

OAD

Une surveillance optimisée des charançons en 2024

Face à l'extension de *Lixus juncii*, l'ITB actualise ses connaissances et ses modèles afin de mieux prévenir l'apparition du bioagresseur.

Un ravageur émergent, tenu à l'œil

Ce coléoptère voit son aire de répartition progresser du sud vers le nord, depuis un premier signalement en Limagne en 2010 (cf illustration), à la faveur d'un climat plus chaud et sec. Les adultes, plus imposants que les autres charançons des grandes cultures, arrivent en début d'été, depuis l'extérieur des parcelles, pour pondre leurs œufs dans les pétioles de betteraves, même jeunes. Leurs larves s'y développent ensuite en creusant des galeries pouvant atteindre la racine et créer une porte d'entrée pour le *Rhizopus* ; elles occasionnent ainsi des pertes de rendement. De nombreux facteurs cultureux et environnementaux tels que la météo, l'irrigation et la présence d'auxiliaires, pour n'en citer que quelques-uns, influent sur le développement de l'insecte et peuvent limiter ses dégâts sur la betterave (se référer à la fiche bioagresseurs de l'ITB pour davantage de détails).

Modéliser pour anticiper

Bien qu'il n'existe pas à ce jour d'intervention efficace contre le charançon, l'ITB anticipe la mise en place d'une stratégie de lutte intégrée en modélisant l'arrivée du risque. Cette information permettra d'optimiser la surveillance du ravageur tout en aidant à l'identification des facteurs environnementaux conditionnant son activité. Les relevés des cinq dernières années ont servi à recalibrer un modèle de prévision de risque : c'est-à-dire prédire la première ponte ou l'arrivée des femelles déjà prêtes à pondre dans les parcelles de betteraves. L'impact de la température, du vent et de la pluviométrie ont été quantifiés, ainsi que la fenêtre temporelle où ces variables ont le plus d'incidence sur le *Lixus*. Le « kappa », indicateur de performance, annonce une qualité prédictive correcte de 0,5 à 7 jours. Sur la

carte mise à disposition au travers de l'outil « Alerte Charançons », les prédictions ont été traduites en un pourcentage de risque pour tenir compte de l'incertitude associée.

Des partenariats pour une meilleure observation

Depuis 2022, l'ITB a intégré les observations de charançons dans son outil de cartographie épidémiologique. La carte « Alerte Charançons » présente les notations réalisées de manière hebdomadaire au sein du réseau de suivi biologique du territoire. La couleur des points représente le stade de l'insecte : jaune pour les adultes discrets, rouge pour leurs pontes, et violet pour les galeries creusées par les larves dans le collet. Ces mesures sont réalisées par des experts betteraviers de la filière sucrière, mais également de la Fédération nationale des agriculteurs multiplicateurs de semences (FNAMS) sur des parcelles de betteraves porte-graines. En effet, *Lixus juncii* est polyphage et s'alimente sur les différentes betteraves ainsi que sur les espèces végétales apparentées. Ce partenariat permet de mieux couvrir le territoire et de mettre en commun les travaux de recherche sur la biologie du charançon et sur les moyens de luttes potentiels.

Les travaux de recherche se poursuivent

L'ITB collabore depuis plusieurs années avec la FNAMS, le laboratoire d'éco-entomologie d'Orléans, Cristal Union, Tereos et la chambre d'agriculture du Loiret pour rassembler les expertises de chacun. À partir de 2022, le projet de recherche Ubelix a permis d'approfondir les connaissances sur *Lixus juncii*. Un nouveau projet pour rechercher des solutions techniques afin de protéger les cultures contre les coléoptères est en cours d'instruction dans le cadre du PARSADA (Plan d'action pour l'anticipation du potentiel retrait européen des substances actives et le développement de techniques alternatives pour la protection des cultures). Il approfondira les premiers résultats d'Ubelix : recherche des lieux d'hivernation, évaluation de nouveaux produits, piégeage de masse, analyse de la sensibilité variétale et des réactions de défense de la plante à la suite d'une attaque de *Lixus*.

Figure 1 Évolution de la pression.

Figure 2 Cartographie de la pression.

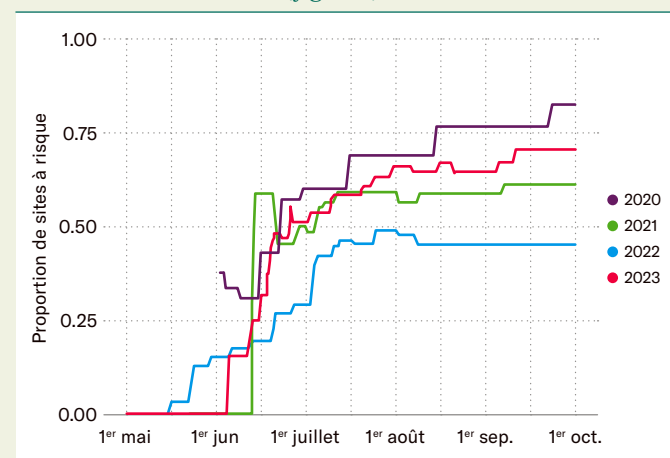
Figure 3 Capture d'écran de l'outil.

CHIFFRE CLÉ

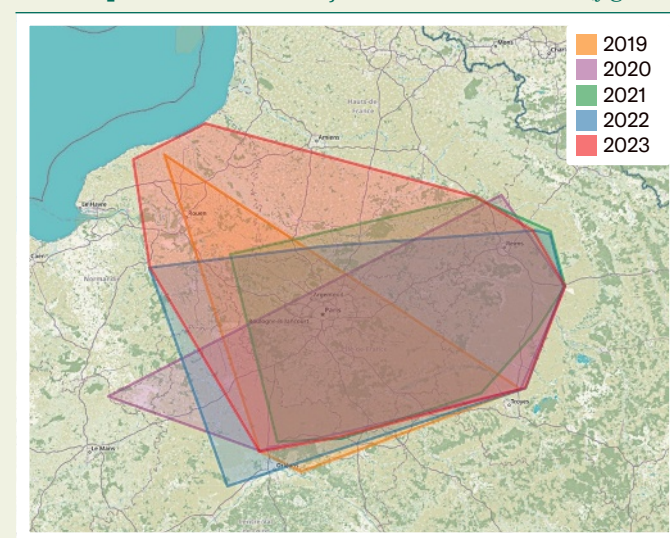
1000

C'est le nombre de visiteurs qui ont consulté Alerte Charançons en 2023.

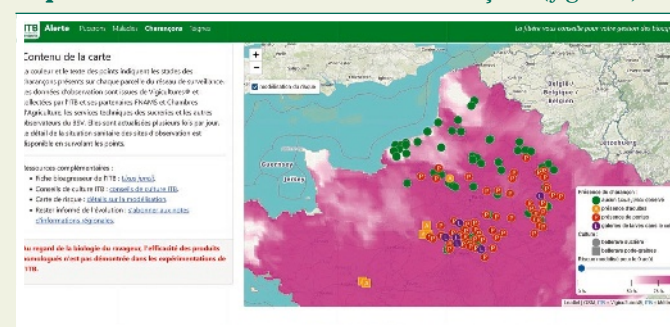
Évolution de la pression charançons dans le réseau BSV ITB (figure 1)



Zone de présence du charançon dans le réseau BSV (figure 2)



Capture d'écran de l'outil Alerte Charançons (figure 3)



ALERTE CHARANÇONS

Outil disponible gratuitement sur www.itbfr.org, dans la rubrique "Outils".

UN POINT SUR

Nouvelles connaissances sur la cercosporiose

De 2021 à 2024, l'ITB a collaboré avec l'Inrae et l'Anses pour caractériser l'agressivité des souches du champignon *Cercospora beticola*. Une collection de souches de référence permet désormais d'évaluer la sensibilité des variétés, l'efficacité de produits ou l'effet de conditions culturales.

Le projet Sugar a permis d'améliorer les connaissances sur la diversité des souches de l'agent pathogène de la cercosporiose, de mieux comprendre le processus infectieux et d'identifier des marqueurs moléculaires de la tolérance des plantes à la maladie.

Forte variabilité génétique des souches de *C. beticola*

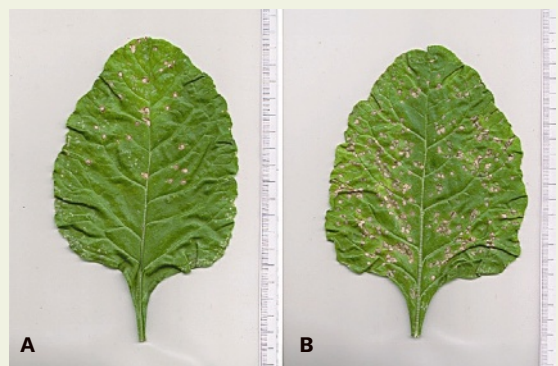
L'analyse de la variabilité génétique des populations de *C. beticola* a été effectuée par Inrae et l'Anses durant la première partie du projet. Au total, 269 et 566 souches prélevées respectivement en 2019 et 2020 sur l'ensemble des départements betteraviers français ont fait l'objet d'analyses moléculaires. La diversité génétique a été analysée au niveau géographique (19 départements échantillonnés) et temporelle (2 années d'étude). Les résultats montrent que la variabilité génétique en France est forte, et qu'il n'existe pas de souche dominante, ni de structuration géographique des souches présentes sur le territoire. Une même souche peut se retrouver partout en France. Dans une parcelle de betteraves, plusieurs souches sont présentes ; on parle de population de *C. beticola*.

→ Feuilles de betteraves 2 semaines après inoculation. A et B représentent 2 souches d'agressivité différente.

CHIFFRES CLÉS

835
échantillons prélevés en France.

100
souches conservées dans une collection.



Cette étude a permis de sélectionner un sous-panel de 100 souches de *C. beticola* représentatif de la diversité française.

Pathogénicité des souches

Le travail méthodologique a été réalisé par l'Inrae, puis les protocoles ont été transférés à l'ITB pour conduire des expérimentations en routine, que ce soit pour évaluer la sensibilité de variétés, l'efficacité de produits fongicides ou l'effet de conditions culturales. Le protocole de culture des souches et d'inoculation des plantes est désormais bien maîtrisé à l'ITB. Il est résumé dans l'encadré ci-contre. Des spores

sont pulvérisées sur les feuilles, puis les plantes sont ensachées quelques heures pour maintenir des conditions d'humidité favorables au développement du champignon. Les symptômes sont observés 2 semaines après inoculation.

Les résultats montrent qu'il existe une forte variabilité de pouvoir pathogène parmi les souches de *C. beticola*. En illustration, les photos ci-contre montrent les symptômes pour 2 souches différentes.

Dosage de cercosporine

La cercosporine est une toxine émise par le champignon *C. beticola* participant à la formation des nécroses sur la feuille. La courte durée de croissance du champignon nécessaire pour réaliser le dosage de cercosporine permettrait de cribler les souches plus rapidement qu'un test de pathogénicité sur plante. Les 100 souches de la collection de référence ont donc été analysées. Les résultats montrent une forte variabilité de la teneur en cercosporine au sein des 100 souches. Une petite partie présente des valeurs très élevées (3 fois supérieures à la dose moyenne) : il s'agit des souches les plus agressives de notre collection de référence.

Le projet SUGAR bénéficie de la contribution financière du compte d'affectation spéciale de développement agricole et rural CasDar du ministère de l'Agriculture et de l'Alimentation.

RECHERCHE DE MARQUEURS GÉNÉTIQUES DE TOLÉRANCE DANS LES VARIÉTÉS DE BETTERAVES

L'analyse de l'expression des gènes a permis d'identifier certains gènes dont l'expression est augmentée en réponse à l'infection dans les deux variétés, mais d'une intensité plus faible chez la variété sensible. L'expression de ces gènes pourrait donc être un marqueur de tolérance à la cercosporiose. D'autres gènes codant pour des protéines impliquées dans la signalisation et la dégradation des parois du champignon ont également été repérés. Étant uniquement présents chez la variété sensible, ces gènes pourraient être considérés comme des marqueurs de sensibilité.

Protocole d'inoculation des souches de *C. beticola* en conditions contrôlées



Étape 1 : chaque souche est cultivée en chambre de culture puis des fragments de mycélium sont mis en suspension pour préparer l'inoculum qui sera pulvérisé sur les betteraves.

Étape 2 : juste après inoculation, les plantes sont ensachées 72h pour maintenir des conditions d'humidité favorables au développement du champignon.

Étape 3 : les symptômes de cercosporiose sont observés deux semaines après l'inoculation

CE QU'IL FAUT RETENIR

Le projet a permis l'identification de marqueurs de tolérance variétale à l'agent pathogène de la cercosporiose, la constitution d'une collection de souches de référence et la mise au point de tests de pathogénicité.

Les résultats de ce projet permettent d'envisager à moyen terme le développement d'une méthode de diagnostic pour surveiller l'émergence et la propagation de variants virulents dans les populations de *C. beticola*.