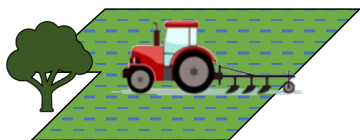


OBJECTIF

Combiner un camouflage des betteraves pour éviter leur repérage par les pucerons et de faibles perturbations du sol pour préserver la régulation biologique du ravageur dans les betteraves sucrières

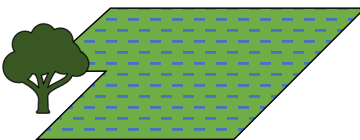
1



2



3



Betteraves sous couvert



Action du gel sur le couvert pendant
l'hiver précédent le semis de betterave



Action mécanique d'outil de
préparation ou de travail du sol

Leviers complémentaires actionnables

Pour renforcer la protection des betteraves, possibilité de choisir
des variétés tolérantes/résistantes aux pucerons et aux virus,
cultivées seules ou en mélange (voir fiche n°1).

Quelques définitions

Rupture chromatique : alternance de bandes de terre et
de betteraves qui déclenche l'atterrissage des pucerons.

Vol de rejet : phénomène qui peut s'observer lorsque
le puceron atterrit et sonde, à l'aide de son stylet, une surface qui
ne lui plaît pas (mulch, bâche plastique, plantes non-hôtes), dans
ce cas le puceron s'envole de nouveau.



Mulch de graminées sur parcelle en Champagne, fin mai après plusieurs
opérations de strip-till réalisées avant semis (photo ITB)

Références :

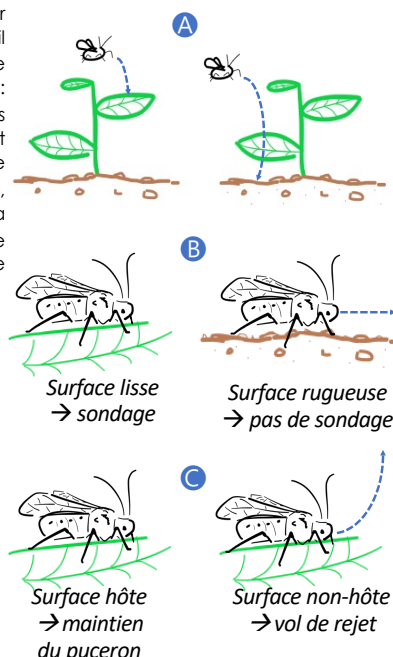
- Kennedy, J. S., Booth, C. O. & Kershaw, W. J. S. Host finding by aphids in the field. Ann. Appl. Biol. (1961).
- Döring, T. F. & Chittka, L. Visual ecology of aphids—a critical review on the role of colours in host finding. Arthropod-Plant Interact. (2007).
- Döring, T. F., Kirchner, S. M., Kühne, S. & Saucke, H. Response of alate aphids to green targets on coloured backgrounds. Entomol. Exp. Appl. (2004).
- Tamburini, G., Simone, S. D., Sigura, M., Boscutti, F. & Marini, L. Conservation tillage mitigates the negative effect of landscape simplification on biological control. J. Appl. Ecol. (2016) Richard, G.,
- Boiffin, J. & Duval, Y. Direct drilling of sugar beet (Beta vulgaris L.) into a cover crop: effects on soil physical conditions and crop establishment. Soil Tillage Res. (1995).

DESCRIPTION ET FONCTIONNEMENT DES 3 SYSTEMES

• La présence de plantes ou de résidus végétaux sur le sol au moment du semis des betteraves permet de perturber la discrimination primaire visuelle des pucerons entre le ciel et la surface et des différenciations secondaires entre les plantes et le sol^{1,2} par un effet de rupture chromatique*, limitant ainsi la capacité des pucerons à détecter visuellement les betteraves. De plus, la couleur du substrat (longueurs d'ondes > 500 nm) favorise la recherche et la colonisation des plantes par les pucerons, préférant des substrats vert-jaune-orange. Par ailleurs, le contraste de couleur ou de luminosité entre le substrat et l'arrière-plan influence l'atterrissage du puceron² : l'effet « échiquier » lié au contraste entre la terre et les betteraves facilite le repérage de la culture par les pucerons ailés et favorise leur atterrissage dans la parcelle.

• Lors de la recherche d'une plante, le puceron peut atterrir directement sur sa cible ou à proximité A. Une fois posé B, il identifie la surface d'atterrissage comme une feuille ou une non-feuille, selon la couleur, la structure et des indices tactiles : les surfaces lisses, facilement distinguables des surfaces rugueuses comme le sol, seront assimilées à des feuilles et induiront une activité de sondage³ (piqûres réalisées avec le stylet). Après avoir sondé en vain des surfaces lisses (mulch, bâches plastiques, feuilles non-hôtes), le puceron quitte la parcelle (« vol de rejet »*) C. S'il atterrit sur le sol, aucune activité de sondage n'est déclenchée et il continue à se déplacer vers une surface plus intéressante.

• Pour réduire ce contraste sol/plante et de maximiser les « vols de rejet », plusieurs solutions : 1 semer les betteraves dans le couvert d'interculture maintenu vivant dans l'inter-rang, puis détruit mécaniquement une fois les stades sensibles des betteraves dépassés ; 2 semer les betteraves, en direct ou après un/plusieurs passages de strip-till, après un couvert gélif dont les résidus sont laissés en surface ; 3 ne pas travailler le sol (semis direct) pour préserver les auxiliaires tels que les œufs de parasitoïdes (qui se conservent dans le sol) ou bien les prédateurs épigés qui se déplacent à la surface du sol⁴, connus pour être les 1^{ers} à jouer un rôle de régulation. Ainsi, le développement du couvert serait contrôlé, par compétition pour la lumière, après couverture de l'inter-rang par les betteraves.



CONDITIONS DE MISE EN PLACE ET DE REUSSITE

• Dans le cas d'un couvert détruit après semis des betteraves 1, plusieurs conduites sont proposées : (i) semer le couvert en localisé dans le futur inter-rang (GPS), à la fin d'été/début d'automne, puis semer la betterave en direct dans le couvert vivant, ou (ii) semer le couvert en plein, réaliser un strip-till à l'automne, et/ou au printemps (suivant le type de sol), pour préparer le semis des betteraves, puis détruire le couvert avec une bineuse courant mai. Avec l'utilisation d'un couvert gélif 2, la destruction peut être complétée par une opération de broyage ou roulage du couvert avant semis. Pour les semis de betteraves dans un couvert vivant 3 il est important de choisir une (des) espèce(s) moins compétitive(s) que la betterave et/ou contrôlable(s) aisément sans perturber le sol (ex: trèfle blanc nain).

⚠ Le semis direct et le strip-till ne peuvent pas être mobilisés sur tout type de sol : le semis direct est plus délicat à mettre en œuvre sur des sols limoneux, dont la faible stabilité structurale ne permet pas d'obtenir un effet du climat sur la structure. Les effets négatifs (ex : consommation des semences par des ravageurs) du semis direct sur l'implantation de la betterave peuvent être contrebalancés par une augmentation de la densité de semis et la possibilité de semer plus tôt, du fait de la réduction du risque de compactage du sol associé à la diminution du travail du sol au champ⁵.

ATOUTS | LIMITES

Betteraves sous-couvert	
- Effet rupture chromatique bien connu.	- Betterave peu compétitive, limitant la gamme des espèces candidates (cas des couverts non détruits).
Réduction du travail du sol	
- Favorise certaines espèces prédatrices de pucerons (carabes, parasitoïdes et araignées). - Autres bénéfices multiples (↓ érosion, ↑ de la MO, ↓ du temps de travail, des charges de mécanisation de désherbage).	- Qualité d'implantation des betteraves pouvant être dégradée par les ravageurs (limaces, rongeurs). - Nécessite du matériel adapté.