



Journée d'information en phytotechnie

14 mars 2019



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

- 13 :45** | **Introduction**
M. Van Koninckxloo - Directeur scientifique du CARAH
- 14 :00** | **Les avertissements en pomme de terre en 2018 : retour sur deux situations climatiques très contrastées et enseignements**
Couvreur Benjamin (CARAH)
- 14 :20** | **Gestion du mildiou en pomme de terre biologique (2017 et 2018)**
Legrand Julie (CPL Végémar)
- 14 :40** | **Alternariose de la pomme de terre : le point sur 5 ans d'avertissements**
Couvreur B (CARAH)
- 15 :00** | **Révision des triazoles : état des lieux et perspectives & changements d'agrégation du Bravo et conséquences**
Duvivier Maxime (CRA-W)
- 15 :30** | **Lutte contre les maladies du blé et de l'escourgeon : le point sur les résultats expérimentaux de l'année 2018 et conseils pour 2019**
Mahieu Olivier (CARAH)
- 16 :00** | **Buses antidérives et zones tampons**
Copus Armelle (Protect'eau)
- 16 :30** | **Ouverture du bar**

phytolicence

Cette réunion est validée pour la formation continue « phytolicence »

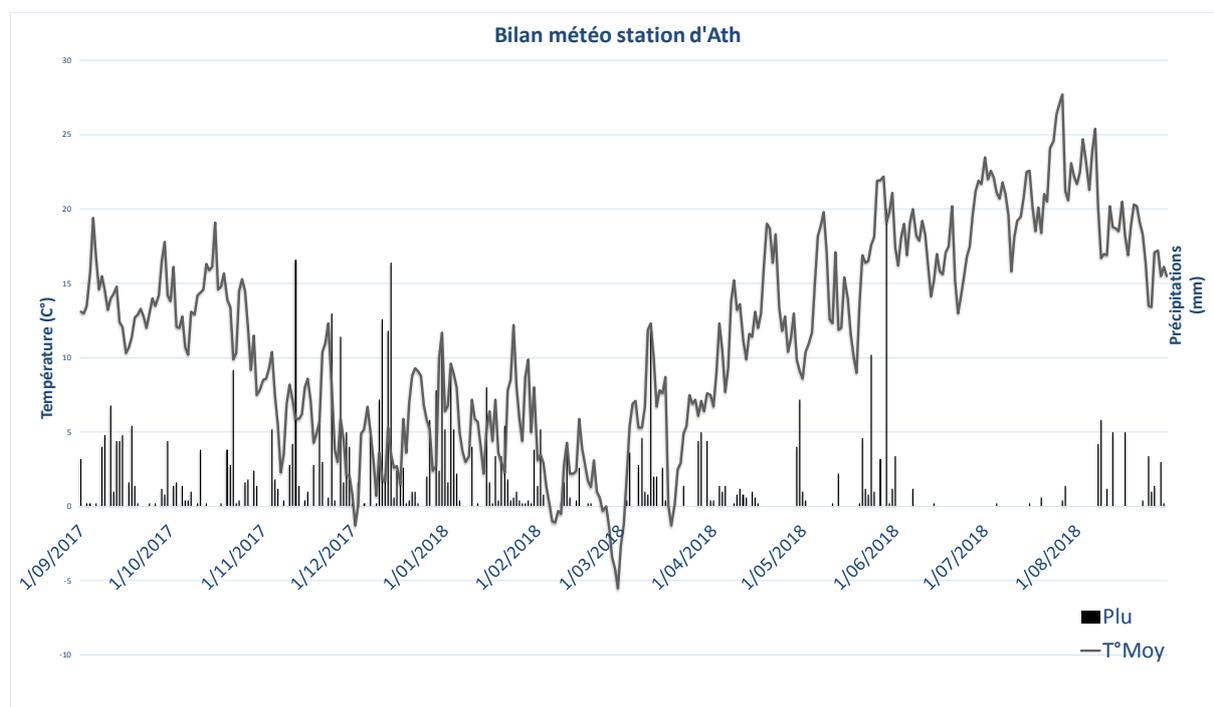




Résultats d'essais 2018 – Protection fongicide de l'orge d'hiver

Olivier Mahieu – CARAH asbl

La saison culturale 2017-2018



Fin septembre, début octobre 2017, le temps a été très favorable à la réalisation des semis d'escourgeon dans d'excellentes conditions de structure du sol.

Les températures chaudes ont favorisé la levée de la culture mais aussi la présence de pucerons surtout dans le Hainaut occidental, faisant craindre la jaunisse nanisante. Malgré le nombre de pucerons finalement assez faible et une très faible proportion de pucerons virulifères, des symptômes de virose ont été identifiés au printemps.

Durant l'automne, les températures ont diminué de manière progressive permettant un bon endureissement des plantes.

L'hiver a été pluvieux et caractérisé par une faible luminosité. Le froid a sévi tardivement atteignant un minimum de -9°C le 28 février à Gembloux. Sur des plantes développées, cette chute tardive de température a provoqué des dégâts qui ont pu avoir un impact négatif sur le rendement de certaines variétés.



Le point sur les fongicides

1. Description des essais

Localisation :	Ath	Molembaix
Variété :	KWS Tonic (sensible rouille naine, ramulariose)	Rafaela (sensible rouille naine, rhynchosporiose)
Précédent :	Froment	Froment
Semis :	28/09/17	26/09/17
Récolte :	28/06/18	28/06/18
Rendement témoin :	6619 kg/ha	7358 kg/ha
Pulv. stade 31-32 :	11/04/18	13/04/18
Pulv. stade 39 :	27/04/18	27/04/18
Pulv. stade 55 :	08/05/18	08/05/18
<u>Maladie sur témoin</u> <u>(sévérité F1+F2 (%))</u>		
Date d'observation	27/05/18 06/06/18	29/05/18 07/06/18
Helminthosporiose	6	-
Ramulariose	-	5
Rhynchosporiose	-	-
Rouille naine	-	-
Grillures	22	35
	15	5

Tableau 1 : itinéraire technique des essais du CARAH



2. Fongicides utilisés dans les essais

Nom commercial	Matière active	Firme mandataire
Adexar	62,5 g/l Fluxapyroxad + 62,5 g/l Epoxiconazole	BASF
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
Bumper P*	400 g/l Prochloraz + 90 g/l Propiconazole	Protex
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	250 g/l Pyraclostrobine	BASF
Delaro	175 g/l Prothioconazole + 150 g/l Trifloxystrobine	Bayer
Diamant	114,3 g/l Pyraclostrobine + 42,9g/l Epoxyconazole + 214,3g/l Fenpropimorph	BASF
Elatus Era	75 g/l Benzovindiflupyr + 150 g/l prothioconazole	Syngenta
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
Globalstar	250 g/l azoxystrobine	Protex
Input	160 g/l Prothioconazole + 300 g/l Spiroxamine	Bayer
Kestrel	160 g/l Prothioconazole + 80 g/l Tebuconazole	Bayer
Librax		BASF
Mirage	62.5 g/l Fluxapyroxad + 45 g/l Metconazole	Adama
Palazzo	450g/l Prochloraze	BASF
Perseo	200 g/l Fenpropimorphe + 62,5 g/l Epoxiconazole + 75 g/l Métrafénone	Protex
Priaxor	68 g/l Azoxystrobine + 233 g/l chlorothalonil	BASF
Pugil	75 g/l Fluxapyroxad + 150 g/l Pyraclostrobine	Protex
Sirena	500g/l Chlorothalonil	Protex
Stéréo*	60g/l Metconazole	Syngenta
Tifex	62.5 g/l Propiconazole + 250 g/l Cyprodinil	Protex
Variano Xpro	125 g/l Epoxiconazole	Bayer
Velogy Era	40 g/l Bixafen + 50 g/l Fuoxastrobine + 100 g/l Prothioconazole	Syngenta
	75 g/l Benzovindiflupyr + 150 g/l Prothioconazole	

Tableau 2 : liste des produits utilisés dans les essais

Le **propiconazole (dans Stéréo*, Bumper P*, Cherokee...)** a été révisé et la décision du non renouvellement de la substance active a été arrêtée par la Commission Européenne. La commercialisation par le détenteur d'autorisation est autorisée jusqu'au 19/06/2019. L'utilisation est autorisée jusqu'au 19/03/2020.



3. Résultats des essais 2018

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 Tonic et Rafaela. A Molembaix, la pression en helminthosporiose était plus faible. Cet essai est donc moins discriminant.

A Ath, la variété KWS Tonic a montré d'importants symptômes de rouille naine et d'helminthosporiose en montaison mais la ramulariose est restée discrète.

Les graphiques issus des essais du CARAH à Ath (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 notations représentées dans ces graphiques sont issues de la moyenne des notations d'efficacité de la protection fongicide, effectuées les 07 et 15 juin 2018 sur les feuilles 1 et 2.

Dans cet essai, les traitements uniques permettent un gain de rendement moyen de l'ordre de 1 800 kg/ha par rapport au témoin non traité. Parmi ceux-ci, les traitements ayant montré le meilleur rendement et la meilleure efficacité sont les suivants :

- Ceriax 1,75 L/ha + Bravo 1 L/ha
- Ceriax 1,75 L/ha

Ces résultats montrent bien la supériorité de ce produit à base d'un mélange de strobilurine, SDHI et triazole dans la lutte contre l'helminthosporiose très présente en 2018 mais aussi contre la rouille naine.

Le Velogy Era 1 L/ha + Bravo 1 L/ha suit avec une bonne efficacité mais un rendement en retrait.

Les traitements doubles (stades 31//39) ont permis d'obtenir un gain supplémentaire moyen d'environ 660 kg/ha par rapport aux traitements uniques. Parmi eux, les traitements ayant montré les meilleurs rendements et la meilleure efficacité sont dans l'ordre :

- Palazzo 1,25 L/ha // Priaxor 0,9 L/ha + Caramba 0,9 L/ha + Bravo 1 L/ha
- Palazzo 1,25 L/ha // Ceriax 1,5 L/ha + Bravo 1 L/ha
- Ampera 1,5 L/ha // Aviator Xpro 1 L/ha + Perseo 2 L/ha
- Fandango 1,25 L/ha // Adexar 1,25 L/ha + Bravo 1 L/ha
- Fandango 1,25 L/ha // Aviator Xpro 1 L/ha + Bravo 1 L/ha
- Diamant 1 L/ha // Adexar 1,25 L/ha + Bravo 1 L/ha
- Diamant 1 L/ha // Aviator Xpro 1 L/ha + Bravo 1 L/ha

Il apparaît que tous ces programmes de traitements incluent du chlorothalonil en coformulation (Perseo) ou en mélange extemporané (avec Bravo, Pugil) ainsi qu'une strobilurine en T1 ou T2. Ces résultats confirment bien la supériorité des programmes incluant



une strobilurine en mélange à un SDHI ou à un triazole pour lutter contre l'helminthosporiose. Ils sont également efficaces dans la lutte contre la rouille naine.

En 2018, un programme à 3 traitements à doses réduites respectant l'alternance des produits, a de nouveau été testé en réseau. Il s'agissait du programme suivant :

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

Même si les résultats en rendement obtenus par ce programme triple sont bons, ils ne dépassent pas ceux des meilleurs traitements uniques ou doubles qui s'avèrent aussi efficaces sur helminthosporiose, son atout résidant surtout dans sa bonne rémanence sur la ramulariose (maladie absente cette année).

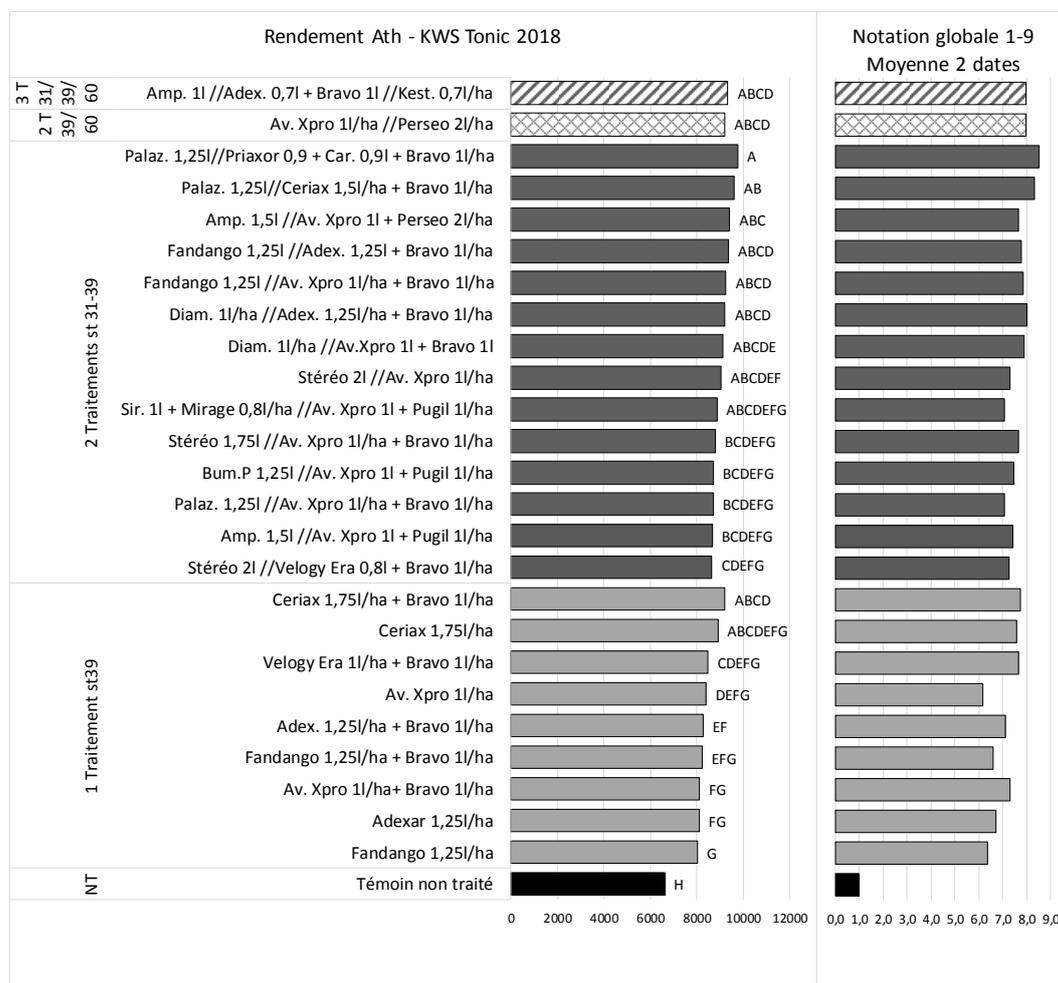


Figure 1 : Rendement (gauche) et efficacité moyenne (droite) au 27/05/18 et 06/06/18 des traitements uniques au stade 39 et doubles aux stades 31 et 39 pour les essais à Ath sur la variété KWS Tonic (1 = attaque très sévère, 9 = pas de symptômes) ; CARAH 2018 - ANOVA et test N&K. Afin de mieux représenter le graphique, des abréviations ont été utilisées : Ac. = Acanto ; In. = Input ; Av. = Aviator Xpro ; BumP = Bumper P ; Amp. = Ampera ; Adex. = Adexar ; Diam. = Diamant ; Kest. = Kestrel ; Pers. = Perseo ; Palaz. = Palazzo ; Sir. = Sirena. Les barres gris clair représentent les traitements uniques ; les barres 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 élevée en helminthosporiose a permis de mettre en évidence l'efficacité non négligeable des strobilurines sur cette maladie. En cas de forte pression en helminthosporiose il est donc conseillé de favoriser les mélanges dit " 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 produits. Ce traitement ne sera pas valorisé sur une variété résistante à l'helminthosporiose.

Enfin, pour préserver le plus possible les produits de l'apparition ou de la résurgence 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

Cette année, la pression élevée en helminthosporiose a permis de mettre en évidence une certaine faiblesse des produits à base de **SDHIs**, liée à des résistances. Les essais ont aussi montré l'efficacité non négligeable des **strobilurines** sur cette maladie malgré les phénomènes de résistance partielle à certaines strobilurines (mutation F129L). En cas de forte pression en helminthosporiose il est donc conseillé de favoriser les mélanges dit " **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 produits. 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, Delaro, Diamant, Fandango(Pro), Perseo, Priaxor, Variano Xpro** sont les principaux sachant qu'en terme d'efficacité, la 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, Diamant ; Triazole + Comet, Amistar, Globaztar...)



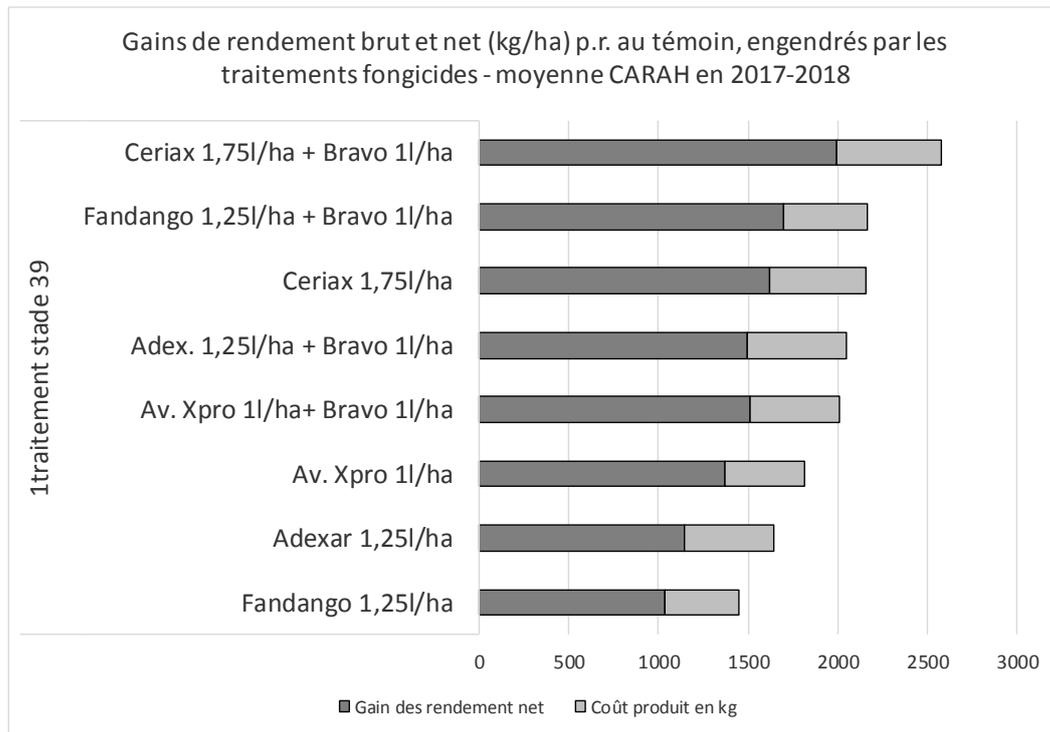


Figure 2 : Gain de rendement (histogramme foncé + clair) et gain de rendement net (histogramme foncé - obtenu en soustrayant du rendement à l'ha le coût du traitement exprimé en kg/ha pour un escourgeon à 185 €/t) des traitements uniques au stade 39 avec et sans chlorothalonil obtenu en moyenne sur les années 2017 et 2018

5. Recommandations pratiques

Recommandations en traitement unique :

Les figures 5 et 6 montrent les résultats pluriannuels moyens bruts et/ou nets de différents produits appliqués au stade 39 et en doubles traitements.

De la moyenne des cinq dernières années (2016-2017-2018), il ressort que parmi les produits utilisés en solo, le Ceriox arrive en tête de classement que ce soit en rendement brut ou en rendement net (voir Figure 3).

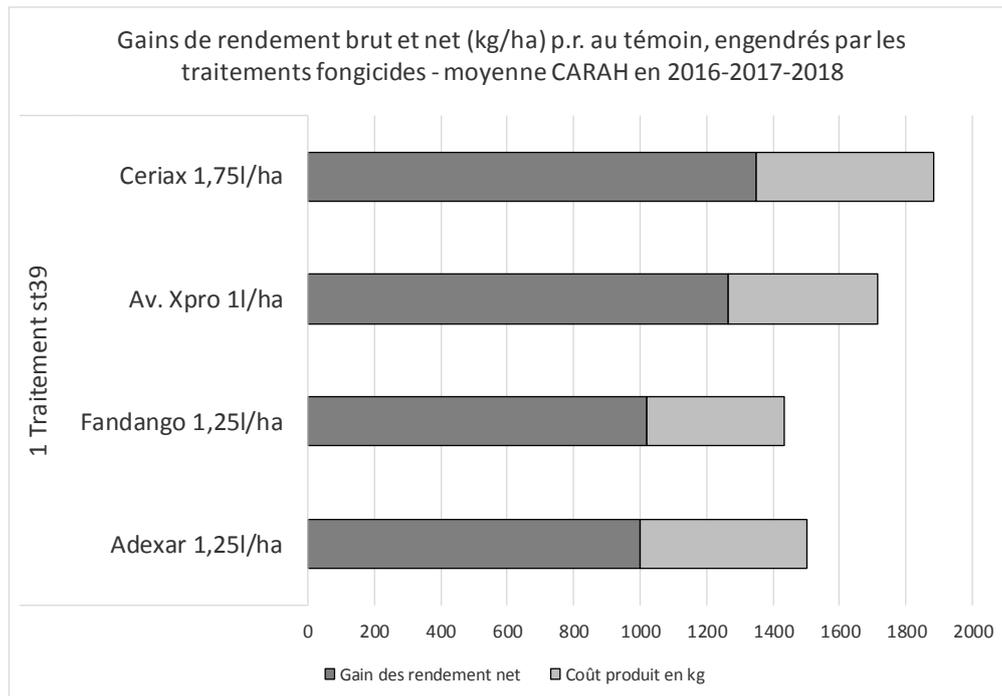


Figure 3 : Gain de rendement (histogramme foncé + clair) et gain de rendement net (histogramme foncé - obtenu en soustrayant du rendement à l'ha le coût du traitement exprimé en kg/ha pour un escourgeon à 185 €/t) des traitements uniques au stade 39, obtenu en moyenne sur les années 2016, 2017 et 2018

Les essais montrent que l'ajout de chlorothalonil atténue ces différences tout en apportant un gain de rendement supplémentaire. C'est pourquoi le chlorothalonil (voir 3.4.5) sera systématiquement recommandé en association avec les SDHIs comme par exemple :

- Chlorothalonil 500g/ha**
- + Aviator Xpro ou Evora Xpro 1 l/ha**
- + Velogy Era 1l/ha**
- + Ceriax 1.75l/ha**
- + Adexar ou Librax 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 + Bravo ou Pugil 1l/ha**

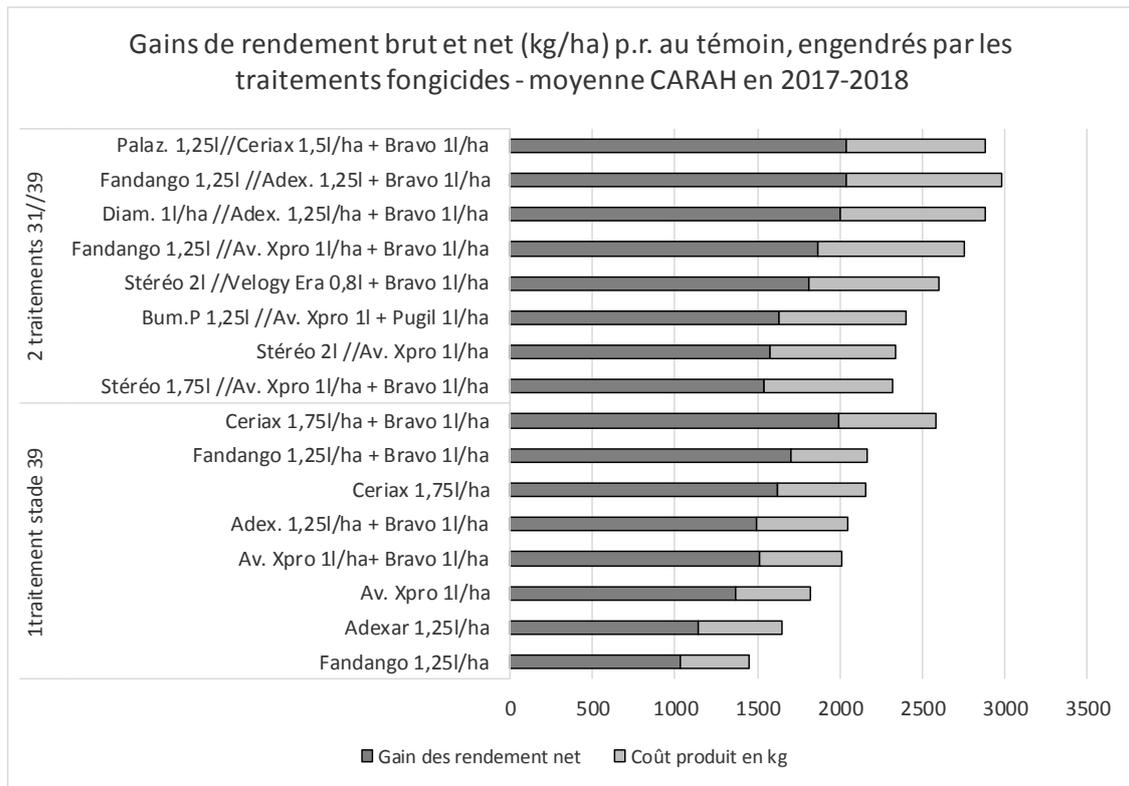


Figure 4 : Gain de rendement (histogramme foncé + clair) et gain de rendement net (histogramme foncé - obtenu en soustrayant du rendement à l'ha le coût du traitement exprimé en kg/ha pour un escourgeon à 185 €/t) des traitements uniques au stade 39 et doubles traitements en moyenne sur les années 2017 et 2018

Choix des produits en escourgeon : tableau récapitulatif

1 seul traitement	2 traitements	
Stade dernière feuille	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	Au choix : Strobilurine + ½ Triazole : Ex. : Fandango 0,8l/ha Ex. : Comet 0,4l/ha + Input 0.6l/ha Triazole seule ou en mélange : Input Ampéra Bumper P (dernière année) Stéréo (dernière année) 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
	Possibilité de moduler les doses en fonction de la pression	



Annexe :

Tableau reprenant les caractéristiques des variétés d'escourgeon (4 ans maximum de 2015-2018 en fonction du nombre d'années d'essais) – issu du Livre blanc incluant les résultats du CARAH

	Helmintho-sporiose		Rhyncho-sporiose		Oïdium		Rouille naine		Ramulariose		Tolérance Virus JNO	Tolérance Virus MO
Variété	1= très sensible, 9= très résistant										S= sensible	
Bazooka (h)	7,7	**	8,6	**	5,5	**	6,4	***	6,4	!	S	S
Domino	7,0	**	7,9	***	6,4	**	7,8	***	6,1	!	Tolérant	S
Hedwig	7,7	**	7,7	**	7,5	**	6,8	***	8,3	!	S	Tolérant
Hirondella	7,9	!	6,7	!	5,3	!	4,5	!		!	Tolérant	S
Hook (h)	6,4	**	6,8	**	7,4	**	7,4	**	7,5	!	S	S
Jettoo (h)	7,3	**	8,3	**	7,4	**	7,9	**	8,4	!	S	S
KWS Keeper	8,3	**	7,1	***	7,3	**	7,4	***	7,8	!	S	Tolérant
KWS Meridian	6,4	**	7,9	**	6,7	**	6,2	***	8,1	!	S	S
KWS Orbit	7,8	**	7,1	*	7,1	!	5,0	**		!	S	S
KWS Tonic	7,2	**	6,9	***	6,8	**	4,1	***	5,9	!	S	S
LG Triumph	6,0	**	8,1	*	7,5	!	7,0	**		!	S	S
LG Zebra	4,4	!	6,0	!	8,3	!	7,3	!		!	Tolérant	S
Mercurioo (h)	7,1	**	8,3	**	7,9	**	7,2	***	6,0	!	S	S
Monique	7,6	**	7,1	***	7,8	**	7,8	***	6,4	!	S	S
Novira	4,3	**	7,5	*	8,0	!	6,0	**		!	Tolérant	S
Pixel	4,2	!	7,4	!	8,3	!	6,5	!		!	S	S
Quadriga	7,5	**	7,8	***	7,4	**	5,5	***	7,5	!	S	S
Rafaela	8,4	**	6,0	***	7,0	**	4,6	***	8,3	!	Tolérant	S
Smooth (h)	7,4	**	8,0	***	6,9	**	6,1	***	7,8	!	S	S
SU Jule	7,4	**	6,7	*	7,0	!	6,7	**		!	S	S
Tektoo (h)	6,9	**	8,2	**	8,3	**	6,5	***	7,6	!	S	S
Venise	7,6	**	8,5	*	7,5	!	7,8	**		!	S	S
Verity	7,1	**	6,5	***	6,5	**	6,0	***	8,1	!	S	S
Veronika	8,3	**	7,4	***	7,9	**	7,7	***	7,0	!	S	S
Wootan (h)	7,7	**	8,4	***	7,4	**	6,1	***	6,5	!	S	S

(h) = hybride

! = trois situations ou moins

* = plus de 3 situations

** = plus de 5 situations

*** = plus de 10 situations





Les maladies sous la loupe

1. Septoriose (*Septoria tritici et nodorum*)

Des symptômes de septoriose étaient facilement observables sur les variétés sensibles, dès la sortie de l'hiver comme lors de ces 5 dernières années.

Au stade 2ème nœud, stade clé pour la protection fongicide contre la septoriose, la présence de symptômes sur les futures F4, a parfois nécessité un 1er traitement. Sur les variétés moyennement sensibles à peu sensibles comme KWS Ozon, la pression était moindre et ne nécessitait donc pas de traitement.

Après le stade 2ème nœud, le développement rapide de la végétation et le déficit de précipitations n'ont pas été favorables au développement de la septoriose vers les étages foliaires supérieurs. Fin mai - début juin, une période orageuse marquée par des précipitations localement très importantes et répétées a été à l'origine d'un développement de septoriose vers les étages foliaires supérieurs, ce qui a induit des pertes significatives de rendement en absence de traitement fongicide notamment sur des variétés comme Henrik.

2. Oïdium (*Blumeria graminis*)

En 2018, l'oïdium était présent sur les variétés les plus sensibles mais dans la plupart des cas, il n'a pas engendré de problème particulier.

3. Rouille brune (*Puccinia triticina*)

La rouille brune était déjà visible entre le Stade 2 nœuds et le stade dernière feuille, sur des variétés très sensibles comme Albert, Bennington, Gedser, Kws Salix ou Boregar. La pression était déjà forte à la fin du mois de mai et c'est en juin qu'en l'absence de traitement, la maladie a explosé. La pression élevée de rouille brune et son développement rapide s'expliquent par les températures élevées des mois de mai et juin. Les variétés sensibles ont rapidement exprimé des symptômes inquiétants qui ont fortement affecté leur rendement. En 2018, la rouille brune a été la principale cause de la perte de rendement observée en situation non traitée.

4. Rouille jaune (*Puccinia striiformis*)

A Ath à la sortie de l'hiver, au stade redressement, la rouille jaune était surtout présente sur variétés sensibles comme Reflection ou Nemo. Début juin, la rouille jaune était toujours très présente sur ces deux variétés mais a aussi progressé sur d'autres variétés comme KWS Smart, Ragnar, RGT Reform. Sahara et plus tard KWS Dorset. Ces variétés affectées le sont restées jusqu'à la floraison et ont requis une protection fongicide adaptée.

De manière générale, les variétés qualifiées de sensibles marquent souvent une différence de sensibilité liée à la souche de rouille jaune présente et peuvent donc avoir un comportement



différent d'une année à l'autre. Dans le réseau d'essais variétaux, la variété Benchmark en est un bel exemple. En 2016, elle avait montré une très grande sensibilité à la rouille jaune alors qu'en 2017 et 2018, cette sensibilité était nettement moins marquée.

5. L'helminthosporiose (*Pyrenophora (Drechslera) tritici-repentis*)

En 2018, l'helminthosporiose est restée discrète dans les parcelles d'essais.

6. 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*.

Fin mai-début juin, une période orageuse marquée par des précipitations très localement importantes et répétées a été à l'origine d'un développement de fusariose sur épis mais également sur feuilles (*Microdochium*). Ce caractère très local a fait que cette maladie a eu peu d'impact globalement sur le rendement, tout au plus sur quelques parcelles touchées par les orages.



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	Kws Ozon	Henrik	Kws Ozon
Précédent :	Betterave	PDT	Betterave	PDT
Semis :	16/10/2017	17/10/2017	16/10/2017	17/10/2017
Récolte :	18/07/2018	18/07/2018	18/07/2018	18/07/2018
Nombre d'objets	40	40	20	20
Rendement parcelle témoin :	8792 kg/ha	7799 kg/ha	8626 kg/ha	7870 kg/ha
Pulvérisation stade 31 :	19/04/2018	19/04/2018	19/04/2018	19/04/2018
Pulvérisation stade 32 :	27/04/2018	3/05/2018	27/04/2018	3/05/2018
Pulvérisation stade 39 :	15/05/2018	15/05/2018	15/05/2018	15/05/2018
Pulvérisation stade 55 :	25/05/2018	28/02/2018	25/05/2018	28/02/2018
Pulvérisation stade 65 :	30/05/2018	30/05/2018	30/05/2018	30/05/2018
<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



Fongicides utilisés dans les essais :

Nom commercial	Matière active	Firme mandataire
Adexar	62,5 g/l Fluxapyroxad + 62,5 g/l Epoxiconazole	BASF
Ampera	267 g/l Prochloraz + 133 g/l Tébuconazole	Protex
Aviator Xpro	75 g/l Bixafen + 150 g/l Prothioconazole	Bayer
Bumper P	400 g/l Prochloraz + 90 g/l Propiconazole	Protex
Bravo	500 g/l Chlorothalonil	Syngenta
Caramba	60 g/l Metconazole	BASF
Ceando	83 g/l Epoxiconazole +100 g/l Métrafénone	BASF
Ceríax	42 g/l Fluxapyroxad + 42 g/l Epoxiconazole + 67 g/l Pyraclostrobine	BASF
Cherokee	50 g/l Cyproconazole + 62 g/l Propico. + 375 g/l Chlorothalonil	Syngenta
Citadelle	375 g/l de Chlorothalonil + 40 g/l de Cyproconazole.	Syngenta
Comet	250 g/l Pyraclostrobine	BASF
Delaro	160 g/l Prothioconazole + 150 g/l Trifoxystrobine	Bayer
Diamant	114,3 g/l Pyraclostrobine + 42,9g/l Epoxyconazole + 214,3g/l Fenpropimorph	BASF
Elatus Plus	100 g/l Benzovindiflupyr	Syngenta
EpoX Top	40g/l Epoxiconazole + 100g/l Fenpropidine	Adama
Evora /Skyway Xpro	75 g/l Bixafen + 100 g/l Prothioconazole + 100 g/l Tebuconazole	Bayer
Fandango	100 g/l Prothioconazole + 100 g/l Fluoxastrobine	Bayer
Fandango Pro	100 g/l Prothioconazole + 50 g/l Fluoxastrobine	Bayer
Granovo	140 g/l Boscalid + 50 g/l Epoxiconazole	BASF
Input	160 g/l Prothioconazole + 300 g/l Spiroxamine	Bayer
Kantik	100g/l Tebuconazole + 150g/l Fenpropidine + 200g/l Prochloraz + 160 g/l	Adama
Kestrel	Prothioconazole + 80 g/l Tebuconazole	Bayer
Librax	62.5 g/l Fluxapyroxad + 45 g/l Metconazole	BASF
Opus Plus	84 g/l Epoxiconazole	BASF
Opus team	250 g/l Fenpropimorphe + 84 g/l Epoxiconazole	BASF
Osiris	37,5 g/l Epoxiconazole + 27,5 g/l Metconazole	BASF
Palazzo	200 g/l Fenpropimorphe + 62,5 g/l Epoxiconazole + 75 g/l Métrafénone	BASF
Panax	166 g/l de chlorothalonil + 60 g/l de tébuconazole	Protex
Priaxor	75 g/l Fluxapyroxad + 150 g/l Pyraclostrobine	BASF
Property 180SC	180g/l de pyriofenone	Belchim
Prosaro	125 g/l Prothioconazole + 125 g/l Tébuconazole	Bayer
Perseo	68 g/l Azoxystrobine + 233 g/l chlorothalonil	Protex
Plexeo	60g/l Metconazole	Syngenta
Propov	125 g/l Epoxiconazole	Syngenta
Pugil	500 g/l Chlorothalonil	Protex
Sirena	60g/l Metconazole	Protex
Soleil	167 g/l Bromuconazole 107 g/l Tébuconazole	Nufarm
Sportak EW	450 g/l Prochloraz	BASF
Tifex	125 g/l Epoxiconazole	Protex
Tebucur	250g/l Tebuconazole	Protex
Variano Xpro	40 g/l Bixafen + 50 g/l Fluoxastrobine + 100 g/l Prothioconazole	Bayer
Velogy Era	75 g/l Benzovindiflupyr + 150 g/l Prothioconazole	Syngenta
Viverda	140 g/l Boscalid + 50 g/l Epoxiconazole + 60 g/l Pyraclostrobine	BASF
Zaindu	100 g/l Epoxiconazole + 200g/l Azoxystrobine	Protex



2. 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 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 est testé depuis 4 ans. Il a montré une bonne efficacité en tant qu'anti-oïdium spécifique.

Septoriose

Efficacité des produits et mélanges sur septoriose

Les **SDHIs** (ou carboxamides) constituent clairement un plus dans la lutte contre la septoriose en combinaison avec une triazole. Il s'agit des produits suivants :

- Aviator Xpro, Evora Xpro, Variano Xpro (Bixafen)
- Ceriax (=Adexar+Comet)
- Priaxor (Xemium)
- Adexar (Xemium)
- Librax (Xemium)
- Elatus Plus
- Velogy Era
- Viverda (=Granovo+Comet)
- Granovo (Boscalid)

Après une année 2017 calme, l'année 2018 a été marquée de la septoriose qui a induit des pertes significatives de rendement en absence de traitement fongicide, notamment dans les essais de Ath sur la variété Henrik.

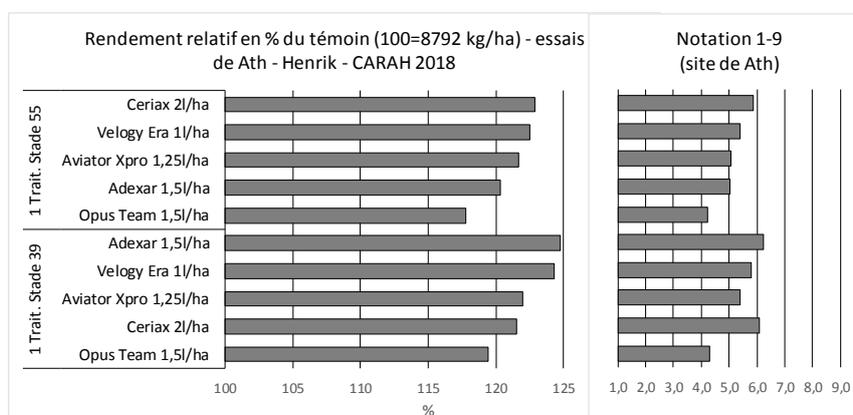


Figure 5 : Efficacité sur septoriose et rouille brune, notée de 1 à 9 et gain de rendement par rapport au témoin non traité en %, de différents produits appliqués seuls aux stades 39 et 55. Essais de Ath sur Henrik en 2018.



L'essai d'Ath a été réalisé sur la variété Henrik réputée sensible à la septoriose et secondairement à la rouille brune. La Figure 5 nous montre l'efficacité et le gain de rendement par rapport au témoin non traité en %, de différents produits appliqués seuls aux stades 39 et 55.

Au stade 39, l'avantage va à l'Adexar 1.5l/ha et au Velogy Era 1l/ha qui allient rendement et efficacité. Le Ceriix à 2l/ha montre une bonne efficacité mais un rendement moins bon, similaire à l'Aviator Xpro 1.25l/ha.

Au stade 55, le Ceriix à 2l/ha et le Velogy Era 1l/ha arrivent en tête de classement, l'Adexar s'avérant moins curatif.

Le Velogy Era 1l/ha ressort de cet essai comme étant le produit le plus régulier appliqué en solo, que ce soit au stade 39 ou au stade 55.

L'Opus Team 1.5l/ha 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.

Le **propiconazole (dans Bumper P, Cherokee...)** a été révisé et la décision du non renouvellement de la substance active a été arrêtée par la Commission Européenne. La commercialisation par le détenteur d'autorisation est autorisée jusqu'au 19/06/2019. L'utilisation est autorisée jusqu'au 19/03/2020.

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** (dans BRAVO ; Pugil ; Citadelle ; Cherokee ; Panax ; ...) est un produit de contact, aux modes d'action différents des triazoles, ce qui en fait un excellent partenaire anti résistance.

Il est important de retenir que **l'agrégation du BRAVO a changé en Belgique** :

Il est désormais limité à une seule application par an au lieu de 2 précédemment. Les stades d'applications sont limités aux stades dernière feuille étalée à la fin de l'épiaison. Le BRAVO ne peut désormais plus être appliqué en T1 (2ème nœud). D'autre produits comme le Pugil restent utilisables car ils ne sont pour l'instant pas concernés par cette modification d'agrégation.

Les essais ont bien démontré l'utilité de ce produit au stade 2 nœuds lorsque la pression de septoriose est élevée. La Figure 6 montre qu'il garde aussi toute son utilité, appliqué au stade dernière feuille.

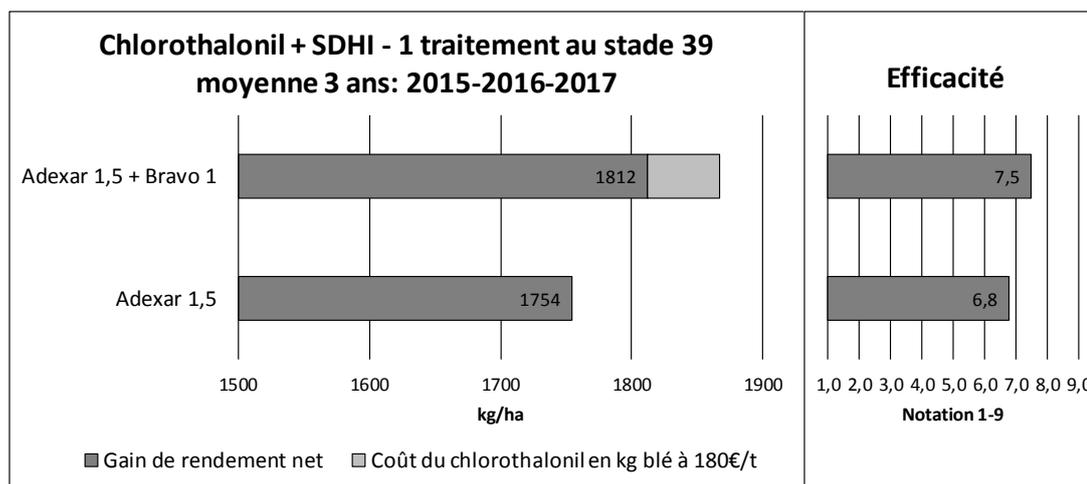


Figure 6 : Efficacité sur les maladies notée de 1 à 9 et gain de rendement brut et net par rapport au témoin non traité en kg/ha d'un traitement unique avec et sans chlorothalonil appliqué au stade 39 pour un prix du blé fixé à 180€/t – Moyenne 3 ans (2015-2016-2017)

- b. Le **prochloraze** (dans Sportak, Mirage et en mélange dans Ampera, Bumper P, ...) montre maintenant une efficacité plus faible que le chlorothalonil.

La Figure 7 montre le gain de rendement brut et net et l'efficacité obtenus en 2018 par différents programmes à 1 ou 2 ou 3 ou 4 traitements dans l'essai réseau de Ath sur la variété Henrik, particulièrement touchée par la septoriose.

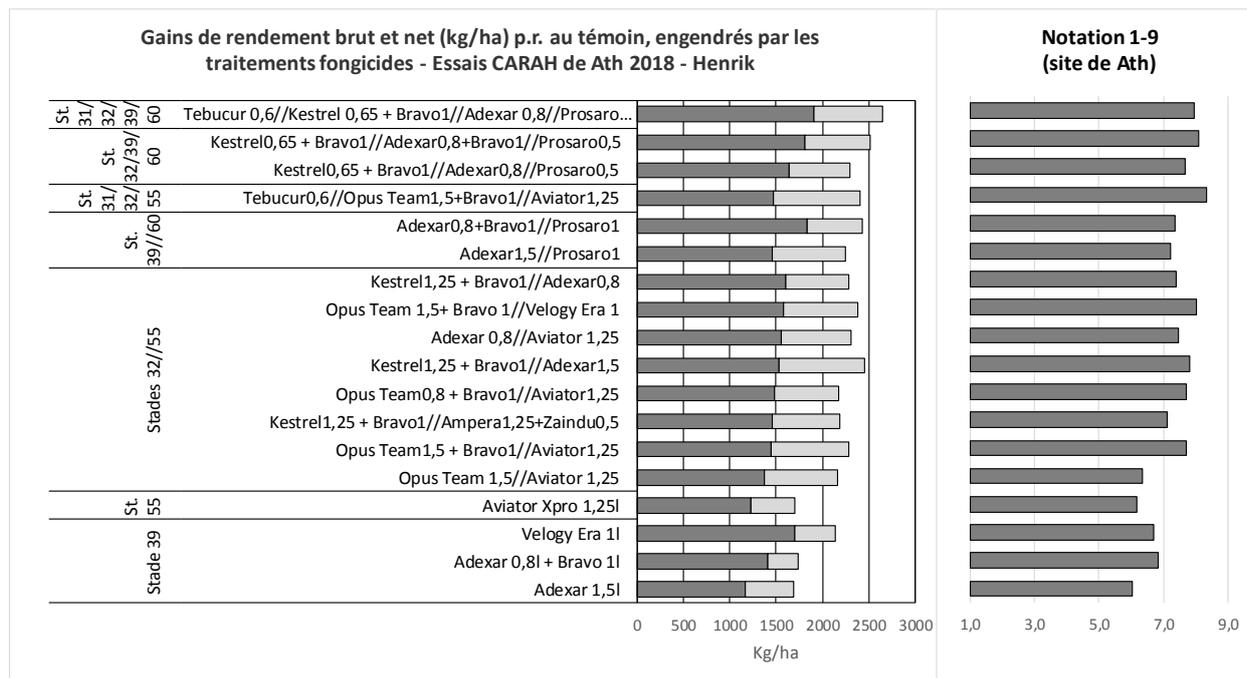


Figure 7 : Gain de rendement brut et net et efficacité obtenus en 2018 par rapport au témoin non traité en kg/ha de différents programmes à 1 ou 2 ou 3 ou 4 traitements pour un prix du blé fixé à 180€/t – essai réseau - Variété Henrik sensible à la septoriose.

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 8 montre en 2017 et 2018 que le velygy 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.

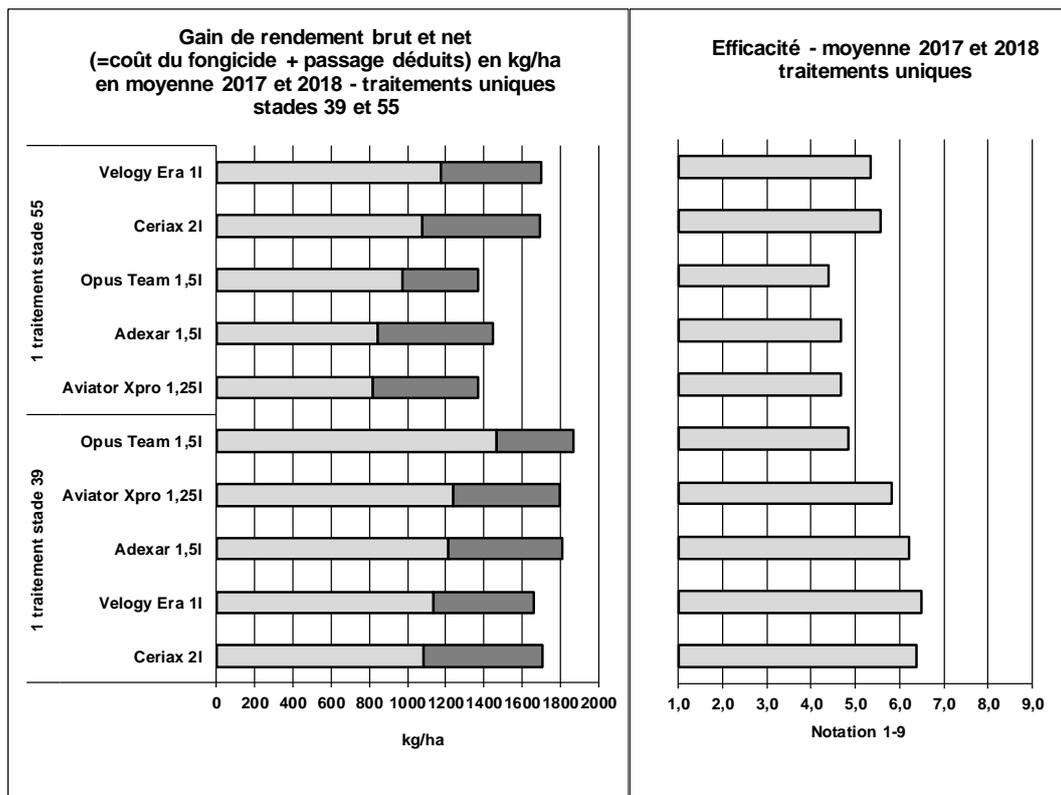


Figure 8 : Efficacité (rouille brune – secondairement septoriose), notée de 1 à 9 et gain de rendement brut et net par rapport au témoin non traité en kg/ha de différents traitements appliqués au stade 39 et au stade 55 en moyenne en 2017 et 2018 pour un prix du blé fixé à 180€/t.

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



L'efficacité des produits en fonction du type de fusariose est renseignée dans le Tableau 3 : Efficacité des fongicides selon le type de fusariose Tableau 3 où **le prothioconazole** figure comme le seul produit efficace sur les deux fusarioses, avec une diminution de la teneur en DON dans les grains.

Sur base des essais 2016, c'est donc logiquement que les traitements à base de **prothioconazole** seul ou associé, appliqués à la pleine floraison aient constitué un plus dans la protection du froment (voir Figure 9) : les programmes à deux traitements aux stades « dernière feuille et floraison » ainsi que les programmes en 3 traitements avec fractionnement des doses entre la dernière feuille et la floraison se sont montrés économiquement très intéressants.

La réduction de la dose de prothioconazole (Prosaro à 0.5l/ha) diminue son efficacité contre la fusariose des épis qui reste néanmoins intéressante.

Il semble que ces mêmes triazoles, testés au stade épiaison (55) montrent déjà une certaine efficacité sur les fusarioses et la teneur en DON si la contamination de l'épi est précoce.

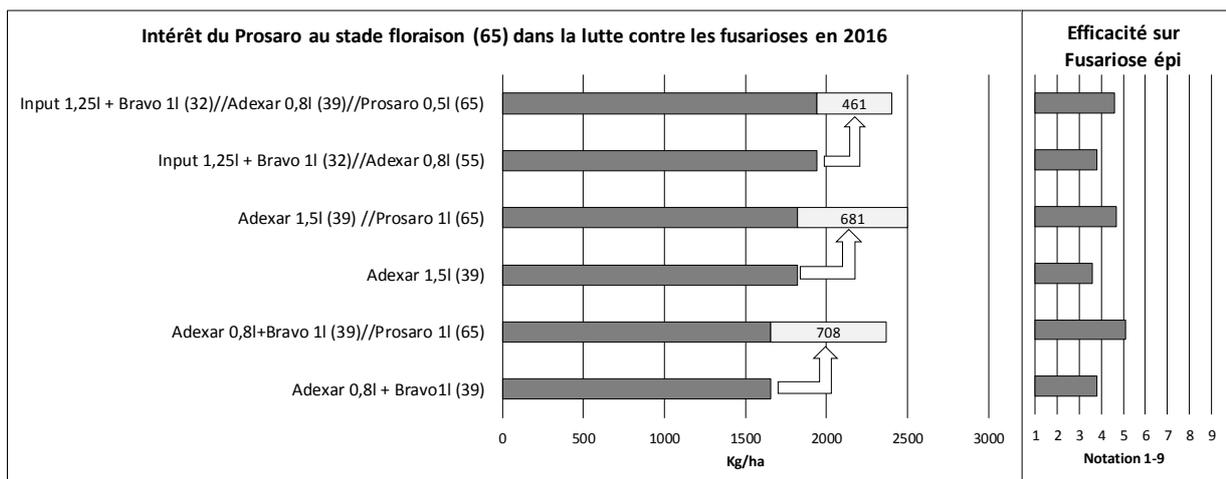


Figure 9 : Efficacité sur fusariose en 2016, notée de 1 à 9 (graphique de droite), gain de rendement par rapport au témoin non traité en kg/ha de différents schémas de traitement et impact sur le rendement du Prosaro appliqué à 0.5 et 1l/ha au stade floraison– Moyenne 2 essais sur les variétés Henrik 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 10, qui reprend en moyenne sur 6 ans, l'efficacité et le rendement brut et net (net= coût du fongicide et du passage déduit pour un blé à 180€/ha) de différents produits appliqués en traitement unique aux stades 39 et 55.

Au stade 39, les SDHIs se différencient peu entre elles. Le Ceriax à 2l/ha est le plus performant en rendement et en efficacité. En rendement net, il fait jeu égal avec l'Aviator Xpro 1.25l/ha.

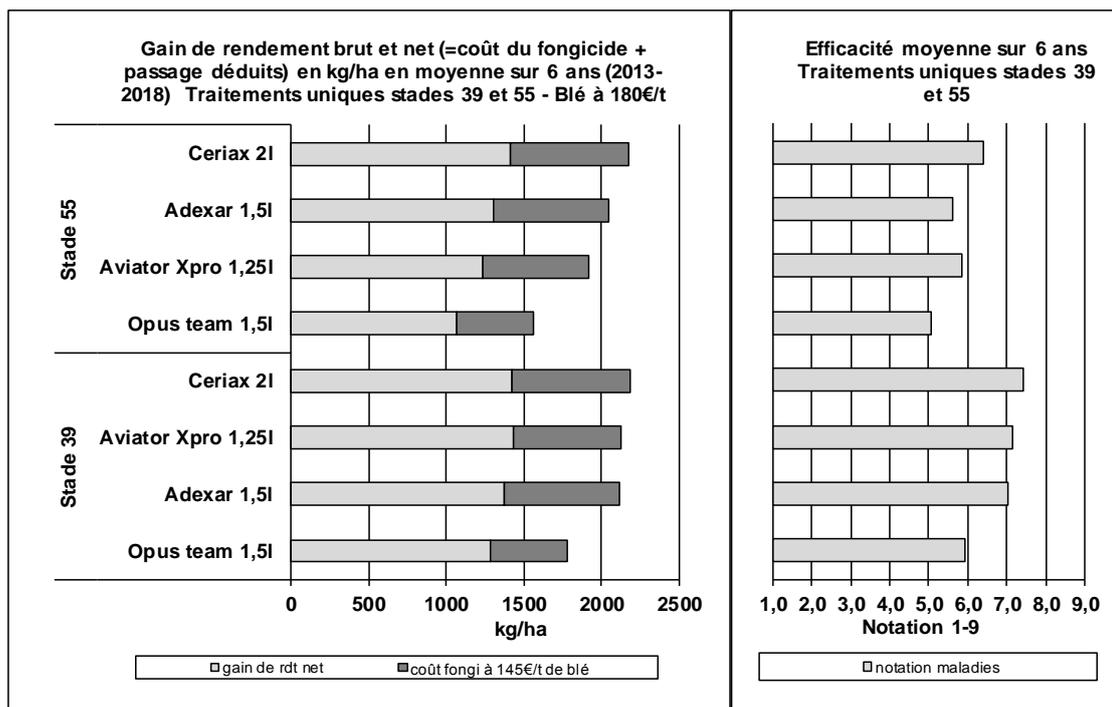


Figure 10 : Efficacité sur les maladies notée de 1 à 9 et gain de rendement brut et net par rapport au témoin non traité en kg/ha de différents traitements uniques appliqués soit au stade 39 ou au stade 55 pour un prix du blé fixé à 180€/t – Moyenne 6 ans 2013-2014-2015-2016-2017-2018

Au stade 39, l'ajout de chlorthalonil aux SDHIs peut se montrer intéressant en termes d'efficacité et de rendement comme le montre la Figure 6 qui reprend des résultats moyens sur deux années d'essais.



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 + 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).

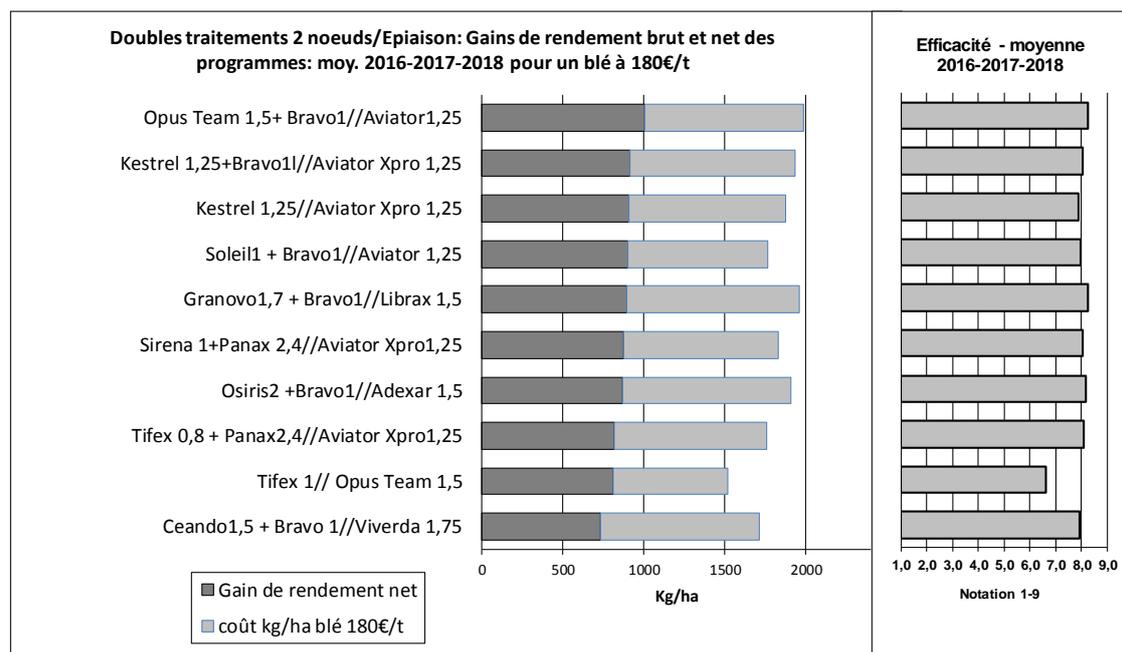


Figure 11 : Efficacité sur les maladies notée de 1 à 9 et gain de rendement brut et net par rapport au témoin non traité en kg/ha de doubles traitements appliqués aux stades 32 et 55 en 2016-2017-2018 pour un prix du blé fixé à 180€/t.

- **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**, **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 mais aussi 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. La Figure 12 permet de voir que dans l'essai de Neufvilles sur Expert en 2014, la réponse d'un T0 (Tebucur 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 (Ath – Henrik), le T0 a moins d'impact sur le rendement (2%) et n'est donc plus rentable.

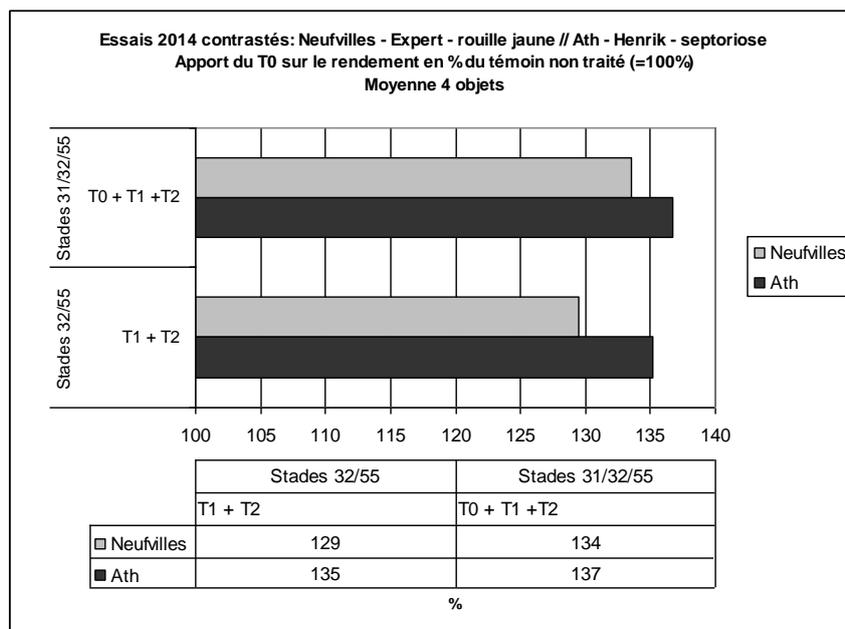


Figure 12 : Rendement moyen de 4 objets avec et sans T0 appliqué au stade 1er nœud, dans 2 essais, l'un touché par la rouille jaune à Neufvilles et l'autre, touché par la septoriose à Ath en 2014.



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

Après une 1ère application de fongicides au stade 2ème nœud, une alternative consiste à fractionner la dose prévue pour le T2 et de la répartir sur 2 traitements : un premier, dès la sortie des dernières feuilles et un deuxième à la floraison.

Les Figure 13 et Figure 14 montrent que ce schéma de protection qui comptabilise au total trois traitements permet de dégager un rendement net similaire à un programme classique 2è nœud et 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 différents objets issus d'un même programme va permettre de mettre en évidence les programmes les plus rentables comme le montre la Figure 13. Néanmoins ces moyennes peuvent cacher dans chaque type de programme des combinaisons de produits et de doses qui permettent d'atteindre les rendements nets parmi les plus élevés. Ces combinaisons intéressantes sont désignées par des flèches dans la Figure 14.

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

Les Figure 13 et Figure 14 montrent que ce schéma 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 2 ans et même 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.

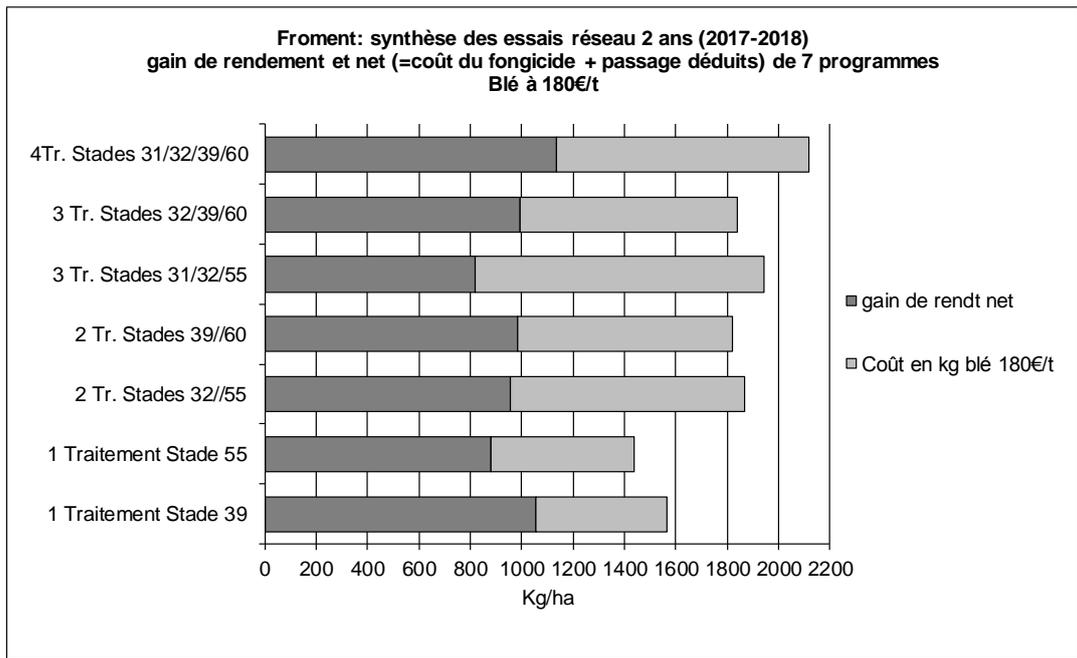


Figure 13 : Gain de rendement brut et net par rapport au témoin non traité en kg/ha obtenu par différents programmes à 1, 2, 3 ou traitements pour un prix du blé fixé à 180€/t. Moyenne essais réseau 2017-2018.

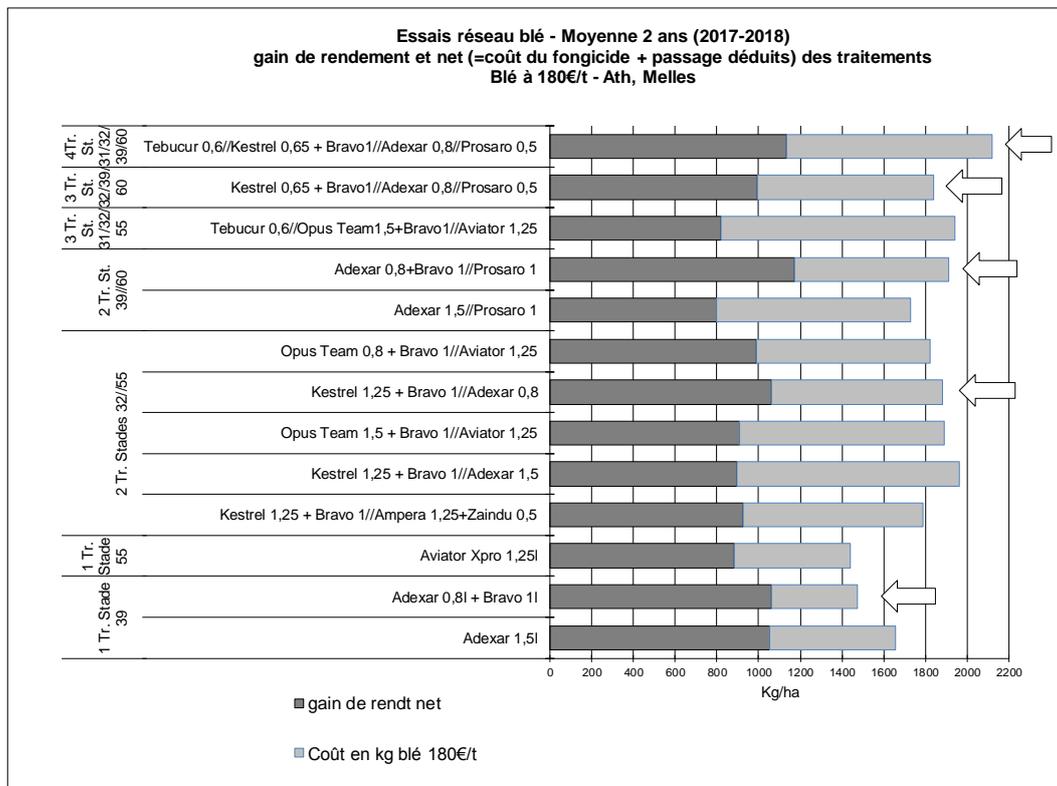


Figure 14 : Gain de rendement brut et net par rapport au témoin non traité en kg/ha de différents programmes à 1 ou 2 ou 3 ou 4 traitements pour un prix du blé fixé à 180€/t – Les flèches indiquent les traitements les plus intéressants d'un point de vue économique. Moyenne essais réseau 2017 et 2018.



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 depuis 2 ans 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.
- Les triazoles ont perdu de leur rémanence : viser le stade 2 nœuds de la plupart des talles de façon à limiter l'intervalle entre traitements à 3 semaines.
- Il faut connaître les points positifs et négatifs de la variété que l'on sème pour mieux les appréhender par la suite.
- **Si la variété est sensible à la septoriose ou en cas de rouille jaune**

En T1 à 2 nœuds (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 (Epoiconazole, tébuconazole, ...) Effectuer un rappel "T1" au stade 2 nœuds pour assurer la rémanence du T0</p>		
<p>2 traitements stades 2 nœuds (32) - épiaison (55)</p>		
<p>T1: Stade 2e nœuds</p>		<p>T2: épiaison</p>
<p>SEPTORIOSE ou rouille jaune</p>	<p>Meilleures Triazoles (Osiris, Input, Opus plus...) + Chlorothalonil (500gr/ha) Citadelle + Osiris (1+1,5 l/ha) Cherokee (2l/ha) Cherokee + Opus(Plus)Team (1,25+1l/ha)</p>	<p>SEPTORIOSE (+ rouilles)</p>
<p>SEPTORIOSE ou rouille jaune + OÏDIUM</p>	<p>Corbel, Fortress +Triazole Opus team (1,5l/ha) ou Epox Top (2l/ha) Nissodium (0,1l/ha) + Triazole Property (0,4l/ha) + Triazole</p>	<p>ADEXAR 1,5/ha AVIATOR / EVORA XPRO 1,25l/ha CERIX 1,75l/ha LIBRAX 1,5l/ha VIVERDA 1,75l/ha SEGURIS 1l/ha VELOGY ERA 1l/ha ELATUS Plus + Triazole 0,75l/ha+3/4 dose</p>
<p>SEPTORIOSE ou rouille jaune + Piétin Verse</p>	<p>Triazole + Prochloraz (340gr/ha) Triazole + Bumper P (0,9l/ha) Kestrel (1,25l/ha) Ampera (1,5l/ha)</p>	<p>OÏDIUM (+septoriose)</p>
<p>SEPTORIOSE ou rouille jaune + oïdium + Piétin Verse</p>	<p>Input (1,25l/ha) Flexity (0,4l/ha) + Triazole Palazzo (1,6 à 2l/ha) Ceando (1,5l/ha)</p>	<p>TRIAZOLE +Corbel(0,5l) EPOX TOP 2,5l/ha INPUT 1,25l/ha</p>
<p style="text-align: center;">+ chlorothalonil (500g/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 style="text-align: center;">PREDOMINANCE SEPTORIOSE, ROUILLES :</p>		
<p style="text-align: center;">SDHI: Adexar, Ceriax, Librax, Aviator et Skyway Xpro + Chlorothalonil 500g/ha</p>		
<p style="text-align: center;">PREDOMINANCE OÏDIUM :</p>		
<p style="text-align: center;">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>1,2 à 1,5l/ha 0,8 à 1l/ha 0,8 à 1l/ha 1,5l/ha</p>
<p>SEPTORIOSE et FUSARIOSE et/ou oïdium</p>	<p>INPUT, KESTREL</p>	<p>0,8 à 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 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>		



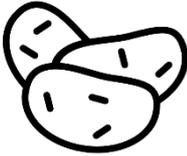
Annexe 2 : Sensibilité aux maladies et impact sur le rendement en absence de protection fongicide (réseau d'essais wallon 2015-2018)

Variété (*)	Septoriose	Rouille brune	Rouille jaune	Perte de rendement	
				en %	en quintaux/ha
Absalon (2)	++	+	++	8	9
Albert (4)	++	-	++	20	22
Alcides (3)	++	+	++	12	14
Amboise (2)	++	++	++	13	15
Anapolis (5)	-	--	++	20	23
Andromède CS (2)	=	-	++	17	20
Benchmark (4)	-	--	--	28	31
Bennington (2)	=	--	=	34	42
Bergamo (5)	-	=	+	21	24
Boregar (5)	=	--	=	21	22
Chevignon (2)	+	=	++	17	21
Complice (3)	--	--	=	20	19
Edgar (5)	+	=	++	17	19
Faustus (3)	+	--	+	18	19
Filon (2)	=	+	++	10	10
Gedser (4)	=	--	+	23	25
Gleam (2)	-	--	+	26	33
Graham (5)	=	-	++	21	24
Gustav (3)	=	+	-	21	24
Henrik (5)	-	=	++	22	26
Hyking (3)	-	=	+	21	23
Imperator (2)	+	++	++	10	11
Imposanto (2)	--	+	++	21	25
Johnson (2)	+	=	++	20	26
KWS Dorset (3)	=	+	-	21	24
KWS Salix (3)	++	--	+	24	26
KWS Smart (4)	=	++	+	17	19
KWS Talent (3)	+	+	++	21	24
LG Alpha (3)	+	+	=	17	21
LG Altamont (3)	=	+	++	21	21
LG Mocca (2)	-	=	--	52	66
Limabel (3)	+	++	++	11	10
Mentor (5)	=	=	++	18	20
Milor (2)	++	--	++	17	20
Mutic (3)	-	+	++	22	22
Nemo (2)	=	+	--	22	25
Olympus (3)	++	++	++	16	16
Porthus (3)	+	-	++	24	26
Ragnar (3)	--	-	=	28	31
Reflection (5)	=	++	--	29	32
RGT Mondio (4)	-	+	+	21	20
RGT Producto (2)	+	++	++	11	13
RGT Reform (5)	=	+	-	17	19
RGT Sacramento (4)	--	++	+	14	14
RGT Texaco (3)	--	--	-	25	26
Safari (3)	+	++	+	14	14
Sahara (5)	=	+	-	24	27
Sophie CS (3)	-	=	++	16	15
Sorbet CS (2)	+	+	++	12	13
SU Trasco (2)	+	+	++	13	16
Tobak (4)	=	--	++	21	23
Triumph (5)	=	++	++	13	14
WPB Calgary (2)	+	=	++	19	23
WPB Ebey (2)	+	++	++	17	18

* nombre d'années d'essai

--	très sensible
-	assez sensible
=	moyennement sensible
+	peu sensible
++	résistante



 POMMES DE TERRE 



Les avertissements en PDT en 2018 : retour sur deux situations climatiques très contrastées et enseignements

Couvreur Benjamin – CARAH asbl

Bilan mildiou 2018

L'année 2018 a débuté dans des conditions climatiques favorables malgré la saison sèche de l'année 2017. Un bilan climatique assez particulier avec un début de saison plutôt favorable à la maladie menant à une première apparition de mildiou sur tas d'écart le 26 avril à Attre, qui a laissé place à une saison mildiou particulière. Le premier traitement conseillé de manière générale sur les stations wallonnes le 20 mai était plus que nécessaire au vu des nombreux passages orageux. L'observation locale était de mise pour placer ses traitements de la manière la plus judicieuse selon les conditions locales.

L'accalmie des précipitations en juin a tout de même été différée d'une région à l'autre. Les quantités d'eau tombées sur Ath (4 litres) étaient 10 fois inférieures à celles reçues sur la station de Geer en province de liège (43 litres). La cadence et l'application des traitements étaient assez variables. De nombreuses courbes théoriques sur notre modèle se sont déclarées jusque fin juin, ayant pour cause de fortes chaleurs et l'humidité ambiante formée par l'évaporation des eaux du sol. De fin juin à début août, la sécheresse et les UV ont pu limiter le développement du mildiou.

Le retour des pluies en début août et les températures toujours élevées ont offert un terrain propice à la réapparition de mildiou. Néanmoins les infections étaient très localisées comparées à d'autres années à la même période. Durant cette période, les traitements ont été conseillés suivant les données hétérogènes des stations, l'observation des cultures restant un atout dans la gestion de l'infection. À partir du 20 août, les conditions climatiques ont généré plus de courbes théoriques d'infection. Les risques de contamination n'étant pas négligeables tant que les fanes sont encore vertes, il a fallu maintenir les traitements jusqu'au défanage complet des parcelles afin d'éviter le mildiou sur tubercule. Certains cas ont été observés au moment du stockage.

Il est important de toujours tenir compte des différentes situations que l'on peut rencontrer suivant les régions. En effet, la comparaison des graphiques de bilan météorologique de la station de Ath et de la station de Geer présentent un profil général qui semble très similaire, mais en réalité les quantités d'eau tombées deux fois supérieures pour la localité de Geer (voir graphiques ci-dessous). Au total, le nombre d'avis de traitements reste identique pour les 2 stations (11 traitements conseillés pour chaque station sur les 23 traitements contre le mildiou conseillés en Wallonie). Néanmoins, entre ces stations, trois traitements étaient décalés d'un



jour, et durant deux périodes, le nombre de traitement nécessaire différait (du 2 au 8 juin : deux traitements pour Ath et 1 traitement pour Geer ; du 22 au 30 août : 1 traitement pour Ath et 2 traitements pour Geer). Ceci traduit bien les variations climatiques locales.

La saison 2018 malgré ses périodes sèches, a tout de même nécessité 23 avis de traitements pour la Wallonie (sur 34 avis envoyés au total). La pression mildiou moins forte durant les périodes sèches, a permis de limiter les traitements en comparaison à d'autres années. Ce constat général sur le territoire, ne doit pas occulter le caractère local des conditions météorologiques qui ont eu un impact non négligeable sur la pression du mildiou.

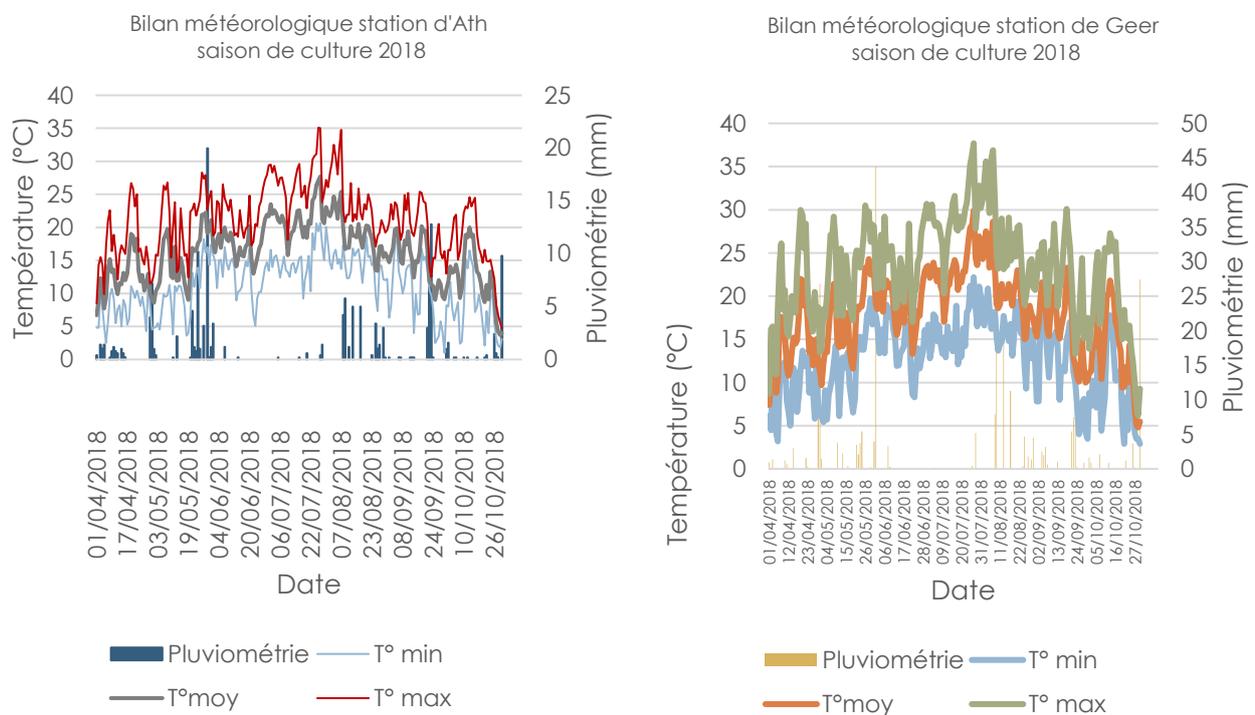


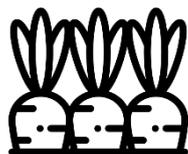
Figure 15: Bilans météorologiques des stations de Ath (à gauche) et de Geer (à droite). Les courbes de précipitation suivent un même tracé mais l'échelle de pluviométrie de Geer est deux fois supérieure à celle de Ath. Pluviométries moyennes de 147,4 litres sur la saison pour Ath et 283,8 litres pour Geer.



Afin de cibler au mieux la date de traitement, nous participons à un projet transfrontalier Interreg rassemblant 4 partenaires (PCA, Inagro, Arvalis, Carah). L'objectif étant d'optimiser au maximum la protection des cultures et de promouvoir et maîtriser la lutte contre les pathogènes fongiques foliaires, notamment l'alternariose. Le premier essai réalisé en 2018 dans le cadre de cette collaboration met en comparaison différents seuils de traitements (calculés selon le modèle Fast). Il en ressort que le début des traitements au Difénoconazol à partir du seuil 45 montre les meilleures performances en termes de limitation de destruction du feuillage par le pathogène (voir tableau ci-dessous). Ce projet baptisé Sytranspom permettra un échange de données cruciales dans la compréhension et la lutte contre *Alternaria solani*. Les essais futurs affineront nos connaissances vis-à-vis de ce pathogène.

Tableau 4 : Modalités de traitement effectués dans le cadre du projet transfrontalier Sytranspom. La modalité au difénoconazol appliqué au seuil 45 est la plus efficace.

Produit	Seuil de traitement	Date de seuil	% de feuillage atteint	
			7-sept	10-sept
NON TRAITE			13,75%	18,75%
Défénoconazol	25	24-juil	1,25%	1,25%
Défénoconazol	30	8-août	2,00%	2,25%
Défénoconazol	35	14-août	2,75%	2,75%
Défénoconazol	45	20-août	0,50%	1,75%
Défénoconazol	55	30-août	6,25%	7,25%
Azoxystrobine	35	8-août	3,75%	5,00%
Azoxystrobine	45	20-août	2,75%	3,75%
Défénoconazol	en curatif après les premiers symptômes	12-sept	6,75%	8,50%



CULTURES LEGUMIERES





ECOPAD

Résultats de l'essai *Alternaria* en carottes (projet Interreg ECOPAD)

Hélène Wera – CARAH asbl

Partenaires : UNILET (France), PCG (Flandre), CARAH (Wallonie).

Implantation des essais :

Les mêmes essais ont été implantés dans les 3 stations d'expérimentations.

Objectifs :

- Évaluer les sensibilités variétales de 5 variétés face à l'alternariose et l'oïdium
- Connaître l'impact des maladies sur le rendement
- Connaître les différences de rendement entre les zones traitées et non traitées

Mise en place de l'essai :

- **2** zones (traitée et non-traitée)
- **4** répétitions
- **5** variétés différentes (MAXIMA, KAROTAN, KOMARNO, MULETA, BLANES)
- Total de **40** micro-parcelles de **1,5m X 6m**

Mesures effectuées :

- Observations visuelles pour l'alternariose et l'oïdium avec une note pondérée entre 0 et 10 (0 = plante malade et 10 = plante saine)
- Evaluation de l'indice de végétation par différence normalisé (NDVI) grâce à un Greenseeker
- Estimation du rendement
- Mesures effectuées au laboratoire afin de connaître le pourcentage de matière sèche et le taux de sucre



Résultats :

1. L'alternariose

L'alternaria a été présente essentiellement dans l'essai français cette année, avec une pression tardive mais importante. En Belgique, les cultures étaient tellement atteintes par l'oïdium que l'alternaria est restée peu perceptible. Comme le montre le tableau ci-dessous reprenant les notations en valeur relative par rapport à la moyenne de l'essai, on constate assez peu de différence entre les variétés, d'autant plus quand la pression est faible (PCG, CARAH). Lorsque l'intensité de l'attaque est importante (UNILET), des différences se créent entre les cinq variétés testées. Toutefois, selon le moment de l'observation, les résultats peuvent être contradictoires. Cela est dû à la dynamique de croissance des feuilles (renouvellement plus ou moins rapide du feuillage). Ce phénomène avait déjà été constaté en 2017. En conclusion, il ne semble pas y avoir de différence importante et significative en ce qui concerne la tolérance ou la résistance à l'alternaria pour les variétés de grosses carottes testées.

N°	Variété	UNILET						PCG			CARAH						Moyenne	
		02-août	07-août	14-août	05-sept	19-sept	09-oct	11-sept	25-sept	17-oct	07-sept	14-sept	20-sept	03-oct	12-oct	23-oct		
1	KAROTAN	100	100	104	104	104	100	99	96	100	101	100	99	98	100	100	100	100
2	KOMARNO	100	105	102	91	90	92	101	102	98	102	100	101	100	101	100	100	99
3	MAXIMA	100	104	96	93	98	103	100	103	103	101	99	102	102	101	100	100	100
4	MULETA	98	89	82	109	103	103	100	103	103	97	100	96	99	99	100	100	99
5	BLANES	102	102	116	103	106	102	99	96	96	99	100	102	101	100	100	100	101

2. L'oïdium

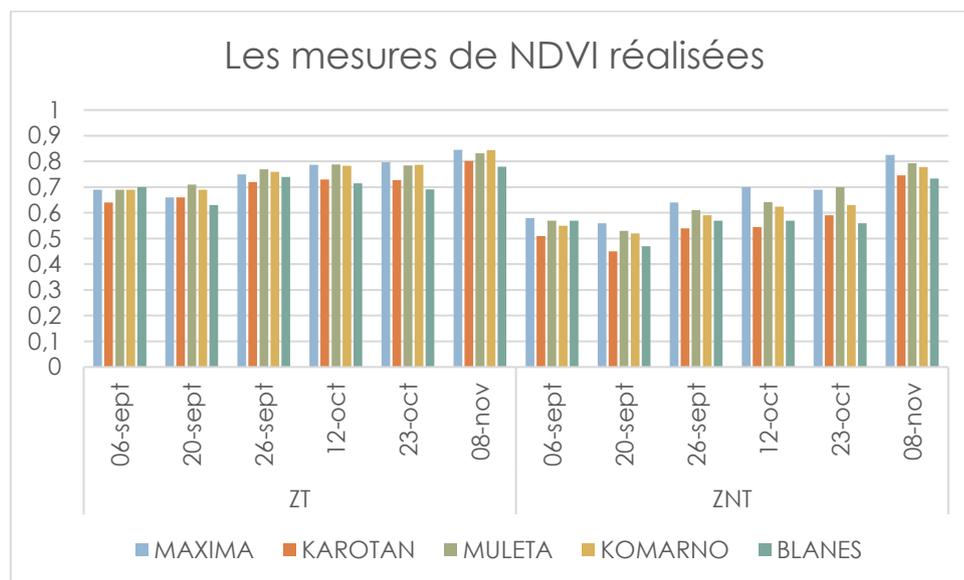
Au contraire de l'alternaria, on constate des différences notables de sensibilité à l'oïdium. En effet, comme le montre le tableau ci-dessous reprenant les notations en valeur relative par rapport à la moyenne de l'essai, MULETA apparaît comme peu sensible dans les trois essais. À l'inverse, KAROTAN et KOMARNO se montrent sensibles. MAXIMA et BLANES présentent un comportement intermédiaire.

N°	Variété	UNILET		PCG		CARAH						Moyenne
		02-août	07-août	29-août	11-sept	10-août	21-août	07-sept	14-sept	20-sept	03-oct	
1	KAROTAN	98	90	87	104	104	33	78	79	62	82	82
2	KOMARNO	86	67	92	104	88	67	98	83	70	94	85
3	MAXIMA	97	110	108	100	83	133	133	81	131	106	108
4	MULETA	132	167	122	107	110	133	97	124	128	100	122
5	BLANES	86	67	90	85	113	133	95	133	108	118	103



3. NDVI

Les mesures de NDVI n'ont été effectuées que pour l'essai du CARAH. Les résultats ont permis de chiffrer les observations visuelles quant à la vigueur des plantes.



Cet histogramme, séparé en zone traitée et zone non traitée, montre **1)** que toutes les variétés suivent le même modèle, **2)** la zone traitée s'est montrée plus rigoureuse que la zone non traitée, **3)** les relevés effectués le 8 novembre montrent que les plantes de la ZNT avaient repris de la rigueur et que, la biomasse a augmenté dans la ZNT en fin de saison (cela est notamment dû au renouvellement des feuilles).

4. Matière sèche et taux de sucre

Ces mesures en valeur relative par rapport à la moyenne des témoins, n'ont été effectuées que pour l'essai implanté au CARAH.

N°	Variété	% MS		% sucre sur MS		Moyenne
		ZT	ZNT	ZT	ZNT	
1	KAROTAN	112	108	100	86	101
2	KOMARNO	96	99	105	112	103
3	MAXIMA	105	104	95	106	103
4	MULETA	97	98	105	90	97
5	BLANES	90	92	95	106	96

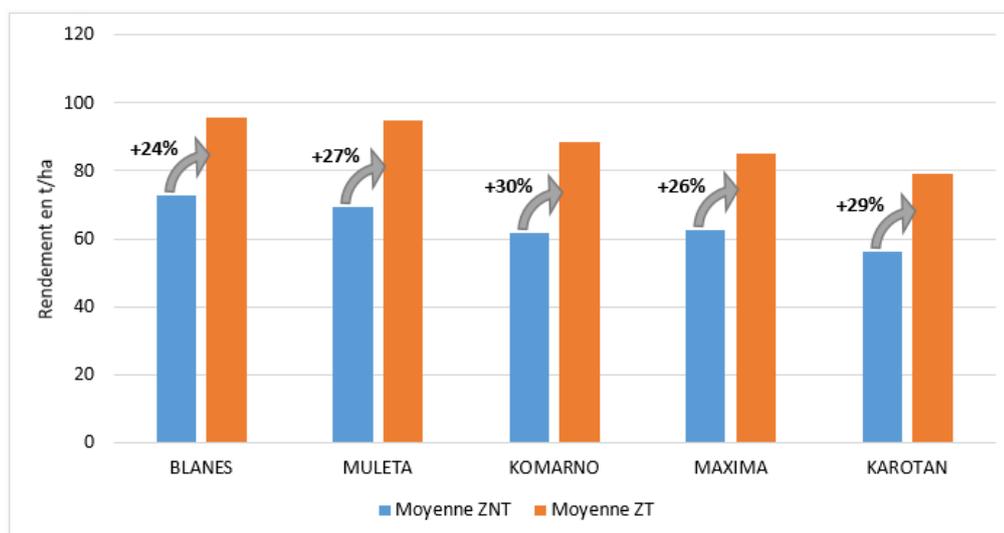


Nous pouvons constater que certaines variétés présentent un taux de MS élevé (Karotan et Maxima). Ce sont également les variétés qui présentent le rendement le plus petit. Le pourcentage de MS en ZT et en ZNT est approximativement équivalent.

En revanche, le taux de sucre n'est pas corrélé au taux de MS. Certaines variétés montrent un taux de sucre plus élevés que d'autres par rapport au pourcentage de MS. Nous pouvons remarquer qu'en général, les variétés montrent un taux de sucre plus important en ZT ou en ZNT.

5. Rendement

L'impact des maladies sur le rendement est bien identifié. Nous remarquons une augmentation du rendement compris entre 24 et 30 % en moyenne dans les trois essais de la ZT par rapport à la ZNT. Cela ne représente pas un grand écart entre les variétés, ce qui tend à confirmer le peu de différence de sensibilité entre les variétés. Toutefois, ce protocole d'essai ne permet pas d'attribuer les pertes de rendements à l'une ou l'autre des maladies.



Conclusion & Perspectives

Il n'y a pas de différence de sensibilité marquée des variétés de grosse carotte à l'alternaria. Vis-à-vis de l'oïdium, MULETA paraît la seule variété tolérante. Les essais 2019 vont désormais se concentrer sur les perspectives de réduction des traitements par rapport à la nuisibilité de l'alternaria. Pour cela, nous envisageons de poursuivre les essais en grosses carottes d'industrie mais en utilisant un produit fongicide appliqué selon différentes modalités testées sur une seule et même variété.



Les avertissements en culture légumière

Hélène Wera – CARAH asbl

Afin de proposer une agriculture raisonnée, durable et de qualité, et dans le cadre de la lutte intégrée, il est de notre devoir, en tant que centre de recherche agronomique, de proposer un service qui aiguille les agriculteurs dans l'application des principes de lutte intégrée dans les cultures. La protection intégrée (IPM) regroupe 3 grands principes : i) la prévention, ii) le suivi, l'observation et en dernier recours iii) la lutte directe. La détection et l'identification précise d'une maladie sont des éléments importants dans l'application de la lutte intégrée. Il est également très important que cette maladie soit reconnue tôt dans son développement afin de proposer des stratégies de lutte les plus efficaces possibles.

Depuis de nombreuses années, le CARAH proposait déjà un service d'avertissements notamment pour les pommes de terre, le maïs et les céréales. Cette année, en collaboration avec le Centre Provincial Liégeois des Productions Végétales et Maraîchères (CPL-VEGEMAR) et l'Inagro, le CARAH a développé un système d'avertissements en cultures légumières. Ce système cible, pour l'instant, les cultures de légumes d'industrie comme les carottes et les oignons. Nous avons donc suivi, durant cette année 2018, 9 parcelles de carottes et 4 parcelles d'oignons. Le suivi se fait de manière hebdomadaire, ce qui permet un suivi constant et régulier des cultures mais aussi des bio-agresseurs et pathogènes.

Pour l'année 2019, nous continuerons notre collaboration avec le CPL-VEGEMAR, l'Inagro et nous entamons une collaboration avec les planteurs de l'entreprise de transformation légumière ARDO. Pour la province du Hainaut, le suivi des parcelles de carottes et d'oignons sera partagé entre l'Inagro et le CARAH.



NOTES PERSONNELLES



www.carah.be

Suivez-nous aussi sur...

