

Numéro spécial chicorée

PVBC - PROGRAMME VULGARISATION BETTERAVE CHICORÉE, DANS LE CADRE DES CENTRES PILOTES
Rubrique rédigée et présentée sous la responsabilité de l'IRBAB, J.-P. Vandergeten, Directeur de l'IRBAB, avec le soutien du Service public de Wallonie.

Travail du sol sans labour (technique TSL) en chicorée: que sait-on (ou que ne sait-on pas encore)?

Ronald EUBEN (RBAB asbl - KBIVB vzw)

Les planteurs de chicorée le savent : la chicorée n'est pas la culture la plus facile dans leur plan de culture. En plus d'un désherbage et d'une récolte délicats, le lit de semis et la zone de sol sous-jacente doivent répondre à certaines caractéristiques importantes. Le travail du sol sans labour est connu depuis quelques temps ou a été expérimenté dans de nombreuses autres cultures du fait de certains avantages bien spécifiques à cette technique. On dispose par contre de peu de recul et de peu d'expériences en chicorée. Il est donc opportun de se poser la question : « nous connaissons les points d'attention de la culture de la chicorée en culture traditionnelle? »

Comment le sol doit-il être pour la chicorée?

La chicorée est une plante sensible. La culture est encore plus sensible aux conditions suboptimales que les grandes cultures classiques (céréales, betterave, ...). Les plantes manquantes sont nettement moins compensées par les plantes voisines que dans d'autres cultures. Une bonne année culturale commence donc avec une bonne préparation du sol et un semis parfaitement exécuté.

Cela veut dire que, en premier lieu, la structure du sol doit être optimale. Bien qu'un sol ferme (non compacté !) convienne mieux à une racine de chicorée qu'à une racine de betterave, un sol très dense (ou compacté) sera néfaste pour le développement de la racine principale de la chicorée. Les couches compactées peuvent provoquer des racines fourchues qui induiront plus de bris de racines pendant l'arrachage. Des travaux de sol trop profonds dans un sol insuffisamment ressué formeront des cavités et des couches lissées qui auront, comme dans les zones compactées, un impact négatif sur le rendement (Figure 1).



Figure 1: Racines fourchues de betterave. Des couches compactées et des cavités provoquent des racines déformées ou fourchues.

Les graines de chicorée sont très petites et contiennent peu de réserves nutritives. Par conséquent, il est très important de créer un lit de semis qui soit optimal pour que les graines germent rapidement, sans éléments de stress. Il ne peut y avoir trop de problèmes au risque d'observer une mauvaise levée. L'exigence de base pour un bon lit de semis en chicorée est que la surface du sol soit parfaitement plane, avec juste assez de terre fine au-dessus et avec une couche sous-jacente à la raie de semis qui soit suffisamment « ferme » pour bien plomber la graine (Figure 2).



Figure 2: Caractéristiques d'un bon lit de semis.

1. La couche superficielle doit être composée de très petites mottes et de terre fine. La couche émiétée doit être très superficielle (6 à 7 cm).
2. La zone sous-jacente doit être régulièrement tassée pour assurer un bon réglage de profondeur et un placement correct de la graine.
3. La couche inférieure doit être pénétrable par les racines.

La chicorée est très sensible au stress hydrique durant les premières semaines qui suivent sa mise en terre (petite graine avec peu de réserves). Par conséquent, il est important d'assurer un bon approvisionnement en humidité. Ceci peut être obtenu en évitant un travail trop profond du sol au printemps. Un travail trop profond du sol desséchera le lit de semis en perturbant la capillarité du sol et donc son approvisionnement en eau. Selon les conditions du sol, on utilisera des outils animés (herse rotative, houe rotative) ou non-animés (combinaison de machines à rouleaux). Lors de la préparation du lit de semis, il faudra s'assurer que le sol soit suffisamment tassé pour que son approvisionnement en humidité ne soit pas compromis.



Figure 3: Herse rotative avec rouleau plombeur.



Figure 4: Outil non-animé avec dents, rouleaux émietteur et rouleaux plombeur.

Il faudra tenir compte autant que possible des prévisions météorologiques. La chicorée sera idéalement semée juste avant une période de faibles précipitations. Selon les circonstances, la profondeur de semis variera entre 0,5 cm (lit de semis fin et humide) et 1 cm (sol moins fin et plus sec). Afin de maintenir parfaitement ces profondeurs, un lit de semis plat avec suffisamment de terre fine au-dessus et une couche de sol sous-jacente suffisamment ferme est d'une grande importance. Les outils utilisés devront permettre de semer la chicorée de façon aussi précise que possible. Les éléments doivent être suffisamment lourds pour régler une profondeur constante de semis et les graines doivent être positionnées avec précision (socs en bon état) et bien plombées. L'objectif est d'atteindre 170.000 plantes par hectare. Des populations trop faibles se traduiront par des racines plus épaisses, mais plus creuses et plus fragiles. Des populations trop élevées présenteront des racines dont le diamètre sera trop petit et les pertes à la récolte augmenteront (racines trop petites). Une population irrégulière sera responsable de difficultés supplémentaires lors de la récolte (réglage des machines).

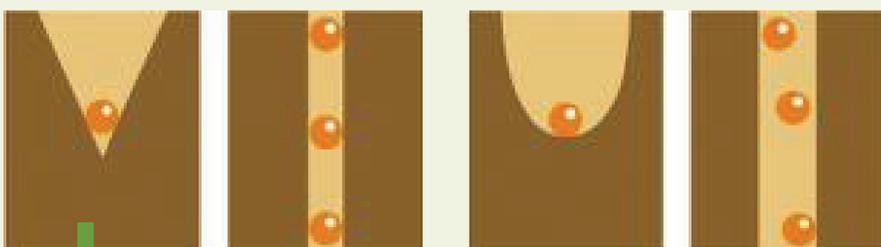


Figure 5: Soc de semoir usé (à gauche) et satisfaisant (à droite). Les dessins représentent l'effet d'un soc en bon état et d'un soc usé sur le placement des graines. Avec un soc usé, les graines sont irrégulièrement positionnées, en se plaçant différemment dans la raie de semis, avec en plus des distances irrégulières entre graines. Une telle situation irrégulière sera défavorable au développement de la culture et sera source de difficultés lors de l'arrachage.

L'application de Bonalan avant le semis est une pratique courante en culture de chicorée pour obtenir un bon contrôle du chénopode et des graminées entre autres. Cet herbicide photolabile nécessite une application adaptée. Il est recommandé d'incorporer le Bonalan immédiatement après son application afin d'éviter sa dégradation par les rayons du soleil. Le producteur recommande d'incorporer le produit à une profondeur de 8 à 15 cm, en combinaison avec un travail croisé. L'application idéale se réalise en absence de lumière solaire et en conditions humides. Du



Figure 6: Il est essentiel de limiter le laps de temps entre l'application du Bonalan et son incorporation en travaillant le sol suffisamment en profondeur (8 à 15 cm).

fait que le nombre d'herbicides agréés en culture de chicorée est limité, il est particulièrement important d'optimiser au mieux le bon fonctionnement du Bonalan.

La chicorée et le travail du sol sans labour?

Tous les points d'attention précédemment cités montrent que la chicorée n'est pas une culture facile. Ses petites graines délicates ne germent et ne se développent que dans des conditions idéales de semis. Les cultures de printemps comme la chicorée demandent un lit de semis homogène et bien préparé, avec un bon apport d'humidité. En théorie, on pourrait dire qu'une technique de culture sans labour offrirait des avantages qui pourraient améliorer la technique de culture de la chicorée. Ainsi, un meilleur approvisionnement en eau est un avantage important du travail du sol sans labour. La raison en est simple : après la récolte du précédent, le sol n'est pas labouré, la structure du sol est préservée. De même la capillarité du sol est maintenue par l'action des vers de terre, le 'tassement' sol et la croissance des racines des plantes. Par ailleurs, le sol contient moins d'air et plus d'humidité au printemps. Si on ne le laboure pas, une opération de nivellement sera moins nécessaire. On commencera déjà avec une surface plane avant que le lit de semis soit préparé. S'il l'on a été suffisamment attentif lors du déchaumage de la culture précédente, avec un déchaumage suffisant et un traitement avec un herbicide non-sélectif si nécessaire, on peut s'attendre à ce que la pression des mauvaises herbes (dans les champs avec une flore normale) n'augmente pas du fait qu'il y aura moins de nouvelles graines de mauvaises herbes ramenées vers la surface.

Un essai a été mis en place en 2005 par Monsieur C. Roisin du CRA-W (Gembloux) où différents types de travail du sol sans labour (TSL) ont été comparés avec différentes techniques traditionnelles (avec labour). Le précédent était une céréale, paille hachée, sans engrais vert pour limiter l'apport de matière organique à la surface du sol. Le Bonalan a été incorporé avant le semis (à 2 à 3 cm de profondeur) dans tous les objets. Les objets en TSL ont atteint un meilleur rendement en général dans cet essai. L'explication en est que les plantes de chicorée ont profité d'un meilleur état d'humidité du sol dans les objets TSL. En effet, la perte d'humidité du sol a été mesurée dans les différents objets de cet essai (Figure 7).



Figure 7: Mesure de l'évaporation de l'humidité du sol au moyen de boîtiers collecteurs placés dans diverses modalités de préparation du sol. Essai mis en place par Monsieur C. Roisin (CRA-W, Gembloux) en 2005.

Le graphique ci-après (Figure 8) illustre les quantités d'eau recueillies dans les différentes modalités de traitements du sol où la structure du sol a été mesurée avec un pénétromètre. On y observe que la perte d'eau (par évaporation) est moindre lorsque le travail du sol a été moins intensif, et donc que le sol est un peu plus ferme et contient moins d'air. Un essai identique a été mis en place l'année suivante, mais n'a pas été poursuivi suite à une levée trop faible due à des conditions météorologiques extrêmes. Les conclusions de cet essai unique ne doivent donc pas être trop généralisées.

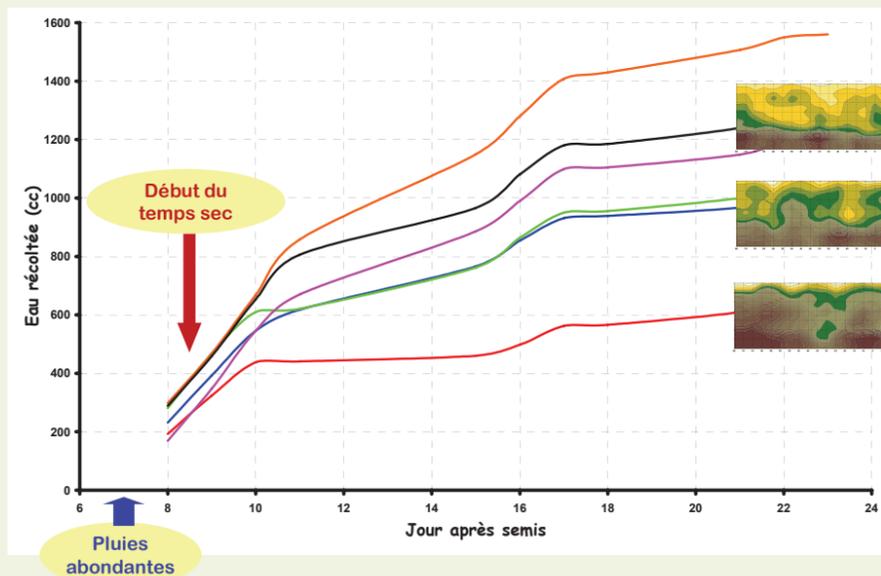


Figure 8: Pertes en eau du sol par évaporation (axe vertical) au fil des jours qui suivent le semis (axe horizontal) selon différentes modalités de travail du sol. La perte en eau est la plus faible dans un sol moins intensément préparé (sol plus fin). La densité du sol mesurée par pénétrométrie est illustrée pour un sol labouré (en haut), un sol décompacté (au milieu) et un sol seulement déchaumé (en bas). Essai mis en place par Monsieur C. Roisin (CRA-W, Gembloux) en 2005.

Cet essai a montré qu'un meilleur approvisionnement en eau du sol est un élément positif pour le développement de la chicorée. Mais tout n'est pas gagné avec cet avantage ! Comme observé dans d'autres cultures, la technique TSL présente aussi quelques inconvénients majeurs. Il n'est pas toujours facile de réaliser un décompactage profond correct après la récolte du précédent. L'utilisation d'outils non adaptés et/ou effectuant un travail profond du sol en conditions trop humides peut s'avérer beaucoup plus dommageable. Un décompacteur idéal se compose de plusieurs rangées de dents constituées de fines lames et d'un rouleau ou de roues de jauge permettant de régler correctement la profondeur de travail. Avec un tel outil, les zones comprimées sont décompactées sur toute la largeur de travail en évitant la formation de cavités ou de zones lissées.



Figure 9: Décompacteur avec deux rangées de dents.

Par ailleurs, il apparaît qu'un sol qui n'est pas labouré soit également plus sensible à la compaction qu'un sol qui est labouré régulièrement. Un sol qui n'est pas labouré est moins aéré et se réchauffe donc moins vite ce qui le rend moins vite apte à la préparation du lit de semis. Comme mentionné précédemment, une application soignée du Bonalan est une étape très importante dans la culture de la chicorée. Cette étape est donc particulièrement cruciale dans la technique de culture sans labour de la chicorée.

Lutter contre l'érosion du sol avec le travail du sol sans labour ?

Un argument fréquemment avancé en faveur de la technique du travail du sol sans labour est la présence résiduelle de restes de culture à la surface du sol. Ces résidus de culture sont favorables à une moins grande sensibilité de la surface du sol à l'érosion éolienne et à la battance du sol lors de précipitations intenses. Cependant, les exigences très spécifiques du lit de semis en chicorée ne sont pas compatibles avec une présence importante de résidus de matière organique à la surface du sol. La raison principale est un placement très superficiel des graines et la nécessité d'incorpo



Figure 10: Décompacteur avec des dents montées en alternance sur une barre.

rer le Bonalan. En présence de résidus de matière organique dans la couche superficielle du sol, les graines de chicorées ne peuvent pas être semées, couvertes et plombées correctement. Il n'est pas possible, comme pour la betterave à sucre, de semer plus profondément (maximum 1 cm de profondeur). Ceci a été observé par des agriculteurs qui ont acquis de l'expérience avec la culture de la chicorée en non-labour. Suite au passage des différentes machines, il restait très peu de matière organique présente à la surface du lit de semis. Leur expérience est décrite à la suite de cet article. Un élément également important dans les résultats des essais effectués en 2005 par Monsieur C. Roisin (CRA-W, Gembloux) est qu'il n'y a pas eu de semis d'engrais vert après la récolte du précédent qui était une céréale, paille hachée. Il faut donc être particulièrement attentif lors d'un travail du sol sans labour en culture de chicorée. Pour les autres cultures, la matière organique résiduelle en surface ne constitue pas nécessairement une difficulté, ce qui est bien le cas avec la culture de la chicorée!



Figure 11: Le semis de la betterave sucrière s'adapte plus facilement à la présence résiduelle de matière organique à la surface du sol en effectuant un semis légèrement plus profond.

Nécessité de travaux de recherche supplémentaires

Actuellement, très peu de recherches ont été menées sur la technique du travail du sol sans labour en culture de la chicorée (sauf certains essais réalisés par le CRA-W). Les essais réalisés sont souvent mis en place sans engrais vert comme couverture du sol. Actuellement, en Wallonie, comme en Flandre, la législation environnementale régionale relative à la fertilisation ou à la protection du sol contre l'érosion ou la législation européenne impose le semis d'engrais verts à l'automne. De même actuellement, peu de travaux se sont intéressés au devenir des engrais verts avant culture de chicorée lorsque celle-ci est semée dans une terre non labourée.

L'IRBAB participera, en 2015 et en 2016, à un projet démonstratif intitulé « Évaluation des possibilités et démonstration de lutte utile contre l'érosion en cultures à petites graines et autres légumineuses ». Le projet vise à expérimenter les techniques antiérosives et à évaluer différentes cultures, dont la chicorée. Le but est d'expérimenter le meilleur choix d'engrais verts, leur moment idéal de destruction et le choix des engins de travail du sol qui permettront de limiter l'érosion sur des parcelles en pente tout en permettant une réussite de la culture qui suivra. Les agriculteurs intéressés peuvent d'ores et déjà contacter Monsieur Ronald Euben, ingénieur à l'IRBAB (e-mail : r.euben@irbab.be).

Conclusions

Les avantages et les inconvénients du travail du sol sans labour sont déjà connus pour la plupart des cultures. On peut également prévoir quelques avantages mais aussi quelques inconvénients de cette technique en culture de chicorée. Le plus grand avantage dans le domaine de cette technique est une action accrue sur la capillarité du sol. Mais certains inconvénients importants peuvent causer des difficultés. La matière organique résiduelle encore présente à la surface du sol doit être éliminée autant que possible pour permettre un semis approprié. De plus, comme le Bonalan doit être incorporé de façon correcte, le sol doit être travaillé relativement en profondeur.

Certains experts ont leur mot à dire

Bernard Mehauden,
Avernas-Le-Bauduin

Monsieur **Bernard Mehauden** est agriculteur à Avernas-Le-Bauduin (région de Hannut, Hesbaye). Depuis plusieurs années il y cultive la chicorée selon la technique du travail du sol sans labour (TSL).

Bernard Mehauden : « La préparation de mes terres en vue de la culture de la chicorée commence déjà après la récolte de la céréale. Immédiatement après la récolte, j'effectue un déchaumage superficiel. Puis, j'effectue habituellement un apport de fumier, de lisier, ... ou d'autres matières organiques disponibles. Selon les possibilités, j'essaie de déchaumer une seconde fois, en travaillant un peu plus profondément que la première fois. J'effectue ensuite un passage avec un décompacteur, combiné au semis de l'engrais vert. J'essaie toujours de choisir un engrais vert sensible au gel. Généralement l'hiver prend soin de la destruction de l'engrais vert. Si l'engrais vert ne dépérit pas assez pendant l'hiver, j'effectue encore un traitement avec du Round-up. Au printemps, je commence à ouvrir la terre avant d'appliquer le Bonalan. De cette façon, les restes de l'engrais vert ont déjà été réduits et incorporés une première fois et le Bonalan se retrouve directement dans le sol. Après l'application du Bonalan, j'effectue deux passages avec un vibroculteur à une profondeur de 7-8 cm. Je termine par un passage avec une herse et un rouleau crosskill. La chicorée est semée à ce moment, lors du même passage. »



Figure 12: Le semoir utilisé pour la betterave et pour la chicorée est attelé à une herse rotative modifiée. Les graines tombent ainsi dans un sol humide.

Suite au travail répété du sol, il reste très peu de matière organique à la surface. La chicorée demande un lit de semis parfait (suffisamment de terre fine) et le Bonalan doit être incorporé de manière appropriée.

Question : Pourquoi avez-vous fait le choix de travailler en non-labour?

Bernard Mehauden : « Je travaille également en non-labour dans mes autres cultures. Dans ma région, le sol a tendance à la battance. Tant après le semis de céréales en hiver qu'au printemps, le sol se glace après de fortes pluies. En maintenant plus de matière organique à la surface du sol, je peux éviter cela. Pour la chicorée comme pour les pois, j'ai remarqué que le sol est plus en mesure de continuer à fournir suffisamment d'humidité grâce à une meilleure capillarité. Cela signifie que vous devez pouvoir accepter de devoir généralement commencer un peu plus tard avec la préparation du lit de semis que vos voisins qui labourent encore. »



Luc Engelborghs,
Tongres

Monsieur **Luc Engelborghs** a une ferme mixte avec du bétail et des terres situées à Tongres (Limbourg). Il a, par le passé, cultivé à plusieurs reprises la chicorée sans labour.

Luc Engelborghs : « Après la récolte de maïs, j'épands du fumier de bovin et je l'enfouis. J'essaie ensuite d'attendre aussi longtemps que le permet la législation pour semer mon engrais vert. De cette façon, j'essaie de limiter le développement de l'engrais vert. L'engrais vert est semé avec une opération combinée décompactage + herse rotative et semoir. Je choisis un engrais vert sensible au gel

afin qu'il soit détruit par le gel. Quelques jours avant l'application de la fumure au printemps, j'effectue un traitement avec du Round-up. Juste après l'application du fumier, j'effectue une pulvérisation avec du Bonalan. De cette façon, je peux incorporer le Bonalan en même temps que le fumier. J'utilise une canadienne pour incorporer à 8 à 9 cm de profondeur le Bonalan et le fumier. Cette opération est suivie par un ou deux passages avec un kompaktor (Lemken) (aussi superficiel que possible). Un temps ensoleillé est une condition nécessaire. Si ce n'est pas le cas, les restes de l'engrais vert ne sont pas assez secs et sont trop flexibles, ce qui cause des problèmes avec la préparation du sol et le semis. J'ai pour le moment quelques problèmes avec le semis. Je vois que quelques graines restent encore en surface. »



Figure 13: Luc a choisi un décompacteur avec des dents échelonnées sur une barre. Il peut le monter sur une herse rotative.

Question : Pourquoi avez-vous fait le choix de travailler en non-labour?

Luc Engelborghs : « Il y a beaucoup de terres en pente dans ma région. J'ai remarqué pendant le labour que je remontais du sol de qualité inférieure sur les bosses. J'utilise la technique de culture sans labour pour garder au mieux le sol en place. Je peux limiter un peu l'érosion du sol en gardant plus de matière organique à la surface du sol dans certaines cultures et stimuler ainsi la vie du sol. J'ai vécu difficilement le changement vers le travail sans labour. La technique demande beaucoup plus de connaissances et de persévérance de la part de l'agriculteur par rapport à la technique traditionnelle avec labour. Il est également nécessaire d'adapter ses machines à cette nouvelle technique. Je suis donc à la recherche d'un bon décompacteur, sachant que je dois avoir des tracteurs qui doivent être capables de gérer cela. En raison des points qui précèdent, je suis donc d'avis que la nouvelle législation en Flandre à l'égard de l'érosion du sol va trop loin parce que la loi exige à de nombreux agriculteurs de modifier subitement leurs techniques de culture. »

Les produits agréés en culture de chicorée - Y a-t-il des changements?

Une modification dans l'acte d'agrément a été apportée pour le **diméthénamide-P** ou **Frontier Elite**. Auparavant, l'utilisation en chicorée était limitée à 1 L/ha. Récemment, cette restriction a été remplacée par une limitation générale de max. 1000 g de m.a./ha/an. Ceci correspond à 1.39 L de Frontier Elite/ha. Une enquête chez BASF et auprès du SPF nous a signalé que l'agrément sera bientôt réajusté vers 720 g m.a./ha/an. **Notre conseil est de garder l'ancienne agrément et de vous limiter à 1 L/ha Frontier Elite** même si c'est temporairement mentionné autrement sur Phytoweb. L'agrément est donc 1 à 3 applications de 0.1 tot 0.6 l/ha avec un maximum de 1 L/ha.