

& CHOISIR DÉCIDER

SYNTHÈSE
NATIONALE
2020

Céréales à paille
Interventions de printemps

Avant-propos

Le document « Choisir & Décider – Synthèse Nationale » consacré aux interventions de printemps sur céréales à paille **rassemble toutes nos synthèses d'essais** sur les différentes thématiques touchant à la fertilisation azotée, à la lutte contre les maladies et la verse. Ce document se veut complet, illustré de nombreux essais, avec conclusions et avis de l'Institut sur les thèmes abordés. Pour "CHOISIR et décider pour 2020", c'est avec un angle " Protection Intégrée des maladies du blé" que la construction est proposée.

Un document consacré à l'**orge de printemps** « Choisir & Décider – Variétés & Interventions de printemps » reprend les résultats « variétés » issus de la synthèse nationale ainsi que les préconisations en termes d'implantation, de désherbage, de lutte contre les maladies et de gestion de la verse. Lien internet via arvalis-infos.fr.

Dans la gamme du « Choisir & Décider – Intervention de printemps céréales à paille », d'autres documents régionalisés reprennent les **préconisations régionales relatives aux interventions de printemps**, qu'il s'agisse de fertilisation azotée, de lutte contre les maladies, les ravageurs ou la verse.

Ces documents sont accessibles au format électronique en téléchargement sur <https://www.arvalis-infos.fr/>

Avertissement

ARVALIS - Institut du végétal compare dans le cadre de la protection intégrée différentes solutions, dont des solutions fongicides qui ne sont pas encore autorisées en France. Elles ne peuvent pas de ce fait être utilisées même si certaines d'entre elles sont déjà commercialisées dans certains pays de l'UE. Ces solutions apparaissent dans les résultats sous le code de la société qui développe ces innovations.

Remerciements



Ce document a été réalisé à partir des résultats d'essais menés par les techniciens des équipes régionales et spécialistes d'ARVALIS - Institut du végétal, dans des conditions rendues plus difficiles par la crise sanitaire. Nous leur adressons des remerciements appuyés.

Nous remercions également nos différents partenaires : Chambres d'Agriculture, Coopératives et Négoces, ainsi que les agriculteurs expérimentateurs qui ont contribué à la réalisation des essais. Nous adressons également nos remerciements aux équipes de l'INRA qui par leurs analyses et leur expertise ont contribué à l'élaboration de ce document.

Cette brochure a été réalisée par ARVALIS - Institut du végétal.

Coordination : Elodie GAGLIARDI, Jean Yves MAUFRAS.

Rédacteurs : Ludovic BONIN, Gilles COULEAUD, Philippe CROSSON, Lise GAUTELLIER VIZIOZ, Eric MASSON, Jean-Yves MAUFRAS, Claude MAUMENE, Romain VALADE, Nathalie VERJUX.

Groupe de relecture/écriture : Elodie GAGLIARDI, Agnès TREGUIER, Charlotte LAFON, Aude CARRERA.

Autres participations : Philippe DU CHEYRON, Isabelle CHAILLET.

Réalisation graphique : Aurélie LECLERE, Julie STIEVENART.

Réalisation de la publication : Agnès FOUGERON



Membre de



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

Sommaire

Avant-propos	1
Sommaire	2
ACTUALITES REGLEMENTAIRES ET PHYTOSANITAIRES	3
Actualités réglementaires en protection des cultures	4
Actualités phytosanitaires	14
MALADIES DES CEREALES : blés tendres et blés durs	32
Les bioagresseurs	32
Bilan de campagne	33
La protection intégrée	40
La protection intégrée des cultures (PIC) pour les maladies du blé	41
Combiner tous les leviers agronomiques, génétiques, OAD et biocontrôle ?	42
La lutte directe	51
Produits phytosanitaires utilisés en expérimentation	52
Septoriose	54
Septoriose et biocontrôle	61
Le cas du Soufre	63
Rouille brune	66
Rouille jaune	70
Les fusarioses des épis <i>Fusarium</i> spp. et <i>Microdochium</i> spp.	71
La gestion des résistances	74
Réseau Performance	75
Eurowheat	87
Les stratégies fongicides régionales blés	90
Elaborer son programme en morte saison	91
Quelle enveloppe fongicide pour 2021 ?	94
Quelques repères de construction pour la protection des blés tendres en 2021	96
Tableau des efficacités sur blé	98
MALADIES DES CEREALES : orges d'hiver et de printemps	100
Maladies et fongicides 2020	101
Stratégies fongicides régionales orges	121
Tableau des efficacités sur orges	123
VERSE DES CEREALES	124
Lutte contre la verse - expérimentations 2019-2020	125
RAVAGEURS DES CEREALES	134
Lutte contre les ravageurs de printemps	135

ACTUALITES REGLEMENTAIRES ET PHYTOSANITAIRES

Actualités réglementaires en protection des cultures

Pas de trêve encore cette année sur le front des nouveautés réglementaires. Sans chercher à être exhaustifs, nous vous proposons un tour d'horizon des actualités sur une campagne : Plan Ecophyto II +, suites de la loi EGALIM et notamment la réforme des CEPP et du conseil, nouvel arrêté sur la gestion des produits phytopharmaceutiques, biocontrôle. Des brèves compléteront le panorama en fin de chapitre.

PLAN ECOPHYTO II +

Le Plan Ecophyto II + a été lancé en avril 2019. Nous avons réalisé une présentation du contenu de ce plan dans la précédente édition. Nous nous intéresserons ici aux principales avancées depuis octobre 2019.

Gouvernance et suivi :

- Les travaux de la mission interministérielle (Agriculture, Environnement, Santé, Recherche) conduite par le Préfet Pierre-Etienne Bisch se poursuivent avec des auditions dans les régions et auprès des parties prenantes afin d'évaluer le degré d'engagement et d'avancement. Des bilans sont établis régulièrement et le Préfet a rencontré les interprofessions en juillet 2020 pour un point sur la mise en œuvre des plans filières.

- Après le nouveau conseil scientifique Recherche et Innovation (CSO RI) lancé en juin 2019, un nouveau comité d'orientation stratégique et de suivi du Plan a été mis en place en juillet 2020.

- La cour des comptes a publié en février 2020 un rapport très critique sur les résultats du Plan. Il demande une simplification du dispositif, une meilleure lisibilité des financements et relève la « portée incertaine » des certificats d'économie de produits phytopharmaceutiques (CEPP) en raison notamment de la séparation entre les activités de vente et de conseil. Il recommande d'introduire un objectif de réduction de l'usage des produits phytopharmaceutiques dans la nouvelle PAC. Suite à ce rapport, une mission interministérielle (Agriculture, Environnement, Finances) chargée d'évaluer le financement du plan Ecophyto a été lancée en septembre 2020.

- La parution, en janvier 2020 de la note de suivi 2018-2019 montrant une **hausse du NODU l'indicateur de suivi des usages du Plan Ecophyto en 2018** puis, en juin 2020, d'un communiqué annonçant la baisse des usages en 2019 effaçant largement la hausse précédente (chiffres qui seront consolidés fin 2020) ont relancé la controverse sur les indicateurs. A noter que l'outil en ligne sur Dataviz, lancé en janvier 2020, est accessible à tous et permet de connaître l'état des ventes de substances actives par département sur la période 2008-2018. Les

Ce chapitre aborde uniquement les aspects transversaux des mesures réglementaires et plan d'action autour de la protection. Le cas échéant, les spécificités portant sur les conditions d'emploi ou interdictions des molécules ou produits phytopharmaceutiques sont abordés dans le chapitre Actualités techniques.

données sont issues de la banque nationale des ventes des distributeurs (BNV-D), celle qui permet le calcul du NODU national mais également le calcul de la redevance pour pollution diffuse (RPD que paient les agriculteurs. <https://www.data.gouv.fr/fr/reuses/dataviz-les-produits-phytosanitaires-en-france/>

Recherche et rapports :

- Le **Plan Prioritaire de recherche « Cultiver et protéger autrement »**, doté de 30M€, destiné à la recherche publique a été lancé en juin 2019 et a vu la sélection de 10 projets en septembre 2020. Sur une durée de 6 ans, ces projets visent une agriculture sans pesticides à horizon 2050 et sont pour la plupart peu orientés vers des livrables directement exploitables dans les exploitations agricoles. Des projets cousins, plus finalisés, restent à construire pour accompagner ces recherches d'innovations dans une perspective de transition à court et moyen termes vers la réduction de la dépendance aux produits phytopharmaceutiques sans chercher à les bannir systématiquement.

- En avril 2020, l'ANSES a publié un rapport sur les **substances préoccupantes** qui fait suite au rapport CGAAER-CGEDD-IGAS publié en 2019. Le document, qui comprend plusieurs niveaux de lecture, ne permet pas de dégager une seule liste de substances jugées préoccupantes que la France souhaiterait interdire ou restreindre. Cependant, 5 substances, autorisées sur les cultures de céréales, semblent particulièrement ciblées : mancozèbe, thiophanate-méthyl, ipconazole, prosulfocarbe, prochloraz.

- Les actions portant sur la sortie du **glyphosate** se sont poursuivies avec la réalisation d'une évaluation comparative par l'ANSES dont le volet économique a été confié à l'INRAE. Le rapport INRAE sur grandes cultures a été bouclé en mars 2020, les décisions de l'ANSES en septembre 2020 (diffusées en octobre) ; elles porteront sur les AMM des produits à base de glyphosate. Les instituts techniques ont pu être auditionnés par l'ANSES et porter les usages essentiels et diagnostics sur les pratiques

(enquête) et les alternatives. A noter la sortie d'une enquête avec IPSOS sur le désherbage qui semble avoir été peu valorisée. De façon résumée, les usages seront maintenus à dose limitée à 1080 g/ha et /an sur parcelles non labourées (et après labour d'été ou début d'automne avant cultures de printemps sur parcelles hydromorphes). Une dose plus importante de 2880 g/ha et /an a été maintenue pour la lutte réglementée (ambrosie, chardons, plantes multiplicatrices de parasites de quarantaine...).

- En juin 2020, l'ANSES a publié les premiers résultats de son auto-saisine sur les **pesticides dans l'air**. Une campagne de mesures a été conduite de juin 2018 à juin 2019, sur 50 sites couvrant des situations variées, et 75 substances recherchées (produits phytopharmaceutiques, biocides, médicaments vétérinaires, antiparasitaires à usages humains). L'agence considère que les indices de risques sanitaires élaborés montrent qu'il n'y a pas de « problématique sanitaire forte associée à l'exposition de la population générale via l'air extérieur, hors source d'émission de proximité ». Néanmoins, l'ANSES a élaboré une liste de 32 substances d'intérêt pour lesquelles des investigations approfondies seront nécessaires.

D'autres actions devraient voir le jour dans les prochains mois : stratégie nationale sur le biocontrôle qui était annoncée dès 2019 mais a pris du retard, résultats des expertises collectives (impacts sur la santé des pesticides, couverts, biodiversité,...), réforme des BSV suite à la sortie du rapport CGEDD-CGAAER de décembre 2019.

Sources (ordre chronologique) :

République Française, le gouvernement. Plan Ecophyto II +. Avril 2019.

Commissariat général au développement durable Plan de réduction des produits phytopharmaceutiques et sortie du glyphosate : état des lieux des ventes et des achats en France en 2018. Mai 2020.

République Française. Mission de coordination de la feuille de route relative aux produits phytosanitaires et au plan de sortie du glyphosate Note d'étape (partie 1) Synthèse des entretiens en régions (partie 2). Préfet Pierre Etienne BISCH. Novembre 2019

Cour des comptes. Bilan des plans Ecophyto, 27 novembre 2019 (mais diffusion en février 2020 avec la réponse du Premier Ministre).

CGEDD, CGAAER. Le réseau d'épidémiologie financé par le plan Ecophyto. Réorientations à opérer. Décembre 2019

République Française, le gouvernement. Note de suivi 2018-2019. Janvier 2020.

République Française, le gouvernement. Le plan Ecophyto en 2018-2019 en bref. Janvier 2020.

Etat d'avancement Plans d'actions Produits phytopharmaceutiques et glyphosate. Pierre Etienne Bisch coordinateur interministériel. Février 2020.

INRA. Alternatives au glyphosate en grandes cultures. Evaluation économique. Mars 2020

ANSES - AVIS de l'Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail relatif « aux substances phytopharmaceutiques qualifiées de préoccupantes dans le rapport CGAER-CGEDD-IGAS sur l'utilisation des produits phytopharmaceutiques ». Avril 2020.

République Française, IPSOS, Accompagner la ferme France dans la sortie du glyphosate. Rapport d'étude quantitative. Résultats de l'enquête sur les pratiques de désherbage. Juin 2020

ANSES. Campagne nationale exploratoire des pesticides dans l'air ambiant. Premières interprétations sanitaires. Premières interprétations des résultats de la campagne nationale exploratoire des pesticides dans l'air ambiant. Rapport d'appui scientifique et technique. Juin 2020.

Gouvernement. Communiqué de presse. Plan d'actions sur les produits phytopharmaceutiques et une agriculture moins dépendante aux pesticides : baisse sensible des ventes en 2019. 30 juin 2020.

Arrêté du 28 juillet 2020 portant nomination au comité d'orientation stratégique et de suivi du plan national pour une utilisation des produits phytopharmaceutiques compatible avec le développement durable.

ANSES. Rapport d'évaluation comparative. Cas des produits à base de glyphosate. Examen des alternatives en grandes cultures. Septembre 2020.

SUITES DE LA LOI EGALIM

La loi « pour l'équilibre des relations commerciales dans le secteur agricole et alimentaire et une alimentation saine, durable et accessible à tous », dite loi EGALIM, est une nouvelle loi-cadre sur l'agriculture et l'alimentation. Elle a été promulguée le 30 octobre 2018. Elle vise, en premier lieu, à mieux encadrer le partage de la valeur au sein des filières. Cependant, parmi l'ensemble des mesures adoptées, de nouvelles exigences et interdictions relatives aux produits phytopharmaceutiques sont apparues. Lors de notre précédente édition, nous avons fait un point sur les mesures adoptées entre octobre 2018 et octobre 2019. Nous poursuivons la mise à jour de cet inventaire pour la période comprise entre octobre 2019 et octobre 2020.

- **Interdiction des rabais, ristournes et remises (3R)** (article 74). Depuis le 1er janvier 2019, il est interdit d'offrir des rabais, ristournes ou remises lors de la vente de produits phytopharmaceutiques. Cette mesure ne concerne pas les produits de biocontrôle (liste française), ni les substances de base (liste européenne), ni les substances à faible risque (liste européenne). L'objectif était de faire grimper les prix mais la réalité semble assez différente. Si chaque distributeur a dû appliquer un prix unique, il peut encore jouer sur les offres commerciales pour différencier ses clients : service associé ou non, changement de gamme, produits phytos importés...

- **Indemnisation des victimes de maladies liées aux produits phytopharmaceutiques** (article 81). Un rapport a été remis (D. Potier) et le fonds d'indemnisation a été intégré à la loi sur le financement de la sécurité sociale (loi 2019-1446). Le dispositif est effectif depuis le 1er janvier 2020. Pour abonder ce fonds (mais aussi la phytopharmacovigilance animée par l'ANSES), la taxe sur la vente des phytos versée par les firmes a été relevée de 0.2 à 0.9% (elle reste à 0.1% pour le biocontrôle).

- **Expérimentation d'épandage par drones** (article 82). L'arrêté est paru au JO du 8 octobre 2019. L'expérimentation est limitée aux produits bio ou aux exploitations certifiées HVE et pour des pentes \geq à 30%. Elle est possible entre le 30/10/18, par effet rétroactif, et le 30/10/21.

- **Interdiction des produits contenant des substances actives présentant des modes d'action identiques à ceux de la famille des néonicotinoïdes (NNI)** (article 83). Le décret n°2019-1519 interdit le sulfoxaflor et le flupyradifurone depuis le 31 décembre 2019.

- **Mesures obligatoires de protection du voisinage** (article 83). Il s'agit de mettre en place des mesures de protection des zones attenantes aux bâtiments habités et parties non bâties à usage d'agrément contiguës à ces bâtiments. Une charte d'engagement départementale devrait préciser les engagements à respecter et, à défaut, ce sera un arrêté préfectoral pouvant aller jusqu'à l'interdiction. Les produits de biocontrôle (selon la définition), substances de base et substances à faible risque ne sont pas concernés. Un décret et un arrêté ont été publiés en

décembre 2019 et encadrent ces mesures (voir chapitre dédié).

- **Interdiction de produire, stocker et faire circuler en France des substances non approuvées au niveau européen** (article 83). Cette mesure s'appliquera à compter du 1er janvier 2022 et sous réserve du respect des règles de l'OMC. Une circulaire datée de juillet 2019 précise la mise en œuvre de cette mesure. Sollicité, le Conseil constitutionnel a confirmé la validité de l'article en janvier 2020.

- **Séparation des activités de vente et de conseil** (article 88). La séparation capitalistique des structures entre la vente et le conseil est mise en place avec indépendance totale des personnes physiques. L'ordonnance n°2019-361 précise les contours de ce dispositif. Un décret et sept arrêtés tous datés du 16 octobre 2020, ainsi qu'une note de service datée du 22 octobre, précisent les contours de cette réforme majeure du Certiphyto et des activités de conseil en protection des cultures. La mise en œuvre est maintenue au 1er janvier 2021. (voir encadré).

- **Réforme des CEPP** (article 88). L'ordonnance n°2019-361 a rendu le dispositif permanent (ce n'est plus une expérimentation), a fixé des objectifs dès 2020, étendu les obligations (janvier 2022) aux prestataires applicateurs de TS, aux vendeurs de semences traitées, a fait disparaître la notion d'éligibles et a remplacé la sanction financière par un risque sur le renouvellement de l'agrément vente en cas de non-respect des objectifs. La démarche est étendue aux DOM pour 2023.

Le décret 2019-1157 paru en novembre 2019 précise les conditions de mise en œuvre et en particulier fixe l'objectif 2020 à 60% de l'objectif de 2021. C'est un seuil qui paraît hors de portée : en 2018, le niveau d'atteinte des objectifs était collectivement de 10% du total des CEPP attendus en 2021, et en 2019, il s'établit à 15%. Il était de 16% en 2018 et 20% en 2019 en ne tenant compte que des seules entreprises qui avaient déclaré. En 2018 et 2019, le dispositif étant sans risque de sanctions, seules respectivement 308 et 413 entreprises sur environ 1100 concernées avaient déclaré au moins un CEPP. L'arrêté du 16 octobre fixant les nouvelles modalités pour l'agrément Certiphyto détaille les exigences pour évaluer les moyens mis en œuvre par le distributeur de produits phytopharmaceutiques pour atteindre son objectif de CEPP (avoir un référent CEPP formé, diagnostic sur le potentiel pour chaque action standardisée, plan stratégique, contrôle des actions mises en place pour acquérir des CEPP, etc ...). En cas de non-respect de ces obligations, une suspension de l'agrément vente peut être opérée pour une durée pouvant aller jusqu'à 6 mois. Ce dispositif remplace la sanction financière qui était fixée à 5€ par CEPP manquant.

En septembre 2020, 68 fiches-actions sont reconnues comme délivrant des Certificats d'Economie de Produits phytopharmaceutiques (CEPP). 39 concernent ou peuvent intéresser les grandes cultures (tableau 1). Sources :

Loi n° 2018-938 du 30 octobre 2018 pour l'équilibre des relations commerciales dans le secteur agricole et alimentaire et une alimentation saine, durable et accessible à tous (dite loi EGALIM).

Dominique Potier. Rapport fait au nom de la commission des affaires sociales sur la proposition de loi adoptée par le Sénat portant création d'un fonds d'indemnisation des victimes des produits phytopharmaceutiques. 23 janvier 2019.

Arrêté du 26 août 2019 relatif à la mise en œuvre d'une expérimentation de l'utilisation d'aéronefs télépilotes pour la pulvérisation de produits phytopharmaceutiques (JO du 8 octobre 2019).

Décret n°2019-1519 du 30 décembre 2019 listant les substances actives contenues dans les produits phytopharmaceutiques et présentant des modes d'action identiques à ceux de la famille des néonicotinoïdes.

Décret n°2019-1500 du 27 décembre 2019 relatif aux mesures de protection des personnes lors de l'utilisation de produits phytopharmaceutiques à proximité des zones d'habitation.

Arrêté du 27 décembre 2019 relatif aux mesures de protection des personnes lors de l'utilisation de produits phytopharmaceutiques et modifiant l'arrêté du 4 mai 2017 relatif à la mise sur le marché et à l'utilisation des produits phytopharmaceutiques et de leurs adjuvants visés à l'article L. 253-1 du code rural et de la pêche maritime.

Circulaire relative à l'entrée en vigueur de l'interdiction portant sur certains produits phytopharmaceutiques pour des raisons de protection de la santé et de l'environnement, en application de la modification de l'article L 253-8 du code rural et de la pêche maritime. Juillet 2019 (interdiction de production, stockage et circulation).

Ordonnance n°2019-361 du 24 avril 2019 relative à l'indépendance des activités de conseil à l'utilisation des produits phytopharmaceutiques et au dispositif de certificats d'économie de produits phytopharmaceutiques.

Décret n°2020-1265 du 1 octobre 2020 relatif au conseil à l'utilisation de produits phytopharmaceutiques et à la certification de leurs distributeurs et utilisateurs professionnels.

Arrêté du 16 octobre 2020 relatif au référentiel de certification prévu à l'article R. 254-3 du code rural et de la pêche maritime pour l'activité « organisation générale ».

Arrêté du 16 octobre 2020 fixant les modalités de la certification mentionnée au 2^e de l'article L. 254-2 du code rural et de la pêche maritime (réforme agrément et application des obligations CEPP).

Arrêtés du 16 octobre 2020 relatifs aux référentiels de certification pour respectivement les activités « conseils stratégique et spécifique à l'utilisation de produits phytopharmaceutiques », « application en prestation de service de produits phytopharmaceutiques », « distribution de produits phytopharmaceutiques à des utilisateurs professionnels », « distribution de produits phytopharmaceutiques à des utilisateurs non professionnels »,

Arrêté du 16 octobre 2020 fixant la liste des démarches ou pratiques ayant des incidences favorables sur la réduction de l'usage et des impacts de produits phytopharmaceutiques permettant l'exemption prévue au 2^e du III de l'article L. 254-6-2 du code rural et de la pêche maritime.

DGAL, Note de service, guides de lecture associés aux référentiels de certification mentionnés à l'article R. 254-3 du code rural. 22 octobre 2020.

Décret n° 2019-1157 du 7 novembre 2019 portant diverses dispositions d'adaptation des règles relatives aux certificats d'économie de produits phytopharmaceutiques.

Arrêté du 27 février 2020 portant modification de l'arrêté du 9 mai 2017 définissant les actions standardisées d'économie de produits phytopharmaceutiques (CEPP).

Arrêté du 20 mai 2020 portant modification de l'arrêté du 9 mai 2017 définissant les actions standardisées d'économie de produits phytopharmaceutiques (CEPP).

Bilan sur la mise en œuvre du dispositif de CEPP, année 2018.

Bilan sur la mise en œuvre du dispositif de CEPP, année 2019.

Séparation de la vente et du conseil :

les textes d'application sont sortis aux journaux officiels des 18 et 20 octobre 2020 pour une mise en œuvre dès janvier 2021

L'ordonnance n° 2019-361 instaure le principe de séparation des activités de conseil et celles de vente ou d'application de produits. Elle définit les conditions de la séparation capitalistique des structures et des personnes physiques. En résumé une personne exerçant une activité de conseil ne peut plus être employée et rémunérée par une structure exerçant l'activité de vente ou d'application des produits phytopharmaceutiques et vice versa. De plus, la gouvernance de ces structures doit être différente.

Un décret et sept arrêtés datés du 16 octobre 2020 viennent préciser le dispositif et les contours de la réforme du Certiphyto qu'il entraîne. Sur ce dernier point, une note de service détaille les guides de lecture des référentiels de certification. Ces textes précisent le **contenu des deux types de conseils rendus indépendants de la vente** :

- **Un conseil stratégique obligatoire.** Il repose sur un diagnostic analysant l'incidence sur la stratégie de protection i) des principales caractéristiques du système d'exploitation, notamment des atouts et contraintes liées aux activités économiques, ii) des spécificités pédoclimatiques, sanitaires, environnementales. Il dresse i) un bilan des mesures de protection intégrées mises en place, ii) une analyse des moyens humains et matériels, iii) une analyse des cultures et des précédents culturaux ii) un bilan et une évolution de l'utilisation des produits phytopharmaceutiques et des méthodes alternatives à l'utilisation de ces produits.

Le conseil prend la forme d'un plan d'action qui vise :

- à réduire l'utilisation des produits phytopharmaceutiques présentant des critères d'exclusion,
- à prévenir les risques d'impasse en cas de dépendance à une seule molécule sur une cible particulière,
- à prévenir les risques de résistance,
- à mentionner les objectifs de réductions des utilisations et des impacts, les conditions de mise en œuvre et les impacts économiques,
- à recommander les techniques alternatives (notamment via les CEPP) dont produits de biocontrôle, substances à faible risque et substances de base,
- et en cas de recommandation sur un recours vers d'autres produits phytopharmaceutiques, à privilégier ceux avec le « profil toxicologique le plus favorable à la santé humaine et à l'environnement »,
- à promouvoir l'utilisation de matériels et méthodes d'application limitant la dérive ou moyens économes en produits.

Le décret fixe l'obligation i) à deux conseils stratégiques par période de 5 ans à compter du 1er janvier 2021, ii) un intervalle entre 2 et 3 ans entre 2 conseils stratégiques, iii) la réalisation du conseil au plus tard 3 mois après le diagnostic. Il précise que les exploitations ayant moins de 10 ha traités n'auront qu'un seul conseil stratégique à réaliser par période de 5 ans. Le diagnostic devra être renouvelé au moins tous les 6 ans.

Les justificatifs de ces conseils seront exigés lors du renouvellement du Certiphyto. Diagnostics et conseils stratégiques doivent être conservés sur une durée de 6 ans.

Des exemptions sont prévues pour les produits de biocontrôle inclus dans la liste publiée mensuellement par le Ministère de l'agriculture, substances de base et substances à faible risque (ou produits pour la lutte obligatoire) ainsi que pour les exploitations « engagées dans une démarche ou une pratique ayant des incidences favorables sur la réduction de l'usage et des impacts des PPP ». Un arrêté liste les démarches habilitées à déroger au conseil stratégique obligatoire : il s'agit de l'agriculture biologique dont la phase de conversion, et de l'HVE (certification environnementale de niveau 3).

- **Un conseil spécifique à l'utilisation des produits phytopharmaceutiques, non obligatoire.** Il repose sur des recommandations visant l'emploi des produits phytopharmaceutiques en derniers recours. Si tel est le cas, il précisera la substance active ou la spécialité recommandée, la cible, la ou les parcelles à traiter, la superficie à traiter, la dose recommandée et les conditions d'utilisation. Le décret précise que ce conseil spécifique doit indiquer les méthodes alternatives utilisables, promouvoir les CEPP, apporter des justifications en cas de recommandations à recourir à des produits phytopharmaceutiques et privilégier ceux qui ont « le moins d'impact sur la santé publique et l'environnement », éviter les produits composés de substances présentant un critère d'exclusion ou dont on envisage la substitution, sauf s'il n'y a aucune autre solution identifiable. Le conseil spécifique doit être conservé sur une durée de 3 ans.

La date d'entrée en vigueur est fixée au 1er janvier 2021. Les distributeurs doivent déclarer leur choix entre activité de Vente ou activité de Conseil avant le 15 décembre 2020 auprès de leur organisme de certification. Ils ont jusqu'au 28 février 2021 pour transmettre une étude d'impact à cet organisme. L'audit pour le renouvellement de l'agrément et de la certification doit avoir lieu avant le 30 novembre 2021.

Tableau 1 : CEPP- Fiches actions standardisées intéressant les grandes cultures en octobre 2020

Type d'action	Mesure	Cultures	N° fiche-action
Agronomie	Association légumineuse gélive et colza (2 fiches)	Colza	2017-010 2019-050
	Associations de variétés pour lutter contre les méligèthes	Colza	2017-11
	Association de variétés	Blé tendre	2018-049
	Introduction de <i>Miscanthus giganteus</i> dans la rotation	Rotations	2019-058
Variétés résistantes	Variétés résistantes au mildiou	Pomme de terre	2017-017
	Variétés résistances aux bioagresseurs et à la verse	Blé tendre Orge d'hiver	2019-029 2020-067
	Variétés de colza résistantes à la jaunisse du navet	Colza	2019-047
	Variétés résistantes aux maladies	Betteraves	2019-048
OAD	Maladies des céréales (2 fiches, avec et sans accompagnement)	Blé tendre	2017-013 2017-014
	Mildiou (2 fiches, avec et sans accompagnement)	Pomme de terre	2017-015 2019-051
Agroéquipements	Guidage GPS/coupeure de tronçons	Toutes	2017-019
	Epandeur d'antimaces	Toutes	2017-022
	Outils de désherbage mécanique	Toutes	2017-030
	Outils de désherbage localisé sur le rang	Toutes	2017-031
	Outils de désherbage mécanique autonome (robots Naïo)	Toutes potentiellement si écarternements adaptés	2019-060
Adjuvants	Adjuvants bouille fongicide	Blé	2019-018
Stockage grains	Dépistage précoce des insectes	Grains stockés	2020-61
	Pièges contre les insectes	Grains stockés	2020-62
	Barrières et produits	Grains stockés	2020-63
	Equipements	Grains stockés	2020-64
	Audit et formation	Grains stockés	2020-65
	Gaines étanches	Grains stockés	2020-66
Biocontrôle	Trichogrammes contre la pyrale	Maïs	2020-06
	Soufre contre divers bioagresseurs	Vigne, céréales...	2017-08
	Désherbant/défanant	Pomme de terre...	2017-020
	Fongicides (polyversum)	Colza, blé, orge	2018-021
	Antimaces	Toutes	2017-023
	Lutte contre les champignons telluriques	Toutes	2017-026
	Lutte contre les nématodes	Tabac	2017-027
	<i>Bacillus thuringiensis</i> contre chenilles phytophages	Nombreuses dont Riz, Maïs doux, Pomme de terre, Tabac, Porte-graines	2018-034
	Antigerminatif au stockage	Pomme de terre	2018-035
	Taupins	Maïs	2018-037
	Insectes piqueurs lutte par huile minérale (virus non persistants)	Pomme de terre, tabac...	2020-038
	Huile essentielle contre ravageurs/maladies	Tabac, avoine, seigle...	2018-044
	Baculovirus contre lépidoptères	Maïs doux, maïs, tabac, sorgho, crucifères oléagineuses	2018-046

ARRETE MODIFICATIF DE L'ARRETE DE MAI 2017 SUR L'UTILISATION DES PPP

L'arrêté de mai 2017 encadre les mesures relatives à l'utilisation des produits phytopharmaceutiques et la gestion des effluents. Le 7 mai 2019, le conseil d'état avait annulé partiellement cet arrêté après examen des requêtes déposées par Générations futures et l'association Eau et Rivières de France. La France avait 6 mois pour rédiger un nouvel arrêté.

Le Conseil d'état avait retenu 4 points pour justifier l'annulation partielle :

- Absence de mesures de protection des riverains des zones traitées,
- Délai de réentrée (DRE) s'appliquant exclusivement sur végétation en place (pas de prise en compte des applications sur sols « vierges de végétation »),
- Pas de prise en compte des « risques de ruissellement en cas de forte pluviosité »,
- ZNT qui ne devraient pas être réduites aux situations de pulvérisation ou de poudrage (l'arrêté « ne régit pas l'utilisation d'autres techniques telles que l'épandage de granulés ou l'injection des produits dans les sols »).

Un décret (n°2019-1500) a été diffusé en décembre 2019 pour encadrer la rédaction des chartes départementales pour la protection des riverains (contenu, animation, modalités de validation, ...) telles que prévues dans la loi EGALIM.

Un nouvel **arrêté** a été diffusé en décembre 2019 et porte :

- Sur des modifications de plusieurs points de l'arrêté de mai 2017 et notamment instaure une limite maximale de pluie lors des traitements fixée à 8mm/heure (figure 1) ;

- Sur les mesures à mettre en place pour la protection des personnes et en particulier des riverains. Il instaure les distances de sécurité vis-à-vis des zones d'habitations ou d'accueil des personnes vulnérables (appelées par simplification ZNT riverains) (figure 2). Ces ZNT sont comprises entre 0 et 20 m selon les catégories de produits (figure 2).

Pour les produits à ZNT riverains de 5 m hors AMM, une réduction à 3 m est possible selon trois conditions :

- existence et mise en œuvre d'une charte riverains départementale **approuvée**,
- **et** équipement antidérive reconnu (cf liste régulièrement mise à jour),
- **et** si application à proximité de zones d'habitations (*pas de réduction possible si application à proximité de zones d'accueil de personnes vulnérables*)

A noter que les dispositions indiquées dans les AMM des produits commerciaux prévalent sur toutes ces règles générales.

Pour accompagner ces nouvelles mesures, un plan d'investissements doté de 30M€ a été ouvert en mai 2020 jusqu'au 31 décembre 2020. Il permettra d'aider les agriculteurs à s'équiper avec du matériel de pulvérisation performant permettant de réduire significativement la dérive ou les doses utilisées, ou bien acheter des outils pour des itinéraires alternatifs. Par ailleurs, un programme de recherche vient d'être lancé pour tenter de trouver et caractériser d'autres méthodes permettant de réduire l'exposition des riverains.

Figure 1 : Synthèse des points de modifications de l'arrêté de mai 2017 : les points ajoutés ou modifiés apparaissent en rouge

Arrêté de décembre 2019 modificatif de l'arrêté de mai 2017



Les éléments en rouge représentent les modifications apportées par l'arrêté de décembre 2019 (noir = inchangé)

Figure 2 : Synthèse des points relatifs à la protection des riverains

Arrêté de décembre 2019 modificatif de l'arrêté de mai 2017 - Protection riverains

Note : par simplification, on parle de « ZNT riverains » mais les termes exacts sont « distances de sécurité au voisinage des zones d'habitation et des zones accueillant des groupes de personnes vulnérables »

<p>2 types de zones riverains :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Zones accueillant des personnes vulnérables • Zones d'habitations 	<p>4 types de produits et de ZNT riverains :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Avec ZNT prévue dans l'AMM ⇒ ZNT de l'AMM - Biocontrôle (définition), substances de base, substances faible risque, lutte obligatoire ⇒ ZNT 0m - Les plus toxiques* (CMR1, PE...) ⇒ ZNT 20 m incompressible - Les autres ⇒ ZNT 5 m réductible à 3 m sous conditions 	<p>Uniquement pour les traitements des parties aériennes des plantes **</p> <p>(pouvant donner lieu à émission dans l'air)</p>
<p>*H300, H310, H330, H331, H334, H340, H350, H350i, H360, H360F, H360D, H360FD, H360Fd H360Df, H370, H372 Perturbateurs endocriniens → LISTE</p>		<p>**cf liste Questions/Réponses DGAL :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Semences traitées et microgranulés incorporés <u>non concernés</u> par ZNT riverains - Traitements sur sols nus et herbicides <u>concernés</u> par les ZNT riverains

Les dispositions contenues dans les AMM s'appliquent avant ces règles générales

Sources :

Arrêté du 4 mai 2017 relatif à la mise sur le marché et à l'utilisation des produits phytopharmaceutiques et de leurs adjuvants visés à l'article L. 253-1 du code rural et de la pêche maritime.

Décision du conseil d'Etat du 26 juin 2019 réglementation des pesticides, conduisant à l'annulation de l'arrêté du 4 mai 2017.

Décret n°2019-1500 du 27 décembre 2019 relatif aux mesures de protection des personnes lors de l'utilisation de produits phytopharmaceutiques à proximité des zones d'habitation.

Arrêté du 27 décembre 2019 relatif aux mesures de protection des personnes lors de l'utilisation de produits phytopharmaceutiques et modifiant l'arrêté du 4 mai 2017 relatif à la mise sur le marché et à l'utilisation des produits phytopharmaceutiques et de leurs adjuvants visés à l'article L. 253-1 du code rural et de la pêche maritime.

DGAL-SDQSPV. Note de service. Inscription au Bulletin officiel du ministère de l'agriculture et de l'alimentation des moyens permettant de diminuer la dérive de pulvérisation des produits phytopharmaceutiques. 23 juillet 2020.

BIOCONTROLE QUOI DE NEUF...

Du côté des solutions

A l'échelle européenne

Il n'existe pas de catégorie de biocontrôle à l'échelle européenne. La catégorie qui s'en rapproche le plus correspond aux substances à faibles risques, parmi lesquelles se trouvent l'essentiel des produits de la liste biocontrôle : microorganismes, substances naturelles et médiateurs chimiques.

Toutes catégories confondues, on compte 14 autorisations ou renouvellements d'autorisation depuis un an (depuis le 20/10/2019) au niveau européen.

Dans le détail, elles correspondent à 4 renouvellements de substances actives (pas de nouvelles autorisations), 8 autorisations de substances à faible risque (dont 4 renouvellements) et 2 nouvelles substances de base.

Parmi les substances à faible risque (compatibles avec notre liste « biocontrôle »), 4 nouvelles inscriptions : un microorganisme (une nouvelle souche de *Bacillus subtilis* IAB/BS03), une phéromone, et deux substances naturelles d'origine minérale (pyrophosphate ferrique comme anti-limace et bicarbonate de sodium comme antifongique). Pour les 2 substances de base, il s'agit du lait de vache et d'un acide aminé soufré (L-cystéine). La première pour des usages antifongiques (oïdium principalement) et la seconde pour lutter contre les fourmis défoliantes. Notez que des propriétés antifongiques ont également été mises en évidence au laboratoire pour la L-cystéine.

Au niveau national

Rappelons que les produits de biocontrôle sont définis par voie réglementaire au titre des articles L.253-5 et L.253-6 du code rural et de la pêche maritime. Ils comprennent les macro-organismes, les micro-organismes, les médiateurs chimiques et les substances naturelles. Les 3 dernières catégories relèvent de la réglementation des produits phytosanitaires et figurent sur la liste des produits phytosanitaires de biocontrôle, actualisée chaque mois par une note de service du SDQPV. Au 22 septembre 2020, elle comprenait 579 produits (pour 496 il y a un an), dont près de la moitié sont utilisables en AB (268). Près de 300 produits disposent d'une AMM sur les grandes cultures. Parmi les 579 produits de la liste actuelle, on trouve principalement des fongicides (43 %), des insecticides (21 %) et assez peu d'herbicides (12 %). Le reste se répartit entre des phéromones, des molluscicides, des répulsifs

ou des régulateurs. Beaucoup sont identiques du fait de noms commerciaux multiples pour une même solution.

Quant aux macro-organismes (non indigènes utiles aux végétaux, notamment dans le cadre de la lutte biologique), ils sont actuellement plus de 350 à être autorisés, toutes cultures confondues. Pour les grandes cultures, la lutte contre la pyrale par les trichogrammes représente assurément la solution la plus utilisée.

Mais si des produits existent, et si le biocontrôle progresse globalement... attention aux illusions d'optique. Chaque produit n'est pas nécessairement une solution utilisable, ni utilisée en pratique. Bien que 579 produits figurent sur la liste, ils ne représentent qu'un peu plus de 80 substances actives (principalement des micro-organismes ou des substances naturelles).

A titre d'illustration : sur blé tendre, 7 principes actifs seulement sont autorisés :

- *Pseudomonas chlororaphis*, souche MA 342, en traitement de semences sur carie,
- *Pythium oligandrum M1* et l'hydrogénocarbonate de potassium (ou bicarbonate de potassium) sur fusariose de l'épi,
- la laminarine et le soufre sur maladies foliaires,
- enfin le spinosad et la terre de diatomée pour les ravageurs des denrées stockées.

Tous ne sont pas efficaces. Mais même partiellement efficaces, tous ceux qui démontrent une utilité dans un programme de protection sont rapidement adoptés (cas du soufre par ex.).

Du côté de la réglementation

L'arrêté du 27/12/2019, relatif aux mesures de protection des personnes lors de l'utilisation de produits phytopharmaceutiques, a notamment fixé des distances de sécurité au voisinage des zones d'habitation et des zones accueillant des groupes de personnes vulnérables. Les produits de biocontrôle ou autorisés en AB, ainsi que les substances de base en sont exemptés.

Pour mémoire (dans la mesure où cela concerne très peu les grandes cultures), l'instruction technique DGAL/SDQSPV/2020-581 du 22/09/2020 précise qu'un médiateur chimique utilisé dans un piège de surveillance ou de lutte de masse est dispensé d'autorisation de mise sur le marché lorsqu'il répond aux critères de danger du biocontrôle.

AUTRES ACTUALITES EN BREF

Remarque : brièveté ne signifie pas faibles impacts.

Règlement UE Santé des végétaux : Le règlement UE 2016/2031 relatif aux mesures de protection contre les organismes nuisibles aux végétaux remplace la Directive 2000/29/CE depuis le 14 décembre 2019. Il vise à protéger le territoire européen de l'introduction d'organismes nuisibles. Entre autres mesures, il établit différentes catégories d'organismes nuisibles réglementés : **les organismes de quarantaine**, non ou peu présents sur le territoire européen (dont 20 prioritaires), et les **organismes réglementés non de quarantaine**, présents sur le territoire et faisant l'objet de mesures nationales ou de l'Union pour éviter leur déploiement (ex : ergot des céréales). Plusieurs règlements inventorient ces organismes nuisibles et les priorisent. Cette nouvelle classification réforme la classification française actuelle en 3 catégories et les engagements de l'Etat en matière d'encadrement réglementaire des mesures de prévention, surveillance et lutte ou d'indemnisation des pertes économiques par le FMSE (Fonds national agricole de mutualisation du risque sanitaire et environnemental). Ce règlement révisé également le passeport phytosanitaire. En France, une ordonnance (n°2019-1110) et plusieurs arrêtés encadrent la mise en œuvre de ce règlement européen. Près de 200 organismes nuisibles ont été identifiés et feront l'objet de mesures de surveillance s'appuyant sur la plateforme d'épidémiologie-surveillance mise en place dès 2018.

Sources :

Règlement (UE) 2016/2031 du parlement européen et du conseil du 26 octobre 2016 relatif aux mesures de protection contre les organismes nuisibles aux végétaux, modifiant les règlements du Parlement européen et du Conseil (UE) no 228/2013, (UE) no 652/2014 et (UE) no 1143/2014 et abrogeant les directives du Conseil 69/464/CEE, 74/647/CEE, 93/85/CEE, 98/57/CE, 2000/29/CE, 2006/91/CE et 2007/33/CE.

Règlement d'exécution (UE) n°2019/2072 du 28/11/19 établissant des conditions uniformes pour la mise en œuvre du règlement (UE) 2016/2031 du Parlement européen et du Conseil, en ce qui concerne les mesures de protection contre les organismes nuisibles aux végétaux, abrogeant le règlement (CE) n° 690/2008 de la Commission et modifiant le règlement d'exécution (UE) 2018/2019 de la Commission

Règlement délégué (UE) 2019/1702 de la Commission du 1er août 2019 complétant le règlement (UE) 2016/2031 du Parlement européen et du Conseil en établissant la liste des organismes de quarantaine prioritaires

Ordonnance n° 2019-1110 du 30 octobre 2019 portant adaptation du livre II du code rural et de la pêche maritime au droit de l'Union européenne

Perturbation endocrinienne : Depuis juin 2020, le site européen **edlists.org** répertorie la liste des substances reconnues comme perturbateurs endocriniens. La France s'était engagée à faire paraître une liste de ces substances dans le cadre de sa **deuxième Stratégie nationale sur les perturbateurs endocriniens 2019-2022**

diffusée en septembre 2019, et à mieux informer le consommateur sur la présence potentielle de certaines substances chimiques dans les produits dans le **cadre de la nouvelle loi n°2020-105 du 10 février 2020 relative à la lutte contre le gaspillage et à l'économie circulaire**. Dans toutes ces démarches, tous les produits chimiques sont concernés, pas seulement les produits phytopharmaceutiques.

Sources :

Ministère de la transition écologique et solidaire, Ministère des solidarités et de la santé. Deuxième stratégie nationale sur les perturbateurs endocriniens 2019-2022. Septembre 2019.

Loi n°2020-105 du 10 février 2020 relative à la lutte contre le gaspillage et à l'économie circulaire.

Médiateur chimique : une instruction de la DGAL précise qu'un médiateur chimique utilisé dans un piège de surveillance ou pour le piégeage de masse est dispensé d'AMM lorsqu'il répond aux critères de danger de la liste des produits de biocontrôle. Toutefois la partie létale du piège ne doit pas contenir de substance active insecticide.

Source :

DGAL-SDQSPV. Instruction technique. Mise sur le marché et utilisation de dispositifs de piégeage à base de médiateurs chimiques utilisés pour la surveillance ou la lutte contre les insectes ravageurs des cultures. 22 septembre 2020.

Contrôle des pulvérisateurs : la fréquence de renouvellement du contrôle obligatoire passera de 5 à 3 ans au 1^{er} janvier 2021. Pas de changement pour le premier contrôle à programmer au bout de 5 ans après l'achat neuf.

Redevance pour pollution diffuse (RPD) : la réforme de la RPD a été mise en place dès janvier 2019. Les détails de cette réforme apparaissent dans la loi de finance 2018-1317 publiée fin 2018 et dans l'arrêté paru le 28 décembre 2018 actualisant la liste et le classement des substances selon les différentes catégories de taux. Ce classement a été mis à jour dans l'arrêté du 29 novembre 2019 révisant les listes de substances concernées (et dans un projet d'arrêté qui devrait paraître fin 2020). L'assiette de la redevance et le taux ont changé depuis janvier 2019, passant entre 0,9 et 9 euros par kilo de substance active, contre une fourchette de 0,9 à 5,1 euros antérieurement. Mais une même substance peut être concernée par plusieurs critères portant la redevance totale jusqu'à 14 € par kilo de substance active.

Sources :

Arrêté du 28 décembre 2018 modifiant l'arrêté du 22 novembre 2010 établissant la liste des substances définies à l'article R. 213-48-13 du code de l'environnement relatif à la redevance pour pollutions diffuses.

Arrêté du 29 novembre 2019 établissant la liste des substances définies à l'article L. 213-10-8 du code de l'environnement relatif à la redevance pour pollutions diffuses.

Actualités phytosanitaires

Quelques éléments de contexte



2020 restera une année très particulière, y compris pour les visites d'essais

Merci à tous ceux qui ont contribué au succès des essais, malgré les conditions difficiles imposées par la Covid-19

L'épidémie de Covid-19 a frappé tous les pays du monde durant l'année 2020. En France, pour endiguer l'épidémie, dans un premier temps, un confinement général a été imposé. A partir du mardi 17 mars à midi, il n'était plus possible de sortir de chez soi, si ce n'est pour se soigner, faire ses courses ou aller travailler pour ceux qui ne pouvaient pas le faire de chez eux. Le 11 mai, le confinement strict a pris fin partout en France. Par la suite, ont été mises en place d'autres mesures : distanciation physique, port du masque, déplacements limités, ...

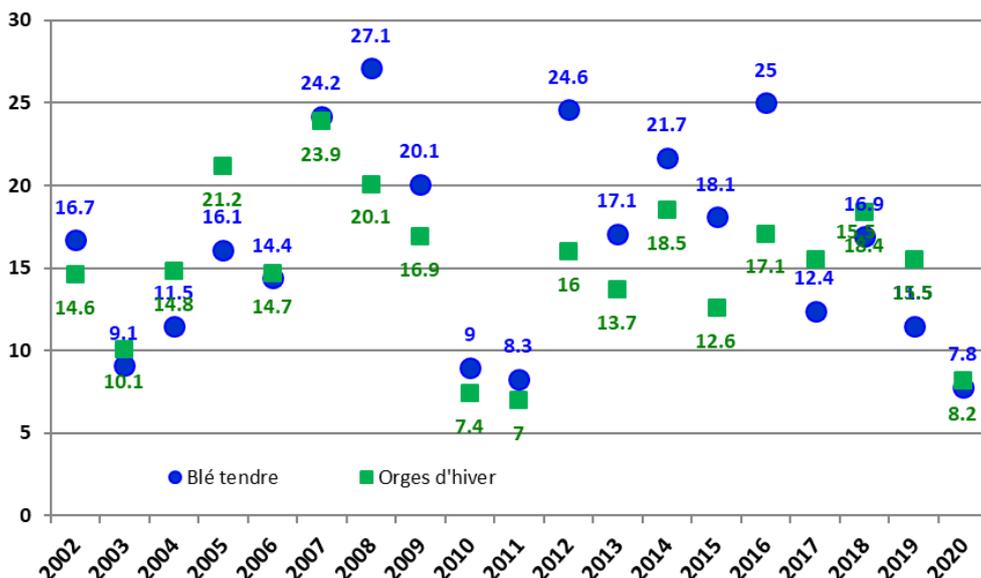
Pouvait-on réaliser les essais en 2020 dans ces conditions ?



Que d'énergie déployée, de réunions digitales pour s'assurer de la présence des techniciens sur site, pour garantir l'acheminement et la bonne réception des produits phytosanitaires (non prioritaires pour les transporteurs par rapport aux marchandises d'intérêt général). Au final, les produits sont arrivés (presque tous) à temps et très peu d'applications ont dû être décalées. L'ensemble des essais a pu être mis en place en tenant compte des contraintes sanitaires et les protocoles d'observations ont été modifiés pour respecter les mesures de distanciation. Des notations globales ont souvent été proposées. Tout cela dans un contexte où la septoriose s'est également « confinée » sur feuilles basses durant la période particulièrement sèche du confinement. Les symptômes de septorioses sont donc restés très discrets comme d'ailleurs ceux des autres maladies

Merci à tous nos partenaires, nos techniciens et ingénieurs pour cette année d'expérimentation bien particulière !

Figure 1 : Incidence des maladies (q/ha) sur blé tendre et orge d'hiver de 2002 à 2020 en l'absence de protection fongicide



L'année 2020 restera en blé comme en orge une des plus faibles nuisibilités observées depuis 20 ans.

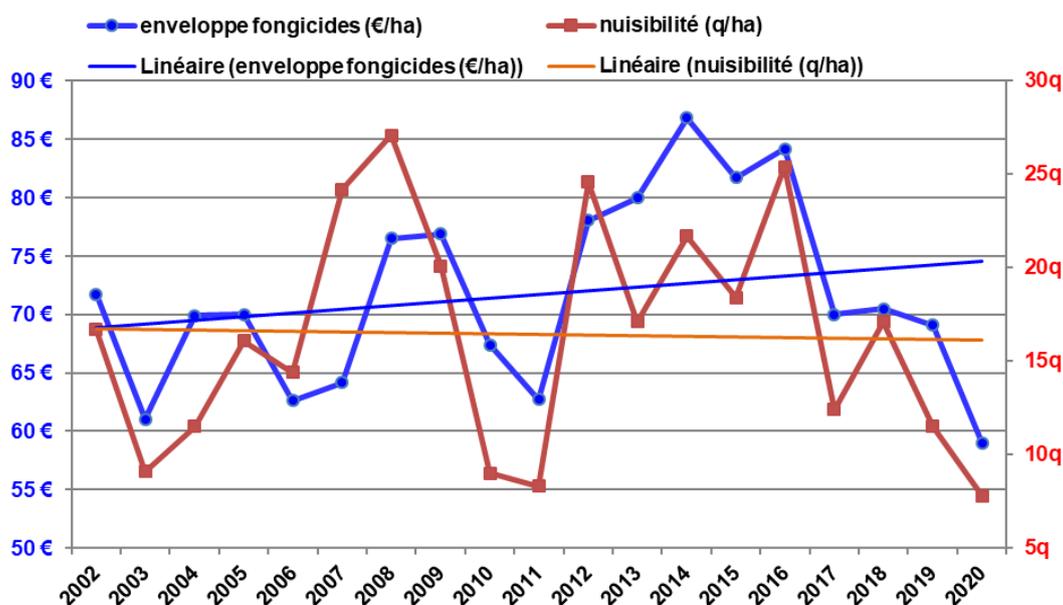
En 2020, sur blé tendre, l'incidence des maladies (sans protection fongicide) est estimée à 7.8 q/ha, alors que la moyenne pluriannuelle depuis 2002 est de 16.4 q/ha, soit environ le double de ce qui a été observé.

Sur orges d'hiver, l'incidence des maladies est estimée à 8.2 q/ha cette année. Elle est inférieure de presque 50 % à la moyenne pluriannuelle pour les orges d'hiver de 15,1 q/ha, observée sur 20 années.

QUELQUES DONNEES DE MARCHÉ

Source Firmes phytosanitaires

Figure 2 : Evolution de la dépense fongicide en €/ha et impact des maladies en l'absence de protection fongicide depuis 2002 sur blé tendre d'hiver



La figure 2 permet de visualiser l'adaptation des pratiques au contexte annuel et indirectement la capacité des agriculteurs et de ceux qui les conseillent à adapter la

protection fongicide (courbe bleue) en fonction du climat de l'année. L'amplitude entre les années extrêmes (2014-2020) est de plus de 27 €, soit environ 35 % de la

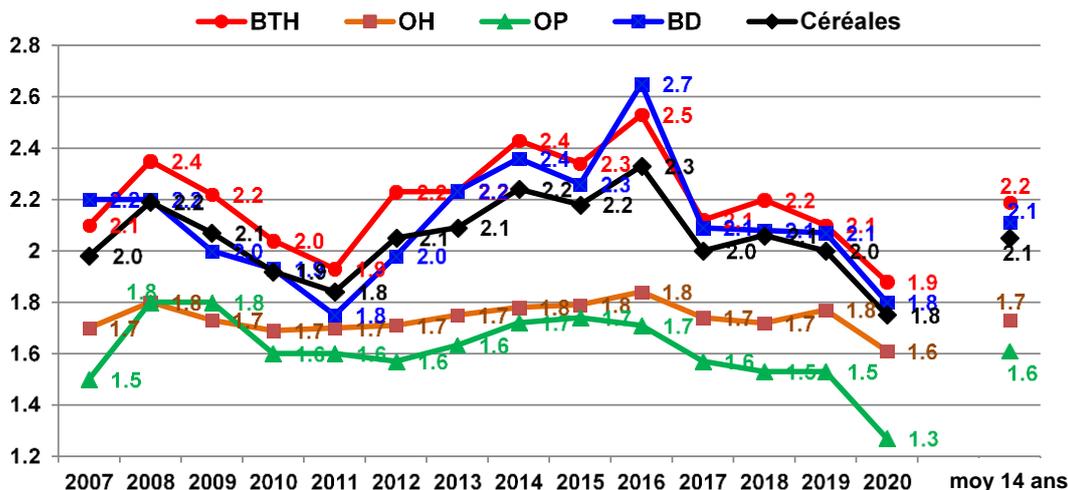
dépense moyenne toutes années confondues. En 2020, les utilisations de fongicides céréales baissent par rapport à 2019. La dépense à l'hectare consacrée à la protection fongicide des céréales diminue fortement en raison de la diminution des traitements précoces (T1).

C'est donc après l'année 2003, l'année 2020 qui enregistre le plus faible investissement dans la protection fongicide sur blé.

Notez que les chiffres sont présentés en € courants (sans correction de l'inflation). A l'inflation s'ajoute parmi les biais, l'arrivée d'innovations qui ont participé à l'augmentation du coût de la protection (en € courant). La tendance sur la période correspond à une augmentation de moins de 10 € (en € courant), soit moins que l'inflation. Une correction par l'inflation montrerait que la dépense de protection a baissé sur l'ensemble de la période en € constant.

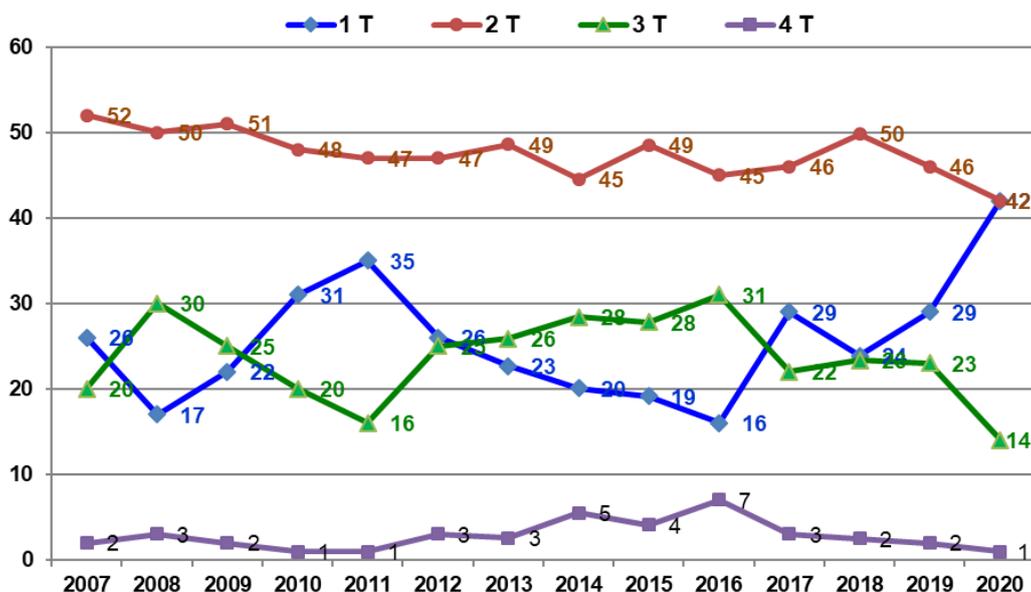
Figure 3 : Nombre de traitements fongicides sur céréales

Sur le plan économique, les utilisations de fongicides céréales baissent par rapport à 2019. La dépense à l'hectare consacrée à la protection fongicide des céréales diminue fortement en raison de la diminution des traitements précoces (T1).



En 2020, le nombre de traitements fongicides n'a jamais été aussi faible. Toutes céréales confondues, la moyenne pluriannuelle est de 2.05 contre 1.75 traitements/ha en 2020.

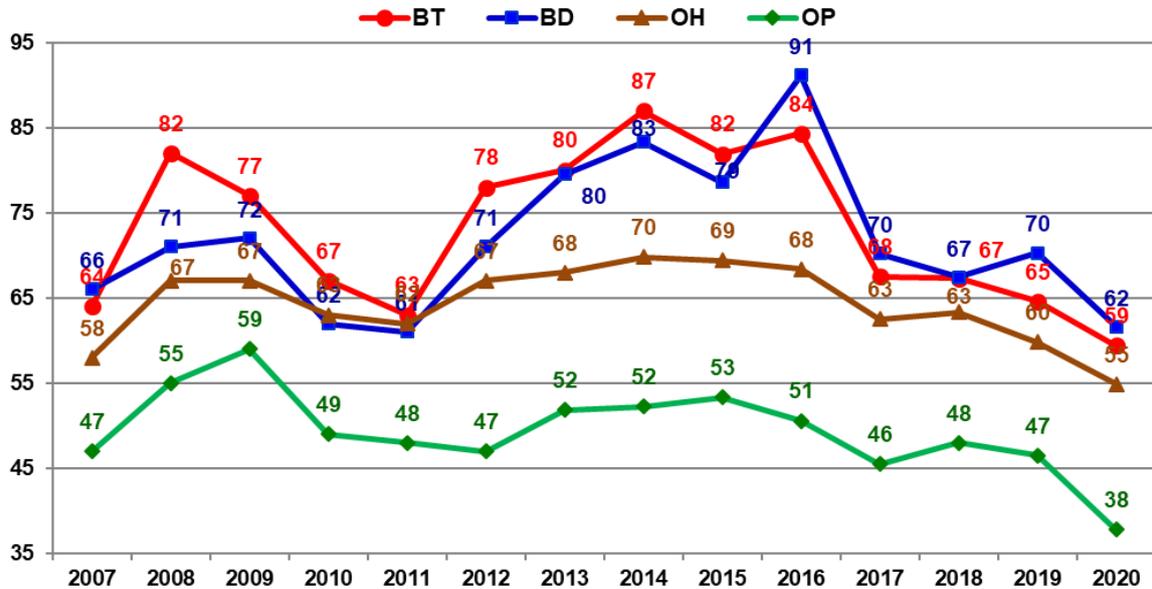
Figure 4 : Pourcentage d'hectares traités sur céréales



En 2020, la protection évolue à la baisse avec moins de surface de céréales traitées 3 fois. Elles passent de 23 % à 14 % du total des surfaces traitées. Inversement,

les traitements uniques augmentent et représentent 42 % des surfaces, alors que les doubles traitements sont stables.

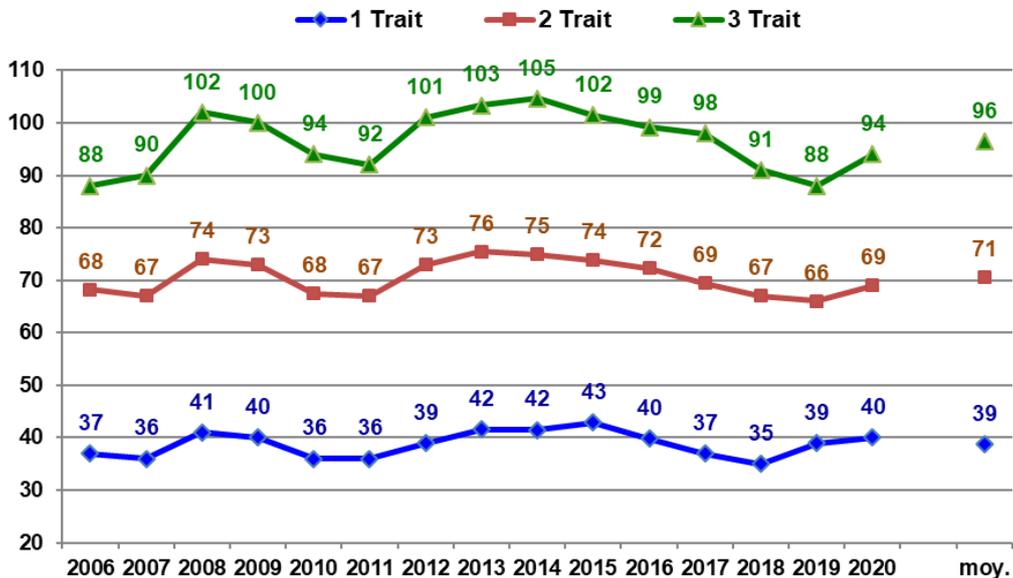
Figure 5 : Investissement fongicide moyen sur blé tendre, blé dur, escourgeon, orge d'hiver et orge de printemps en €/ha



Les variations interannuelles du poste de dépenses fongicides reflètent la capacité des agriculteurs à adapter la protection en fonction du développement des maladies. La dépense moyenne sur blé tendre est de 59 €/ha en 2020 (courbe rouge).

Tout en ayant moins de variations sur orges, on observe une tendance baissière depuis plusieurs années consécutives.

Figure 6 : Enveloppe fongicide blé tendre en €/ha

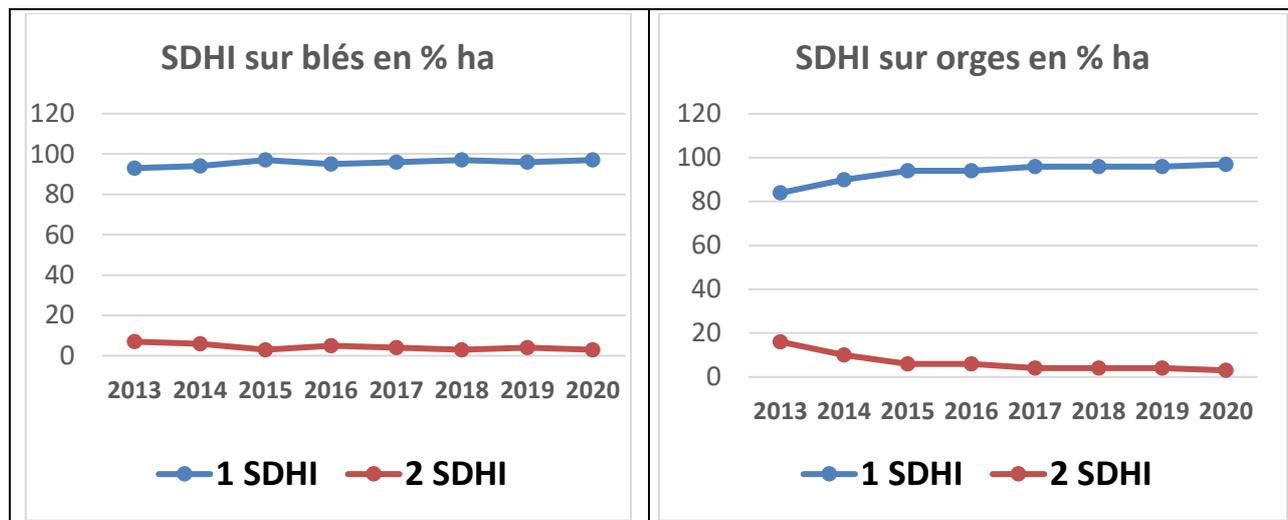


La dépense moyenne sur blé tendre est stable pour chaque type de programme ; une application 39 €/ha, 2 traitements 71 €/ha et un peu moins de 100 € pour 3 traitements.

Evolution des fréquences de traitements avec SDHI

Recommandations : Note commune 2020 INRAE, Anses, ARVALIS

" Sur blé comme sur orge, limiter l'utilisation des SDHI à une seule application par saison".



Les deux graphiques ci-dessus illustrent que les SDHI sont très utilisés sur blés comme sur orge. Pratiquement tous les hectares traités reçoivent une molécule de cette famille chimique. En revanche, les doubles applications sont très peu nombreuses (de l'ordre de 3%) et

continuent à décroître. Les recommandations de la note commune sont donc lues, très bien relayées par les techniciens de terrain et suivies par les agriculteurs eux-mêmes.

INFORMATIONS SUR LES MOLECULES

Retraits

<p>Chlorothalonil Propiconazole Epoiconazole Fenpropimorphe</p>	<p>Retrait des molécules maintenant non utilisables</p>
-----------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------

Futurs Retraits à venir

Thiophanate-méthyl

Selon le Journal officiel de l'Union Européenne du 16 octobre 2020, l'approbation du "thiophanate-méthyl" n'est pas renouvelée.

Les Etats membres doivent mettre en œuvre ce retrait « au plus tard le 19 avril 2021 » précise le texte. Le délai de grâce accordé par les États membres (conformément à l'article 46 du règlement (CE) n°1107/2009) expire au plus tard le 19 octobre 2021.

Le thiophanate-méthyl est notamment utilisé en céréales à paille, protéagineux, arboriculture fruitière, viticulture, maraîchage ...

Mancozèbe

Le Comité Permanent des végétaux, des animaux, des denrées alimentaires et de l'alimentation animale de l'Union européenne (SCoPAFF) s'est prononcé le 23 octobre 2020, pour le non-renouvellement du mancozèbe, fongicide largement utilisé sur les productions de fruits et légumes. Exemples : pommes de terre (mildiou, Alternaria), vigne (mildiou, black-rot), ...

Ce fongicide sera donc interdit à partir du 31 janvier 2021. L'agence française de sécurité sanitaire (Anses) préconisait, déjà en avril dernier, de ne pas renouveler l'approbation de cette substance, considérée comme toxique pour la reproduction, de catégorie 1B.

Changements réglementaires

Prochloraze

Les LMR (limites maximales de résidus) du prochloraze ont été revues par l'EFSA, entraînant un **retrait des**

usages orges et avoine pour les produits contenant du prochloraze. Les autres usages blé, triticale, seigle, et les conditions d'emploi restent inchangées.

Liste des produits concernés contenant du prochloraze :

AGATA	Nufarm SAS	tébuconazole 133 g/l + prochloraze 267 g/l
AMPERA	Nufarm SAS	tébuconazole 133 g/l + prochloraze 267 g/l
BODEGA MAXX	Adama	tébuconazole 100 g/l + fenpropidine 150 g/l + prochloraze 200 g/l
DIAMS	Nufarm SAS	tébuconazole 133 g/l + prochloraze 267 g/l
EPIPURE	Adama	cyproconazole 80 g/l + prochloraze 300 g/l
ÉPOPÉE	Nufarm SAS	tébuconazole 133 g/l + prochloraze 267 g/l
EPOPEE NEO	Nufarm SAS	tébuconazole 133 g/l + prochloraze 267 g/l
GALACTICA	Nufarm SAS	tébuconazole 133 g/l + prochloraze 267 g/l
KANTIK	Adama	tébuconazole 100 g/l + fenpropidine 150 g/l + prochloraze 200 g/l
KROMATIK	Adama	tébuconazole 100 g/l + fenpropidine 150 g/l + prochloraze 200 g/l
NEBRASKA	Nufarm SAS	tébuconazole 133 g/l + prochloraze 267 g/l
NEBRASKA NEO	Nufarm SAS	tébuconazole 133 g/l + prochloraze 267 g/l
PANAMA	Nufarm SAS	tébuconazole 133 g/l + prochloraze 267 g/l
UVOD	Syngenta France SAS	prochloraze 450 g/l
SPORTAK EW	Basf France	prochloraze 450 g/l
VOLTAÏK	Adama	tébuconazole 100 g/l + fenpropidine 150 g/l + prochloraze 200 g/l
YETI	Adama	cyproconazole 80 g/l + prochloraze 300 g/l

La liste ci-dessus est non exhaustive, d'autres noms de seconde marque existent.

Prothioconazole

Le prothioconazole « perd » la phrase de risque H361d (susceptible de nuire au fœtus), permettant de nouveaux mélanges dans le cadre de la réglementation française. Une des conséquences pratique sera la possibilité de mélanger prothioconazole + metconazole pour un usage au T3 contre les maladies de l'épi.

Biocontrôle : où en sont les utilisations sur céréales ?

D'après l'IBMA, le marché global du biocontrôle progresse rapidement ; il est en hausse de 8,5 % en 2019 et représentait (en valeur) 217 M€. Les solutions de biocontrôle représenteraient 11 % du marché de la protection des plantes.

Pour les grandes cultures, en 2020, le nombre de solutions reste malgré tout limité et la progression sur céréales n'est pas si simple. Echiquier, nouvellement arrivé n'a pas convaincu sur la fusariose des épis, il ne devrait pas changer fondamentalement les choses. Les phosphonates de potassium, attendus pour une utilisation en 2021 sont retardés et ne seront pas utilisables avant 2022. Vacciplant GC et surtout le soufre restent donc toujours les seuls et presque uniques contributeurs de la dynamique du biocontrôle sur blé tendre (hors traitement de semences et anti-limaces). Avec 250 000 ha sur blé tendre, les utilisations de soufre (au T1 principalement) restent stables dans un marché qui lui est en net recul, et encore occupé pour la dernière année par le chlorothal-nil.

ACTUALITES DES SOCIETES

ADAMA

SESTO : STAVENTO, PALLAS, MIRROR

Composition : 500 g/L de folpel.

Le folpel est une matière active multisite, utilisée de longue date sur vigne. Pour l'instant très peu utilisé en céréales, son intérêt tient principalement à son efficacité

sur septoriose et à son caractère multisite. Il est en principe efficace sur toutes les souches de septoriose, mais a priori ne permet pas de ralentir l'évolution de la résistance (travaux en cours). L'ensemble des offres à base de folpel sur céréales sont vendues sous la marque ombrelle MSI Protech.

	Pictogrammes de danger	Mention D'avertissement	Mentions de danger
SESTO 1.5 l/ha 500 g/l folpel		Attention	H317 Peut provoquer une allergie cutanée. H119 Provoque une sévère irritation des yeux. H351 Susceptible de provoquer le cancer. H400 Très toxique pour les organismes aquatiques.
Délai de rentrée :	48 heures		
ZNT :	20 mètres, dont DVP de 20 m		

	Piétin verse	Oïdium	Septoriose(s)	Helminthosporiose Septoriose <i>S. nodorum</i>	Rouille(s) brune - jaune	Fusarioses	Fusariose à <i>microdochium</i>
Blés Triticale Épeautre			BBCH 30 à 59 max Nb appli : 2/an (14 j entre 2 appli) Dose 1.5 l/ha				
Orges	Piétin verse	Oïdium	Rhynchosporiose	Helminthosporiose et Ramulariose	Rouille(s) naine - jaune	Fusarioses	Fusariose à <i>microdochium</i>
En cours							
Avoine	Piétin verse	Oïdium	Septoriose(s)		Rouille couronnée	Fusarioses	Fusariose à <i>microdochium</i>
Seigle	Piétin verse	Oïdium	Rhynchosporiose		Rouille(s) brune - jaune	Fusarioses	Fusariose à <i>microdochium</i>

	Usage autorisé
	Usage non autorisé

Avis ARVALIS - Institut du végétal

Le folpel est une molécule non systémique. Il agit sur la germination des spores, et donc en traitement préventif. A juste titre, il était souvent comparé au chlorothalonil, molécule également de contact et antigermative.

Dans nos essais, le folpel a aussi été comparé au soufre l'un et l'autre associé au metconazole. Les résultats

obtenus au T1 sont proches entre eux, sur le plan des efficacités comme des rendements. Selon nos résultats, 600 g de folpel seraient équivalents à 2400 g de soufre.

Les derniers résultats provenant des essais du Réseau Performance montrent que le folpel s'avère finalement assez neutre sur la proportion de TriHR, mais aussi de MDR. Essais à poursuivre en 2021.

Les offres packs pour 2021

Nom du Pack	Produit 1	Litre	Produit 2	Litre
pack SCOPPEUR	MIRAGE MAXX	3*5	AURELIA	2*5
Pack BODEO	BODEGA MAXX	2*5	AZERTY ONE	2*1

Autres noms : AURELIA = 250 g / L prothioconazole

BASF

SYSTIVA

En 2021, BASF lance sur orges un traitement de semence, Systiva®, à base de fluxapyroxad. Il sera proposé en association avec Premis® 25 FS (25 g/L de triticonazole). Cette association assure à la fois un haut niveau de protection contre les maladies des semences

(notamment charbon nu) et une excellente efficacité sur les maladies foliaires de début de cycle (rhynchosporiose et oïdium).

Dans les situations où un relais foliaire est nécessaire, les packs Pyrathio et Comatur sont les 2 partenaires privilégiés d'un programme démarré par Systiva®.

	Pictogrammes de danger	Mention d'avertissement	Mentions de danger
<p>SYSTIVA</p> <p>0.15 l/q</p> <p>333 g/l fluxapyroxad</p>		<p>Attention</p>	<p>H351 Susceptible de provoquer le cancer</p> <p>H410 Toxique pour les organismes aquatiques, entraîne des effets néfastes à long terme</p>

Tableau des usages autorisés

Orges	Maladies de la semence		Charbon nu (<i>Ustilago nuda</i>)	Helminthosporiose (<i>D.graminearum</i>)	<i>M.nivale</i>				
			Nb appli : 1						
Maladies foliaires	Piétin verse		Oïdium	Rhynchosporiose	Helminthosporiose et Ramulariose	Rouille(s) naine - jaune	Fusarioses	Fusariose à <i>microdochium</i>	
		Nb appli : 1							

	Usage autorisé
	Usage non autorisé

Avis ARVALIS - Institut du végétal

Des essais avaient été conduits en 2012 et 2013 sur orges d'hiver et de printemps avec Systiva. A l'époque, les résultats obtenus étaient excellents sur les principales maladies foliaires observées, à savoir l'helminthosporiose et la rhynchosporiose. Finalement, le produit Systiva bien qu'homologué n'a pas été commercialisé, en partie en raison des premières détections de souches résistantes d'*Helminthosporium teres* aux SDHI.

En 2020, Systiva est revenu. Il a été commercialisé pour la première année dans un contexte parasitaire marqué par la résistance de l'helminthosporiose aux SDHI.

Détectée dans les populations européennes depuis 2012, cette résistance a fortement progressé pour atteindre une fréquence proche de 60% de souches résistantes. Au champ, l'impact de ces souches résistantes sur l'efficacité des SDHI reste difficile à quantifier mais on constate que leur apport en association a nettement diminué.

Le Systiva a bien été réintroduit en 2019-2020 dans quelques modalités traitements de semences sur orges de printemps sur deux variétés (RGT Planet et Jessie) et quatre lieux (02, 10, 21, 91). Malheureusement, les conditions particulières de l'année (trop peu de maladies, ...) ne permettent d'apprécier correctement la protection amenée par la semence. Les essais seront reconduits en 2020-2021.

Pour les utilisateurs de Systiva, en traitement de semence sur orge, lors de la prochaine campagne, il est important de prendre en compte les recommandations de la note commune, à savoir : **limiter l'utilisation des SDHI à un seul passage par saison**. Ainsi, la protection de semence Systiva est comptée comme une application et conduit nécessairement à mettre en œuvre une protection sans SDHI en végétation de type triazole + strobilurine par exemple.

Comment prendre en compte le traitement de semences ?

Traitement des semences à base de	Remarque	Type de traitement en végétation
carboxine	Molécules sans activité revendiquée sur les maladies foliaires et donc peu susceptibles d'exercer une quelconque pression de sélection.	Association : IDM + Qol
fluopyram		Association : IDM + SDHI
sedaxane		Association : IDM + Qol + SDHI
fluxapyroxad	Molécule active sur les maladies foliaires : il convient de comptabiliser ce type de traitement comme un traitement foliaire dans la gestion du risque de résistance.	Si Systiva en TS alors pas de SDHI en végétation. Association : IDM + Qol ou autre.

Rappel des SHDI utilisés sur céréales

CIBLE	NOM DU GROUPE	FAMILLE CHIMIQUE	Substances actives sans AMM ou non commercialisées	Substances actives utilisables sur céréales en 2020
Complexe mitochondrial II : succinate-déshydrogénase	SDHI (Succinate Dehydrogenase Inhibitors)	pyridinyl-ethyl-benzamides		fluopyram *
		oxathiin-carboxamides	<i>oxycarboxine</i>	carboxine *
		thiazole-carboxamides	<i>thiifluzamide</i>	
		pyrazole-carboxamides	<i>furametpyr</i> <i>isopyrazam</i> <i>penthiopyrade</i>	bixafène benzovindiflupyr fluxapyroxad * sedaxane*
		pyridine-carboxamides		boscalide

Légende :

* **vert** : substances actives que l'on retrouve en traitement des semences et traitement en végétation

* **bleu** : substances actives que l'on retrouve uniquement en traitement des semences

En noir : substances actives que l'on retrouve uniquement en traitement en végétation

En rouge italique : molécules non autorisées sur céréales ou non commercialisées

Les offres packs pour 2021

Nom du Pack	Produit 1	Litre	Produit 2	Litre
JUVENTUS + COMET 200	JUVENTUS	10	COMET 200	5
JUVENTUS + JUBILE	JUVENTUS	5	JUBILE	15
LIBRAX + COMET 200	LIBRAX	10	COMET 200	5
Pack AMPLITUDE 3D : AMPLITUDE + PRIAXOR EC	AMPLITUDE	5	PRIAXOR EC	5
Pack DIADEX : DIADEM + IMTREX	DIADEM	5	IMTREX	1
Pack PYRATHIO : CURBATUR + COMET 200	CURBATUR	5	COMET 200	5
Pack REVYCO 3D: REVYSTAR XL + COMET 200	REVYSTAR XL	5	COMET 200	2.5
Pack REVYXAR 3D : REVYSTAR XL + OXAR	REVYSTAR XL	5	OXAR	5
Pack REXTHIO : IMTREX + CURBATUR	IMTREX	10	CURBATUR	5
Pack THIORAX : OXAR + CURBATUR	OXAR	7.5	CURBATUR	5
PRIAXOR EC + RELMER PRO	PRIAXOR EC	5	RELMER PRO	5
REVYSTAR XL + COMET 200	REVYSTAR XL	10	COMET 200	5

BAYER CROPSCIENCE

Les offres packs pour 2021

Nom du Pack	Produit 1	Litre	Produit 2	Litre
FONGINET pack	KEYNOTE	4.5	ZOXIS	1
KARDIX W360 pack	KARDIX	5	TWIST 500	1
KARDIX W410 pack	KARDIX	10	TWIST 500	3
Pack AVIATOR 325 Xpro	AVIATOR Xpro	5	TWIST 500	1
VELDIG T245 PACK	VELDIG	4.25	THORE	1

CORTEVA

Le fenpicoxamide (Inatreq) vient d'être autorisé ce printemps dernier sous le nom de Questar/Aquino. Ce produit fongicide, d'origine naturelle, est un nouveau mode d'action sur céréales du groupe chimique des picolinamides qui fait partie de la famille des Qil (Quinone inside Inhibitors). Le fenpicoxamide est produit en fermenteur à partir d'une souche de *Streptomyces sp.* stabilisée par modification chimique. La molécule antifongique au contact de la plante retrouve la structure initiale produite par *Streptomyces sp.* : UK-2A. Cette molécule agit en inhibant la

respiration des mitochondries du champignon, à un site cible connu sous le nom de quinone à l'intérieur du site. D'où sa qualification d'inhibiteur interne de la quinone (Qil). Il n'existe pas de résistance croisée entre le fenpicoxamide et les modes d'action actuellement utilisés sur céréales.

Corteva a en cours de développement d'autres fongicides à base de picolinamides qui pourraient être commercialisés d'ici cinq ans.

QUESTAR / AQUINO

	Pictogrammes de danger	Mention d'avertissement	Mentions de danger
Questar / d'Aquino™ 2 l/ha ou 1,5 l/ha 50 g/l fenpicoxamide		Danger	H315 Provoque une irritation cutanée. H318 Provoque de graves lésions des yeux. H335 Peut irriter les voies respiratoires. H410 Très toxique pour les organismes aquatiques, entraîne des effets néfastes à long terme.
Délai de rentrée :	24 heures		
ZNT :	20 mètres à la dose de 1,5 l/ha 50 mètres et DVP 5m à la dose de 2 l/ha Résidents 3 mètres		

	Piétin verse	Oïdium	Septoriose(s)	Helminthosporiose	Rouille(s) brune - jaune	Fusarioses	Fusariose à <i>microdochium</i>
Blés Triticale Épeautre			<i>Application :</i> <i>stade BBCH30 à BBCH 69</i> <i>Nb appli : 1/an</i> <i>Dose 1.5 l/ha</i>		<i>Application :</i> <i>stade BBCH30 à BBCH 69</i> <i>Nb appli : 1/an</i> <i>Dose 2 l/ha</i>		
Orges	Piétin verse	Oïdium	Rhynchosporiose	Helminthosporiose et Ramulariose	Rouille(s) naine - jaune	Fusarioses	Fusariose à <i>microdochium</i>
Seigle	Piétin verse	Oïdium	Rhynchosporiose		Rouille(s) brune - jaune <i>Application :</i> <i>stade BBCH30 à BBCH 69</i> <i>Nb appli : 1/an</i> <i>Dose 2 l/ha</i>	Fusarioses	Fusariose à <i>microdochium</i>

	Usage autorisé
	Usage non autorisé

Avis ARVALIS - Institut du végétal

Le fenpicoxamide n'est pas destiné à être utilisé seul. Son mode d'action unisite et l'historique de la résistance au Qil sur d'autres cultures (vigne) invitent à lui associer un partenaire également actif sur la septoriose. Le choix est théoriquement très large entre les triazoles, les SDHI et

les produits de contact ou encore la combinaison de plusieurs d'entre eux.

Des expérimentations ont été conduites sur blé depuis 2017, les résultats montrent que Questar en association avec du metconazole ou Elatus Plus, rivalisent avec les références actuelles du marché sur les principales maladies foliaires du blé.

GF-3307

	Pictogrammes de danger	Mention d'avertissement	Mentions de danger
GF-3307 2 l/ha 50 g/l fenpicoxamide + 100 g/l prothioconazole		Danger	H315 Provoque une irritation cutanée. H318 Provoque de graves lésions des yeux. H410 Très toxique pour les organismes aquatiques, entraîne des effets néfastes à long terme.
Délai de rentrée :	24 heures		
ZNT :	20 mètres à la dose de 1,5 l/ha 50 mètres et DVP 5m à la dose de 2 l/ha		

Avis ARVALIS - Institut du végétal

Les résultats obtenus avec GF-3307 pour lutter contre la septoriose sont excellents et se situent au niveau des meilleures références du marché.

Sur rouilles, dans les situations les plus sévères, l'activité de GF-3307 devra être renforcée par une strobilurine pour être satisfaisante.

Cette formulation prête à l'emploi est prévue pour une première utilisation en 2022.

Les offres packs pour 2021

Produit 1	Litre	Produit 2	Litre
AQUINO	2x5	OROSTAR 60	2x5
QUESTAR	2x5	TURRET 90	5

DE SANGOSSE

La société De Sangosse est orientée vers les biosolutions, parmi lesquelles les adjuvants et les spécialités de biocontrôle. Elle commercialise aujourd'hui deux spécialités sur céréales : LE 846, adjuvant thixotrope et Echiquier, biocontrôle pour lutter contre la fusariose.

Un projet à base de phosphonates de potassium est également en cours de développement.

ECHIQUIER (Biocontrôle)

Ce produit fongicide a reçu au cours de l'été 2019 une AMM sur céréales, pour un usage fusariose des épis

(*Fusarium graminearum*) à la dose de 5 kg/ha. Il est possible de faire 2 applications en T3, entre les stades BBCH 61 et BBCH 77. L'intervalle requis entre deux applications est de 7 jours.

Les produits à base de bicarbonate de potassium entrent dans la liste biocontrôle et sont déjà utilisés comme fongicides pour leurs propriétés anti-tavelure, anti-botrytis, anti-oïdium, sur un grand nombre de cultures : houblon, rosier, arbustes, cassissier, concombre, fraisières, framboisiers, pêchers, poivrons, pommiers, tomate, vigne, ...

	Pictogrammes de danger	Mention D'avertissement	Mentions de danger
ECHIQUIER 5 k/ha 850 g/kg d'hydrogénéocarbonate de potassium			Non classé
Délai de rentrée :	6 heures		
ZNT :	5 mètres		

Tableau des usages autorisés ECHIQUIER

	Piétin verse	Oïdium	Septoriose(s)	Helminthosporiose Septoriose <i>S. nodorum</i>	Rouille(s) brune - jaune	Fusarioses	Fusariose à <i>mi- crodochium</i>
Blés Triticale Épeautre						Dose 5 kg/ha BBCH Min : 61 Max : 77 2 appli max	
Orges	Piétin verse	Oïdium	Rhynchosporiose	Helminthosporiose et Ramulariose	Rouille naine	Fusarioses	Fusariose à <i>mi- crodochium</i>
Avoine	Piétin verse	Oïdium	Septoriose(s)		Rouille couronnée	Fusarioses	Fusariose à <i>mi- crodochium</i>
Seigle	Piétin verse	Oïdium	Rhynchosporiose		Rouille(s) brune - jaune	Fusarioses	Fusariose à <i>mi- crodochium</i>

	Usage autorisé
	Usage non autorisé

Avis ARVALIS - Institut du végétal

Le produit en formulation SG (granulés solubles dans l'eau) est composé de bicarbonate de potassium, ou hydrogénocarbonate de potassium, ou encore carbonate acide de potassium pour usage agricole.

Ce produit, seul ou en association avec Prosaro à demi-dose, a été testé en 2018 et 2020 par pulvérisation à la floraison contre les fusarioses des épis (*F. graminearum* et *Microdochium spp.*) sous diverses modalités de contaminations artificielles (apport de résidus de maïs, apport de spores de *M. spp.*) et brumisation des épis. Les résultats d'efficacité sont insuffisants quel que soit le contexte et ne permettent pas de baisser davantage le niveau de mycotoxines dans les grains. Avec les résultats dont nous disposons, nous ne pouvons pas recommander son utilisation dans les conditions classiques de protection des épis au stade floraison.

LIFE SCIENTIFIC France

La société Life Scientific France poursuit l'élargissement de sa gamme fongicide sur céréales.

Deux packs polyvalents sur céréales à paille

Life Scientific France propose deux nouveaux packs polyvalents basés sur l'utilisation du prothioconazole, pilier

de la protection fongicide céréales par son large spectre d'action : le Pack Baraca, constitué pour une protection particulièrement adaptée au segment T3 sur blé et le pack Azana, adapté au segment T2 sur Orge et offrant une solution économique en T1-T3 du Blé.

SKEA

	Pictogrammes de danger	Mention D'avertissement	Mentions de danger
SKEA 0,8 l/ha 250 g/l prothioconazole		Attention	H319 : Provoque une sévère irritation des yeux H335 : Peut irriter les voies respiratoires H410 : Très toxique pour les organismes aquatiques, entraîne des effets néfastes à long terme
Délai de rentrée :	24 heures		
ZNT :	5 mètres, dont DVP de 5 m si risque de ruissellement		

Tableau des usages autorisés SKEA

Blés Triticale Épeautre	Piétin verse	Oïdium	Septoriose(s)	Helminthosporiose Septoriose S. nodorum	Rouille(s) brune - jaune	Fusarioses	Fusariose à <i>microdochium</i>
	0,8 l/ha 1 appli	Dose 0,8 l/ha Après BBCH 30, 2 applis/an			Dose 0,8 l/ha Après BBCH 30, 2 applis/an		
Orges	Piétin verse	Oïdium	Rhynchosporiose	Helminthosporiose et Ramulariose	Rouille naine	Fusarioses	Fusariose à <i>microdochium</i>
	0,8 l/ha 1 appli	Dose 0,8 l/ha Après BBCH 30, 2 applis/an					
Avoine	Piétin verse	Oïdium	Septoriose(s)		Rouille couronnée	Fusarioses	Fusariose à <i>microdochium</i>
	0,8 l/ha 1 appli	0,8 l/ha Après BBCH 30, 2 applis/an			0,8 l/ha Après BBCH 30, 2 applis/an		
Seigle	Piétin verse	Oïdium	Rhynchosporiose		Rouille(s) brune - jaune	Fusarioses	Fusariose à <i>microdochium</i>
			0,8 l/ha Après BBCH 30, 2 applis/an		0,8 l/ha Après BBCH 30, 2 applis/an		

	Usage autorisé
	Usage non autorisé

Avis ARVALIS - Institut du végétal

Le prothioconazole est arrivé dans le domaine public. Son prix pourrait donc baisser prochainement.

Les risques toxicologiques associés à cette molécule ayant été réévalué à la baisse (plus de phrase de risque H361d), elle peut désormais être mélangée plus facilement.

Par conséquent, cette molécule risque d'être encore plus largement utilisée. Elle peut en effet se justifier au T1, comme au T2 ou au T3. La pression de sélection exercée par cette molécule va donc s'accroître et accélérer la progression des souches de septoriose qui lui résistent.

Il conviendra, si possible, de continuer à alterner les triazoles dans les programmes de traitement.

Les offres packs pour 2021

Nom du Pack	Produit 1	Litre	Produit 2	Litre
Pack Baraca	ALANA STAR	5	METCOSTAR 60	2 x 5
Pack Azana	ALANA STAR	5	AZOXYSTAR	5

NUFARM

Nufarm S.A.S est la filiale française du Groupe Nufarm Ltd., société Australienne, dont l'activité principale est la protection des plantes et des cultures. Jusqu'à présent, la société Nufarm était relativement peu présente dans le

domaine des fongicides céréales. A la suite de fusions entre sociétés, Nufarm a élargi son portefeuille de solutions et propose les packs suivants :

Les offres packs pour 2021

Nom du Pack	Produit 1	Litre	Produit 2	Litre
AGATAZER	AGATA	5	TAZER	1
PREMENDRA	AMPERA	5	TAZER	1
PRIMAVERA	MYSTIC EXTRA	5	PUGIL	10
PREMEO	MYSTIC EXTRA	5	PUGIL	15

PHILAGRO

PHILAGRO poursuit le développement de sa gamme basée sur le bromuconazole et le tébuconazole employés en solo ou en association en protection du feuillage et de l'épi (T1, T2 et T3). Elle s'ouvre également au biocontrôle avec une solution soufre.

PHF1701

Un projet de bromuconazole solo

Le bromuconazole est un triazole déjà présent en association avec du tébuconazole dans les produits

Djembe/Sakura/Soleil à hauteur de 200 g de s.a./ha à la dose homologuée de 1,2L/ha.

Le projet PHF1701 contient uniquement du bromuconazole à hauteur de 300 g/ha à sa dose d'homologation attendue de 1L/ha. Le projet est déposé sur blés (blé, triticale, épeautre) pour lutter contre la septoriose, la rouille jaune, la rouille brune, l'oïdium et les fusarioses entre BBCH 30 (épi 1 cm) et BBCH 69 (fin floraison). L'homologation du produit est attendue courant 2021.

	Pictogrammes de danger	Mention d'avertissement	Mention de danger
PHF1701 1 l/ha 300 g/l bromuconazole		Danger	H302 Nocif en cas d'ingestion. H304 Peut être mortel en cas d'ingestion et de pénétration dans les voies respiratoires. H318 Provoque de graves lésions des yeux. H361d Susceptible de nuire au fœtus. H410 Très toxique pour les organismes aquatiques, entraîne des effets néfastes à long terme.
Délai de rentrée :	48 heures		
ZNT :	5 mètres		

Avis ARVALIS - Institut du végétal

Le bromuconazole a été testé depuis plusieurs dizaines d'années sur céréales. Il est modérément actif sur un grand nombre de maladies du blé.

Son efficacité doit être renforcée par une autre molécule de type contact, triazole ou SDHI. Le bromuconazole permet d'éviter de recourir systématiquement aux mêmes triazoles pour lutter contre la septoriose.

Un nouveau projet QoI différent des strobilurines actuelles

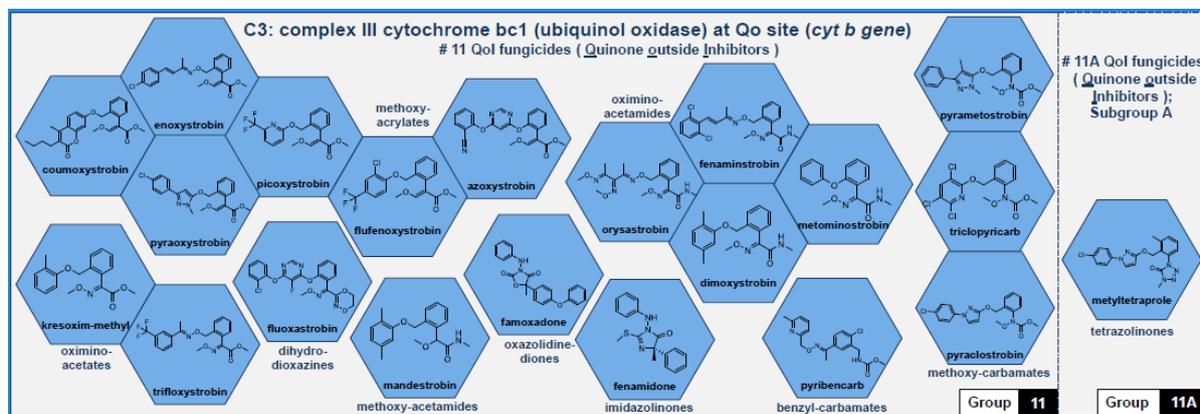
PAVECTO 60

Pavecto® / Pavecto® 60

Pavecto® (nom de marque du métyltétraprole) est une substance active fongicide découverte par SUMITOMO CHEMICAL, principal actionnaire de PHILAGRO France.

Pavecto®, en cours d'examen au niveau européen, est un QoI de nouvelle génération (Quinone outside Inhibitors). Il se différencie des QoI actuels (ou « strobilurines

») par sa structure chimique qui lui confère un profil de résistance unique. En effet, Pavecto® a la capacité de contrôler les champignons qui ont développé une résistance aux QoI actuels (groupe FRAC 11). Le FRAC a d'ailleurs acté cette particularité en classant Pavecto® dans un nouveau groupe FRAC codé « 11A ». Ce dernier correspond au nouveau groupe chimique des tétrazolones, dont Pavecto® est l'unique représentant à ce jour, et pour lequel le FRAC mentionne qu'il est sans résistance connue, et sans résistance croisée avec les QoI du groupe FRAC 11 sur les mutants G143A.



Le FRAC a publié et a actualisé sur son site la liste des codes et le poster des modes d'action, voir sur le lien suivant :

<https://www.frac.info/knowledge-database/downloads>
(«FRAC Code List » et « FRAC Mode of Action Poster»).

Pavecto® est annoncé extrêmement efficace contre de nombreuses maladies des céréales, notamment la septoriose des blés, l'helminthosporiose et la ramulariose de l'orge.

Pavecto® 60, 1ère formulation composée de 60 g/L de Pavecto, sera recommandée en association avec d'autres fongicides pour proposer des solutions complètes et préserver l'efficacité de la molécule.

Les premières utilisations des solutions à base de Pavecto® pourraient être attendues à partir de 2023.

Avis ARVALIS - Institut du végétal

Le projet Pavecto 60 a été testé pour la deuxième fois en 2020. A sa dose pleine d'homologation attendue (2.5 l/ha), Pavecto 60 confirme sa très bonne efficacité sur la septoriose du blé, malgré la résistance généralisée de la septoriose aux QoI actuels.

Vis-à-vis de la rouille brune, contrairement à la plupart des QoI, la molécule est moins efficace et devra être complétée pour contrôler cette maladie.

Sur orge, Pavecto 60 à 2.5 l/ha a confirmé les excellents résultats déjà obtenus en 2019 contre l'helminthosporiose et la ramulariose.

Les offres packs pour 2021

Nom du Pack	Produit 1	Litre	Produit 2	Litre
PERF'WIN	DJEMBE	1x4	SITIA	3x5
MAYENCE	DJEMBE	1x4	SITIA	3x5
SALVADOR	CLARENCE	1x4	SITIA	3x5
MAHINA	SHAWA	1x4	SITIA	3x5
PERF'ULTRA	SAKURA	1x10	IMTREG	1x8

CLARENCE = SHAWA = DJEMBE

SITIA = soufre liquide (700 g/L) = HELIOSOUFRE S

PHYTEUROP

Les offres pack pour 2021

Nom du Pack	Produit 1	Litre	Produit 2	Litre
EXcip	Faeton SC	10	Stilus	1
Ybeeb	Eyetak	10	Ulysses	5
Xenon	Eyetak	10	Metkon 90	10
Eyesti	Eyetak	10	Stilus	5

Stilus = Azoxystrobine 250 g/L

SUMI AGRO

Sumi Agro est une société spécialisée dans le développement et la distribution de produits dans les domaines de la protection des plantes, de la fertilisation et de la bio-stimulation.

Pour la saison 2020-21, Sumi Agro lance TRACIAFIN PLUS, un fongicide à base de prothioconazole 250g/L et une offre packs associant le TRACIAFIN PLUS au METFIN 90, fongicide à base de metconazole 90g/L.

TRACIAFIN PLUS

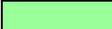
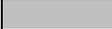
Traciafin Plus contient 250 g/L de prothioconazole.

Le prothioconazole est une matière active systémique déjà bien connue sur les céréales, notamment pour son intérêt sur fusarioses et septorioses. Cette molécule est non classée CMR, ce qui lui permet d'être associé avec la plupart des autres matières actives du marché.

	Pictogrammes de danger	Mention D'avertissement	Mentions de danger
TRACIAFIN PLUS 0,8 l/ha 250 g/l prothioconazole		Attention	H119 Provoque une sévère irritation des yeux. H335 Peut irriter les voies respiratoires. H410 Très toxique pour les organismes aquatiques, entraîne des effets néfastes à long terme.
Délai de rentrée :	24 heures		
ZNT :	5 mètres, dont DVP de 5 m		

Tableau des usages autorisés TRACIAFIN PLUS

	Piétin verse	Oïdium	Septoriose(s)	Helminthosporiose	Rouille(s) brune - jaune	Fusarioses	Fusariose à microdochium
Blés Triticale Épeautre	Nb appli : 1/an Dose 0,8 l/ha	2ème application après le stade BBCH30 Nb appli : 2/an Dose 0,8 l/ha			2ème application après le stade BBCH30 Nb appli : 2/an Dose 0,8 l/ha		
Orges	Nb appli : 1/an Dose 0,8 l/ha	Oïdium	Rhynchosporiose	Helminthosporiose et Ramulariose	Rouille(s) naine - jaune	Fusarioses	Fusariose à microdochium
		2ème application après le stade BBCH30 Nb appli : 2/an Dose 0,8 l/ha					
Avoine	Nb appli : 1/an Dose 0,8 l/ha	Oïdium	Septoriose(s)		Rouille couronnée	Fusarioses	Fusariose à microdochium
		2ème application après le stade BBCH30 Nb appli : 2/an Dose 0,8 l/ha			2ème application après le stade BBCH30 Nb appli : 2/an Dose 0,8 l/ha		
Seigle	Piétin verse	Oïdium	Rhynchosporiose		Rouille(s) brune - jaune	Fusarioses	Fusariose à microdochium
			2ème application après le stade BBCH30 Nb appli : 2/an Dose 0,8 l/ha		2ème application après le stade BBCH30 Nb appli : 2/an Dose 0,8 l/ha		

	Usage autorisé
	Usage non autorisé

Avis ARVALIS - Institut du végétal

Le prothioconazole est arrivé dans le domaine public. Son prix pourrait donc baisser prochainement.

Les risques toxicologiques associés à cette molécule ayant été réévalué à la baisse (plus de phrase de risque H361d), elle peut désormais être mélangée plus facilement.

Par conséquent, cette molécule risque d'être encore plus largement utilisée. Elle peut en effet se justifier au T1, au T2 comme au T3. La pression de sélection exercée par cette molécule va donc s'accroître et accélérer la progression des souches de septoriose qui lui résistent.

Il conviendra, si possible, de continuer à alterner les triazoles dans les programmes de traitement.

Les offres packs pour 2021

Nom du Pack	Produit 1	Litre	Produit 2	Litre
TRACIAFIN PLUS + METFIN 90	TRACIAFIN PLUS	5	METFIN 90	5
TRACIAFIN PLUS + METFIN 90	TRACIAFIN PLUS	5	METFIN 90	4

UPL France

Avec l'acquisition d'Arysta LifeScience, UPL France fait désormais partie des 5 plus grandes entreprises de solutions agricoles au monde, alliant solutions conventionnelles de protection des plantes, produits de biocontrôle et biostimulants. La synergie des portefeuilles des deux sociétés permet à UPL France de proposer aujourd'hui une offre innovante sur céréales : la NUTRITION SANTE.

Il s'agit de l'alliance d'un biostimulant (stimulant la nutrition minérale de la plante) et d'un produit de biocontrôle (visant le contrôle des maladies précoces) avec pour objectif final d'optimiser et de sécuriser la production. Cette synergie permet, selon la firme, de lutter à la fois contre les stress abiotiques (grâce aux biostimulants à base de GoActiv®) et les stress biotiques (grâce au soufre Rainfree ou à Vacciplant® GC).

Les offres packs pour 2021

La NUTRITION SANTE se décline sous des offres packs PRONUTIVA associant un biostimulant et un produit de biocontrôle UPL (soufre liquide RAINFREE ou Vacciplant GC).

Nom du Pack	Produit 1	Litre	Produit 2	Litre
PRONUTIVA CEREALIS	THIOPRON RAINFREE	60	FLORILEGE	40
PRONUTIVA DILEO	VACCIPLANT GC	5	ADILEO	10
PRONUTIVA EXPERT	SULFORIX RAINFREE	30	STEMFLEXX	5
PRONUTIVA FOLIA	THIOPRON RAINFREE	30	FOSTIS	20
PRONUTIVA FORTE	CITROTHIOL RAINFREE	30	STEMFLEXX	5

Avis ARVALIS - Institut du végétal

Arvalis n'a pas mis en place d'essais spécifiques pour tester ces différents packs. Cependant, plusieurs produits biostimulants associant différents oligo-éléments à une base de GoActiv® ont été testés seuls (c'est-à-dire non associés à un produit de biocontrôle) et à différents stades, compris entre 3 feuilles et floraison, dans une

vingtaine d'essais conduits de 2013 à 2020. Sur 44 points de comparaison avec le témoin non traité, les modalités GoActiv® affichent un gain de rendement de +1.2 q/ha (significatif à 5%) mais aucun effet sur le taux de protéines. L'effet d'une éventuelle synergie entre le biostimulant et le produit de biocontrôle, n'a en revanche pas été étudié.

SYNGENTA AGRO SAS

ADEPIDYN

La société Syngenta a obtenu plusieurs homologations sur différentes cultures en Afrique du Sud, Argentine, Australie, Brésil, Canada, Chili, Chine, Corée du Sud, Mexique, Nouvelle Zélande, Pakistan et aux USA pour de nouveaux fongicides à base d'une nouvelle molécule : le pydiflumetofen, développé sous le nom de marque ADEPIDYN™. Cette matière active à large spectre, appartient à la classe chimique des carboxamides (SDHI). C'est le premier représentant du groupe chimique N-methoxy-(phenyl-ethyl)-pyrazole-carboxamides au sein des fongicides du groupe 7 du FRAC.

Le processus d'autorisation du pydiflumetofen est en cours au niveau Européen et les premières utilisations des spécialités contenant du pydiflumetofen pourraient être attendues à partir de 2023.

Avis ARVALIS - Institut du végétal

Le pydiflumetofen est un SDHI très polyvalent sur les maladies foliaires des céréales. En 2020, nos essais ont ciblé la protection des feuilles contre les maladies sur blé

et orge, mais également la protection des épis sur blés (BTH et BD) contre fusariose.

Sur septoriose

En 2020, les essais ont été conduits avec APN04 à deux doses : 2.65 l/ha et sa demi-dose : 1.325 l/ha. Le projet APN04, prêt à l'emploi, contient 62.5 g/l de pydiflumetofen et 75 g/l de prothioconazole.

Les résultats d'efficacité sont obtenus dans des conditions de faible pression de maladie (comme en 2019). Ils sont malgré cela en tendance supérieurs, pour les deux doses étudiées, aux produits de référence actuellement sur le marché, bien qu'il n'y ait pas de différence significative.

En 2018 et 2019, les résultats obtenus soulignaient déjà le très fort potentiel de APN04 à 2.65 l/ha pour lutter contre la septoriose du blé.

Sur rouille brune

APN03 contient 62.5 g/l de pydiflumetofen uniquement. APN03 a été associé à du metconazole (Arioste 90) et testé pour lutter contre la rouille brune. Deux doses ont

été utilisées : APN03 2.65 l + Arioste 90 1l, APN03 1.325 l + Arioste 90 0.5 l. Les résultats d'efficacité sont très bons sans toutefois égaler ceux obtenus avec l'Elatus Era, actuellement référence absolue du marché.

En 2019, il avait été observé qu'APN04 devrait très probablement être complété par une strobilurine dans les situations à forte infestation.

Sur fusarioses

Les résultats d'efficacité obtenus en 2020 sur épis, l'ont été dans un contexte de flore mixte avec la présence de *F. graminearum* et de *Microdochium spp.*, malgré des protocoles de contaminations spécifiques. Ils sont dans tous les essais favorables au projet APN04 aux deux doses étudiées (N et ½ N). Il en est de même pour les

rendements et les teneurs en mycotoxines qui sont comparables ou supérieures aux meilleures modalités.

En tenant compte des résultats de 2018 et 2019, APN04 apparaît comme le produit le plus efficace sur *F. graminearum* et s'annonce comme une nouvelle référence sur ce champignon mais aussi sur *Microdochium spp.*

Sur les maladies de l'orge

En 2020, les efficacités des deux doses d'APN04 étudiées (2.65 l et 1.325l) sont comparables à celles des références du marché sur helminthosporiose et rhynchosporiose et bien supérieures sur la ramulariose. Ces résultats sont cohérents avec ceux de 2018/2019, et confirment le très fort intérêt de ce SDHI sur orge.

Les offres packs pour 2021

Nom du Pack	Produit 1	Litre	Produit 2	Litre
DUO 21 KAYAK MELTOP ONE	KAYAK	10	MELTOP ONE	5
DUO 31 UNIX MAX MELTOP ONE	UNIX MAX	10	MELTOP ONE	3.33
Pack avec Elatus Plus	ELATUS PLUS	3.33	METCOSTAR 60	5
Pack avec Elatus Plus	ELATUS PLUS	5	METCOSTAR 60	5
Pack avec Elatus Plus	ELATUS PLUS	5	ARIOSTE 90	5
Pack avec Elatus Era	ELATUS ERA	5	AMISTAR	2,5
DUO 13 AMISTAR MIRROR	AMISTAR	3.33	MIRROR	10
DUO 21 MIRROR SEFFIKA	MIRROR	5	SEFFIKA	10
ELATUS ERA MIRROR	ELATUS ERA	5	MIRROR	7.5
ELATUS ERA MIRROR	ELATUS ERA	7.5	MIRROR	10
UNIX MAX KARADEG	UNIX MAX	10	KARADEG	5

MALADIES DES CEREALES : **blés tendres et blés durs**

Les bioagresseurs

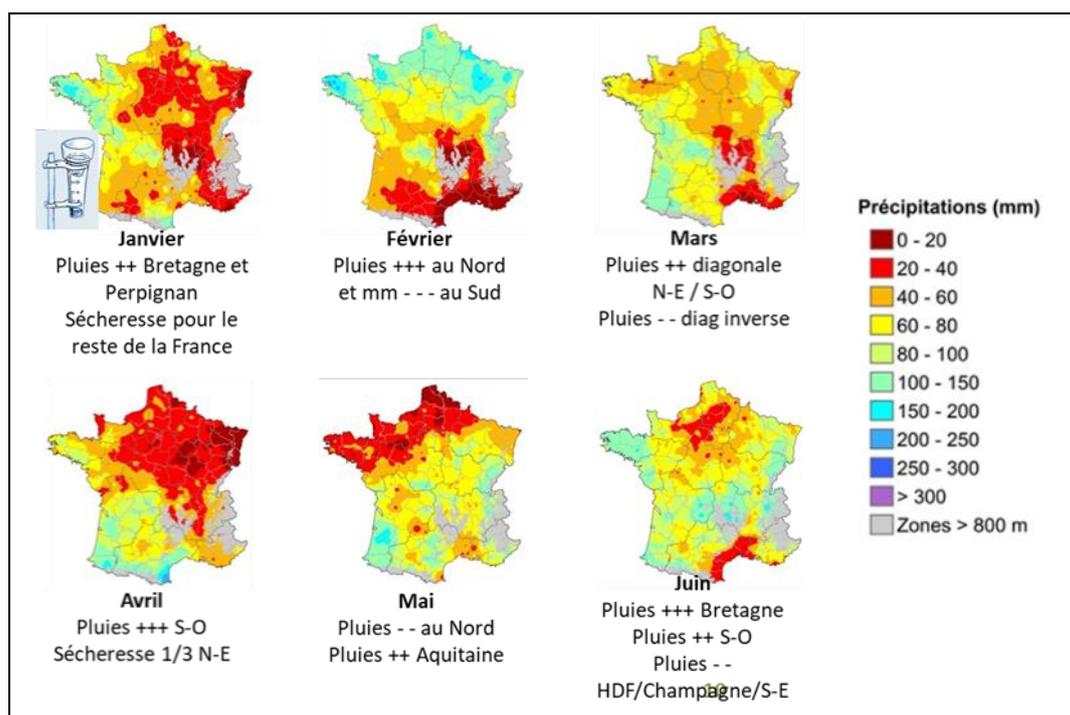
Bilan de campagne

UNE ANNEE PAS COMME LES AUTRES

Une campagne tempétueuse !

La campagne agricole a commencé avec une succession de tempêtes : début novembre Amélie, une tempête de type bombe météorologique a frappé la France entraînant un retard pour tous les semis. Suivie en début d'année, par quatre tempêtes successives. Hervé, met fin à la

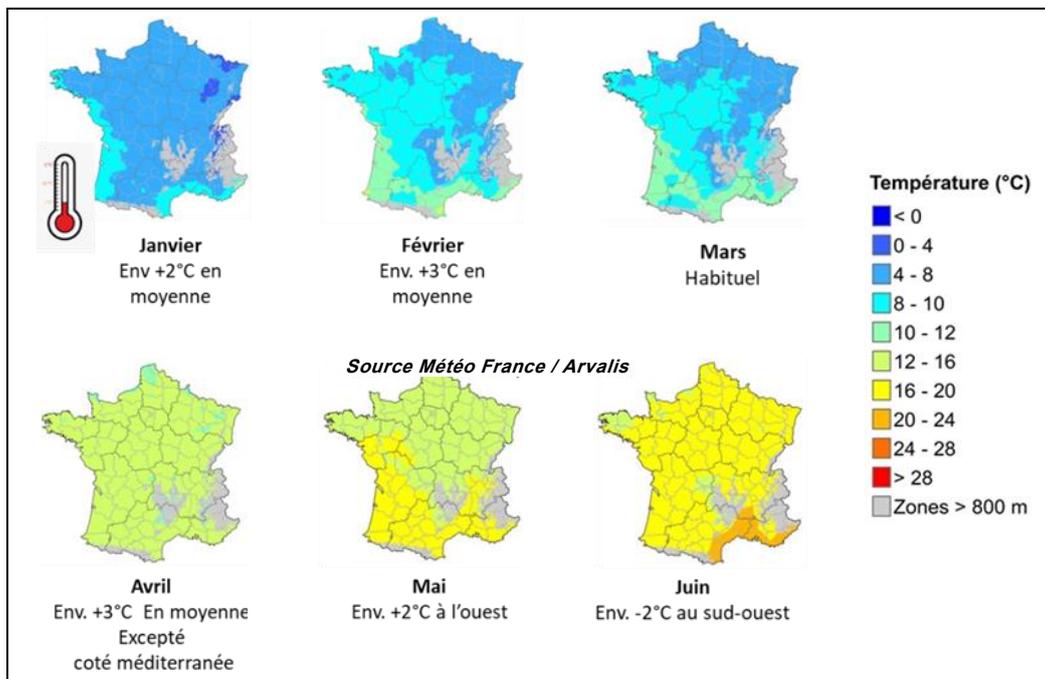
période de températures élevées à l'ouest de l'Europe, Ciara place quarante-deux départements en vigilance orange, Dennis à la mi-février est accompagné par beaucoup de vent (> 100 km/h) et beaucoup de pluies et pour finir Ines, dépression atlantique circulant des Îles Britanniques vers l'Allemagne.



Dès le mois de Janvier, c'est un climat plutôt sec qui s'est installé sur l'ensemble de France

A l'automne, les cumuls de pluie très élevés, ont perturbé l'implantation des céréales dans de très nombreuses régions (hydromorphie...). Les semis se sont étalés sur une plus longue période, entraînant ultérieurement une hétérogénéité de développement des cultures. Les semis les plus tardifs, retardés de 10 parfois 20 jours, ont été réalisés parfois dans de mauvaises conditions (sols humides ou battants), et ont subi de forts cumuls de pluie à des

stades très jeunes. Dans certains cas, des pertes de pieds ont pu être observées du fait de l'excès d'eau. Des semis n'ont pas pu être réalisés et reportés sur des cultures de printemps. En début d'année, dès le mois de Janvier, un climat plutôt sec s'est installé sur l'ensemble de France. Le mois d'avril s'est déroulé pratiquement sans pluie.



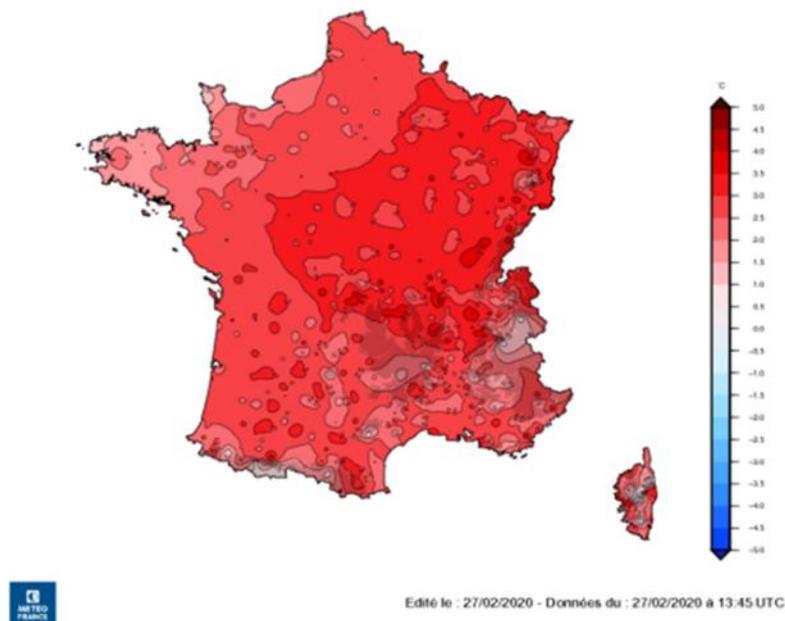
L'hiver a été plus doux que la moyenne (certaines régions n'ont pas connu de T°<0)

Côté températures, la douceur observée à l'automne a perduré tout au long des deux premiers mois de l'année 2020, favorisant le développement des céréales et permettant un bon rattrapage des parcelles semées le plus tardivement dans de bonnes conditions.

Pas de pic de froid pour l'hiver 2020 !

À l'échelle de la France, la température moyenne hivernale a été **supérieure à la normale de 2,7°C**, faisant de cet hiver le **plus chaud** de la période 1900-2020.

Figure 1 : Ecart à la moyenne saisonnière de référence 1981 – 2021 de la température moyenne – France



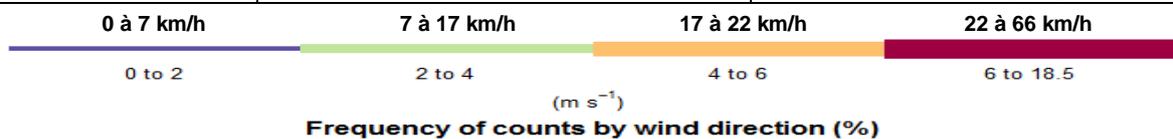
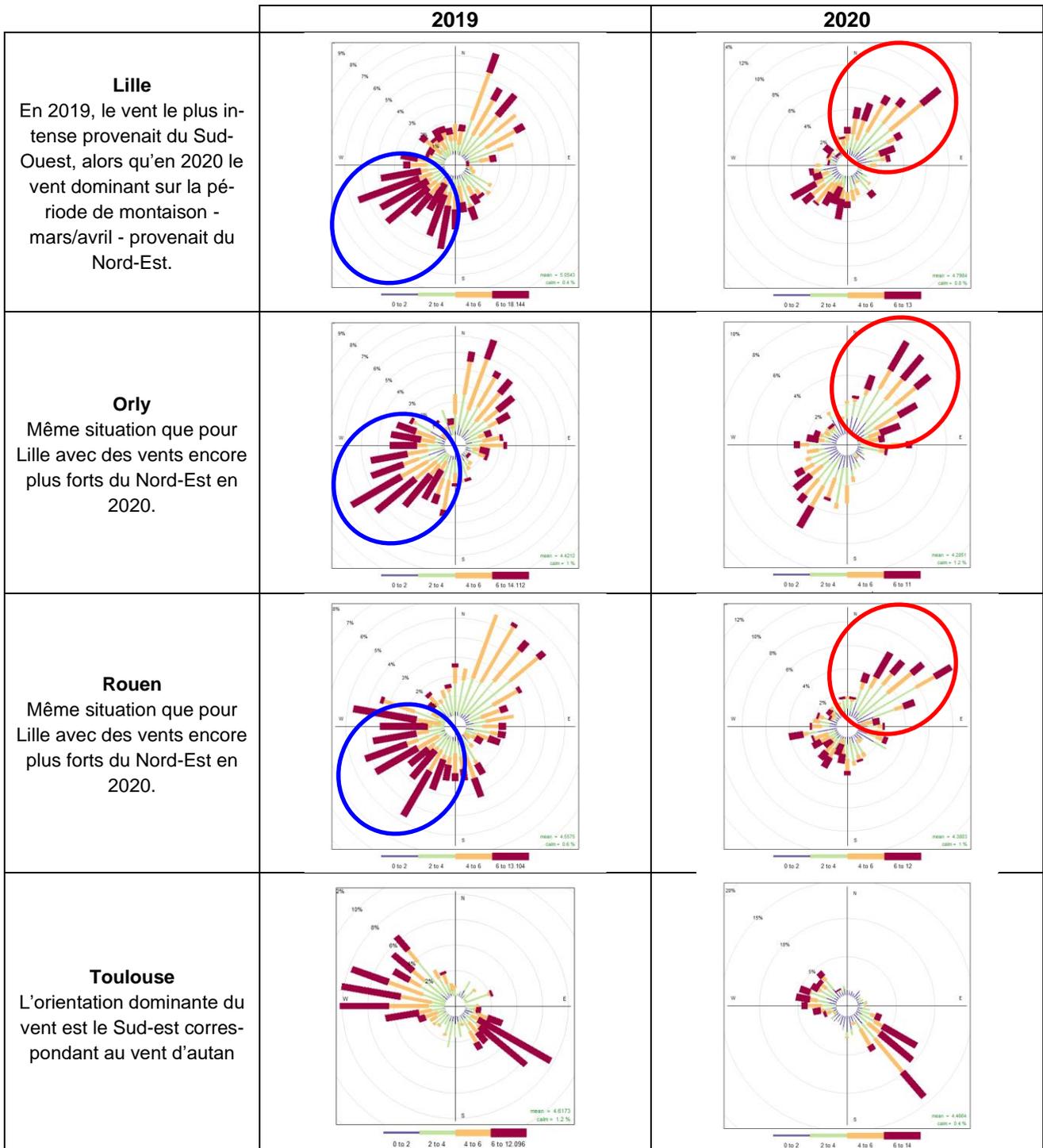
Une douceur remarquable a dominé tout au long de la saison et s'est accentuée en février qui se classe d'ores et déjà parmi **les trois mois de février historiquement les plus chauds**.

Figure 2 : Rose des vents à Orly, Rouen Lille et Toulouse : Distribution moyenne des directions du vent par groupes de vitesses.

On utilise la rose des vents pour représenter la direction du vent par classes de vitesses. L'image de gauche, représente la rose des vents de l'année 2019 et celle de droite l'année 2020. Les vents les plus forts sur la période mars/avril proviennent principalement de la direction Nord-est sur 4 postes météo.

Vent du Nord

Un fort vent de Nord-Est s'est accompagné d'un fort refroidissement (généralement sans pluie) et d'une baisse de l'humidité de l'air défavorable au développement de l'ensemble des maladies.



Le piétin verse

Les importants cumuls de précipitations durant l'automne et l'hiver ont été favorables aux contaminations des tiges de blé tendre par le piétin verse. A ce contexte météorologique particulier s'est ajouté une douceur qui a perduré durant le début de la montaison, favorisant le développement du champignon.

Jusqu'au début du printemps 2020, les conditions climatiques rappelaient celles de 2001, dernière grande année

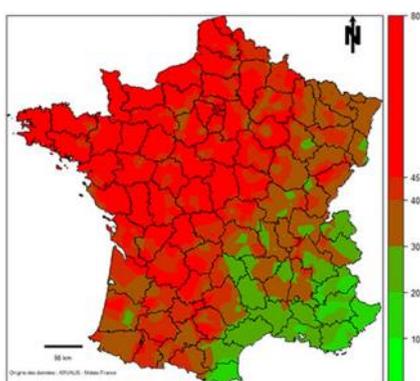
« piétin-verse ». Mais la sécheresse du mois de mars et avril a stoppé toute progression de la maladie.

Par ailleurs, les variétés ont évolué depuis cette époque et présentent désormais des niveaux de résistances élevés contre cette maladie.

Rappelons en effet que pour évaluer correctement le risque « piétin verse », d'autres paramètres, que le risque climatique, sont à prendre en compte. Le contexte agronomique, certaines pratiques culturales et bien sûr la résistance variétale peuvent atténuer (voire annuler) les risques de développement de la maladie.

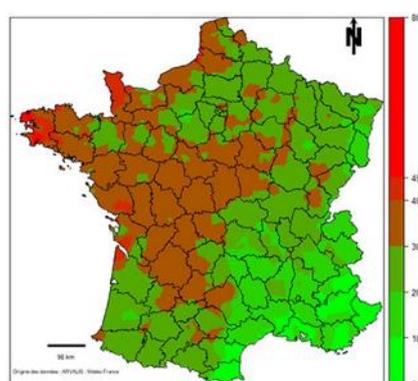
Figure 2 : Risque piétin verse, calculé par le modèle TOP, pour la campagne 2020 pour deux dates des semis sur variété sensible (note 2)

Risque piétin verse APACHE 25/10/2019



Risque climatique piétin-verse, calculé par le modèle TOP, pour un semis du 25 octobre
=> **un risque climatique très fort en 2020**

Risque piétin verse APACHE 30/11/2019



Risque climatique piétin-verse, calculé par le modèle TOP, pour un semis du 30 novembre
=> **un risque climatique faible à moyen pour les semis tardifs**

Le risque climatique (modèle TOP) était très élevé pour les semis de fin octobre et moyen à faible pour les semis de novembre, pour un grand nombre de régions. Ce risque n'indique toutefois qu'une potentialité de développement du piétin-verse et considère par défaut l'inoculum comme non limitant. Ce risque doit donc être modulé en

prenant en compte la situation agronomique de la parcelle (potentiel infectieux, type de sol, niveau de résistance des variétés au piétin-verse). La grille de risque proposée par ARVALIS permet de combiner ces deux types de risque agronomique et climatique et d'estimer un risque global à la parcelle.

Estimation de l'intensité du piétin verse



En dépit de conditions favorables (semis précoces et variétés sensibles), la sécheresse du mois de mars et avril a stoppé toute progression de la maladie. Finalement l'année 2020 n'a pas été pas une grande année « piétin verse », comme redouté. La résistance variétale, grâce à la popularité du gène PCH1, y a sans doute aussi contribué.

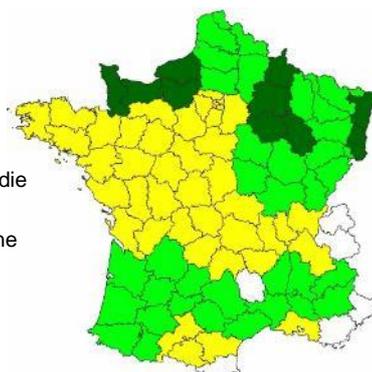
Autres maladies en 2020 (observations réalisées par le réseau régionale d'Arvalis)

Estimation de l'intensité de l'oïdium

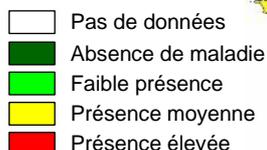


Une année sans oïdium excepté dans le Sud-Est

Estimation de l'intensité du Piétin-échaudage



Peu de d'observations de piétin échaudage en 2020

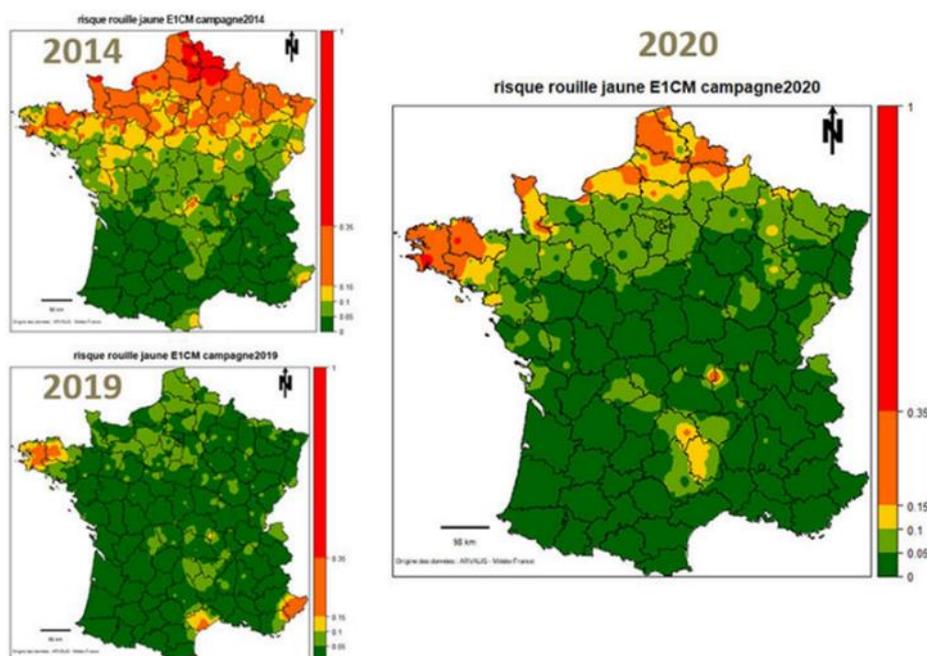


La rouille jaune

Le risque climatique rouille jaune estimé par le modèle Yello était très fort en sortie d'hiver dans une majorité de régions, principalement en raison des conditions douces de température depuis octobre. Comme dans le cas du

piétin verse, ce modèle permet uniquement de définir des potentialités climatiques pour une variété très sensible. La maladie peut ne jamais apparaître, même en situation de risque élevé, si par exemple dans une région donnée, aucune variété sensible n'est cultivée.

Figure 3 : Risque rouille jaune, calculé par le modèle Yello, pour la campagne 2020 vs 2019 vs 2014 année à très forte pression



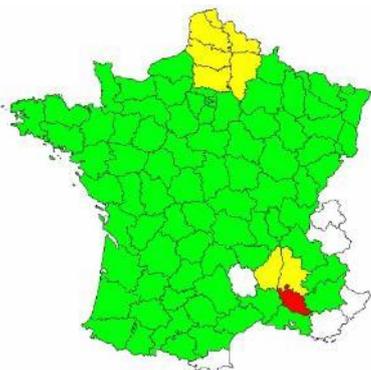
Risque rouille jaune calculé par le modèle Yello pour la campagne 2020 vs 2019 vs 2014 année à très forte pression.

Un autre modèle de risque développé par Arvalis, Crusty®, prend en compte la sensibilité variétale et des variables climatiques estivales (associée à la probabilité de survie de l'inoculum). Le risque estimé par Crusty® était bien plus faible que celui issu de Yellow (attention Crusty® est un modèle non adapté aux régions SE et SO).

Observons également que les variétés cultivées en 2020, sont nettement moins sensibles à la rouille jaune qu'en 2014. Les variétés résistantes représentaient cette année plus de 60 % de la sole de blé tendre.

Notons également que la sécheresse estivale présente jusque fin septembre 2019 a fortement limité la présence de repousses de blé et donc a priori limité la présence d'inoculum.

Estimation de l'intensité de la rouille jaune



La rouille jaune a été observée assez tardivement en 2020 sur variétés sensibles. Elle a généralement été bien contrôlée et fait peu de dégâts.

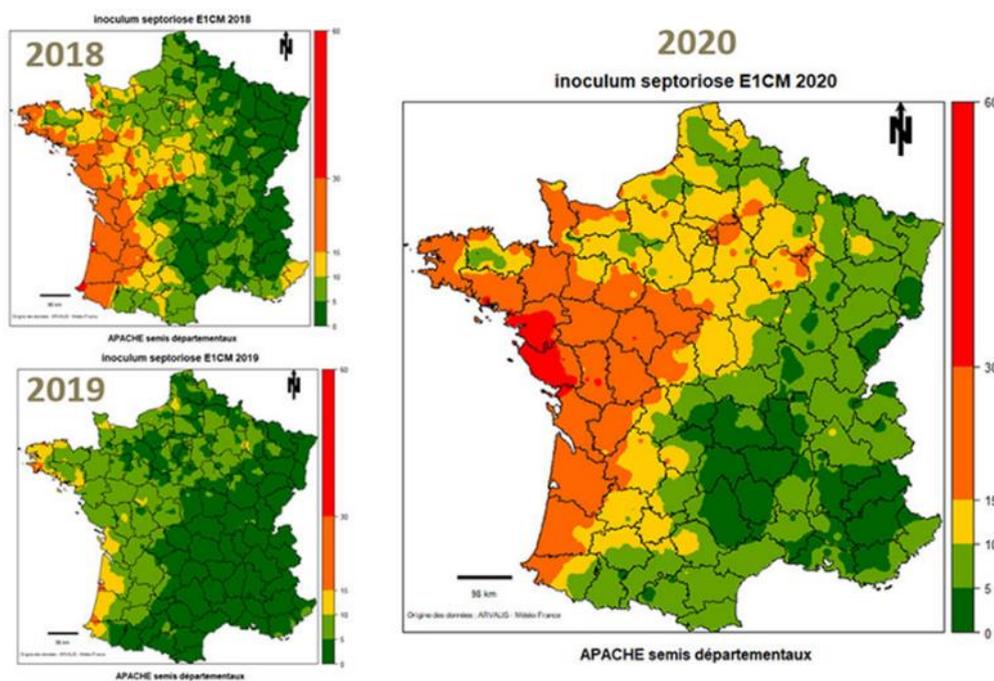
La septoriose

Les pluies très importantes de début d'année ont engendré les premiers symptômes de septoriose sur feuilles basses et celles de début mars ont renforcé le niveau de contamination. L'inoculum de septoriose début mars était

bien plus important que celui de ces deux dernières campagnes, à la même date.

Pour autant, l'absence de pluie à partir du 15 mars a stoppé l'épidémie et maintenu la maladie sur feuilles basses.

■ Figure 4 : Inoculum de septoriose, calculé par l'outil Septo-LIS au stade épi 1 cm pour une variété de précocité de type Rubisko/Apache semée à une date-type départementale : 2020 vs 2019 et 2018.



Estimation de l'intensité de la septoriose



Partout en fin de saison, même chez les variétés les plus sensibles, la septoriose était rarement présente sur la dernière feuille. La maladie n'a pour finir occasionné que de faibles dégâts. A une exception près, dans le Sud-Ouest, plus humide au printemps et où la maladie a évolué fortement, entraînant d'importants dégâts.

En 2020, une pression septoriose faible et tardive était plus élevée dans les régions du Sud-Ouest que dans les autres régions

La rouille brune

La sécheresse estivale ayant limitée les repousses de blé, l'inoculum initiale de rouille brune était probablement

plus limité en début de saison puis au printemps. La rouille brune est apparue assez tardivement probablement pour cette raison.

Estimation de l'intensité de la rouille brune



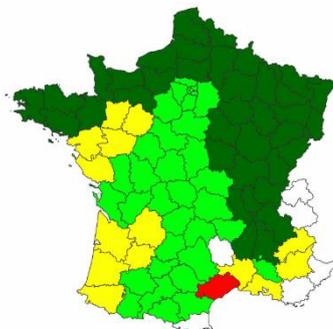
Toutefois, la région Sud-Ouest et la vallée du Rhône font exception. La maladie s'est manifestée abondamment sur blés tendres. Elle a été peu observée sur blés durs, pourtant habituellement plus attaqués. La rouille brune a été bien contrôlée grâce aux fongicides performants appliqués au stade « dernière feuille ». Finalement, la maladie a causé peu de dégâts dans les situations traitées.

La fusariose

L'année 2020 n'a pas été propice à la fusariose des épis. Les essais destinés à estimer l'importance économique du T3 (traitement du stade floraison), ont permis de le

souligner. Les conditions de sécheresse courant montaison ont probablement contribué à limiter le risque (peu d'inoculum disponible) dû à *F. graminearum*. *Microdochium spp* a également été peu observé sur feuilles et sur épis.

Estimation de l'intensité de la fusariose sur épis



Les conditions de pluviométrie durant la floraison ont pu être favorables à la fusariose pour certaines dates de semis et certaines régions seulement. Certaines parcelles de blés durs du Sud-Ouest ont présenté des teneurs en mycotoxines (DON) élevées. Au niveau national, la fusariose était quasi absente et la qualité sanitaire excellente.

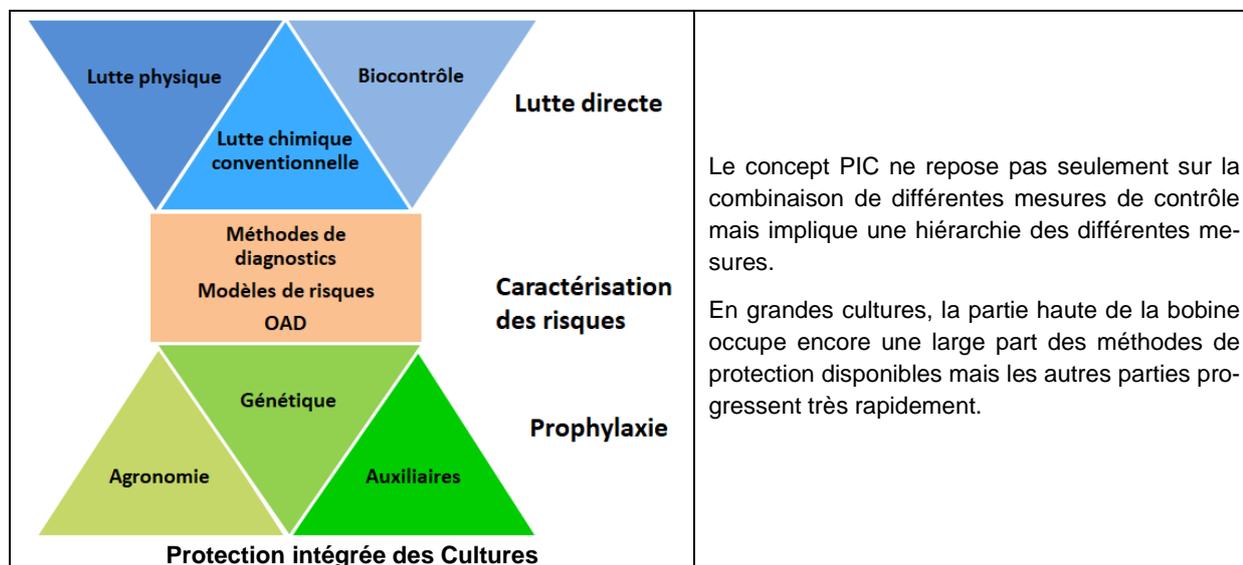
MALADIES DES CEREALES : **blés tendres et blés durs**

La protection intégrée

La protection intégrée des cultures (PIC) pour les maladies du blé

La notion de Protection Intégrée des Cultures (PIC) initiée, il y a une cinquantaine d'années avait déjà pour objectif de réduire l'utilisation des pesticides afin de

minimiser l'impact environnemental et le coût de la lutte tout en maximisant les résultats économiques de l'agriculteur.



Pour "CHOISIR et décider pour 2020", c'est avec un angle " Protection Intégrée des maladies du blé" que la construction est proposée. Ainsi, pour minimiser le développement des maladies, il convient de ne pas les favoriser et le premier objectif est de placer la culture dans les meilleures dispositions pour résister à ses bioagresseurs.

Les combinaisons de méthodes biologiques, agronomiques et chimiques améliorent les différentes mesures de lutte contre les bioagresseurs en tenant compte des objectifs sanitaires, économiques et environnementaux.

Les mesures préventives avant le semis

Cette approche globale et systémique donne la priorité aux mesures préventives avec la protection dite « indirecte » des cultures. On parle aussi de prophylaxie. Celle-ci vise à perturber le cycle du bio-agresseur et donc à réduire les risques de développement au travers des leviers agronomiques disponibles.

La **prophylaxie** repose pour l'essentiel sur la **rotation** : éviter le retour fréquent d'une même céréale propice aux maladies des racines et des bases de tiges et alterner les cultures de printemps et d'automne et **retarder les dates de semis** pour lutter plus efficacement contre certaines maladies comme le piétin verse ou la septoriose.

L'utilisation des **variétés résistantes** ou tolérantes aux maladies. Le semis de variétés résistantes est un moyen

très efficace et économique pour lutter contre les bioagresseurs, sans risque pour le rendement, le choix variétal étant assez large en céréales à paille.

Toutefois, des contournements des résistances variétales peuvent apparaître et le suivi annuel des variétés permet de mettre à jour les caractéristiques variétales et d'assurer ainsi la fiabilité du choix variétal dans le temps (voir Choisir et Décider 1).

Les mesures préventives après le semis

L'emploi de techniques alternatives en substitution ou en complément aux produits phytosanitaires au travers du **biocontrôle**. C'est l'ensemble des méthodes de protection des plantes qui reposent sur l'utilisation de mécanismes naturels. Il privilégie le recours aux mécanismes et interactions qui régissent les relations entre espèces dans le milieu naturel.

Le raisonnement des interventions chimiques fait partie intégrante des stratégies de protection intégrée des cultures. La **lutte chimique raisonnée** sera limitée au strict nécessaire en complément des autres méthodes de lutte, l'objectif étant d'appliquer, juste ce qu'il faut de produit phytosanitaire au bon moment et en fonction des analyses de risques. Les interventions sont ainsi conditionnées par des observations visuelles et/ou modèles d'aide à la décision (**OAD**).

Combiner tous les leviers agronomiques, génétiques, OAD et biocontrôle ?

Prophylaxie : rappel

La pression des maladies cryptogamiques du blé est fortement liée au climat, au secteur géographique, mais aussi à de nombreux critères agronomiques. La date de semis, la rotation, le travail du sol, la densité de semis ou

encore la fertilisation ont une influence plus ou moins importante sur le développement et la nuisibilité de certaines maladies (tableau 1). Parmi les techniques culturales qui impactent la pression maladie, le choix variétal est le levier agronomique le plus important.

Tableau 1 : Effet des techniques culturales sur le développement de certaines maladies fongiques (source : ARVALIS - Institut du végétal)

Principales maladies	Incidence des techniques culturales mises en œuvre							
	Destruction des repousses ¹	Rotation	Travail du sol/ enfouissement et/ou broyage des résidus	Date de semis ²	Densité de semis	Fertilisation azotée	Choix variétal	Mélanges variétaux
Piétin échaudage		+++	+	++	++	-/+	(+)	
Piétin verse	+	+++	+	++	+	+	+++	
Oïdium	+		=	-	+	++	+++	+
Septorioses		+/=	+	++	=/+	=/+	++	
Helminthosporiose		+++	++			+	+++	
Rouille jaune	+		=	-/+	+	++	+++	+
Rouille brune	+		=	++	=/+	++	+++	+
Fusarioses épis		+++	+++	+	+	+	++	

¹ La gestion des repousses par des opérations de déchaumage influence la survie estivale de la rouille brune.

² Des semis tardifs peuvent favoriser l'oïdium et la rouille jaune et à l'inverse réduire le développement de la septoriose ou de la rouille brune.

Incidence :

+++ très forte ++ moyenne + faible (+) faible (à confirmer) +/- faible à nulle = sans incidence -/+ incidence positive ou négative

Souvent dictés par divers impératifs (type de sol, organisation de chantier, objectifs de production, climat...) et difficilement modifiables, les facteurs agronomiques doivent être identifiés, pris en compte dans le choix des stratégies phytosanitaires et aménagés au maximum pour chercher à limiter la nuisibilité dans le contexte parcellaire concerné. Il est essentiel d'éviter les excès (variétés très sensibles, semis trop précoce, trop dense, excès de fertilisation) pour permettre a minima de réduire le risque et donc la consommation de produits phytosanitaires.

Le choix variétal est le premier moyen de lutte pour maîtriser la nuisibilité des principales maladies fongiques du blé et limiter l'utilisation de fongicides. Semer une variété résistante peut parfois être plus efficace que la lutte fongicide. Par exemple pour le piétin-verse, les variétés notées 5 ou plus par le CTPS/GEVES ne justifient pas de traitement fongicide. Il existe de fortes différences de sensibilité variétale pour toutes les maladies : rouille brune, rouille jaune, septoriose, fusariose... A titre d'exemple, sur la septoriose, les programmes fongicides peuvent varier du simple ou double selon la sensibilité variétale.

Eviter les semis trop précoces (fin septembre-début octobre) permet de limiter le développement de certaines maladies fongiques comme la septoriose, le piétin-verse

ou le piétin-échaudage et des maladies virales comme la Jaunisse Nanisante de l'Orge (JNO), tout en préservant la productivité. En effet, les semis précoces sont généralement plus exposés à l'humidité et la chaleur de l'automne qui favorisent les contaminations primaires et qui permettent aux champignons ou aux virus de se développer et de se disperser plus facilement et précocement.

L'effet précédent et travail du sol peut également avoir une forte influence. C'est le cas, par exemple, du piétin-verse qui est favorisé par des rotations avec un retour fréquent de céréales, ou de la fusariose qui se conserve sur les résidus de cultures non enfouis (notamment de maïs), ou encore la monoculture de blé qui favorise l'helminthosporiose et le piétin-échaudage. Dans ce cas, l'adaptation des pratiques agronomiques (l'enfouissement des résidus, le labour...) permet de réduire efficacement la pression des maladies en amont du choix de la stratégie fongicide.

Eviter les excès de densité au semis limiteront le développement de certaines maladies. Une attaque d'oïdium ou de piétin-verse est aggravée par une trop forte densité de semis. Pour la septoriose, les densités élevées sont associées à une plus forte pression de la maladie mais leur effet reste irrégulier.

Dans une moindre mesure, une fertilisation azotée excessive peut favoriser le développement de certaines maladies comme l'oïdium ou les rouilles. Toutefois, il est évident que celle-ci ne sera pas revue à la baisse dans l'objectif de réduire la pression parasitaire puisque la fertilisation est le premier facteur de productivité. Il s'agit d'apporter la dose nécessaire aux besoins de la culture, sans « surfertiliser ».

Un zoom sur la septoriose

La septoriose, maladie fréquente qui peut provoquer des pertes de rendement élevées. En France, la nuisibilité moyenne interannuelle est de l'ordre de 17 q/ha. Beaucoup moins en 2020, mais elle peut aller jusqu'à 30-40 q/ha dans le Nord-France avec des variétés sensibles en année humide.

Dans les situations à risque, quels leviers actionner ?

> Le choix variétal ++ : La résistance variétale est le premier levier pour limiter le développement de la maladie.

> Date de semis ++ : Les blés semés tardivement sont en général moins touchés car ils échappent aux premières contaminations, l'inoculum est alors moins important en sortie d'hiver.

> Densités +/- : Les densités élevées sont associées à une plus forte pression de la maladie mais leur effet reste irrégulier. À l'inverse, les très faibles densités peuvent limiter la pression de maladie, mais aussi affecter le rendement. Un compromis est à trouver et a minima les densités excessives sont à éviter.

> Travail du sol/enfouissement des résidus : la succession de blé sur blé et la présence de résidus en surface pourrait favoriser la maladie. Toutefois, à la différence du piétin verse, la septoriose n'est pas une maladie à caractère parcellaire et pour laquelle l'inoculum initial pourrait être limitant. L'effet précédent est généralement considéré comme sans effet.

Risque climatique

La septoriose est une maladie qui se propage majoritairement via les éclaboussures de pluie. Son développement est donc fortement lié à la fréquence des événements pluvieux pendant la montaison. La hauteur atteinte par les spores et l'intensité des contaminations dépend de la violence et de la fréquence des précipitations, qui peuvent entraîner la contamination de deux étages simultanément. À l'inverse, si la montaison (entre le 1er nœud et le stade dernière feuille) se déroule dans une période sèche (comme le plus souvent ces dernières années), le champignon localisé sur les étages les plus bas ne peut pas "monter" faute d'ascenseur et cela retarde fortement l'épidémie. L'utilisation d'outils d'aide à la décision (Septo-LIS, TAMEO, ...) permet d'évaluer le risque au cours du printemps.

Combiner les leviers ou l'essence même de la protection intégrée !!!

« La protection intégrée consiste en la prise en considération attentive de toutes les méthodes de protection des plantes disponibles et, par conséquent, l'intégration des mesures appropriées qui découragent le développement des populations d'organismes nuisibles et maintiennent le recours aux produits phytopharmaceutiques et à d'autres types d'interventions à des niveaux justifiés du point de vue économique et environnemental, et réduisent ou limitent au maximum les risques pour la santé humaine et l'environnement. »

Les leviers de la protection intégrée sont connus et travaillés depuis longtemps sur le blé tendre, qu'ils soient agronomiques ou génétiques. Mais si l'agronomie est une donnée assez stable dans le temps, la génétique évolue rapidement. Les variétés actuelles sont beaucoup plus résistantes qu'il y a 10 ou 20 ans. Parallèlement des outils d'aide à la décision se sont développés et permettent une prise en compte plus fine du climat pour décider d'une intervention. Enfin lorsque traiter est nécessaire, le recours à des solutions alternatives est désormais possible. Les solutions sont encore rares et modérément efficace, mais cette possibilité existe. Il est donc apparu souhaitable de réactualiser nos références et de mieux apprécier les potentialités de ces différents leviers, chacun pris séparément, mais également combinés entre eux.

Les essais de combinaisons de leviers !

En 2019 puis en 2020 ont été mis en place des essais baptisés combinaison de leviers sur 8 sites d'expérimentation différents (02,03,24,27,32,51,77,91), distribués assez régulièrement sur le territoire, c'est-à-dire couvrant des régions où il se fait traditionnellement 1, 2 ou 3 traitements fongicides. Dans chacun des sites, une ou deux dates de semis ont été mises en œuvre. Initialement, la date la plus précoce ciblait un créneau habituel de semis pour la région et la seconde visait un retard d'une dizaine de jours par rapport au précédent.

Pour chacune de ces dates de semis, deux variétés adaptées localement ont été choisies, présentant des sensibilités maladies différentes. Les variétés dites sensibles ou moyennement sensibles (MS) regroupent toutes les variétés dont la sensibilité à la septoriose est notée < ou égale à 6. L'autre variété est choisie parmi les variétés peu sensibles, c'est-à-dire parmi les variétés dont la sensibilité à la septoriose est notée > à 6. LG Absalon est la variété la plus représentée parmi celles-ci.

Les conditions d'implantation de l'automne 2019 ayant été très pluvieuses et donc difficiles, seulement 5 sites ont pu mettre en place 2 dates de semis et l'intervalle moyen entre les deux semis s'est avéré plus grand que prévu : 28 jours en moyenne.

Avec une date moyenne au 23 octobre, la première date de semis correspond pour la majorité des sites à un

créneau plutôt tardif pour la région. La deuxième date, entre fin octobre et début décembre, correspond en moyenne à un créneau très tardif.

Pour chaque lieu, 2 dates de semis et 2 variétés avec plusieurs modalités de protection ont été mises en œuvre. Elles visent à identifier a posteriori la nécessité de recourir à un T1 ou à un T3 pour les variétés sensibles et à un T3 pour les variétés peu sensibles. Elles visent également à confirmer l'intérêt de la protection fongicide, même lorsqu'elle se concentre au T2 sur l'application jugée prioritaire pour préserver les dernières feuilles et le rendement qui en découle.

Parallèlement, l'introduction d'une modalité 100 % biocontrôle, à base de soufre et de phosphonates, permet de

visualiser la faisabilité et les conditions nécessaires à une protection « zéro IFT ».

Enfin, deux modalités « Septo-LIS® » ont été introduites pour évaluer la capacité des modèles à orienter vers les bonnes décisions sur le plan technique, mais surtout économique. Il était pour cela convenu que l'OAD déciderait de la date de première intervention : soit au stade BBCH 32 (2 nœuds), soit au stade BBCH 37 (dernière feuille pointante) sous la forme classique d'un T1 avec une base d'IDM+soufre. En complément, chacune de ces options a été dédoublée de manière à comparer au T1 le soufre solo à une solution plus classique (IDM+soufre). La troisième possibilité de l'OAD était de supprimer le T1 et de démarrer la protection au stade BBCH 39 (dernière feuille étalée). Dans ce cas, il a été considéré deux options également avec ou sans T3 (IDM) à floraison.

Tableau 2 : modalités mises en comparaison

N° modalité		T1 : Z32 BBCH 32	Dose / ha	T1bis : Z37 BBCH 37	Dose / ha	T2 : Z39 à Z45 BBCH 39/45	Dose / ha	T3 : Z61 BBCH 61	Dose / ha
1	Témoin non traité								
2	Réf classique	JUVENTUS + FAETON SC	0.5 + 3			ELATUS ERA	0.75	AMPERA	1.2
3	Sans T1	impasse T1				ELATUS ERA	0.75	AMPERA	1.2
4	T2 unique	impasse T1				ELATUS ERA	0.75		
5	Tout biocontrôle	DSPF011 + DSPF016	3 + 2	FAETON SC	3	DSPF011 + DSPF016	3 + 2	FAETON SC	3
6*	Septo-LIS Scénario 1	JUVENTUS + FAETON SC	0.5 + 3			ELATUS ERA	0.75		
7*		FAETON SC	3			ELATUS ERA	0.75		
6*	Septo-LIS Scénario 2			JUVENTUS + FAETON SC	0.5 + 3	ELATUS ERA	0.75		
7*				FAETON SC	3	ELATUS ERA	0.75		
6*	Septo-LIS Scénario 3	impasse T1				ELATUS ERA	0.6		
7*		impasse T1				ELATUS ERA	0.6	AMPERA	1.2

* Remarque : les modalités 2 et 3 ne sont réalisées que pour les variétés MS. De ce fait, la référence pour les variétés MS est à 3 traitements et celle pour les variétés PS est à un seul traitement (T2 unique).

Résultats

La consolidation de ces données, partielles dans certains sites, plus complètes dans d'autres, a conduit à préférer une analyse des rendements avec un modèle global prenant en compte la variabilité entre lieux. Chaque comparaison de moyenne est réalisée après analyse de variance.

Les questions suivantes ont été étudiées sous un angle technique et aussi économique :

- Effet de la date de semis
- Effet de la sensibilité variétale
- Intérêt du T1
- Intérêt du T3
- Intérêt d'une protection 100% biocontrôle
- Intérêt de l'OAD Septo Lis®
- Intérêt de la combinaison des leviers : exemple

Les calculs économiques ont été réalisés sur la base d'un prix du blé de 16 €/q, sans prise en compte des coûts de passage, ni de l'utilisation de l'OAD.

Comme dans la plupart des essais de cette année, la pression de maladie s'est avérée nulle à modérée selon les lieux, les conditions climatiques et agronomiques. Elle est estimée entre -0.1 q/ha et 14,4 q/ha selon l'écart de rendement lié à la protection fongicide.

Un effet très marqué de la date de semis sur le rendement !

Les conditions de semis de l'automne dernier n'ont pas permis de semer selon les modalités souhaitées (1ère date de semis "normale et recommandée" pour la région, suivi d'un intervalle de 10 jours pour la seconde date). Comme partout, les premiers semis ont été retardés, et les deuxièmes dates dans le cadre de ce dispositif sont intervenues en moyenne 4 semaines après.

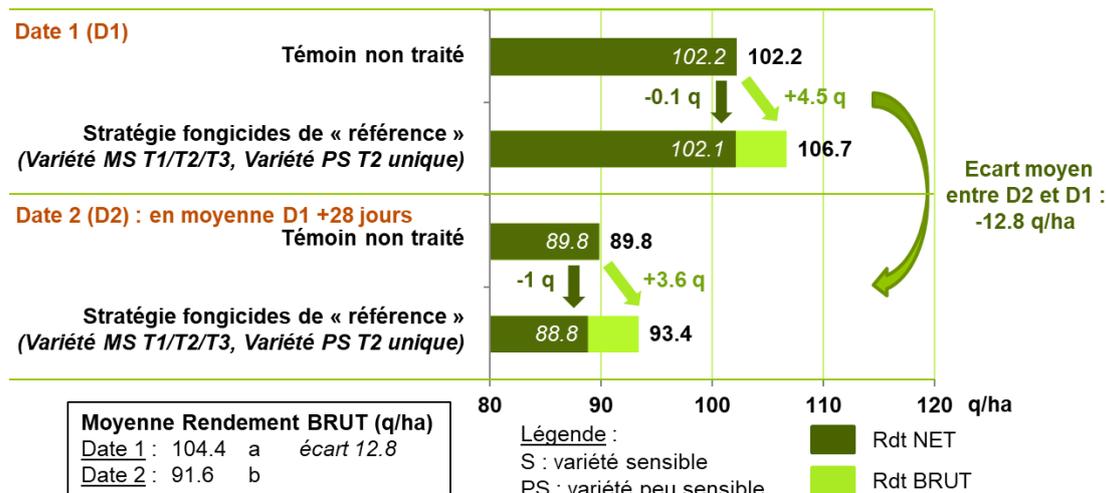
Il n'est donc pas surprenant que dans de telles conditions le rendement des dates les plus tardives ait été affecté : on constate une perte de rendement de 12 à 13 q/ha d'écart en moyenne pour ces semis tardifs dans le contexte extrême de cette année. Ne perdons pas de vue qu'un tel retard de semis, s'il n'est pas souhaitable, reste

le reflet des conditions difficiles de semis de cette période et peut être considéré comme réaliste. En respectant les recommandations régionales de date de semis, vouloir retarder sa date de semis de 10 jours, c'est en effet prendre le risque de le retarder bien davantage.

Parallèlement, compte tenu des conditions météorologiques de cette année, la nuisibilité maladie observée est très faible quelle que soit la date de semis, et les bénéfices potentiels d'un semis plus tardif sur le besoin de protection fongicides reste nuls dans ces conditions (figure

1). La protection fongicide permet de préserver 4.5 q bruts/ha à la 1ère date, et 3.6 q/ha à la 2ème date. En rendement net (en retranchant le coût des fongicides), les résultats sont identiques entre le témoin non traité et la référence : 3 traitements pour variété MS et un T2 unique pour variété PS. Autant dire que retarder la date de semis n'a rien changé sur le plan des maladies, mais fortement pénalisé le rendement. Notons également que cette pénalité de rendement s'exprime de manière identique sur les variétés sensibles, comme sur les variétés peu sensibles.

Figure 1 : Rendements des essais par date de semis et selon la protection fongicide - 5 essais (03, 51, 77, 32, 02) - Prix du blé 16 €/q



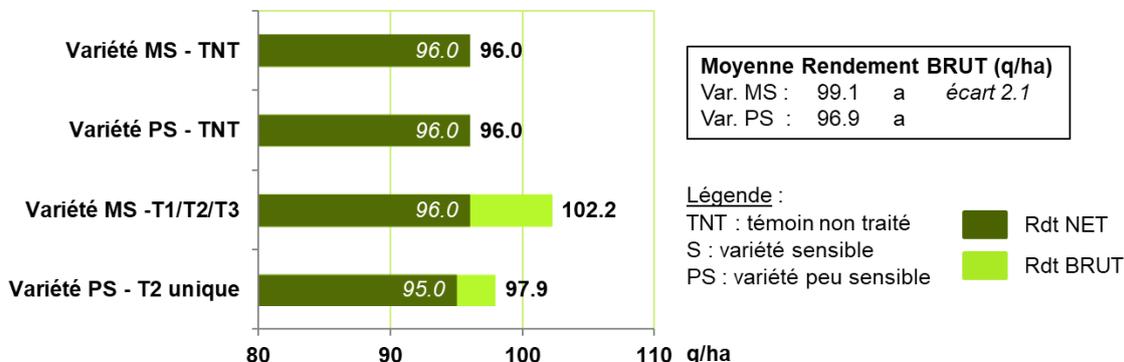
Une date de semis très tardive pénalise le rendement sans permettre d'économie sur la protection fongicide.

Des différences de sensibilité variétale malgré tout perceptibles.

Les rendements des variétés sensibles et peu sensibles, tous leviers agronomiques confondus (date de semis – protection fongicide) sont comparables avec 2.1 q/ha d'écart NS. Quant au bénéfice de la protection fongicide, il est faible mais logiquement un peu plus élevé pour les

variétés sensibles (+6.2 q/ha) que pour les peu sensibles (+1.9 q/ha), malgré la faible pression de l'année. Après calcul, l'intérêt économique de la protection fongicide s'avère discutable à la fois pour les variétés peu sensibles comme pour les variétés sensibles (figure 2), avec des rendements nets équivalents entre elles, que ce soit avec ou sans protection fongicide.

Figure 2 : Rendements des essais par type de sensibilité variétale et selon la protection fongicide - 5 essais (03, 51, 77, 32, 02) - Prix du blé 16 €/q



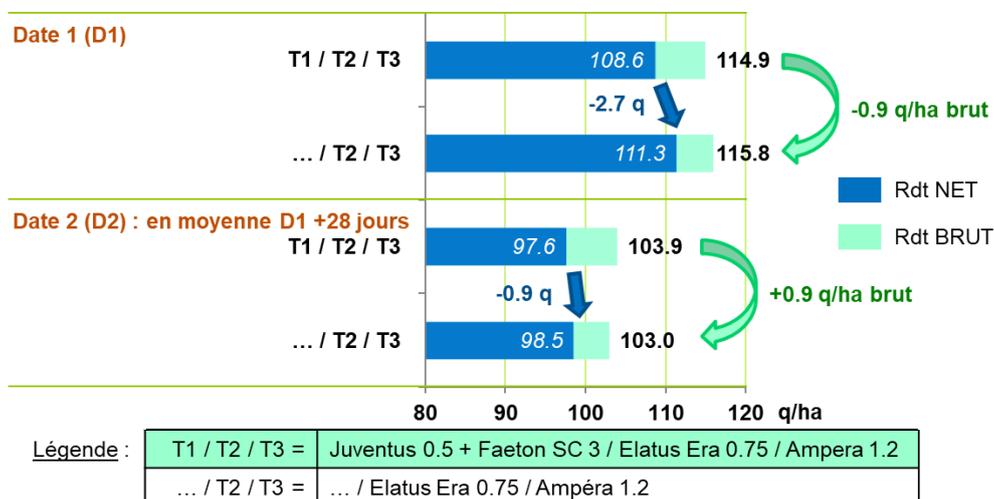
Les variétés peu sensibles aux maladies ne sont pas forcément moins productives que les autres.

En 2020, pas d'intérêt du T1, même sur variétés sensibles !!

La comparaison des modalités avec et sans T1 (IDM+soufre) sur variétés sensibles permet clairement de

conclure que le T1 n'était pas nécessaire en 2020 sur cette série d'essais, et ce quelle que soit la date de semis. Il n'apporte peu ou pas de rendement supplémentaire et génère des surcoûts supérieurs aux très faibles gains.

Figure 3 : Intérêt technique et économique du T1 en fonction de la date de semis - 4 essais (51, 77, 32, 02) - Prix du blé 16 €/q



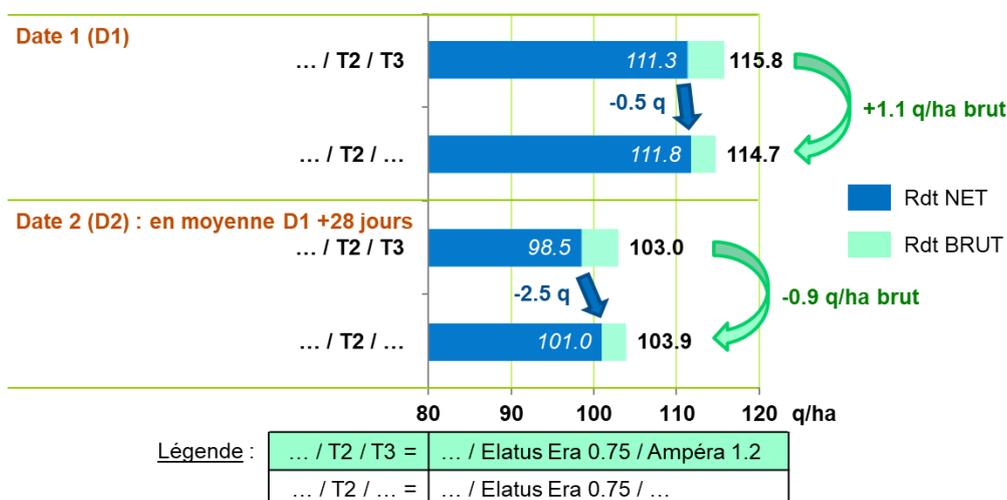
La protection fongicide du T1 (IDM+soufre) est non rentable sur variétés sensibles.

Et le T3 à l'épiaison, floraison...

On appelle ici T3 le traitement appliqué sur les épis, généralement à la floraison pour tenter de protéger la céréale de la fusariose et ou des autres maladies foliaires. Sur variétés sensibles à la septoriose, les rendements associés au T3 sont de 1.1 q/ha supérieurs à celui de l'impasse de traitement à ce stade en 1ère date de semis. Déduction faites du coût des fongicides, l'application du

T3 engendre une baisse du rendement net sur les 4 essais dans cette série d'essais (peu de septoriose tardive cette année). En 2ème date de semis, le rendement net avec un T3 est inférieur au résultat sans T3, et s'avère donc encore plus pénalisant sur le plan économique. Dans le contexte 2020, l'impasse d'une protection à floraison pour des semis très tardif était judicieux. Ce résultat devra être confirmé dans les années à venir, notamment en cas de pression maladies plus importante.

Figure 4 : Intérêt technique et économique du T3 en fonction de la date de semis - 4 essais (51, 77, 32, 02) - Prix du blé 16 €/q



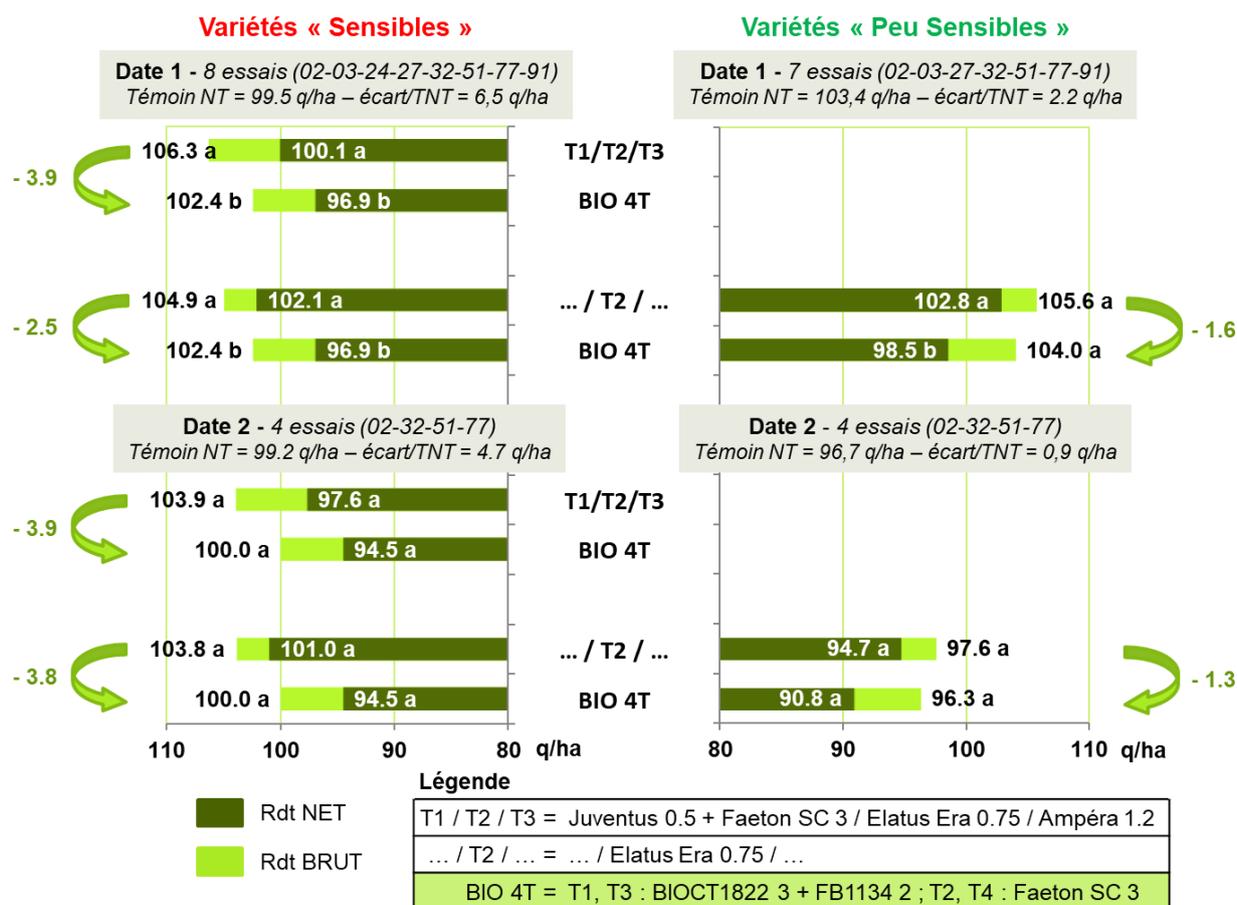
En 2020, la protection fongicide au T3 est non rentable sur variétés sensibles, et encore moins sur variétés peu sensibles (résultats non présentés dans ce document).

La protection 100% biocontrôle insuffisante pour le moment !

En cas de besoin de traiter et du fait de l'existence de solutions de biocontrôle comme le soufre ou bientôt comme les phosphonates, la question d'une protection 100 % biocontrôle se posait. Ont donc été comparé des protections conventionnelles (traitement unique T2 ou T1/T2/T3 sur variétés sensibles) à une protection 100% biocontrôle. Il manque clairement 3 à 4 q/ha avec le programme 100% biocontrôle sur variété sensible pour

égaler une protection classique. Et bien que le prix des phosphonates de potassium ne soit pas encore connu sur céréales, un coût approximatif de la protection montre que l'écart se creuse encore davantage sur le plan économique. Rappelons que la protection 100% biocontrôle comporte 4 traitements, quand la protection conventionnelle utilisée en référence ne comporte qu'un « T2 ». Sur variétés peu sensibles, l'écart de rendement est moindre, moins de 2 q/ha, mais l'investissement économique va pénaliser la protection 100 % biocontrôle.

Figure 5 : Intérêt technique de la protection 100 % biocontrôle sur variétés sensibles et peu sensibles - Prix du blé 16 €/q

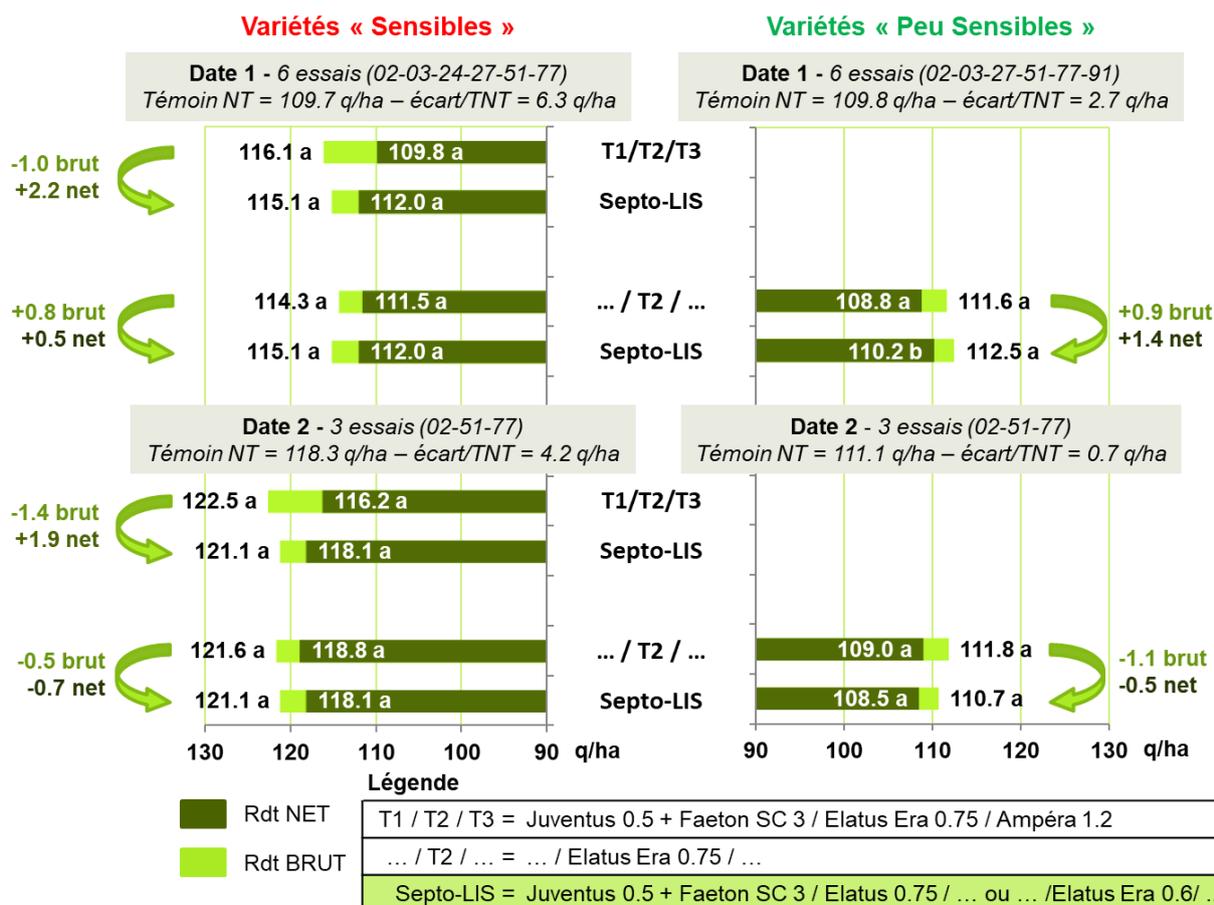


Un OAD pertinent et utile !

Dans le cadre de ces essais, sur 19 situations en 2020, Septo-LIS® a proposé une impasse de T1 dans 80 % des cas (100 % des cas avec une variété peu sensible et 60 % des cas avec une variété sensible). Et à juste titre, semble-t-il. Le pilotage par Septo-LIS® fait aussi bien sur le plan technique & économique (hors coût de passage et OAD) que la référence en traitement unique au stade dernière feuille étalée, quelle que soit la sensibilité variétale et plutôt mieux que la protection de référence renforcée

(mais non significative). En comparant également le déclenchement Septo-LIS® sur variété sensible au traitement systématique en 3 passages (T1, T2, T3), l'avantage économique est logiquement en faveur de l'OAD, puisqu'avec un moindre investissement, le résultat technique est très proche. Pour la Date 1 : +2.2 q/ha nets et pour la Date 2 : +1.9 q/ha nets, même si cela reste non significatif. Avec une variété peu sensible, les résultats montrent également un intérêt significatif du pilotage par Septo-LIS, notamment pour la 1ere date de semis.

Figure 6 : Intérêt du pilotage de la protection au T1 par Septo-LIS®



Grâce au pilotage avec les OAD, en 2020 sur variétés sensibles, les rendements bruts sont très proches par rapport au 3 passages systématiques ou même à l'application unique à Dernière Feuille, mais avec un moindre investissement, d'où un avantage économique.

Et si l'on combinait les leviers ?

Pour être concret, plaçons-nous dans la situation théorique d'un agriculteur de l'Aisne (02) qui en 2019 a semé un peu plus tard que prévu (conditions météo de l'automne oblige), une variété de blé sensible à la septoriose avec l'intention de protéger 3 fois sa culture contre les maladies, comme à son habitude.

Il ressort à la lumière des résultats précédents qu'un pilotage avec un OAD (comme Septo-LIS®) lui aurait permis de supprimer le premier traitement sans commettre d'erreur, au contraire. Le troisième traitement étant tout juste rentable aurait pu également être évité, mais en moyenne les gains de rendement dus au traitement compensent presque le coût du produit.

Une alternative aurait été de préférer une variété peu sensible. Dans ce cas, un seul traitement aurait suffi sans nécessairement avoir recours aux OAD pour décider de faire l'impasse du premier traitement (T1), comme du troisième (T3). A posteriori, ne pas traiter du tout était également possible. C'est peut-être ici que le pilotage pourrait apporter un plus, bien qu'actuellement une impasse totale ne soit que très rarement voire jamais proposée.

Mais attention, changer une variété pour une autre peut conduire à retenir une variété avec un plus faible ou un plus fort potentiel. Dans le cas présent pour 3 de ces 4 essais, la variété peu sensible est LG Absalon, or cette dernière a exprimé un potentiel de rendement limité cette année... (cf. résultats essais variétés, toutes zones). Il existe d'autres variétés à fort potentiel et résistantes aux maladies : RGT César, KWS Extase, Chevignon, Garfield... qui se sont bien comportées en 2020.

Une troisième option aurait été de risquer de retarder davantage la date de semis vers un semis très tardif. La pénalité aurait été d'environ 12 q/ha selon les estimations découlant des essais précédents, et donc difficilement acceptable, surtout si l'on considère qu'il n'en a résulté aucun bénéfice en matière de protection. Pour autant, un

autre contexte maladie aurait peut-être, une autre année apporté une réponse différente.

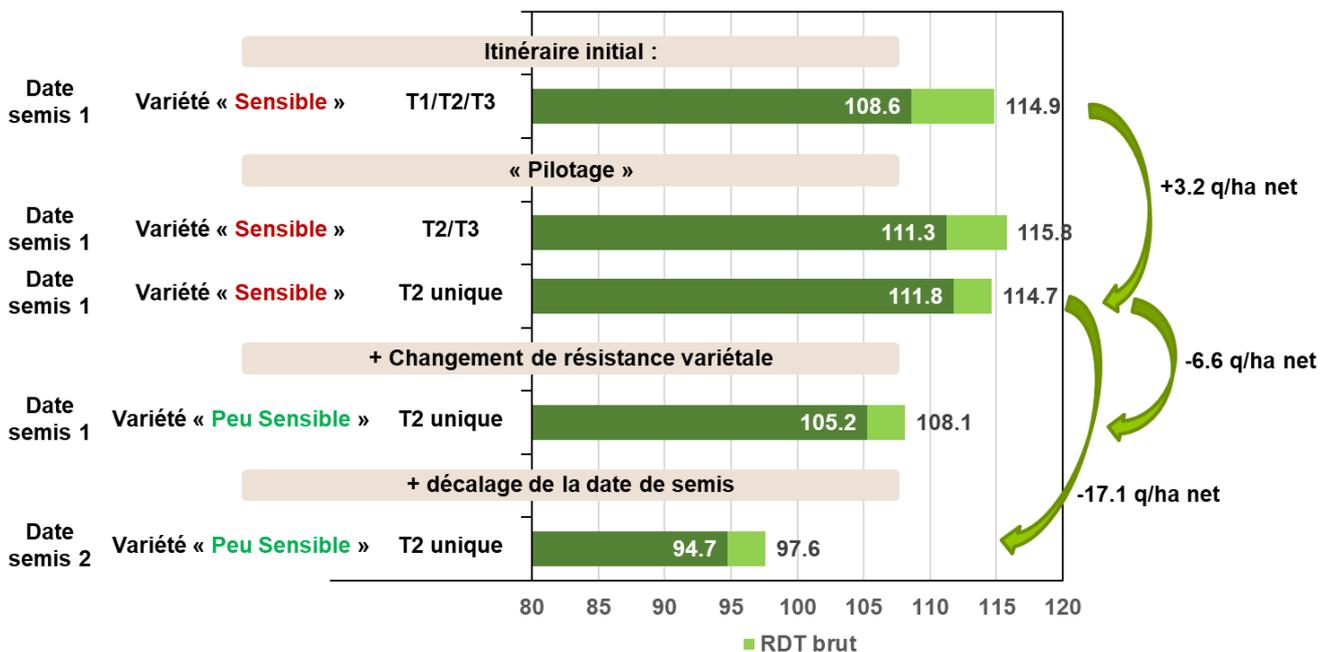
S'agissant du biocontrôle, notre agriculteur aurait pu gagner quelques points d'IFT en préférant à Juventus + soufre, une solution entièrement biocontrôle : DSPF011 (soufre) + DSPF016 (phosphonates de potassium). Mais cette option n'était pas adaptée en 2020, d'une part parce que traiter au T1 n'était pas rentable, et d'autre part parce que la solution en question n'est pas encore disponible et ne le sera qu'en 2022. Cette option sera plutôt à envisager dans un contexte de septoriose précoce sur variété sensible (hors rouille jaune). Enfin tenter une protection « tout biocontrôle » en substitution du T2, est certes possible dans certaines conditions, mais a priori hors de portée économique pour le moment.

Et demain ?

Les essais de 2020, n'ont pas répondu à toutes les questions, loin de là ! En particulier parce que l'année présentait un caractère tout à fait singulier. Les semis qui se voulaient « classiques » se sont trouvés être plus tardifs que prévu et les semis tardifs, à leur tour très tardifs. L'écart de date de semis, bien que représentatif de l'année, s'est avéré plus long que prévu : 4 semaines au lieu de 10 jours visés. En outre, la pression de maladie n'étant pas au rendez-vous, les bénéfices qu'il pourrait y avoir à retarder la date de semis n'ont pas pu s'exprimer. Il faudra donc poursuivre... On peut néanmoins en conclure que retarder la date de semis n'est pas sans risque. En revanche lorsque par nécessité les semis sont retardés (pour des raisons liées à la récolte du précédent, pour maîtriser l'enherbement, ou encore atténuer le risque « virose »), il faut certainement en tenir compte au niveau de la protection envisagée.

Changer de variété serait un pari moins risqué, les variétés sont suffisamment nombreuses et caractérisées pour permettre de sélectionner des variétés peu sensibles et à fort potentiel.

Figure 7 : Exemple de combinaison de leviers (Date de semis, sensibilité variétales, programmes fongicides).



La combinaison est possible mais attention aux semis trop tardifs et au choix des variétés peu sensibles (quid du potentiel).

CE QU'IL FAUT RETENIR

- L'impact de la protection fongicide est limité en 2020 (faible pression des maladies foliaires) : 8.5 q/ha sur variété S (sensible) et 3.3 q/ha sur variété PS (peu sensible).
- Dans le contexte très particulier de l'automne 2019, retarder la date de semis pour limiter la pression de maladie présente des risques de pertes de rendement si les conditions de semis deviennent difficiles : 12-13 q/ha de perte en 2020 pour 4 semaines de retard.
- Les variétés peu sensibles ne sont pas moins productives que les autres et nécessitent moins, voire pas du tout de protection (surtout en année à faible pression).
- En 2020, traiter précocement au T1 en l'absence de conditions favorables aux maladies (comme en 2020) est sans intérêt toutes situations confondues.
- Traiter au T3 était tout juste rentable pour certaines situations dans le contexte de l'année 2020 : +2.8 q/ha en semis classique sur variété S – pas d'intérêt pour les autres situations.
- Biocontrôle : 4 applications rivalisent à peine avec le traitement unique en T2, mais restent trop chères pour être rentables.
- Septo-LIS conseille une impasse de T1 dans 80 % des cas (100 % des cas sur variétés peu sensibles et 60% sur variétés sensibles). Pas de différence significative avec le traitement de référence.
- La combinaison est possible mais attention aux semis trop tardifs et au choix des variétés peu sensibles (quid du potentiel).

MALADIES DES CEREALES : **blés tendres et blés durs**

La lutte directe

Produits phytosanitaires utilisés en expérimentation

Tableau 1 : Produits fongicides céréales utilisés en expérimentation en 2020

Spécialités commerciales	Firmes	Matières actives Concentration g/l	Dose AMM (l/ha)	Prix indicatif en €/l	Formulation	CLP	
						Pictogrammes de danger	Mentions de danger
ALANA STAR	Life Scientific	prothioconazole 250 g/l	0.8	xx	EC	SGH09, SGH07	H319, H335, H410
AMISTAR	Syngenta Agro	azoxystrobine 250 g/l	1	22	SC	SGH09	H410
AMPERA	Nufarm SAS	tébuconazole 133 g/l + prochloraze 267 g/l	1.5 blé 1.2 orge	22	EW	SGH07, SGH08, SGH09	H302, H319, H361d, H400, H410
AMPLITUDE	BASF France	mefentrifluconazole 100 g/l	1.5	32	EC	SGH07, SGH09	H315, H317, H319, H332, H335, H400, H411
ARIOSTE 90	Life Scientific	metconazole 90 g/l	1	30	EC	SGH07, SGH08, SGH09	H319, H335, H361d, H373, H410
BALMORA	Phyteurop	tébuconazole 250 g/l	1	16	EW	SGH05, SGH07, SGH08, SGH09	H302, H318, H332, H335, H361d, H410
BRAVO	Syngenta Agro	chlorothalonil 500 g/l	1.5 blé 2 orge	9	SC	SGH07, SGH08, SGH09	H317, H319, H332, H335, H351, H410
CARAMBA STAR	BASF Agro	metconazole 90 g/l	1	30	EC	SGH07, SGH08, SGH09	H319, H373, H361d, H411
COMET 200	BASF Agro	pyraclostrobine 200 g/l	1.1	43	EC	SGH07, SGH08, SGH09	H302, H304, H315, H317, H319, H332, H400, H410
CURBATUR	BASF Agro	prothioconazole 250 g/l	0.8	76.5	EC	SGH07, SGH08, SGH09	H319, H410
ECHIQUELIER	De Sangosse	hydrogénocarbonate de potassium 850 g/kg	5kg	xx	WG	SGH09	Non Classé
ELATUS ERA	Syngenta Agro	benzovindiflupyr 75 g/l + prothioconazole 150 g/l	1	61	EC	SGH07, SGH08, SGH09	H317, H319, H355, H361d, H410
ELATUS PLUS	Syngenta Agro	benzovindiflupyr 100 g/l	0.75	49	EC	SGH05, SGH07, SGH09	H302, H317, H318, H332, H410
FAETON SC	Phyteurop	soufre micronisé 800g/l	10	4.3	SC	Non Classé	Non Classé
FANDANGO S	Bayer CropScience	fluoxastrobine 50 g/l + prothioconazole 100 g/l	2 blé 1.75 orge	35	EC	SGH08, SGH09	H351, H410
HELIOSOUFRE S	Action Pin	soufre micronisé 700 g/l	6	4.9	SC	SGH05	H318
INPUT	Bayer CropScience	prothioconazole 160 g/l + spiroxamine 300 g/l	1.25	55	EC	SGH07, SGH08, SGH09	H302, H332, H315, H319, H361d, H410
JOAO	Bayer CropScience	prothioconazole 250 g/l	0.8	75	EC	SGH07, SGH08, SGH09	H319, H410
JUVENTUS	BASF Agro	metconazole 90 g/l	1	30	EC	SGH07, SGH08, SGH09	H319, H373, H361d, H411
KARDIX	Bayer CropScience	prothioconazole 130 g/l + bixafen 65 g/l + fluopyram 65 g/l	1.5 blé 1.2 orge	50	EC	SGH05, SGH07, SGH08, SGH09	H302, H317, H318, H335, H361d, H410
LE 846	De Sangosse	esters méthyliques d'acides gras 215.6 g/l	1% du volume de la bouillie	11.8	EO	SGH09	H411
LIBRAX	BASF Agro	metconazole 45 g/l + fluxapyroxad 62.5 g/l	2	46	EC	SGH07, SGH08, SGH09	H317, H319, H332, H351, H361d, H400, H410
MAGNELLO	Syngenta France SAS	tébuconazole 250 g/l + difénoconazole 100 g/l	1	345	EC	SGH07, SGH08, SGH09	H319, H335, H361d, H410
MAYANDRA	Nufarm SAS	tébuconazole 200 g/l	1.25	14	EW	SGH07, SGH08, SGH09	H319, H361d, H410
MELTOP ONE	Syngenta Agro	fenpropidine 750 g/l	0.75	43	EC	SGH07, SGH08, SGH09	H302, H319, H332, H335, H373, H410
METCOSTAR 60	Life Scientific	metconazole 60 g/l	1.5	20	EC	SGH02, SGH05, SGH07, SGH08, SGH09	H226, H304, H315, H317, H318, H335, H361d, H410
METCOSTAR 90	Life Scientific	metconazole 90 g/l	1	30	EC	SGH07, SGH08, SGH09	H319, H335, H361d, H373, H410
PRIAXOR EC	BASF Agro	fluxapyroxad 75 g/l + pyraclostrobine 150 g/l	1.5	53	EC	SGH07, SGH08, SGH09	H302, H332, H351, H400, H410
PROSARO	Bayer CropScience	prothioconazole 125 g/l + tébuconazole 125 g/l	1	46	EC	SGH07, SGH08, SGH09	H315, H319, H335, H361d, H410
PROSARO CARE	Bayer CropScience	fluoxastrobine 50 g/l + prothioconazole 100 g/l	2 blé 1.75 orge	35	EC	SGH08, SGH09	H351, H410
QUALY	Nufarm SAS	cyprodinil 300 g/l	2.5 blé 2 orge	17	EC	SGH07, SGH09	H319, H400, H410
QUESTAR	Corteva	fenpicoxamid 50 g/l	2	24.5	EC	SGH05, SGH07, SGH09	H315, H318, H335, H410
REVVYSTAR XL	BASF Agro	mefentrifluconazole 100 g/l + fluxapyroxad 50 g/l	1.5	59	EC	SGH07, SGH09	H302, H315, H317, H319, H332, H335, H362, H411
SESTO	Adama	folpel 500g/l	1.5	10	SC	SGH07, SGH08, SGH09	H317, H119, H351, H400
SOLEIL	Philagro	bromuconazole 167 g/l + tébuconazole 107 g/l	1.2	26	EC	SGH05, SGH08, SGH09	H304, H318, H336, H361d, H400, H410
TAZER 250 SC	Nufarm SAS	azoxystrobine 250 g/l	1	22	SC	SGH09	H410

TWIST 500 SC	Bayer CropScience	trifloxystrobine 500 g/l	0.5	85.7	SC	SGH09	H410
UNIX MAX	Syngenta Agro	cyprodinil 300 g/l	2.5 blé 1.5 orge	17	EC	SGH07, SGH09	H317, H410

Tableau 2 : Les Projets en expérimentation en 2020

Code société	Firmes	Matières actives / Concentration (g/l)	Dose (l/ha)
DSPF016	De Sangosse	phosphonate de potassium 730 g/l	2
GF-3307	Corteva	fenpicoxamid 50 g/l + prothioconazole 100 g/l	2
APN03	Syngenta Agro SAS	pydiflumetofen 62.5 g/l	2.65 à 3.2
APN04	Syngenta Agro SAS	pydiflumetofen 62.5 g/l + prothioconazole 75 g/l	2.65, 1.325
PHF1701	Philagro	bromuconazole 300 g/l	1
PHF1902 Pavecto 60	Philagro Sumitomo	méthyltétraprole	2.5

Tableau 3 : Les Spécialités fongicides équivalentes sur céréales

Spécialités commerciales	Matières actives Concentration g/l	Spécialités fongicides commerciales équivalentes
ALANA STAR	prothioconazole 250 g/l	ENILOR, PORTHOS, KARADEG, AURELIA, SKEA, EPISTAR, IRANCO, CEZAR, VULKIN
AMISTAR	azoxystrobine 250 g/l	AZERTY ONE, GLOBAZTAR AZT250 SC, ZAFTRA AZT250 SC, ZAKEO MAX, HAMBRA, CERAZ
AMPERA	tébuconazole 133 g/l + prochloraze 267 g/l	AGATA, EPOPEE NEO, NEBRASKA NEO, PANAMA
AMPLITUDE	mefentrifluconazole 100 g/l	REYVYSTAR, LENVYOR, MYRESA, SULKY
ARIOSTE 90	metconazole 90 g/l	AMBARAC 90, METCOSTAR 90
BALMORA	tébuconazole 250 g/l	ABNAKIS, BALTAZAR, FLOICURE EW 250, HORIZON EW, MYSTIC EW, TABULON
BRAVO	chlorothalonil 500 g/l	BANKO 500, CHLOROSTAR, CLORIL, DOJO, DORIMAT, FONGIL FL, FUNGISTOP FL
CARAMBA STAR	metconazole 90 g/l	JUVENTUS, CINCH PRO, SUNORG PRO, STAFFOR, ZEPRIA, RELMER PRO, APTRELL 90
COMET 200	pyraclostrobine 200 g/l	LYBRO, SOLARAM 200
CURBATUR	prothioconazole 250 g/l	VOCAL, JOAO, SLAPE FLEX, ATRIUM, CINERA, RUDIS FLEX
ELATUS ERA	benzovindiflupyr 75 g/l + prothioconazole 150 g/l	AVOLO ERA, CERATAVO ERA, VELOGY ERA
ELATUS PLUS	benzovindiflupyr 100 g/l	VELOGY PLUS
FAETON SC	soufre micronisé 800g/l	ACTIOL
FANDANGO S	fluoxastrobine 50 g/l + prothioconazole 100 g/l	EPHEBE, FOSTER, PROSARO CARE, PROSARO NEO
HELIOUSOUFRE S	soufre 700 g/l	BIOUSOUFRE, HELIOTERPEN SOUFRE, S 700, VERTISOUFRE
INPUT	prothioconazole 160 g/l + spiroxamine 300 g/l	THESORUS
JOAO	prothioconazole 250 g/l	CURBATUR, PROLINE EC, VOCAL, SLAPE FLEX, ATRIUM, CINERA, RUDIS FLEX
JUVENTUS	metconazole 90 g/l	CARAMBA STAR, CINCH PRO, METCOSTAR 90, RELMER PRO, STAFFOR, SUNORG PRO, ZEPRIA
KARDIX	prothioconazole 130 g/l + bixafen 65 g/l + fluopyram 65 g/l	BENDAY, KEYNOTE, MACFARE, VELDIG, YONEERO
LE 846	esters méthyliques d'acides gras 215.6 g/l	OLIOFIX
LIBRAX	metconazole 45 g/l + fluxapyroxad 62.5 g/l	KLASSIX, RIVEXO, TEXAS
MAGNELLO	tébuconazole 250 g/l + difénoconazole 100 g/l	VERTARA
MAYANDRA	tébuconazole 200 g/l	FIANAKY
MELTOP ONE	fenpropidine 750 g/l	UMBRET, GARDIAN
METCOSTAR 60	metconazole 60 g/l	LIFE SCIENTIFIC METCONAZOLE, STARMETCO, AMBARAC 60, ARIOSTE, SERKET, OROSTAR 60
METCOSTAR 90	metconazole 90 g/l	LIFE SCIENTIFIC METCONAZOLE 90, ARIOSTE 90, AMBARAC 90, KARAPACE, SERKET 90, KOMPAGNON, LEOTAR, OROSTAR 90, OSLOO, KONTESS
PRIAXOR EC	fluxapyroxad 75 g/l + pyraclostrobine 150 g/l	SENEX, OXAR
PROSARO	prothioconazole 125 g/l + tébuconazole 125 g/l	PIANO
PROSARO CARE	fluoxastrobine 50 g/l + prothioconazole 100 g/l	EPHEBE, FOSTER, FANDANGO S, PROSARO NEO
QUALY	cyprodinil 300 g/l	LUXOR, PALAZZO
QUESTAR	fenpicoxamid 50 g/l	AQUINO
REYVYSTAR XL	mefentrifluconazole 100 g/l + fluxapyroxad 50 g/l	DIADEM
SESTO	folpel 500 g/l	PHOENIX, MIRROR, PALLAS, STAVENTO
SOLEIL	bromuconazole 167 g/l + tébuconazole 107 g/l	DJEMBE, SAKURA
SUNORG PRO	metconazole 90 g/l	CARAMBA STAR, CINCH PRO, JUVENTUS, METCOSTAR 90, RELMER PRO, STAFFOR, ZEPRIA
TAZER 250 SC	azoxystrobine 250 g/l	AZIMUT
UNIX MAX	cyprodinil 300 g/l	KAYAK

Septoriose

Tableau 1 : Gestion du risque septoriose : activer tous les leviers agronomiques

Incidence des techniques culturales	Choix variétal	+	<ul style="list-style-type: none"> Intérêt bien réel des résistances variétales Efficacité partielle et résistance sujette à contournement
	Date de semis	+	<ul style="list-style-type: none"> Moins de septoriose sur les semis tardifs qui échappent aux premières contaminations
	Travail du sol enfouissement / broyage des résidus	+	<ul style="list-style-type: none"> La présence de résidus de paille participe à l'initiation de la maladie
	Rotation	+	<ul style="list-style-type: none"> Les blés sur blés combinés à une absence de labour favorisent la maladie
	Densité de semis	+	<ul style="list-style-type: none"> Les densités élevées sont associées à une plus forte pression de maladie
	Fertilisation azotée	+	<ul style="list-style-type: none"> La diminution des doses d'azote permet de diminuer la protection fongicide, attention toutefois aux pertes de rendements

Figure 1 : Echelle de résistance à la septoriose blé tendre

Références		Les plus résistantes			Nouveautés et variétés récentes			
Variétés assez résistantes		RGT CESARIO	LG ABSALON LG ARMSTRONG KWS DAKOTANA	IZALCO CS KWS EXTASE AMBOISE SYLLON	CUBITUS IMPERATOR SY ADORATION HANSEL	LG ASTROLABE		
Variétés peu sensibles		MACARON TARA SCON METROPOLIS	(CH NARA) FRUCTIDOR	CHEVIGNON FORCALI	CAMPESINO (ALESSIO) (CROSSWAY)	GARFIELD (ANNIE) POSITIV	KWS TONNERRE GRAVURE WINNER	LG APOLLO KWS SPHERE (TEOREMA) RGT NATUREO
Variétés moyennement sensibles		PIBRAC	(BOLOGNA) REBELDE FANTOMAS	COMPLICE ASCOTT FILON	AUTRICUM (ASORY) GERRY AXUM (AVIGNON) (CHRISTOPH) (GIORGIONE)	(GIAMBOLOGNA) RGT BORSALINO GRIMM (HYMALAYA) KWS ULTIM TALENDOR KWS DROP	HYLIGO SORBET CS HYXPERIA KWS DAG RGT LEXIO PROVIDENCE	PHOCEA SU TRASCO RGT PERKUSSIO RGT VIVENDO SU ASTRAGON RGT MONTECARLO
Variétés assez sensibles			ADVISOR RUBISKO	LG SKYSCRAPER				
Variétés sensibles		RGT VOLUPTO	OREGRAIN APACHE CELLULE	(VERZASCA)				

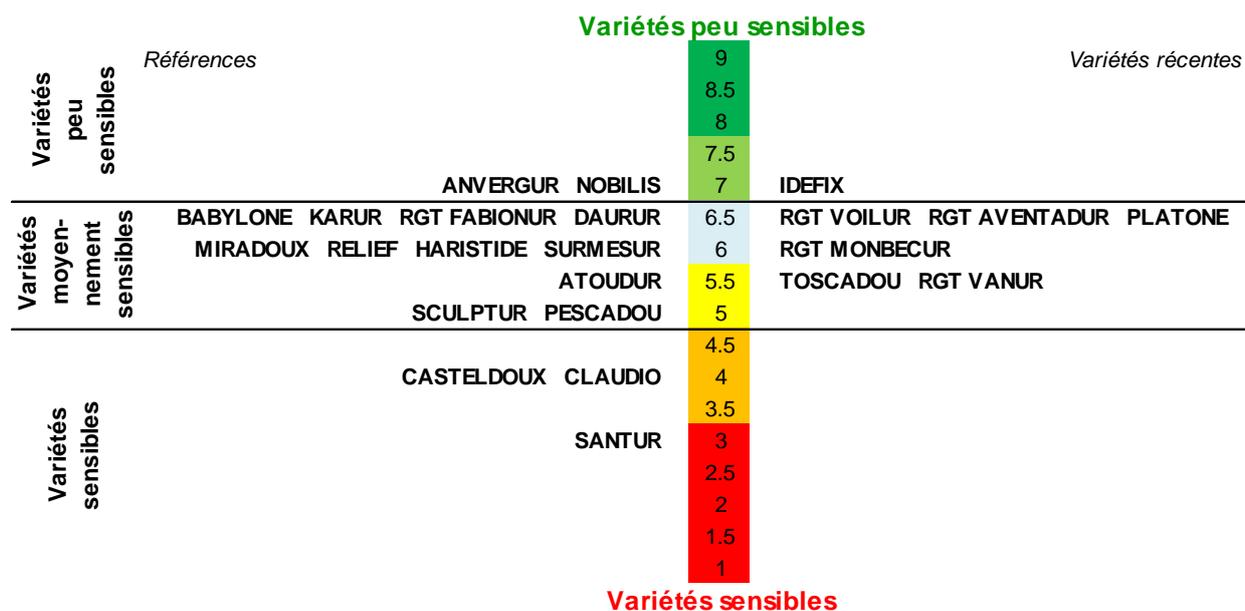
() : à confirmer

Source : essais pluriannuels de post-inscription (ARVALIS et partenaires) et d'inscription (CTPS/GEVES)

Depuis quelques années, quelques variétés comme KWS Extase ou LG Absalon se démarquent par leurs très bons niveaux de résistance à la septoriose. Mais même si les contournements de résistance à la septoriose sont en règle générale plus progressifs que pour les rouilles, on

observe fréquemment une érosion du niveau de résistance des variétés les plus cultivées, comme Rubisko ou Cellule. Bien que récemment inscrites Filon, Unik et Obiwan ont montré une détérioration rapide de leur niveau de résistance.

Figure 2 : Classement des variétés de blé dur selon leur sensibilité à la septoriose : synthèse pluriannuelle nationale (2010-2020)



Source : essais pluriannuels post-inscription (ARVALIS) et inscription (CTPS /GEVES)

RESULTATS DES ESSAIS D'EVALUATION «PRODUITS» 2020 ARVALIS - INSTITUT DU VEGETAL

En 2020, quatre essais ont été mis en place dans les départements 24, 27, 41, 56. Ils visent d'une part à comparer des solutions au premier passage d'un programme (T1) au stade « 2 Nœuds » (les différences d'efficacité sont statistiquement significatives entre modalités traitées et non traitées, mais pas entre modalités traitées). D'autre part : ils visent à comparer des solutions au deuxième passage (T2) au stade "dernière feuille étalée" (les différences d'efficacité sont également statistiquement significatives).

Les notations des quatre essais mis en place, ont été regroupées. Seuls 3 essais ont été pris en compte pour analyser les rendements. L'essai du Loir-et-Cher (41) a en effet été écarté en raison de variations de rendement dues à un effet terrain important et non corrélées avec les efficacités observées.

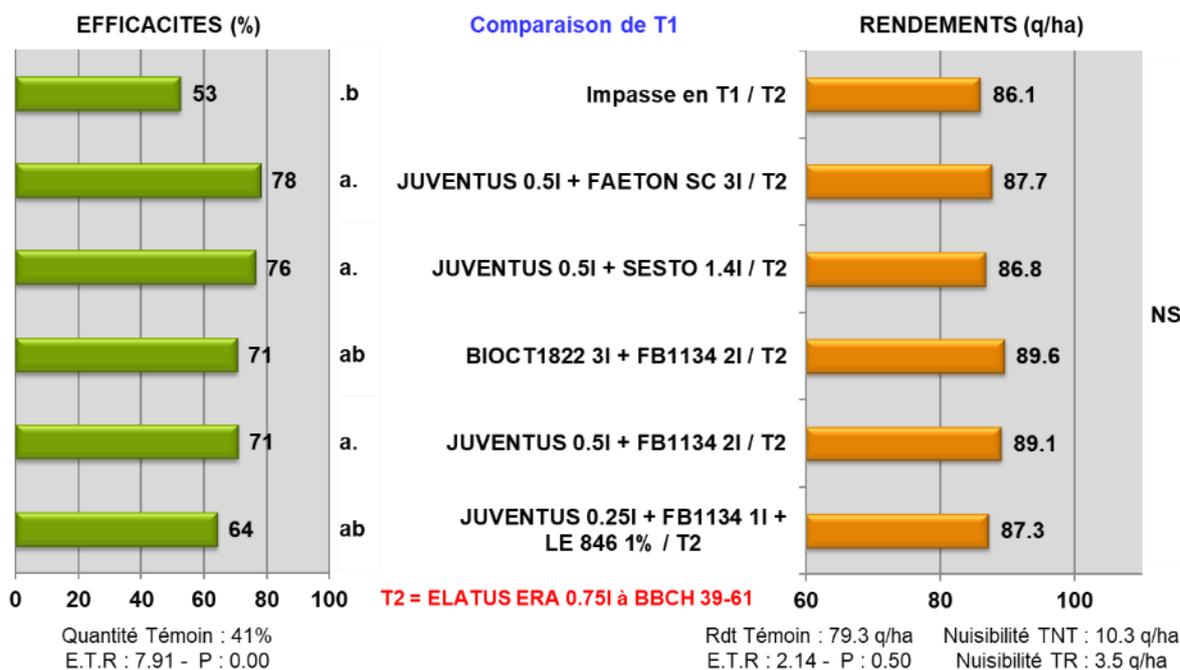
Rappel méthodologique : Ces essais d'évaluation ont pour unique but de comparer l'efficacité de différents produits, à une ou plusieurs doses dans un contexte favorable au développement de la maladie ciblée. Le choix des doses est raisonné principalement en fonction du prix des produits pour établir des comparaisons sur la base d'un même coût / ha : moins de 30 € pour les produits du T1 et environ 45 € pour le T2. L'objectif est d'évaluer chaque solution selon leur rapport qualité prix, dans un contexte maladie discriminant. Les écarts observés entre les solutions testées sont donc intentionnellement "amplifiés" par le choix de variétés sensibles à la septoriose.

Les produits dits de T1 ont été appliqués autour du stade « 2 nœuds » (deuxième quinzaine de mars à la deuxième quinzaine d'avril) et suivis d'une protection de couverture au stade « Dernière Feuille » avec 0.75 l/ha d'Elatus Era. L'objectif de cette couverture était jusqu'ici de limiter le développement des rouilles et d'être modérément efficace sur septoriose pour pouvoir différencier les différentes modalités étudiées au T1 (protection réalisée avec 2L/ha d'Abacus Sp). Notre objectif en 2020 a sensiblement évolué. Il s'agit maintenant d'apprécier l'intérêt (ou non) de différents T1 dans un contexte plus proche de la pratique des agriculteurs. Elatus Era a donc été préféré à Abacus comme traitement de couverture au T2. Le T1 étant loin d'être toujours nécessaire, sa réalisation est maintenant sous la dépendance de l'OAD Septo-LIS®.

La plupart des observations portent sur les 3 étages foliaires F1, F2 et F3 (avec en moyenne 41 % de surface malade tous étages confondus).

Les essais ont été conduits sur des variétés plutôt sensibles à la septoriose (certaines assez largement cultivées) afin de pouvoir classer les efficacités des produits mis en essai et d'évaluer la rentabilité de ces traitements précoces. Les sensibilités des variétés retenues à *Z. tritici* sont : Ténor 6 (peu sensible), RGT Sacramento 5.5 (assez sensible), Bermude 4.5 (assez sensible), Apache 4.5 (assez sensible).

Figure 3 : Efficacités en % et rendements de différentes associations sur septoriose du blé, appliquées au T1 au stade 2 nœuds –4 essais en notations 24, 27, 41, 56 et 3 essais en rendements : 24, 27, 56.



L'écart de rendement entre les témoins non traités et les meilleures modalités traitées (T1 + T2) est de 10.3 q/ha. La septoriose a donc fait assez peu de dégâts d'autant plus que les essais ont été réalisés sur des variétés plutôt sensibles (un peu plus de la moitié de ce qui est observé en moyenne pluriannuelle).

Fallait-il ou non intervenir ?

Le nécessité de traiter au T1 est depuis quelques années une question récurrente, à laquelle les essais apportent chaque année une réponse un peu plus complète. Cette année encore, avec un printemps relativement sec et une arrivée tardive de la septoriose, le « poids du T1 » reste faible, même sur variétés sensibles. Ainsi dans cette série d'essais, l'amélioration du rendement par Juventus 0.5I + Faeton SC 3I au T1 est seulement de 1.6 q/ha. Le gain le plus élevé lié à un traitement précoce est de 3 q/ha. Il est obtenu avec l'association de phosphonate de potassium (DSPF016 2 L/ha) + du soufre à 3 L/ha.

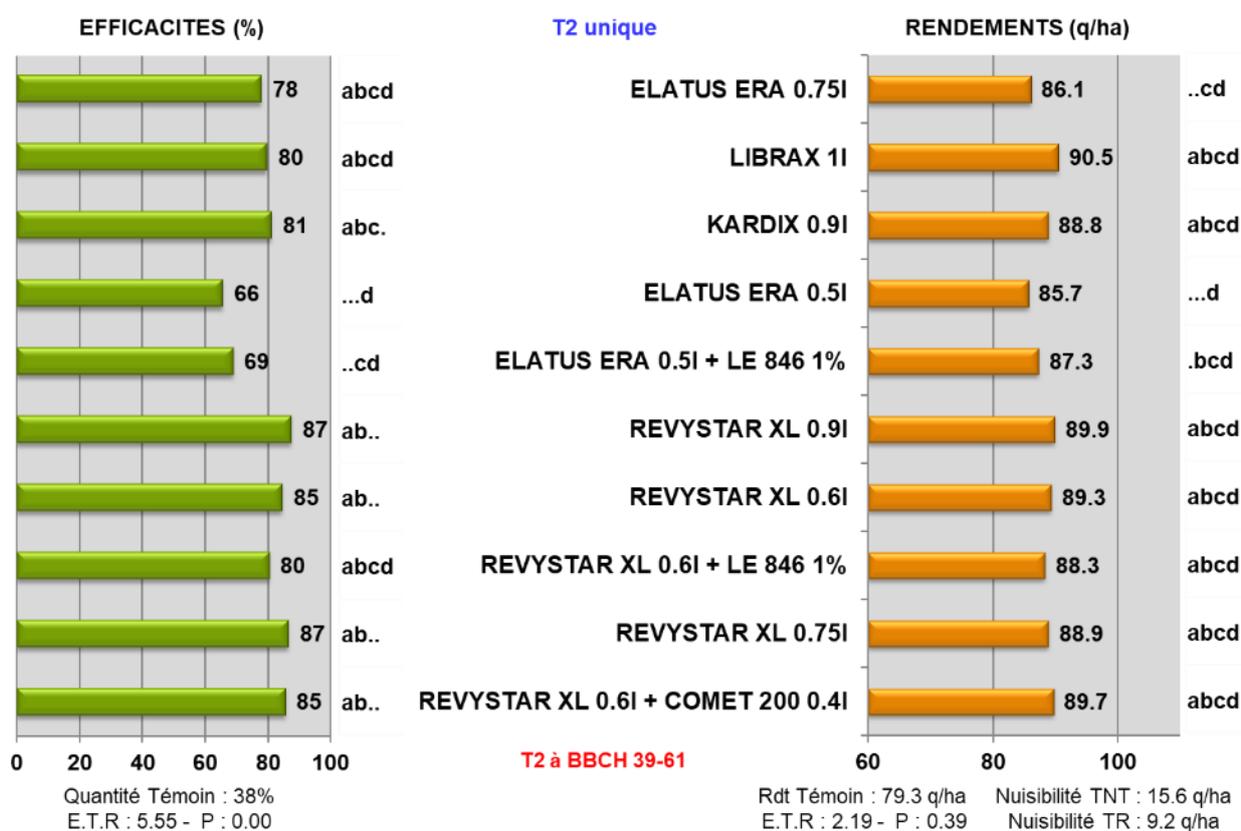
S'agissant de l'efficacité, aucune différence n'est significative entre produits. Seule l'impasse de traitement

s'avère statistiquement inférieure à certaines modalités avec T1.

Comme attendu, quand le poids du T1 est faible, le T2 avec un produit performant vient en partie « gommer » les différences dues au T1. L'efficacité du T1 sur la septoriose reste cependant visible sur les feuilles traitées les plus âgées (F4, F3) et dans une moindre mesure sur celles qui ne reçoivent pas ou peu de produits fongicides (F2, F1). On constate une efficacité de 20 à 25 % supérieures pour les modalités qui reçoivent un T1. Toutefois, ce gain d'efficacité se traduit par un gain de rendement limité à seulement 3 q/ha et sans différence significative entre modalités traitées au T1.

Parmi les comparaisons possibles, le mélange Juventus + DSPF016, a été testé avec ou sans l'adjuvant « Le 846 ». L'adjonction de l'adjuvant s'accompagne d'une réduction de dose de 50% du mélange. Par rapport à la dose de référence, l'efficacité baisse de -7 pts (NS) qui se traduit par un rendement légèrement inférieur de 1,8 q/ha (NS). L'adjuvant dans le cas présent ne compense pas totalement la réduction de dose de 50% appliquée.

Figure 4 : Efficacités en % et rendements de différentes références sur septoriose du blé appliquées en traitement unique au T2 au stade (DFE) – 4 essais en notations 24, 27, 41, 56 et 3 essais en rendements : 24, 27, 56.



Les références testées sont proches entre elles.

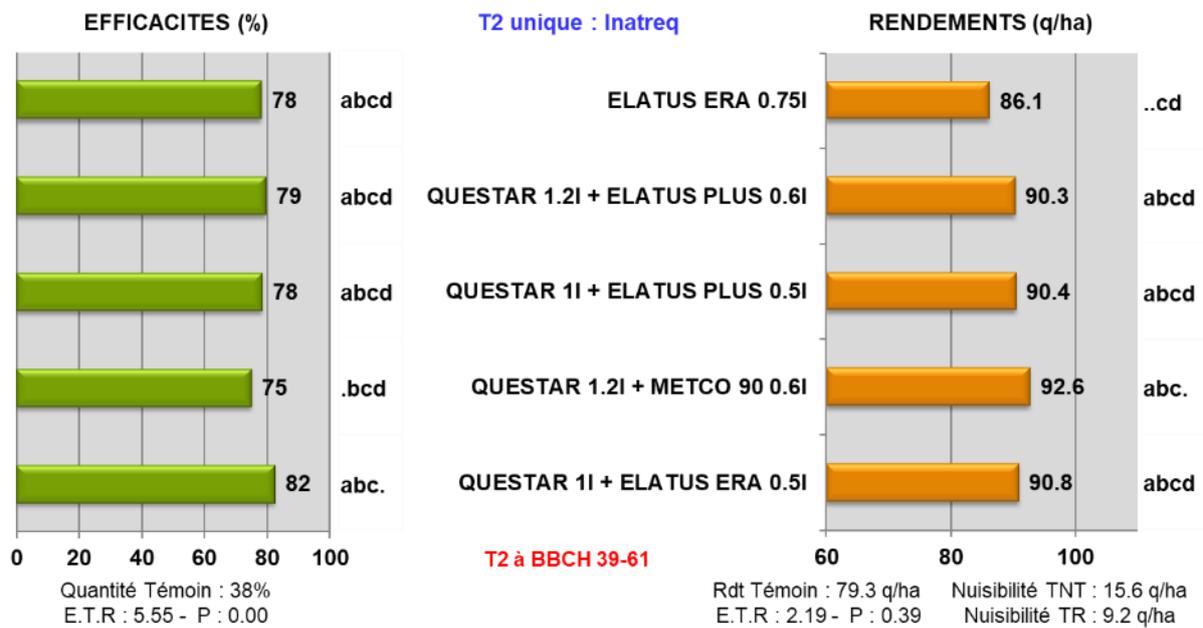
En 2020, Septo-LIS n'a pas proposé de protection précoce sur les quatre lieux d'essais. Les comparaisons de T2 sont faites cette année sur la base d'une seule application à partir du stade 39 (fin avril à début mai).

Presque toutes les modalités obtiennent 80 % d'efficacité ou davantage. Seul Elatus Era (avec ou sans adjuvant) à la dose de 0.5 L/ha est inférieur aux meilleures références avec 66 %. L'ajout de l'adjuvant, Le 846, n'améliore ni

l'efficacité ni le rendement. Notez que Revystar XL ne réponds pas à l'augmentation de dose : 0.9 l = 0.75 l = 0.6 l. Ce qui invite à conclure que la dose la plus faible était suffisante en 2020. Le 846, n'améliore pas d'avantage l'efficacité lorsqu'il est associé à la dose de 0.6 l de Revystar XL.

Aucune différence significative entre les rendements des modalités testées n'a été constatée.

Figure 5 : Efficacités en % et rendements de différentes associations à base de Questar sur septoriose du blé, appliquées en traitement unique au T2 au stade (DFE) – 4 essais en notations 24, 27, 41, 56 et 3 essais en rendements : 24, 27, 56.

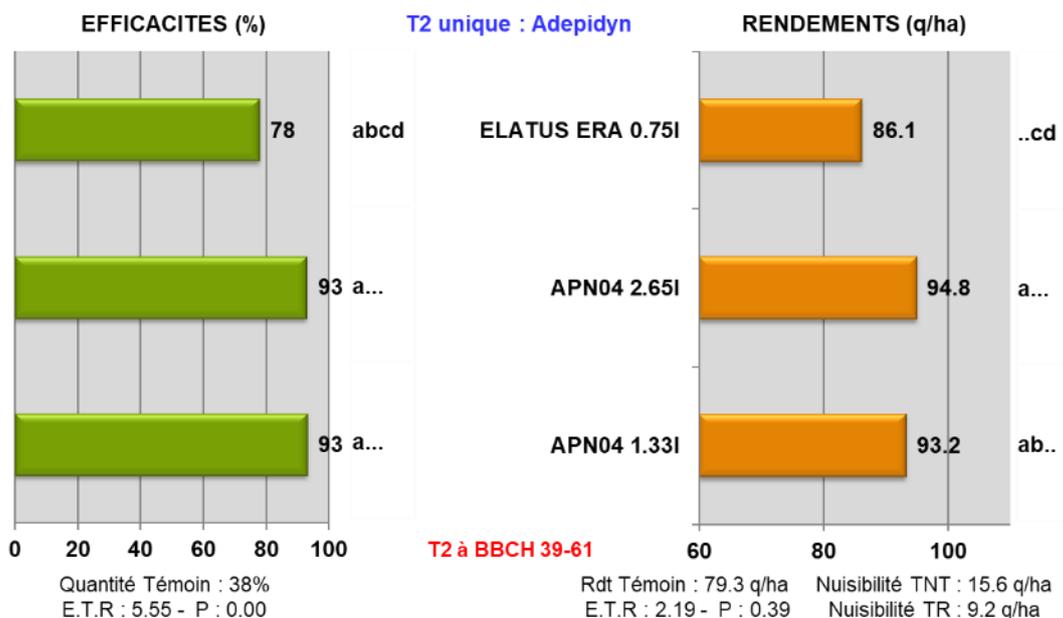


Questar (codé jusqu'ici Inatreq) vient d'être autorisé au début du printemps 2020. Il contient 50 g/l de fencicoxamide, une nouvelle substance active et un nouveau mode d'action pour les céréales. Le fencicoxamide n'est pas destiné à être utilisé seul. Son mode d'action unisite et l'historique de la résistance au Qil sur d'autres cultures (notamment vigne) invitent à lui associer un partenaire également actif sur la septoriose pour prévenir le risque de résistance. Le choix est théoriquement très large entre les triazoles, les SDHI et les produits de contact ou encore la combinaison de plusieurs d'entre eux.

Pour l'expérimentation de 2020 sur septoriose, les partenaires retenus pour Questar étaient Elatus plus, Elatus Era et Metco 90.

L'association Questar + Elatus Plus se situe au même niveau que les références, sans distinction entre les deux ratios de doses étudiés. Avec Elatus Era, le mélange est comparable aux autres modalités. L'association avec Metco 90 se comporte également comme les autres associations à base de Questar.

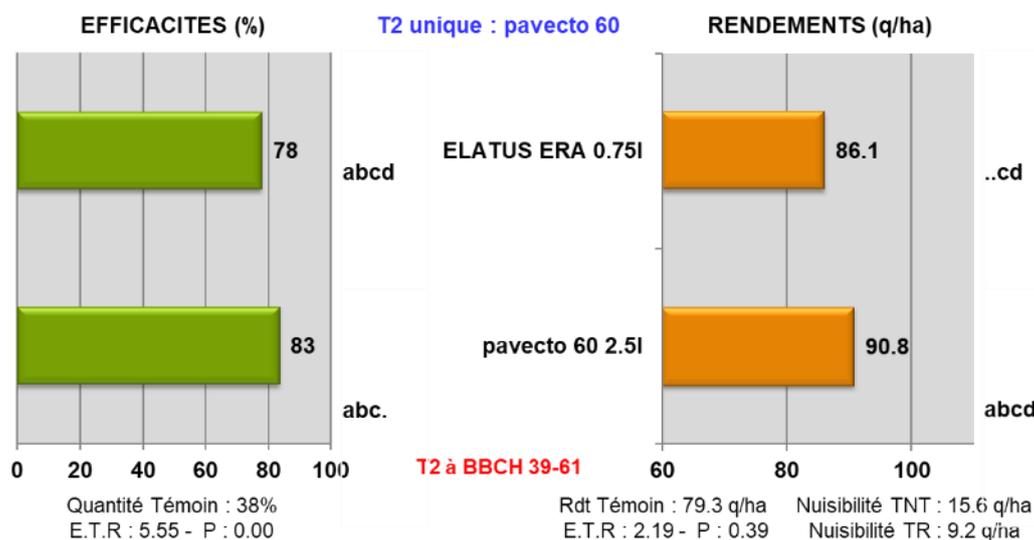
Figure 6 : Efficacités en % et rendements du projet APN04 sur septoriose du blé appliqué en traitement unique au T2 au stade (DFE) – 4 essais en notations 24, 27, 41, 56 et 3 essais en rendements : 24, 27, 56.



Un projet APN04 composé de 62.5 g/l de pydiflumetofen (adepidyn), nouveau SDHI, associé à 75 g/l de prothioco-nazole, a été comparé aux références Elatus Era 0.75l dans les mêmes conditions que précédemment.

Les résultats de ce projet sont excellents aux doses étudiées (pleine dose et demi-dose), et surpassent très nettement la référence tant sur le plan des efficacités que sur celui des rendements, sans toutefois que les écarts soient significativement différents.

Figure 7 : Efficacités en % et rendements du projet Pavecto 60 sur septoriose du blé appliqué en traitement unique au T2 au stade (DFE) – 4 essais en notations 24, 27, 41, 56 et 3 essais en rendements : 24, 27, 56.



Un autre projet a été testé, FB1921, composé de métylté-traprole (aussi codé Pavecto 60). Cette molécule appartient à la famille chimique des Qol (Quinone outside Inhibitors), mais se différencie des strobilurines (autres Qol existants) par sa structure chimique et par conséquent sur

le plan de la résistance. En solo et à la dose pleine, les résultats d'efficacité sont légèrement supérieurs à la référence (Elatus Era) en efficacité et en rendement, sans toutefois être différents sur le plan des statistiques.

REPERES POUR 2021

Résistance

- En 2020, la septoriose a été tardive et ses dégâts estimés autour de **8 q/ha** toutes variétés confondues, soit le niveau **le plus faible des 15 dernières années**.
- **Progression de la résistance** même en année à faible pression septoriose. **58 % de souches TriHR** (vs 43 % en 2019) et **18 % de souches CarR** (vs 13 % en 2019). Mais relative stabilité des souches MDR (28 % vs 26 %).
- **Progression des CarR** (18 % vs 13 %) mais pas d'impact perceptible au champ sur la performance des SDHI associés aux IDM. Des analyses complémentaires sont prévues pour caractériser les mutations impliquées (mais allèles faibles *a priori*).
- Pas d'impact perceptible au champ sur la performance des SDHI associés aux IDM.
- Les SDHI+IDM font **progresser** la proportion de souches MDR, mais aussi CarR.
- Concernant les **phosphonates de potassium**, associés au soufre au T1, en regroupant les résultats de 2019 et 2020, nous ne retrouvons pas les effets plutôt positifs entrevus sur la gestion de la résistance en 2019. La sélection de souches résistantes semble ne pas pouvoir être ralentie, malgré le recours à un T1 mettant en œuvre deux modes d'action autres qu'IDM et SDHI. Une troisième année d'expérimentation, rendue possible du fait du retard d'AMM du DSP016, sera nécessaire.
- L'AMM du **phosphonate de potassium** (DSP016) est espérée pour le deuxième trimestre 2021.
- Le **folpel** au T2 ne ralentit pas (ni n'accélère) la progression des souches résistantes, qu'elles soient de type CarR, TriHR ou MDR (à confirmer).
- L'ajout du **soufre** au T1 (IDM+Soufre), ou une solution de Soufre solo au T1 ne semblent pas ralentir la sélection de populations de septoriose résistantes TriHR.
- il semblerait que la modalité avec IDM+Soufre au T1 présente un taux de CarR plus faible et comparable à celui de la modalité témoin. Il est toutefois prématuré pour tirer des conclusions, encore moins d'envisager d'orienter les pratiques sur la base de ces seuls résultats.
- En 2020, un **traitement unique** était nécessaire et suffisant (en moyenne) sur variétés sensibles comme peu sensible, que la pression de maladie soit faible ou modérée.
- Traiter plus faisait progresser les efficacités sur septoriose, mais pas le rendement !
- En 2019, l'**impasse de T1**, semblait limiter la progression des souches MDR et TriHR (non MDR). Cette tendance n'a pas été observée en 2020.
- Sur le plan économique : 2 « erreurs » à éviter en 2020 :
 - traiter deux fois en l'absence de maladie
 - ne pas traiter en présence de maladies.

Recommandations

- Eviter les traitements précoces lorsqu'ils ne sont pas nécessaires, en valorisant les tolérances variétales et les outils d'aide à la décision.
- Adapter la dose à la pression parasitaire estimée et à la sensibilité variétale.
- Limiter le nombre d'applications pour espérer ralentir la pression de sélection (éviter les applications peu ou pas utiles).
- Diversifier les modes d'action (un nouveau mode d'action Qil est disponible pour 2021) et les substances actives au sein d'un même mode d'action, en particulier ne pas utiliser (si possible) le même triazole plus d'une fois par saison.
- En outre, limiter l'utilisation des SDHI, des Qol et des Qil à un seul passage par saison.
- Associer les SDHI systématiquement à d'autres modes d'action (triazole, picolinamides, multisite...)¹.

¹ Voir la Note Commune INRA, ANSES, ARVALIS – Institut du végétal 2020 - Pour la gestion de la résistance aux fongicides utilisés pour lutter contre les maladies des céréales à pailles (extrait dans le chapitre réseau performance).

Cette note est disponible sur le site de l'AFPP ou sur Arvalis infos : <https://www.arvalis-infos.fr/view-18201-arvarticle.html>

Septoriose et biocontrôle

Comme les autres essais de lutte contre les maladies, les essais dédiés au biocontrôle ont souffert de l'absence de pluie en particulier au printemps. Les maladies y sont peu présentes. Les symptômes de septoriose sont apparus tardivement et faiblement. Les gains de rendements, pourtant mesurés sur des variétés sensibles ne dépassent pas en moyenne 10 q/ha. Les résultats acquis traduisent des tendances, plus que de véritables différences et sont donc à considérer avec prudence.

Toujours pas de nouvelles solutions en vue !

Arvalis poursuit le criblage de solutions de biocontrôle potentiellement actives sur septoriose sur un réseau de 3 essais (réalisés sur les départements 14, 56 et 91). Des solutions totalement nouvelles issues de laboratoires universitaires ou de très petites entreprises sont testées aux côtés de solutions déjà éprouvées mais dont les potentialités méritent encore d'être affinées. Pour l'instant pas de solutions nouvelles en vue à court terme, en dehors du soufre ou des phosphonates en cours d'AMM.

Le soufre modeste mais régulier !

Héliosoufre S procure toujours de bons résultats en 4 applications, sans pour autant égaler tout à fait la protection de référence (conventionnelle) en 2 traitements. Aucun problème de sélectivité du soufre, quelle que soit sa formulation n'a à ce jour été signalé sur blé tendre (comme sur orge).

En complément nous avons testé du cuivre associé au soufre, avec semble-t-il une contribution du cuivre significative. Bien qu'étant une substance naturelle d'origine minérale, celui-ci n'est pas sur la liste des produits de biocontrôle. Il figure en effet sur la liste européenne des substances actives candidates à la substitution. Une

solution donc, sans avenir pour le biocontrôle, mais à suivre malgré tout parce que potentiellement plus intéressante en AB.

Les associations soufre + phosphonates à l'étude

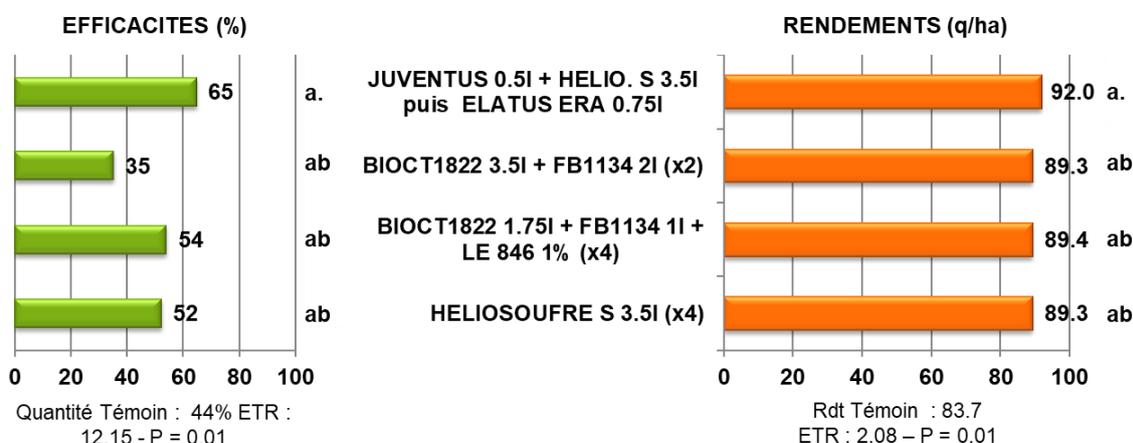
Les associations 100 % biocontrôle « soufre + phosphonates » confirment dans ces essais et ailleurs les résultats observés depuis 2017 et 2018. Nous présentons ici les résultats de l'association « soufre (DSPF011) + phosphonates de potassium (PK)¹ à savoir soufre + DSPF016 » qui reste actuellement la solution la plus proche d'une AMM (voir actualité phytosanitaire : De Sangosse). A demi-dose (1,75 L/ha +1 L/ha), associé au LE 846 à 1 % et appliqué 4 fois, ce mélange est efficace à 53 % contre 64 % pour le programme de référence conventionnel en 2 passages (Juventus 0.5 + Heliosoufre S 3.5 puis Elatus Era 0.7). Le biocontrôle (ici à demi-dose + adjuvant) se rapproche de l'efficacité de deux traitements conventionnels, mais sans pour autant l'égaliser.

En revanche appliqués 2 fois, même à la dose de référence, de l'association « soufre + PK » est loin d'être suffisante. A nombre d'application égales, rappelons-le, le biocontrôle est loin de faire jeu égal avec les solutions conventionnelles, même sous des pressions de maladies aussi faibles que celles de 2020.

D'autres associations soufre + phosphonates ont été testées cette année, à base de phosphonate de potassium et ou de sodium. Elles confirment une activité modeste mais bien réelle de ce type de mélange (résultats non présentés).

¹ DSPF016, projet De Sangosse à base de phosphonates de potassium dont l'AMM (retardée) est espérée au printemps 2021.

Figure 1 : Efficacités en % et rendements de différentes stratégies de protection fongicide à base de biocontrôle sur septoriose du blé - 2 ou 4 applications - 3 essais 14, 56, 91



Bientôt une protection entièrement biocontrôle au T1 !

En 2019, comme en 2020 les résultats acquis dans nos propres essais, comme dans le réseau Perfo (voir chapitre réseau Performance) montrent que cette combinaison soufre + PHK peut se substituer sans trop de difficulté à un T1 de type soufre + triazole (ex : soufre + Juventus), à condition de ne pas être en présence d'un risque rouille jaune significatif (variété sensible et présence de symptômes). Une solution 100 % biocontrôle au T1 est donc suffisante dans la plupart des cas. Cette solution ne sera commercialement disponible qu'en 2022.

Mais il est vrai qu'un T1 n'est pas toujours économiquement justifié. En moyenne une impasse de T1 était préférable en 2019, comme en 2020 sur un total d'une dizaine d'essais.

Phosphate, phosphonate ou phosphite

Les phosphates, dérivés de l'acide phosphorique, sont un composant principal des engrais à base de phosphore, ex : phosphate d'ammonium, phosphate bicalcique, phosphate de potassium. Ils n'ont pas de propriétés fongicides, mais sont d'excellents fertilisants.

Les phosphonates ou phosphites sont deux sels dérivés de l'acide phosphonique et de l'acide phosphoreux². Ces deux formes coexistent et sont en équilibre. La forme la plus stable et la plus abondante est de loin la forme phosphonate. Par abus de langage on parle parfois de phosphites, mais il conviendrait davantage de parler de phosphonates. Les phosphonates comme les phosphites ne sont pas des engrais. En revanche ils ont des propriétés antimicrobiennes et de stimulation des défenses des plantes.

Il existe des phosphonates de potassium, de sodium, ou même d'aluminium... Ils sont tous issus d'une synthèse chimique. Mais seuls les sels de sodium et de potassium sont considérés comme existants par ailleurs à l'état naturel et figurent à ce jour sur la liste biocontrôle.

² L'acide phosphonique et l'acide phosphoreux sont deux formes (ou tautomères) de l'acide de formule chimique H_3PO_3 .

Le cas du Soufre

Le soufre, en qualité de substance minérale d'origine naturelle et eu égard à son profil toxicologique et éco-toxicologique favorable, a été inscrit sur la liste des produits phytopharmaceutiques de biocontrôle. Il bénéficie déjà depuis très longtemps d'une AMM sur blé pour lutter contre l'oïdium, mais depuis 2019 contre la septoriose. En peu de temps, il s'est imposé comme la solution de biocontrôle la plus utilisée sur blé tendre.

Première solution de biocontrôle pour lutter contre les maladies des céréales

Le soufre est depuis peu l'objet d'un intérêt nouveau. Utilisé pour lutter contre l'oïdium dans les années 80, il a peu à peu été délaissé au profit de solutions plus efficaces et plus pratiques d'emploi. Parallèlement l'évolution des résistances variétales, combinée à un usage plus raisonné de l'azote a conduit à un déclin de l'oïdium, au point que le soufre est presque tombé dans l'oubli. L'intérêt nouveau pour des solutions plus naturelles et en particulier pour les produits de biocontrôle a conduit à réévaluer le soufre à partir de 2016, notamment pour lutter contre la septoriose du blé. Depuis cette substance minérale a obtenu une d'extension d'usage (certaines formulations seulement) sur la principale maladie du blé.

En 2020, deuxième année d'utilisation du soufre après extension d'AMM pour un usage sur septoriose, les surfaces traitées représentaient, toutes céréales confondues, 250 000 ha. Cette solution de biocontrôle a donc été bien accueillie.

Son efficacité, bien que partielle et son inscription sur la liste des produits phytosanitaires de biocontrôle a sans aucun doute contribué à son succès. Le soufre est en effet l'une des substances actives les plus représentées sur la liste biocontrôle (environ 80 substances actives). Elle entre également dans le dispositif CEPP. A ce titre, les produits à base de soufre n'entrent pas dans l'assiette prise en compte dans le calcul des obligations (de réduction) liées à la mise en œuvre des CEPP. Il fait en outre l'objet d'une fiche action qui permet aux distributeurs de bénéficier (en fonction des usages autorisés) de 0,04 à 0,11 CEPP par L ou par Kg de soufre formulé¹. Notez également que le développement du soufre sur céréales participe au contrat de solutions déployé par la FNSEA et ses partenaires. Utilisé à 2400 g/ha en substitution partielle (50%) du premier traitement des blés, le soufre a en effet donné des résultats sur plusieurs années équivalents à une référence conventionnelle à sa dose pratique (100%). Il permettrait donc d'économiser 0.5 IFT, ce qui en généralisant l'usage en premier traitement représenterait jusqu'à 2 M de NODU.

Le soufre, composante à part entière du T1 sur blé tendre

En pratique, son utilisation se concentre en effet sur le blé tendre, à l'occasion du premier traitement, généralement réalisé aux alentours du stade 2 nœuds de la céréale. C'est à ce stade que la septoriose progresse sur les dernières feuilles, feuilles qu'il est important de protéger pour garantir un bon remplissage ultérieur du grain. Il peut être utilisé seul lorsque la pression de maladie est faible ou sur variété peu sensible en toutes circonstance sauf en cas de risque « rouille jaune ». En pratique, il est le plus souvent utilisé, associé à un triazole, pour renforcer son activité sur septoriose et compléter son spectre sur rouille jaune. Dans ces conditions, nous avons montré qu'il pouvait concurrencer sans difficulté des solutions de type triazole + chlorothalonil (désormais interdites) ou de type prochloraze + triazole. Le soufre est donc en train de faire sa place sur le premier traitement des blés. Les dernières utilisations de chlorothalonil étant derrière nous, les surfaces traitées avec du soufre pourraient encore progresser².

Mais ce n'est pas certain ! Le principal concurrent du soufre (et par extension du biocontrôle dans le contexte de 2020) est en effet l'impasse de traitement. Ne pas traiter au T1 du blé est désormais devenu la règle. Ce qui ne signifie par pour autant que l'impasse du T1 doit être systématique. Au contraire, elle doit être raisonnée en fonction de la sensibilité variétale et des conditions climatiques. Or les variétés résistantes représentent des surfaces de plus en plus importantes et les conditions de début de printemps ont été peu favorables ces dernières années. La percée du biocontrôle dans ces conditions n'en est donc que plus remarquable.

Sur d'autres cibles, comme les fusarioses de l'épi du blé ou sur les maladies des orges, les essais ont été jusqu'ici peu concluants. Les utilisations de soufre sur d'autres céréales que le blé, devraient donc rester limitées.

Mais demain le soufre pourrait trouver de nouveaux partenaires avec les phosphonates. Le premier d'entre eux (DSP016) pour un usage sur céréales est attendu en 2022. Les associations de soufre et de phosphonates ont en effet démontré leur intérêt sur septoriose, en additionnant leur efficacité. Le mélange, plus solide, reste toutefois insuffisant sur rouille jaune. Il pourrait trouver sa place au premier traitement, en cas de septoriose précoce, et en l'absence de rouille. Un positionnement au T2, au stade dernière feuille, en substitution partielle du traitement conventionnel reste encore à valider.

¹ 2017-008 : Lutter contre divers bioagresseurs au moyen d'un produit de biocontrôle à base de soufre

<https://ecophytopic.fr/protger/lutter-contre-divers-bioagresseurs-au-moyen-dun-produit-de-biocontrole-base-de-soufre>

² Le chlorothalonil pour sa dernière année d'utilisation occuper encore en 2020, 1M/ha.

Un multisite comme les autres

La question de la résistance aux fongicides en général, devient d'année en année une question de plus en plus préoccupante. Vis-à-vis des fongicides, la septoriose a développé des résistances totales aux benzimidazoles, aux QoI, et continue de développer des résistances aux IDM et aux SDHI. Actuellement, seuls les multisites ne sont pas concernés par la résistance. Le soufre, classé « M » par le FRAC, c'est-à-dire comme un fongicide multisite, agit par contact ou par effet vapeur. Mais son mode d'action est encore plus large. Il est, certes « cide » en agissant directement sur le champignon par blocage de la germination des spores (selon plusieurs mécanismes), d'où son caractère multisite. Mais il peut également agir de manière indirecte en stimulant les défenses de la plante (Williams and Cooper, 2004). Sur le blé, en conditions contrôlées, des apports de soufre par solution nutritive, ont démontré leur capacité à réduire des attaques de *Zymoseptoria tritici* attestant d'une interaction entre santé et nutrition.

En outre aucune résistance au soufre n'a été identifiée à ce jour. Pour autant, on ignore encore précisément sa contribution à la gestion du risque de développement de la résistance. Constituant un mode d'action alternatif, et qui plus est, non sujet à l'apparition de résistances, sa contribution est par nature positive. En pratique on souhaiterait qu'il puisse ralentir la progression de la résistance aux fongicides unisites auxquels il pourrait être associé. Cette question fait l'objet de travaux dans le cadre du réseau Performance (voir chapitre .)

Les différentes formulations de soufre

Les formulations de soufre ont beaucoup évolué et se sont améliorées depuis le début des années 80. Actuellement les sulfures utilisés sur céréales se présentent le plus souvent sous forme liquide et parfois sous forme de granulés dispersibles, et donc plus pratiques à utiliser que des poudres. Il est souvent avancé que la qualité de la formulation reposait sur la finesse du broyage des particules de soufre. Des particules de soufre trop grossières, supérieures à 10 microns, sont en effet susceptibles de provoquer des bouchages au moment de la pulvérisation. A l'inverse, des particules trop fines (< 1µ) pourraient provoquer de la phytotoxicité, rapportée par exemple sur vigne.

Le soufre : toxicité du soufre pour l'homme et pour l'environnement

Le soufre répond aux critères de toxicité pour l'homme et d'écotoxicité de la liste biocontrôle. A ce titre, il peut être considéré à faible risque. Il n'entre pas non plus à la différence du cuivre dans la liste des substances candidates à la substitution. Il est par ailleurs utilisable en agriculture biologique. Il est malgré tout classé H318 (provoque des lésions oculaires graves). Il est irritant par contact avec la peau et les yeux et par inhalation pour les voies

respiratoires. Le contact avec les yeux entraîne des rougeurs et des larmolements.

Répandu dans l'environnement en quantités raisonnables, il est pris en charge par le cycle naturel du soufre. Dans le sol, le soufre est réorganisé en quelques jours par des bactéries en sulfates, ce qui en fait un élément nutritif pour les plantes. Le soufre n'est donc pas considéré comme écotoxique. Il n'y a pas non plus, de risque de bio-concentration ni de bio-accumulation du soufre, comme dans le cas du cuivre. Par contre, rejeté dans l'eau, milieu dans lequel il n'est pas soluble, le soufre ne se dégrade pas tant qu'il reste en suspension. Dans le cas des accidents où la concentration de la suspension est élevée, les poissons peuvent être atteints³.

³ D'après le rapport de l'INERIS, Rubrique 1523 : Soufre Fabrication industrielle, fusion et distillation, emploi et stockage : <https://www.ineris.fr/sites/ineris.fr/files/contribution/Documents/65.pdf>

Le soufre et la fertilisation

Grâce à la révolution industrielle du 19ème et 20ème siècle, le soufre dégagé dans l'air (à l'origine des pluies acides) permettait d'approvisionner suffisamment les sols pour subvenir aux besoins des cultures. Cependant, ces dernières années, des carences en soufre ont pu être observées. En effet, avec la volonté de réduire la pollution, les émissions de soufre dans l'atmosphère ont été amoindries.

Rappelons que ce minéral est un élément très abondant naturellement. Il est constitutif de nombreuses protéines végétales, et entre dans la composition de 3 acides aminés essentiels. S'agissant du blé par exemple, le soufre est à l'origine des ponts disulfures entre acides aminés sulfurés. Ils permettent aux protéines de gluten, de s'organiser en réseau au cours du pétrissage, lequel réseau est responsable de la ténacité et de la force de boulangerie des farines.

Aux origines du soufre

Sans plus ample information, on pense généralement que le soufre est issu d'une exploitation de mine de soufre à l'état natif. Or ce type d'exploitation est devenue marginale à l'échelle mondiale. Elle était (est encore ?) par exemple réalisée par des porteurs de soufre qui extraient dans des conditions abominables des blocs de soufre natif au fond d'un cratère d'un volcan émettant des gaz toxiques⁴. L'essentiel de la production de soufre est désormais issu de l'industrie pétrochimique. Le gaz naturel, le pétrole brut, sont en effet riches (parfois très) en soufre. En France, celui-ci était jusqu'à un passé récent extrait du gaz de Lacq (riche de H₂S) et du raffinage du pétrole. Dans le cas des sulfures utilisés en agriculture, il peut aussi provenir d'une décomposition biologique. C'est le cas du soufre Whisper, autorisé sur vigne et distribué par la société De Sangosse. Dans ce cas précis, le soufre est extrait d'un biogaz riche en hydrogène sulfureux (et non pas d'un gaz fossile, cas du gaz de Lacq).

⁴ Type d'exploitation récemment médiatisé par Arte au Kawah Ijen en Indonésie.

Tableau 1 : Les formulations de soufre autorisées pour un usage sur septoriose du blé

Spécialités commerciales	Concentration g/l ou %	Spécialités fongicides commerciales équivalentes
FAETON XF	soufre 800 g/l	ACTIOL
HELIOUSOUFRE S	soufre 700 g/l	BIOSOUFRE, HELIOTERPEN SOUFRE, S 700, VERTISOUFRE, SITIA
JUBILE	soufre 80 %	KUMULUS DF
MICROTHIOL SP LIQUIDE	soufre 825 g/l	SULTOX FLUIDE LD, MICROSOFRAL SC, PENNTHIOL LIQUIDE, CITROTHIOL LIQUIDE
THIOVIT JET MICROBILLES	soufre 80 %	MICROTHIOL SPECIAL DG, OIDIASE 80, THIOVIT PRO, KOLTHIOR
THIOPRON RAINFREE	soufre 825 g/l	CATZO SC, SULFORIX RAINFREE, PENNTHIOL RAINFREE, THIOPRON RAINFREE, CITROTHIOL RAINFREE, PLANTISOUFRE, CATZO SC

Attention à la mise en œuvre

Quelques conseils simples à mettre en œuvre permettront d'éviter des bouchages :

- **Au moment du remplissage du pulvérisateur** : Les produits sous forme de granulés dispersables sont à incorporer avec un incorporateur sec. En effet, la présence d'eau peut causer la formation de grumeaux. Si le produit est introduit par le trou d'homme, il est important d'avoir l'agitation en fonctionnement et de ne pas verser l'intégralité du produit en une seule fois sous peine de voir se former un amas de produit au fond du pulvérisateur. Il est important de rincer immédiatement le circuit d'incorporation après utilisation pour éviter la formation de dépôts secs dans la tuyauterie.

- **Lors de la pulvérisation** : Un point de vigilance est à apporter à la filtration. Il est tout d'abord conseillé de retirer les filtres de buses, sujets au bouchage et aux manipulations fréquentes. Un filtre à l'aspiration de pompe (25 à 30 mèches), un au refoulement (50 à 60 mèches) et un par tronçon (80 à 100 mèches) suffisent. Au niveau des

buses, l'angle peut jouer un rôle. En effet, pour les buses à fente classique, l'angle de 80° est à privilégier, moins sensible au bouchage que l'angle de 110°. Les buses à injection d'air étant composées d'une pastille de calibrage, l'angle a moins d'incidence sur le bouchage. Des expérimentations sont en cours pour voir si le volume de bouillie et donc la concentration en produit influencent sa fluidité.

- **Au rinçage du pulvérisateur** : Il est conseillé de rincer le pulvérisateur après chaque utilisation du soufre. En effet, lors de la pulvérisation, des dépôts blanchâtres peuvent apparaître sur les parois de la cuve au fur et à mesure que le niveau de bouillie baisse. Ces dépôts sèchent et sont difficiles à remettre en solution avec l'eau de rinçage. Les expérimentations en cours permettront également de définir un temps maximal de remise en solution. Par précaution et en attente de nouveaux résultats, on conseille un rinçage dans les 2h qui suivent l'application. Pour plus de détails sur le rinçage et les quantités d'eau nécessaires, rendez-vous sur : <http://oad.arvalis-infos.fr/fondcuve/>

Rouille brune

2003 ↑ 2004 → 2005 → 2006 → 2007 ↑↑ 2008 ↓ 2009 ↓ 2010 ↓ 2011 → 2012 ↑ 2013 → 2014 ↑
2015 ↑ 2016 → 2017 ↓ 2018 Sud → Nord ↑ 2019 Sud → Nord ↑ **2020 ↓**

RESULTATS DES ESSAIS 2020 « PRODUITS » ARVALIS - INSTITUT DU VEGETAL

Cette année, trois essais ont été réalisés (départements 11, 26, et 32). Les conditions climatiques du Sud de la France, plutôt sèches courant montaison, ont limité et retardé le développement de la maladie.

L'essai conduit dans l'Aude sur blé dur avec la variété Miradoux n'a présenté aucune pustule de rouille brune. Seule la septoriose était présente. Les deux autres essais menés avec les variétés : Némo et Bologna étaient suffisamment attaquées pour que les efficacités observées puissent être regroupées.

Ces deux essais présentent 46 % en moyenne de surface attaquée par la rouille brune et un rendement moyen de 64.9 q/ha en l'absence de traitement. La protection fongicide visant spécifiquement la rouille brune a permis des rendements au mieux de 14.7 q/ha supérieurs.

La comparaison des différentes modalités est réalisée après une application au stade dernière feuille étalée. Aucune pustule n'est visible au mois de d'avril dans aucun

des deux essais., Les applications ont donc été réalisées préventivement. Cela expliquer les bonnes efficacités observées par la suite.

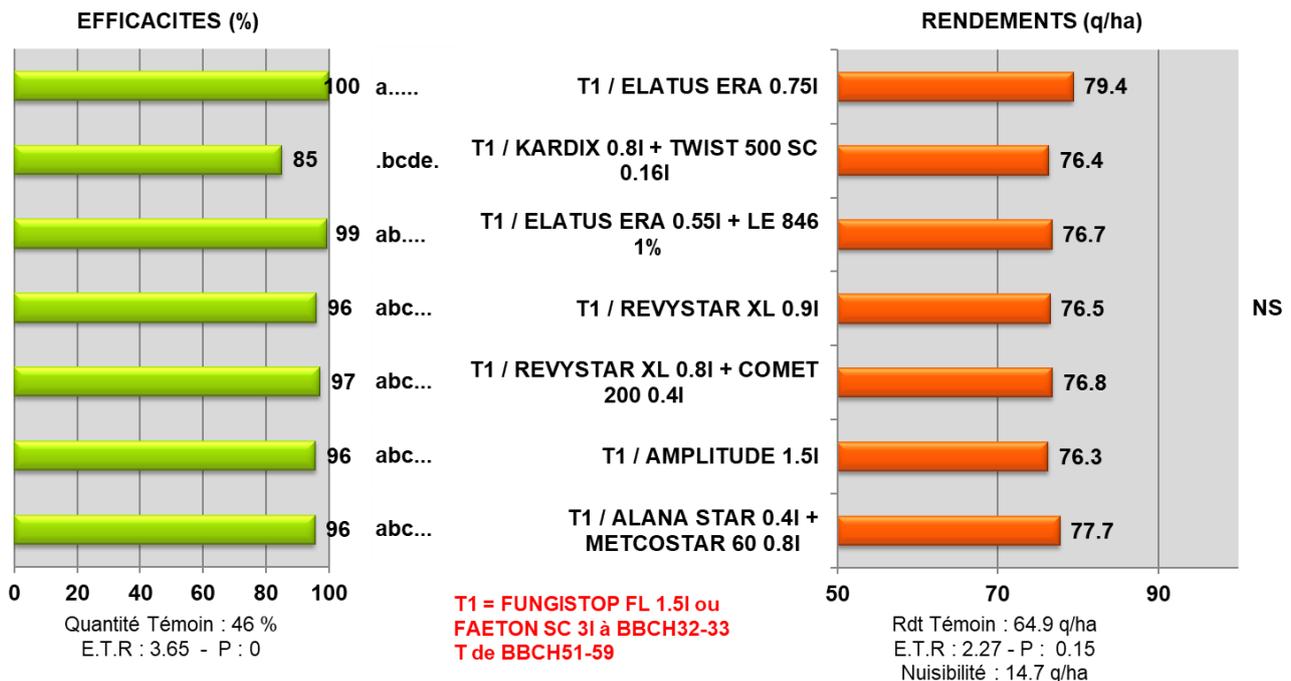
Il a fallu attendre la deuxième quinzaine de mai et début juin pour voir les premières pustules de rouille brune sur les feuilles supérieures.

Le doses des produits testés ont été ajustées pour correspondre pour chaque modalité à un coût proche de 50 €/ha.

L'écart d'efficacité maximum entre les références du marché est de seulement 15 points, soit 100 % pour la meilleure efficacité et 85 % pour la moins bonne. Pour les produits autres que les références, les efficacités varient de 31 à 91 %.

Du côté des rendements, il n'y a pas de différence significative entre modalités traitées, malgré un écart de 8.3 q/ha entre les deux modalités extrêmes.

Figure 1 : Efficacités et rendements de différentes références du marché sur rouille brune du blé – Application unique au stade 39/45 (dernière feuille étalée - gonflement) – 2 essais : 26 et 32

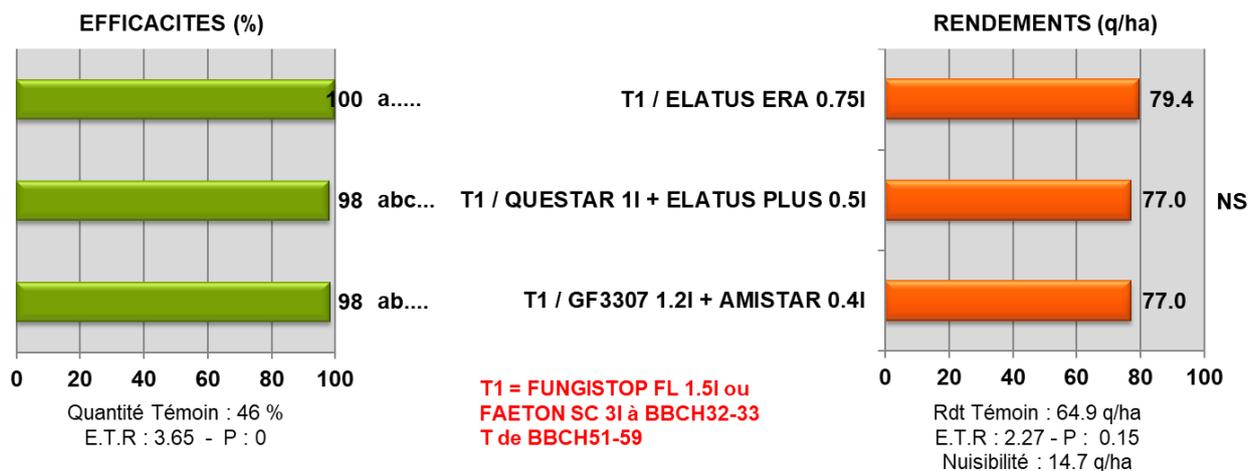


Les applications avaient été réalisées préventivement, la plupart des efficacités ont été d'un très bon niveau sur rouille brune en 2020

Les comparaisons s'effectuent avec pour référence Elatus Era à 0.75l/ha. Il procure l'efficacité maximale avec 100 % et 79.4 q/ha. Toutes les modalités testées se sont montrées très efficaces dans les conditions de l'année 2020. Seul Kardix + Twist 500 SC est légèrement en retrait en efficacité et statistiquement différent de la référence.

L'adjuvant, LE 846 récemment autorisé, a été testé en mélange avec Elatus Era (0.55 l/ha). Les résultats ne permettent pas de conclure compte tenu du très haut niveau d'activité de l'Elatus Era. Les différences ne sont pas significatives.

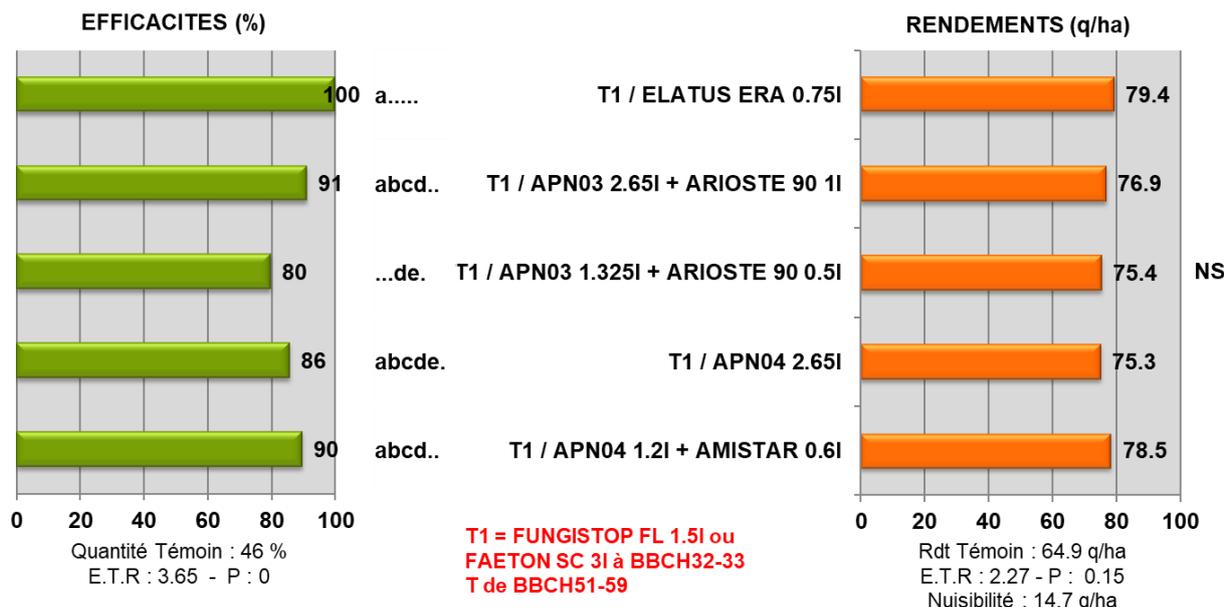
Figure 2 : Efficacités et rendements de différentes associations à base de fénpicoxamid sur rouille brune du blé – Application unique au stade 39/45 (dernière feuille étalée - gonflement) – 2 essais : 26 et 32



Le Questar (Inatreq, matière active : fénpicoxamid) récemment autorisé a été associé à l'Elatus Plus. L'idée est de combiner pour une meilleure efficacité et durabilité, deux modes d'actions efficaces et complémentaires potentiellement exposés à des risques de résistance. Sans

surprise, ce mélange obtient une très bonne efficacité. Dans le même objectif, le projet GF 3307, association de fénpicoxamid 50 g/l et de prothioconazole 100 g/l a été complété avec de l'azoxystrobine (Amistar) et conduit à un très bon niveau d'activité sur rouille brune.

Figure 3 : Efficacités et rendements de différentes associations à base de pydiflumetofen sur rouille brune du blé – Application unique au stade 39/45 (dernière feuille étalée - gonflement) – 2 essais : 26 et 32



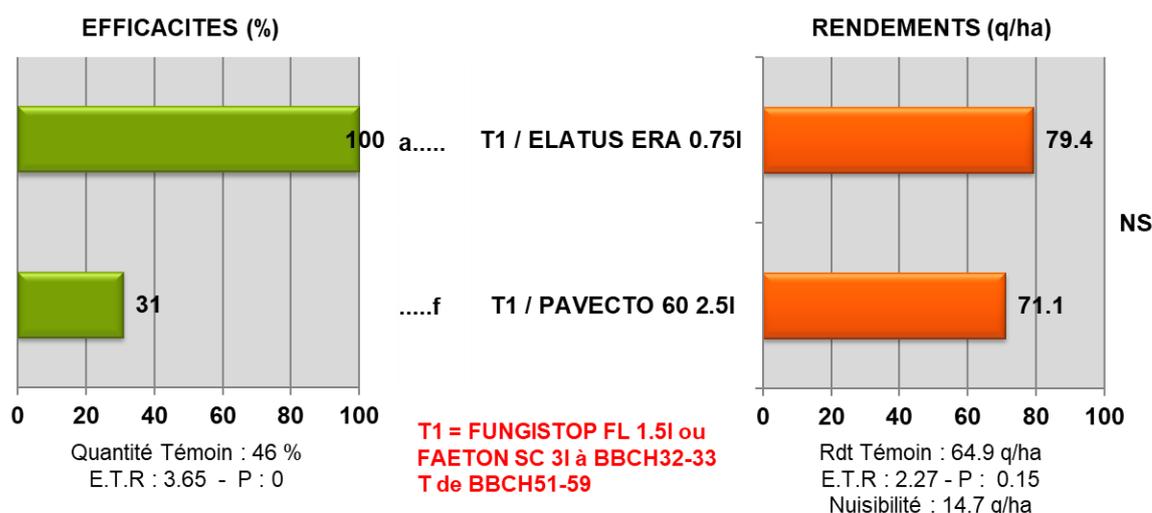
Le code APN03 est un projet de chez Syngenta contenant un nouveau Sdhi, le pydiflumetofen, codé sous le nom de marque Adepidyn. Utilisé à la dose de 2.65 l/ha, il apporte 166 g/ha de matière active.

Dans ces essais, cette dose est associée à 90 g de metconazole (Arioste 90 à 1 l/ha). Les résultats sont bons et se situent au niveau des meilleurs produits testés. Ce mélange à sa demi-dose (1.325 + 0.5) donne des résultats d'efficacité en retrait de 10 points et un rendement inférieur de 1.5 q/ha à celui de la dose pleine (NS). P

Un autre projet à base de pydiflumetofen a été testé APN04 à 2.65l. Il s'agit d'une association prête à l'emploi de pydiflumetofen 62.5 g/l + prothioconazole 75g/l. Les résultats sont du même niveau que l'association précédente. Également évalué à demi-dose avec Amistar à 0.6l, ce projet donne des résultats parmi les meilleurs.

Ainsi, les résultats de ces deux projets sont d'un très bon niveau aux doses étudiées (pleines doses), et se classent parmi les meilleures efficacités et les meilleurs rendements, sans tout à fait égaler les résultats excellents de la référence Elatus Era 0.75l/ha.

Figure 4 : Efficacités et rendements de différentes associations à base de métyltétraprole sur rouille brune du blé – Application unique au stade 39/45 – 2 essais : 26 et 32



Le projet FB1921 est à base de métyltétraprole et a pour nom de marque Pavecto 60. Le métyltétraprole est une substance active fongicide de la famille chimique des QoI d'un type différent de ceux que nous connaissons

jusqu'ici. Sur septoriose cette molécule s'avère particulièrement intéressante. Sur rouille brune, son potentiel est plus limité et nécessitera un renfort avec un partenaire efficace.

REPERES POUR 2021

- La rouille brune a été en 2020 présente sur tout le territoire mais à un niveau plutôt faible, excepté au Sud de Lyon où son degré était fort.
- Arrivée très tardivement, elle a eu peu d'impact sur les parcelles protégées.
- Dans l'état actuel des connaissances, ni la rouille brune, ni la rouille jaune du blé (ni la rouille naine des orges) ne sont concernées par la résistance vis-à-vis des strobilurines, des SDHI ou encore des triazoles.
- Les triazoles associées à une strobilurine continuent de jouer un rôle de premier plan dans la lutte contre la rouille brune. Parmi les Qol, pyraclostrobine et azoxystrobine présentent les meilleures efficacités
- Les SDHI ne sont pas indispensables pour lutter contre la rouille brune. Certains mélanges trois voies font cependant partie des traitements les plus efficaces sur rouille brune.
- Le Kardix, association de 2 SDHI et d'un triazole mérite d'être complété par une strobilurine pour être recommandé sur rouilles.
- Le benzovindiflupyr est le seul SDHI actuellement homologué qui n'a pas besoin d'être complété par une strobilurine pour être efficace en toutes circonstances sur rouilles.
- Le Revystar XL pourra être utilisé seul ou associé à une strobilurine en fonction de la dose utilisée sur rouille brune.
- De nouveaux projets à base d'Adepidyn en association présentent de bons niveaux d'efficacités sur rouille brune.
- Pavecto, projet encore lointain, demandera à être complété sur rouille brune.

Rouille jaune

Pas encore de solution de biocontrôle sur rouille jaune !

Si la septoriose est la maladie du blé qui déclenche le plus souvent la première intervention, la présence de rouille jaune peut aussi justifier un traitement précoce, parfois même avant le stade BBCH32 (2 nœuds), (considéré comme un stade avant lequel, il n'est pas justifié d'intervenir contre la septoriose).

Un traitement de biocontrôle uniquement efficace contre la septoriose ne permettra donc d'envisager la suppression d'un traitement conventionnel, que pour des variétés résistantes à la rouille jaune (note 7, 8).

Pour cette raison, l'efficacité des solutions de biocontrôle existantes ou potentielles sont recherchées et évaluées sur rouille jaune. Après 4 ans d'essais, aucune solution de biocontrôle ne permet de contrôler à elle seule la rouille jaune. Les solutions de biocontrôle autorisées sur le blé (ou ayant fait l'objet d'une demande d'AMM), comme le soufre et les phosphonates seuls sont inefficaces sur rouille jaune.

Les fusarioses des épis

Fusarium spp. et *Microdochium* spp.

En 2020, les conditions ont été peu favorables au développement des maladies et en particulier des fusarioses. En essais, les contaminations (apport de spores ou de résidus de maïs au sol) et les dispositifs de brumisation et d'aspersion ont partiellement compensé le manque d'eau. Les applications ont été réalisées au stade BBCH 61 (début floraison). Les analyses pratiquées sur le grain à la récolte ont montré que les essais sont modérément contaminés par *F. graminearum* et *Microdochium* spp. (après apport de résidus de maïs) et que les essais

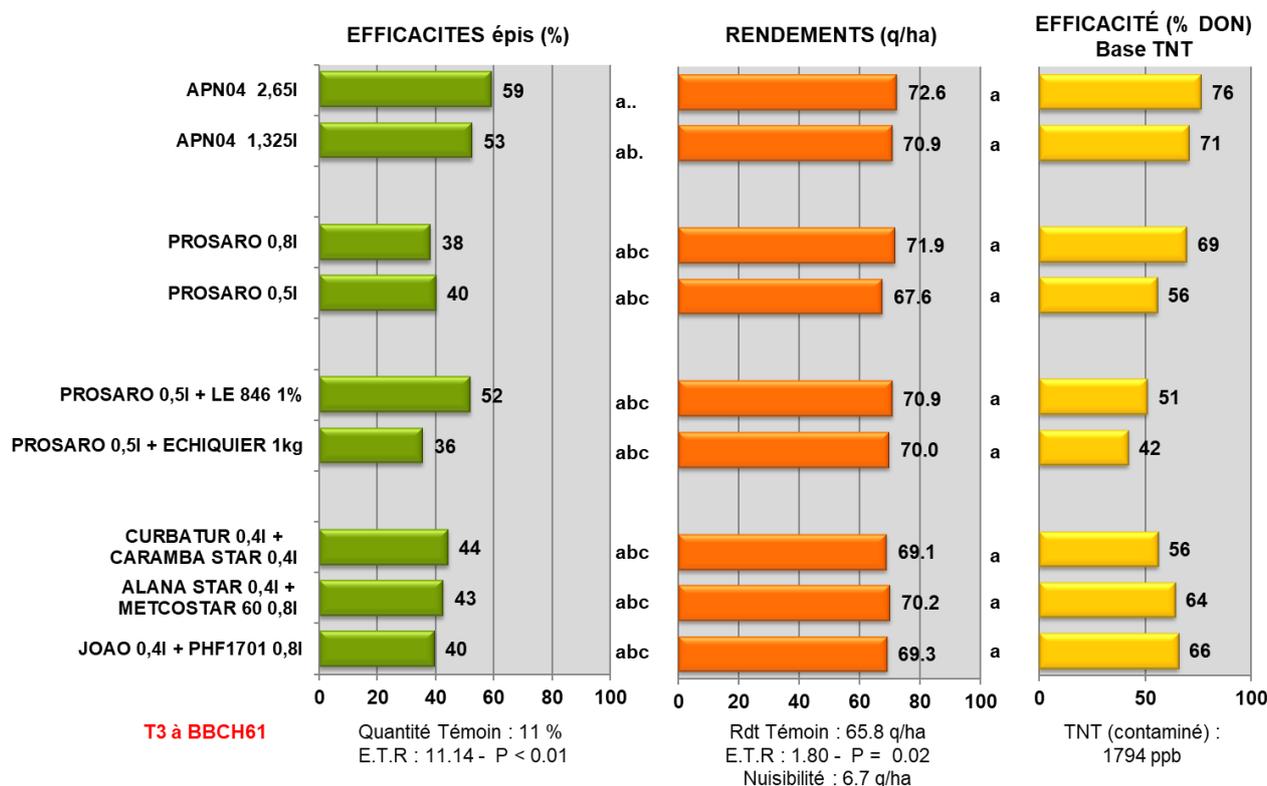
contaminés avec des spores de *Microdochium* spp. présentent une flore mixte également mais un peu plus abondante. Bien que les deux espèces soient présentes dans presque tous les essais, les résultats sont présentés séparément pour rendre compte des efficacités de toutes les modalités (pas nécessairement toutes présentes dans les deux protocoles). Les commentaires sont présentés globalement pour les modalités communes aux deux séries d'essai.

FUSARIUM GRAMINEARUM SUR EPIS (BLE TENDRE)

Sur les trois essais suivants (contaminés par apport de résidus de maïs), les quantifications moléculaires montrent que *Fusarium graminearum* est l'espèce la plus

abondante, et même plus abondante que les deux espèces de *Microdochium* spp. réunies.

■ **Figure 1 : Efficacités de différentes spécialités fongicides sur épis, rendements et réduction de teneurs en DON obtenues après traitement contre *Fusarium graminearum* (blé tendre, apport de résidus de maïs et brumisation) - 3 essais (24, 68, 91)**

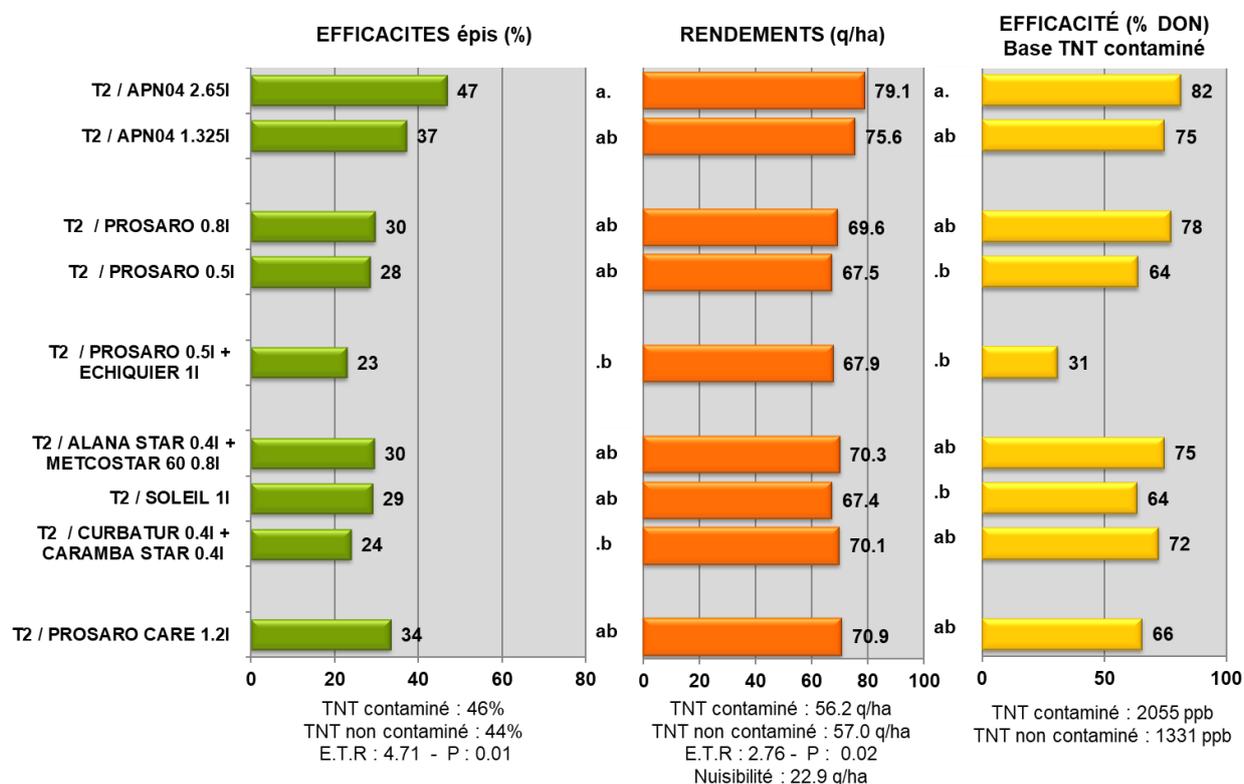


MICRODOCHIUM SPP. SUR EPI (BLE DUR)

Sur les deux essais suivants (contaminés par apport de spores des deux espèces de *M. majus* et *M. nivale*), les quantifications moléculaires montrent que *Microdochium*

spp. est le genre dominant sur le site de Boigneville (91), en revanche *F. graminearum* est l'espèce la plus abondante à Montesquieu Lauragais (31).

Figure 2 : Efficacités de différentes spécialités fongicides sur feuilles et épis, et rendements obtenus après traitement pour lutter contre *Microdochium* spp. et *Fusarium graminearum* (blé dur, variété Nobilis, sous contamination artificielle et brumisation) - 2 essais (31, 91)



La référence : une protection trop moyenne !

Encore une fois, les résultats obtenus avec la référence Prosaro atteignent tout juste sur les deux séries d'essais respectivement 40 % et 30 % d'efficacité, sans effet dose marqué. On aimerait pourtant pouvoir mieux contrôler la maladie, d'autant que le nombre de solutions disponibles sur ces cibles est très limité et qu'actuellement le prothioconazole est la seule molécule autorisée à disposer d'une certaine polyvalence sur les deux genres concernés.

Une deuxième série d'analyses de laboratoire (100 souches), valant sondage et visant à explorer les raisons de ces efficacités médiocres, a été réalisé en 2020. Les CI50¹ réalisées ont confirmé une forte variabilité de la sensibilité de *F. graminearum* au tébuconazole¹. Par ailleurs, les analyses de sensibilité au prothioconazole des souches de *Microdochium* spp. collectées depuis 2011, montrent aussi une forte variabilité entre souches. Le travail doit donc être poursuivi, notamment pour génotyper

les individus les moins sensibles (résistants ?). Ces données préliminaires sont cohérents avec la dégradation progressive de l'efficacité au champ des triazoles observée depuis 10 ans.

Biocontrôle : Echiquier déçoit !

Echiquier est une solution de biocontrôle à base de bicarbonate de potassium. Il est autorisé à 5 kg/ha depuis juillet 2019 sur la fusariose de l'épi, par reconnaissance mutuelle. Il est utilisable en agriculture biologique. Il s'agit d'un sel, relativement soluble dans l'eau et alcalinisant.

Mais Echiquier déçoit à nouveau en 2020. Nous l'avons déjà testé en 2018. Compte tenu de son autorisation récente, Echiquier a été intégré dans les essais de 2020 associé à une dose réduite de Prosaro (0.5 L/ha). Les résultats malheureusement ne sont pas plus convaincants qu'en 2018, quels que soient les modes de contamination des essais (figures 1 et 2).

¹ Les CI50 sont des concentrations inhibitrices correspondant à une inhibition de 50 % de la croissance radiale en boîte de Pétri, du champignon étudié sous l'effet de la substance concernée et rapporté à celle du témoin.

Oliofix ou Le 846 semble confirmer un effet

L'adjonction à 0.8 L/ha de Prosaro d'un adjuvant à 1 % (Le 846), avait permis d'améliorer l'efficacité sur épis (en moyenne de 12 points) dans deux essais sur trois en 2019, mais n'avait pas été très convaincant en 2018. Les expérimentations ont donc été poursuivies en 2020. Bien que non significative, cette tendance positive est confirmée sur les deux essais où une comparaison a été engagée, avec 12 points de mieux également, cette fois sur une base Prosaro 0.5 L/ha (figure 1).

Prosaro & cie (figures 1 et 2)

La perspective d'un éventuel retrait (à moyen terme) des spécialités à base de tébuconazole oriente les acteurs vers l'évaluation d'associations à base de prothioconazole (Joao, Curbatur ou Alana star) avec d'autres partenaires, comme le metconazole (Metcostar) ou le bromuconazole (PHF1701), mais aussi avec un QoI : cas de la fluoxastrobine (Prosaro Care). Il faut reconnaître que les résultats sont très similaires entre toutes ces solutions et très proches de ceux obtenus avec Prosaro, que ce soit sur le plan de l'efficacité, du rendement ou encore de la qualité sanitaire.

ET LES MYCOTOXINES !

L'un des points de vigilance, lorsque l'on constate de bonnes efficacités sur la fusariose des épis concerne la qualité sanitaire. Le développement des strobilurines dans les années 2000 avait conduit à constater qu'une très bonne efficacité des molécules de cette famille vis-à-vis de *Microdochium* spp. pouvait conduire à une augmentation de la contamination des grains par

APN04 : une solution d'avenir ?

L'Adepidyn (pydiflumetofen), nouvelle substance active de la famille des SDHI (associée au prothioconazole dans la formulation APN04), a été évaluée à deux doses, 2,65 (pleine dose) et 1,32 L/ha (demi-dose), pour lutter contre *F. graminearum* et contre *Microdochium* spp. Les résultats à la dose de 2,65 L/ha bien que statistiquement non significatifs, dépassent de beaucoup ceux obtenus par la référence Prosaro à 0.8 L/ha quel que soit le contexte expérimental. En moyenne sur deux séries d'essais, l'efficacité du pydiflumetofen + prothioconazole (APN04) est efficace respectivement à 59 et 47 % à la dose pleine de 2.65 L/ha. Des résultats à rapprocher des 38 et 30 % d'efficacité obtenus par la référence Prosaro à 0.8 L/ha dans les mêmes conditions.

L'effet dose d'APN04 est nettement marqué dans les deux séries d'essais. Rappelons que cette formulation apporte respectivement aux deux doses testées, des doses conséquentes de prothioconazole : 100 et 200 g/ha associés à 83 et 166 g/ha de pydiflumetofen.

La dose et la fenêtre d'utilisation de cette spécialité devra être affinée, tout comme sa capacité à contrôler *F. graminearum* sur d'autres céréales, comme l'orge, ou le triticale.

F. graminearum, responsable de la production de DON, et donc à dégrader la qualité sanitaire de la récolte. S'agissant de l'APN04, nous avons vérifié cette année comme l'année dernière, que le contrôle des différentes espèces ne se faisait pas au détriment de la qualité sanitaire. Une très bonne nouvelle.

MALADIES DES CEREALES : **blés tendres et blés durs**

La gestion des résistances

Réseau Performance

TOUJOURS PLUS DE RESISTANCE, MALGRE LE PEU DE SEPTORIOSE OBSERVE

Le Réseau Performance a collecté cette année 240 échantillons, prélevés en fin de saison sur les parcelles traitées et non traitées. Ces échantillons ont permis d'étudier des populations provenant de 11 régions céréalières. Seulement 64 % des échantillons ont été exploités (143

analyses au total). Les 36 % restant ne présentaient pas ou pas assez de symptômes ou se sont avérés trop sales, contaminés à l'isolement en particulier par des bactéries, pour être exploités. En 2020, certains lots ont pu souffrir de la sécheresse.

Tableau XX : Les 24 Partenaires du "Réseau Performance" en 2020

ADAMA	CA 02	CERESIA	DE SANGOSSE	PHYTEUROP	TERNOVEO
AGORA	CA 80	CETA HAM	EMC2	SETAB	UCATA
BASF	CA 59/62	CRA W	NORD NEGOCE	STAPHYT	VIVESCIA
BAYER	CA IDF	CORTEVA	PHILAGRO	SYNGENTA	ARVALIS

LE POINT SUR LES RESISTANCES

Rappel : Extrait de la **note commune** INRA, ANSES, ARVALIS-Institut du végétal - **janvier 2020**

Résistance aux IDM

Les souches de *Z. tritici* moyennement résistantes (TriMR) aux triazoles (principale classe d'IDM¹) régressent fortement et représentent désormais moins du tiers des populations analysées. Pour mémoire, ces souches sont pour une part, entièrement sensibles au prochloraze en particulier dans les régions de la façade atlantique.

Corrélativement à la régression des souches les moins résistantes, la fréquence globale moyenne des souches de type TriHR² et MDR³ atteint respectivement 46 % et 27 % en 2019, tandis que leur occurrence dans les échantillons est respectivement de 89 % et 77 % (contre 90 % et 61 % en 2018).

Les travaux en cours montrent de plus en plus clairement que les combinaisons de mutations (i.e. génotypes) affectant la cible des IDM peuvent différer en fréquence d'un lieu à l'autre et affecter différemment l'efficacité des triazoles. Les suivis de souches à une échelle inter-régionale confirment l'hétérogénéité spatiale de la structure des populations résistantes. En pratique, on a pu observer en 2017 et dans une moindre mesure en 2018, pour certains triazoles comme l'époxiconazole ou le tébuconazole, des efficacités relatives variables d'un site d'essai à l'autre, le premier étant plus efficace que le second dans le Sud et vice-versa dans le Nord. Le difénoconazole (125 g/ha) se distingue également par sa bonne efficacité dans le Nord. Comme les années précédentes, dans les parcelles présentant des fréquences élevées de souches TriHR et/ou MDR, l'efficacité de tous les triazoles est affectée, à l'exception du méfentrifluconazole pour l'instant non affecté par la structure génotypique des populations.

Résistance aux SDHI

La résistance aux SDHI (CarR)⁴ est principalement associée à une, plus rarement à deux mutations affectant la sous-unité B, C ou D de la succinate déshydrogénase. En France, cette résistance a été détectée pour la première fois en 2012 chez un isolat du nord de la France portant le changement C-T79N, associé à des facteurs de résistance faibles à moyens selon les substances actives. Cette substitution quasiment généralisée en Irlande reste faiblement présente en France. Détectée depuis 2014 en Europe, actuellement très présente au Royaume Uni et en Irlande, la substitution C-H152R (associée aux facteurs de résistance les plus élevés) identifiée en 2018 et en 2019 dans l'ouest de la France, reste rare. La substitution C-N86S, est également présente en France en 2019. Ces deux dernières substitutions sont pour le moment les plus impactantes potentiellement pour l'efficacité des SDHI. D'autres substitutions associées à des facteurs de résistance plus faibles (B-N225I, C-W80S, D-D129G,...) sont également détectées. Des souches associant plusieurs mécanismes de résistance, mutation du gène codant pour la cible et efflux accru (MDR), sont encore plus rarement détectées.

L'ensemble des génotypes résistants est en pratique recherché depuis 2015 par un test phénotypique de routine, basé sur une dose discriminante de boscalide et de bixafène. En 2019, 36 % des populations analysées sont concernées par la présence de souches résistantes, contre 5 % en 2018, avec une fréquence moyenne à l'échelle nationale de 13 %.

Dans nos conditions, il n'y a pas lieu de craindre à une perte d'efficacité majeure des SDHI en pratique pour 2020 mais la prévention de cette résistance reste prioritaire. *TriHR = TriMR évoluées, i.e. très résistantes à au moins un triazole. Voir*

description : Garnault, M., et al. (2019). "Spatiotemporal dynamics of fungicide resistance contrast quantitatively in the pathogenic fungus *Zymoseptoria tritici*." In press *Pest Management Science*. Doi:10.1002/ps.5360

¹IDM : Inhibiteur de la 14 α -Déméthylation des stérols

²TriHR = TriMR évoluées, i.e. très résistantes à au moins un triazole. Voir description : Garnault, M., et al. (2019). "Spatiotemporal dynamics of fungicide resistance contrast quantitatively in the pathogenic fungus *Zymoseptoria tritici*". *Pest Management Science*. 75(7) : 1794-1807. DOI:10.1002/ps.5360

³MDR = Résistance multidrogues. Les souches dites MultiDrug Résistantes, résistent à tous les IDM et dans une moindre mesure aux autres modes d'action. Le mécanisme de résistance correspondant est lié à la surexpression de pompes membranaires dont le rôle est de diminuer la concentration en toxiques dans la cellule fongique.. Les pompes membranaires impliquées sont peu spécifiques, ce qui explique qu'elles induisent une résistance à tous les IDM testés, et dans une moindre mesure, aux autres modes d'action comme les QoI et les SDHI. Pour en savoir plus, voir description : Leroux P, Walker AS, Multiple mechanisms account for resistance to sterol 14 α -demethylation inhibitors in field isolates of *Mycosphaerella graminicola*. (2011). *Pest Management Science* 67(1), 47-59, Doi:10.1002/ps.2028.

⁴CarR : Liste non exhaustive des mutations identifiées pouvant être combinées au sein d'un même génotype. SdhB : N225T, R265P, H267L, T268I/A ; SdhC : T79N/I, W80S/A, A84F, **N86S/A**, P127A, R151S/M/T, **H152R**, V166M, T168R ; SdhD : I50F, M114V, D129G. 2 nouvelles mutations ont été identifiées en 2019 : A84F et P127A. Les mutations ayant le plus d'impact sur l'efficacité sont listées en gras.

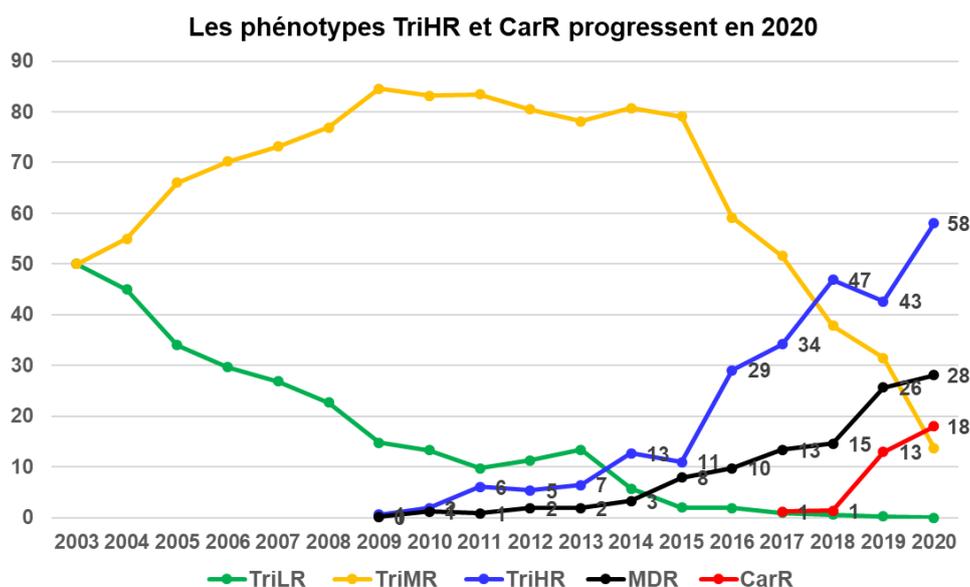
En 2020, près de 6 souches sur 10 sont de type TriHR et près d'une sur cinq de type CarR

La progression des souches résistantes continue à s'exercer. Cette année, malgré la faible pression parasitaire, on observe une nette progression des souches TriHR et des souches CarR. Sur la base des analyses du seul réseau Performance, les souches TriHR représenteraient désormais **58 %** de la population contre 42 % l'année dernière. Les souches dites CarR quant à elles représenteraient **18 %** de la population, contre 13 % en 2019 et 1 % en 2018 (Figure 1). Ces dernières résistent spécifiquement aux SDHI, avec des niveaux de résistance faibles à moyens potentiellement associées à une grande diversité de mutations. Des analyses génétiques

sont programmées pour identifier les mutations les plus fréquentes. En effet plusieurs génotypes résistants aux SDHI ont été détectés en France, en Angleterre ou en Irlande depuis 2012. La substitution C-H152R, induisant une résistance forte aux pyrazoles initialement détectée en Irlande et Grande Bretagne, a été isolée pour la première fois en France lors de la campagne 2018 en Bretagne et Normandie.

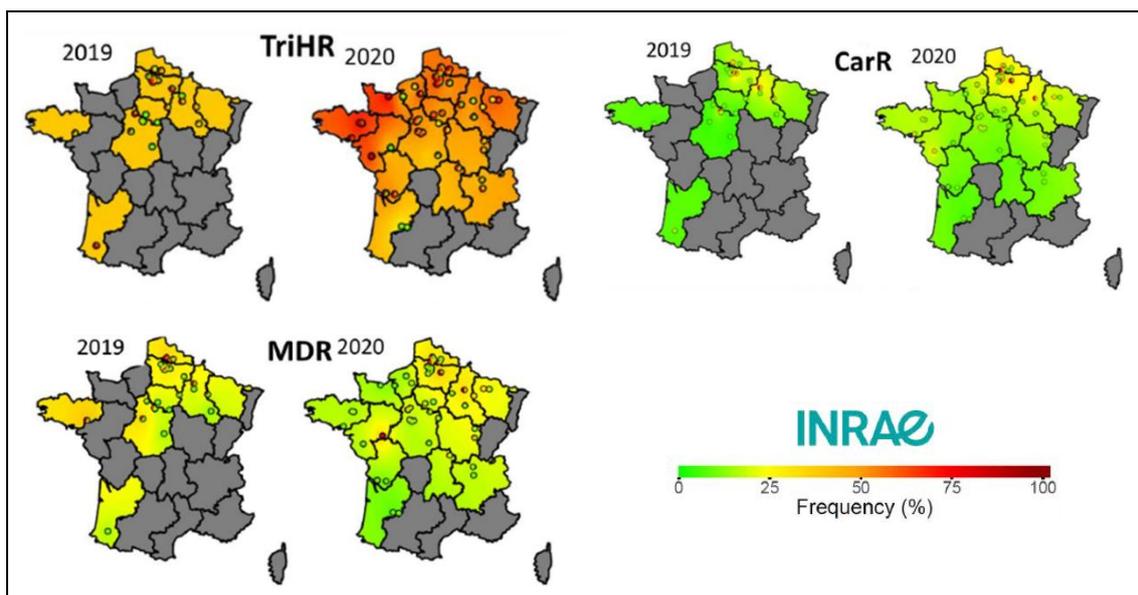
Quant aux souches MDR, elles sont présentes à la fréquence de 28 %. Rappelons que la famille des SDHI est aussi concernée par le mécanisme de résistance MDR, avec des facteurs de résistance compris entre 5 et 15. A ce titre, il est important de rappeler que les SDHI sélectionnent des souches de type MDR et qu'il faut anticiper le risque de résistance multiple CarR + MDR.

Figure 1 : Evolution des phénotypes les plus résistants (TriHR + MDR) de *Z. tritici* dans les échantillons du Réseau Performance depuis 2010



La fréquence moyenne des souches TriHR (en bleu) et CarR (en rouge) progresse plus rapidement que les souches MDR (en noir).

Figure 2 : Distribution géographique des phénotypes TriHR, MDR, Car R de *Z. tritici* : ensemble des analyses en France dont 143 analyses du Réseau Performance entre 2019 et 2020 (source INRAE)



La résistance continue de progresser lentement, d'abord sur la moitié nord de la France.

Tableau 1 : Structure type de la population de *Z. tritici* sur le "Réseau Performance" en 2017, 2018, 2019 et 2020 (tous échantillons)

				2017 (%)	2018 (%)	2019 (%)	2020 (%)
TriS (Sensible)	Phénotypes déjà présents avant 2008	Tri R1/R3	Les souches sensibles ont disparu	0	0	0	0
TriLR (Faiblement résistant)	Phénotypes déjà présents avant 2008	Tri R2/R4 Tri R5	Les souches faiblement résistantes sont minoritaires	1.0	0.6	0.3	0.0
TriMR (Moyennement à fortement résistant)	Phénotypes déjà présents avant 2008	Tri R6 Tri R7 Tri R8	Les souches Tri R6 dominent dans le Nord de la France par rapport aux souches Tri R7 et R8	51.6	37.9	31.5	13.8
TriHR (Hautement résistant)	Phénotypes anciennement « TriMR évolués »	Tri R5+ Tri R8+	Même mutation que Tri R5 et Tri R8 avec facteurs de résistance plus élevé				
		Tri R9 Tri R10 Tri R11 Tri R12	Nouvelles combinaisons de mutations déjà connues.	34.2	46.9	42.7	58.0
		Tri Rz New ...	Facteurs de résistance moyens voire élevés pour quelques IDM (jusqu'à 6 mutations combinées)				
MDR (MultiDrug résistant)	Phénotypes MDR associés ou non à des mutations de cible	MDR 6 MDR 7 MDR 10 ...	Résistance croisée à tous les IDM et niveaux de résistance très élevés. Facteur de résistance faible pour les SDHI	13.4	14.6	25.6	28.1
CarR (faiblement à fortement résistant)	Phénotypes CarR détectés pour la première fois en 2012	Pas d'impact en pratique pour le moment	Résistance croisée à tous les SDHI et niveaux de résistance faibles à fort selon les mutations. Mutations B-N225I, C-T79N, D-D129G associées à des facteurs de résistance faible à moyen selon SDHI. Mutation C-H152R est associée à des facteurs élevés a été identifiée en 2018 dans l'Ouest de la France.	1.2	1.4	13.0	18.0

Les chiffres présentés représentent les pourcentages moyens de chaque phénotype dans l'ensemble des échantillons du Réseau Performance.

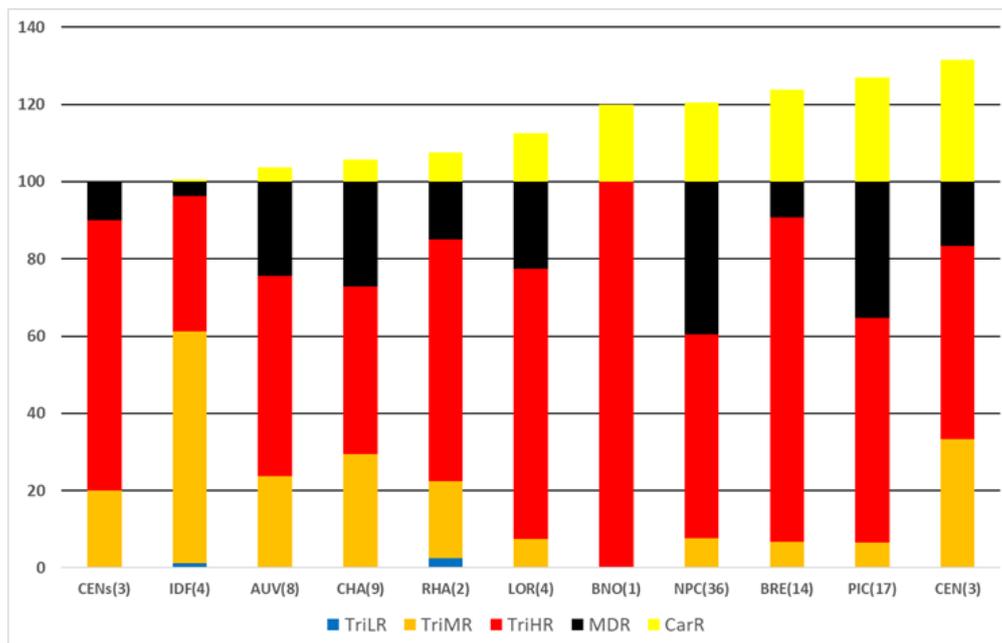
Sur le plan de la structure générale de la population (Tableau 1), les souches les plus sensibles (TriLR), ont définitivement disparu en 2020. Les souches TriMR régissent encore au profit des TriHR (58 %) qui restent ultra dominantes. Leur proportion reste très variable d'une région à l'autre. Il faut toutefois souligner que le nombre d'échantillons par région est le plus souvent insuffisant pour proposer une interprétation.

Les souches MDR, stables cette année, présentent des facteurs de résistance faibles aux SDHI. Elles constituent

toutefois un terrain favorable de recombinaison avec des souches présentant des résistances spécifiques émergentes CarR (résistance aux SDHI). De ce fait, un risque d'accélération de la résistance en pratique est possible quel que soit le mode d'action considéré.

Quant aux souches CarR présentes dans un échantillon sur deux, elles peuvent en moyenne représenter plus de 20 % des populations de *Zymoseptoria tritici*.

Figure 3 : Répartition des populations de *Z. tritici* en fonction des régions - 143 populations 2020 (nombre d'analyses)



Totalement absentes dans certaines régions, les souches CarR peuvent représenter plus de 20% des populations analysées.



RESULTATS AU CHAMP DU RESEAU PERFORMANCE 2020

Un total de 34 essais a été mis en place en 2020 par les 24 partenaires du réseau. Tous les essais et toutes les modalités du tronc commun ont été accompagnées d'analyses de résistance (Inrae). Comme en 2019, le Réseau Performance offre le choix pour le tronc commun entre trois spécialités à base de SDHI + triazole. Cette année : Kardix (9 essais), Elatus Era (16 essais), et Revystar XL (9 essais). Les modalités sont identifiées par des libellés abrégés, en fonction des modes d'actions entrant dans la composition des produits retenus. Un même libellé correspond à plusieurs produits commerciaux.

Chaque module est décliné avec les produits commerciaux suivant : Kardix, Elatus Era, Revystar XL et répond aux mêmes questions :

- Intérêt du T1 selon deux modalités : multisite +/- IDM,
- Intérêt d'une impasse,
- Intérêt d'un multisite avec SDHI+IDM au T2.

Les résultats qui suivent portent sur les 34 essais récoltés et les comparaisons réalisées, chaque fois que cela est possible, s'efforcent de maximiser le nombre d'essais pris en compte. En raison de la faible pression de maladies, seul un petit nombre d'essai présentait à la fois des données d'efficacité et de rendement.

Tableau 2 : Modalités mises en place dans le tronc commun du "Réseau Performance" en 2020 – deux applications : Z 32 (2 Nœuds) puis Z 39-45 (DFE-Gonflement)

N°	T1	T2
1	Témoin Non Traité	Témoin Non Traité
2	IDM* + S 2400 g/ha	SDHI + IDM
3	S 3520 g/ha	SDHI + IDM
4	impasse	SDHI + IDM
5	impasse	SDHI + IDM + Folpel 600 g/ha
6	impasse	SDHlb + IDM
7	Soufre 2400 g/ha + PHK 1460 g/ha	SDHI + IDM

*IDM signifie : metconazole au T1 et prothioconazole ou méfentrifluconazole au T2 ; S : soufre ; SDHI : benzovindiflupyr, fluopyram+bixafen, ou fluxapyroxad ; FP : folpel ; PHK : phosphonates de potassium

Module Kardix, base **prothioconazole**

N° Modalité	T1 Z32 (F3 étalée)	Dose/ha	T2 Z39 (DFE)	Dose/ha
1	TEMOIN NON-TRAITE		TEMOIN NON-TRAITE	
2	JUVENTUS + SOUFRE *	0.5 + 3 ou 3.5	KARDIX	0.9
3	SOUFRE *	4.4 ou 5	KARDIX	0.9
4	impasse		KARDIX	0.9
5	impasse		KARDIX + SESTO	0.9 + 1.2
6	impasse		REVYSTAR XL	0.8
7	DSPF011 + DSPF016**	3 + 2	KARDIX	0.9

Module Elatus Era, base **prothioconazole**

N° Modalité	T1 Z32 (F3 étalée)	Dose/ha	T2 Z39 (DFE)	Dose/ha
1	TEMOIN NON-TRAITE		TEMOIN NON-TRAITE	
2	JUVENTUS + SOUFRE *	0.5 + 3 ou 3.5	KARDIX	0.9
3	SOUFRE *	4.4 ou 5	KARDIX	0.9
4	impasse		KARDIX	0.9
5	impasse		KARDIX + SESTO	0.9 + 1.2
6	impasse		REVYSTAR XL	0.8
7	DSPF011 + DSPF016**	3 + 2	KARDIX	0.9

Module Revystar XL, base **mefentrifluconazole**

N° Modalité	T1 Z32 (F3 étalée)	Dose/ha	T2 Z39 (DFE)	Dose/ha
1	TEMOIN NON-TRAITE		TEMOIN NON-TRAITE	
2	JUVENTUS + SOUFRE *	0.3 + 3 ou 3.5	REVYSTAR XL	0.8
3	SOUFRE *	4.4 ou 5	REVYSTAR XL	0.8
4	impasse		REVYSTAR XL	0.8
5	impasse		REVYSTAR XL + SESTO	0.8 + 1.2
6	impasse		KARDIX	0.9
7	DSPF011 + DSPF016**	3 + 2	REVYSTAR XL	0.8

* Selon les formulations de soufre 2400 ou 2450 g/ha : Actiol, Biosoufre, Faeton SC, Flosul, Heliosoufre S, Jubile, Microthiol, Thiovit jet microbilles, Vertisoufre

** DSPF011 (soufre 2400g/ha) et DSPF016 (phosphonates de potassium 1460 g/ha)

Les résultats présentés ci-dessous correspondent au tronc commun (modalités 1 à 6) auquel est parfois ajouté la modalité 7 à base de soufre et de phosphonates. Les modalités 4 et 6 sont semblables sur le plan de la construction, chacune comprend un IDM+SDHI appliqué au T2. Elles mobilisent des produits différents selon les modules : Kardix, Elatus Era ou Revystar XL. La modalité 6 sera libellée : SDHib+IDM pour la distinguer de la modalité 4 : SDHI+IDM. Il ne sera pas tenu compte dans ce qui suit de la nature des produits retenus dans chaque module.

Un premier traitement inutile !

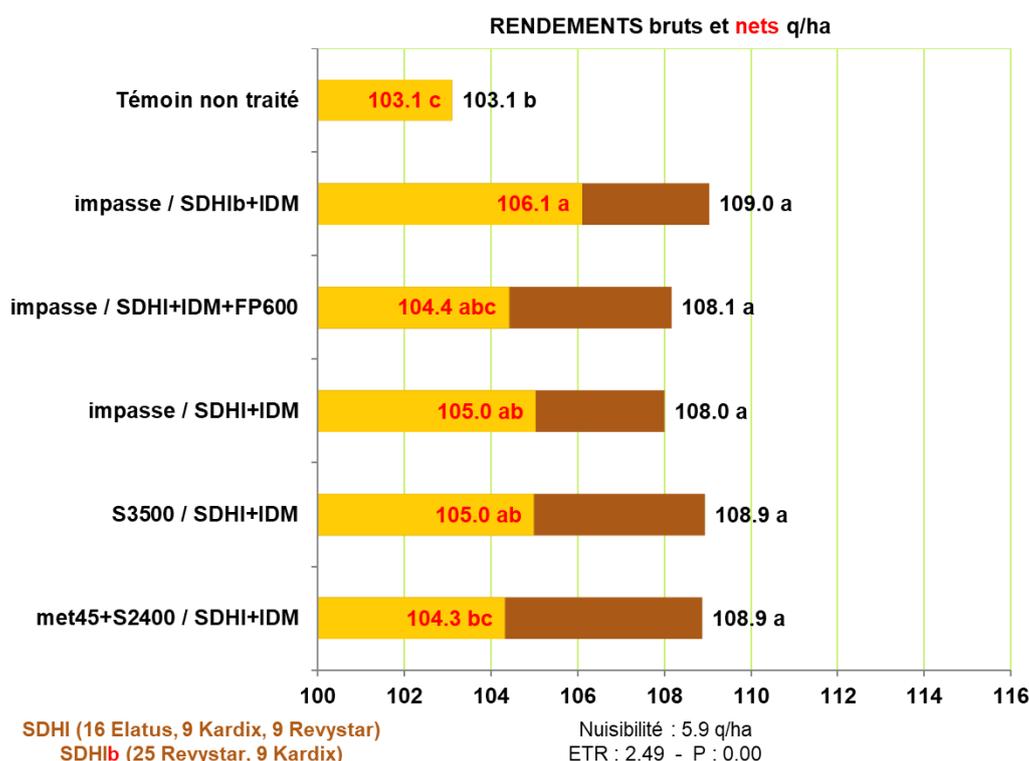
Le souvenir de 2020 restera celui d'une année sans maladie (ou avec très peu). Les pertes en l'absence de fongicides sont les plus faibles de ces dix dernières années. En moyenne l'écart maximal sur les rendements moyens est de 5.9 q/ha sur les 34 essais du Réseau Performance (Figure 4)¹. Les différences entre modalités sont généralement non significatives.

Toutes variétés confondues, le "poids" du T1 est extrêmement faible avec en moyenne moins de 1 q/ha en jeu. Si ce chiffre est un peu plus élevé en Bretagne ou dans le Nord-Pas-de-Calais, mieux valait quand même faire l'impasse du T1, même sans intégrer les coûts de passage au calcul économique (ou se limiter à un soufre). Traiter au T1 avec un IDM+Soufre, n'était pas rentable, voire même néfaste sur les variétés les moins sensibles et pour les situations où les maladies étaient totalement absentes.

Renforcer le T2 avec un multisite comme le folpel n'était pas davantage profitable dans les conditions de ces essais. La meilleure des modalités (NS) sur le plan économique correspond au traitement unique SDHib+IDM (9 Kardix, 25 Revystar XL), très légèrement supérieur à l'autre traitement unique SDHI+IDM (16 Elatus, 9 Kardix, 9 Revystar XL). En tendance investir plus s'avère à posteriori discutable dans le contexte de cette année.

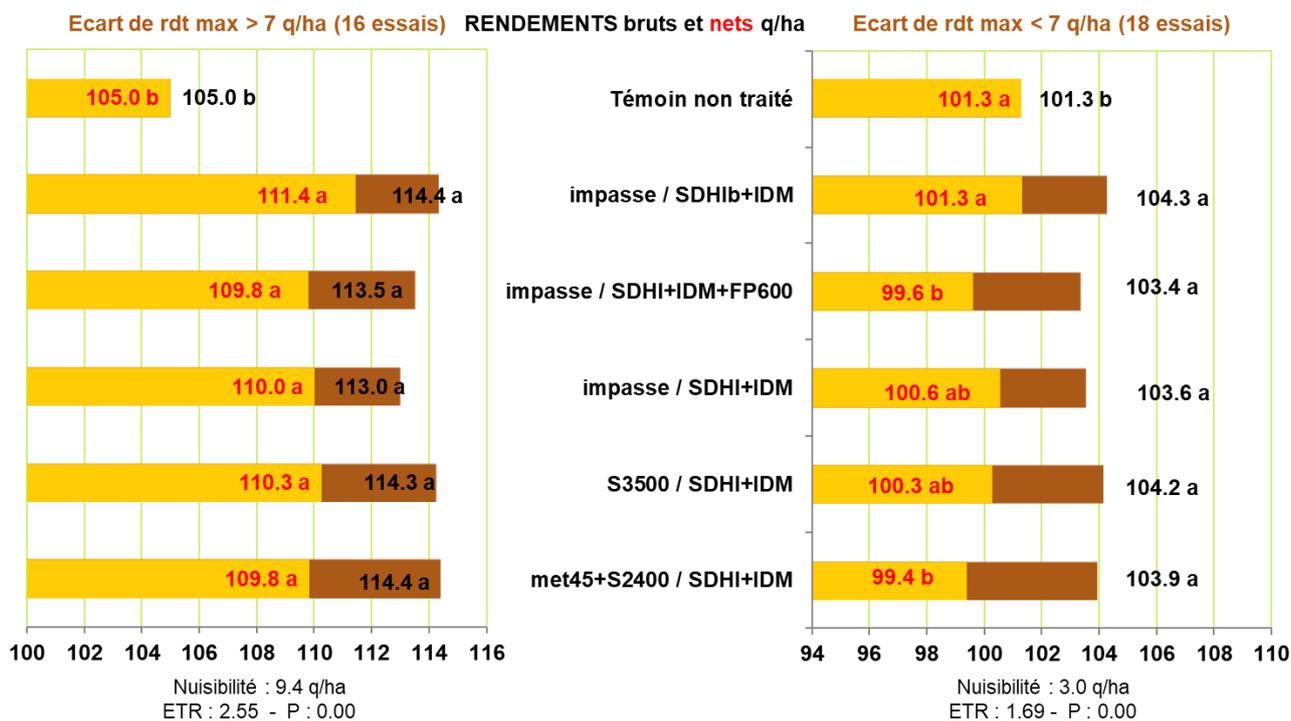
¹ 7.8 q/ha si l'on élargit le champ à l'ensemble des essais dont nous disposons (hors Réseau Performance)

Figure 4 : Rendements des modalités du Réseau Performance – 34 essais 2020 : 30 essais sur variétés sensibles ou très sensibles (note < ou = à 6) – 4 essais sur variétés peu sensibles - Prix du blé 16 €/q, hors coût de passage



Dans les conditions de 2020, traiter une fois était nécessaire, mais traiter deux fois ne présentait pas d'intérêt.

Figure 5 : Rendements des modalités du Réseau Performance en fonction de la pression de maladies – 16 essais avec les plus fortes pressions (écart T-TNT max > 7 q/ha) : 18 essais avec les plus faibles pressions (écart T-TNT max < 7 q/ha) - Prix du blé 16 €/q, hors coût de passage

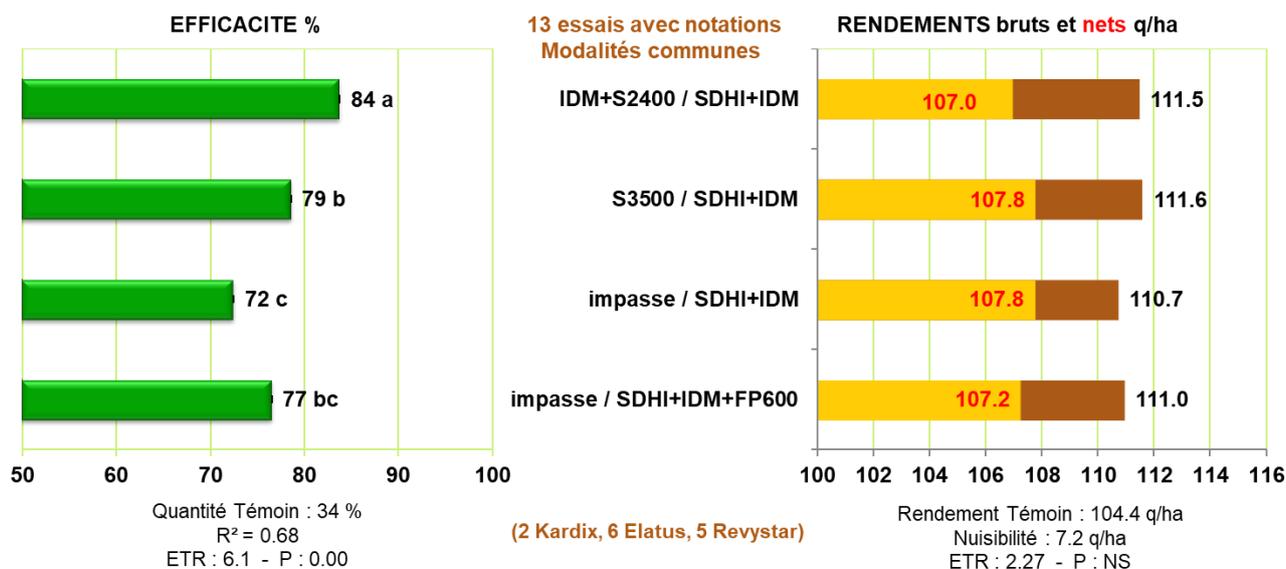


Une application unique a donné satisfaction toutes situations confondues

En présence de maladies (écart T-NT max > 7 q/ha) mieux valait traiter une ou deux fois sans que cela fasse de différence notable sur le plan économique. En présence de très peu de maladies, mieux valait ne traiter qu'une fois. Et plus généralement trop investir pouvait

même s'avérer pénalisant sur le résultat final. Les modalités avec IDM+Soufre au T1 et Folpel au T2 donnent en effet des rendements nets significativement inférieurs à celui observé dans le témoin non traité.

Figure 6 : Efficacités sur septoriose et rendements des modalités du Réseau Performance - Prix du blé 16 €/q - 13 essais 2020



L'adjonction de Folpel au T2, l'ajout d'un T1 à base de soufre ou d'IDM+soufre fait progresser les efficacités significativement, mais pas les rendements.

L'impasse du T1 était justifiée cette année

Cette année, compte tenu du contexte climatique, il n'y avait pas de nécessité de traiter au premier passage. Le traitement unique à « Dernière Feuille Étalée » était suffisant. Certes les efficacités sont légèrement en retrait (72 %), mais les rendements bruts et nets sont équivalents aux autres modalités.

Traiter plus fait progresser les efficacités mais pas le rendement !

Les notations d'efficacités ont pu être réalisées sur 13 essais complets, avec mesure du rendement. Sur ces 13 essais apparaissent des différences significatives entre modalités de traitement, sur le plan des efficacités mais pas sur les rendements. Les rendements bruts comme les rendements nets ne sont pas différents entre eux (non significatifs). L'impasse du T1 procure une efficacité de 72 %, et elle progresse significativement avec l'ajout d'un T1, même si celui-ci se limite à un apport de soufre (79%). L'adjonction d'un IDM au soufre au T1 améliore encore l'efficacité (84%), mais sans pour autant améliorer le rendement qui reste très proche quelle que soit la modalité.

Ce constat est en totale cohérence avec les impressions visuelles perçues ce printemps à l'occasion des visites sur le terrain.

Un soufre en T1, avec ou sans triazole : certes efficace mais discutable sur le plan économique ?

En 2019, nous proposons en cas d'épidémie de septoriose tardive sur variétés sensibles (et en l'absence de

rouille jaune), une solution basée sur du soufre solo au T1 pour attendre le relai SDHI+IDM au stade dernière feuille étalée. Les résultats d'essais de 2020 ne contredisent pas notre proposition, mais l'impasse totale de T1 était aussi possible et avait d'ailleurs été largement recommandée.

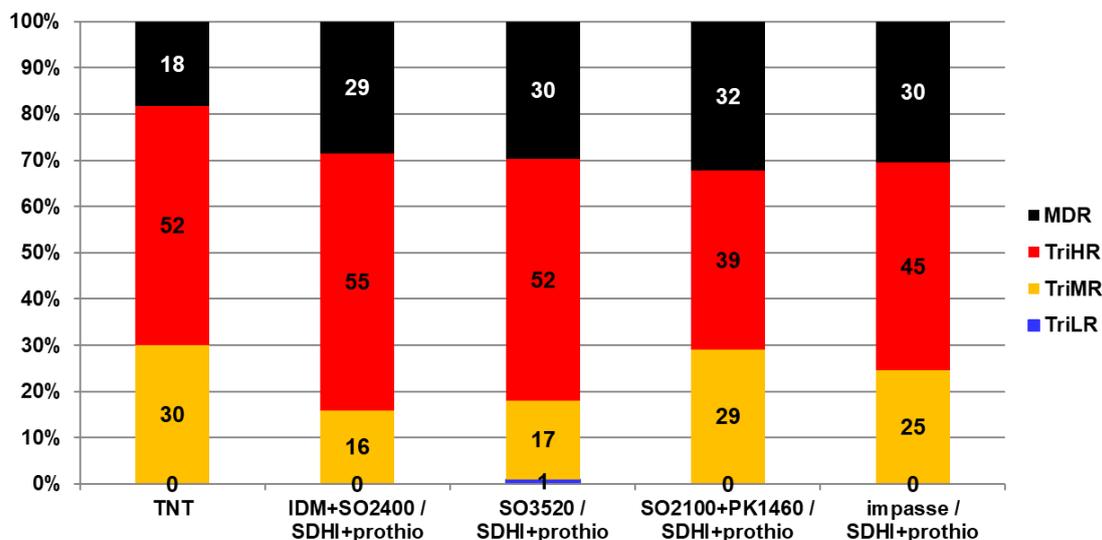
Un multisite folpel au T2, tout aussi discutable en 2020 ?

L'adjonction de 600 g/ha de folpel au T2 a été testé en 2020 sur une base de SDHI+IDM sans apport au T1. Dans le contexte de 2020, les résultats ne montrent pas d'avantage significatif à l'ajout de folpel au T2. Si les efficacités progressent légèrement, les rendements sont remarquablement stables et interrogent sur la nécessité de renforcer la protection par ce multisite.

Plusieurs hypothèses peuvent être émises. Première hypothèse : la pression parasitaire n'était pas suffisante cette année et le renforcement de la protection n'est utile que si les maladies s'expriment suffisamment. Deuxième hypothèse : l'efficacité des IDM+SDHI est suffisamment élevée pour que tout renfort avec une troisième molécule passe inaperçue. Autrement dit le mélange IDM+SDHI se suffit (actuellement) à lui-même. Situation, qui pourra peut-être évoluer en fonction de l'évolution de la résistance. L'apport d'un troisième partenaire serait d'autant plus utile et perceptible que les deux premiers seraient sujets à une érosion de leur efficacité. Les effets positionnements peuvent jouer sur la valorisation des produits de contact, mais cette explication ne peut pas être avancée cette année, toutes les applications ayant été réalisées de manière préventive.

Incidence des traitements sur la résistance : structure des populations après traitements

Figure 7 : Effet de différents T1 sur la sensibilité des populations de septoriose aux IDM. 11 essais du Réseau Performance 2019 & 2020



Quel que soit le T1, les différents programmes de traitement tendent à augmenter le % de souches de type MDR.

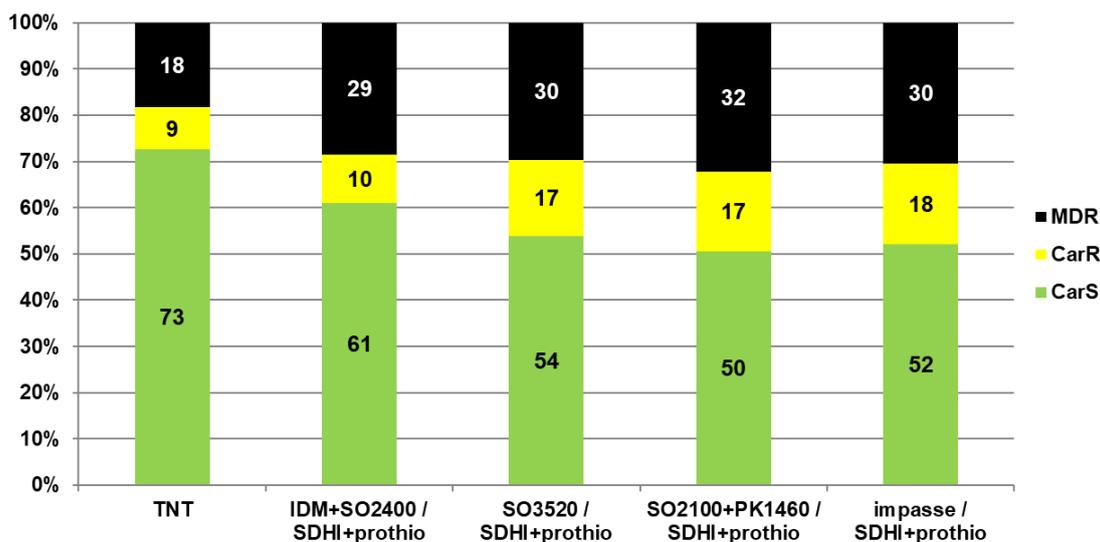
L'interprétation des différences de structures de populations après traitement, comme nous tentons de le faire, est somme toute assez risquée, même avec l'appui de statistiques adaptées à ce type de série numérique, où des zéros peuvent côtoyer des 80 % sans logique apparente. Nous sommes donc amenés à émettre des réserves sur nos conclusions tant qu'elles n'ont pas été validées par une deuxième année d'expérimentation.

Nous avons en 2019 constaté que l'absence de T1 sur 11 essais avait tendance à limiter la fréquence de souches MDR. Cet effet, si l'on regroupe les essais de 2019 et 2020 n'est malheureusement pas confirmé (figure 7).

Quant aux solutions IDM+Soufre au T1, ou même la solution « soufre solo » au T1, elles ne semblent pas ralentir la sélection de populations de septoriose résistantes aux IDM (augmentation des MDR), ce qui avait été observé également l'année dernière.

Concernant les phosphonates de potassium, associés au soufre au T1, en associant les résultats de 2019 et 2020, nous ne retrouvons pas les effets plutôt positifs entrevus sur la gestion de la résistance en 2019. La sélection de souches résistantes semble ne pas pouvoir être ralentie, malgré le recours à un T1 mettant en œuvre deux modes d'action autres qu'IDM et SDHI. Une troisième année d'expérimentation, rendue possible du fait du retard d'AMM du DSP016, sera la bienvenue.

Figure 8 : Effet de différents T1 sur la sensibilité des populations de septoriose aux IDM et CarR. 11 essais du Réseau Performance 2019 & 2020

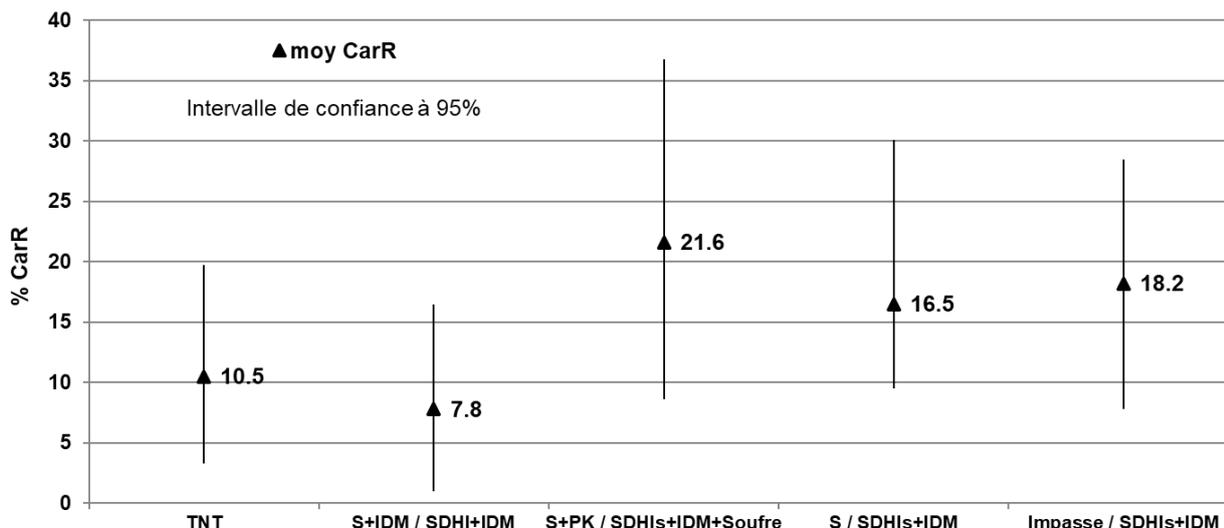


Les souches CarR sont présentes après traitement sur toutes les modalités et plutôt plus abondantes qu'en l'absence de traitement.

La figure 8 présente les proportions après traitement de souches MDR (en noir, en proportion identique à la précédente figure) et de souches Car R (en jaune). La partie verte correspond aux souches sauvages donc sensibles aux SDHI (CarS). Rappelons que les souches MDR présentent des facteurs de résistance faibles mais bien réels aux SDHI. Les CarR correspondent à des mutations de cibles codant spécifiquement pour une résistance aux SDHI. Il apparaît très clairement que toutes les options de

programme fongicide tendent à sélectionner des souches résistantes, qu'elles soient de type MDR ou CarR. A une petite nuance près, il semblerait en effet que la modalité avec IDM+Soufre au T1 présente un taux de CarR plus faible et comparable à celui de la modalité témoin. Il est toutefois prématuré de tirer des conclusions, encore moins d'envisager d'orienter les pratiques sur la base de ces seuls résultats.

Figure 9 : Pression de sélection sur les CarR en fonction du multisite utilisé et en fonction du nombre d'application



Proportion d'écarts négatifs en %

CarR	TNT	S+PK / SDHI+IDM	S / SDHI+IDM	Impasse / SDHI+IDM	S+IDM / SDHIs+IDM
TNT		95.1**	82.0	91.5	27.6
S +PK / SDHI+IDM			27.0	35.4	2.2**
S / SDHI+IDM				60.5	9.5
Impasse / SDHI+IDM					4.8

Les valeurs des tableaux représentent le % d'écart négatif résultant de la différence de proportion de souches CarR entre deux modalités. Exemple : "95.1" (en haut à gauche, surligné en rose) signifie 95.1% d'écarts négatifs sur la proportion de CarR entre TNT et S+PK / SDHI+IDM, autrement dit, il y a systématiquement moins de CarR dans la modalité TNT (non traitée) que dans la modalité traitée – (**différence considérée comme significative % d'écarts négatifs >90 ou <10, en gris différence non significative). En vert « 2.2 » représente le % d'écarts négatifs entre les modalités S+PK / SDHI+IDM et S+IDM / SDHIs+IDM. Autrement dit, il y a presque systématiquement moins de souches CarR après traitement avec la modalité S+IDM / SDHIs+IDM.

Zoom sur la méthodologie d'analyse statistique : le modèle mixte généralisé bayésien avec inflation de 0

Pour traiter statistiquement les données de fréquence des différentes catégories de souches, issues des parcelles non traitées et traitées selon différents programmes, les statisticiens utilisent un modèle mixte généralisé bayésien avec inflation de 0.

Il permet à la fois de traiter des données issues d'un réseau (certaines données peuvent être manquantes) et de prendre en compte la particularité de la variable étudiée, qui est de type présence / absence (exprimée en %). La thématique étudiée implique de gérer de nombreuses situations où seule l'absence a été notée. Il y a donc une inflation de 0 dans les jeux de données qu'il faut prendre en compte.

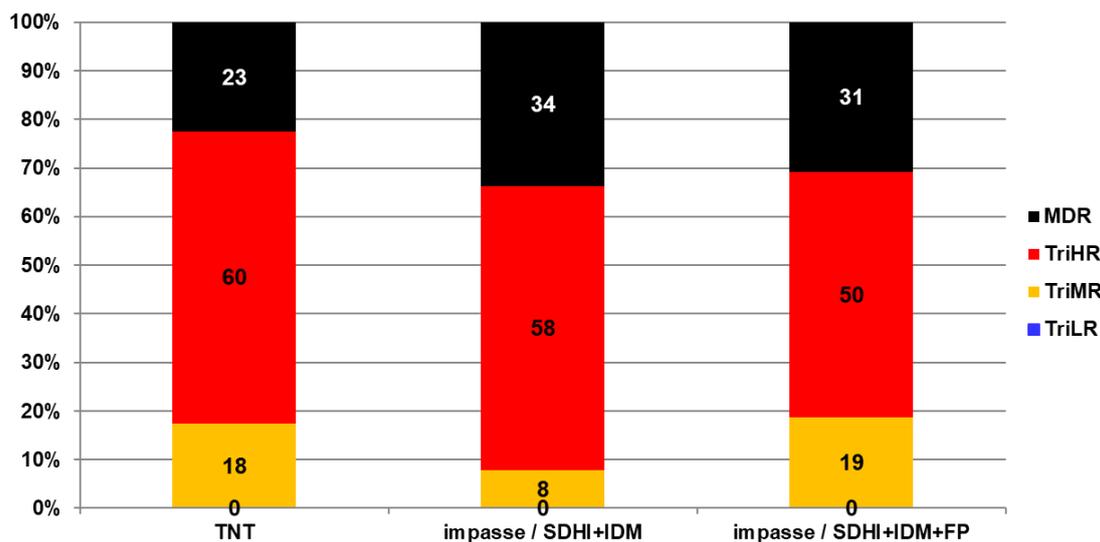
La méthode dans son principe à partir des données de base consiste à reconstituer par modélisation une distribution a posteriori pour chacune des modalités à comparer (par exemple A et B). Ce sont ces distributions de type binomiale, qui sont comparées deux à deux, par simple différence (A – B). Si les distributions de A et B se confondent, elles vont présenter des fréquences d'écarts (positifs ou négatifs) proches de 50 %. A l'inverse des populations présentant des distributions différentes (disjointes) vont présenter des fréquences d'écarts (positifs ou négatifs) élevés. Nous estimons qu'en deçà de 10 % ou au-delà de 90 % d'écarts négatifs ou positifs, les distributions peuvent être considérées comme différentes. Mais attention, le nombre de comparaison est limité et fragilise dans tous les cas le résultat obtenu.

Effet de l'impasse du T1 en 2020

L'incidence d'une impasse de T1 sur la proportion des différents types des souches de *Zymoseptoria*, n'est finalement pas si claire que nous le pensions. Ces deux dernières années nous avaient amené à penser que la pression de sélection était réduite en l'absence de T1, par

rapport à des programmes de protection comprenant un T1. Toutefois, on ne retrouve pas ce résultat en 2020, sans raison apparente. On pourrait arguer que le traitement T1 ayant joué un rôle négligeable en 2020, n'a pas eu plus d'incidence qu'une impasse de traitement cette année. Mais rien ne permet de le confirmer.

Figure 10 : Effet d'une impasse de T1 et de l'apport de folpel (600 g/ha) sur la sensibilité des populations de septoriose aux IDM. 12 essais du Réseau Performance 2020



L'influence bénéfique de l'impasse du T1 observée ces deux dernières années est difficilement perceptible en 2020

Le folpel ne ralentit pas (ni n'accélère) la progression de la résistance

Cette année, le folpel a été testé uniquement en ajout du T2 (contrairement à l'année dernière où il avait été

introduit en T1 et en T2). Nous n'avons donc pas d'autre recul que celui de cette année. En première lecture avec ou sans folpel associé à un SDHI+IDM au T2, les populations de septoriose analysées diffèrent très peu entre elles. Ces premiers résultats sont à confirmer.

A RETENIR

- Progression de la résistance même en année à faible pression septoriose : 58% de souches TriHR (vs 43% en 2019) et 18% de souches CarR (vs 13% en 2019). Mais relative stabilité des souches MDR.
- Progression des CarR (18% vs 13%) mais pas d'impact perceptible au champ sur la performance des SDHI associés aux IDM.
- Les SDHI+IDM font progresser la proportion de souches MDR mais aussi CarR.
- Les résultats avec le soufre au T1 (IDM+Soufre), ou même la solution de soufre solo au T1, ne semblent pas ralentir la sélection de populations de septoriose résistantes.
- Le phosphonate de K en association avec du soufre : une 3ème année d'expérimentation sera nécessaire.
- Le folpel au T2 ne ralentit pas (ni n'accélère) la progression des souches résistantes.

Eurowheat

UN RESEAU EUROPEEN DEDIE AU SUIVI DES RESISTANCES

Eurowheat est un projet européen initié en 2015 pour collecter des données d'efficacité sur la base d'un même protocole dans différents pays. Jusqu'en 2019, le réseau était orienté sur l'efficacité des IDM. Depuis, le réseau a pris une nouvelle orientation en intégrant les SDHI à la problématique. L'objectif est maintenant de comparer en même temps les populations de septoriose et les efficacités des principaux SDHI sur septoriose dans différentes régions d'Europe. Quelle est l'efficacité des SDHI dans les différents pays européens : Allemagne, Angleterre, France, Irlande et quel est l'état de la résistance aux SDHI dans les populations de septoriose concernées ?

Les résultats obtenus dans le Nord de la France en 2020 confirment ceux obtenus l'année dernière. Les résultats des autres pays européens sont en attente de publication.

Pas de changement pour les SDHI !

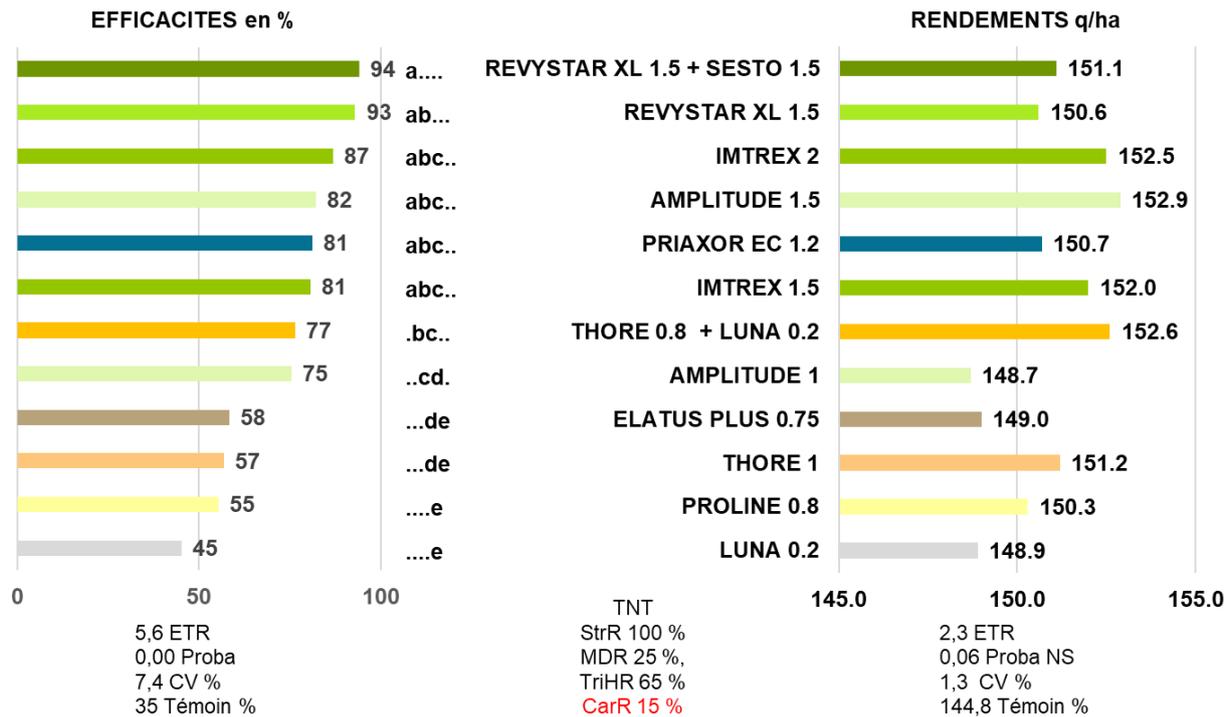
En 2019 (point zéro) les souches CarR (résistantes aux SDHI) sont peu présentes sur le site de l'essai (0 à 5% de souches résistantes détectées à Aubigny aux Kaisnes, 02). On peut penser que l'efficacité des SDHI dans ce contexte n'est pas affectée. Les principaux représentant des SDHI ont été évalués à dose réduite et à dose pleine,

comparés entre eux et aux meilleures références de la famille des triazoles : prothio-desthio et mefentrifluconazole (Revysol) (figure 1).

En 2020, les souches CarR sur le site de Dury (commune limitrophe d'Aubigny aux Kaisnes (02), dans l'Aisne 02), sont présentes en faible proportion (CarR 15%). La pression de maladie y est un peu plus faible et les efficacités légèrement plus élevées. Pour les modalités communes aux deux années, le classement des SDHI reste identique et la comparaison des SDHI avec le mefentrifluconazole et le prothioconazole ne change pas, suggérant une stabilité de l'efficacité des SDHI par rapport aux IDM. Le paysage des souches est lui-même stable et présente une fréquence de souches résistantes aux SDHI faible dans les parcelles non traitées. En résumé, aucun signe de dérive d'efficacité dans cet essai situé à Dury, dans l'Aisne à une vingtaine de km au sud-est de Saint-Quentin.

Notons également que pour la deuxième année, le mefentrifluconazole et le fluxapyroxad expriment les meilleures efficacités. De toute évidence, la combinaison de ces deux molécules ne peut que donner de très bons résultats (figure 2).

Figure 1 : Efficacités en % et rendements de différents SDHI et IDM sur septoriose du blé, appliqués au stade DFE - 1 essai (02) : 2020

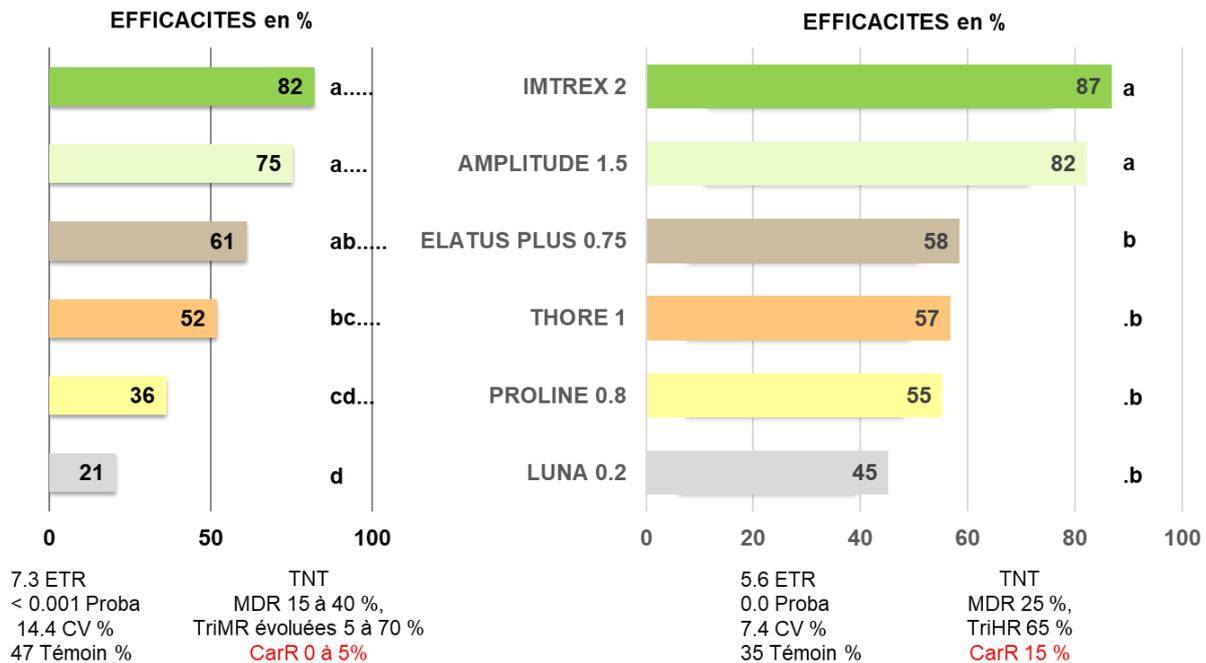


Légende (q/ha) : REVYSTAR XL 1.5 (fluxapyroxad 75+ mefenftrifluconazole 150), SESTO 1.5 (folpel 750), IMTREX 2 (fluxapyroxad 125 g), AMPLITUDE 1.5 (mefenrtrifluconazole 150g), PRIAXOR 1.2 (Fluxapyroxad 90 + Pyraclostrobine 190), ELATUS PLUS 0.75 (benzovin-diflupyr 75), THORE 1 (bixafen 125g), PROLINE (prothioconazole 200), LUNA 0.2 (fluopyram).

Pour la deuxième année, le mefenftrifluconazole et le fluxapyroxad expriment les meilleures efficacités, seules et en mélange.

Figure 2 : Efficacités en % et rendements de différents SDHI et IDM sur septoriose du blé appliqués au stade DFE - 2 essais : 2019 (figure à gauche) et 2020 (figure à droite)

Le classement des SDHI et la comparaison des SDHI avec le mefenftrifluconazole et le prothioconazole restent inchangés entre 2019 et 2020



Avant de s'engager à étudier les SDHI, le réseau a suivi depuis 2016, les substances actives de la famille des IDM, en incluant dans ses travaux la dernière molécule de cette famille, le mefentrifluconazole. Ceux-ci ont fait

l'objet de 4 publications successives. La plus récente, résumant l'ensemble des années concernées, est disponible à l'adresse suivante :

<https://doi.org/10.1007/s41348-020-00372-4>.

Résumé des principaux résultats 2015-2018 sur le suivi de de la famille des IDM

Sur la période 2015-2018, une baisse générale de l'activité des triazoles et une forte variabilité des efficacités ont été observée au travers de toute l'Europe. En 2017, et 2018, le mefentrifluconazole a été ajouté à la comparaison des triazoles déjà présents. Son activité surpasse tous les anciens triazoles, dans tous les pays. Dans le même temps, l'observation des populations de septoriose par qPCR ou pyrosequencing montre qu'elles ont dérivé, et la fréquence des mutations S524T et V136A, source de facteurs de résistance élevés, a progressé fortement dans l'Ouest européen (Irlande, Angleterre, Ecosse), et de façon très modérée à l'Est (Hongrie, Lituanie, Pologne). Il en résulte un gradient de sensibilité observé d'Est en Ouest, où l'Irlande et le Royaume Uni présente les populations les plus résistantes et la Hongrie, la Pologne et les pays Baltes, les plus sensibles. Sur la période, les mélanges de triazoles ont généralement mieux fonctionné (que les triazoles utilisés seuls), exploitant la résistance croisée incomplète entre triazoles. L'époxiconazole et le prothio-desthio présentent la résistance croisée la plus élevée, le tébuconazole et le prothio-desthio, la plus faible. Les populations avec une forte proportion de D134G/V136A présentent plus de résistance croisée que les isolats qui ne portent pas ces mutations.

MALADIES DES CEREALES : blés tendres et blés durs

Les stratégies fongicides régionales blés

Elaborer son programme en morte saison

En 2016, ARVALIS Institut du végétal a mis au point un indicateur régional de risque dont l'objectif est d'estimer a priori la nuisibilité des maladies foliaires du blé pour éventuellement aider au choix variétal, mais surtout adapter le programme de traitement envisagé en morte saison. Nous l'avons actualisé avec les essais de 2000 à 2019 en estimant la nuisibilité sur les principaux bassins de productions et non plus par zone géographique. Cet indicateur permet d'estimer la nuisibilité (en q/ha) à laquelle on

peut s'attendre dans un bassin de production en fonction d'un profil de sensibilité variétal « global ».

Le profil de sensibilité « global » d'une variété : sensible, moyennement sensible ou résistante est défini par maladie en fonction de sa sensibilité. Les valeurs « seuil » des notes définissent l'appartenance à une classe de sensibilité qui figurent au tableau 1.

Tableau 1 : Classe de sensibilité pour la septoriose, la rouille jaune et la rouille brune

Maladie / Classe de sensibilité	Sensible	Moyennement sensible	Résistante
Septoriose	note ≤ 5	5 > note ≤ 6	note > 6
Rouille jaune	note ≤ 4	4 > note ≤ 6	note > 6
Rouille brune	note ≤ 4	4 > note ≤ 6	note > 6

La résistance des variétés à la rouille brune, à la rouille jaune et la septoriose est décrite par une note (CTPS/Arvalis) allant de 1 (les plus sensibles) à 9 (les plus résistantes) pour chacune des maladies. Le profil de sensibilité global d'une variété est défini à partir de ces notes et des valeurs seuils présentées ci-dessus.

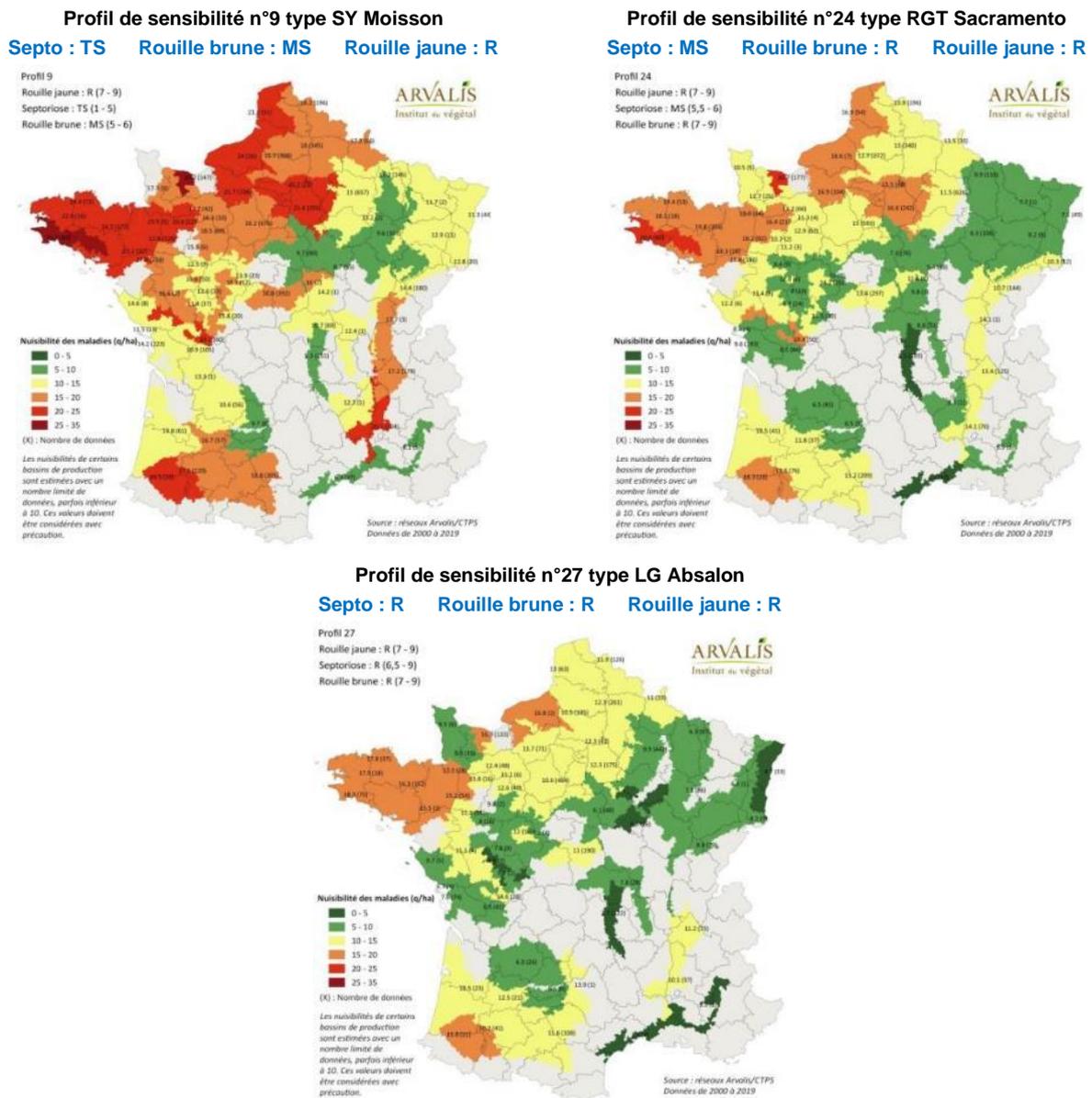
Pour chaque profil et pour chaque bassin de production est proposé grâce à la modélisation, un niveau de nuisibilité moyen. Cette valeur de sortie a été estimée à partir d'un modèle statistique établi à partir des écarts de

rendement traité - non traité observés dans 3370 essais entre 2000 et 2019.

Elle est présentée sous forme de 3 cartes représentant 3 exemples¹ de profil de résistance variétale pour la septoriose : un profil sensible (profil n°9) correspondant à un type Bermude ou SY Moisson, un profil moyennement sensible (profil n°24) correspondant à un type RGT Sacramento et un profil résistant (profil n°27) correspondant à un type Fructidor ou LG Absalon (Figure 1).

¹ Tous les types de profil peuvent être modélisés.

Figure 1 : Cartes de nuisibilité (q/ha) de 2000 à 2019 entre trois profils globaux différents représentatifs de variétés cultivées : sensible (S) à la septoriose, moyennement sensible (MS) et résistant (R)



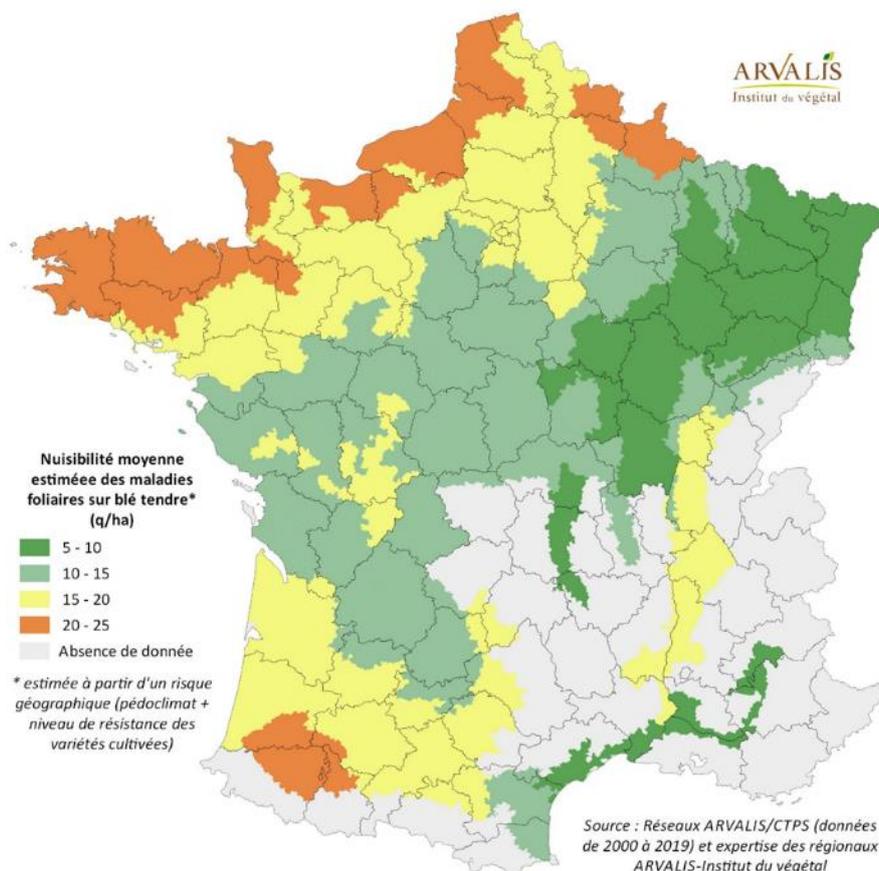
Les zones grisées sont celles où le nombre de données d'essais pour le profil considéré est trop faible pour estimer des valeurs de nuisibilités fiables. (x) représente le nombre de données ayant servi à estimer la nuisibilité. Les nuisibilités de certains bassins de production sont estimées avec un nombre limité de données, parfois inférieur à 10. Ces valeurs doivent être considérées avec précaution.

Ces cartes permettent de visualiser la variabilité spatiale de l'indicateur, c'est-à-dire du risque maladie en q/ha.

On constate de fortes disparités de nuisibilité potentielle entre les régions. La région Champagne est par exemple, une zone où la nuisibilité est modérée quel que soit le profil variétal retenu : elle atteint en moyenne 15 q/ha pour un profil sensible, 12 q/ha pour un profil moyennement sensible, et 10 q/ha pour un profil résistant. Parallèlement, le niveau moyen de nuisibilité est très fort en

Bretagne et en Basse Normandie. Il atteint en moyenne plus de 25 q/ha pour un profil sensible, près de 20 q/ha pour un profil moyennement sensible et 16 q/ha pour un profil résistant. Sur cette base, des recommandations peuvent être adaptées et harmonisées en intégrant à la fois l'effet variété et l'effet région. Les enjeux pouvant être différents d'une variété et d'une région à l'autre, le conseil peut ainsi être nuancé sur une base objective, et même faire l'objet d'une analyse du risque fréquentiel.

Figure 2 : carte repère des nuisibilités moyennes pluriannuelles dues aux maladies selon les régions



Nuisibilité moyenne de 2000 à 2019, des maladies foliaires sur blé tendre

Les nuisibilités moyennes représentées sur cette carte ont été estimées à partir des écarts de rendement entre des modalités « traitées fongicides » et « non traitées fongicides » issus d'essais maladies et variétés (CTPS, Arvalis et partenaires), en pondérant en fonction des profils de sensibilité aux maladies foliaires des variétés les plus cultivées de chaque bassin de production. Les résultats obtenus ont été consolidés par les ingénieurs régionaux Arvalis.

Quelle enveloppe fongicide pour 2021 ?

A titre de repère, la dépense fongicide moyenne sur blé tendre s'est établie en 2020 à 59 €/ha traité (2019 à 69 €/ha, 2018 à 70 €/ha, 2017 à 70 €/ha, 2016 à 84 €/ha, 2015 à 82 €/ha, 2014 à 87 €/ha et 2013 à 80 €/ha). On constate une baisse régulière ces dernières années. Il est naturellement difficile de prévoir ce que sera la saison prochaine, aussi bien la pression de maladies que le cours des céréales. Même si ceux-ci ne sont pas au plus haut, ils restent à un niveau permettant de valoriser une protection fongicide dans la plupart des cas. Pour établir nos propositions de programmes pour la saison 2021, nous retenons 16 €/q comme prix de base du blé. A chacun de l'augmenter ou le diminuer selon ses conceptions.

Nous avons fait évoluer nos repères de dépenses optimales en ne conservant dans notre modèle que les essais à partir de 2012 qui contiennent un SDHI en T2. Pour rappel, dans ces essais dit «courbe de réponse», nous faisons varier la dose de chaque fongicide utilisé en programme majoritairement en trois passages. Ainsi, une dépense de 82 €/ha apparaît comme une enveloppe repère pour faire face à une forte pression de maladie (de l'ordre de 25 q/ha). Pour 10 q/ha de nuisibilité, l'investissement à envisager sera de l'ordre de 41 €, et de 98 € si les dégâts dus aux maladies approchent 30 q/ha (tableau 1). Une protection de qualité sera donc recherchée, tout en continuant d'adapter le nombre et la dose de chaque application aux conditions de l'année, à la région et à la variété.

Tableau 1 : Dépense fongicide optimale théorique sur blé en fonction de la pression parasitaire attendue en septoriose et rouille brune et sous 9 hypothèses du prix du quintal (62 essais 2012 à 2017)

Nuisibilité attendue q/ha Prix blé €/q	5 q/ha	10 q/ha	15 q/ha	20 q/ha	25 q/ha	30 q/ha	35 q/ha	40 q/ha
11 €/q	18	30	41	53	64	76	88	99
12 €/q	20	32	44	57	69	81	93	105
13 €/q	22	35	47	60	73	85	98	111
14 €/q	24	37	50	63	77	90	103	116
15 €/q	25	39	53	67	80	94	108	122
16 €/q	27	41	56	70	84	98	113	127
17 €/q	29	43	58	73	88	102	117	132
18 €/q	30	45	61	76	91	106	121	137
19 €/q	32	47	63	79	94	110	126	141
20 €/q	33	49	65	81	98	114	130	146

² Il est impossible de prédire le prix du blé à la récolte 2021. Nous tablons sur un prix de 16 €/q. Notez que pour l'analyse économique de nos résultats d'essai de 2020, nous avons retenu le prix de 16 €/q.

Pour une nuisibilité attendue de 15 q/ha³ 4, la dépense fongicide idéale s'échelonne de 41 à 65 €/ha selon le prix du blé retenu. Pour 16 €/q, la dépense idéale serait de 56 €/ha, enveloppe de dépense à ajuster en fonction de la pression de maladie observée en cours de saison.

Pour vous aider à construire vos propres repères, le prix du blé à horizon 2021 étant difficilement prévisible et parfois contractualisé, vous pouvez utiliser le tableau 1, en fonction de vos propres estimations économiques.

Enfin si ces repères, dans un contexte incertain, sont utiles pour préparer sa stratégie de protection contre les maladies, il faudra au final prendre en compte le contexte de la saison et les conditions climatiques qui influent sur le développement des maladies pour ajuster en cours de campagne à la hausse ou à la baisse, les programmes bâtis *a priori*.

³ L'appréciation du risque maladie, si elle peut être estimée a priori sur une base régionale et en fonction de la sensibilité variétale dépendra in fine aussi du climat en cours de saison qui restera donc le premier élément de pilotage de la protection fongicide.

⁴ Attention, ces repères valent pour les pertes occasionnées par les maladies foliaires, c'est-à-dire septoriose et rouille brune. Si d'autres maladies plus secondaires ou occasionnelles, comme le piétin verse, la rouille jaune (précoce), l'oidium ou la fusariose venaient s'y ajouter, la dépense devra intégrer ces risques et évoluer en conséquence

Quand introduire les SDHI dans les programmes ?

Les SDHI confirment leur place dans les programmes de traitement, et sont **malgré leurs prix plus élevés** tout à fait compétitifs par rapport aux solutions existantes, à condition d'adapter les doses au niveau de pression des maladies.

A priori, si l'on choisit d'utiliser les SDHI, leur positionnement naturel est en T2 dans le cadre d'un programme à 2 ou 3 traitements, mais ils peuvent être aussi valorisés en traitement unique à partir de dernière feuille étalée. Ces molécules n'ayant pas d'activité marquée sur la fusariose de l'épi, leur place n'est donc pas en T3.

Les autres solutions sont-elles hors-jeu ?

Si les solutions SDHI ont parfaitement leur place dans les programmes, **les solutions autres que SDHI ne sont pas pour autant disqualifiées**. Elles trouveront leur place en T1 par exemple là où les exigences en terme d'efficacité sont les moins aiguës. Par ailleurs, certaines solutions autres que SDHI sur rouille brune présentent un rapport qualité-prix intéressant. Les strobilurines associées à des triazoles, conservent tout leur intérêt. **Les SDHI ne méritent donc pas d'être systématisés**.

D'autant qu'une nouvelle substance active efficace sur septoriose (le fepicoxamid) est désormais disponible et permet de diversifier les modes d'action notamment à l'occasion du traitement T2.

Quelques repères de construction pour la protection des blés tendres en 2021

Pas plus d'un SDHI par saison !

Pour minimiser les risques de résistance, nous confirmons notre préconisation d'un seul SDHI par saison (voir chapitre Septoriose : Réseau Performance).

- **Diversifier les modes d'action** en essayant de respecter les règles suivantes :
 - Pas plus d'un prochloraze, pas plus d'une strobilurine et pas plus d'un SDHI (carboxamides) par campagne.
 - Alternier les IDM (triazoles) au cours de la saison : éviter si possible d'utiliser 2 fois la même matière active.
 - introduire dans la mesure du possible les nouveaux modes d'action (fenpicoxamid) dans les programmes.

Un programme à 1, 2 ou 3 applications est à adapter régionalement et à l'année

Traitement en T0 (épi 1cm)

- En situation à risque de développement précoce de rouille jaune (bordure maritime...), on préférera recourir aux variétés résistantes (note ≥ 7). Sur rouille jaune uniquement, les produits à base de triazoles (ou double triazoles) ont une efficacité très satisfaisante. Ils peuvent être complétés éventuellement par une strobilurine. Plus que le produit, c'est le délai entre deux interventions qui est important. Avec une pression précoce comme celle

observée en 2014, les produits ne dépassaient pas 20 jours de protection. Une enveloppe de 15-20 €/ha est suffisante pour ralentir la progression de la maladie en début de cycle.

Traitement en T1 (1 à 2 nœuds)

- Sur septoriose : **L'impasse de T1 à 2 nœuds devient la règle.** En situations à risque de développement précoce, on préférera recourir aux variétés résistantes (note ≥ 6.5) pour éviter un traitement. Seules les situations où Septo-LIS® indique un développement précoce de septoriose sur des variétés sensibles (note < 6.5) nécessitent un T1. Dans ce cas, les triazoles sont proposés de préférence associés à un contact pour renforcer leur efficacité sur septoriose. Le soufre et le folpel étant des fongicides multisites, ils présentent un risque de résistance limité.

- Sur rouille jaune uniquement si présence de la maladie pour les variétés sensibles dont la note rouille jaune est < 7 .

- Piétin verse : En cas de risque, on préférera recourir aux variétés résistantes. Si un traitement s'avérait absolument nécessaire, l'association de métrafénone et de cyprodinil nous semble la solution la plus adaptée aux situations où le piétin verse est très présent.

	Septoriose Tardive		Septoriose Précoce	
	Note S > ou = 6.5	Note S < 6.5	Note S > ou = 6.5	Note S < 6.5
Pas de Rouille jaune ou Note RJ ≥ 7	Pas de T1		Pas de T1	T1 ou (T1)
Rouille jaune présente avant DFE et Note RJ < 7	T1			

T1 classique

T1 septoriose : 20 à 30€ : type IDM + contact

(T1) = petit T1

(T1) septoriose : 0 à 20€ : type contact solo

T1 RJ/(septo)

T1 RJ ou RJ + septo : 15 à 30€ : type IDM +/- QoI ou contact

Traitement en T2 (dernière feuille étalée à gonflement)

- En complément des IDM (triazoles), les SDHI (carboxamides), les Qil (picolinamides) et/ou les QoI (strobilurines) trouvent leur place en T2, du stade dernière feuille étalée au stade gonflement.

- Sur septoriose, pour les régions de la bordure Atlantique et le Sud-Ouest, l'adjonction de prochloraze renforce généralement l'efficacité des triazoles, et constitue une alternative aux SDHI en T2.

- Pour les régions et les variétés où la rouille brune est la

préoccupation majeure, parce que particulièrement difficile à contrôler, l'adjonction d'une strobilurine est proposée de 0.2 à 0.3 l/ha, sauf dans le cas d'une spécialité à base de benzovindiflupyr en T2.

Traitement en T3 (début Floraison)

- Attention, éviter l'azoxystrobine en T3, pour toutes les situations agronomiques où le risque fusariose est avéré et pour lesquelles l'objectif de qualité sanitaire est prioritaire. Préférer dans ce cas un triazole anti-Fusarium seul ou associé (prothioconazole, tébuconazole, metconazole, bromuconazole) ou éventuellement Fandango S.

Comment intégrer l'indicateur IFT

Dans nos propositions de programmes de traitement, vous trouverez, aux côtés du coût/ha, deux valeurs d'**Indices de Fréquences de Traitement** ou IFT : l'IFT produits commerciaux (IFT pc) et l'IFT substances actives (IFT sa). Il s'agit ici de proposer des repères avec ces nouveaux indicateurs. **Ils permettent de caractériser nos propositions de programmes sous un angle**

Ecophyto. Il est possible d'en tenir compte, **mais nous n'en faisons pas aujourd'hui la variable d'entrée principale pour le choix d'un programme de traitement**.

A une exception près toutefois, qui concerne les agriculteurs engagés dans des MAE (Mesures Agro Environnementales). Ils auront intérêt à utiliser l'IFTpc pour optimiser leur conduite, seul indicateur retenu dans le cadre de ces mesures.

Tableau des efficacités sur blé

Efficacités par maladie des principaux fongicides ou associations utilisables sur blé

	Prix indicatif (€/ha)	Septoriose	Rouille Brune	Rouille jaune	Fusariose épi	
					<i>F. graminearum</i>	<i>Microdochium spp</i>
AMPERA 1.5 l	35	+	++	++	+	+
AMPLITUDE / SULKY 0.6 + PRIAXOR EC 0.6	53	+++	+++	+++		
AVIATOR XPRO 0.6 l	35	+	+	+		
AVIATOR XPRO 0.8 l	46	++	++	+		
BALMORA 1 l	16		++	++	+	
CURBATUR 0.4 + COMET 200 0.4	38	+	++	++	+	
CURBATUR 0.4 + OXAR 0.6	56	+	+++	+++	+	
CURBATUR 0.4 + CARAMBA STAR 0.4	36	++	++	++	++	+
DIADEM 0.7 + IMTREX 0.14	53	+++	++	++		
DJEMBE 0.8 + SITIA 3	34	++	+	+		
ELATUS ERA 0.65	41	++	+++	+++		
ELATUS ERA 0.75	46	+++	+++	+++		
ELATUS ERA 1 l	61	+++	+++	+++		
ELATUS ERA 0.6 + MIRROR 0.9	50	+++	+++	+++		
ELATUS ERA 0.6 + AMISTAR 0.3	44	+++	+++	+++		
ELATUS PLUS 0.6 + ARIOSTE 0.6	47	+++	+++	+++		
ELATUS PLUS 0.6 + QUESTAR 1.2	54	+++	+++	+++		
FANDANGO S 1 l	32	+	+	+	+	+
FANDANGO S 1.6 l	51	+	++	++	++	++
FANDANGO S 1 l + prochloraze 315 g	36	++	+	+	+	++
JOAO 0.4 l	25	+			+	+
JOAO 0.4 l + prochloraze 315 g	29	++			+	++
JUVENTUS 0.8 + COMET 200 0.4	36	++	++	++		
JUVENTUS 0.6 + PYROS 0.6	26	++	+	+		
JUVENTUS 0.7 + JUBILE 2.1	28	++	+	+		
JUVENTUS 0.7 + SESTO 1	32	++	+	+		
KANTIK 1.4 l	32	++	++	++		
KANTIK 0.8 + SESTO 0.8	26	++	+	+		
KANTIK 0.8 + CATZO SC 3	27	++	+	+		
KARDIX 1.5 l	72	+++	++	++		
KARDIX 0.9 l	43	+++	++	+		
KARDIX 0.7 l	34	++	+	+		
KARDIX 0.7 l + TWIST 500 SC 0.14	37	++	++	++		
KESTREL 0.5 l	25	+	+	+	+	+

KESTREL 1 I	50	++	++	++	++	++
LIBRAX 0.8 + COMET 200 0.4	50	++	+++	+++		
LIBRAX 0.8 I	35	++	++	++		
LIBRAX 1 I	43	+++	++	++		
MELTOP ONE 0.5 I	24					
PRIAXOR EC 0.6 + RELMER PRO 0.6	53	++	+++	+++		
Prochloraze 450 g	12					+
PROSARO 0.5 I	23	+	+	+	+	+
PROSARO 1 I	45	++	++	++	++	++
QUESTAR 1.2 + ELATUS PLUS 0.6	54	+++	+++	+++		
QUESTAR 1 + ELATUS PLUS 0.5	45	++	+++	+++		
QUESTAR 1.2 + TURRET 90 0.6	48	+++	++	++		
QUESTAR 1 + TURRET 90 0.5	40	++	++	++		
REVYSTAR XL 1.5	86	+++	+++	+++		
REVYSTAR XL 0.9	51	+++	++	++		
REVYSTAR XL 0.75	43	+++	++	++		
REVYSTAR XL 0.7 + COMET 200 0.35	52	+++	+++	+++		
REVYSTAR XL 0.5 + OXAR 0.5	56	+++	+++	+++		
SAKURA 1 I + IMTREX 0.8 I	46	+++	++	++		
SKYWAY XPRO 0.6 I	39	+	++	+		
SESTO 1.5 + CATZO SC 3	23	++	+	+		
SKYWAY XPRO 0.75 I	49	++	++	++		
SOLEIL 1.2	31	+	+	+	+	
SUNORG PRO 1 I	31	+	++	+	+	
VARIANO XPRO 1.2 I	54	++	++	+		
ZAKEO XTRA 1 I	44	+	+++	+++		

Légende : +++ Très bonne efficacité ++ Bonne efficacité + Efficacité moyenne Faible efficacité

Sans intérêt ou non autorisé

MALADIES DES CEREALES : orges d'hiver et de printemps

Maladies et fongicides 2020

BILAN SANITAIRE

Orges d'hiver et escourgeons

La forte pluviométrie enregistrée cet hiver et jusqu'à la mi-mars a favorisé les contaminations des deux principales maladies des orges : l'helminthosporiose et la rhynchosporiose.

Mais finalement, l'année 2020 se caractérise par une pression maladies **modérée** inférieure à celle de 2018 et 2019, dominée par la rhynchosporiose et dans une moindre mesure l'helminthosporiose. La rouille naine est également présente, mais relativement bien contrôlée. En fin de cycle, Quelques symptômes de **ramulariose** sont observés dans un grand nombre de régions mais trop tardifs semble-t-il pour avoir une incidence forte sur le rendement. Des grillures ont également été observées en fin de cycle peut être un peu plus nuisibles qu'à l'accoutumée. Leur impact reste en effet difficile à apprécier, surtout depuis le retrait du chlorothalonil.

La protection contre les maladies des orges en 2020 a permis cette année de préserver en moyenne 8.2 q/ha (essais ARVALIS), soit le niveau le plus faible depuis 2011.

Orges de Printemps

Les pluies de février ont contraint à décaler les semis à des dates tardives pour l'orge de printemps.

Du fait de la rareté des pluies, très peu de maladies ont été observées sur le terrain. Les maladies les plus présentes, à des niveaux faibles ou modérés, ont été l'helminthosporiose et la rouille naine en fin de cycle.

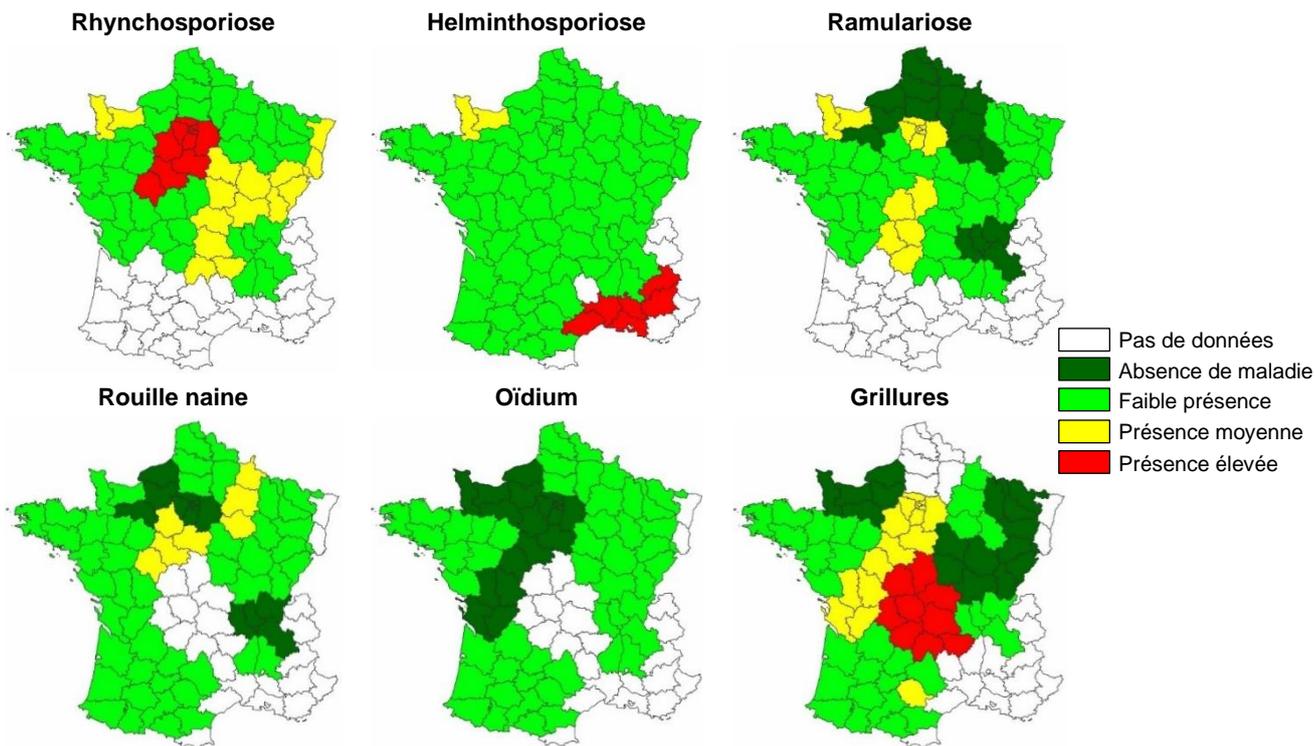
Symptômes inhabituels sur orges de printemps

Une autre problématique de la campagne a été la présence de feuilles jaunes dans les parcelles d'orges de printemps, imputées à la jaunisse nanisante de l'orge (JNO), symptômes très peu observés par le passé sur cette espèce.

La présence de pucerons reste la problématique la plus marquante de la campagne. Déjà présents en septembre sur les céréales d'hiver, ils ont profité des températures douces de novembre à février pour s'installer durablement. Au printemps, les individus ailés ont pu se déplacer sur les parcelles d'orge de printemps dès la levée. Leur présence sur les plantes à ce stade très précoce est très préjudiciable du fait de la vection du virus de la JNO. Courant avril/mai, des feuilles jaunes ont été signalées sur la zone de production des orges de printemps, indépendamment de toute protection insecticide. Des plantes ont été analysées pour confirmer le diagnostic visuel. Les analyses en laboratoire ont confirmé qu'il s'agissait bien de JNO.

La JNO ayant peu souvent été observée sur orge de printemps avant 2020, il n'existe pas de données permettant de chiffrer les pertes potentielles sur orge de printemps. Il faut également noter que le printemps a été très sec et chaud. La chaleur est bénéfique au développement des virus et la sécheresse stresse les plantes. Il est donc fort probable que la sécheresse durant la montaison ait exacerbé les symptômes de JNO. Pour finir, côté rendement, les experts estiment que les faibles rendements sont dus davantage à la sécheresse qu'à la présence de viroses.

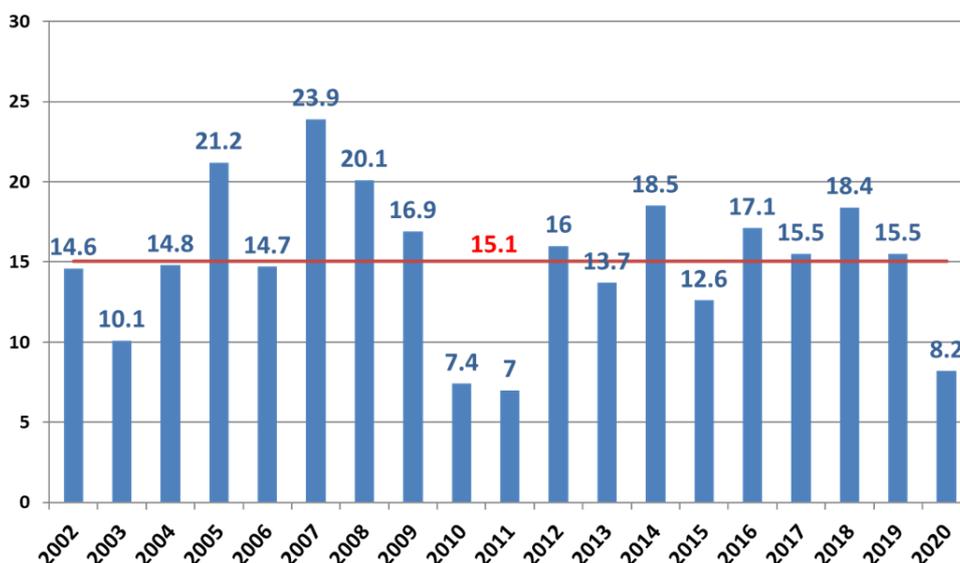
Figure 1 : Estimation de l'importance des maladies sur orge d'hiver en 2020 – Avis d'expert des régionaux d'ARVALIS - Institut du végétal



En résumé, l'année 2020 se caractérise au début par une pression de rhynchosporiose forte à moyenne, évoluant vers une attaque faible d'helminthosporiose. Les autres maladies comme l'oïdium ou la rouille naine ont été peu

observées. C'est en fin de cycle que la ramulariose et les grillures sont apparues communément ou distinctement sur de nombreuses parcelles.

Figure 2 : Estimation en q/ha des pertes de rendement dues aux maladies sur orges d'hiver en l'absence de protection fongicide de 2002 à 2020 (essais variétés ARVALIS- Institut du végétal)



Sur orge d'hiver, l'impact des maladies en l'absence de protection est estimé à 8.2 q/ha en 2020, pour une moyenne pluriannuelle France de 15.1 q/ha (depuis

2002), soit une « nuisibilité » parmi les plus faibles de ces 10 dernières années.

ACTIVER LES LEVIERS AGRONOMIQUES

Pour lutter efficacement contre les maladies des orges d'hiver et des escourgeons, des leviers agronomiques doivent être utilisés en amont de la lutte chimique afin de limiter la pression des bioagresseurs et réduire l'utilisation

des fongicides. Ces pratiques précèdent généralement l'apparition des maladies. Elles sont présentées ci-dessous par ordre décroissant d'efficacité.

Tableau 1 : Gestion du risque maladies des orges avec les leviers agronomiques

Incidence des techniques culturales		+	
	Résistance variétale		<ul style="list-style-type: none"> Moyen de lutte le plus efficace. Pas de contournement brutal à ce jour pour les principales maladies, mais une érosion lente et inexorable en fonction de la popularité de la variété.
	Rotation		<ul style="list-style-type: none"> Pour la plupart des maladies, une rotation de plus de deux ans sans plante hôte limite le développement des champignons.
	Date de semis		<ul style="list-style-type: none"> Plus un semis est précoce, plus la culture est exposée tôt aux différents cycles de multiplication des pathogènes. Décaler la date de semis permet d'éviter que les périodes climatiques favorables aux maladies ne coïncident avec celles où la plante est sensible.
	Fertilisation azotée		<ul style="list-style-type: none"> Un excès d'azote favorise les maladies en créant un couvert végétal dense et un microclimat plus humide.
	Densité de semis		<ul style="list-style-type: none"> Les semis denses favorisent un développement important du couvert facilitant la propagation de certains pathogènes et le maintien d'une hygrométrie favorisant la sporulation. Les faibles densités limitent la pression des maladies, mais aussi affectent le rendement.
	Travail du sol enfouissement / broyage des résidus		<ul style="list-style-type: none"> Les résidus de culture sont sources des contaminations primaires de certains pathogènes. Le travail du sol (en enfouissant ou en favorisant la décomposition des résidus) limite le développement de certaines maladies comme la fusariose.
	Mélange variétaux		<ul style="list-style-type: none"> Un mélange de variétés avec des sensibilités différentes tend à freiner la propagation des maladies ayant une dispersion aérienne (ex. oïdium).
Profondeur de semis		<ul style="list-style-type: none"> Un semis trop profond demande plus d'énergie à la plante pour atteindre la surface du sol, l'affaiblit et la rend plus vulnérable aux maladies. 	

Tableau 2 : Efficacité actuelle des différentes méthodes de lutte disponibles sur orges

Principales maladies	Piétin échaudage	Piétin verse	Typhula (Pourriture des neiges)	Rhynchosporiose	Helminthosporiose	Oïdium	Rouille naine	Ramulariose	Fusariose de l'épi
Nuisibilité des bioagresseurs	(++)	+	+	++	+++	+	++	++	(+)
Lutte agronomique ⁽¹⁾	++	+	=	+	+	+	+	=	+
Lutte génétique	=	(+)	=	++	++	+++	+++	+	=
Lutte chimique	+	(+)	=	+++	+++	+++	+++	+++	(+)

Le tableau 3 permet de comparer, maladie par maladie, l'importance de la lutte agronomique et génétique au regard de la lutte chimique.

Nuisibilité : +++ Forte ++ Moyenne + Faible (+) Faible à confirmer

Efficacité : +++ Forte ++ Moyenne + Faible (+) Faible à confirmer = Sans incidence

⁽¹⁾ Les maladies sont sensibles à l'interaction entre le travail du sol et les précédents, la gestion des résidus de culture ou des repousses, la date et la densité de semis, la fertilisation azotée...

Tableau 3 : Incidence des techniques culturales mises en œuvre pour limiter le développement des maladies

	Principales maladies	Piétin échaudage	Piétin verse	Typhula	Rhynchosporiose	Helminthosporiose	Oïdium	Rouille naine	Ramulariose	Fusariose épi
Incidence des techniques culturales mises en œuvre	Rotation de + de 2 ans sans plante hôte	+++	+++	+	++	++	=	=	=	+++
	Enfouissement des résidus	+	+	*	=	=	=	=	*	+++
	Date de semis retardée	++	++	+	++	++	++	++	=	+
	Densité de semis faible	+	+	+	+	+	+	+	*	*
	Semis trop profond	*	*	-	-	-	*	*	*	*
	Fertilisation azotée dose faible	+	+	+	+	+	+	++	+	+
	Résistance variétale	*	*	*	++	++	++	+++	+	*
	Mélanges variétaux	*	*	*	*	*	+	+	*	*

Légende :

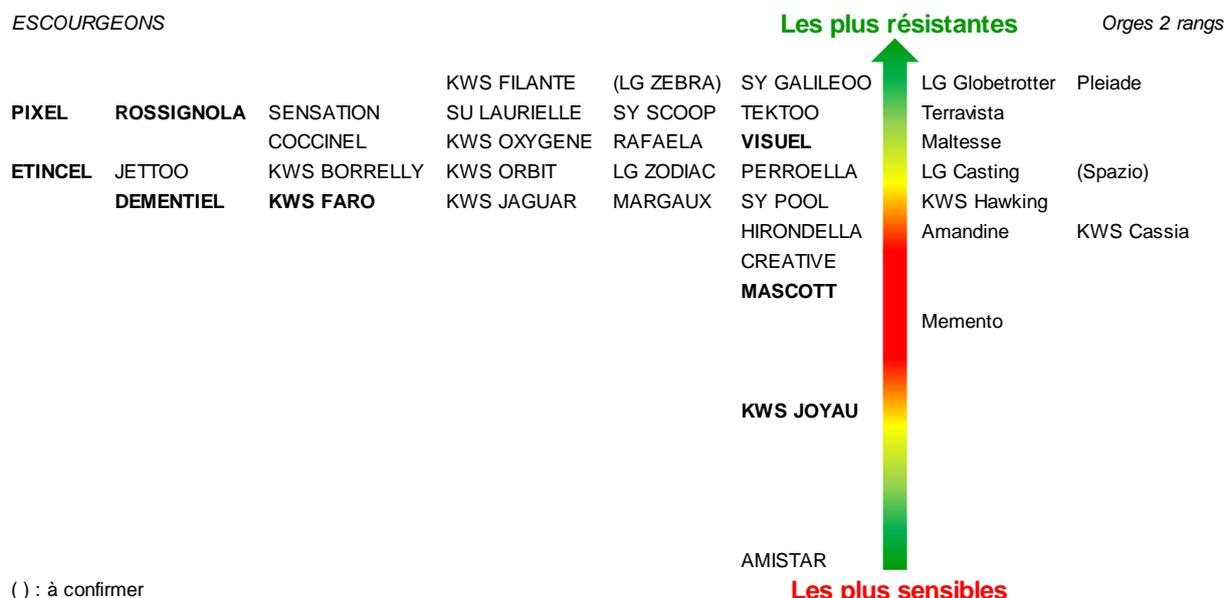
- +++ Techniques culturales entraînant une forte baisse de la pression parasitaire
- ++ Techniques culturales ayant un effet moyen sur la baisse de la pression parasitaire
- + Techniques culturales ayant un faible effet sur la baisse de la pression parasitaire
- = Techniques culturales n'ayant pas d'effet sur la pression parasitaire
- Techniques culturales entraînant une augmentation de la pression parasitaire
- * Absence d'information sur l'incidence des techniques culturales sur la pression parasitaire

Comportement des variétés d'orges d'hiver vis-à-vis des maladies

La lutte génétique est un moyen efficace pour limiter la pression parasitaire.

Ci-dessous, le classement des variétés selon leur sensibilité aux principales maladies de l'orge.

Figure 3 : Résistance variétale à l'Oïdium – OH – échelle 2020-2021



() : à confirmer

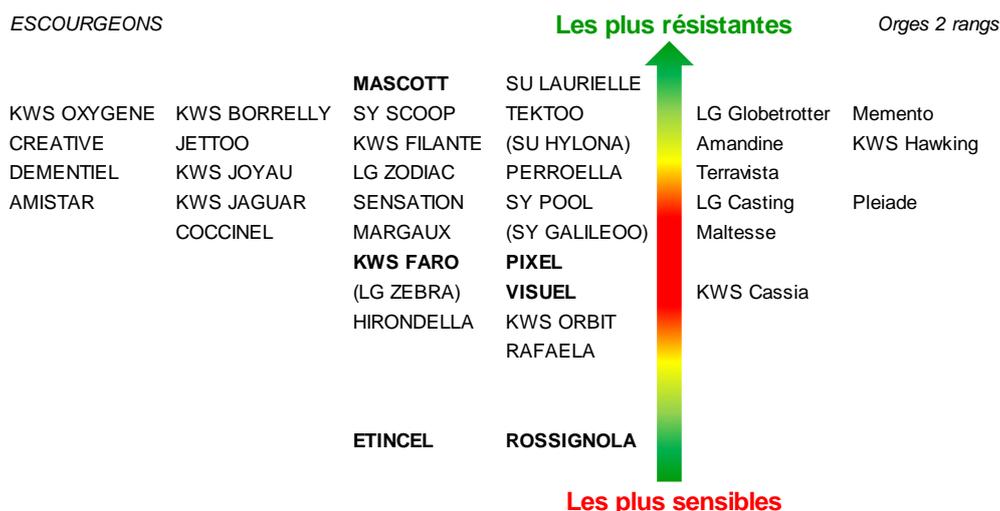
En gras : variétés à orientation brassicole

Source : essais pluriannuels Arvalis et CTPS, 4 essais 2020

Globalement, les variétés d'orges d'hiver sont peu sensibles à cette maladie par ailleurs peu nuisible. AMISTAR confirme une forte sensibilité à la maladie. Les

nouveautés KWS JOYAU et MASCOTT ne sont pas exemptes de symptômes, tout comme la 2 rangs Memento.

Figure 4 : Résistance variétale à la Rhynchosporiose – OH – échelle 2020-2021



() : à confirmer

En gras : variétés à orientation brassicole

Source : Essais pluriannuels Arvalis et CTPS, 2 essais 2020

Au cours de ces dernières années, la rhynchosporiose est souvent plus présente en début de printemps, en particulier dans la moitié nord de la France. Parmi les variétés les plus sensibles, les deux orges d'hiver 6 rangs brassicoles ETINCEL et ROSSIGNOLA, ainsi que l'escourgeon tolérant à la JNO RAFAELA, confirment leur mauvais

comportement vis-à-vis de cette maladie. A l'inverse, les nouveautés brassicoles DEMENTIEL, KWS JOYAU et MASCOTT semblent assez peu sensibles. Du côté des 2 rangs, Memento apporte un progrès par rapport à KWS Cassia.

Figure 5 : Résistance variétale à l'Helminthosporiose – OH – échelle 2020-2021



() : à confirmer

En gras : variétés à orientation brassicole

Source : essais pluriannuels Arvalis et CTPS, 10 en 2020

Généralement responsable d'une part importante du dégât dû aux maladies, l'helminthosporiose causée par *Pyrenophora teres* affecte maintenant régulièrement les brassicoles ETINCEL et PIXEL, rejointe par la nouveauté

fourragère LG ZEBRA. A l'inverse, les nouveautés brassicoles KWS JOYAU, voire DEMENTIEL et MASCOTT, semblent présenter un bon comportement vis-à-vis de cette maladie.

Figure 6 : Résistance variétale à la Rouille naine – OH – échelle 2020-2021



() : à confirmer

En gras : variétés à orientation brassicole

Source : essais pluriannuels Arvalis et CTPS, 6 essais 2020

Les différences de sensibilité des variétés à la rouille naine sont assez marquées, en particulier du côté des escourgeons. LG ZODIAC, et dans une moindre mesure les nouveautés brassicoles DEMENTIEL et MASCOTT sont

sensibles. En revanche, ETINCEL et PIXEL restent moins sensibles. Hormis Maltesse, les orges à 2 rangs sont plutôt peu sensibles.

Figure 7 : Résistance variétale à la Ramulariose – OH – échelle 2020-2021



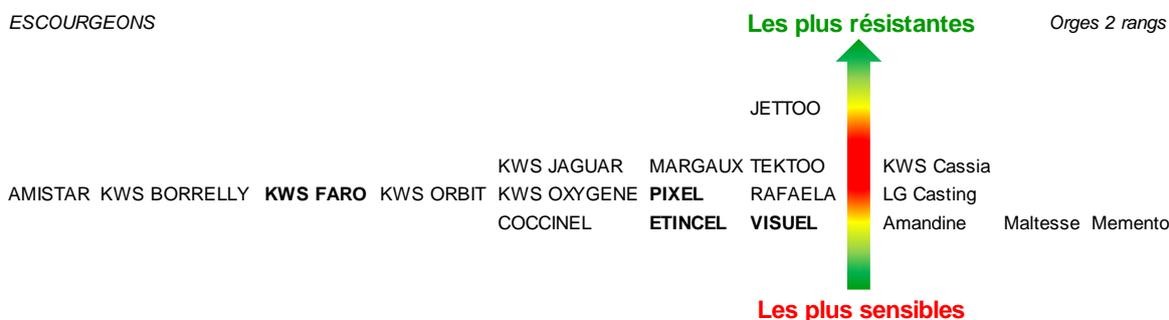
() : à confirmer

En gras : variétés à orientation brassicole

Source : Essais pluriannuels Arvalis et CTPS, 4 essais en 2020

La ramulariose semble s'installer dans le paysage de la sole orges d'hiver. Toutes les variétés sont assez sensibles à cette maladie.

Figure 8 : Résistance variétale aux Grillures – OH – échelle 2020-2021



() : à confirmer

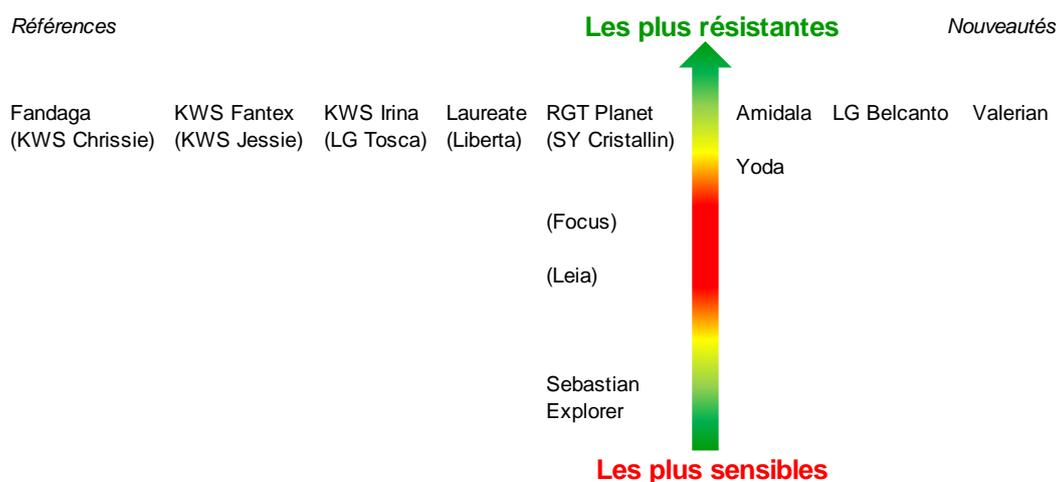
En gras : variétés à orientation brassicole

Source : Essais pluriannuels Arvalis, 5 essais en 2020

Comme la ramulariose, les grillures sont bien présentes depuis ces dernières années. Toutes les variétés semblent sensibles à ces symptômes.

Comportement des variétés d'orges de printemps vis-à-vis des maladies

Figure 9 : Comportement vis-à-vis de l'oïdium – OP – Echelle 2020-2021



() : à confirmer

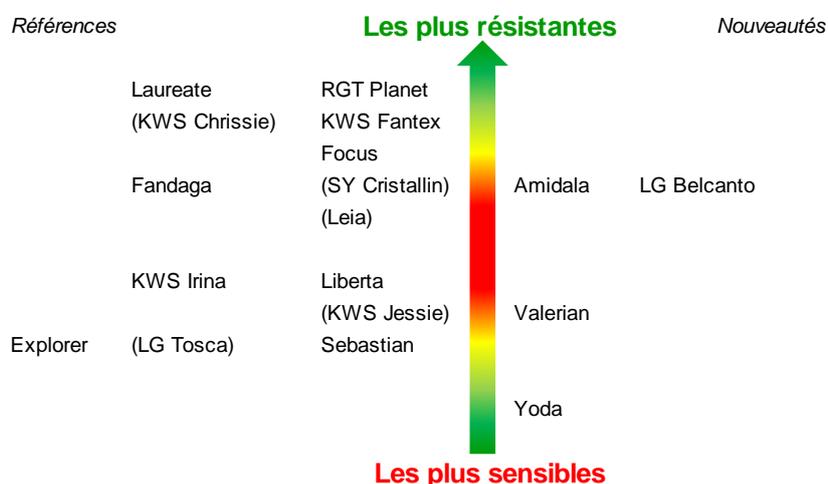
Source : essais pluriannuel, Arvalis et CTPS

Explorer et **Sebastian** sont les plus sensibles. **Leia** et **Focus** sont moyennement sensibles. Les autres variétés

en essai cette année présentent un bon comportement vis-à-vis de l'oïdium.

Figure 10 : Comportement vis-à-vis de la rhynchosporiose – OP – Echelle 2020-2021

Rappel : ce comportement est noté sur des semis de printemps où la pression de la rhynchosporiose est en général faible. En semis d'automne où la pression est beaucoup plus forte, le classement des variétés est différent.



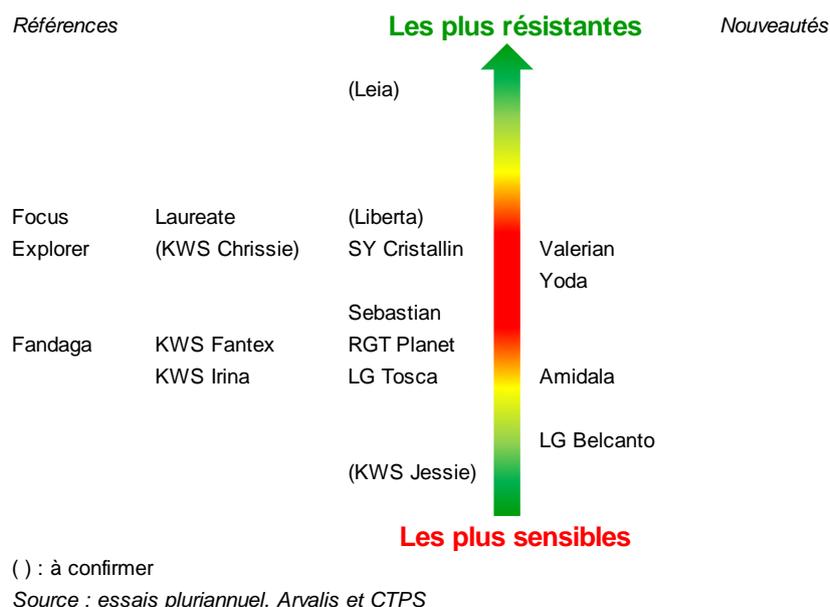
() : à confirmer

Sources : essais pluriannuels, Arvalis et CTPS

RGT Planet et Laureate sont dans le groupe des plus tolérantes. KWS Fantex et Focus présentent également un bon comportement. Fandaga est moyennement sensible.

Finalement, les variétés les plus cultivées ont plutôt un bon comportement vis-à-vis de cette maladie.

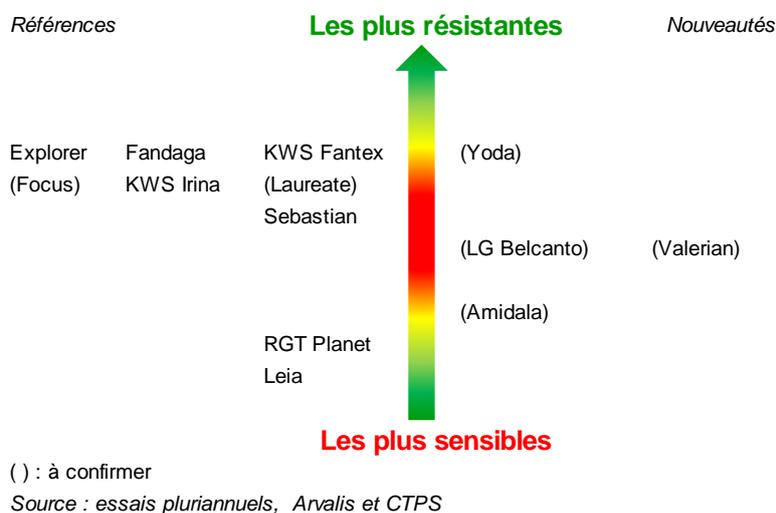
Figure 11 : Comportement vis-à-vis de la rouille naine – OP – Echelle 2020-2021



Leïa est la plus tolérante. **Focus** est moyennement sensible, ainsi que **Lauréate**, **Liberta**, **SY Cristallin** et les nouveautés **Valerian** et **Yoda**. **Fandaga**, **KWS Fantex** et

RGT Planet sont assez sensibles ainsi que **LG Tosca** et la nouveauté **Amidala**. **LG Belcanto** est dans le groupe des plus sensibles.

Figure 12 : Comportement vis-à-vis de l'helminthosporiose feres – OP – Echelle 2020-2021



L'helminthosporiose est une maladie assez peu fréquente sur orge de printemps, ce qui explique l'absence d'information vis-à-vis de cette maladie pour certaines variétés.

La synthèse des notations des dernières années montre que **RGT Planet** est sensible à cette maladie, ainsi que la nouveauté **Amidala**. A l'opposé, plusieurs variétés, dont **Focus**, **Fandaga** et **KWS Fantex** ont un bon comportement.

Rappel : Extrait de la note commune Résistance aux fongicides - INRA, ANSES, ARVALIS - Institut du Végétal - janvier 2020

Helminthosporiose - *Pyrenophora teres* : situation de la résistance

QoI

La résistance aux QoI est déterminée par une mutation affectant le gène codant pour le cytochrome b (F129L). Cette substitution induit des niveaux de résistance faibles à modérés selon la substance active. En France, la résistance d'*Helminthosporium teres* aux QoI est bien implantée avec des fréquences très variables selon les parcelles étudiées (de 0 % à 100 %). Tous échantillons confondus, la fréquence moyenne est relativement stable ces dernières années et avoisine 30 % (25 à 50 % selon les sources et les régions).

En situation de résistance, l'efficacité au champ de tous les QoI est affectée. Inversement lorsque la fréquence de la résistance est faible, l'efficacité des QoI est tout à fait significative et leur intérêt en mélange avec des IDM l'emporte parfois sur celui des SDHI affectés lourdement par la résistance.

L'azoxystrobine reste la molécule la plus affectée par la résistance, alors que la pyraclostrobine est la molécule la moins impactée. La trifloxystrobine et la fluoxastrobine présentent toutes les deux des efficacités intermédiaires.

IDM

Une dérive de sensibilité des IDM a été observée, associée à une dérive de l'efficacité des fongicides concernés. Le prothioconazole, bien qu'affecté depuis 2017, reste le triazole parmi l'ensemble des triazoles (y compris les plus récents) le plus efficace sur cette maladie.

SDHI

La résistance spécifique aux SDHI est déterminée par une grande diversité de substitutions affectant les sous unités B, C et D de la succinate déshydrogénase¹. Celles ayant potentiellement le plus fort impact sur l'efficacité *in planta* sont C-G79R, C-H134R et C-S135R.

La résistance aux SDHI a été détectée dans les populations européennes depuis 2012 et a constamment progressé en France et en Allemagne. Actuellement la fréquence de la résistance, toutes mutations confondues, serait stabilisée entre 2018 et 2019 à environ 70 % parmi les isolats collectés en France (vs 70 % en 2018, 60 % en 2017, 57 % en 2016, 55 % en 2015, 45 % en 2014 et 15 % en 2013). Qualitativement, en France, la fréquence de la mutation B-H277Y, à l'origine sélectionnée par le boscalide, diminuerait au profit de la mutation C-G79R à impact potentiellement plus fort. Ainsi, cette substitution est dominante dans les populations françaises (>50 %) et induit des niveaux de résistance faibles à élevés selon les substances actives. La fréquence des souches portant la mutation C-H134R reste faible en France mais est significativement plus fréquente en Allemagne.

Au champ, l'impact de ces souches résistantes sur l'efficacité des SDHI est certain et fonction de leur fréquence. Il est désormais clairement perceptible malgré l'utilisation systématique des SDHI en mélange. En présence d'une fréquence élevée de souches résistantes, leur apport en association devient très limité et s'avère inférieur à celui des QoI utilisés dans les mêmes conditions.

Anilinopyrimidines

Le cyprodinil (Anilinopyrimidines) est le seul mode d'action homologué présentant une efficacité stable depuis 2007, bien que modérée.

Recommandations

Diversifier les modes d'action en pratiquant l'alternance. Toujours associer les SDHI avec des fongicides efficaces présentant d'autres modes d'action (en particulier prothioconazole ou cyprodinil).

Limiter l'utilisation des SDHI, mais aussi des QoI, des IDM et du cyprodinil, à une seule application par saison toutes maladies confondues.

Par ailleurs, l'intérêt des QoI, confirmé dans le cas de mélanges triples IDM + SDHI + QoI, l'est également pour des mélanges doubles IDM + QoI qui surpassent parfois les associations IDM + SDHI. Le recours systématique à des mélanges triples risque d'accélérer la sélection des souches portant la résistance multiple aux QoI et SDHI, déjà identifiées à fréquence non négligeable en France (presque 40 % en 2018) et dans de nombreuses régions européennes (en moyenne près de 40%). Nous recommandons de recourir à ces mélanges trois voies uniquement sur les variétés sensibles à l'helminthosporiose, et lorsque les mélanges IDM + QoI ne suffisent pas à contrôler l'ensemble du spectre des maladies attendues¹.

Enfin, l'association de deux SDHI, même appartenant à deux groupes chimiques différents, n'est comptabilisée que comme une seule application de SDHI. Ce type de mélange vise principalement à accroître l'efficacité et n'améliore pas en pratique la gestion de la résistance, étant donné les génotypes présents dans les populations.

¹ Mutations détectées en Europe chez les gènes codants pour les sous-unités de la succinate deshydrogénase d'H. teres : SdhB : D31N, S66P, N235I, H277Y/R/L ; SdhC : K49E, R64K, N75S, G79R, H134R, S135R ; SdhD : D124N/E, H134R, G138V, D145G, E178K, R604K. Les mutations ayant le plus d'impact sur l'efficacité sont listées en gras.

Un "Réseau Performance orge" : la résistance de l'helminthosporiose aux QoI serait de retour ?

Vis-à-vis des strobilurines, les premiers cas de résistance de l'helminthosporiose de l'orge (mutation F129L - résistance faible à modérée) ont été détectés en 2004. Le Réseau Performance a été mis en place entre 2005 et 2009 pour suivre l'évolution de cette résistance, au niveau des populations comme au niveau de leur impact pratique sur les efficacités.

Après une interruption de quelques années, ARVALIS - Institut de végétal a relancé en 2015 un nouveau Réseau Performance sur orge d'hiver, permettant de suivre l'évolution de la résistance des souches d'helminthosporiose aux SDHI (la résistance spécifique aux SDHI étant déterminée par au moins 10 mutations) et leur impact sur l'efficacité des produits partageant ce mode d'action. Parallèlement, la résistance aux QoI a continué d'être suivie.

Cette année, le réseau est composé de 10 essais récoltés dont 7 essais avec notations maladies significatives grâce à la contribution de 7 partenaires (Tableau 5).

Tableau 4 : Les 7 Partenaires du "Réseau Performance Orge" en 2020

ARVALIS	BAYER	CETA Champagne Berrichonne	SYNGENTA
BASF	CERESIA	CRA W	UCATA

Chaque essai du Réseau Performance a fait l'objet de prélèvements pour analyse de la résistance aux QoI et aux SDHI sur les parcelles témoins. Les analyses ont été prises en charge par le laboratoire de BASF. Les résultats d'analyses sont présentés au tableau 6.

Comme chaque année, la mutation F129L codant pour une moindre sensibilité aux QoI a été recherchée, ainsi que les mutations du gène codant pour la succinate deshydrogénase (SDH, enzyme cible des SDHI) sur les sous unités B, C et D : B-H277 (Y/R/L), C-H134R, C-S135R, C-G79R, C-N75S, D-D124 N/E, D-H134R, D-D145G et D-E178K.

Les résultats sont exprimés en fréquence de mutations dans les populations. Le gène codant pour la SDH étant porté par les mitochondries qui peuvent être nombreuses à l'échelle d'une cellule, le taux de mutation ne reflète qu'imparfaitement le taux d'individus mutés. Par ailleurs les analyses étant réalisées par pyroséquençage au niveau d'une population, il est impossible d'établir les combinaisons de mutations rencontrées au niveau de la population ainsi que leur fréquence potentielle.

Les observations au champ ont permis de suivre en parallèle l'efficacité des SDHI associés à un IDM dans le cadre d'un programme, l'efficacité d'un QoI associé à un IDM mais aussi celle d'un mélange triple SDHI+IDM+QoI. Les bénéfices et les risques liés à la suppression du traitement de début montaison BBCH 31 (T1) a également été évalué dans un tronc commun à 5 modalités.

En 2020 : la résistance aux QoI progresserait de nouveau ?

Concernant la résistance aux strobilurines (tableau 6), 100 % des échantillons sont concernés par la mutation F129L et la fréquence de cette mutation pour ces échantillons a fortement progressé. Elle est en moyenne de 67 % contre seulement 32 % en 2019. Cette fréquence est apparue comme relativement stable ces dernières années (figure 12) et proche de 30 %. Cette soudaine augmentation de la fréquence de la mutation F129L est difficile à interpréter. L'échantillonnage, relativement faible cette année (9 analyses) est une hypothèse à considérer. La publication d'autres plans de surveillance, devrait permettre de confirmer ou non cette augmentation. Par

ailleurs, l'utilisation de QoI sur orge, le plus souvent en mélange avec des SDHI+IDM (mélange triple) n'a pas progressé significativement en 2020. Le taux d'hectare traité reste proche de 60 % ces dernières années. Donc la cause de cette brutale augmentation ne semble pas devoir être recherchée de ce côté.

Concernant les SDHI, la mutation la plus fréquente C-G79R est présente dans 88 % des échantillons (100 % en 2019). En réalité l'essai du Cher (Trouy) n'a pas révélé la présence de souches résistantes présentant cette mutation (Tableau 6), mais la mutation C-S135R ; elle aussi

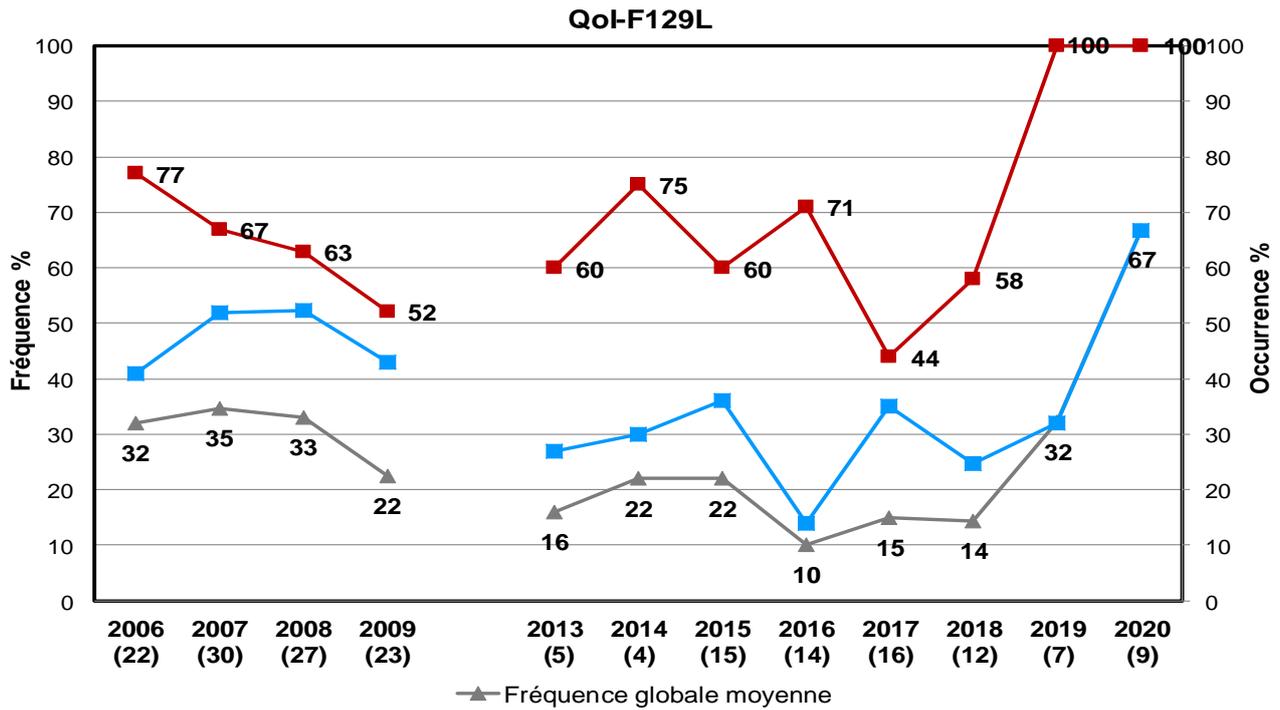
considérée comme impactante sur l'efficacité. Pour les échantillons concernés (figure 13), la fréquence de cette mutation continue de progresser avec 70 % cette année vs respectivement 65 et 53 %, en 2018 et 2019. Il est bon de noter que 2 autres mutations semblent progresser : C-N75S présente dans les analyses en 2019, et C-S135R non détectée l'année dernière. La mutation B-H277Y n'apparaît pas cette année. Enfin notez que la fréquence totale des mutations dépasse 100 %, suggérant la présence d'individus porteurs de mutations multiples dans les populations étudiées.

Tableau 5 : Fréquence des différentes mutations dans les échantillons prélevés dans les parcelles non traitées des essais du Réseau Performance Orge en 2020.

Localisation	Variété	QoI-R	SDHI-R									Somme SDHI
		F129L	B-H277Y	C-H134R	C-S135R	C-G79R	C-N75S	D-D124N/E	D-H134R	D-D145G	D-E178K	
Blancafort (18)	RAFAELA	99	n.A.	0	0	n.A.	n.A.	n.A.	n.A.	n.A.	n.A.	n.A.
Sennecay (18)	PIXEL	60	0	0	11	33	42	0	0	0	0	85
La Cheppe (51)	ETINCEL	66	0	0	0	80	11	0	0	0	0	91
La Cheppe (51)	ETINCEL	48	0	11	13	54	11	0	0	0	0	88
Saint Luperce (28)	ISOCEL	49	0	0	0	90	0	0	0	0	0	90
La Bourdinière St Loup (28)	ETINCEL	85	0	0	12	72	14	0	0	0	0	98
Clermont (Bel)	KWS TONIC	11	0	0	11	76	0	0	0	0	0	87
Quitteboeuf (27)	ETINCEL	93	0	0	0	87	0	0	0	0	0	87
Trouy (18)	ETINCEL	92	0	0	69	0	0	0	0	0	0	69
n		9	8	9	9	8	8	8	8	8	8	6
Occurrence %		100	0	11	56	88	50	0	0	0	0	100
Fréquence moyenne sur tous les échantillons		67	0	1	13	61	10	0	0	0	0	85
Fréquence moyenne dans les échantillons concernés		67	0	11	23	70	19	0	0	0	0	123

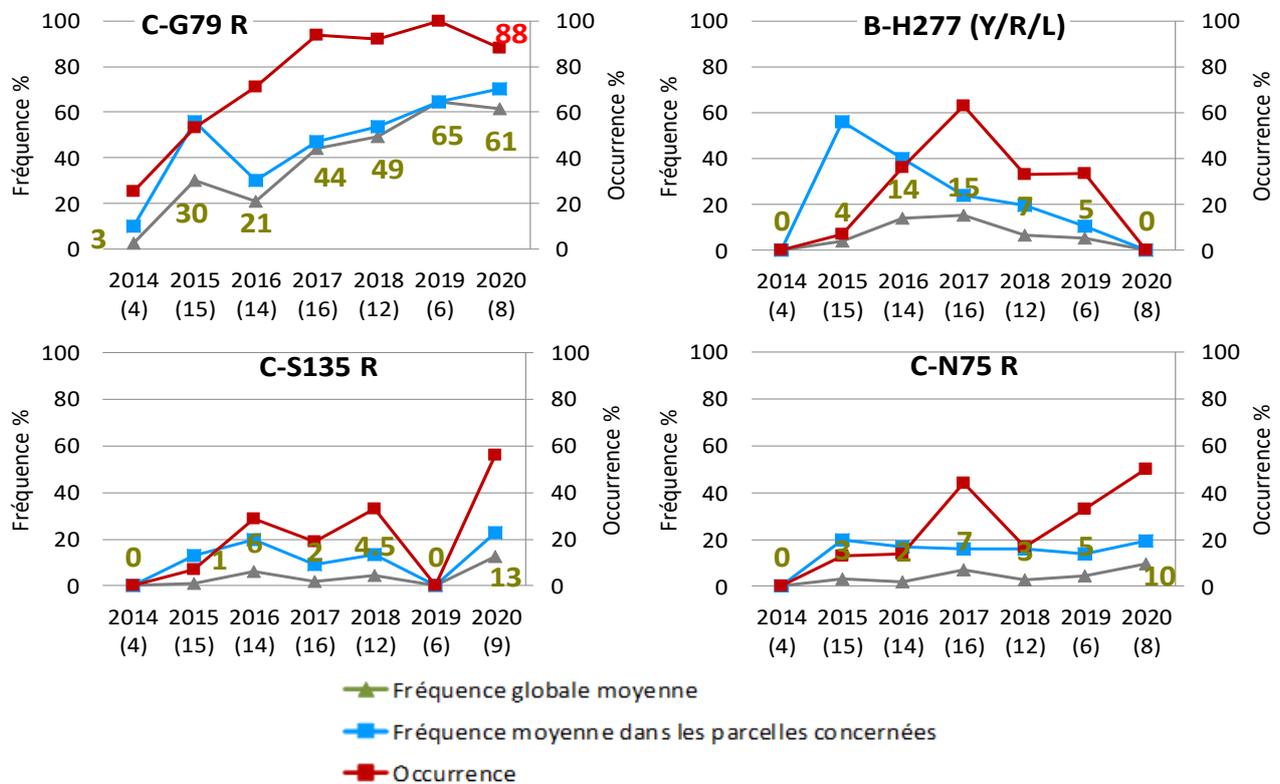
Les quelques analyses de 2020 suggèrent une forte augmentation de la résistance aux QoI, qui devra être confirmée, mais également une stabilité, sinon une légère augmentation de la résistance aux SDHI, notamment la mutation C-G79R.

Figure 13 : Evolution de la résistance aux Qol sur *Pyrenophora teres*



L'occurrence et la fréquence moyenne de la mutation F129L auraient nettement progressé entre 2019 et 2020.

Figure 14 : Evolution de la résistance aux SDHI pour quatre des plus fréquentes mutations dans les échantillons prélevés dans les parcelles non traitées des essais du Réseau Performance Orge en 2020



L'occurrence et la fréquence moyenne de la mutation C-G79R, mutation la plus observée semblent à peu près stable en 2020.

Résultats au champ du Réseau Performance

Un total de 10 essais a été mis en place en 2020, qui ont systématiquement fait l'objet d'analyses pour le suivi des

résistances aux fongicides. Pour les résultats qui suivent, seuls ceux des essais complets ont été utilisés, c'est-à-dire présentant des notations basées sur des quantités de maladies suffisantes et une mesure précise du rendement.

Tableau 6 : Principales modalités mises en place dans le "Réseau Performance Orge" en 2020 en 3 versions

1ere version : KARDIX (SDHI + SDHI + triazole) à 0.8 l/ha soit 104 g/ha prothioconazole

	T1 1 nœud Z31	T2 DFE-sortie des barbes Z49	Objectifs
Tronc commun	Témoin non traité		Evolution de l'Helminthosporiose et estimation de la nuisibilité
	UNIX MAX 0.6 l/ha + MELTOP ONE 0.3 l/ha	JOAO 0.6 l/ha	Référence IDM
		FANDANGO S 1.5 l/ha	Référence IDM + QoI
		KARDIX 0.8 l/ha	Référence IDM + SDHI
		KARDIX 0.8 + TWIST 500 0.16 l/ha	Apport d'un QoI disponible sur base IDM+ SDHI
Impasse	KARDIX 0.8 + TWIST 500 0.16 l/ha	Impasse du T1	

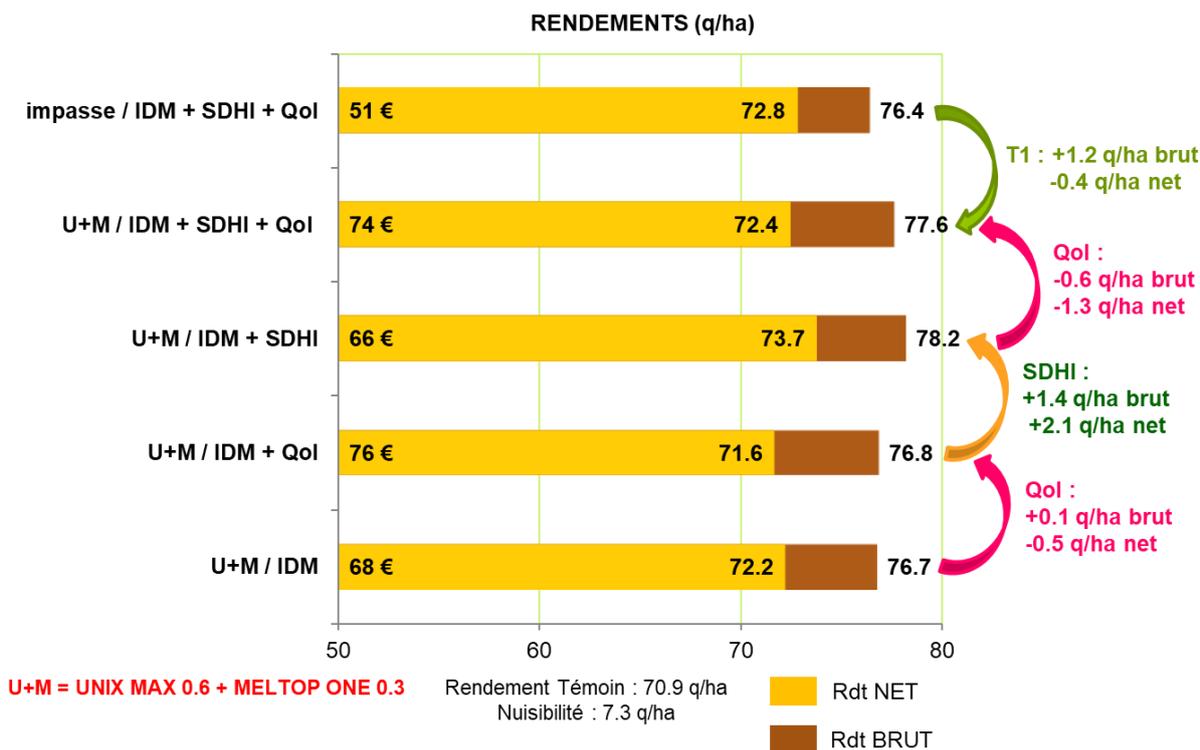
2eme version : REVYSTAR XL (SDHI + triazole) à 1 l/ha soit 80 g/ha mefentrifluconazole

	T1 1 nœud Z31	T2 DFE-sortie des barbes Z49	Objectifs
Tronc commun	Témoin non traité		Evolution de l'Helminthosporiose et estimation de la nuisibilité
	UNIX MAX 0.6 l/ha + MELTOP ONE 0.3 l/ha	CURBATUR 0.6 l/ha	Référence IDM + QoI
		CURBATUR 0.6 + COMET 200 0.4 l/ha	Référence IDM + QoI
		REVYSTAR XL 0.8 l/ha	Référence triazole + SDHI
		REVYSTAR XL 0.8 + COMET 200 0.4 l/ha	Apport d'un QoI disponible sur base IDM + SDHI
Impasse	REVYSTAR XL 0.8 + COMET 200 0.4 l/ha	Impasse du T1	

3eme version : ELATUS ERA (SDHI + triazole) à 0.7 l/ha soit 105 g/ha prothioconazole

	T1 1 nœud Z31	T2 DFE-sortie des barbes Z49	Objectifs
Tronc commun	Témoin non traité		Evolution de l'Helminthosporiose et estimation de la nuisibilité
	UNIX MAX 0.6 l/ha + MELTOP ONE 0.3 l/ha	JOAO 0.6	Référence IDM
		JOAO 0.6 + AMISTAR 0.35 l/ha	Référence IDM + QoI
		ELATUS ERA 0.7 l/ha	Référence IDM + SDHI
		ELATUS ERA 0.7 + AMISTAR 0.35 l/ha	Apport d'un QoI disponible sur base IDM + SDHI
Impasse	ELATUS ERA 0.7 + AMISTAR 0.35 l/ha	Impasse du T1	

Figure 15 : Rendement des modalités du Réseau Performance - Prix de l'orge 15 €/q - 8 essais 2020 du tronçon commun



La pression des maladies est restée très modeste dans les essais cette année. Les gains de rendement dus à la protection fongicide varient entre 1 et 13 q/ha et sont ici de l'ordre de 7-8 q/ha en moyenne. Les résultats moyens des 8 essais regroupés indiquent que le premier traitement n'était pas indispensable. Quant aux différentes modalités après application à la sortie des barbes, aucune différence ne ressort. Il est toutefois difficile de conclure que l'adjonction d'un QoI ou d'un SDHI sur une base IDM, voire un cumul des deux précédents, est bénéfique (ou non) tant la pression de maladie est faible dans les essais.

En 2019, l'ajout d'une strobilurine (azoxystrobine ou trifloxystrobine) **à une spécialité à base de SDHI + triazole** (Elatus Era, Kardix) **améliorait** l'efficacité de 7 points, malgré la fréquence élevée de la résistance F129L. Cela suggère qu'une part des populations de *Pyrenophora teres* serait toujours sensible aux QoI. Ce bénéfice n'a pas pu être confirmé en 2020 (pas assez de notations maladies). Rappelons également qu'en 2019, aucun bénéfice n'avait pu être observé sur le rendement.

Dans un souci de préserver l'efficacité des QoI, nous renouvelons notre recommandation d'y avoir recours uniquement sur les variétés sensibles à l'helminthosporiose.

RESULTATS DES ESSAIS "COMPARAISON DE PRODUITS 2020"

Les résultats qui suivent proviennent des essais ARVALIS - Institut du végétal et sont obtenus dans le cadre d'un programme à deux applications. Ils sont conduits sur variétés sensibles. Les produits sont évalués soit au T1, à T2 identique, ou inversement au T2, à T1 identique. Cette année encore, un témoin sans T1 a été ajouté afin de mesurer l'importance du premier traitement.

L'objectif premier est d'évaluer l'activité intrinsèque des principaux fongicides au T1 comme au T2 sur les différentes maladies rencontrées sur orges. Les doses étudiées par application sont de l'ordre de 40 à 100 % des doses homologuées en fonction du niveau de connaissance de la spécialité ou du projet. Pour les produits dont on connaît le prix culture, le coût des deux applications varie autour de 68 € réparti entre un T1 à 21 € et un T2 à 47 €. Cette enveloppe correspond sur orges d'hiver à celle d'un programme "agriculteur" à deux applications. En 2020, la dépense moyenne pour un programme de ce type se situait autour de 55 €, soit 5 € de moins que l'année dernière.

Tout le complexe parasitaire présent en 2020

Cette année, toutes les maladies étaient présentes sur orges mais à des niveaux d'intensité très faibles.

Pour l'helminthosporiose, sur les 4 essais mis en place, il n'y en a que 2 qui sont suffisamment attaqués pour faire l'objet d'un regroupement (départements 28 et 51). Pour la rhynchosporiose, ce sont les départements 02, 27 et 28 qui ont permis une analyse multi-locale. Pour la ramulariose, un seul essai (28) a été retenu.

La quantité d'helminthosporiose moyenne observée en l'absence de traitement est de 13 % et pour la rhynchosporiose de 36 %, toutes dates d'observation et tous

niveaux foliaires confondus. Le niveau moyen de ramulariose est de 7% dans le témoin. Les efficacités des produits étudiés sont par conséquent élevées et varient sur l'helminthosporiose de 74 à 90 %, sur rhynchosporiose de 31 à 95%. Pour la ramulariose/grillures, les efficacités sont encore plus variables et s'étagent entre 12 et 95 %.

Question méthode

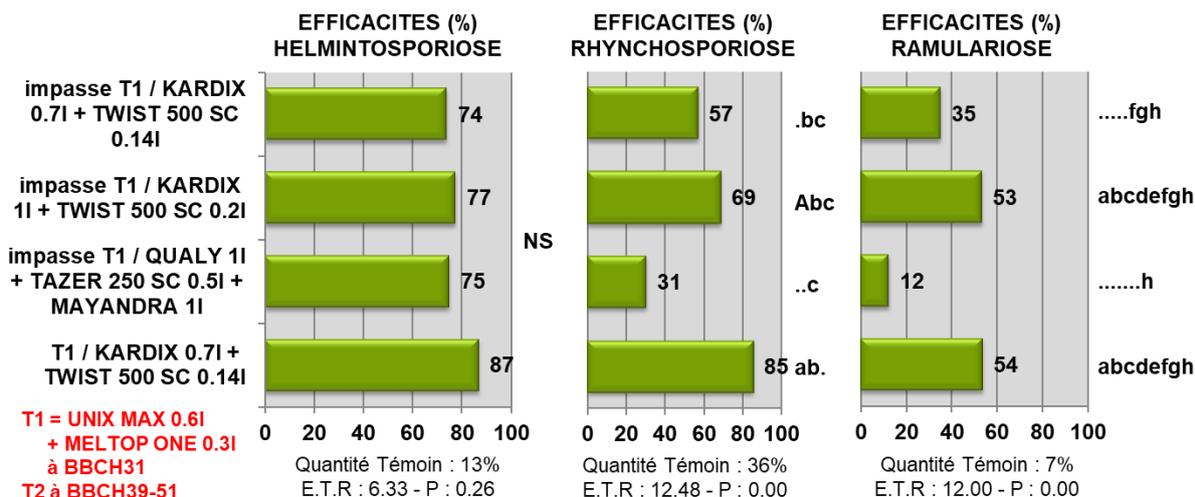
4 essais ont été réalisés en 2020 dans les départements suivants : 02, 27, 28 et 51. Tous les essais ont été conduits sur la variété Etincel. Le T1 a été réalisé à BBCH 31 (1^{er} nœud) , au cours de la première quinzaine d'avril. Le T2 est intervenu au stade BBCH49 (sortie des barbes), pendant la 4^{ème} semaine du mois d'avril ou tout début mai.

Les regroupements sont faits selon les efficacités observées sur rhynchosporiose (3 essais), sur helminthosporiose (2 essais), et sur ramulariose (1 essai). Les rendements sont présentés avec le regroupement des quatre essais, toutes maladies confondues.

Le programme de référence mis en œuvre était : Unix Max 0.6l + Meltop One 0.3 en T1 (1^{er} nœud) suivi de Kardix 0.7 l/ha + Twist 500 SC 0.14l/ha en T2 (sortie des barbes). Cette année, l'augmentation de rendement sur la base du programme de référence est faible : 5 q/ha. Elle peut atteindre 7.6 q/ha avec des produits non commerciaux. Le rendement moyen du témoin non traité sur les 4 essais est de 83.9 q/ha.

Le poids du T1 est estimé par différence entre une impasse et l'association Unix Max + Meltop One suivie d'un T2 avec deux possibilités : Kardix 0.7l + Twist 500 Sc 0.14l ou Qualy 1l + Tazer 250 SC 0.5l + Mayandra 1l.

Figure 16 : Efficacités pour différentes spécialités testées en programme en T2 au stade BBCH 49 (sortie des barbes), à la suite d'une impasse du T1



Peut-on se passer du T1 ?

En l'absence de T1, les efficacités, bien qu'assez proches, sont inférieures à celles du programme de référence. Les différences d'efficacité dues à l'absence de T1 sont, sur helminthosporiose : 13 points, sur rhynchosporiose : 28 points et sur ramulariose : 19 points (figure 16).

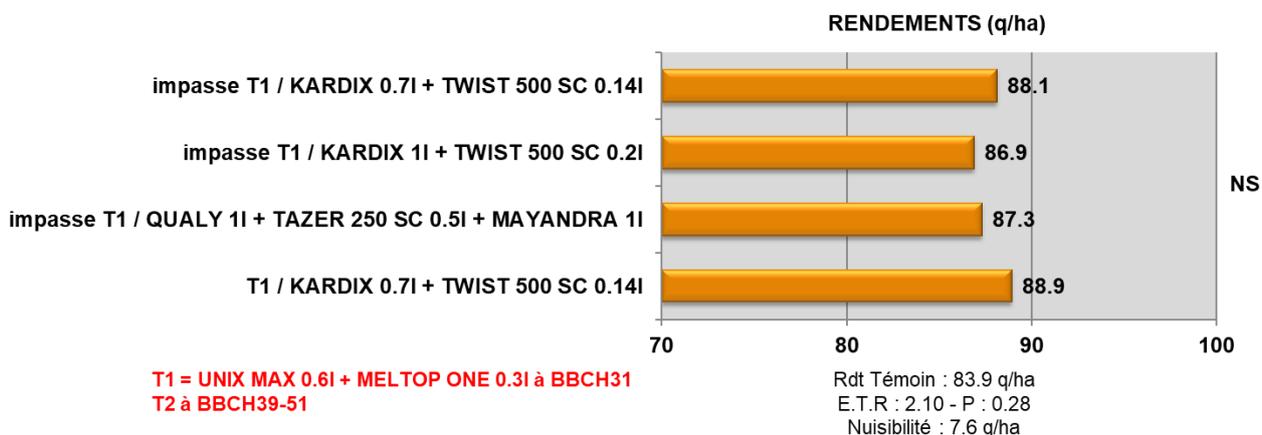
Sur rhynchosporiose et ramulariose le mélange Qualy 1l + Tazer 250 SC 0.5l + Mayandra 1l, appliqué au T2 se situe en retrait par rapport à l'association Kardix 0.7l + Twist 500 Sc 0.14l (appliquée au même stade). Cet écart reste toutefois non significatif. Sur helminthosporiose le mélange est comparable à la référence.

Deux doses du mélange Kardix + Twist 500 SC ont également été testées, et appliquées au T2. L'idée était ici de

comparer la meilleure option entre : appliquer un T1 ou renforcer la dose du T2. Il s'agit de profiter de l'économie permise par l'impasse du T1 pour renforcer (ou non) la dose du T2 et d'évaluer l'intérêt d'un transfert de son coût sur le T2. On compare donc les deux doses du mélange au T2 (effet dose), mais aussi la dose la plus élevée avec le programme de référence avec T1. On estime ainsi l'intérêt de répartir une même dépense (70 €) sur 1 ou 2 applications.

Résultats : pas de très gros écarts, et lorsque l'on s'intéresse aux tendances, elles sont en faveur du programme de référence en termes d'efficacité. En revanche, elles ne sont pas confirmées par l'examen des résultats de rendement qui ne présentent pas de différences significatives (figure 17).

Figure 17 : Rendements bruts de différentes modalités - Comparaison de différents T1 et T2 au stade BBCH 31 (1 nœud) et au stade BBCH49 (sortie des barbes) : 4 essais (02, 27, 28 et 51)

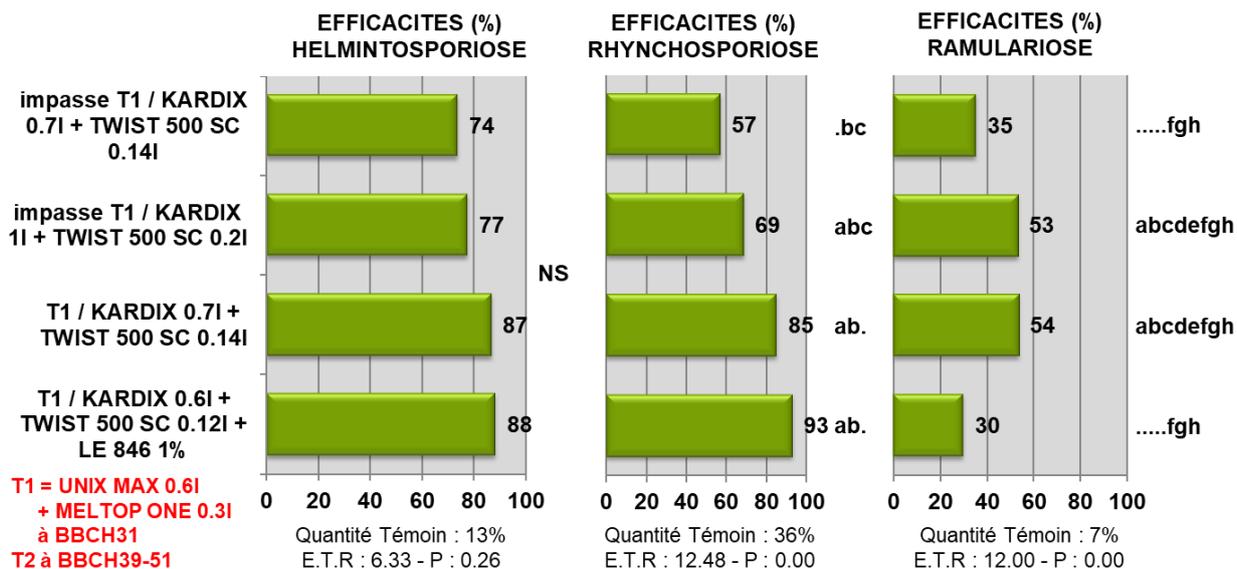


Aucune différence significative n'a été observée pour le rendement entre les modalités.

L'impact des maladies, toutes confondues, est estimé ici à 7.6 q/ha. Cette faible pression de maladies se traduit par « pas ou peu » de différence de rendement entre une protection à 1 traitement et à 2 traitements.

Le poids du T1 est donc cette année encore très faible (2 q/ha maximum), bien que les essais aient été réalisés sur Etincel, variété particulièrement sensible aux maladies.

Figure 18 : Efficacités pour différentes spécialités testées en programme en T2 au stade BBCH 49 à la suite d'un T1 identique au stade BBCH 31 : 4 essais (02, 27, 28 et 51)

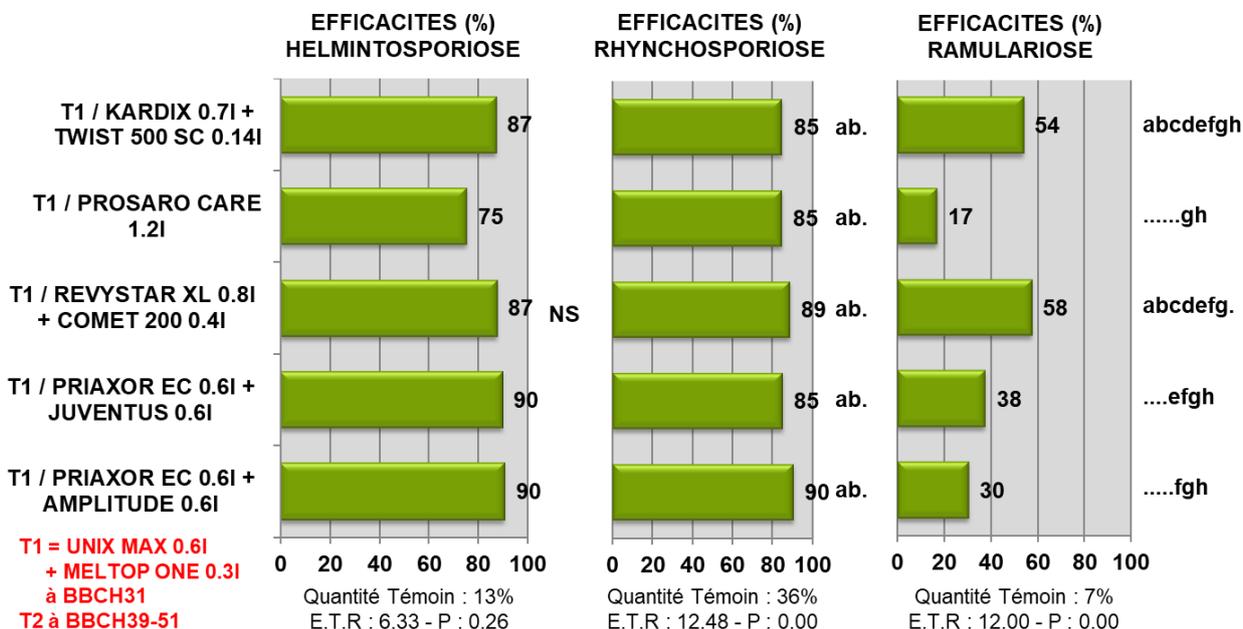


Avec ou sans adjuvant ?

Les modalités Kardix 0.7 + Twist 500 SC 0.14I avec et sans Le 846 à 1 %, ont été comparées (chacune précédée du même T1). Les résultats d'efficacité sur helminthosporiose et sur rhynchosporiose sont presque

identiques entre ces deux modalités, ils diffèrent sur ramulariose. Contre cette maladie (un seul essai) l'adjonction de l'adjuvant est associée à une légère baisse d'efficacité (NS) qui méritera d'être confirmée. Les rendements (non présentés ici) ne font pas état de différences entre modalités.

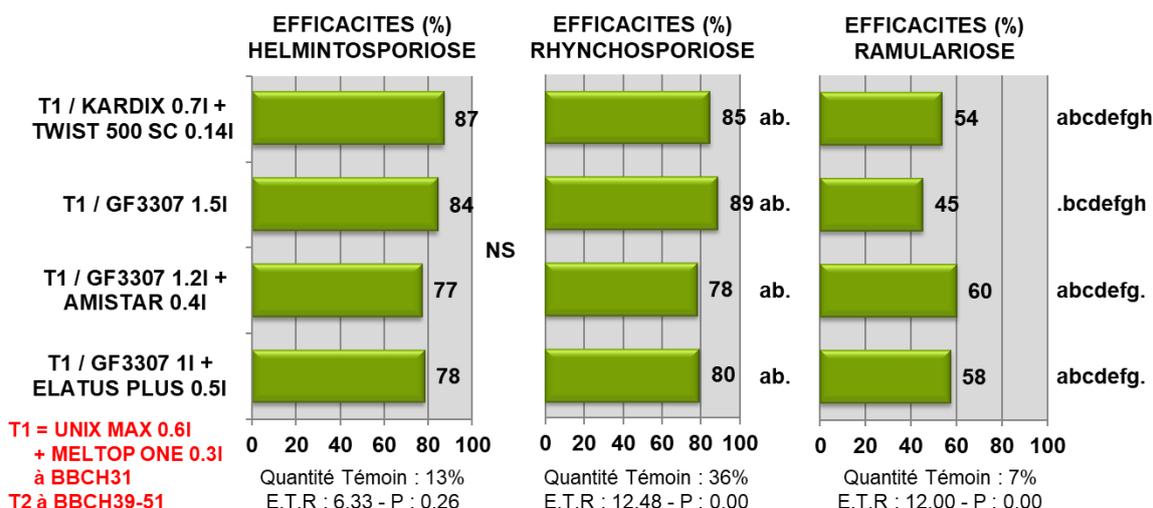
Figure 19 : Efficacités pour différentes spécialités testées en programme en T2 au stade BBCH 49 suite à un T1 identique au stade BBCH 31 : 4 essais (02, 27, 28 et 51)



Les associations triples à base de SDHI + Qol + IDM présentent des activités très proches sur helminthosporiose et sur rhynchosporiose. Sur ramulariose, les résultats sont favorables au Revystar XL + Comet (NS). Ce résultat surprend un peu, si on le compare à l'association de

composition voisine Amplitude + Priaxor EC. Faut-il voir un effet formulation, voire un effet dose ou plus simplement une estimation imprécise des efficacités ? Amplitude + Priaxor EC apporte, précisons-le, 20 g de moins de mefentrifluconazole.

Figure 20 : Efficacités pour différentes associations à base de fénpicoxamid testées en programme en T2 au stade BBCH 49 (sortie des barbes) suite à un T1 identique au stade BBCH 31 (1 nœud) : 4 essais (02, 27, 28 et 51)



Quelle place pour Inatreq sur orge ?

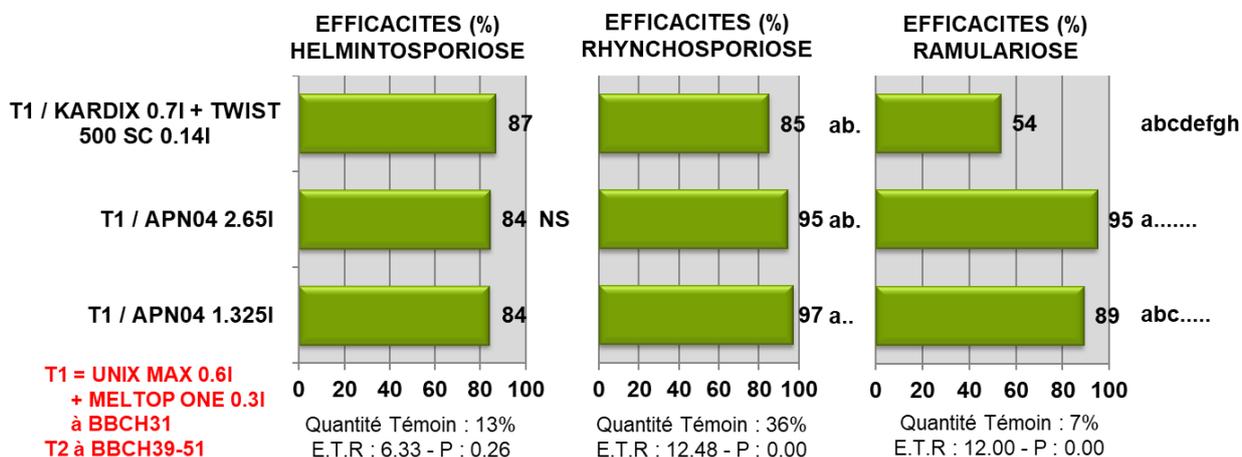
Rappelons que GF 3307 à 1.5 l contient 75 g/ha de fénpicoxamid (Inatreq) et 150 g de prothioconazole.

Ce projet de Corteva a été étudié seul à 1.5 l/ha, et à 1.2 l/ha en association avec Amistar à 0.4 l/ha. Il a été également testé à 1l/ha en mélange avec Elatus plus à 0.5 l/ha.

Comparé à Kardix 0.8 l + Twist 500 SC 0.14 l, GF3307 à 1.5 l donne des résultats similaires sur helminthosporiose et rhynchosporiose et légèrement supérieurs vis-à-vis de la ramulariose.

Associé à dose réduite à Amistar ou à Elatus Plus, GF3307 se situe très légèrement en retrait de l'association Kardix + Twist 500 SC sur helminthosporiose et rhynchosporiose (NS). Il est en revanche très légèrement à son avantage sur ramulariose (NS).

Figure 21 : Efficacités pour différentes associations à base de pydiflumetofen testées en programme en T2 au stade BBCH 49 suite à un T1 identique au stade BBCH 31 : 4 essais (02, 27, 28 et 51)



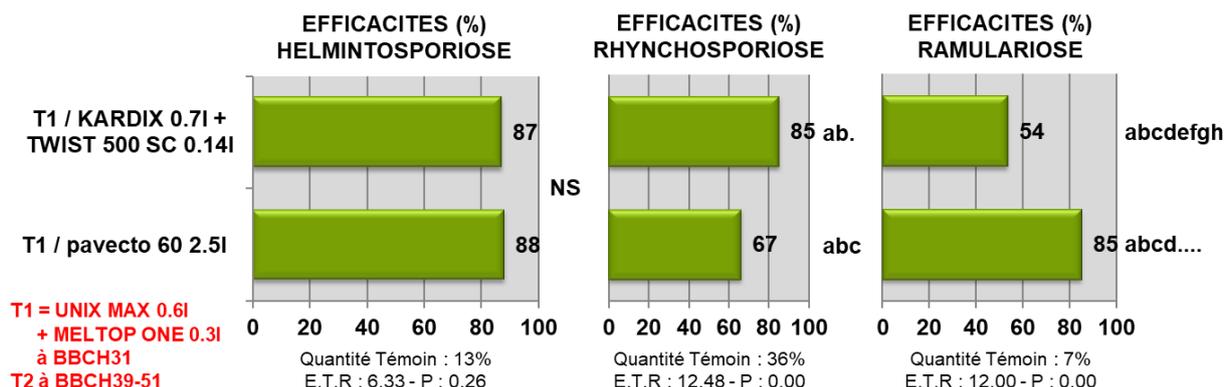
Adepidyn, un nouveau SDHI performant

L'adepidyn codée APN04 correspond à une association de pydiflumetofen 62.5 g/l et de prothioconazole 75 g/l. Ce projet de Syngenta a été testé à la dose (pleine) de 2.65l/ha et à demi-dose soit 1.32 l/ha.

Avec la pleine dose, les résultats sont très bons, sur les trois maladies rencontrées dans les essais et à l'image de

ceux obtenus ces deux dernières années. A demi-dose, les résultats restent du même niveau sur helminthosporiose et sur rhynchosporiose (pas d'effet dose perçu), signe d'une bonne réserve d'activité. On observe quelques points d'efficacité en moins sur ramulariose liés à la réduction de dose.

Figure 22 : Efficacités pour différentes associations à base de métyltétraprole testées en programme en T2 au stade BBCH 49 suite à un T1 identique au stade BBCH 31 : 4 essais (02, 27, 28 et 51)

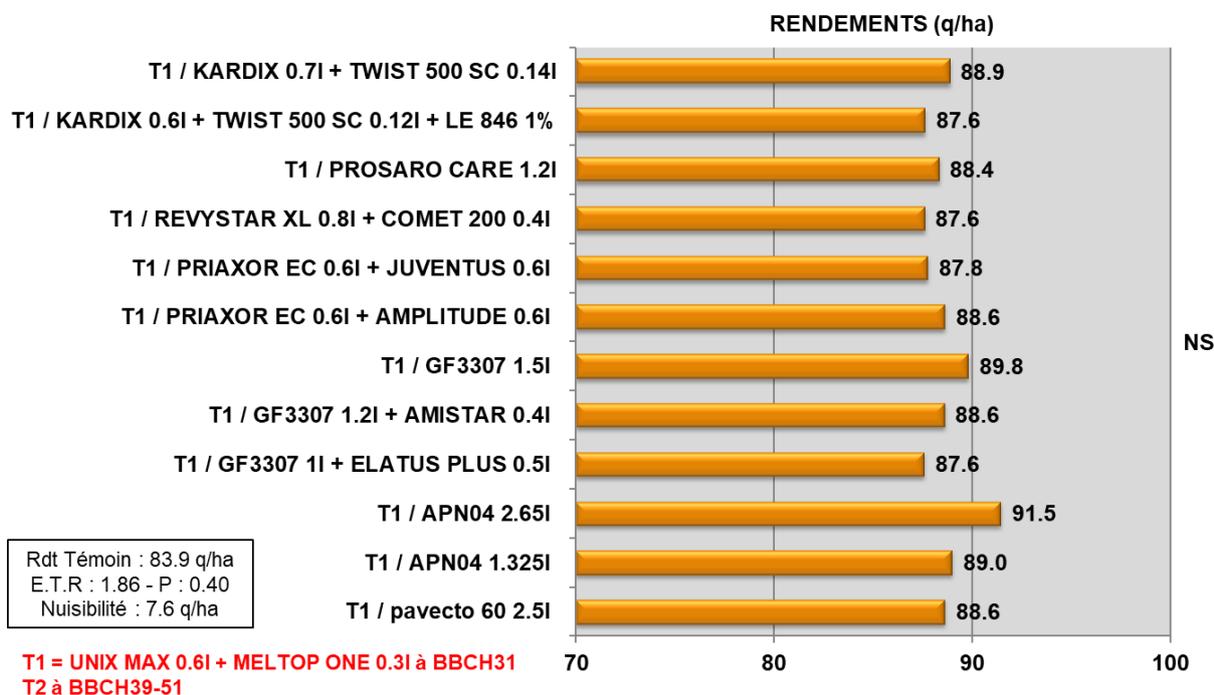


Pavecto 60, un nouveau QoI pas comme les autres

Pour la deuxième année, nous testons sur orge Pavecto 60, projet de Philagro codé également PHF1902. Il se compose de métyltétraprole, une nouvelle substance active fongicide de la famille chimique des QoI (Quinone outside Inhibitors). Elle se différencie chimiquement des QoI déjà existants par sa fonction tétrazolinone qui lui permet d'être efficace sur les souches résistantes aux strobilurines.

Pavecto 60 est testé à pleine dose, soit 2.5 l/ha, pour lutter contre les 3 principales maladies de l'orge. On observe un très bon niveau d'efficacité vis-à-vis de l'helminthosporiose, mais aussi vis-à-vis de la ramulariose devenue fortement résistante aux QoI. La molécule confirme sur cet exemple sa capacité à contrôler des souches possédant la mutation G143A et résistantes aux autres QoI.

Figure 23 : Rendements bruts de différentes modalités - Comparaison de différents T1 et T2 au stade BBCH 31 et au stade BBCH49 : 4 essais (02, 27, 28 et 51)



Pas d'écart significatif de rendement entre les modalités comparées.

Les rendements des modalités traitées varient entre 87.6 et 91.5 q/ha, soit 4 quintaux d'écart au maximum, dans un contexte où les maladies ont fait peu de dégâts. Ces

écarts non significatifs, peuvent donc aussi bien être attribués à l'erreur expérimentale qu'à de véritables écarts entre les solutions testées.

REPERES POUR 2021

- L'helminthosporiose, la rhynchosporiose et la ramulariose, ont été présentes en 2020 mais ont fait très peu de dégâts, à un niveau jamais rencontré depuis 10 ans.
- La septoriose de l'orge, maladie de quarantaine pour certains pays importateurs et par conséquent particulièrement surveillée, n'a pas été observée cette année.
- Le T1 n'était pas justifié économiquement, en 2020, même sur variétés sensibles.
- De très bonnes solutions fongicides sont disponibles pour lutter contre les maladies des orges.
- La lutte contre la ramulariose est un peu plus complexe depuis le retrait du chlorothalonil, mais des solutions arrivent.
- La résistance aux Qol (F129L), semble avoir progressée de manière importante pour atteindre près de 70 % de fréquence dans nos échantillons.
- La résistance aux SDHI, en particulier la mutation C-G79R progresse lentement pour atteindre un taux de 60 % en 2020.
- **La généralisation de l'emploi de mélanges** contenant ces deux modes d'action (IDM+SDHI+Qol) **risque d'accélérer la sélection des souches portant une résistance multiple aux Qol et aux SDHI** (déjà identifiées en France et dans de nombreuses régions européennes).
- **Doubler les SDHI reste inutile, et pourrait favoriser davantage la progression de la résistance aux SDHI.**

Recommandations

- Nous recommandons de limiter le plus possible le recours aux mélanges triples IDM + SDHI + Qol, en limitant strictement leur utilisation aux variétés les plus sensibles et aux contextes « maladie » les plus sévères.
- D'une manière plus générale, nous recommandons de diversifier les solutions en pratiquant l'alternance entre mode d'action à l'échelle du programme ou à défaut entre molécules partageant le même mode d'action.

Voir la Note Commune INRA, ANSES, ARVALIS – Institut du végétal 2020 - Pour la gestion de la résistance aux fongicides utilisés pour lutter contre les maladies des céréales à pailles (extrait dans le chapitre réseau performance).

Cette note est disponible sur le site de VEGEPHYL ou sur Arvalis infos : <https://www.arvalis-infos.fr/view-18201-arvar-ticle.html>

RESULTATS DE LA PROTECTION DE SEMENCE

Pour les prochains semis d'orge de printemps, une nouvelle protection de la semence est disponible et distribuée par BASF. Il s'agit du Produit SYSTIVA (333 g/L de fluxapyroxad) associé à Premis 25 FS (25 g/L de tritico-nazole).

En 2020, 4 essais ont été suivis en orge de printemps (02, 10, 21, 91) avec l'objectif de comparer la protection de semence SYSTIVA (0,15 l/q) + PREMIS 25 FS (0,2 l/q) à une protection de référence suivie ou non d'une protection fongicide en végétation. Cette comparaison a été réalisée sur 2 variétés à sensibilités maladies différentes :

KWS JESSIE notée 7 pour l'helminthosporiose et 5 pour la rhynchosporiose, et RGT PLANET notée respectivement 6 et 7. Malheureusement, les conditions particulières de l'année (trop peu de maladies, ...) ne permettent pas une évaluation significative de cette protection de la semence. Nous attendons 2021 pour estimer l'intérêt d'une telle protection.

Dans le cadre de nos recommandations, la protection de semence SYSTIVA limite l'usage d'une protection en végétation composée de produit à base de la famille des SDHI.

Stratégies fongicides régionales orges

APERÇU DES UTILISATIONS 2020

Au cours de ces dernières années, les pertes de rendement en l'absence de protection fongicide étaient dans nos essais de l'ordre de 15 q/ha. En 2020, l'impact des maladies est bien inférieur à cette moyenne avec des pertes de rendement potentielles de 8,2 q/ha. Par ailleurs, les principales variétés cultivées Etincel, Isocel sont sensibles à la rhynchosporiose et à l'helminthosporiose et représentent toujours 1/3 des 1.18 millions d'ha d'orges d'hiver. A noter en 2020 que la moitié des surfaces d'orges d'hiver sont cultivées avec des variétés assez tolérantes à la rhynchosporiose (note > = 6), proportion qui devrait légèrement augmenter en 2021. Pour l'helminthosporiose, les ¾ des variétés ont une tolérance

supérieure ou égale à une note de 6 et pourraient atteindre plus de 80 % en 2021.

Au niveau national, les pratiques fongicides ont marqué une légère baisse avec une moyenne à 1.61 passages sur orges d'hiver et escourgeons contre 1.77 en 2019 et 1.78 en 2018. Dans ces conditions de faible pression maladies, le traitement unique a nettement augmenté à 55 % des surfaces traitées, contre 31% en 2019.

La dépense fongicide a également légèrement baissé en 2020 pour atteindre en moyenne 55 €/ha (58 €/ha en 2019, 59 €/ha en 2018).

MAINTIEN D'UN SEUL SDHI PAR SAISON !

La situation des populations d'helminthosporiose vis-à-vis de la résistance aux SDHI a fortement évolué depuis 2014. Le recours à un SDHI + triazole en T2 dans un nombre important de situations ne semble plus aussi favorable que ces dernières années. En 2020, la faible pression de maladie ne permet pas d'interpréter significativement les efficacités observées. De ce fait, nous restons sur le constat suivant établi ces dernières années : dans les situations où la résistance est la plus fortement implantée, l'efficacité des SDHI + triazole est affectée significativement. Elle repose principalement sur le seul

triazole présent dans cette association. Dans un contexte dominé par l'helminthosporiose, il est préférable d'ajouter une strobilurine au triazole ou d'utiliser le mélange triple (triazole + SDHI + strobilurine) préférentiellement sur les variétés sensibles à l'helminthosporiose. Sur le plan pratique, par précaution, nous invitons à diversifier les modes d'action et les molécules : une seule strobilurine par ha et par an est notre conseil depuis longtemps. Dans le même esprit, nous recommandons une seule application par saison de SDHI, s'agissant des triazoles, on s'efforcera d'alterner les molécules.

QUEL PROGRAMME POUR 2021 ?

Le prix de vente des orges d'hiver et des escourgeons est déterminant dans le choix du programme de protection. Le niveau de pression des maladies observées au printemps 2021 et la sensibilité variétale seront également décisifs pour orienter les traitements.

Pour établir nos propositions de programme nous avons retenu le prix de vente moyen de 14 €/q pour des orges fourragères et de 16 €/q pour les orges d'hiver brassicole

La nuisibilité des maladies étant en moyenne pluriannuelle de 15 q/ha, 51 €/ha de dépense fongicide constitue un bon repère pour une hypothèse de prix d'orges à 14 €/q, à moduler selon les régions et bien entendu selon les variétés.

Pour une hypothèse de prix plus élevé de 16 €/q correspondant à des orges d'hiver brassicoles, le repère de dépense fongicide passe à 57 €/ha (tableau 1).

Tableau 1 : Dépense fongicide optimale théorique (€/ha) sur escourgeon et orge d'hiver en fonction de la pression parasitaire attendue et sous plusieurs hypothèses du prix (10 à 18 €/q) - 53 essais 2006 à 2012

Nuisibilité attendue q/ha Prix orges d'hiver	10 q/ha	15 q/ha	20 q/ha	25 q/ha	30 q/ha
10 €/q	28	39	49	59	70
11 €/q	31	42	53	64	74
12 €/q	34	45	56	68	79
13 €/q	36	48	60	72	83
14 €/q	39	51	63	75	87
15 €/q	41	54	66	79	91
16 €/q	44	57	70	82	95
17 €/q	46	59	73	86	99
18 €/q	48	62	75	89	103

Au-delà du résultat donné par le modèle, il faut néanmoins rester attentif au fait que la protection fongicide a un effet marqué sur le calibrage. En conséquence, il serait hasardeux de ne s'en tenir qu'au simple calcul de rentabilité des fongicides sans penser qu'il faut assurer une production d'orges de qualité brassicole.

Plus une variété présente des écarts traités - non traités élevés, plus elle va justifier une protection d'un coût élevé.

Par exemple, une variété qui présente un écart traité - non traité d'environ 10 q/ha, avec une hypothèse de prix de vente de 14 €/q, va justifier en moyenne une dépense de 39 €/ha, soit une application unique à dernière feuille étalée. Pour une variété très sensible et avec les mêmes conditions de vente, si la moyenne des dégâts observés est de 20 q/ha, alors la dépense optimale sera de 63 €/ha. Au final, la résistance variétale permet une économie théorique de 24 €/ha pour ces conditions de prix.

Tableau des efficacités sur orges

Efficacité par maladie des principaux fongicides ou associations utilisables sur orge

	Prix indicatif (€/ha)	Helminthosporiose	Oïdium	Rhynchosporiose	Rouille naine	Ramulariose	Grillures
AMISTAR 1 I	27				+		
AMPLITUDE / SULKY 0.6 + PRIAXOR EC 0.6	53	+++		+++	+++	++	+
AMPLITUDE 0.55 + PRIAXOR EC 0.55	49	+++		+++	+++	++	+
AVIATOR XPRO 0.75 I	44	++		+++	+++		
AVIATOR XPRO 1 I	58	+++		+++	+++		
CURBATUR 0.4 + COMET 200 0.4	38	++		+++	+++		
DIADEM 0.8 + IMTREX 0.16	61			++	++	+	+
ELATUS ERA 0.6 + AMISTAR 0.4	44	++		+++	+++		
ELATUS ERA 0.75 I	46	++		+++	+++	++	
ELATUS ERA 1 I	61	++		+++	+++	++	
ELATUS PLUS 0.6 + ARIOSTE 0.6	47			++	+++	++	
FANDANGO S 1 I	32	++	++	++	++		
FANDANGO S 1.75 I	56	++	+++	+++	+++		
INPUT 0.6 I	28	+	++	++	++		
INPUT 1.25 I	59	++	+++	+++	+++		
JOAO 0.4 I	25	+	++	++	++		
JOAO 0.8 I	50	++	+++	+++	+++		
JUVENTUS 0.8 + COMET 200 0.4	36	++		++	+++		
KARDIX 0.7 + TWIST 0.14	36	+++		+++	+++		
KARDIX 0.9 I	43	+		+++	+++		
KARDIX 1.2 I	58	+++		+++	+++		
KAYAK 0.6 + MELTOP ONE 0.3	23	++	+	++	+		
LIBRAX 0.8 I + COMET 200 0.4 I	50	+++		++	+++		
LIBRAX 1	43	+		++	++		
MADISON 0.5 I	28	++	++	++	++		
MADISON 1 I	56	++	+++	+++	+++		
OXAR 0.6 + CURBATUR 0.4	56	+++		+++	+++		
PRIAXOR EC 0.6 + RELMER PRO 0.6	53	+++		+++	+++		
REYSTAR XL 0.5 + OXAR 0.5	56	+++		+++	+++		
REYSTAR XL 0.8 + COMET 200 0.4	59	+++		+++	+++	++	+
REYSTAR XL 0.65 + COMET 200 0.33	48	++		+++	+++	++	+
REYSTAR XL 0.45 + OXAR 0.45	50	+++		+++	+++	++	+
REYSTAR XL 0.9 I	51			++	++	++	+
REYSTAR XL 1.5 I	86	+		+++	+++	++	+
VARIANO XPRO 1I	45	++		+++	+++		

Légende : +++ Très bonne efficacité ++ Bonne efficacité + Efficacité moyenne Faible efficacité
 Sans intérêt ou non autorisé

VERSE DES CEREALES

Lutte contre la verse - expérimentations 2019-2020

REGULATEURS ORGE D'HIVER – ESSAIS 2020

La verse physiologique est très souvent imputée à des phénomènes climatiques exceptionnels (orages, pluies excessives, etc...). Ces facteurs ne sont, en fait, que le révélateur d'une culture fragilisée par une conduite inadaptée. En effet, le risque de verse est induit, en premier lieu, par l'itinéraire cultural. Différents facteurs, d'ordre climatiques, culturels et génétiques, interviennent et avec la maîtrise actuelle de ces différents facteurs (variété,

conduite azote) font que l'utilisation d'un régulateur n'est pas toujours systématique et peut être facilement raisonné. L'orge d'hiver est classiquement « prédisposée » à la verse – du moins plus que le blé tendre, et mérite une attention particulière. Au même titre qu'en blé tendre, les variétés d'orge d'hiver sont caractérisées par leur sensibilité à la verse (figure 1).

Figure 1 : Sensibilité à la verse des variétés d'orge d'hiver (Arvalis et CTPS)

ESCOURGEONS				Les plus résistantes		Orges 2 rangs	
Variétés peu sensibles							
(HIRONDELLA)	KWS ORBIT	MASCOTT	SU LAURIELLE	Amandine	KWS Hawking	Pleiade	
	KWS FARO	KWS JOYAU	(LG ZEBRA)	Maltesse			
Variétés moyennement sensibles							
	AMISTAR	TEKTOO	VISUEL	KWS Cassia (Terravista)			
PERROELLA	PIXEL	(ROSSIGNOLA)	SY POOL	LG Casting	Memento		
(CREATIVE)	(DEMENTIEL)	KWS BORRELLY	(KWS FILANTE)	(SY SCOOP)			
Variétés sensibles							
COCCINEL	ETINCEL		(SENSATION)				
ISOCEL	KWS JAGUAR	MARGAUX	RAFAELA	(SY GALILEOO)	LG Globetrotter		
			KWS OXYGENE	LG ZODIAC	(Spazio)		
			JETTOO				

() : à confirmer

En gras : variétés à orientation brassicole

Source : essais pluriannuels Arvalis et CTPS, 8 essais 2020

Expérimentation orge d'hiver 2019-2020

Sur la campagne 2020, 2 essais ont été mis en place, avec le détail présenté dans le tableau 1 suivant, avec plusieurs objectifs :

- Etudier les spécialités récentes du marché, à 2 stades d'application (1-2 nœuds (Z31-32) et dernière feuille étalée (Z39)),
- Etudier 2 nouveautés, à base de prohexadione-calcium et étéphon,
- Valider l'effet de programmes en situation de risque de verse élevé.

Les essais très peu versés cette campagne (notes dans les TNT de 1.1 et 0.4 seulement), probablement en raison du printemps sec, malgré la sur-fertilisation en sortie d'hiver. Les essais ne seront analysés que sur les aspects hauteur et rendement. A noter que les mois de mars et début avril ont été frais et surtout sec. Les interventions à 1-2 nœuds ont probablement impacté la culture. L'intervention de DFE, réalisée deuxième quinzaine d'avril, ont bénéficié de pluie post application et surtout de conditions plus douces (15-20° en moyenne), plus favorables et moins impactantes (figures 2 et 3).

Figures 2 et 3 : Conditions d'applications sur les 2 essais orge d'hiver de la campagne 2019-2020

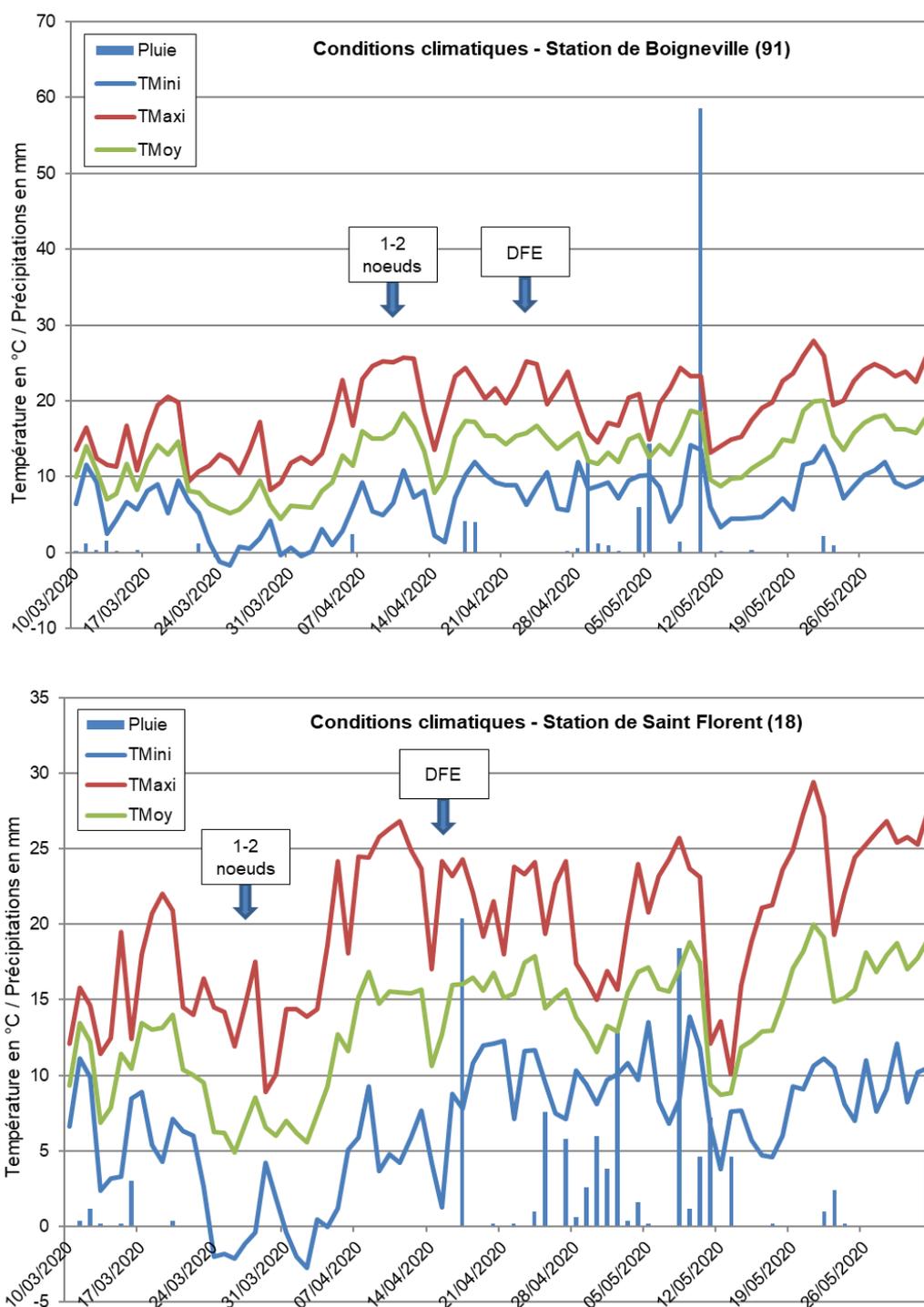


Tableau 1 : Lieux d'essai, variétés, date d'application

Lieu d'essai 2019-2020	Variété d'orge d'hiver et date de semis	Dates d'applications (Z31 ET Z39)		ETR rendement essai	Note de verse finale dans le TNT (de 0 à 10)
Tousson (77)	Etingel 10/10/2019	10/04/2020	23/04/2020	2.12	1.1
Le Chaumoy (18)	KWS Oxygène 14/10/2019	27/03/2020	16/04/2020	3	0.4

Modalités étudiées

Les modalités sont présentées dans les tableaux 2 et 3.

Tableau 2 : Modalités mises en œuvre en 2020

Produit / Stade d'application	Doses
TEMOIN (TNT)	-
TRIMAXX 1-2 Nœud	0.6 l/ha
PROTEG DC 1-2 Nœud	0.4 l/ha
MEDAX MAX 1-2 Nœud	0.4 kg/ha
DSPR04 1-2 Nœud	1.5 l/ha
DSPR04 1-2 Nœud	1 l/ha
ETHEVERSE DFE	1 l/ha
DSPR04 + ETHEVERSE DFE	1 l/ha + 0.4 l/ha
DSPR04 1-2 Nœud puis ETHEVERSE DFE	1 l/ha puis 0.4 l/ha
TRIMAXX 1-2 Nœud puis CA3147 DFE	0.6 l/ha puis 0.3 l/ha

Tableau 3 : Composition des spécialités et doses homologuées (ou demandées à l'homologation)

Produit	Composition	Dose homologuée en OH
TRIMAXX	Trinéxapac 175 g/l	0.8 l/ha
PROTEG DC	Trinéxapac 250 g/l	0.6 l/ha
MEDAX MAX	Prohexadione-calcium 50 g/kg+ trinéxapac 75 g/kg	1 kg/ha
ETHEVERSE	Étéphon 480 g/l	1 l/ha
DSPR 04	Prohexadione-calcium 50 g/l	En cours d'homologation
CA 3147	Étéphon 660 g/l	En cours d'homologation

Sélectivité

Quelques marquages ont été notés sur les 2 essais, comme indiqué dans le tableau 4.

Tableau 4 : Notes de phytotoxicité finales

	Note de phytotoxicité Tousson (77)	Note de phytotoxicité Le Chaumoy (18) le 04/05/2020
TRIMAXX 0.6L 1-2 Nœud	0.0	0.0
PROTEG DC 0.4L 1-2 Nœud	0.0	0.0
MEDAX MAX 0.4KG 1-2 Nœud	0.0	0.0
DSPR04 1.5L 1-2 Nœud	0.0	0.0
DSPR04 1L 1-2 Nœud	0.0	0.0
ETHEVERSE 1L DFE	0.0	2.0
DSPR04 1L + ETHEVERSE 0.4L DFE	0.0	2.5
DSPR04 1L 1-2 Nœud puis ETHEVERSE 0.4L DFE	0.0	1.0
TRIMAXX 0.6L 1-2 Nœud puis CA3147 0.3L DFE	0.0	1.5

Les notes ne sont pas réhabilitaires, avec toutefois des marquages à 2 et 2.5 au Chaumoy pour les modalités avec Ethéverse seul ou associé avec DSPR04 à dernière feuille étalée (DFE). Ces marquages se matérialisent par un tassement et un léger retard de stade. La dose d'éthéphon ou l'association solide avec le prohexadione-calcium est probablement en cause (ici 480 g pour

Ethéverse 1 l et 192 g d'éthéphon + 50 g de prohexadione calcium pour le mélange), surtout en conditions stressantes (printemps sec, etc...). Le régulateur est un facteur de stress qui peut engendrer des phytotoxicités mais également des pertes de rendement en cas de conditions difficiles (stress hydrique notamment).

Effet sur la hauteur

En application à 1-2 nœuds de l'orge, les modalités sont équivalentes et non différentes du témoin non traité, avec des réductions de hauteur comprises entre 3 et 7% (figure 4). Aucune spécialité ne ressort comme étant plus efficace l'une que l'autre. Nous pouvons noter un léger effet dose pour DSPR04, entre 1.5 l et 1 l/ha, avec un léger effet régulateur en plus pour la dose forte. Les applications plus tardives à DFE ou bien en programme (1-2 nœuds PUIS DFE) sont plus « efficaces » avec des réductions, non significatives tout de même, comprises entre 8 et 10%. Ethéverse seul, à 1 l assure une excellente régulation avec une réduction de 8% de la hauteur. Seule l'application solide à DFE de DSPR04 1 l + Ethéverse 0.4 l assure une réduction, significativement différente du témoin, de plus de 12% de la hauteur.

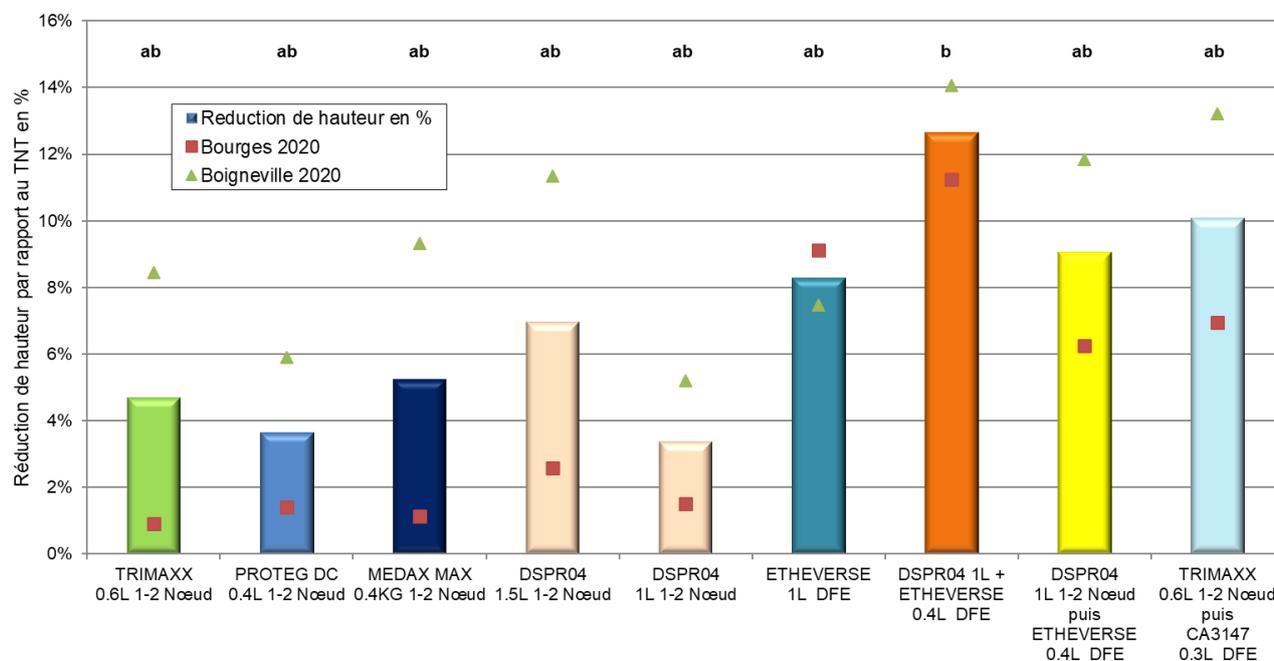
Cette dernière modalité, qui était celle qui avait la note de phytotoxicité la plus importante est donc celle qui « régule

» le plus la hauteur. Rien d'étonnant, 50 g de prohexadione-calcium et 192 g d'éthéphon sont des quantités importantes à ce stade. Le programme DSPR04 1 l puis Ethéverse 0.4 l, qui n'est que la décomposition du mélange précédent, en 2 applications, est légèrement moins performant sur la régulation, même si ce n'est pas significativement différent.

Le dernier programme étudié, Trimaxx 0.6 l puis CA3147 0.3 l est équivalent à DSPR04 1 l puis Ethéverse 0.4 l. Les doses d'éthéphon sont équivalentes entre Ethéverse et CA3147 (192 g vs 198 g).

Nous observons dans ces 3 dernières modalités l'effet de l'éthéphon, en cumul soit de DSPR04, soit du Trimaxx, même si la différence avec les spécialités solos n'est pas significative.

Figure 4 : Réduction de la hauteur des parcelles régulées par rapport au TNT (en %) – 2 essais 2020. (ETR = 2.28)



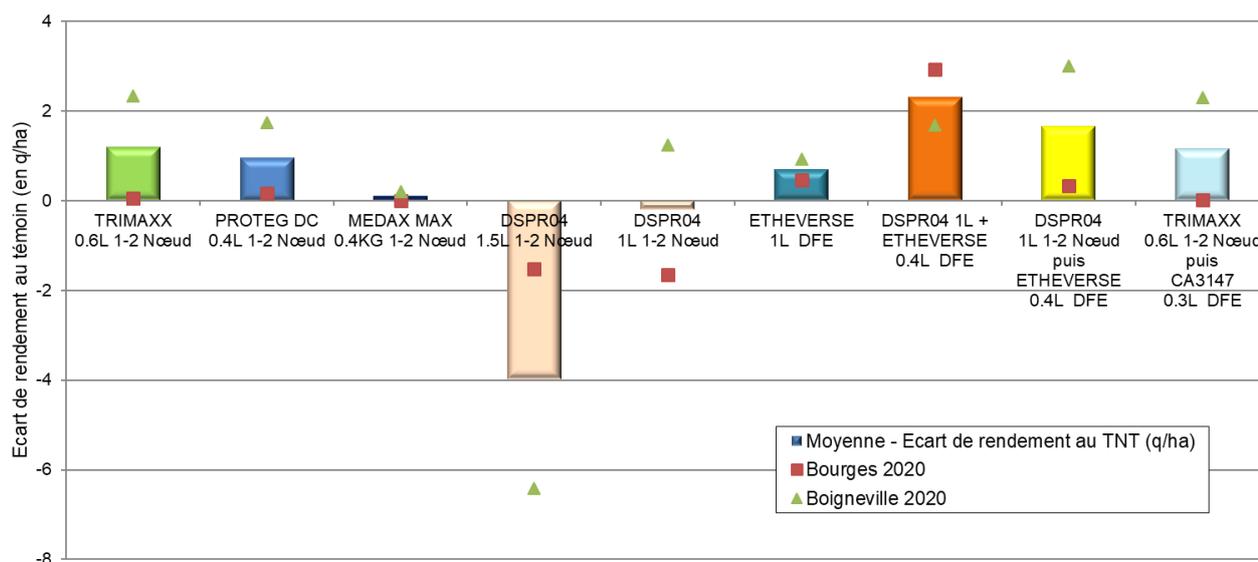
Effet sur le rendement

Les rendements ne sont pas significativement différents du témoin non traité (figure 5). En application à 1-2 nœuds, les écarts vont de -0.2 à 1.2 q/ha en fonction des modalités. A noter, même si cela n'est pas significativement différent du témoin, la perte de 4 quintaux pour DSPR04 à 1.5 l/ha. Il s'agit de la dose forte (75 g de

prohédadione-calcium) et en conditions de stress hydrique, l'impact sur la culture n'est pas négligeable.

A DFE, les écarts sont compris entre +0.7 et +2.3 q par rapport au témoin. A noter que la modalité la plus « solide » avec de la phytotoxicité visible, n'a pas impacté le rendement. Le comportement des régulateurs est donc très particulier avec des impacts sur le rendement difficilement prévisibles.

Figure 5 : Ecart de rendement au TNT (en q/ha). 2 essais 2020 (verse faible) (tests statistiques NS – ETR = 1.67 q)



Conclusion

Ces 2 essais nous ont permis d'évaluer les dernières nouveautés (Proteg DC, Medax Max et Trimaxx) et les prochaines (DSPR04 et CA3147). Les comportements sont équivalents, sans différences significatives. La verse était très peu présente (témoin versé à 1.1 au maximum – pour une échelle qui monte à 10) et ces essais nous permettent d'analyser le risque encouru par l'application d'un régulateur, en situation de risque faible (même si nos essais sont « extrémisés » pour assurer de la verse avec une

variété sensible et sur-fertilisation). Il apparaît que DSPR04 1.5 l a tendance à bien raccourcir la culture, avec potentiellement un effet sur le rendement. Dans un cas de risque de verse plus limité comme nous l'avons eu dans ces essais (conditions de culture limitantes, stress hydrique), une dose modulée est suffisante voire une impasse envisageable. Les programmes assurent une régulation très efficace avec un effet significatif sur la hauteur pour l'association à DFE, de DSPR04 1 l + Ethéverse 0.4 l.

REGULATEURS SEIGLE - ESSAIS 2020

Sur la campagne 2019-2020, 2 essais ont été mis en place sur seigle, avec plusieurs objectifs :

- Evaluer trois substances actives courantes du marché des régulateurs sur cette culture, moins implantée que d'autres céréales à paille, à 3 stades d'application (1-2 nœuds, 3 nœuds et de l'apparition de la dernière feuille à DFE)
- Etudier l'intérêt d'un programme en deux passages sur seigle, le seigle ayant communément un comportement proche de l'orge et donc un risque lié à la verse non négligeable.

Les essais n'ont malheureusement pas ou très peu versé cette année, probablement en raison du printemps sec,

malgré la sur-fertilisation en sortie d'hiver. Les essais ne seront analysés que sur les aspects hauteur et rendement.

Comme pour les essais orges installés à proximité, on peut retenir qu'autour des traitements, les mois de mars et début avril ont été frais et surtout secs. Les interventions à 1 nœud ont pu impacter la culture. Les interventions autour de DFE, réalisées deuxième quinzaine d'avril, ont bénéficié de pluies post application et surtout de conditions plus douces (15-20° en moyenne), plus favorables et moins impactantes (figures 1 et 2). Le traitement à 3 nœuds est intermédiaire en termes de conditions d'application.

Figures 1 et 2 : Conditions d'applications sur les 2 essais seigle de la campagne 2019-2020

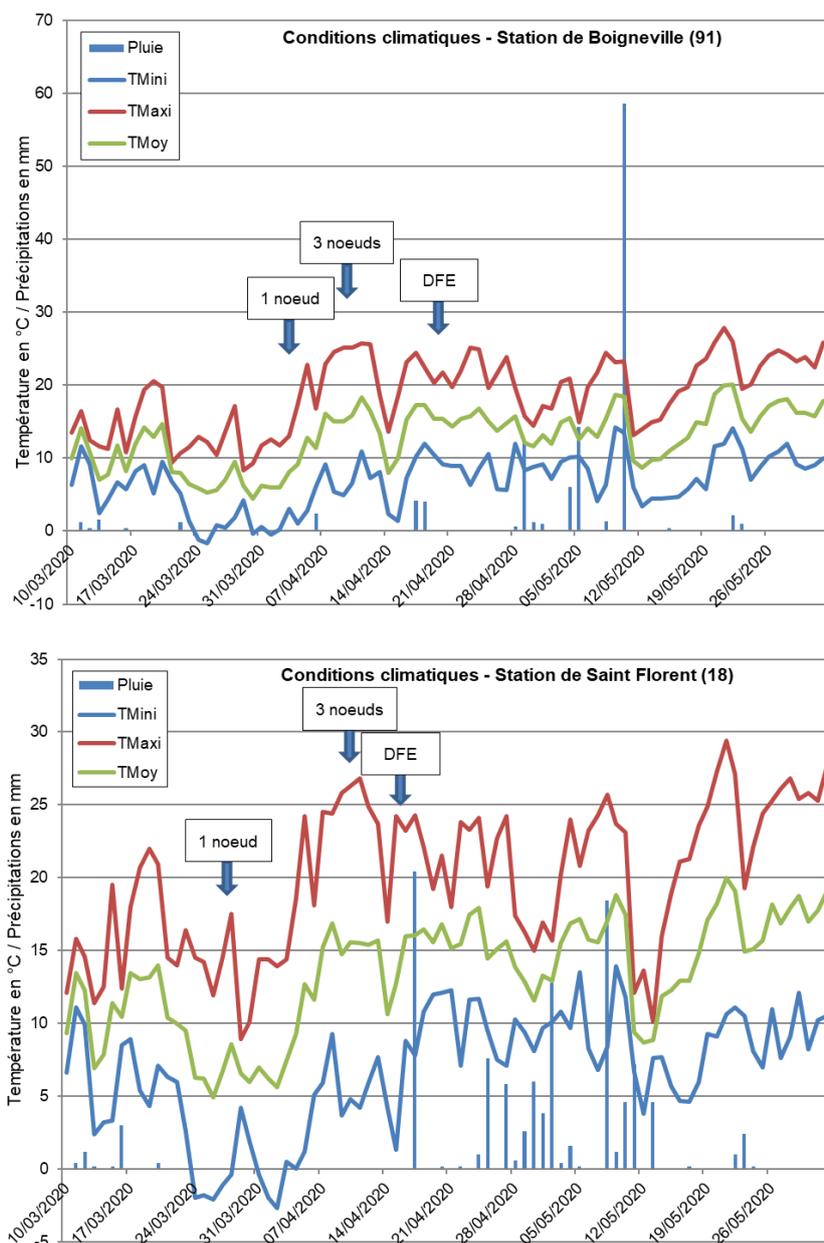


Tableau 1 : Lieux d'essai, variété et date d'application

Lieu d'essai 2019-2020	Variété de seigle et date de semis	Dates d'applications (1 Noeud, 3 Nœuds et apparition DFE de la céréale)			ETR rendement essai	Note de verse finale dans le TNT (de 0 à 10)
Boigneville (91)	Su Performer 11/10/2019	03/04/2020	10/04/2020	20/04/2020	2.9	0
Le Subdray (18)	Su Performer 14/10/2019	27/03/2020	10/04/2020	16/04/2020	2.2	0.5

Modalités étudiées

Les modalités sont présentées dans les tableaux 2 et 3.

Tableau 2 : Modalités mises en œuvre en 2020

Produit / Stade d'application	Doses
TEMOIN (TNT)	-
PROTEG DC 1-2 Nœud	0.4 l
DSPR04 1-2 Nœud	1.5 l
PROTEG DC 3 Nœuds	0.4 l
ETHEVERSE Apparition dernière feuille à DFE (BBCH37 à 39)	1 l
PROTEG DC 1-2 Nœud puis ETHEVERSE Apparition dernière feuille à DFE (BBCH37 à 39)	0.4 l puis 1 l

Tableau 3 : Composition des spécialités et doses homologuées

Produit	Composition	Dose homologuée en Seigle
PROTEG DC	Trinéxapac 250 g/l	0.5 l/ha
ETHEVERSE	Étéphon 480 g/l	1 l/ha
DSPR04	Prohexadione calcium 50 g/l	En cours d'homologation

Sélectivité

Aucun symptôme n'a été à signalé suite à l'application des régulateurs dans l'essai de Boigneville. Les 5 modalités travaillées se sont révélées parfaitement sélectives.

En revanche, dans l'essai du Subdray (18), des notations de phytotoxicités ont été réalisées en fin de cycle et montrent un effet (non rédhitoire) de l'ensemble des régulateurs (tableau 4). Le printemps sec sur cette zone a pu exacerber le stress provoqué par la régulation.

Tableau 4 : Notes de phytotoxicité finales

	Note de phytotoxicité Boigneville (91) le 24/06/2020	Note de phytotoxicité Le Subdray (18) le 04/05/2020
PROTEG DC 0.4L 1-2 Nœud	0.0	2.0
DSPR04 (OD) 1-2 Nœud	0.0	2.0
PROTEG DC 3 Nœuds	0.0	2.0
ETHEVERSE Apparition dernière feuille à DFE (BBCH37 à 39)	0.0	2.0
PROTEG DC 1-2 Nœud puis ETHEVERSE Apparition dernière feuille à DFE (BBCH37 à 39)	0.0	2.8

Effet sur la hauteur

A l'exception de l'application d'Etheverse solo, l'ensemble des modalités travaillées sont significativement différentes du témoin non traité (figure 3), mais ne se distinguent pas significativement entre elles. L'impact des traitements sur la hauteur est bien visible sur ces deux essais seigle, bien que le printemps ait été sec et que l'effet des régulateurs soit plus limité dans ces conditions. Pour preuve, Etheverse bien que non significativement différente du témoin, diminue la hauteur de 6.5%, soit une réduction de 8 cm environ.

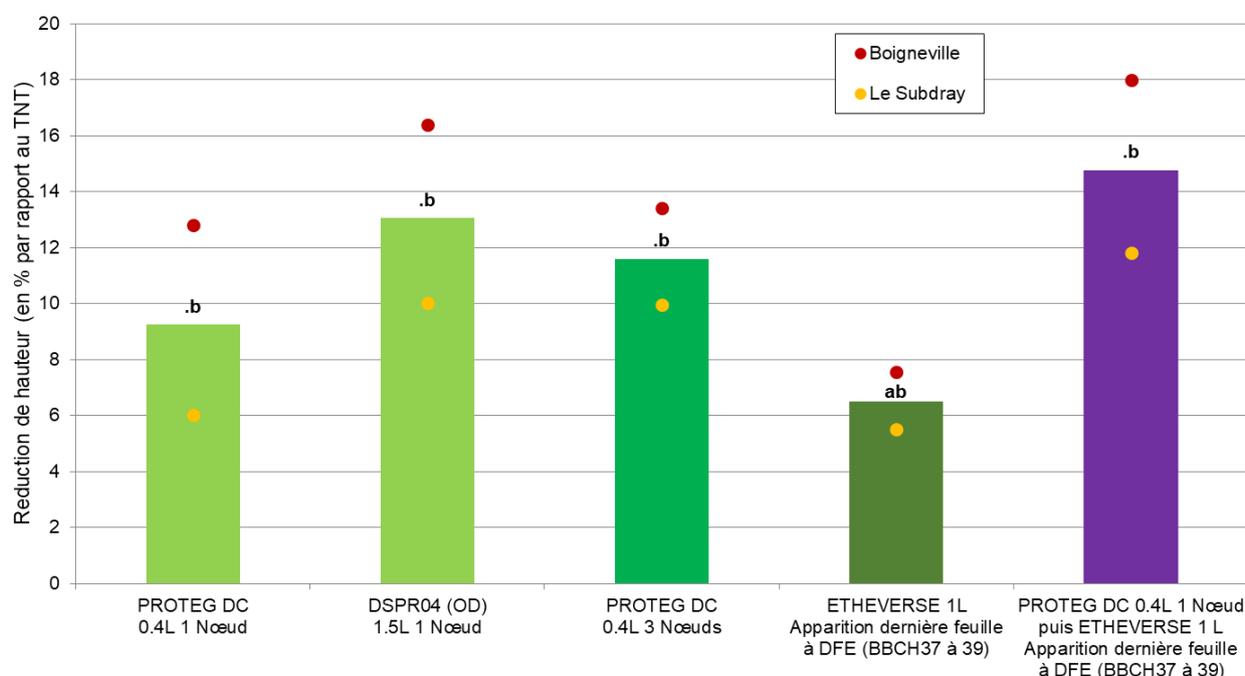
En application précoce, à 1 nœud, Proteg DC appliqué à 0.4 l réduit la hauteur en moyenne de 9%, ce qui représente environ 11 cm de moins que le témoin. La nouveauté DSPR04 proche de l'homologation, régule

fortement la culture de seigle, avec plus de 14% par rapport au témoin, soit quasiment une réduction de 18 cm. Il s'agit de la meilleure modalité en un passage, dans les 2 essais.

L'effet stade entre 1 et 3 nœuds pour l'application du Proteg DC n'est pas important, les deux modalités sont proches : la régulation à 3 nœuds est de 11.6% en moyenne (soit environ 14 cm), contre 9% à 1 nœud de seigle.

Le programme travaillé (Proteg DC rattrapé par Etheverse) est la modalité qui régule logiquement le plus la culture de seigle, elle reste cependant non significativement différente des autres traitements en un passage. La réduction obtenue est en moyenne de 15%, soit une réduction de 18 cm.

Figure 3 : Réduction de la hauteur des parcelles régulées par rapport au TNT (en %) - 2 essais 2020 (ETR = 2.43)



Effet sur le rendement

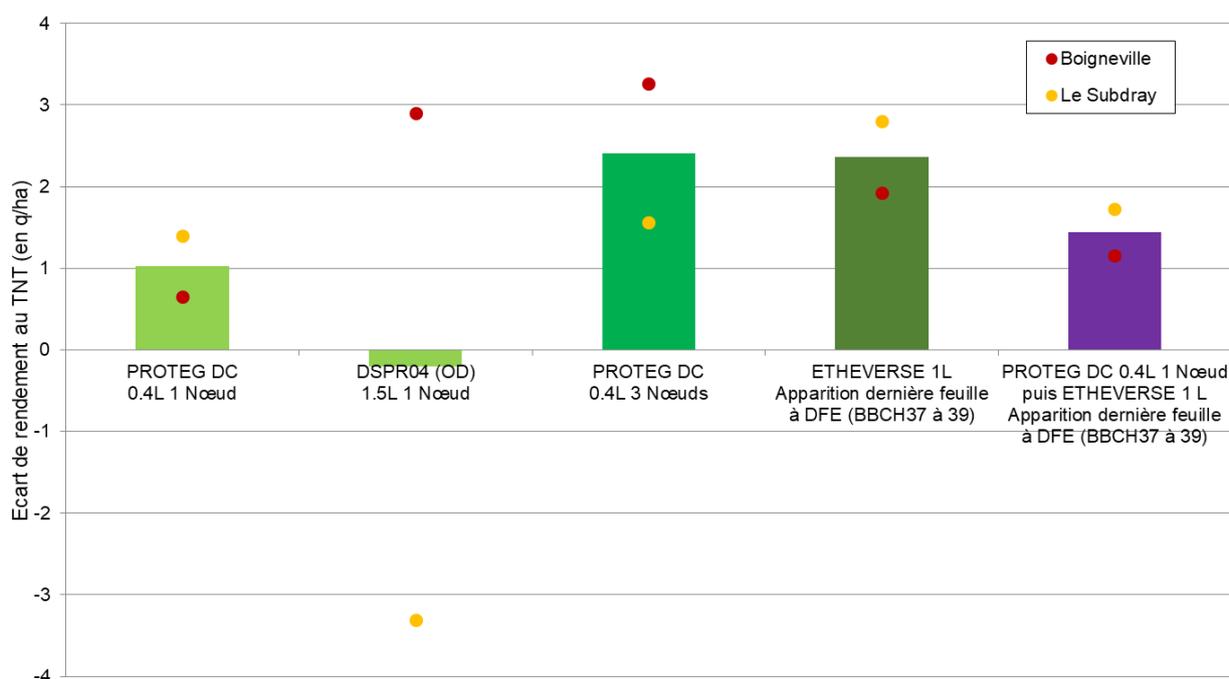
L'analyse des différences de rendements entre modalités n'est pas significative, avec des écarts de rendement assez faibles (figure 4). Les amplitudes sont inférieures en moyenne à 2.5 q/ha, avec des variations au sein de chaque essai de l'ordre de + 2.9 à -3.3 q/ha au maximum.

A 1 nœud, les écarts de rendement moyens au témoin sont limités, environ +1 q/ha pour Proteg DC et - 0.2 q/ha pour DSPR04. Ce dernier chiffre cache cependant une grande disparité entre les deux essais avec un gain de 3 q pour l'essai de Boigneville et au contraire une perte de -3.3 q au Subdray. A noter qu'il s'agit de l'essai qui avait montré un manque de sélectivité des différentes modalités en notation finale. Cependant, seule la modalité à

base de DSPR04 semble impactée. Le rendement de cette modalité reste toutefois, en intra-essai, non significativement différent de celui du témoin non traité.

Pour les applications de Proteg DC à 3 nœuds et Etheverse d'apparition dernière feuille à DFE, les variations sont plus importantes sans être significativement différentes, avec un gain moyen de + 2.4 q/ha. L'effet stade est légèrement favorable (+ 1 q/ha) au passage plus tardif pour le Proteg DC, mais non significatif. Le programme est intermédiaire avec un gain moyen de 1.4 q/ha. Dans l'essai du Subdray, il s'agit de la modalité la plus « touchée » en terme de phytotoxicité, mais l'effet n'est a priori pas impactant sur le rendement, avec aucune perte de rendement par rapport au témoin et un niveau équivalent au Proteg DC seul dans cet essai.

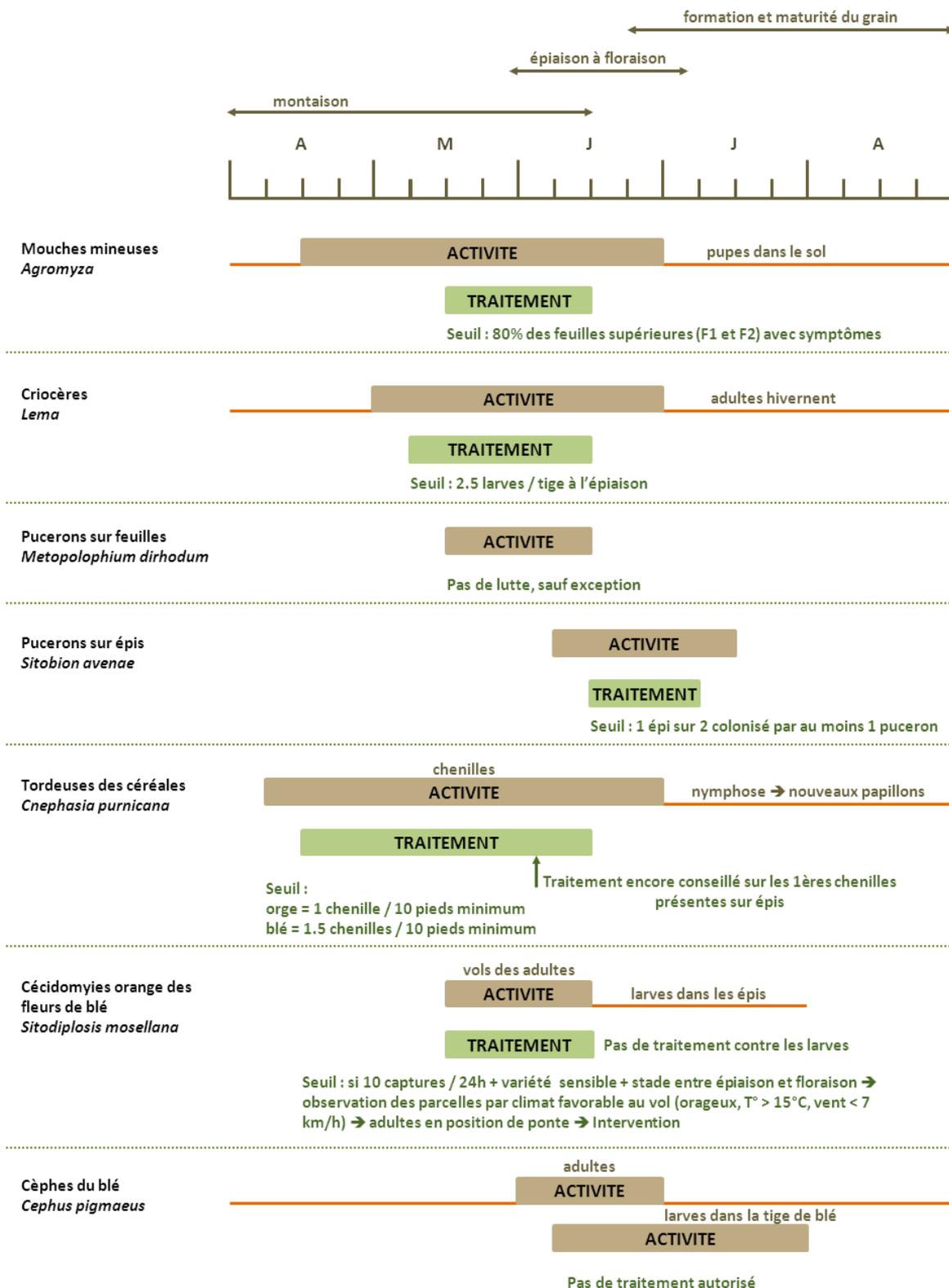
Figure 4 : Ecart de rendement au TNT (en q/ha) - 2 essais 2020 non versés (tests statistiques NS – ETR = 1.77 q)



RAVAGEURS DES CEREALES

Lutte contre les ravageurs de printemps

Période d'activité et de traitement en végétation

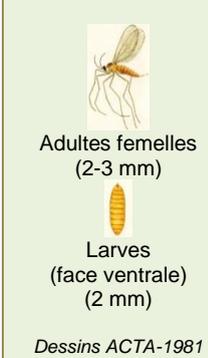


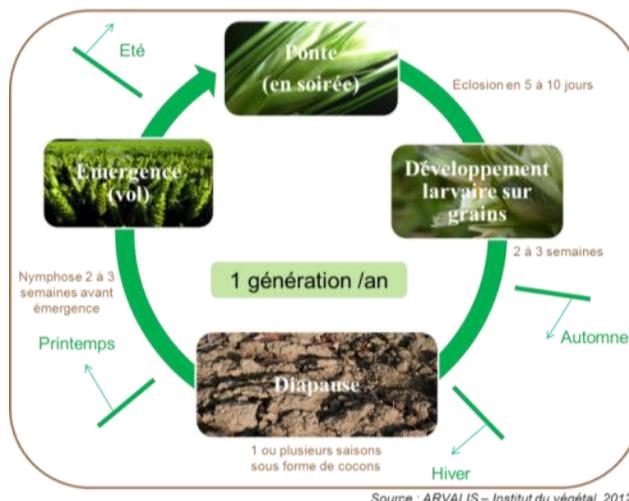
Les seuils de déclenchement des interventions sont donnés à titre indicatif, les conditions propres à chaque parcelle (météorologie, vigueur de la culture, ...) étant de nature à interagir fortement avec le niveau de nuisibilité.

CECIDOMYIES ORANGE

Un ravageur sporadique

Présentation et cycle de développement de la cécidomyie orange

Cécidomyies orange des fleurs du blé (<i>Sitodiplosis mosellana</i>)	
 <p>Adultes femelles (2-3 mm)</p> <p>Larves (face ventrale) (2 mm)</p> <p>Dessins ACTA-1981</p>	Espèces attaquées
	Blé tendre et blé dur.
	Dégâts et nuisibilité
	1 larve par épi ≈ -1q/ha
	Facteurs favorables aux attaques
	Stade : entre épisaison et floraison. Climat en soirée : <ul style="list-style-type: none">- vent < 7 km/h,- températures > 15°C,- temps lourd.



Localisée uniquement dans certains secteurs géographiques, la présence de cécidomyies orange dans le blé est très liée à la parcelle et aux conditions climatiques de l'année.

Etant donné le caractère sporadique des attaques de cécidomyies orange, il est important de pouvoir évaluer le niveau de risque potentiel d'une parcelle en début de campagne.

Une grille agronomique pour évaluer le risque

Cette grille s'appuie sur des données collectées en France issues de l'épidémiologie enregistrées sous Vigicultures, ou d'expérimentations réalisées par ARVALIS et ses partenaires. Une analyse statistique a permis de confirmer l'impact de six facteurs de risque :

- La sensibilité variétale : les variétés résistantes n'empêchent pas les adultes de voler et de pondre dans les épis, mais inhibent le développement des larves au niveau du grain, d'où l'absence totale de dégâts.
- L'historique de la parcelle : les parcelles ayant déjà connu des dégâts de cécidomyies orange sont plus à risque car elles présentent un stock de cocons dans le

sol. Ceux-ci sont formés à la fin du développement des larves dans les épis, lorsqu'elles tombent au sol pour hiverner jusqu'au printemps suivant.

- La fréquence de retour du blé dans la rotation : les cécidomyies orange se reproduisant dans le blé, le stock de cocons du sol s'enrichit après cette culture. Plus il y aura de blé dans la rotation, plus le risque sera important. A l'inverse, deux ans sans céréales permettent de limiter la population larvaire de la parcelle.

- Le type de sol : les sols argileux sont plus sensibles que les autres. En retenant mieux l'eau, les conditions d'humidité du sol indispensables à la pupaison sont plus régulièrement atteintes. Les sols crayeux de Champagne sont aussi plus sensibles et classés avec les sols argileux.

- Le travail du sol : si le labour n'a aucun effet sur le nombre de cécidomyies qui vont émerger, il provoque un étalement des émergences dans le temps.

- La date de semis : les semis précoces augmentent le risque, très certainement par un effet de coïncidence entre la phase sensible du blé et la phase de ponte des femelles.

Grille agronomique d'évaluation du risque cécidomyies orange

Sensibilité variétale	Historique de la parcelle	Rotation sur la parcelle	Dominante du type de sol	RISQUE
Variété résistante (*)				0
Variété sensible	Historique sans cécidomyies	Rotation sans Blé/Blé	Sableux	1
			Limoneux	1
			Argileux (+ craie)	2
		Rotation avec Blé/Blé	Sableux	3
			Limoneux	3
			Argileux (+ craie)	4
	Historique avec cécidomyies	Rotation sans Blé/Blé	Sableux	5
			Limoneux	5
			Argileux (+ craie)	6
		Rotation avec Blé/Blé	Sableux	7
			Limoneux	7
			Argileux (+ craie)	8

ARVALIS - Institut du végétal, 2012

(*) Résistance aux cécidomyies orange. Attention, une autre cécidomyie existe : la jaune (*Contarinia tritici*), qui peut ponctuellement être présente et occasionner des dégâts, même sur les variétés résistantes aux cécidomyies orange.

NB1: Un semis précoce (avant le 10 octobre) augmente le risque de cécidomyies.

NB2 : Le labour provoque un étalement des émergences dans le temps rendant plus difficile leur contrôle.

Préconisations suivant la note de risque :

0 : Parcelle ne présentant aucun risque. Ne pas traiter. Rappel : les variétés résistantes n'empêchent pas les adultes de voler, mais inhibent le développement des larves au niveau du grain, d'où l'absence de dégâts.

1 à 4 : Parcelle présentant un risque faible, la pose d'un piège est tout de même conseillée afin de surveiller les populations.

5 et 6 : Parcelle à risque. La pose de cuvettes jaunes doit être effectuée afin de surveiller si un traitement est nécessaire (seuil = 10 cécidomyies/piège/24h).

7 et 8 : Parcelles à fort risque d'attaque. Une observation toutes les 48h, voire journalière, à l'aide de cuvettes jaunes est préconisée afin de déclencher le traitement à la bonne date. Le semis d'une variété résistante est conseillé.

Remarques :

- Si un traitement est déclenché, le faire seulement lorsque les cécidomyies sont en plein vol (au crépuscule et par temps calme). En effet, aucun produit insecticide n'a d'effet ovicide.

- Une attaque de cécidomyies provoquera des dégâts seulement si elle a lieu pendant la période sensible du blé (début épiaison - fin floraison) ; la pose de pièges en dehors de cette période n'est pas nécessaire.

- Le risque cécidomyies orange est fortement dépendant de la météo. S'il n'y a pas de pluie (ou irrigation) importante associée à des températures chaudes en Avril-Mai, alors les émergences sont plus faibles.

Caractéristiques des cécidomyies orange et jaunes



	<i>Sitodiplosis mosellana</i> (Géhin)	<i>Contarinia tritici</i> (Kirby)
Couleur	Orange	Jaune
Ovipositeur	Court, terminé par 2 palpes arrondis	Long et fin
Localisation des pontes	Contre les glumelles	Au centre de la fleur
Dégâts	Déformations de grain Pertes de rendement et de qualité	Avortement de l'ovaire Pas de formation des grains
Nuisibilité	Attaques sévères dans les zones céréalières (hémisphère Nord)	Aucune attaque majeure directement affiliée à cette espèce

Les moyens de lutte

Résistance variétale : une solution à privilégier

Dans les situations à forte infestation par les cécidomyies orange, l'utilisation de variétés résistantes est de loin la

solution la plus efficace. Elle est à privilégier notamment dans les parcelles ayant subi des attaques par le passé ou limitrophes de parcelles touchées (les cécidomyies orange ne se déplacent pas sur de grandes distances mais peuvent, en se laissant porter par les vents, parcourir plusieurs centaines de mètres).

Les variétés résistantes (liste non exhaustives)

AMBOISE	AUCKLAND	AUTRICUM	BOREGAR	CHRISTOPH	CROSSWAY
FILON	GARFIELD	GRIMM	HYFI	HYKING	HYPODROM
KWS ULTIM	LG APOLLO	LG AURIGA	LG SKYSCRAPER	NEMO	OBIWAN
OREGRAIN	PILIER	POSITIV	PROVIDENCE	RENAN	RGT LEXIO
RGT LIBRAVO	RGT MONTECARLO	RGT PERKUSSIO	RGT VOLUPTO	RUBISKO	SY ADORATION
SY PASSION	TENOR				

Variété nouvellement confirmée résistante

Remarques :

Les cécidomyies peuvent voler et pondre sur une variété résistante mais la plante produit une toxine qui inhibe le développement des jeunes larves.

Le caractère résistant de ces variétés ne présage pas de leur comportement face à l'autre cécidomyie du blé : la cécidomyie jaune (*Contarinia tritici*).

Lutte chimique : Piéger pour décider

Pour les variétés sensibles, la lutte chimique est possible mais compliquée à mettre en place car elle nécessite un positionnement dans le temps très précis et les efficacités sont souvent décevantes. La décision d'une intervention doit se baser sur l'observation de la présence du ravageur dans la parcelle et de son activité de ponte. Pour cela, il est possible de suivre l'activité de vol, et donc de ponte probable de la cécidomyie orange, en piégeant les adultes à l'aide de cuvettes jaunes. Le piégeage est représentatif de la population : s'il y a beaucoup de captures

un soir, l'activité est importante ce soir-là. Chaque soirée de captures est indépendante de la précédente. Le seuil d'intervention est basé sur un nombre de captures dans le temps (10 par cuvette en 24h, ou 20 en 48h). Lorsqu'il est atteint, que les conditions climatiques en soirée sont favorables aux cécidomyies (temps orageux, chaud, vent faible) et que des adultes en position de ponte (ou plus de 10 cécidomyies en vol dans le champ) sont observés, le traitement pourra être déclenché (efficacité par contact). Ce raisonnement pourra être renouvelé en cas de vols répétés.

Utilisation des cuvettes jaunes

- Placer 2 cuvettes par parcelle entre le stade gaine éclose et floraison.
- Positionner le bord de la cuvette à hauteur de la base des épis et la remplir avec un fond d'eau savonneuse et du gros sel.
- Relever les cuvettes tous les 2 jours, le matin (ou le soir), jusqu'à l'apparition des cécidomyies.
- Dès l'apparition des 1ères captures, effectuer un relevé journalier le matin (ou le soir).
- Seuil d'intervention : 10 captures / cuvette jaune / 24H ou 20 / 48H.

Remarque : dans l'état actuel de nos connaissances, l'utilisation de pièges à phéromones n'est pas recommandée pour le déclenchement d'un traitement insecticide. Le seuil de 240 captures de cécidomyies / 48 h défini en Angleterre n'est pas fiable. Il est donc préférable d'utiliser des cuvettes jaunes.

Les mécanismes de la lutte chimique : bien les comprendre pour la réussir

Même lorsque les conditions sont optimales, les insecticides de contact ne permettent pas d'apporter une protection satisfaisante en une application. Leur persistance d'action est bien inférieure à la durée de vol des

cécidomyies qui peut s'étaler sur une quinzaine de jours. Bien comprendre le fonctionnement de ces produits pour les positionner au mieux permettra néanmoins de maximiser les chances de réussite :

- L'adulte ne consomme pas le végétal, il n'y a donc pas d'efficacité insecticide par ingestion.
- Les œufs et les larves, à l'intérieur des épis, ne sont pas accessibles à l'insecticide.
- L'efficacité est moyenne à bonne lorsque l'insecticide, qui a une action de contact, est appliqué le soir sur les adultes en activité de ponte (l'insecte reçoit de l'insecticide).
- L'efficacité est faible à nulle selon la persistance du produit lorsque l'insecticide est appliqué avant le vol car, dans ce cas, l'action de contact se fait essentiellement par les pattes de l'insecte. L'insecte s'intoxique éventuellement en se posant et/ou en se déplaçant sur le végétal traité.
- L'efficacité est nulle lorsque l'insecticide est appliqué après le vol.

Les périodes d'intervention possibles pour obtenir une bonne efficacité de ces matières actives sont donc restreintes. Sans compter que les conditions climatiques propices au vol des femelles lors des pontes doivent être réunies.

Insecticides en végétation autorisés sur cécidomyies des fleurs du blé

SPECIALITES COMMERCIALES	FIRMES	Dose homologuée l ou kg/ha	SUBSTANCES ACTIVES	Concentration % (poudre) g/l (liquide)	Dose g/ha
DECIS EXPERT, SPLIT EXPERT, KESHET (sauf épeautre)	Bayer CropScience, Adama	0,063 l	Deltaméthrine	100 g/l	6.3
DECIS PROTECH (sauf épeautre)	Bayer CropScience	0,42 l	Deltaméthrine	15 g/l	6.3
DECLINE 1.5 EW (sauf épeautre)	FMC	0,42 l	Deltaméthrine	15 g/l	6.3
DELTA STAR, VIVATRINE EW	Ascenza	0,42 l	Deltaméthrine	15 g/l	6.3
FASTAC	BASF Agro	0,3 l	Alphaméthrine	50 g/l	15
FURY 10 EW, MINUET 10 EW, SATEL	FMC	0,1 l	Zétacyperméthrine	100 g/l	10
KARATE ZEON, KARATE XFLOW, KUSTI, NINJA PRO, SENTINEL PRO, KARAI BE PRO	Syngenta	0,075 l	Lambda-cyhalothrine	100 g/l	7.5
KARIS 10 CS, SPARK	FMC	0,075 l	Lambda-cyhalothrine	100 g/l	7.5
LAMBDA STAR, ENVERGURE, ESTAMINA, PROFI LAMBDA 100 CS, TARAK	Life Scientific	0,075 l	Lambda-cyhalothrine	100 g/l	7.5
MAGEOS MD, CLAMEUR (a)	BASF Agro	0,1 kg	Alphaméthrine	150 g/kg	15
MAVRIK FLO, TALITA, MAVRIK SMART (c), TALITA SMART (c), KLARTAN SMART (c)	Adama	0,15 l	Tau-fluvalinate	240 g/l	36
MAVRIK JET (d)	Adama	2 l	Tau-fluvalinate + pyrimicarbe	18 g/l + 50 g/l	36 + 100

Source dépliant ARVALIS - Institut du végétal - mai 2020

- (a) Microsphères dissoactives
- (c) Changements mineurs de formulation permettant le mélange avec bore
- (d) Les pailles de céréales traitées ne doivent pas être utilisées en alimentation animale

Efficacité moyenne ou irrégulière pour tous les produits.

TORDEUSES DES CEREALES (CNEPHASIA)

Présentation du ravageur

Tordeuses des céréales (<i>Cnephasia pumicana</i>)		
 <p>Stade chenille</p>  <p>Stade Papillon</p>	<p>Facteurs favorables aux attaques</p>	<p>Climat : période sèche courant montaison (par temps pluvieux, les chenilles sont plaquées au sol). Proximité d'une zone boisée car le papillon pond ses œufs sur les écorces des arbres.</p>
	<p>Espèces attaquées</p>	<p>Céréales à paille.</p>
	<p>Dégâts et nuisibilité</p>	<p>La chenille de ce papillon sectionne l'épi après la floraison provoquant son échaudage complet ou consomme les épillets. Les dégâts sont proportionnels au nombre d'épis touchés. Les dégâts élevés sont peu fréquents. A l'échelle de la parcelle, les attaques sont généralement hétérogènes, souvent concentrées à proximité des bois.</p>
	<p>Lutte chimique</p>	<p>La lutte chimique est rarement nécessaire. Le déclenchement du traitement se fait en évaluant la densité de chenilles en fin de montaison, par comptage des feuilles pincées (phénomène lié à la présence des chenilles). Seuil d'intervention : en fin montaison, déclenchement lorsque l'on voit les premières feuilles pincées (seuil minimum de 1.5 chenille / 10 pieds de blé).</p>

Insecticides en végétation autorisés sur tordeuses des céréales

SPECIALITES COMMERCIALES	FIRMES	Dose homologuée l ou kg/ha	SUBSTANCES ACTIVES	Concentration % (poudre) g/l (liquide)	Dose g/ha
CYTHRINE L	UPL France	0,25 l	Cyperméthrine	100 g/l	25
CYTHRINE MAX, PROFI CYPERMAX, CYPLAN MAX	UPL France	0,05 l	Cyperméthrine	500 g/l	25
DECIS EXPERT, SPLIT EXPERT, KESHET	Bayer CropScience, Adama	0,075 l	Deltaméthrine	100 g/l	7.5
DECIS PROTECH	Bayer CropScience	0,5 l	Deltaméthrine	15 g/l	7.5
DECLINE 1.5 EW	FMC	0,5 l	Deltaméthrine	15 g/l	7.5
DELTA STAR, VIVATRINE EW	Ascenza	0,5 l	Deltaméthrine	15 g/l	7.5
FASTAC	BASF Agro	0,2 l	Alphaméthrine	50 g/l	10
KARATE K, OKAPI Liquide, OPEN	Syngenta	1,25 l	Lambda-cyhalothrine + pyrimicarbe	5 g/l + 100 g/l	6.3 + 125
KARATE ZEON, KARATE XFLOW, KUSTI, NINJA PRO, SENTINEL PRO, KARAIBE PRO	Syngenta	0,0625 l	Lambda-cyhalothrine	100 g/l	6.3
KARIS 10 CS, SPARK	FMC	0,0625 l (avoine : 0.075 l)	Lambda-cyhalothrine	100 g/l	6.3
LAMBDA STAR, ENVERGURE, ESTAMINA, PROFI LAMBDA 100 CS, TARAK	Life Scientific	0,063 l	Lambda-cyhalothrine	100 g/l	6.3
MAGEOS MD, CLAMEUR (a)	BASF Agro	0,07 kg	Alphaméthrine	150 g/kg	10.5
MANDARIN GOLD, JUDOKA GOLD, TATAMI GOLD, TOLEDE GOLD, COUNTRY GOLD	Philagro	0,15 l	Esfenvalérate	50 g/l	7.5
SUMI-ALPHA, GORKI	Philagro	0,3 l	Esfenvalérate	25 g/l	7.5

Source dépliant ARVALIS - Institut du végétal - mai 2020

(a) Microsphères dissoactives

Bonne efficacité pour tous les produits.

PUCERONS DES EPIS (*SITOBION AVENAE*)

■ Présentation du ravageur

Pucerons des épis (<i>Sitobion avenae</i>)		
 <p>Aptère (2-3 mm)</p>	<p>Facteurs favorables aux attaques</p>	<p>Hiver doux (conservation d'adultes sur les repousses). Printemps frais qui limite le développement des auxiliaires. Pic de chaleur après épiaison.</p>
	<p>Espèces attaquées</p>	<p>Blé tendre principalement.</p>
 <p>Ailé (3-4 mm)</p> <p>Dessins ACTA-1984</p>	<p>Dégâts et nuisibilité</p>	<p>Attaques par foyers Colonisation des épis Ponction des grains par les pucerons Affaiblissement de la plante Perte de PMG Diminution du nombre de grains par épi en cas de fortes attaques Dépôt de fumagine sur les épis Chute de rendement pouvant atteindre les 30 q/ha</p>
	<p>Lutte chimique</p>	<p>Insecticides entre épiaison et grain pâteux. Seuil d'intervention : 1 épi sur 2 colonisé par au moins 1 puceron. Un traitement au seuil est efficace avec la plupart des produits (pyréthrinoïdes). Un traitement au-delà du seuil nécessite d'utiliser un produit à action de choc. Si le seuil est à nouveau dépassé par la suite, un nouveau traitement s'impose. Attention aux DAR (Délais Avant Récolte) (variables entre produits) avec les traitements tardifs !</p>
	<p>Lutte culturale</p>	<p>Limiter éventuellement les repousses mais les facteurs climatiques sont prépondérants.</p>
	<p>Remarques</p>	<p>D'une façon globale, les attaques tardives sont les moins nuisibles mais c'est surtout le nombre maximum de pucerons par épis qui détermine la gravité de l'attaque.</p>

Insecticides en végétation autorisés sur pucerons sur épis

SPECIALITES COMMERCIALES	FIRMES	Dose homologuée l ou kg/ha	SUBSTANCES ACTIVES	Concentration % (poudre) g/l (liquide)	Dose g/ha
APHICAR 100 EW, CYPERFOR 100 EW, SHERPA 100 EW (sauf orge et avoine)	SBM, De Sangosse, Nufarm	0,25 l	Cyperméthrine	100 g/l	25
CYTHRINE L	UPL France	0,25 l	Cyperméthrine	100 g/l	25
CYTHRINE MAX, PROFI CYPERMAX, CYPLAN MAX	UPL France	0,05 l	Cyperméthrine	500 g/l	25
DECIS EXPERT, SPLIT EXPERT, KESHET (sauf épeautre)	Bayer CropScience, Adama	0,063 l	Deltaméthrine	100 g/l	6.3
DECIS PROTECH (sauf épeautre)	Bayer CropScience	0,42 l	Deltaméthrine	15 g/l	6.3
DECLINE 1.5 EW (sauf épeautre)	FMC	0,42 l	Deltaméthrine	15 g/l	6.3
DELTASTAR, VIVATRINE EW	Ascenza	0,42 l	Deltaméthrine	15 g/l	6.3
FASTAC	BASF Agro	0,3 l	Alphaméthrine	50 g/l	15
FURY 10 EW, MINUET 10 EW, SATEL	FMC	0,15 l	Zétacyperméthrine	100 g/l	15
KARAKAS, ALICANTE, CORDOBA (sauf avoine)	Ascenza	0,0625 l	Lambda-cyhalothrine	100 g/l	6.3
KARATE K, OKAPI Liquide, OPEN	Syngenta	1 l	Lambda-cyhalothrine + pyrimicarbe	5 g/l + 100 g/l	5 + 100
KARATE ZEON, KARATE XFLOW, KUSTI, NINJA PRO, SENTINEL PRO, KARAIBE PRO	Syngenta	0,063 l	Lambda-cyhalothrine	100 g/l	6.3
KARIS 10 CS, SPARK	FMC	0,063 l	Lambda-cyhalothrine	100 g/l	6.3
LAMBDASTAR, ENVERGURE, ESTAMINA, PROFI LAMBDA 100 CS, TARAK	Life Scientific	0,063 l	Lambda-cyhalothrine	100 g/l	6.3
MAGEOS MD, CLAMEUR (a)	BASF Agro	0,1 kg	Alphaméthrine	150 g/kg	15
MANDARIN GOLD, JUDOKA GOLD, TATAMI GOLD, TOLEDE GOLD, COUNTRY GOLD	Philagro	0,15 l	Esfenvalérate	50 g/l	7.5
MAVRIK FLO, TALITA MAVRIK SMART (c), TALITA SMART (c), KLARTAN SMART (c)	Adama	0,15 l	Tau-fluvalinate	240 g/l	36
MAVRIK JET (d)	Adama	2 l	Tau -fluvalinate + pyrimicarbe	18 g/l + 50 g/l	36 + 100
NEXIDE, ARCHER	FMC	0,063 l	Gamma-cyhalothrine	60 g/l	3.8
SUMI-ALPHA, GORKI	Philagro	0,3 l	Esfenvalérate	25 g/l	7.5
TEPPEKI (sauf orge, avoine et seigle)	Belchim Crop Protection	0,14 kg	Flonicamide	500 g/kg	70

Source dépliant ARVALIS - Institut du végétal - mai 2020

- (a) Microsphères dissoactives
- (c) Changements mineurs de formulation permettant le mélange avec bore
- (d) Les pailles de céréales traitées ne doivent pas être utilisées en alimentation animale

Bonne efficacité pour tous les produits.

MOUCHES MINEUSES (AGROMYZA)

Présentation du ravageur

Mouches mineuses (<i>Agromyza</i>)	
 <p>Attaque de larve sur feuille de blé</p>	<p>Espèces attaquées</p> <p>L'orge de printemps est plus attaquée que le blé</p>
	<p>Dégâts et nuisibilité</p> <p>Courant montaison :</p> <p>Piqûres blanches disposées en lignes régulières sur le bord de la feuille (nutrition de l'adulte)</p> <p>La feuille présente des plages de décoloration blanches (galeries creusées par les larves). Des larves peuvent être visibles par transparence sous le parenchyme.</p> <p>En cas d'attaques, les gains de rendements après traitement insecticide sont faibles.</p>
	<p>Lutte chimique</p> <p>La lutte chimique est rarement nécessaire. Le seuil d'intervention est de 80% des feuilles supérieures (F1 et F2) avec symptômes.</p>
	<p>Remarques</p> <p>Ne pas confondre :</p> <p>Mouche mineuse : une partie ou l'ensemble du limbe est décoloré(e)</p> <p>Lémas (criocères) : feuilles consommées entre les nervures</p>

Insecticides en végétation autorisés sur mouches mineuses

SPECIALITES COMMERCIALES	FIRMES	Dose homologuée l ou kg/ha	SUBSTANCES ACTIVES	Concentration % (poudre) g/l (liquide)	Dose g/ha
DECIS EXPERT, SPLIT EXPERT, KESHET (sauf épeautre)	Bayer CropScience, Adama	0,063 l	Deltaméthrine	100 g/l	6.3
DECIS PROTECH (sauf épeautre)	Bayer CropScience	0,42 l	Deltaméthrine	15 g/l	6.3
DECLINE 1.5 EW (sauf épeautre)	FMC	0,42 l	Deltaméthrine	15 g/l	6.3
DELTASTAR, VIVATRINE EW	Ascenza	0,42 l	Deltaméthrine	15 g/l	6.3
FASTAC	BASF Agro	0,2 l	Alphaméthrine	50 g/l	10
KARATE K, OKAPI Liquide, OPEN	Syngenta	1,25 l	Lambda-cyhalothrine + pyrimicarbe	5 g/l + 100 g/l	6.3 + 125
KARATE ZEON, KARATE XFLOW, KUSTI, NINJA PRO, SENTINEL PRO, KARAIBE PRO	Syngenta	0,0625 l	Lambda-cyhalothrine	100 g/l	6.3
KARIS 10 CS, SPARK	FMC	0,0625 l (avoine : 0.075 l)	Lambda-cyhalothrine	100 g/l	6.3
LAMBDASTAR, ENVERGURE, ESTAMINA, PROFI LAMBDA 100 CS, TARAK	Life Scientific	0,063 l	Lambda-cyhalothrine	100 g/l	6.3
MAGEOS MD, CLAMEUR (a)	BASF Agro	0,07 kg	Alphaméthrine	150 g/kg	10.5
MAVRIK FLO, TALITA MAVRIK SMART (c), TALITA SMART (c), KLARTAN SMART (c)	Adama	0,5 l	Tau-fluvalinate	240 g/l	36

Source dépliant ARVALIS - Institut du végétal - mai 2020

(a) Microsphères dissoactives

(c) Changements mineurs de formulation permettant le mélange avec bore

Bonne efficacité pour tous les produits, manque d'information sur l'efficacité pour MAVRIK FLO, TALITA, MAVRIK SMART, TALITA SMART, KLARTAN SMART.

CRIOCERES SUR CEREALES (LEMA)

Présentation du ravageur

Criocères sur céréales (<i>Lema</i>)	
 <p>Larve de Criocères (<i>Lema</i>) et dégâts sur feuille de blé tendre</p>	<p>Espèces attaquées</p> <p>Céréales à paille</p>
	<p>Dégâts et nuisibilité</p> <p>A partir du mois d'avril et par beau temps, les adultes sont bien visibles sur les feuilles. Ils sont souvent accouplés. Les larves consomment les feuilles entre les nervures en respectant l'épiderme inférieur. Les dégâts bien que spectaculaires n'affectent généralement pas le rendement. Les céréales de printemps sont plus sensibles que celles d'hiver. La lutte est donc rarement nécessaire. Aucune perte de rendement n'a été mise en évidence sur blé tendre pour des dégâts n'excédant pas 20% de la surface de la F1 (feuille supérieure).</p>
	<p>Lutte chimique</p> <p>Seuil d'intervention : 2.5 larves/tige à l'épiaison.</p>
	<p>Remarques</p> <p>Les larves présentent un corps mou, bombé, de couleur jaune et recouvert d'une substance visqueuse et d'excréments noirs.</p>

Insecticides en végétation autorisés sur criocères (*Lema*)

SPECIALITE COMMERCIALE	Firme	Dose homologuée l ou kg/ha	SUBSTANCE ACTIVE	Concentration g/l ou %	Dose g/ha
FURY 10 EW, MINUET 10 EW, SATEL	FMC	0.1	Zétacyperméthrine	100 g/l	10

Source : dépliant ARVALIS - Institut du végétal - mai 2018

Bonne efficacité selon résultats de la société.

ARVALIS
Institut du végétal

3 rue Joseph et Marie Hackin
75116 Paris
Tél. 01 44 31 10 00
Fax 01 44 31 10 10
www.arvalisinstitutduvegetal.fr

Membre de :



Partenaire technique **ACTIA**