

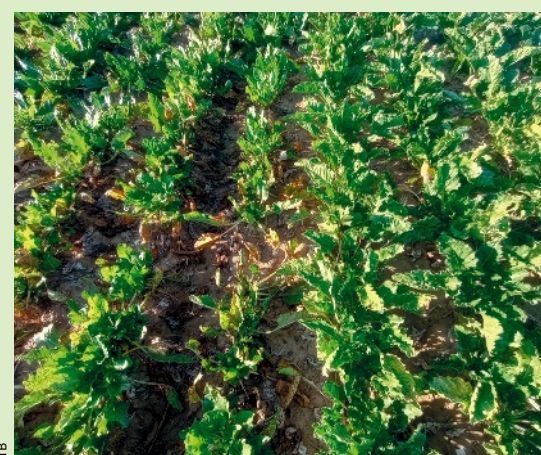
BILAN

2026 : cercosporiose défavorisée, infestation inégale de *Rhizopus*

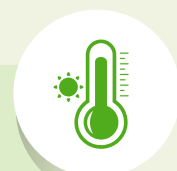
Les conditions chaudes et sèches de 2026 ont globalement limité le développement de la cercosporiose, malgré de fortes disparités régionales. Elles ont en revanche favorisé une infestation de *Rhizopus* d'une ampleur inédite.

STRESS HYDRIQUE ET DÉFOLIATION DES BETTERAVES, DÉFAVORABLES À LA CERCOSPORIOSE

Cette année est exceptionnelle par ses conditions climatiques. En effet, la succession de canicules associée à un stress hydrique n'a pas été favorable au développement des maladies foliaires. Les premiers symptômes ont été observés assez précocement : au 15 juin en région Centre, puis en région Île-de-France et en Champagne. La maladie s'est ensuite peu développée,



grâce à l'absence d'humidité dans les parcelles ou à la défoliation des betteraves. La région Centre fait exception : dans certaines parcelles, des orages ont entraîné le renouvellement de la protection tout début juillet, et les parcelles irriguées ont connu une progression lente de la maladie tout au long de l'été. Pour l'ensemble des autres régions, les deuxièmes interventions s'échelonnent de mi-juillet jusqu'à la mi-septembre. Dans quelques parcelles, la protection a été renouvelée une 3^e voire une 4^e fois, plutôt sur la partie nord des zones betteravières qui a connu des passages orageux ou quelques pluies.



TÉMOIGNAGE D'EXPERT

Olivier Ley
Responsable régional ITB Nord-Pas-de-Calais

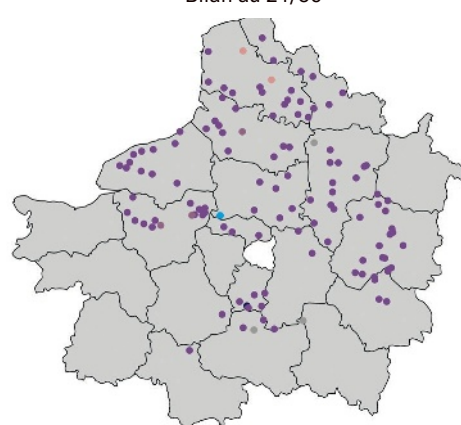


La pression en maladies foliaires dans la région est, cette année, extrêmement hétérogène. En effet, dans le sud de la délégation Nord-Pas-de-Calais, dans les parcelles à végétation dense, le maintien de l'humidité, associé à la chaleur, a favorisé la cercosporiose. Les symptômes les plus précoces ont été observés le 3 juillet, avec un déclenchement au 13 juillet, soit plus tôt que les autres années. Les secteurs plus secs ont déclenché fin juillet. De la rouille est également apparue en bordure littorale, entraînant quelques rares interventions. De l'oïdium, très peu observé

ces dernières années, s'est aussi développé dans la région, mais sans atteindre le seuil d'intervention. Les dates de renouvellement des interventions ont aussi été échelonnées, avec un ralentissement lié à la canicule jusqu'au retour de la pluviométrie à partir du 22 août. Les cumuls de 50 à 100 mm ont rétabli des conditions humides dans les parcelles de betteraves, très favorables à la maladie. La cercosporiose a activement poursuivi son développement, entraînant les 2^{es}, 3^{es}, voire 4^{es} interventions (pour les parcelles les plus précoces) jusqu'au 15 septembre. Pour les récoltes tardives (après le 31 octobre), sur les variétés sensibles, la pression actuelle soutenue pourrait nécessiter un renouvellement. Il pourrait être évité si une variété tolérante a été choisie et que la cercosporiose reste bien maîtrisée.

Notation des maladies déclenchant les interventions dans le réseau d'épidémiosurveillance

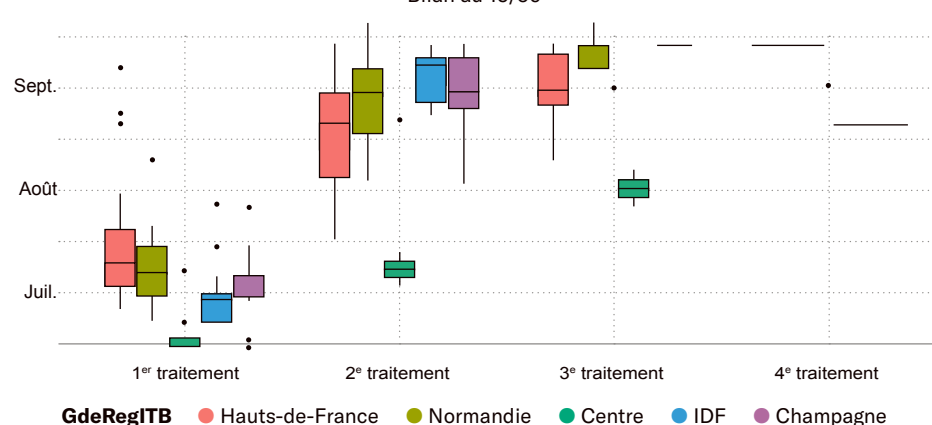
Maladie déclenchant le 1^{er} seuil d'intervention - 2026
Bilan au 24/09



- Seuil non atteint
- Cercosporiose
- Cercosporiose - ramulariose
- Cercosporiose - oïdium
- Cercosporiose - rouille
- Oïdium
- Oïdium - rouille
- Oïdium - ramulariose
- Ramulariose
- Ramulariose - rouille
- Rouille
- 3 Maladies ou +

Source : données suivies dans le cadre du Réseau de Surveillance Biologique du Territoire (SBT) - Outil de saisie et collecte Vigicultures - Traitement ITB.

Date de déclenchement des interventions
Bilan au 15/09



PRESSION RHIZOPUS

Près de 26 % des parcelles betteravières sont touchées par le *Rhizopus* en 2026, avec une gravité allant de quelques pourcents de betteraves atteintes à 70 % de la parcelle. La succession d'épisodes caniculaires, associée à un stress hydrique sans précédent, a entraîné le développement du champignon sur la moitié sud de la zone de production. Les premiers symptômes ont été observés dans le réseau d'épidémiosurveillance dès le 29 juin dans une parcelle de la Marne. Les observations se sont multipliées début juillet et se sont poursuivies tout au long de l'été. Ce champignon, présent dans le sol, s'attaque à des betteraves affaiblies par un stress hydrique. Favorisé par des épisodes caniculaires, il pénètre par des blessures dans la racine, entraînant la mort des cellules dont il se nourrit. Il provoque une diminution de la qualité des betteraves, voire la pourriture de parcelles entières, inaptes à la récolte.



ITB



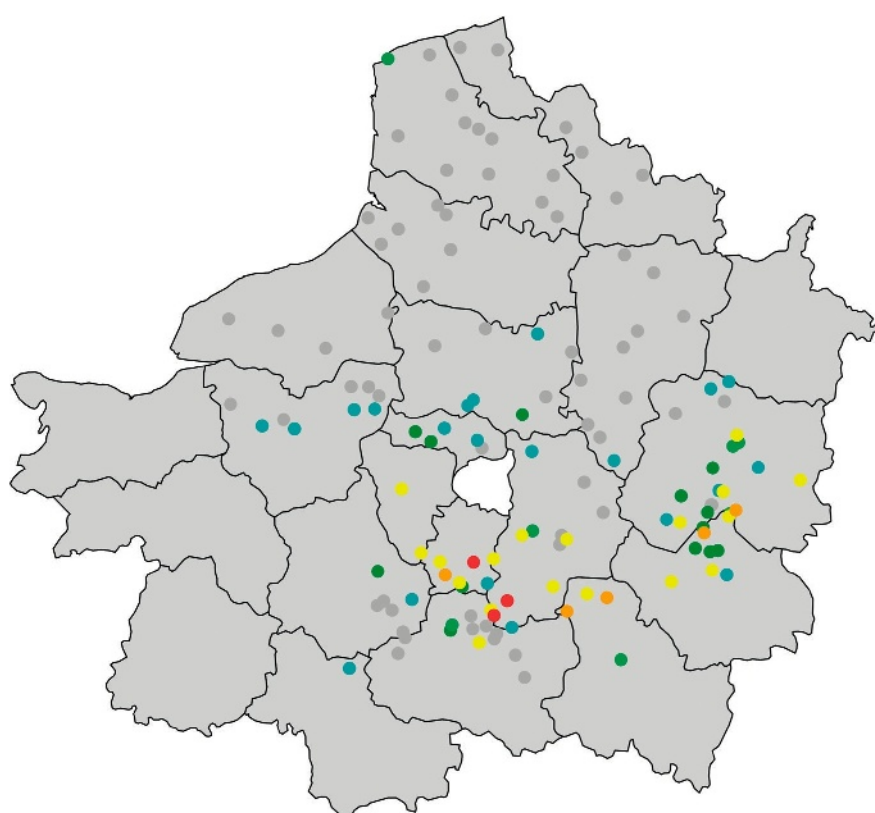
UNE NOUVELLE FICHE SUR LE RHIZOPUS

L'ITB publie une nouvelle fiche de synthèse scientifique et technique consacrée au *Rhizopus*. Elle rejoint la collection des fiches sur les bioagresseurs, disponibles dans la rubrique "Publications" du site de l'Institut.



Notation de la surface parcellaire touchée par du *Rhizopus* dans le réseau d'épidémiosurveillance

Gravité maximale - *Rhizopus* - 2026
Bilan au 15/09



% de betteraves touchées :

- 0 %
- ≤ 1 %
- 1 à 5 %
- 5 à 10 %
- 10 à 30 %
- 30 à 50 %
- > 50 %

Source : données suivies dans le cadre du Réseau de Surveillance Biologique du Territoire (SBT)
- Outil de saisie et collecte Vigicultures - Traitement ITB.



TÉMOIGNAGE D'EXPERT

Pierre Houdmon

Responsable régional ITB Centre-Val de Loire, Île-de-France et Yonne



Les premières observations de dépérissement de betteraves datent du 1^{er} juillet. Elles apparaissent dans des parcelles non irriguées, là où la réserve hydrique est la plus faible : moins de 100 mm de réserve utile (RU). L'analyse de ces betteraves confirme l'agent pathogène *Rhizopus* sp.

Ce champignon se développe sur des betteraves affaiblies par le stress hydrique lorsque les températures dépassent 35 °C. Le déficit hydrique, qui se prolonge de juillet à septembre et s'accompagne de canicules répétées, favorise l'extension du phénomène avec une augmentation significative dès le 15 août. Au 20 septembre, les zones touchées représentent entre 20 et 80 % de la surface totale des parcelles concernées.

EXPÉRIMENTATION

Désherbage robotisé : quels enseignements des essais 2026 ?

En 2026, l'ITB a poursuivi ses travaux sur le robot FarmDroid et a évalué pour la première fois le robot Cyclair en betterave. Efficacité sur le rang, interventions précoces, désherbage mixte : retour sur les principaux enseignements.

Efficacité de désherbage au stade 2 feuilles des betteraves avec le FarmDroid

Au stade deux feuilles, une betterave présente un diamètre proche de celui d'une pièce de deux euros. À ce stade de développement, le recours aux outils de désherbage mécanique conventionnels peut entraîner des pertes significatives de plantes. Grâce à leur faible poids, leur grande précision et leur

capacité à contourner les betteraves avec leurs outils de travail dans le rang, les robots offrent un avantage majeur : la possibilité d'intervenir très précocement dans la culture. Afin d'évaluer cet intérêt, un essai a été conduit en 2026 avec le robot FarmDroid chez un exploitant en agriculture biologique. Les résultats obtenus sont présentés dans la *figure 1*.

Au stade 2 feuilles, le FarmDroid a éliminé près des

CHIFFRE CLÉ

67 %

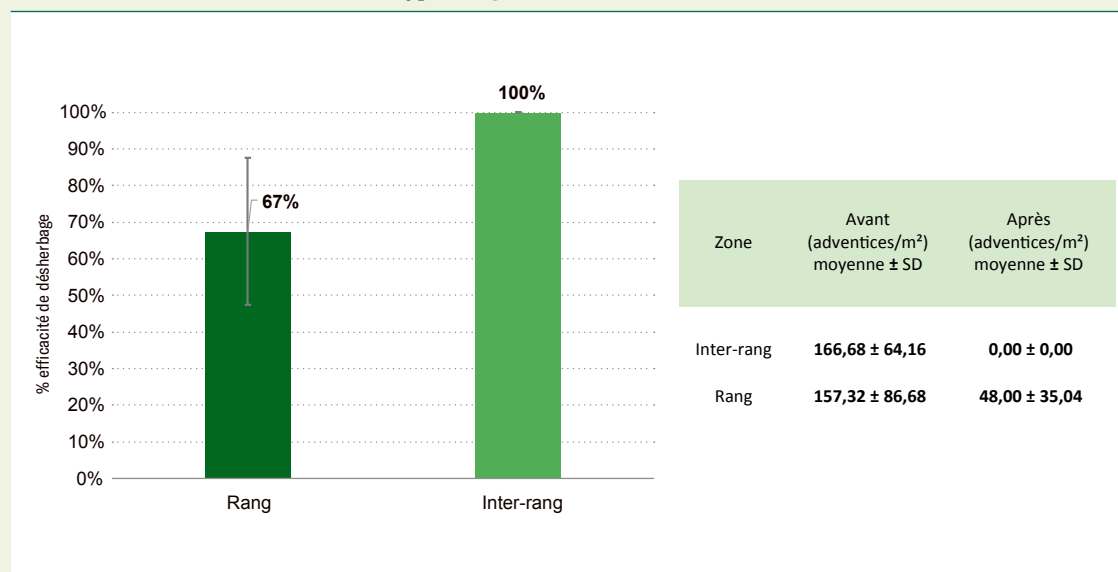
d'efficacité de désherbage sur le rang au stade 2 feuilles avec le FarmDroid.

65 %

d'efficacité de désherbage sur le rang au stade 6 feuilles avec le Cyclair.

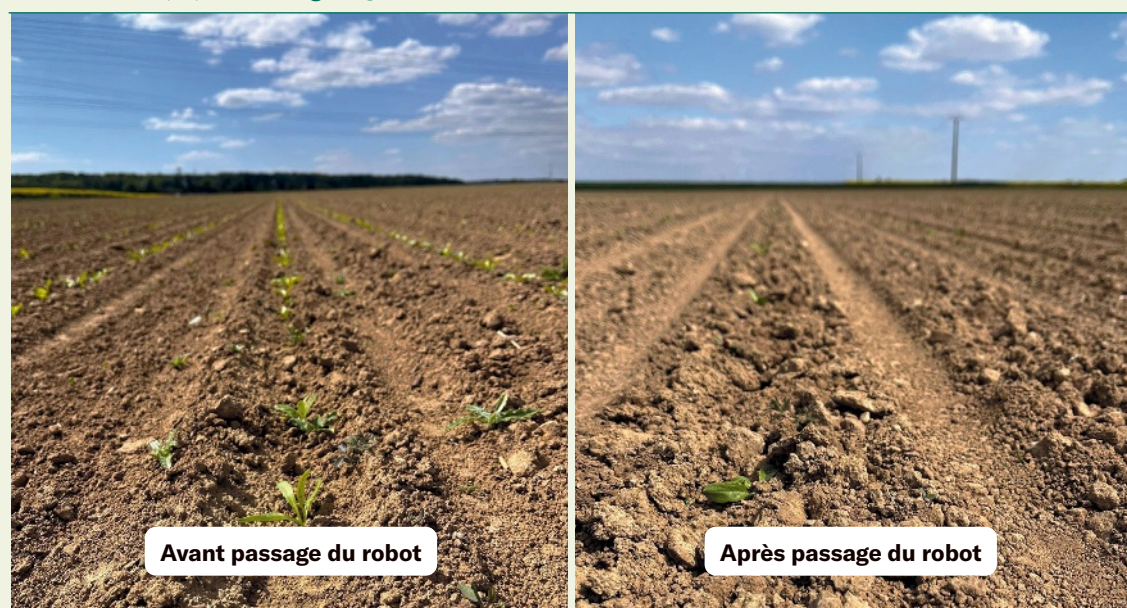
Efficacité de désherbage au stade deux feuilles des betteraves avec le robot FarmDroid

Auteuil-le-Roi (78), 2026, SD = écart-type - **Figure 1**



Comparaison avant/après passage du FarmDroid au stade deux feuilles des betteraves

Auteuil-le-Roi (78), 2026 - **Figure 2**



deux tiers des adventices présentes sur le rang. Une densité importante d'adventices subsistait néanmoins après cette première intervention (fumeterres et chénopodes). Ce constat doit toutefois être relativisé : les opérations de désherbage réalisées ultérieurement, à des stades plus avancés de la betterave (4 à 6 feuilles), ont permis de réduire significativement cette population.

L'efficacité du désherbage peut être améliorée en faisant travailler le robot dans le sens opposé lors de la seconde intervention. Le mouvement en arc de cercle du couteau intra-rang peut en effet laisser subsister certaines adventices. Inverser le sens de travail permet alors d'atteindre ces plantes échappées et de compléter le nettoyage du rang.

Le désherbage au stade deux feuilles présente cependant certaines limites. Lors de son passage, l'outil ramène de la terre sur le rang et peut partiellement recouvrir de très jeunes betteraves (*figure 2*). En conditions sèches, ce phénomène a généralement peu de conséquences : les betteraves parviennent à traverser cette fine couche de terre et poursuivent normalement leur développement.

La situation est différente en cas de forte pluie après l'intervention. Le tassement et le plaquage de la terre sur les jeunes plantes peuvent alors ralentir leur croissance. L'intérêt d'une intervention aussi précoce dépend donc fortement des conditions météorologiques, notamment de l'absence de pluie après le passage.

Nuisibilité directe des adventices au plus proche des betteraves...

Les adventices résiduelles se trouvent principalement à proximité immédiate du pied des betteraves, dans la zone où le couteau de désherbage ne peut pas intervenir. Leur présence à cet endroit est particulièrement préjudiciable, car elles peuvent directement entrer en concurrence avec la culture

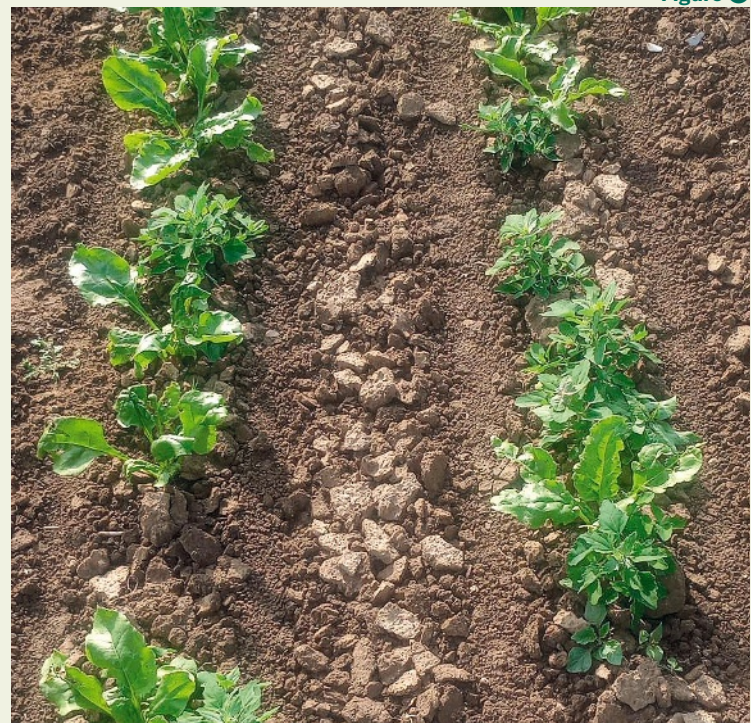
La suite de cet article en **page 16** ➔

« Intervenir très tôt est possible avec le FarmDroid, mais l'efficacité dépend fortement des conditions après le passage »

Figure 3

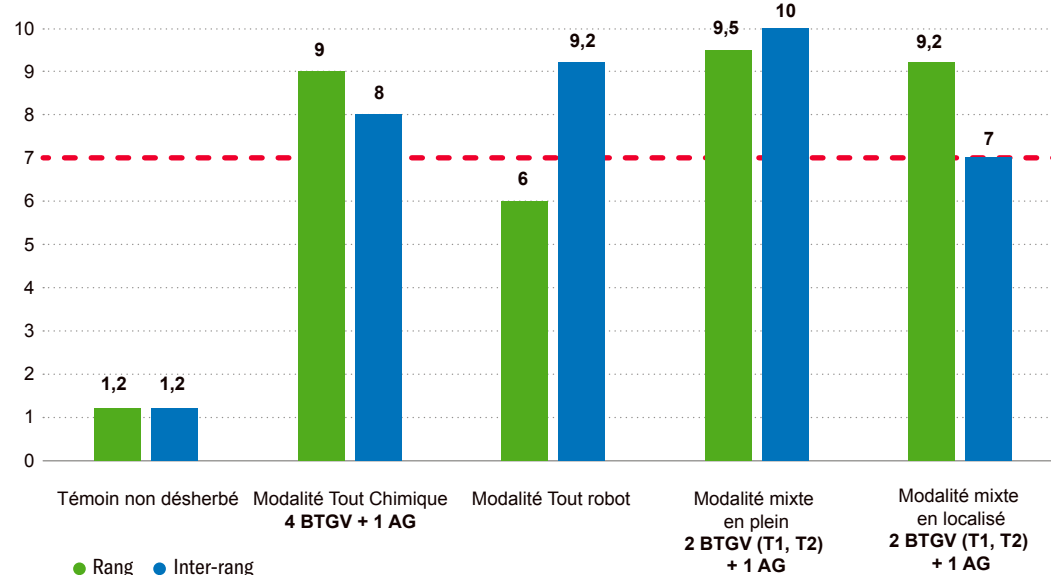


Figure 5



Notation de satisfaction des différentes modalités dans l'essai avec le robot Cyclair

Bétheny (51), 2026 - Figure 4



La pulvérisation ciblée sur le rang n'étant pas encore développée sur le robot Cyclair, une pulvérisation en bande a été effectuée pour simuler ce que serait la pulvérisation ciblée sur le rang du robot.

et pénaliser le rendement. La figure 5 illustre cette situation avec des chénopodes développés au plus près des pieds de betteraves.

Premiers tests avec le robot Cyclair

En 2026, la start-up Cyclair a lancé ses premiers tests en betteraves sucrières (figure 3). Le constructeur de robot souhaite proposer le robot à des agriculteurs en conduite biologique et en conventionnel, avec pour perspective de développer une technologie de pulvérisation ciblée permettant un désherbage mixte avec le robot, qui viendrait compléter le travail de l'outil de désherbage mécanique du rang. L'expérimentation conduite avec le robot, en partenariat avec Cérésia et le constructeur, a mis en

évidence l'intérêt d'une stratégie combinant interventions mécaniques et chimiques. Les notes de satisfaction attribuées à l'issue des opérations de désherbage sont présentées dans la figure 4.

La modalité reposant uniquement sur le désherbage mécanique par le robot a obtenu de bons résultats pour le nettoyage de l'inter-rang, mais son efficacité a été jugée insuffisante sur le rang¹, où de nombreuses adventices demeuraient présentes. À l'inverse, la modalité mixte, associant deux passages d'herbicides de type BTGV, une application localisée d'antigraminées foliaire (AG) et l'intervention mécanique de l'outil intra-rang, a permis d'améliorer nettement l'efficacité du désherbage sur le rang.

Figure 3
Expérimentation
2026 avec le
robot Cyclair.

Figure 4
Notation de
satisfaction
des différentes
modalités dans
l'essai avec le
robot Cyclair
- Bétheny (51),
2026 ; la pulvé-
risation ciblée sur
le rang n'étant
pas encore
développée sur
le robot Cyclair,
une pulvérisation
en bande a été
effectuée pour
simuler ce que
serait la pulvé-
risation ciblée sur
le rang du robot.

Figure 5
Proximité des
chénopodes non
désherbés dans
une parcelle
travaillée avec
le FarmDroid -
Auteuil-le-Roi
(78), 2025.

« Le désherbage mixte permet de réduire le recours aux herbicides tout en maintenant un bon niveau de propreté »

Dans l'essai, la stratégie mixte a obtenu une note légèrement supérieure à celle de la modalité entièrement chimique. Dans les conditions de cet essai, le désherbage mixte a ainsi permis d'atteindre un niveau de propreté du rang comparable à celui d'un programme tout chimique, tout en réduisant fortement le recours aux herbicides.

Ces résultats devront néanmoins être confirmés avec l'intégration du futur système de pulvérisation ciblée du robot. En effet, lors de l'essai 2026, cette fonctionnalité a été simulée au moyen d'une pulvérisation en bande.

L'ITB impliqué dans de nombreux projets de robotique agricole

L'ITB est engagé dans plusieurs projets consacrés à la robotique agricole et à l'évaluation de ses usages. L'institut est notamment partenaire du projet PARAD, intégré au programme PARSADA, qui vise à étudier les solutions alternatives de désherbage. Il participe également aux projets AGROBOSCOPE, dédié à l'évaluation des performances des robots agricoles, et STAIRS, qui s'intéresse à l'analyse de leur multi-performance.

Par ailleurs, l'ITB est membre de l'association RobAgri, qui fédère les principaux acteurs français de la filière robotique agricole et favorise les échanges autour du développement et du déploiement de ces technologies.

NB : l'outil de désherbage mécanique du rang est encore en développement chez Cyclair.