

# 6. Lutte contre les maladies

1	La saison 2009 et ses particularités.....	3
2	Résultats d'essais Interprétations, nouveautés et perspectives .....	6
2.1	Rouille jaune ; les variétés résistantes tiennent le coup, mais la vigilance est de rigueur .....	6
2.2	Contre la septoriose, il est vivement recommandé d'alterner les triazoles et de leur adjoindre un partenaire .....	9
2.3	Fusariose des épis : souvent inaperçue en 2009 .....	13
2.4	En blé sur blé sans labour, l'utilisation de prothioconazole à l'épiaison pourrait être un choix judicieux .....	14
2.5	Que peut-on retenir des essais fongicides menés en froment sur les sites de Lonzée en 2009 ?.....	16
2.6	La ramulariose en escourgeon : appliquer d'office une molécule efficace.....	26
2.7	Les résultats des essais « protection fongicide » réalisés sur escourgeon sur le site de Lonzée en 2009.....	27
3	Recommandations pratiques .....	33
3.1	Mesures prophylactiques générales .....	33
3.2	Connaître les pathogènes et cibler les plus importants.....	34
3.2.1	Le piétin-verse sur blé .....	34
3.2.2	Le piétin-échaudage en blé .....	35
3.2.3	La rouille jaune sur blé .....	35
3.2.4	L'oïdium sur blé .....	35
3.2.5	La septoriose sur blé .....	36
3.2.6	La rouille brune sur blé.....	37
3.2.7	Les maladies des épis de blé.....	37
3.2.8	L'helminthosporiose du blé .....	38
3.2.9	La rhynchosporiose en escourgeon.....	38
3.2.10	L'helminthosporiose en escourgeon .....	39
3.2.11	La rouille et l'oïdium en escourgeon .....	39
3.2.12	Grillures et ramulariose .....	39
3.3	Stratégies de protection des froments .....	40
3.4	Stratégies de protection des escourgeons .....	43

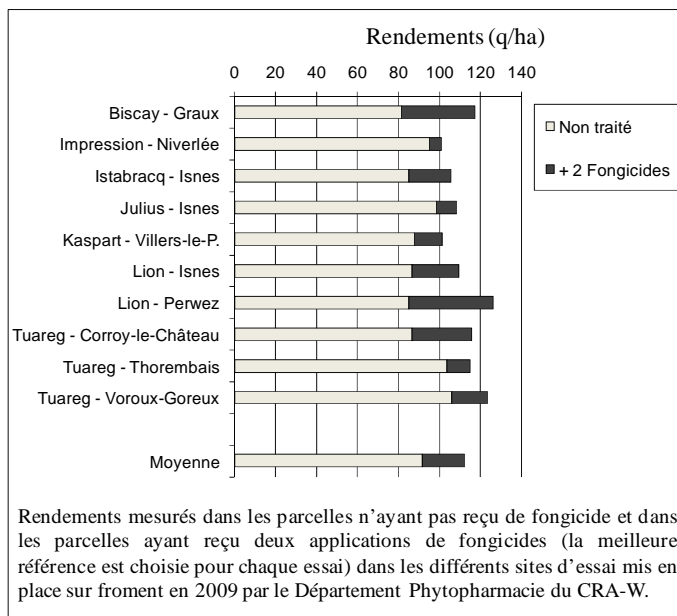


# 1 La saison 2009 et ses particularités

J-M. Moreau<sup>1</sup>

***En froment***, 2009 fut plutôt tardive sur le plan des maladies, sauf pour la rouille jaune

L'hiver 2008-09 plutôt sévère et long n'aura que peu retardé l'arrivée des maladies au printemps. Malgré un développement peu avancé des cultures, c'est dès la seconde quinzaine d'avril qu'il a fallu être vigilant, entre autres à la rouille jaune. Les conditions climatiques printanières qui ont suivi ont cependant retardé le développement des autres maladies et il aura dès lors fallu attendre le début du mois de juin pour pouvoir distinguer les parcelles traitées durant la montaison de celles n'ayant pas reçu de fongicide avant le stade dernière feuille. Malgré cela, les réponses aux meilleurs traitements fongicides mesurées dans les différents essais du Département Phytopharmacie du CRA-W ont oscillé entre 1,1 et 3,8 t/ha sur les variétés qui étaient sensibles à au moins une maladie et ce, en absence de rouille jaune. D'une manière générale, les rendements mesurés dans les essais ont été spécialement élevés.



- **La rouille jaune** a fait parler d'elle pour une troisième année consécutive. Son développement précoce semble indiquer qu'elle est restée bien installée chez nous malgré l'hiver froid et prolongé. Comme ce fut déjà observé ces deux dernières années, le développement de cette maladie n'a pas été toujours aussi explosif que ce qu'on aurait pu craindre. De même, et pour des raisons qu'on ne connaît pas vraiment, son développement a de nouveau été très variable d'une parcelle à l'autre.

Malgré l'hiver 2009-10, il conviendra de bien surveiller les variétés sensibles dès le mois d'avril.

Voir ci-dessous : 2.1. *Rouille jaune ; les variétés résistantes tiennent le coup, mais la vigilance est de rigueur.*

<sup>1</sup> CRA-W – Département Sciences du Vivant – Unité Protection des Plantes et Ecotoxicologie (U4)

## 6. Lutte contre les maladies

---

- **La septoriose** fut facilement repérée dès le redressement de la céréale, mais elle aura mis du temps pour atteindre le feuillage supérieur. Dans les cas les plus précoces, c'est vers le 10 juin que des symptômes sont apparus sur les deux dernières feuilles. Il a par contre fallu attendre la fin du mois de juin dans beaucoup de situations.

Les fongicides ont permis un contrôle très correct de cette maladie en 2009, deux traitements s'étant révélés payants là où la maladie s'est développée rapidement.

Le fait marquant de la saison 2009 en ce qui concerne la septoriose est très certainement la détection de souches hautement résistantes aux triazoles un peu partout dans le Nord de la France. Pour 2010 l'alternance des fongicides au sein de la famille des triazoles au cours de la saison devient hautement recommandée.

Voir ci-dessous : 2.2. *Il est vivement recommandé d'alterner les triazoles et de leur adjoindre un partenaire, pour contrôler la septoriose*

- La pression de **rouille brune** a été 'normale' en 2009. Elle était même plutôt tardive et souvent modérée. Dans quelques situations cette maladie a cependant été assez agressive, nécessitant un traitement fongicide fort pour être correctement contrôlée.

Voir ci-dessous : 2.5. *Que peut-on retenir des essais fongicides menés sur les sites de Lonzée en 2009 ?*

- Après avoir fait parler d'elle deux années consécutives, **la fusariose** a été quasi absente sur les épis en 2009.

Voir ci-dessous : 2.3. *Fusariose des épis : souvent inaperçue en 2009*

- Repérée à des niveaux anecdotiques par-ci par-là en Belgique depuis quelques années, **l'helminthosporiose** du blé s'est parfois développée de manière importante en 2009. C'est essentiellement dans certains sites où du blé était cultivé après du blé, sans labour, que des dégâts importants ont été observés. Dans ces sites, le développement de l'helminthosporiose a été très soudain mais assez tardif, essentiellement durant la dernière décade du mois de juin.

D'aussi fortes infestations d'helminthosporiose ont déjà été observées ponctuellement par le passé. A ce stade il est donc difficile de savoir si les attaques observées en 2009 sont exceptionnelles, liées aux conditions de l'année, ou s'il s'agit d'un problème dont la fréquence augmente suite aux modifications dans les pratiques culturales.

Par mesure de prudence, en 2010 les cultures de blé implantées après blé sans labour mériteront une attention particulière vis-à-vis de l'helminthosporiose, essentiellement en ce qui concerne le choix du dernier fongicide.

Voir ci-dessous : 2.4. *En blé sur blé sans labour, l'utilisation de prothioconazole à l'épiaison pourrait être un choix judicieux*

*En escourgeon, en 2009 la rhynchosporiose et l'helminthosporiose ont souvent été masquées par un développement impressionnant de ramulariose en fin de saison.*

Eu égard à la longueur de l'hiver, en 2009 la montaison des escourgeons fut tardive mais particulièrement rapide. Malgré cela, c'est dès l'épiaison de la céréale que la rhynchosporiose et l'helminthosporiose se sont brutalement développées sur le feuillage supérieur de certains essais menés sur des variétés sensibles. Encore une fois, les traitements effectués au stade dernière feuille se sont avérés déterminants pour le rendement. En moyenne sur les deux plateformes du Département Phytopharmacie du CRA-W (Lomerit et Pelikan) la réponse aux meilleures références fongicides appliquées au stade dernière feuille a été de 1.6 t/ha. Les traitements supplémentaires au stade premier nœud n'ont quant à eux apporté que 0.3 t/ha supplémentaire.

L'élément le plus marquant de la saison 2009 en escourgeon a été le développement important et assez généralisé de la ramulariose. Cette maladie s'est brusquement manifestée début juin.

La ramulariose se généralise de plus en plus en Europe. Ne pouvant pas prévoir son développement actuellement, on privilégiera les fongicides contenant du chlorothalonil ou du prothioconazole lors des traitements de dernière feuille en escourgeon.

Voir ci-dessous : 2.6. *La ramulariose en escourgeon : appliquer d'office une molécule efficace*

2.7. *Les résultats des essais « protection fongicide » réalisés sur escourgeon sur le site de Lonzée en 2009*

## 2 Résultats d'essais

### Interprétations, nouveautés et perspectives

#### **2.1 Rouille jaune ; les variétés résistantes tiennent le coup, mais la vigilance est de rigueur**

J.-M. Moreau<sup>2</sup> & L. Couvreur<sup>3</sup>

En 2009 la rouille jaune s'est développée en Région wallonne pour la troisième année consécutive, alors qu'elle y a été absente de 1999 à 2006. Comme à chaque fois lorsqu'elle se développe, cette maladie est l'une des plus dommageables pour les blés, avec des pertes de rendement pouvant atteindre 40%. Heureusement pour nous, les surfaces emblavées avec des variétés sensibles restent à ce jour modérées dans nos régions, et le contrôle de cette maladie au moyen de fongicides ne pose pas de problème dès lors qu'on utilise une triazole (époxyconazole, cyproconazole, prothiconazole). La principale difficulté est plutôt de pouvoir cibler au cours de la saison où et quand il faut intervenir.

##### ***1. Au niveau variétal peu de changements ont été observés ces dernières années, mais la vigilance est de rigueur !***

La soudaine réapparition de la rouille jaune en Belgique en 2007 a coïncidé avec l'arrivée de races du champignon porteuses d'un gène de virulence (la 'virulence 32') capable de contourner la résistance de variétés qui étaient cultivées chez nous depuis quelques années, comme Robigus, Toisondor, Pepidor... Depuis lors, la situation semble relativement stable (voir tableau ci-dessous).

Cette relative stabilité de la virulence de la rouille jaune n'a pas été observée partout en Europe. En Angleterre par exemple, des changements importants ont été observés en 2008 et en 2009, à tel point que pour 2010 plus de 50% de leurs surfaces de blé sont emblavées avec des variétés sensibles à la rouille jaune. Très récemment des chercheurs suisses ont également mis en évidence l'apparition sur leur territoire de souches de rouille jaune capables d'infester le blé à des températures plus élevées.

A ce jour rien n'indique que pareilles souches de rouille jaune soient parvenues en Belgique. Mais les choses peuvent évoluer très rapidement. Le savoir devrait nous permettre de ne pas être surpris.

##### ***2. Connaître ses variétés pour évaluer le risque***

Les essais variétaux ont été différemment touchés par la rouille jaune en 2009. Absente ou discrète de certains essais, elle s'est développée dans d'autres. Les attaques étaient

---

<sup>2</sup> CRA-W – Département Sciences du Vivant – Unité Protection des Plantes et Ecotoxicologie (U4)

<sup>3</sup> CRA-W – Département Productions et Filières – Unité Stratégies phytotechniques (U5)

moins importantes qu'au printemps 2007, mais suffisantes pour mettre en évidence des différences variétales.

### 3. *L'hiver froid et long ne doit pas laisser présager une arrivée tardive de la rouille jaune*

Eu égard à la rigueur de l'hiver 2008-09, au printemps dernier on s'attendait à une arrivée à tout le moins tardive de la rouille jaune. Et pourtant, c'est dès la mi-avril, alors que le blé était encore en cours de tallage, que les premiers foyers ont été détectés. Il n'est pas impossible qu'on revive une situation similaire en 2010.

### 4. *Des situations très contrastées peuvent être observées d'un champ à l'autre*

Depuis trois ans, il est très fréquemment observé que des champs d'une même région et de phytotechnie fort semblable montrent des différences très importantes en ce qui concerne la rouille jaune, que ce soit pour le moment de détection des premiers symptômes au printemps ou pour la vitesse et la gravité du développement de la maladie. Il ne faut donc se baser qu'avec prudence sur les services d'avertissement ou sur les observations des voisins, et aller voir.

#### ***Sensibilité des variétés de froment vis-à-vis de la rouille jaune.***

*Intégration des cotations réalisées au cours de ces 3 dernières, excepté pour les variétés soulignées qui étaient en première année d'essai en 2009.*

*En haut de la figure un ensemble de variétés totalement résistantes à la rouille jaune est regroupé par l'accolade. Cet ensemble est suivi de près par des variétés non indemnes de rouille jaune mais présentant un très bon comportement vis-à-vis de ce pathogène.*

↑ RÉSISTANTE	}	AZZERTI	ALVES	AMUNDSEN	CARENIUS	CONTENDER	
		FORTIS	<u>GARANTUS</u>	IMPRESSION	<u>INVICTA</u>	LEAR	
		LION	POTENZIAL	PREMIO	QPLUS	TABASCO	
			SELEKT	CELEBRATION	ISTABRAQ	SAHARA	JULIUS
			PALADAIN	DISCUS	ADEQUAT	ARARAT	
			WALDORF	KASPART	EXPERT	<u>VISCOUNT</u>	
			MERCATO				
			HOMEROS	TUAREG	SOPHYTRA		
			SCHAMANE				
			HYMACK	WINNETOU			
		ALTIGO	MULAN				
		CENTENAIRE					
		MANAGER					
↓ SENSIBLE							

### 5. *La rouille jaune peut être ‘explosive’ mais ne l’est pas toujours*

Les observations effectuées en 2009 l’ont confirmé, la rouille jaune peut se développer très rapidement sur une variété sensible. Mais ce n’est pas toujours le cas lorsque les premières pustules sont détectées très tôt dans la saison.

Avant le stade 1<sup>er</sup> nœud, on n’interviendra immédiatement avec un fongicide que si la maladie est généralisée dans le champ. En cas de détection ponctuelle (souvent sur les plantes les plus développées, comme dans les redoublages d’azote par exemple), on attendra le stade 1<sup>er</sup> à 2<sup>ème</sup> nœud pour intervenir. Les traitements appliqués avant ce stade sont en effet systématiquement moins efficaces sur les feuilles supérieures, l’avant-dernière feuille en particulier.

Lorsque le blé a atteint le stade 1<sup>er</sup> à 2<sup>ème</sup> nœud, le risque devient grand. Il est recommandé de faire une application de fongicide sans tarder dès lors que la rouille jaune est facilement détectée sur une variété sensible.

### 6. *Ne pas trop compter sur la chaleur et le soleil pour freiner la rouille jaune*

La rouille jaune est une maladie connue depuis longtemps pour être favorisée par des printemps frais, et rien ne permet de dire que les souches de rouille jaune actuellement présentes en Belgique sont adaptées à des températures plus élevées que celles qui prédominaient chez nous dans les années 1990. Les observations faites ces trois dernières années démontrent cependant qu’une fois installée dans un champ, cette maladie n’est pourtant que rarement bloquée par des périodes de temps plus sec et chaud.

### 7. *Les principales triazoles classiquement utilisées en froment sont suffisantes sur rouille jaune*

Le contrôle chimique de la rouille jaune ne pose pas de problème à ce jour. Certes des différences d’efficacité existent entre les produits classiquement utilisés à ce stade de la céréale (époxyconazole > cyproconazole > prothioconazole), mais à une dose complète 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.



## **2.2 Contre la septoriose, il est vivement recommandé d'alterner les triazoles et de leur adjoindre un partenaire**

J.-M. Moreau<sup>4</sup> & L. Couvreur<sup>5</sup>

### ***Depuis longtemps la septoriose développe une résistance modérée vis-à-vis des triazoles***

Plusieurs études réalisées en laboratoire sur des souches de septoriose provenant d'un peu partout en Europe démontrent, invariablement, que les populations actuelles de ce champignon sont moins sensibles aux triazoles que ne l'étaient les populations collectées par le passé, avant que cette famille de produits ne soit utilisée pour contrôler cette maladie. Toutes les molécules de cette famille chimique sont concernées par une diminution d'activité, mais certaines, comme l'époxiconazole et le prothioconazole, restent néanmoins suffisamment performantes pour contrôler la maladie en pratique. D'autres, actuellement moins performantes (cyproconazole > metconazole) permettent encore de réduire la maladie lorsqu'elles sont utilisées en association. D'autres encore, comme le tébuconazole, ont quasi perdu tout leur intérêt sur cette maladie en pratique.

### ***La prudence invite à l'alternance des triazoles au cours de la saison***

Des études récentes démontrent que les modifications génétiques responsables de la résistance de la septoriose aux différents fongicides de la famille des triazoles sont complexes. Les mutations et les combinaisons de mutations ne sont pas les mêmes pour les différentes molécules triazoles. Il est dès lors logiquement recommandé d'alterner l'usage des différentes molécules triazoles au cours de la saison.

### ***Des souches de septoriose hautement résistantes aux triazoles ont été récemment détectées en France***

Parallèlement à ce lent phénomène d'adaptation de l'ensemble des populations de septoriose aux triazoles décrit ci-dessus, en 2009 nos collègues de l'INRA ont aussi détecté des souches de septoriose hautement résistantes vis-à-vis de triazoles utilisables pour la protection des froments ! Utilisant la même méthodologie de screening depuis plusieurs années, c'est la première fois que pareilles souches ont été détectées. On peut donc raisonnablement parler de l'apparition d'un nouveau type de souches résistantes.

Ces souches ont été détectées un peu partout dans le Nord de la France. Il est donc presque certain que la Belgique est d'ores et déjà concernée. Mais à ce jour la fréquence de ces souches est particulièrement faible et c'est pourquoi, eu égard à des questions de méthodologie de screening, la situation n'est pas encore clairement établie ailleurs qu'en France.

---

<sup>4</sup> CRA-W – Département Sciences du Vivant – Unité Protection des Plantes et Ecotoxicologie (U4)

<sup>5</sup> CRA-W – Département Productions et Filières – Unité Stratégies phytotechniques (U5)

## 6. Lutte contre les maladies

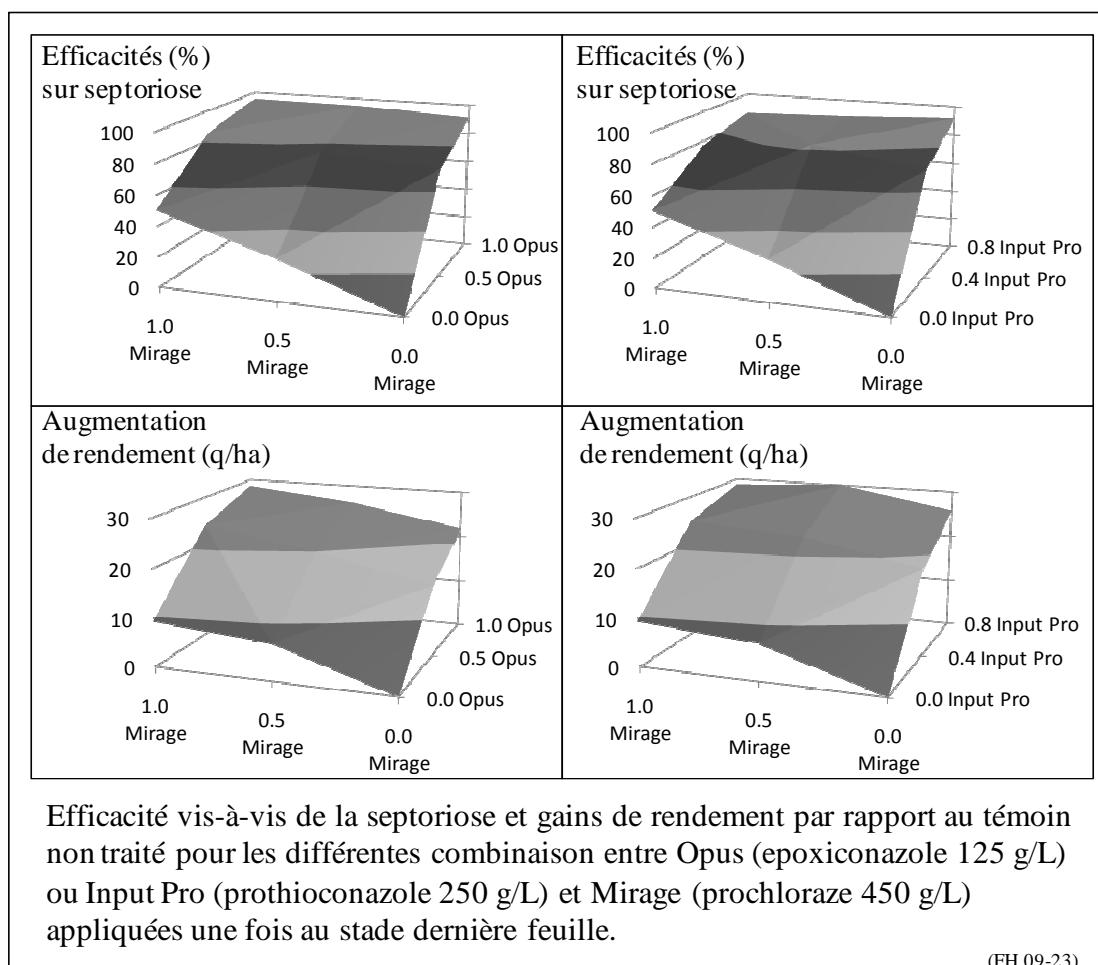
Quelle est la capacité de survie de ces souches résistantes ? Quelle est leur virulence ? Quelles proportions ces souches résistantes vont-elles prendre dans les années à venir ? Sur de telles souches, quel contrôle pourra-t-on encore espérer en pratique avec les triazoles ? Autant de questions qui empêchent de prédire l'évolution de la situation dans les années qui viennent.

### *En 2009 les triazoles ont encore bien fonctionné sur septoriose*

Malgré cela, en 2009 et à travers toute l'Europe, les triazoles ont donné les résultats escomptés sur la septoriose. Le prothioconazole (Input Pro) suivi de très près par l'époxiconazole (Opus) a confirmé leur supériorité sur les autres triazoles.

### *En 2010 les triazoles devraient encore donner satisfaction...*

Le pire scénario à craindre en ce qui concerne le développement de cette résistance serait de revivre celui qui a été observé avec les strobilurines entre 2002 et 2004, à savoir un délai de deux saisons entre la détection des premières souches résistantes et les premiers signes de manque d'efficacité au champ, quelle que soit la molécule de cette famille chimique. Sur base de ce 'modèle' on peut raisonnablement penser que les triazoles donneront encore satisfaction sur la septoriose en 2010... mais on ne peut rien dire à ce jour pour 2011.



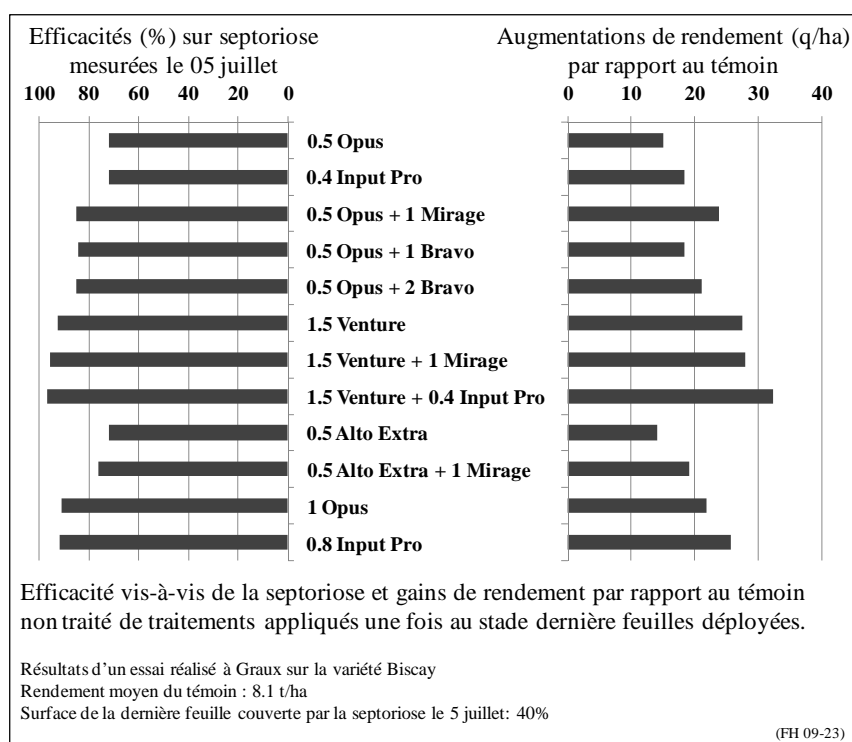
### Une seule fois du prochloraz par saison

Bien que ne faisant pas partie de la famille des triazoles *sensu stricto*, le mode d'action du prochloraz est similaire à celui des triazoles. Cette molécule est également concernée par les problèmes de résistance décrits ci-dessus pour les triazoles, et certaines indications laissent même penser que son usage pourrait sélectionner assez fortement les souches résistantes aux vrais triazoles.

Comme les résultats 2009 l'ont encore montré, les combinaisons triazole-prochloraz restent très profitables, entre autres en permettant une plus grande flexibilité au niveau de la dose de triazoles. Etant donné les risques au point de vue de la résistance, on limitera son utilisation à maximum une fois sur la saison.

### Le chlorothalonil, un multisites qui craint moins la résistance

Le chlorothalonil (Bravo) agissant de plusieurs façons au niveau du pathogène (action multisites), le risque de résistance vis-à-vis de ce produit est nettement plus faible que vis-à-vis des fongicides unisites tels que les strobilurines et les triazoles. Il s'agit par contre d'un produit de contact, et son action est donc strictement préventive. C'est dès lors en début de saison que son usage est le plus recommandé pour aider les triazoles sur septoriose. Les



conditions de notre essai (encadré ci-contre) ne lui étaient donc pas favorables.

### Le boscalid

Pionnier d'une famille chimique qu'on espère voir s'agrandir d'ici peu, le boscalid offre un mode d'action totalement différent de celui des triazoles. Dans le contexte actuel il est donc un partenaire de choix, même si le risque de voir apparaître aussi de la résistance est considéré comme élevé. Comme déjà observé par le passé, en 2009 c'est à nouveau souvent sur la bascule qu'il a marqué la différence avec Opus.

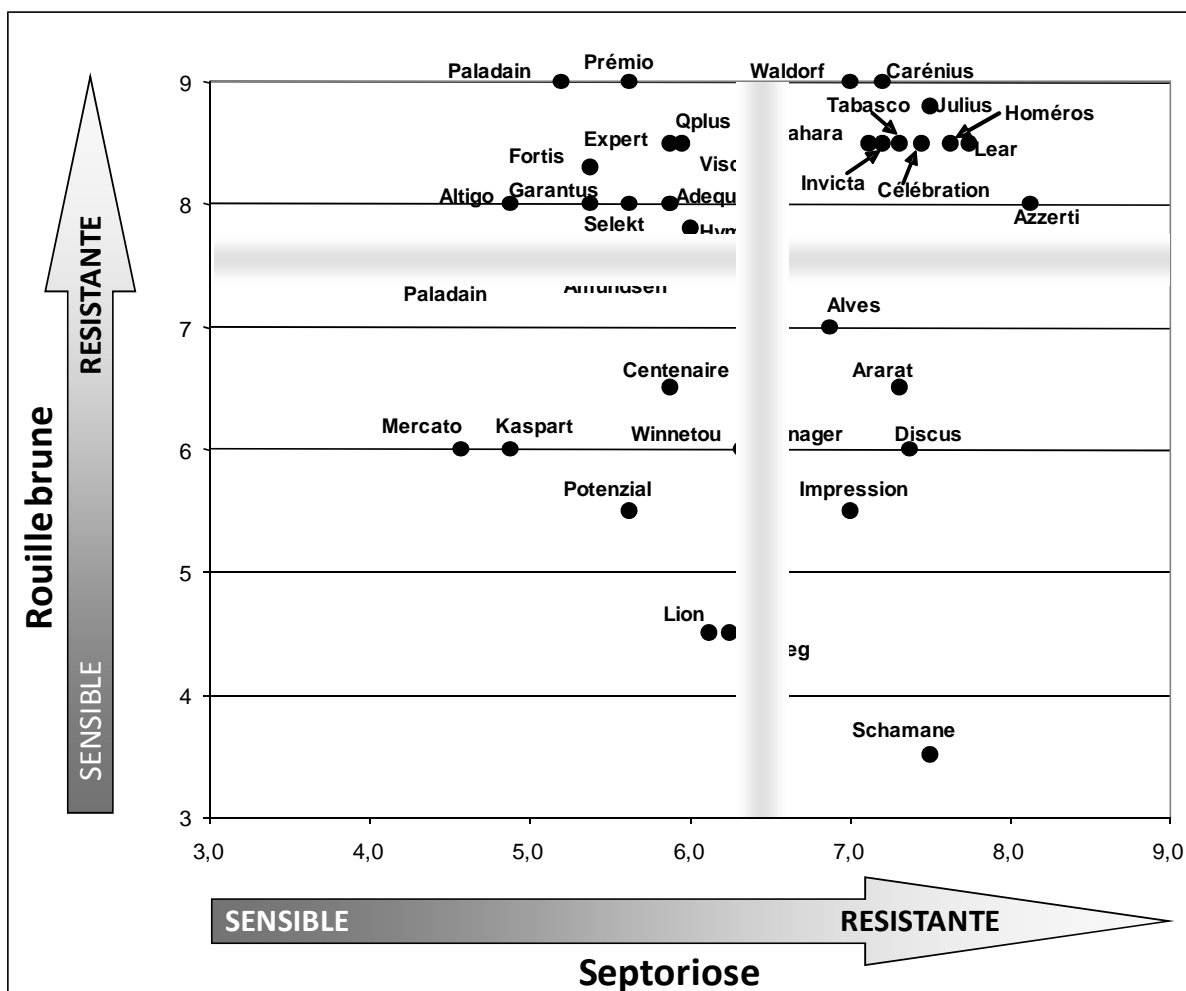
Nous soulignerons que le mélange 1.5 L/ha Venture (100 g/ha époxiconazole + 350 boscalid) + 0.4 L/ha Input Pro (100 g/ha prothioconazole) s'est révélé particulièrement efficace. La dose totale de substance active était cependant fort élevée dans ce mélange.

## 6. Lutte contre les maladies

### Exploiter la résistance variétale

Dans le contexte économique et de résistance aux fongicides actuel, le comportement variétal vis-à-vis des maladies est un moyen de lutte qui ne peut plus être négligé. La septoriose et la rouille brune étant les 2 maladies majeures qui déterminent régulièrement les stratégies d'intervention dans la lutte contre les maladies en blé, les sensibilités des variétés vis-à-vis de ces deux maladies ont été intégrées au sein d'une même figure.

Il est réjouissant de constater qu'un bon nombre de variétés se situent dans le coin supérieur droit du graphique, révélant un bon comportement à la fois à l'égard de la septoriose et de la rouille brune. Il s'agit des variétés Lear, Homéros, Julius, Carénus, Azzerti, Célébration, Tabasco, Invicta, Sahara, Waldorf... Ces variétés peuvent profiter d'une flexibilité dans les moments d'intervention et offrent de la souplesse au niveau du déclenchement de l'intervention.



#### Sensibilité des variétés de froment vis-à-vis de la septoriose et de la rouille brune.

- 1 = infection très grave de toute la surface des feuilles
- 9 = absence de maladies

Résultats des observations faites par l'Unité Stratégies phytotechniques du CRA-W en collaboration avec la Direction du Développement et de la Vulgarisation du Service Public de Wallonie

## 2.3 Fusariose des épis : souvent inaperçue en 2009

J.-M. Moreau<sup>6</sup>, A. Chandelier<sup>7</sup> & L. Couvreur<sup>8</sup>

Après deux années consécutives où les froments ont fleuri pendant une période humide permettant le développement d'attaques assez importantes de fusariose, 2009 aura été une année avec peu de problèmes liés à cette maladie. La majorité des blés ont en effet fleuri pendant une période sèche. Seuls les blés ayant fleuri tardivement ont été légèrement concernés par la fusariose.

Poursuivant une étude démarrée en 2001, le Département de Lutte Biologique et Ressources phytogénétiques du CRA-W a une fois encore réalisé des analyses de teneur en mycotoxines sur des épis prélevés un peu partout en Wallonie, quelques jours avant la récolte. Ce travail a permis de révéler très rapidement le faible risque inhérent à la saison 2009 en ce qui concerne les teneurs en mycotoxines dans les grains (Tableau ci-dessous).

*Résultats des analyses de teneur en DON faites par le Département Lutte Biologique et Ressources phytogénétiques du CRA-W à partir d'échantillons prélevés annuellement en pré-récolte (LOQ= inférieur au seuil de détection).*

	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	<b>2009</b>
<b>Nombre d'échantillons</b>	67	66	184	112	104	115	67	51	<b>64</b>
<b>Moyenne (ppb)</b>	<LOD	620	270	200	<LOD	115	1350	826	<b>120</b>
<b>Maximum (ppb)</b>	400	2850	2750	2500	190	680	5610	4790	<b>1310</b>
<b>Incidence (%)</b>	8.4	74.7	51	35	8.6	65	100	92	<b>23</b>
<b>&gt; 1250 ppb (%)</b>	0	18	5	1.8	0	0	36	20	<b>1.6</b>

### *La fusariose est aussi concernée par des problèmes de résistance aux fongicides*

La fusariose des épis est causée par plusieurs espèces de *Fusarium*, dont certaines produisent des mycotoxines. Des symptômes très similaires sur les épis peuvent également être causés par des espèces de *Microdochium*. Ces dernières ne produisent pas de mycotoxines, mais peuvent par contre aussi causer des symptômes sur les feuilles (souvenons-nous des larges taches grises sur les feuilles en 2007).

Alors que les *Fusarium* se contrôlent essentiellement avec des triazoles (prothioconazole, metconazole ou tébuconazole), les *Microdochium* étaient quant à eux essentiellement contrôlés par des strobilurines. Depuis deux ans des problèmes sérieux de résistance des *Microdochium* vis-à-vis des strobilurines sont cependant observés un peu partout en Europe.

N'ayant pas eu de développement de *Microdochium* en 2009 en Belgique, l'efficacité résiduelle des strobilurines sur ces champignons n'a pas pu être éprouvée. Mais au vu des résultats observés chez nos voisins, on peut raisonnablement penser qu'elle est fortement

<sup>6</sup> CRA-W – Département Sciences du Vivant – Unité Protection des Plantes et Ecotoxicologie (U4)

<sup>7</sup> CRA-W – Département Sciences du Vivant – Unité Biologie des Nuisibles et Biovigilance (U3)

<sup>8</sup> CRA-W – Département Productions et Filières – Unité Stratégies phytotechniques (U5)

## 6. Lutte contre les maladies

réduite. C'est donc sur le prothioconazole qu'il faudra essentiellement compter pour contrôler cette maladie.

### *Pas de nouvelle donnée au niveau variétal*

L'absence de cette maladie dans les essais variétaux n'a pas permis de parfaire la caractérisation des variétés vis-à-vis de la fusariose. Le tableau ci-dessous reprend dès lors les données acquises en 2007 et 2008.

#### *Comportement des variétés à l'égard de la fusariose des épis (données 2007 et 2008).*

Var. mouvement résistantes à la fusariose				Variétés mouvement sensibles la fusariose						Variétés sensibles la fusariose					
Variétés	2008		2007	Variétés	2008		2007	Variétés	2008		2007				
	Mov.	Min.	Mov.		Mov.	Min.	Mov.		Mov.	Min.	Mov.				
	4 essais	4 essais	2 essais		4 essais	4 essais	2 essais		4 essais	4 essais	2 essais				
DISCUS	8,4	8,0	8,5	TABASCO	6,9	6,3		QPLUS	5,9	5,0					
CENTENAIRE	8,1	7,9	8,9	CONTENDER	6,9	6,0	8,0	MERCATO	5,8	5,0					
HYMACK	8,1	7,8		CELEBRATION	6,8	6,0		PREMIO	5,8	5,0					
SAHARA	7,7	7,0	8,4	FORTIS	6,7	6,0		HOMEROS	5,5	4,0	7,6				
ARARAT	7,5	6,0	8,5	ADEQUAT	6,7	6,0	8,8	PALADAIN	5,1	4,0					
JULIUS	7,5	7,0	7,3	WINNETOU	6,7	6,0	7,3	SELEKT	4,7	4,0					
MANAGER	7,3	7,0	8,1	WALDORF	6,6	6,0	8,5								
CARENIUS	7,2	6,8		SOPHYTRA	6,5	5,0									
ISTABRACO	7,2	7,0	7,3	TUAREG	6,5	6,0	7,8								
IMPRESSION	7,1	5,0	8,3	EXPERT	6,4	5,0									
LEAR	7,1	6,5		ALTIGO	6,3	5,0	7,3								
SCHAMANE	7,0	5,7	7,5	KASPART	6,3	5,0	7,5								
				MULAN	6,3	5,0	8,0								
				LION	6,2	5,5	8,3								

Les maladies sont cotées sur base d'une échelle allant de 1 à 9, où « 9 » correspond à l'absence de maladies et « 1 », à une infection très grave de toute la surface des feuilles

## **2.4 En blé sur blé sans labour, l'utilisation de prothioconazole à l'épiaison pourrait être un choix judicieux**

J.-M. Moreau<sup>9</sup> & L. Couvreur<sup>10</sup>

### *En 2009 des blés sur blé sans labour ont été concernés par l'helminthosporiose*

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.

De l'helminthosporiose a pu être 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. En 2009 par contre, plusieurs situations avec de fortes

<sup>9</sup> CRA-W – Département Sciences du Vivant – Unité Protection des Plantes et Ecotoxicologie (U4)

<sup>10</sup> CRA-W – Département Productions et Filières – Unité Stratégies phytotechniques (U5)

infestations ont été détectées, principalement là où du blé était cultivé après du blé, sans labour.

La culture du blé après blé combinée à l'abandon du labour crée des conditions favorables pour la diffusion 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.

### *Toutes les taches jaunes et elliptiques ne sont pas de l'helminthosporiose*

Nous soulignerons que, comme l'an dernier, des taches assez semblables à des lésions d'helminthosporiose ont été plusieurs fois observées. Les analyses microbiologiques n'ont cependant jamais pu faire le lien avec un agent causal. Il s'agissait donc de taches physiologiques.

### *L'expérience belge est mince*

La maladie étant peu fréquente en Belgique, très peu de données ont pu y être récoltées en ce qui concerne la résistance variétale et les performances des produits fongicides. Dans les essais fongicides infectés par l'helminthosporiose en 2009, celle-ci s'est révélée être particulièrement mal contrôlée par les traitements 'classiques' faits à l'épiaison, probablement parce qu'elle est arrivée fort tard dans la saison. Non conçus à cet effet, les essais où cette maladie s'est développée se sont donc avérés peu exploitables en ce qui concerne l'efficacité des produits vis-à-vis de cette maladie. Il est cependant apparu que les rendements sur le site le plus touché étaient peu élevés, ce qui soulève la question de l'attention à porter à cette maladie dans les situations à risques.

Eu égard à son développement jusqu'à présent très limité dans les essais variétaux, il est aussi très difficile de se prononcer sur le comportement des variétés froment vis-à-vis de l'helminthosporiose. En 2009 la maladie a été observée sur les variétés Expert, Paladain, Garant, Kaspert et Adequat, qui doivent être considérées comme sensibles. Ces observations ne sont toutefois pas exhaustives et toutes les autres variétés ne peuvent pas être considérées comme résistantes, faute de données complémentaires.

### **Le prothioconazole comme arme principale**

*Pyrenophora tritici-repentis*, le champignon causant l'helminthosporiose du blé est lui aussi concerné par des problèmes de résistances vis-à-vis des strobilurines. Il s'agit d'une résistance moins forte que celle développée par la septoriose dont les conséquences sur l'efficacité pratique sont sujettes à discussion. C'est donc principalement avec des triazoles qu'on contrôlera cette maladie, et c'est le prothioconazole que l'on favorisera dans les situations à risque. Le propiconazole et le tébuconazole sont également assez efficaces contre ce champignon, mais à elles seules ces molécules sont insuffisantes contre les autres maladies du blé. Les autres triazoles ont des performances moindres sur l'helminthosporiose. L'association d'une triazole efficace avec une strobilurine, la picoxistrobine surtout, peut être un avantage.

### **En blé sur blé, il est prudent d'intervenir quand de l'helminthosporiose est repérée sur l'une des 3 dernières feuilles**

Un peu à l'instar de la septoriose, l'helminthosporiose se développe du bas vers le haut des plantes. Dans les blés sur blé semés sans labour, la vigilance est de rigueur dès lors que la maladie est repérée sur l'une des 3 dernières feuilles. Lorsque de l'helminthosporiose n'est pas repérée et que la pression des autres maladies le permet, il peut par contre être intéressant de privilégier un programme fongicide permettant que la dernière application soit réalisée assez tardivement à l'épiaison, de manière à encore être le plus efficace possible en cas d'arrivée tardive de l'helminthosporiose comme ce fut parfois observé en 2009.

### **2.5 Que peut-on retenir des essais fongicides menés en froment sur les sites de Lonzée en 2009 ?**

B. Seutin<sup>11</sup>, F. Vancutsem<sup>12</sup> & B. Bodson

#### **Situation sanitaire des cultures à Lonzée**

Au niveau de la plateforme de Lonzée :

- La **septoriose** des feuilles était présente de manière limitée en sortie hiver et a poursuivi par après son développement sans véritable explosion ;
- Quelques pustules de **rouille jaune** ont été observées fin juin sans développement de la maladie ;
- Comme en 2008, la **rouille brune** est arrivée que très tard, autour du 25 juin. Malgré les températures favorables elle est restée discrète ;
- Un autre élément marquant de l'année a été la faible pression de la **fusariose** des épis malgré la concomitance entre phase pluvieuse, température et le stade floraison dans de nombreux cas.

#### **Résultats des essais fongicides**

Tableau 6.1 – Comportement vis -à vis des maladies: "+" bon comportement, "(+)" moyen à bon, "(-)" moyen à faible et "-" comportement faible. (Livre Blanc septembre 2009).

	Septoriose	Rouille jaune	Rouille brune	Maladies des épis
Carenius	(+)	+	+	(+)
Contender	(+)	+	(+)	(+)
Glasgow	-	(-)	(-)	(+)
Lion	(-)	+	-	-
Tabasco	+	+	+	+

---

<sup>11</sup> Gembloux Agro-Bio Tech – Unité de Phytotechnie des régions tempérées – Production intégrée des céréales en Région Wallonne, subsidié par la DGARNE du Ministère de la Région Wallonne

<sup>12</sup> Gembloux Agro-Bio Tech – Unité de Phytotechnie des Régions Tempérées



Les essais fongicides ont été menés sur 5 variétés différentes. Afin de mieux situer les sensibilités variétales aux différentes maladies, le tableau suivant reprend le comportement de chaque variété vis-à-vis des maladies.

### Comparaison de produits

Différents fongicides ont été comparés sur le site de Loncée sur les variétés Carenius (variété résistante) et Glasgow (variété sensible) implantées après maïs. Un labour a été effectué au préalable afin d'enfouir les résidus du précédent. Les résultats des essais similaires de 2008 sur la variété Contender ont été repris afin d'étoffer les résultats.

*En traitement unique au stade dernière feuille, les fongicides contenant du prothioconazole étaient plus performants*

Dans ces essais, différents fongicides ont été comparés en traitement unique au stade dernière feuille, les différents gains de rendements obtenus, exprimés en qx/ha sont repris dans la Figure 6.1.

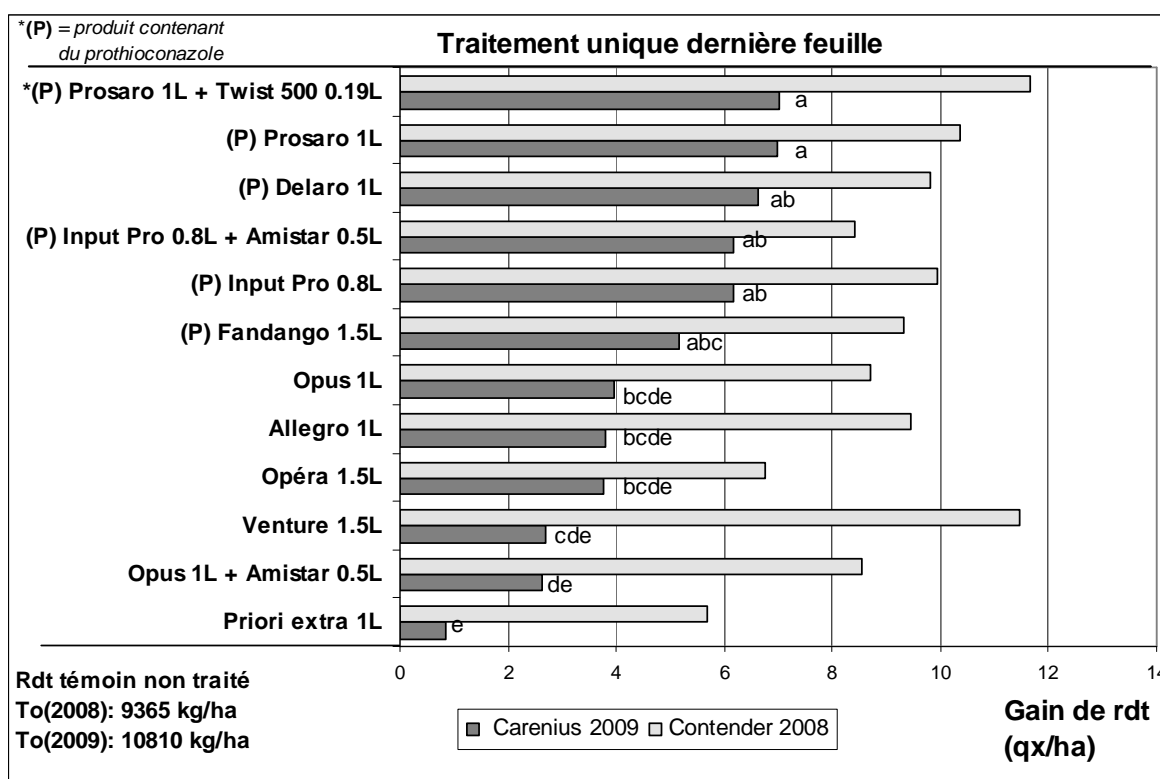


Figure 6.1 – Gains de rendement obtenus suite à l'application de différents fongicides au stade dernière feuille (traitement unique) par rapport au témoin non traité- Loncée, GxABT 2008 et 2009.

Les résultats obtenus en 2008 et 2009 révèlent que :

- Au niveau des traitements uniques dernière feuille sur une variété résistante (Carenius), les différents traitements fournissent un gain de rendement moyen de 3,7qx avec un maximum de 7qx.

## 6. Lutte contre les maladies

- Une année à faible pression rouille brune, les fongicides contenant du prothioconazole (produit précédé d'un P au niveau du graphique) présentent généralement des gains de rendement plus importants.
- Au niveau de l'essai 2009 sur la variété Carenius, le traitement Venture, pour une raison inexpliquée, procure des gains de rendement moindres par rapport aux résultats observés en 2008 et dans d'autres essais menés sur des variétés plus sensibles.

*Dans une stratégie à deux traitements, les différences entre fongicides n'étaient pas toujours importantes lors d'un traitement au stade floraison*

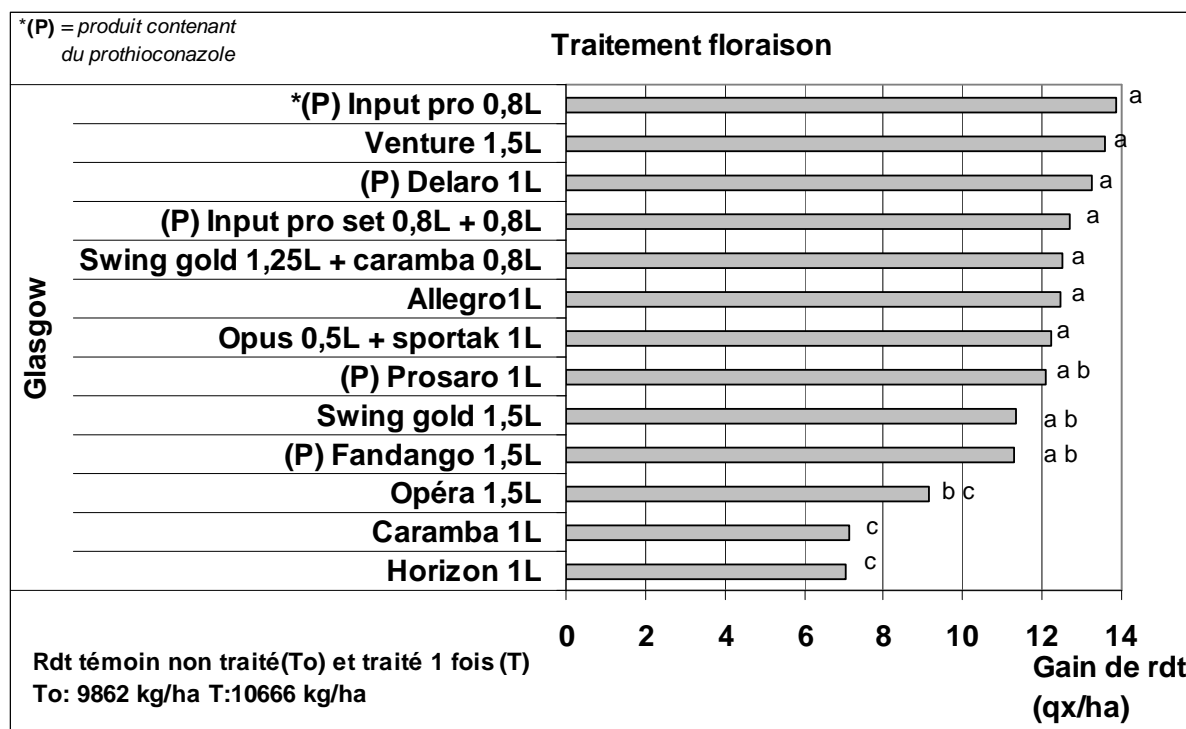


Figure 6.2 – Gains de rendement obtenus suite à l'application de différents fongicides au stade floraison dans un schéma deux traitements sur la variété Glasgow par rapport au témoin traité uniquement au stade 2 nœuds (Opus 0.5L+ Sportak 1L) – Lonzée, GxABT 2009.

Les résultats obtenus en 2008 et 2009 révèlent que :

- En traitement floraison, le Venture présente de meilleurs résultats sur la variété Glasgow (sensible) que sur la variété Carenius (résistante).
- En absence d'oïdium, l'utilisation de l'Input Pro Set (Duo pack constitué de l'Input Pro auquel est rajouté l'Impulse, un anti-oïdium) par rapport à l'Input Pro (seul) n'a pas permis un gain de rendement supplémentaire.
- La majorité des traitements « floraison » ont donné de bons résultats, certains produits présentaient cependant des résultats plus faibles tels que l'Horizon et l'Opéra. Il ressort aussi que certains produits tels que Swing Gold et Caramba présentent de meilleurs gains de rendements en mélange plutôt que utilisés seuls.
- La réduction de dose en traitement unique n'a eu que peu d'effet en 2009, Il est important de noter que les résultats proviennent d'un essai réalisé sur variété résistante une année à pression maladie modérée

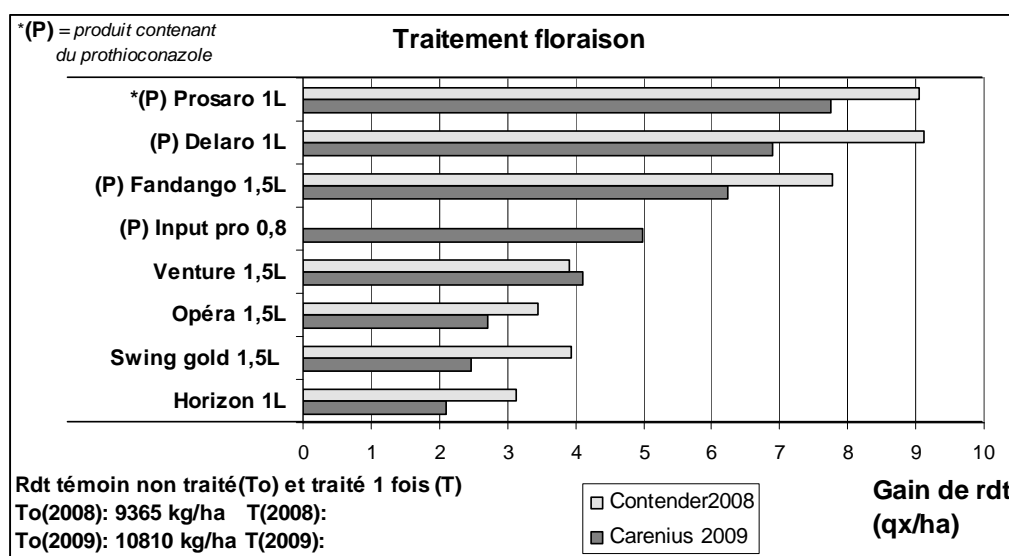


Figure 6.3 – Gains de rendement obtenus suite à l'application de différents fongicides au stade floraison dans un schéma deux traitements sur la variété Carenius par rapport au témoin traité uniquement au stade dernière feuille (Opus 1L/ha) – Loncée, GxABT 2009.

### Comparaison de stratégies de traitements en fonction des conditions culturales

En 2009, 16 stratégies fongicides ont été comparées sur 4 essais comprenant 3 variétés (Contender, Lion et Tabasco) et 2 précédents (betterave et maïs ensilage). Les principaux éléments de la conduite et l'état sanitaire des essais « stratégies fongicides » sont repris dans le Tableau 6.2. Il est important de noter qu'un labour a été effectué afin d'enfouir les résidus des précédents. La croissance de la culture a été régulée avec 1 l/ha de CCC, de plus un traitement insecticide a été effectué contre les lémas.

Tableau 6.2 – Détails et relevé de la présence des principales maladies dans les quatre essais "stratégies fongicides -Loncée 2009.

	précédent	date de semis	densité de semis	fumure	Septoriose	Rouille jaune	Rouille brune
Contender	maïs ensilage	13-nov	325 gr/m <sup>2</sup>	60-70-75	oui*	non	(non)
Lion	maïs ensilage	30-oct	275 gr/m <sup>2</sup>	60-70-75	oui	non	(non)
Lion	betterave	29-oct	275 gr/m <sup>2</sup>	50-60-75	oui	non	(non)
Tabasco	betterave	29-oct	275 gr/m <sup>2</sup>	50-60-75	(oui)	non	non

(oui): moins de 15% de la dernière feuille nécrosé début juillet  
 oui: au moins 15% de la dernière feuille nécrosé début juillet

(non): présence de la maladie mais peu de développement  
 non: absence de la maladie

Les différentes stratégies fongicides étudiées varient par le nombre de passages, les doses utilisées, les familles de produits et les moments d'applications. Elles sont reprises dans le Tableau 6.3.

## 6. Lutte contre les maladies

Tableau 6.3 – Stratégies fongicides comparées dans les essais « stratégies fongicides », rendement exprimés en qx/ha – Loncée, GxABT 2009.

	2 nœuds	Dernière feuille	Épiaison	Floraison	Tabasco betterave	Lion betterave	Lion maïs ensil	Contender maïs ensil	Moyenne
1	-	-	-	-	121	97	97	98	103
2	-	Opus 1L	-	-	125	115	108	106	113
3	-	Venture 1,5L	-	-	126	119	109	106	115
4	-	Op 1L + Am 0.5L	-	-	127	118	110	107	115
5	-	Input Pro 0.8l + Am 0.5L	-	-	128	117	109	109	116
<b>Moyenne objets 2 à 5</b>					<b>127</b>	<b>117</b>	<b>109</b>	<b>107</b>	<b>115</b>
6	Opus 1L	-	Opus 1L	-	129	121	111	109	117
7	Opus 0.5L	-	Opus 1L	-	128	121	113	108	117
8	Op. 1L + Sportak 1L	-	Opus 1L	-	128	122	113	110	118
9	Op. 0.5L + Sportak 1L	-	Opus 1L	-	130	123	110	107	117
10	Op. 0.5L + Sportak 1L	-	Venture 1,5L	-	129	123	112	109	118
11	Op. 0.5L + Bravo 1L	-	Opus 1L	-	127	121	112	107	117
12	Op. 0.5L + Sportak 1L	-	Op 1L + Am 0.5L	-	126	122	112	110	118
13	Op. 0.5L + Sportak 1L	-	Input Pro 0.8L + Am 0.5L	-	129	123	115	111	120
<b>Moyenne objets 6 à 13</b>					<b>128</b>	<b>122</b>	<b>112</b>	<b>109</b>	<b>118</b>
14	-	Opus 1L	-	Horizon 1L	127	120	112	110	117
15	-	Opus 1L	-	Prosaro 1L	127	121	114	111	118
16	-	Opus 1L + Sportak 1L	-	Prosaro 1L	130	122	114	113	120
<b>Moyenne objets 14 à 16</b>					<b>128</b>	<b>121</b>	<b>114</b>	<b>111</b>	<b>119</b>
<b>Moyenne</b>					<b>127</b>	<b>119</b>	<b>111</b>	<b>108</b>	<b>116</b>

### *Economiquement, la stratégie basée sur un traitement unique suffisait dans certaines situations*

Dans le contexte actuel du marché des céréales, l'étude des stratégies fongicides ne doit pas perdre de vue le coût des différents traitements. Sur base d'une moyenne de prix des différents fongicides et pour un prix de froment à 100€/tonne, il ressort qu'une stratégie en un passage nécessite un gain de rendement variant selon les produits et les quantités achetées entre 5 et 10 qx/ha de froment pour être rentabilisé (passage compris). Dans le cas d'une stratégie en deux passages, ce gain de rendement nécessaire varie de 10 à 16 qx/ha.

Au niveau de la Figure 6.4 sont repris les gains moyens de rendement par rapport aux témoins des modalités en 1 passage (objet 2 à 5) ainsi que les gains moyens de rendements obtenus par les modalités «deux nœuds-épiation» (objet 6 à 13). Il s'agit de gains de rendement brut et net : gain de rendement brut duquel est soustrait en équivalent kg de froment le coût des traitements fongicides (passages compris). Le gain de rendement net a été déterminé dans cette figure pour un froment à un prix de vente de 100€/tonne et pour un coût fongicides de 75 €/ha (passage compris : 15€/passage) pour la stratégie en 1 passage et 120 €/ha (passages compris) pour la stratégie en 2 passages. Ces coûts représentent respectivement 7.5 et 12 qx de froment. Ces valeurs sont indicatives elles sont à adapter en fonction de chaque situation. Le Tableau 6.4 reprend, pour différentes combinaisons coût stratégies fongicides / prix de vente du froment, les gains de rendement nécessaire pour rentabiliser le(s) traitement(s).

Tableau 6.4 – Coût de la protection fongicide en équivalent de froment, exprimé en qx, pour différentes combinaisons de prix de vente du froment et de coûts des traitements fongicides.

		prix du froment en €/tonne						
		80	100	120	140	160	180	200
Coût du traitement fongicide (prix produit(s) + passage(s)) en €/ha	50	6	5	4	4	3	3	3
	60	8	6	5	4	4	3	3
	70	9	7	6	5	4	4	4
	80	10	8	7	6	5	4	4
	90	11	9	8	6	6	5	5
	100	13	10	8	7	6	6	5
	110	14	11	9	8	7	6	6
	120	15	12	10	9	8	7	6
	130	16	13	11	9	8	7	7
140	18	14	12	10	9	8	7	

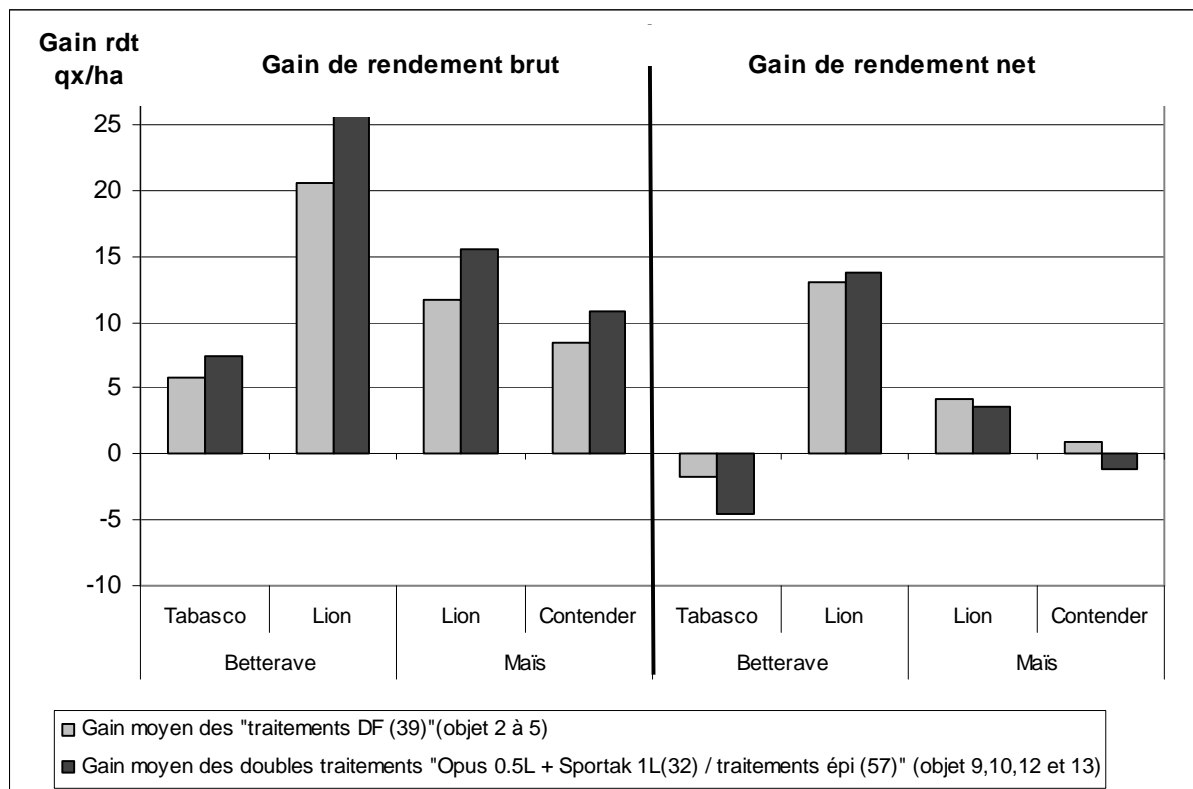


Figure 6.4 – Gains moyens de rendements bruts et nets obtenus dans les 4 essais pour les schémas à 1 passage à la dernière feuille et à 2 passages "2 noeud - épiaison". Le gain de rendement net a été déterminé ici pour un froment à un prix de vente de 100€/tonne et pour un coût fongicides de 75 €/ha (passage compris) pour la stratégie en 1 passage et 120 €/ha (passages compris) pour la stratégie en 2 passages (passages compris) – Loncée, GxABT 2009.

En moyenne sur les 4 essais, une stratégie en traitement unique à la dernière feuille a procuré un gain de rendement de 12qx/ha par rapport au témoin non traité. Au niveau de ces essais, un traitement fongicide se justifie d'un point de vue économique dans toutes les situations pour le Lion, et dans une moindre mesure, pour les variétés Contender et Tabasco (variétés peu ou pas sensibles).

## 6. Lutte contre les maladies

Une stratégie en deux passages, résultant d'un premier passage au 2<sup>ème</sup> nœud avec 0.5L Opus complété de 1L de Sportak et d'un traitement à l'épiaison (objets 9, 10 12 et 13) permettait un gain de rendement supplémentaire moyen de 3 qx/ha par rapport à une stratégie un passage (objets 2 à 5).

Si sur Lion (variété sensible) un schéma en deux passages se justifiait, sur Tabasco (variété résistante) et Contender (variété moyennement sensible) la stratégie à deux traitements n'était par contre pas rentabilisée.

**Les stratégies « deux nœuds + épiaison » et « dernière feuille + floraison » étaient équivalentes ;**

Une stratégie à deux passages « dernière feuille + floraison » peut s'envisager dans le but d'assurer une meilleure protection de l'épi. En 2009, comme l'illustre la Figure 6.5, la comparaison entre les deux types de stratégies ne révèle pas de différence significative entre les deux stratégies de traitement (1 à 2 qx/ha). Il est important de rappeler que ces résultats proviennent d'essais à faible pression fusariose et à pression septoriose modérée.

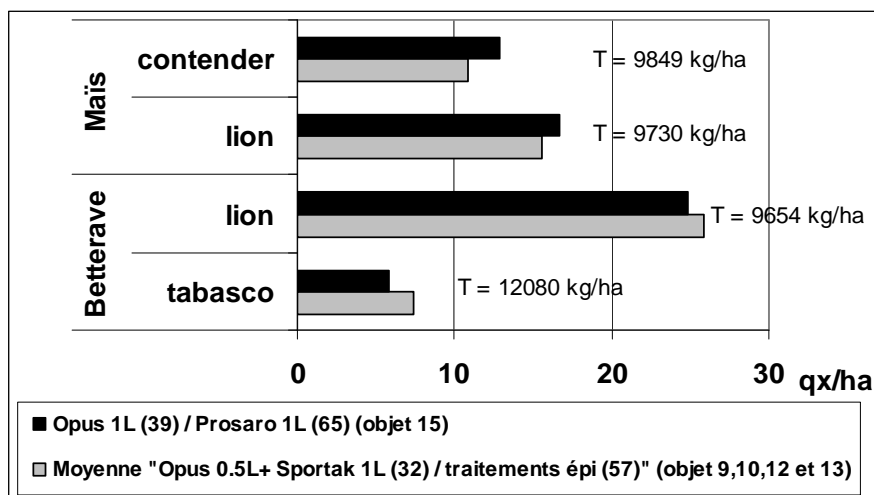


Figure 6.5 – Comparaison des gains de rendement obtenus par rapport aux témoins non traités dans les 4 essais selon deux stratégies fongicides : soit « deux nœuds + épiaison » (objets 9, 10 12 et 13) ou « dernière feuille + floraison » objet 15 – Lonzée, GxABT 2009.

### La complémentation de l'Opus lors du premier passage.

Au niveau des différents essais menés à Lonzée. En 2009, dans des schémas en deux passages et dans des conditions de moindre pression de maladies que dans les essais du CRA-W, l'ajout de Sportak à l'Opus au stade 2 nœuds n'a entraîné qu'un gain moyen réduit, plus faible que celui observé dans les essais de 2008.

La complémentation de l'Opus par du chlorothalonil (Bravo) s'est avérée plus efficace en moyenne en 2009.

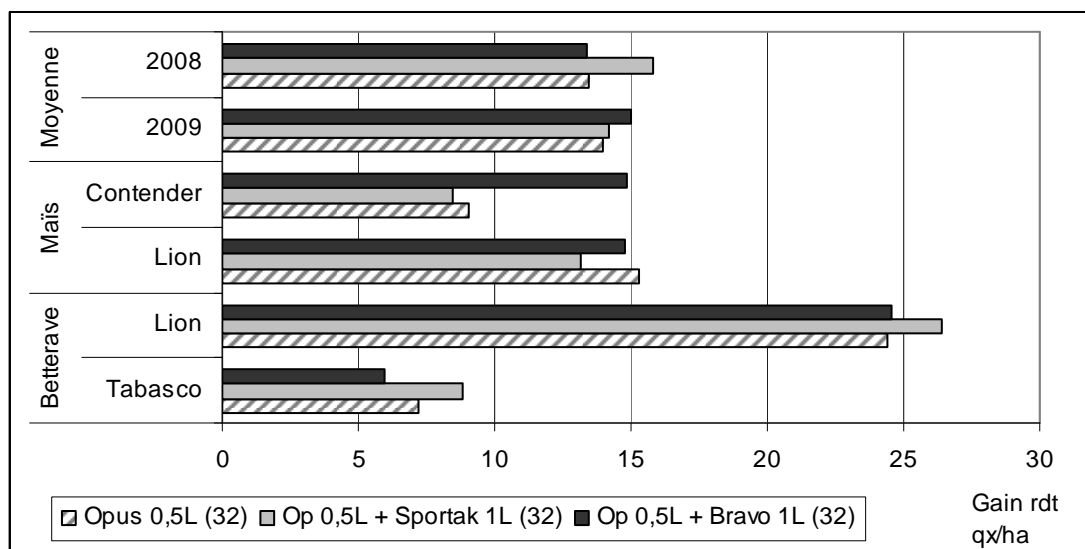


Figure 6.6 – Gains de rendement obtenus dans des parcelles ayant reçu deux traitements fongicides: 2 nœuds (Opus + complément) et épiaison (Opus) ainsi que les valeurs moyennes des résultats similaires de 2008- Lonzée, GxABT 2008 et 2009.

En 2009, l'ajout de strobilurine à la triazole ne permet pas de gain de rendement.

En 2009, comme en 2008, l'arrivée tardive de la rouille brune n'a eu que peu d'effet sur la culture de froment. L'ajout d'une strobilurine (Amistar) à la triazole (Opus) dans le but d'assurer une meilleure efficacité contre la rouille n'a pas permis de gain de rendement significatif.

Tableau 6.5 – Comparaison de rendements (exprimés en qx/ha) de différentes stratégies avec ou sans l'adjonction de 0,5l L d'Amistar à 1 L d'Opus – Lonzée, GxABT 2009.

	Stade 32	Stade 39	Stade 57	Tabasco betterave	Lion betterave	Lion maïs ensil	Contender maïs ensil
2	-	Opus 1L	-	125	115	108	106
4	-	Op 1L + Am 0.5L	-	127	118	110	107
Gain de rendement en qx/ha (4-2)				1,4	3,2	1,2	1,2
9	Opus 0.5L + Sportak 1L	-	Opus 1L	130	123	110	107
12	Opus 0.5L + Sportak 1L	-	Op 1L + Am 0.5L	126	122	112	110
Gain de rendement en qx/ha (12-9)				-3,3	-0,7	1,5	3,1

### La réponse à la protection fongicide des différentes variétés

Les différentes variétés répondent de manière variable à la protection fongicide. La Figure 6.7 résume la variabilité des apports des traitements fongicides observés sur 18 variétés plus ou moins sensibles cultivées après betterave en 2009 dans le semis de mi-octobre à Lonzée.

Toutes les variétés n'ont pas besoin de protection fongicide comprenant deux traitements. En effet, les gains de rendements obtenus ne permettent pas toujours de rentabiliser un passage supplémentaire.

Ce gain de rendement dû au traitement observé pour une variété peut également varier en fonction de la pression des différentes maladies, de la date de semis et du précédent cultural.

## 6. Lutte contre les maladies

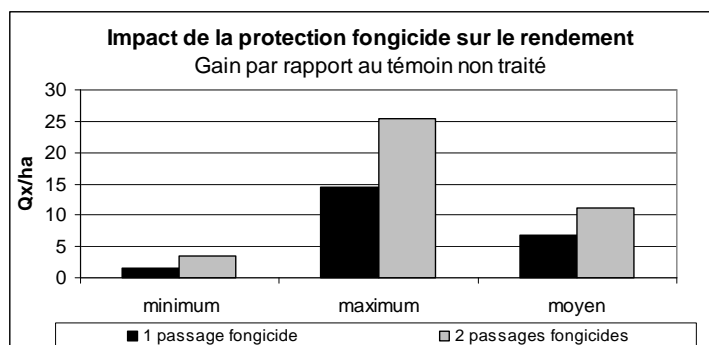


Figure 6.7 – Gains de rendement moyen, maximum et minimum par rapport au témoin non traité d'un essai comparant 18 variétés implantées mi octobre après betterave (FH09-01) – Lonzée, GxABT 2009.

### *En semis tardif, la protection fongicide peut dans certaines situations être réduite*

Les variétés présentent généralement des gains de rendement suite à la protection fongicide moins importants lorsque leur date de semis est retardée.

Le tableau 6.6 reprend pour 18 variétés implantées à 3 dates de semis différentes (mi-octobre, mi-novembre et mi-décembre) les gains de rendement obtenus par un traitement fongicide par rapport au témoin non traité (gauche) et le gain de rendement de 2 traitements par rapport au schéma en un traitement unique dernière feuille (droite). Les 18 variétés ont été classées par ordre croissant de gain de rendement d'un traitement par rapport au témoin non traité à la première date de semis. Elles ont ensuite été regroupées arbitrairement en 3 classes de 6 variétés.

Tableau 6: Gains de rendement, exprimés en qx/ha, pour 18 variétés implantées à 3 dates de semis différentes (mi-octobre, mi-novembre et mi-décembre) les gains de rendement obtenus par un traitement fongicide par rapport au témoin non traité (gauche) et le gain de rendement de 2 traitements par rapport au schéma en un traitement unique dernière feuille (droite).

Gain de rdt 1 traitement / témoin non traité					Gain de rdt 2 traitement / 1 traitement				
variété	1ère date	2ème date	3ème date	Moyenne	variété	1ère date	2ème date	3ème date	Moyenne
Homeros	143	287	178	<b>203</b>	Homeros	212	155	189	<b>185</b>
Discus	283	350	249	<b>294</b>	Discus	357	-31	256	<b>194</b>
Tabasco	415	42	166	<b>208</b>	Tabasco	431	314	313	<b>353</b>
Centenaire	426	199	611	<b>412</b>	Centenaire	408	634	-6	<b>345</b>
Waldorf	439	511	265	<b>405</b>	Waldorf	425	-37	366	<b>251</b>
Celebration	447	256	258	<b>320</b>	Celebration	45	197	235	<b>159</b>
<b>Moyenne</b>	<b>359</b>	<b>274</b>	<b>288</b>	<b>307</b>	<b>Moyenne</b>	<b>313</b>	<b>205</b>	<b>226</b>	<b>248</b>
Carenius	459	459	183	<b>367</b>	Carenius	370	207	418	<b>331</b>
Adequat	567	449	402	<b>473</b>	Adequat	533	493	278	<b>435</b>
Lear	577	248	105	<b>310</b>	Lear	231	496	276	<b>334</b>
Julius	636	259	425	<b>440</b>	Julius	52	77	126	<b>85</b>
Altigo	696	371	401	<b>490</b>	Altigo	329	299	379	<b>336</b>
Contender	702	1029	629	<b>786</b>	Contender	972	437	418	<b>609</b>
<b>Moyenne</b>	<b>606</b>	<b>469</b>	<b>358</b>	<b>478</b>	<b>Moyenne</b>	<b>415</b>	<b>335</b>	<b>316</b>	<b>355</b>
Mulan	710	258	527	<b>498</b>	Mulan	802	364	330	<b>499</b>
Tuareg	736	770	740	<b>749</b>	Tuareg	165	137	274	<b>192</b>
Sahara	975	735	442	<b>717</b>	Sahara	554	198	418	<b>390</b>
Ararat	999	655	650	<b>768</b>	Ararat	492	254	490	<b>412</b>
Lion	1205	1290	998	<b>1164</b>	Lion	719	603	592	<b>638</b>
Istabraq	1436	1034	782	<b>1084</b>	Istabraq	1100	815	685	<b>866</b>
<b>Moyenne</b>	<b>1010</b>	<b>790</b>	<b>690</b>	<b>830</b>	<b>Moyenne</b>	<b>639</b>	<b>395</b>	<b>465</b>	<b>500</b>
<b>Moyenne</b>	<b>677</b>	<b>526</b>	<b>458</b>	<b>554</b>	<b>Moyenne</b>	<b>465</b>	<b>316</b>	<b>342</b>	<b>374</b>



Les résultats de l'essai date de semis 2009 révèlent que :

- Les semis plus tardifs présentent une réponse au traitement fongicide plus faible, les plus gros gains de rendement sont obtenus dans les semis du mois de mi-octobre.
- Si un gain de rendement de minimum 5 qx/ha est nécessaire pour rentabiliser un traitement, un traitement pour les semis de mi-décembre n'est justifié que sur peu de variétés. Au niveau des semis plus précoces les variétés sensibles requièrent quant à elles un voir deux traitements fongicides.

**Il faut cependant tenir compte de la pression des maladies de l'année**

La pression du complexe de maladie varie d'une année à l'autre, les variétés présentent également des sensibilités plus ou moins importantes aux différentes maladies. Ceci explique les différences de comportement au niveau du gain de rendements d'une année à l'autre de certaines variétés. En 2009, année à pression maladie faible, peu de variétés justifiaient un traitement fongicide, mais l'application d'un traitement dernière feuille assure malgré tout, lors d'une année à plus forte pression (2008), une protection satisfaisante dans le cas des variétés moyennement sensibles à résistantes. Les variétés plus sensibles, telles que Lion et Istabraq nécessitent dans la majorité des cas un double traitement.

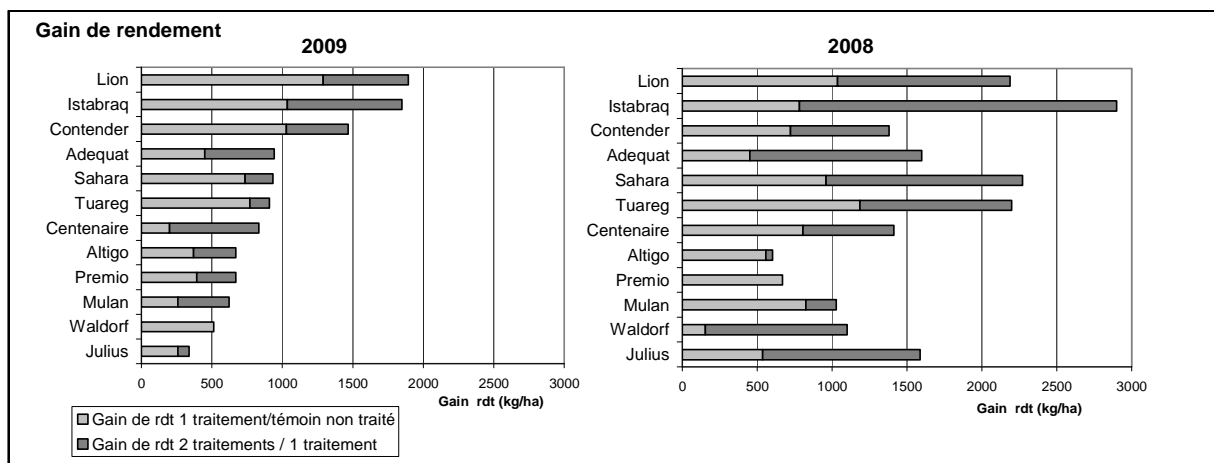


Figure 6.8 – Gains de rendement, exprimés en qx/ha, obtenu par un traitement fongicide par rapport au témoin non traité et gain de rendement de 2 traitements par rapport au schéma en un traitement unique dernière feuille pour 12 variétés implantées mi-novembre dans les essais date de semis 2008 et 2009-Lonzée, GxABT 2008-2009.

Cette synthèse de résultats peut être un élément de réflexion à combiner avec les tableaux de sensibilités aux maladies des différentes variétés et avec les avertissements diffusés en cours de saison par le CADCO et surtout le suivi régulier de l'état sanitaire de ses parcelles pour établir parcelle par parcelle une stratégie de protection fongicide optimale de sa culture.

### 2.6 La ramulariose en escourgeon : appliquer d'office une molécule efficace

J-M. Moreau<sup>13</sup>

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.

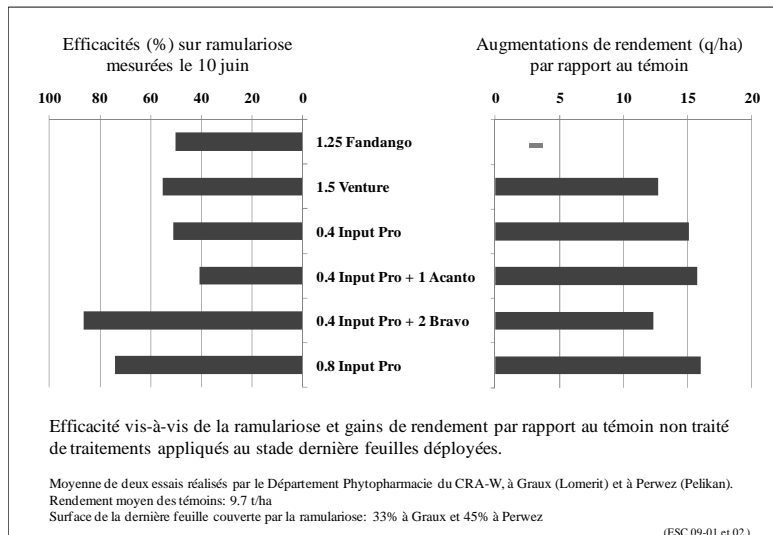
#### *La ramulariose est toujours impressionnante, mais son impact est variable*

Les symptômes sont visibles après l'épiaison. Bien que toujours très impressionnante visuellement, les conséquences de cette maladie sur le rendement sont fonction de la précocité de son développement. En 2009 les lésions sont apparues au début du mois de juin, c'est-à-dire assez tardivement. La maladie n'a donc pas eu d'impact important. Mais des dégâts de plusieurs tonnes par hectare ont été enregistrés pas très loin de chez nous.

A ce jour nous ne disposons pas des éléments permettant de prédire la précocité et l'intensité des attaques. Il semble donc préférable de prendre d'office en compte cette maladie dans les programmes de protection des cultures d'escourgeon et d'orges.

#### *Du chlorothalonil contre la ramulariose*

Dans les deux essais mis en place par le Département Phytopharmacie du CRA-W, la ramulariose ne s'est manifestée qu'à partir de la première semaine du mois de juin, c'est-à-dire un mois après les dernières applications de fongicide. Dans ces conditions, le chlorothalonil et les fortes doses de prothioconazole ont montré un avantage en ce qui



concerne le contrôle de la maladie. L'efficacité du boscalid (Venture) souvent observée dans les pays voisins ne s'est par contre pas vraiment révélée dans nos conditions.

Malgré des symptômes couvrants plus de 33% de la dernière feuille le 10 juin, la maladie n'a pas eu d'impact important sur le rendement.

<sup>13</sup> CRA-W – Département Sciences du Vivant – Unité Protection des Plantes et Ecotoxicologie (U4)

### *La ramulariose est résistante aux strobilurines*

En Belgique *Ramularia collo-cygni* est actuellement complètement résistant aux strobilurines. Dans nos essais, l'Acanto n'a pas montré la moindre efficacité contre cette maladie.

## **2.7 Les résultats des essais « protection fongicide » réalisés sur escourgeon sur le site de Loncée en 2009**

B. Monfort<sup>14</sup> et B. Bodson<sup>15</sup>

### **Faits marquants en 2009**

Si ce n'est de la rhynchosporiose sur quelques variétés (Alinghi, Lomerit, Proval, Franziska, ...) et une forte poussée d'oïdium dans les fumures précoces et importantes de l'essai « fractionnement de la fumure » sur Cervoise, les maladies ont été relativement peu présentes sur le site jusqu'au stade épiaison en début mai. Comme chaque année maintenant, on a observé par endroit des symptômes atypiques tels que des grosses taches noires en Roseval ou des petites ponctuations brunes sur Bivouac, Fridéricus ... Rien de bien préoccupant donc ... mais après l'épiaison en juin les grillures et la ramulariose sont apparues conjointement sur le site de Loncée.

Dans les parcelles traitées avec des fongicides ne contrôlant pas ces symptômes, le feuillage a été rapidement et entièrement grillé. Ne pouvant cette année 2009 faire la part des choses entre les deux maladies, on parlera dans la présentation des résultats 2009 à Loncée d'un complexe grillures-ramulariose.

### **Le complexe des grillures – ramulariose a parfois été très pénalisant**

Le complexe grillures - ramulariose est apparu sur le site de Loncée en début juin. Le tableau 6.7 donne une estimation des pertes de rendement dues au non contrôle du complexe. Il donne les augmentations de rendement observées sur 5 variétés suite à des traitements fongicides appliqués au stade dernière feuille dans deux essais qui étaient situés côte à côte dans le champs d'essai. Dans l'essai ES01, le traitement a été effectué avec 1.2 L/ha d'Opera et n'a pas du tout pu préserver le feuillage qui a été complètement détruit en quelques jours. Dans l'essai ES03, le traitement a été réalisé avec un mélange d'Opus (1 L/ha) et Amistar (1 L/ha) (tous deux inefficaces contre le complexe) mais renforcé par une demi dose de chlorothalonil (Bravo 1 L/ha). Dans cet essai, le traitement a pu limiter le développement du complexe sur le feuillage.

---

<sup>14</sup> Projet APE 2242 (FOREM) et projet CePiCOP (DGARNE – Ministère de l'Agriculture et de la Ruralité de la RW)

<sup>15</sup> Gembloux Agro-Bio Tech – Unité de Phytotechnie des Régions Tempérées

## 6. Lutte contre les maladies

Tableau 6.7 – Comparaison de gains de rendement ( en qx/ha) observés sur 5 variétés dans deux essais dus à des traitements fongicides en 2009 à Loncée.

Variétés communes aux essais ES01 & ES03	ES01 165 N	ES03 140N	différence
	FD Opera	FD avec Daconil	
Cervoise	+ 7,5 qx	+ 18 qx	10,5 qx
Pelican	+ 11 qx	+ 22 qx	11 qx
Franziska	+ 11 qx	+ 12,5 qx	1,5 qx
Shangrila	+ 12 qx	+ 13 qx	1 qx
Lomerit	+ 20 qx	+ 25 qx	5 qx
moyennes	+ 12,3 qx	+ 18,1 qx	5,8 qx

Les variétés les plus pénalisées ont été Cervoise et Pelican avec une perte de rendement de plus de 10 quintaux. Ces variétés sont aussi, avec Shangrila, des variétés sensibles à l'helminthosporiose ; Lomerit et Franziska étaient elles plus sensibles à la rhynchosporiose. A noter que le complexe grillures – ramulariose a été aussi et pour la première fois observé en orge de printemps. Il est apparu 15 jours plus tard qu'en escourgeon. Le plus inquiétant est que le prothioconazole y semblait en perte d'efficacité. On ne saurait donc trop conseiller d'ajouter systématiquement au stade de dernière feuille du chlorothalonil quel que soit le fongicide appliqué.

### Les variétés répondent différemment à la protection fongicide

Le tableau 6.8 résume les résultats des apports moyens des traitements fongicides observés depuis 2004 dans les essais annuels de comparaisons variétales. Ces essais intègrent chaque année environ 20 variétés plus ou moins sensibles aux maladies dont seulement les meilleures quant - à leur potentiel de rendement et/ou leur facilité de conduite de culture, prendront un développement significatif. Le tableau 6.9 donne les rendements observés dans l'essai 09-01 sur la vingtaine de variétés les plus cultivées ou nouvellement proposées à la culture. Les rendements sont exprimés en kg/ha pour plusieurs modalités (sans ou avec 1 ou 2 applications fongicide).

Tableau 6.8 – Rendements moyens (en kg/ha) observés avec les différents traitements fongicides dans les essais variétaux au cours des cinq dernières années culturales.

année	0 Fong	1 Fong sur la dernière feuille.	2 Fong en montaison et sur la dernière feuille	PPDS 05 (*)
2009	9166	10105	10817	144
2008	8106	8899	9513	125
2007	9577	10516	10624	138
2006	7389	8453	8739	98
2005	10376	11350	11716	122
2004	9536	10051	10451	159
<b>moy</b>	<b>9025</b>	<b>9896</b>	<b>10310</b>	

(\*) ppds : plus petite différence de rendement significative

Tableau 6.9 – Rendements de différentes variétés en fonction du nombre de traitements fongicide (exprimés en kg/ha) en 2009 et 2008.

	2009			2008		
	rendements en kg/ha			rendements en kg/ha		
	2 fong	1 fong	0 fong	2 fong	1 fong	0 fong
Alinghi	10612	9968	9070	9763	9443	8438
Bivouac	10852	10421	8822			
Cervoise	10599	9296	8523	9685	8639	7842
Ericas (CM1701C)	10630	10064	9739			
Franziska	10520	9946	8832	9221	8522	8534
Fridericus	10294	9762	9222	9688	9192	8907
Heike	10647	10067	9174			
Highlight	10481	10163	9120	9688	9246	8534
Lomerit	11394	10177	8113	9949	9393	8695
Marcorel	11268	10136	9149			
Merylin	10647	10017	9186	9802	9390	8866
Pelican	11209	10564	9455	10193	8867	7760
Proval	10153	9793	9130	9366	8351	8574
Robinson	10547	9761	8893			
Roseval	10847	10151	9540			
Scalpia	10922	10156	9021			
Sequel	10388	9576	9284	10128	8686	8597
Shangrila	10812	10397	9182	10330	9650	8598
Volume	11914	11012	10115			
Yoole	11598	10679	9762	10061	9472	8913
<b>moyenne</b>	<b>10817</b>	<b>10105</b>	<b>9166</b>	<b>9823</b>	<b>9071</b>	<b>8522</b>

Le tableau 6.10 ré- interprète les données du tableau 6.9 sous l'angle de la rentabilité. Les résultats sont donnés en revenus ½ brut prenant en compte des prix de vente un peu à la limite de la réalité actuellement (80 €/t ou 130 €/t) et des coûts fongicides de 60 €/ha à l'application. Ce revenu ne tient pas compte des autres frais fixes ou aléatoires (préparation du sol, semences, semis, herbicides, récolte ...) ni des aides PAC. Pour les variétés hybrides (Volume, Yoole) il faudrait aussi tenir compte du surcoût des semences.

Dans le tableau 6.8, l'intérêt des fongicides les plus efficaces au stade dernière feuille (1 Fong) reste généralement justifié : ils apportent en moyenne 8,7 quintaux. Par contre l'apport complémentaire du fongicide de montaison (présent dans la modalité 2 Fong), qui, en moyenne, n'est que de 4 quintaux sur l'ensemble des variétés étudiées au cours de ces six dernières années, est plus discutable : son intérêt doit tenir compte de la pression des maladies à ce stade, mais aussi des variétés et des prix de vente attendus de la récolte.

Au prix de vente de 80 €/t, les conclusions sont tout autres. Il faut savoir que dans la plupart des pays européens (en France par exemple), les prix de vente « agriculteur » peuvent être nettement inférieurs. A ce niveau de prix, les traitements fongicides sont souvent moins rentabilisés et donc justifiés. Cela est particulièrement vrai en 2008 où seulement la moitié des variétés reprises dans les tableaux devaient recevoir un (Alinghi, Merylin, Shangrila) ou deux fongicides (Cervoise, Pelican, Sequel). En 2009 et au prix de vente de 80 €/t, seules les variétés Cervoise, Lomerit, Marcorel, Robinson, Scalpia, Volume et Yoole ont un meilleur revenu financier avec deux traitements. Par contre les variétés Ericas, Fridericus, Proval, Roseval et Sequel ont une meilleure rentabilité lorsqu'elles sont non traitées. Dans l'absolu l'hybride Volume non traité a une meilleure rentabilité que Ericas non traité, mais cet

## 6. Lutte contre les maladies

avantage disparaît si on tient compte du surcoût du poste semence, et Volume doit bien être traité 2 fois.

A part pour Pelican et Cervoise qu'il fallait toujours traiter 2 fois, et Ericas qui n'avait pas besoin d'être traité, il n'est plus aussi facile, dans cette période de vil prix pour les récoltes, de tirer les conclusions pour le conseil.

Tableau 6.10 – Revenu 1/2 brut /ha selon les variétés et les modalités de culture.

	2009			2008		
	revenu 1/2 brut en €/ha			revenu 1/2 brut en €/ha		
	2 fong	1 fong	0 fong	2 fong	1 fong	0 fong
<b>PV = 130 €/t</b>						
Alinghi	<b>1260</b>	1236	1179	1149	<b>1168</b>	1097
Bivouac	1291	<b>1295</b>	1147			
Cervoise	<b>1258</b>	1148	1108	<b>1139</b>	1063	1019
Ericas	1262	1248	<b>1266</b>			
Franziska	<b>1248</b>	1233	1148	<b>1079</b>	1048	1109
Fridericus	<b>1218</b>	1209	1199	1139	1135	<b>1158</b>
Heike	<b>1264</b>	1249	1193			
Highlight	1243	<b>1261</b>	1186	1139	<b>1142</b>	1109
Lomerit	<b>1361</b>	1263	1055	<b>1173</b>	1161	1130
Marcorel	<b>1345</b>	1258	1189			
Merylin	<b>1264</b>	1242	1194	1154	<b>1161</b>	1153
Pelican	<b>1337</b>	1313	1229	<b>1205</b>	1093	1009
Proval	1200	<b>1213</b>	1187	1098	1026	<b>1115</b>
Robinson	<b>1251</b>	1209	1156			
Roseval	<b>1290</b>	1260	1240			
Scalpia	<b>1300</b>	1260	1173			
Sequel	<b>1230</b>	1185	1207	<b>1197</b>	1069	1118
Shangrila	1286	<b>1292</b>	1194	<b>1223</b>	1194	1118
Volume	<b>1429</b>	1372	1315			
Yoole	<b>1388</b>	1328	1269	<b>1188</b>	1171	1159
<i>Moyenne</i>	1286	1254	1192	1157	1119	1108
<b>PV = 80 €/t</b>						
Alinghi	729	<b>737</b>	726	661	<b>695</b>	675
Bivouac	748	<b>774</b>	706			
Cervoise	<b>728</b>	684	682	<b>655</b>	631	627
Ericas	730	745	<b>779</b>			
Franziska	722	<b>736</b>	707	618	622	<b>683</b>
Fridericus	703	721	<b>738</b>	655	675	<b>713</b>
Heike	732	<b>745</b>	734			
Highlight	719	<b>753</b>	730	655	680	<b>683</b>
Lomerit	<b>792</b>	754	649	676	691	<b>696</b>
Marcorel	<b>781</b>	751	732			
Merylin	732	<b>741</b>	735	664	<b>691</b>	709
Pelican	777	<b>785</b>	756	<b>695</b>	649	621
Proval	692	723	<b>730</b>	629	608	686
Robinson	<b>724</b>	721	711			
Roseval	748	752	<b>763</b>			
Scalpia	<b>754</b>	752	722			
Sequel	711	706	<b>743</b>	<b>690</b>	635	688
Shangrila	745	<b>772</b>	735	706	<b>712</b>	688
Volume	<b>833</b>	821	809			
Yoole	<b>808</b>	794	781	685	698	<b>713</b>
<i>Moyenne</i>	745	748	733	666	666	682

On ne prendra en effet sans doute jamais le risque de ne pas du tout traiter un escourgeon. Si les prix 2010 restent bas, avec les variétés les plus résistantes et si un bon état sanitaire est confirmé par l'observation dans la parcelle, une dose réduite de fongicide devrait souvent être un bon compromis.

### **Traitement de dernière feuille :**

Le traitement fongicide de « Dernière feuille » à base de strobilurine ou de boscalid reste donc systématiquement conseillé, au moins à dose réduite si les prix restent très faibles et les maladies peu présentes, à dose normale et agréée si le marché se redresse ou si les maladies sont fort présentes. Un complément de chlorothalonil est conseillé pour maîtriser le complexe grillures- ramulariose.

### **Traitement de montaison :**

Il n'y a pas de règle pour le traitement en montaison, si ce n'est qu'il ne faut jamais traiter systématiquement à ce stade et aller observer l'état sanitaire de la culture dans chaque parcelle. Ce traitement ne doit être appliqué qu'en présence inquiétante de maladies. Ce devrait être le cas pour les variétés les plus sensibles (voir tableau 6.10). Il faut empêcher que ces maladies ne s'installent sur les deux dernières feuilles ; mais si le temps est poussant, du fait qu'un second traitement sera réalisé dans les jours suivants, la rémanence n'est pas primordiale. Pour alterner les matières 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.

### **Programmes fongicides en escourgeon : un ou deux traitements ? A pleine dose ou à demi dose ?**

Les essais « programmes fongicides » ont été poursuivis à Loncée en 2009 en suivant les protocoles de 2007 et 2008. Pour rappel l'objectif des essais « programmes » est de comparer l'efficacité des traitements unique (sur la dernière feuille) et double (en montaison puis sur la dernière feuille), à demi-dose ou à dose normale agréée ; l'objectif n'est pas de déterminer les meilleures associations potentielles.

Les associations de fongicides testées sont reprises dans le tableau 6.11, mais ne sont pas toutes présentes chaque année. Les moyennes des résultats sont données dans le tableau 6.12.

*Tableau 6.11 – Essais « programmes » : combinaisons étudiées en 2007, 2008 et 2009 à Loncée.*

Associations étudiées	
montaison	Dernière feuille
Input Pro Set	Opera
Opus	Fandango
Stéréo	Acanto
Stéréo	Opera
Venture	Fandango
Input Pro Set	Venture

## 6. Lutte contre les maladies

---

En 2007, l'essai était réalisé avec Shangrila, variété souvent classée à ne traiter qu'en dernière feuille dans les essais de comparaison variétale où les fongicides sont appliqués à dose normale agréée. En 2008 et 2009, la variété des essais était Cervoise, souvent classée dans les variétés à traiter deux fois en raison de sa sensibilité aux maladies (voir Livre Blanc de février 2008, et le tableau 6.10 ci-dessus).

Tableau 6.12 – Essais « programmes » : protocole et influences moyennest du fractionnement de la dose de fongicide sur les rendements en 2007, 2008 et 2009 à Lonzée.

Montaison	Dernière feuille	2007 : Rendements moyens (qx/ha)	2008 : Rendements moyens (qx/ha)	2009 : Rendements moyens (qx/ha)	<b>Moyennes Rendements (qx/ha)</b>
-	-	91	78	94	<b>88</b>
-	Dose normale	107	86	103	<b>99</b>
-	Demi dose	106	83	102	<b>97</b>
Demi dose	Demi dose	107	88	108	<b>101</b>
Demi dose	Dose normale	110	89	108	<b>102</b>
Dose normale	Dose normale	111	92	110	<b>104</b>

Sur base des moyennes pour les 3 années où ce protocole a été utilisé à Lonzée, la conduite la plus économique est un double traitement à demi- dose dès que le prix de vente de l'escourgeon est supérieur à 75 €/t. En dessous de 75 €/t, le traitement le plus rentable est une demi- dose de fongicide sur la dernière feuille. A partir de 180 €/t, le double traitement à dose normale agréée devient la conduite la plus rentable.



## 3 Recommandations pratiques

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.

En escourgeon les maladies importantes s'attaquent principalement au feuillage (rhynchosporiose, helminthosporiose, rouille et oïdium). Les dégâts sont essentiellement quantitatifs.

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 de 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.

Ce travail implique la maîtrise de pas mal de connaissances !

### ***3.1 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 générale.

- ***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.

- ***Eviter 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 et le piétin-verse en froment ou la rhynchosporiose et l'helminthosporiose en escourgeon. A l'inverse, l'oïdium semble souvent être favorisé par des semis plus tardifs.

- ***Eviter 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.

### **3.2 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. Il en est de même pour la rhynchosporiose et l'helminthosporiose en escourgeon. Ce sont la fréquence des plantes infectées (piétin-verse) et/ou la hauteur des lésions dans le couvert végétal (septoriose, oïdium, rhynchosporiose, helminthosporiose) 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.

#### **3.2.1 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. Les traitements appliqués à ce moment ont une efficacité qui ne dépasse déjà que rarement les 50%. Lorsque qu'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.

Les principales substances efficaces contre le piétin-verse sont : cyprodinil  $\geq$  prothioconazole  $\approx$  prochloraz  $\approx$  boscalid  $\geq$  métrafenone.

Le cyprodinil n'est cependant disponible chez nous qu'en combinaison avec le propiconazole (Stereo). Etant donné la faible efficacité du propiconazole sur les maladies foliaires du blé, l'utilisation du Stereo pour contrôler le piétin-verse n'apparaît pas comme une solution économiquement rentable.

En France, de la résistance existe vis-à-vis du prochloraz. Aucune étude de surveillance n'a été effectuée chez nous ces dernières années mais de la résistance au prochloraz est toutefois suspectée. Son niveau reste indéfini.

### 3.2.2 Le piétin-échaudage en 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. Il semblerait que des applications d'azoxystrobine au premier nœud puissent dans certains cas réduire le développement de cette maladie. Il reste à démontrer la régularité de ces effets ainsi que leur intérêt économique.

### 3.2.3 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. Après plusieurs d'année d'absence, elle a fait une brutale réapparition en 2007, sans s'annoncer. 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..

### 3.2.4 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 quinoxifen. Leur utilisation préventive est recommandée. Elles seront préférées en cas d'intervention spécifique, mais des problèmes de résistance sont possibles pour les quatre dernières. La plupart des triazoles présentent aussi une efficacité secondaire contre ce parasite. Les strobilurines ne peuvent par contre plus être conseillées contre l'oïdium, ce champignon étant maintenant résistant à cette famille de fongicide.

### 3.2.5 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  $\geq$  époxiconazole > cyproconazole >> fluquinconazole > tébuconazole. L'adjonction de chlorothalonil, de prochloraz ou de boscalid avec les triazoles permet des solutions un peu supérieures techniquement et économiquement, entre autres en améliorant la flexibilité de la dose des meilleures triazoles. Ces combinaisons ont de plus l'avantage de limiter les risques de résistance vis-à-vis des triazoles.

En raison du niveau très élevé des souches résistantes, les fongicides de la famille des strobilurines n'offrent plus une efficacité suffisante contre la septoriose et ne sont dès lors plus conseillés contre cette maladie.

### 3.2.6 La rouille brune sur blé

Très présente ces dernières années, la rouille brune ne se développe généralement qu'à partir de la fin du mois de mai. En 2007, cette maladie s'est cependant exceptionnellement développée de manière épidémique à partir du début du mois d'avril.

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. La lutte contre cette maladie est donc essentiellement préventive.

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 interventions au stade dernière feuille solliciteront la persistance d'action des produits tandis que celles réalisées à l'épiaison solliciteront plus leurs capacités curatives. Une double intervention contre cette maladie s'avère souvent peu justifiée.

Les strobilurines sont très efficaces sur rouille brune, de même que certaines triazoles (époxyconazole  $\approx$  tébuconazole  $\geq$  cyproconazole  $\gg$  prothioconazole). Le mélange de ces deux familles permet des solutions très efficaces.

### 3.2.7 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 faible. Leur gestion est donc englobée dans celle visant les maladies foliaires.

La fusariose des épis constitue un problème particulier. Elle peut être causée par deux types de pathogènes (des *Microdochium* et des *Fusarium*) qui développent des symptômes identiques mais qui n'ont pas les mêmes cycles de développement. Ils ne causent pas les mêmes problèmes et ne réagissent pas non plus aux mêmes produits fongicides. Par ailleurs, les dégâts de cette maladie se manifestent à la fois sur le rendement pondéral et sur la qualité sanitaire de la récolte (mycotoxines).

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 (source importante de *Fusarium*).

Le contrôle de la maladie au moyen de fongicides n'est efficace que s'il est réalisé au moment précis de la floraison de la céréale. Les connaissances actuelles ne permettent cependant pas de prévoir correctement les niveaux d'infection par cette maladie...

Les *Fusarium* (producteurs de mycotoxines) peuvent être contrôlés au moyen de 4 substances actives ; prothioconazole  $\approx$  tébuconazole  $\approx$  metconazole  $\approx$  dimoxystrobine. Les *Microdochium* (qui ne produisent pas de mycotoxines) étaient jusqu'il y a peu principalement contrôlés avec des strobilurines telles que l'azoxystrobine et la dimoxystrobine. Ces

champignons ayant développé de la résistance vis-à-vis de cette famille de produits, actuellement c'est principalement avec du prothioconazole qu'on parvient à les contrôler.

### 3.2.8 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. En 2009 par contre, plusieurs situations avec de fortes infestations ont été détectées, principalement là où du blé était cultivé après du blé, sans labour.

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). 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 >= autres strobilurines).

### 3.2.9 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<sup>er</sup> 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 sur le cyprodinil ainsi que sur des triazoles : prothioconazole >> époxiconazole ≥ autres triazoles.

### 3.2.10 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 contrôlé par des mélanges strobilurine-triazole. Parmi les strobilurines, la picoxystrobine et la trifloxystrobine se montrent les meilleures. Le prothioconazole se démarque positivement parmi les triazoles.

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.

### 3.2.11 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 qui donnent les meilleurs résultats.

### 3.2.12 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 et/ou de chlorothalonil lors du traitement effectué à la dernière feuille permet de réduire le développement de ramulariose. Ce contrôle n'est cependant pas toujours parfait. Etant donné qu'on ne peut prédire le développement de cette maladie, l'utilisation systématique de ces molécules peut être envisagée. La ramulariose est résistante aux strobilurines.

### **3.3 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. C'est dans le choix des produits que les pathogènes plus secondaires seront pris en compte.

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. Entre ces deux solutions il y a la possibilité de fractionner l'investissement. Cette pratique peut être envisagée pour gérer l'évolution de la septoriose au cours de la saison mais elle ne convient que fort peu sur les autres maladies.

- ***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. Cette intervention sera la plupart du temps l'unique traitement fongicide appliqué sur la culture. Le produit 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. On veillera alors à attendre la sortie des étamines pour traiter.

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

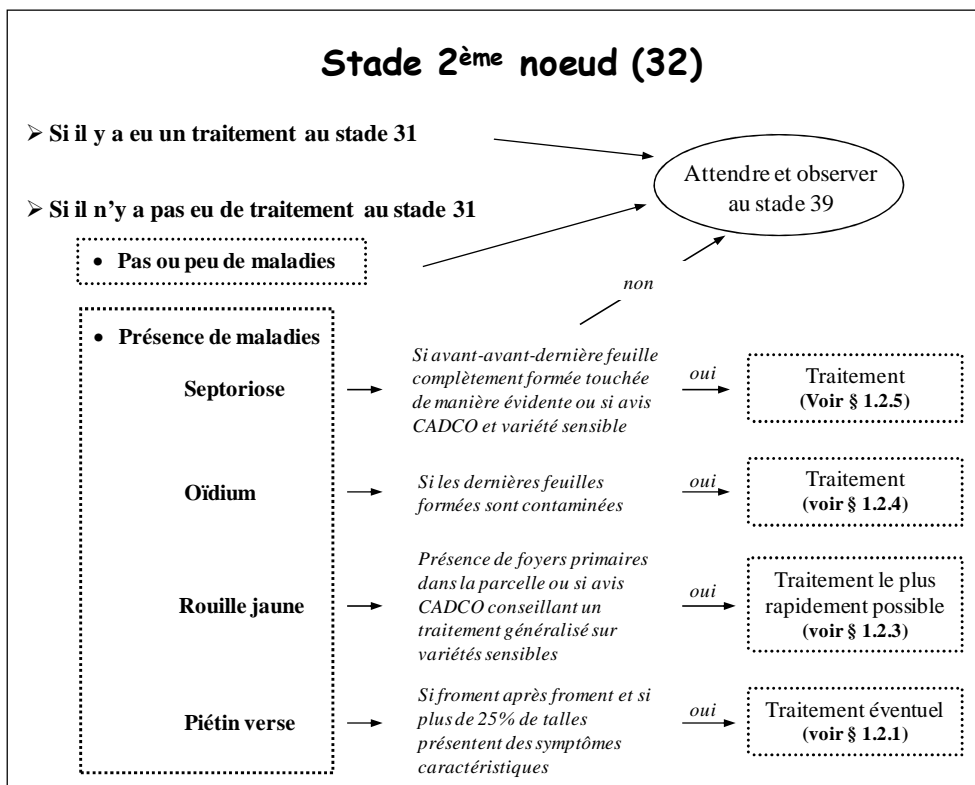
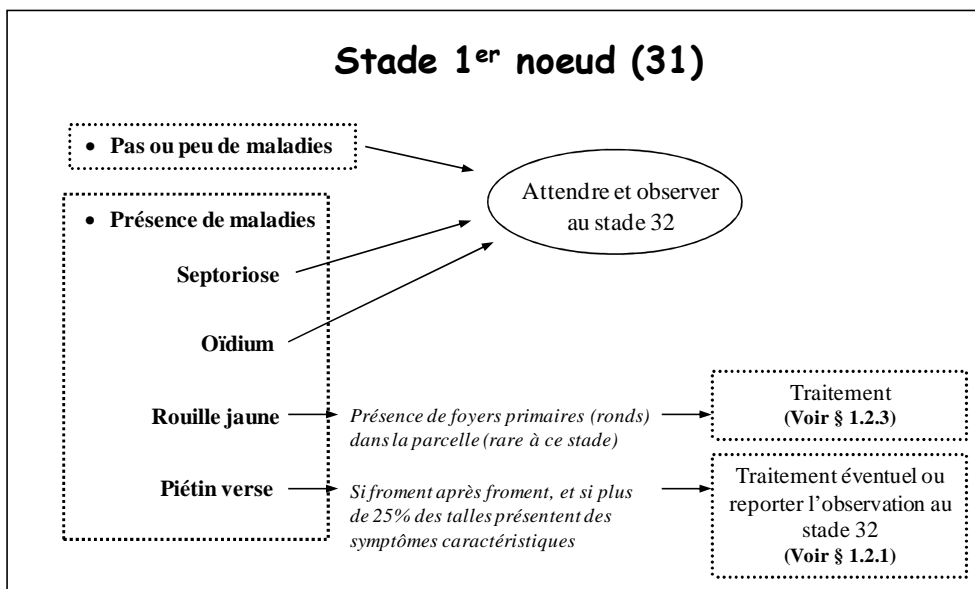
Une application avant le stade dernière feuille peut être justifiée en cas de rouille jaune ou de forte pression de septoriose ou d'oïdium. Lors d'un traitement réalisé à ce stade le choix du produit tiendra compte des éventuels risques de piétin-verse.

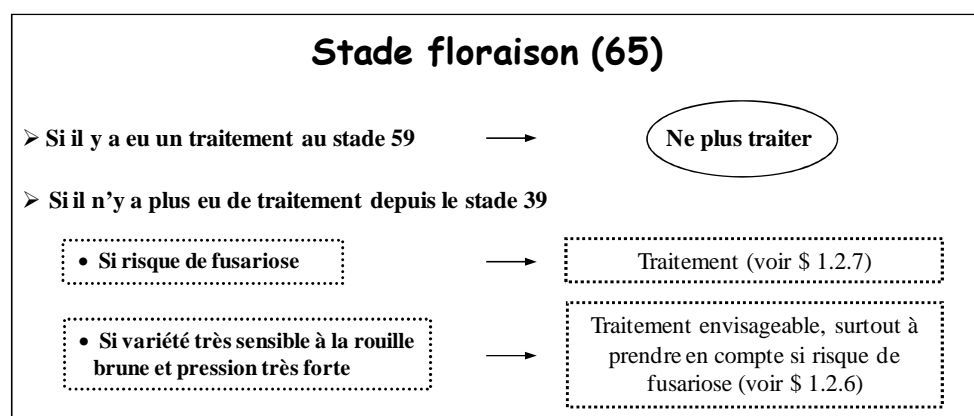
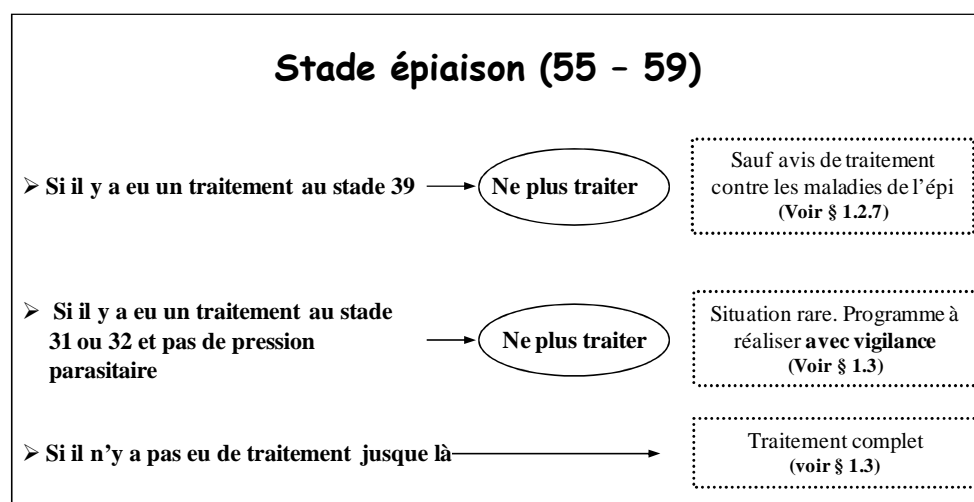
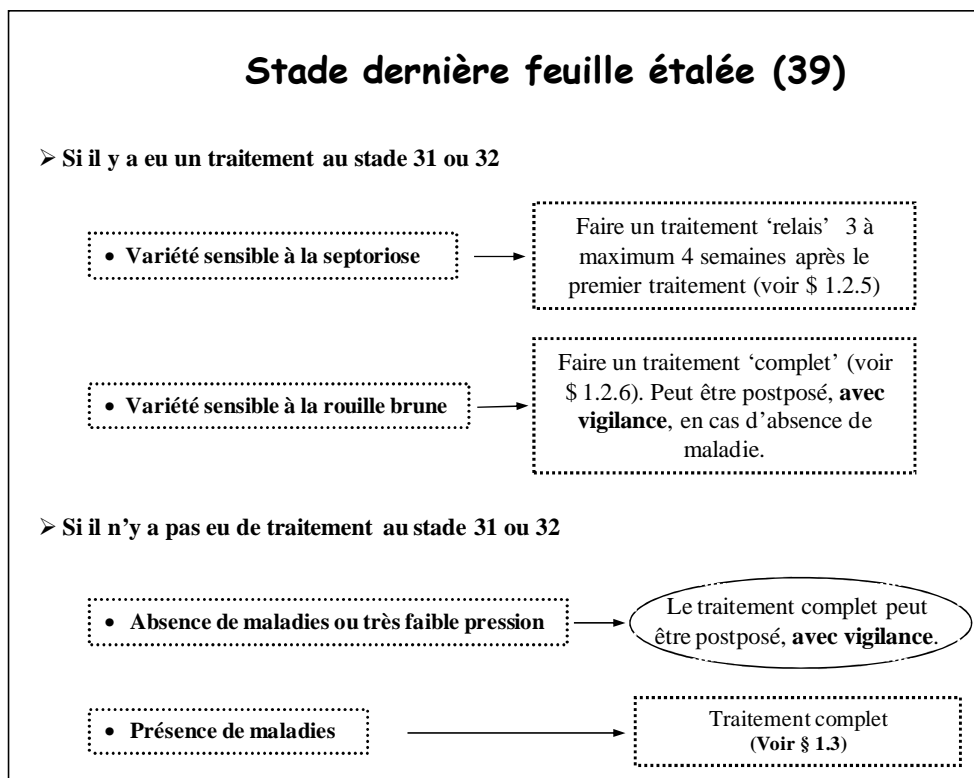
Contre la rouille jaune l'application se fera dès la détection des premiers foyers, avec un produit efficace contre cette maladie, appliqué à la dose homologuée. Pour la septoriose et l'oïdium il est souvent préférable d'attendre le stade 2 nœuds avant d'intervenir, sauf en cas de pression particulièrement 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.

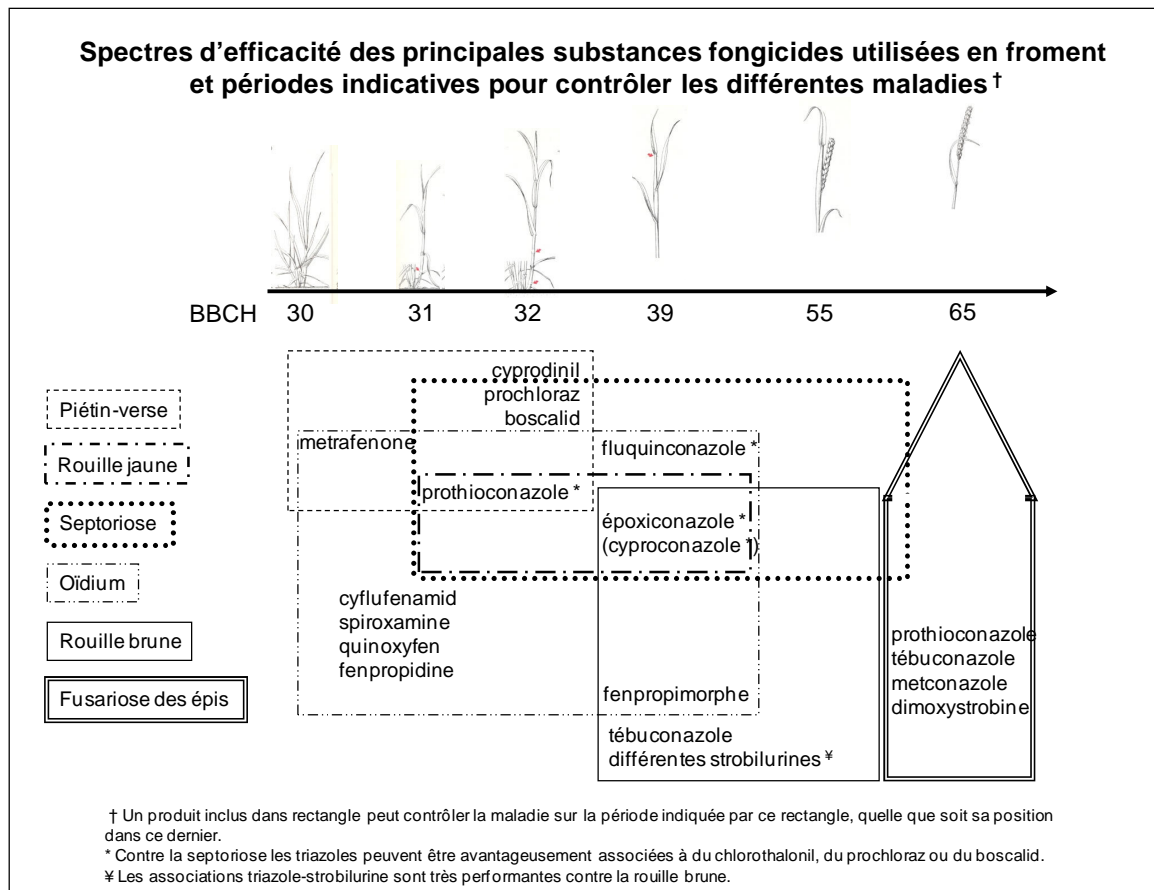
Lorsqu'une application de fongicide est effectuée avant le stade dernière feuille un second traitement devra être envisagé. Contre la septoriose ce traitement relais doit idéalement être effectué 3 à maximum 4 semaines après la première application. Si la variété est sensible à la rouille brune il est 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.







### 3.4 Stratégies de protection des escourgeons

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. Selon le spectre de sensibilité aux maladies de la variété, ce traitement sera réalisé avec un mélange strobilurine-triazole. L'ajout de chlorothalonil s'avère de plus en plus régulièrement nécessaire pour contrôler la ramulariose.

Lorsque le développement de l'une ou l'autre maladie est important, il peut être justifié d'intervenir avec un fongicide autour du stade 1<sup>er</sup> nœud. 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.