

EXPÉRIMENTATION

Premiers résultats du projet ABCD-B sur les jaunisses virales

Le projet ABCD-B étudie de nouvelles solutions de lutte contre les jaunisses virales (biocontrôle et variétés résistantes/tolérantes) sur céréales à paille, betterave et colza après l'interdiction des néonicotinoïdes, en 2018. Cet article dresse le bilan de la première année d'essais au champ en betterave.

ABCD-B : un projet multipartenarial ambitieux

Le projet ABCD-B Biocontrôle et variétés est un projet de recherche appliquée piloté par Arvalis dans lequel Terres Inovia, l'ITB, l'INRA et des organismes économiques sont partenaires. Ce projet s'intéresse à la problématique des jaunisses virales en grandes cultures : jaunisse nanisante de l'orge (B/CYDV) sur céréales à paille, jaunisse du navet (TuYV) sur colza, et jaunisse modérée (BMV/BChV) sur betterave. Ces trois virus appartiennent à la famille des *Luteovirus* et sont tous exclusivement transmis par des pucerons vecteurs : *Rhopalosiphum padi* et *Sitobion*

avenae sur blé et orge, *Myzus persicae* sur le colza et la betterave. Ces maladies représentent toutes trois des enjeux majeurs en protection des cultures depuis l'arrêt des néonicotinoïdes, dans la mesure où les méthodes alternatives sont actuellement limitées en nombre et en efficacité. Ce projet a débuté en 2018 et s'achèvera en 2021. Il comprend des expérimentations au laboratoire menées par l'équipe Épidémiologie végétale et vécion de l'INRA de Montpellier ainsi que deux campagnes d'essais au champ pour chacune des filières. En ce qui concerne la betterave, l'ITB a réalisé ses premiers essais en 2019, qui se poursuivront en 2020.

Un projet en deux volets : le biocontrôle et la résistance variétale

La lutte chimique par les néonicotinoïdes en enrobage de semences, grâce à leur systémie et leur longue persistance d'action, visait à éradiquer les populations de pucerons venant piquer les feuilles des betteraves et ainsi fortement limiter voire supprimer la transmission virale, précocement et durant toute la période à risque (du stade 2 feuilles à

CHIFFRE CLÉ

3 filières

(céréales, colza et betterave) sont concernées par le projet ABCD-B.

couverture). En dehors des alternatives chimiques en végétation (voir *cahier technique n°1102*), les autres pistes à l'étude comprennent le biocontrôle, la résistance variétale ou encore les plantes de services. ABCD-B s'intéresse au biocontrôle et aux variétés résistantes ou tolérantes, alors que d'autres projets sont en cours de montage sur les plantes de services. Ainsi, six produits de biocontrôle et quatorze nouvelles génétiques ont été testés cette année au champ en betterave.

Le biocontrôle : six produits à l'essai

Deux essais biocontrôle ont été mis en place en Normandie et dans le Nord-Pas-de-Calais. Les dispositifs expérimentaux consistaient à tester, sur une variété commerciale et en conditions d'infestations naturelles par les pucerons, différentes substances de biocontrôle, en comparaison avec un témoin non traité et une référence chimique, le Teppeki. Parmi ces substances, cinq substances naturelles et un micro-organisme ont été étudiés : de l'huile de parafine, de la maltodextrine, du soufre, de l'azadirachtine (huile de neem), de la kaolinite (argile calcinée), et un champignon entomopathogène (*Lecanicillium muscarium*). La référence chimique a été appliquée une seule fois au seuil de 10 % de betteraves colonisées par des aptères verts. Les substances de biocontrôle ont été appliquées trois ou quatre fois à partir du stade 2 feuilles à une semaine d'intervalle, et à fort volume d'eau (200 l/ha) afin d'obtenir une bonne couverture du feuillage. Des comptages d'aptères ont été effectués avant chaque traitement et une semaine après la dernière application. Une évaluation de la gravité jaunisse a également été réalisée en fin d'été.

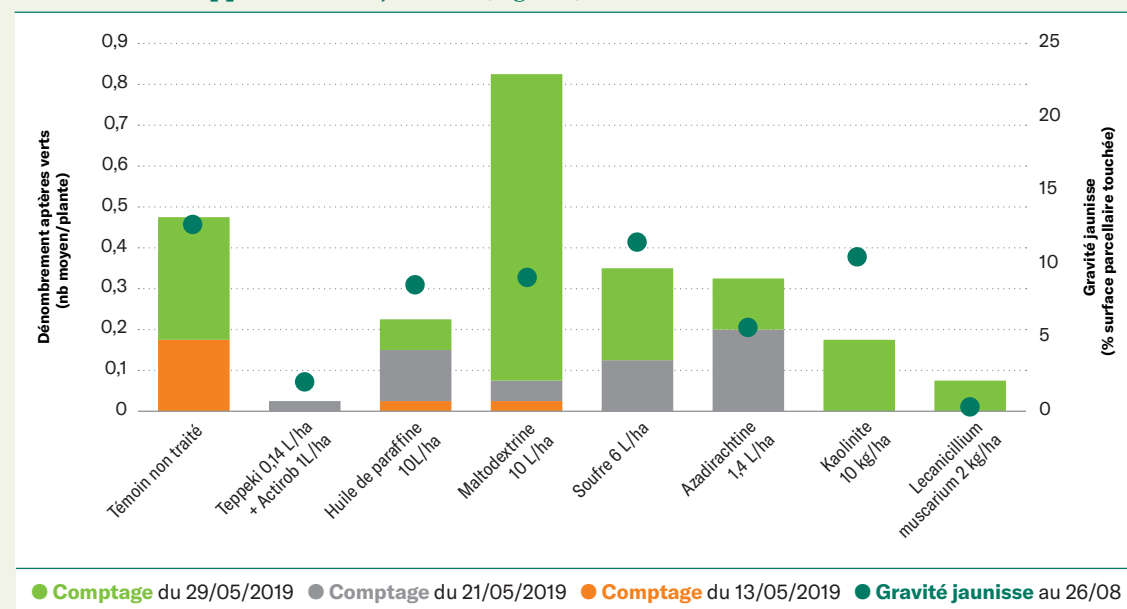
Des efficacités partielles malgré des applications répétées

La figure 1 présente les résultats de l'essai de Vimy, dans le Pas-de-Calais. Les infestations d'aptères verts ont été relativement faibles et tardives (à partir de mi-mai). Par rapport au témoin sur lequel ont été mesurés en moyenne 0,5 aptères verts par plante et une gravité jaunisse de 12,7 %, le Teppeki a permis un excellent contrôle à la fois des populations d'aptères et de la jaunisse avec seulement 2,2 % de surface touchée. En ce qui concerne les produits de biocontrôle, la plupart ont des niveaux d'infestation et de gravité intermédiaires entre le témoin et la référence chimique. Seul le champignon *Lecanicillium muscarium* apparaît meilleur que le Teppeki en termes de gravité jaunisse (0,3 %), résultat qui devra être confirmé l'année prochaine. D'une manière générale, ces substances présentent des efficacités partielles qui ont du mal à rivaliser avec la référence chimique malgré des applications répétées de manière hebdomadaire au printemps.

La résistance variétale : un effort de sélection important

Deux essais de résistance variétale au virus de la jaunisse modérée ont été mis en place en Normandie et dans l'Aisne. Au total, quatorze nouvelles génétiques →

Efficacité de six substances de biocontrôle sur l'installation des populations de pucerons verts et le développement de la jaunisse (Figure 1)





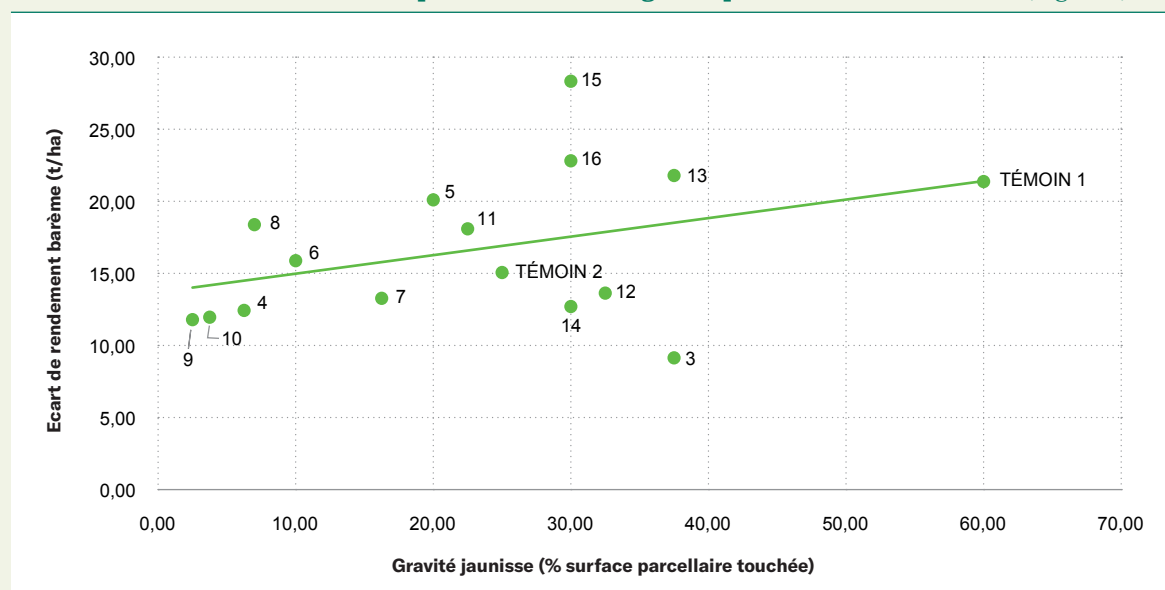
Parcelle expérimentale de l'essai ABCD-B variétés à Coucy-lès-Eppes dans l'Aisne.

CHIFFRE CLÉ

14

nouvelles génétiques testées pour leur résistance/tolérance au BMV.

Résistance/tolérance au BMV de quatorze nouvelles génétiques en cours de sélection (Figure 2)



génétiques nous ont été fournies par les principaux sélectionneurs en betterave, en comparaison avec deux variétés commerciales. Chaque génétique a été semée sur des micro-parcelles de trois rangs sur 6 m, avec quatre répétitions randomisées. À Coucy-lès-Eppes dans l'Aisne (photo), l'ITB a expérimenté, en collaboration avec le GEVES et l'INRA de Colmar, une inoculation artificielle de pucerons verts (*Myzus persicae*) porteurs du virus BMV sur une moitié de l'essai. Cela nous a permis de mesurer les pertes de rendement induites par l'inoculation du virus.

La figure 2 présente ces pertes de rendement en fonction de la gravité jaunisse mesurée au 12/08. Les génétiques qui permettent de réduire significativement les symptômes de jaunisse sans nécessairement diminuer les pertes de rendement ont un profil de résistance (partielle) au BMV. Celles qui au contraire permettent de réduire les pertes de rendement mais n'ont pas d'impact sur le développement de la jaunisse ont un profil de tolérance au BMV. Néanmoins, ces génétiques sont des hybrides en cours de sélection dont les niveaux absolus de productivité ne sont pas encore compétitifs face aux variétés commerciales. Il reste que pour cette première année post-néonicotinoïdes,

l'effort de sélection a été conséquent et va certainement s'amplifier dans les années à venir. Deux nouveaux essais ITB et un essai Tereos seront conduits en 2020 dans le cadre du projet ABCD-B, afin de valider les résultats de cette année et le cas échéant tester de nouvelles génétiques mises à disposition par les semenciers.

Conclusion et perspectives

Cette première année d'essais au champ aura donc été riche en enseignements, tant sur le biocontrôle que sur la résistance variétale, et laisse entrevoir de nouveaux espoirs à moyen terme pour les agriculteurs, notamment du côté de la génétique, afin de disposer d'une alternative efficace et durable aux néonicotinoïdes. Les travaux menés en ce moment au laboratoire permettront d'enrichir ces premiers résultats. Cependant, à l'exception de la génétique, tous les autres moyens de lutte (y compris chimiques) seront indissociables d'une meilleure connaissance de l'épidémiologie des jaunisses virales, d'une surveillance accrue dans les parcelles et d'une grande technicité dans la mise en œuvre de ces méthodes, notamment pour le biocontrôle.

EXPERTISE

« Les produits de biocontrôle en grandes cultures »

Les produits de biocontrôle sont définis dans le code rural et de la pêche maritime comme « des agents et produits utilisant des mécanismes naturels dans le cadre de la lutte intégrée contre les ennemis des cultures ». Il existe quatre catégories de produits de biocontrôle : les macro-organismes, les micro-organismes, les médiateurs chimiques et les substances naturelles. À l'exception des macro-organismes, les autres catégories sont considérées comme des produits phytopharmaceutiques et donc soumis à AMM. En grandes cultures, le nombre de produits de biocontrôle homologués est encore faible et il reste de nombreuses impasses. La plupart des produits disponibles sont des substances naturelles d'origine végétale ou minérale, ou des micro-organismes. La recherche s'intensifie compte tenu des contraintes réglementaires et des attentes sociétales, mais de nombreux freins restent à lever, au niveau réglementaire, technique ou économique.



CE QU'IL FAUT RETENIR

- **Le projet ABCD-B concerne trois pathosystèmes** : jaunisse nanisante de l'orge sur céréales à paille, jaunisse du navet sur colza et jaunisse modérée sur betterave.
- **Les substances de biocontrôle** présentent des efficacités partielles malgré plusieurs applications au printemps.
- **Un effort de sélection est en cours** pour l'obtention de nouvelles variétés partiellement résistantes ou tolérantes aux jaunisses virales.

BILAN

Un été sec et chaud, ayant limité les maladies fongiques en 2019

Retour sur une saison à la pression cercosporiose contenue, à partir des observations du RESOBET-FONGI.



La cercosporiose reste la maladie dominante de l'année avec un déclenchement de 72 % des premières interventions sur cette maladie.

CHIFFRES CLÉS

1,3

intervention
fongicides
nécessaire
en 2019.

220

sites observés
dans le
RESOBET-FONGI
en 2019.

Une dominante cercosporiose

La cercosporiose est apparue le 11 juin en Auvergne, dans les parcelles les plus à risque. Dans les deux autres régions à risque historiques (sud de Paris et Champagne), la maladie est apparue en moyenne autour du 23 juin. La rouille est apparue plus tardivement et plus ponctuellement, en lien avec le retour de la pluviométrie lors d'épisodes orageux (9 août et à la fin de la première quinzaine d'août).

En moyenne au niveau national, les parcelles ont atteint les seuils de déclenchement du premier traitement le 19 juillet, et à 72 % sur la cercosporiose. Cette date est plus précoce que la moyenne pluriannuelle (27 juillet) mais plus tardive que l'an dernier (11 juillet), malgré l'évolution des seuils à la baisse (déclenchement sur une fréquence plus faible).

Les conditions climatiques sèches et chaudes n'ont ensuite pas été favorables au développement des maladies. Les parcelles ont atteint en moyenne le seuil de deuxième intervention beaucoup plus tardivement, au 23 août et à 80 % sur la cercosporiose. En moyenne, le seuil des troisièmes interventions a été atteint le 13 septembre, à nouveau en grande majorité sur la cercosporiose.

Une année à pression plutôt faible

À l'issue de la campagne 2019, 1,3 intervention fongicide a été réalisée dans les parcelles

du réseau, inférieure à la moyenne pluriannuelle de 1,6 intervention nécessaire. Puis, en fin de surveillance, juste avant la récolte, une notation du niveau de gravité de chaque maladie est réalisée sur les sites suivis afin de valider l'efficacité de la protection fongicide. Cette gravité correspond au pourcentage de surface foliaire atteinte. Cette année, la gravité moyenne cercosporiose est inférieure à 1, en diminution après trois années à forte pression. De plus, tous les sites ont une gravité inférieure à 3, le niveau à partir duquel on observe un impact économique pour la culture, contrairement aux deux dernières années où de nombreux sites étaient mal maîtrisés à l'issue de la campagne.

CE QU'IL FAUT RETENIR

La surveillance des parcelles est essentielle pour adapter la protection fongicide à leur pression réelle.

La pression 2019 a été plutôt faible après deux années de pression forte.

Les maladies fongiques ont été bien maîtrisées cette année.

RESOBET-FONGI, LE RÉSEAU DE RÉFÉRENCE

Le suivi hebdomadaire d'une parcelle permet de détecter au plus tôt l'apparition des maladies, et de surveiller ensuite leur développement. Ces observations permettent d'adapter la protection à la situation réelle de la parcelle. C'est pourquoi l'ITB a mis en place dès 2006 un réseau de surveillance des maladies foliaires des parcelles. Ces parcelles sont actuellement intégrées au suivi SBT (surveillance biologique du territoire) et permettent aux

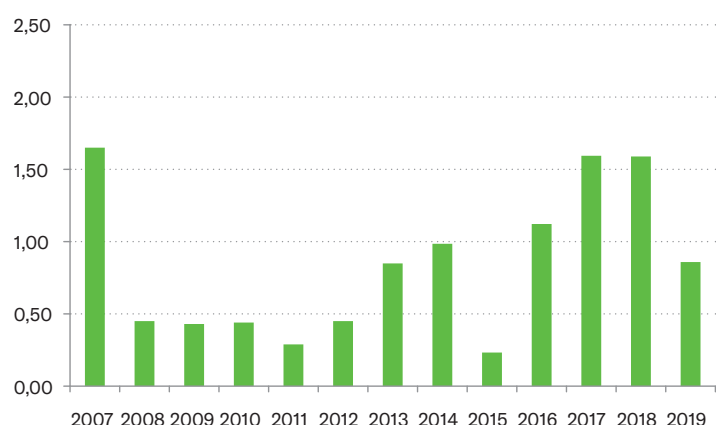
animateurs de la filière de réaliser des analyses de risque en temps réel, synthétisées dans les BSV (*Bulletins de santé du végétal*), et complétées par des conseils dans les notes d'informations régionales de l'ITB.

L'outil Alerte Maladies

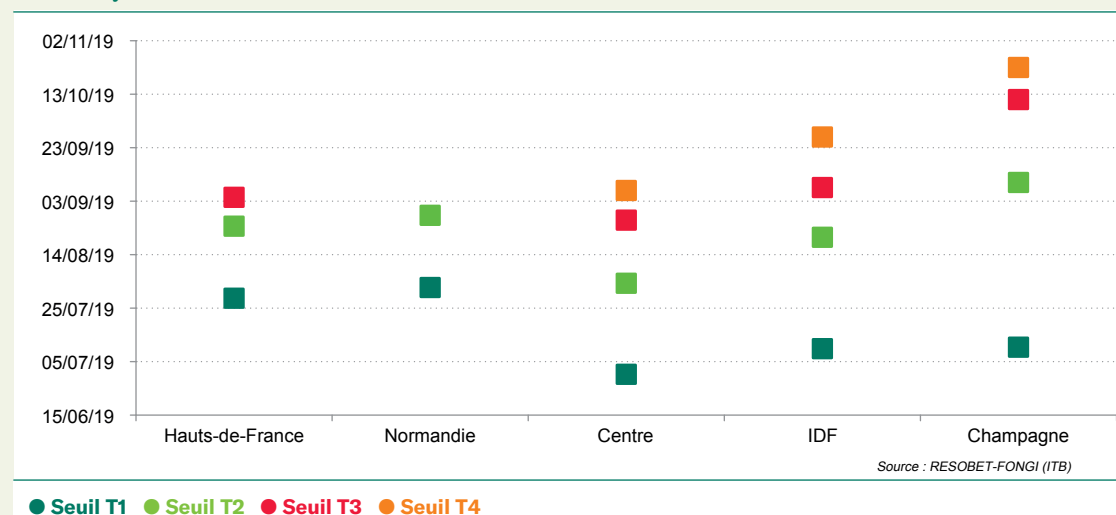
L'ITB met à disposition gratuitement la carte interactive Alerte Maladies afin de mieux vous accompagner dans votre lutte contre les maladies foliaires fongiques. Cet outil est mis à

jour automatiquement à partir des notations hebdomadaires du RESOBET-FONGI. Chaque site est résumé par un figuré qui synthétise le risque fongique global ainsi que le nombre de traitements réalisés. Alerte Maladies est un outil d'aide à la décision. Tout traitement doit être précédé d'une vérification du dépassement du seuil dans la parcelle concernée. Cet outil est disponible sur le site www.itbfr.org, rubrique outils et services.

Gravité cercosporiose



Date moyenne d'atteinte des seuils de déclenchement des interventions



RÉSULTAT D'EXPÉRIMENTATION

Favoriser la meilleure stratégie fongicide

Afin de raisonner au mieux la protection fongicide de la culture de la betterave, il est important de valoriser tous les leviers disponibles : choix variétal, respect des seuils d'intervention et choix des produits selon les maladies présentes. L'observation des betteraves permet d'adapter sa stratégie fongicide à sa parcelle.

L'importance des variétés

Même dans un contexte de faible pression maladies en 2019, les essais ITB ont montré l'importance de la tolérance variétale. Afin de bien choisir les semences pour 2020, le graphique 1 permet de visualiser les variétés conciliant la productivité et la tolérance à la cercosporiose. L'irrigation régulière, la proximité de parcelles de betteraves

fortement touchées l'année précédente, l'épandage d'effluents agroindustriels, les rotations courtes de moins de trois ans, la proximité d'une aire de stockage (cordon de déterrage), et les zones de vallées sont des facteurs favorables. Dans les zones à risque, semer une variété tolérante est devenu indispensable pour contrôler la maladie.

Les seuils de déclenchement

Surveiller l'évolution des maladies du feuillage dans les parcelles est important pour traiter au bon moment. En effet, si l'intervention est trop précoce ou trop tardive, cela peut entraîner une perte d'efficacité du produit ou une perte de productivité avec une dissémination plus importante du champignon. Des seuils mis en place par l'ITB sont adaptés aux quatre maladies du feuillage et aux conditions géographiques. Les durées de campagne s'allongeant, les stratégies fongicides doivent être adaptées en cas de récolte tardive. Il peut être envisagé de réaliser un dernier traitement jusqu'à mi-septembre. Depuis 2019, l'ITB propose un nouvel OAD Alerte Maladies afin d'évaluer le risque de

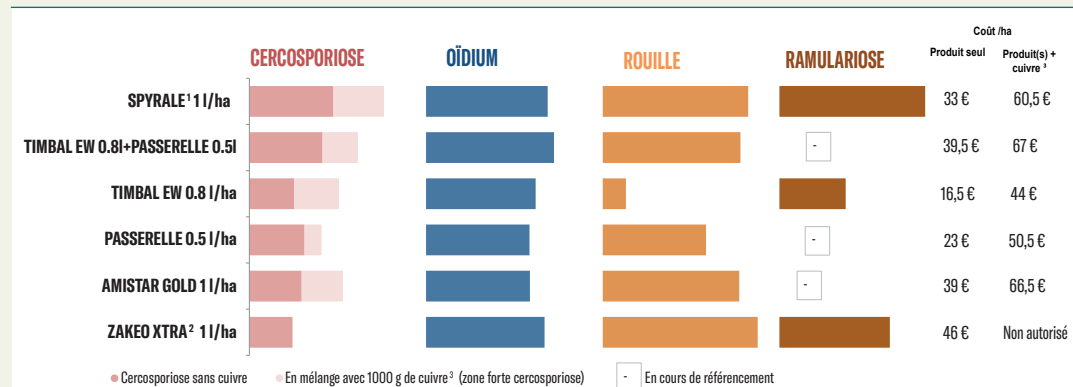
CE QU'IL FAUT RETENIR



Afin de protéger au mieux les parcelles de betteraves en 2020, il sera nécessaire de :

- **adapter le choix variétal**,
- **respecter les seuils d'intervention** grâce à l'OAD de l'ITB Alerte Maladie,
- **utiliser les doses homologuées** pour les produits fongicides,
- **alterner les matières actives** disponibles afin de retarder l'apparition de résistance et d'impasses techniques.

Performances des produits fongicides (figure 2)



Sur ce graphique, plus la barre est longue, plus le produit est performant (efficace et persistant) pour la maladie cible.

Informations réglementaires

1. 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).
2. Après l'évolution du classement du cyproconazole, le Zakeo Xtra n'est plus utilisable en mélange avec un autre produit phytosanitaire possédant une AMM (autorisation de mise sur le marché). L'intervalle entre deux applications du Zakeo Xtra est de 21 jours.

3. Dans les situations à forte pression cercosporiose, le Yucca (à base de cuivre) mélangé avec un produit traditionnel (triazole à pleine dose selon la réglementation en vigueur) a permis en 2019 d'améliorer l'efficacité des traitements contre la cercosporiose. Le cuivre devrait être utilisable pour les traitements fongicides sur betteraves pour 2020 (sous réserve de l'acceptation d'une demande de dérogation ou d'une autorisation de mise

sur le marché d'une spécialité à base de cuivre. La formulation et la spécialité dépendront de la voie d'attribution. Ces spécialités sont autorisées en agriculture biologique et les doses sur betteraves sont compatibles avec une gestion durable du cuivre).

Remarque : les produits à base d'époxiconazole (Ibex, Rubric...) seront PPN (produit phytosanitaire non utilisable) après le 30 juillet 2020.

développement des maladies foliaires en se fondant sur une surveillance régulière des parcelles et des interventions aux seuils recommandés. Cet outil est gratuit et disponible sur itbfr.org, rubrique Outils & Services.

Adapter le produit et la dose aux maladies présentes

Chaque année, l'ITB teste les différents produits fongicides du marché afin de mieux connaître leur performance et leur efficacité à prendre en compte pour lutter contre la ou les maladies présentes. Les essais des dernières années ont permis de mettre à jour les résultats concernant la cercosporiose, l'oïdium et la rouille.

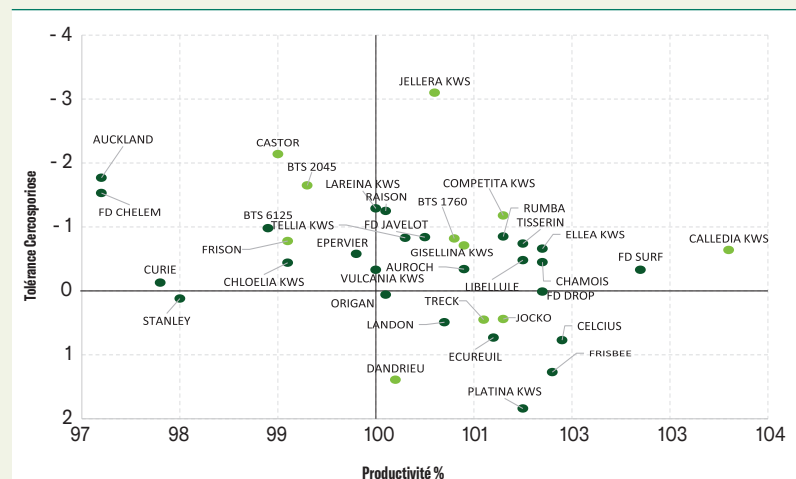
Dans le graphique 2, plus le rectangle est long, plus le produit est performant (efficace et persistant) pour la maladie ciblée. À chaque application, il est important d'alterner les matières actives afin d'éviter l'apparition de résistance, ainsi que d'utiliser les produits à la pleine dose d'homologation. La dose conseillée par l'ITB correspond à la dose d'homologation maximale, pour chaque spécialité commerciale. Diminuer la dose d'un produit fongicide revient à diminuer son efficacité et sa persistance d'action dans le temps.

CHIFFRES CLÉS

70

échantillons de cercosporiose ont été prélevés dans la France betteravière afin de contrôler l'efficacité des fongicides.

Variétés rhizomanie : concilier tolérance à la cercosporiose et productivité (figure 1)



● Confirmées ● Nouvelles

Les variétés qui répondent aux critères de productivité et de tolérance à la cercosporiose sont situées en haut à droite du graphique.

Seuils de déclenchement des traitements aux maladies du feuillage

Maladies	Régions	T1	T2	T3
Début de la protection avant la mi-août				
Oïdium	Toutes régions	15 %	30 %	30 %
Rouille	Toutes régions	15 %	40 %	40 %
Cercosporiose	Bordure littorale	5 %	20 %	25 %
	Autres régions	1 ^{er} symptôme	20 %	25 %
Ramulariose	Toutes régions	5 %	20 %	25 %
Début de la protection après la mi-août				
Oïdium		30 %	Pas de T2	Pas de T3
Rouille		40 %	Pas de T2	Pas de T3
Cercosporiose		20 %	25 %	Pas de T3
Ramulariose		20 %	25 %	Pas de T3