

UN POINT SUR

Efficacité des doses réduites de néonicotinoïdes

La filière s'engage dans le Plan de Prévention qui accompagnera la dérogation qui pourrait être accordée pour un usage des néonicotinoïdes en traitement de semences en betterave avec des doses réduites : cet engagement est basé sur les résultats de l'ITB exposés ci-après.

Les surveillances annuelles ITB des populations de pucerons jusqu'en 2018, et les travaux de l'ANSES^(*) de 2014 confirment que les pucerons verts n'ont pas développé de résistance aux néonicotinoïdes. Les essais ITB historiques avec des doses réduites d'imidaclopride ou de thiaméthoxame en traitement de semences sont donc toujours d'actualité. Dans ces protocoles, les comptages de pucerons ont été réalisés à dates successives afin de juger de l'efficacité et de la persistance d'action des différentes doses (AMM : Autorisation de Mise en Marché et réduction de dose). La dose homologuée permettait de ne pas avoir de résistance des pucerons mais aujourd'hui, la réduction des matières actives devient prioritaire.

Pucerons verts et imidaclopride

Les résultats des essais ITB (figure 1) montrent que le nombre de pucerons verts pour 40 betteraves est très faible dans les modalités avec de l'imidaclopride, quelle que soit la dose pendant 60 à 70 jours après le semis. Au bout de 90 jours, le nombre de pucerons verts évolue dans la modalité avec la réduction de dose de 33 %.

Pucerons noirs et imidaclopride

Les résultats des essais ITB (figure 2) montrent que la matière active imidaclopride avec réduction de dose est efficace sur les pucerons noirs pendant 60 à 70 jours. Comme pour les pucerons verts, seule la

dose AMM d'imidaclopride permet de lutter efficacement contre les pucerons noirs au bout de 90 jours.

Conséquence de la dose réduite d'imidaclopride sur la jaunisse en 1994

Le contrôle des pucerons (notamment des pucerons verts *Myzus persicae*) a pour objectif majeur la prévention de transmission virale dont ces insectes sont les principaux vecteurs. Des essais ITB de 1994 (figure 3) montrent que le pourcentage de betteraves touchées par la jaunisse à la récolte est de 55 % dans la modalité témoin sans traitement de semences néonicotinoïdes. A l'opposé, le pourcentage dans les modalités avec l'imidaclopride est d'environ 5 %. Malgré un développement de pucerons verts entre 50 et 70 jours après le semis dans l'itinéraire témoin, les traitements de semences à base d'imidaclopride ont permis de limiter le développement des pucerons et de la jaunisse.

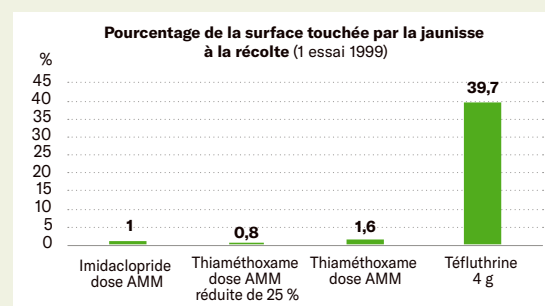
Efficacité sur atomaires

Les différentes notations effectuées après des attaques d'atomaires montrent que la dose réduite d'imidaclopride obtient des résultats très proches de la dose d'AMM sur ce parasite.

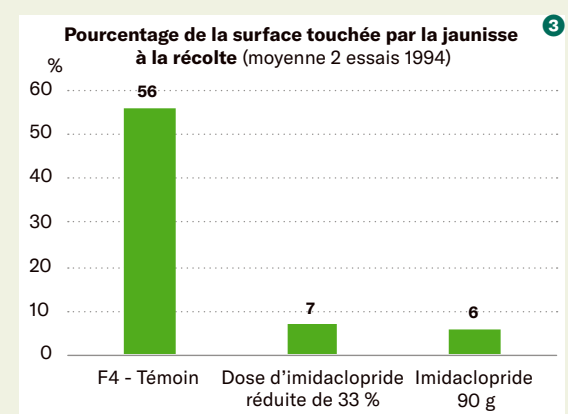
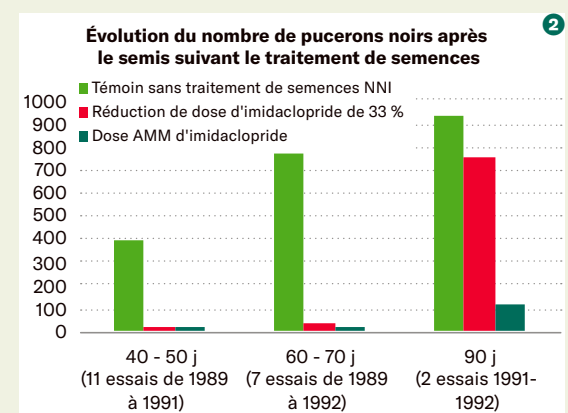
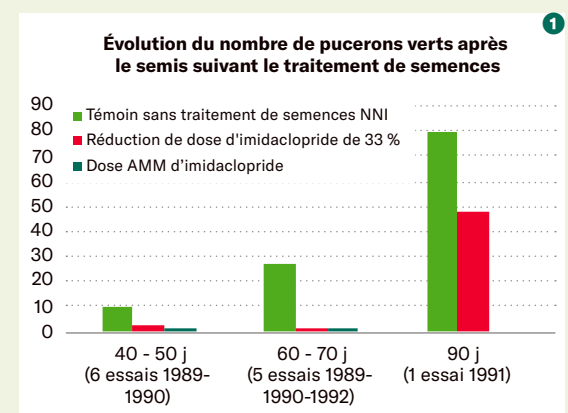
* Publication ANSES-Lyon 2014 « Résistances des populations de puceron vert du pécher (*Myzus Persicae*) sur colza en 2014 vis-à-vis des pyréthriinoïdes, des néonicotinoïdes et des carbamates ».

COMPARAISON ENTRE IMIDACLOPRIDE ET THIAMÉTHOXAME

Des essais ITB menés en 1999 confirment que l'efficacité de la matière active thiaméthoxame à la dose AMM ou à une dose réduite de 25 % est comparable avec la matière active imidaclopride à la dose AMM. Pour ces trois modalités, il n'y a pas d'évolution de betteraves touchées par des aptères verts les 75 premiers jours après le semis. Le nombre de betteraves touchées par des aptères verts évolue uniquement dans la modalité sans néonicotinoïdes, pour atteindre 70 % de plantes touchées (75 jours après le semis). La figure 4 ci-contre confirme que les modalités avec des néonicotinoïdes en traitement de semences n'ont



pas été touchées par la jaunisse (2 % maximum). Seule la modalité sans néonicotinoïde (avec seulement un enrobage de téfluthrine à 4 g) a été touchée par la jaunisse (environ à 40 %).



CHIFFRE CLÉ

25 %

Le plan de prévention qui accompagnerait les usages de néonicotinoïdes en betteraves sucrière dans le cadre de l'article 53 prévoit de diminuer de 25 % la dose (par rapport à la dose AMM).

1 Résultats d'essais d'efficacité de deux doses d'imidaclopride en traitements de semences sur pucerons verts.

2 Résultats d'essais d'efficacité de deux doses d'imidaclopride en traitements de semences sur pucerons noirs.

3 Pourcentage de jaunisse à la récolte.

CE QU'IL FAUT RETENIR

- L'ITB dispose de résultats qui permettent d'évaluer par anticipation la réduction de dose proposée.
- Un contrôle des populations de pucerons (verts ou noirs) est obtenu jusqu'à 60 à 70 jours après le semis avec des doses réduites de néonicotinoïdes. 70 jours de croissance correspondent à un stade de développement où les plantes sont beaucoup moins sensibles à l'infection virale.
- Les essais historiques permettent également de confirmer l'efficacité sur les atomaires aériens. En rappel, ces molécules sont également efficaces contre les ravageurs souterrains et d'autres ravageurs aériens (pégomyies,...).

BILAN

Impact de la jaunisse en 2020

DES PERTES DE RENDEMENT SOUS-ESTIMÉES

Afin de quantifier l'impact des jaunisses en 2020, l'ITB a comparé cet automne le poids de racines et la richesse de betteraves prélevées, pour une même parcelle, dans des zones où la végétation était restée verte et des zones présentant les symptômes de jaunisse virale. Les mesures ont été effectuées sur vingt-six parcelles qui n'étaient pas touchées à 100 % par les infections virales (figure 1). Les prélèvements sont réalisés sur des placettes de quatre rangs et six mètres, répétées quatre fois pour chaque zone. Les résultats montrent une réduction des deux composantes du rendement. La productivité est ainsi réduite de 25 % en moyenne, et peut aller jusqu'à 48 %. Elle est liée à la fois à une perte de poids (en moyenne de 20 %) et à une perte de richesse (en moyenne de 0,86 points).

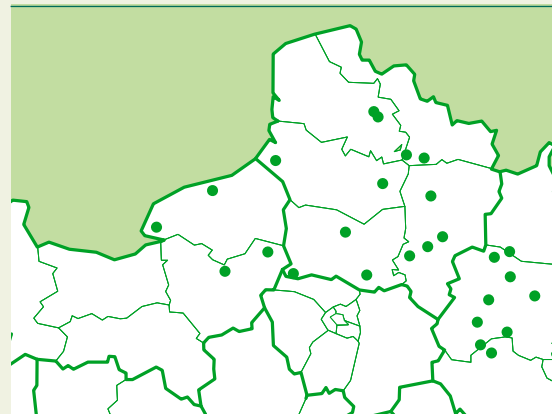
Des tests sérologiques réalisés sur des plantes issues des zones vertes montrent cependant que 70 % de ces plantes sont également atteintes de jaunisse. Il est très probable que la présence de virus dans ces betteraves ait eu un impact sur le rendement, qui n'a pas pu être évalué. Les estimations de pertes de rendement présentées plus haut sont donc certainement sous-estimées. De plus, il est important

CHIFFRE CLÉ

70 %

des betteraves vertes au sein de parcelles atteintes par la jaunisse sont infectées par des virus de jaunisse.

Emplacement des 26 parcelles étudiées pour évaluer les pertes de rendement (figure 1)



de souligner que dans les régions Centre et Île-de-France, il n'a pas été possible de réaliser ce chiffrage car 100 % des surfaces étaient touchées par la jaunisse en juillet. Dans ces régions, les pertes vont de 28 à 74 %, en comparant leur rendement 2020 au rendement normal de la parcelle sur un panel de cinquante exploitations.

PRÉVALENCE DES DIFFÉRENTES ESPÈCES DE VIRUS EN 2020

Quatre virus sont responsables de la jaunisse de la betterave en France : le virus de la jaunisse grave de la betterave (BYV), les virus responsables de la jaunisse modérée (BYMV et BChV), et le virus de la mosaïque de la betterave (BtMV). Les biologies de ces virus étant différentes, il est indispensable de connaître quels virus sont présents dans les plantes atteintes de jaunisse. L'ITB a donc réalisé plus de 160 prélèvements suivis de tests sérologiques afin d'identifier les virus responsables de l'épidémie de jaunisse en 2020. La carte présentant les résultats obtenus est présentée en figure 2.

Contrairement à la campagne 2019, durant laquelle les polérovirus responsables de la jaunisse modérée (BYMV et BChV) étaient très majoritairement identifiés dans les prélèvements, et où les co-infections ne concernaient que 4 % des plantes, la campagne 2020 est marquée par une forte prévalence du BYV et de nombreuses co-infections.

72 % des plantes étaient infectées par deux virus différents ou plus, et les trois familles de virus de jaunisse connues à ce jour sont fréquemment détectées dans la même plante. Le BYV est présent dans 70 % des échantillons. Les polérovirus responsables de la jaunisse modérée (BYMV et BChV) sont détectés dans 82 % des échantillons et le BtMV est identifié dans 64 % des échantillons.

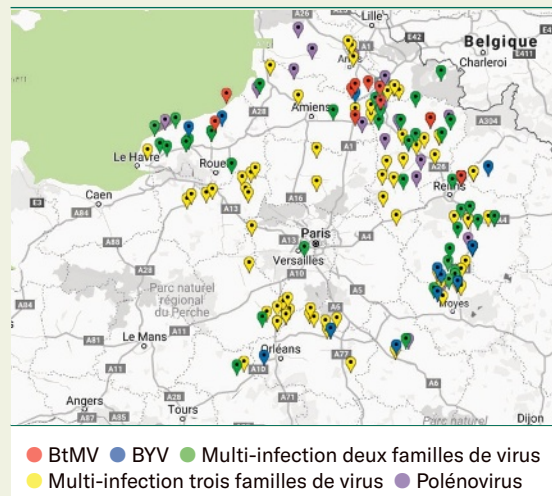
CHIFFRE CLÉ

72 %

de multi-infections en 2020.

Les co-infections entraînent une sévérité plus importante de la jaunisse, mais la recherche manque de connaissances sur les interactions entre les virus au sein de la plante. Des travaux menés dans le cadre du Plan National de Recherche et d'Innovation (PNRI) permettront de mieux comprendre ces phénomènes (voir page 23).

Prévalence des infections virales en 2020 (figure 2)



● BtMV ● BYV ● Multi-infection deux familles de virus
● Multi-infection trois familles de virus ● Polérovirus

EXPERTISE

Les réservoirs de jaunisse

Au moins 200 espèces de plantes parmi une vingtaine de familles sont hôtes de virus de jaunisse, dont certaines sont très communes, comme par exemple la capselle (*Capsella bursa-pastoris*), hôte du BYMV, ou le lamier pourpre (*Lamium purpureum*), hôte du BYV et des polérovirus. Des adventices de la betterave sont également hôtes de virus de jaunisse comme le mouron blanc (*Stellaria media*), qui est à la fois hôte des virus de la jaunisse modérée et du BYV, les amarantes et les chénopodes.

Des espèces cultivées, hôtes de jaunisse.

Parmi les espèces cultivées, les chénopodiacées comme les épinards sont hôtes du BYV, BChV et BYMV. La phacélie, la moutarde et le radis, utilisées en interculture, sont également hôtes de virus de jaunisse. L'ITB réalise une campagne d'échantillonnage cet automne, afin d'identifier quelles plantes sont réservoirs de virus. Des travaux complémentaires seront menés dans le cadre du Plan national de recherche et d'innovation (PNRI) par l'INRAE afin de savoir, parmi ces plantes, celles sur lesquelles les pucerons vecteurs de jaunisse se nourrissent avant de migrer sur la betterave. Ils permettront de mieux comprendre quels sont les réservoirs de virus effectifs sur le terrain.

CE QU'IL FAUT RETENIR

- Les betteraves vertes de parcelles touchées par la jaunisse ne sont pas indemnes de virus
- L'année 2020 est marquée par une forte proportion de multi-infections
- Les co-infections entraînent des pertes de rendements plus importantes
- Des travaux seront menés dans le cadre du PNRI pour comprendre les interactions entre les virus au sein de la plante et pour mieux connaître les réservoirs de virus

RECHERCHE

Plan national pour lutter contre les jaunisses virales

Un programme de recherche ambitieux est mis en place en cette fin 2020 pour concevoir des solutions opérationnelles contre les jaunisses virales. Il mobilise des acteurs de la recherche académique, privée, de la filière et des agriculteurs. Il est doté d'une aide de l'État de 7 millions d'euros.



MIEUX COMPRENDRE LES VIRUS ET LEUR BIOLOGIE

Les travaux de l'Inrae permettront d'acquérir des connaissances sur la biologie des virus responsables des jaunisses, sur leurs interactions, leur efficacité de transmission par les pucerons, et leur accumulation dans la plante, en lien avec les symptômes et le rendement. Le répertoire viral complet sera étudié,

pour identifier s'il existe de nouveaux virus qui ne seraient pas encore connus. D'autres travaux permettront d'identifier les plantes réservoirs sur lesquelles les pucerons se nourrissent avant de migrer sur les parcelles de betteraves. Il est également prévu de développer de nouveaux outils de diagnostics sérologiques et moléculaires afin de faciliter la détection des virus dans les plantes et dans les pucerons.



RÉGULATIONS BIOLOGIQUES ET ANALYSES PAYSAGÈRES

Les plantes de service et la mise en place d'infrastructures agro-écologiques peuvent permettre de réduire la pression de ravageurs. L'effet de ces plantes peut être indirect, en favorisant la présence d'auxiliaires, ou direct, lorsque les plantes émettent des composés volatils qui repoussent les pucerons, modifient leur comportement

alimentaire ou limitent leur reproduction. Des travaux quantifieront donc le service rendu par les aménagements parcellaires, du laboratoire aux tests en grandes parcelles. Différents itinéraires culturaux seront évalués : maintien de bandes d'interculture susceptibles d'abriter les prédateurs des pucerons ou qui libèrent des composés insecticides lors de leur décomposition, cultures associées, bandes fleuries.



VARIÉTÉS, SOLUTIONS DE BIOCONTRÔLE

La sélection génétique est un levier incontournable. Elle fait appel à un processus long mais apporte une solution durable. Aujourd'hui, les semenciers disposent de variétés avec des niveaux de résistance aux jaunisses virales intéressants mais avec un niveau de productivité trop faible. Le programme de recherche encouragera la création de nouvelles variétés chez les sélectionneurs

et leur inscription au catalogue français. De nombreux industriels de la recherche privée se mobiliseront également pour développer des stimulateurs de défense des plantes ou des produits de biocontrôle. Les mécanismes potentiellement en jeu sont divers : effet insecticide, limitation de la capacité de transmission des virus ou limitation de la reproduction des pucerons. Les produits proposés seront évalués d'abord en conditions contrôlées, puis au champ.



MODÉLISATION DES RISQUES ET OUTILS D'AIDE À LA DÉCISION

Les nombreuses bases de données d'expérimentations et d'épidémiologie disponibles à l'ITB seront valorisées pour identifier les déterminants des pressions de pucerons et de jaunisses. Une approche de modélisation statistique permettra de quantifier les effets relatifs du climat, des pratiques agricoles et de variables paysagères. Un indicateur de risque sera calculé

en couplant un modèle de colonisation des betteraves avec un modèle d'accroissement des populations de pucerons au champ. Enfin des outils d'aide à la décision (OAD) seront développés, permettant d'améliorer le positionnement des traitements en végétation, en identifiant les facteurs agronomiques et environnementaux associés à leur efficacité. Cela permettra à tout moment de confronter le risque sanitaire à une probabilité de réussite des traitements.



FERMES PILOTES

Elles seront le support d'expérimentations en grandes parcelles, pour démontrer l'intérêt de combiner l'ensemble des leviers les plus prometteurs qui sortiront des travaux de recherche, et tester leur mise en application en vraie grandeur. En effet, la solution de remplacement aux

néonicotinoïdes ne sera pas unique, mais le résultat d'une combinaison de leviers à effets partiels. Après avoir montré leur efficacité en micro-parcelles, les leviers techniques les plus efficaces seront ainsi évalués en grandes parcelles. Une démarche de co-construction sera menée avec les agriculteurs et les différents acteurs présents dans les territoires pour concevoir les nouveaux

itinéraires culturaux. Parce que les agriculteurs eux-mêmes développent des solutions prometteuses, une traque aux innovations sera menée, pour explorer collectivement les combinaisons de pratiques susceptibles de réduire les risques de jaunisse et les pertes de rendement. Les fermes pilotes seront également le support de calculs des impacts économiques

et organisationnels pour les agriculteurs et l'ensemble de la filière, liés aux nouveaux modes de conduite de la culture. Les coûts seront comparés à ceux des autres pays européens, en fonction des solutions disponibles dans chaque pays. Tous les surcoûts doivent être analysés pour évoluer vers un modèle économique durable pour l'ensemble des acteurs de la filière.

BILAN

Une pression plutôt faible des maladies foliaires

Les conditions sèches et caniculaires du début de l'été 2020 n'ont pas été favorables aux maladies foliaires, avant un automne plus propice à leur développement.

Les premières taches de cercosporiose et rouille sont apparues à partir de fin juin pour les sites les plus précoces, à la faveur du retour d'une certaine humidité et de fraîcheur, mais sans développement ensuite, du fait des conditions sèches. L'oïdium s'est également déclaré dans quelques sites. Les premières interventions ont été déclenchées en moyenne le 16 juillet, à 78 % sur la cercosporiose et à 14 % sur la rouille (figure 1). Le retour de conditions caniculaires et surtout sèches a ensuite limité leur progression. Les deuxièmes interventions ont été

réalisées beaucoup plus tardivement, en moyenne le 1^{er} septembre, à 63 % sur la cercosporiose et à 26 % sur la rouille (figure 2). Des troisièmes interventions ont été déclenchées sur la cercosporiose essentiellement. En fin de saison, juste avant la récolte, une notation du niveau de gravité de chaque maladie foliaire est réalisée sur les parcelles suivies. Cette gravité correspond au pourcentage de surface foliaire atteinte. Cette année, la gravité moyenne est inférieure à 10 % : 9 % sur la cercosporiose, et 7 % pour la rouille, validant l'efficacité de la protection fongicide.

CHIFFRE CLÉ

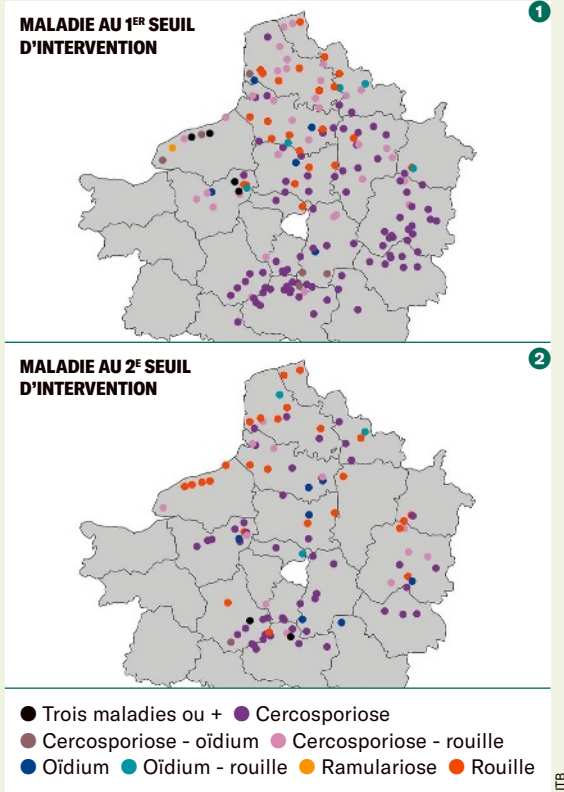
210

C'est le nombre de sites suivis sur la thématique des maladies foliaires dans le cadre du Bulletin de Santé du Végétal pour alimenter cette analyse.

2,04

C'est le nombre de seuils atteints en moyenne sur les maladies foliaires.

Synthèse réalisée à partir des données saisies et validées dans Vigicultures©



RÉSULTAT D'EXPÉRIMENTATION

Importance du choix variétal

La tolérance variétale, premier choix réalisé par l'agriculteur, est le levier prépondérant qui va permettre la réussite de la protection fongique.

Ces dernières années ont été caractérisées par des pressions des maladies du feuillage très contrastées : très précoces et très fortes notamment pour la cercosporiose en 2017 et en 2018, et très faibles en 2019 et en 2020. Les essais de l'ITB montrent que, quelle que soit la pression de la maladie, sa gestion est facilitée avec des variétés tolérantes. Voici l'exemple de la cercosporiose dans le Loiret.

2019 avec une faible pression cercosporiose

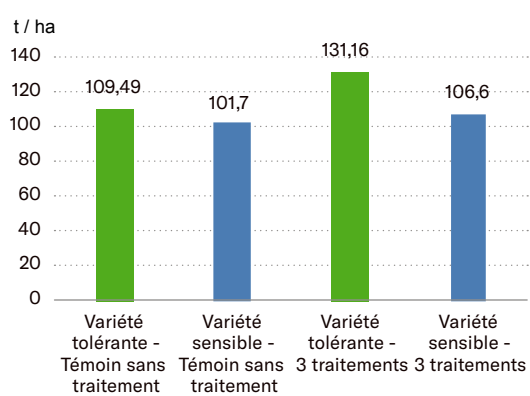
La figure 1 montre qu'avec un développement faible et tardif de la cercosporiose, c'est la variété tolérante qui obtient le meilleur rendement dans cet

essai (couleur verte sur le graphique). Le choix de la variété avec une tolérance variétale a, dans cet essai, plus d'importance que le choix des traitements fongicides. La variété sensible n'augmente que peu son rendement avec les trois traitements.

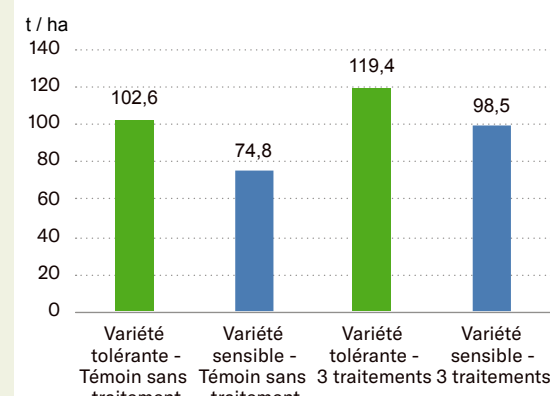
2017 avec une forte pression cercosporiose

Dans cet essai avec trois traitements à base de triazole, la variété tolérante permet de limiter la progression de la maladie. En revanche, avec la variété sensible, les trois traitements fongiques n'ont pas permis de maintenir la culture avec un bon état sanitaire (85 % de destruction au 26 octobre).

Productivité 2019



Productivité 2017



CE QU'IL FAUT RETENIR

- La pression des maladies foliaires a été plutôt tardive et faible cette année.
- Les maladies qui se sont développées sont en majorité la cercosporiose et la rouille.
- Choisir des variétés avec des variétés tolérantes à la maladie dominante dans le contexte régional et parcellaire.
- Ne pas oublier, dans la suite de l'itinéraire, le raisonnement des fongicides (seuils, choix du produit, dose...).

La figure 2 illustre la différence de productivité entre les deux types variétaux.

Une variété tolérante permet également d'assurer un bon état sanitaire pour les récoltes tardives en fin de rémanence des fongicides. L'utilisation de variétés tolérantes aux maladies du feuillage facilite la stratégie fongicide dans un contexte où les solutions chimiques sont de moins en moins nombreuses et performantes.



1 Essai ITB dans le Loiret en 2019 dans un contexte de faible pression de cercosporiose.

2 Essai ITB dans le Loiret en 2017 dans un contexte de forte pression de cercosporiose.

3 Le choix variétal est essentiel, dans un observatoire des variétés dans le Loiret au moment de la récolte, on observe des différences variétales sans traitement fongicide.