

CONSEIL DE SAISON

Désherber efficacement en 2026

Malgré le retrait progressif de plusieurs matières actives ces dernières années, les essais conduits par l'ITB mettent en évidence des programmes conservant un niveau d'efficacité satisfaisant.

Dans quelles situations une intervention en pré-émergence est-elle nécessaire ?

Sur adventices dicotylédones

Une intervention de pré-émergence se justifie uniquement en situation de forte infestation d'*Ammi Majus*. L'utilisation de spécialités à base de quinmérac (Goltix Silver ou Kezuro) en pré, puis en post-émergence, permet de limiter les levées dans la culture et d'obtenir une qualité de désherbage finale satisfaisante (voir figure 1). L'ITB a réalisé des essais dans les départements de l'Aisne (2023) et de la Marne (2024), sur des densités élevées d'adventices, 500 et 1000 /m², avec deux programmes à base de quinmérac. La modalité répartissant le produit en pré et post-émergence est la plus efficace (en vert sur la figure). L'utilisation de ces spécialités est encadrée par une réglementation spécifique : il n'est pas autorisé d'employer le même herbicide (Goltix Silver ou Kezuro) en pré- et en post-émergence. Le produit Okido (quinmérac et diméthénamid-P) est, lui, seulement autorisé après la levée des betteraves (voir figure 2). Lors du traitement de pré-émergence, afin de réduire les quantités épandues, la localisation sur le semoir complétée par un binage mécanique peut être envisagée.

Dans un autre essai avec une faible infestation (environ 40 plantes par m²), conduit dans la Marne en 2024, l'application en pré-émergence ne s'est pas révélée nécessaire puisque le programme utilisant la molécule quinmérac uniquement en post-émergence a obtenu une note supérieure à 7.

En cas de forte infestation d'*Ammi Majus*, la

technologie Smart (voir encadré ci-contre) peut également être utilisée. Une modalité intégrant cette technologie a obtenu une très bonne efficacité (10/10) dans un essai mené dans la Marne en 2024.

Sur graminées

Dans la lutte contre les vulpins, un traitement de pré-émergence avec le produit Goltix Duo à base d'éthofumésate et de métamitron, à la dose de 3 l/ha, permet de réduire significativement la densité de vulpins dans la parcelle (voir figure 3). Dans ces essais effectués dans le département de l'Aisne en 2023 et 2024, le même programme de post-émergence à base de cléthodime a été appliqué. Sur ray-grass, ce gain d'efficacité n'est pas observé. Depuis la disparition des produits à base de S-métolachlore et du produit Avadex 480 à base de triallate, il n'existe plus de solution efficace en pré-émergence contre cette adventice. Pour rappel, l'Avadex 480 était utilisable jusqu'au 29 mars 2025. La molécule triallate reste homologuée dans l'Union européenne. D'autres produits contenant cette matière active pourraient donc être autorisés en France, en betterave, dans les prochaines années.

Points clés du désherbage en post émergence

Sur dicotylédones

Il est recommandé de commencer les traitements dès que les premières adventices atteignent le stade « point vert » à cotylédons, soit environ 2 à

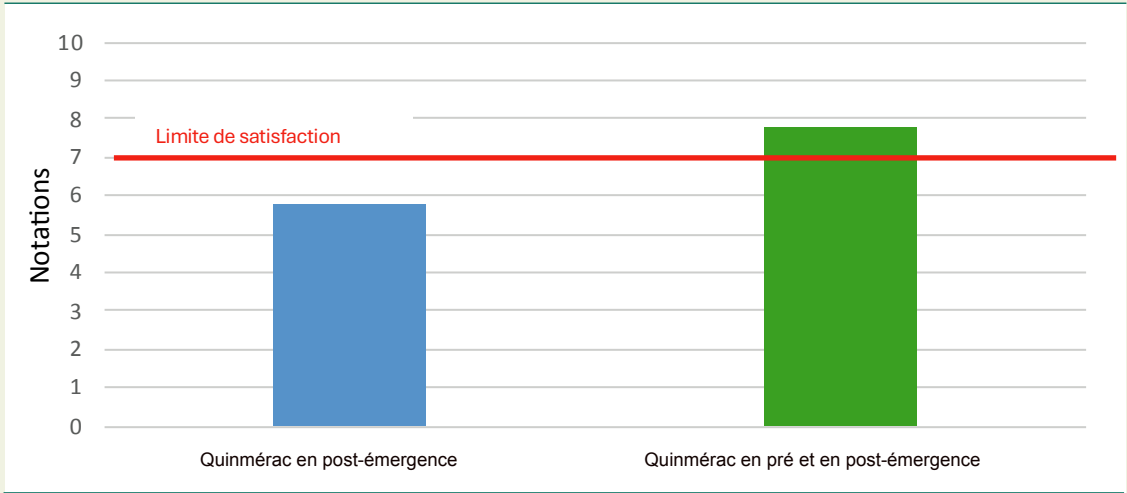
Le programme avec les produits à base de quinmérac en pré et en post-émergence a obtenu une efficacité satisfaisante. Le nombre d'*Ammi Majus* était situé entre 500 et 1000 adventices par m² dans ces deux essais de l'ITB. Les deux modalités étaient construites afin de respecter le plafond de 250 grammes par hectare de quinmérac.

TECHNOLOGIE SMART

Réservée aux situations complexes (présence de betteraves adventices, fortes infestations d'*Ammi Majus*, de renouées des oiseaux, de chénopodes,...), cette technologie permet un désherbage en deux passages avec, comme base, le produit Conviso One (foramsulfuron et thiencazuron méthyl) à 0,5 l/ha mélangé avec 0,5 l/ha d'huile, obligatoirement associé avec un ou deux partenaires ayant des modes d'action différents (par exemple phenmédiphame et éthofumésate). Ce produit nécessite de semer une variété Smart dans la parcelle. Les essais menés par l'ITB et les services agronomiques des sucraeries de 2025 montrent toutefois que la productivité des variétés Smart est en moyenne 7 % inférieure à celle des témoins. Pour les chardons et les graminées, des traitements spécifiques doivent être maintenus. Les montées à graines de l'année doivent être arrachées le plus tôt possible et sorties de la parcelle. Cette technologie est détaillée dans les pages 10 et 11 du Pense Betterave 2026 de l'ITB disponible avec le QR code ci-dessous.



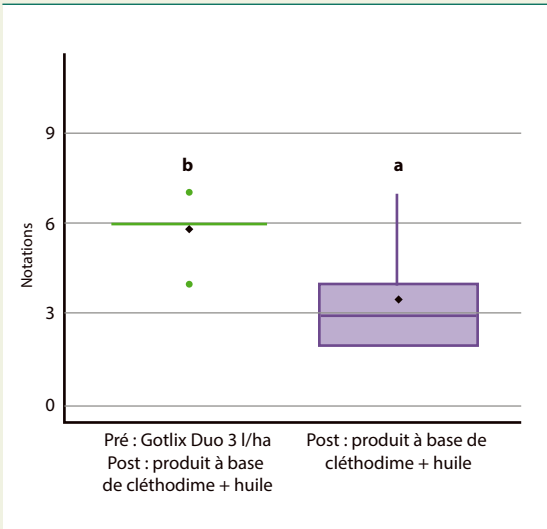
Efficacité du désherbage sur une forte infestation d'*Ammi Majus* (figure 1)



Doses des produits herbicides dans la lutte contre les *Ammi-Majus* (figure 2)

Programmes	Pré-levée		Post-levée		
			T1	T2	T3
Kezuro	3,5 l/ha	OU	0,9 l/ha (T1 ou 1 ^{ère} application)	1,3 l/ha	1,3 l/ha
Goltix Silver	4 l/ha	OU	1,3 l/ha	1,3 l/ha	1,3 l/ha
Kezuro puis Okido	Kezuro 1,6 l/ha	ET	Okido 0,3 l/ha	Okido 0,5 l/ha	/
Kezuro puis Goltix Silver	Kezuro 1,6 l/ha	ET	Goltix Silver 1,1 l/ha	Goltix Silver 1,1 l/ha	/

Notations sur vulpins (figure 3)



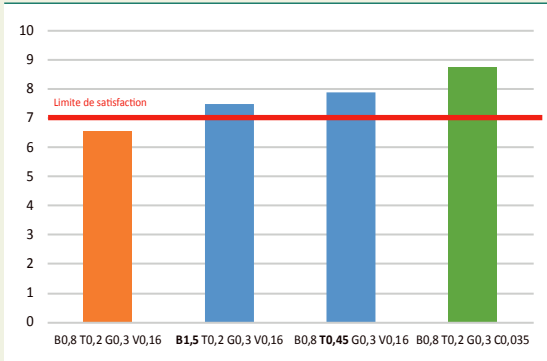
Notations d'efficacité sur vulpins avec un passage en pré-émergence du produit Goltix Duo à la dose de 3 l/ha en vert sur la figure (moyenne de 2 essais ITB). En post émergence, un traitement à base de Centurion 240EC à base de cléthodime a été effectué dans les deux modalités.

3 semaines après le semis. Un deuxième passage doit être effectué 7 à 8 jours après le premier. Les interventions suivantes vont dépendre des levées des mauvaises herbes et de l'efficacité des premières interventions. L'identification préalable de la flore présente dans la parcelle est indispensable pour sélectionner les matières actives adaptées aux adventices observées (voir tableau pages 8 et 9 du *Pense Betterave 2026 de l'ITB*, accessible avec le QR code de la page précédente). Les doses des produits doivent être adaptées au stade des adventices et aux conditions climatiques. En complément, l'ajout de 0,5 à 1 l/ha d'huile est conseillé. Les interventions sont à réaliser de préférence tôt le matin, dans des conditions climatiques favorables : absence de vent et hygrométrie supérieure à 60 %.

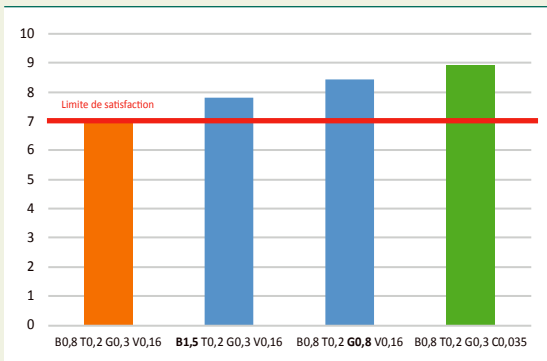
Sur graminées

Un traitement spécifique à base de cléthodime est nécessaire (exemple Centurion 240EC entre 0,8 et 1,25 l/ha). En situations difficiles sur ray-grass ou vulpins, il est recommandé d'appliquer la dose maximale, en y ajoutant le produit Isard (dimethenamid-P) à 0,4 l/ha ou Stratos Ultra (cycloxydime) à 2 l/ha. Ces produits doivent être accompagnés d'huile à la dose de 2 l/ha (Actirob B). En complément, l'utilisation de l'Actimum à 1 litre par hectare augmente l'efficacité du passage. Le stade optimal d'intervention pour les graminées

Efficacité sur mercuriales (Moyenne de 4 essais ITB en 2025) (figure 4)



Efficacité sur chénopodes (Moyenne de 6 essais ITB en 2025)(figure 5)



est de 3 feuilles/début tallage. Les graminicides à action foliaire expriment pleinement leur efficacité lorsque l'intervention est réalisée en conditions poussantes.

La clomazone pour améliorer l'efficacité du désherbage

Dans les essais menés par l'ITB en 2025, l'introduction dans le mélange herbicide du produit Centium 36CS à base de clomazone a permis d'améliorer la performance du désherbage sur chénopodes et mercuriales (en vert sur les figures 4 et 5) alors que le programme de base « BTGV », en orange sur les deux figures, obtenait une note comprise entre 6 et 7 sur 10 pour les deux adventices (7 étant la limite de satisfaction). Les doses respectives étaient : B = phenmédiphame à 0,8 l/ha, T = éthofumésate à 0,2 l/ha, G = métamitron à 0,3 l/ha, V = lénacile à 0,16 l/ha et C = clomazone à 0,035 l/ha. L'augmentation des doses de certaines matières actives a permis d'améliorer l'efficacité des programmes. Malgré un coût supérieur, ces modalités demeurent moins performantes que celles intégrant



7
Photographie d'un essai ITB sur le désherbage des adventices dicotylédones dans le département du Loiret en 2025.

Figure 4 et 5
Efficacité de différents programmes herbicides (B = phenmédiphame, T = éthofumésate, G = métamitron, V = lénacile et C = clomazone). Chaque modalité est effectuée en 4 passages et est accompagnée d'un litre d'huile par hectare. Les doses sont mentionnées en litres/ha.

CHIFFRES CLÉS

250 grammes/ha

Quantité de quinmérac à ne pas dépasser dans le programme herbicide.

0,035 l/ha

Dose conseillée de produit à base de clomazone.

la clomazone.

Le protocole avait pour objectif d'évaluer la qualité du désherbage avec différentes doses de BTGV en les comparant à une modalité incluant la clomazone. Quatre passages ont été réalisés dans chaque modalité. Chaque mélange était accompagné d'un litre d'huile (Actirob B).

Comment utiliser un produit à base de clomazone ?

La substance active clomazone peut être intégrée aux traitements herbicides dès la levée complète des betteraves (cotylédons étalés) à la dose de 0,035 l/ha (voir figure 6). Pour des questions de sélectivité, il est recommandé d'attendre que les betteraves atteignent 2 feuilles vraies dans un sol de craie. L'intégration de la clomazone à ces stades est conseillée uniquement sur des betteraves poussantes et avec une population homogène. L'association de la clomazone avec le lénacile est possible à partir du stade 4 feuilles des betteraves.

POUR EN SAVOIR PLUS

Un comité technique sur le désherbage chimique et combiné est organisé en visioconférence par l'ITB le 1^{er} avril de 9 h 30 à 10 h 30. L'inscription est possible grâce au QR code ci-contre.



CE QU'IL FAUT RETENIR

- Dans des parcelles présentant de fortes infestations d'adventices (vulpins et *Ammi majus*), un traitement de pré-émergence est conseillé.
- L'intégration de la clomazone améliore l'efficacité du programme, notamment sur chénopodes et mercuriales.
- En conditions poussantes et avec une population homogène, un produit à base de clomazone peut être introduit dès la levée complète (hors sols crayeux).

RECHERCHES EN COURS

Robot Farmdroid : quelle place en betterave conventionnelle ?

Suite aux premiers travaux réalisés sur le robot Farmdroid en betterave biologique, l'ARTB a évalué son intérêt technico-économique en betterave conventionnelle. Retour sur les principaux résultats issus de ce travail.

De 75 000 à 92 000 € à l'achat

Capable d'assurer le semis et le désherbage mécanique par binage dans sa version de « base », le robot Farmdroid existe dans une version « premium » qui permet l'ajout de buses de pulvérisation pour des traitements ciblés sur la betterave : une option utile dans les régions à forte pluviométrie où le désherbage mécanique peut se révéler insuffisant. D'un point de vue financier, le robot coûte entre 75 000 € - dans sa version de base - et 92 000 € dans sa version premium.

Comparaison d'un itinéraire de référence sans Farmdroid avec un itinéraire intégrant le robot

Le travail réalisé s'appuie sur des itinéraires techniques développés puis validés en collaboration avec l'ITB. Ils tiennent compte des connaissances et de l'expérience acquises lors des essais « terrain » menés par l'Institut avec le Farmdroid. D'un point de vue économique, les résultats montrent que l'usage du robot Farmdroid en betterave conventionnelle réduit le temps de travail au champ de 27 % (hors temps de surveillance du robot). Cette économie se traduit notamment par une réduction de la charge salariale en betterave de 29 €/ha betterave (voir graphique ci-contre). En limitant l'usage des herbicides à un seul passage en plein, une économie de 167 €/ha betterave est également possible. Quant au ciblage des traitements insecticides à l'aide du Farmdroid (dans sa version « premium »), il pourrait diviser ces charges quasiment par deux. Au total, l'économie en produits phytosanitaires permise par le Farmdroid « premium » peut atteindre un peu plus de 200 €/ha betterave.

Tous les voyants ne sont pas pour autant au vert...

La vitesse de travail du robot reste en effet limitée (0,21 ha/h), le rendant plus lent qu'un tracteur pour les opérations de semis et de désherbage.



Côté carburant, la réduction de consommation de 23 l/ha betterave - soit 28 % des charges carburants - permet d'atténuer un peu la hausse (+32 %) des charges de mécanisation. Une hausse qui résulte surtout d'un renchérissement des charges d'amortissement et d'entretien (284 €/ha betterave pour le modèle de « base ») induites par le Farmdroid : l'outil étant supposé amorti au bout de 7 ans. D'un point de vue environnemental, le fonctionnement du Farmdroid à l'énergie solaire ou via une batterie électrique réduit la consommation de carburant de l'itinéraire technique ainsi que les émissions potentielles de gaz à effet de serre de 28 %. Le désherbage étant majoritairement assuré par le robot, la quantité de produits phytosanitaires appliqués diminue et l'IFT betterave est réduit de 34 %.

Utilisation du Farmdroid dans un itinéraire technique conventionnel : un soutien financier complémentaire nécessaire

De manière générale et malgré des économies substantielles en produits phytosanitaires, l'étude suggère que l'intégration du Farmdroid dans un itinéraire conventionnel est plus coûteuse que la mise

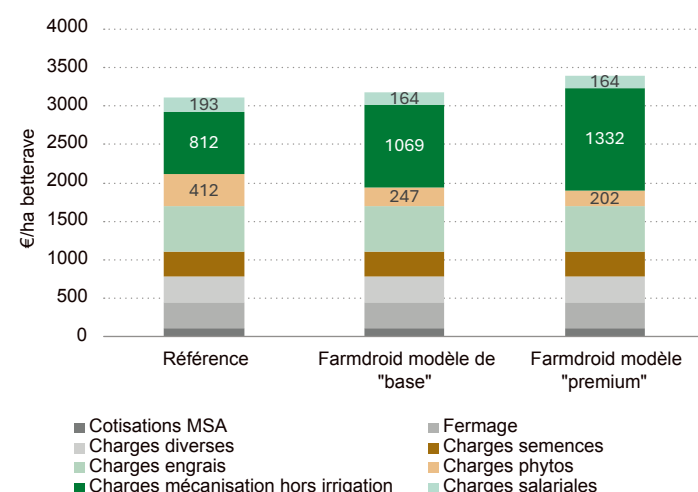
en œuvre d'un itinéraire technique betteravier « classique ». Cette situation - qui contraste avec son utilisation en agriculture biologique où le robot permet de compenser les coûts élevés du désherbage manuel - tient essentiellement à la forte hausse des charges d'amortissement et d'entretien induite par le robot. L'existence d'aides - nationales et/ou régionales - pour accompagner les agriculteurs dans leurs investissements « machine » pourrait toutefois rendre le Farmdroid économiquement attractif. Pour cela, les subventions à l'achat du robot « de base » (type aides à l'investissement) doivent totaliser 30 000 €.

(1) L'analyse économique de l'itinéraire technique conventionnel a été réalisée par l'ARTB à l'aide du logiciel SYSTERRE®, un outil développé par Arvalis en partenariat avec Terres Inovia, l'Acta et l'ITB.

Retrouvez
la fiche conseil
du robot sur le site
web de l'ARTB.

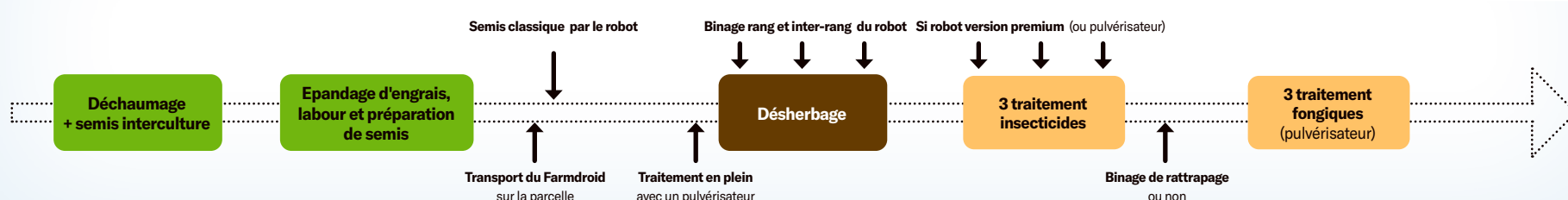


Charges liées à l'itinéraire technique betterave (figure 1)



Les charges sont calculées pour une ferme type normande avec 20 ha de betteraves. Le robot Farmdroid est supposé être utilisé uniquement sur betterave, à contrario des autres matériels qui sont mutualisés sur tout ou partie des cultures de la rotation. La charge de mécanisation du Farmdroid intègre un abonnement informatique d'un montant de 995 €/an ainsi qu'un forfait d'entretien de 700 €/an. La durée d'amortissement du robot qui a été considérée est de 7 ans.

ITK betterave avec le Farmdroid en agriculture conventionnelle (figure 2)



Le temps de surveillance du robot n'est pas pris en compte même si le changement de mode de fonction (pour passer de semoir à bineuse) est comptabilisé dans l'ITK. Le ciblage des fongicides avec le robot n'est pas possible car les betteraves sont trop développées pour que le robot puisse passer. Cette option n'a donc pas été considérée.

BILAN

Risque jaunisse : ce que révèle l'enquête 2025

Une enquête menée sur 111 couples de parcelles révèle que la qualité de levée a joué un rôle majeur dans l'expression de la jaunisse, ainsi que la protection aphicide.



Exemple de couple de parcelles présentant des symptômes de jaunisse différenciés.

CHIFFRES CLÉS

10 %

des parcelles avec le plus de symptômes au sein du couple n'ont pas reçu de traitements aphicides, contre 2 % pour les parcelles les plus symptomatiques.

89 %

des parcelles les moins symptomatiques ont reçu un produit aphicide recommandé par la filière (Teppeki, Movento).

Afin de mieux comprendre les différences d'intensité de jaunisse observées entre parcelles voisines, l'ITB, Tereos et Cristal Union ont conduit en 2025 une enquête portant sur 111 couples de parcelles contiguës ou très proches, l'une avec des symptômes importants de jaunisse, l'autre avec des symptômes limités, voire absents. Ces couples de parcelles sont répartis principalement dans les Hauts-de-France et en Champagne. L'objectif : identifier les facteurs de risque associés à une expression accrue de la jaunisse virale.

Effets de la date de semis et des conditions de levée

L'analyse met en évidence que les parcelles les plus symptomatiques ont souvent été semées plus tard que leur voisine du même couple.

Le critère le plus discriminant est la qualité de la levée des betteraves. Mauvaise levée, perte de pieds

ou hétérogénéité à l'implantation sont surreprésentées dans les parcelles les plus symptomatiques. En Champagne, ce constat est particulièrement marqué : dans 55 % des couples, la parcelle la plus touchée présente une levée hétérogène, que ce soit lié à des problèmes de battance, de sec ou de ravageur souterrain. Les difficultés de croissance au printemps liées à une mauvaise implantation sont systématiquement pénalisées. Un couvert hétérogène modifie la perception visuelle des pucerons ailés qui sont davantage attirés sur la parcelle.

Peu d'effet de l'interculture et de l'environnement proche

L'enquête s'est également penchée sur les intercultures implantées avant la betterave, notamment radis et moutarde, en tant qu'hôtes de pucerons verts *Myzus persicae*, et phacélie en tant qu'hôte de pucerons et de virus. Le type d'interculture

n'explique pas les différences de symptômes d'après les résultats de l'enquête. De la même manière, la présence ou l'absence d'infrastructures agroécologiques (haies, talus, bandes fleuries) ou de cultures hôtes de pucerons en bordure (betterave, colza, pomme de terre) ne s'avère pas discriminante.

Programmes aphicides : efficacité dépendante du respect des bonnes pratiques

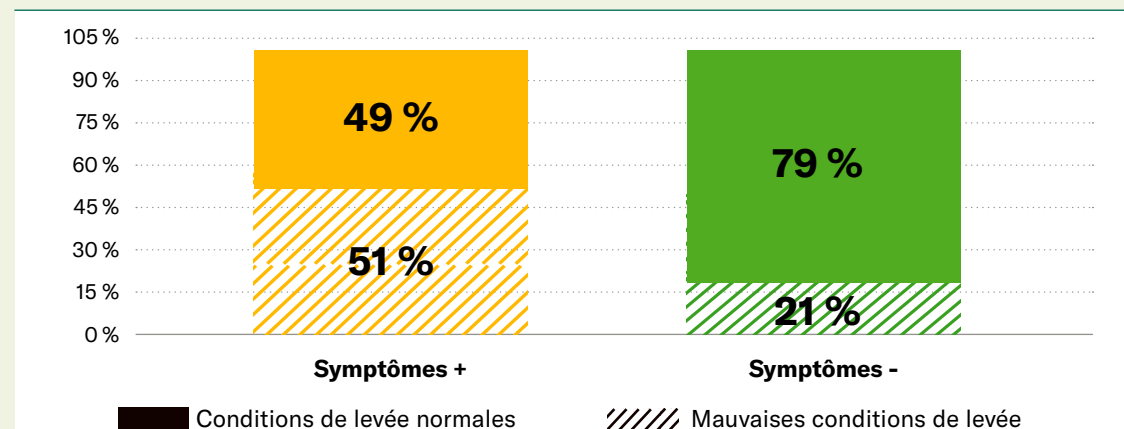
Concernant les programmes aphicides, les données montrent que, dans la majorité des cas, les agriculteurs utilisent les produits recommandés Teppeki ou Movento. Néanmoins, dans 28 % des couples, les parcelles les plus atteintes ont été traitées avec des produits non conseillés à base de pyrèthrinoïdes. Sur les parcelles avec de bonnes conditions de levée, l'analyse met aussi en évidence un effet du nombre de traitements. Les parcelles avec un T1 réalisé trop tardivement en mai sont également associées à davantage de symptômes. Le cadencement entre les deux premiers traitements montre une variabilité plus étalée dans les parcelles les plus symptomatiques, avec 25 % de parcelles qui ont reçu un T2 appliqué 25 à 35 jours après le T1. Dans les parcelles présentant peu ou pas de symptômes, le délai moyen entre le T1 et le T2 est de 15 jours. Le mélange aphicide/herbicide, une pratique fréquente en betterave, n'influence pas la performance de la protection. Environ un tiers des agriculteurs ne mélangent jamais, près de la moitié le font occasionnellement, mais aucune tendance marquée ne ressort dans les différences de symptômes.

CE QU'IL FAUT RETENIR

L'implantation et la qualité de levée constituent le principal facteur explicatif des différences de jaunisse observées dans les situations étudiées en 2025.

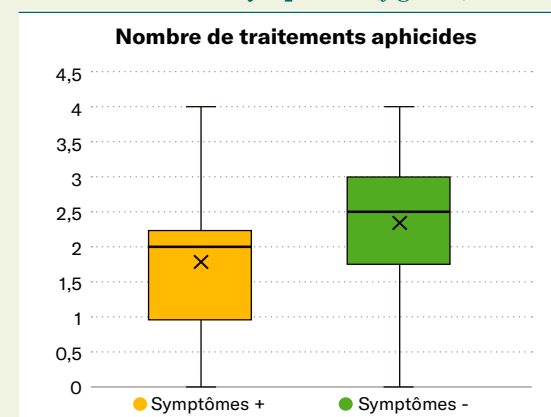
Ces résultats confirment la nécessité d'optimiser le positionnement des traitements aphicides recommandés par la filière. Les autres éléments, interculture, environnement, cultures voisines, jouent un rôle secondaire, voire négligeable dans le contexte de l'année.

Impact des conditions de levée sur l'intensité des symptômes (figure 1)



Conditions de levée : comparaison entre la parcelle la plus symptomatique de chaque couple et la moins symptomatique. Analyse réalisée sur les 111 couples.

Impact du nombre de traitements aphicides sur l'intensité des symptômes (figure 2)



Variabilité du nombre de traitements aphicides : comparaison entre la parcelle la plus symptomatique de chaque couple et la moins symptomatique. Analyse réalisée sur les 51 couples présentant une levée homogène.