

CÉRÉALES À PAILLE

Désherbage : les passages précoces sont à privilégier p. 4

Herbicides : des adjuvants confirment leurs efficacités p. 8

Fertilisation : comment interpréter l'analyse de terre ? p. 12

Lutte contre les maladies : l'impasse du T1 devient la règle p. 16

OLÉOPROTÉGÉINEUX

Tournesol : prévenir les dégâts d'oiseaux à la levée p. 22

Tournesol : les leviers de lutte contre les principales maladies et l'orobanche p. 24

Protéagineux : choisir des variétés adaptées et efficaces p. 26

Colza : le puceron cendré du chou, un insecte à surveiller p. 30

Interventions de printemps

Des solutions pour s'adapter à chaque contexte



LES PASSAGES PRÉCOCES sont à privilégier

Les interventions de sortie d'hiver sans traitement à l'automne doivent être réservées aux parcelles ayant habituellement une faible pression de graminées et dépourvues de populations résistantes, situation néanmoins de plus en plus rare. Un rattrapage en sortie d'hiver peut être de mise, selon l'état des parcelles, si les désherbages prévus à l'automne n'ont pu être réalisés ou doivent être complétés.



Un positionnement précoce des herbicides optimise les applications de sortie d'hiver mises à mal par l'apparition de résistances aux inhibiteurs de l'ALS et de l'ACCase.

Les interventions de sortie d'hiver sont d'autant plus efficaces que les stades des adventices ciblées sont peu avancés. Les traitements précoces de février sont ainsi plus performants que ceux couramment réalisés fin mars. Ces passages précoces d'herbicides ont aussi l'avantage de limiter plus en amont la concurrence entre les adventices et les céréales, et donc de mieux préserver le potentiel de rendement. Il est également préférable, autant que possible, de désherber avant le premier apport d'azote afin d'éviter que les adventices n'en profitent (voir Zoom).

Traiter tôt ne doit pas se substituer au respect des bonnes conditions d'applications en sortie d'hiver. Les paramètres météo sont primordiaux pour obtenir l'efficacité maximale des antigraminées, en particulier des sulfonylurées (Atlantis Pro, Archipel Duo, Levto WG...) et assimilées (Abak...). Ces produits sont plus efficaces lorsque l'hygrométrie de l'air est supérieure à 70 %, les températures sont comprises entre 2 et 20°C (en moyenne) et l'amplitude thermique est inférieure à 15°C.

Attention aux adventices résistantes

Les solutions antigraminées de sortie d'hiver, adaptées à des stades assez avancés d'adventices, ne sont pas nom-

breuses. Il n'existe que deux grandes familles de produits disponibles : les inhibiteurs de l'ALS (groupe HRAC B : Archipel Duo, Atlantis Pro, Octogon...) et les inhibiteurs de l'ACCase (groupe HRAC A : Axial Pratic, Traxos Pratic, Fenova Super...). Ces deux grandes familles sont touchées par des phénomènes de résistance dans de nombreuses populations de ray-grass et de vulpins, voire de bromes stériles et d'agrostis. En cas de résistance avérée dans une parcelle, ou de soupçon à la suite d'un échec récent avec l'une des deux familles, il est recommandé d'alterner les modes d'action, notamment avec des passages à l'automne, ou d'appliquer au minimum un produit de sortie d'hiver de la famille d'herbicides non touchée par ces problèmes de résistance. En présence de populations résistantes à ces deux familles, un recours à l'agronomie et des traitements d'automne sont obligatoires (tableau 1). Dans les situations où aucun signe de résistance n'est encore apparu sur l'ensemble de ces produits, il est essentiel d'alterner leur utilisation au sein de la rotation afin de limiter la pression de sélection (attention : seuls des produits inhibiteurs de l'ACCase sont possibles sur orge d'hiver et orge de printemps). Il est primordial, dans un souci de gestion de la résistance, d'appliquer la dose efficace du produit choisi afin de ne laisser passer aucune

ZOOM

DÉSHERBER AVANT DE FERTILISER

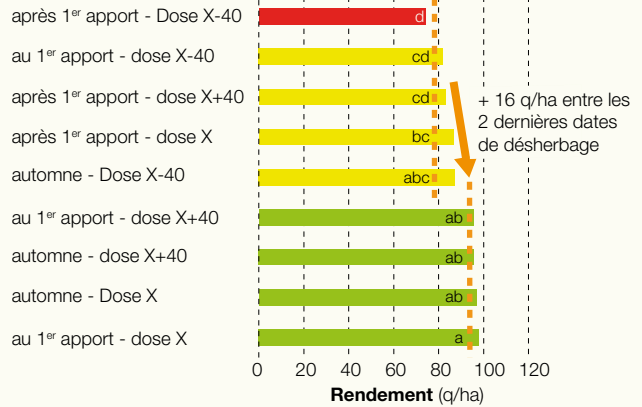
Afin de préserver le rendement de la culture et d'optimiser l'efficacité des herbicides, il est essentiel de désherber avant, ou dans les jours qui suivent, le premier apport d'azote. Il ne faut pas laisser plus de deux semaines entre ces deux opérations, surtout si aucun désherbage n'a été effectué à l'automne.

Des essais réalisés par Arvalis (figure 1) montrent que le niveau de fertilisation n'a pas d'influence sur l'efficacité finale. En revanche, la date de désherbage est essentielle. Les désherbages précoces - au moment du premier apport d'azote - sont les plus efficaces. Pénalisés par le type de produit employé dans ces essais (Archipel, produit majoritairement foliaire) et de possibles relevées, les modalités désherbées à l'automne ont eu des efficacités inférieures, comprises entre 90 et 93 %. Ces efficacités restent cependant supérieures de plus d'une dizaine de points aux applications réalisées après le premier apport d'azote.

Au-delà des effets de la fertilisation, le plus important à retenir est que les désherbages à l'automne, ou précoces en sortie d'hiver, sont les plus favorables sur les flores classiques pour préserver le potentiel de la culture. Une attention doit toutefois être portée aux adventices atypiques qui peuvent germer plus tardivement (folle-avoine, gaillet, ammi majus...); elles nécessiteront une intervention spécifique le cas échéant.

DÉSHERBAGE ET FERTILISATION : les modalités désherbées après l'apport d'azote sont désavantagées

Désherbage :



Seules les modalités présentant des lettres différentes sont significativement différentes entre elles. Etude statistique à l'aide d'un test de Newman-Keuls à 5 %. Trois essais Arvalis sur ray-grass en 2009-2010.

Figure 1 : Rendements de blé tendre obtenus dans trois essais selon la période de désherbage et le niveau de fertilisation au premier apport d'azote.

6 Désherbage de sortie d'hiver

mauvaise herbe. En orge d'hiver, il faut également alterner avec des antigraminées d'automne (afin d'alterner les modes d'action efficaces).

Eviter les mélanges

En cas de perte d'efficacité des produits disponibles en sortie d'hiver ou de méconnaissance de la sensibilité des mauvaises herbes de son champ (résistance ou non aux différents herbicides), il peut être tentant d'avoir recours à des mélanges de produits des deux familles chimiques disponibles, afin de s'assurer qu'au moins l'un des deux soit efficace. Cette pratique s'accompagne généralement d'une diminution des doses appliquées afin de minimiser le coût à l'hectare. À court terme, cette stratégie peut s'avérer payante. Cependant, en réduisant les doses, on laisse grainer des mauvaises herbes potentiellement résistantes aux deux modes d'action. Le risque est alors plus important de se retrouver, au bout de quelque temps, avec des populations résistantes à l'ensemble des produits de sortie d'hiver.

LEVIERS AGRONOMIQUES : à chaque adventice ses leviers les plus efficaces

	Rotation diversifiée	Déchaumages, déstockage d'été	Faux-semis (avant le semis de la culture suivante)	Décalage de la date de semis (sauf colza)	Labour occasionnel
Panic pied de coq					
Agrostis					
Bromes					
Folle avoine					
Ray-grass					
Vulpin			avant céréales	avant colza	
Chénopode					
Coquelicot					
Datura stramoine					
Géraniums			avant céréales	avant colza	
Matricaires					
Mercuriale annuelle					
Sanve ou moutarde					
Seneçon vulgaire					
Stellaire					
Véronique F.D.L.					
Véronique de Perse					

- Efficacité nulle ou technique non pertinente
- Efficacité insuffisante ou très aléatoire
- Efficacité moyenne ou irrégulière
- Bonne efficacité

Tableau 1 : Efficacité des leviers agronomiques les plus courants en fonction de la nature de l'adventice.

RAPPEL : LES HERBICIDES SEULS NE PEUVENT RÉPONDRE À UNE GESTION DURABLE DES ADVENTICES

Des leviers agronomiques mis en œuvre avant même l'implantation des céréales à paille optimiseront l'efficacité des herbicides. Un seul objectif : diminuer le nombre d'adventices qui lèveront dans la culture. Le choix des leviers les plus efficaces dépend du contexte pédoclimatique et du matériel disponible (tableau 1). N'attendez pas d'avoir des infestions élevées avant de réagir : il sera alors plus difficile de revenir à des situations maîtrisées.

D'autre part, l'efficacité d'un mélange de deux produits de sortie d'hiver dont l'un décroche ne dépassera pas celle du produit encore efficace à sa pleine dose. Si la stratégie du mélange est choisie, il est préférable de garder les deux produits à leur dose efficace afin de ne pas sélectionner de population ayant une double résistance et de s'assurer la meilleure efficacité possible. À titre d'exemple, dans une situation de ray-grass dont la sensibilité est inconnue, les doses doivent être maintenues avec Archipel Duo 1 l + Axial Pratic 1,2 l + Huile. Les parcelles qui n'obtiendront pas 100 % d'efficacité devront être surveillées pendant l'interculture suivante. De même, il conviendra d'intégrer dans la rotation des leviers agronomiques de lutte contre les mauvaises herbes (décalage de la date de semis des céréales à paille, faux-semis, labour...), sans oublier d'alterner les modes d'action.



Retrouvez toutes les stratégies de lutte contre les adventices, les innovations techniques et les projets de recherche associés, dans les différents numéros du magazine Perspectives Agricoles (www.perspectives-agricoles.com).

ISSN n° 2610-6027 - Dépôt légal à la parution - Réf : 220117

Ont contribué à la réalisation des articles :

- Pour Arvalis :** Claude Maumené, Paloma Cabeza-Orcel, Lise Gautellier Vizioz, Bonin Ludovic, Christine Le Souder, Eric Masson, Alain Bouthier.
- Pour Terres Inovia :** Christophe Sausse, Claire Martin-Monjaret, Emmanuelle Mestries, Vincent Lecomte, Véronique Biarnès et Céline Robert

Photo de couverture : Shutterstock

Impression : Imprimerie Mordacq (62)
Document imprimé par une entreprise Imprim'Vert

Imprimé sur du papier 100 % recyclé (Provenance papier : Allemagne
Ville : Schwedt - Distance : 1 014 km - PToT : 0,003 kg/tonne)

Avec la participation financière du Compte d'Affectation Spéciale pour le Développement Agricole et Rural (CASDAR), géré par le ministère de l'Agriculture et de l'Alimentation.

« Vos données sont importantes »

En tant que professionnel(le) de l'agriculture, vous êtes inscrit(e) dans nos bases de données et recevez nos actualités : références, événements, promotions...
En conformité avec le RGPD, nous vous rappelons que si vous ne souhaitez plus recevoir de courriers, sms ou emails de notre part, vous pouvez en faire la demande à tout moment à cette adresse : contact@arvalis-infos.fr ou en écrivant à ARVALIS - Institut du végétal - Service communication - 91720 BOIGNEVILLE. Vous pouvez également consulter notre politique de confidentialité en pied de page de nos sites internet : www.arvalisinstitutduvegetal.fr et www.arvalis-infos.fr.
Le service communication ARVALIS.



Des adjuvants confirment leurs efficacités

Maximiser l'efficacité des herbicides est nécessaire d'un point de vue économique et dans le contexte actuel de limitation des produits.

Le contexte de la sortie d'hiver est aujourd'hui compliqué, notamment du fait des adventices résistantes, graminées ou dicotylédones, qui remettent en cause ce créneau d'application, néanmoins fréquemment utilisé. Arvalis poursuit donc l'évaluation des adjuvants et des nouveautés herbicides.

Les résultats des essais pluriannuels montrent que les adjuvants arrivés récemment sur le marché se situent au niveau de la référence Actirob B, voire légèrement au-dessus (sur *la figure 1*, ils sont proches du trait rouge correspondant à la base 100). De la même manière, l'association Actimum 1 l + Actirob B 1 l est clairement au-dessus de l'huile Actirob B seule, confirmant ainsi les résultats des années antérieures.

Les adjuvants Adenda 1 l ou Astuss 1 l présentent un intérêt en extemporané avec Atlantis Pro, au même titre qu'Actirob B 1 l. L'ajout d'Actimum (ou de tout autre sulfate d'ammonium ayant cet usage « bouillie herbicide ») améliore l'efficacité finale. Actimum a été étudié à 1 l, avec Astuss, en 2015, 2016 et 2018 - et seulement

à 0,5 l en 2019. Il a été constaté que la dose associée de 1 l d'Actimum était plus discriminante, avec Astuss, que la dose de 0,5 l/ha.

Deux essais réalisés sur vulpin en 2018-2019, dans le Cher et le Loiret, en sortie d'hiver, ont montré que la différence entre spécialités adjuvantes solo, est tenue (6 points d'écart maximum). Atlantis Pro à pleine dose N est bien formulé puisque, comme observé par le passé, l'efficacité moyenne est très proche de la modalité Atlantis Pro + huile Actirob B 1 l (3 points d'écart). Astuss 1 l et Adenda 1 l sont d'un bon niveau, à +6 et +3 points de la référence Actirob B 1 l. Ces adjuvants sont donc intéressants avec Atlantis Pro, l'efficacité étant améliorée par rapport au produit seul.

QUALITÉ DE L'EAU DE BOUILLIE

Alors que les stations de traitement de l'eau semblent se développer sur le terrain, Arvalis a testé l'efficacité de l'une d'entre elle : le dispositif Aquaphyto. Ces stations, en général des résines échangeuses, « traitent » l'eau de bouillie, en amont du remplissage du pulvérisateur, en neutralisant certains composés (cations, anions, etc.) et en modulant le pH. Si les différentes stations fonctionnent sur les mêmes principes, elles n'ont toutefois pas toutes les mêmes caractéristiques. Arvalis a comparé deux doses d'un herbicide avec deux types d'eau de bouillie : une eau témoin non traitée issue du réseau et la même eau traitée issue de la station.

Dans un essai, l'analyse des résultats ne montre pas de véritable différence, sur vulpin et folle avoine, entre les deux types d'eau. L'effet dose sur vulpin n'est pas visible, probablement en raison de la présence d'individus résistants aux inhibiteurs de l'ALS. Les résultats sur folle avoine sont supérieurs mais ne permettent pas de distinguer les deux types d'eau.

Le constat est identique pour deux autres essais sur vulpin : pas de différence entre les eaux. Un effet dose est visible avec Atlantis Pro, entre la demi-dose et la pleine dose (écart de 12 points environ). En revanche, il est difficile de distinguer l'eau du réseau et l'eau issue de la station. Un léger avantage à l'eau traitée est décelable, en moyenne, à la dose de 0,75 l/ha d'Atlantis Pro (+ 1,5 points), mais trop limité pour avoir un avantage sur le terrain.

Ces trois essais réalisés en 2018-2019 ne sont pas suffisants pour émettre un avis définitif. Néanmoins, l'investissement dans une station de traitement de l'eau (20 000 euros environ) semble, pour le moment, disproportionné au regard du gain espéré. Un essai réalisé sur maïs a abouti à des conclusions similaires. De plus, ce type de station avait déjà été étudié à la fin des années 1990 (nom des procédés différents mais principe similaire : résines échangeuses, modulation du pH par la suite, etc.). Ces travaux n'avaient pas montré de réel bénéfice pour le producteur en matière d'efficacité ou encore de modulation de doses.

L'effet de l'Actimum 1 l (avec huile Actirob B 1 l) est à nouveau confirmé dans ces deux essais 2019, avec un gain de 11 points par rapport à l'huile Actirob B solo. Cette modalité Actirob B + Actimum est d'ailleurs la meilleure de la série d'étude des adjuvants. Les associations Adenda 1 l + Actimum 1 l et Astuss 1 l + Actimum 0,5 l (dose réduite) sont assez proches mais en retrait de la modalité Actirob B + Actimum. L'association Astuss 1 l + Actimum 0,5 l n'est pas différente d'Astuss 1 l utilisé seul. La dose d'Actimum (ici 0,5 l) est peut-être à revoir ; les essais avaient montré que la dose d'Actimum permettant un gain d'efficacité intéressant se situait à 1 l/ha.

Des adjuvants aussi testés sur les nouveautés herbicides

La panoplie des herbicides en sortie d'hiver s'est étoffée avec l'arrivée de nouvelles formulations ou associations de sulfonylurées : Atlantis Star (mésosulfuron-méthyl 4,5 % + iodosulfuron-méthyl 0,9 % + thiencazone-méthyl 2,25 % + méfenpyr-diéthyl 13,5 %), Cossack Star (mésosulfuron-méthyl 4,5% + iodosulfuron-méthyl 4,5% + thiencazone-méthyl 3,75 % + méfenpyr-diéthyl 13,5 %), Levto WG (spécialité générique d'Atlantis WG) et Gyga (pyroxsulame 7,08 % + florasulame 1,42 % + cloquintocet 7,08 %).

La formulation des produits phytosanitaires tient compte des différentes qualités de l'eau du réseau utilisée pour préparer les bouillies.



ESSAIS PLURIANNUELS : la hiérarchie des adjuvants se maintient

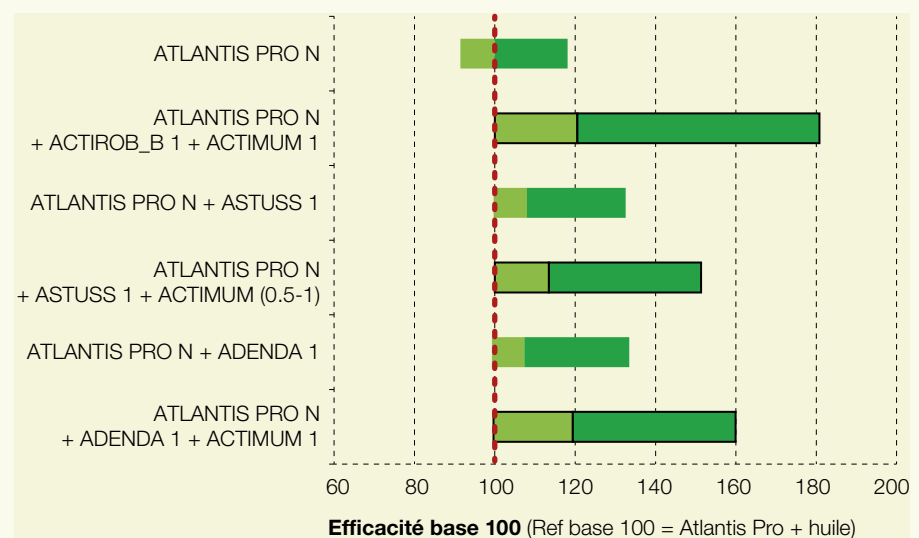


Figure 1 : Résultats pluriannuels des essais sur l'efficacité des adjuvants. 11 essais de 2015 à 2019 (hors 2017 du fait d'efficacités très faibles). Résultats présentés en base 100 par rapport à la référence Atlantis Pro (dose N) + Actirob B 1 l.

MONOLITH : UNE SPÉCIALITÉ INTÉRESSANTE EN PRÉSENCE SIMULTANÉE DE VULPIN ET DE BROME

Monolith (mésosulfuron 45 g/kg + propoxycarbazone 67,5 g/kg + méfenpyr 90 g/kg) a été homologué en 2018. Il avait alors été testé en sortie d'hiver par Arvalis. Sa commercialisation en 2020 est l'occasion de diffuser les résultats obtenus. La composition de Monolith se trouve à mi-chemin entre Attribut et Atlantis Pro. Néanmoins, avec l'arrêt des WG (Atlantis WG, Archipel), cette solution renouvelle la gamme des anti-bromes.

La dose d'utilisation de Monolith est de 0,33 kg/ha avec un seul traitement par an, entre les stades BBCH 13 et 32 (3 feuilles et 2 nœuds). Comme la plupart des spécialités antigraminées inhibitrices de l'ALS en sortie d'hiver, il y a une restriction d'application sur sols drainés ayant plus de 45 % d'argile. Ses cibles seront surtout les graminées (folle-avoine, vulpin,

ray-grass, bromes, agrostis jouet-du-vent, paturins) et quelques dicotylédones très sensibles aux inhibiteurs de l'ALS (stellaire, crucifères et matricaires).

Dans les trois essais étudiés, le comportement de Monolith sur vulpin, a été identique aux spécialités de référence : Atlantis Pro et Atlantis Star. On peut supposer un comportement supérieur sur bromes (à l'image d'Attribut) du fait de sa formulation avec du propoxycarbazone. Contrairement à Attribut qui n'était homologué qu'en blé tendre, seigle et triticales, Monolith est possible en blé dur (mais pas en seigle), ce qui ouvre des perspectives de lutte contre le brome sur cette culture (avec le pyroxsulame présent dans Abak par exemple).

Atlantis Pro, à sa pleine dose 1,5 l, adjuvanté avec Actirob B 1 l + Actimum 1 l (non recommandé par Bayer) se place en tête, avec 91 % d'efficacité moyenne, dans les essais Arvalis de la campagne 2018-2019 (figure 2). Cette modalité devance de 14 points Atlantis Star 0,33 kg + Actirob B 1 l + Actimum 1 l. Atlantis Star a également été testé avec Actirob B ou Adenda, chacun associé à de l'Actimum. Il ressort qu'Adenda est légèrement supérieur à Actirob B (+ 4 points) dans les essais.

Cossack Star, déclinaison d'Archipel mais avec 7,5 g de thiencarbazone, est légèrement supérieur à Atlantis Star, sans que cela soit très marqué (+ 4 points). Avec seulement deux points de moins, Levto WG (0,3 kg + Actirob B 1 l + Actimum 1 l), qui correspond à une dose limitée de mésosulfuron + iodosulfuron, est assez proche d'Atlantis Star à pleine dose. L'association de Levto WG avec Gyga à dose modulée, qui apporte une dose limi-

tée de pyroxsulame, n'est pas probante (seulement +3 % par rapport à Levto WG seul). Cela confirme des résultats antérieurs : les associations peuvent apporter un plus à condition d'être à doses efficaces, voire maximales, de produits du mélange. De plus, sur le plan de la gestion des populations résistantes, cette association est discutable (elle n'arrive pas au niveau de la référence pleine dose).

En considérant cinq essais conduits en 2017-2018 et 2018-2019 (départements 18, 21, 28, 45) avec les adjuvants Actirob B 1 l et Actimum 1 l, Atlantis Star s'est montré plus régulier que Cossack Star (+ 5 points) et confirme les résultats antérieurs observés entre Atlantis et Archipel (effet mésosulfuron sur vulpin). En comparant avec Levto WG (mais la dose de substance active n'est pas identique), le résultat est assez proche de Cossack Star (-3 points).



Moins de résistances sont constatées avec les dicotylédones car plusieurs modes d'action existent et surtout, les cohortes d'adventices sont très variées.

© C. Yehner - ARVALIS - Institut d'agriculture

HERBICIDES : avantage à la formulation OD

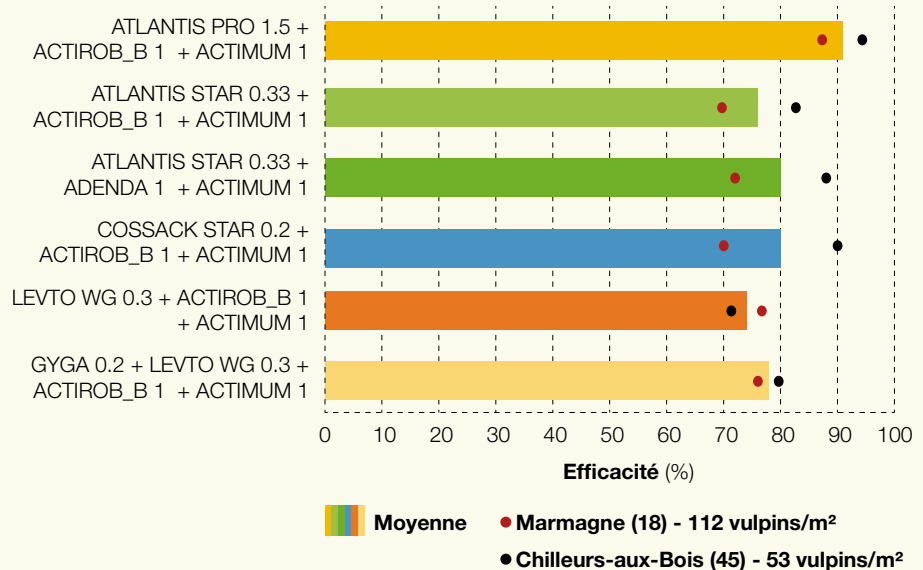


Figure 2 : Efficacités des nouveautés herbicides en sortie d'hiver sur vulpin. Deux essais Arvalis 2018-2019.

Comment interpréter l'analyse de terre ?

Le diagnostic établi par l'analyse de terre est l'unique façon de maîtriser les apports de fertilisants et d'amendements. C'est également un moyen de suivre les indicateurs de fertilité et l'effet des pratiques culturales sur la biodisponibilité des éléments minéraux d'un sol.



L'analyse de terre mesure le niveau de fertilité instantané d'une parcelle et, réalisée régulièrement, également son évolution sur le moyen et long terme.

QUAND PRÉLEVER ET AVEC QUELLE PÉRIODICITÉ ?

- **Période conseillée** La période de fin d'été constitue un bon compromis. C'est une période au cours de laquelle il est facile de circuler dans les parcelles. Les seuils d'interprétation du pH et des teneurs en phosphore et potassium ont été établis sur la base de prélèvements réalisés à cette période. Il est toutefois possible de réaliser les prélèvements en dehors de cette période, et notamment en sortie hiver. En revanche, il est impératif de conserver la même époque de prélèvement entre des analyses successives. Le prélèvement peut être réalisé dans une culture en place sans conséquence pour l'interprétation, mais avant tout apport d'engrais minéral ou organique.

- **Périodicité** Le bon compromis pour la périodicité se situe autour de cinq ans pour détecter des tendances d'évolutions pluriannuelles. Des analyses plus rapprochées n'apporteront pas d'information plus précise. Il faut être rigoureux sur le choix de la période de prélèvement pour limiter les effets liés aux variations saisonnières. Si les teneurs observées sont très au-dessus des seuils satisfaisants, on peut espacer davantage les analyses.

L'analyse de terre est un outil indispensable pour établir un diagnostic en vue de gérer au mieux la fertilisation minérale et organique et l'apport d'amendements minéraux basiques. Elle permet d'ajuster les apports en fonction des fournitures du sol. Dans certains cas, elle peut conduire à de fortes économies et, dans d'autres, elle peut contribuer à lever un facteur limitant. En outre elle indique le niveau de fertilité de la parcelle et, réalisée régulièrement, elle mesure son évolution sur le moyen et long terme. Les parcelles récemment acquises doivent faire l'objet d'analyses de terre sauf si leur histoire est bien connue et qu'elles peuvent être rattachées à des parcelles déjà analysées.

Étudiés depuis longtemps, les indicateurs utilisés dans l'analyse de terre en France sont fiables. Cependant leur interprétation évolue avec l'acquisition régulière de nouvelles références au champ ; en effet, les référentiels sont de plus en plus basés sur une prédiction de la réponse des cultures (gain de rendement ou pas), allant jusqu'à faire des différences entre espèces dans la construction des seuils d'interprétation.

Deux objectifs sont assignés à l'analyse de terre : évaluer la fertilité chimique du sol à un moment donné, et suivre son évolution dans le temps. Ce second objectif est au moins aussi important que le premier, car il permet à l'agriculteur d'évaluer ses pratiques de fertilisation et de les modifier en cas d'évolution non conforme aux objectifs.

La fertilité physique doit également être évaluée, afin de s'assurer que l'état structural du sol est favorable à un bon fonctionnement des racines et permet ainsi l'absorption des éléments minéraux. La biodisponibilité de ceux-ci est d'ailleurs appréciée par l'analyse de terre. L'analyse granulométrique identifie les comportements physiques du sol et les risques associés (battance...). Cependant, le recours à une observation de terrain (test bêche, profil cultural...) est indispensable pour effectuer un diagnostic de l'état structural.

Dans un proche avenir, l'intégration d'indicateurs bio-

logiques à l'analyse de terre permettra d'étendre le diagnostic à la fertilité biologique.

Si l'analyse de terre est un outil bien connu, la lecture des bulletins de résultats émis par les laboratoires est peu aisée. Elle nécessite une bonne maîtrise des concepts de fertilité des sols et des indicateurs associés, renforcée par la diversité des présentations des bulletins, des unités d'expression et des méthodes de raisonnement entre les différents laboratoires.

Le tableau synthétique proposé à la fin de cet article a donc pour objectif de familiariser les utilisateurs avec les résultats en expliquant chacun des paramètres mesurés, afin de constituer une aide opérationnelle au diagnostic de fertilité chimique.

Pas de bonne analyse sans prélèvement rigoureux

Les laboratoires d'analyse ne réalisent les différentes déterminations que sur quelques grammes de terre, or la masse sèche de la terre fine de la couche travaillée sur 20 à 25 cm représente de l'ordre de 2000 à 4000 tonnes par hectare selon sa pierrosité. Ces quelques grammes doivent donc être représentatifs de ces milliers de tonnes de terre.

Afin d'assurer la représentativité de l'échantillon par rapport à la zone prélevée, la mesure au laboratoire sera réali-

sée sur un échantillon issu du mélange de 14 à 15 carottes élémentaires prélevées au champ. Lors du mélange, les cailloux supérieurs à 2 cm devront être éliminés. L'échantillon final doit faire environ 300 à 500 grammes, selon le menu d'analyses demandé.

Il est conseillé de réaliser une analyse de terre pour 5 à 10 hectares selon la variabilité des sols. Dans le cas de parcelles de faible taille, il est conseillé d'en réaliser une par parcelle à moyen terme. À court terme, cependant, il est possible de faire des choix et de rattacher les parcelles non analysées à celles analysées selon des critères d'allotement. Ces critères sont de trois types : ceux liés au type de sol (calcaire ou pas, caillouteux ou non, texture argileuse, limoneuse ou sableuse), ceux liés à l'histoire culturale des dix dernières années (rotations et régimes de fertilisation proches ou non de ceux de la parcelle analysée) et ceux liés à la « pression » organique des vingt dernières années (types de produits organiques apportés et fréquences d'apports proches ou non). C'est la combinaison de ces trois types de critères qui définit des lots de parcelles similaires auxquelles rattacher une même analyse de terre.

Le prélèvement doit être effectué sur la plus grande zone homogène de la parcelle. La surface concernée par les points de prélèvement sera suivie comme référence dans les années suivantes afin de suivre l'évolution des teneurs.

CRITÈRE ANALYSÉ	UNITÉ	INTÉRÊT DU CRITÈRE ANALYSÉ		ÉLÉMENTS D'INTERPRÉTATION	
		Sols non calcaires	Sols calcaires		
Statut acido basique					
pH_{eau}		++++	+	Critère fondamental du diagnostic d'acidité qui permet de définir l'urgence du chaulage. Interprétation à adapter à l'époque de prélèvement en raison de variations saisonnières proches de 0.5 point de pH entre l'hiver (plus élevé) et l'été (plus faible). Le pH est parfois utilisé dans certains modèles de minéralisation. La gestion d'un pH _{eau} entre 6 et 6.5 représente un compromis acceptable dans une majorité de sols de grandes cultures et prairies temporaires.	
pH_{KCl}		+	+	Son évolution temporaire suit rigoureusement la même tendance que le pH _{eau} avec un écart de -0.5 à -1 par rapport au pH _{eau} . Le pH _{KCl} est redondant avec le pH _{eau} et n'est donc pas indispensable pour l'interprétation.	
CaO (calcium) échangeable	ppm, mg/kg ou g/kg	+	+	Cet élément calcium n'est pas interprété en terme de nutrition des cultures car il n'est jamais limitant en grandes cultures en France métropolitaine. Le résultat de cette analyse détermine aussi la concentration en ions Ca ²⁺ qui sert au calcul du taux de saturation.	
Calcaire total (CaCO₃)	% ou ‰ (g/kg)	++	+++	Permet de préciser le type de sol auquel on peut relier l'échantillon. La teneur en CaCO ₃ total (ou carbonates totaux) est indispensable pour l'identification du type de sol calcaire (sol sur craie, marne ou calcaire dur) qui influe grandement sur l'interprétation de la biodisponibilité des éléments nutritifs et des paramètres de l'état organique. Pour des niveaux très faibles, il s'agit souvent de traces, le plus souvent en lien avec le chaulage pratiqué dans le passé. La teneur en CaCO ₃ est utilisée dans certains modèles de minéralisation.	
CEC (Capacité d'échange cationique)	meq/100 g ou cmol+/kg	++++	++	La CEC (Capacité d'Echange Cationique) correspond à la quantité de charges négatives portées par l'argile et la matière organique, sur lesquelles les cations Calcium (Ca ²⁺), Magnésium (Mg ²⁺), Potassium (K ⁺), Sodium (Na ⁺) (appelés cations échangeables, d'acidité négligeable), H ⁺ et Al ³⁺ (cations acides), peuvent être retenus à l'état échangeable (disponibles pour les cultures). Le sol a ainsi une fonction de réservoir de ces cations, mesurée par la CEC. En France, on utilise soit la méthode Metson qui mesure la CEC potentielle à pH _{eau} = 7, soit les méthodes Cobaltihexamine ou Chlorure de Baryum qui mesurent la CEC potentielle au pH _{eau} du sol. Elle est élevée en sol argileux et/ou riche en matière organique et faible en sol sableux. La CEC permet de calculer la dose d'amendement basique à apporter en cas de redressement.	
Cations échangeables (Σ)	% Ca²⁺ (ions calcium)	% de la CEC	++	+	Représente la part des ions calcium adsorbés sur la CEC. En général la part de cet ion domine largement celle des autres ions. La part des ions calcium adsorbés sera très élevée en sols calcaires ou dans les sols à pH élevés, et faible dans les sols très acides.
	% Mg²⁺ (ions magnésium)		++	+	Représente la part des ions magnésium sur la CEC. En général ce cation arrive en 2 ^{de} position quant à sa part sur la CEC, mais loin derrière le calcium.
	% K⁺ (ions potassium)		++	+	Représente la part des ions potassium sur la CEC. Ce cation arrive en général en 3 ^e position quant à sa part sur la CEC.
	% Na⁺ (ions sodium)		++	+	Représente la part des ions sodium sur la CEC (généralement faible). Dans certains sols appelés sols sodiques (sols de marais maritime), la part de sodium peut être élevée et peut devenir défavorable à la structure du sol.
Taux de saturation (S/CEC)	%	++	+	Le taux de saturation (S/CEC) définit la part des cations d'acidité négligeable (Ca ²⁺ ; Mg ²⁺ ; Na ⁺ ; K ⁺) sur la CEC. Le complément à 100% représente les charges négatives bloquées par des protons (H ⁺) ou des cations acides (Al ³⁺ ...). À pH élevé et en sols calcaires, le complexe est saturé (voire sursaturé) par les cations calcium (Ca ²⁺) et cet indicateur n'a plus aucun intérêt. Ce taux peut permettre de déclencher un apport d'amendement s'il est inférieur à 80 %. Il existe une relation entre le pH _{eau} et le taux de saturation, relation qui doit être établie par type de sol. Cet indicateur est moins précis que le pH _{eau} (il cumule les incertitudes des analyses de la CEC et des 4 cations échangeables). Il est aussi moins pertinent que le pH _{eau} pour définir l'urgence du chaulage.	
Matière organique					
Matière organique (MO)	%(g/100 g) ou ‰ (g/kg)	++++		La teneur en matière organique est calculée à partir de celle en carbone (C) organique (MO = C org * 1.72 ou 2 selon les laboratoires). La teneur multipliée par une masse de terre fine pour avoir un stock de MO sur une épaisseur d'au moins 20 cm (labour ou anciens labours), permet d'estimer la minéralisation en azote du sol, et de calculer le bilan humique. Autant que son niveau à un moment donné, c'est aussi son évolution observée au cours du temps entre prélèvements réalisés selon des modalités identiques, qu'il est important de connaître. La connaissance de sa teneur couplée à celle en argile permet d'apprécier certaines propriétés physiques du sol (notamment le risque de battance et de prise en masse). La matière organique participe également à l'estimation du risque de carence en cuivre et manganèse.	
N total	%	+++		L'azote total (N) est essentiellement présent sous forme organique. La teneur en N total multipliée par une masse de terre fine pour avoir un stock de N sur une épaisseur d'au moins 20 cm (labour ou anciens labours) pour laquelle on affecte par défaut un C/N de 12, couplée à celle en carbone organique, permettent d'estimer la minéralisation en azote du sol, de manière plus précise qu'avec la seule teneur en carbone.	

■ Très pertinent
■ Pertinent
■ Insuffisant, doit être complété par d'autres indicateurs
■ Peu d'intérêt
■ Critère sans intérêt

CRITÈRE ANALYSÉ	UNITÉ	INTÉRÊT DU CRITÈRE ANALYSÉ		ÉLÉMENTS D'INTERPRÉTATION	
		Sols non calcaires	Sols calcaires		
C/N			++	Le rapport des teneurs mesurées en carbone organique et azote total est un indicateur d'évolution de la matière organique dont la gamme optimale pour la minéralisation se situe entre 10 et 12. Ce rapport peut être utilisé dans les modèles de minéralisation, mais il ne peut conduire seul au conseil d'apports organiques. Un C/N > 12 traduirait une capacité de minéralisation du N organique plus réduite (% C élevé par rapport à % N). Un tel rapport est observable dans les sols riches en matière organique.	
Eléments nutritifs					
P₂O₅ (phosphore) Olsen	ppm (mg/kg) ou % (g/kg)		++++	Méthode Olsen : méthode d'extraction douce, la plus proche de la biodisponibilité réelle. À interpréter selon les seuils COMIFER régionalisés par ARVALIS selon le type de sol et l'exigence des cultures.	
P₂O₅ (phosphore) Joret Hebert			++++	Méthode Joret Hebert : méthode surtout utilisée dans les sols neutres à basiques. À définir selon seuils COMIFER régionalisés par ARVALIS selon le type de sol et l'exigence des cultures.	
P₂O₅ (Phosphore) Dyer			+++	Méthode Dyer : méthode d'extraction la plus agressive. Cette méthode est surtout utilisée dans les sols acides ou neutres. À interpréter selon les seuils COMIFER régionalisés par ARVALIS en fonction du type de sol et de l'exigence des cultures.	
K₂O (potassium) échangeable				++++	À interpréter selon les seuils COMIFER régionalisés par ARVALIS selon le type de sol et l'exigence des cultures.
MgO (magnésium) échangeable				++++	Seuils d'interprétation définis en fonction du type de sol (référentiel ARVALIS) : Sables : 30 ppm ; Limons : 60 ppm ; Argilo calcaires, craies, argiles : 80 ppm.
Na₂O (sodium) échangeable				+	Aucun rôle nutritif du sodium (Na) pour les grandes cultures. Mesuré par convention pour calculer le taux de saturation en cations échangeables (S/CEC).
K₂O/MgO			+	Ce ratio n'a aucune utilité lorsque le sol est correctement pourvu (teneur > T _{impassé}) en l'un et l'autre des deux éléments. C'est seulement lorsque la teneur en magnésium est proche voire inférieure au T _{impassé} qu'un ratio K ₂ O/MgO élevé renforce le risque de déficience en magnésium.	
CaO/MgO			0	Ratio qui n'apporte aucune d'information complémentaire à l'interprétation de la teneur en magnésium.	
Oligo-éléments					
Zn (zinc) EDTA	ppm (mg/kg)		++++	Le risque de carence concerne principalement le maïs et le lin. Le seuil est établi en fonction du pH _{eau} : < 1 mg/kg pour pH _{eau} < 6.2 ; < 2 mg/kg pour pH _{eau} > 6.2.	
P₂O₅/Zn EDTA et P₂O₅/Cu EDTA			++	Des très fortes teneurs (ou des apports importants) en phosphore peuvent entraîner un blocage des éléments zinc ou cuivre.	
Cu (cuivre) EDTA	ppm (mg/kg)		+	Le risque de carence concerne principalement les céréales à paille. C'est le ratio Cu EDTA / MO qui détermine le risque de carence.	
Cu EDTA/MO			++++	Le ratio Cu EDTA (ppm) /MO du sol (%) est le plus pertinent pour déterminer le risque de carence. Il dépend du type de sol : < 0.4 en sols argilo calcaires ; < 0.5 en limons caillouteux ; < 1 en limons.	
Mn (manganèse) EDTA	ppm (mg/kg)		++	Le risque de carence concerne principalement les céréales à paille mais peut aussi concerner le maïs. Pour cet élément, la teneur-seuil est indicative, un seuil de 10 ppm pour pH _{eau} > 6.8 (dans les sols limoneux de l'Ouest de la France) est souvent indiqué. La carence est le plus souvent induite : le risque de carence augmente pour les sols avec pH _{eau} > 6.8, et/ou des taux de matière organique élevés, et/ou dans les sols à dominante sables grossiers (ou en sols soufflés en sortie hiver).	
B (bore)			++++	Le risque de carence concerne principalement les cultures de tournesol, colza, betterave et féverole. Attention, vérifier la méthode d'extraction (méthodes «eau chaude», ou «bore soluble à l'eau bouillante»). Exemple : le seuil de carence colza (méthode «eau chaude») est < 1.2 ppm en sol argilo-calcaires et < 0,3 à 0,8 ppm dans les autres types de sol.	
Fe (fer) EDTA			0	Le risque de carence concerne principalement le pois de printemps et le soja, mais il s'agit exclusivement de carence induite, la teneur du sol n'est pas un bon indicateur de risque de chlorose ferrique. Une teneur en fer élevée est le plus souvent observée dans les sols à faible pH. Comme l'aluminium, le fer se solubilise à pH faible.	
Mo (molybdène) Grigg			0	Les carences en cet élément sont rares. Cette détermination n'est généralement pas proposée en routine. Le risque de carence concerne surtout le tournesol, le colza, mais aussi la luzerne et la betterave. Elle s'exprime dans les sols acides principalement mais aussi dans certains sols calcaires. Les teneurs du sol sont faibles et l'interprétation est difficile.	

(*Les références sur les seuils de déficiences en zinc et cuivre ont principalement été acquises avec la méthode EDTA. D'autres méthodes peuvent être interprétées à condition d'avoir été calées par rapport à la méthode EDTA. C'est par exemple le cas de la méthode DTPA.

L'impasse du T1 devient la règle

Traitement fongicide précoce des blés, le T1 est traditionnellement destiné à les protéger contre les maladies qui se déclarent avant le stade dernière feuille pointante. Traiter à ce stade est-il vraiment rentable ? Comment traiter seulement quand il le faut ?



Pour pratiquer l'impasse du premier traitement en toute sécurité, envisager une protection fongicide dès le stade dernière feuille étalée.

Réalisé entre les stades BBCH 31 et 37 (stades « 1 nœud » à « dernière feuille pointante »), le premier traitement vise le piétin-verse, l'oïdium, la rouille jaune et/ou la septoriose. Toutefois, l'utilisation de variétés plus résistantes, combinée à l'évolution des pratiques agronomiques, a progressivement conduit à la raréfaction du piétin-verse et de l'oïdium. Ces deux maladies se limitent à quelques situations très spécifiques et ne font plus que très rarement l'objet d'une lutte fongicide ; de plus, les traitements fongicides ont perdu de leur efficacité sur le piétin-verse. Désormais le T1 cible donc, dans la plupart des cas, la septoriose, et parfois la rouille jaune pour les variétés les plus sensibles et les régions les plus océaniques.

Par ailleurs, grâce aux évolutions génétiques récentes, il est aujourd'hui plus facile de trouver des variétés à la fois productives et résistantes à la septoriose et aux rouilles (rouille jaune principalement). En 2019, 36 % des surfaces cultivées en blé tendre l'étaient avec des varié-

tés résistantes à la septoriose (note supérieure ou égale à 6,5) et 63 % avec des variétés résistantes à la rouille jaune (note supérieure ou égale à 7). Enfin, ces dernières années, les printemps ont été plus secs, en particulier le mois d'avril. L'épidémie de septoriose s'installe par conséquent plus tardivement, et un traitement précoce est moins justifié.

Les enjeux du T1

En 2020, moins de deux millions d'hectares de blé tendre ont reçus un T1, soit une baisse de 30 % par rapport à 2019 (chiffre qui avait déjà diminué de 15 % entre 2018 et 2019). Plus d'un tiers (36 %) des hectares de céréales n'ont été traités qu'une seule fois en 2020, contre un quart en 2019. Dans un contexte de réduction de la dépendance aux pesticides, l'intérêt technique et économique de ce traitement méritait donc d'être réévalué en fonction des données les plus récentes.

Arvalis a rassemblé 363 données relatives au T1, pro-

TRAITER AU T1 : une assurance souvent trop chère

Impasse réussie

économie du coût du traitement et perte apport moyen du T1 :

+ 3 q/ha - 0,6 q/ha

Traitement inutile

apport du traitement diminué du coût du traitement :

0,6 q/ha - 3 q/ha

On décide

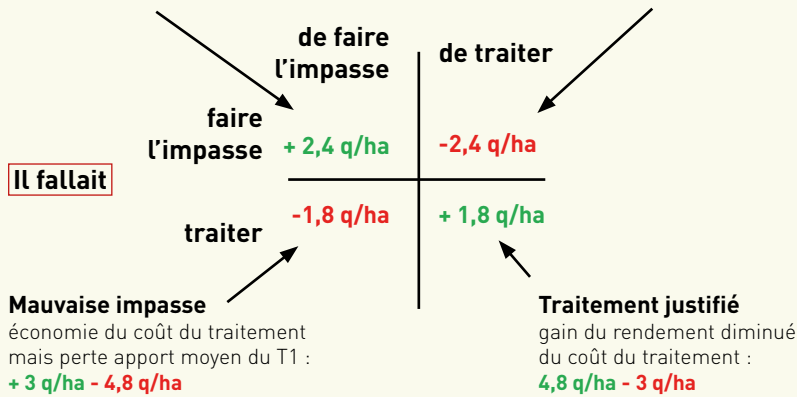


Figure 1 : Calcul économique appliqué à la décision de traiter au T1, en fonction des données moyennes observées sur la base de données.

Exemple (en haut à gauche) : lorsque l'on décide de faire l'impasse et qu'il fallait faire l'impasse, le manque à gagner dû à l'absence de traitement est de 0,6 q/ha, mais l'économie réalisée est de 3 q/ha (coût estimé du T1, produit(s)+passage compris) ; le bilan est donc positif, et le gain économique, de +2,4 q/ha. 363 données de 2013 à 2019, toutes variétés confondues.

venant du réseau R2E⁽¹⁾ et d'essais propres menés depuis 2013 principalement dans la moitié nord de la France, afin de déterminer le gain brut de rendement apporté par le T1. Ce gain correspond à l'augmentation de rendement obtenue par l'ajout de ce traitement à un programme de référence à un ou deux traitements. En intégrant 2019, année où le T1 n'a, en moyenne, apporté aucun gain de rendement, la contribution moyenne du T1 au rendement final est de +1,7 q/ha.

Un calcul économique simple tenant compte du coût des fongicides utilisés au T1 (environ 25 €/ha), du coût du passage (5 à 10 €/ha), et d'un bénéfice attendu (5 à 10 €/ha) pour rémunérer à la fois le risque et le temps liés à chaque passage, conduit à estimer le seuil de

rentabilité du T1 à 3 q/ha, sur la base d'un prix du blé de 15 €/q.

Selon la base de données disponible, qui surestime la proportion de variétés sensibles à la septoriose et minore la proportion de variétés sensibles à la rouille jaune, la rentabilité d'un T1 n'est assurée que dans 27 % des cas. Son bénéfice est donc limité, sinon négligeable.

Les principaux déterminants du T1

Établis par Arvalis en 2018, les facteurs influençant le plus l'intérêt économique du T1 sont le stade de réintervention du traitement puis la région de production, la date de semis, la sensibilité variétale et la présence de maladies autres que la septoriose.

Le stade d'application du T2 est le facteur le plus explicatif du poids du T1. En effet, lorsque le T2 intervient tard, après le stade « gonflement » (BBCH 49 à 59), le gain de rendement associé au T1 grimpe à +4,4 q/ha, soit au-dessus du seuil de rentabilité. En revanche, si le T2 intervient tôt, dès la dernière feuille étalée (stade BBCH 39 à 45), la contribution du T1 n'est plus que de +1,6 q/ha.

S'agissant de la date de semis, la distinction entre un semis précoce et tardif est faite sur la date pivot du 16 octobre. Le poids du T1 est estimé à +3,9 q/ha en semis précoce, contre +2,2 en semis tardif.

La région intervient également. Ainsi le poids du T1 est maximal en Bretagne et en Pays de Loire (+4,8 q/ha), et minimal en Barrois-Lorraine (+1,2 q/ha), ce qui suggère un lien avec la nuisibilité globale des maladies. Dans les autres régions, il se situe entre +2,4 q/ha et +3,7 q/ha. L'effet « année » est également explicatif et significatif.

Entre 2013 et 2019, Arvalis a analysé spécifiquement l'effet variété. Il ressort qu'à elle seule, la sensibilité variétale à la septoriose peut être décisive (en l'absence de rouilles) sur la nécessité de traiter ou non. Le gain moyen dû au T1 sur variétés peu sensibles (note de septoriose



Ne pas généraliser les impasses mais y recourir plus largement. S'il faut traiter, préférer lorsque cela est possible du biocontrôle ou, par défaut, des produits conventionnels.

© J. Berneux - APV/Al. S. Incentra du végétal

supérieure à 6,5) est de -0,5 q/ha, alors qu'il est respectivement de +1,8 et +2,1 q/ha pour les variétés sensibles (note de 5,5 ou 6) et très sensibles (note inférieure à 5). La rentabilité n'est ainsi presque jamais assurée sur variété peu sensible à la septoriose (dans moins de 3 % des essais). Pour des variétés sensibles et très sensibles, la probabilité que le T1 soit rentable passe à 29 et 31 % respectivement dans notre base de données, soit moins d'une fois sur trois.

Le poids du T1, n'est pas indépendant de la pression de maladie globale. Plus il y a de maladies sur un site d'essai donné, plus grandes sont les chances de valoriser un T1. Lorsque l'on constate a posteriori dans les essais une nuisibilité supérieure à 15 q/ha, alors la probabilité de valoriser un traitement est de 40 %. En revanche, lorsque la nuisibilité est inférieure à 15 q/ha, cette même probabilité est de 14 %.

Faire l'impasse du T1 est globalement payant

Disposant d'un nombre de données significatif, un calcul économique très simple a permis d'évaluer l'impact économique d'une bonne et d'une mauvaise décision (figure 1 p.18). D'un côté, les bénéfices d'un traitement et d'une impasse réussie ont été estimés, et de l'autre, les pertes dues à un traitement inutile et à une mauvaise impasse. Les calculs sont réalisés sur la base d'un seuil de rentabilité de 3 q/ha, à partir des moyennes observées dans la base de données où les variétés sensibles à la septoriose sont sur-représentées.

Il apparaît qu'un traitement inutile coûte aussi cher, sinon plus cher, qu'une mauvaise impasse. Le risque financier pris en ne traitant pas n'est pas plus grand que le coût de « l'assurance » que l'on prend en traitant. De même, les bénéfices tirés d'une impasse réussie comme d'un traitement justifié ne sont pas très différents.

Il en résulte que si l'on souhaite réduire notre « dépendance aux pesticides », traiter précocement le blé doit devenir l'exception. Alors, quand faut-il (ou pas) faire

l'impasse ? Le pilotage de la décision de supprimer le T1 (tableau 1) doit prendre en compte la résistance variétale et les indicateurs de risque agro-climatique, tels que Septo-LIS.

Quand le T1 s'impose, comment traiter ?

Aucune solution de biocontrôle ne maîtrise actuellement la rouille jaune, même partiellement. Le recours à une solution conventionnelle comprenant une substance active de la famille des IDM⁽²⁾ ou des Qol⁽²⁾ est donc incontournable face à un risque de rouille jaune. Il est possible d'y associer (ou non) du soufre uniquement pour renforcer l'activité contre la septoriose.

Lorsque le risque rouille jaune est nul, il est possible d'envisager un T1 de biocontrôle associé à une solution conventionnelle : 2400 g/ha de soufre à une dose réduite d'un IDM. Toujours hors risque rouilles, le 100 % biocontrôle au T1 est envisageable si la pression de maladie n'est pas trop forte. Porter alors la dose de soufre à 4000 g/ha, si besoin. Lorsqu'elle sera disponible (sans doute en 2021), l'association du soufre avec des phosphonates devrait apporter une solution 100 % biocontrôle plus « passe partout » encore.

Vigilance malgré tout ! Une analyse des données, aussi complètes soient-elles, ne couvre pas tout le champ des

possibles. Ainsi la résistance génétique peut être contournée, parfois rapidement s'agissant de la rouille jaune. Par ailleurs, certaines années exceptionnelles ne sont pas représentées dans notre échantillon qui porte sur sept années tout de même. Dans le Sud-Ouest, il

peut être utile de prendre en compte la rouille brune qui, très exceptionnellement, peut être présente dès le stade « 2 nœuds ». Ces recommandations, simples aides à la décision, ne doivent pas exclure la visite de vos parcelles.

(1) Réseau d'Excellence Expérimentale (R2E) : réseau de recherche participatif constitué d'organismes collecteurs agréés BPE (bonnes pratiques d'expérimentation) ayant vocation à travailler ensemble à l'élaboration de références agronomiques en vue de développer une agriculture multiperformante.

(2) IDM : Fongicides inhibiteurs de la C14 déméthylase (triazoles). Qol : Fongicides inhibant la chaîne respiratoire des champignons (strobilurines).

“ Un traitement inutile coûte aussi cher, sinon plus, qu'une mauvaise impasse. ”

T1 OU PAS : des clés pour bien décider

	SEPTORIOSE TARDIVE* ET		SEPTORIOSE PRÉCOCE* ET	
	Note de septo. ≥ 6,5	Note de septo. < 6,5	Note de septo. ≥ 6,5	Note de septo. < 6,5
Pas de rouille jaune OU Note de rouille j. ≥ 7	Pas de T1		Pas de T1	T1 ou (T1)
Rouille jaune avant la dernière feuille étalée ET Note de rouille j. < 7	T1			

Tableau 1 : Recommandations de traitement au T1.

(T1) : traitement à coût réduit, inférieur à 20 €/ha, comme du soufre seul ;

T1 : traitement classique à base d'IDM ou de Qol ;
Pas de T1 : T1 inutile.

(*) Précocité appréciée à l'aide d'outils tels que Septo-LIS.

Prévenir les dégâts d'oiseaux à la levée

Pour éviter les dégâts d'oiseaux à la levée des tournesols, il n'existe pas de recette miracle. Afin de limiter leur impact sur les parcelles, des leviers existent : surveillance de la zone, soin au semis, méthodes d'effarouchement... Revue des actions individuelles et collectives à tenter pour réduire les dégâts sur les plantes.



Les dégâts de pigeons sur les cotylédons, même sévères, sont sans gravité. La nuisibilité est due aux dégâts sur les tiges. La décision de re-semer doit s'adosser à une observation au plus près des plants.

Sur le terrain, c'est une réalité : les oiseaux peuvent causer d'importants dégâts dès le semis pour les corvidés, et également au moment de la levée des plants, pour les pigeons ramiers et de ville. Comment y remédier ? Pour le moment, dans l'état actuel des connaissances, les producteurs ne disposent pas de solutions efficaces et simples. La recherche agronomique ne s'est jamais vraiment intéressée à ce problème, considéré depuis longtemps comme un facteur impondérable dont il faut s'accommoder.

Des leviers d'action existent pour prévenir les dégâts des oiseaux sur les plants de tournesols en adoptant

une approche globale. La question doit tout d'abord être replacée dans le contexte plus large de l'implantation : les oiseaux ne sont qu'un facteur parmi d'autres impactant le peuplement. La prévention des dégâts d'oiseaux ne doit pas faire oublier les fondamentaux d'un semis réussi : date, état du lit de semence, réglage et conduite du semis, protection contre les limaces et taupins.

Observer l'activité des oiseaux avant le semis

Les risques liés aux oiseaux peuvent aussi être plus importants selon l'environnement des cultures : il

convient d'éviter, dans la mesure du possible, les parcelles historiquement exposées ainsi que la proximité des colonies de corbeaux freux. Un autre facteur est à prendre en compte : le calendrier. Les attaques résultent, en effet, d'un déséquilibre entre les ressources alimentaires disponibles et les besoins des oiseaux pour les différentes phases de leur cycle (prénuptial, couvaion, nourrissage). L'offre et la demande varient donc au cours de la saison. De plus, la pression exercée par les oiseaux dépend de l'état des populations à la sortie de l'hiver. Faute de connaissances et de modèles pour prédire localement les risques en fonction des dates de semis, il faut être attentif à l'activité des oiseaux avant semis et, si nécessaire, recourir aux possibilités de destruction prévues par la réglementation, déclinées à l'échelon départemental.

La coordination des semis avec les voisins doit aussi être envisagée dans la mesure du possible : une offre synchronisée et abondante de tournesols dans le paysage, au bon stade et au même moment, permettra de dépasser la capacité de consommation des oiseaux. Cette stratégie ne garantit pas l'absence d'attaque sur une parcelle, mais elle peut limiter le niveau total des dégâts sur un territoire.

En cas de dégâts, est-il opportun de re-semer ? Attention : le re-semis est coûteux. Il ne doit être envisagé qu'à la suite d'un diagnostic visuel au niveau des plants, et non pas seulement sur une appréciation globale de l'état de la parcelle. Les plants, dont les cotylédons sont coupés (même ras), restent viables et productifs. La perte d'un plant sur 5 aura un impact sur le rendement d'autant plus important que les pertes sont réparties de manière hétérogène.

Doser l'utilisation des effaroucheurs

Les dispositifs d'effarouchement sonores et visuels offrent une certaine protection, à condition d'être utilisés avec parcimonie et seulement sur la phase de sensibilité aux dégâts, pour éviter une accoutumance des oiseaux. Bien qu'elle soit difficile à mettre en œuvre, la meilleure

RÉPULSIFS : DES PERSPECTIVES POUR LE MOMENT LIMITÉES

Contre les oiseaux, les répulsifs primaires agissent sur les sens (goût, odorat), mais les oiseaux peuvent s'y habituer rapidement. Les répulsifs secondaires provoquent une réaction physiologique -l'équivalent d'une crise de foie-, mais leur toxicité en interdit aujourd'hui l'utilisation. Les fabricants misent aujourd'hui sur des répulsifs primaires de biocontrôle (alcaloïdes, huiles essentielles). Leur mise au point implique, en principe, plusieurs étapes, allant des hypothèses sur la biologie aux tests en volière et en plein champ. Sans recherche fondamentale, le risque est de multiplier les tests empiriques à l'aveugle. Quels que soient les résultats en milieu contrôlé, l'efficacité au champ restera relative : elle sera d'autant plus faible que les ressources alimentaires alternatives dans le paysage sont limitées.



garantie reste la présence humaine lors des pics de fréquentation des parcelles, à l'aube et au coucher. En outre, les essais des Chambres d'agriculture et des instituts techniques montrent que l'efficacité des produits répulsifs sur semence ou en plein sur plantule est faible à nulle en cas de forte pression (voir encadré).

D'autres méthodes à évaluer

Certaines techniques sont plus prospectives. Le semis dans les couverts d'orge ou de légumineuses perturbent les oiseaux. Détruits chimiquement avant ou au semis du tournesol, ils ont une efficacité avérée. Mais les contraintes de mise en place et la possibilité de concurrence avec la culture ne permettent pas l'adoption de la pratique à large échelle par les agriculteurs. D'autres méthodes restent à évaluer comme des bandes attractives semées, ou des dispositifs d'effarouchement innovants tels que des drones volants ou terrestres ou encore des effaroucheurs réagissant à la présence d'oiseaux. Pour trouver de nouvelles solutions, Terres Inovia coordonne un projet : Plant2Pro de l'Institut Carnot, mené en partenariat avec INRAE de Grignon (UMR Agronomie). Baptisé C3-PO, il a débuté en 2019 pour une durée de 2 ans. Objectif : développer un outil de détection optique automatisée pour déterminer précisément la fréquentation des oiseaux sur les parcelles et son impact sur les cultures. Cet outil pourrait permettre d'étudier le comportement des oiseaux au champ et leur répartition dans le paysage, évaluer l'efficacité des méthodes de prévention des dégâts et développer des effaroucheurs optiques ou sonores réactifs pour contrer les phénomènes d'accoutumance.

Les leviers de lutte contre les principales maladies et l'orobanche

Verticillium, mildiou et orobanche menacent régulièrement les parcelles de tournesol et peuvent provoquer des pertes de plantes. Comment y faire face ? Terres Inovia précise ses recommandations.



Depuis plusieurs années, le verticillium (*Verticillium dahliae*) est particulièrement présent sur les parcelles de tournesol, surtout dans le Sud-Ouest : en 2020, plus d'un tournesol sur deux présente des symptômes de cette maladie, contre moins d'une parcelle sur trois il y a cinq ans. Or, 30% d'entre elles subissent de fortes attaques, avec plus d'un tiers des pieds touchés. En Poitou-Charentes, au cours de la dernière campagne, le verticillium a même été identifié sur près d'une parcelle sur trois d'après les enquêtes kilométriques menées par Terres Inovia et les observateurs du Bulletin de Santé du Végétal (BSV). Celles-ci ont également permis de relever la présence régulière de la maladie en Centre-Val de Loire et en Auvergne-Rhône Alpes, avec, là aussi, des taux d'attaque pouvant dépasser 30% de pieds touchés. Autre maladie qui doit être surveillée de près : le mildiou (*Plasmopara halstedii*). Son signe distinctif ? L'apparition de nouvelles races au fil des années. Les contaminations primaires ont lieu autour du semis, en particulier en cas

de présence d'eau libre dans le sol. Toujours d'après les dernières enquêtes kilométriques, plus de 30% des parcelles enquêtées du Sud-Ouest et 7% des tournesols en Poitou-Charentes et Centre-Val de Loire présentent, en 2020, des symptômes de mildiou. Sur l'ensemble de ces territoires, moins d'une parcelle sur dix présente un fort taux d'attaque (plus de 30% de pieds touchés).

Des pertes économiques élevées

Le verticillium est d'autant plus nuisible que les symptômes sont importants. La maladie progresse du bas vers le haut de la plante et des grillures provoquent le dessèchement précoce et complet des feuilles. Conséquence : sans photosynthèse, le PMG (poids de mille grains) et la teneur en huile sont impactées. Les pertes de rendement sont principalement liées à la présence de symptômes sur le haut de la plante : la nuisibilité est évaluée à 2q/ha par tranche de 10% de plantes très touchées. Sur la base d'un prix de vente des graines à 350 €/t, l'exploitant peut ainsi voir diminuer sa marge de 70 €/ha par tranche de 10% de plantes très atteintes. Quant au mildiou, les pertes sont dépendantes du type d'attaque. Les contaminations aériennes localisées sous forme de taches sporulantes sur feuilles n'ont aucune incidence sur le rendement. En revanche, dès que l'infection est systémique et provoque des plantes nanifiées avec des capitules stériles, les pertes peuvent être considérées comme proches du taux de plantes touchées, les compensations au niveau du couvert de tournesol restant limitées. Or, c'est la forme d'attaque la plus courante.

La génétique au coeur de la lutte

Parmi les moyens de lutte disponibles, la génétique permet de contrer les maladies et parasite du tournesol. Pour sécuriser la production sur le long terme, le choix variétal peut parvenir à limiter - voire empêcher-

Les leviers pour lutter contre les maladies du tournesol et l'orobanche

Cible	Connaissance du contexte (région, parcelle, année)	Levier génétique	Levier fongicide	Levier désherbage (chimique, mécanique, manuel)	Autres leviers agronomiques*
Verticillium					
Mildiou		<ul style="list-style-type: none"> Profil de résistance des variétés face aux races en présence Alternance des profils 	<ul style="list-style-type: none"> Traitement des semences 	<ul style="list-style-type: none"> Soigner le désherbage des autres plantes hôtes (ambrosies, bident, lampourdes ou xanthium) 	<ul style="list-style-type: none"> Sol ressuyé au semis Allonger la rotation
Orobanche cumana				<ul style="list-style-type: none"> Herbicide/variété VTH** 	<ul style="list-style-type: none"> Récolte en dernier des parcelles infestées Ne pas broyer les cannes

*rotation, gestion des intercultures, gestion des résidus, autres parties de l'itinéraire cultural.

■ levier très efficace ■ levier efficace **VTH : Variété Tolérante à Herbicide

les infections, mais aussi les symptômes et la nuisibilité du bioagresseur, ainsi que le potentiel de production de l'inoculum. Pour être efficace, la variété doit être adaptée au complexe parasitaire du territoire et plus particulièrement aux bioagresseurs présents sur la parcelle.

LES LEVIERS AGRONOMIQUES À MOBILISER

MILDIU

- Allonger la rotation avec un retour du tournesol tous les 3 à 5 ans ;
- Rechercher une bonne structure par le travail du sol pour éviter des zones de tassement ;
- Semer dans un sol ressuyé et réchauffé (supérieur ou égal à 8°C en prenant la température à 5 cm de profondeur avec un thermomètre adapté) ;
- Décaler le semis en cas de forte pluie annoncée dans les cinq jours à venir ;
- Soigner le désherbage des adventices hôtes (ambrosie, bident tripartite, lampourde ou xanthium) et éviter le niger (de la même famille botanique que le tournesol et hôte du mildiou, en couvert d'interculture) ;
- Détruire les repousses de tournesol qui peuvent être porteuses de mildiou.

VERTICILLIUM

- En l'absence d'orobanche cumana, le broyage de cannes peut favoriser leur dégradation. Cette pratique a aussi un effet sur le phomopsis et le phoma ;
- En prévention, avant l'installation de la maladie dans la parcelle, il est conseillé d'allonger la rotation avec un retour du tournesol tous les 3 à 5 ans.

OROBANCHE CUMANA

- À la récolte, en cas de présence de cette plante parasite, il est possible de limiter sa dissémination par trois pratiques : identifier les parcelles infestées et les récolter en dernier, éviter de broyer les cannes de tournesol avec un broyeur attelé et nettoyer le matériel après usage ;
- En interculture, enfouir dès que possible les cannes après récolte.
- Allonger la rotation avec un tournesol tous les 3 à 5 ans ;
- Intégrer des espèces faux hôtes (soja, sorgho, maïs, avoine, pois chiche, blé, colza, triticale) qui stimulent la germination de l'orobanche cumana sans que celle-ci puisse se fixer, afin de réduire le stock grainier.

Observer les plantes sur les parcelles, une étape incontournable

Dans un contexte sanitaire en pleine évolution, le premier pas d'un choix variétal maîtrisé reste l'observation des tournesols en cours de campagne. C'est un rôle clé que jouent alors l'agriculteur et son conseiller à travers ce tour de plaine : en repérant les bio-agresseurs présents, il sera possible d'opter pour les meilleurs leviers génétiques et agronomiques au retour du tournesol. Cet investissement incontournable est aujourd'hui facilité par un nouvel outil mobile développé par Terres Inovia, Tour de Plaine (accessible sur www.terresinovia.fr). Au travers d'une application smartphone, il fournit un diagnostic sanitaire global et des conseils sur les maladies, carences des plantes et adventices présentes sur une parcelle. L'objectif : accompagner chaque producteur lors de sa tournée estivale de parcelles de tournesol.

Choisir des pratiques agronomiques adaptées

C'est la combinaison de plusieurs leviers qui est, bien souvent, l'arme la plus efficace. Le choix variétal doit, en effet, être déterminé en fonction de la situation parcellaire : quels sont les bioagresseurs déjà observés par le passé et le risque dans le secteur ? Les pratiques de l'exploitant favorisent-elles le développement de certains bio-agresseurs (rotation, gestion des résidus, variétés de tournesol précédentes...) ? L'agronomie constitue donc un soutien déterminant de la génétique. La hiérarchisation des critères de choix débute par une précocité adaptée, une productivité satisfaisante et un profil d'acide gras (oléique/linoléique), en fonction du contrat. En cas de flore difficile sur la parcelle (xanthium, ambrosie...), il est possible de sélectionner une variété tolérante aux herbicides (VTH) pour améliorer leur gestion. Pour affiner le choix variétal, le comportement de la variété face aux maladies (mildiou, verticillium, phomopsis) et à l'orobanche cumana doit être mené en adéquation avec le contexte sanitaire de la parcelle. Pour accompagner les producteurs dans cette démarche, des outils adaptés à une approche territoriale sont disponibles à l'instar du site MyVar (www.myvar.fr), qui donne accès à l'ensemble du profil des variétés ainsi qu'aux listes recommandées de Terres Inovia proposant un panel de variétés sélectionnées, adaptées à chaque secteur.

Choisir des variétés adaptées et efficaces

Les cultures de printemps peuvent être mises à mal par des conditions climatiques difficiles et la pression de ravageurs de plus en plus présente. Le choix de variétés performantes et adaptées au contexte peut permettre en partie de lever ces difficultés.



Sécheresse prolongée, pression des sitones, arrivée précoce des pucerons... La campagne 2020 des protéagineux de printemps a subi des conditions particulièrement difficiles. Malgré ce contexte, des variétés performantes ont pu sortir leur épingle du jeu.

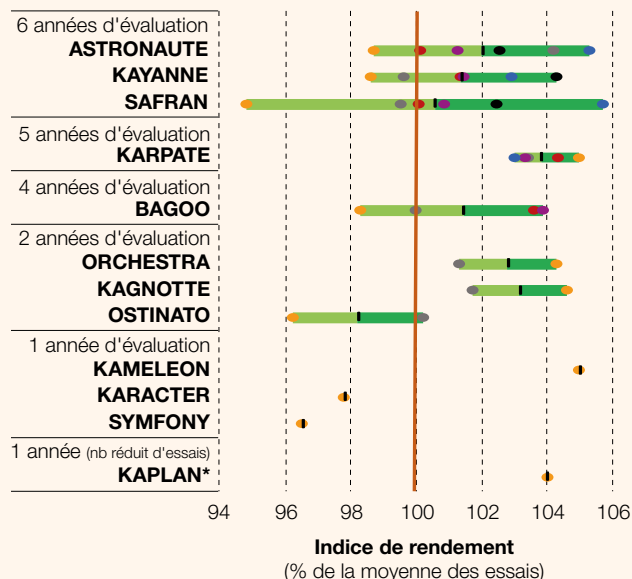
Pois de printemps : plus de rendement et de protéines

En 2020, 12 variétés de pois de printemps à graines jaunes ont été évaluées dans le réseau d'évaluation de

post-inscription coordonné par Terres Inovia, en collaboration avec ses partenaires. Elles ont été implantées dans 32 essais (dont 29 ont été déclarés valides).

Parmi les variétés évaluées depuis plus de 3 ans, **Karpate** est en tête de classement : elle bénéficie de rendements remarquablement stables, compris entre 103 % et 105 % de la moyenne du réseau depuis 5 ans. Elle possède également un PMG élevé, une teneur en protéines moyenne et une assez bonne tolérance à la verse. Il faut remarquer aussi les résultats d'**Astro-**

Productivité nationale des variétés de pois de printemps de 2015 à 2020



*uniquement dans les essais Nord-Ouest et Est.
 La longueur des barres illustre la variation de l'indice moyen de la variété selon les années. Plus la barre est longue, plus la variété est irrégulière selon les années.

- Indice moyen pluriannuel - indice minimum
- Indice maximum - indice moyen
- Indice moyen national 2020
- Indice moyen national 2019
- Indice moyen national 2018
- Indice moyen national 2017
- Indice moyen national 2016
- Indice moyen national 2015
- ▭ Indice moyen 2015 - 2020

naute et de **Kayanne**, dont les performances sont dans la moyenne. **Astronaute** a une meilleure teneur en protéines et tenue de tige, ainsi qu'un PMG plus élevé que **Kayanne**. Les rendements de **Bagoo**, décevants en 2020, sont néanmoins corrects dans le Sud et le Nord-Ouest. Quant à **Safran**, elle obtient des rendements très décevants.

En deuxième année d'évaluation, les variétés **Orchestra** et **Kagnotte** confirment leurs bonnes performances dans la plupart des régions. En particulier, **Orchestra** s'est distinguée dans l'Est et le Centre-Ouest, mais elle était décevante dans le Nord-Ouest. **Kagnotte** était, elle, bien classée, sauf dans le Sud. Leur tolérance à la verse est très bonne. Elles présentent des PMG moyen à élevé. Mention particulière pour la teneur en protéines très élevée d'**Orchestra**. À l'inverse, les rendements d'**Ostinato** sont décevants en 2020, sauf dans le Sud où ses performances sont correctes.

Parmi les quatre nouveautés cette année, **Kameleon** et **Kaplan** (évaluée uniquement dans le Nord-Ouest et l'Est) ont obtenu en 2020 de très bons rendements. Leur teneur en protéines et tolérance à la verse sont bonnes et elles affichent un PMG correct (élevé pour la première et moyen pour la seconde). À noter : la teneur en protéines de **Kaplan** est la plus élevée, parmi toutes les variétés étudiées, en particulier dans les essais du Nord-Ouest. En revanche, les rendements de **Karakter** et **Symfony** sont en retrait dans toutes les régions, même si elles possèdent une bonne teneur en protéines et une tolérance à la verse ainsi qu'un PMG moyens.

Caractéristiques des variétés testées en 2020

			Données 2020 réseau Terres Inovia et partenaires									
			Données nationales									
Variété	Statut	Représentant	Analyse des graines			Floraison			Tenue de tige			
			Teneur en eau à la récolte (%)	PMG 14% (g)	% Protéines (%MS)	Début floraison (nb de jours d'écart par rapport à Kayanne)	Fin floraison (nb de jours d'écart par rapport à Kayanne)	Durée de floraison (nb de jours)	Hauteur fin floraison (cm)	Hauteur à la récolte (cm)	Indice de verse national (base 100; 100=peu sensible)	Note de verse à maturité (9=versé)
ASTRONAUTE	6A	RAGT Semences	12.7	238	23.3	2	0	16	66	60	90	1.8
BAGOO	Témoin	KWS/Momont	13	216	22.5	4	2	17	80	73	88	1.9
KAGNOTTE	2A	KWS/Momont	12.7	218	22.6	2	2	18	71	64	91	1.8
KAMELEON	1A	KWS/Momont	12.7	246	23.2	1	0	17	66	59	88	2.1
KARACTER	1A	KWS/Momont	13	228	23.2	4	2	17	73	65	90	2.9
KARPATE	5A	KWS/Momont	13	249	22.7	1	0	17	69	61	87	2.2
KAYANNE	Témoin	KWS/Momont	12.8	229	22.5	0	0	19	65	56	84	3.0
ORCHESTRA	2A	RAGT Semences	12.7	256	24.3	0	0	18	67	62	91	3.1
OSTINATO	2A	RAGT Semences	13	222	22.9	4	1	15	67	61	92	1.6
SAFRAN	Témoin	Unisigma	12.9	256	23.3	0	1	19	76	64	83	3.0
SYMFONY	1A	RAGT Semences	13	225	23.2	4	1	16	71	68	92	2.3
Effectif			26	24	23	24	6	6	15	13	11	4
Moyenne			12.9	235	23.1	23/5	5/6	17	71	63	89.3	2.3
Uniquement dans les regroupements Nord-Ouest et Est												
KAPLAN*	1A	Unisigma	11.9	217	24.6	4	1	13	71	55	94	1.5
Effectif			15	13	12	12	2	2	6	3	3	2

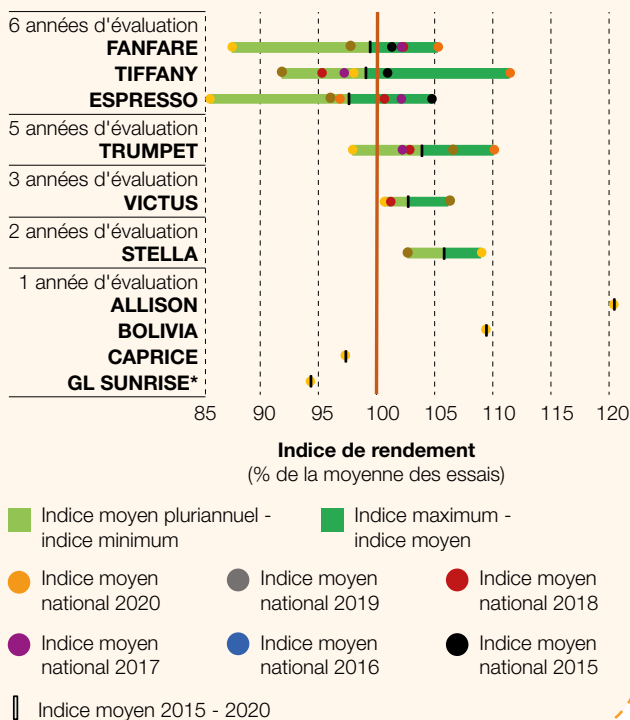
A : nombre d'années d'évaluation en post-inscription T : témoin PMG : poids mille grains

Féverole de printemps : une entrée remarquée

En 2020, 10 variétés de féverole de printemps ont été évaluées dans le cadre du réseau d'évaluation fusionné entre Terres Inovia et ses partenaires et le CTPS/GEVES. Parmi celles-ci figuraient 4 variétés en première année d'évaluation de post-inscription : **Allison, Bolivia, Caprice** et **GL Sunrise** ainsi qu'une variété en deuxième année d'évaluation, **Stella**. Cinq variétés sont présentes dans le réseau depuis plus de 3 ans : **Victus, Trumpet, Espresso, Fanfare** et **Tiffany**.

En 2020, la nouveauté **Allison** affiche des rendements nettement plus élevés que la moyenne, avec un indice à 120%. Si son PMG est le plus haut de sa série, sa teneur en protéines est en-dessous de la moyenne. **Bolivia** obtient aussi des rendements plus élevés que la moyenne. Sa teneur en protéines est haute (dans la moyenne annuelle) et son PMG légèrement plus élevé que la moyenne. Ces deux variétés sont plutôt précoces à floraison. En revanche, les deux autres nouvelles

Productivité nationale des variétés de féverole de 2015 à 2020



Pois de printemps : les variétés recommandées pour les semis 2021

	Nord-Ouest	Est	Bassin Parisien Centre	Centre Ouest	Sud
Valeurs sûres (3 ans et +)	Karpate Kayanne Bagoo	Astronaute Karpate Kayanne	Karpate Astronaute Bagoo	Karpate Kayanne Astronaute Bagoo	Karpate Kayanne Bagoo
Variétés à confirmer (2 ans)	Kagnotte Ostinato	Orchestra Kagnotte	Kagnotte Orchestra	Orchestra Kagnotte	Ostinato Orchestra
Variétés à suivre (1 an)	Kaplan Kameleon	Kaplan Kameleon	Kameleon	Kameleon	Symfony Karacter Kameleon

Source : Terres Inovia

inscriptions, **Caprice** et **GL Sunrise** (variété à fleurs blanches), obtiennent des rendements relativement faibles pour leur première année d'étude. Leur PMG est proche de la moyenne et leur teneur en protéines est élevée (surtout pour GL Sunrise).

Pour les variétés évaluées en 2^{ème} ou 3^{ème} année, **Stella** obtient des rendements élevés, avec un PMG plus élevé que la moyenne et une teneur en protéines proche de la moyenne du réseau. **Victus** (variété à faible teneur en vicine-convicine), a des performances en rendement dans la moyenne en 2020. Son indice moyen est plus faible qu'en 2019 et est très proche de 2018. L'indice moyen sur 3 ans de la variété reste donc bon (103%). Sa teneur en protéines est élevée et proche de la moyenne en 2020. Son PMG est plus élevé que la moyenne. Cette variété a également une floraison plus précoce.

Les variétés plus anciennes, évaluées depuis plus de 3 ans, sont dans la moyenne ou en net retrait. Ainsi, **Tiffany** et **Trumpet** ont un indice de rendement moyen proche de 100%. Les performances de **Tiffany** sur 6 ans restent en dessous de la moyenne tandis que pour **Trumpet**, malgré sa contre-performance en 2020, son indice de rendement sur 5 ans reste bon. La teneur en protéines de **Tiffany** est élevée (proche de la moyenne) tandis que celle de **Trumpet** est moyenne. Le PMG de **Trumpet** est le plus faible en 2020, alors que celui de **Tiffany** est légèrement plus élevé que la moyenne. Les variétés **Espresso** et **Fanfare** décrochent très fortement en 2020.

UTILISEZ MYVAR® POUR CHOISIR LES VARIÉTÉS DE POIS ET DE FÉVEROLE

Les classifications sur les principaux critères d'intérêt du pois et de la féverole sont désormais disponibles dans cet outil pratique et simple d'utilisation. Les résultats des synthèses d'essais y ont été intégrés en 2020. Un module permet de choisir et de comparer des variétés. À partir d'une liste exhaustive, l'utilisateur peut sélectionner les variétés les plus adaptées au regard de ses propres exigences.

L'outil est consultable sur le web via l'adresse <http://www.myvar.fr> et est téléchargeable gratuitement sur smartphone ou tablette via le PlayStore (Android) ou l'App Store (IOS). L'application est consultable également hors connexion internet pour y accéder en toutes circonstances.

Le puceron cendré du chou, un insecte à surveiller

Fréquents sur colza, les pucerons cendrés du chou peuvent coloniser les parcelles à l'automne. Ce ravageur doit être surveillé de près dès la reprise de végétation, notamment en cas d'hiver doux et de printemps chaud et sec.

Repérer les pucerons cendrés du chou n'est pas difficile. Ces ravageurs sont, en effet, facilement identifiables : les individus aptères (sans ailes), qui représentent la majorité des populations, sont de couleur verte et produisent une sécrétion cireuse qui leur donne un aspect gris cendré caractéristique. Les colonies, constituées initialement de quelques individus bien regroupés, se développent en manchons au printemps lorsque le nombre de pucerons devient important.

Les œufs peuvent survivre jusqu'à -20°C

Ces insectes peuvent coloniser les parcelles de colza dès l'automne. Ils se développent souvent par reproduction asexuée, ce qui permet un essor rapide des populations. À la fin de l'automne, la phase de reproduction sexuée conduit à la production d'œufs. Tandis que les pucerons aptères ou ailés meurent lorsque les conditions hivernales sont trop rigoureuses, les œufs survivent sans encombre jusque -20°C. Dès février, les colonies issues des œufs se développent à la face inférieure des feuilles avant de gagner les feuilles du cœur. Elles se développent alors au printemps en manchons autour des hampes florales. Attention : une colonie ne veut pas dire manchon car les premiers manchons de plusieurs centimètres sur les hampes sont très souvent synonymes de seuil dépassé. Au printemps, des populations nombreuses au stade rosette peuvent induire une annulation de l'induction florale, tandis que des attaques plus tardives entraînent un avortement des organes reproducteurs et un échaudage des graines.

La nuisibilité des pucerons cendrés au printemps dépend principalement des conditions climatiques. Le développement des colonies est d'autant plus rapide que les hivers sont doux : les populations se développent plus rapidement si des individus aptères ont survécu à l'hiver. Leur croissance est ensuite d'autant plus rapide que les températures sont élevées et la pluviométrie limitée.

Une forte humidité peut favoriser le développement de mycoses, ce qui peut réduire les populations. Les pucerons sont également régulés par de nombreux insectes auxiliaires (coccinelles, syrphes, névroptères, araignées, punaises prédatrices, carabes...). Leur action intervient cependant généralement assez tardivement lorsque les

colonies sont déjà bien installées, mais permet de limiter dans une certaine mesure la propagation des ailés.

Les pucerons cendrés sont à surveiller une fois par semaine, dès la reprise de végétation, par observation visuelle directe sur les plantes. La colonisation démarrant par les bordures, en début d'infestation, un traitement localisé sur les bords de parcelle peut suffire. Il faut également penser à vérifier l'absence de colonie au cœur du champ.

Suivre de près les attaques précoces pour intervenir

La nuisibilité est plus importante dans l'Ouest ou le Sud-Ouest de la France où les hivers sont moins rigoureux. Certaines années, comme lors de la campagne 2020, les attaques ont été très précoces et rapides (printemps chaud et sec dans de nombreuses régions). Les infestations précoces étant les plus nuisibles, il est recommandé, de la reprise de végétation au stade pré-floraison, de visiter régulièrement la parcelle (autant les bords que le cœur du champ). Avec plus d'une colonie tous les dix mètres linéaires, une intervention peut s'envisager. Si elles sont sous forme de foyers, il est possible de traiter spécifiquement les foyers.

Certains traitements qui visent le charançon de la tige ou les méligèthes pourront également avoir une action sur les pucerons cendrés. De la floraison jusqu'à un mois avant la récolte (lorsque la dessiccation des colzas est avancée), le seuil d'intervention est de deux colonies par mètre carré. Selon le pyréthrianoïde choisi, le traitement contre le charançon des siliques pourra aussi être efficace sur pucerons. Attention : tout traitement au printemps peut également avoir un impact sur les auxiliaires régulant les ravageurs du colza, d'où l'importance de respecter les règles de décisions. En cas de forte infestation et de présence de manchons, il est possible que les pyréthrianoïdes autorisés ne soient pas toujours efficaces. Il faut alors choisir une association comme Mavrik Jet utilisable en floraison et production d'exsudats (Délai Avant Récolte 35 jours). Avant floraison et en l'absence d'exsudats, Karaté K est aussi utilisable. Dans ce cas, il faut vérifier l'absence de pollinisateurs avant toute application.