

BILAN

Bilan sanitaire de l'été 2023

Cet été confirme la domination de la cercosporiose dans toutes les régions betteravières et la localisation de la pression jaunisse lors d'une année à faible incidence, à un secteur au sud de Chartres. Des symptômes de syndrome basses richesses ont été observés en Alsace.

Le mois de juin extrêmement sec et chaud a favorisé, dans un premier temps, des ravageurs tels que les teignes ou les charançons. Mais le retour d'un épisode de précipitations a noyé les larves de teignes et réduit la migration des larves de charançon dans la racine. Le retour d'une rosée matinale associée à des températures estivales en août a, par la suite, favorisé la cercosporiose.

Une pression jaunisse très localisée

Les premiers symptômes de jaunisse ont été observés à partir du 15 juin dans des parcelles semées en mars, voire jusqu'à début avril, mais leur sévérité est restée inférieure à 5 % jusqu'à début juillet. Seul un secteur très localisé au sud-est de Chartres voit la sévérité de la maladie augmenter à partir de la mi-juillet, atteignant jusqu'à 90 % de la surface parcellaire. Depuis fin juillet, des symptômes prononcés apparaissent dans le secteur de Châteaudun.

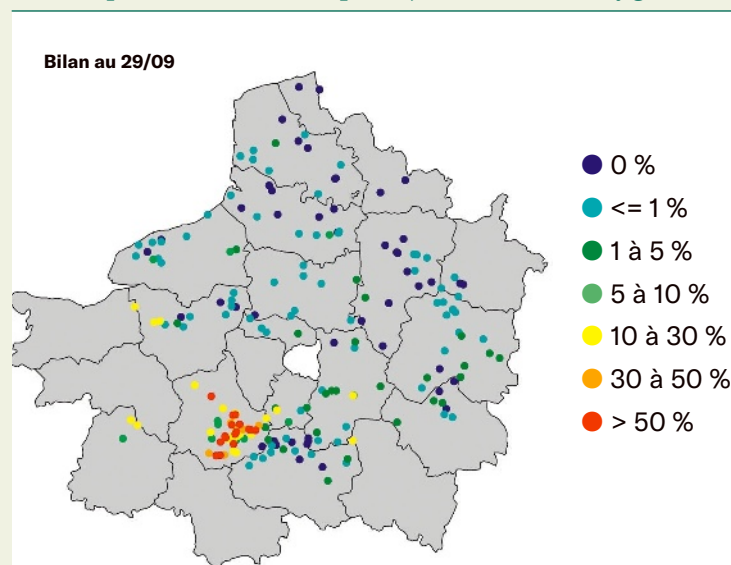
Si, en moyenne, 72 % des parcelles sont touchées, seuls 2,3 % de la surface parcellaire sont atteints, avec la réalisation de 2 traitements aphicides en moyenne, ce qui reste une situation très contrôlée par rapport à 2020.

La cercosporiose, dominante sur toutes les zones

La cercosporiose est apparue dans plus de 80 % des parcelles suivies, d'abord au sud de Paris et en Champagne fin juin à début juillet, puis dans les Hauts-de-France et en Normandie à partir de la 2^e quinzaine de juillet.

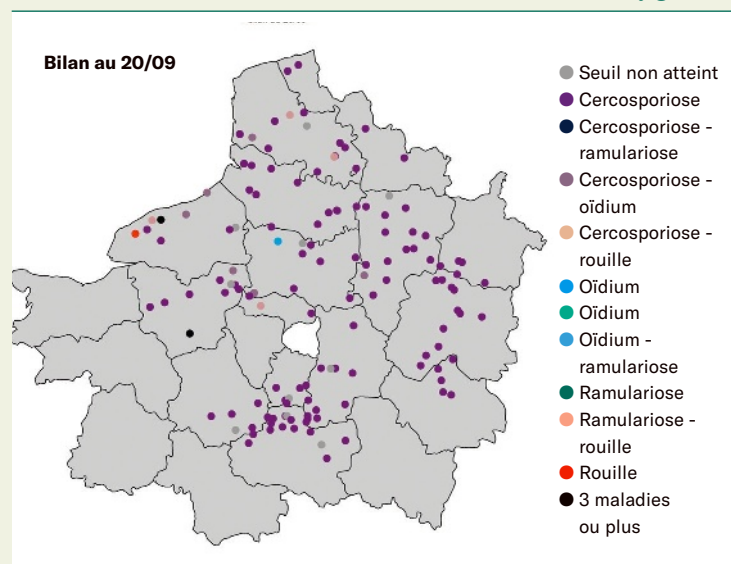
Ce décalage se retrouve également dans le développement de la maladie qui a entraîné dans 98 % des cas une intervention fongicide. La cercosporiose est restée la maladie dominante tout au long de cet été, et a connu une recrudescence à partir d'août avec les températures chaudes associées à une hygrométrie matinale.

Surface parcellaire touchée par la jaunisse en 2023 (figure 1)



Chaque parcelle est représentée par un point dont la couleur indique le pourcentage de sa surface touchée par la jaunisse.

Maladie déclenchant le 1^{er} seuil d'intervention (2023) (figure 2)



Chaque parcelle est représentée par un point dont la couleur permet d'identifier la ou les maladie(s) ayant entraîné le déclenchement de la 1^{ère} intervention fongicide.

PEU DE DÉGÂTS DE RAVAGEURS



Teignes : lessivées par les pluies de la mi-juillet, les larves n'ont pas pu poursuivre leur développement. Dans les parcelles touchées, la pression est restée en moyenne inférieure à 10 % des betteraves.



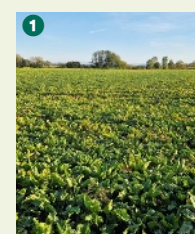
Charançons : les conditions du printemps ont été très favorables aux pontes des adultes sur les feuilles de betterave. Cependant, le retour des pluies a réduit leur migration dans les racines.



Punaises : des dégâts de punaises ont été signalés cette année dans plus d'une dizaine de parcelles du réseau, dans toutes les zones betteravières, entraînant des confusions avec des symptômes de jaunisse.

LE SYNDROME DES BASSES RICHESSES (SBR) EST DE RETOUR

Après avoir disparu de France depuis l'arrêt de la sucrerie d'Aiserey (21), le syndrome a été observé dans quelques parcelles en Alsace cette année.



LE SBR se caractérise par un jaunissement plutôt doré des vieilles feuilles en début d'automne, alors que ces feuilles restent bien droites (photo 1). Les repousses sont très lancéolées et de petite taille (photo 2).

Une cicadelle, pentastiridus (photo 3), transmet ce phytoplasme (bactérie sans paroi) aux betteraves au printemps. Il est possible de diminuer leur nombre en réalisant des travaux du sol au printemps pour casser le cycle de cette cicadelle et d'implanter des cultures de printemps en N+1. La culture de blé derrière betteraves est déconseillée.

Des pistes génétiques existent à ce stade, en complément.

RECHERCHE EN COURS

Lixus juncii : résultats des expériences 2023

Pour faire face au charançon de la betterave, l'ITB met en place différents essais et expérimentations pour trouver des moyens de lutte et approfondir les connaissances sur ce ravageur.

Après une rapide expansion de son aire de répartition depuis le sud de la France, la progression de *Lixus juncii* vers le nord semble ralentir. Bien que présent jusqu'aux frontières méridionales de la Somme, ce ravageur cause principalement problème dans les régions au sud de la capitale. Malgré les pressions très faibles observées en 2022, les attaques de charançons ont été particulièrement intenses en 2023 dans certaines zones de production du Loiret ou de Seine-et-Marne. Les facteurs qui expliquent ces fluctuations d'une année sur l'autre ne sont pas clairement identifiés, ce qui rend difficile la prévision des attaques.

Des individus difficiles à observer

C'est un constat général dans les différentes zones touchées : même lorsque la pression était importante, les adultes restent difficiles à observer dans la végétation cette année. Malgré cela, le nombre de pontes dans les pétioles a rapidement augmenté dans les premières semaines de la colonisation (fin mai – début juin) et le suivi des pontes a montré une colonisation très rapide des parcelles avec souvent plus de 90 % des betteraves touchées dès la mi-juin.

Des dégâts limités

Malgré la forte pression de ponte relevée au printemps, le nombre de galeries racinaires dans les zones les plus touchées s'est avéré moins important qu'attendu. En disséquant les pétioles présentant des trous de ponte, l'ITB s'est rendu compte que de nombreuses larves ne pénétraient pas dans la racine mais faisaient demi-tour pour terminer leur cycle dans le pétiole avant de quitter la betterave. Les conditions qui

induisent la descente de la larve dans le collet ne sont pas bien comprises. Il est probable que la vigueur de la plante et la bonne santé des pétioles, renforcées par les pluies de cet été, puissent en partie expliquer cette observation.

Plantes de service : des résultats décevants

Dans le cadre du projet Ubelix, l'ITB évalue la possibilité d'utiliser des plantes de service pour limiter les attaques de charançons dans les betteraves, via une stratégie push-pull. Les plantes compagnes ont pour but de repousser le ravageur, tandis que les plantes pièges l'attirent. Sur la base des résultats encourageants de 2022, ces deux types d'essais ont été reconduits à plus large échelle en 2023.

Cependant, qu'il s'agisse des essais impliquant des plantes compagnes ou des plantes pièges, les résultats de 2023 montrent très clairement que la présence des plantes de service ne permet pas de réduire les pontes ou les dégâts racinaires.

Concernant l'essai des plantes compagnes, l'ITB a testé l'association de la betterave avec de la féverole ou de l'avoine. Les résultats de 2022 montraient une diminution des pontes lorsque les betteraves étaient cultivées en association, mais les résultats de cette année indiquent clairement une absence d'effet des plantes compagnes.

De même, l'essai des plantes pièges mis en place en 2022 avait montré une plus grande pression de ponte sur la betterave fourragère, mais le dispositif plus conséquent de 2023 a mis en évidence l'absence d'effet de la betterave fourragère sur les attaques et les dégâts de *Lixus juncii*. De plus, bien que la même variété de betterave fourragère ait été testée les deux années, celle de 2023 a été très largement moins attaquée par

CHIFFRES CLÉS

Plus de 90 %

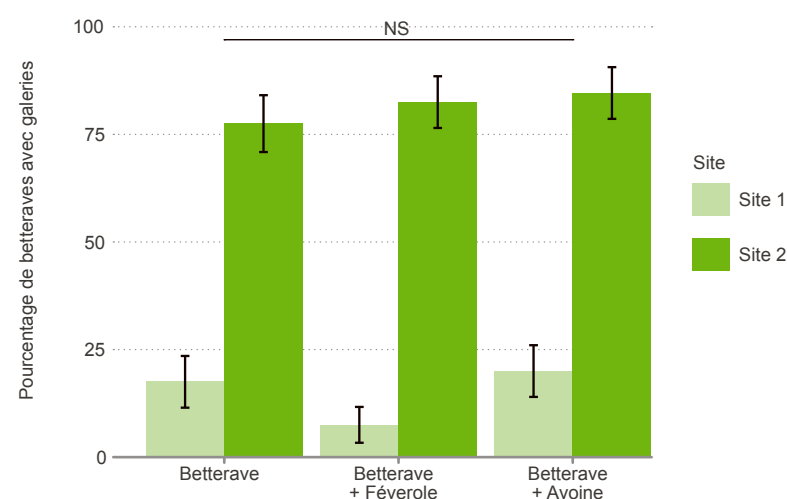
des betteraves touchées mi-juin dans les parcelles fortement impactées.

18

variétés testées dans les essais.

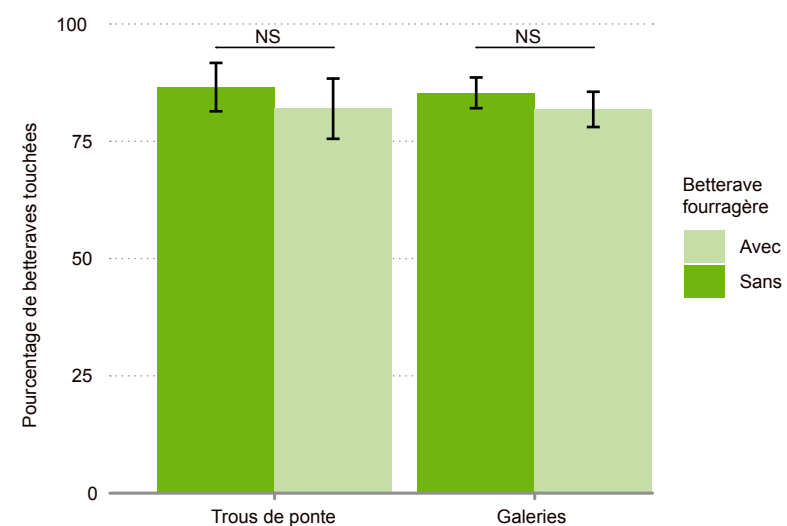


Plantes compagnes (figure 1)



Pourcentage de plantes avec galeries dans le collet selon la plante compagne associée. NS signifie qu'il n'y a pas de différence significative entre les modalités de plantes compagnes, indépendamment du site.

Plantes pièges (figure 2)



Pourcentage de plantes avec pontes sur les pétioles (à gauche) ou galeries dans le collet (à droite) selon la présence de bandes de betterave fourragère (« plante piège ») autour de la betterave sucrière. NS signifie qu'il n'y a pas de différence entre les 2 modalités.

le charançon que la betterave sucrière qui se trouvait à côté (respectivement 81 % et 62 % de plantes avec pontes et 2 fois moins de pontes sur les betteraves fourragères).

Ces résultats, bien que décevants, reflètent la difficulté de tester et de trouver des solutions de lutte efficaces.

Des différences de sensibilité variétale

Bien que les variétés n'aient pas été sélectionnées pour leur tolérance aux attaques de charançons, toutes ne présentent pas la même intensité de dégâts dans les racines. En 2023, l'ITB a mis en place plusieurs essais avec 18 variétés commercialisées ou hybrides en cours de sélection. Les variétés les plus extrêmes, représentées ici, montrent des différences importantes de dégâts dans les racines avec presque 2 fois plus de betteraves touchées pour la variété la plus sensible. De plus, le nombre de galeries par plante touchée est aussi plus important chez les variétés les plus sensibles avec 2,7 galeries en moyenne chez la variété la plus sensible, contre 1,5 pour la moins sensible.

La sélection variétale pourrait être un levier intéressant dans la lutte contre le charançon, c'est pourquoi des études plus approfondies sont en cours dans le cadre du projet Ubelix, pour tenter d'identifier des profils métaboliques qui pourraient expliquer les différences de sensibilité entre les variétés. Pour cela, des pétioles de 3 variétés présentant des niveaux de sensibilité différents ont été prélevés afin de comparer les réponses métaboliques de pétioles attaqués ou non par le charançon. L'analyse de ces prélèvements est toujours en cours. Les résultats seront diffusés dans les prochains mois.

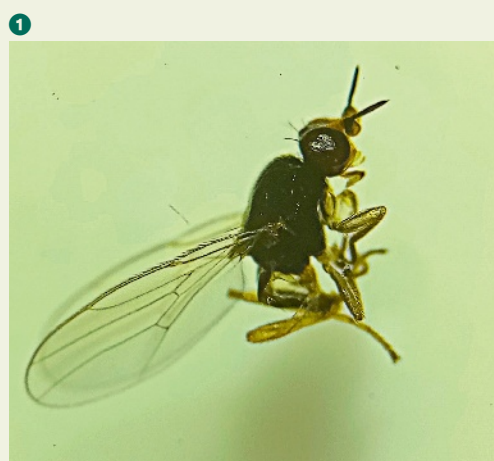
L'apport d'eau limite les dégâts racinaires

Depuis plusieurs années, l'ITB profite de ses essais sur l'irrigation pour s'intéresser à l'effet d'un apport d'eau sur les dégâts de charançon dans les racines. Ces observations ont permis de mettre en évidence qu'en situation irriguée, le pourcentage de betteraves présentant des galeries diminue par rapport au témoin non irrigué. Pour expliquer ce phénomène, deux hypothèses avaient été avancées : soit la larve mourait dans le pétiole à cause de l'apport d'eau, soit les ressources contenues dans un pétiole d'une betterave qui ne manque pas d'eau permettent à la larve de se développer jusqu'au stade adulte sans descendre dans la racine. Aujourd'hui, c'est davantage la deuxième hypothèse qui est privilégiée, car cette année, les conditions ont été favorables aux betteraves et de nombreuses nymphes de *Lixus* ont été observées dans les pétioles durant l'été. Ce qu'il est intéressant de noter dans les résultats des essais de cette année, c'est que la diminution a lieu quelle que soit la modalité d'irrigation, même lorsque les apports d'eau sont stoppés plus tôt au cours de

l'été. Cela indique que c'est l'apport d'eau au cours des mois de juin et juillet qui est particulièrement important dans la réduction du nombre de galeries dans les racines.

De nouvelles espèces de parasitoïdes

Pour poursuivre l'étude sur les ennemis naturels de *L. juncii* démarrée en 2022, l'Institut technique de la betterave (ITB) a réalisé de nouveaux échantillonnages de pétioles afin d'améliorer la caractérisation des espèces qui luttent naturellement contre le charançon de la betterave. En plus d'avoir identifié une nouvelle espèce de parasitoïdes de la larve, les recherches de cette année ont également permis de découvrir plusieurs espèces de parasitoïdes qui s'attaquent aux œufs de charançons. En 2022, seules des traces de leur passage avaient été observées, sans savoir s'il s'agissait d'un trou d'émergence de parasitoïde ou du passage d'un prédateur d'œuf. Malgré un plus grand nombre d'échantillons récupérés par site, le nombre de spécimens de parasitoïdes capturés a été relativement bas cette année avec seulement une quinzaine d'individus trouvés. De même, la pression de parasitisme a été relativement faible, les cas avérés de larves de *Lixus* tuées par un parasitoïde représentent moins de 15 % des larves, contre 30 % en 2022. Malgré ce faible taux de parasitisme, une nouvelle espèce de parasitoïde de larve a été observée, un diptère de quelques millimètres, dont l'espèce doit encore être déterminée. Comme indiqué précédemment, plusieurs parasitoïdes d'œufs ont également été découverts en disséquant les trous de ponte de charançon.



1 Diptère parasitoïde de la larve.



2 Nymph de parasitoïde de l'œuf.

Figure 3
Pourcentage de plantes avec galeries dans le collet pour les 2 variétés extrêmes. La différence significative est indiquée par des étoiles (** : $P < 0,001$).

Variétés (figure 3)

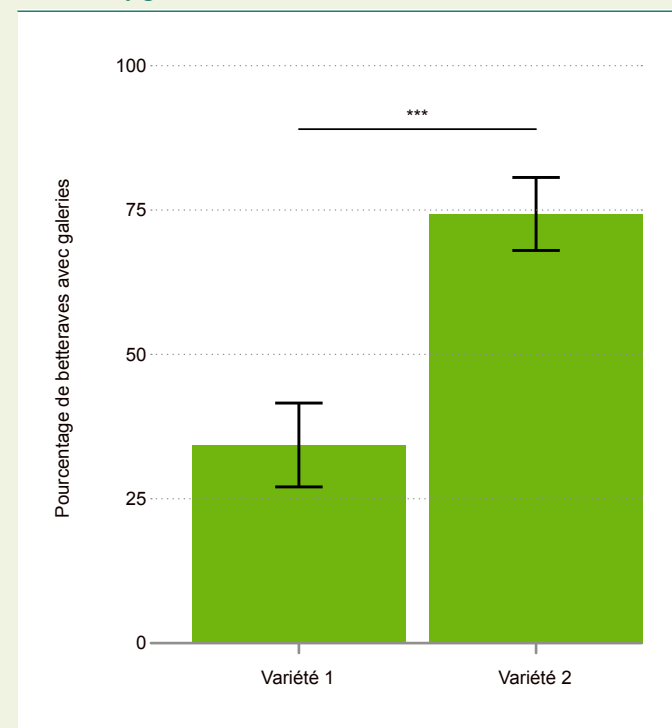
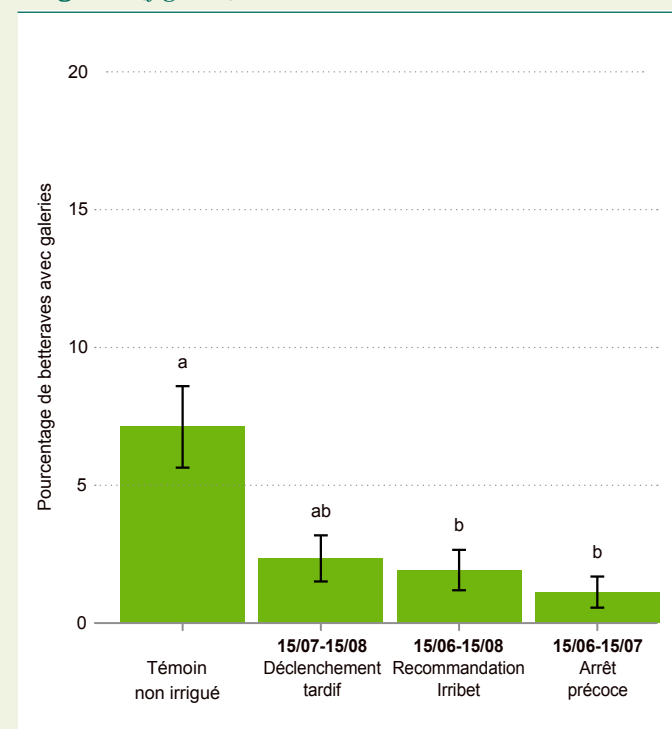


Figure 4
Pourcentage de betteraves avec galeries dans le collet selon la modalité d'irrigation. La significativité est représentée par des lettres, deux modalités qui partagent une lettre ne sont pas significativement différentes.

Irrigation (figure 4)



EFFICACITÉ DES PRODUITS CONTRE LE CHARANÇON

En complément des autres actions de recherche menées sur ce ravageur, l'ITB teste chaque année différents produits, de biocontrôle ou conventionnels. En 2023, aucun produit testé (produits homologués ou produits sous numéro)

n'a permis de réduire le nombre de pontes (en tuant ou en repoussant les adultes) ou de galeries dans les racines (en tuant la larve). À ce jour, aucun moyen de lutte efficace n'a été mis en avant dans les essais ITB.

RÉSULTATS D'EXPÉRIMENTATION

Efficacité des produits contre les pucerons verts

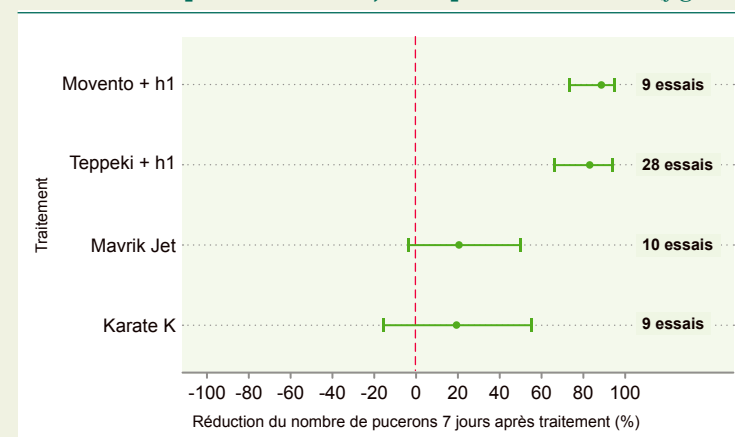
Les essais de l'ITB montrent une bonne efficacité contre les pucerons verts pour les produits à base de flonicamide (Teppeki) et de spirotetramat (Movento). Ce qui n'est pas le cas pour les spécialités à base de pyrèthres et de carbamates (Karaté K et Mavrik Jet).

Ces résultats confirment que les traitements aphicides foliaires basés uniquement sur un mélange de pyrèthres et de carbamates ne permettent pas de lutter contre les pucerons verts à cause de phénomènes de résistance. Les figures 1 et 2 représentent l'efficacité des différents produits respectivement 7 jours et 14 jours après le traitement. Le protocole consistait en un passage de chacune des spécialités avec des comptages le jour du traitement puis à 7 jours et à 14 jours. Ces réductions sont calculées par rapport au nombre de pucerons verts à la même date dans la modalité témoin non traité. Ces essais ont été mis en place de 2018 à

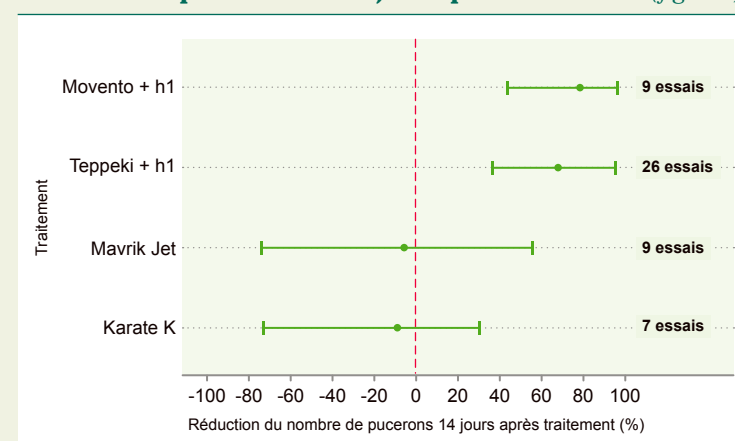
2023. Leur nombre est indiqué sur la droite des figures. À noter : le produit Movento a obtenu une dérogation de 120 jours chaque année depuis 2019. Dans ces essais, les produits Teppeki et Movento ont été mélangés avec de l'huile homologuée (Actirob B). Les doses des produits sont de 0,45 l/ha pour Movento, 0,14 kg/ha pour Teppeki, 3 l/ha pour Mavrik Jet et 1,5 l/ha pour Karaté K. Ces figures résultent des travaux des statisticiens du projet SEPIM (Surveillance, évaluation, prévision, interpolation et mitigation des risques relatifs à la jaunisse de la betterave). Ils ont mis au point une méthode d'analyse des essais de l'ITB dans le cadre du PNRI.

Figure 1 et 2
Pour chaque modalité, l'intervalle de confiance (5 %-95 %) entoure la moyenne représentée par le point.

Réduction des pucerons verts 7 jours après le traitement (figure 1)



Réduction des pucerons verts 14 jours après le traitement (figure 2)



RÉSULTATS D'EXPÉRIMENTATION

Produits de biocontrôle : une efficacité aphicide très variable

L'ITB teste des produits de biocontrôle depuis 2019 dans le projet ABCD-B puis dans le PNRI. *Lecanicillium muscarium* semble, à ce jour, le produit de biocontrôle le plus efficace pour réduire les populations de pucerons verts.

Efficacité de produits de biocontrôle aphicides

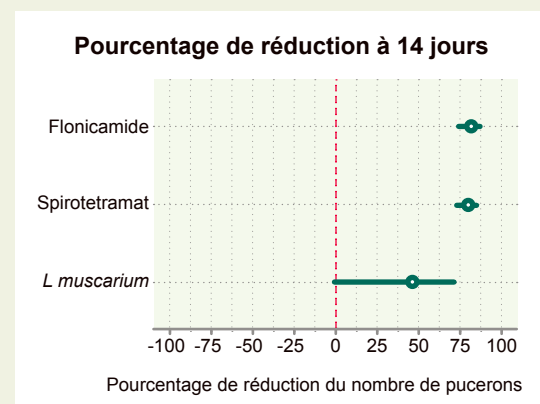
Dans le cadre des projets ABCD-B (2019-2020) et du PNRI (depuis 2021), l'ITB évalue l'efficacité de produits de biocontrôle aphicides pour réduire les populations de pucerons verts au champ. Parmi la quinzaine de substances actives testées au champ, la plus prometteuse à ce jour est le *Lecanicillium muscarium*, un champignon entomopathogène.

Pour la période 2019-2022, l'efficacité estimée par le modèle est de 45 % 14 jours après le premier traitement avec ce produit de biocontrôle. La variabilité entre l'efficacité mesurée dans les essais individuels est néanmoins importante. En comparaison, les aphicides conventionnels (spirotetramat et flonicamide) ont une efficacité à 14 jours d'environ 80 %. Ce champignon entomopathogène n'est pas homologué sur la betterave, à ce jour. Les produits de biocontrôle sont appliqués deux fois dans ces essais, à une semaine d'intervalle et les aphicides chimiques une seule fois.

La faible pression pucerons et jaunisse en 2023 sur les essais de biocontrôle ne permet pas de les utiliser pour les intégrer au modèle présenté ci-contre. Il est maintenant nécessaire de compléter les données sur l'efficacité de ces produits, pour gagner en précision sur les résultats. Des stratégies d'utilisation en combinaison avec des aphicides conventionnels et avec d'autres méthodes alternatives (plantes compagnes, ...) seront également étudiées.



➔ Pourcentage de réduction des populations de pucerons au champ prédit par le modèle 14 jours après la première application. Les points représentent l'efficacité moyenne et les barres représentent l'intervalle de confiance à 95 %.



Des médiateurs chimiques utilisés préventivement

L'ITB évalue également des médiateurs chimiques sur les fermes pilotes d'expérimentation du PNRI pour perturber les pucerons ou attirer les auxiliaires :
• des phéromones qui attirent les auxiliaires et réduiraient les populations de pucerons. Ce produit est présenté sous la forme d'une solution liquide pulvérisable, en mélange avec d'autres produits,
• des allomones, parfums naturels de plantes qui auraient une triple action répulsive, de perturbation de l'alimentation et de baisse de la reproduction des pucerons. Les odeurs sont formulées dans des granulés à appliquer à l'aide d'un épandeur centrifuge.

Une évaluation approfondie de ces médiateurs chimiques sera conduite en 2024.