

RÉSULTATS D'ESSAIS

Implantation et désherbage en bio : des nouvelles références en 2020



Les essais conduits cette année ont confirmé l'intérêt de certains modes d'implantation et d'intervention les plus précoces possibles avec le matériel de désherbage mécanique.

Dans les essais conduits cette année, le repiquage et le semis sous bâche présentent des performances intéressantes par rapport à un semis classique. L'implantation avec un alignement perpendiculaire des betteraves à la direction du semis a lui connu des difficultés, mais il reste une piste de travail pour les années à venir.

Certains dispositifs expérimentaux ont une nouvelle fois été l'occasion de démontrer qu'il est nécessaire, en bio, de tester le plus tôt possible les outils de désherbage mécanique au champ, et de mettre de côté les conseils d'intervention issus de la production conventionnelle. Plusieurs essais ont été conduits durant la campagne 2020 par l'ITB, notamment en collaboration avec les services agronomiques des sucreries. Un projet financé par la région Normandie et l'Union européenne a été accepté ; il engage l'ITB à mener, pour deux années encore, des essais avec la Chambre d'agriculture et Saint-Louis Sucre sur la production de betteraves en agriculture biologique. Les références techniques et les apprentissages s'enrichissent

↑ Plusieurs techniques d'implantation ont été travaillées, dont le repiquage.

CHIFFRE CLÉ

6 H/ha

C'est le temps passé pour du désherbage manuel dans la modalité repiquée du site de Vesles-et-Caumont.

donc sur un mode de production qui monte en puissance. L'année 2020 a été particulière avec l'impact de la jaunisse et le climat sec qui ont touché la plupart des régions concernées par les essais : certains résultats obtenus seront donc à valider durant les prochaines campagnes.

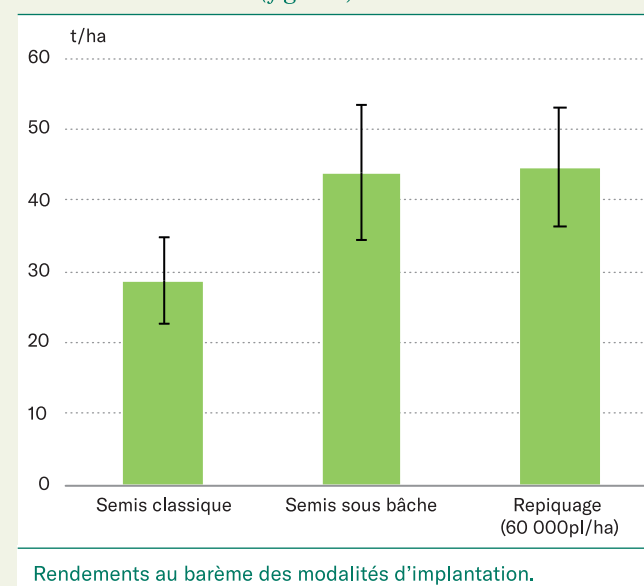
Le semis « pour binage intégral » : un guidage RTK de qualité et une expertise sont nécessaires

Pour rappel, cette technique d'implantation repose sur la technologie Geoseed de Kverneland. Elle permet un alignement des betteraves perpendiculaire à la direction de semis. L'objectif est de pouvoir biner dans les deux directions, celle du semis, et celle perpendiculaire à la direction du semis, afin de gérer une partie des adventices présentes dans le rang, et de réduire ainsi le temps de désherbage manuel. Selon les bineuses disponibles dans l'exploitation, l'espacement des betteraves peut être ajusté pour augmenter la population au champ (exemple : semis 45x45 cm, 45x30 cm etc.). Deux plateformes expérimentales ont mis en place ce mode d'implantation, mais avec un défaut d'alignement ne permettant pas de biner en perpendiculaire. Cela vient confirmer la nécessité d'un signal GPS optimal, sans coupure, d'un guidage RTK, et d'une certaine expertise (les équipes Kverneland n'ayant pas pu se déplacer avec les règles sanitaires en vigueur). Cette technique n'est pas simple d'appropriation, mais elle a montré un véritable intérêt sur des essais antérieurs réalisés par la délégation ITB de l'Aisne.

Un bon niveau de rendement du semis sous bâche

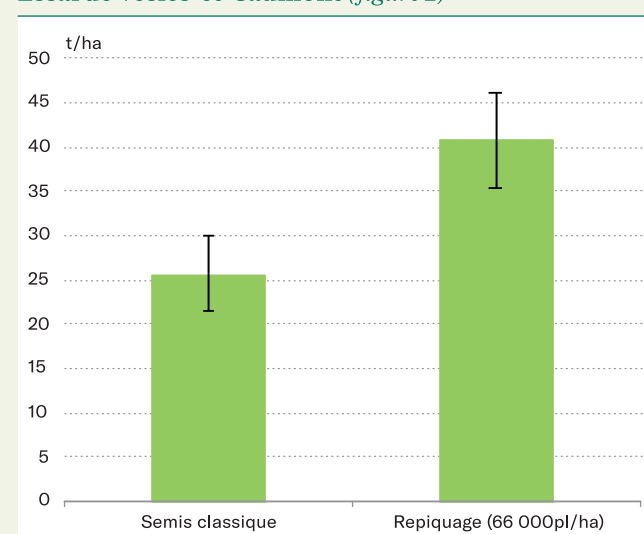
L'essai de Bazancourt, conduit en collaboration avec Cristal Union, a comparé une implantation de semis sous bâche noire, percée aux emplacements des graines, par rapport à un semis classique. L'intérêt de ce genre de dispositif est double : avoir un réchauffement plus rapide du sol pour accélérer le développement des betteraves, et faciliter la maîtrise du salissement grâce à l'opacité de la bâche, qui empêche la levée des adventices. L'avance de végétation grâce à la bâche a clairement été constatée sur cet essai ; elle se traduit

Essai de Bazancourt (figure 1)



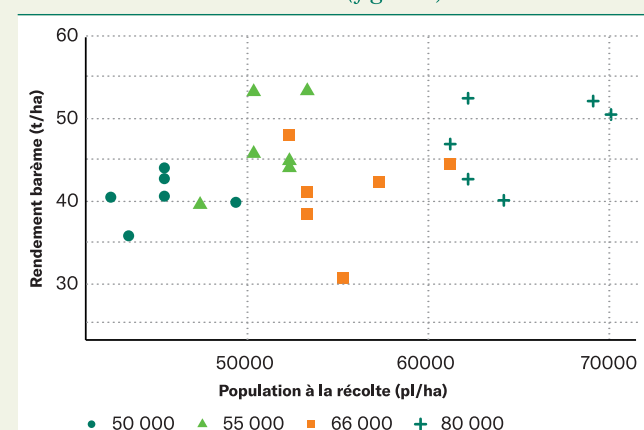
Rendements au barème des modalités d'implantation.

Essai de Vesles-et-Caumont (figure 2)



Rendements au barème des modalités d'implantation.

Essai de Vesles-et-Caumont (figure 3)



Rendements au barème et populations finales des repiquages à différentes densités sur l'essai de Vesles-et-Caumont.



sur le rendement obtenu. La maîtrise du salissement a été bonne : du désherbage manuel a tout de même été nécessaire pour enlever les adventices aux pieds des betteraves et aux endroits où le raccord était mal fait, ainsi qu'une intervention mécanique au niveau de l'inter-bâche. Les inconvénients restent tout de même la dégradation de la bâche, qui n'était pas totale au moment de la récolte, et le surcoût, qu'il faut confronter au bénéfice rapporté par la technique sous plusieurs situations pédoclimatiques.

Optimiser la conduite du repiquage

Sur les deux essais conduits par l'ITB, à Bazancourt, et à Vesles-et-Caumont, les modalités de repiquage ressortent avec un rendement nettement supérieur à la modalité de semis classique (figures 1 et 2). Sur l'essai de Vesles, il a été estimé un temps de désherbage mécanique de 65 h/ha sur le semis classique, contre 6h/ha sur la modalité de repiquage. L'essai a confirmé l'intérêt présupposé du repiquage vis-à-vis

des dégâts de ravageurs souterrains. La partie de l'essai semée classiquement a été fortement affectée par des pertes de pieds dues à des blaniules, tandis que la partie repiquée n'a subi aucune perte de ce fait. Enfin, ce dispositif a aussi testé plusieurs densités de population repiquées, avec notamment l'objectif de regarder la réponse à des populations plus faibles que ce qui était en place jusqu'à maintenant (autour de 65 000 plants/ha). L'intérêt de cette réduction est double : une baisse conséquente du coût de repiquage, puisqu'un plant coûte environ 3 cts, et une amélioration de la qualité de repiquage pour des repiqueuses non automatiques. En effet, pour ce dernier point, réduire la densité permet d'accélérer la vitesse du tracteur, du fait d'un personnel moins limitant sur la repiqueuse, et ainsi d'obtenir un travail de meilleure qualité. Les résultats de rendement (figure 3) laissent penser qu'une réduction de la densité serait adaptée. Les écarts de rendement entre les modalités sont relativement faibles, du fait

CHIFFRE CLÉ

65 h/ha

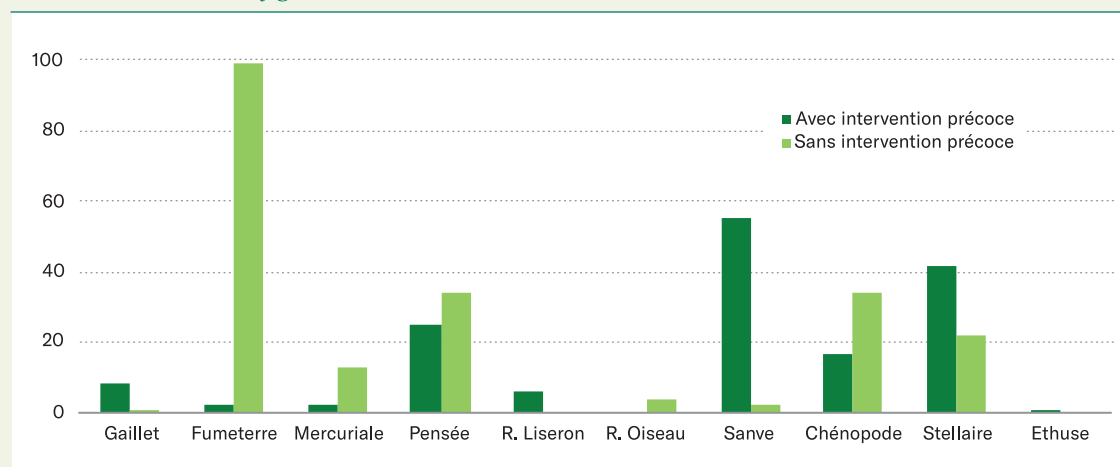
C'est le temps passé pour le désherbage manuel dans la modalité de semis classique du site de Vesles-et-Caumont.

notamment d'une sélectivité des interventions de désherbage mécanique, légèrement moins bonne sur les densités les plus élevées. Cependant, ces enseignements sont à confirmer sur de nouveaux essais.

Tester le plus tôt possible le désherbage mécanique

La règle de tester l'outil de désherbage mécanique au champ, le plus tôt possible, ne sera jamais assez répétée. Cette année encore, la démonstration en a été faite sur les essais de Bazancourt et de Vesles, qui ont subi des conditions de levée très difficiles avec le temps sec post-semis. Une première intervention à la herse étrille a été réalisée avant la levée complète des betteraves, encore au stade de cotylédons. Pour le site de Bazancourt, un semis particulièrement profond (entre 3 et 4 cm) a été réalisé pour aller chercher un peu de fraîcheur, et a peut-être permis de faciliter ce passage. Globalement, l'intervention s'est révélée efficace (figure 4) avec, dans ces conditions, un niveau de sélectivité acceptable pour de la production biologique.

Essai de Bazancourt (figure 4)



Comptage d'adventices sur l'essai de Bazancourt.

CE QU'IL FAUT RETENIR

Dans les essais conduits, le repiquage et le semis sous bâche ont présenté des résultats de rendement intéressants dans les conditions particulières de cette année. **Le semis pour « binage intégral »** reste une piste à travailler dans les années à venir. **Il est nécessaire, en production biologique,** de tester le plus tôt possible le matériel de désherbage mécanique au champ. La réalisation d'interventions précoces est primordiale pour maîtriser le salissement.

CONSEILS

Protection de la betterave en production biologique

Le travail d'évaluation de solutions phytosanitaires est peu avancé à ce jour. Les principaux leviers d'action seront de toute façon agronomiques.

Le peu de recul sur les essais conduits et la faible efficacité constatée avec des produits de biocontrôle, en conditions réelles, pour les maladies foliaires ne permettent pas, à ce jour, de donner un conseil exhaustif pour leur gestion en production biologique. La seule certitude est que le choix des variétés doit se faire parmi les plus tolérantes au complexe de maladies rencontré. Sous faible pression cercosporiose, un essai conduit dans

l'Aisne a montré une réponse à un traitement de cuivre et de soufre. Cette année, en Normandie, un traitement à base de soufre et de cuivre a eu un intérêt vis-à-vis de la gestion d'une faible pression en oïdium. Cependant, l'impact sur le rendement n'a pas pu être évalué du fait d'interactions avec la jaunisse. En raison du contexte des deux dernières années, aucune évaluation n'a pu être faite quant à l'intérêt de ces traitements sous situations de fortes pressions. Enfin, l'utilisation d'un produit à base de cuivre est soumise à l'acceptation d'une dérogation d'usage déposée par l'ITB.

Pour la maîtrise des dégâts de ravageurs, notamment par les pucerons, aucune solution phytosanitaire n'est à ce jour considérée comme efficace. L'ITB et les services agronomiques de sucrerie ont évalué, dans des essais, l'efficacité de certaines substances

CHIFFRE CLÉ

Zéro

C'est le nombre de solutions insecticides considérées à ce jour comme efficaces pour lutter contre les pucerons vecteurs des jaunisses en bio.

potentiellement utilisables en agriculture biologique pour la gestion des pucerons. Aucune d'entre elles n'est ressortie avec une efficacité satisfaisante. Il convient donc d'être prudent dans l'utilisation de traitements nécessitant parfois de nombreux passages, dont le coût est souvent très élevé, l'efficacité faible, voire nulle, et qui peuvent sortir du cadre réglementaire.

CE QU'IL FAUT RETENIR

Pour la gestion des maladies foliaires, le choix des variétés doit se faire parmi les plus tolérantes au complexe de maladies couramment observé. L'emploi du cuivre est soumis à l'acceptation de la dérogation d'usage qui sera déposée par l'ITB. **Aucune solution insecticide, notamment pour la gestion des pucerons,** n'est ressortie comme efficace dans les essais qui ont pu être conduits par l'ITB ou les services agronomiques de sucrerie.

RÉSULTATS D'ESSAIS

Produits de biocontrôle au banc d'essai

L'ITB a poursuivi en 2020 le test de produits de biocontrôle pour lutter contre les pucerons vecteurs de jaunisses virales. Si une tendance à la baisse des populations de pucerons s'observe pour certains, les résultats restent bien moins bons que la référence chimique.

Dans le cadre du projet ABCD-B, différentes solutions de biocontrôle ont été étudiées au champ et en conditions contrôlées pour lutter contre les pucerons et limiter la propagation des virus. Il s'agit de substances naturelles ou de champignons entomopathogènes. Huit produits avaient été testés en 2019 ; les plus prometteurs ont été réévalués en 2020.

Dispositifs expérimentaux

Deux essais ont été mis en place à Gruchet-Saint-Siméon en Seine-Maritime (76) et à Vimy dans le Pas-de-Calais (62). Les dispositifs expérimentaux consistaient à tester, en condition d'infestation naturelle par les pucerons, différentes substances de biocontrôle, en comparaison avec un témoin non traité et une référence chimique : le Teppeki adjuventé avec de l'huile. Au total, 4 substances naturelles et 2 micro-organismes ont été évalués en 2020 : l'huile de paraffine, la maltodextrine, l'azadirachtine, un biopolymère organique et deux champignons entomopathogènes (*Lecanicillium muscarium* et *Beauveria bassiana*). Une modalité supplémentaire a été ajoutée à l'essai avec deux applications en relais de la référence chimique, pour évaluer l'intérêt d'un programme associant produit chimique et biocontrôle. La référence chimique a été appliquée deux fois

➔ *Mysus persicae* adulte.

CHIFFRE CLÉ

6

produits de biocontrôle testés.



à 110 L/ha au seuil de 10 % de betteraves colonisées par des pucerons aptères verts, lors des T1 et T3 (figure 1). Les substances de biocontrôle n'ont pas d'action systémique dans la plante, elles doivent donc être appliquées de manière répétée pour agir par contact avec les pucerons. Elles ont été utilisées quatre fois à partir du T1, et à fort volume d'eau (220 L/ha) afin d'obtenir une bonne couverture du feuillage. Des comptages de pucerons ont été effectués avant chaque traitement.

Contrôle des pucerons

La figure 2 présente le résultat du dénombrement de pucerons lors des comptages successifs sur le site de Vimy (62). La pression de pucerons sur cet essai est faible à modérée : fréquence de 67 % de plantes colonisées par au moins un puceron, nombre moyen de pucerons par betterave de 1,3. Après deux applications le 19 mai, le nombre de pucerons est inférieur au témoin non traité pour toutes les substances testées, ce qui démontre une certaine efficacité des produits. Néanmoins, la baisse de population n'est réellement équivalente à la référence chimique que pour le champignon *B. bassiana*. Le 26 mai, les populations de

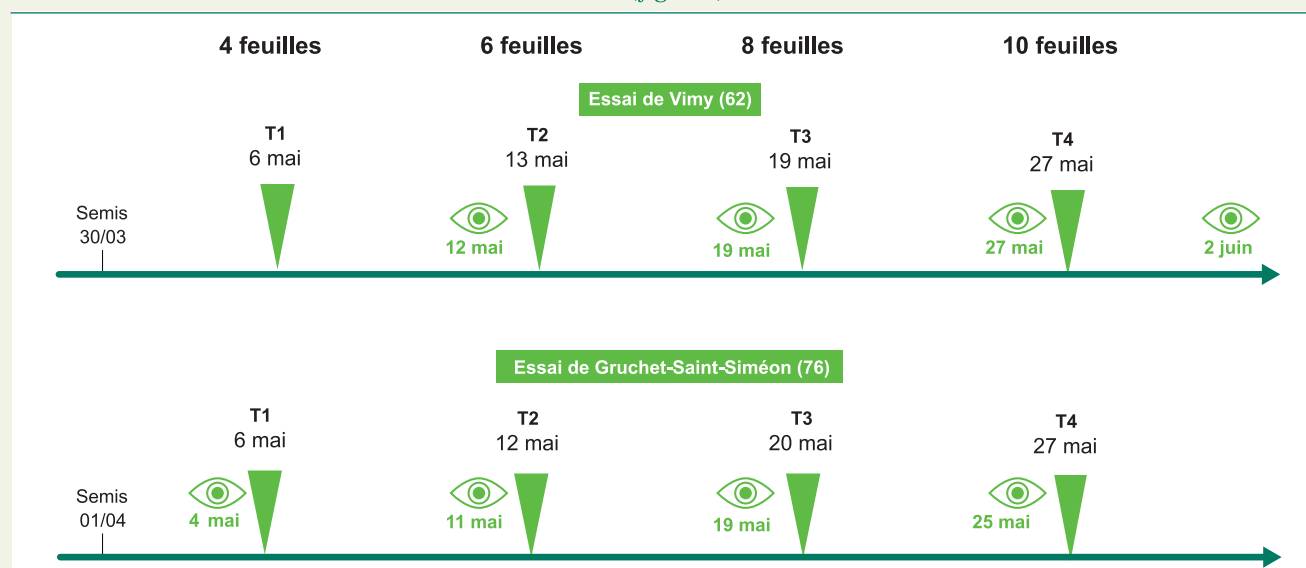
EXPERTISE

ABCD-B : un projet multi-filières

Le projet ABCD-B* « biocontrôle et variétés » est un projet de recherche piloté par Arvalis - Institut du Végétal, dont Terres Inovia, l'ITB et l'Inrae sont partenaires. Ce projet s'intéresse à la problématique des jaunisses virales en grandes cultures : jaunisse nanisante de l'orge sur céréales à paille, jaunisse du navet sur colza et jaunisse sur betterave. Seuls les virus de la jaunisse modérée de la betterave BMYV (Beet Mild Yellowing Virus) et BChV (Beet Chlorosis Virus) sont étudiés. Les virus appartiennent tous à la même famille et sont exclusivement transmis par des pucerons vecteurs. Ce projet a débuté en 2018 et s'achèvera en 2021 ; il comprend deux campagnes d'essais au champ pour chacune des filières ainsi que des expérimentations au laboratoire menées par l'équipe « épidémiologie végétale et vexion » de l'Inrae de Montpellier. Les travaux menés en ce moment au laboratoire permettront d'enrichir les résultats sur le terrain et d'optimiser les conditions d'emploi des produits pour maximiser leur efficacité. Les tests au laboratoire permettent également d'identifier les mécanismes impliqués derrière chaque produit : limitation des populations de pucerons, de leur taux de multiplication ou de la transmission de virus par le puceron. La connaissance du fonctionnement des produits doit permettre d'optimiser leurs conditions d'emploi, seuls ou en combinaison. En complément du volet biocontrôle, le projet ABCD-B comporte un volet variétal. Différents hybrides ont été comparés en présence et en absence de pucerons vecteurs de virus, pour identifier d'éventuelles tolérances ou résistances variétales, et en comprendre les mécanismes impliqués.

*Projet Écophyto déposé dans le cadre de l'appel à projets « Protection durable des cultures sans néonicotinoïdes : améliorer l'émergent et ouvrir des perspectives innovantes ».

Positionnement des traitements et des observations (figure 1)



puçerons s'envolent pour la plupart des produits, avec une progression plus faible pour le champignon *L. muscarium* et la maltodextrine, mais à des niveaux qui restent bien supérieurs à la référence chimique. Le 2 juin, les populations semblent diminuer mais les auxiliaires présents ont participé à l'élimination des puçerons. Au final, aucun produit n'a permis d'égaliser l'efficacité du Teppeki. La figure 3 présente le résultat du dénombrement de puçerons aptères à Gruchet-Saint-Siméon (76). Dans cet essai, les infestations ont été bien plus massives, avec des fréquences de

plantes touchées à 90 % sur la partie non traitée et avec, en moyenne, 22 puçerons par betterave. L'ensemble des substances testées suit la même dynamique d'infestation que celle du témoin, à l'exception de la référence chimique, seule ou en combinaison avec un produit de biocontrôle. Le 19 mai, la maltodextrine et le champignon *L. muscarium* semblent présenter une moindre progression des populations de puçerons, mais avec des niveaux qui restent bien supérieurs à la référence chimique. L'efficacité du programme chimique suivi de l'huile de paraffine est meilleure dans cet essai que dans le précédent, avec une performance équivalente aux deux applications de Teppeki. Le comptage du 25 mai n'est pas représenté car trop fortement biaisé par l'arrivée massive d'auxiliaires.

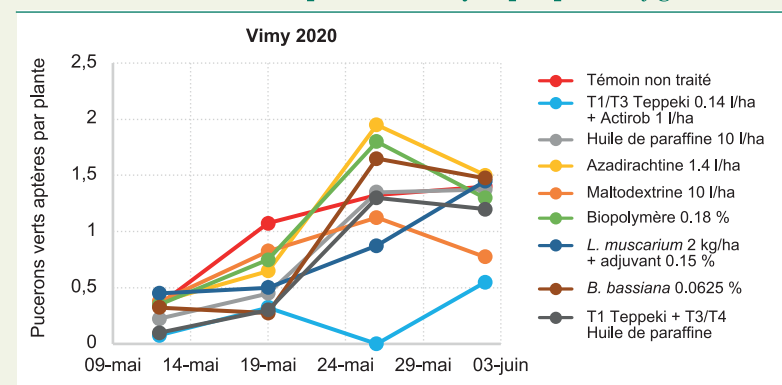
Les conditions chaudes et sèches du printemps 2020 sur les deux sites, et de manière plus prononcée dans le Pas-de-Calais, étaient a priori plus favorables aux substances naturelles à action de contact. Malgré cela, les produits de biocontrôle testés sont loin d'égaliser le Teppeki qui a été efficace dans ces deux expérimentations. Même avec des applications répétées toutes les semaines, le contrôle des puçerons est insuffisant avec les produits de biocontrôle. L'absence de systémie est un frein à leur efficacité.

CE QU'IL FAUT RETENIR

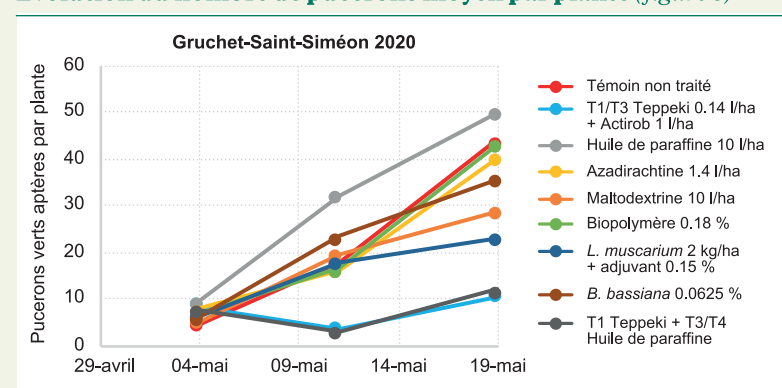


- **Les substances présentent des efficacités partielles** qui ne rivalisent pas avec la référence chimique, malgré des applications répétées de manière hebdomadaire.
- **Un nouveau panel beaucoup plus large de produits de biocontrôle** sera testé dans le cadre du plan national de recherche et d'innovation (PNRI), pour de nouvelles solutions de lutte contre la jaunisse, grâce au soutien financier de l'Etat.

Évolution du nombre de puçerons moyen par plante (figure 2)



Évolution du nombre de puçerons moyen par plante (figure 3)



[WEBINAIRES]

COMITES TECHNIQUES

2020 & 2021