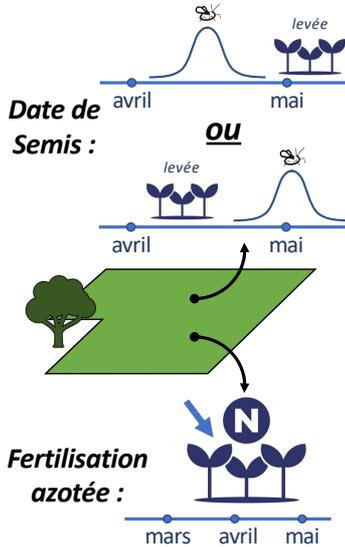


OBJECTIF

Avoir des betteraves moins attractives pour les pucerons en début de cycle et une levée qui ne coïncide pas avec le pic de vols de pucerons sur le territoire



Différence de symptômes de jaunisse en fin de campagne 2022, sur 2 parcelles BIO d'un même producteur de l'Aube, de même variété, distantes de 3 km, semées ci-dessus le 28 mars et ci-dessous le 10 mai (photo INRAE)



Leviers complémentaires actionnables

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

Quelques définitions

C:N : rapport Carbone sur Azote.

COVs : Composés Organiques Volatils.

Références :

- Leather, S. R. Life History Traits of Insect Herbivores in Relation to Host Quality. *Insect-Plant Interactions* (1994).
- Ahmed, N. et al. Host Selection Behavior of the Green Peach Aphid, *Myzus persicae*, in Response to Volatile Organic Compounds and Nitrogen Contents of Cabbage Cultivars. *Frontiers in Plant Science* (2019).
- Aqueel, M. A. & Leather, S. R. Nitrogen fertilizer affects the functional response and prey consumption of *Harmonia axyridis* (Coleoptera: Coccinellidae) feeding on cereal aphids. *Ann. Appl. Biol.* (2012).
- Stafford, D. B. et al. Opposing effects of organic and conventional fertilizers on the performance of a generalist and a specialist aphid species. *Agric. For. Entomol.* (2012).
- Heathcote, G. D. Effect of Plant Spacing and Time of Sowing of Sugar Beet on Aphid Infestation and Spread of Virus Yellows. *Plant Pathol.* (1970).

DESCRIPTION ET FONCTIONNEMENT DU SYSTEME

- La combinaison proposée associe une **modification des pratiques de fertilisation azotée** afin de réduire le statut azoté dans les feuilles en début de cycle, avec un **choix de la date de semis** visant à éviter la conjonction entre l'arrivée des pucerons et la présence de jeunes stades sensibles dans la parcelle.
- L'état de nutrition azotée des plantes agit sur les interactions plantes hôtes/ravageurs/auxiliaires¹, notamment en modifiant la qualité alimentaire de la sève (ratio C:N*) ou en transformant le paysage olfactif (COVs*) pour les pucerons² : ainsi les plantes avec un statut azoté élevé sont plus attractives et propices au développement des populations de ravageurs installés sur la culture.
- Sur céréales, les apports azotés augmentent la teneur en azote des plantes et par suite, augmentent la biomasse des pucerons qui s'en nourrissent, leur fécondité et la taille de la population³. Par ailleurs, les auxiliaires peuvent être impactés par les changements chez les pucerons (leurs proies) : il a été observé que des coccinelles (*Harmonia axyridis*) consommaient davantage de pucerons sur les plantes pauvres en N pour compenser la plus faible biomasse et/ou qualité des proies (augmentation du ratio C:N*). Dans le cas spécifique du puceron vert du pêcher, des pratiques de fertilisation raisonnée permettent de réduire les infestations sur chou, orge ou encore pêchers. Ces pratiques correspondent à une réduction des doses d'engrais de synthèse ou à l'utilisation privilégiée d'engrais organiques⁴.
- D'autre part, concernant le choix de la date de semis, l'objectif recherché est de **désynchroniser la levée des betteraves par rapport au pic de vol des pucerons**, qui peut être plus ou moins précoce et étalé selon les conditions de températures pendant l'hiver précédent et au début du printemps.
- La **date de semis peut être raisonnée en se basant sur les estimations des vols de pucerons, possibles grâce au modèle M1-D1c** conçu dans le cadre du projet SEPIIM. Ainsi, si les modèles prévoient une arrivée tardive des pucerons en saison (courant mai), il est recommandé de semer tôt les betteraves pour dépasser rapidement les stades les plus sensibles de la betterave, et réduire ainsi les risques de pucerons et de jaunisse⁵. À l'inverse, si on prévoit des vols précoces de pucerons (courant avril), à l'image de 2020, il peut être pertinent de décaler le semis des betteraves pour viser une levée plus tardive par rapport à ces vols et qui, de plus, s'effectuerait à un moment où les auxiliaires présents dans l'environnement seraient plus nombreux et efficaces.

CONDITIONS DE MISE EN PLACE ET DE REUSSITE

- L'ajustement de la date de semis, au regard des prévisions de vols, reposerait sur les résultats de modélisation. Le modèle est capable de fournir une estimation de la dynamique des vols de pucerons en représentant (i) la date de début de vol, (ii) l'abondance et (iii) la durée des vols, et ce à 3 périodes importantes en termes d'anticipation des moyens de lutte : début février pour le choix des variétés de betterave, début mars pour celui de la date de semis et mi-avril pour potentiellement adapter les stratégies de gestion des pucerons. Ainsi, dans ce système, **les modélisations effectuées début février puis affinées en mars peuvent permettre d'orienter les choix de dates de semis pour esquiver au mieux la période de vol des pucerons verts**.
- Pour compenser d'éventuelles pertes de rendement liées à un raccourcissement du cycle de la betterave (cas où la date de semis est retardée), une récolte plus tardive pourrait s'envisager.
- Les modifications des pratiques de fertilisation azotée concernent plusieurs postes, afin de réduire l'appétence des betteraves pour les pucerons sur les premiers cycles de la betterave, les plus sensibles à des attaques de pucerons virulifères. : (i) **la nature et la date de l'apport**, et (ii) **la quantité apportée**. Dans le cas d'un apport d'azote minéral, il est recommandé de ne pas apporter d'engrais avant semis des betteraves, mais de décaler cet apport en végétation, au stade 4-6F, voire de réduire la dose conseil (DC) d'une vingtaine d'unités, du fait que ce décalage permet d'améliorer l'efficacité d'utilisation de l'azote par la culture. Dans des situations où la DC est supérieure à 80 unités/ha et nécessite un fractionnement, un dernier apport tardif après le stade 6F est possible. L'azote apporté ainsi, serait de l'ammonitrate pour limiter les risques de volatilisation par temps sec.

ATOUTS | LIMITES

Ajustement de la date de semis	
<ul style="list-style-type: none"> - Pratique à raisonner chaque année à partir de la modélisation des vols de pucerons. - Stratégie d'évitement déjà pratiquée chez certains agriculteurs, dans pour la gestion du désherbage en BIO, avec de 1^{ères} résultats intéressants. 	<ul style="list-style-type: none"> - Conditions météo au printemps qui peuvent contraindre le choix de la date de semis.
Réduction et décalage de l'apport d'N	
<ul style="list-style-type: none"> - ↘ charges opérationnelles et des pollutions diffuses liées à l'azote. - Effets potentiels intéressants à la fois sur les pucerons et leurs prédateurs. 	<ul style="list-style-type: none"> - Conditions météo au printemps qui peuvent entraîner des pertes d'N par volatilisation si l'apport en végétation intervient tard en saison.