

## RÉSULTAT D'EXPÉRIMENTATION

# Quels leviers pour lutter contre la cercosporiose ?

La cercosporiose est désormais la principale maladie foliaire dans toute la France betteravière. Pour la maîtriser au mieux, les deux facteurs clés sont la tolérance variétale et l'utilisation du produit Airone SC<sup>(1)</sup> à base d'hydroxyde et d'oxychlorure de cuivre.

L'année 2023 a été marquée par un développement conséquent de la cercosporiose après le 15 août. Le principal levier d'action est la tolérance variétale, qui doit être pensée dès la commande des semences cet hiver.

### Choisir une variété tolérante

La *figure 1* compare le rendement d'une variété tolérante (VT en vert sur la figure) et d'une variété sensible (VS en jaune). Dans cet essai récolté en Normandie le 10 novembre dernier, toutes les modalités ont été touchées par la cercosporiose (entre 60 et 70 % de la surface foliaire atteinte par la maladie pour la variété tolérante traitée 3 fois). Cette variété (modalités 1 et 2) obtient les meilleurs rendements de l'essai. Pour un même nombre de traitements (3 passages de produits à base de triazole), son rendement barème est d'environ 20 t/ha de plus que la variété sensible (comparaison entre les modalités 1 et 5). L'ajout de 2,7 l/ha d'Airone SC<sup>(1)</sup> au premier traitement à base de triazole sur la variété sensible permet de réduire l'écart de rendement à 10 t/ha (modalité 3). Par contre, le gain de rendement avec l'ajout d'Airone SC<sup>(1)</sup> est faible ou inexistant sur la variété tolérante avec 3 traitements (non représentée sur la *figure 1*).

### Le produit Airone SC<sup>(1)</sup>

Les résultats d'un essai dans le Loiret (*figure 2*) montrent une réduction significative de la gravité de la maladie avec l'ajout d'au moins 0,9 l/ha d'Airone SC<sup>(1)</sup> en mélange avec Spyrale 1 l/ha (modalité 4 comparée à la 5). Dans les conditions sévères de cercosporiose en

région Centre, en 2023, l'Institut technique de la betterave (ITB) conseille d'ajouter 2,75 l/ha d'Airone SC<sup>(1)</sup> au produit à base de triazole à pleine dose. Dans des conditions avec une pression plus faible dans d'autres régions betteravières, une dose de 0,9 l/ha à 1,85 l/ha pourrait être le bon compromis.

Concernant l'efficacité des produits, les meilleures performances sont obtenues lorsque de l'Airone SC<sup>(1)</sup> à 2,75 l/ha est ajouté à un produit conventionnel (en orange sur la *figure 3*). Si l'on considère les produits seuls, l'Airone SC<sup>(1)</sup> est le plus efficace. Il est suivi du produit Spyrale à 1 l/ha (en vert sur la figure). Les résultats proviennent d'essais ITB pluriannuels dont le témoin non traité a obtenu une gravité supérieure à 6 sur 10. L'utilisation de produits à base de strobilurine (Amistar Gold) est déconseillée. De même, l'utilisation de produits à base de triazole simple (Timbal EW, Belanty ou Passerelle) utilisés seuls est déconseillée. L'alternance des modes d'action, quand cela est possible, permet de réduire le risque de perte d'efficacité des produits. Les produits conventionnels doivent être utilisés à la pleine dose d'homologation afin de réduire le risque de sélectionner des souches résistantes.

(1) Le produit Airone SC à base d'hydroxyde et d'oxychlorure de cuivre a obtenu une dérogation 120 jours à partir du 30 juin 2023. Airone SC sera utilisable en 2024, sous réserve de l'obtention d'une autorisation de mise en marché dérogatoire pour une durée maximale de 120 jours.

(2) Pour les sols artificiellement drainés, l'autorisation d'utilisation du Spyrale est limitée à 0,9 l/ha avec un seul passage par an (ZNT 20 m et DVP 5 m).

Figure 1

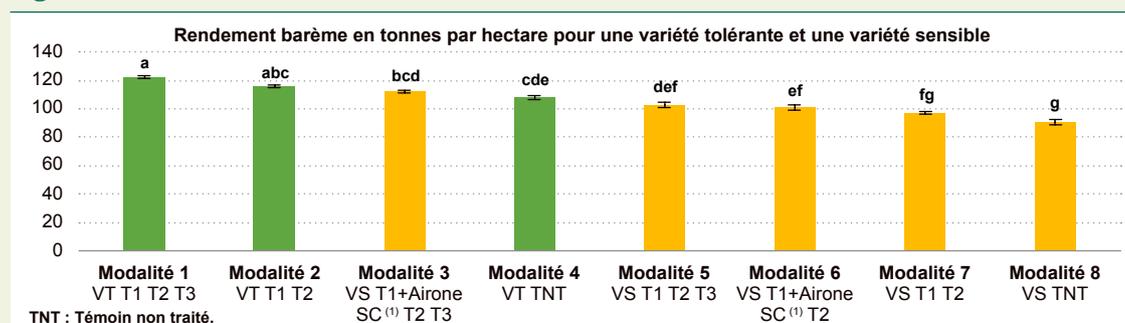


Figure 1

Les diagrammes en vert représentent une variété tolérante (indice de tolérance à la cercosporiose de 2,4) et ceux en jaune une variété sensible (indice de tolérance à la cercosporiose de -1,3). Un nombre de traitements différents a été effectué dans chaque modalité représenté par T1-T2-T3 sur la figure.

Figure 2

Dans cet essai sur une variété avec un indice de tolérance à la cercosporiose de -0,8, la gravité de la maladie est quantifiée au cours du temps (AUDPC).

Figure 3

Ce graphique représente les performances des spécialités fongicides sur la cercosporiose pour une seule application. Le classement des produits du plus performant en haut, au moins performant en bas, est effectué sur la moyenne (point sur la figure).

Figure 2

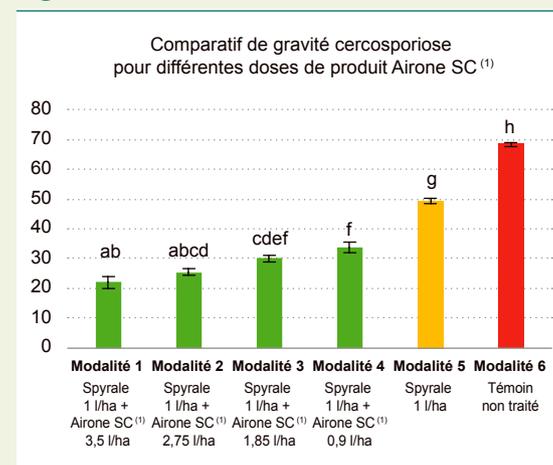
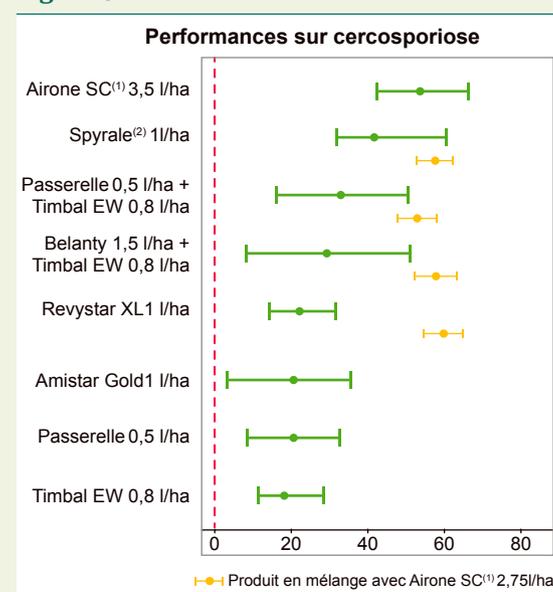


Figure 3



## CE QU'IL FAUT RETENIR

- **Le choix d'une variété tolérante à la cercosporiose** est essentiel pour 2024. Les notations de tolérances variétales ont été publiées dans le numéro 1173 du Cahier Technique du *Betteravier français*.
- **Pour les variétés sensibles** et dans les conditions de développement telles qu'en 2023, la stratégie fongicide de l'ensemble de la France betteravière doit reposer sur l'utilisation du produit Airone SC<sup>(1)</sup> en mélange avec un produit traditionnel.
- **Le choix d'un produit fongicide** doit se faire en fonction de ses performances sur la cercosporiose. Ces informations sont à retrouver dans le Pense-Betterave de l'ITB, disponible gratuitement sur [itbfr.org](http://itbfr.org). Il sera distribué avec le numéro 1175 du *Betteravier français*.

## RÉSULTAT D'EXPÉRIMENTATION

# Des plantes compagnes contre la jaunisse

Après 3 années d'expérimentation du PNRI, l'heure est au bilan. Les plantes compagnes ont un effet intéressant sur les pucerons et la jaunisse, et leur impact sur le rendement est limité si leur destruction est maîtrisée. Il reste à identifier les situations où elles seraient utiles au regard du risque de jaunisse.

Associer des plantes compagnes aux betteraves sucrières est l'un des leviers testés sur le réseau des Fermes pilotes d'expérimentation (FPE) du Plan national de recherche et d'innovation (PNRI), pour réduire les populations de pucerons vecteurs de la jaunisse. Au cours des trois années de recherche (2021-2023), 84 essais testant ce levier ont été mis en place par l'ITB, les services agronomiques de sucrerie (Cristal Union, Tereos, Saint Louis Sucre) et les lycées agricoles impliqués dans ce projet. Plusieurs espèces ont été testées, et les graminées comme l'avoine ou l'orge de printemps ont montré les meilleurs résultats. La féverole pourrait être une option dans les secteurs où la problématique de graminées adventices résistantes est forte, mais la conduite est plus délicate en lien avec une sensibilité au programme de désherbage. Une réduction des populations de pucerons vecteurs *Myzus persicae* est observée sur betterave grâce aux plantes compagnes. Pour les symptômes de jaunisse, les résultats sont toutefois variables, et insuffisants sans protection aphicide. L'intérêt

d'une combinaison de cette technique avec une protection aphicide classique doit être précisée pour pouvoir la conseiller dans les secteurs où la jaunisse sévit le plus.

### Itinéraire technique

Plusieurs espèces de plantes compagnes ont été testées pour identifier celles qui s'intègrent le mieux à l'itinéraire technique de la betterave, et qui montrent un effet sur les pucerons et la jaunisse, sans impacter le rendement. Les graminées comme l'avoine ou l'orge de printemps sont les plus adaptées car elles sont les moins sensibles au programme de désherbage, même si l'orge tend à être plus chétive. La féverole est également une option intéressante dans les secteurs où la problématique de graminées adventices résistantes est forte. Toutefois, il est plus difficile d'obtenir de bonnes populations en raison d'une sensibilité au trisulfuron-méthyl intégré dans les programmes. D'autres espèces ont été testées comme la vesce, le fenugrec, la luzerne, le pois, la moutarde, le sarrasin, et des mélanges de graminées



Jaunisse de la betterave sucrière.

### CHIFFRE CLÉ

84

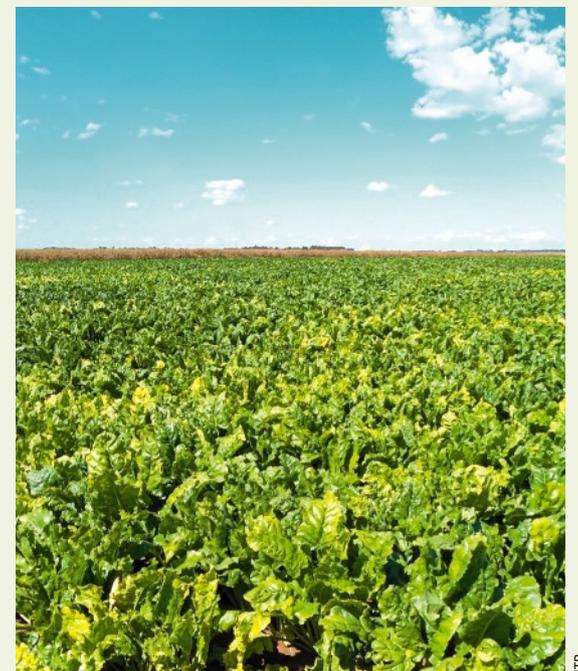
Nombre d'essais exploitables conduits entre 2021 et 2023.



Ce programme bénéficie du financement de :



La responsabilité du ministère chargé de l'agriculture ne saurait être engagée

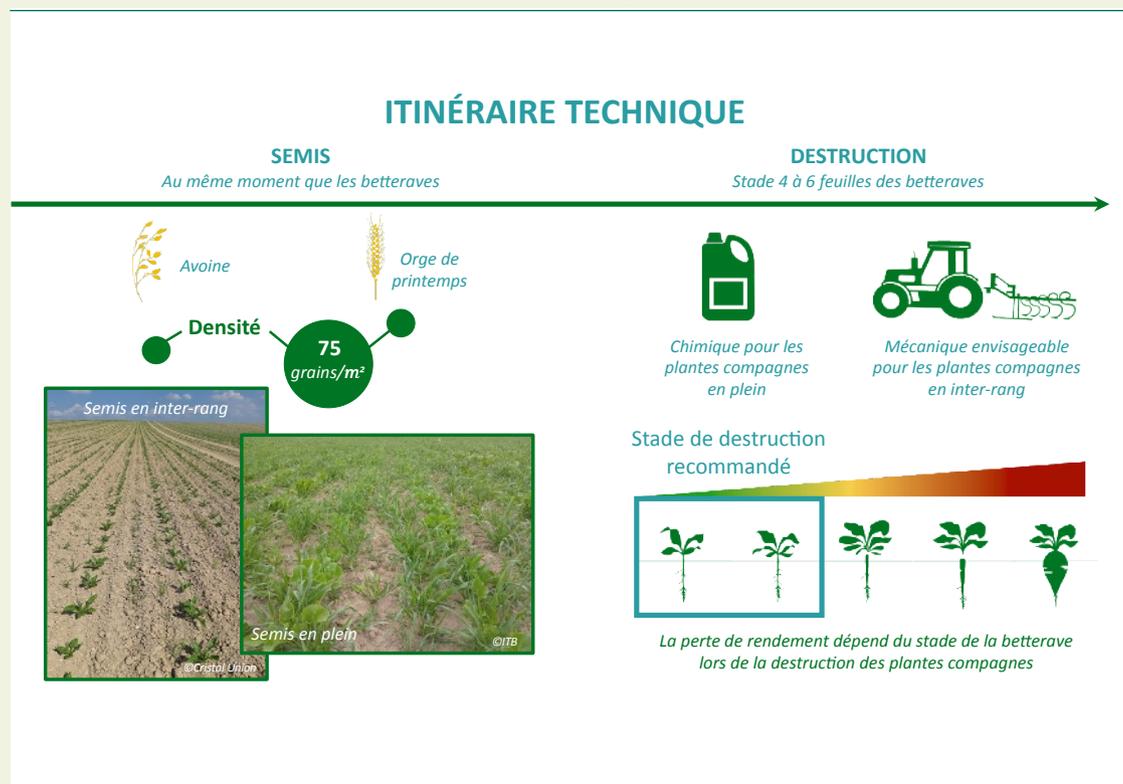


ITB

et de légumineuses. Néanmoins, le nombre de situations reste limité pour ces espèces, et certaines sont difficiles à conduire, ce qui ne nous permet pas de les conseiller à ce jour.

Le semis des plantes compagnes nécessite une intervention de semis supplémentaire après la préparation de sol, en plein ou localisée dans l'inter-rang, au moment du semis des betteraves. La densité de semis des graminées est de 75 grains/m<sup>2</sup>, et celle de la féverole est de 20 grains/m<sup>2</sup>, pour obtenir une population suffisamment dense afin de perturber les pucerons, tout en limitant l'impact sur le rendement. La destruction des graminées est à réaliser au stade 4 feuilles des betteraves pour les deux espèces de plantes compagnes, soit avec un antigaminées classique ou mécaniquement en cas de semis dans l'inter-rang. La période de destruction doit autant que possible être respectée pour limiter la concurrence entre les plantes compagnes et les betteraves, qui peut conduire à des pertes de rendement importantes en cas d'intervention tardive. Les conditions d'application de l'antigaminées n'étant pas toujours

### Schéma de l'itinéraire technique des plantes compagnes (figure 1)



### CE QU'IL FAUT RETENIR

Les plantes compagnes permettent de réduire les populations de pucerons sur betterave sucrière.

Les symptômes de jaunisse sont parfois réduits, mais les résultats sont variables entre essais.

Une destruction au stade 4 feuilles des betteraves est recommandée pour limiter la concurrence avec les betteraves.

satisfaisantes, une destruction au stade 6 feuilles des betteraves peut être envisagée, et l'impact sur le rendement sera limitée si les plantes compagnes ne sont pas trop développées. Après le passage de l'antigraminés, l'effet des plantes compagnes persiste le temps de la destruction complète du couvert.

### Mécanismes impliqués

Les plantes compagnes sont des espèces cultivées en début de cycle, avec la betterave sucrière. Leur mode d'action vis-à-vis des pucerons n'a pas été

clairement identifié, mais plusieurs hypothèses sont envisagées :

- Plantes « *barrières* » : elles camouflent les betteraves ou diminuent le contraste avec le sol, ce qui perturbe la colonisation des pucerons. Il a été montré que les plantes compagnes permettaient de réduire le nombre de pucerons ailés par betterave au moment de leur colonisation dans les parcelles.
- Plantes « *répulsives* » : elles émettent des substances odorantes répulsives pour les pucerons. Des recherches sont en cours pour préciser les mécanismes impliqués. Dans le projet SerVir du PNRI, il a été montré que l'avoine est un mauvais hôte pour *Myzus persicae* permettant de réduire à la fois la survie et le taux de reproduction du puceron.

### Moins de pucerons par betterave...

L'avoine et l'orge de printemps, en plantes compagnes, permettent de réduire de 36 % et 33 %, en moyenne, le nombre de pucerons verts aptères *Myzus persicae* par betterave (figure 2). La féverole permet une réduction de 19 % en moyenne. Ces chiffres ont été obtenus grâce aux 51 essais conduits entre 2021 et 2023, sans protection aphicide pour évaluer l'efficacité du levier seul. Pour la majorité d'entre eux, la destruction des plantes compagnes a été tardive, au stade 8 feuilles des betteraves ou plus. Il y a donc un risque à surestimer l'efficacité des plantes compagnes due à une destruction tardive, et il est possible que les niveaux de réduction de pucerons aptères soient plus faibles si les plantes compagnes sont détruites plus tôt, au stade 4 feuilles des betteraves. Trop peu de situations acquises permettent de l'évaluer. En combinant les plantes compagnes à une stratégie de protection aphicide classique, des niveaux de réduction de pucerons verts aptères intéressants sont également observés avec 40 % de réduction en moyenne pour l'avoine et 27 % pour l'orge, comparativement à la protection aphicide seule. Avec la féverole, les résultats sont très variables et ne montrent pas d'efficacité supplémentaire en moyenne. Ces résultats sont encourageants mais doivent être mis en perspective du nombre de traitements aphicides réalisés. En effet, parmi les situations travaillées, certaines n'ont reçu qu'un seul traitement aphicide alors que d'autres ont reçu plusieurs aphicides (une protection complète allant jusqu'à 4 au maximum en 2023). L'intérêt de la combinaison de ces deux leviers est encore à préciser. Les plantes compagnes pourraient permettre de compléter une protection aphicide complète, ou d'économiser des traitements dans les situations les moins à risque.

Sur les pucerons noirs, les graminées semblent montrer une réduction alors que la féverole semble les favoriser. Les résultats pour les pucerons noirs sont encore trop hétérogènes pour pouvoir fournir des conclusions satisfaisantes.

### ... Et des symptômes de jaunisse parfois réduits

Concernant les symptômes de jaunisse, les trois espèces de plantes compagnes ont permis, dans l'ensemble, de réduire les symptômes (figure 3). Beaucoup de variabilité a été constatée dans les résultats obtenus. L'efficacité moyenne de l'avoine est de 45 %, 37 % pour l'orge et 32 % pour la féverole.

### CHIFFRES CLÉS

Effacité sur les pucerons verts :

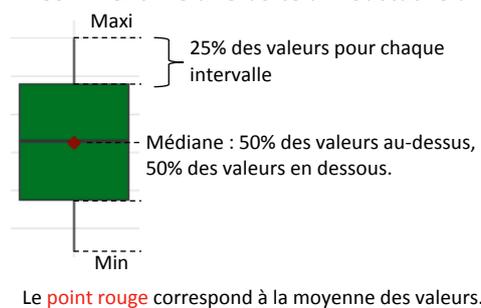
**36 %**  
pour l'avoine

**33 %**  
pour l'orge

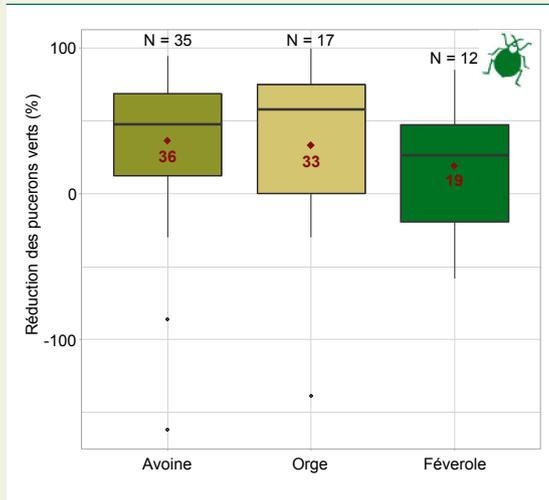
**19 %**  
pour la féverole

Figures A, B et C  
Photographies aériennes (drone) des symptômes de jaunisse avec de l'avoine en plante compagne, comparée à un témoin sans plante compagne.

### Comment lire une boîte à moustache ?



### Efficacité des plantes compagnes sur les pucerons verts aptères (figure 2)



### Efficacité des plantes compagnes sur les symptômes de jaunisse (figure 3)

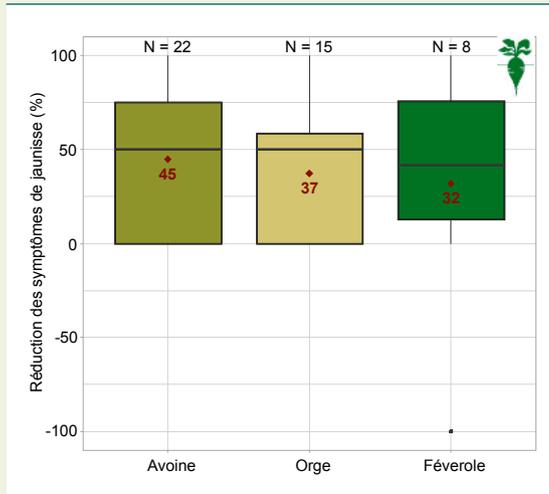
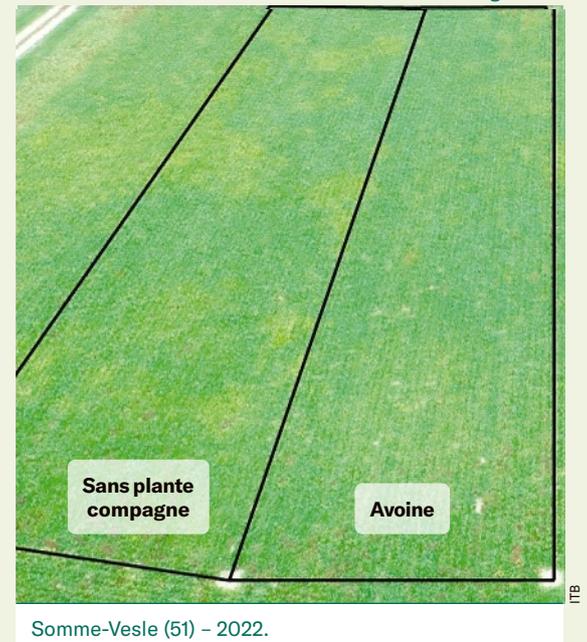


Figure 4A



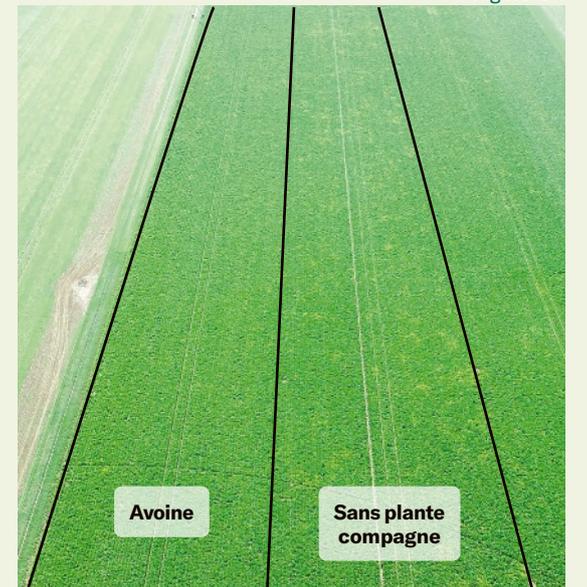
Somme-Vesle (51) - 2022.

Figure 4B



Monceau-Le-Neuf (02) - 2022.

Figure 4C



Voves (28) - 2023.

Suite en page 22 →

Ces valeurs de réduction ont été obtenues grâce aux 37 essais conduits entre 2021 et 2023, sans protection aphicide et pour lesquels des symptômes de jaunisse ont été observés. Ainsi, les résultats présentés concernent surtout les années 2021 et 2022, car peu de symptômes de jaunisse ont été observés en 2023. Les photographies aériennes ci-contre permettent de visualiser nettement les différences de symptômes entre la partie avec de l'avoine en plante compagne et sans plante compagne (figure 4), pour 3 essais aux niveaux de gravité en jaunisse différents. En complément d'une protection aphicide, les résultats suivent la même tendance, avec une efficacité de 25 % pour l'avoine, 30 % pour l'orge et 8 % pour la féverole. Néanmoins, comme pour les pucerons, ces résultats doivent être mis en perspective du nombre de traitements aphicides réalisés pour juger de l'intérêt global des plantes compagnes sur la jaunisse.

#### Et les ennemis naturels ?

Les ennemis naturels sont des insectes prédateurs ou parasitoïdes qui aident à réguler les populations de pucerons dans les parcelles. Les plantes compagnes pourraient les favoriser en leur apportant un micro-habitat favorable et des proies de substitution. Dans 14 essais, le nombre d'ennemis naturels par betterave a été relevé. Les coccinelles, syrphes

et chrysopes semblent être favorisés par les trois espèces de plantes compagnes, et en particulier par la féverole qui est hôte d'*Aphis fabae*. Ce puceron pourrait en effet leur servir de proie de substitution en l'absence des pucerons *Myzus persicae*, et permettre d'augmenter l'abondance des ennemis naturels dans les parcelles, grâce à la féverole. Toutefois, cette hypothèse n'a pas été vérifiée dans nos expérimentations en raison d'un nombre d'essais avec de la féverole trop faible.

#### Impact sur le rendement betteravier

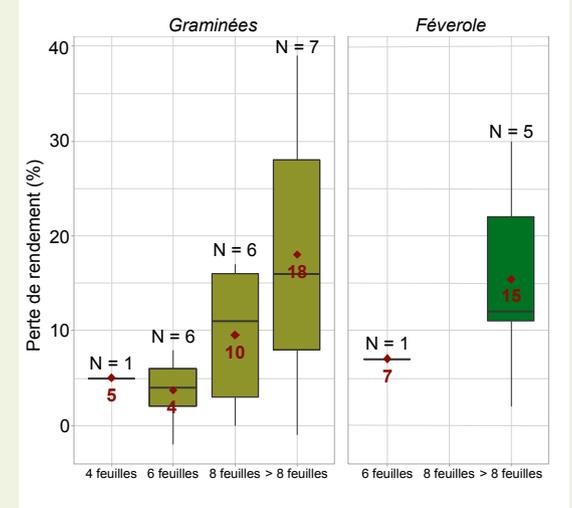
Les plantes compagnes sont présentes en début de cycle de la betterave sucrière, et peuvent concurrencer les betteraves si elles sont maintenues trop longtemps. Dans le cadre du PNRI, plusieurs dates de destruction ont été testées selon le stade des betteraves. Pour les trois espèces de plante compagne, une perte de rendement est observée dans la majorité des essais (figure 5). Celle-ci est d'autant plus importante que la destruction des plantes compagnes a été réalisée tardivement. En effet, si une graminée est détruite au-delà du stade 8 feuilles des betteraves, la perte de rendement moyenne est de 18 %. Ce résultat se retrouve aussi avec la féverole, avec une perte de 15 % pour une période de destruction similaire. Pour les graminées, il semblerait toutefois qu'une destruction plus précoce permette de

#### CHIFFRES CLÉS

**4 %**

de perte de rendement pour une destruction à 6 feuilles des betteraves.

#### Concurrence des plantes compagnes sur le rendement des betteraves selon la période de destruction (figure 5)



réduire l'impact sur le rendement des betteraves, avec une perte de 4 % pour une destruction au stade 6 feuilles des betteraves. L'objectif étant de n'avoir aucune perte de rendement, il reste à valider que ce soit bien le cas dans des situations où la destruction aura été réalisée à 4 feuilles des betteraves.

## ACTUALITÉ

# Rendez-vous aux comités techniques ITB

Retrouvez les traditionnels comités techniques régionaux de l'ITB, en décembre 2023 et janvier 2024.

Les comités techniques sont des événements gratuits, en présentiel ou en visioconférence, au cours desquels les experts de l'Institut technique de la betterave (ITB) proposent des solutions pratiques, adaptées aux problématiques spécifiques de chaque zone de culture : choix variétal, gestion des maladies foliaires et des adventices... Les spécialistes de l'ITB présentent également les enseignements de l'année écoulée et les résultats des dernières expérimentations, dont celles du Plan national de recherche et d'innovation (PNRI) pour trouver des solutions alternatives à l'usage des néonicotinoïdes. Des séquences permettent aux agriculteurs et techniciens de poser leurs questions, que ce soit en salle ou via l'interface de webinaire. Pour assister aux comités techniques en visioconférence, l'inscription préalable est obligatoire. Elle permet de recevoir par mail un lien pour se connecter au comité via un ordinateur, une tablette ou un téléphone portable.

	Dates/heures	Informations pratiques/lieu
<b>Aisne</b>	19 décembre 2023 De 9h30 à 10h30	Visioconférence
<b>Centre - Val-de-Loire</b>	20 décembre 2023 De 9h30 à 12h30	Espace Thierry la Fronde 11 avenue Jules Viollette 28310 Janville-en-Beauce
<b>Somme / Oise</b>	9 janvier 2024 De 9h30 à 12h30	2 avenue du Maréchal Foch 60190 Estrées-Saint-Denis
<b>Île-de-France / Yonne</b>	11 janvier 2024 De 9h30 à 12h30	Ferme de Champigny 77390 Crisenoy
<b>Normandie / Val-d'Oise</b>	16 janvier 2024 De 9h30 à 10h30	Visioconférence
<b>Nord - Pas-de-Calais</b>	17 janvier 2024 De 9h30 à 12h30	Artois EXPO Centre d'exposition et de congrès d'Arras 50 Avenue Roger Salengro 62223 Saint-Laurent-Blangy
<b>Champagne</b>	19 janvier 2024 De 9h30 à 12h30	Salle des fêtes Avenue Prieur de la Marne 51320 Sommesous



Consulter  
le programme détaillé  
de chaque comité :

