

6. Lutte intégrée contre les maladies

M. Duvivier¹, C. Bataille¹, O. Mahieu², B. Heens³, B. Monfort⁴, R. Meza⁵, B. Bodson⁶

1	Protection du froment.....	3
1.1	La saison culturale 2012-2013 en froment	3
1.1.1	Développement des plantes	3
1.1.2	Rendement.....	3
1.1.3	Pression des maladies	3
1.2	Efficacité des fongicides en froment.....	6
1.2.1	Lutte contre la septoriose et la rouille brune	6
1.2.2	Lutte contre la fusariose	13
1.3	Schémas de protection fongicide : expérimentation en réseau	18
1.3.1	Constitution du réseau d'essais	18
1.3.2	Schémas de protection comparés.....	19
1.3.3	Développement et impact des maladies dans le réseau d'essais	20
1.3.4	Résultats : rendement brut – rendement net	21
1.3.5	En cours de saison, pouvait-on savoir ? Que disait le CADCO ?	25
1.3.6	Quel programme suivre ? Une analyse globale	27
1.3.7	Les différents programmes fongicides face à la septoriose.....	28
1.3.8	Impact des programmes fongicides sur la fusariose de l'épi.....	29
1.4	La variété dans la stratégie de lutte contre les maladies	32
1.4.1	Les essais variétaux	32
1.4.2	Impact des sensibilités variétales.....	36

¹ CRA-W – Dpt Sciences du vivant – UPPE : Unité Protection des Plantes et Écotoxicologie

² C.A.R.A.H. asbl. Centre Agronomique de Recherches Appliquées de la Province de Hainaut

³ CPL Végémar - Centre Provincial Liégeois de Productions végétales et maraîchères – Province de Liège

⁴ Projet APE 2242 (FOREM) et projet CePiCOP (DGARNE du Service Public de Wallonie)

⁵ ULg – Gx-ABT – Unité de Phytotechnie des Régions Tempérées – Production intégrée des céréales en Région Wallonne, subsidié par la DGARNE du Service public de Wallonie

⁶ ULg – Gx-ABT – Unité de Phytotechnie des Régions Tempérées

2	Recommandations pratiques en protection du froment.....	38
2.1	Mesures prophylactiques générales.....	38
2.2	Connaître les pathogènes et cibler les plus importants.....	39
2.2.1	Le piétin-verse sur blé.....	39
2.2.2	Le piétin-échaudage sur blé.....	40
2.2.3	La rouille jaune sur blé.....	40
2.2.4	L'œïdium sur blé.....	41
2.2.5	La septoriose sur blé.....	41
2.2.6	La rouille brune sur blé.....	42
2.2.7	Les maladies des épis de blé.....	42
2.2.8	L'helminthosporiose du blé.....	43
2.3	Stratégies de protection des froments.....	43
3	La protection de l'escourgeon	47
3.1	La saison culturale 2012-2013 en escourgeon.....	47
3.2	Efficacité des fongicides en escourgeon.....	48
3.2.1	Lutte contre l'helminthosporiose et la rhynchosporiose.....	48
3.2.2	Résultats moyens de 6 essais sur escourgeon avec les SDHI en 2013.....	53
3.2.3	Les variétés répondent différemment à la protection fongicide.....	54
3.2.4	Programmes fongicides en escourgeon à Lonzée : Un ou deux traitements ? Pleine dose ou demi-dose ?.....	57
4	Recommandations pratiques en protection de l'escourgeon	59
4.1	Connaître les pathogènes et cibler les plus importants.....	59
4.1.1	La rhynchosporiose en escourgeon.....	59
4.1.2	L'helminthosporiose en escourgeon.....	59
4.1.3	La rouille et l'œïdium en escourgeon.....	60
4.1.4	Grillures et ramulariose.....	60
4.2	Stratégies de protection des escourgeons.....	61

1 Protection du froment

1.1 La saison culturale 2012-2013 en froment

1.1.1 Développement des plantes

S'installant tardivement, l'hiver 2012-2013 a finalement été long et froid. En mars et en avril, la croissance des froments a été très lente.

- Le stade deux nœuds (stade 32) n'a été atteint qu'après la mi-mai.
- La dernière feuille ne s'est déployée (stade 39) qu'aux premiers jours de juin.
- Dix ou quinze jours plus tard, les froments étaient à l'épiaison (stade 55).
- La plupart des froments ont fleuri aux alentours du 20 juin, après plus de 3 jours de pluies battantes.
- Juillet a été assez chaud, lumineux et sec se terminant par quelques orages. La maturité complète des froments a généralement été atteinte entre la première et la troisième semaine d'août, où les moissons se sont déroulées plus facilement que ces dernières années.

1.1.2 Rendement

Semés dans de bonnes conditions, les rendements des froments ont été excellents et ce, même sans traitement fongicide où parfois les 10 tonnes par hectare ont été dépassées. Vu la pression exercée par les maladies, plus forte dans l'Ouest de la Wallonie que dans les autres régions, les gains de rendement amenés par la protection fongicide ont varié de quelques quintaux à plus de deux tonnes par hectare.

1.1.3 Pression des maladies

Durant cette saison culturale, les principales maladies du froment d'hiver ont toutes été détectées avec des niveaux de pression très différents selon les régions et les variétés cultivées.

Rouille jaune et rouille brune

La **rouille jaune** a été signalée au début du mois de mai et a développé de grands foyers dans certaines variétés sensibles. Elle y a été facilement maîtrisée par un traitement spécifique. Dans les autres situations, les plus nombreuses, les symptômes de rouille jaune étaient absents ou faibles et ils évoluèrent peu. Ils furent contrôlés lors du premier traitement au 2^{ème} nœud ou à la dernière feuille.

Les premiers symptômes de **rouille brune** ont été détectés sur des variétés sensibles début juin. Dans certaines parcelles, des niveaux élevés étaient observés, surtout dans le Hainaut, mais aussi dans la région de Liège. Globalement, en raison des conditions météorologiques

fraîches (Figure 6.1), la pression de rouille brune a été nettement plus faible en 2013 que lors des deux années précédentes.

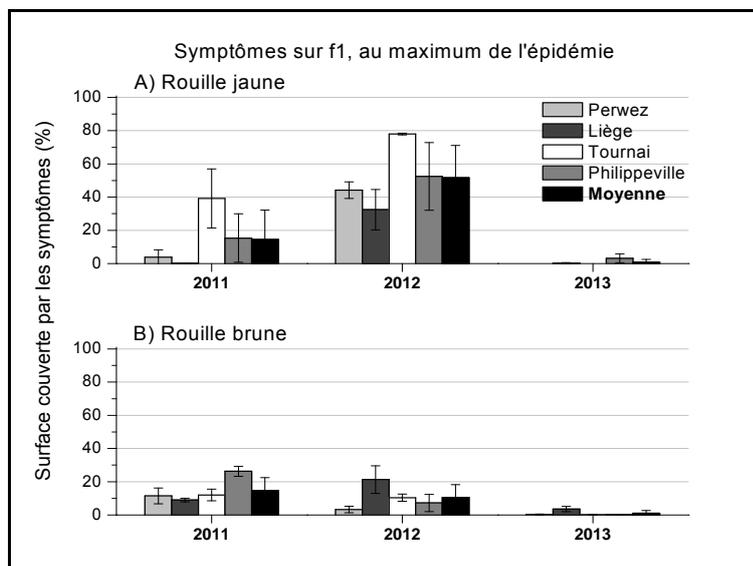


Figure 6.1 – Observations dans le réseau d’essais ‘Capteurs de spores’, 1 essai par région, 60 feuilles observées par site.

A) Rouille jaune sur variétés très sensibles (2011 et 2012 : TOISONDOR ; 2013 : JB ASANO).

B) Rouille brune sur variété sensible (LION pendant 3 ans).

Septoriose

La septoriose était présente sur les jeunes plantes avant l’hiver. Les symptômes se sont développés dans le bas des plantes en avril. Les conditions pluvieuses du mois de mai ont favorisé l’infection sur des feuilles supérieures en développement car les plantes étaient encore relativement petites. Néanmoins la maladie ne s’est développée sur les feuilles supérieures des plantes que très tardivement, surtout sur les variétés résistantes (Figure 6.2).

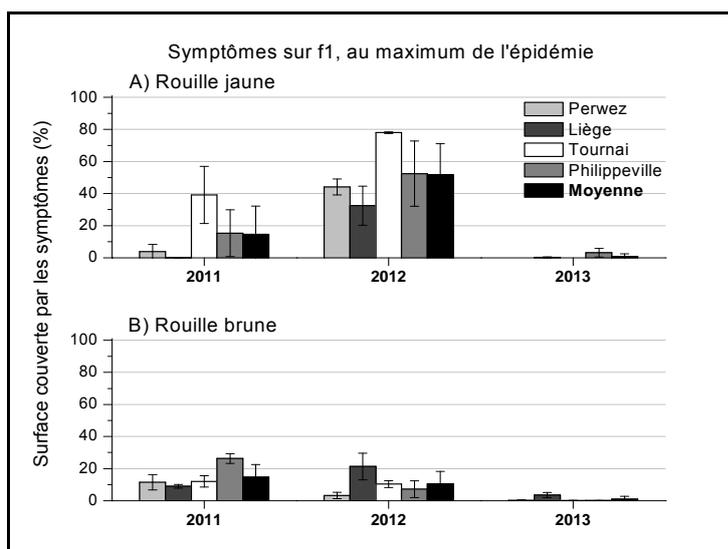


Figure 6.2 – Observations dans le réseau d’essais ‘Capteurs de spores’, 1 essai par région, 60 feuilles observées par site.

A) Septoriose sur variétés tolérantes (2011: LEXUS, 2012 et 2013 : JULIUS).

B) Septoriose sur la variété sensible (ISTABRAQ les trois ans).

Helminthosporiose, oïdium et fusariose des feuilles

Ces trois maladies ont été détectées sur les variétés les plus sensibles. Elles n'ont toutefois exercé qu'une pression faible, et leur impact sur les rendements a été globalement négligeable.

La fusariose de l'épi

Les pluies lors de la floraison ont favorisé l'infection des épis par le complexe de pathogènes responsables de la fusariose. En 2013, cette maladie pouvait être observée dans toutes les parcelles d'essais. Le nombre d'épis montrant des symptômes était parfois très élevé, surtout dans les champs semés après froment ou maïs. Néanmoins, l'impact sur les rendements semble avoir été négligeable. Les symptômes caractéristiques à *Microdochium spp.* et à *Fusarium spp.* ont été observés dans les essais (Figure 6.3).

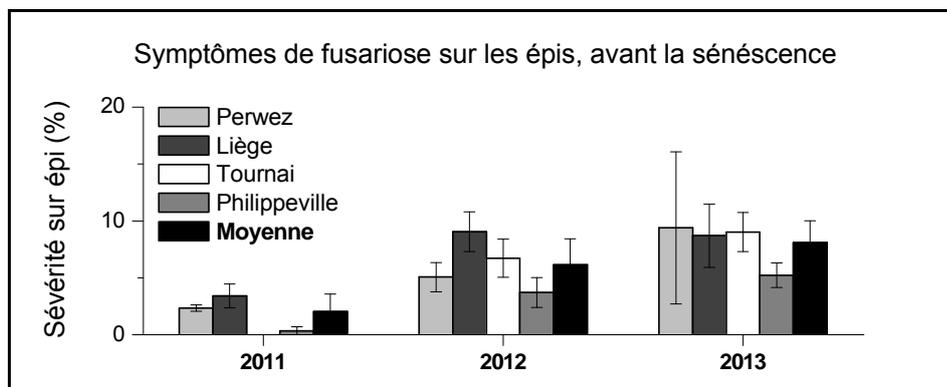


Figure 6.3 – Observations dans le réseau d'essais 'Capteurs de spores', 1 essai par région, 400 épis observés par site. Fusariose sur variétés sensibles (2011 : LEXUS, 2012 et 2013 : VISCOUNT).

1.2 Efficacité des fongicides en froment

C. Bataille et O. Mahieu

1.2.1 Lutte contre la septoriose et la rouille brune

1.2.1.1 Test de l'efficacité des produits à dose réduite

Contexte

La dose d'agrément d'un nouveau fongicide représente la quantité à laquelle le produit doit être appliqué afin d'atteindre l'efficacité optimale pour l'usage concerné. Cependant, la réduction de dose est monnaie courante au sein des exploitations agricoles. Cette pratique est permise par le comité d'agrément depuis 2002. Idéalement, la diminution de dose d'application d'un produit doit être adaptée à la pression en maladies présente dans le champ à traiter.

Néanmoins, comment être sûr que la dose appliquée reste suffisamment efficace ? Comment réagira un fongicide lors de la diminution de sa dose d'application ?

En France, les agriculteurs et autres groupements de conseil tels qu'Arvalis se basent sur le principe de l'ajustement de la dépense « fongicides » à la nuisibilité attendue. En effet, pour eux, une adaptation de la dose à la nuisibilité régionale est indispensable⁷. Cette évaluation de la pression locale demande à l'agriculteur d'être souvent présent dans ses champs afin de surveiller l'évolution du développement des maladies.

Carte d'identité de l'essai	
Localisation :	Aisemont
Variété :	Istabraq
Précédent :	Maïs
Semis :	24/10/12
Récolte :	23/08/13
Rendement parcelle témoin :	8 945 kg/ha
Pulvérisation stade 39 :	07/06/13
<u>Maladie sur témoin (sévérité)</u>	
<i>Date d'observation</i>	12/07/13
Septoriose (F1 + F2)	8.2% + 66.1%
Rouille brune (F1 + F2)	0.3% + 0.0%
<i>Date d'observation</i>	23/07/13
Septoriose (F1 + F2)	54.7% + 98.5%
Rouille brune (F1 + F2)	6.5% + 1.8%

Dans ce cadre, un essai a été mis en place par le CRA-W afin d'observer la réaction des différentes maladies à la variation de la dose d'application des produits. Il a été mené en 2013 à Aisemont dans un champ ensemencé avec la variété Istabraq, décrite comme fort sensible à la septoriose et sensible à la rouille brune. Les paramètres principaux de cet essai se trouvent dans sa carte d'identité ci-contre.

Les traitements fongicides ont tous été réalisés au stade dernière feuille (BBCH 39). Pour chacun des sept produits testés, quatre niveaux de dose ont été expérimentés : 25%, 50%, 100% (= dose

pleine) et 200%. La dose de 100% choisie pour l'Adexar et le Ceriax n'est pas la dose agréée mais la dose d'application réduite soit 1.5 L/ha et 2.25 L/ha respectivement. Le choix de ces doses, pour ces deux produits, permet d'obtenir une quantité équivalente de substance active de type SDHI appliquée par ha entre l'Aviator Xpro, l'Adexar et le Ceriax (Tableau 6.1). La quantité de bixafén (Aviator Xpro) ou de fluxapyroxad (Adexar et Ceriax) est donc de 93.7 g/ha selon la modalité 100% de la dose. Cependant, il est à noter que les substances actives

⁷ Arvalis-Institut du Végétal, région Nord, 2013. Choisir et décider – traitements et interventions de printemps en céréales. P119.

(triazole et strobilurine) accompagnant les carboxamides au sein de ces 3 produits ne sont, elles, pas présentes en quantités similaires.

Une modalité de traitement a été ajoutée pour le Ceriax et l'Adexar afin de représenter la dose agréée de ces deux produits (3 L/ha et 2 L/ha respectivement), soit, dans cet essai, 133% de la dose pleine.

L'efficacité sur septoriose et rouille brune a été évaluée le 12/07/13 et le 23/07/13, soit respectivement 35 et 46 jours après les traitements, par estimation de la surface touchée par la maladie sur les deux dernières feuilles (F1 et F2). Cette façon de procéder, en traitement unique et avec une cotation au moins 30 jours après traitement, permet d'évaluer l'efficacité des produits en situation difficile.

Tableau 6.1 – Liste des différentes modalités de traitement et des quantités de substances actives appliquées.

Nom	Dose (L/ha)	% de la dose conseil	Substance actives					
			carboxamide (SDHI)	g/ha	triazole	g/ha	strobilurine	g/ha
Opus Plus	0.7	25	-	-	époxyconazole	62	-	-
	1.0	50	-	-	époxyconazole	83	-	-
	1.5	100	-	-	époxyconazole	125	-	-
	3.0	200	-	-	époxyconazole	249	-	-
Granovo	0.7	25	boscalid	105	époxyconazole	38	-	-
	1.2	50	boscalid	175	époxyconazole	63	-	-
	2.5	100	boscalid	350	époxyconazole	125	-	-
	5.0	200	boscalid	700	époxyconazole	250	-	-
Fandango Pro	0.5	25	-	-	prothioconazole	50	fluoxastrobine	25
	1.0	50	-	-	prothioconazole	100	fluoxastrobine	50
	2.0	100	-	-	prothioconazole	200	fluoxastrobine	100
	4.0	200	-	-	prothioconazole	400	fluoxastrobine	200
Aviator Xpro	0.3	25	bixafen	22	prothioconazole	45	-	-
	0.6	50	bixafen	47	prothioconazole	95	-	-
	1.2	100	bixafen	94	prothioconazole	188	-	-
	2.5	200	bixafen	188	prothioconazole	375	-	-
Adexar	0.4	25	fluxapyroxad	23	époxyconazole	23	-	-
	0.7	50	fluxapyroxad	47	époxyconazole	47	-	-
	1.5	100	fluxapyroxad	94	époxyconazole	94	-	-
	2.0	133	fluxapyroxad	125	époxyconazole	125	-	-
	3.0	200	fluxapyroxad	188	époxyconazole	188	-	-
Ceriax	0.6	25	fluxapyroxad	23	époxyconazole	23	pyraclostroline	37
	1.1	50	fluxapyroxad	47	époxyconazole	47	pyraclostroline	75
	2.2	100	fluxapyroxad	94	époxyconazole	94	pyraclostroline	150
	3.0	133	fluxapyroxad	125	époxyconazole	125	pyraclostroline	200
	4.5	200	fluxapyroxad	187	époxyconazole	187	pyraclostroline	300

Résultats

La Figure 6.4 présente les résultats en pourcentage d'efficacité obtenu en moyenne sur F1 et F2 lors de deux dates de cotation.

Ainsi, les produits contenant des SDHI, à dose pleine (100%), ont permis d'obtenir une meilleure protection du feuillage contre la septoriose que les formulations à base d'une triazole avec ou sans strobilurine comme l'Opus Plus ou le Fandango Pro.

35 jours après le traitement, le Ceriax a démontré une efficacité supérieure par rapport aux autres produits. Il est suivi par l'Adexar et le Granovo. L'Aviator Xpro s'est placé légèrement en retrait par rapport aux produits cités précédemment tout en démontrant une efficacité tout à fait suffisante au bon déroulement de la culture.

La différence entre les SDHI et les autres produits est restée fort marquée à demi-dose (50%). Le Ceriax (à 1,125 L/ha) dominait toujours les autres traitements par son efficacité. La demi-dose de la quantité d'application recommandée pour l'Adexar, soit 0.75 L/ha, n'a pas permis de protéger efficacement le feuillage contre la septoriose. Il en va de même pour le Granovo et l'Aviator Xpro, pour lesquels l'efficacité observée était alors trop faible pour assurer un rendement optimum sans autre traitement supplémentaire.

Le Ceriax et l'Adexar ont arboré des efficacités équivalentes à 100%, à 133% (= à la dose agrée) et à 200% de la dose. Ce qui signifie que dans notre région, et avec une pression en maladies similaire à celle observée cette année, l'application de ces deux produits à dose réduite permet d'obtenir quasiment la même efficacité qu'à dose agrée.

Les SDHI ont permis au feuillage d'être protégé durant plus de cinq semaines. Les produits de cette gamme sont dotés d'une rémanence beaucoup plus importante que des références plus anciennes comme le Fandango Pro ou l'Opus Plus.

Après quasiment 7 semaines, les produits ont tous vu leur efficacité diminuer. Cependant, les SDHI à pleine dose présentaient toujours une protection supérieure aux autres produits.

La pression en rouille brune dans cet essai était bien trop faible pour pouvoir tirer des conclusions. Les résultats de rendement ne sont malheureusement pas exploitables en raison de trop grandes irrégularités provoquées par les conditions météorologiques durant l'essai.

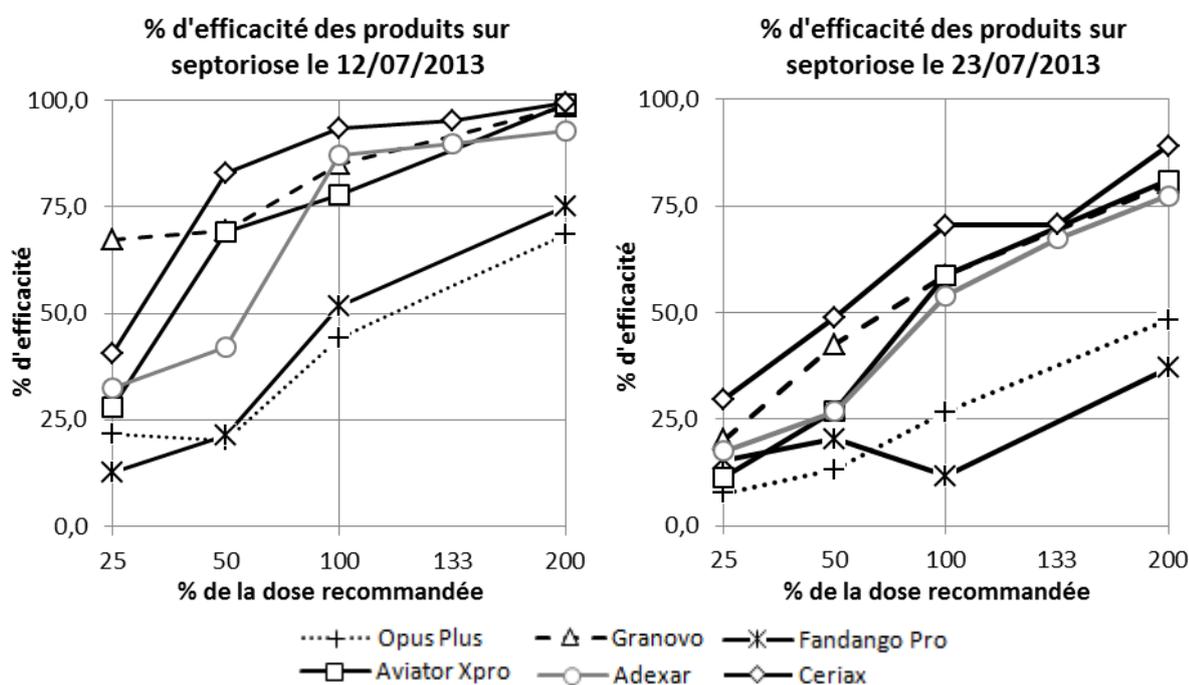


Figure 6.4 – Courbe d'efficacité sur septoriose en fonction de la dose appliquée.

La réduction de dose ne peut pas être appliquée à tous les fongicides. Les produits contenant une carboxamide (SDHI) se montrent beaucoup plus flexibles à la variation de dose que les anciennes références.

Dans un essai à forte pression de septoriose, l'efficacité supplémentaire conférée à un fongicide par la présence d'une carboxamide (SDHI) est non négligeable. Même à demi-dose, les SDHI ont démontré une efficacité sur la septoriose équivalente voire supérieure aux anciens produits de référence à pleine dose.

La rémanence de ces produits peut également leur conférer un avantage par rapport aux autres produits. Cependant, vu le coût de ces traitements, d'anciennes références peuvent leur être préférées, surtout en cas de faible pression en maladies ou dans le cadre d'un schéma de protection à plusieurs traitements (voir point 1.3. : expérimentation en réseau).

Enfin, il est important de rappeler **qu'afin de préserver le plus longtemps possible l'efficacité de ces nouvelles substances, les SDHI ne devraient être utilisées qu'une seule fois par campagne.**

1.2.1.2 Essai de traitement unique à la dernière feuille

Contexte

Dans le courant de la saison 2013, deux essais ont été mis en place par le CARAH afin de comparer l'efficacité de différents produits fongicides et leur impact sur le rendement lorsque ceux-ci sont appliqués au stade dernière feuille (BBCH 39). Ces deux essais ont été implantés à Ath et à Melles dans des champs ensemencés respectivement avec les variétés HENRIK (sensible septoriose) et EXPERT (sensible septoriose et très sensible à la rouille brune).

Carte d'identité des essais		
Localisation :	Ath	Melles
Variété :	Henrik	Expert
Précédent :	Colza	Pois
Semis :	25/10/12	23/10/12
Récolte :	05/08/13	13/08/13
Rendement parcelle témoin :	9 810 kg/ha	8182 kg/ha
Pulvérisation stade 39 :	04/06/13	27/05/13
<u>Maladie sur témoin (sévérité)</u>		
<i>Date d'observation</i>	<i>19/06/13</i>	<i>19/06/13</i>
Septoriose (F1 + F2)	0.5% + 3%	0.5% + 5%
Rouille brune (F1)	-	0.1%
<i>Date d'observation</i>	<i>25/06/13</i>	-
Septoriose (F1 + F2)	1% + 10%	-
Rouille brune (F1)	0.5%	-
<i>Date d'observation</i>	<i>10/07/13</i>	<i>10/07/13</i>
Septoriose (F1 + F2)	10% + 80%	15%
Rouille brune (F1+F2)	15%	20%+65%

L'efficacité sur septoriose et rouille brune a été évaluée le 19/06/13 (Ath et Melles), le 25/06/13 (Ath) et le 10/07/13 (Ath et Melles), soit respectivement 3, 4 et 7 semaines après les traitements, par estimation de la surface touchée par la maladie sur les trois dernières feuilles (F1, F2 et F3). Les renseignements supplémentaires sur ces essais se trouvent dans leur fiche d'identité ci-contre.

Résultats

La pression en rouille brune à Ath et Melles était plus importante qu'à Aisemont (essai dose ci-avant). Cependant, à Ath, la rouille brune ne s'est réellement développée que dans les parcelles témoin contrairement à Melles où le pathogène a pu être observé même dans les parcelles traitées. La septoriose était, quant à elle, bien présente dans les deux essais à partir de la fin du mois de juin-début du mois de juillet.

L'analyse conjointe des rendements obtenus dans les deux essais n'a pas permis de mettre en évidence une différence significative entre les traitements appliqués au stade dernière feuille. En effet, l'écart entre les rendements des différentes modalités testées n'a pas dépassé les 860 kg/ha. Cependant, il a tout de même été possible d'en tirer un classement selon les gains de rendement brut obtenus dans cette région du Hainaut. Sur la Figure 6.5 il est possible d'observer la supériorité des traitements contenant une substance active de type SDHI par rapport à des références plus anciennes. Cette différence n'était cependant pas très élevée et les anciennes références ont tout de même permis à la culture d'atteindre un rendement respectable.

Le mélange Palazzo+Comet+Bravo a engendré un rendement aussi élevé que les traitements contenant une carboxamide (SDHI). Néanmoins, l'efficacité de ce mélange contre la septoriose ne s'est pas hissée à la hauteur de celle de l'Aviator Xpro ou de l'Adexar. Le gain de rendement obtenu était notamment dû à l'excellente efficacité de cette combinaison de produits contre la rouille brune.

Les traitements Librax et Ceriax ont rapporté la plus grande augmentation de rendement brut. Cependant, vu le prix élevé de ces deux traitements, leur utilisation ne devient vraiment intéressante que lorsque la pression en maladies est très importante au sein de la culture.

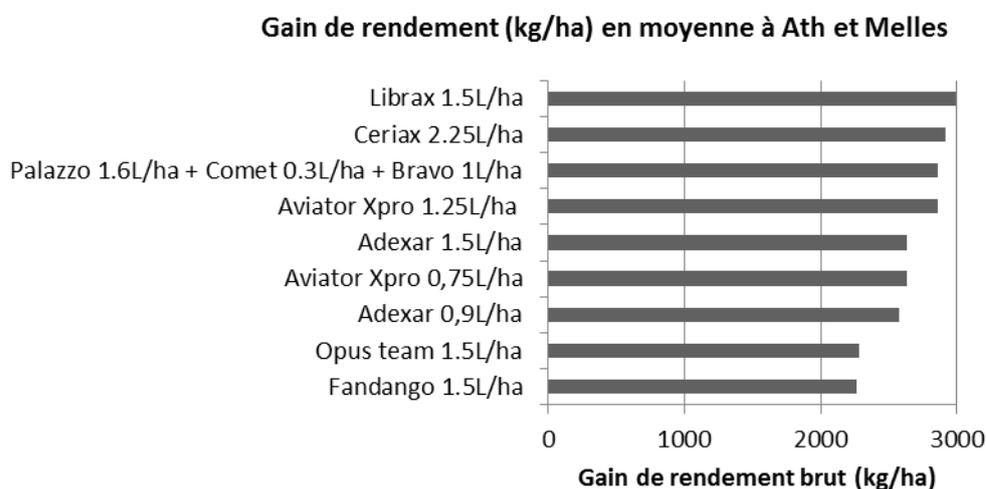


Figure 6.5 – Différence de rendement affichée par les différentes modalités par rapport au témoin. Analyse réalisée sur la moyenne des 2 essais : Ath et Melles (CARAH).

En traitement unique, les SDHI se sont montrés plus efficaces et ont engendré une plus grande augmentation de rendement que les anciennes références à base de triazoles et de strobilurines.

Toutefois, le mélange d'anciennes références peut permettre une augmentation de rendement équivalente à celle engendrée par des SDHI comme démontré cette année dans l'essai. C'est pourquoi, l'utilisation ou non d'un traitement à base d'une carboxamide (SDHI) doit être décidée en fonction de la nuisibilité des maladies présentes dans le champ. En effet, **face à une faible pression en pathogènes (suivre les avis CADCO), les anciennes références peuvent être préférées aux nouveaux produits et permettront de réaliser des économies.**

1.2.1.3 Compilation de 3 essais à traitement unique au stade dernière feuille

Contexte

Quatre modalités de traitements provenant de l'essai dose réalisé par le CRA-W à Aisemont et des deux essais de traitement unique au stade dernière feuille réalisés par le CARAH ont pu être combinées dans une analyse globale.

Résultats

Le Ceriax est de nouveau le produit qui a permis d'obtenir le rendement brut le plus élevé (Figure 6.6). Il est suivi par l'Aviator Xpro et par l'Adexar qui ont donné, en moyenne sur les 3 essais, des rendements forts similaires. Bien que le Fandango semble en retrait, il est nécessaire de préciser qu'il n'a engendré que 400 kg/ha de moins que le traitement à l'Adexar, ce qui signifie que le niveau d'efficacité de cette « ancienne référence » face à la pression en maladies de cette année est resté très bon.

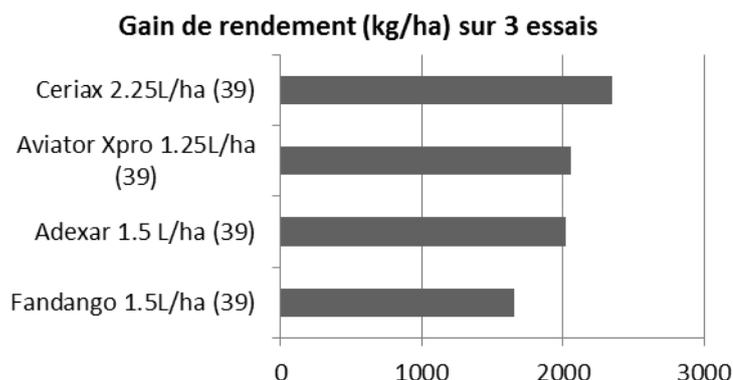


Figure 6.6 – Classement des traitements appliqués à dose agréée ou recommandée au stade dernière feuille (BBCH 39) en fonction du gain de rendement engendré. Analyse réalisée sur 3 essais : Ath et Melles (CARAH) et Aisemont (CRA-W).

1.2.1.4 Essai de traitement unique à la mi-épiaison

Carte d'identité des essais		
Localisation :	Ath	Melles
Variété :	Henrik	Expert
Précédent :	Colza	Pois
Semis :	25/10/12	23/10/12
Récolte :	05/08/13	13/08/13
Rendement parcelle témoin :	8 846 kg/ha	
Pulvérisation stade 55 :	14/06/13	14/06/13
<u>Maladie sur témoin (sévérité)</u>		
<i>Date d'observation</i>	<i>19/06/13</i>	<i>19/06/13</i>
Septoriose (F1 + F2)	0.5% + 3%	0.5% + 5%
Rouille brune (F1)	-	0.1%
<i>Date d'observation</i>	<i>25/06/13</i>	-
Septoriose (F1 + F2)	1% + 10%	-
Rouille brune (F1)	0.5%	-
<i>Date d'observation</i>	<i>10/07/13</i>	<i>10/07/13</i>
Septoriose (F1 + F2)	10% + 80%	15%
Rouille brune (F1+F2)	15%	20%+65%

Contexte

Tous les essais exposés jusqu'ici avaient pour but d'éprouver l'efficacité des produits en réalisant un traitement unique au stade dernière feuille (BBCH 39). Le CARAH a également réalisé deux essais où l'efficacité des fongicides a été testée au stade mi-épiaison de la culture c'est-à-dire BBCH 55. Ces essais avaient notamment pour but d'évaluer la **capacité curative** des traitements. Ils ont été conduits à Ath et à Melles avec 6 produits différents. Les informations complémentaires de cet essai se trouvent dans sa carte d'identité ci-contre.

Résultats

Lors du traitement, la septoriose était bien présente dans les parcelles sur la F3. La F2 n'avait, quant à elle, que quelques pourcents de surface atteinte par la maladie. Bien que le champignon ait sûrement déjà contaminé les F1, les symptômes n'étaient pas encore visibles (phase de latence). La rouille brune occupait 0.1 % de la surface des F1 sur l'ensemble des parcelles à Melles. Elle n'était cependant pas présente à Ath.

En moyenne, sur F1, F2 et F3, l'efficacité des traitements contre septoriose ne dépassait pas les 40%. Ce qui signifie qu'il est préférable d'agir préventivement contre cette maladie et que l'action curative des traitements, que ce soit des nouveaux produits ou des anciennes références, est fortement limitée face à ce pathogène.

La rouille brune n'était plus présente à Melles dans les parcelles traitées contrairement au témoin. Tous les produits testés ont donc eu une excellente action curative contre cette maladie.

La Figure 6.7 représente les gains de rendement obtenus selon différents traitements réalisés uniquement au stade mi-épiaison. Ainsi, les produits à base d'une substance active de type SDHI occupent toujours le haut du classement et même si le Ceriax à 2,25 L/ha semble se détacher, à ce stade les produits à base de SDHI se différencient peu entre eux : la différence de rendement maximale, en moyenne, entre ces produits est d'à peine 200 kg/ha. Les anciennes références (Fandango Pro et Opus Team) se classent derrière les SDHI. La différence en termes de curativité entre ces deux types de produits est donc nette. Le Fandango Pro et l'Opus Team ont été beaucoup plus efficaces lorsqu'ils ont été appliqués préventivement. Ils semblent donc mieux s'insérer dans un programme à deux traitements fongicides pour la protection du froment plutôt que dans un programme à traitement unique.

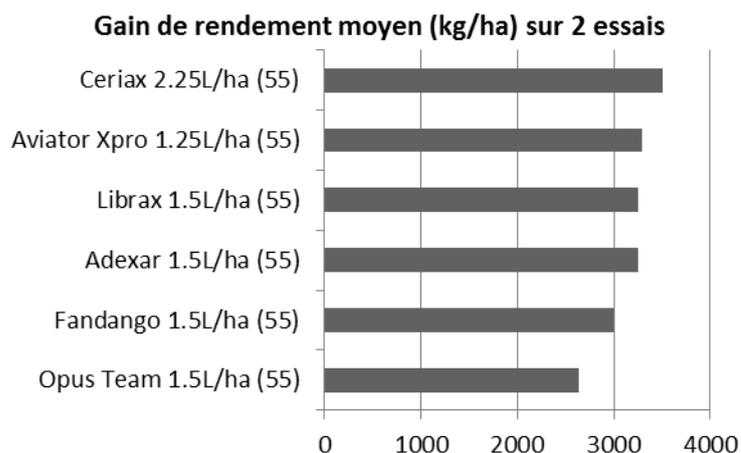


Figure 6.7 – Classement des traitements appliqués à dose agréée ou recommandée au stade mi-épiaison (BBCH 55) en fonction du gain de rendement engendré. Analyse réalisée sur 2 essais : Ath et Melles (CARAH).

Lors d'un traitement d'épiaison, les nouvelles formulations peuvent être préférées aux anciennes références pour leur capacité curative. **Les anciennes références seront mieux valorisées dans un programme à deux traitements fongicides** (soit en T1 soit en T2) pour la protection du froment plutôt que dans un programme à traitement unique.

1.2.2 Lutte contre la fusariose

Contexte

Lors de la saison 2013, les pluies survenues au moment de la floraison du froment ont favorisé les infections par le complexe d'espèces causant les symptômes de fusariose. C'est dans le but d'étudier l'efficacité des nouveaux traitements fongicides disponibles sur le marché contre la fusariose qu'un essai a été implanté par le CRA-W à Aisemont en 2013.

Cet essai a été installé sur une terre cultivée précédemment avec du maïs. Des chaumes de ce précédent étaient ainsi présents au niveau du sol. D'autres ont encore été ajoutés uniformément sur la parcelle afin d'augmenter les chances de présence de la maladie dans l'essai. En effet, les chaumes de maïs favorisent les infections de fusariose. Lorsqu'un froment est semé après maïs, il est préférable de bien enfouir les chaumes et de protéger la culture contre cette maladie par un traitement des semences et une éventuelle application de fongicides foliaires lors de la floraison du blé.

Carte d'identité de l'essai	
Localisation :	Aisemont
Variété :	Viscount
Précédent :	Maïs
Semis :	24/10/12
Récolte :	23/08/13
Rendement parcelle témoin :	11 014 kg/ha
Pulvérisation stade 32 :	18/05/13
Pulvérisation stade 39 :	07/06/13
Pulvérisation stade 55 :	18/06/13
Pulvérisation stade 65 :	26/06/13
<u>Maladie sur témoin (sévérité)</u>	
<i>Date d'observation</i>	17/07/13
Fusariose (épis)	5.3%
<i>Date d'observation</i>	20/07/13
Fusariose (épis)	14.8%
<i>Date d'observation</i>	24/07/13
Septoriose (F1 + F2)	6.8% + 26.6%

La variété utilisée pour l'essai, Viscount, est sensible à la fusariose. Un traitement généralisé (Opus Team à 1.5 L/ha) a été appliqué sur toutes les parcelles au stade deux nœuds (BBCH 32) afin de maîtriser les maladies du feuillage dans le début de la culture. De plus amples informations sur cet essai sont présentes dans la carte d'identité de l'essai ci-contre.

Cet essai, en plus de classer les différentes efficacités exprimées par les produits, avait pour but de déterminer la meilleure période de traitement en fonction des fongicides utilisés. C'est pourquoi, six produits différents ont été testés à pleine dose dans cet essai. Ils ont tous été appliqués au stade mi-épiaison (BBCH 55).

Quatre d'entre eux (le Skyway Xpro, l'Aviator Xpro, le Cériax et le Librax) ont également été testés au stade mi-floraison (BBCH 65). Enfin, l'Aviator Xpro et le Cériax ont également été éprouvés au stade dernière feuille (BBCH 39).

Les premiers symptômes de fusariose ont été observés dans les environs du 1^{er} juillet. La première cotation de l'essai a été réalisée 15 jours plus tard, lorsque la maladie était suffisamment installée pour pouvoir observer des différences entre les modalités. Une deuxième cotation a été effectuée trois jours après. Le 24 juillet, une cotation des maladies du feuillage a également été réalisée. La septoriose était bien présente, ainsi que *Microdochium nivale* (fusariose sur feuille). Cependant, le niveau d'infection de cette dernière était bien trop faible pour pouvoir observer des différences dans l'essai.

Résultats

En termes d'efficacité sur fusariose de l'épi, quatre modalités sur les 12 testées se sont distinguées significativement des autres (Figure 6.8). Ces quatre traitements ont été appliqués à pleine dose au stade mi-épiaison de la culture (BBCH 55). Il s'agit du Skyway Xpro, du Fandango Pro, de l'Aviator Xpro et du Prosaro. La substance active commune à ces 4 fongicides est le prothioconazole. De plus, il semble que la période d'infection de la fusariose ait eu lieu au début de la floraison. En effet, entre les applications du stade 55 et du stade 65, il n'a pas cessé de pleuvoir et les températures étaient assez hautes (Figure 6.9). Les conditions étaient donc propices à l'infection des épis par le complexe d'espèces responsables de la fusariose. Les produits contenant du prothioconazole ont donc été plus efficaces lorsque leur application a précédé la période propice à l'infection des épis par la fusariose.

Lorsque les traitements ont été effectués au moment de la floraison (BBCH 65), le Ceriax, à dose recommandée, a arboré une efficacité légèrement meilleure que celle engendrée par l'Aviator Xpro ou par le Skyway Xpro, mais sans que cette différence ne soit significative. Ce produit pourrait donc être préféré à l'Aviator Xpro ou au Skyway Xpro lors d'un traitement effectué à la floraison. Le traitement au Librax, à dose recommandée, a démontré une efficacité limitée contre la maladie étudiée. Les traitements effectués au stade dernière feuille n'ont eu quasi aucun effet sur la fusariose de l'épi.

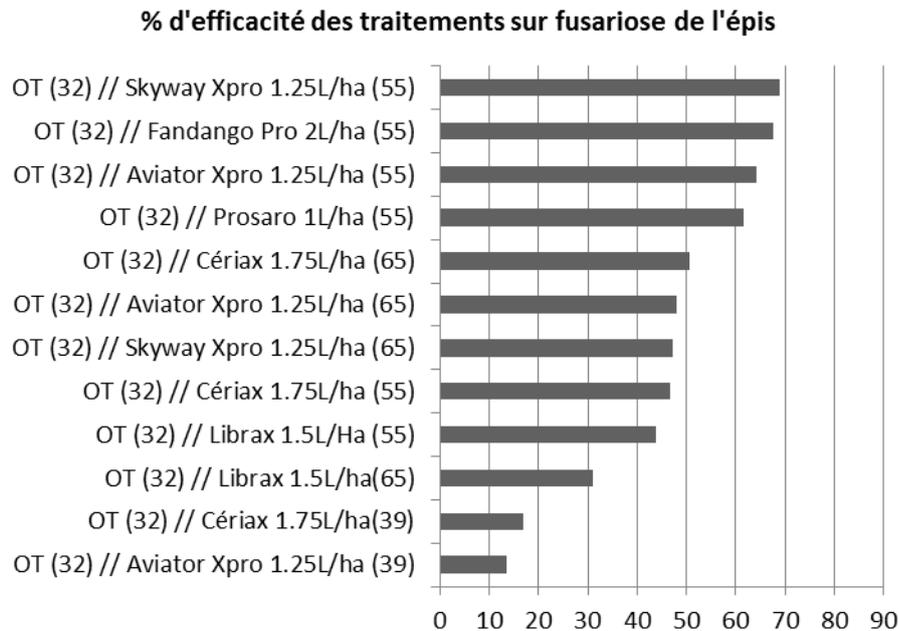


Figure 6.8 – Pourcentage d'efficacité des traitements contre la fusariose de l'épi (cotation réalisée le 20/07/2013). OT (32) = traitement généralisé à l'Opus Team à 1.5L/ha au stade deux nœuds de la culture.

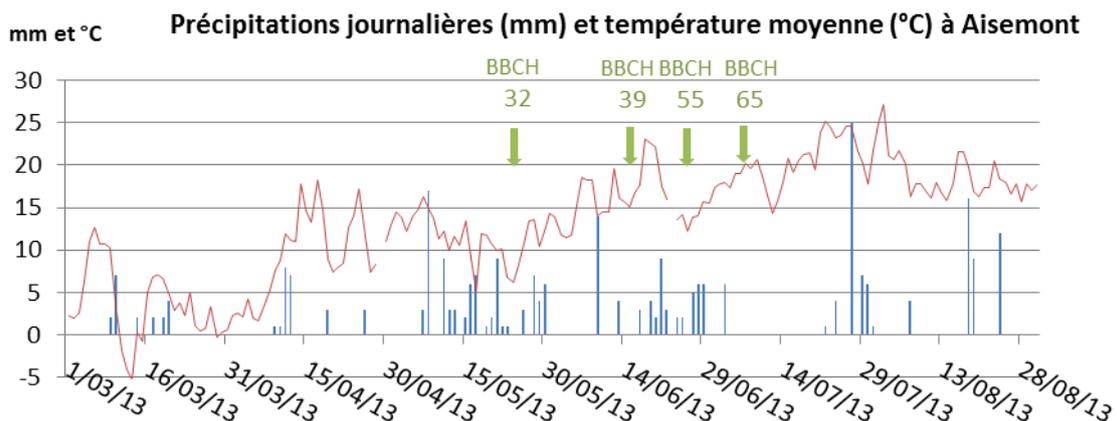


Figure 6.9 – Précipitations journalières en mm (histogramme) et températures moyennes en °C (courbe) à Aisemont du mois de mars au mois d'août 2013.

Même si ce n'était pas le but de l'essai, l'efficacité sur la septoriose a également été évaluée (Figure 6.10). Cette fois, c'est le traitement au Cériax au stade dernière feuille et le traitement à l'Aviator Xpro au stade 55 qui se sont distingués significativement des autres modalités. L'important écart entre les traitements T1 (Opus Team 1.5 L/ha au stade BBCH 32) et les

traitements T2 pourrait expliquer que ce sont ceux qui ont été effectués tôt qui ont démontré la meilleure efficacité contre la maladie. C’est pourquoi, la date d’application du Cériax (BBCH 39), sa concentration élevée en substances actives et sa forte rémanence lui ont permis d’atteindre la meilleure efficacité par rapport aux autres modalités. Les résultats obtenus avec l’Aviator Xpro sont également très contrastés suivant le moment de son application. En effet, lors de son application 30 jours après le T1, il a pu prendre la relève de la protection effectuée par ce dernier. Environ 40 jours après le T1, la relève est arrivée trop tard et la maladie avait déjà connu un nouveau développement.

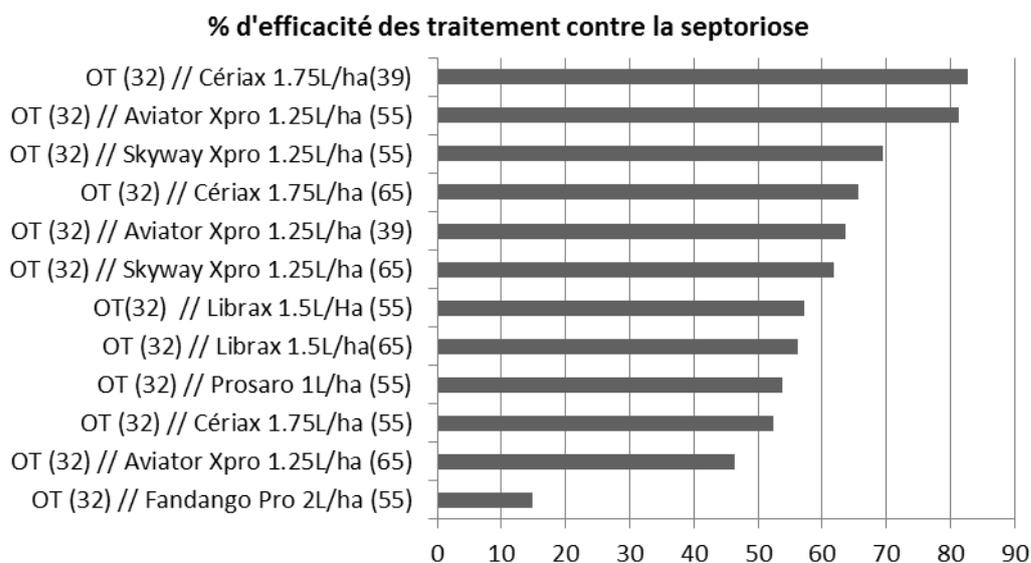


Figure 6.10 – Pourcentage d’efficacité des traitements en moyenne sur F1 et F2 contre la septoriose. OT (32) = traitement généralisé à l’Opus Team à 1.5L/ha au stade deux nœuds de la culture.

Vu la très bonne efficacité de l’Aviator Xpro appliqué au stade 55 contre la fusariose et la septoriose, cette modalité a généré le gain de rendement le plus élevé (Figure 6.11). Il est par ailleurs étonnant de retrouver le Cériax appliqué en 55 dans le haut du classement. En effet, cette modalité ne s’est distinguée pour son efficacité, ni contre la fusariose, ni contre la septoriose, mais a cependant induit le deuxième rendement le plus élevé. Le Fandango Pro a montré la plus faible augmentation de rendement. Ceci n’est pas étonnant vu la mauvaise efficacité contre la septoriose montrée au cours de l’essai. Les rendements engendrés par les autres modalités se sont montrés fort similaires.

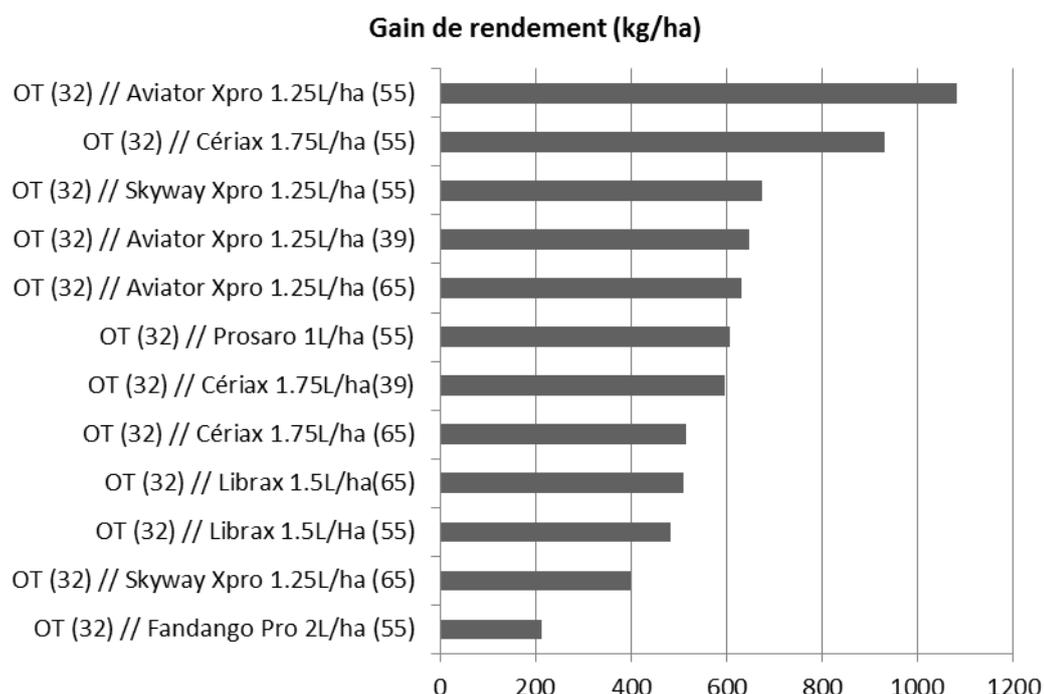


Figure 6.11 – Gain de rendement (kg/ha) engendré par les différents traitements. OT (32) = traitement généralisé à l’Opus Team à 1.5L/ha au stade deux nœuds de la culture.

Idéalement, le traitement contre la fusariose doit être effectué sur les épis dégagés, juste avant les pluies contaminatrices et au plus tard à la floraison de l’épi. Cependant, **il est important de ne pas laisser plus de 4 semaines entre les traitements T1 et T2 au risque de voir la septoriose se développer rapidement dans le champ.** Cet essai a permis de constater que les meilleurs gains de rendement ont été obtenus avec les produits luttant efficacement à la fois contre la septoriose et contre la fusariose.

Les produits à base de **prothiconazole** ont montré une très bonne efficacité sur fusariose lorsqu’ils étaient appliqués durant l’épiaison. Des produits comme Aviator Xpro ou Skyway Xpro, appliqués en T2 à l’épiaison permettront un contrôle de la septoriose mais aussi de la fusariose dans les situations à risque.

1.3 Schémas de protection fongicide : expérimentation en réseau

M. Duvivier

1.3.1 Constitution du réseau d'essais

Lors de la campagne 2013, un même protocole expérimental (décrit au point suivant) a été appliqué dans un réseau de sept essais distribués sur le territoire wallon. Cette initiative prise conjointement par les chercheurs du CARAH, du CRA-W, du CPL VEGEMAR et de Gembloux Agro-Bio Tech, visait à comparer des schémas de protection fongicide à travers une diversité de situations rencontrées en Wallonie. Elle avait également comme but de vérifier, dans les différentes situations, la validité des avertissements émis en saison par le CADCO.

Des essais ont été installés dans cinq localités : deux dans le Hainaut occidental, deux près de Gembloux, deux dans l'Entre-Sambre-et-Meuse et un dans la région Liégeoise (Figure 6.12).

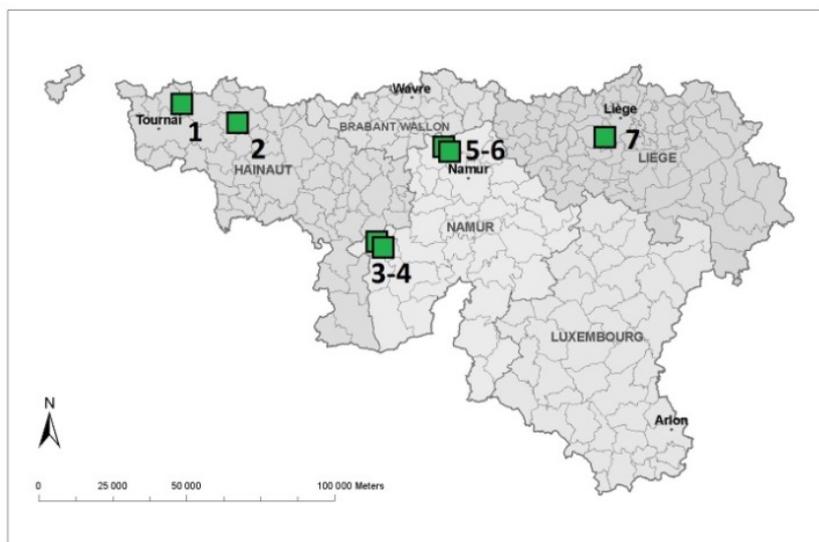


Figure 6.12 – Réseau d'essais schémas de protection fongicide en Wallonie en 2013.

Dans deux des sites d'essai (Thy-le-Château et Lonzée), un double essai a été installé afin d'obtenir un différentiel portant sur la variété et non plus sur la localité. Le protocole d'essai a donc été appliqué dans sept situations (= localité/variété) différentes. Les variétés choisies offraient un panel de sensibilités variées aux différentes maladies. Ces éléments sont également donnés au Tableau 6.2.

Tableau 6.2 – Sites d’implantation des essais, variétés semées et leurs sensibilités aux maladies. 1= très sensible ; 9= très résistante (voir point 1.4. : variétés dans la stratégie de lutte contre les maladies).

N°	Localité	Variété	Sensibilité aux maladies			
			Septoriose	Rouille brune	Rouille jaune	Fusariose
1	Ath	Henrik	4.3	4.0	6.8	4.3
2	Melles	Expert	4.0	2.8	4.0	3.3
3	Thy-le-Château	Istabraq	3.0	4.8	6.0	5.0
4	Thy-le-Château	Sahara	5.0	4.9	6.0	6.0
5	Lonzée	Edgar	5.0	6.0	7.5	4.8
6	Lonzée	Tobak	5.0	3.4	8.0	3.6
7	Limont	Expert	4.0	2.8	4.0	3.3

1.3.2 Schémas de protection comparés

Le protocole expérimental (Tableau 6.3) comprenait trois schémas de protection :

- traitement à la dernière feuille (stade 39)
- traitement à la montaison (stade 32) + traitement à l’épiaison (stade 55)
- traitement à la dernière feuille (stade 39) + traitement à la floraison (stade 65)

Pour chaque schéma de protection, trois combinaisons de produits ont été déterminées de manière à constituer des schémas de traitements avec et sans fongicides SDHI. Les combinaisons associaient, ou alternaient des substances actives de modes d’action différents, et évitaient l’utilisation multiple d’une même triazole (dans la perspective de limiter le développement de populations fongiques résistantes). Un aperçu des modes d’action (ou familles chimiques) mis en œuvre dans les différentes combinaisons de produits est donné au Tableau 6.3.

Rappel : principes à respecter pour l’élaboration d’un programme fongicide :

Stratégie du mélange → Lors d’un traitement, choisir les substances actives de façon à obtenir au moins 2 modes d’action différents agissant sur les pathogènes.

Stratégie de l’alternance → En cas de double traitement, veillez à alterner les substances actives utilisées lors de chacune des interventions.

Tableau 6.3 – Liste des traitements fongicides effectués.

Le coût du/des traitement(s) est exprimé en kg de blé. Il a été calculé en comptant le prix des fongicides (en €, le coût du passage (estimé à 20 €/ha), et le prix du blé (fixé ici à 180 €/T). Les prix des fongicides ont été estimés sur base d'une moyenne d'au moins 3 fournisseurs.

Les lettres des cellules grisées désignent les modes d'action des fongicides mis en œuvre. A : triazole (inhibiteur de synthèse de l'ergostérol) ; B : SDHI (inhibiteur de la succinate déhydrogénase) ; Cx : autres modes d'action.

Programme	st 32	st 39	st 55	st 65	Coût
1					
2		Opus Plus 1.50L A			494 kg
		Corbel 0.50L C ₁			
3		Adexar 1.50L A+B			612 kg
4		Aviator Xpro 1.25L A+B			578 kg
5	Input 1.25L A+C ₂		Opus Plus 1.50L A		1021 kg
	Bravo 1.00L C ₃		Corbel 0.50L C ₁		
6	Input 1.25L A+C ₂		Adexar 1.50L A+B		1139 kg
	Bravo 1.00L C ₃				
7	Opus Plus 1.50L A+C ₂		Aviator Xpro 1.25L A+B		1132 kg
	Corbel 0.50L C ₁				
	Bravo 1.00L C ₃				
8		Opus Plus 1.50L A+C ₂		Prosaro 1.00L A	886 kg
		Corbel 0.50L C ₁			
9		Adexar 1.50L A+B		Prosaro 1.00L A	1004 kg
10		Aviator Xpro 1.25L A+B		Caramba 1.50L A	855 kg

1.3.3 Développement et impact des maladies dans le réseau d'essais

L'impact des maladies dans le réseau d'essais fongicides a été assez contrasté, d'une part en raison du différentiel géographique et d'autre part, en raison du différentiel de sensibilité aux maladies des variétés utilisées (Tableau 6.2). Les essais 1, 2 et 3, situés à l'ouest de la Wallonie et conduits sur des variétés peu tolérantes à la septoriose ont été soumis à une pression tardive mais sévère de cette maladie.

A l'opposé, les essais 5, 6 et 7 (Limont et Loncée) (Figure 6.13) n'ont connu qu'une faible pression de septoriose. A Limont (essai 7), la rouille brune s'est développée très tardivement, mais de façon intense. Elle n'a pas eu beaucoup d'impact sur les rendements. Cet essai fut aussi marqué par une forte pression de fusariose. Enfin, la rouille jaune n'a été observée dans aucun des essais du réseau.

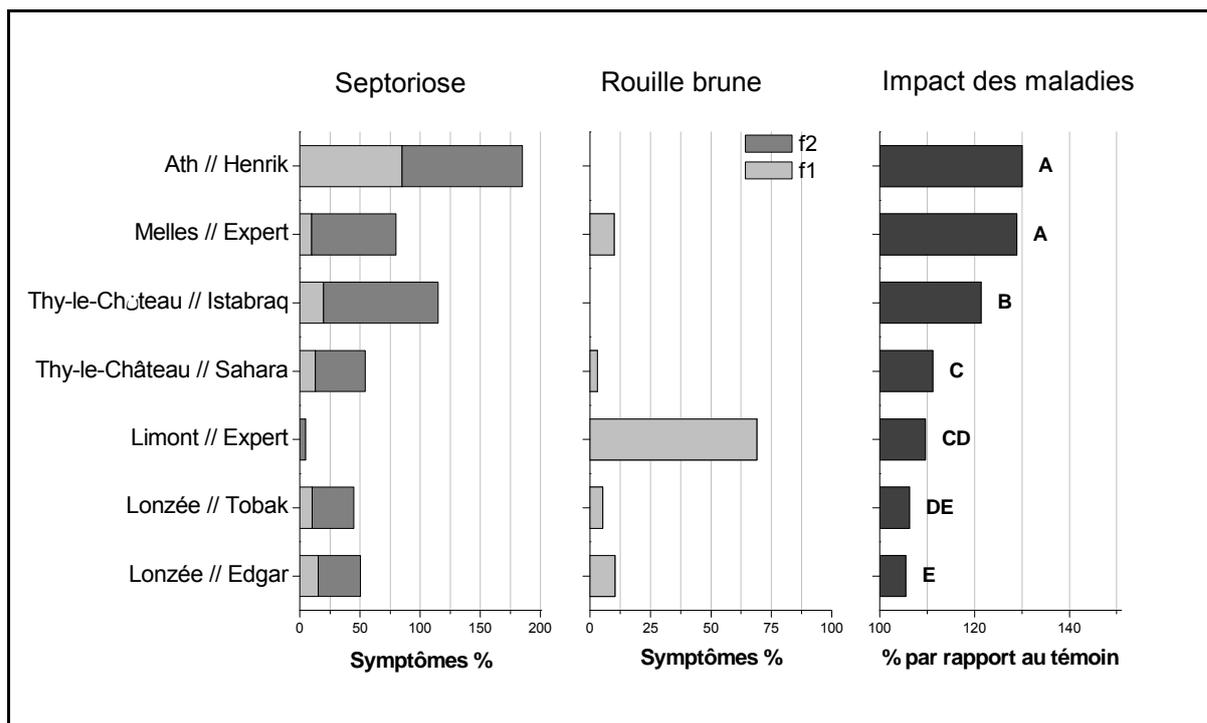


Figure 6.13 – Développement et impact des maladies⁸ dans les parcelles témoins aux alentours du 20 juillet. Les essais portant au moins une lettre commune ne diffèrent pas entre eux de manière significative.

(Modèle linéaire généralisé, rendement (%/témoin) = programme + essai + programme*essai, essai → $p < 0.0001$, test de Tukey, $\alpha = 0.05$).

1.3.4 Résultats : rendement brut – rendement net

Les résultats obtenus pour chaque programme fongicide dans tous les essais sont présentés dans les Tableaux 6.4 et 6.5. La numérotation des programmes fongicides et des essais correspond à celle du protocole décrit dans le Tableau 6.3 et sur la carte (Figure 6.12).

Les résultats présentés à la Figure 6.14 sont moyennés dans chaque essai par type de schéma de protection. En réponse à la diversité du développement des maladies dans chaque site, les trois schémas de protection comparés dans le réseau ont amené des résultats contrastés (Figure 6.14A).

⁸ L'impact des maladies a été estimé en moyennant les données de rendement par rapport au témoin de l'ensemble des traitements dans chaque essai. La différenciation statistique des essais a été mise en évidence grâce à un modèle linéaire généralisé considérant les essais, les programmes fongicides et les interactions entre ces deux facteurs.

Tableau 4 – Rendement des parcelles non-traitées (kg/ha, en gras) et gain de rendement brut (kg/ha) obtenus dans le réseau d'essais avec les différents programmes fongicides.

Shéma de protection	Programme	Ath Henrik	Melles Expert	Thy-le-Château Istabraq	Thy-le-Château Sahara	Lonzée Edgar	Lonzée Tobak	Limont Expert
Témoin	1	9810	9144	9104	10779	10306	10977	8819
St 39	2	2171	1753	1027	292	444	488	664
	3	2655	1981	1715	593	473	535	719
	4	2764	1986	1740	685	544	375	617
St 32 & st 55	5	2697	2502	2096	1246	553	786	771
	6	3125	2774	2067	1676	586	749	940
	7	3211	2798	2519	1536	658	932	927
St 39 & st 65	8	3317	3177	2315	1237	636	408	1001
	9	3311	3074	2183	1547	760	1223	1087
	10	3264	3376	2275	1525	445	632	938

Tableau 6.5 – Rendement des parcelles non-traitées (kg/ha, en gras) et gain de rendement net (kg/ha) obtenus dans le réseau d'essais avec les différents programmes fongicides. Les traitements non-rentables ont été grisés.

Shéma de protection	Programme	Ath Henrik	Melles Expert	Thy-le-Château Istabraq	Thy-le-Château Sahara	Lonzée Edgar	Lonzée Tobak	Limont Expert
Témoin	1	9810	9144	9104	10779	10306	10977	8819
St 39	2	1676	1258	532	-202	-50	-6	170
	3	2043	1369	1103	-19	-140	-77	107
	4	2186	1408	1161	107	-35	-203	38
St 32 & st 55	5	1676	1481	1075	225	-468	-235	-250
	6	1986	1635	929	537	-552	-390	-199
	7	2080	1667	1387	404	-474	-200	-205
St 39 & st 65	8	2430	2291	1429	350	-250	-479	114
	9	2307	2070	1179	543	-244	218	83
	10	2408	2521	1420	670	-410	-223	83

Analyse rendement brut/net :

Dans les essais de Thy-le-château, Melles et Ath, les schémas à deux pulvérisations ont donné de bien meilleurs rendements bruts que les applications uniques. En revanche, dans les trois autres essais du réseau (Limont et Lonzée), dont deux ont été menés sur variétés tolérantes à la septoriose, les rendements bruts des trois schémas sont beaucoup moins contrastés. A noter que l'intensification de la protection fongicide s'accompagne systématiquement d'une hausse du **rendement brut**.

L'analyse des rendements nets (Figure 6.14B) révèle une réalité différente. En effet, dans certains essais, l'intensification de la protection fongicide peut entraîner une diminution du rendement net. C'est le cas dans les essais de Lonzée et de Limont, où les schémas à deux traitements (stade 32 + stade 55) ont abouti à des rendements nets plus faibles de 500 kg/ha (90 euros par hectare) que les schémas à un seul passage (stade 39). Des moindres rendements nets ont également été observés pour les schémas à deux traitements « stade 39 + stade 65 », mais de façon moins marquée.

A Thy-le-Château sur la variété Istabraq, réputée sensible à la septoriose, les trois schémas de traitement ont donné en moyenne des résultats similaires. Dans l'essai mené sur Sahara, les itinéraires en deux passages ont octroyé un léger surplus de rendement net par rapport au traitement unique. Dans cet essai, la rouille brune s'est développée en fin de saison, de même qu'une attaque modérée de fusariose (précédent maïs).

L'essai de Melles, également marqué par une montée tardive de septoriose et par une attaque de rouille brune à l'épiaison, a très bien valorisé le schéma de traitement « stade 39 + stade 65 ». Dans l'essai de Ath, où la rouille brune n'était pas présente, le rendement net obtenu avec un traitement unique s'est révélé meilleur qu'avec le double passage « stade 32 + stade 55 ». En revanche, la double application « stade 39 + stade 65 » a donné un rendement net supérieur à la simple application au stade 39.

Comme indiqué ci-dessus, la rouille jaune ne s'est développée dans aucun des essais du réseau ; une épidémie précoce de cette maladie aurait évidemment pu modifier les résultats.

L'analyse statistique effectuée sur les gains de rendement net révèle des différences entre les schémas de protection et entre essais mais elle met surtout en avant l'existence d'interactions significatives entre ces deux facteurs. En d'autres mots, **le choix d'un schéma de protection provoquera des hausses ou des pertes de rendement net qui sont propres à l'essai considéré.**

Le choix d'un itinéraire technique est une affaire de parcelle : chacune subit une pression en inoculum de maladies différentes, des conditions météorologiques propres et met en œuvre une variété de sensibilité donnée.

Connaître la variété et observer l'évolution des maladies permet d'adapter en saison l'itinéraire technique et ainsi d'augmenter significativement le gain de rendement net.

Si le risque de perdre de l'argent en ne traitant pas existe, le risque de perdre de l'argent en traitant trop est bien réel aussi !

Cette année, la faible pression des maladies en début de saison invitait à retarder le premier traitement fongicide jusqu'au stade dernière feuille étalée (stade 39). Cette option s'est traduite par une amélioration du rendement net obtenu.

En cas d'infection significative de rouille brune et sur parcelle à risque de fusariose, un traitement supplémentaire à la floraison était justifié.

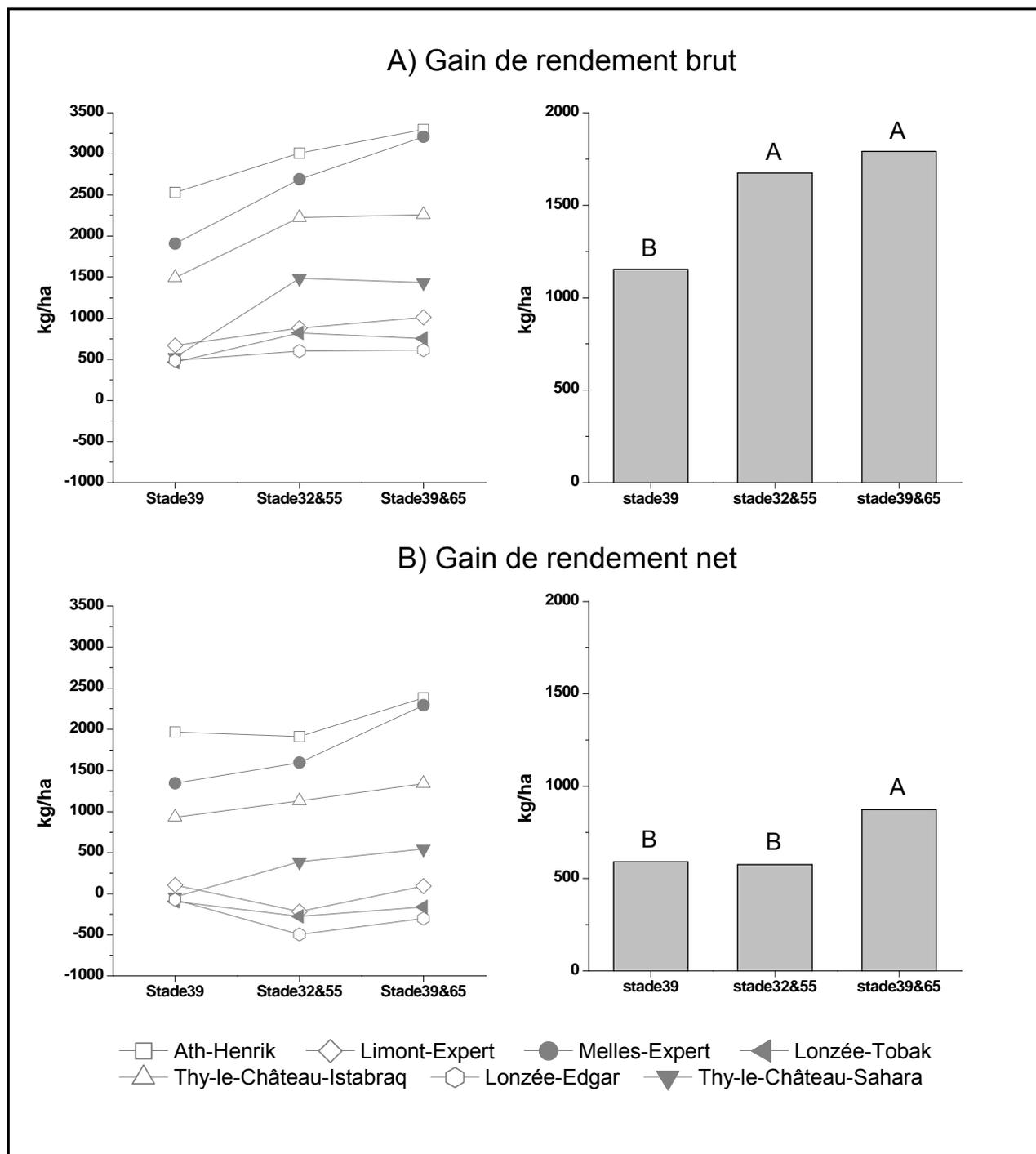


Figure 6.14 – Gain de rendement brut (A) et gain de rendement net (B) obtenus dans les essais du réseau. Les résultats présentés sont les moyennes des trois traitements d’un même schéma. Les moyennes des différents schémas de protection pour tous les essais sont comparées à droite. Les moyennes portant au moins une lettre identique ne diffèrent pas entre elles de manière significative. (Modèle linéaire généralisé, Gain de rendement brut ou net = schéma de protection + essai + schéma-de-protection*essai, schéma de protection → $p < 0.0001$, test de Tukey, $\alpha = 0.05$).

1.3.5 En cours de saison, pouvait-on savoir ? Que disait le CADCO ?⁹

Le tableau ci-dessous (Tableau 6.6) résume les avis émis par le CADCO au cours de la saison.

Tableau 6.6 – Résumé des messages émis par le CADCO pour la saison 2012-2013.

Maladie	Stade 28-30		Stade 32		Stade 39		Stade 55
	30-avr	7-mai	14-mai	21-mai	28-mai	4-juin	11-juin
Septoriose	Pression faible dans l'ensemble du réseau		Hainaut : T1 si seuil d'intervention dépassé		Si encore aucun traitement : T1 au stade 39		
Rouille jaune	Pas de symptômes dans le réseau d'observations		Foyers = traitements rouille jaune T1 intégrant une protection contre la septoriose		Si présence de rouilles jaune ou brune : prise en compte de la pression de ces maladies dans le choix des produits pour le T1 stade 39 si encore aucun traitement ou dans le T2.		
Rouille brune	Pas de symptômes						
Fusariose	Dernier avis le 18 juin (floraison)						
	« Pas de traitement, sauf éventuellement dans les situations à risque. Dans les parcelles à risque, traitement au stade 65 uniquement si aucun traitement à l'épiaison						

T1 : premier traitement conseillé; T2 : deuxième traitement conseillé

Au stade 2^{ème} nœud (stade 32), seule la septoriose était significativement présente dans le réseau d'essais. Le graphique ci-dessous (Figure 6.15) montre que, dans le réseau d'essais, aucun site ne dépassait le seuil d'intervention mentionné par le CADCO. Etant donné que la rouille jaune n'était pas présente dans ces parcelles, il n'y avait a priori pas de raison d'intervenir à ce stade (stade 32). Le CADCO conseillait dans cette situation de retarder le traitement au stade 39.

Dans les situations à risque de fusariose (Thy-le-Château, précédent maïs), le CADCO proposait d'envisager un traitement supplémentaire à la floraison.

En considérant les résultats du réseau d'essais, les avis émis par le CADCO ont permis de choisir l'itinéraire technique optimal conduisant au meilleur rendement net dans 5 essais sur 7 (Figure 6.14B).

⁹ En collaboration avec Xavier Bertel, CADCO et Alain Decroës, UCL, Earth and life institute, Applied Microbiology.

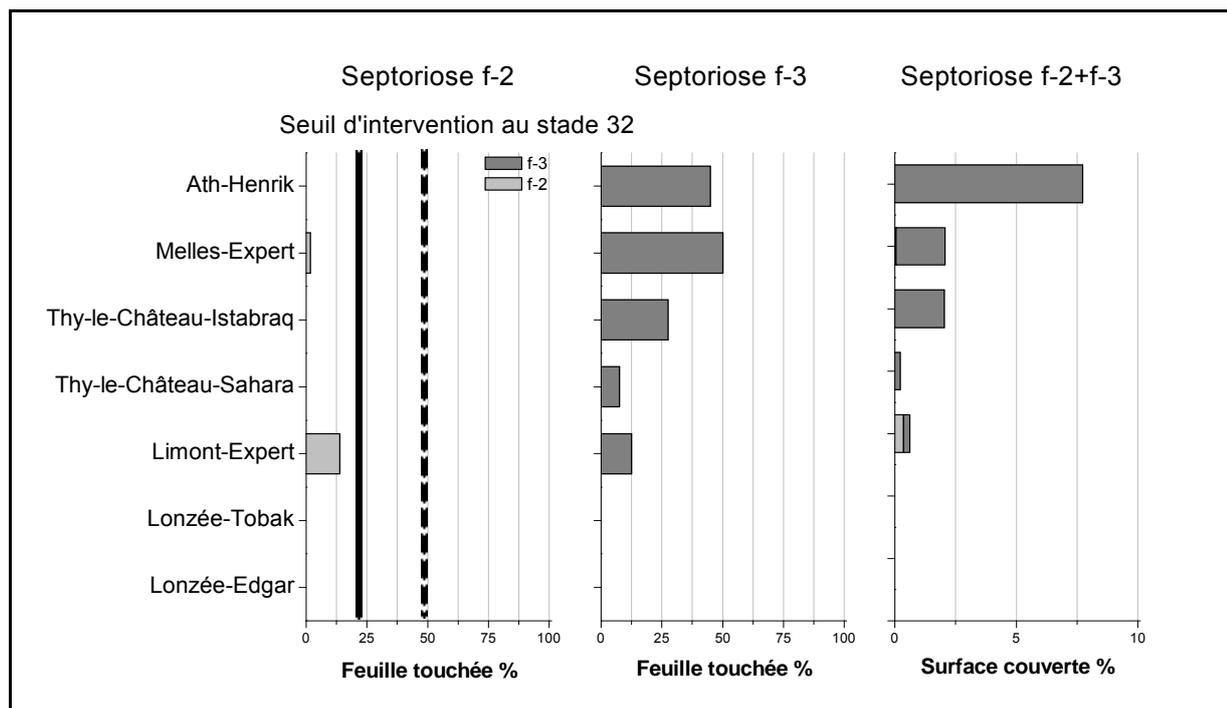


Figure 6.15 – Septoriose observée au stade 32 sur le deuxième (f-2) ou troisième (f-3) étage foliaire en dessous de la feuille pointante. Les résultats sont exprimés en % de feuilles touchées et en surface couverte par les symptômes. Les seuils d'intervention au stade 32 sont représentés par les barres verticales (trait plein = variété peu tolérante, trait pointillé = variété tolérante).

A Lonzée et Limont, le traitement unique prévu par le CADCO était la solution la plus économique. A Thy-le-Château sur **des précédents maïs**, un traitement au stade 39 et une protection supplémentaire à la floraison offraient l'optimum économique.

Dans l'essai d'Ath, le traitement unique conseillé par le CADCO était seulement le deuxième meilleur itinéraire technique, en retrait par rapport au double traitement aux stades 39 et 65.

Dans l'essai de Melles, le seul où une forte attaque de rouille brune s'est produite, un traitement supplémentaire à la floraison a très bien été valorisé. Une simple visite au champ au moment de l'épiaison aurait facilement permis de se rendre compte qu'un traitement supplémentaire était nécessaire, car les symptômes de rouille brune étaient visibles sur le bas des plantes traités à la dernière feuille. Le CADCO conseille toujours aux agriculteurs de visiter leurs parcelles régulièrement aux stades clés de la culture (stade 32, stade 39, stade 55 et stade 65).

En 2013, les avis du CADCO ont permis d'orienter l'agriculteur sur un choix d'itinéraire technique rentable. Ces avis sont d'autant plus pertinents qu'ils sont confrontés à des observations dans chaque parcelle.

Les avertissements sont une aide à la décision, le réseau CADCO n'étant qu'un échantillon, le plus représentatif possible, des situations de culture.

1.3.6 Quel programme suivre ? Une analyse globale

Le réseau d'essais mis en place a permis d'étudier les programmes face à différentes maladies avec un nombre important de répétitions.

En considérant les résultats dans leur ensemble, il est possible de classer les différents programmes de traitements par ordre décroissant de rendement brut (Figure 6.16). Le modèle utilisé pour différencier statistiquement les programmes tient compte des variations causées par le fait que les essais sont implantés dans des régions différentes avec des variétés différentes. (Modèle linéaire mixte, Gain de rendement net/brut = essai + programme + essai*programme).

Sans surprise, les quatre programmes qui ont permis les meilleurs gains moyens de rendement brut sont les doubles traitements impliquant un fongicide SDHI (Adexar et Aviator Xpro) lors d'une des deux applications.

L'Adexar appliqué à la dernière feuille (stade 39), suivi du Prosaro à la floraison (stade 65), occupe le haut du classement avec une moyenne de gains de rendement brut de plus de 1 800 kg/ha. Ce résultat est le reflet direct du contrôle des maladies. La septoriose, bien présente dans certains essais, s'est installée tardivement, ce qui a permis de n'appliquer le premier traitement qu'au stade dernière feuille dans la plupart des parcelles. Une protection supplémentaire de l'épi à la floraison (stade 65) a pu limiter les infections de fusariose favorisées par les pluies survenues à la floraison tout en prolongeant la protection contre les maladies du feuillage, dont la rouille brune présente dans certaines parcelles.

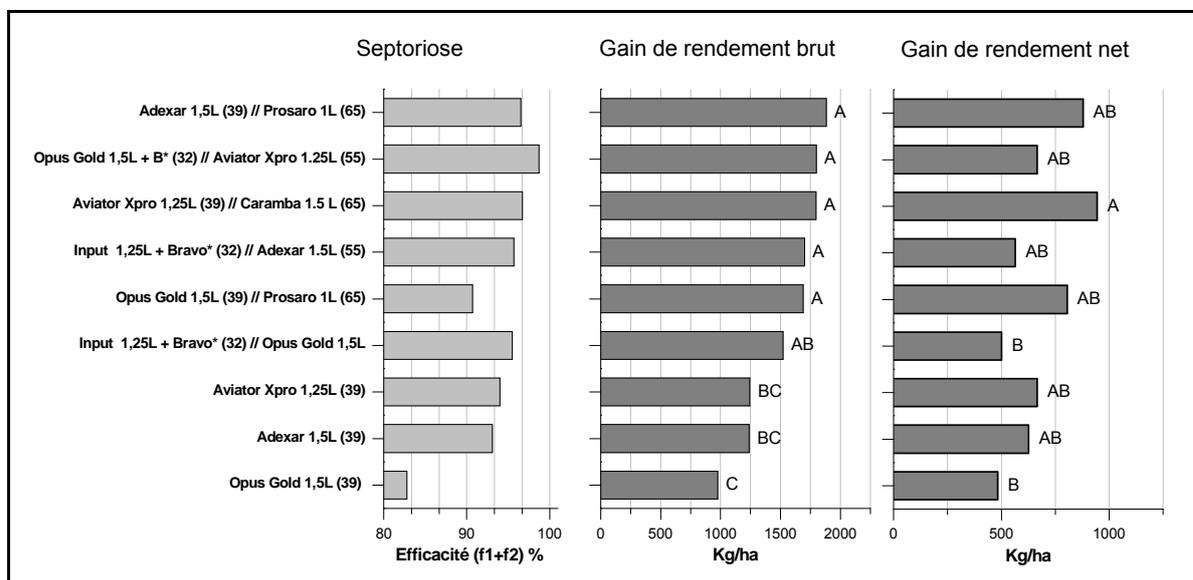


Figure 6.16 – Efficacité des traitements sur la septoriose, gains de rendement brut et gains de rendement net. Les traitements non connectés par au moins une même lettre sont largement différents.

*Lors des traitements 2^{ème} nœud (stade 32), 1L de Bravo a été ajouté.

(Modèle linéaire généralisé, Gain de rendement brut ou net = programme + essai + programme*essai, programme (brut) → p<0.0001, programme (net) → p=0.0042, test de Tukey, α=0.05).

Le traitement Opus Gold (Opus Plus + Corbel) à la dernière feuille (stade 39) suivi du Prosaro à la floraison (stade 65) a offert un gain de rendement brut similaire aux programmes contenant des nouveaux produits SDHI. Ceci souligne qu'un placement et un choix optimal des traitements selon les saisons permettent de garder compétitifs des programmes fongicides à base d'anciennes références.

Si l'on considère les gains de rendement net, l'Aviator Xpro suivi du Caramba offrait en moyenne la meilleure solution, suivi de près par l'Adexar ou l'Opus Gold suivi du Prosaro.

La prise en compte du développement des maladies au cours de la saison est la composante la plus importante pour déterminer le programme de protection fongicide.

Un programme contenant des produits de référence plus anciens (sans SDHI) mais adéquatement positionné en fonction des observations propres à la saison, peut être aussi rentable et efficace que des traitements plus récents et plus onéreux.

1.3.7 Les différents programmes fongicides face à la septoriose

Tous les programmes ont permis un bon contrôle de la septoriose sur la dernière feuille, F1. Si l'on considère les résultats présentés sur la Figure 6.16 (efficacité sur les symptômes de F1 + F2), la combinaison Opus Gold (Opus Plus + Corbel) + Bravo au stade 2e nœud suivi d'un traitement avec Aviator Xpro à l'épiaison a permis le meilleur contrôle de la septoriose.

La comparaison de l'Opus Gold, de l'Aviator Xpro et de l'Adexar appliqués en traitement unique à la dernière feuille, montre que l'Adexar et l'Aviator Xpro permettent en moyenne un gain de rendement brut supérieur à l'Opus Gold. Cette augmentation de rendement est à mettre directement en relation avec une meilleure efficacité de protection des deux dernières feuilles contre la septoriose. Ceci confirme une fois encore la supériorité des produits avec SDHI sur ceux composés de triazoles seules, dans les situations à forte pression de septoriose. La Figure 6.17 reprend les résultats des trois essais ayant subi la plus forte pression de septoriose : Ath, Melles et Thy-le-Château sur Istabraq. Dans ces 3 essais, les symptômes couvraient à la mi-juillet entre 40 et 92.5% de la surface totale des 2 dernières feuilles.

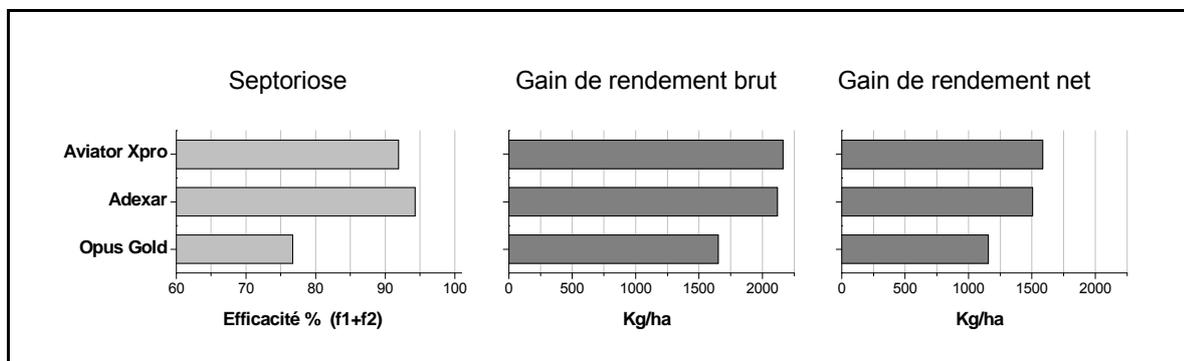


Figure 6.17 – Efficacité des traitements calculée sur la moyenne des symptômes observés sur F1 et F2 à la mi-juillet et gains de rendement (brut et net) par rapport au témoin dans les 3 essais les plus touchés par la septoriose.

Dans ces essais à forte pression de septoriose, une seule application d'Aviator Xpro ou d'Adexar offre une efficacité de protection sur les deux dernières feuilles de plus de 92%. L'augmentation de rendement brut est nettement visible par rapport à une référence sans SDHI. Le gain de rendement net est aussi amélioré avec les produits SDHI.

Les produits contenant des SDHI sont plus efficaces sur septoriose que les triazoles seules. Le coût plus élevé de ces produits sera souvent rentabilisé dans des situations à forte pression de maladies.

1.3.8 Impact des programmes fongicides sur la fusariose de l'épi¹⁰

Les pluies battantes lors de la floraison des froments auraient pu permettre un développement très important des symptômes de fusariose avec pour conséquence une détérioration de la qualité des grains. En 2013, les niveaux de DON sont pourtant restés acceptables dans la plupart des parcelles. Néanmoins, il était possible d'observer dans de nombreuses parcelles la présence de symptômes. Cette dernière saison, les attaques de fusariose sur épis en Région wallonne étaient majoritairement le résultat d'infection par un complexe d'espèces appartenant à deux genres : *Fusarium* et *Microdochium*. 28.5 % des grains testés étaient infectés par des espèces appartenant au genre *Fusarium*, dont 22% par *Fusarium graminearum* (producteur de DON). 19% des grains montraient des infections par *Microdochium spp.* (38 échantillons analysés - résultat du réseau d'observations CRA-W, Anne Chandelier).

Dans le réseau d'essais, trois essais ont montré des symptômes suffisants pour permettre une cotation. Les deux premiers essais présentés sont ceux situés à Thy-le-Château. Ils se trouvaient tous les deux sur précédent maïs, favorable à la fusariose. Dans ces 2 essais, certaines modalités supplémentaires ont été testées (Figure 6.18).

Le 19 juillet, 400 épis ont été observés par modalité afin de déterminer la surface couverte par des symptômes de fusarioses (Figure 6.18). Un peu moins de 5 % de la surface des épis était couverte par des symptômes d'infection par *Microdochium spp.* ou *Fusarium spp.* (pas de distinction lors de la cotation).

Les traitements contre la fusariose n'ont jamais dépassé 65% d'efficacité. Les programmes ayant le mieux protégé les épis incluent **toujours un traitement à la pleine floraison**. Le prothioconazole semble, cette saison encore, la meilleure substance active pour contrôler la fusariose. Le Fandango offre en moyenne le meilleur contrôle dans les essais. La strobilurine contenue dans le Fandango aurait pu renforcer l'action du prothioconazole dans ces essais. Le Prosaro reste une très bonne référence pour le contrôle de la fusariose. Le Skyway Xpro appliqué à la floraison a aussi permis une très bonne protection dans les deux essais. Le Caramba, à base de metconazole, semble aussi un bon choix pour faire face à cette maladie.

¹⁰ En collaboration avec Géraldine Dedeurwaerder et Pierre Hellin, UCL, Earth and life institute, Applied Microbiology.

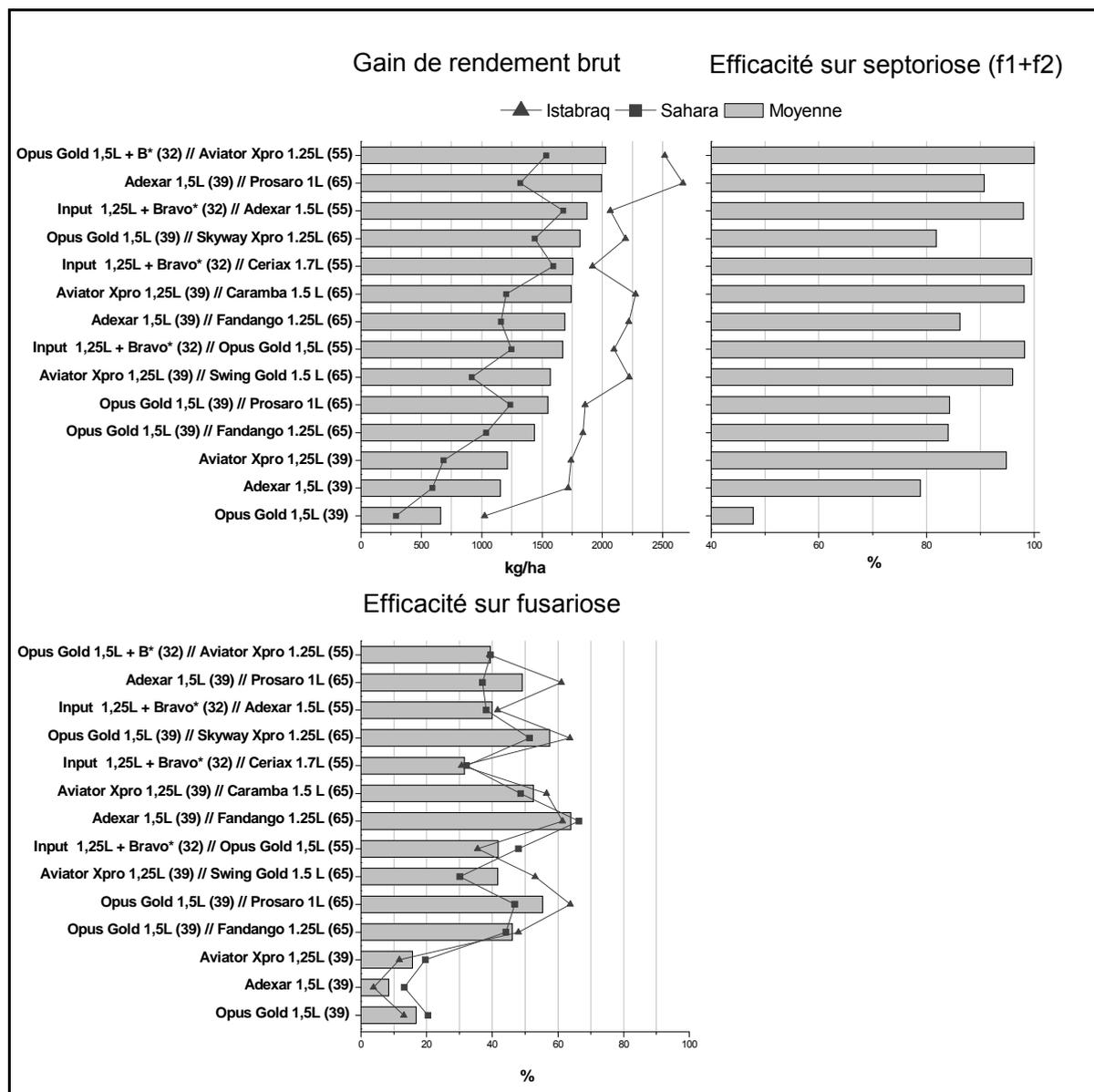


Figure 6.18 – Efficacité sur septoriose (F1+F2), efficacité sur fusariose de l'épi mesurée le 19 juillet et gains de rendement brut à Thy-le-Château sur la variété Istabraq et Sahara.
 *Lors des traitements 2^{ème} nœud (st 32), 1L de Bravo a été ajouté.

Les programmes qui ont donné les meilleurs rendements bruts permettent, **soit un contrôle optimal de la septoriose** sur les deux dernières feuilles (Opus Gold ou Input au 2^{ème} nœud, suivi d'un traitement épiaison avec un produit SDHI), **soit un bon contrôle de la septoriose et une protection accrue de l'épi** (traitement dernière feuille avec l'Adexar, suivi du Prosaro, par exemple).

La différence de gain de rendement brut obtenu avec la variété Istabraq (peu tolérante à la septoriose, à la rouille brune et à la fusariose) par rapport à Sahara (bon comportement face aux maladies) illustre une fois encore que **l'investissement en fongicide doit se faire en fonction des conditions météorologiques de la saison, mais aussi de la variété.**

Il est toujours difficile de quantifier l'effet de la fusariose sur le rendement, car les essais sont souvent sujets à l'attaque des maladies du feuillage. L'essai situé à Limont (Liège) présente la caractéristique d'avoir subi une pression très modérée de septoriose. Bien qu'une attaque de rouille brune tardive s'est produite, tous les traitements contenant deux applications ont permis un contrôle optimal de la rouille (Figure 6.19).

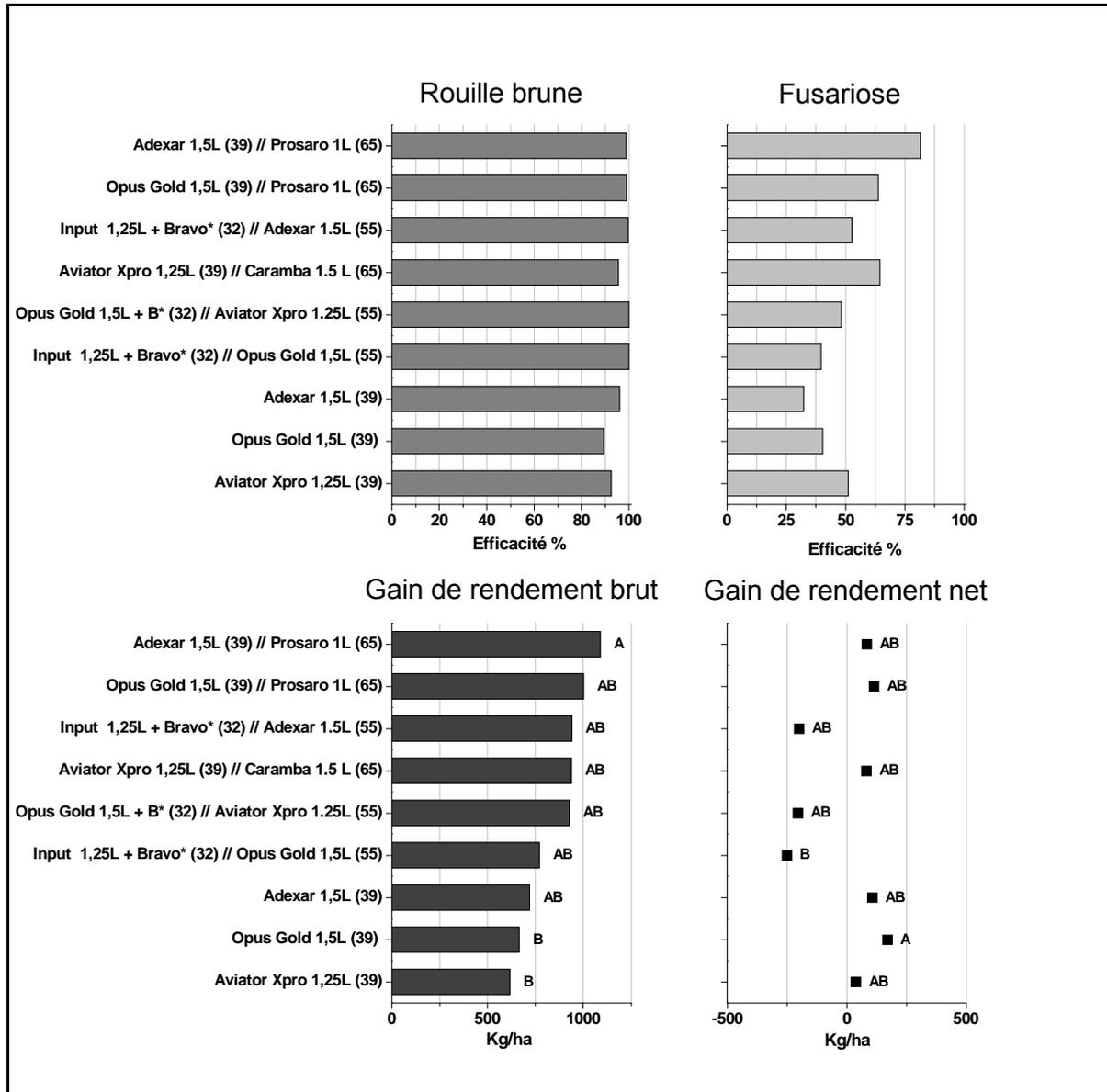


Figure 6.19 – Efficacité sur rouille brune, efficacité sur fusariose de l'épi mesurée le 19 juillet et gain de rendement à Limont sur la variété Expert. Les traitements portant au moins une lettre commune ne diffèrent pas entre eux de manière significative. (Modèle linéaire généralisé, Gain de rendement brut ou net = programme, brut \rightarrow $p < 0.0036$, net \rightarrow $p = 0.0036$, test de Tukey, $\alpha = 0.05$).

*Lors des traitements 2^{ème} nœud (st 32), 1L de Bravo a été ajouté.

Dans ces conditions, les meilleurs gains de rendement brut ont été obtenus avec l'Adexar pulvérisé à la dernière feuille, suivi du Prosaro appliqué à la floraison. Il semble donc bien que l'intégration des matières actives les plus efficaces sur fusariose dans un programme de protection contre les maladies du feuillage puisse contribuer à une hausse de rendement

significative. Néanmoins, dans cet essai caractérisé par une pression faible et tardive des maladies, un traitement unique ‘dernière feuille’ avec l’Opus Gold constituait l’optimum économique, signe que la lutte chimique contre la fusariose n’est pas toujours rentable si seul le rendement est considéré.

Le contrôle de la fusariose joue non seulement sur la qualité de la récolte, mais participe aussi à l’obtention de haut rendement. Le traitement contre cette maladie ne correspondra toutefois pas toujours à une hausse du gain de rendement net.

1.4 La variété dans la stratégie de lutte contre les maladies

B. Heens

Pour qui cherche à détecter le déclenchement, puis à mesurer la pression des maladies, les variétés les plus sensibles sont des alliées : dans un premier temps, elles permettent d’orienter les observations, et dans un second temps, de déterminer le type de protection le plus adéquat.

La septoriose et la rouille brune sont les maladies les plus régulièrement dommageables. De façon moins systématique, la rouille jaune peut occasionner d’importants dégâts par extension des foyers. Ces trois maladies sont prises en compte dans la création des nouvelles variétés de froment dont certaines s’avèrent résistantes.

Vis-à-vis de la septoriose, aucune variété n’est totalement résistante, mais le niveau de sensibilité varie fortement de l’une à l’autre. A la rouille brune, certaines sont particulièrement sensibles tandis que d’autres sont totalement résistantes. En ce qui concerne la rouille jaune, la résistance variétale peut jouer son rôle de protection de la culture. Toutefois, certaines souches contournent cette résistance et provoquent des dégâts importants ce qui confère à cette maladie un caractère imprévisible.

1.4.1 Les essais variétaux

Les essais variétaux mis en place chaque année par le CRA-W¹¹, le CARAH¹² et le CPL VEGEMAR couvrent la région limoneuse, la région sablo-limoneuse et le Condroz. Le potentiel de rendement de chaque variété est évalué après une double application de fongicides tandis que les niveaux de sensibilités aux maladies sont évalués sur parcelle non traitée.

La résistance variétale n’est pas toujours facile à déterminer. Lorsque la pression d’une maladie est faible, le renseignement concernant la résistance n’est pas très pertinent. Lorsqu’elle est forte, il n’est pas facile d’isoler une maladie par rapport à une autre. Il est classique, par exemple que des dégâts de rouille jaune empêchent d’apprécier correctement le

¹¹ Essais mis en place par L. Couvreur

¹² Essais mis en place par O. Mahieu

comportement des variétés face à la rouille brune. Le renouvellement variétal étant rapide, certaines variétés sont parfois déjà écartées avant que leur profil de résistance aux maladies ait pu être établi. Le profil des variétés les plus récentes est souvent incomplet, d'où l'intérêt de regrouper un maximum de données.

Une synthèse des essais variétaux réalisés ces quatre dernières années par le CRA-W, le CARAH et le CPL VEGEMAR est présentée ici. Seules les variétés présentes dans un minimum de 5 essais en 2013 ont été retenues. En outre, toutes ces variétés font l'objet de plusieurs cotations « maladies » en cours de saison. Une cote globale est alors attribuée pour chaque variété de chaque essai. Sur l'ensemble des essais, seule la cote globale la plus faible a été retenue pour exprimer la sensibilité d'une variété à une maladie.

Les Figures 6.20, 6.21, 6.22 reprennent les variétés testées respectivement ces 3 dernières années (ou plus), 2 années (2012 et 2013) et 1 année (2013). Elles représentent le comportement des variétés par rapport à la septoriose et la rouille brune, leur résistance à la rouille jaune étant reprise entre parenthèses. Les variétés positionnées les plus à droite du graphique sont les plus résistantes à la septoriose et celles positionnées le plus haut sont les plus résistantes à la rouille brune.

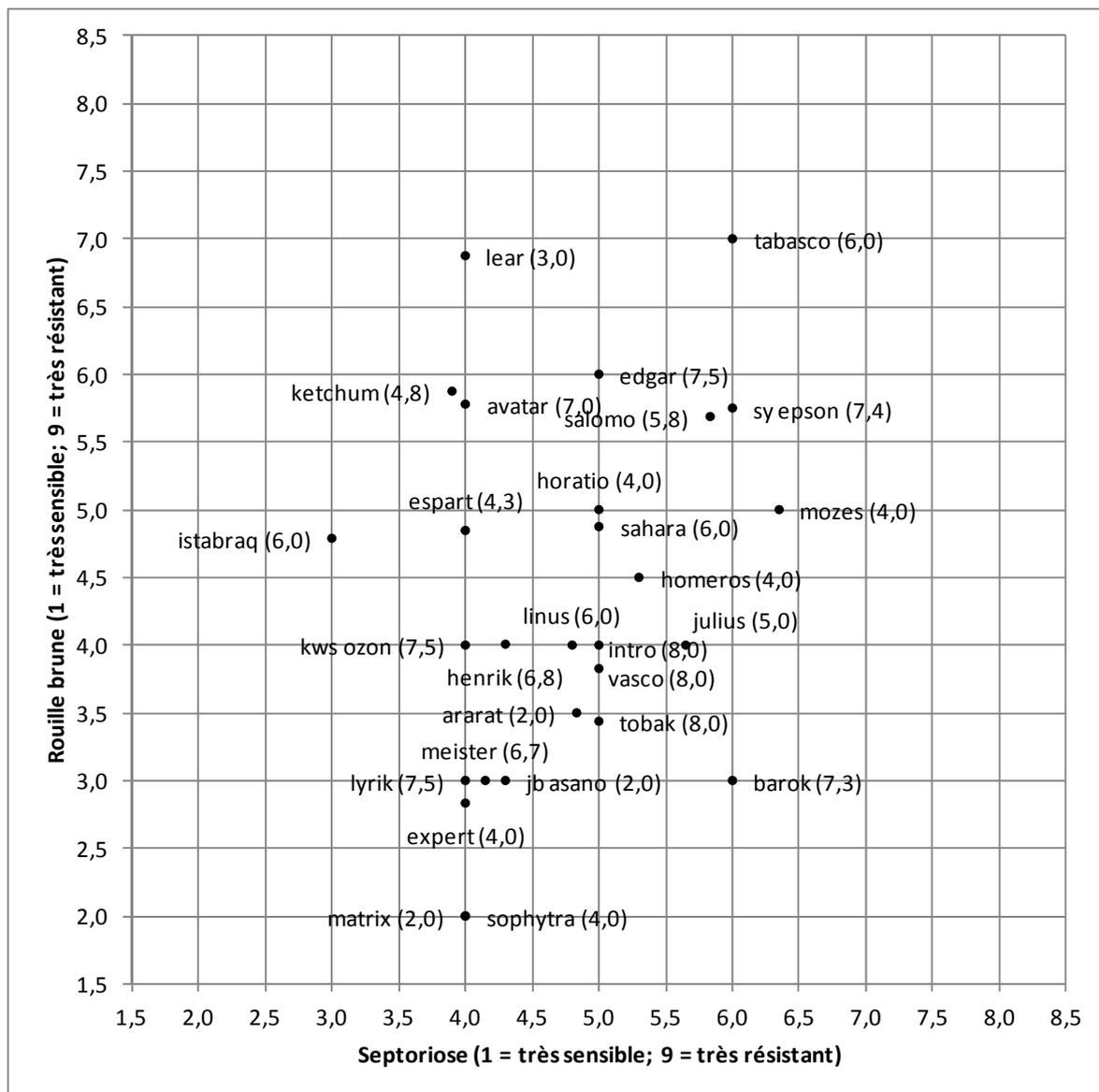


Figure 6.20 – Comportement des variétés testées au moins ces 3 dernières années (cote Rouille jaune entre parenthèses).

La Figure 6.20 confirme que Tabasco, SY Epson, Edgar et Salomo sont des variétés offrant une bonne résistance générale aux maladies avec toutefois un point faible sur septoriose pour Edgar. A l'inverse Matrix, JB Asano, Sophytra, Ararat et Expert sont les variétés les plus sensibles aux maladies, la plus sensible étant Matrix. Parmi les variétés testées depuis un minimum de trois ans, Istabraq est la plus sensible à la septoriose. Le point faible des variétés Barok et Tobak est leur sensibilité à la rouille brune.

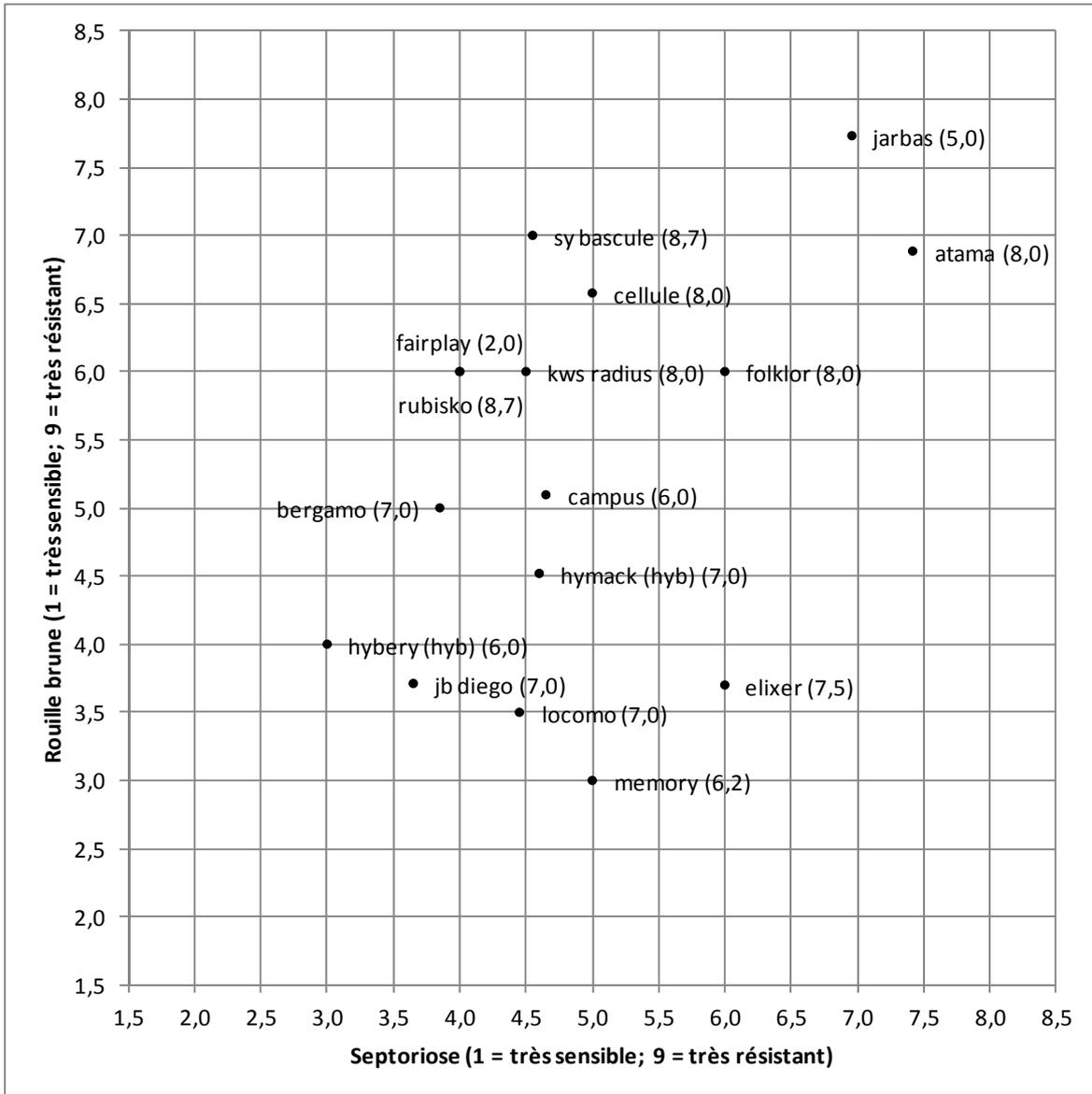


Figure 6.21 – Comportement des variétés testées sur 2012 et 2013 (cote Rouille jaune entre parenthèses).

La Figure 6.21 montre que les variétés Jarbas, Atama, Cellule et Folklor ont la meilleure résistance générale aux maladies avec toutefois un point faible sur rouille jaune pour Jarbas et sur septoriose pour Cellule. La variété Fairplay a une réelle sensibilité à la rouille jaune comparable à celle de JB Asano, Matrix ou Ararat. Les variétés Hybery (hybride), JB Diego et Bergamo sont les plus sensibles à la septoriose. En outre, JB Diego est également dans le groupe des variétés les plus sensibles à la rouille brune tout comme Locomo et Memory. Elixer est également sensible à la rouille brune mais elle est comparable à Barok pour son bon comportement face à la septoriose et la rouille jaune.

La Figure 6.22 montre que les variétés Laurier et Forest ont une très grande sensibilité à la rouille jaune comparable à celle des variétés JB Asano, Matrix ou Ararat. La plupart des variétés testées uniquement en 2013 ont eu un comportement similaire face à la septoriose. Par contre les variétés Sokal, Guitare et Crusoe ont clairement montré leur sensibilité à la

rouille brune. Sur les variétés testées uniquement en 2013, Révélation et Forum ont montré la meilleure résistance générale aux maladies.

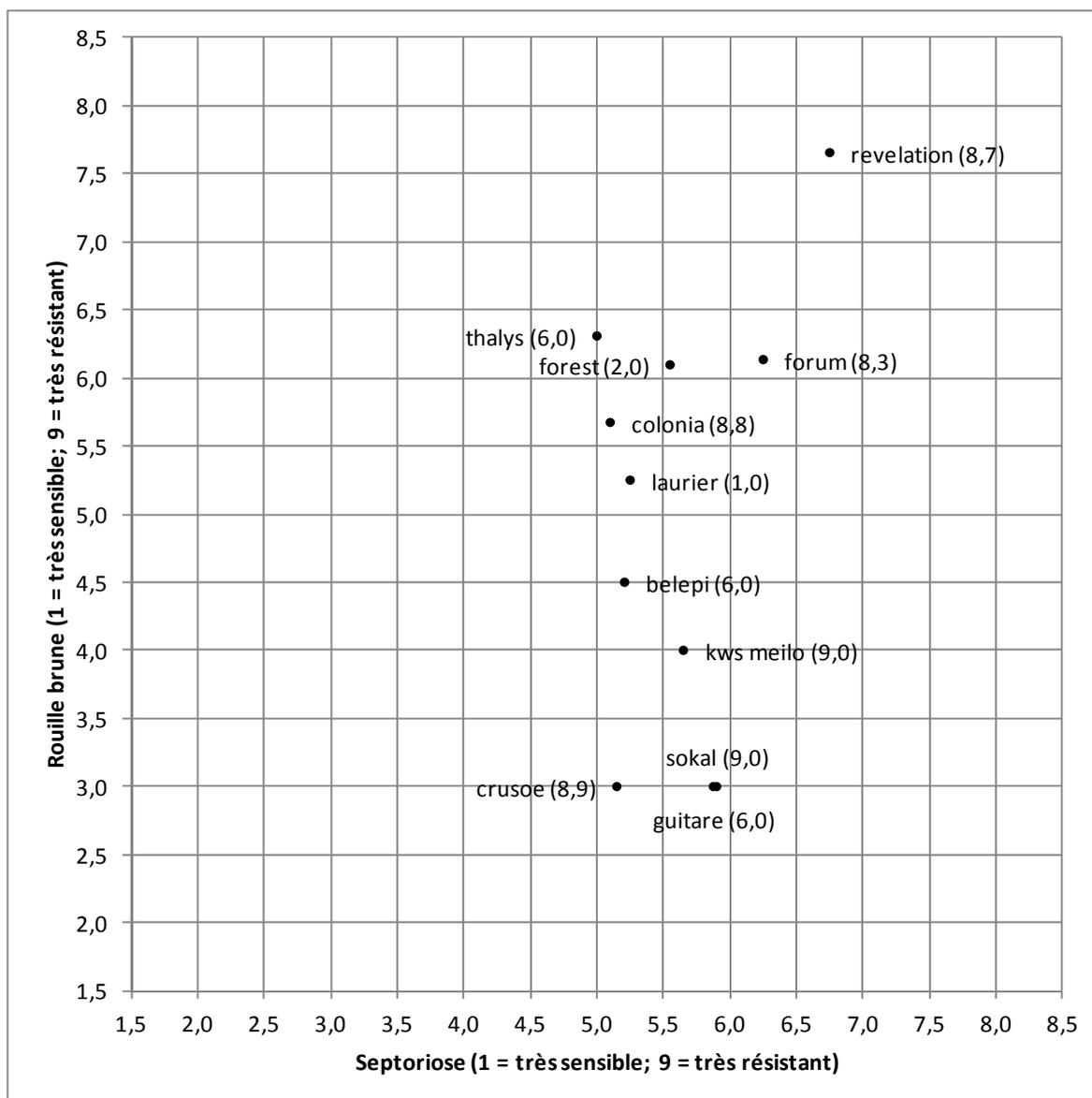


Figure 6.22 – Comportement des variétés testées uniquement en 2013 (cote Rouille jaune entre parenthèses).

Les Figures 6.20, 6.21, 6.22 présentées sont évolutives car tant qu'une variété n'a pas croisé une forte pression d'une maladie, son niveau de sensibilité ne peut être déterminé avec précision. Le caractère sensible de certaines variétés par rapport à l'une ou l'autre maladie ne veut pas dire que cette variété est mauvaise, mais qu'une vigilance particulière doit être mise dès la détection des premiers symptômes. De même, les différences régionales observées en termes de pression des maladies incitent également à la vigilance.

1.4.2 Impact des sensibilités variétales

En cas de forte pression des maladies, les pertes de rendement peuvent être conséquentes. Pour mesurer les pertes que chaque maladie peut induire, il serait nécessaire de les isoler.

Cela n'étant pas possible, deux variétés de sensibilité contrastée pour la maladie choisie sont comparées, leur comportement face aux autres maladies étant semblable. Les exemples sont repris des essais variétaux du CPL VEGEMAR. Dans ces essais, toutes les variétés sont testées en l'absence de traitement fongicide et avec une protection fongicide à 2 traitements.

Pour mesurer l'**impact de la septoriose** (Tableau 6.7), le choix des variétés s'est porté sur Homéros et Istabraq. Malgré quelques symptômes observés en 2013, la rouille jaune ne s'est pas développée dans l'essai en Condroz. La rouille brune est apparue tardivement et a causé peu de dégâts. La fusariose, un peu plus présente, est responsable de quelques pertes mais probablement équivalentes sur les deux variétés au vu des cotations similaires obtenues. Les pertes de rendement mesurées, exprimées en pourcentage du rendement obtenu sur la même variété protégée par deux traitements fongicides, sont à imputer à la septoriose, à la fusariose et à la rouille brune. Mais le différentiel de pertes de rendement de 15 % observé entre Homéros et Istabraq est imputable à la septoriose. Les cotations septoriose réalisées fin épiaison (18 juin) et un mois plus tard (19 juillet) montrent clairement un développement plus important de la septoriose sur Istabraq. Comparativement aux cotations réalisées aux mêmes stades (1 juin – 28 juin) dans l'essai en Condroz en 2011, la septoriose était plus développée en 2013. L'année 2011 était particulièrement calme en termes de maladies. Les pertes de rendement mesurées étaient de l'ordre des 5 %.

Tableau 6.7 – Impact de la septoriose sur le rendement.

Variété	Comportement sur 4 ans			Condroz 2013			Condroz 2011			
				Cotation septoriose		Perte de rendement	Cotation septoriose		Perte de rendement	
	<i>Septo</i>	<i>RB</i>	<i>RJ</i>	<i>18 juin</i>	<i>19 juil</i>		<i>1 juin</i>	<i>28 juin</i>		
Homéros	5,3	4,5	4,0	7,3	6,3	-10,2 %	8,5	6,8	-4,5 %	
Istabraq	3,0	4,8	6,0	6,5	4,3	-25,6 %	7,0	6,0	-4,2 %	
<i>Différence :</i>						<i>-15 %</i>	<i>Différence :</i>			<i>0 %</i>

Tableau 6.8 – Impact de la rouille brune sur le rendement.

Variété	Comportement sur 4 ans			Basse-Meuse 2013			Condroz 2011			
				Cotation rouille brune		Perte de rendement	Cotation rouille brune		Perte de rendement	
	<i>Septo</i>	<i>RB</i>	<i>RJ</i>	<i>14 juin</i>	<i>10 juil</i>		<i>1 juin</i>	<i>28 juin</i>		
Lear	4,0	6,9	3,0	9,0	7,3	-11,5 %	8,3	8,8	-5,8 %	
Expert	4,0	2,8	4,0	5,8	3,3	-29,8 %	8,5	7,4	-4,6 %	
<i>Différence :</i>						<i>-18 %</i>	<i>Différence :</i>			<i>1 %</i>

Pour mesurer l'**impact de la rouille brune** (Tableau 6.8), le choix des variétés s'est porté sur Lear et Expert. Tout comme en Condroz, la rouille jaune est restée très discrète en Basse-Meuse en 2013. Les pertes de rendement mesurées sur Lear sont imputables à la septoriose, à la fusariose et à la rouille brune mais probablement dans des proportions différentes que sur Homéros en Condroz. La rouille brune est apparue dès la fin de l'épiaison et a connu un développement important en Basse-Meuse. La septoriose était par contre un peu moins développée qu'en Condroz. Les pertes induites par la septoriose et la fusariose sont probablement équivalentes sur les deux variétés au vu des cotations similaires obtenues. Le différentiel de pertes de rendement de 18 % observé entre Lear et Expert est imputable à la rouille brune. Les cotations rouille brune réalisées fin épiaison (14 juin) et un mois plus tard (10 juillet) montrent clairement un développement plus important de la rouille brune sur Expert.

La rouille jaune, par son caractère précoce, peut parfois toucher très sévèrement les variétés sensibles. En 2012, l'essai en Condroz est caractérisé par une très forte pression de rouille jaune. Les cotations réalisées en début d'épiaison (23 mai) et un mois plus tard (19 juin) étaient respectivement de 3,1 et 2,5 sur la variété Fairplay. Les pertes de rendement mesurées s'élevaient à 58 %, soit 52 quintaux. Même si ces pertes ne sont pas totalement imputables à la rouille jaune, elles le sont en grande partie.

La rouille jaune peut apparaître très tôt (voir avis CADCO). Pour les variétés très sensibles, des visites régulières des parcelles sont nécessaires. Un traitement spécifique contre la rouille jaune peut être nécessaire bien avant le stade 2 nœuds.

La septoriose peut également induire de sérieuses pertes de rendement. Une attention particulière sera nécessaire pour les variétés sensibles à la septoriose. Pour les variétés plus tolérantes, il peut être intéressant d'attendre le stade dernière feuille pour réaliser le premier traitement.

La connaissance du comportement des variétés vis-à-vis des maladies et l'observation des parcelles au bon moment sont les premiers éléments dans le raisonnement de la protection.

2 Recommandations pratiques en protection du froment

Les froments sont susceptibles d'être attaqués par des maladies cryptogamiques au niveau des racines (piétin-échaudage), des tiges (piétin-verse), des feuilles (rouilles, septoriose, oïdium) et des épis (septoriose, fusariose). Elles peuvent diminuer la récolte, soit de manière directe par la destruction des organes, soit de manière indirecte comme le piétin-verse qui affaiblit les tiges et favorise la verse. Certaines maladies provoquent également une diminution de la qualité sanitaire de la récolte, comme par exemple les fusarioses qui produisent des mycotoxines pouvant se retrouver dans les grains.

Chaque maladie possède un cycle biologique propre. C'est pourquoi l'importance relative des différentes maladies est fortement dépendante du contexte agro-climatique. La gestion phytosanitaire des céréales ne peut donc que difficilement être optimisée sur base des seuls conseils généraux tels que ceux diffusés hebdomadairement par le CADCO. L'agriculteur devra toujours interpréter ceux-ci en fonction des conditions phytotechniques de sa parcelle ainsi que de ses propres évaluations sanitaires.

2.1 Mesures prophylactiques générales

Les précautions pour diminuer les risques de développement de maladies dans les céréales sont spécifiques à chaque maladie. Certaines mesures permettent cependant d'éviter des conditions trop favorables aux maladies à champignons en général.

- **Préférer les variétés les moins sensibles aux maladies ;**
La gamme des variétés disponibles est actuellement très large, entre autres en ce qui concerne les niveaux de sensibilité aux maladies. A performances et qualités similaires il est bien entendu préférable de donner la priorité aux variétés peu sensibles aux maladies. Les variétés ont toutefois des tolérances différentes selon les maladies. Le choix doit donc tenir compte du contexte phytotechnique.
- **Éviter les semis trop précoces ;**
La longueur de la période de végétation ainsi que les développements végétatifs avancés durant la période hivernale sont des facteurs qui favorisent le développement de certaines maladies comme la septoriose, le piétin-verse et le piétin-échaudage. A l'inverse, l'oïdium semble souvent être favorisé par des semis plus tardifs.
- **Éviter les cultures trop denses ;**
Un peuplement trop dense au printemps favorise le maintien d'une humidité importante dans le couvert végétal, ce qui est incontestablement propice au développement des champignons. La densité du semis, la fumure azotée en début de végétation et l'utilisation des régulateurs de croissance doivent être judicieusement adaptées pour éviter d'aboutir à une densité de la culture inutilement exagérée.

2.2 Connaître les pathogènes et cibler les plus importants

Beaucoup de pathogènes peuvent être détectés dans une culture de céréale, mais tous n'ont pas la même importance. Cela dépend du contexte. L'évaluation sanitaire d'un champ n'est donc pertinente que si elle est interprétée de manière critique.

- Certaines maladies comme que le piétin-verse, la septoriose, l'oïdium sont communément détectables dans les champs de froment. Ce sont la fréquence des plantes infectées (piétin-verse) et/ou la hauteur des lésions dans le couvert végétal (septoriose, oïdium) qui indiquent les risques encourus par la culture.
- D'autres maladies doivent par contre inciter à la vigilance dès leur détection. C'est principalement le cas pour les rouilles.
- Enfin, pour des maladies telles que le piétin-échaudage et les fusarioses sur épis, lorsqu'on peut détecter les symptômes il est trop tard pour réagir.

2.2.1 Le piétin-verse sur blé

Les impacts de cette maladie sur le rendement ne sont clairement perceptibles que lorsque la maladie cause la verse de la culture, ce qui fut rarement observé ces dernières années. Les conséquences des lésions de la base de la tige qui ne causent pas la verse sont par contre beaucoup plus sujettes à controverse.

Quel que soit le produit utilisé, le contrôle du piétin-verse est d'autant meilleur que le traitement est réalisé tôt après le stade épi à un centimètre (BBCH 30). Les traitements appliqués à ce moment ont une efficacité qui ne dépasse déjà que rarement les 50%. Lorsqu'ils sont réalisés après le stade 2 nœuds leur efficacité diminue rapidement.

En Belgique, les traitements spécifiques contre le piétin-verse ne sont pas recommandés. Sauf cas extrêmes, la lutte contre cette maladie ne doit être envisagée que comme un effet additionnel d'éventuels traitements visant principalement les maladies foliaires. Des niveaux de 20 à 30% de plantes touchées au stade épi à 1cm peuvent être considérés comme des seuils de risque. La charge en céréales au cours des dernières années, la phytotechnie et la connaissance du comportement de la parcelle au cours des années antérieures sont également des critères non négligeables.

2.2.2 Le piétin-échaudage sur blé

Le piétin-échaudage est une maladie des racines qui peut provoquer un échaudage des plantes en fin de saison. La maladie se conserve dans le sol.

Les risques de développement de cette maladie sont principalement liés à la quantité d'inoculum dans le sol, donc à la charge en céréales au cours des dernières années. La mise en culture d'une jachère modifie également les équilibres biologiques en faveur du piétin-échaudage.

La lutte contre cette maladie passe d'abord par une rotation raisonnée. En cas de risque, le traitement des semences avec du silthiopham (Latitude) permet une bonne protection, même si celle-ci n'est toujours que partielle. Aucun produit n'est actuellement agréé en Belgique pour lutter contre le piétin-échaudage en cours de végétation.

2.2.3 La rouille jaune sur blé

La rouille jaune peut provoquer des dégâts très importants à la culture. Son développement est lié à des conditions climatiques particulières (printemps frais, couvert, humide et venteux). Les régions proches de la côte sont touchées beaucoup plus fréquemment et plus intensément que l'intérieur du pays. La rouille jaune est une maladie dont les premiers symptômes s'expriment souvent par foyer (ronds dans la culture). Ceux-ci peuvent être visibles au cours de la montaison, et sont à l'origine de l'épidémie généralisée qui peut suivre. Si les conditions climatiques sont favorables, l'extension de la maladie peut être très rapide.

La résistance variétale est en général assez bonne et suffit à protéger la culture vis-à-vis de la maladie. Mais il faut être prudent : le champignon présente une grande diversité de souches. Dans le centre du pays, un traitement systématique n'est pas recommandé, même sur les variétés sensibles. La maladie ne se développe en effet pas chaque année. La maladie a été fort présente chez nous en 2011 et surtout en 2012. Elle n'est apparue que sporadiquement durant l'année culturale 2013. Il est conseillé de surveiller les cultures et de traiter immédiatement en cas de détection de foyers de rouille jaune.

Les triazoles sont efficaces contre la rouille jaune. Des différences d'efficacité existent entre les produits classiquement utilisés à ce stade de la céréale (époxyconazole > cyproconazole > prothioconazole), mais à une dose correcte des résultats satisfaisants ont été obtenus même avec le prothioconazole. Sur les variétés très sensibles et/ou en cas de pression très forte, on privilégiera quand même l'époxyconazole.

L'ajout d'une strobilurine peut s'avérer un bon choix dans les cas d'épidémies très graves.

2.2.4 L'oïdium sur blé

Très connu parce que très visuel, l'oïdium est détecté presque chaque année. En Wallonie, très rares sont cependant les situations où la maladie s'est véritablement développée ces dernières années. La conduite correcte de la culture reste certainement un moyen prophylactique très important pour diminuer les risques de développement de cette maladie. L'oïdium est spectaculaire et incite facilement à intervenir tôt avec un traitement fongicide spécifique. La plupart du temps, de telles interventions se révèlent inutiles. Un traitement contre cette maladie ne doit être envisagé que lorsque les dernières feuilles complètement formées sont contaminées. Il faut suivre l'évolution de la maladie. L'oïdium qui reste dans les étages inférieurs ne doit pas être traité.

Le manque de maladie ne nous a pas permis d'acquérir beaucoup d'expérience propre concernant l'efficacité des produits sur cette maladie. De nos quelques essais ainsi que de ce que nous avons pu voir par ailleurs il ressort que les substances actives les plus efficaces sont le cyflufenamide \approx la métrafenone \geq le fenpropidine \approx la spiroxamine \approx le quinoxifène. Elles seront préférées en cas d'intervention spécifique, mais des problèmes de résistance sont possibles pour les quatre dernières. Les strobilurines ne peuvent par contre plus être conseillées contre l'oïdium, ce champignon étant maintenant résistant à cette famille de fongicide.

2.2.5 La septoriose sur blé

A la fin de l'hiver, la septoriose est presque toujours présente sur les feuilles les plus anciennes. Ce sont les cultures bien développées avant l'hiver, c'est-à-dire semées tôt, qui sont souvent les plus affectées par la septoriose au printemps. D'une part leur développement a permis une interception plus efficace des contaminations primaires au cours de l'automne et de l'hiver et, d'autre part, la maladie a eu plus de temps pour s'y multiplier. 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 humides. Ce n'est que lorsque la maladie parvient sur le feuillage supérieur que les dégâts peuvent être sensibles. Les variétés présentent des sensibilités assez contrastées vis-à-vis de cette maladie, mais aucune n'est totalement résistante.

La pression de septoriose observée dans les champs doit être interprétée en fonction de la variété, du contexte cultural et des conditions climatiques. A partir du stade 2 nœuds, une intervention peut être nécessaire sur les variétés les plus sensibles qui ont été semées tôt. Dans ce cas, un traitement relais doit être envisagé 3 à maximum 4 semaines plus tard. Lorsque la maladie est peu développée au début de la montaison ou que les conditions climatiques sont défavorables au repiquage de la maladie, le contrôle de la septoriose peut être obtenu par un seul traitement fongicide. Celui-ci est alors réalisé lorsque la dernière feuille est complètement développée.

Le contrôle de la septoriose repose principalement sur des substances actives de la famille des triazoles : prothioconazole, époxiconazole, cyproconazole et fluquinconazole. L'association du bixafène avec du prothioconazole fournit une alternative efficace de contrôle de la septoriose. Il en est de même pour l'association entre le fluxapyroxad et l'époxiconazole.

L'adjonction de chlorothalonil, de prochloraz ou de boscalid avec les triazoles permet des solutions techniquement et économiquement intéressantes. Les différentes associations de substances actives ont de plus l'avantage de limiter les risques de résistance vis-à-vis des triazoles. Les fongicides de la famille des strobilurines n'offrent plus une efficacité suffisante contre la septoriose mais apportent souvent une amélioration en association avec une triazole et/ou un produit de nouvelle génération incluant un SDHI.

2.2.6 La rouille brune sur blé

La rouille brune ne se développe généralement qu'à partir de la fin du mois de mai. Ces trois dernières années, cette maladie est restée discrète.

L'inoculum est aérien et sa multiplication au niveau de la culture est parfois très 'explosive'. La rouille brune peut donc surprendre et causer des dégâts importants.

Les variétés présentent des sensibilités assez contrastées vis-à-vis de cette maladie, certaines sont particulièrement sensibles tandis que d'autres sont totalement résistantes.

Sur les variétés sensibles, une protection fongicide doit impérativement être envisagée. Elle sera effectuée entre le stade dernière feuille complètement sortie et l'épiaison.

Les strobilurines sont très efficaces sur rouille brune, de même que certaines triazoles (époxyconazole, tébuconazole, cyproconazole et prothioconazole). Le mélange de ces deux familles permet des solutions très efficaces. Le fluxapyroxad associé à l'époxyconazole voire avec la pyraclostrobin se révèle être une très bonne solution contre la rouille brune. L'association du bixafen avec le tebuconazole et/ou le prothioconazole à pleine dose peut aussi assurer un bon contrôle de cette maladie. En cas de traitement unique à la dernière feuille, le choix se portera idéalement sur un mélange strobilurine + SDHI + triazole.

2.2.7 Les maladies des épis de blé

Plusieurs champignons peuvent attaquer les épis. Certains se développent lorsque les épis sont encore bien verts (septoriose, fusariose) tandis que d'autres (les saprophytes) ne se manifestent que lorsque les épis approchent de la maturité. A l'exception des fusarioses, l'impact des maladies des épis est considéré comme plus faible. Leur gestion est donc englobée dans celle visant les maladies foliaires.

La fusariose des épis peut être causée par deux types de pathogènes (*Microdochium spp.* et *Fusarium spp.*) qui n'ont pas les mêmes cycles de développement. *Fusarium spp.* est producteur de mycotoxines (DON) altérant la qualité sanitaire des grains. *Microdochium spp.* n'est pas toxigène mais, tout comme *Fusarium spp.*, peut être responsable de perte de rendement.

Le contrôle de la fusariose passe avant tout par des moyens prophylactiques qui sont principalement l'utilisation de variétés moins sensibles et le labour soigné avant l'implantation d'un froment après une culture de maïs ou de froment (source importante de *Fusarium spp.*).

Le contrôle de la maladie au moyen de fongicides est le plus efficace lorsqu'il est réalisé avant les pluies contaminatrices, du stade épi dégagé jusqu'à la floraison. Les connaissances

actuelles ne permettent cependant pas de prévoir correctement les niveaux d'infection par cette maladie.

Fusarium spp. peut être contrôlée au moyen de plusieurs substances actives : prothioconazole, tébuconazole, metconazole, dimoxystrobine. Ces molécules sont également actives sur *Microdochium spp.* Néanmoins, les produits à base de prothioconazole sont à conseiller dans les situations à risque. L'association du bixafen avec du prothioconazole et/ou tebuconazole fournit une alternative de lutte efficace contre les maladies d'épis.

2.2.8 L'helminthosporiose du blé

L'helminthosporiose du blé est causée par *Pyrenophora tritici-repentis* (anamorphe *Drechslera tritici-repentis*, abrégé DTR). Excepté quelques cas ponctuels, en Belgique cette maladie n'a toujours eu qu'une très faible importance jusqu'à présent. Elle a été fréquemment détectée dans les champs ces dernières années, mais les niveaux d'attaques étaient toujours anecdotiques, bien en deçà d'un seuil pouvant causer des dégâts économiques.

La maladie se conservant sur des résidus de céréales infectés, les cultures du blé après blé combinées à l'abandon du labour créent des conditions très favorables pour la multiplication du DTR. Avec l'augmentation des surfaces cultivées de la sorte, on peut donc s'attendre à un accroissement des situations concernées par cette maladie.

Un peu à l'instar de la septoriose, l'helminthosporiose se développe du bas vers le haut des plantes. Son temps de multiplication étant relativement court, il convient d'enrayer la maladie rapidement.

L'expérience belge, certes assez mince, semble montrer qu'un traitement réalisé à l'épiaison permet souvent de contrôler le DTR. En cas d'infection tardive de la maladie, le traitement d'épiaison devient vite décevant.

Le DTR peut être contrôlé au moyen de triazoles (prothioconazole, propiconazole, tébuconazole, époxiconazole). De la résistance vis-à-vis des strobilurines existe chez ce champignon, mais les essais menés chez nos voisins semblent indiquer que cette famille chimique garde encore une certaine efficacité sur le terrain (picoxistrobine, ...).

Il est trop tôt pour se prononcer sur les effets des SDHI sur cette maladie.

2.3 Stratégies de protection des froments

Pour décider d'une stratégie de protection fongicide, il faut faire le bilan des risques sanitaires encourus par la culture et classer les pathogènes par ordre d'importance. Le nombre de traitements et leur positionnement seront fonction des pathogènes les plus importants. Si plusieurs possibilités se présentent, le choix s'orientera alors pour lutter également contre les pathogènes secondaires.

D'une manière générale, l'ensemble des maladies peut être contrôlé par une ou deux applications de fongicide. Si la rentabilité économique d'un seul traitement bien positionné est très souvent avérée, celle des doubles applications « à doses pleines » l'est moins fréquemment.

- ***Situation où jusqu'au stade dernière feuille aucune maladie ne s'est développée de manière inquiétante :***

Dans ce cas, un traitement complet sera réalisé au stade dernière feuille étalée, quel que soit l'état sanitaire de la culture. Il permettra de lutter efficacement contre les rouilles et la septoriose. Cette intervention sera la plupart du temps l'unique traitement fongicide appliqué sur la culture. Le produit ou le mélange sera choisi en fonction des sensibilités propres à la variété. La dose appliquée sera proche de la dose homologuée.

Si la pression de maladie est particulièrement faible lors du développement de la dernière feuille, ce traitement peut être reporté jusqu'à l'épiaison de manière à mieux protéger l'épi. Il convient cependant d'être prudent sur les variétés très sensibles à la rouille brune, cette maladie se développant parfois brutalement avant l'épiaison.

Un second traitement sera envisagé lors de l'épiaison uniquement en cas de risque élevé de fusariose ou d'une pression fort importante de rouille brune ou de septoriose.

- ***Situation où le développement d'une ou de plusieurs maladies est redouté avant le stade dernière feuille :***

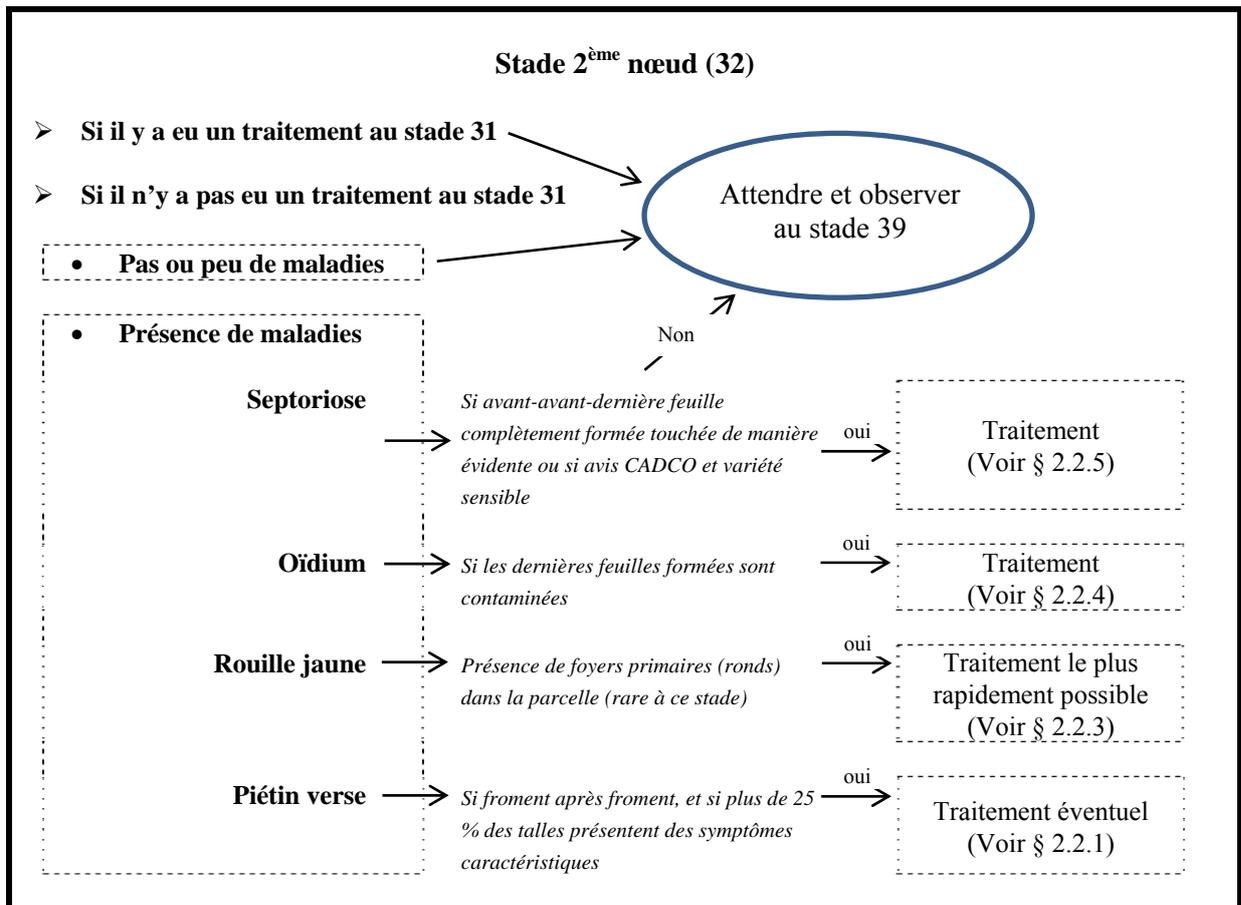
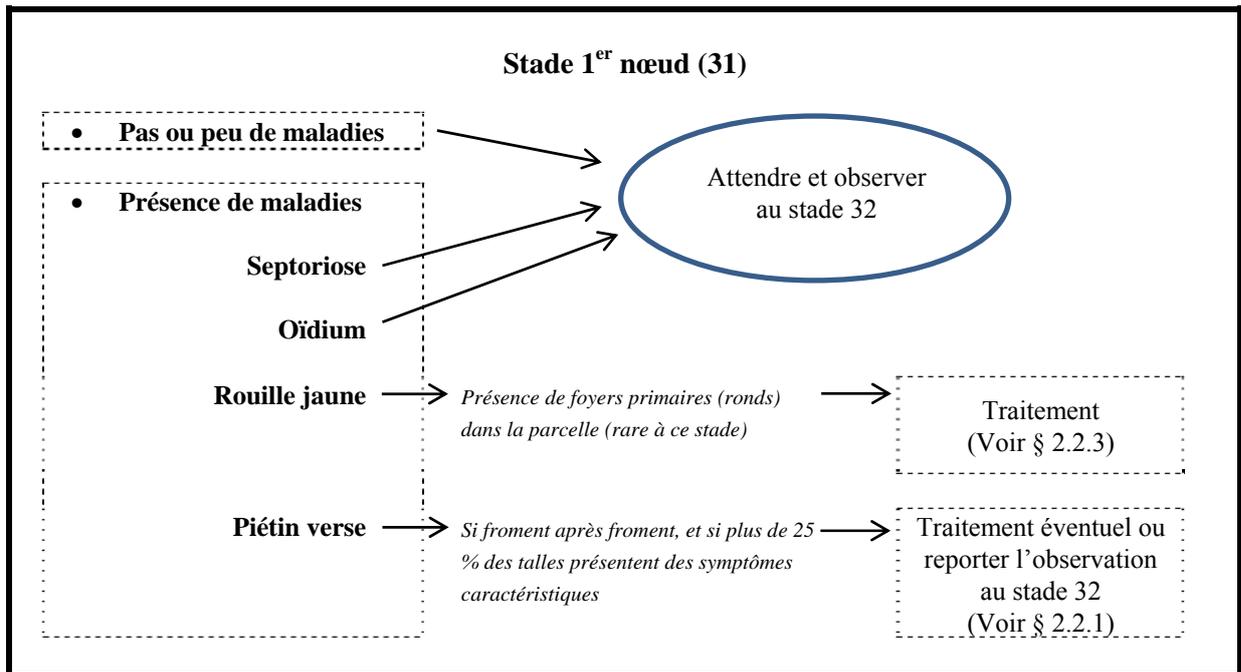
Une application avant le stade dernière feuille peut être justifiée en cas de rouille jaune ou de forte pression de septoriose ou d'oïdium. Lors d'un traitement réalisé à ce stade le choix du produit tiendra compte des éventuels risques de piétin-verse.

Contre la rouille jaune, l'application se fera dès la détection des premiers foyers avec un produit efficace contre cette maladie, appliqué à la dose homologuée.

Pour la septoriose et l'oïdium il est souvent préférable d'attendre le stade 2 nœuds avant d'intervenir, sauf en cas de pression particulièrement forte. La dose de fongicide pourra être modulée en fonction de la pression de ces maladies ainsi qu'en fonction de ce que l'on prévoit comme traitement relais par la suite.

Lorsqu'une application de fongicide est effectuée avant le stade dernière feuille, un second traitement devra être envisagé. Contre la septoriose, ce traitement relais doit idéalement être effectué 3 à maximum 4 semaines après la première application. Si la variété est sensible à la rouille brune, il est prudent de ne pas attendre trop longtemps après le stade dernière feuille. Le produit appliqué en seconde application prendra en compte l'ensemble des maladies susceptibles de se développer sur le feuillage et sur les épis. La modulation de la dose dans le cadre d'une stratégie de gestion de la septoriose ne se fera qu'en tenant compte de la sensibilité de la variété à la rouille brune. En effet, l'impact d'un traitement réalisé avant la dernière feuille est faible sur rouille brune.

Les avis émis par le CADCO sont destinés à guider les observations. Les stades de développement des cultures et la pression de maladies observées dans le réseau d'observations sont destinés à attirer l'attention sur le moment où il convient de visiter les champs ainsi que sur les symptômes auxquels il faut faire plus particulièrement attention.



Stade dernière feuille étalée (39)

- Si il y a eu un traitement au stade 31 ou 32

• Variété sensible à la septoriose

Faire un traitement « relais » 3 à maximum
4 semaines après le premier traitement
(Voir §2.2.5)

• Variété sensible à la rouille brune

Faire un traitement « complet » (Voir
2.2.6) peut-être postposé, **avec vigilance**,
en cas d'absence de maladie.

- Si il n'y a pas eu un traitement au stade 31

• Absence de maladies ou très faible pression

Le traitement complet peut-être
postposé, **avec vigilance**

• Présence de maladies

Traitement complet

Stade épiaison (55 - 59)

- Si il y a eu un traitement au stade 39

Ne plus traiter

Sauf avis de traitement
contre les maladies de l'épi
(Voir § 2.2.7)

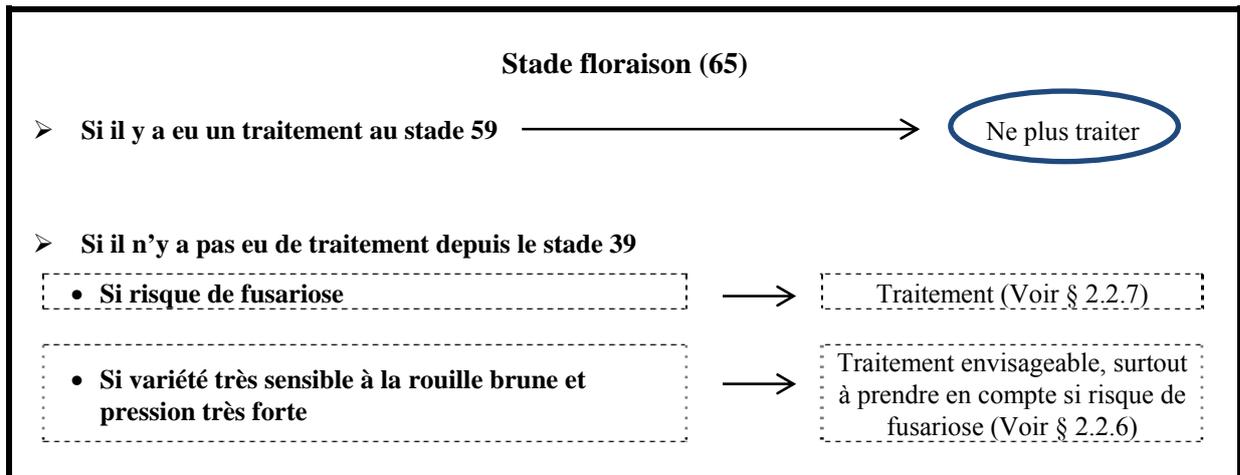
- Si il y a eu un traitement au stade 31 ou
32 et pas de pression parasitaire

Ne plus traiter

Situation rare. Programme à
réaliser **avec vigilance**
(Voir § 2.3)

- Si il n'y a pas eu de traitement jusque là

Traitement complet
(Voir §2.3)



3 La protection de l'escourgeon

3.1 La saison culturale 2012-2013 en escourgeon

L'implantation des escourgeons a été réalisée dans d'excellentes conditions en fin septembre – début octobre. Contrairement à l'année précédente où l'automne avait été exceptionnellement chaud et sec, avec pour conséquence une forte population de talles pour passer l'hiver, le mois d'octobre 2012 a été très humide. Ces conditions défavorables ont perturbé les levées et l'implantation des semis les plus tardifs.

Le climat ne s'est guère amélioré avant le mois d'avril et a entraîné une reprise de la végétation en sortie d'hiver en retard de 3 à 4 semaines. Le printemps froid n'a pas permis de récupérer ce retard avant la mi-juillet. En montaison, les maladies se sont généralement peu développées, l'helminthosporiose, l'oïdium et la rhynchosporiose étaient présentes sur les variétés les plus sensibles. Les pluies incessantes autour du stade dernière feuille étalée ont favorisé le développement tardif des maladies tout en entravant les traitements régulateur et fongicide. De nombreuses parcelles n'ont pu être traitées et plus de verse que de coutume a pu être observée en escourgeon. Certains se souviendront aussi de dégâts de tempête et de grêle subis parfois en 2013.

La fin de la campagne s'est heureusement bien terminée avec une très grande luminosité fin juin et juillet, qui a favorisé la photosynthèse et un excellent remplissage des grains en 2013, cela s'est traduit par un très gros calibre des grains. La récolte est exceptionnellement bonne (la meilleure jamais observée en moyenne) avec une qualité tout aussi excellente vu que les parcelles ont pu être moissonnées sans période de pluies trop prolongée pouvant nuire à la qualité des grains.

3.2 Efficacité des fongicides en escourgeon

3.2.1 Lutte contre l'helminthosporiose et la rhynchosporiose

3.2.1.1 Résultats des essais du CRA-W

C. Bataille

Contexte

En 2013, trois essais ont été mis en place à Châtelet par le CRA-W dans le but de classer les produits couramment utilisés en fonction de leur efficacité contre différentes maladies mais aussi en fonction du gain de rendement qu'ils ont engendré.

Ces essais ont été implantés, suivant le même protocole, dans un champ ensemencé avec trois variétés : Pélican (sensible à l'helminthosporiose), Paso (sensible à la rhynchosporiose) et Unival (résistante). Tous les traitements ont été réalisés au stade dernière feuille de la culture (BBCH 39) à dose recommandée. Une modalité de l'essai a également reçu un fongicide en T1 au stade premier nœud (BBCH 31). Le Tableau 6.9 reprend l'ensemble des produits utilisés, leur dose d'application et leur composition en substances actives.

Carte d'identité des essais	
Localisation :	Châtelet
Variété :	Pélican, Paso et Unival
Précédent :	froment
Semis :	01/10/12
Récolte :	25/07/13
Rendement parcelle témoin (moyenne des 3 variétés) :	10622 kg/ha
Pulvérisation stade 31 :	29/04/13
Pulvérisation stade 39 :	22/05/13
<u>Maladie sur témoin (sévérité)</u>	
Date d'observation	19/06/13
<i>Variété Pélican</i>	
Helminthosporiose (F1 + F2)	29.2% + 52.8%
Ramulariose (F1 + F2)	38.6% + 42.1%
Rhynchosporiose (F1 + F2)	2.6% + 1.2%
<i>Variété Paso</i>	
Helminthosporiose (F1 + F2)	1.7% + 3.5%
Ramulariose (F1 + F2)	19.8% + 34.5%
Rhynchosporiose (F1 + F2)	12.8% + 28.1%
<i>Variété Unival</i>	
Helminthosporiose (F1 + F2)	6.4% + 20.5%
Ramulariose (F1+F2)	27.6% + 38.5%
Rhynchosporiose (F1 + F2)	3.8% + 4.8%

L'efficacité des traitements a été évaluée sur helminthosporiose, rhynchosporiose et ramulariose le 05/07/2013, soit quasiment sept semaines après le traitement au stade 39. Ce long délai entre l'application et l'évaluation de l'efficacité des traitements est dû à la très faible pression en maladies observée dans cet essai. Cette faible présence en pathogènes résultait du printemps particulièrement froid que nos régions ont connu durant la saison 2013. Les résultats exposés dans le paragraphe suivant sont donc la résultante de l'efficacité des traitements, mais aussi de la rémanence dont chaque produit a fait preuve. La présence des maladies au sein de chaque variété a bien reflété leur sensibilité respective aux pathogènes. Ainsi, l'helminthosporiose était bien présente sur Pélican et beaucoup moins sur les deux autres variétés. La rhynchosporiose avait, quant à elle, bien infecté la variété Paso. Enfin, la ramulariose a contaminé de façon équivalente chaque

variété. Les cotations précises des témoins se retrouvent dans la carte d'identité de l'essai ci-contre.

Tableau 6.9 – Liste des différentes modalités de traitement et des quantités de substances actives appliquées. La ligne grisée représente la modalité ayant été traitée deux fois (au st 31 et au st 39).

Nom	Dose (L/ha)	Substance actives							
		carboxamide	g/ha	triazole	g/ha	strobilurine	g/ha	Autre	g/ha
Aviator Xpro	1.0	bixafen	75	prothioconazole	150	-	-	-	-
Fandango Pro	1.7	-	-	prothioconazole	170	fluoxastrobine	85	-	-
Adexar	1.2	fluxapyroxad	75	époxyconazole	75	-	-	-	-
Cériax	1.8	fluxapyroxad	75	époxyconazole	75	pyraclostrobine	120	-	-
Bontima	2.0	isopyrazam	125	-	-	-	-	cyprodinil	375
Delaro + Bravo	0.8 1.0	-	-	prothioconazole	140	trifloxystrobine	120	-	-
		-	-	-	-	-	-	chlorothalonil	500
Stéréo (31) // Aviator Xpro (39)	1.5 // 1.0	-	-	propiconazole	94	-	-	Cyprodinil	375
		bixafen	75	prothioconazole	150	-	-	-	-

Résultats

Lors de l'analyse détaillée des résultats obtenus avec la variété sensible à l'helminthosporiose (Pélican), il a été possible de constater que la substance active ayant engendré le plus grand gain de rendement est le prothioconazole (Figure 6.24). L'analyse du graphique de la Figure 6.24 permet de constater que l'action de cette substance semble être renforcée par une meilleure formulation du produit mais aussi par l'action d'un SDHI. Le Cériax a engendré une protection des plantes contre l'helminthosporiose légèrement meilleure que l'Adexar (Figure 6.23). La quantité appliquée en époxyconazole et en fluxapyroxad de ces deux produits étant identique, la différence a dû être déterminée par la présence d'une strobilurine supplémentaire dans le Cériax. Cependant, ces meilleurs contrôles des symptômes ne sont pas retrouvés au niveau des gains de rendement. La verse de certaines parcelles dans cet essai peut expliquer ce phénomène.

La modalité traitée deux fois (st 31 + st 39) a prouvé que, cette année et dans cette région, le traitement des escourgeons au stade premier nœud (st 31), n'était pas nécessaire.

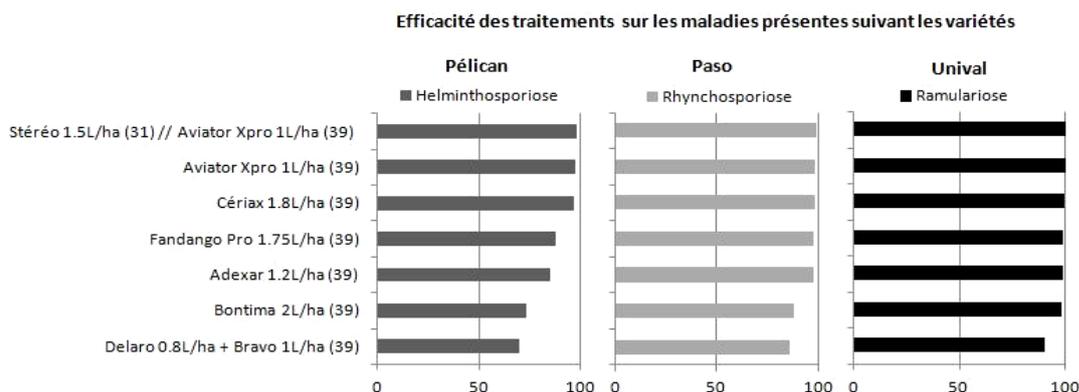


Figure 6.23 – Efficacité des traitements en % sur les principales maladies suivant les variétés.

Les gains de rendements obtenus par la variété Paso (sensible à la rhynchosporiose) en fonction des traitements ont montré des tendances fortement différentes de celles obtenues avec Pélican. Ainsi, sur la Figure 6.24 il est possible de constater que les produits contenant à la fois une triazole et une strobilurine (Fandango Pro, Cériax, et Delaro + Bravo) se sont montrés plus performant que les autres. Le Cériax, contenant une strobilurine + une triazole + un SDHI, a donné le plus haut gain de rendement pour cette variété.

Enfin, lors de l’observation des résultats obtenus avec la variété Unival, il a été constaté que les variations en gain de rendement en fonction des produits étaient faibles. Ainsi, les gains de rendement obtenus par Unival varient de 418 kg/ha à 1100 kg/ha soit une moyenne de 800 kg/ha. Sur une telle variété, l’utilisation d’anciennes références comme le Fandango Pro ou du mélange Délaro + Bravo a permis d’obtenir, suite à la faible pression en maladies de cette année, un rendement quasiment aussi élevé que celui obtenu avec des nouveaux produits.

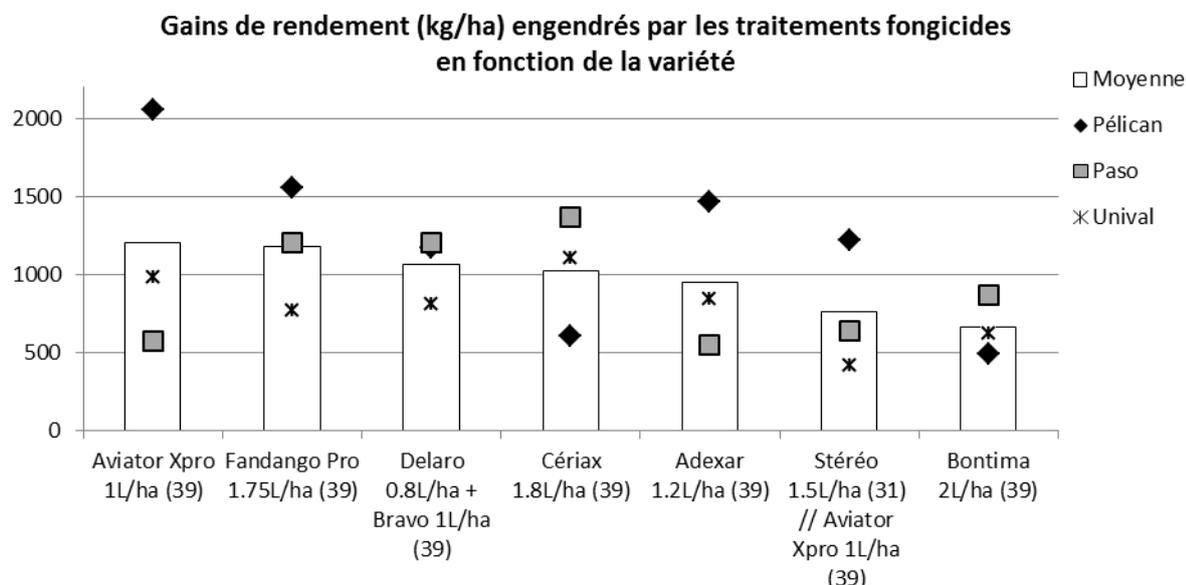


Figure 6.24 – Gains de rendement (kg/ha) engendrés par les traitements fongicides en fonction de la variété.

Les résultats globaux donnés par la Figure 6.24 ont montré que plus la variété est sensible (cf. carte d'identité de l'essai pour les sensibilités variétales), au mieux les traitements sont valorisés.

En moyenne, sur les trois variétés, les traitements **Aviator Xpro, Fandango Pro, Delaro + Bravo et Cériax** se sont montrés très efficaces contre les deux principales maladies de l'escourgeon. La gamme de prix des traitements cités étant assez large, le choix entre ces derniers devra en tenir compte, et se faire en fonction de la pression en maladies et de la sensibilité de la variété.

Ainsi, pour les variétés sensibles, il sera nécessaire de choisir un produit contenant une bonne triazole, comme le prothioconazole ou l'époxiconazole, associé à une strobilurine et/ou une SDHI.

3.2.1.2 Résultats des essais « fongicides » du CARAH

O. Mahieu

Les essais du CARAH se trouvaient à Ath et à Thoricourt. Les variétés testées étaient Touareg à Ath et Lomerit à Thoricourt (voir tableau de sensibilités variétales). Seul l'essai de Thoricourt a pu être analysé du point de vue du rendement. L'essai de Ath, ayant versé après les notations, manquait d'homogénéité et n'a pu être analysé.

A Thoricourt, l'analyse statistique a fait ressortir une différence de rendement significative entre le témoin non traité et les traitements (de 13 à 26%) mais pas entre les différents traitements.

Par ailleurs, une série de notations d'efficacité ont été effectuées dans les deux essais. Les graphiques (Figures 6.25 et 6.26) illustrent les niveaux d'efficacité moyens des différents traitements ou programmes de traitements.

Après un traitement au stade 39, on constate que les produits Aviator Xpro (1L/ha) et Cériax (1.8L/ha) montrent les meilleures efficacités sur helminthosporiose comme sur rhynchosporiose. Le mélange à base d'Aviator Xpro 0.6 L/ha + Piori Xtra 0.6 L/ha ainsi que l'Aviator Xpro à 0.75L/ha, bien que légèrement en retrait sur helminthosporiose, montrent encore une bonne efficacité sur rhynchosporiose. L'Adexar, le Bontima et le Fandango Pro montrent des efficacités en retrait par rapport à l'Aviator Xpro et au Cériax, particulièrement sur helminthosporiose.

En programme, les conclusions sur l'efficacité vont dans le même sens.

Même si le traitement de montaison améliore l'efficacité sur les deux maladies, c'est surtout l'efficacité du traitement de dernière feuille qui va conditionner l'efficacité du programme. Il apparaît également que l'utilisation de deux SDHI dans un programme n'apporte rien de plus en termes d'efficacité dans ces essais. Mieux vaut donc privilégier l'alternance des familles fongicides afin de prévenir l'apparition de résistances.

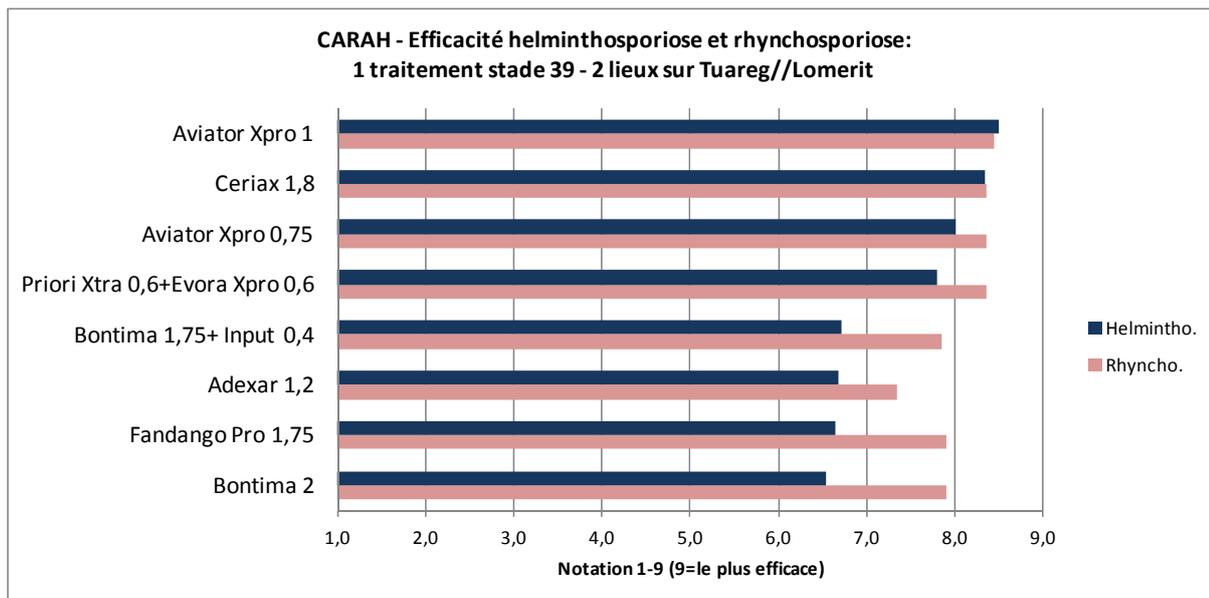


Figure 6.25 – Efficacité des fongicides sur helminthosporiose et rhynchosporiose dans le cas d’un traitement au stade dernière feuille sur les variétés Touareg (Ath) et Lomerit (Thoricourt).

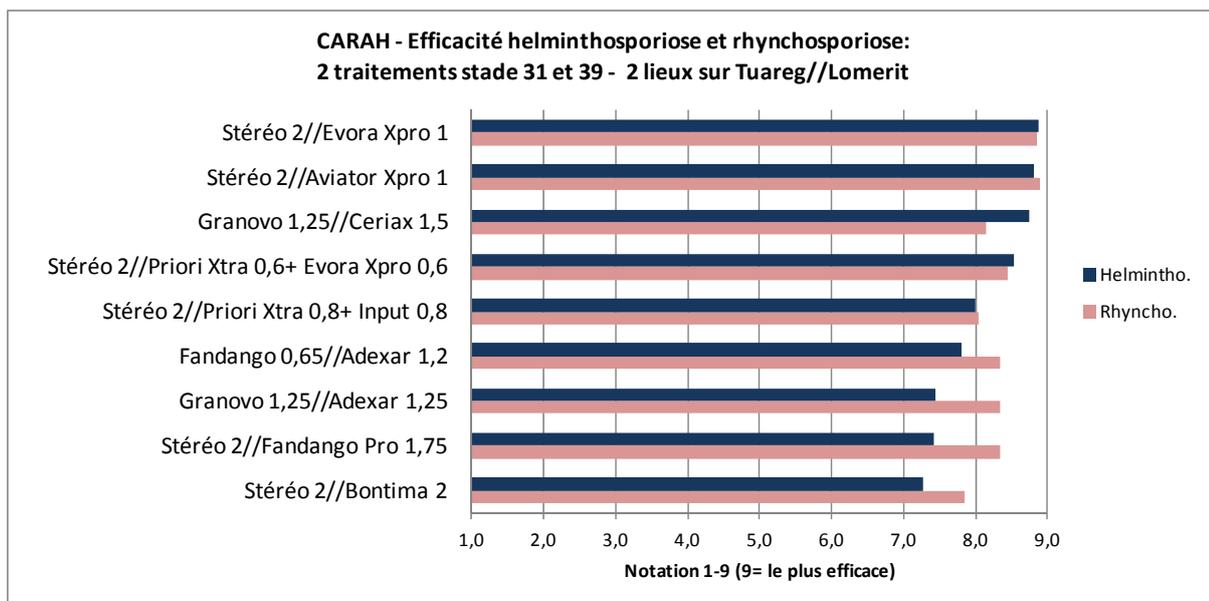


Figure 6.26 – Efficacité des fongicides sur helminthosporiose et rhynchosporiose dans le cas d’un double traitement aux stades 31-32 et 39 sur les variétés Touareg (Ath) et Lomerit (Thoricourt).

Dans ces essais, **Aviator Xpro** et **Cériax** montrent les meilleures efficacités que ce soit sur rhynchosporiose et helminthosporiose. **En double traitement, c’est la qualité du fongicide de dernière feuille qui conditionne l’efficacité du programme. L’utilisation de deux SDHI dans un programme n’apporte rien de plus en termes d’efficacité dans ces essais.**

3.2.2 Résultats moyens de 6 essais sur escourgeon avec les SDHI en 2013

B. Monfort, O. Mahieu et C. Bataille

En 2013, comme en 2012, une compilation des données a été réalisée en tenant compte des essais réalisés à Châtelet par le CRA-W, à Lonzée (Gembloux) par Gx-ABT et à Ath par le CARAH. Dans ces cinq essais, une application a été réalisée au stade 39 avec quelques produits contenant des nouvelles SDHI, soit à la dose agréée, soit à la dose recommandée par l'industrie (Figure 6.27). Ces produits ont été comparés au Fandango Pro pris comme référence « classique ». En effet, ce produit ne contient pas de SDHI, mais une triazole et une strobilurine. Des informations complémentaires sur ces essais se trouvent dans le tableau ci-dessous (Tableau 6.10).

Tableau 6.10 – Informations complémentaires des 5 essais avec SDHI. SH= variété sensible à l'helminthosporiose ; SR= variété sensible à la rhynchosporiose ; R= variété résistante.

Carte d'identité des essais			
Localisation :	Châtelet	Thoricourt	Lonzée
Variété :	Pélican (SH), Paso (SR) et Unival (R)	Lomerit (SH SR)	Basalt
Précédent :	froment	froment	froment
Semis :	01/10/12	11/10/12	11/10/12
Récolte :	25/07/13	23/07/13	23/07/13
Rendement parcelle témoin :	10622 kg/ha (moyenne des 3 variétés)	7838kg/ha	8810 kg/ha
Pulvérisation stade 39 :	22/05/13	18/05/13	24/05/13
<u>Maladie sur témoin (sévérité)</u>			
<i>Date d'observation</i>	19/06/13	25/06/13	20/06/13
<i>Variété</i>	<i>Pélican</i>	<i>Lomerit</i>	<i>Basalt</i>
Helminthosporiose (F1 + F2)	29.2% + 52.8%	15.0% + 50.0%	-
Ramulariose (F1 + F2)	38.6% + 42.1%	-	-
Rhynchosporiose (F1 + F2)	2.6% + 1.2%	15.0% + 50.0%	Présente sur la DF
Oïdium (F2 et suivantes)	-	-	Très présent
Grillures (F2 et suivantes)	-	-	Présentes
<i>Variété</i>	<i>Paso</i>		
Helminthosporiose (F1 + F2)	1.7% + 3.5%		
Ramulariose (F1 + F2)	19.8% + 34.5%		
Rhynchosporiose (F1 + F2)	12.8% + 28.1%		
<i>Variété</i>	<i>Unival</i>		
Helminthosporiose (F1 + F2)	6.4% + 20.5%		
Ramulariose (F1+F2)	27.6% + 38.5%		
Rhynchosporiose (F1 + F2)	3.8% + 4.8%		

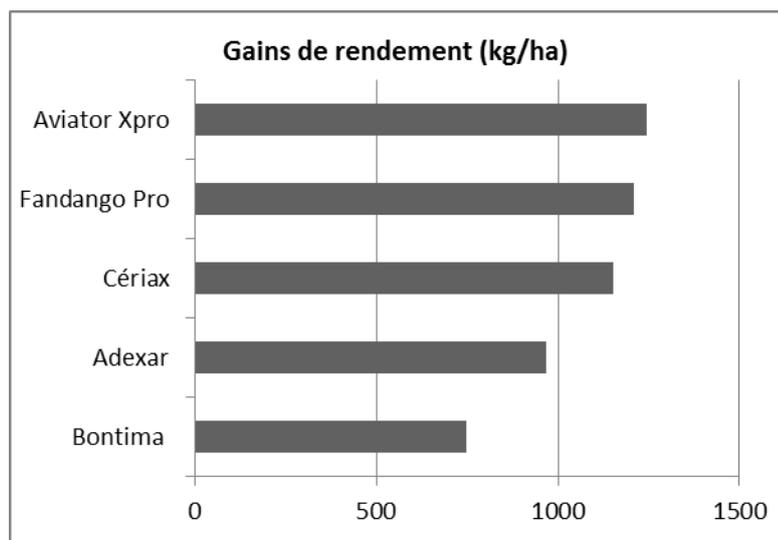


Figure 6.27 – Gains de rendement (en kg/ha) permis par l'application de différents fongicides de la classe des SDHI. Moyennes de 5 essais en 2013.

En escourgeon, l'Aviator Xpro, le Fandango Pro et le Cériax apparaissent équivalents. Ils se démarquent de l'Adexar et du Bontima. Ce graphique permet également de constater qu'en moyenne, sur 5 essais, « l'ancienne référence » Fandango Pro, a atteint en 2013 un niveau d'efficacité aussi

élevé que celui obtenu avec un nouveau produit contenant une substance active de type SDHI. La pression en maladies observée cette année était donc contrôlable avec une ancienne référence. De tels produits peuvent donc s'avérer plus rentables que les fongicides à base de SDHI, plus onéreux, lorsque les taux d'infections seront aussi bas que cette année, ceci dans le but de préserver l'efficacité des substances actives SDHI en retardant l'apparition des résistances.

3.2.3 Les variétés répondent différemment à la protection fongicide

B. Monfort, O. Mahieu, L. Couvreur, G. Jacquemin

Choisir de cultiver les variétés les plus résistantes aux maladies est la première recommandation à suivre dans le cadre de la lutte intégrée contre les maladies des céréales.

Lors de la montaison, le traitement n'est déclenché qu'en présence suffisante de maladies à ce stade de développement. Par contre le traitement fongicide sur la dernière feuille est systématiquement conseillé pour ce stade.

Néanmoins une constatation régulièrement observée est que ce ne sont pas nécessairement les variétés qui extériorisent le plus tôt et le plus fort des symptômes de maladies qui valorisent le mieux les traitements fongicides. Il faut donc raisonner une éventuelle intervention fongicide en cours de montaison, non seulement sur les symptômes observés à ce moment, mais sur la connaissance du comportement des variétés (extériorisation des symptômes, réponse aux fongicides).

En effet, si en général les variétés atteintes de maladies telles que **Pélican** ou **Proval** répondent bien aux traitements fongicides, ce n'est pas toujours le cas : en dépit d'une très forte infection, la variété **Basalt** a en 2013 comme en 2012 moins bien valorisé les traitements fongicides que des variétés comme **Ténor**, **Unival** ou **Volume**, qui cette année présentaient au contraire un très bon état sanitaire à l'épiaison.

Le Tableau 6.11 classe les variétés selon leur réponse à la protection fongicide. Les variétés citées en premier lieu dans chaque rubrique sont celles qui correspondent le plus à l'intitulé ; par exemple Touareg est la variété qui a le plus valorisé le double traitement, et Gigga est celle qui les a le moins valorisés. Ne sont reprises que les variétés qui étaient présentes dans les 4 lieux d'expérimentations du CRA-W, du CARAH et de Gx-ABT.

Tableau 6.11 – Variétés et valorisation des traitements fongicides (en ordre décroissant). Les variétés hybrides sont reprises en italique.

<p>Variétés ayant le plus valorisé le double traitement fongicide (4 lieux) en 2013 : Sy <i>Boogy</i>, Quadriga, Touareg, Pélican, Tonic, Zest, Casino, Ténor, Etincel, <i>Volume</i>, Proval, Saskia, <i>Tatoo</i>, Tout-en-val, Déclic, ...</p> <p>Variétés ayant le plus valorisé le traitement fongicide en montaison à Lonzée en 2013 : Saskia, Touareg, Déclic, Sanrival, Tout en val, ...</p> <p>Variétés ayant le moins valorisé les traitements fongicides (4 lieux) en 2013 : Paso, Tamina, <i>Bamboo</i>, <i>Zzoom</i>, Sanrival, Gigga, <i>Hobbit</i>, Lomerit, Basalt, Méridian, ...</p>

Selon le même principe, le tableau suivant (Tableau 6.12) donne les sensibilités des variétés aux principales maladies. Les grillures ont été anecdotiques en 2013 (observées sur 1 variété). Ce tableau a été réalisé à partir des cotations du CARAH et le CRA-W en 2013 et avec les cotations du CARAH en 2012 et 2011. Le Tableau 6.13 reprend les variétés les plus sensibles aux principales maladies de l'escourgeon en accord avec les résultats obtenus par le CARAH, le CRA-W et Gembloux Agro-Bio Tech.

6. Lutte intégrée contre les maladies

Tableau 6.12 – Sensibilités variétales aux différentes maladies de l'escourgeon.

L'échelle de cotation va de 1= variété très sensible à 9= variété très résistante. Les variétés suivies de « (H) » sont des variétés hybrides.

	Nbre d'années essais	Helminthosporiose	Rhynchosporiose	Rouille naine	Oïdium
		1= très mauvais, 9= très bon			
Basalt	3	7.0	8.6	8.6	5.5
Declic	3	4.0	8.4	8.1	7.0
Gigga	3	7.1	7.0	7.4	5.0
Hercule	3	7.1	7.9	7.1	8.0
Hobbit (H)	3	7.8	8.5	7.5	7.8
Lomerit	3	6.9	6.9	6.1	8.5
Meridian	3	7.1	8.6	8.5	8.6
Paso	3	7.9	6.9	8.8	8.6
Pelican	3	6.8	8.3	8.7	8.3
Proval	3	7.0	7.1	8.2	8.6
Saskia	3	8.0	7.9	8.5	8.5
SY Boogy (H)	3	5.8	8.4	8.8	8.5
Tatoo (H)	3	7.3	8.4	7.8	8.3
Volume (H)	3	7.7	8.5	7.6	7.3
Zzoom (H)	3	7.7	7.8	6.9	8.3
Etincel	2	7.5	7.3	8.7	8.5
Isocel	2	7.3	8.1	8.2	7.8
SY Smooth (H)	2	7.6	8.2	7.8	7.9
Tenor	2	6.8	8.6	8.0	8.3
Touareg	2	5.6	7.8	8.3	6.5
Tout en val	2	7.5	8.1	5.8	6.4
Unival	2	8.4	8.1	7.9	7.5
Anja	1	8.7	8.4	9.0	NC
Bamboo (H)	1	8.3	8.1	8.4	8.0
Casino	1	6.9	6.9	8.8	6.5
Charisma	1	8.1	6.9	7.5	8.0
Daxon	1	7.9	8.9	9.0	NC
Quadriga	1	7.7	8.1	6.4	7.5
Sanrival	1	7.8	7.4	8.3	8.5
Sylva	1	8.1	7.8	5.0	8.0
Tamina	1	7.8	8.5	6.5	NC
Tonic	1	7.5	7.9	7.0	8.5
Zest	1	7.0	7.5	8.5	5.0

Tableau 6.13 – Variétés les plus sensibles aux maladies (par ordre décroissant). Les variétés hybrides sont reprises en italique.

Variétés les plus sensibles à la rhynchosporiose	
Paso, Lomerit, Charisma, Casino, Proval, Cervoise, Etincel, Touareg, Tout-en-val, Saskia, Pelican, <i>Tatoo</i> , ...	
Variétés les plus sensibles à l'helminthosporiose	
Déclic, Touareg, <i>SY Booggy</i> , Ténor, Cervoise, Pelican, Casino, Lomerit, Zest, Basalt, Proval, Tamina, Tout-en-val, Etincel, ...	
Variétés les plus sensibles à l'oïdium et/ou aux taches noires, de Guépard, ...	
Gigga, Zest, Basalt, Cervoise, Casino, Touareg, Tonic, Unival, <i>Volume</i> , <i>SY Booggy</i> , Saskia, ...	

3.2.4 Programmes fongicides en escourgeon à Lonzée : Un ou deux traitements ? Pleine dose ou demi-dose ?

B. Monfort

L'objectif des essais « programmes fongicides », installés à Lonzée - GxABT depuis 2007, est de comparer l'efficacité des programmes de traitements : traitement unique (appliqué à la dernière feuille) ou double (en montaison, puis à la dernière feuille), à dose agréée ou à demi-dose ; l'objectif n'est pas de déterminer les meilleures associations de produits. En général, suivant les conseils de fumure, les essais à Lonzée ne reçoivent pas de fumure azotée pendant le tallage ; ce qui explique peut-être les augmentations de rendement relativement faibles apportées par les fongicides (voir Tableau 6.14).

Tableau 6.14 – Produits testés de 2007 à 2013.

produits testés	Fmont	Fdf
2007 Shangrila	Input pro set	Opéra
	Opus	Fandango
	Stéréo	Acanto
2008 Cervoise	Input pro set	Opéra
	Opus	Fandango
	Stéréo	Acanto
2009 Cervoise	Input pro set	Opéra
2010 Cervoise	Input pro set	Opéra
	Venture	Fandango
	Input pro set	Venture
2011 Cervoise	Input	Opéra
	Venture	Fandango
	Input	Venture
2012 Volume	Venture	Aviator
	Venture	Fandango
	Input	Granovo
2013 Basalt	Opus +	Evora
	Granovo OD	Fandango
	Input	Cerix

Ces essais ont été réalisés sur les variétés a priori les plus sensibles aux maladies et les produits les plus « onéreux et efficaces » de l'année (voir tableau 6.14). Les coûts moyens de même que le prix de vente ont été actualisés à 2013, soit 160 €/t le prix culture en escourgeon et respectivement 65 €/ha et 73 €/ha pour les prix des fongicides en montaison et en dernière feuille. Un passage avec le pulvérisateur a été estimé à 15 €/ha.

6. Lutte intégrée contre les maladies

Le Tableau 6.15 fournit les augmentations moyennes suite à l'application des fongicides à ½ dose agréée ou à dose normale ; le fongicide de dernière feuille (Fdf) étant appliqué seul ; le fongicide en montaison (Fmont) étant appliqué en plus du Fdf appliqué à pleine dose.

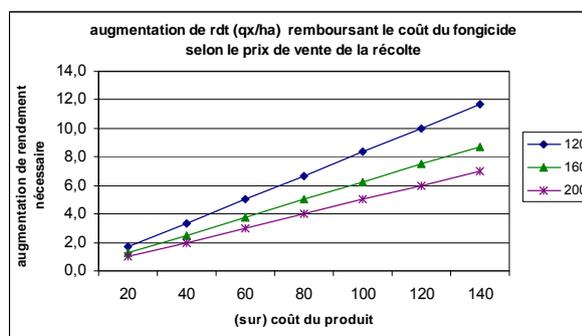
Tableau 6.15 – Augmentations moyennes des rendements (en qx/ha) observés suite à l'application des fongicides de 2007 à 2013.

2007-2013	gain moyen (qx/ha)	
	Dose normale	1/2 dose
Fdf	8,8	7,7
Fmont	4,9	3,9

Le Tableau 6.16 et la Figure 6.28 renseignent les augmentations de rendements nécessaires pour rembourser le coût du traitement à différents prix de vente de la récolte.

Tableau 6.16 et Figure 6.28 – Augmentations de rendement nécessaires (en qx/ha) pour payer le traitement fongicide.

(sur)coût f (€/ha)	prix vente récolte (€/t)				
	120	140	160	180	200
20	1,7	1,4	1,3	1,1	1,0
40	3,3	2,9	2,5	2,2	2,0
60	5,0	4,3	3,8	3,3	3,0
80	6,7	5,7	5,0	4,4	4,0
100	8,3	7,1	6,3	5,6	5,0
120	10,0	8,6	7,5	6,7	6,0
140	11,7	10,0	8,8	7,8	7,0



Le Tableau 6.17 donne les gains (en Euro/ha) apportés à la culture par les différents programmes de traitements, dans les conditions financières données ci-dessus, de 2007 à 2013 en escourgeon à Lonzée (Gx-ABT). La dernière colonne fournit les gains moyens de 2007 à 2013.

Tableau 6.17 – Gains apportés à la culture (€/ha) par les différents programmes de traitements fongicides - (Lonzée : 2007 à 2013). En caractère gras le programme le plus économique de l'année (ou en moyenne des années) quand une dose pleine de fongicide montaison coûte 65 €/ha, celle du fongicide dernière feuille 73 €/ha, un passage coûtant 15 € et que le prix de vente est de 160 €/t.

Montaison	Dernière feuille	2013	2012	2011	2010	2009	2008	2007	07-13
-	-	0	0	0	0	0	0	0	0
-	Dose normale	30	120	-72	14	68	40	175	54
-	Demi-dose	59	105	-32	57	91	25	191	71
Dose normale	Dose normale	39	63	-86	42	97	48	163	52
Demi-dose	Dose normale	64	100	-75	52	102	42	190	68
Demi-dose	Demi-dose	91	133	-19	66	164	90	195	107

Le programme de traitement le plus rentable en moyenne a été un double traitement fongicide (en montaison et en dernière feuille) à ½ doses normales (agréées). Ce programme s'est avéré le plus intéressant (pour un prix de vente moyen de 160 €/t) chaque année excepté en 2011 où aucun traitement ne se justifiait. Le second meilleur programme à Lonzée est celui d'une ½ dose de fongicide en dernière feuille. En 2007 et 2010, il donnait à moins de 10 €/ha près le

même revenu que le meilleur programme, mais en moyenne il entraîne une moins-value de 36 €/ha.

Même avec un prix de vente de 200 €/t, la conclusion resterait en moyenne identique, à savoir que le programme le plus rentable serait un double traitement à ½ doses. Suivant ce prix de vente, le second meilleur traitement, à 32 €/ha près, serait un traitement de montaison à ½ dose, suivi d'un traitement à pleine dose en dernière feuille.

4 Recommandations pratiques en protection de l'escourgeon

La section 4.2 détaille les mesures générales en cultures des céréales permettant à l'agriculteur de s'inscrire dans un raisonnement de lutte intégrée.

4.1 Connaître les pathogènes et cibler les plus importants

4.1.1 La rhynchosporiose en escourgeon

La rhynchosporiose est très 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 sensibles.

Les variétés présentent des sensibilités assez contrastées vis-à-vis de cette maladie, mais aucune n'est totalement résistante.

La pression de rhynchosporiose observée dans les champs doit être interprétée principalement en fonction de la variété et des conditions climatiques. A partir du stade 1^{er} nœud, une intervention peut être nécessaire sur les variétés les plus sensibles. Dans ce cas, un traitement relais doit être envisagé 3 à maximum 4 semaines plus tard. Lorsque la maladie est peu développée au début de la montaison ou que les conditions climatiques sont défavorables au repiquage de la maladie, le contrôle de la rhynchosporiose peut être obtenu par un seul traitement fongicide. Celui-ci est alors réalisé lorsque la dernière feuille est complètement développée.

Le contrôle de la rhynchosporiose repose principalement en montaison sur le cyprodinil ainsi que sur des triazoles : prothioconazole >> époxiconazole ≥ autres triazoles. Au stade 39, les associations triazole – SDHI et/ou strobilurine sont les plus efficaces.

4.1.2 L'helminthosporiose en escourgeon

L'helminthosporiose est une maladie favorisée par des températures plus élevées que la rhynchosporiose. Son développement sur le feuillage supérieur est de ce fait généralement plus tardif. Les variétés présentent des sensibilités assez contrastées vis-à-vis de cette

maladie. Sur les variétés sensibles, l'helminthosporiose est généralement très bien contrôlée par une application de fongicide réalisée au stade dernière feuille.

L'helminthosporiose est principalement contrôlée par des mélanges strobilurine-triazole. Parmi les strobilurines, la picoxystrobine, trifloxystrobine et la pyraclostrobine se montrent les plus efficaces. Le prothioconazole se démarque positivement parmi les triazoles. Ce dernier associé au bixafen est encore plus performant. Le fluxapyroxad associé à l'époxiconazole et la pyraclostrobine constitue aussi une bonne solution.

Depuis quelques années, des souches d'helminthosporiose résistantes aux strobilurines ont été détectées dans plusieurs pays touchés par la maladie. Le gène concerné induirait une résistance moins forte que celle observée avec la septoriose en froment. Des pertes d'efficacité peuvent cependant être observées.

4.1.3 La rouille et l'oïdium en escourgeon

La rouille naine et l'oïdium sont très fréquemment observés en fin de saison dans l'escourgeon. Ces maladies peuvent y causer des pertes de rendement sensibles, c'est pourquoi elles justifient qu'un traitement fongicide soit effectué systématiquement au stade dernière feuille. Ce sont les mélanges triazole-strobilurine et triazole-SDHI qui donnent les meilleurs résultats.

4.1.4 Grillures et ramulariose

Depuis le début des années 2000, des 'brunissements' se développent régulièrement et de manière très importante dans les escourgeons. Des 'grillures' polliniques, des 'taches physiologiques' aussi appelées 'taches léopard' et de la ramulariose. En 2006, cette dernière maladie a de fait été pour la première fois formellement identifiée un peu partout en Belgique, en toute fin de saison.

La ramulariose en escourgeon tend à se généraliser dans les pays voisins depuis quelques années. En Belgique aussi nous l'observons de plus en plus régulièrement. Elle 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. Il n'est pas facile de la distinguer des grillures polliniques, si ce n'est qu'elle provoque rapidement une sénescence des feuilles. La ramulariose est toujours impressionnante visuellement, mais son impact sur le rendement semble varier assez fortement en fonction de la précocité de son développement. Les symptômes apparaissent généralement de manière très soudaine à un moment qui varie de l'épiaison à la maturation de la céréale.

L'utilisation de prothioconazole, de bixafen, de fluxapyroxad et/ou de chlorothalonil lors du traitement effectué à la dernière feuille permet de bien contrôler le développement de la ramulariose. Etant donné qu'on ne peut prédire le développement de cette maladie, l'utilisation systématique d'une de ces molécules peut être envisagée. La ramulariose est résistante aux strobilurines.

4.2 Stratégies de protection des escourgeons

La volatilité des prix ne facilite pas les prises de décision en ce qui concerne la protection fongicide en escourgeon qui n'est pas coté sur Euronext, et dont il est difficile d'estimer le prix avant la récolte.

Trois leviers agronomiques sont à actionner avant d'envisager la lutte à l'aide de produits chimiques.

Privilégier les variétés les plus résistantes (1^e levier)

Il est certain que l'agriculteur a toujours intérêt à privilégier les variétés les mieux classées pour la résistance aux maladies, moyen le plus simple pour augmenter ses chances de pouvoir se passer du traitement fongicide en montaison. De plus, en cas de longue période de pluie, c'est-à-dire de longue période d'impossibilité d'application du fongicide, les variétés les plus sensibles seront plus affectées par les maladies que les variétés résistantes.

Semer à une densité peu élevée (2^e levier)

En générale les semis d'escourgeon sont réalisés dans une période favorable pour travailler en de bonnes conditions de préparation du sol, la levée est souvent rapide et le tallage démarre tôt. Très souvent une densité de semis de 225 g/m² est largement suffisante, surtout avec les semoirs de précision.

Ne pas intensifier exagérément la fumure azotée (3^e levier)

Il ne faut pas rechercher absolument les rendements les plus élevés, surtout avec les variétés les plus sensibles à la verse ou aux maladies. Viser l'optimum de fumure permet de moins stresser la céréale. L'erreur la plus fréquente en sortie d'hiver est d'apporter une fumure au tallage alors que la population des talles est déjà suffisante. Dans cette situation, l'impasse de la fumure de tallage améliore très sensiblement la résistance à la verse et diminue nettement la sensibilité aux maladies du feuillage pendant la montaison.

Le traitement de montaison

Il ne faut jamais traiter systématiquement à ce stade et aller observer l'état sanitaire de la culture dans chaque parcelle. Les critères de décision sont cependant difficiles. Des maladies sont en effet presque toujours détectables en début de montaison et leur progression sur le feuillage supérieur est difficile à prédire. Suivant les maladies qui se développent en fin de saison, le fractionnement en deux de l'investissement en fongicides peut parfois conduire à des résultats en retrait par rapport aux traitements uniques.

Le traitement montaison ne doit donc être appliqué qu'en cas de présence significative de maladies sur les trois derniers étages foliaires sortis et suivant les avis CADCO. Ce devrait être le cas pour les variétés les plus sensibles (voir les Tableaux 6.11 et 6.12). Il faut empêcher que ces maladies ne s'installent sur les deux dernières feuilles. Si le développement de la culture est rapide durant cette période et du fait qu'un second traitement sera réalisé dans les jours suivants, la rémanence n'est pas primordiale. Pour alterner les substances actives, on privilégiera à ce stade un fongicide à base de triazole ou de cyprodinil. En présence faible de maladies et/ou de marché défavorable, on pourrait se contenter d'une dose réduite de fongicide à ce stade.

Le traitement fongicide de dernière feuille

Compte tenu du risque élevé de développement de rhynchosporiose, d'helminthosporiose, de ramulariose, de rouille et d'oïdium en fin de végétation, un traitement fongicide actif sur l'ensemble des maladies doit être systématiquement effectué dès que l'ensemble du feuillage est déployé.

Le traitement fongicide de « Dernière feuille » à base de strobilurine ou de carboxamide reste donc systématiquement conseillé, au moins à dose réduite si les prix sont annoncés très faibles et les maladies peu présentes, à dose normale et agréée si le marché reste bon ou si les maladies sont fort présentes. Avec les produits sans prothioconazole ni SDHI, un complément de chlorothalonil est conseillé pour maîtriser le complexe grillures- ramulariose.