



Journée d'information en phytotechnie

05 mars 2020



C.A.R.A.H. asbl – Service d'expérimentations et d'avertissements
N° d'entreprise : 0412404111
Adresse : 301, Rue de l'Agriculture 7800 ATH
Contact : 068/264.630 - exper@carah.be
Siège social : 11, rue Paul Pastur, 7800 ATH





Programme

09:00	Accueil et inscriptions
09:30	Evolution du désherbage chimique de la culture de carottes Adrien Boufflette (CPL Végémar)
10 :00	Avertissements en culture de carottes et d'oignons au CARAH Hélène Wera (CARAH)
10 :30	Evolution de la protection fongicide des cultures de petits pois et pois mange-tout suite au retrait d'agrément du chlorothalonil Adrien Boufflette (CPL Végémar)
11 :00	Comment gérer les fongicides dans les cultures d'épinards en vue d'atteindre l'objectif « Zéro Résidus » ? Laurence Limbort (CPL Végémar)
11 :30	Les Fondamentaux du chaulage et modulation des intrants à l'aide du Veris Adrien Boufflette (CPL Végémar)
12 :00-13 :00	Pause midi
13 :00	Accueil et inscriptions
13 :40	Introduction : 30 ans d'agriculture en Hainaut Mr Van Koninckxloo (Directeur scientifique du CARAH)
14 :10	« Vigimap » : nouvel outil pour la lutte contre le mildiou Benjamin Couvreur (CARAH)
14 :30	Les alternatives au CIPC Benjamin Couvreur (CARAH)
14 :45	Essais variétaux de pommes de terre et résistance aux maladies Vicky Meunier (CARAH)
15 :00	Essais de plants coupés : retour sur deux années d'essais Benjamin Couvreur (CARAH)
15 :15	Efficacité des substances actives fongicides disponibles sur le marché et utilité des produits multisites Charlotte Bataille (CRA-W)
15 :30	Lutte contre la septoriose du blé : le soufre, une alternative au chlorothalonil ? Olivier Mahieu (CARAH)
15 :45	Lutte contre les maladies du blé et de l'escourgeon : le point sur les résultats expérimentaux de l'année 2019 et conseils pour 2020 Olivier Mahieu (CARAH)
16 :15	Mais ensilage : résultats des essais variétaux du réseau Varmabel Géry Carbonnelle (CARAH)
16 :30	Fin

Cette réunion est validée pour la formation continue « phytolice »



1. Description des essais.....	26
Les maladies : efficacité des fongicides sur base des notations	28
<i>Les fongicides et leur positionnement dans un programme</i>	38
1. Un seul traitement	38
2. Deux traitements	39
3. Programmes à 3 traitements.....	41
<i>Raisonnement en matière de programmes de traitement</i>	44
1. Cas de 3 traitements :.....	44
2. Cas de 1 ou 2 traitements :	44
ESCOURGEON	48
RÉSULTATS D'ESSAIS 2019 – PROTECTION FONGICIDE DE L'ORGE D'HIVER.....	49
<i>La saison culturale 2018-2019</i>	49
<i>Les maladies sous la loupe</i>	51
<i>Le point sur les fongicides</i>	52
1. Description des essais.....	52
2. Fongicides utilisés dans les essais et point sur les agrégations	53
3. Résultats des essais 2019	54
4. Efficacité des produits et rendement.....	57
5. Recommandations pratiques	61
MAÏS	67
RÉSULTATS 2019 DU RÉSEAU DE BASE VARMABEL (INCLUANT LES ESSAIS DU CARAH)	68

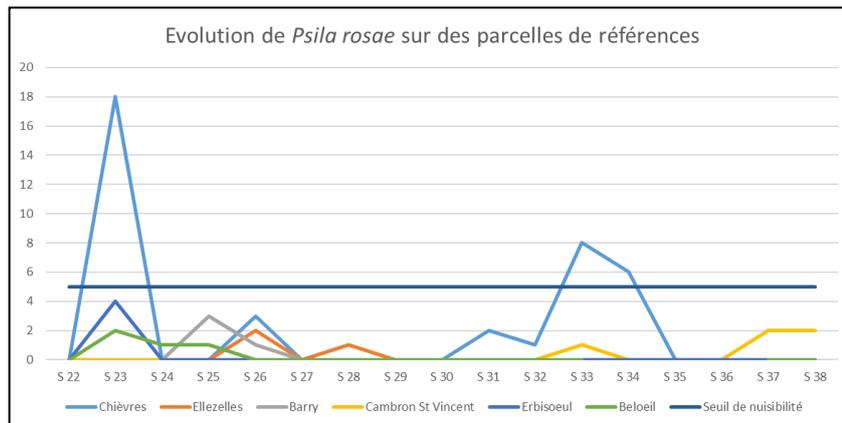


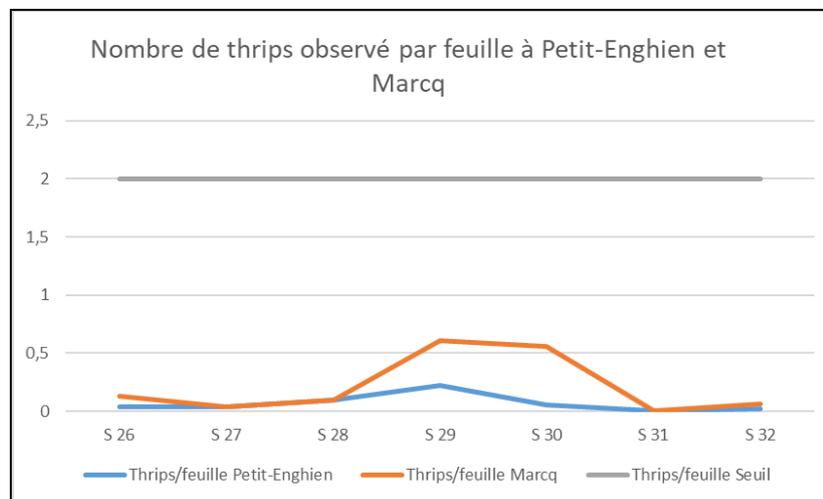
Figure 2 - Graphique représentant l'évolution de la mouche de la carotte (*Psila rosae*) sur 6 parcelles de la semaine 22 (fin mai) à la semaine 38 (mi-septembre).

Concernant le suivi des cultures d'oignons, 3 parcelles ont été observées pour une superficie d'environ 15 hectares. Les principaux bio-agresseurs suivis pour cette culture sont : les thrips, le mildiou de l'oignon (*Peronospora destructor*) et le botrytis (*Botrytis squamosa*).

Les observations hebdomadaires de thrips sur les plaques engluées bleues ainsi que le comptage sur les feuilles n'ont pas montré de dépassement de seuil de nuisibilité fixé à 2 thrips par feuille.

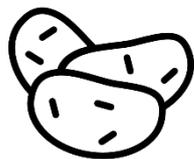


Figure 3 - Thrips de l'oignon



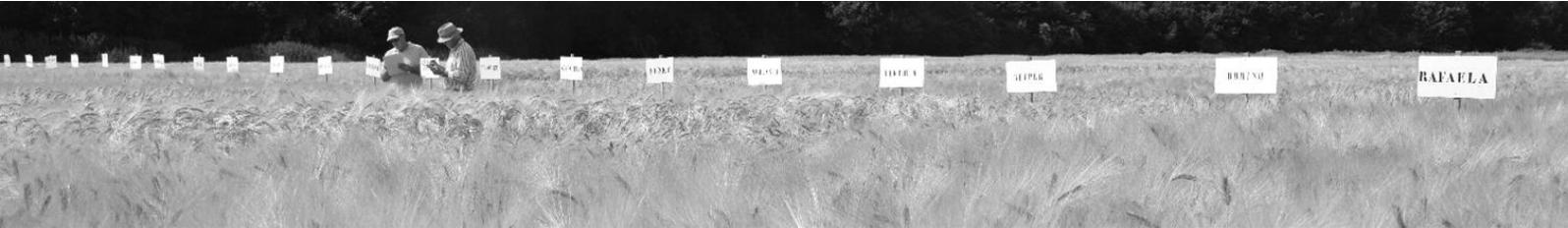
Peu de maladies ont été observées dans les cultures d'oignons cette année-ci. Une parcelle a présenté du botrytis en fin de saison.

Pour l'année 2020, le suivi des cultures de carottes et d'oignons se poursuit. Les agriculteurs n'ayant pas de contrat avec ARDO peuvent nous contacter par mail (h.wera@carah.be) afin de bénéficier du suivi de leur parcelles. Ceux ayant un contrat avec ARDO seront avertis lors du début de la saison.



POMMES DE TERRE





Avertissements mildiou et Vigimap

Benjamin Couvreur – CARAH asbl

Depuis maintenant plus de 30 ans, le service avertissements du Carah propose son aide aux agriculteurs. Du simple conseil à l'aide à la décision, le Carah s'efforce d'accompagner les cultivateurs de la manière la plus efficace possible. Une des principales sources de problème en culture est la présence de pathogènes qui, lorsqu'ils ne sont pas bien gérés, peuvent engendrer des conséquences.

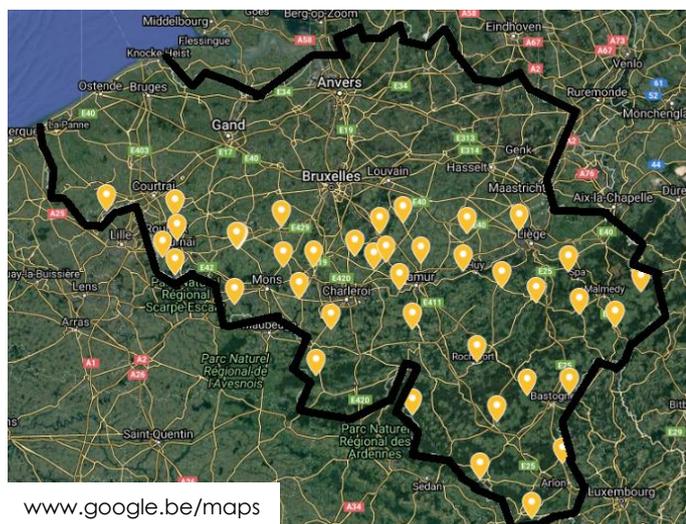
La modélisation du développement de ces pathogènes est la clef de la réussite en termes de lutte efficace. Pour ce faire, deux points majeurs doivent être pris en compte :

- Une connaissance accrue des paramètres de développement de ces pathogènes ;
- Une source fiable de données techniques nécessaires à cette modélisation théorique de leur développement (données météo,...)

En effet, toute modélisation est le résultat d'un calcul théorique des phases de développement de la maladie. Dans le cas du mildiou, le point d'infection, la durée d'incubation et le moment de sporulation sont les trois étapes à connaître pour agir au bon moment.

Les données météorologiques

Issues d'un réseau de 38 stations réparties sur l'ensemble de la Wallonie, ces données sont contrôlées quotidiennement par notre partenaire Pameseb du CRA-W, afin d'assurer une qualité de données essentielles à une modélisation correcte. En effet, un modèle alimenté par des données correctes offrira une modélisation correcte. Dans le cas contraire, la modélisation sera erronée et la lutte mal effectuée.





La modélisation, un travail quotidien

Notre modèle calcul les périodes d'infection du mildiou (moment où la spore peut germer et infecter la plante) toutes les heures afin de permettre à l'agriculteur de placer son traitement au moment le plus opportun. En effet, placer son produit en retard ne pourra, dans la majorité des cas, pas empêcher l'attaque du pathogène.

Prévoir une infection offre une certaine souplesse dans l'organisation de la gestion de ses pulvérisations. Le modèle d'avertissement mildiou du Carah prévoit les attaques du champignon jusque trois jours. Il est donc plus facile de pouvoir organiser son schéma de traitement sans devoir se précipiter dans les heures qui suivent.

Vigimap : Un Outil d'Aide à la Décision (OAD)

Le modèle mildiou du Carah est en effet un Outil qui Aide l'agriculteur dans sa Décision de traiter ou pas ses cultures. L'objectif final étant de permettre d'économiser des traitements qui ne serviraient en réalité pas. Une économie de temps, d'argent, ainsi qu'un impact environnemental non négligeables qui s'en voient amélioré !

L'OAD proposé jusqu'à maintenant par le Carah à ses abonnés est depuis quelques temps en phase d'évolution. En effet, les conseils divulgués sous forme d'avertissement rédigés et envoyés aux moments opportuns aux agriculteurs s'est vu changer de visage depuis septembre 2019. Nous vous proposons dès à présent une plateforme interactive permettant d'accéder à vos parcelles en direct et de voir la progression du pathogène de manière très précise. Un accès facilité à l'outil **Vigimap** via votre moteur de recherche habituel vous rendra maître de vos cultures de manière informatisée.

Visualiser vos champs et contrôler l'apparition de mildiou est dès à présent, chose aisée pour vous. De plus, l'ajout de fongicide est aussi matérialisé sous forme graphique et permet de contrôler l'efficacité de sa protection dans le temps selon les conditions de précipitation. Afin de permettre une analyse à la parcelle plus précise encore, l'utilisation des données météo de vos propres stations connectées est désormais possible.



Les alternatives au CIPC

Benjamin Couvreur – CARAH asbl

Une disparition de plus

Après 60 ans d'utilisation, le Chloprophame (CIPC) ne verra pas son homologation renouvelée. La décision a été prise de l'interdire à partir du 08 octobre 2020 pour l'ensemble des pays membres de l'Union Européenne, mais la Belgique a pris les devants en l'interdisant déjà à partir du 20 juin 2020.

Que faire à partir de maintenant ?

Malgré que cela tombe assez brusquement, il nous reste des possibilités et des solutions pour pallier à la problématique.

Le CIPC étant une molécule qui se dégrade très difficilement, il va falloir l'éliminer. Une décision concernant sa limite maximale résiduelle (LMR) doit être prise. Jusqu'au 30 juin 2020, cette limite reste la même qu'auparavant, c'est-à-dire 10 ppm. À partir de cette date, deux possibilités se dessinent :

1. **La LMR s'élèvera à 0,01 ppm**, c'est-à-dire la limite de détection de toute trace du produit. Cette situation serait bien entendu très compliquée à gérer.
2. **Une LMR-t** comprise entre 0,3 ppm et 0,5 ppm, pourrait être décidée dans les jours à venir. Celle-ci permettrait progressivement d'éliminer le produit des bâtiments, sans mettre le producteur au pied du mur.

Concernant son élimination, ne perdons pas de temps et évacuons cette molécule dès que possible. Un premier nettoyage par brossage et ensuite à l'eau (chaude ou froide) haute pression sera déjà un premier pas non négligeable. En effet, aucun produit détergent n'est connu à ce jour comme ayant un effet sur le CIPC. Le matériel ayant été en contact avec le produit (pallax, tapis,...) pourra être nettoyé en complément par sa mise en contact à l'air libre et aux intempéries.

Quelles solutions nous propose-t-on pour le futur ?

Quatre produits sont encore homologués pour permettre de conserver ses pommes de terre sans nuire à leur qualité :

1. **L'Hydrazide Maléique**, à appliquer en fin de culture a été mis sur le marché pour réguler les repousses en champs. Il a aussi l'avantage de réguler la germination en cours de conservation.



Application :

- **80%** de tubercules > **35 mm**
- Minimum **3 semaines** avant défanage
- T° idéale < **25°C**
- Pas de **pluie** pendant **12-24h**
- culture **non stressée** et bien **verte**
- **300 L** d'eau/ha minimum
- Efficacité à **10 ppm**

2. **L'huile de menthe**, est un produit appliqué en thermonébulisation qui sera utilisé comme un curatif en cas de germes apparents. En effet, elle a la particularité de brûler les germes, sans endommager le tubercule.

Application :

- 1x **70-90 ml/Tonne** + 10x **30 ml/tonne (max 390 ml)**
- Thermonébulisation (195°C)
- Délais avant ouverture 48 – 72h
- Pdt et hangar secs
- T° pdt 6-8°C
- Ventilation à 60%
- **Délais** avant commercialisation : **12 jours** conseillés
- **Curatif** (90ml) et **préventif** (30ml)

3. **1,4-dimethylnaphthalene**, molécule de prolongation de la dormance produite naturellement par le tubercule, mais appliquée à plus forte dose permet de maintenir le tubercule en dormance.

Application :

- 20 ml/tonne/application (**max 120 ml**)
- Thermonébulisation (250-290°C)
- Produit **liquide** (>10°C!)
- Délais avant ouverture 48 h
- Pdt et hangar **secs !!**
- T° pdt 8-10°C
- Ventilation à 30-40%
- Bâtiment plein à min 40%
- **Délais** avant commercialisation : **30 jours**
- **Préventif**

4. **Ethylène**, molécule naturelle que l'on retrouve notamment dans certains fruits, prolonge lui aussi la dormance à condition d'être appliqué en permanence dans le hangar. Attention tout de même au pouvoir sucrant de cette molécule.

Application :

- Dose : **10 ppm**
- Application permanente
- Vaporisateur ou bonbonne
- Délais avant ouverture 48 h
- Pdt sèches



- **Délais** avant commercialisation : **aucun**
- **Préventif**
- **Indice de brunissement !!**

En conclusion

Attention tout de même que certaines méthodes de gazage demandent des précautions quant à l'inflammabilité de certains produits. Les zones en contact des machines de thermonébulisation (porte,...) doivent bien convenir et ne pas risquer de s'enflammer. Bien entendu, les bâtiments doivent être parfaitement isolés pour l'application de ces produits.

Une solution miracle n'existe pas, mais une utilisation en alternance de ces produits permettra de maintenir ses tubercules suffisamment longtemps en dormance que pour garantir un écoulement des stocks progressif comme auparavant.



Essais variétaux de pommes de terre & résistance aux maladies

Vicky Meunier – CARAH asbl

Avec l'évolution des maladies de la pomme de terre (apparition et propagation de nouvelles souches (mildiou : 36 et 37) depuis 2017 et 2018), maintenir sa culture saine ne s'avère guère évident. En effet, cela demande l'application d'un certain nombre de traitements fongiques (jusqu'à 20 par an) et donc un certain coût financier ainsi qu'une augmentation du temps passé sur le champ. Il ne faut également pas oublier l'apparition de résistances face à certaines matières actives.

Dans le but de raisonner l'utilisation de produits fongicides, le CARAH collabore depuis plus d'une dizaine d'années, en collaboration avec différents partenaires, à l'évaluation de la résistance aux maladies sur une large gamme de variétés de pommes de terre.

Concernant le **mildiou** (du feuillage et du tubercule), qui reste de loin la principale maladie de la culture de la pomme de terre, le test du comportement face à ce dernier de 79 variétés (cultivées et nouvelles) a été effectué depuis 2009 sur Ath. Il s'avère que certaines variétés qui présentaient auparavant une bonne évaluation voient celle-ci s'inverser : des variétés peu sensibles deviennent sensibles ou très sensibles).

Le test de ces variétés a été réalisé sous forme d'essais agronomiques par l'implantation de micro-parcelles de 24 plants en 3 répétitions. Le suivi de la dynamique de développement du mildiou par l'évaluation du pourcentage de destruction du feuillage en comparaison à des variétés de référence (Bintje, Agria, Gasoré et Sarpo Mira) a été effectué sur ces parcelles. Différentes analyses statistiques ont permis la classification des variétés selon leur note de résistance au mildiou (de 1 à 9). L'évaluation de la sensibilité au mildiou du tubercule par l'observation d'un échantillon à la récolte et un échantillon après stockage d'un mois a également été effectué pour chacune des variétés. Au niveau de l'**alternariose** (*Alternaria* spp.), nous pouvons observer une certaine stabilité voire recrudescence de celle-ci depuis quelques années en Wallonie. Celle-ci étant majoritairement présente en Allemagne. L'impact de cette dernière sur la culture s'avère moins important que celui du mildiou mais il reste cependant évident de continuer le développement des connaissances sur ce pathogène. Ce pourquoi, le CARAH met également en place des essais agronomiques sous forme de micro-parcelles en 4 répétitions. Le comportement face à l'alternariose de quatre variétés sont ici étudiés : Innovator, Bintje, Sarpo Mira et Markies.



Enfin, le choix d'une variété dite résistante s'avère être la solution numéro une en termes de gain de temps et d'argent (voire de rendement ?). Une large gamme de telles variétés sont disponibles aujourd'hui sur le marché. Les professionnels du secteur restent évidemment à votre disposition pour tout conseil. Il est évident que ce choix s'accompagne également d'une réflexion par rapport au comportement de la variété face aux différents stress possibles dus aux modifications des conditions climatiques ces dernières années.

Résistance au mildiou

Résistante

1. Acoustic
2. Otolia
3. Sarpo Mira
4. Carolus
5. Tentation
6. Bionica
7. Zen
8. Twinner
9. Coquine
10. Twister
11. Connect
12. Vitabella

Sensible

1. Bintje
2. Fontane
3. Jelly
4. Agria
5. Trésor



Essai de plants coupés – Retour sur deux années d'essais

Benjamin Couvreur – CARAH asbl

La coupe des plants, contraintes et questions à se poser

La coupe des plants est une technique de multiplication pratiquée dans les fermes depuis de nombreuses années. Néanmoins, celle-ci demande une certaine technicité, de plus en plus accrue surtout du point de vue sanitaire. En effet, couper des plants provoque une blessure synonyme de porte ouverte aux contaminations virales et bactériennes contre lesquelles aucun traitement curatif n'existe.

Deux questions majeures se posent lorsque l'on veut pratiquer la coupe des plants.

- Le lot de plants à couper est-il parfaitement sain ? Dans le cas contraire, les tubercules fils obtenus seront eux aussi contaminés et entraîneront de lourdes conséquences pour l'exploitant (blocage de l'entreprise, destruction des lots, enquête de traçabilité,...).
- La coupe est-elle réellement nécessaire ? Une étude de l'impact financier doit être effectuée afin de pallier à tout risque qui engendrerait des pertes non négligeables.

Dans le cas où la coupe se révèle nécessaire, celle-ci doit s'effectuer dans les règles de bonnes pratiques éditées par l'AFSCA et Vegaplan si elle se fait par l'exploitant lui-même. Faire appel à un entrepreneur qualifié et enregistré à l'AFSCA peut être une solution plus avisée. Dans le cas où les plants sont coupés dans un autre pays de l'Union Européenne, ceux-ci doivent être accompagnés d'un passeport santé et d'une déclaration de bonnes pratiques d'hygiène phytosanitaire présentable sur demande aux organismes de contrôle.

La méthode à appliquer

1. Des plants parfaitement sains
Une température de coupe idéale (12°C)
Des lames en acier inoxydable
Un système de désinfection adapté (chauffage des lames, pulvérisation d'une solution désinfectante agréée en continu ou trempage en continu dans cette solution)
2. Séchage des plants après coupe (poudrage au talc pour aider)
Traitement des plants contre la pourriture fongique
3. Nettoyage et désinfection de tout le matériel utilisé pour l'opération



Résultats d'essais

Depuis maintenant deux ans, le Carah met en place un essai dans le cadre du Centre Pilote Pomme de terre afin de tester les avantages de cette méthode par rapport à l'utilisation de plants classiques. Trois types de plants ont été testés en étant traités ou non-traités :

- 28 – 35 mm NON-traités
- 28 – 35 mm traités
- 45 – 50 mm coupés NON-traités
- 45 – 50 mm coupés traités
- 45 – 50 mm NON-traités
- 45 – 50 mm traités

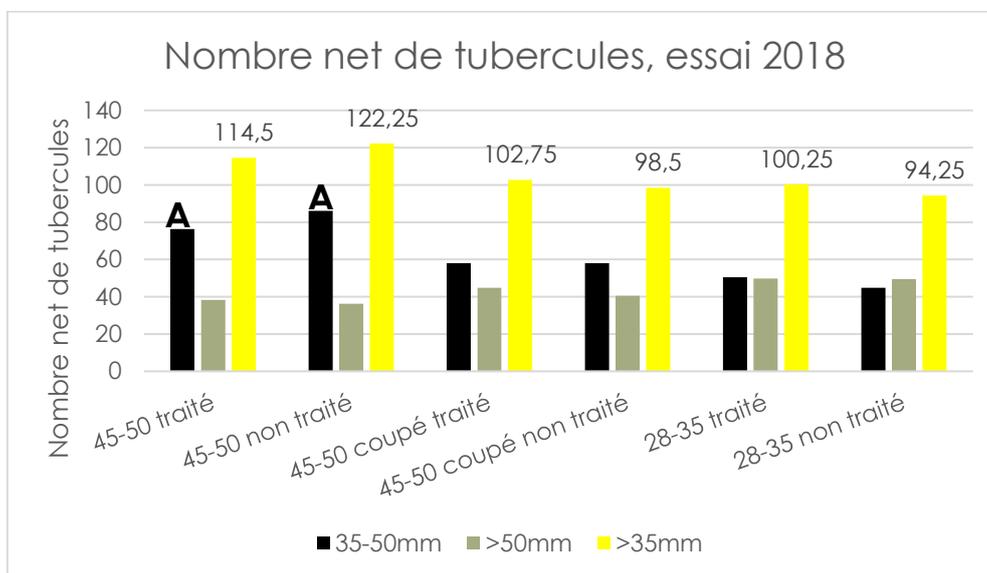


Figure 4 : graphique du nombre de tubercules nets obtenus en calibre 35-50mm, >50mm et >35mm, selon le type de plant utilisé. Essai 2018

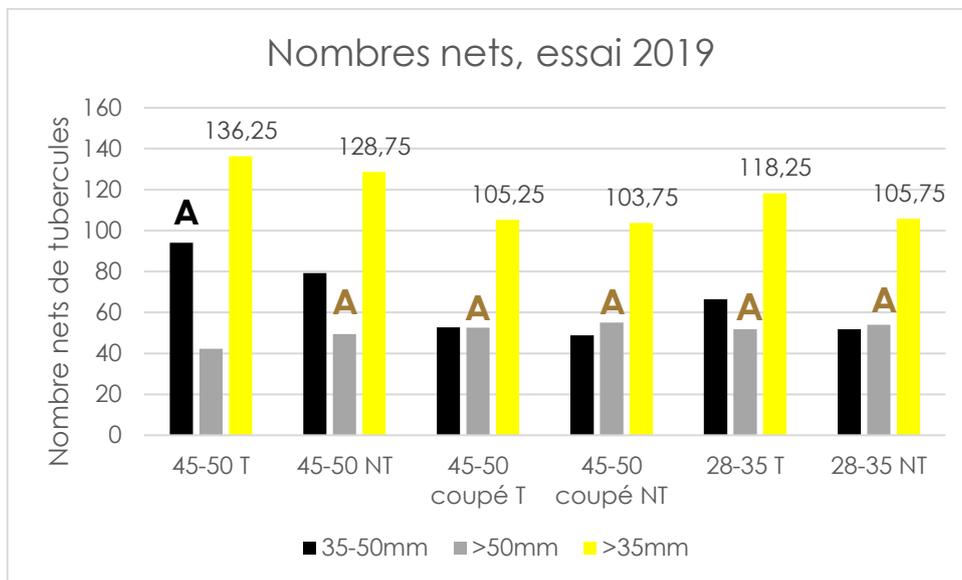
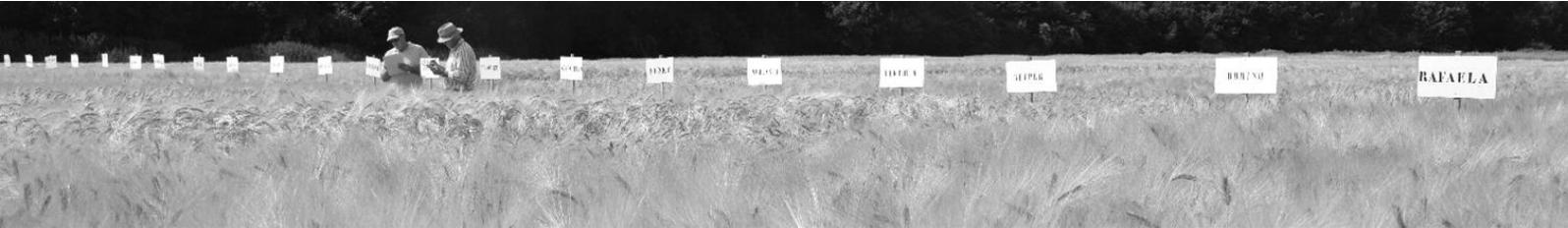


Figure 5 : graphique du nombre de tubercules nets obtenus en calibre 35-50mm, >50mm et >35mm, selon le type de plant utilisé. Essai 2019

Les graphiques de résultats en nombre de tubercules obtenus par calibres (35-50mm, >50mm et >35mm) selon le type de plant utilisé (figure 1 et 2), montre une plus-value significative en terme de tubercules 35-50 mm produits par le plant 45-50 mm traité (A noir) en 2018 et en 2019. Au niveau des tubercules produits en calibres >50mm, seul l'objet correspondant aux plants de calibre 45-50 traité se montre significativement moins bon (A gris clair), uniquement en 2019.

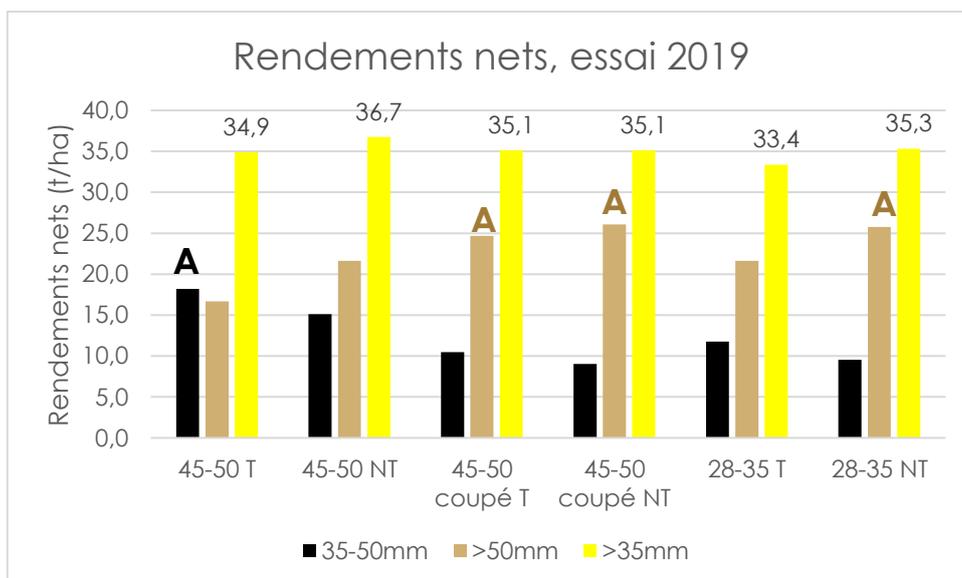


Figure 6 : graphique des rendements nets obtenus en calibre 35-50mm, >50mm et >35mm, selon le type de plant utilisé. Essai 2019



Concernant les rendements nets obtenus par calibres (35-50mm, >50mm et >35mm) selon le type de plant utilisé pour l'essai 2019 (figure 3), le plant de calibre 45-50mm traité se montre significativement plus productif en terme de rendements (t/ha) obtenus pour les calibres 35-50mm (A noir).

Les plants « 45-50mm coupés traités », « 45-50mm coupés NON-traités » et « 28-35 NON-traités » produisent significativement plus de rendements (t/ha) en calibres >50mm (A gris clair). L'année 2018 ne montre aucune différence significative.

En termes de tares et tubercules flottants, aucune différence significative n'est observée sur les deux années d'essais. Seul le poids sous eau des tubercules obtenus sur les plants « 28-35 mm traités » sont significativement plus élevés.

En comparant les résultats qui se répètent d'une année à l'autre, les « plants de calibre 45-50mm traités » donnent plus de tubercules de calibres 35-50mm et donc plus de rendements dans ces calibres-là. Ce sont les « plants coupés traités et NON-traités en calibres 45-50mm » qui donnent un nombre de tubercules >50mm significativement plus élevé et donc un rendement lui aussi significativement plus élevé dans ces mêmes calibres obtenus.



FROMENT





Efficacité des substances actives fongicides disponibles sur le marché et utilité des produits multisites

Charlotte Bataille – CRA-W

Sévérité en septoriose sur F2 le 01/07/2019 en fonction des traitements T1

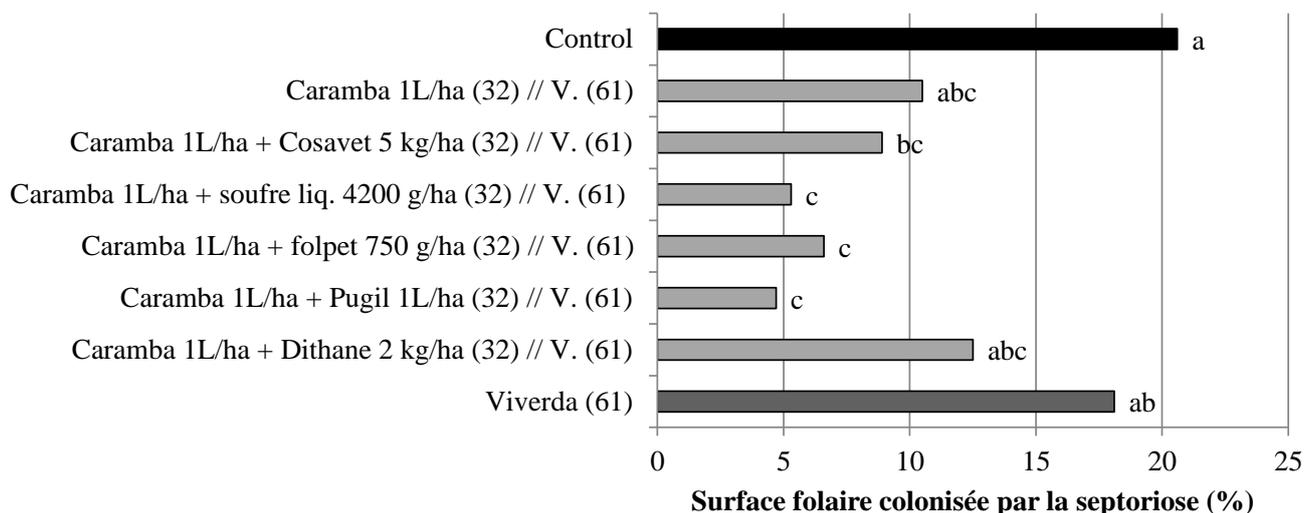


Figure 1 - Sévérité (% surface foliaire colonisée par le pathogène) de la septoriose sur F2, évaluée le 1^{er} juillet 2019, en fonction des produits testés en T1. V. = Viverda 2.5L/ha ; Pugil = produit à base de chlorothalonil ; soufre liq.= produit contenant du soufre en formulation liquide ; 32= stade 32 (2^{ème} nœud) ; 61= stade 61 (début floraison).



Sévérité de la septoriose sur F1 et F2 le 02 juillet 2019

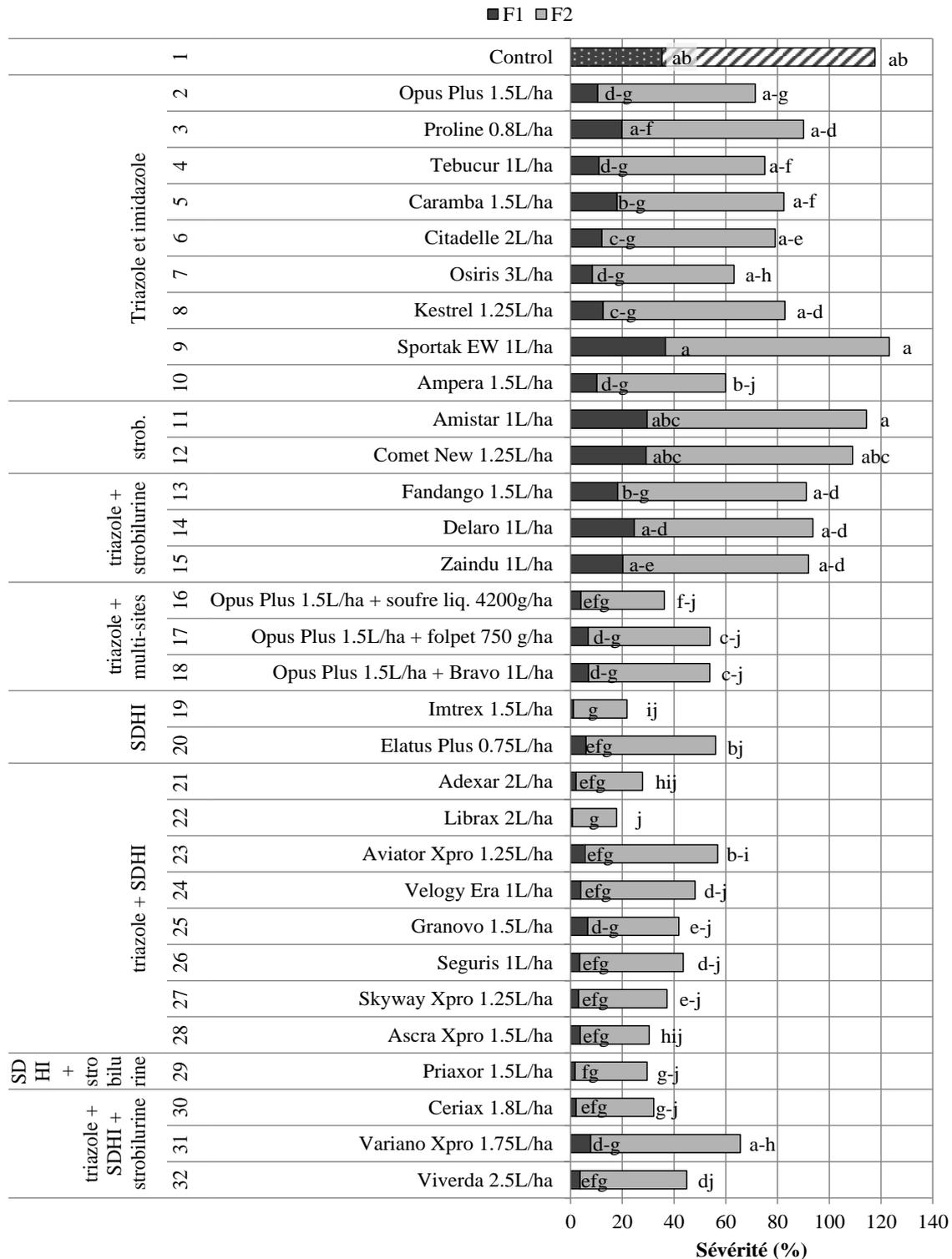


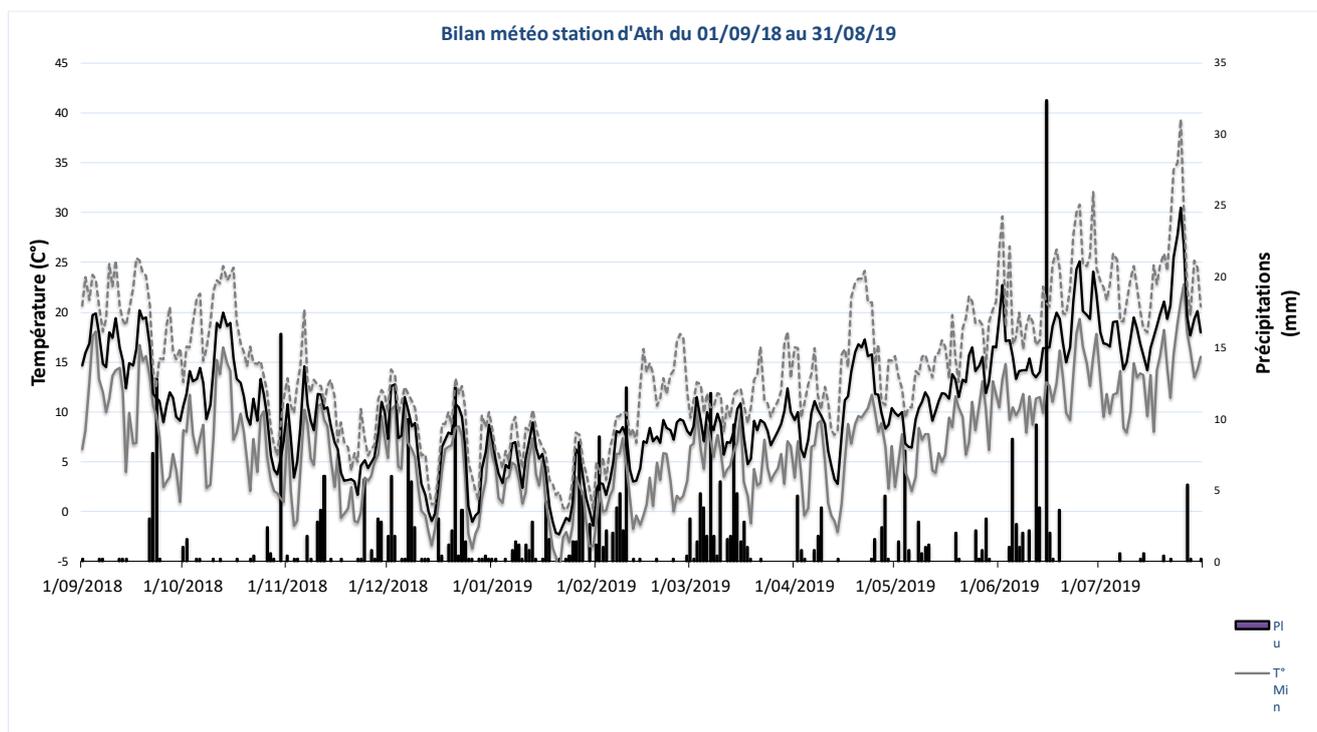
Figure 2 - Sévérité de la septoriose sur F1 et F2 (% surface couverte par les symptômes) lors de l'observation de l'essai le 2 juillet 2019. Les modalités portant au moins une lettre commune ne diffèrent pas entre elles de manière significative.



Résultats d'essais 2019 – Protection fongicide du froment

Olivier Mahieu – CARAH asbl

Saison culturale 2018-2019



Avec une pluviométrie inférieure à la normale et des températures supérieures aux moyennes, les mois d'octobre et de novembre 2018 ont été particulièrement favorables à une bonne implantation des froments. Les levées ont parfois tardé par manque d'eau dans le lit de germination. Le retour d'une pluviométrie supérieure à la normale au cours de l'hiver 2018-2019 a permis de reconstituer partiellement les réserves en eau du sol, réserves largement mises à contribution après deux saisons culturales sèches où le déficit de pluviométrie cumulé a été proche des 400 mm.

Les froments se sont bien développés en décembre avec des températures supérieures à la normale. Le retour à des températures plus froides de janvier à mi-février, mais sans gel sévère a ralenti leur développement. Ces conditions ont permis aux plantes de taller de façon optimale.



Les températures printanières, voire quasi estivales de fin février, ont permis une reprise précoce de la végétation. Le développement des froments à la sortie de l'hiver n'était cependant pas excessif. Les températures sont également restées supérieures aux moyennes de saison en mars, mais elles ont retrouvé le niveau des normales saisonnières en avril. Dans ces conditions, le stade redressement (30) a été atteint le 13 avril, date moyenne de ce stade des 5 dernières années. Par contre, la montaison s'est poursuivie plus rapidement et le stade 2^{ème} nœud (32) était le plus précoce des 5 dernières années. En mai, une période de près de 3 semaines de températures bien inférieures aux normales saisonnières a freiné le développement des froments, si bien que le stade dernière feuille (39) était le plus tardif des 5 dernières années.

Bien que la pluviométrie d'avril à juillet ait été inférieure aux moyennes, la régularité des précipitations a permis un bon développement des talles. En outre cette régularité des précipitations combinée aux températures supérieures à la normale de juin-juillet sans coup de chaleur prolongé a permis un bon remplissage des grains.

Vers le 25 juillet, la moisson des froments a commencé avec des records de température puisque la barre des 40° a été dépassée. La moisson s'est poursuivie début août après d'importantes précipitations mettant fin à cette forte, mais brève canicule.

(Extrait du livre blanc 2020)

Les maladies sous la loupe

Septoriose (Septoria tritici et nodorum)

Des symptômes de **septoriose** étaient facilement observables sur les variétés sensibles, dès la sortie de l'hiver. A partir du stade 2^{ème} nœud, un 1^{er} traitement a été recommandé sur les variétés sensibles. Sur les variétés moyennement sensibles à peu sensibles, la pression était moindre et ne nécessitait donc pas de traitement.

Début juin, une période orageuse marquée par des précipitations localement importantes a été à l'origine d'un développement de la maladie vers les étages foliaires supérieurs, ce qui a finalement induit des pertes significatives de rendement en absence de traitement fongicide.

Oïdium (Blumeria graminis)

En 2019, l'oïdium était présent sur les variétés les plus sensibles mais sa pression est restée faible tout au long de la saison, et aucune atteinte significative au rendement n'a été notée.



Rouille brune (Puccinia triticina)

La rouille brune a brillé par son absence jusqu'au stade dernière feuille. Elle s'est développée plus tardivement cette année mais contrairement à 2018, elle n'a pas été la principale cause de perte de rendement observée en situation non traitée.

Certaines variétés comme Kws Salix, Anapolis Gedser ou Graham ont néanmoins montré une sensibilité importante à la maladie.

Rouille jaune (Puccinia striiformis)

Des symptômes de rouille jaune étaient observables dès la sortie de l'hiver en 2019. Au stade 2^{ème} nœud, la pression de rouille jaune était équivalente à celle observée en 2017 et 2018 et supérieure à celle de 2015 et 2016. Au stade dernière feuille, la rouille jaune était présente sur tous les étages foliaires inférieurs tout comme en 2017 et 2018 mais avec un niveau d'infection plus élevé.

Sans être aussi virulente que les races des saisons 2012, 2014 et 2016, la race dominante de rouille jaune s'est, en 2019, révélée capable de contourner les résistances des variétés de froment telles que KWS Smart et Amboise.

L'helminthosporiose (Pyrenophora (Drechslera) tritici-repentis)

En 2019, l'helminthosporiose est restée discrète dans les parcelles d'essais.

Fusariose des épis (Microdochium spp. et Fusarium spp.)

La fusariose sur épis est une maladie causée par un complexe de pathogènes appartenant aux genres *Microdochium* et *Fusarium*.

Début juin, une période orageuse marquée par des précipitations très locales mais importantes a été à l'origine d'un développement localisé de fusariose sur épis. Les rares parcelles touchées cette année étaient moins impactées qu'en 2018.



Le point sur les fongicides en froment

1. Description des essais

Itinéraire technique des essais :

Carte d'identité des essais				
	Essais programmes	Essais programmes	Essai Réseau	Essai Réseau
Localisation :	Ath	Melles	Ath	Melles
Variété :	Henrik	Bergamo	Henrik	Bergamo
Précédent :	Colza	PDT	Colza	PDT
Semis :	23/10/2018	25/10/2018	23/10/2018	23/10/2018
Récolte :	25/05/2019	02/08/2019	25/05/2019	02/08/2019
Nombre d'objets	38	38	19	19
Rendement parcelle témoin :	9660 kg/ha	9507 kg/ha	10339 kg/ha	9906 kg/ha
Pulvérisation stade 31 :	15/04/2019	15/04/2019	15/04/2019	15/04/2019
Pulvérisation stade 32 :	30/04/2019	29/04/2019	30/04/2019	29/04/2019
Pulvérisation stade 39 :	22/05/2019	16/05/2019	22/05/2019	16/05/2019
Pulvérisation stade 55 :	27/05/2019	24/05/2019	27/05/2019	24/05/2019
Pulvérisation stade 65 :	04/06/2019	03/06/2019	04/06/2019	03/06/2019
<i>Maladies présentes :</i>				
(par ordre d'apparition)	Septoriose	Septoriose	Septoriose	Septoriose
	Rouille brune	Rouille brune	Rouille brune	Rouille brune

Programmes :

	Stade 31	stade 32	Stade 39	stade 55	stade 65
Programme 1			X		
Programme 2				X	
Programme 3		X		X	
Programme 4			X		X
Programme 5	X	X		X	
Programme 6		X	X		X
Programme 7	X	X	X		X



Suite à l'avis de l'Autorité, il a été décidé par la Commission, en décembre 2019, de diminuer les LMR pour certains usages du **prochloraz*** car des risques pour la santé des consommateurs ont été identifiés. A l'heure d'écrire ces lignes (23/01/2020), le nouveau règlement modifiant l'annexe II et l'annexe III(B) du Règlement 396/2005 n'est pas encore publié. Phytoweb a cependant déjà publié les modifications que ce changement de LMR engendre dans l'utilisation des produits contenant du prochloraz.

Les modifications d'usage concernent les produits suivants : **Ampera, Bumper P, Kantik, Mirage 450 ECNA, Propiraz EC et le Sportak EW**. Afin d'éviter le dépassement des nouvelles LMR du prochloraz :

- Tous les produits cités ci-dessus ne peuvent désormais plus être appliqués en orge d'hiver ni en orge de printemps.
- Un délai de 14 jours doit être respecté entre deux applications d'Ampera en froment, seigle et triticale.
- Le Mirage 450 ECNA et le Sportak EW ne peuvent désormais plus être utilisés en avoine d'hiver.
- Et le Mirage 450 ECNA ainsi que le Propiraz EC ne peuvent plus être utilisés en betterave sucrière et fourragère.

Pour tous les autres usages autorisés, aucune modification n'est à signaler.

L'approbation du **fenpropimorphe**** au niveau européen est maintenant expirée. Les autorisations pour les produits phytopharmaceutiques suivants sont retirées : **Capalo, Corbel, Diamant, Opus Team et Palazzo**. La mise sur le marché et le stockage par le détenteur sont autorisés jusqu'au 30/04/2020. La mise sur le marché et le stockage par des revendeurs, conseillers agricoles, ... est encore permise jusqu'au 31/03/2021. Enfin, l'utilisation de ces produits est encore autorisée jusqu'au **31/10/2021**.

L'autorisation du **chlorothalonil*** (Bravo, Pugil, Panax, Citadelle, Olympus, Amistar Opti, Perseo, Spirodor, etc...)**, multisites efficace contre la ramulariose et la septoriose n'est pas renouvelée. Tous les produits à base de cette substance active **perdront leur agrégation le 20/05/2020** et ne pourront plus être utilisés à partir de cette date.

Les maladies : efficacité des fongicides sur base des notations

Oïdium

Les produits éradicants les plus efficaces à l'heure actuelle restent les produits à base de spiroxamine et de fenpropidine. Leur rémanence est cependant limitée (2 semaines), comme celle du fenpropimorphe (fin d'agrégation 31/10/2021) qui a déjà une efficacité suffisante sur cette maladie.



La métrafenone (Flexity, ...) et le cyflufenamide (Nissodium) ont été testés dans les essais en T1 au stade 2 nœuds avec un bon résultat.

Le Property 180SC a aussi montré une bonne efficacité en tant qu'anti-oïdium spécifique.

Septoriose

Efficacité des produits et mélanges sur septoriose

Les **SDHs** (ou carboxamides) restent la base dans la lutte contre la septoriose en combinaison avec une triazole. Il s'agit des produits suivants :

- Aviator Xpro, Evora Xpro, Vario Xpro (Bixafen)
- Ascra Xpo (Bixafen + fluopyram)
- Ceriax (=Adexar+Comet)
- Priaxor EC (Xemium)
- Adexar (Xemium)
- Librax (Xemium)
- Elatus Plus, Velogy Era (Benzovindiflupyr)
- Viverda (=Granovo+Comet)
- Granovo (Boscalid)

L'année 2019 a été marquée par la quasi absence de rouille brune et par une présence marquée de la septoriose qui a induit des pertes significatives de rendement en absence de traitement fongicide.

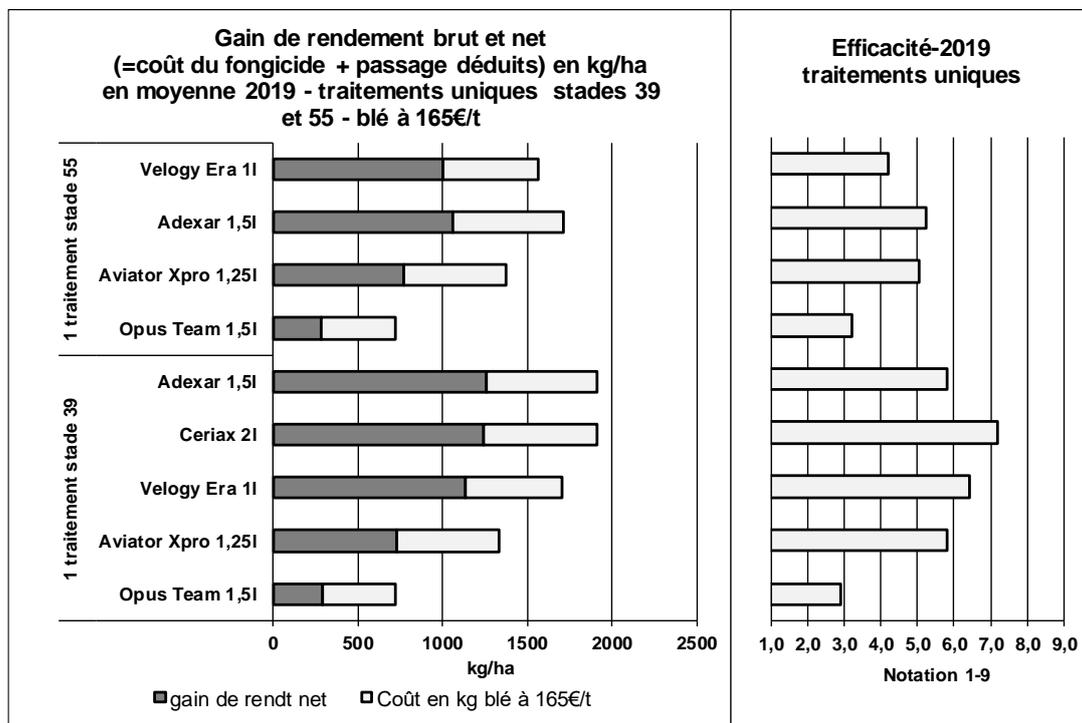


Figure 1 : Efficacité sur septoriose et rouille brune, notée de 1 à 9 et gain de rendement brut et net par rapport au témoin non traité, de différents produits appliqués seuls aux stades 39 et 55. Essais d'Ath et Melles en et 2019.

La Figure nous montre l'efficacité et le gain de rendement brut et net par rapport au témoin non traité, de différents produits appliqués seuls aux stades 39 et 55, en 2019.

Au stade 39, l'avantage va à l'Adexar 1.5l/ha et au Ceriox à 2l/ha, suivis par le Velogy Era 1l/ha et l'Aviator Xpro 1.25l/ha.

Au stade 55, le Velogy Era 1l/ha et l'Adexar 1.5l/ha arrivent en tête. Le Ceriox à 2l/ha n'a pas été testé à ce stade.

L'Opus Team 1.5l/ha obtient des résultats particulièrement faibles en 2019 et ferme le classement quel que soit le stade d'application.

Les **triazoles** restent faute d'alternative, une des bases de la lutte contre la septoriose même si du fait des résistances, leur efficacité continue à s'effriter.

Depuis 2014, ces triazoles sont en cours de révision ; chaque firme se devra de défendre sa molécule auprès des autorités.



L'avenir de la plupart des triazoles est donc plus qu'incertain et ce qui risque de modifier les schémas de traitement à court-moyen terme.

Parmi les triazoles, le **prothioconazole** (Input 1,25l/ha, ...) montre la meilleure efficacité, un peu supérieure à l'**époconazole** mais quelques matières actives utilisées moins intensivement depuis quelques années, semblent revenir à l'avant-plan, comme le **metconazole** ou le **tébuconazole**. Les mélanges semblent mieux tirer leur épingle du jeu.

Avec les résistances, certains **partenaires** (autres que les SDHI) deviennent incontournables pour améliorer l'efficacité des triazoles sur septoriose :

- a. Le **chlorothalonil** est un produit de contact, aux modes d'action différents des triazoles, ce qui en fait un excellent partenaire anti résistance. Les essais ont bien démontré l'utilité de ce produit au stade 2 nœuds lorsque la pression de septoriose est élevée. Cependant, le **chlorothalonil (Bravo, Pugil, Panax, Citadelle, Olympus, Amistar Opti, Perseo, Spirodox, etc...)**, perd son **agrément le 20/05/2020** et ne pourra plus être utilisé à partir de cette date.

De plus, le **Bravo** ne peut désormais plus être appliqué en T1 (2ème nœud). Il reste donc applicable au stade 39 jusqu'au 20/05/20 : il faudra donc être particulièrement attentif à la date d'apparition de la dernière feuille.

- b. Le **prochloraze** (dans Sportak, Mirage et en mélange dans Ampera, ...) est toujours agréé en froment mais il montre une efficacité nettement plus faible que le chlorothalonil.

- c. Le **soufre** (Cosavet WG, Kumulus WG, Hermovit) est un candidat possible au remplacement du chlorothalonil.

La Figure2 montre en histogrammes, le gain de rendement brut et net et l'efficacité obtenus en 2019 par différents programmes à 1 ou 2 ou 3 ou 4 traitements dans les essais réseau d'Ath et Melles sur les variétés Henrik et Bergamo, particulièrement touchée par la septoriose.

Ce graphique montre que le chlorothalonil est remplacé par du soufre (Kumulus), celui-ci permet de générer un gain systématique de rendement net par rapport à la même modalité sans ajout de produit de contact. Ceci se vérifie en traitement unique au stade dernière feuille mais aussi lorsqu'il est appliqué au stade 2è nœud dans un programme à deux traitements aux stades 2 nœuds puis épiaison. En programme à deux traitements aux stades 39 puis floraison, le soufre fait dans les conditions de ces essais, même mieux que le chlorothalonil lorsqu'il est appliqué à la dernière feuille. Ceci reste à confirmer en 2020.

Les programmes à 3 ou 4 traitements à doses réduites qui intègrent le soufre au stade 2è nœud fournissent un rendement net intéressant et dans certains cas parmi les meilleurs de ces essais.



Le fait de spliter en deux la dose de soufre (5 kg/ha) prévue au stade deux nœuds et de la répartir pour moitié au stade 1er nœud et pour moitié au stade 2è nœud n'apporte rien en termes de rendement.

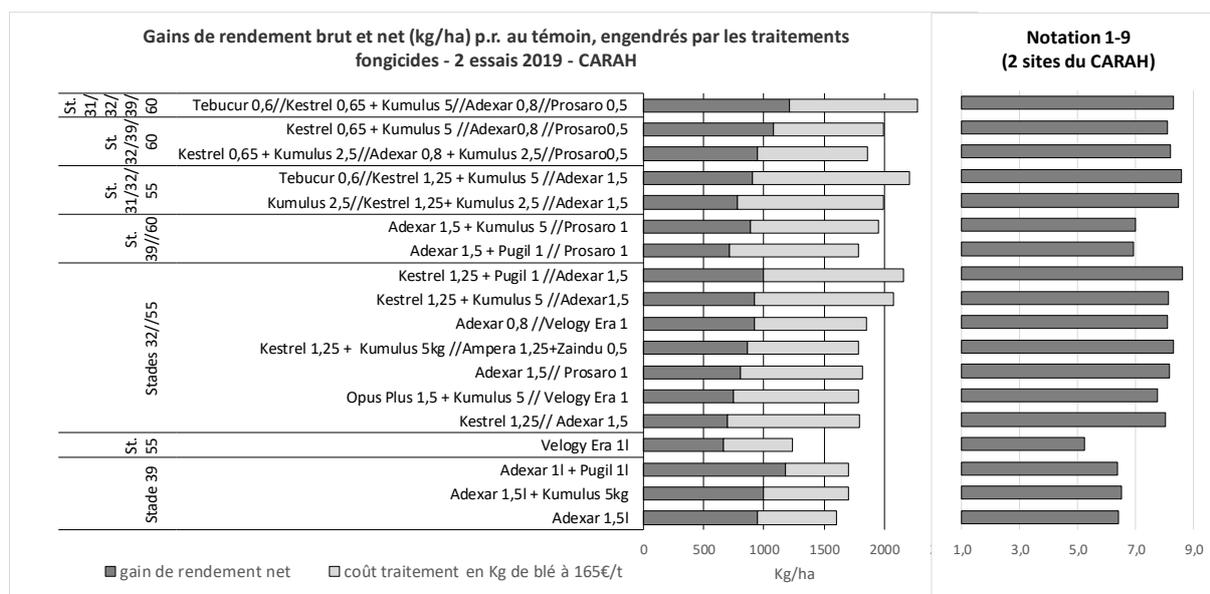


Figure 2 : Gain de rendement brut et net en kg/ha, par rapport au témoin non traité, et efficacité, obtenus en 2019 par différents programmes à 1 ou 2 ou 3 ou 4 traitements pour un prix du blé fixé à 165€/t – 2 essais réseau - Variétés Henrik et Bergamo à Ath et Melles.

Rouille brune : les strobilurines toujours efficaces

La rouille brune est généralement bien contrôlée par les traitements d'épiaison. Cependant, cette maladie n'est jamais aussi dommageable que lorsque les conditions climatiques sont favorables à son développement précoce, durant la montaison. Dans ces conditions, le choix du produit et de sa dose revêt un caractère primordial.

Les SDHI face à la rouille brune :

- En traitement curatif au stade 55, la Figure montre en 2017 et 2018 (année à forte présence de rouille brune) que le veloxy Era à 1l/ha possède une efficacité et une rémanence du meilleur niveau. Avec le Ceriax à 2l/ha, il atteint les meilleurs efficacités et rendements en traitement unique d'épiaison. En situation curative l'Aviator Xpro est le produit à base d'SDHI le moins efficace contre cette maladie à ce stade.



- En traitement préventif au stade 39, l'efficacité des mélanges à base de SDHIs est assez similaire. Les rendements sont à l'avantage de l'Adexar et de l'Aviator Xpro, au même niveau que l'opus team qui se distingue en rendement net.

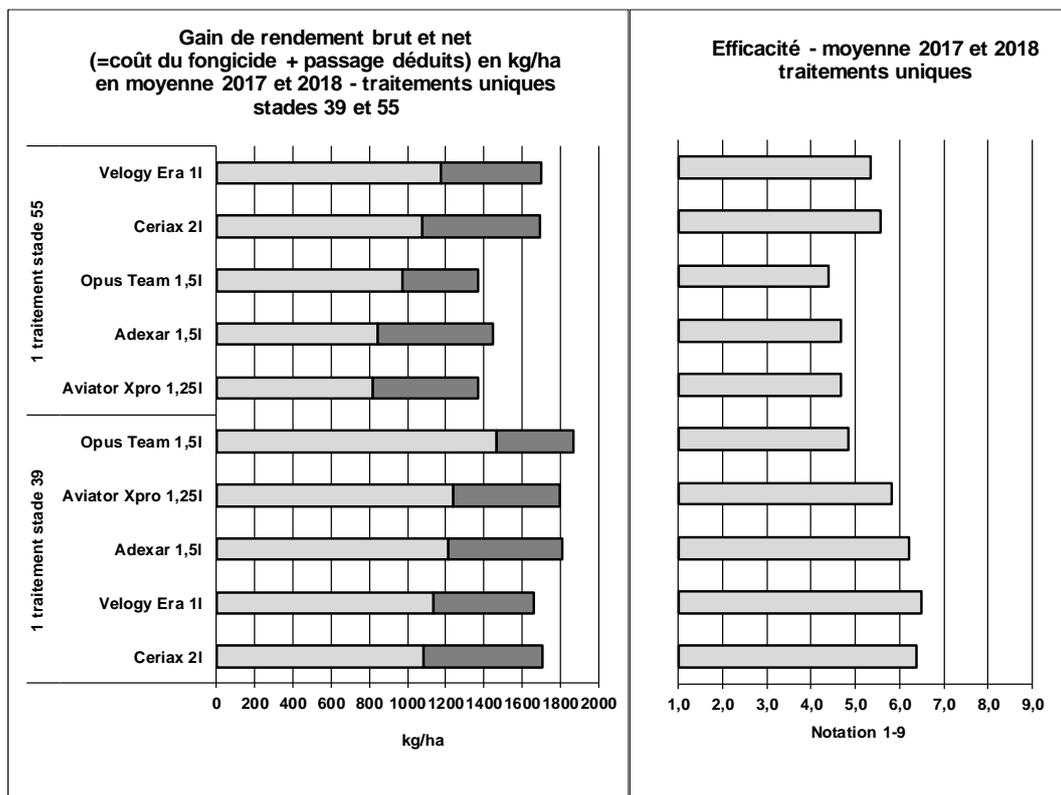


Figure 3 : Efficacité (rouille brune – secondairement septoriose), notée de 1 à 9 et gain de rendement brut et net par rapport au témoin non traité en kg/ha de différents traitements appliqués au stade 39 et au stade 55 en moyenne en 2017 et 2018 pour un prix du blé fixé à 180€/t.

Les triazoles, en termes d'efficacité contre rouille brune :

- L'époxiconazole (**Opus Plus, Rubric, Tifex, Propov...**) montre une efficacité d'un bon niveau. Il est meilleur en situation préventive. Le mélange avec le fenpropimorphe (**Opus team**) améliore son efficacité.
- Le tébuconazole (**Tebucur,...**) possède toujours une bonne efficacité préventive et curative
- Le tébuconazole + prothioconazole (**Prosaro**) se situe entre Horizon et Input Pro
- Le cyproconazole (**dans Cherokee, Citadelle...**) se montre curatif mais moins rémanent.
- Le metconazole (**Caramba, Sirena, PLeexo...**) possède une efficacité moyenne.



- Le prothioconazole (**dans Input, ...**) est assez curatif mais manque de rémanence (15 jours).
- Le tetraconazole (**Eminent**) est insuffisant

A la dose pleine de produit :

Opus team=Palazzo=Opus plus=Osiris ≥ Horizon > Prosaro = Alto ≥ Caramba > Input

Les produits de contact comme le chlorothalonil (Bravo...), le prochloraz (Sportak, Mirage) n'apportent rien dans la lutte contre la rouille brune.

Les strobilurines ont prouvé qu'elles restent un atout en mélange à une triazole, dans la lutte contre la rouille brune.

Les triazoles anti-fusariose de l'épi, face à la rouille brune ?

- Le Tebuconazole (**Tebucur, ...**) s'avère très efficace sur rouille mais moyen sur septoriose
- Le **Prosaro** est moins rémanent que l'Horizon sur rouille mais plus efficace sur septoriose
- **L'Input** est efficace sur septoriose mais manque un peu de rémanence sur rouille brune
- L'Osiris a aussi donné de bons résultats.

Rouille jaune

La rouille jaune doit être combattue à partir du stade 30-31, dès l'apparition des symptômes sur variétés sensibles, afin d'éviter son développement parfois incontrôlable face auquel la curativité des produits laisse parfois à désirer.

Ceci souligne l'importance de connaître la sensibilité de sa variété (voir tableau en annexe), de suivre les avertissements et d'aller visiter ses parcelles pour détecter la présence de la maladie.

Comment appréhender la maladie lorsqu'elle est détectée ?

L'intensité de l'attaque doit justifier le traitement, le choix du produit et sa dose :

- **Avant le stade 32 (T0 au stade 30-31) :**
 - Ne traiter qu'en cas de foyers actifs (pustules pulvérulentes) sur variétés sensibles, sinon reporter le traitement au stade 32. Ce traitement parfois indispensable a un coût et ne se justifie qu'en cas de stricte nécessité.
 - Dans ce cas, une **triazole efficace, bon marché et agréée**, du type tébuconazole (Tebucur, ...) ou époxiconazole (Opus Team, Rubric, Tifex, Propov...) donne de bons résultats même à dose réduite. Si la pression est très forte et généralisée, le mélange avec une strobilurine à dose réduite peut être utile.



- Un traitement effectué plusieurs semaines avant le stade 2 nœuds ne contribuera que très peu à la protection des 3 dernières feuilles indispensables à l'élaboration du rendement de la culture. C'est pourquoi il sera souvent nécessaire d'effectuer un traitement complémentaire au stade 32 pour assurer la rémanence.
- Si la maladie n'est observée que ponctuellement, il est conseillé de reporter le traitement en suivant l'évolution de la maladie.
- **A partir du stade 32**
 - Effectuer un traitement complet efficace contre rouilles et septoriose (voir clé de choix)
 - Au stade 2 nœuds, une rouille jaune bien installée peut aussi nécessiter un traitement renforcé avec une strobilurine.

Fusariose

En 2016, la fusariose des épis avait refait une apparition très marquée. En 2017 par contre, elle s'est distinguée par son absence.

Les traitements uniques à la dernière feuille ne protègent pas suffisamment les épis et sont même capables de stimuler la production de DON dans certaines situations. C'est pourquoi, en condition de risque élevé de fusariose des épis (pluies à répétitions de l'épiaison à la floraison), les traitements uniques au stade 39 doivent impérativement être suivis par un traitement à la floraison avec un produit efficace contre la fusariose.

La **lutte contre la fusariose** du blé s'appréhende dès la récolte du précédent.

Voici en ordre d'importance, quelques conseils à suivre pour éviter les grosses déconvenues :

- Le **précédent maïs** représente un facteur important de risque fusariose en blé. Il est possible de limiter ce risque moyennant quelques précautions :
 - Eviter le semis direct après une culture de maïs (et à fortiori de maïs grain !!!)
 - En cas de technique de semis simplifié : broyer finement et incorporer les résidus de culture de maïs avant semis du blé, pour faciliter leur décomposition
 - Labourer constitue la solution la plus sûre
- Choisir une **variété de blé résistante (voir cotations variétés)**
 - Par résistance physiologique (variété qui extrude rapidement les étamines) ou phénotypique (les plantes hautes sont généralement moins sensibles)
 - Par résistance active : blocage par la plante de l'installation ou de la progression du champignon ; dégradation des mycotoxines
- Gérer le risque via le **programme « fongicide »** :
 - Opter à l'épiaison – floraison pour un traitement efficace sur fusariose.
 - Le volume d'eau à l'hectare apparaît comme un facteur important de l'efficacité du produit. Les bas volumes donnent de moins bons résultats. Un volume de 150l/ha semble constituer un minimum.

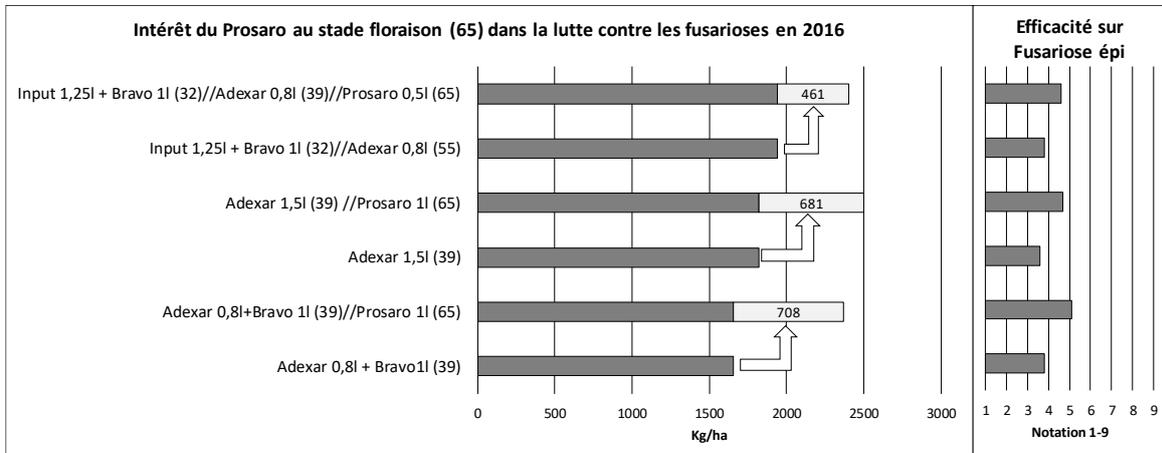


Figure 4 : Efficacité sur fusariose en 2016, notée de 1 à 9 (graphique de droite), gain de rendement par rapport au témoin non traité en kg/ha de différents schémas de traitement et impact sur le rendement du Prosaro appliqué à 0.5 et 1l/ha au stade floraison– Moyenne 2 essais sur les variétés Henrik et KWS Ozon (Ath et Melles).



Les fongicides et leur positionnement dans un programme

1. Un seul traitement

Dernière feuille

Ce type de programme dégage souvent une bonne marge financière, à fortiori lorsque le prix du blé est inférieur à 150€/ha et que la variété est résistante à la septoriose.

Dans ce type de positionnement, les associations **SDHI+triazole** font clairement la différence par rapport l'ancienne référence Opus team à 1.5l/ha, surtout dans la lutte contre la septoriose.

C'est ce que montre la Figure 5, qui reprend l'efficacité et le gain de rendement brut et net (net= coût du fongicide et du passage déduit pour un blé à 165€/ha) par rapport au témoin non traité, de différents produits appliqués en traitement unique aux stades 39 et 55, sur 3 ans d'essais en moyenne.

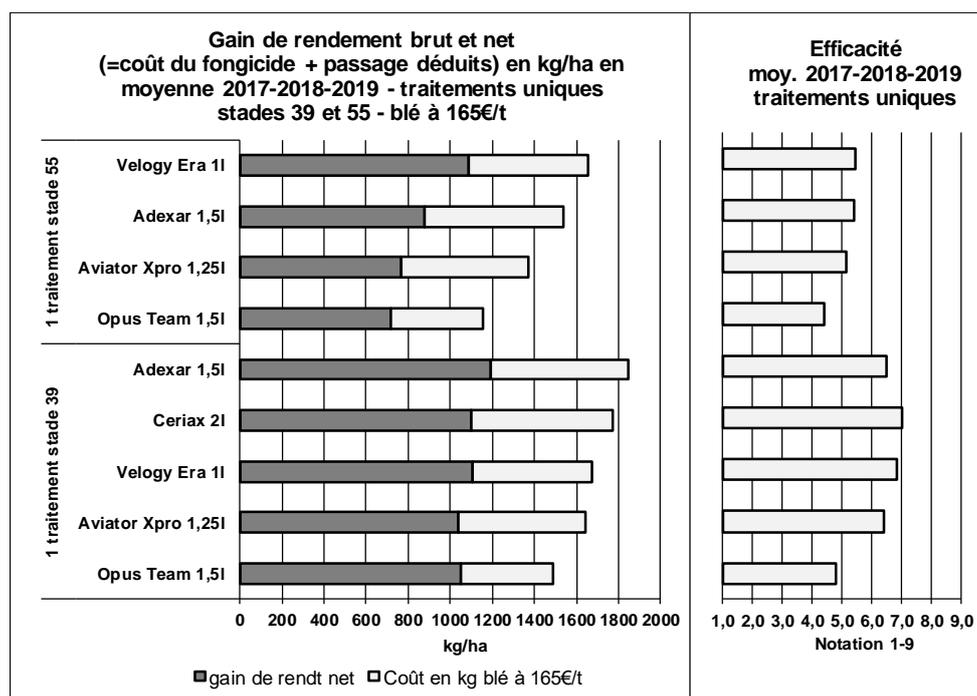


Figure 5 : Efficacité sur septoriose et rouille brune, notée de 1 à 9 et gain de rendement par rapport au témoin non traité en %, de différents produits appliqués seuls aux stades 39 et 55. Essais d'Ath et Melles en 2017, 2018 et 2019.



Au stade 39, l'avantage va à l'Adexar 1.5l/ha suivi par le Velogy Era 1l/ha et le Ceriax à 2l/ha qui fournissent un rendement net équivalent. L'Aviator Xpro 1.25l/ha et l'Opus team ferment le classement.

L'Opus Team 1.5l/ha ferme le classement quel que soit le stade d'application.

En situation de risque élevé de fusariose des épis (pluies à répétitions de l'épiaison à la floraison), les traitements uniques au stade 39 doivent impérativement être suivis par un traitement à la floraison avec un produit efficace contre la fusariose. Un traitement unique à la dernière feuille ne protège pas suffisamment les épis.

Epiaison

Le traitement **unique** d'épiaison manque généralement d'efficacité et de rentabilité essentiellement sur septoriose. La Figure 5 montre que le Velogy Era 1l/ha arrive en tête de classement, suivi dans l'ordre par l'Adexar, l'Aviator Xpro et l'Opus team. Le Ceriax à 2l/ha n'a pas été testé à ce stade en 2019.

En situation à risque de fusarioses, la préférence ira à l'Aviator Xpro ou au Velogy Era.

En situation curative, où la rouille brune et la septoriose sont prépondérantes, le Velogy Era et le Cériax semblent les plus performants.

2. Deux traitements

Les programmes de traitements aux stades « 2 nœuds » puis « épiaison » offraient généralement le meilleur compromis sur variétés sensibles à la septoriose et à la rouille brune. La Figure montre qu'en moyenne sur 2 ans, les programmes de traitements aux stades « dernière feuille » puis « floraison » offrent un rendement brut assez similaire mais un rendement net un peu plus élevé. Il faut peut-être y voir l'effet des résistances diverses aux fongicides, qui doivent être appliquées à intervalles de plus en plus serrés pour conserver leur efficacité et leur rémanence.

De manière générale, l'alternance des matières actives et des modes d'action est recommandée pour retarder ces résistances.

Le choix d'appliquer un traitement T1 au stade 2^e nœud ou de le postposer se fera principalement en fonction de la pression en septoriose.

- **Cas du T1 au stade 2^e nœud (32) : privilégier les triazoles**

Les **SDHIs** ne sont pas recommandées au stade 2 nœuds dans un souci d'alternance.

En T1, le choix se base sur les **triazoles** et parmi elles, les meilleures sont :



- **Prothioconazole** (dans **Input, Kestrel...**)
- **Epoconazole** (**Opus plus, Tifex, Propov, Rubric**, dans **Opus team, Palazzo...**)
- **Metconazole** (**Caramba, Sirena, Plexeo**, dans **Osiris**)

Comme le montre la Figure, au stade 2 nœuds, il est souvent intéressant de **compléter les triazoles** pour les renforcer contre la septoriose avec **500gr de chlorothalonil** à l'instar de Pugil 1l/ha, dans Citadelle, dans Panax...

Quelques exemples de mélanges à doses modulables en fonction de la pression :

- Opus (Plus ou Team) + Pugil 1l/ha
- Kestrel ou Input 1,25l/ha + Pugil 1l/ha
- Osiris 2l/ha + Pugil 1l/ha
- Palazzo 1,6l + Pugil 1l/ha
- Sirena 1/ha + Pugil 1l/ha ou + Panax 2,4l/ha

Le **mélange avec une strobilurine** ne s'avère intéressant à ce stade qu'en cas de rouille brune ou jaune très précoce et intense (cas exceptionnels de 2007, 2008 et 2014).

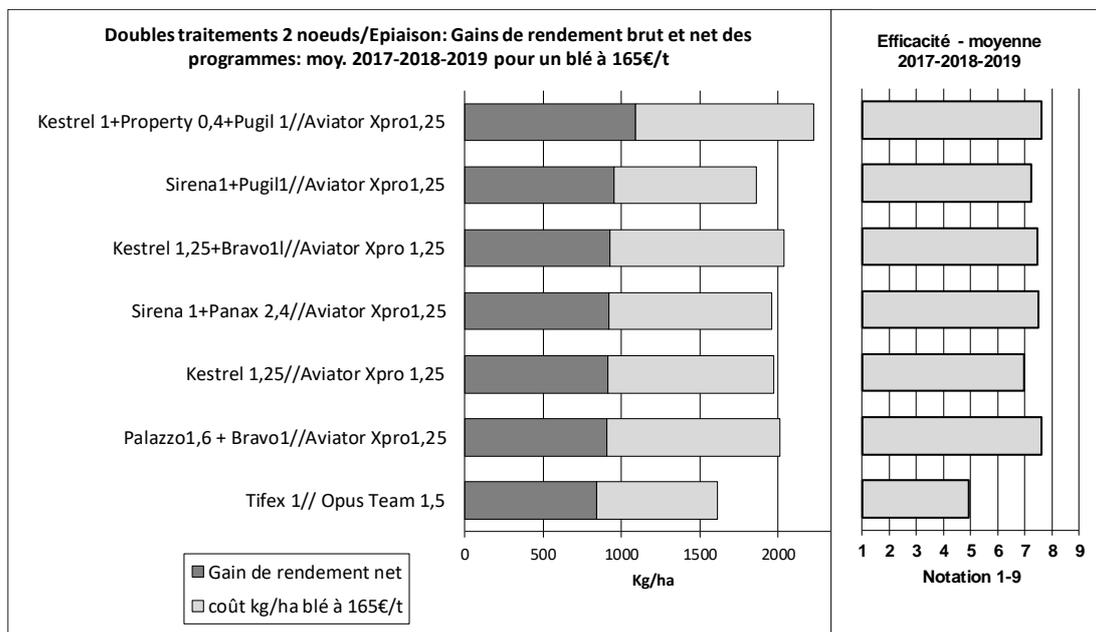


Figure 6 : Gain de rendement brut et net par rapport au témoin non traité en kg/ha et efficacité sur les maladies notée de 1 à 9, de doubles traitements appliqués aux stades 32 et 55 en 2017-2018-2019 pour un prix du blé fixé à 165€/t.

- **Cas du T1 au stade Dernière feuille - 39**



Se référer au chapitre précédent 2.3.A. : « 1 traitement au stade dernière feuille » ci-dessus.

- **Cas du T2 au stade Epiaison - 55**

L'application du T2 interviendra maximum 3 semaines après le T1.

Parmi les Carboxamides (SDHI), **Cériax, Velogy Era, Adexar, Priaxor EC, Librax** et **Aviator Xpro** tiennent le haut du panier. La gamme Xémium a l'avantage sur rouilles tandis que l'Aviator avec le **prothioconazole** est supérieur sur fusarioses, surtout lorsque les pluies contaminatrices coïncident avec le stade 55-59. Le **Velogy Era** combine une excellente efficacité sur rouille brune avec le Benzovindiflupyr et sur fusariose grâce au **prothioconazole**.

L'intérêt de **chlorothalonil** s'avère plus aléatoire au stade épiaison.

- **Cas du T2 au stade Floraison - 65**

Parmi les produits « anti- fusariose » (voir aussi 2.2.E. Fusariose), ceux qui offrent le meilleur rendement tout en étant les plus polyvalents sont :

- Le **Prosaro** 0.5 à 1l/ha
- **L'Input ou le Kestrel** 0.65 à 1,25l/ha

Ces produits à base de prothioconazole, positionnés au stade 60 sont efficaces contre *Microdochium* et *Fusarium*.

3. Programmes à 3 traitements

Cas du traitement « T0 » au stade 31

Ces dernières années s'est posé le problème de la pertinence du « T0 » au stade 31 pour lutter contre la rouille jaune. Les essais ont montré que la réponse d'un T0 (Tebucur à 0.6 à 1l/ha) sur le rendement est positive (5 % de rendement) en présence de symptômes importants de rouille jaune.

Par contre, en l'absence de rouille jaune et en présence de septoriose, le T0 montre un effet positif sur le rendement brut mais se justifie moins en termes de rentabilité.

Cas de 3 traitements à doses réduites aux stades 32//39//65

Après une 1ère application de fongicides au stade 2ème nœud à demi dose en mélange à un produit de contact, une alternative consiste à appliquer ½ dose de SDHI au stade 39 suivie d'une ½ dose d'un produit type « Prosaro » à la floraison.



La Figure montrent que ce schéma de protection qui comptabilise au total trois traitements permet de dégager un rendement net plus élevé que les programmes classique 2^e nœud - épiaison ou dernière feuille - floraison car les doses appliquées sont réduites. Il nécessite toutefois une sortie supplémentaire du pulvérisateur.

Le premier traitement à dose réduite au stade 32 permet de bloquer la septoriose dans le bas des plantes tandis que le traitement au stade 39 protège, dès sa sortie, la dernière feuille très importante pour le rendement, tout en assurant un relais suffisamment court avec le premier traitement. Le dernier passage à la floraison permet d'allonger la rémanence du programme fongicide jusqu'à la fin du remplissage des grains.

Le fait de moyenner sur trois ans, différentes modalités d'un même programme, permet de dégager les programmes les plus rentables comme le montre la Figure7. Il ressort de ce graphique que le programme à trois traitements à doses réduites (3TR stades 32/39/65) permet d'atteindre un rendement net parmi les meilleurs.

Cas de 4 traitements à demi doses aux stades 31//32//39//65

Les Figure7 montre que ce schéma (4TR.) de protection qui comptabilise au total 4 traitements à demi doses effectués aux stade 31, 32, 39 et 60, permet de dégager le meilleur rendement brut et net depuis 3 ans dans les essais du CARAH. Il demande cependant de nombreuses sorties de pulvérisateurs, ce qui n'est pas toujours compatible avec l'emploi du temps de chacun.

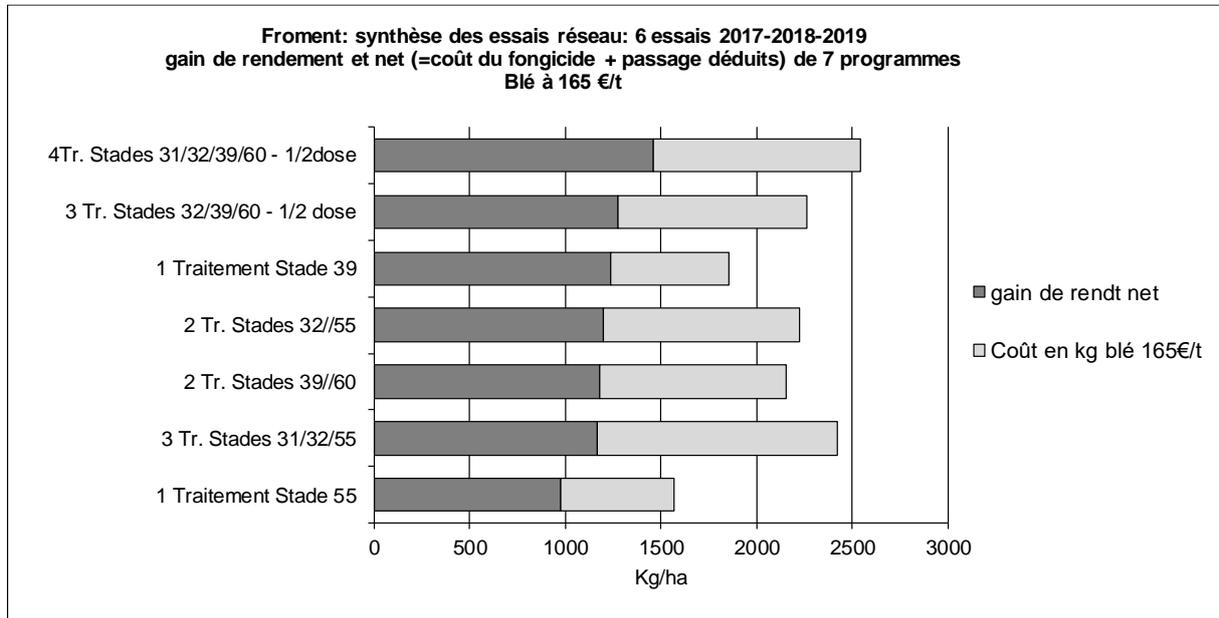


Figure 7 : Gain de rendement brut et net par rapport au témoin non traité en kg/ha obtenu par différents programmes à 1, 2, 3 ou traitements pour un prix du blé fixé à 165€/t. Moyenne essais réseau 2017-2018-2019.



Raisonnement en matière de programmes de traitement

En soi, le nombre de traitements n'est pas primordial même si l'objectif est de tendre vers un minimum. Ce qui importe c'est d'intervenir lorsque les seuils d'intervention sont atteints, en visant l'optimum économique en accord avec la durabilité des matières actives et un impact jaugé sur l'environnement. La prise en compte de ces aspects peut nous mener à trois traitements tout comme à un seul en fonction de la résistance variétale, de la situation pédoclimatique ou plus pragmatiquement du prix des intrants et du prix de vente des céréales. Dans tous les cas, il est important de privilégier les mélanges et l'alternance des matières actives.

1. Cas de 3 traitements :

« T0 » avant le stade 2 nœuds (stade 30-31) : n'intervenir qu'en cas de rouille pulvérulente sévère sur variétés sensibles (voir annexe 2). Suivre les avertissements et ses parcelles ! Un traitement aux stades 2 nœuds et épiaison seront nécessaires pour assurer la rémanence du T0.

Fractionnement en 3 passages : après un traitement T1 au stade 32 (à dose pleine ou réduite), il est possible de fractionner la dose totale prévue pour le T2 et de l'appliquer en 2 passages aux stades dernière feuille (39), floraison (60-65). Ce système a fait ses preuves car :

- Un décalage dans le positionnement est moins impactant sur le rendement
- Le programme est économique, rentable et régulier
- Permet d'intégrer plus aisément la problématique fusariose

Privilégier le mélange ou l'alternance de matières actives à mode d'action différent.

2. Cas de 1 ou 2 traitements :

Le positionnement du traitement doit être optimal :

- Suivre les avertissements.
- Attention à la perte d'efficacité des triazoles : viser le stade 2 nœuds de la plupart des talles de façon à limiter l'intervalle entre traitements à 3 semaines.

- **Si la variété est sensible à la septoriose ou en cas de rouille jaune**

En T1 à 2 noeuds (stade 32) :

Meilleures triazoles renforcées si nécessaire par :

- Chlorothalonil (500g/ha) qui renforce la triazole sur septoriose
- Prochloraz (400g/ha) qui renforce sur souches sensibles de piétin verse
- Morpholines qui renforcent la triazole sur oïdium et rouilles



En T2 à l'épiaison (stade 55) :

SDHI (différents mélanges avec triazoles et/ou strobilurines)

- **Si la pression parasitaire est faible au stade 2 nœuds ou si la variété est assez résistante**

Ce sera généralement le cas en année à faible pression de maladies et pour les variétés tolérantes à la septoriose, en l'absence de rouille jaune.

Opter alors pour un bon traitement effectué au stade 39 « dernière feuille déployée »

T1 au stade dernière feuille (stade 39) :

SDHI + Chlorothalonil (500g/ha) qui va renforcer la triazole sur septoriose

Si nécessaire, un rappel pourra encore être envisagé au stade floraison.

T2 au stade floraison (stade 60-65)

Privilégier T2 au stade floraison :

- Lorsque le risque de fusarioses de l'épi est élevé (v. tableau Fusariose) :
 - Pour les variétés orientées vers la boulangerie (lutte contre les mycotoxines)
 - Pour les blés en non-labour après maïs (favorable aux fusarioses toxigènes)
 - Pour les variétés tolérantes à la septoriose
- Lorsque la variété est très sensible à la rouille brune (v. Rouille brune)

Ing.O.Mahieu, responsable d'expérimentation

Dr.Ir.M.Van Koninckxloo, directeur scientifique du CARAH

Tél. :068/264630(3) – 0497/338387 - Fax : 068/264635 et www.carah.be – résultats d'essais



Annexe 1 : Clé de choix

<p>3 traitements: T0 (stade 30-31) si rouille jaune : triazole efficace et agréée (Epoconazole, tébuconazole, ...) Effectuer un rappel "T1" au stade 2 nœuds pour assurer la rémanence du T0</p>			
<p>2 traitements stades 2 nœuds (32) - épisaison (55)</p>			
<p>T1: Stade 2e nœuds</p>		<p>T2: épisaison</p>	
<p>SEPTORIOSE ou rouille jaune</p>	<p>Osiris, Kestrel, Input, Sirena, Caramba, Rubric, ... + Chlorothalonil (500gr/ha) Citadelle + Osiris (1+1,5 l/ha)</p>	<p>SEPTORIOSE (+ rouilles)</p>	<p>ADEXAR 1,5/ha AVIATOR / SKYWAY XPRO 1,25l/ha CERIAX 1,75l/ha PRIAXOR + Triazole 1l/ha + Tr. LIBRAX 1,5l/ha VIVERDA 1,75l/ha SEGURIS 1l/ha VELOGY ERA 1l/ha ELATUS Plus + Triazole 0,75l/ha+3/4 dose ASCRA XPRO 1,5 l/ha</p>
<p>SEPTORIOSE ou rouille jaune + OIDIUM</p>	<p>Corbel, Fortress + Triazole Nissodium (0,1l/ha) + Triazole Property (0,4l/ha) + Triazole Input / Opus team / Epox Top</p>	<p>+ chlorothalonil (500g/ha)</p>	<p>TRIAZOLE +Corbel(0,5l) EPOX TOP 2,5l/ha INPUT 1,25l/ha</p>
<p>SEPTORIOSE ou rouille jaune + Piétin Verse</p>	<p>Triazole + Prochloraz (340gr/ha) Kestrel (1,25l/ha) Ampera (1,5l/ha)</p>		
<p>SEPTORIOSE ou rouille jaune + oïdium</p>	<p>Input (1,25l/ha) Flexity (0,4l/ha) + Triazole Palazzo (1,6 à 2l/ha)</p>		
<p>+ Piétin Verse</p>	<p>Ceando (1,5l/ha)</p>		
<p style="text-align: center;">Si pression en maladies faible Opter pour 1 "BON" TRAITEMENT au stade dernière feuille étalée (39)</p>			
<p>PREDOMINANCE SEPTORIOSE, ROUILLES :</p>			
<p>SDHI: Adexar, Ceriax, Librax, Aviator, Skyway Xpro, ... + Chlorothalonil 500g/ha (jusqu'au 20/05/20)</p>			
<p>PREDOMINANCE OÏDIUM :</p>			
<p>Compléter avec 1 curatif: - p.ex.: Fenpropimorphe (Corbel)</p>			
<p style="text-align: center;">Si risque persistant de fusariose ou rouille brune au stade floraison (Stade 65) <i>Attention: Volume de pulvérisation > 150 litres d'eau par ha</i></p>			
<p>ROUILLE et FUSARIOSE (et septoriose)</p>	<p>CARAMBA TEBUCUR PROSARO AMPERA</p>	<p>1 - 1,5l/ha 0,5 - 1l/ha 0,5 - 1l/ha 1 - 1,5l/ha</p>	
<p>SEPTORIOSE et FUSARIOSE et/ou oïdium</p>	<p>INPUT, KESTREL</p>	<p>0,8 - 1,25l/ha</p>	
<p style="text-align: center;">3 traitements: T1 (stade 32) puis T2 (stade 39) et T3 (stade 65) à dose réduite: Voir les catégories précédentes et adapter les doses aux stades 32, 39 et 65</p>			
<p style="text-align: center;">IMPORTANT: Adapter son schéma en fonction de la pression des maladies sans se laisser dépasser Traiter en condition climatique optimale (bonne hygrométrie, temps calme)</p>			



Annexe 2: Sensibilité aux maladies et impact sur le rendement en absence de protection fongicide (Résultats pluriannuels du réseau d'essais wallon intégrant le réseau hennuyer)

Variétés	Rouille brune		Septoriose		Rouille jaune		Oïdium		Fusariose de feuilles		Fusariose de l'épi (globale)		Cécidomyie orange
Albert	5,8	***	6,7	***	8,3	***	6,0	***	5,5	**	6,5	**	Sensible
Alcides	7,2	***	6,8	***	8,8	***	8,4	***	5,3	!	6,2	**	Sensible
Amboise	8,4	***	6,6	***	6,8	***	8,3	***	5,8	!	5,0	**	Résistante
Anapolis	5,3	***	5,2	***	8,8	***	8,8	***	6,3	*	6,8	***	Sensible
Asory	8,4	***	5,9	***	6,8	***	8,9	***	-	-	7,0	*	Sensible
Bennington	4,7	***	5,2	***	6,5	***	9,0	**	5,0	!	5,5	**	Sensible
Bergamo	5,9	***	5,2	***	8,2	***	5,9	***	5,7	**	6,2	***	Sensible
Chevignon	6,5	***	6,6	***	8,8	***	7,8	***	5,3	!	5,5	**	Sensible
Childeric	6,0	***	6,3	***	8,1	***	6,6	***	5,5	!	5,3	**	Résistante
Edgar	6,6	***	6,3	***	8,9	***	8,7	***	3,9	**	5,7	**	Sensible
Gedser	4,8	***	6,2	***	7,6	***	7,1	***	5,3	**	4,7	***	Sensible
Gleam	4,8	***	5,4	***	7,7	***	8,0	**	5,0	!	5,0	**	Résistante
Graham	5,1	***	5,7	***	8,8	***	8,6	***	5,5	**	5,7	***	Sensible
Henrik	5,8	***	5,0	***	8,6	***	8,3	***	5,7	**	6,1	***	Sensible
Imperator	8,8	***	6,5	**	9,0	***	8,4	**	4,5	!	6,1	*	Résistante
Johnson	6,2	***	6,3	***	8,9	***	8,8	***	5,5	!	5,8	**	Sensible
KWS Dorset	6,8	***	5,7	***	7,1	***	7,2	***	5,7	*	6,7	***	Résistante
KWS Salix	4,4	***	6,7	***	8,4	***	8,0	***	4,7	**	5,8	***	Sensible
KWS Smart	7,6	***	5,9	***	7,2	***	8,7	***	7,3	**	6,8	***	Résistante
KWS Talent	7,1	***	6,3	***	7,9	***	8,3	***	5,8	*	6,1	**	Sensible
Limabel	8,2	***	7,0	***	8,6	***	8,9	***	7,5	*	5,3	**	Sensible
Mentor	6,2	***	5,8	***	8,5	***	8,5	***	6,0	**	5,2	***	Sensible
Olympus	8,1	***	7,2	***	8,9	***	8,5	***	6,7	**	5,9	**	Sensible
Porthus	5,6	***	6,4	***	8,2	***	6,4	***	5,3	*	7,1	**	Sensible
Ragnar	5,1	***	4,8	***	6,9	***	8,7	***	5,8	**	4,6	***	Sensible
RGT Reform	7,6	***	5,6	***	6,9	***	7,8	***	6,3	**	6,4	***	Sensible
Safari	8,3	***	6,5	***	8,1	***	7,7	***	6,1	**	5,8	***	Résistante
Sahara	7,2	***	5,8	***	5,7	***	8,3	***	7,1	**	6,7	***	Sensible
Sorbet CS	6,9	***	6,0	***	9,0	***	8,7	***	4,0	!	5,9	**	Sensible
Soverdo CS	5,2	***	5,4	***	8,4	***	7,3	**	3,0	!	6,8	**	Sensible
SU Trasco	7,6	***	6,3	***	8,7	***	8,1	***	6,5	!	5,2	**	Sensible
Triumph	7,9	***	5,8	***	8,9	***	7,8	***	5,5	**	5,1	***	Sensible
WPB Calgary	6,0	***	6,3	***	8,9	***	8,9	**	5,3	!	5,6	**	Sensible

! = moins de 3 situations
* = 3 situations minimum

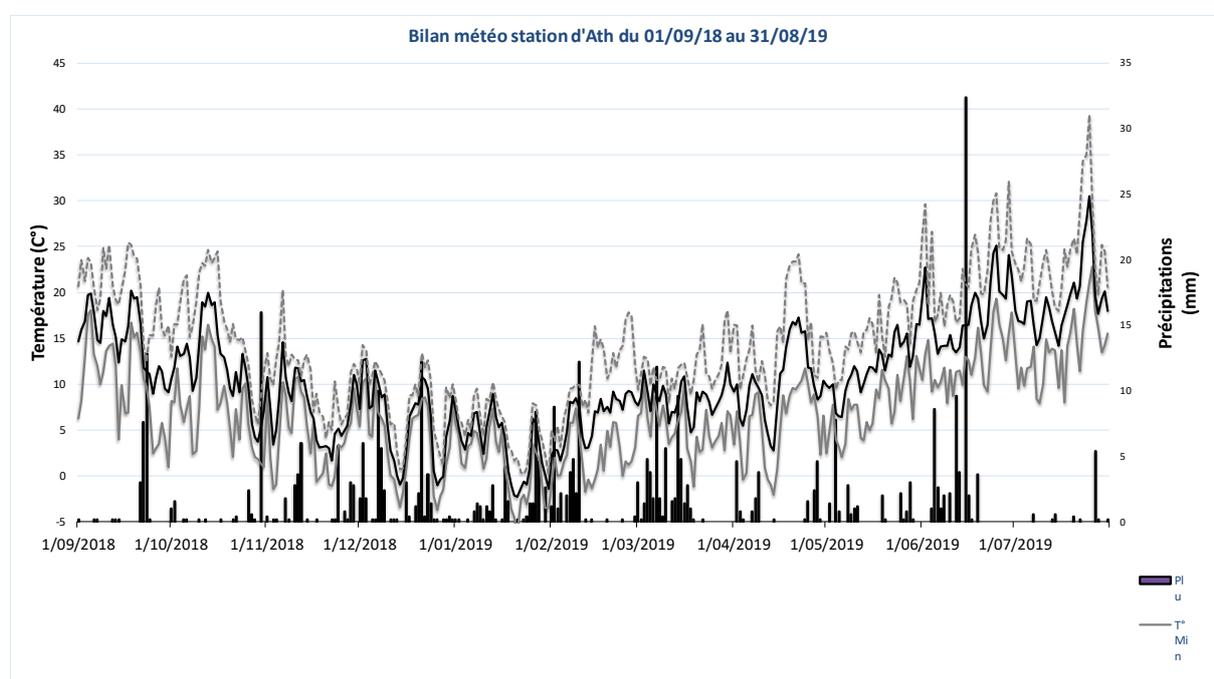
** = 5 situations minimum
*** = 10 situations minimum



Résultats d'essais 2019 – Protection fongicide de l'orge d'hiver

Olivier Mahieu – CARAH asbl

La saison culturale 2018-2019



La campagne de semis a débuté sous les meilleurs auspices. Les sols avaient bénéficié de quelques pluies aux alentours du 20 septembre, et les premiers semis ont été réalisés dans les meilleures conditions. Semaine après semaine, la sécheresse qui sévissait depuis la fin 2016 s'est renforcée. Pour la majorité des céréales cependant, les températures favorables et les pluies des derniers jours d'octobre ont permis une levée homogène.

Les vols des pucerons d'automne ont été bien contrôlés malgré l'interdiction des néonicotinoïdes. Les avertissements ont été suivis et dans la majorité des cas, un traitement insecticide à base de pyréthrinéoïde a suffi pour réduire la menace de la jaunisse nanisante sur les orges (JNO).

Les levées rapides et le temps clément qui a persisté tout l'hiver a permis aux plantes de taller de façon optimale. Si aucun dégât de gel n'a été observé, les températures moyennes n'ont



pas été trop élevées et le développement des céréales à la sortie de l'hiver, bien que précoce, n'était pas excessif.

L'hiver fut également favorable au développement de certaines maladies fongiques. En février, la pression d'helminthosporiose et de rouille naine témoignaient de la douceur de l'hiver.

Le mois chaud et sec de février a permis un retour rapide sur les terres et la réalisation des premières applications d'azote.

Du côté des virus, la mosaïque de l'orge de type 2 a poursuivi sa progression dans le Condroz mais les conditions clémentes du mois de février ont permis aux variétés sensibles de ne pas être trop pénalisées par cette maladie caractérisée par un freinage du développement des racines.

La fraîcheur du mois de mai a eu des conséquences diverses. En effet, l'épiaison s'est prolongée sur plus de 3 semaines et dans certaines situations, la fertilité et le développement des épis d'escourgeon ont pu être affectés par le froid.

La verse a également affecté les escourgeons. La météo subie durant leur montaison en mars (humide et nuageux) est sans doute à l'origine de ce phénomène.

Du point de vue des maladies, l'helminthosporiose et la rhynchosporiose malgré leur présence, n'ont finalement pas suscité grande inquiétude. Les faibles températures observées à la mi-avril et surtout durant l'ensemble du mois de mai couplées à la sécheresse, ont freiné leur développement et réduit leur impact sur la culture. C'est aussi le cas de la ramulariose qui s'est manifestée assez tard dans la saison. La rouille naine qui a progressé durant toute la montaison, a été, quant à elle, observée à des niveaux élevés partout en Wallonie.

Le mois de juin a été une succession de coups de chaud durant lesquels les valeurs maximales de températures ont atteint les 30 °C. Cependant, dans la plupart des situations, le seuil des 32°C n'a pas été dépassé. L'échaudage a donc peu impacté l'escourgeon, excepté peut-être sur des sols à faible réserve en eau.

La moisson des escourgeons a débuté en juillet, avec de bons rendements. Seuls quelques problèmes de fertilité d'épis ont empêché les rendements d'atteindre des sommets.

Finalement, les sols ont poursuivi leur assèchement progressif entamé en 2016. Toutefois, les pluies faibles en quantité mais assez bien réparties sur la saison, ont permis aux céréales d'exprimer leur plein potentiel de rendement.



Les maladies sous la loupe

Helminthosporiose (*Helminthosporium teres*)

Cette maladie très dommageable favorisée par des températures plus élevées que la rhynchosporiose, a été assez discrète dans nos essais en 2019.

Certaines souches d'helminthosporiose sont résistantes aux strobilurines voire aux SDHIs . Il faudra dès lors s'orienter vers les produits encore efficaces lors du choix du programme de traitement.

Rhynchosporiose (*Rhynchosporium secalis*)

La rhynchosporiose est souvent présente sur les feuilles les plus anciennes à la sortie de l'hiver. Le repiquage de la maladie sur les feuilles supérieures sera d'autant plus efficace durant la montaison que l'inoculum est abondant et que les conditions climatiques sont fraîches et humides. Ce n'est que lorsque la maladie parvient sur le feuillage supérieur que les dégâts peuvent être significatifs.

En 2019, la maladie, présente sur certaines variétés au printemps durant la montaison, n'a pas rencontré les conditions propices à son développement par la suite.

Rouille naine (*Puccinia hordei*)

Depuis 5 ans cette maladie se montre particulièrement agressive. Les premiers symptômes sont apparus tôt, à la faveur d'un hiver doux et leur progression a suivi le développement de la plante durant toute la montaison.

Oïdium (*Erysiphe graminis*)

Cette maladie était présente à la sortie de l'hiver mais n'a plus progressé par la suite.

Ramulariose (*Ramularia collo-cygni*)

La vigilance est de mise chaque année car la lutte contre la ramulariose reste essentiellement préventive.

Cette maladie de fin de cycle souvent associée à d'autres symptômes (du type grillures) forme de petites taches de 2 à 5 mm de long qui suivent les nervures et sont visibles sur les 2 faces de la feuille. Cette maladie s'est développée tardivement dans les essais. Dans ces conditions, elle n'a eu qu'un impact assez limité sur le rendement.



Taches léopard

Elles étaient peu présentes en 2019. Les fongicides montrent une certaine efficacité à limiter les symptômes qui pour rappel n'ont pas une origine cryptogamique directe mais seraient liée à la capacité des variétés à produire, en assez grande quantité, de la superoxyde dismutase, une enzyme capable de juguler les effets oxydants de la lumière.

Le point sur les fongicides

1. Description des essais

Localisation :	Ath	Molembaix
Variété :	KWS Orbit (sensible rouille naine, ramulariose)	Rafaela (sensible rouille naine, rhynchosporiose)
Précédent :	Froment	Froment
Semis :	28/09/18	29/09/18
Récolte :	06/07/19	05/07/19
Rendement témoin :	9740 kg/ha	5649 kg/ha Essai grêlé en juin
Pulv. stade 31-32 :	11/04/19	04/04/19
Pulv. stade 39 :	30/04/19	24/04/19
Pulv. stade 55 :	16/05/19	10/05/19
<u>Maladie sur témoin (sévérité F1+F2 (%))</u>		
Date d'observation	31/05/19 08/06/19	31/05/19 08/06/19
Helminthosporiose	-	-
Ramulariose	7 + 20 %	17+27%
Rhynchosporiose	-	-
Rouille naine	10 + 20 %	17+27%
Grillures	7 + 20 %	17+27%

Tableau 1 : itinéraire technique des essais du CARAH



2. Fongicides utilisés dans les essais et point sur les agrégations

Nom commercial	Matière active	Firme mandataire
Adexar	62,5 g/l Fluxapyroxad + 62,5 g/l Epoxiconazole	BASF
Amistar	250 g/l azoxystrobine	Syngenta
Ampera*	133 g/l Prochloraz + 267 g/l Tébuconazole	Protex
Aviator Xpro	75 g/l Bixafen + 150 g/l Prothioconazole	Bayer
Bontima	187.5 g/l Cyprodinil + 62.5 g/l Isopyrazam	Syngenta
Bravo**	500g/l Chlorothalonil	Syngenta
Caramba	60g/l Metconazole	BASF
Cerix	6.6 g/l pyraclostrobine + 42 g/l époxiconazole + 42 g/l Fluxapyroxad	BASF
Comet New	200 g/l Pyraclostrobine	BASF
Delaro	175 g/l Prothioconazole + 150 g/l Trifloxystrobine	Bayer
Elatus Era	75 g/l Benzovindiflupyr + 150 g/l prothioconazole	Syngenta
Gigant	125 g/l Isopyrazam +150 g/l Prothioconazole	Adama
Kantik*	100g/l Tebuconazole + 150g/l Fenpropidine + 200g/l Prochloraze	Adama
Skyway Xpro	75 g/l Bixafen + 100 g/l Prothioconazole + 100 g/l Tebuconazole	Bayer
Fandango	100 g/l Prothioconazole + 100g/l Fluoxastrobine	Bayer
Input	160 g/l Prothioconazole + 300 g/l Spiroxamine	Bayer
Kestrel	160 g/l Prothioconazole + 80 g/l Tebuconazole	Bayer
Mirage*	450g/l Prochloraze	Adama
Palazzo	200 g/l Fenpropimorphe + 62,5 g/l Epoxiconazole + 75 g/l Métrafénone	BASF
Perseo**	68 g/l Azoxystrobine + 233 g/l chlorothalonil	Protex
Priaxor EC	75 g/l Fluxapyroxad + 150 g/l Pyraclostrobine	BASF
Prozeb Extra 75 WG	75% de Mancozèbe	Protex
Pugil**	500g/l Chlorothalonil	Protex
Simveris	90g/l Metconazole	BASF
Sirena	60g/l Metconazole	Protex
Tifex	125 g/l Epoxiconazole	Protex
Variano Xpro	40 g/l Bixafen + 50 g/l Fuoxastrobine + 100 g/l Prothioconazole	Bayer
Velogy Era	75 g/l Benzovindiflupyr + 150 g/l Prothioconazole	Syngenta

Tableau 2 : liste des produits utilisés dans les essais

Le **propiconazole (dans Stéréo, Bumper P, Cherokee...)** n'est plus autorisé que jusqu'au 19/03/2020. En pratique, il ne sera donc plus utilisable en 2020.

Les LMR (Limite maximale de résidus) du **Prochloraze* (Mirage, Sportak EW, Bumper P, Kantik, Ampera, ...)** ont été revues à la baisse pour certains usages par la Commission en 2019. Tous ces produits ne pourront plus être appliqués en escourgeon en 2020.

L'autorisation du **chlorothalonil** (Bravo, Pugil, Panax, Citadelle, Olympus, Amistar Opti, Perseo, Spirodor, etc...)**, multisites efficace contre la ramulariose et la septoriose n'est pas renouvelée. Tous les produits à base de cette substance active **perdront leur agrégation le 20/05/2020** et ne pourront plus être utilisés à partir de cette date.



3. Résultats des essais 2019

Les essais du CARAH avaient pour objectif de comparer une série de programmes entre eux. Ils se situaient à Ath et à Molembaix, respectivement sur les variétés KWS Orbit et Rafaela. A Molembaix, l'essai grêlé ne fera pas l'objet de publication.

A Ath, la variété KWS Orbit a montré d'importants symptômes de rouille naine. Bien que tardive, la ramulariose était présente, mélangée à des symptômes de grillures.

Les graphiques issus de cet essai du CARAH (Figure 1) illustrent, d'une part les rendements obtenus et, d'autre part les niveaux d'efficacité des différents traitements uniques effectués au stade 39, ou des programmes de traitements effectués avec des combinaisons aux stades 31 et 39 et aux stades 39 et 55, ainsi qu'un triple traitement aux stades 31, 39 et 55.

Les résultats représentés dans ces graphiques sont d'une part, le rendement et d'autre part, le pourcentage moyen de surface nécrosée, toutes maladies confondues, sur les F1 et F2 (dernière feuille et avant-dernière feuille), relevé le 08 juin 2019.

Dans cet essai, **les traitements uniques** ont été, pour la plupart, testés sans ajout de *chlorothalonil*. Ils ont permis un gain de rendement moyen de l'ordre de 1 530 kg/ha par rapport au témoin non traité. Parmi ceux-ci, les traitements ayant montré le meilleur rendement et la meilleure efficacité en l'absence d'helminthosporiose sont les suivants :

- Aviator Xpro 1 L/ha + Bravo 1 L/ha, seule modalité incluant le *chlorothalonil*
- Velogy Era 1 L/ha

Ces résultats confirment la supériorité du *prothioconazole* et du *chlorothalonil* notamment dans la lutte contre la ramulariose et les grillures.

Les **traitements doubles** (stades 31//39) ont permis d'obtenir un gain de rendement supplémentaire moyen d'environ 925 kg/ha par rapport aux traitements uniques. Parmi ces modalités, il faut noter que **beaucoup d'entre elles incluaient encore un produit de contact en T2**. Celles qui ont montré les meilleurs rendements sont dans l'ordre :

- Comet New 0,5 L/ha + Caramba 0,9 L/ha // Adexar 1,25 L/ha + **Bravo 1 L/ha**
- Kestrel 1 L/ha // Elatus Plus 0,75 L/ha + Plexeo 1 L/ha + **Olympus 1,25 L/ha**
- Palazzo 1,25 L/ha + Comet New 0,25 L/ha // Aviator Xpro 1 L/ha + **Bravo 1 L/ha**
- Fandango 1 L/ha // Aviator Xpro 1 L/ha + **Bravo 1 L/ha**
- Palazzo 1,2 L/ha // Ceriax 1,5 L/ha + **Bravo 1 L/ha**
- Ampera 1,5 L/ha // Aviator Xpro 1 L/ha + **Pugil 1 L/ha**
- Kantik 1,5 L/ha + Comet New 0,6 L/ha // Velogy Era 1 L/ha + **Bravo 1 L/ha**
- Palazzo 1,2 L/ha // Priaxor 0,9 L/ha + Caramba 90EC 0,9 L/ha + **Bravo 1 L/ha**
- Ampera 1,5 L/ha // Aviator Xpro 1 L/ha + **Perseo 2 L/ha**
- Ampera 1,5 L/ha // Aviator Xpro 1 L/ha + **Prozeb Extra 75WG 2 kg/ha**



Dans un contexte de retrait d'agrément du *chlorothalonil*, deux modalités ont été testées pour comparer, au stade 39, l'efficacité des partenaires *chlorothalonil* (Pugil 1L /ha) et *mancozèbe* (Proseb Extra 75 WG 2kg/ha), en culture d'orge d'hiver. Il s'agit des modalités :

- Ampera 1,5 L/ha // Aviator Xpro 1 L/ha + Prozeb Extra 75WG 2 kg/ha
- Ampera 1,5 L/ha// Aviator Xpro 1 L/ha + Pugil 1 L/ha

Dans les conditions d'essais de 2019, il apparaît que ces deux modalités offrent une efficacité similaire notamment face aux grillures et à la ramulariose. Du point de vue du rendement par contre, l'avantage va à la modalité incluant le *chlorothalonil*.

En 2019, un programme à 3 traitements, à doses réduites et respectant l'alternance des produits, a de nouveau été testé en réseau, sans *chlorothalonil* cette fois. Il s'agissait du programme suivant :

- Ampera 1 L/ha (31) // Adexar 0,7 L/ha (39) // Kestrel 1 L/ha (55)

Même si les résultats en rendement obtenus par ce programme triple sont bons, ils ne dépassent pas ceux des meilleurs programmes doubles, son atout résidant surtout dans une meilleure rémanence sur la ramulariose en l'absence de *chlorothalonil*.

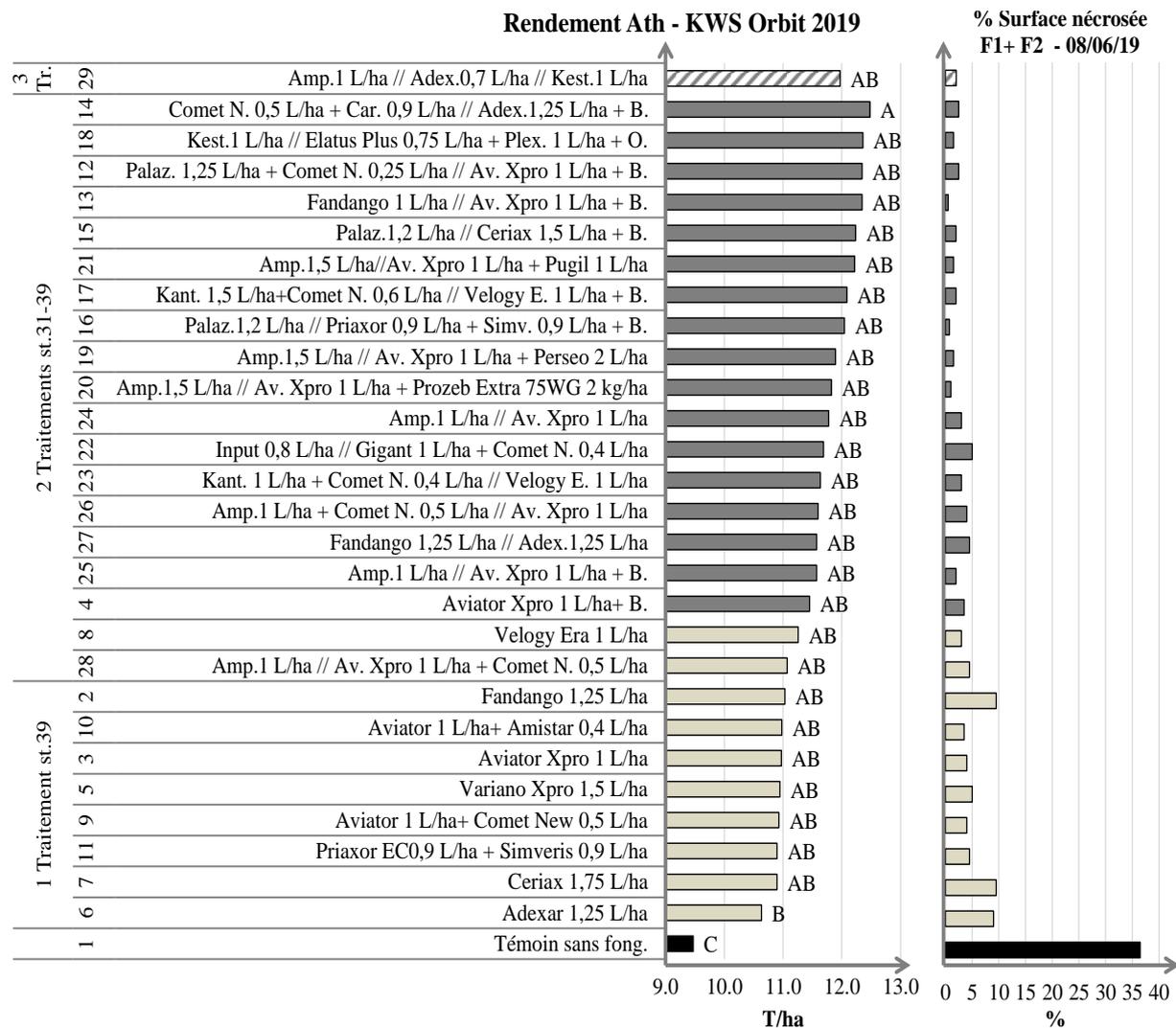


Figure 1 : Rendement (gauche) et surface F1 + F2 nécrosée par les maladies (droite) au 08/06/19 des traitements uniques au stade 39 et doubles aux stades 31 et 39 pour les essais à Ath sur la variété KWS Tonic (1 = attaque très sévère, 9 = pas de symptômes) ; CARAH 2019 - ANOVA et test N&K. Afin de mieux représenter le graphique, des abréviations ont été utilisées : Av. Xpro = Aviator Xpro ; Ampera = Ampera ; Adex. = Adexar ; B.= Bravo 1L/ha ; Caramba = Caramba ; Comet N. = Comet New ; Kant. = Kantik ; Kest. = Kestrel ; O. = Olympus 1.25L/ha ; Pers. = Perseo ; Palaz. = Palazzo ; Sim. = Simveris ; Velogy E. = Velogy Era. Les barres gris clair représentent les traitements uniques ; les barres en gris foncé représentent les doubles traitements ; la barre hachurée représente le triple traitement et la barre noire représente le témoin non traité.

Cette année, la pression modérée des maladies n'a pas permis de bien discriminer les modalités. L'expérimentation a déjà montré que le *chlorothalonil* utilisé en mélange était un produit très efficace pour lutter contre la ramulariose et les grillures. Les essais 2019 le confirment encore, même si la pression des maladies était modérée. **Ces essais montrent**



également que le mancozèbe pourrait se positionner au stade dernière feuille (39), comme une alternative au chlorothalonil.

Enfin, pour préserver le plus possible les produits de l'apparition de résistances chez les agents pathogènes, il est conseillé de n'utiliser une substance active qu'une seule fois par saison. Privilégier, l'alternance et le mélange avec les autres substances actives disponibles dans les différents produits mis sur le marché.

4. Efficacité des produits et rendement

Helminthosporiose

Les essais de ces 3 dernières années ont permis de mettre en évidence une faiblesse des produits à base de **SDHIs** à l'égard de l'helminthosporiose, liée à des résistances. Les essais ont aussi montré l'efficacité encore non négligeable des **strobilurines** sur cette maladie malgré les phénomènes de résistance partielle à certaines d'entre elles (mutation F129L). En cas de forte pression en helminthosporiose il est donc conseillé de favoriser les mélanges dits "**trois voies**" : **triazole + SDHI + strobilurine** lors du traitement à la dernière feuille, en plus du chlorothalonil (multi-sites). Ces traitements sont cependant coûteux. Il est donc important de bien connaître la sensibilité des variétés emblavées avant d'utiliser ce type de produit. Ce traitement ne sera pas valorisé sur une variété résistante à l'helminthosporiose.

D'autre part, les produits contenant une strobilurine ne sont plus très nombreux : **Amistar, Globaztar, Ceriax, Comet New, Delaro, Fandango(Pro), Priaxor EC, Variano Xpro** sont les principaux sachant qu'en terme d'efficacité : Pyraclostrobine >Trifloxistrobine >Fuoxastrobine >Azoxystrobine.

Parmi les triazoles, **le prothioconazole (Input, ...)** donne encore les meilleurs résultats.

Rhynchosporiose

La rhynchosporiose est quasi absente dans les essais depuis 2013. L'année 2013 nous avait permis de constater que **l'Aviator Xpro**, le **Ceriax** et le **Bontima** étaient très efficaces.

Les strobilurines complétées par une triazole restent efficaces (Fandango, Triazole + Comet, Amistar, Globaztar...)

Ces différents mélanges peuvent constituer les bases d'un traitement de montaison.



Rouille naine

Ces 4 dernières années, propices à la rouille naine, nous ont permis de confirmer que les **SDHI** et les traitements du type « **strobilurine + triazole** » permettent généralement de lutter le plus efficacement contre la rouille naine.

Les traitements effectués à la dernière feuille (et à fortiori à un stade plus précoce) s'avèrent souvent un peu trop courts en rémanence pour empêcher la rouille naine de se réactiver en fin de saison, si les conditions climatiques lui sont favorables. Cependant dans ce cas, les dégâts provoqués par la maladie sont limités.

Contre la rouille naine, les SDHI à dose réduite à l'instar de l'Aviator Xpro 0.5l/ha montrent une efficacité plus faible. Le Fandango conserve une très bonne efficacité.

Les programmes affichent tous une bonne performance.

En T1, dans un programme à deux traitements, les traitements suivants se sont montrés performants :

- **Fandango 0.8-1l/ha**
- **Comet New 0.25l/ha en mélanges**
- **Input 0.8l/ha**
- **Kantik 1.25l/ha (interdit en 2020)**
- **Ampera 1.5l/ha (interdit en 2020)**
- **Palazzo 1.2l/ha**

Oïdium

Parmi les traitements testés en essais, les plus efficaces contre l'oïdium étaient les suivants :

- **Opus team 1,25l/ha ou Palazzo 1,6l/ha**

D'autres produits non testés, efficaces contre l'oïdium comme **l'Input**, peuvent aussi convenir.

Ramulariose et taches atypiques

Il peut coexister différents types de taches d'origine différente :

- Du type « **taches léopard** », lié aux variations brusques de luminosité ; Certains essais ont clairement montré un effet positif des fongicides sur ces symptômes, proportionnel au nombre de traitements.
- Du type « **grillures** » : seule la surface exposée à la lumière présente des grillures ; il semble qu'un excès de rayonnement soit à l'origine des taches et que la présence de pollen soit un facteur aggravant. Lorsque ces grillures s'accompagnent de pollen, elles



sont souvent qualifiées de « grillures polliniques ». Dans les cas graves, les nécroses peuvent se voir à la face inférieure des feuilles ;

- Du type « **Ramulariose** » : maladie due à un champignon pathogène (*Ramularia collo-cygni*). Les taches sont brunes rectangulaires entourées d'un liseré chlorotique. Ces taches évoluent rapidement vers le dessèchement du feuillage. Le champignon se maintient après récolte sur les repousses et les semences.
 - Cette maladie est résistante aux strobilurines et aux SDHI.
 - Dans ces conditions, L'utilisation de chlorothalonil à 500g/ha (dans Bravo, Pugil) en association aux SDHI, triazoles et strobilurines est recommandé lors du traitement effectué à la dernière feuille, car il permet de bien contrôler le développement de la ramulariose.
 - Le caractère tardif et peu prévisible de la maladie doit être intégré lors du choix du traitement de dernière feuille.

Le **chlorothalonil**, pourtant incontournable dans la lutte contre la ramulariose, ne sera plus autorisé à partir du 20/05/2020. En l'absence de chlorothalonil, les traitements de dernière feuille risquent dès lors de se montrer moins performants.

Dans ce contexte, la Figure 2 indique que le **mancozèbe** (Proseb Extra 75 WG 2kg/ha), semble en 2019 offrir une efficacité similaire au *chlorothalonil*. Du point de vue du rendement par contre, l'avantage va à la modalité incluant le *chlorothalonil*. Ceci devra être confirmé en 2020.

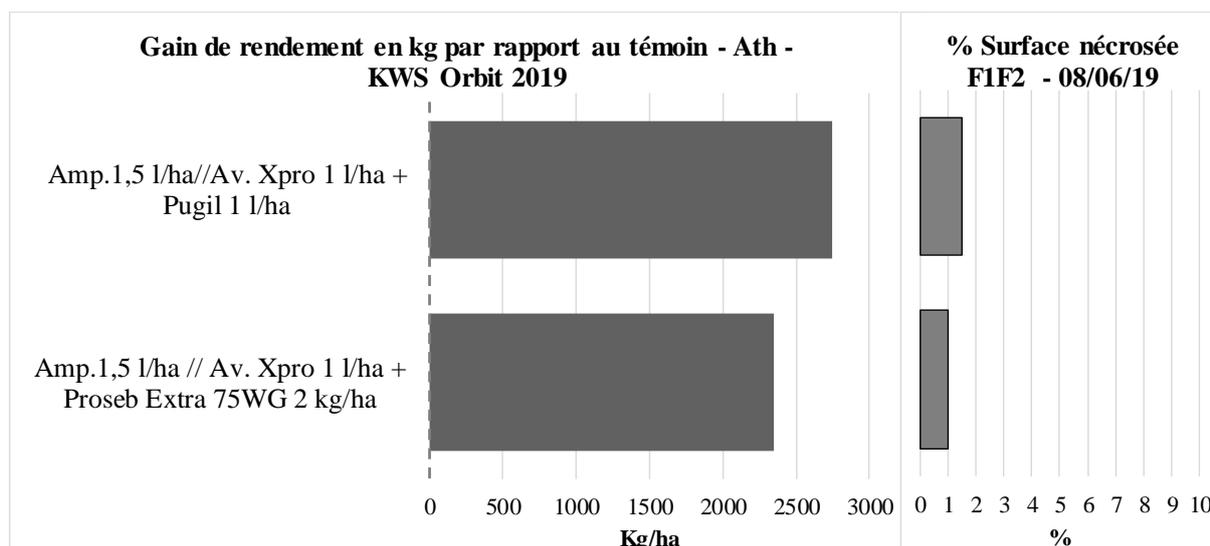


Figure 2 : Gain de rendement par rapport au témoin non traité et efficacité (pourcentage de surface nécrosée) du mancozèbe en mélange à l'Aviator Xpro appliqué au stade 39 après un premier traitement au stade 31-32, en comparaison avec le chlorothalonil appliqué dans les mêmes conditions.



Les **programmes à 3 traitements**, à doses réduites et respectant l'alternance des produits, avec notamment une application de prothioconazole (Kestrel) à l'épiaison ont pour atout une meilleure rémanence sur la ramulariose en l'absence de *chlorothalonil*. Pour illustrer ceci, la figure 3 montre que sans ajout de chlorothalonil, le programmes à 3 traitements, à doses réduites fournit un rendement et une efficacité supérieure à la moyenne des doubles traitements.

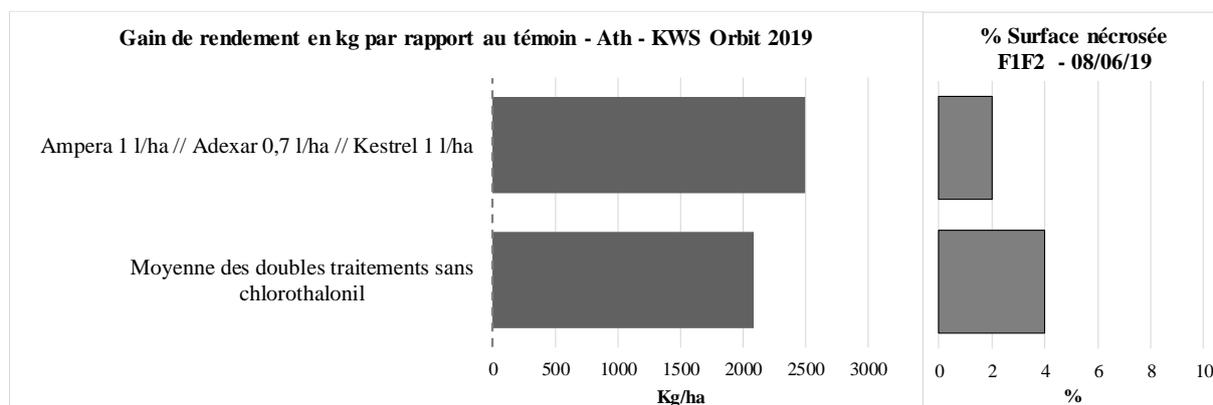


Figure 3 : Gain de rendement par rapport au témoin non traité et efficacité des traitements triples (pourcentage de surface nécrosée) en comparaison aux traitements doubles, en l'absence de chlorothalonil

Le **prothioconazole** (Fandango, Input, Delaro, Kestrel....) est la triazole la plus efficace pour lutter contre la ramulariose. Il donne des résultats proportionnels à la dose de prothioconazole appliquée.

La Figure montre le gain de rendement brut et net des traitements uniques et doubles depuis 3 ans et l'impact positif du chlorothalonil sur les résultats.

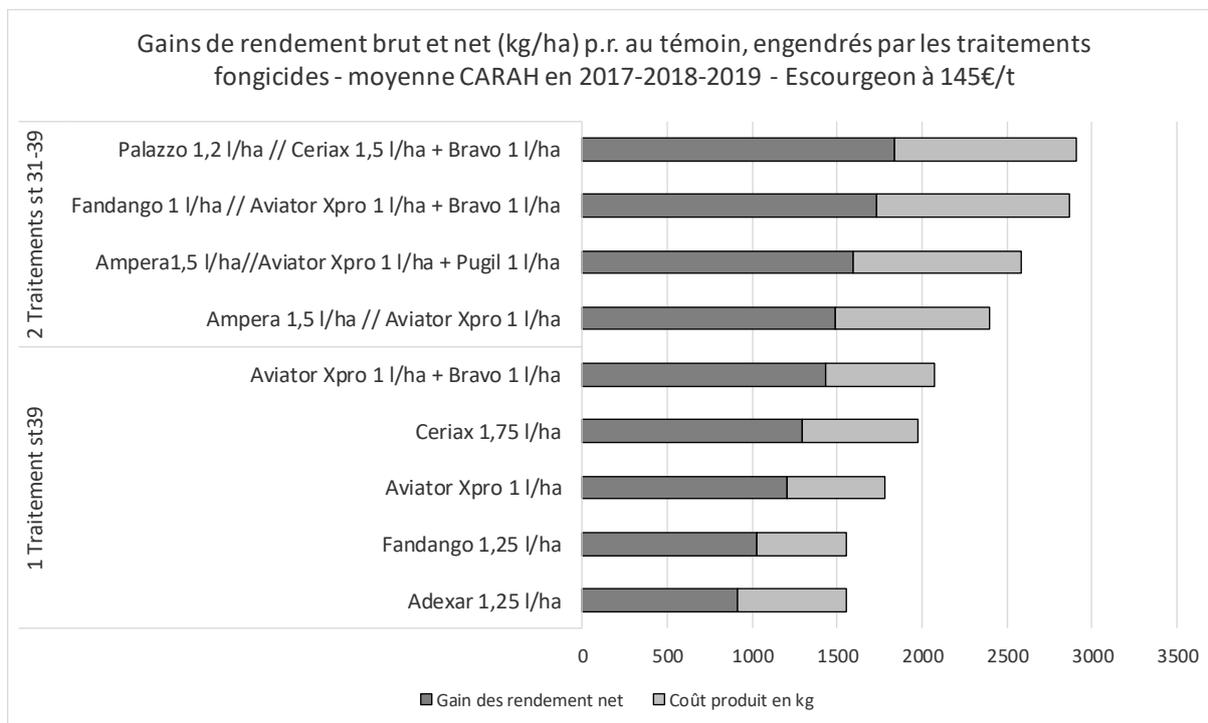


Figure 4 : Gain de rendement (histogramme foncé + clair) et gain de rendement net (histogramme foncé - obtenu en soustrayant du rendement à l'ha le coût du traitement exprimé en kg/ha pour un escourgeon à 145 €/t) des traitements uniques et doubles avec et sans chlorothalonil, obtenu en moyenne sur les années 2017-2018-2019

5. Recommandations pratiques

Recommandations en traitement unique :

L'efficacité des SDHI n'est plus assurée face aux populations d'**helminthosporiose** résistantes. Parmi les produits à base de SDHI, les produits qui contiennent une **strobilurine** donnent les meilleurs résultats.

Contre la rouille et la rhynchosporiose, l'efficacité des SDHI n'est pas remise en question.

La figure 5 montre les résultats pluriannuels moyens bruts et/ou nets de différents produits appliqués au stade 39.

De la moyenne des trois dernières années (2017-2018-2019), il ressort que parmi les produits utilisés en solo, le Ceriax arrive en tête de classement que ce soit en rendement brut ou en rendement net.

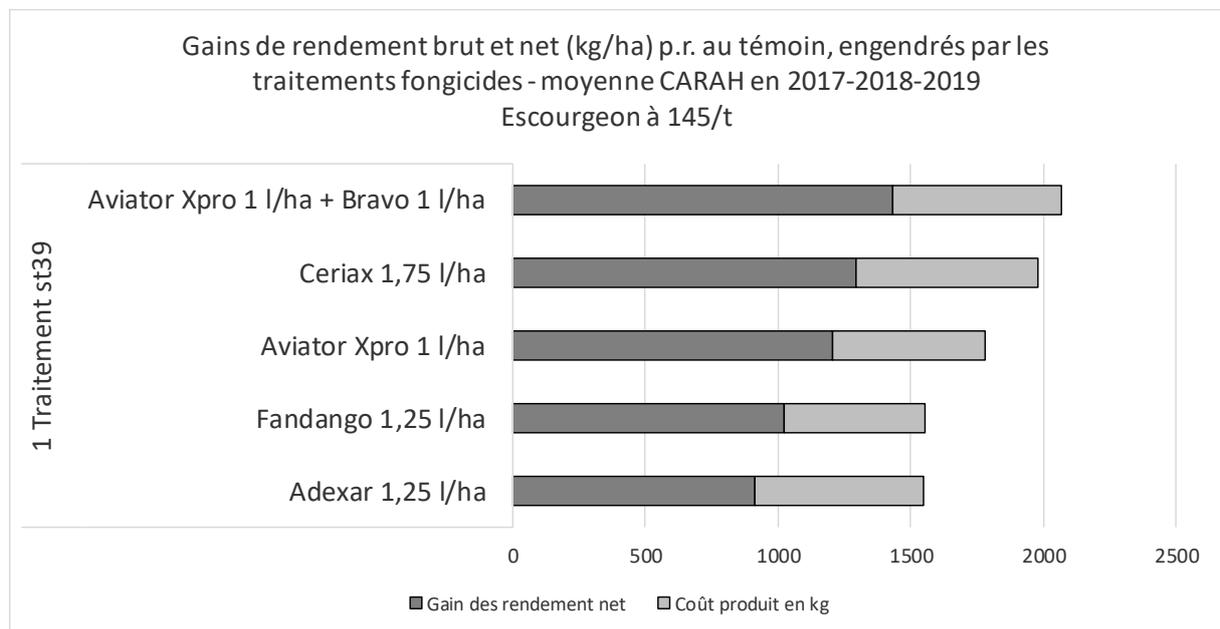


Figure 5 : Gain de rendement (histogramme foncé + clair) et gain de rendement net (histogramme foncé - obtenu en soustrayant du rendement à l'ha le coût du traitement exprimé en kg/ha pour un escourgeon à 145 €/t) des traitements uniques au stade 39, obtenu en moyenne sur les années 2017, 2018 et 2019.

Le **chlorothalonil (Bravo*, Pugil*, Panax, Citadelle, Olympus, Amistar Opti, Perseo*, Spirodor, etc...)**, perd son **agrément le 20/05/2020** et ne pourra plus être utilisé à partir de cette date. Néanmoins, les essais ont montré que l'ajout de chlorothalonil apporte un gain d'efficacité et de rendement supplémentaire en présence de ramulariose. C'est pourquoi en 2020, le chlorothalonil (voir point 2.) sera encore recommandé en association avec les SDHIs.

Cependant à l'avenir, Il faudra se tourner vers d'autres solutions. Il semblerait que le **mancozèbe** puisse être une alternative au **chlorothalonil** que ce soit en association aux SDHI, triazoles ou strobilurines.

Les mélanges suivants restent recommandés en 2020 :

Chlorothalonil 500g/ha

+ Aviator Xpro ou Evora Xpro 1 l/ha

+ Ceriax 1.75l/ha

+ Velogy Era 1l/ha

+ Priaxor EC 0.9 + Caramba 90EC 0.9 l/ha

+ Adexar 1.25 l/ha



Et parmi les anciennes références, qui seront encore utiles sur variétés plus résistantes :

Delaro 0.8 l/ha ou Fandango 1.25l/ha + Chlorothalonil 500g/ha

Recommandations en programmes à deux traitements :

Le **propiconazole (dans Stéréo, Bumper P, Cherokee...)** n'est plus autorisé que jusqu'au 19/03/2020. En pratique, il sera donc interdit en 2020.

Le **Prochloraze (Mirage, Sportak EW, Bumper P, Kantik, Ampera..)** ne pourra plus être appliqué en escourgeon en 2020.

La figure 6 montre les résultats pluriannuels moyens bruts et/ou nets des différents programmes à 2 ou 3 traitements.

En double traitement, même si c'est la qualité du fongicide de dernière feuille (T2) qui conditionne l'efficacité du programme, le traitement de montaison (T1) montre qu'il peut limiter la progression des maladies. Ce programme assure plus de régularité dans les cas difficiles (maladies précoces ou variétés sensibles) mais manque souvent de rentabilité à dose pleine.

L'impact du traitement de montaison sur le rendement est lié à la qualité du T2 : si le T2 se montre très efficace, le T1 perd de son intérêt économique.

Les **SDHI** et le chlorothalonil sont à réserver au traitement de dernière feuille. L'utilisation de deux SDHIs dans un programme, dans un souci d'alternance des familles. D'autres solutions sans SDHI, tout aussi performantes sont à privilégier en montaison.

Les mélanges à base de **strobilurines en T1** même à ½ dose constituent une solution intéressante avec des rendements nets parmi les plus élevés (voir Figure). En utilisant une SDHI en T2, l'alternance des familles fongicides est respectée.

Les essais de traitements à **doses réduites** ont montré qu'il pouvait être économiquement intéressant de jouer sur la dose du T1.

- *Choix du T1* : opter soit pour une strobilurine ou pour une triazole ou pour un mélange en privilégiant l'alternance des matières actives et des modes d'action dans le programme, par exemple :

strobilurine + ½ triazole, par exemple:

- **Delaro**
- **Fandango 0,8/ha**
- **Comet 0.4l/ha + Input 0.5l/ha ou Caramba 0.9l/ha**
- **Amistar + Triazole**

Parmi les triazoles, seules ou en mélanges, le choix est de moins en moins large:

- **Input**



- Palazzo
 - Caramba, Sirena
- Choix du T2 : voir ci-dessus : « 1 seul traitement ».

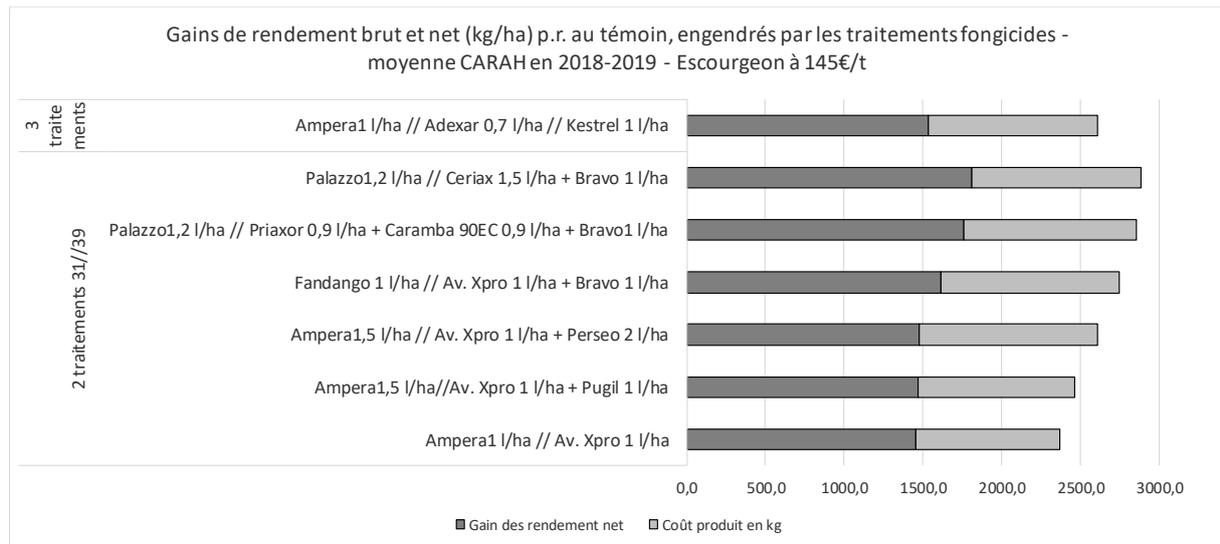


Figure 6 : Gain de rendement (histogramme foncé + clair) et gain de rendement net (histogramme foncé - obtenu en soustrayant du rendement à l'ha le coût du traitement exprimé en kg/ha pour un escourgeon à 145 €/t) des traitements doubles et triples en moyenne sur les années 2018 et 2019



Choix des produits en escourgeon : tableau récapitulatif

1 seul traitement	2 traitements	
<i>Stade dernière feuille</i>	T1 : stade 1-2 nœuds	T2 : stade dernière feuille
± début mai	± 10 avril	± début mai
Au choix : Chlorothalonil 500g/ha + Ceriax 1,75l/ha Aviator/Evora Xpro 1 l/ha Adexar ou Librax 1.25l/ha Velogy Era 1l/ha Fandango 1.25l/ha Priaxor EC 0.9l/ha + Caramba 90EC 0.9l/ha	Au choix : Strobilurine + ½ Triazole : Ex. : Fandango 0,8l/ha Ex. : Comet New 0.4-0.5l/ha + Input 0.6l/ha Triazole seule ou en mélange : Input Caramba, Sirena Palazzo	Au choix : Chlorothalonil 500g/ha + Ceriax 1,75l/ha Aviator/Evora Xpro 1 l/ha Adexar ou Librax 1.25l/ha Velogy Era 1l/ha Fandango 1.25l/ha Priaxor EC 0.9l/ha + Caramba 90EC 0.9l/ha
	Possibilité de moduler les doses en fonction de la pression	



Annexe :

Tableau reprenant les caractéristiques des variétés d'escourgeon (4 ans maximum de 2016-2019 en fonction du nombre d'années d'essais) – issu du Livre blanc incluant les résultats du CARAH

	Helmintho-sporiose		Rhyngo-sporiose		Oïdium		Rouille naine		Ramulariose		Tolérance Virus JNO	Tolérance Virus MO type 2
	1= très sensible, 9= très résistant										S = sensible	
Bazooka (h)	7,9	***	8,9	**	5,5	**	6,7	***	6,4	!	S	S
Cocinel	8,3	!	7,0	!	7,5	!	7,6	*			Tolérant	S
Hedwig	8,0	***	8,6	**	7,7	**	6,8	***	8,3	!	S	Tolérant
Jettoo (h)	7,5	***	8,5	**	7,4	**	7,9	***	8,4	!	S	S
KWS Faro	8,1	!	8,3	!	6,5	!	6,0	*			S	S
KWS Keeper	8,3	***	7,2	**	7,2	**	7,6	***	7,8	!	S	Tolérant
KWS Orbit	7,9	**	7,2	**	7,1	!	5,3	**			S	S
KWS Tonic(*)	7,0	***	7,6	**	6,8	**	4,6	***	5,9	!	S	S
KWS William	8,1	!	8,0	!	6,5	!	5,7	*			S	S
LG Veronika(*)	8,3	***	8,2	**	8,0	**	7,9	***	7,0	!	S	S
LG Zappa	8,2	**	8,7	*	7,3	!	7,1	**			S	Tolérant
LG Zebra	5,3	**	6,6	*	8,6	!	7,7	**			Tolérant	S
Margaux	8,5	!	7,0	!	8,0	!	7,2	*			Tolérant	S
Monique	7,9	***	7,8	**	8,0	**	8,1	***	6,4	!	S	S
Novira	5,1	**	7,6	**	8,2	!	6,3	**			Tolérant	S
Paradies	7,9	!	9,0	!	9,0	!	7,5	*			Tolérant	S
Quadriga(*)	7,5	***	8,5	**	7,4	**	5,9	***	7,5	!	S	S
Rafaela(*)	8,5	***	6,6	**	6,9	**	5,2	***	8,3	!	Tolérant	S
Smooth (h)	7,6	***	8,6	**	6,9	**	6,8	***	7,8	!	S	S
SU Jule	7,6	**	6,8	**	7,5	!	6,9	**			S	S
SY Baracooda (h)	7,1	!	8,7	!	9,0	!	6,2	!			S	S
SY Galileo (h)	7,3	!	8,7	!	9,0	!	7,6	!			S	S
Tektoo (h)	6,8	***	8,5	**	8,2	**	6,7	***	7,6	!	S	S
Verity	7,3	***	7,3	**	6,4	**	6,6	***	8,1	!	S	S
Wootan (h)	7,8	***	8,8	**	7,4	**	6,6	***	6,5	!	S	S

(*) = Témoins

(h) = hybride

! = trois situations ou moins

* = plus de 3 situations

JNO = Jaunisse nanisante de l'orge

** = plus de 5 situations

*** = plus de 10 situations

MO = Mosaïque de l'orge





Résultats 2019 du réseau de Base VARMABEL (incluant les essais du CARAH)

Géry Carbonnelle – CARAH asbl

Au sein de **VARMABEL**, le CIPF, le CPL-VEGEMAR, le CARAH et le LCV collaborent à la réalisation du réseau de base maïs fourrage. Ces collaborations permettent l'élaboration d'une synthèse annuelle reposant sur plusieurs essais bien répartis dans différentes régions agricoles de Belgique. La coordination des activités et la synthèse des résultats sont assurées par le CIPF. Pour l'organisation des différents réseaux d'essais, VARMABEL collabore également avec l'Association professionnelle belge des semenciers (Seed@bel).

Les variétés testées dans le réseau de base sont les meilleurs hybrides déjà expérimentés au cours des années précédentes, les variétés les plus performantes du réseau probatoire 2018, les variétés récemment inscrites au catalogue belge ou encore les meilleurs hybrides sur base de la première année des essais officiels 2018. Ce réseau est divisé en deux groupes. Le premier comprend les variétés très précoces à précoces (indice FAO ≤ 230) tandis que le deuxième regroupe les variétés demi-précoces à tardives ($230 < \text{indice FAO} \leq 270$). Les essais sont implantés en blocs aléatoires (4 répétitions). Les parcelles sont semées en 4 rangs sur une longueur de 7 m. Seuls les 2 rangs centraux sont récoltés, pesés, échantillonnés et analysés.

Concrètement, **54 hybrides** ont été testés dans le groupe réservé aux variétés très précoces à précoces. Huit lieux de Basse et Moyenne Belgique ont été retenus pour la synthèse des résultats 2019 : Ath (CARAH), Bossut, Meeuwen, Naast, Wagnelée et Zichem (CIPF), Waremme (CPL-VEGEMAR), Bottelare (LCV). Les différentes variétés ont été comparées à quatre témoins (Havelio Kws, Lg 31226, Lg 31235 et Sy Karthoun) qui sont des variétés testées depuis plusieurs années et faisant preuve d'un comportement global satisfaisant. Pour le groupe des variétés demi-précoces à tardives, **47 hybrides** ont été testés et huit lieux de Basse et Moyenne Belgique ont également été pris en compte pour la synthèse des résultats 2019 : Ath (CARAH), Breedhout, Hoogstraten, Oosteeklo, Overpelt et Thieu (CIPF), Bottelare (LCV). Dans ce groupe, les témoins choisis sont Es Metronom, Figaro, Pauleen et Rgt Bixx.

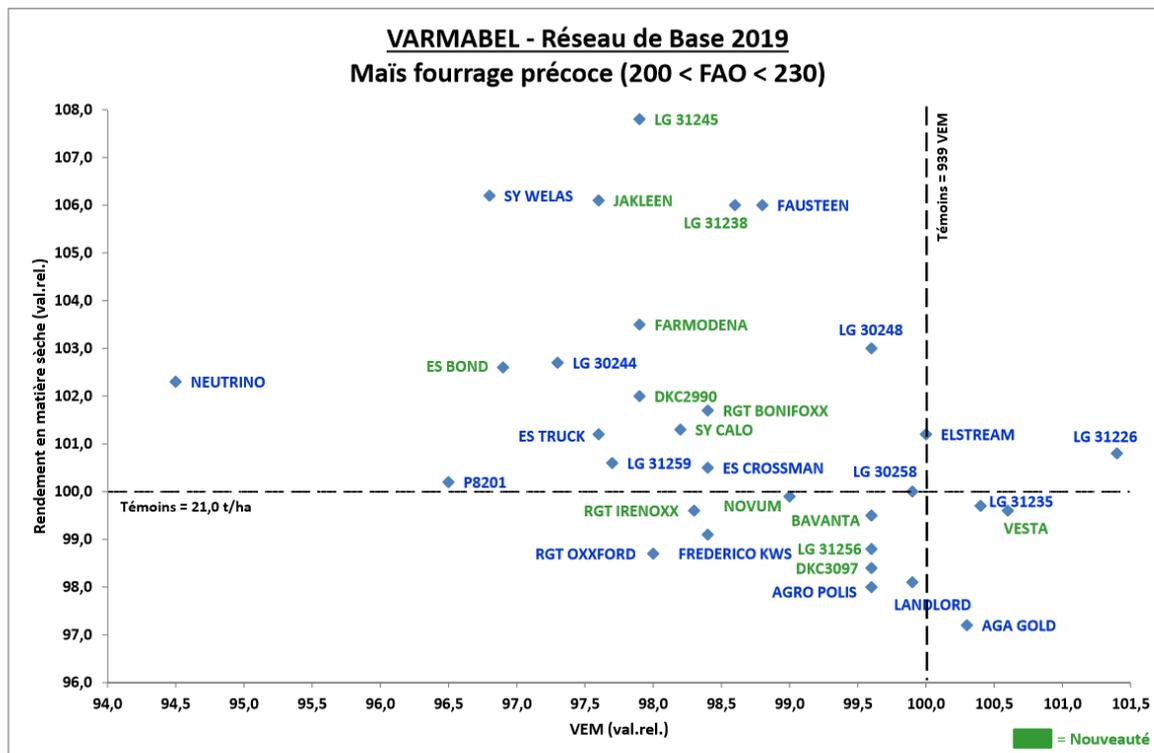
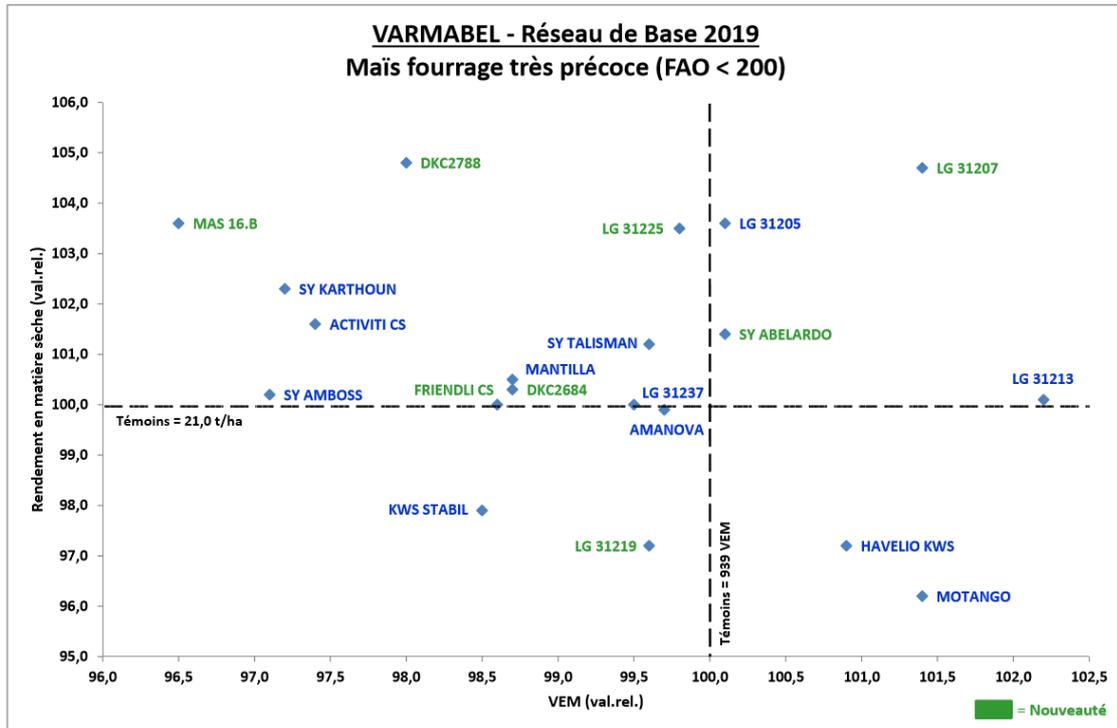
La saison 2019 :

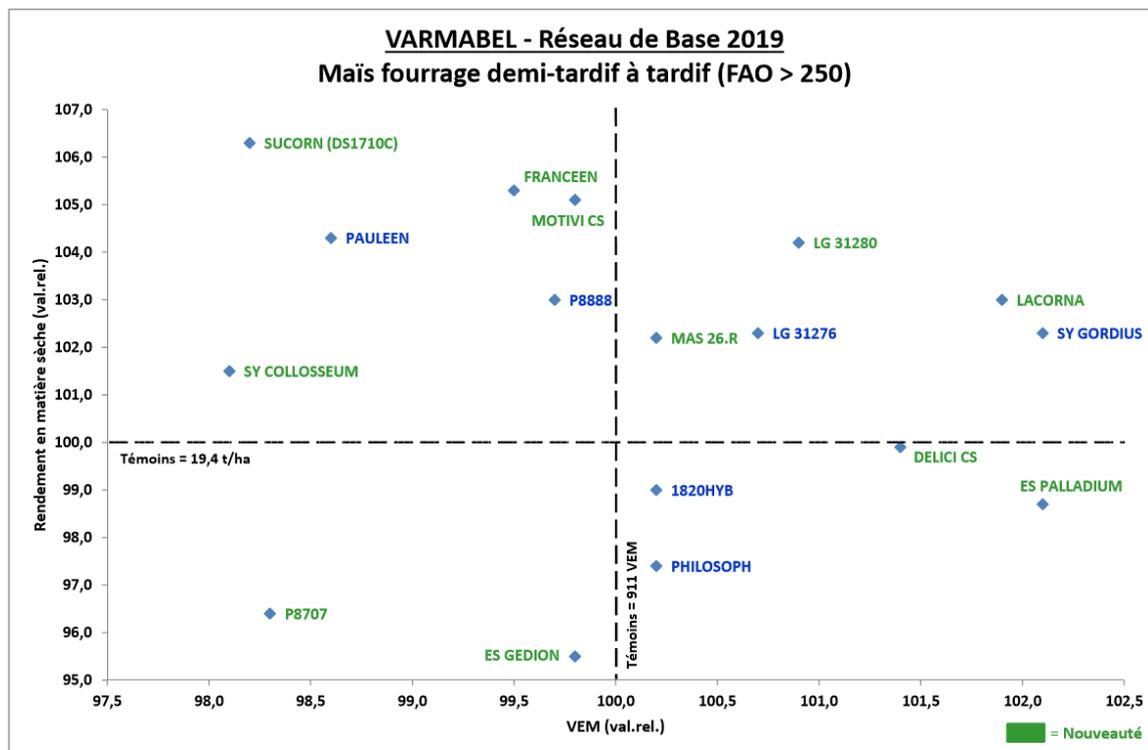
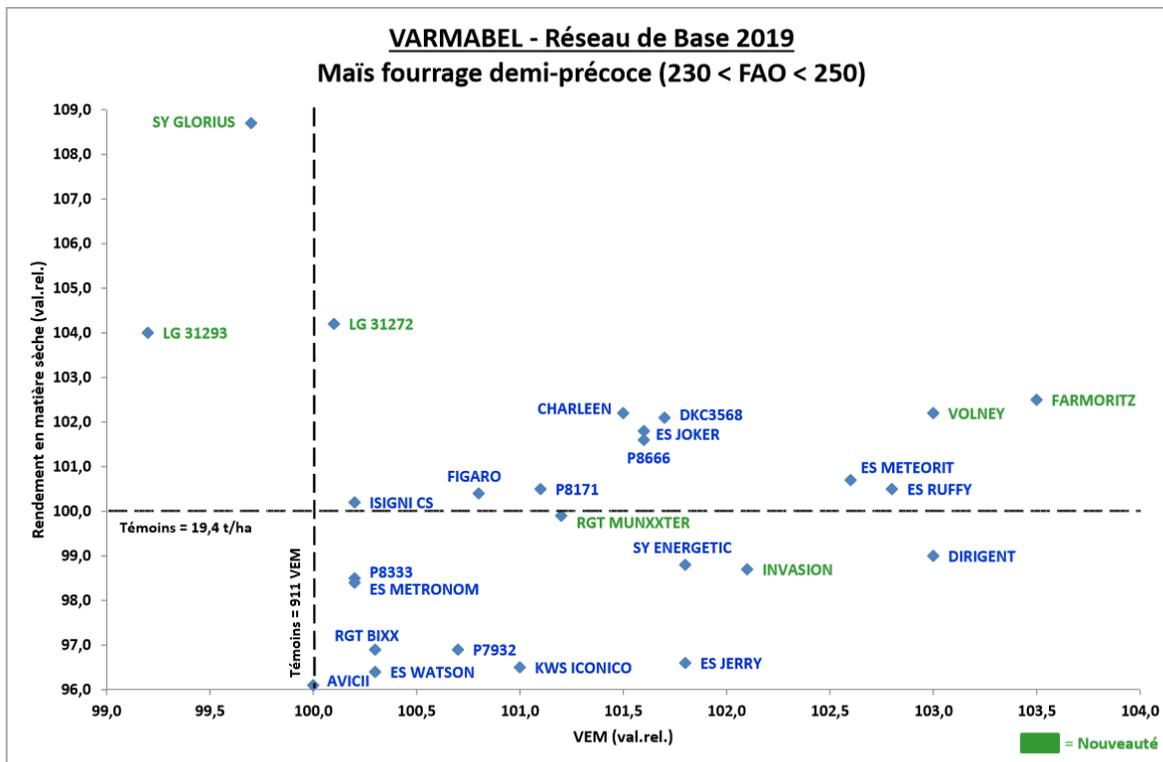
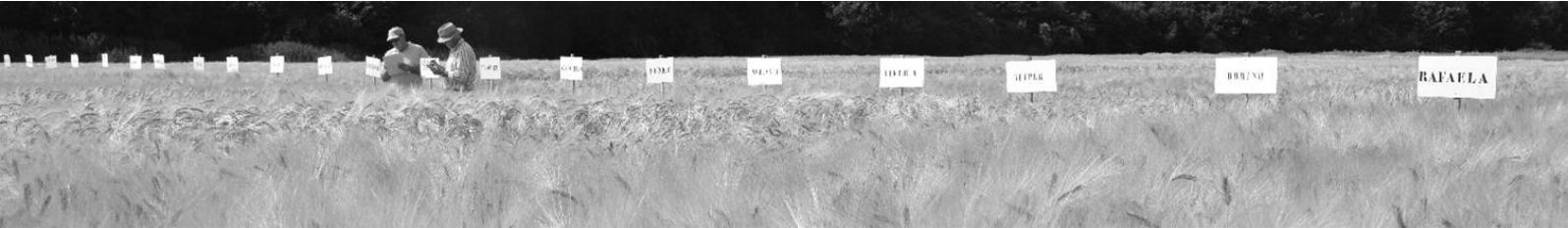
Comme en 2018, la campagne du maïs 2019 a été marquée par des conditions climatiques stressantes, très contrastées selon les régions agricoles du pays. La fraîcheur en début de cycle, suivie de températures élevées et d'un déficit hydrique a perturbé la croissance et la fécondation du maïs. Les rendements ont été tributaires des pluies orageuses et du pouvoir de



rétenion en eau des parcelles. Ils sont généralement meilleurs qu'en 2018 sauf dans les régions sur schiste ou sur sable privées de pluie ou d'orage.

Les essais variétaux ont eux aussi soufferts de ces conditions climatiques difficiles : dès la fin juin, certains essais ont dû être écartés en raison de l'hétérogénéité observée. Par la suite, d'autres essais impactés par ces conditions climatiques difficiles n'ont pas pu être valorisés. Après la récolte, seuls les essais répondant à divers critères de validation ont pu être pris en considération. Globalement, dans les essais récoltés sur bonnes parcelles homogènes, les rendements en matière sèche et les valeurs alimentaires sont d'un bon niveau.



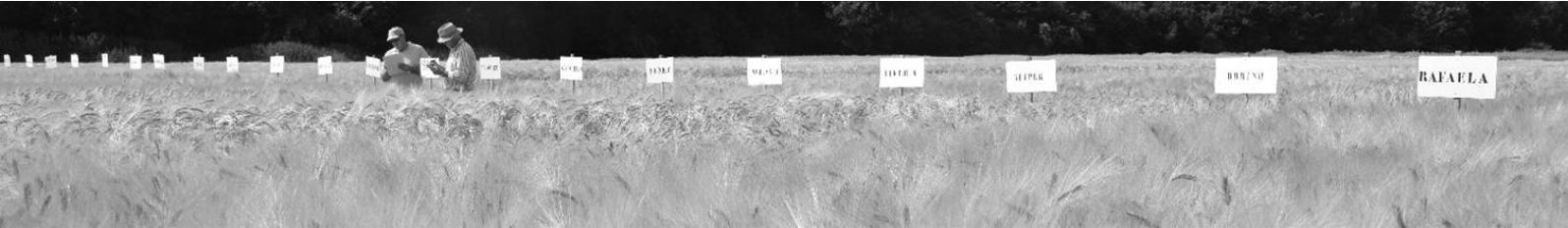




NOTES PERSONNELLES



NOTES PERSONNELLES



NOTES PERSONNELLES



www.carah.be

Suivez-nous aussi sur...

