

## UN POINT SUR

# Betterave et préservation de l'environnement

L'évolution des pratiques depuis vingt ans est de plus en plus favorable à l'environnement, faisant de la betterave un atout majeur dans les rotations.

### Diversification de la rotation

Les exploitations betteravières ont un assolement constitué en moyenne de cinq autres cultures, dont 30 % de cultures de printemps.

De plus, le nombre moyen d'années entre deux cultures de betteraves sur une même parcelle est de 3,4 ans, avec plus de cent successions culturales différentes existant entre ces deux betteraves.

L'intégration d'une culture de printemps, telle que la betterave, dans une rotation présente plusieurs avantages détaillés dans l'article "Atouts de la betterave dans les rotations culturales", de la *Technique Betteravière* n° 1110, du 28 avril 2020.

### Une meilleure préservation du sol

Les techniques culturales sans labour continuent de se développer dans une logique de simplification du travail du sol. Depuis vingt ans, les surfaces en non-labour ont augmenté de 5 à 20 %, ce qui peut contribuer à limiter l'érosion et à diminuer la consommation énergétique.

De plus, les cultures intermédiaires implantées avant betteraves sur 85 % des surfaces permettent

« Depuis 1997, plus de 10 000 agriculteurs ont permis d'évaluer les évolutions des pratiques »

### CE QU'IL FAUT RETENIR



- La betterave permet de diversifier les rotations.
- Les pratiques actuelles (TCS, non-labour, cultures intermédiaires) préservent le sol.
- Les apports d'intrants sont de plus en plus ajustés aux besoins de chaque parcelle.



de réduire la durée de sol nu, qui a déjà été écourtée d'environ cinquante jours depuis le début des années 2000.

Par ailleurs, les feuilles laissées au sol après la récolte des betteraves permettent de restituer des éléments minéraux (azote, phosphore et potasse) et contribuent au stockage de carbone dans le sol.

### Une culture qui utilise de moins en moins d'intrants fertilisants

Depuis trente ans, l'utilisation de fertilisants minéraux a diminué d'un tiers pour les engrais minéraux azotés, et de 70 % pour les engrais phosphatés et potassiques. Cette baisse est liée à :

#### 1 une généralisation des méthodes d'ajustement des doses à la parcelle

• En effet, entre 50 et 60 % des agriculteurs réalisent une mesure d'azote dans le sol, appelée reliquat azoté. Cette mesure quantifie l'azote minéral présent avant le semis, et permet donc d'adapter les doses à apporter aux betteraves.

• De plus, une analyse de la terre est effectuée sur 48 % des surfaces (+ 8 % depuis onze ans). Elle permet de déterminer les quantités disponibles en éléments phosphate, potassium, magnésium et bore dans le sol, ainsi que le statut acido-basique de ce dernier et sa teneur en matière organique.

#### 2 un gain en précision des outils de conseil et une meilleure maîtrise des conditions d'application des fertilisants minéraux

• Les modalités d'apport se sont affinées : aujourd'hui, 8 à 10 % des surfaces betteravières reçoivent un apport d'azote localisé au semis. Ce mode de fertilisation permet de réduire les doses

apportées et, surtout, évite toute perte d'azote ammoniacal vers l'atmosphère.

• Les apports de fertilisants organiques (fumiers, composts...) sont valorisés, ce qui permet de recycler ces produits et de limiter, par la suite, les applications d'engrais de synthèse au champ. Aujourd'hui, 60 % des surfaces reçoivent ces matières organiques. Les effluents, ainsi que les coproduits de la fabrication du sucre et de l'éthanol, sont rapportés aux parcelles, des pratiques qui répondent au principe de l'économie circulaire.

• Plus de 85 % des surfaces sont couvertes par une culture intermédiaire à l'automne, afin de piéger l'azote du sol et d'éviter les transferts d'azote vers les nappes phréatiques. Parmi ces cultures intermédiaires, les légumineuses permettent de capter l'azote de l'air et de le restituer au sol pour limiter l'apport en azote. Actuellement, une culture intermédiaire légumineuse est implantée sur 22 % des surfaces betteravières entre la culture précédente et la betterave.

### Une culture qui utilise de moins en moins d'intrants phytosanitaires

Depuis vingt ans, le recours aux intrants phytosanitaires est en nette baisse, de l'ordre de moins 80 g/ha/an. Celle-ci est liée :

• au développement et à l'utilisation de variétés résistantes aux maladies. Celles-ci ont permis des progrès considérables dans la lutte contre certains bioagresseurs. À l'heure actuelle, 40 % des agriculteurs utilisent des variétés tolérantes aux maladies fongiques et cette proportion augmente chaque année.

• à une diminution des destructions chimiques des couverts d'interculture avant betteraves. Les agriculteurs favorisent la destruction mécanique (deux fois plus qu'il y a deux décennies), ce qui a contribué à réduire, en particulier, l'utilisation du glyphosate.

• à une meilleure gestion des adventices : les interventions chimiques de pré-levée ont été divisées par deux en vingt ans. De plus, le désherbage mécanique est plus répandu. Plus d'un tiers des surfaces betteravières sont désherbées en partie mécaniquement (contre 7 % pour l'ensemble des grandes cultures).

• à un renforcement des dispositifs d'épidémiologie. Depuis 2009 jusqu'à cette année, plus de 3 000 parcelles ont été suivies chaque semaine. Les résultats sont transmis soit via le BSV (Bulletin de santé du végétal), soit via des cartographies d'alerte diffusées par l'ITB.

### CHIFFRES CLÉS

Plus de 100

Plus d'une centaine de combinaisons de cultures entre deux betteraves sont actuellement mises en œuvre par les betteraviers.

82 %

des projets de recherche sont destinés à trouver des solutions qui se substituent aux produits phytosanitaires, à la préservation des sols ou à l'optimisation des apports de fertilisants.

### 20 ANS DE SUIVI DES PRATIQUES

Les évolutions des pratiques des agriculteurs sont analysées dans le cadre de l'observatoire Beta'Stat. Les données récoltées depuis 1997 permettent d'identifier les tendances sur l'ensemble de l'itinéraire technique, grâce au volontariat des betteraviers. L'outil de saisie est accessible depuis le site Internet de l'ITB, rubrique "Outils & services".

CONSEIL DE SAISON

# Tassement du sol à la récolte : quelles solutions préventives ?

Des charges élevées au sol et une humidité importante de ce dernier rendent la récolte de betteraves favorable au tassement.

Des mesures préventives existent pour limiter ce risque.

## Rouler roue dans roue ou en crabe ?

Les intégrales de récolte permettent de rouler en crabe pour avoir une surface plus plane et facile à reprendre par la suite. Intuitivement, on peut prédire que deux roues successives dans la même trace généreront plus de tassement qu'une seule, mais ce n'est pas complètement vrai. La marche en crabe de la machine de récolte est à privilégier lorsque le sol est sec en profondeur, car l'intensité du tassement sera ainsi contenue en surface. La profondeur de tassement sera restreinte, car le sol est asséché et résistant.

En revanche, si le sol est humide en profondeur, il se montre peu résistant au tassement. La succession des roues accroît alors l'intensité du tassement en surface, mais n'augmente pas la profondeur atteinte, ni l'intensité de cette dernière. Pour limiter les zones affectées par un tassement profond, la marche roue dans roue est donc à privilégier.

## Adapter les pneumatiques pour réduire le tassement ?

Une monte de pneumatiques et une pression adaptées agrandissent la surface de contact avec le sol et réduisent l'intensité du tassement en surface. Un pneu diagonal a une surface au sol réduite et un pic de pression situé en son centre. Au contraire, un pneu radial offre une plus grande surface de contact et une meilleure répartition de la charge au sol.

La pression de gonflage doit être réglée en fonction

de la charge et de la vitesse, en respectant les recommandations du constructeur. Pour un pneu (560/60 R22.5), une pression de 1,9 bar permet de diminuer de 20 % la pression au sol par rapport à une pression de 3 bars.

Un pneu de grand diamètre permet d'étendre la longueur de la zone de contact avec le sol. Cela permet de garder une surface de contact équivalente à celle d'un pneu plus large, mais de restreindre la surface impactée par le passage de roues.

### CHIFFRE CLÉ

**20 %**

La diminution de la pression au sol en abaissant la pression du pneu de 3 bars à 1,9 bar.

**1** Intégrale circulant en crabe : à privilégier lorsque le sol est sec en profondeur.

**2** Des pneus et une pression adaptés permettent d'augmenter la surface de contact avec le sol.

## Des chenilles pour limiter le tassement ?

Les chenilles permettent d'accroître la surface de contact avec le sol. En revanche, la pression au sol n'est pas répartie de manière équitable, contrairement à ce que l'on observe avec un pneu : des pics de pression sont mesurables sous les galets. Des essais ont permis de comparer le tassement d'une intégrale à chenilles et celui d'une intégrale à roues. Avec les chenilles, l'intensité du tassement se trouve réduite dans les 30 premiers centimètres mais, au-delà, on ne note aucune différence significative.

Les résultats présentés dans cet article sont issus du projet Sol-D'Phy et disponibles sur le site d'AgroTransfert Ressources et Territoires : <http://www.agro-transfert-rt.org/projets/sol-dphy/>

## CE QU'IL FAUT RETENIR

**La marche en crabe est à privilégier** lorsque le sol est sec en profondeur.

**Des pneumatiques** et une pression adaptés limitent le tassement en surface.

**Les chenilles** permettent de réduire l'intensité du tassement en surface, mais pas la profondeur du tassement.

## EXPÉRIMENTATIONS

# L'étude des conséquences du tassement

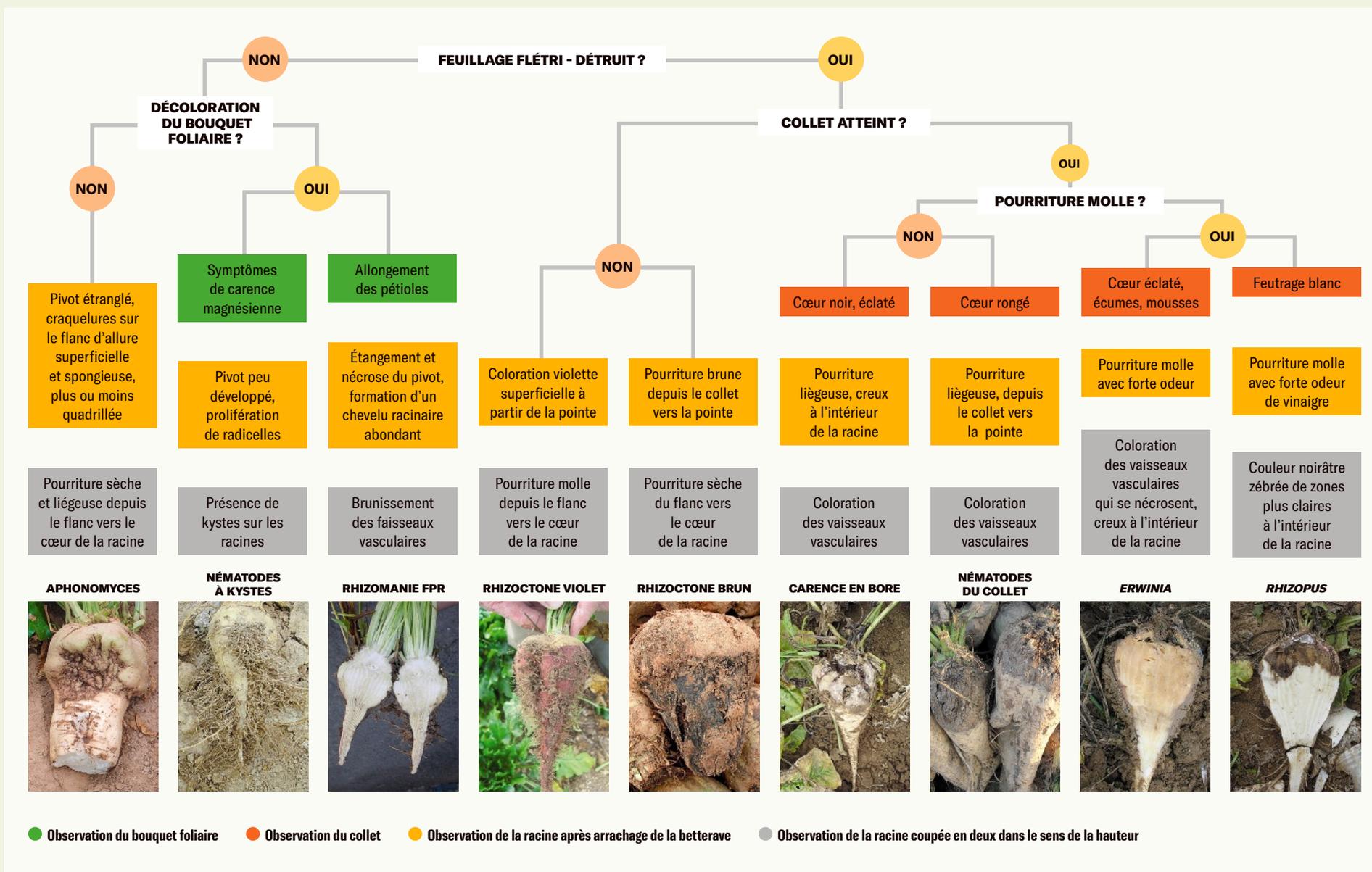


Dans le cadre du projet J-Distas (AAP Casdar Recherche Technologique), l'ITB a réalisé un essai à Berny-en-Santerre, à l'automne 2019. Trois modalités ont été observées : trémie pleine, trémie à demi-charge, témoin sans passage de machine. La machine utilisée était une intégrale à deux essieux et elle circulait roue dans roue. Grâce au marquage GPS des passages de roues à la récolte, un suivi dans le blé suivant la culture de betteraves a également pu être effectué. À la récolte, on a constaté une perte de rendement de 10 % pour la modalité trémie pleine par rapport au témoin non roulé. L'ITB continue d'étudier les conséquences des tassements des sols à travers le projet PréviBEST, lauréat de l'appel à projets « expérimentations, outils et modèles » de FranceAgriMer, qui a débuté en 2020. Celui-ci vise à analyser les impacts des tassements sur les cultures dans une rotation avec de la betterave et également les phénomènes de régénération du sol suite à ces tassements. Ce projet a pour objectif final de créer un prototype d'outil d'aide à la décision afin d'éviter la formation de tassements lors des interventions de récolte de betteraves. Cet OAD est destiné aux agriculteurs et à leurs conseillers, mais aussi, plus largement, aux différents acteurs impliqués dans les récoltes (ETA, Cuma, services betteraviers des sucreries...). PréviBEST est réalisé en partenariat avec Tereos et AgroTransfert.



FICHES PRATIQUES

# Anticiper les arrachages et la conservation pour limiter les pourritures



**A**fin de gérer les bioagresseurs racinaires, une lutte agronomique adaptée est à prévoir pour la prochaine betterave, car il n'existe que très peu de solutions de gestion en cours de culture. L'identification au plus tôt des bioagresseurs racinaires, en particulier le rhizoctone violet et le *Rhizopus*, actuellement observés, permet de suivre leur évolution et de limiter leur impact dans un contexte d'allongement des durées de campagne depuis 2017.

## Anticiper les arrachages

- En cas d'attaque importante, et dans la mesure du possible, il est nécessaire de définir les arrachages prioritaires afin de réduire les pertes de rendement et les betteraves non marchandes.
- Il est possible de laisser en champ les

ronds les plus touchés, pour éviter de pourrir le silo, ou d'isoler le stockage de ces betteraves non marchandes du reste du silo.

## Adapter la conservation

- La durée de stockage des parcelles infestées par le rhizoctone brun, le rhizoctone violet, *Erwinia*, *Rhizopus* et les nématodes du collet doit être écourtée, d'autant plus que des betteraves atteintes au moment de la récolte continueront de pourrir au silo. De plus, des racines qui paraissent saines lors de la récolte peuvent être touchées, mais ne pas exprimer encore les symptômes de l'infestation.
- L'état sanitaire initial au moment de la mise en silo peut évoluer. Dans ce cas, il est indispensable de prévenir la sucrerie pour un enlèvement plus rapide.

## CHIFFRES CLÉS

**5 à 15 %**

de sites atteints tous les ans par des bioagresseurs racinaires.

**5 %**

de sites du BSV ont déjà observés du *Rhizopus* (bilan au 30 septembre à partir des données saisies dans Vigicultures).

## SILOBET : L'OAD POUR DÉTERMINER LA DATE DE RÉCOLTE OPTIMALE

L'ITB a développé l'outil d'aide à la décision Silobet, qui permet de déterminer, pour une date d'enlèvement donnée, une plage de dates de début de récolte optimales. Cet OAD est accessible gratuitement depuis le site Internet de l'ITB. En se basant sur de nombreuses expérimentations, on a défini une somme

de températures seuil de 270 °C/jour, à partir de laquelle les moisissures commencent à se développer dans le silo. Au-delà de ce seuil, la pourriture des betteraves stockées s'accélère. Les résultats présentent l'année médiane, l'année la plus froide ainsi que l'année la plus chaude.

**BILAN**

# Lutte contre les pucerons verts

Après un hiver exceptionnellement doux, l'année 2020 a été caractérisée par une arrivée précoce et massive de pucerons verts dans la majorité des régions betteravières, avec un gradient d'intensité sud/nord.



**CHIFFRE CLÉ**

**7 M€**

Financement public du PNRI sur trois ans.

des plantes touchées est restée proche de 100 %, quels que soient les traitements effectués. Le jour de l'application de l'aphicide, le 27 avril, le nombre de pucerons est très élevé (supérieur à dix par plante). Il diminue significativement après intervention, mais on compte toujours, en moyenne, un puceron par betterave, soit un niveau dix fois supérieur au seuil. En raison d'une invasion massive et précoce de pucerons verts, les traitements n'ont pu être possibles que lorsque les populations étaient déjà bien au-delà des seuils. Cela a provoqué un développement généralisé de la jaunisse, malgré parfois trois passages aphicides.

**Une quantité de pucerons verts moins élevée dans le Nord-Pas-de-Calais**

Un essai effectué dans le Nord-Pas-de-Calais, région de moindre pression, a montré que les aphicides avaient réduit l'impact de la jaunisse. Avec une intervention unique au seuil, l'impact de la jaunisse est évalué à 3 %, contre 12,5 % pour le témoin non traité. Ces résultats sont similaires à ceux obtenus dans cette même région en 2019 (voir page 26 du Betteravier français, daté du 10 décembre 2019).

**Quels enseignements pour 2020 ?**

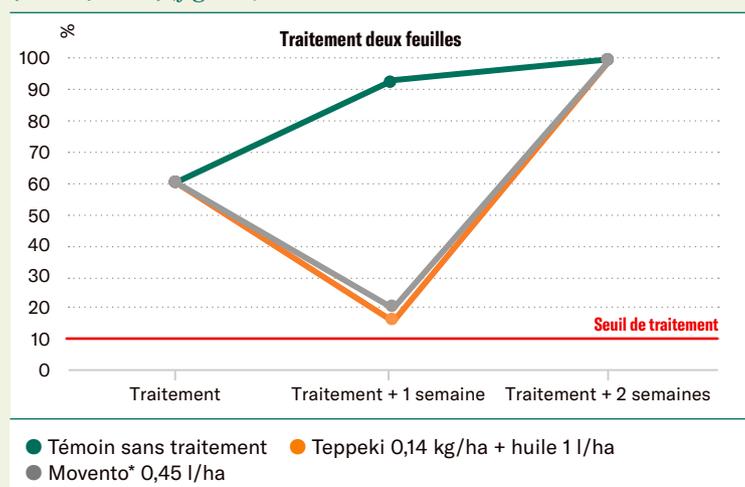
Les essais mis en place dans les différentes régions françaises permettent de comprendre les difficultés des agriculteurs à gérer les invasions de pucerons verts. Les aphicides ont permis de diminuer le nombre de pucerons verts, mais de nombreuses parcelles sont restées au-dessus du seuil de traitement. Lorsque cela a été possible, une intervention au seuil a permis, avec les produits Teppeki et Movento, de réduire la jaunisse (essai dans le Nord-Pas-de-Calais). Les passages à deux feuilles n'ont pas révélé de différences d'efficacité entre ces deux produits dans les conditions climatiques "chaudes" qui ont caractérisé le début du printemps 2020. En revanche, les traitements à base de pyrèthres et de carbamates ne permettent pas d'abaisser la population de pucerons, et ce quel que soit le niveau de départ.

**Le seuil de traitement dépassé dans de nombreuses parcelles**

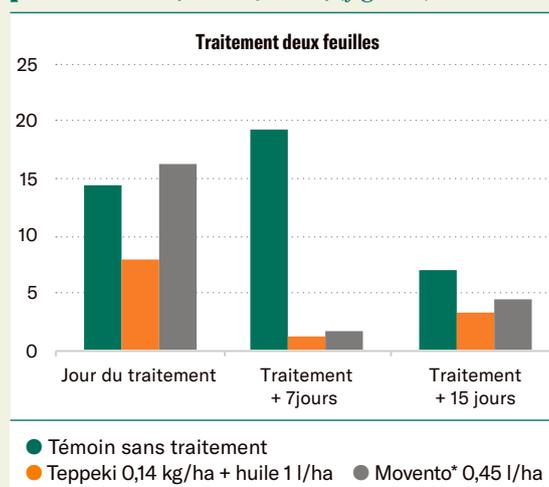
Dans la lutte contre les pucerons verts, le seuil de traitement est fixé à 10 % de betteraves atteintes. Or, cette année, dans de nombreuses parcelles, ce seuil a été dépassé dès la levée des betteraves (voir photo ci-dessus).

Sur un essai ITB mené dans l'Aisne, la réduction du nombre de betteraves avec au moins un puceron vert est significative une semaine après le traitement (figure 1). Néanmoins, aucun n'a permis de passer sous le seuil de 10 % de plantes colonisées. Deux semaines après l'intervention, 100 % des betteraves sont porteuses d'au moins un aptère vert. Dans un essai réalisé dans le département du Loiret, représentatif des régions betteravières les plus au sud, la pression de pucerons a été extrêmement forte au printemps 2020 (figure 2). La fréquence

**Pourcentage de plantes avec au moins un puceron vert (Aisne, 2020) (figure 1)**



**Évolution du nombre de pucerons verts par betterave (Loiret, 2020) (figure 2)**



## PLAN NATIONAL DE RECHERCHE ET INNOVATION POUR TROUVER DES SOLUTIONS SUBSTITUTIVES AUX NÉONICOTINOÏDES

Le plan (PNRI) vise à renforcer les efforts de recherche et d'innovation pour apporter des solutions opérationnelles aux agriculteurs. Il bénéficie d'un financement public de 7 millions d'euros afin d'élaborer de nouvelles stratégies de lutte contre la jaunisse à échéance 3 ans. L'Inrae en assure la responsabilité scientifique et l'ITB, la gestion fonctionnelle.

Le plan s'articulera autour de quatre axes :

- Le premier porte sur la compréhension du risque sanitaire. Il vise à mieux comprendre le pathosystème puceron/virus/betterave, les conditions climatiques et de culture favorables aux pressions pucerons et jaunisse, et à mieux contrôler les réservoirs viraux.
- Le deuxième concerne les solutions à l'échelle de la culture : conduite culturale, évaluation de nouveaux aphicides, produits de biocontrôle et résistance génétique seront privilégiés. Des éliciteurs, pour limiter la multiplication du virus dans la plante ou la capacité de transmission des virus par le puceron, seront également étudiés.
- Le troisième a trait aux solutions à l'échelle du système de culture et du territoire : aménagements parcellaires favorables à la régulation biologique par les auxiliaires, impacts des cultures voisines et des mosaïques paysagères. Pour tous ces travaux, les expérimentations seront menées directement chez des agriculteurs volontaires.
- Le quatrième relève de l'évaluation financière des solutions techniques proposées, afin de garantir un modèle économique durable pour l'ensemble des acteurs de la filière.

**CE QU'IL FAUT RETENIR**

- **Infestation de pucerons verts :** massive et précoce.
- **Produits Teppeki et Movento\*** = diminution des pucerons verts, mais qui reste insuffisante dans ce contexte de pression très forte.
- **Durée d'efficacité des produits :** entre une et deux semaines.
- **De nombreuses parcelles** sont restées au-dessus du seuil de traitement, malgré les interventions aphicides.
- **PNRI : un programme de recherche** afin de trouver, en trois ans, des solutions pour remplacer les néonicotinoïdes.

\* Dérogation 120 jours