

LUTTE CONTRE LES MALADIES DES CEREALES A PAILLE

20 novembre 2023



CONTACTS
TECHNIQUES



Jérôme THIBIERGE
07 64 81 42 39
j.thibierge@arvalis.fr

Romain VALADE
06 07 17 30 14
r.valade@arvalis.fr



Partenaire technique ACTIA

SOMMAIRE

2023 : nuisibilité des maladies en hausse par rapport aux dernières années.....	3
Gamme de matières actives disponibles pour 2024 : protéger avec les mêmes modes d'action	3
Offres fongicides de biocontrôle et de synthèse pour 2024 : peu de vraies nouveautés	4
Préserver l'efficacité des solutions fongicides actuelles : un enjeu majeur	4
L'érosion d'efficacité sur la septoriose des solutions SDHI + IDM les plus utilisées est bien perceptible en situations de résistance	5
Les souches de septoriose résistantes aux SDHI continuent leur progression et la résistance aux IDM est généralisée	6
Positionnement optimal des traitements fongicides : les années se suivent et ne se ressemblent pas nécessairement.....	6
Ne pas oublier d'évaluer le risque rouille jaune	7
Biocontrôle contre la septoriose de blé : les associations à base de phosphonates de potassium et de soufre confirment leur intérêt en T1 lorsqu'il est nécessaire	7
Efficacité des substances actives contre la septoriose : quels enseignements cette année ?	8
Fusarioses : en 2023, l'absence de pluie autour de la floraison a eu raison du développement de <i>Fusarium graminearum</i> et de <i>Microdochium spp</i>	9
Ramulariose des orges d'hiver : efficacité des nouvelles solutions	9
ANNEXE	11

2023 : nuisibilité des maladies en hausse par rapport aux dernières années

Les années se suivent et ne se ressemblent pas...

15 quintaux : c'est la moyenne de nuisibilité des maladies foliaires en 2023 telle qu'elle a été calculée dans la synthèse des essais réalisés par ARVALIS et ses partenaires. C'est la seconde valeur la plus élevée, après 2018 (16,5 q/ha), des sept dernières années dont la moyenne des pertes annuelles est de 12,6 q/ha. Même si l'on n'a pas atteint la moyenne des pertes des 13 années de la période 2004-2016 dans ce type d'essais qui était de 18,3 q/ha (avec un record à 27,1 q/ha en 2008), l'année 2023 vient rappeler l'importance de l'ajustement annuel des stratégies de lutte et de la nuisibilité associée principalement à la septoriose.

Le travail d'amélioration et de sélection génétique a permis de développer une offre de variétés de plus en plus tolérantes, parfois même résistantes aux maladies et adaptées aux différents contextes agronomiques. C'est l'un des atouts les plus efficaces - à combiner à d'autres leviers agronomiques - sur lesquels on peut compter pour limiter le recours à des traitements fongicides.

D'autant que dans le contexte inflationniste actuel, le coût des fongicides et des charges de pulvérisation ne cesse de s'accroître : très variable selon les spécialités, le coût des produits fongicides au niveau de l'agriculteur a subi une augmentation moyenne de + 11 % en 2023 par rapport à l'année précédente.

Il subsiste de plus une forte incertitude sur le prix de vente des céréales à la prochaine moisson. C'est pourquoi la solution gagnante sera toujours la plus ajustée techniquement, en réalisant toutes économies possibles avec les leviers prophylactiques et en évitant tous traitements qui ne sont pas indispensables.

Pour préserver la marge brute il s'agit d'éviter tout traitement inutile.

En revanche, il faut savoir investir sur des solutions de protection efficaces et durables chaque fois qu'elles sont nécessaires pour préserver le niveau et la qualité de sa production.

Gamme de matières actives disponibles pour 2024 : protéger avec les mêmes modes d'action

Aucune nouvelle matière active n'est attendue en usage sur cultures au printemps 2024 sur les céréales. Les évaluations des substances candidates, engagées depuis plusieurs campagnes, se poursuivent au niveau européen. Aucune décision n'a encore été rendue concernant les deux matières actives testées dans les essais ARVALIS. Au délai d'approbation viendra s'ajouter le temps nécessaire à l'obtention de l'autorisation de mise au marché des formulations fongicides : tant qu'une matière active n'est pas approuvée les demandes d'autorisations zonales ne peuvent pas être déposées.

Les **réévaluations des 12 substances actives** précédemment autorisées mais arrivées à la date limite de validité de leur précédente approbation depuis le début de l'année 2023 se poursuivent. Pour plusieurs substances des études complémentaires ont été demandées, réalisées et soumises par les firmes dans la plupart des cas. Dans l'attente des décisions, une prolongation d'approbation des substances actives arrivées à échéance a été accordée jusqu'à de nouvelles dates qu'il faut considérer comme administratives. En effet, dans le cas où l'approbation de l'une de ces substances ne serait pas renouvelée, la publication de la décision de retrait pourrait être accompagnée de restriction ou d'interdiction d'usage ou d'un calendrier d'interdiction de vente avant la date de sursis indiquée.

Offres fongicides de biocontrôle et de synthèse pour 2024 : peu de vraies nouveautés

Mentionnons tout d'abord le lancement d'une **nouvelle spécialité de biocontrôle** : AQUICINE DUO de SYNGENTA, une formulation prête à l'emploi de phosphonates de potassium (300 g/l) et de soufre (600 g/l) qui associe les deux modes d'action multisites FRAC M02 et P07. Il rejoint PYGMALION (formulation de phosphonates de potassium 755 g/l seul, FRAC P07) proposé par DE SANGOSSE qui l'avait précédée sur le marché depuis 2022. En extemporanée, PYGMALION peut lui aussi être associé à un soufre, à une autre formulation fongicide, voire utilisé seul.

Dans le cadre réglementaire des **substances de base**, ADAMA propose un chlorhydrate de chitosan sous le nom de CHARGE.

Côté chimie de synthèse, SESTO (folpel 500 g/l) d'ADAMA a obtenu une extension d'usages sur orges, ce qui ajoute une solution avec un mode d'action multisite (FRAC M04) pour lutter contre le complexe parasitaire de cette culture et notamment la ramulariose.

Parmi les **offres fongicides de synthèse** lancées en 2024, cinq formulations ont nécessité une nouvelle AMM :

- Une association de deux SDHI (FRAC 7) bixafène 100 g/l + fluopyram 100 g/l est lancée par BAYER sous le nom de SILVRON pour des usages blés, orges et seigle.
- L'offre IDM (FRAC 3) s'étoffe d'une triazole assez peu utilisée sur céréales le difénoconazole 250 g/l solo (GRETEG de SYNGENTA) et d'un générique de plus en prothioconazole 250 g/l (NEBBIA d'UPL).
- Des offres QoI (FRAC 11) viennent compléter les gammes de LIFE SCIENTIFIC avec LS PYRAC qui a obtenu son AMM avec un dossier d'exactitude du COMET 200 de BASF (pyraclostrobine 200 g/l) et d'UPL avec ZOXIS NEO, un générique azoxystrobine de 250 g/l (ZOXIS NEO).

Le **nombre de propositions de packs** associant des produits complémentaires propres à la firme considérée ou issus d'accord commerciaux croisés est en fort développement.

Des accords entre firmes visent à contribuer au développement de solutions déjà existantes, le plus souvent sous un second nom et en offres packs : bromuconazole 300 g/l (WASAN de PHILAGRO = AKONPLI en packs BAYER et NINEVI en packs SYNGENTA), pyraclostrobine 200 g/l (COMET 200 de BASF = QUIBILIUM en packs BAYER), fénpicoxamide 50 g/l (QUESTAR de CORTEVA = JESSICO ONE en packs BAYER) et folpel 500 g/l (SESTO d'ADAMA = MIRROR en packs SYNGENTA).

Préserver l'efficacité des solutions fongicides actuelles : un enjeu majeur

Face à ce constat de difficultés et de délais longs pour découvrir et rendre disponibles de nouveaux fongicides non seulement performants mais répondant aussi aux exigences de sécurité vis-à-vis de la santé et de l'environnement, **il importe plus que jamais de préserver sur la durée l'efficacité des solutions actuellement disponibles.**

L'un des objectifs principaux des essais du réseau Performance, coordonné par ARVALIS, avec 22 partenaires (firmes, chambres d'agriculture, distributeurs) et l'appui de l'UMR Bioger (INRAE), est de repérer les premiers indices de perte d'efficacité sur la septoriose des principales substances actives et de détecter l'apparition de souches résistantes et de suivre leur progression. Le constat qui en résulte alimente l'analyse de situation partagée avec INRAE et l'Anses. Conjointement, une **note commune** est publiée au début de chaque campagne, associant au bilan de situation des **recommandations pratiques** pour limiter, au mieux que l'on sache faire, la progression des résistances.

L'érosion d'efficacité sur la septoriose des solutions SDHI + IDM les plus utilisées est bien perceptible en situations de résistance

Différents modes d'action ont été comparés sur une application unique en T2 dans le réseau Performance. Sur la sélection des essais où les rouilles sont restées absentes, soit 18 sites, l'intensité de septoriose sur les témoins non protégés a été de 41 % en moyenne et la nuisibilité de 12,4 q/ha. La moyenne d'efficacité est de seulement 59 % (b) sur les modalités protégées avec une association SDHI + IDM (codes FRAC 7 et 3), deux modes d'actions très utilisés depuis de nombreuses années. Cette efficacité est significativement inférieure aux 66 % (a) atteints sur la modalité protégée avec le nouveau mode d'action QoI (FRAC 21) qui a été moins sollicité. Le seul représentant en est aujourd'hui la fenpicoxamide (INATREQ™) commercialisée depuis 2022. Pour limiter le risque de sélection de souches mutantes résistantes à son mode d'action, la fenpicoxamide ne doit jamais être utilisée seule mais toujours associée avec une substance active d'un autre groupe : ici QUESTAR a été associée en extemporané avec un SDHI (FRAC 7), le benzovindiflupyr de l'ELATUS PLUS. Le supplément d'efficacité de cette solution s'accompagne d'un écart de +1,5 q/ha supplémentaires de rendement, que l'analyse statistique ne permet cependant pas de déclarer significatif. Une autre association de fenpicoxamide avec une triazole (FRAC 3), le prothioconazole, a été testée dans ce même regroupement d'essais avec une efficacité intermédiaire de 62 % (ab) et un écart de rendement de +1,6 q/ha équivalent à l'association précédente.

Le protocole performance prévoit l'envoi d'échantillons de feuilles malades au laboratoire de l'UMR Bioger (INRAE) pour une analyse de caractérisation des souches de septoriose présentes vis-à-vis de leur résistance aux différents types de fongicides. Les résultats sont disponibles pour 13 des 18 sites précédents. Il est alors possible d'étudier l'efficacité des différents modes d'action selon la proportion des souches résistantes dans la population de septoriose. Les essais ont été classés en deux groupes : l'un regroupant les cinq situations où la fréquence de souches très résistantes aux SDHI (CarHR = Carboxamides Hautement Résistants) égale ou dépasse 20 % des souches totales (45 % CarHR en moyenne), l'autre regroupant les huit situations où cette fréquence est strictement inférieure à 20 % de la population (11 % de CarHR en moyenne). Observons que par ailleurs la fréquence moyenne des souches hautement résistantes aux IDM (Tri HR = Triazoles Hautement Résistants) est élevée dans les deux groupes : en moyenne 63 % de souches TriHR dans le groupe le plus résistant aux SDHI (Car HR \geq 20 %) et de 75 % dans l'autre groupe des CarHR < 20 %. On constate que c'est dans le groupe des cinq situations les plus résistantes aux SDHI (Car HR \geq 20 %) et également résistantes aux IDM, que l'écart est significativement plus grand entre l'efficacité de 59 % (b) de la modalité protégée par des SDHI+IDM (FRAC 7 et 3) et celles des modalités protégées avec le nouveau mode d'action QoI (FRAC 21) de la fenpicoxamide : 63 % (a) quand elle a été associée au benzovindiflupyr (SDHI FRAC 7) et 56 % (ab) quand elle a été associée au prothioconazole (IDM FRAC 3).

Ces résultats 2023 illustrent bien la **perte d'efficacité des protections fongicides attribuable à des souches de septoriose résistantes** quand elles ont trouvé des conditions favorables pour s'installer, se développer et atteindre une proportion importante de la population. Rappelons qu'en Grande-Bretagne et en Irlande, l'efficacité des SDHI est déjà très affectée depuis plusieurs années.

Les recommandations formulées pour éviter, ou du moins ralentir, les phénomènes de résistance visent à créer, par le choix variétal et les pratiques culturales, des conditions aussi défavorables que possible à la maladie et à associer dans le programme fongicide d'autres modes d'actions auxquels les souches résistantes visées restent sensibles.

Les souches de septoriose résistantes aux SDHI continuent leur progression et la résistance aux IDM est généralisée

L'analyse de résistance des souches de septoriose sur les échantillons collectés sur le réseau Performance est réalisée au laboratoire de l'UMR Bioger (INRAE). La synthèse 2023 porte sur 176 échantillons.

Le premier fait marquant est la **forte progression des souches résistantes aux SDHI** (FRAC 7) (CarR) détectées sur 95 % des échantillons 2023 et représentent en moyenne 41 % des populations, contre 30 % l'année dernière. Depuis 2021, la méthode d'analyse permet de distinguer celles qui, parmi elles, présentent le plus fort facteur de résistance : alors que ces souches hautement résistantes (CarHR) ne représentaient en moyenne que 9 % des populations isolées en 2021, elles avaient déjà progressé à 14 % en 2022 et atteignent désormais 22 % en 2023. Ces souches CarHR ont été détectées sur 94 % des échantillons.

La résistance aux IDM (FRAC 3) se généralise : les souches les plus sensibles aux IDM (Tri LR) ont disparu de tous les échantillons et les souches moyennement sensibles (TriMR) poursuivent leur régression : alors qu'elles ont représenté en moyenne 81 % des populations en 2015, elles ont chuté progressivement depuis, pour atteindre seulement 14 % l'an dernier ; elles ne représentent plus que 7 % en 2023. **Les souches les plus résistantes (TriHR) ont été détectées dans 99 % des échantillons et représentent, en fréquence moyenne, 63 % des populations** (stable puis trois ans). Les souches présentant un spectre de résistance croisée à tous les IDM avec des niveaux de résistance élevée (MDR multi drug résistantes) ont été détectées sur 97 % des échantillons et représentent en moyenne 30 % des populations (stable lui aussi depuis 3 ans).

Parmi les triazoles, une attention particulière est portée au mefentrifluconazole (IDM FRAC 3) pour préserver le bon niveau d'efficacité encore constaté sur les essais 2023. Cependant une analyse spécifique à cette substance active a montré que des souches résistantes étaient présentes dès 2021 dans 80 % des échantillons du réseau Performance. Dans les situations concernées, la proportion de souches de septoriose résistantes était alors en moyenne de 28 %. Si les chiffres étaient restés stables en 2022, on constate en 2023 une progression des souches résistantes au mefentrifluconazole : elles ont été détectées dans 96 % des échantillons (vs 82 % en 2022) et représentent en moyenne 41 % des souches (vs 27 % en 2022).

Une méthode visant à détecter les éventuelles souches résistantes à la fenpicoxamide a été ajoutée depuis 2021 au monitoring du réseau Performance. **Aucune souche résistante à son nouveau mode d'action QoI (FRAC 21) n'a été détectée en 2023, comme sur les deux années précédentes.** Il faut cependant veiller à toujours l'utiliser en association.

Positionnement optimal des traitements fongicides : les années se suivent et ne se ressemblent pas nécessairement

Optimiser le positionnement des interventions fongicides, pour saisir chaque opportunité d'économiser un passage superflu et obtenir la meilleure efficacité de chaque traitement réalisé reste la stratégie gagnante. Tout d'abord pour maximiser sa marge brute par hectare, mais également pour éviter des traitements inutiles ou qui, par manque d'efficacité, pourraient nécessiter des passages fongicides complémentaires, et d'exercer des pressions de sélection à répétitions qui favoriseraient la progression des souches résistantes. Afin d'être compris, nous n'hésiterons pas à pousser ce raisonnement à l'extrême en disant qu'un des plus sûrs moyens de ne pas privilégier les souches résistantes à une matière active est de ne pas l'utiliser du tout. Elle conserve ainsi toute son efficacité pour le jour où l'on en a réellement besoin ! Mais **un préalable reste de sécuriser sa décision d'impasse avec l'utilisation d'un modèle de prévision tel que Septo-LIS.**

En 2023, l'inoculum primaire de septoriose était bien présent et le développement de la maladie a été favorisée par le printemps humide, avec bien souvent une apparition des premiers

symptômes courant montaison. Ce n'était pas vraiment le cas au cours des campagnes récentes moins favorables au développement de la maladie.

Le modèle Septo-LIS ne s'y est pas trompé en détectant, en raison du contexte climatique, un niveau de risque de septoriose précoce élevé. Un conseil de première intervention fongicide avant l'étalement de la dernière feuille a ainsi été plus fréquemment donné sur variétés sensibles. Le bon état sanitaire de celle-ci est essentiel au rendement. Sur la base de 565 cas-types nationaux simulés avec les climats de 2014 à 2023 de la station de référence, la fréquence de déclenchement d'un T1 par le modèle est de 79 % en 2023 contre seulement 28 % l'année précédente. Sur trois essais 2023, comparant des stratégies de protection, dans des contextes où Septo-LIS a déclenché un T1, celui-ci a été valorisé par un gain de rendement de +3,2 q/ha statistiquement significatif par rapport à un T2 solo concomitant avec une progression de 10 points d'efficacité du programme fongicide sur la septoriose. Selon le prix de vente du blé, le supplément de marge brute varie de +14 €/ha (blé à 180 €/t) à + 30 €/ha (blé à 230 €/t). Un troisième passage fongicide a été testé à la floraison, dans les contextes de ces trois essais, il n'a apporté aucun supplément d'efficacité sur la septoriose et aucun supplément de marge, en revanche son coût bien réel a fait perdre quelques 80 €/ha de marge brute.

Un traitement fongicide inutile (ici le T3) peut coûter plus cher (-80 à -85 € /ha) qu'une impasse (ici de T1) réalisée à mauvais escient (-14 à -30 € /ha).

Ne pas oublier d'évaluer le risque rouille jaune

La rouille jaune ne doit cependant pas être oubliée dans le raisonnement, **elle peut nécessiter une intervention précoce spécifique**. Elle a toutefois été moins présente en 2023 que l'an dernier.

Sur la base d'une simulation équivalente à celle décrite ci-dessus à propos de la septoriose et sur les mêmes 565 situations types, le modèle rouille jaune d'ARVALIS n'a été déclenché que dans 7 % des situations 2023 contre 30 % en 2022 sur variétés sensibles rouille jaune et dans 1 % des situations en 2023, contre 7 % l'année dernière.

Biocontrôle contre la septoriose de blé : les associations à base de phosphonates de potassium et de soufre confirment leur intérêt en T1 lorsqu'il est nécessaire

Les résultats annuels 2023 et leur consolidation dans **les synthèses pluriannuelles confirment l'efficacité des solutions soufre et des associations soufre + phosphonates de potassium sur le contrôle des symptômes de septoriose**. Les phosphonates de potassium n'ont pas été testés seuls.

Sur un regroupement pluriannuel de cinq essais 2022-2023 valorisant un T1, l'ajout en T1 d'AQUICINE DUO 2 l/ha (soufre 1200 g + phosphonates de potassium 600 g) suivi de KARDIX 0,75 l/ha a montré un écart moyen d'efficacité sur cette maladie de +16 points (58 % vs 42 % NS) et un écart de rendement de +2,9 q/ha (NS) apportant une marge brute de 50 à 60 €/ha par rapport au même T2 KARDIX 0,75 l/ha seul. Observons que dans ces situations, cette nouvelle formulation prête à l'emploi a maintenu un niveau de performance équivalent à la dose de 1,5 l/ha. Cela suggère que les quantités de soufre (900 g/ha) et de phosphonates de potassium (450 g) appliquées par hectare avec cette nouvelle formulation prête à l'emploi n'a pas été limitante pour contrôler la pression de septoriose présente dans ces situations.

Sur un regroupement pluriannuel de six essais 2022-2023 l'association PYGMALION 2 l/ha + VELOURS 3 à 3,5 l/ha en T1 suivie en T2 de KARDIX 0,75 l/ha a montré un écart d'efficacité de + 14 points par rapport au même T2 solo (68 % vs 54 %) avec, dans ces situations, un rendement équivalent à + 0,5 q/ha près.

Comparées sur un regroupement de 4 essais pluriannuels 2022-2023 les deux solutions de biocontrôle AQUICINE DUO 2 l/ha (soufre 1200 g + phosphonates de potassium 600 g) et le mélange extemporané PYGMALION 2 l/ha + VELOURS 3 l/ha (phosphonates de potassium 1 510 g + soufre 1 400 g) ont été techniquement aussi efficaces, sans montrer de différence significative malgré les écarts de grammage d'actifs.

Tout comme le PYGMALON, l'AQUICINE DUO n'est autorisée que pour un usage septoriose. En présence d'un risque rouille jaune, l'un comme l'autre peut être associé à un partenaire efficace contre les rouilles telle qu'une azoxystrobine.

En T2, nos résultats d'essais nous incitent à rester plus prudents, car le maintien du bon état sanitaire de la dernière feuille reste un facteur décisif du rendement :

- Sur le regroupement de trois essais 2023, sur une base KARDIX 0.75 l/ha qui a déjà obtenu à elle seule 46 % d'efficacité il n'a pas été constaté de supplément d'efficacité avec l'ajout de PYGMALION 2 l/ha (46 %) ni avec l'ajout d'AQUICINE DUO 2 l/ha (48 %). La dépense du produit associé n'a pas été rentabilisée.
- Constat similaire dans trois autres situations d'essais 2023, sur une base REYSTAR XL 0,6 l/ha qui a déjà obtenu à elle seule 60 % d'efficacité, l'association de PYGMALION 2 l/ha n'a pas montré de supplément d'efficacité sur la septoriose (61 %) ni de rendement pour être rentabilisée. AQUICINE DUO n'était pas présent sur cette série d'essais.

Le retour sur investissement aurait-il été supérieur avec une dose plus réduite du partenaire de synthèse ? La question reste ouverte, mais l'intensité de septoriose sur le témoin non traité était tout de même de 40 % avec une nuisibilité de 13,4 q/ha dans les essais avec la base KARDIX et de 66 % avec une nuisibilité de 19,5 q/ha dans les essais avec la base REYSTAR XL 0.75 l/ha.

Efficacité des substances actives contre la septoriose : quels enseignements cette année ?

Les **associations à base de fenpicoxamide** (QoI FRAC 21) testées ont montré leur bonne efficacité en T2 (59 % à 71 % selon les partenaires) sur la septoriose en se plaçant aux premiers rangs des solutions aujourd'hui disponibles testées sur le regroupement de trois essais 2023. Un constat bien en phase avec celui des essais du réseau Performance présenté ci-dessus et avec ceux du regroupement de neuf essais 2021-2023. La modalité QUESTAR 1,1 l/ha + ELATUS PLUS 0.55 l/ha y devance significativement les références KARDIX 0,9 l/ha de + 11 points d'efficacité (+2.4 q/ha) et ELATUS ERA 0,75 l/ha de +15 points d'efficacité (+3,2q/ha).

À nouveau dans le regroupement de trois essais 2023, les deux **solutions à base de mefentrifluconazole + fluxapyroxad** testées (REYSTAR XL 0,75 l/ha et ZOOM 0,75 l/ha) arrivent au coude à coude autour de 60 % d'efficacité, en position intermédiaire derrière les associations avec la fenpicoxamide mais devant les références KARDIX 0,69 l/ha (51 %) et ELATUS ERA 0,75 l/ha (50 %). En regroupant neuf essais 2021-2023 un avantage statistiquement significatif est mis en évidence par rapport à la référence ELATUS ERA 075 l/ha (53 % b) de + 11 points faveur REYSTAR SL 0,75 l/ha (a) et +14 points en faveur de ZOOM 0,75 l/ha.

Associant trois modes d'actions (FRAC 7+3+11) **l'association bixafen + fluopyram + prothioconazole + trifloxystrobine** (SILVRON 0,55 l + MADISON 0,625 l) a obtenu dans le regroupement de neuf essais 2021-2023 une efficacité de 60 % (ab) équivalente à celle de REYSTAR XL 0,75 l/ha (60 %) et supérieure de + 16 points à celle de l'ELATUS ERA 0,75 l/ha. Toutefois dans le même regroupement de neuf essais, elle est devancée de +15 points d'efficacité (75 % a) par la modalité SILVRON 0,55 l + JESSICO ONE 1,1 l associant le mode d'action QoI FRAC 21 de la fenpicoxamide aux 2 SDHI (FRAC 7) bixafen + fluopyram.

Les essais d'ARVARLIS visent aussi à acquérir des références sur l'efficacité de nouveautés en cours de développement chez les firmes mais qui ne seront pas disponibles au printemps 2024.

- La formulation prothioconazole 135 g/l + fluxapyroxad 68 g/l (ADM.3503.F1.A) en cours de développement chez Adama avec une visée pulvérisation cultures horizon 2025, a

obtenu sur nos essais 2023 une efficacité de 50 % équivalente aux références de mêmes modes d'action.

- APN04, formulation de pydiflumetofen (ADEPYDIN™) 125 g/l + prothioconazole 150 g/l (FRAC 7 +3) en cours de développement chez Syngenta consolide la démonstration de sa très bonne efficacité sur la septoriose en se distinguant en tête des essais. Mais il faudra encore patienter quelques saisons pour l'utiliser en cultures.

Rouille brune

Sur le regroupement pluriannuel de cinq essais 2021-2023, les solutions mefentrifluconazole + fluxapyroxad [FRAC 3 & 7] REYSTAR XL 0,9 l/ha et ZOOM 0,9 l/ha se sont montrées d'efficacités équivalentes entre elles (83 %) sur la rouille brune, équivalentes à la référence du protocole ELATUS 0,75 l/ha (prothioconazole 113 g/ha + benzovindiflupyr 56 g) [FRAC 3 & 7] (80 %) et significativement plus efficaces que le KARDIX 0,75 l/ha (prothioconazole 98 g + bixafen 49 g + fluopyram 49 g/ha) [FRAC3 & 7] (57 %). L'association de 70 g/ha de pyraclostrobine [FRAC 11] (COMET 200 0,35 l/ha), avec chacun des deux partenaires a fait progresser l'efficacité sur rouille de 5 à 6 points et a permis d'améliorer la marge brute sans pour autant que l'analyse statistique ne permette de déclarer que cet écart soit significatif.

Sur un regroupement de trois essais pluriannuels 2022-2023, l'association UNIVOQ 1,2 + AMISTAR 0,4 l/ha (fenpicoxamide 60 g + prothioconazole 120 g + azoxystrobine 100 g) [FRAC 3, 11 21] a assuré un contrôle efficace de la rouille brune (82 % a), devançant de quelques +8 points REYSTAR XL 0,9 l/ha (74 % a) lui-même placé devant ELATUS ERA 0,75 l (69 % a). KARDIX 0,75 l/ha reste significativement (37 % b) en retrait par rapport à ce trio.

Fusarioses : en 2023, l'absence de pluie autour de la floraison a eu raison du développement de *Fusarium graminearum* et de *Microdochium* spp

En l'absence de symptômes très marqués sur la plupart de nos sites d'essais, nous n'en tirerons pas de conclusion cette année et attendons la possibilité de les valoriser dans une synthèse pluriannuelle.

Rappelons simplement que la prochaine récolte 2024 sera la première concernée par la modification votée fin septembre 2023 du règlement CE 1881/2006 sur les contaminants dans les denrées alimentaires : la teneur maximale de mycotoxines DON autorisée dans les lots de céréales commercialisées est abaissée à 1 500 µg/kg en blé dur (au lieu de 1 750 actuellement), et à 1 000 µg/kg en blé tendre (au lieu de 1 250).

Ramulariose des orges d'hiver : efficacité des nouvelles solutions

Si l'helminthosporiose, la rhynchosporiose, la rouille naine, maladies fréquentes du complexe parasitaire des orges d'hiver ont bien été observées en conditions de culture, ces maladies ne sont pas exprimées cette année dans les situations où ont été implantés les essais de produits fongicides d'ARVALIS. Ces essais apportent en revanche des références complémentaires sur la ramulariose dont les symptômes se sont développés à la faveur de conditions climatiques assez favorables à cette maladie. Sur le regroupement de deux essais 2023, la nuisibilité observée a été de 17 q/ha pour une intensité de symptômes de ramulariose de 21 % sur les témoins non traités. Les trois associations avec folpel (multisite FRAC 04) à 600 g/ha (SESTO ou MIRROR à 1,2 l/ha dont les usages sur orges ont récemment été autorisés) se sont placées aux premiers rangs des produits disponibles avec respectivement 88 % (ab) d'efficacité pour l'association avec ELATUS ERA 0,6 l/ha et 86 % pour l'association avec KARDIX 0,7 l/ha.

Des références ont également été acquises sur des solutions qui ne sont pas encore autorisées et dont les demandes sont encore en cours d'évaluation :

- Une demande d'autorisation d'usages sur orges du GF-3307 de CORTEVA est en cours d'évaluation ; son acceptation en ferait le premier fongicide apportant sur orges le mode d'action Qil (FRAC 21) de la fenpicoxamide associée à du prothioconazole. Dans un regroupement de quatre essais 2021-2023, une autre association de prothioconazole à 123 g/ha avec 62 g de trifloxystrobine (FRAC 3), appliquée à 1,2 l/ha (respectivement 75 et 150 g/ha) s'est placée devant le MADISON 0,75 l/ha à + 9 points (non significatif) (77 % vs 68 %). Ce regroupement ne permet cependant pas de conclure à une différence statistiquement avec l'efficacité (78 %) de la référence KARDIX 0,7 l/ha + TWIST 500 SC 0,14 l/ha (FRAC 3,7 et 11).
- L'association de pydiflumetofen (Adepydin TM) (FRAC 7) et prothioconazole APN04, en cours de développement chez Syngenta, paraît aussi très prometteuse, arrivant avec une efficacité de 89 % à 2 ou 2,65 l/ha (et encore 83 % à 1,33 l/ha) aux premiers rangs des modalités testées dans un regroupement de sept essais pluriannuels (2019-2023). Il faudra encore patienter plusieurs campagnes pour que cette formulation franchisse les étapes réglementaires qui la sépare encore de l'autorisation sur le marché.

ANNEXE

Recommandations pour ralentir la progression des résistances aux fongicides

D'après la note commune 2023 INRAE, Anses, ARVALIS

Observer la résistance aux fongicides des céréales et formuler des recommandations adaptées pour en retarder l'émergence et la progression.

Nos recommandations visent en première intention à limiter la pression de maladie en encourageant le recours à la prophylaxie, aux variétés résistantes et aux outils d'aide à la décision, pour limiter le recours aux traitements et leurs effets non-intentionnels.

- Préférer des variétés peu sensibles aux maladies, en priorisant la résistance aux maladies ayant le plus d'impact sur le rendement, ou sur la qualité sanitaire et/ou permettant de réduire l'usage des fongicides. Le recours à des variétés résistantes à la fois à la rouille jaune et à la septoriose, permet par exemple de supprimer systématiquement le premier traitement des blés et ainsi de limiter la pression de sélection exercée par les fongicides.
- Diversifier les variétés à l'échelle de l'exploitation, de la microrégion et d'une année sur l'autre pour favoriser la durabilité des résistances génétiques et opposer des barrières à la dispersion des résistances aux fongicides.
- Privilégier les pratiques culturales permettant de réduire le risque parasitaire, notamment en limitant l'inoculum primaire (ex : rotation, labour, date de semis, gestion des repousses de céréales notamment dans l'interculture...) ou la progression de la maladie (densité, azote).
- Ne traiter que si nécessaire, en fonction du climat, des conditions de culture, des prédictions des modèles et des observations au champ.

Lorsque traiter est nécessaire :

- Raisonner le positionnement des interventions en fonction du développement des maladies grâce à des méthodes fiables d'observation et/ou de prévision du développement de l'épidémie.
- Limiter le nombre d'applications avec des substances actives de la même famille (caractérisées généralement par une résistance croisée positive) au cours de la même campagne. De même, dans le cas où une même substance active peut être utilisée en traitement de l'épi et en traitement des semences, éviter si possible de cumuler deux traitements avec la même molécule.
- Diversifier les modes d'action en alternant ou en associant les substances actives dans les programmes de traitements, pour minimiser le risque de développement de résistance.
- Recourir lorsque cela est possible et utile aux fongicides multisites, moins susceptibles de sélectionner des populations résistantes, en particulier sur septoriose.
- Limiter de préférence l'utilisation des SDHI, des Qil et des Qol à une seule application par campagne.
- Éviter de recourir au même IDM, plus d'une fois par campagne pour prévenir la résistance et en leur associant des molécules à mode d'action différent.
- S'agissant des traitements de semences avec un SDHI, dès lors qu'il est revendiqué pour leur usage une activité sur les maladies foliaires, ils ne doivent pas être suivis d'une application foliaire fongicide contenant également un SDHI.