

# 6. Lutte contre les maladies

1	Aperçu de l'année 2008 .....	2
2	Résultats d'essais Interprétations, nouveautés et perspectives .....	4
2.1	Et s'il fallait revivre avec la rouille jaune en 2009... ..	4
2.2	La septoriose reste contrôlable, mais .....	7
2.3	Viser juste contre la fusariose des épis n'a pas été facile en 2008 !.....	11
2.4	Que peut-on retenir des essais fongicides menés sur les sites de Loncée et des Isnes .....	13
2.5	Quid de la sensibilité des variétés de froment à l'égard du complexe des maladies ? .....	21
2.6	Sensibilité variétale du froment d'hiver à la rouille brune et à la rouille jaune.....	30
2.6.1	Conclusion .....	34
2.6.2	Références bibliographiques.....	35
2.7	Les résultats des essais « protection fongicide » réalisés sur escourgeon sur le site de Loncée en 2008 .....	36
3	Recommandations pratiques .....	41
3.1	Mesures prophylactiques générales .....	41
3.2	Connaître les pathogènes et cibler les plus importants .....	42
3.2.1	Le piétin-verse sur blé .....	42
3.2.2	Le piétin-échaudage en blé .....	43
3.2.3	La rouille jaune sur blé .....	43
3.2.4	L'oïdium sur blé .....	43
3.2.5	La septoriose sur blé .....	44
3.2.6	La rouille brune sur blé.....	45
3.2.7	Les maladies des épis de blé.....	45
3.2.8	La rhynchosporiose en escourgeon.....	46
3.2.9	L'helminthosporiose en escourgeon.....	46
3.2.10	La rouille et l'oïdium en escourgeon.....	46
3.2.11	Grillures et « taches brunes ».....	47
3.3	Stratégies de protection des froments .....	47
3.4	Stratégies de protection des escourgeons .....	51

# 1 Aperçu de l'année 2008

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

## En froment, une longue période de protection s'est souvent avérée nécessaire

En 2008, les maladies du froment nous auront tenus en haleine de la fin du mois d'avril à la mi-juin : rouille jaune d'abord, septoriose ensuite, rouille brune et fusariose pour terminer, les pressions de ces différentes maladies ont souvent été soutenues. Les fongicides ont donc eu l'occasion d'exprimer tout leur potentiel. Dans les essais du Département Phytopharmacie du CRA-W, les réponses aux meilleurs traitements fongicides ont oscillé entre 2,2 et 3,8 t/ha sur les variétés sensibles, en absence de rouille jaune, et jusqu'à 4,8 t/ha en cas de rouille jaune !

- Précoce et sournoise, la rouille jaune aura fait parler d'elle pour une deuxième année consécutive. Parfois bien développée dès la mi-avril, elle ne s'est cependant pas toujours manifestée ostensiblement en foyers. Souvent, elle a foisonné sur le feuillage inférieur, peu visible « de la route » ou du tracteur, avant d'exploser très brusquement sur l'ensemble de la culture.  
En essai, la rouille jaune a été jusqu'à réduire de 45% le potentiel de rendement. Cette maladie reste cependant très facilement contrôlable, pourvu qu'on y soit un peu attentif.
- Les pluies fréquentes des mois de mars et avril 2008 ont permis à la septoriose de bien s'installer sur les plantes lors du tallage. Les 2 semaines de temps sec observées début mai, juste pendant la phase de montaison des blés, n'ont que très temporairement retardé la progression du champignon, et les conditions humides qui ont suivi auront permis à cette maladie de s'installer rapidement sur le feuillage supérieur. La pression de septoriose aura finalement été assez sévère dans certaines situations.  
Vers la mi-juin, la septoriose a été temporairement un peu plus intense sur la dernière feuille que sur à l'avant-dernière feuille. Bien qu'il ne soit pas exceptionnel, ce phénomène fut particulièrement observé cette année. Il résulte probablement de la coïncidence entre la présence d'un inoculum important sur les feuilles du bas, une période sans pluie lors du développement de l'avant-dernière feuille, et des périodes humides favorables aux repiquages de septoriose lors du développement des dernières feuilles qui, jeunes, se trouvaient encore proches des sources d'inoculum sur les feuilles du bas. En pratique, dans les stratégies à deux passages classiques, au 2<sup>ème</sup> nœud et à l'épiaison, le « creux » temporaire de protection de la dernière feuille fut parfois surprenant lorsque le premier traitement était un peu trop faible et/ou appliqué un peu trop tôt.
- Après s'être montrée d'une précocité et d'une agressivité totalement atypique en 2007, la rouille brune s'est développée de manière beaucoup plus habituelle en 2008. Elle était même assez tardive et plutôt modérée, à l'inverse de ce qu'on pouvait craindre.
- Défiant les spéculations d'ordre statistique, pour une deuxième année consécutive les conditions du début du mois de juin 2008 ont à nouveau permis à la fusariose de se

---

<sup>1</sup> CRA-W – Département Phytopharmacie

développer sur les épis. Les niveaux d'infections sont restés plus faibles que ceux observés en 2007, mais plus élevés que ceux de 2002.

Dans les six sites d'essais mis en place par le Département Phytopharmacie, aucune autre maladie ne s'est développée à un niveau important. Nous soulignerons cependant que des taches assez semblables à des lésions d'helminthosporiose (DTR) ont été plusieurs fois observées. Les analyses microbiologiques n'ont cependant jamais pu faire le lien avec un agent causal. De la fausse helminthosporiose comme l'ont écrit nos collègues français ?

*Malgré des maladies plutôt tardives, en escourgeon la réponse aux fongicides a été assez forte.*

En 2008, les maladies sont restées très longtemps discrètes dans les deux sites d'essais mis en place par Département Phytopharmacie du CRA-W. Le 25 mai, les 2 dernières feuilles étaient encore indemnes de maladie. Un peu de rhynchosporiose était visible, mais sur les étages foliaires inférieurs uniquement. Ce n'est que par la suite que cette maladie, ainsi que de la rouille, de l'helminthosporiose et assez bien de 'taches brunes' sont apparues sur les 2 feuilles supérieures. Dans ces 2 essais, sur Lommerit et Pelikan, les réponses aux meilleurs traitements fongicides ont été respectivement de 2.3 et 3.8 t/ha.

*De la ramulariose dans les escourgeons ?*

Plusieurs observateurs ont signalé avoir vu des symptômes de ramulariose en escourgeon. Toutefois, aucune confirmation stricte n'a pu être faite. Ni dans nos essais, ni dans les consultations de la Clinique des Plantes de l'UCL des spores de ramulariose n'ont pu être observées, alors que c'est le seul moyen pour formellement identifier cette maladie.

# 2 Résultats d'essais

## Interprétations, nouveautés et perspectives

### 2.1 Et s'il fallait revivre avec la rouille jaune en 2009...

J.-M. Moreau

Comme dans le passé, la rouille jaune observée ces deux dernières années s'est révélée être une des maladies les plus dommageables pour les blés. Elle peut aisément réduire le rendement de plus de 40%. Nous ne possédons cependant aucun élément pertinent pour prédire si nous en reverrons la moindre pustule en 2009. Mais à titre préventif, voici quelques indications déduites des essais 2008 pour gérer au mieux cette maladie.

#### **Aller voir chaque champ**

En 2008, même sur des variétés très sensibles, le moment d'apparition et l'intensité du développement de la rouille jaune ont parfois été fort différents entre des champs voisins. De plus, les ronds jaunes qui typiquement permettent de cerner de loin la présence de cette maladie sont apparus souvent bien (trop) tard, alors que la maladie foisonnait sournoisement, mais abondamment, sur les feuilles inférieures. L'expérience de 2008 démontre une fois encore qu'il n'y a clairement pas d'alternative, il faut aller visiter ses champs aussitôt que le cadco parle de rouille jaune !

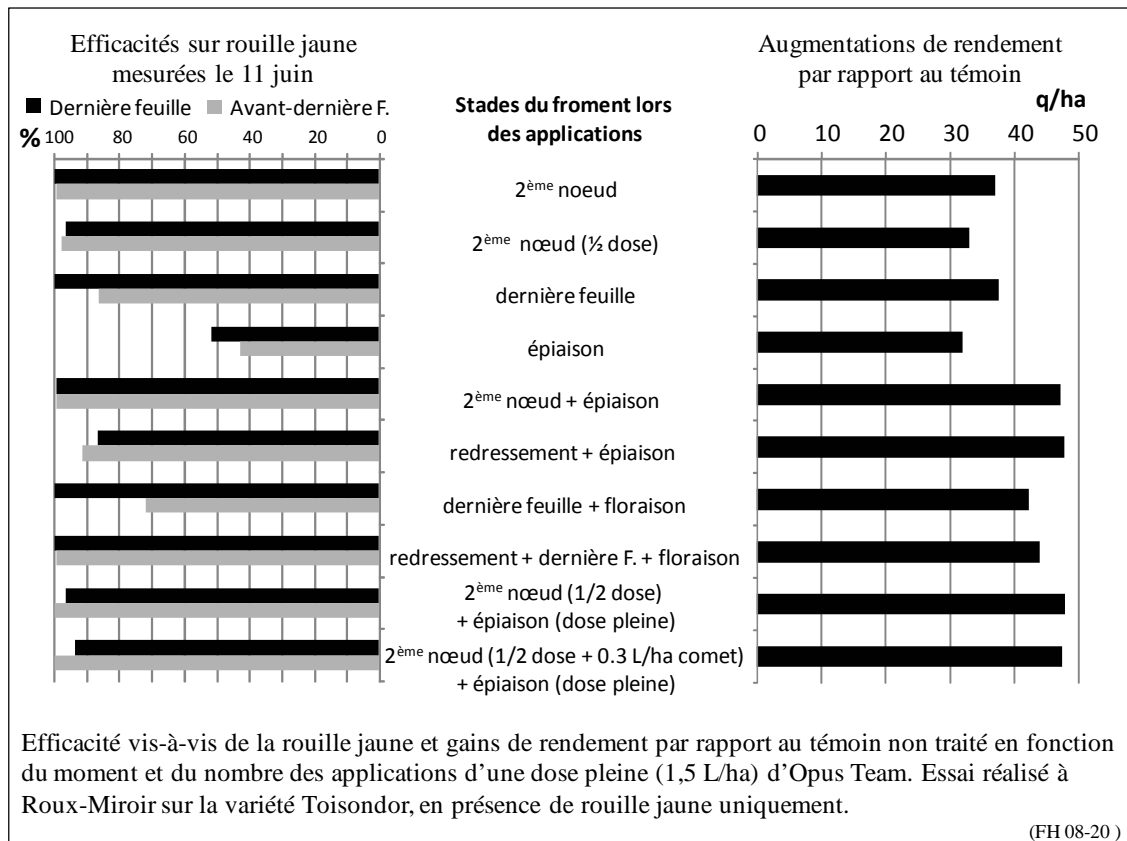
#### **Juger de manière critique, avant le stade 1<sup>er</sup> à 2<sup>ème</sup> noeud**

La rouille jaune peut se développer très rapidement sur une variété sensible, mais il ne faut pas pour autant faire une jaunisse dès la détection de la moindre pustule. Avant le stade 1<sup>er</sup> à 2<sup>ème</sup> noeud :

- On n'interviendra immédiatement avec un fongicide que si la maladie est généralisée dans le champ. Dans ce cas, le traitement sera considéré comme spécifique à cette maladie et donc peu pris en compte dans la gestion des autres maladies. C'est rarement une nécessité en Wallonie. Un traitement fait très tôt n'exclut pas de devoir revenir au stade 2<sup>ème</sup> noeud.
- 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> noeud pour intervenir. Les traitements faits avant ce stade sont en effet systématiquement moins efficaces sur les feuilles qui montent, l'avant-dernière feuille en particulier.

#### **Ne plus prendre de risque dès le stade 2<sup>ème</sup> noeud**

Dès lors que la rouille jaune est facilement détectée sur une variété sensible lorsque le blé est au stade 1<sup>er</sup> à 2<sup>ème</sup> noeud, le risque est grand. Il est recommandé de faire une application de fongicide sans tarder.

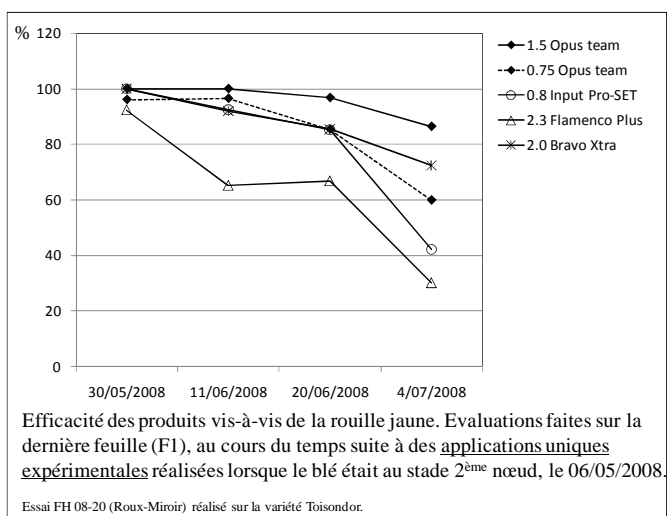


### Ne pas trop compter sur la chaleur et le soleil pour freiner la rouille jaune

La rouille jaune est favorisée par des printemps frais, et il a souvent été considéré qu'une épidémie pouvait se stopper d'elle-même lorsque les températures s'élevaient suffisamment. Nous avons dû pourtant constater que dans les essais où la maladie était installée, des périodes de temps plus sec et plus chaud en 2007 (37 jours sans pluies) et 2008 (15 jours de beaux jours début mai) n'ont pas bloqué son l'évolution comme on l'aurait espéré.

### Beaucoup de produits sont suffisants si on prévoit un second traitement

Les principales triazoles actuellement utilisées pour contrôler la septoriose en début de saison maîtrisent la rouille jaune. Les meilleures donnent même des résultats très satisfaisants à dose réduite. Pour distinguer des produits ou des doses de produits sur cette maladie lorsqu'ils ont été appliqués au stade 2<sup>ème</sup> noeud il aura fallu attendre le début du mois de juin, soit bien après qu'un second traitement ait été appliqué en pratique.



L'utilisation de strobiliforme (Comet dans l'essai de Roux-Miroir) au stade 2<sup>ème</sup> nœud ne s'est pas avérée nécessaire pour contrôler la rouille jaune dans notre essai.

### **Un seul traitement n'a pas toujours suffit dans nos essais**

Lorsque de la rouille jaune se développe dans un essai, la pression est souvent assez forte étant donné la présence de parcelles témoin non protégées. Dans ces conditions, il apparaît que la rouille jaune est souvent difficilement contrôlable avec un seul traitement. Les différences de rendement entre un et deux traitements ont régulièrement été supérieures à 10 q/ha.

### **Manque d'efficacité des fongicides sur rouille jaune ? Probablement le fait de traitements trop tardifs**

A ce jour, aucune perte d'efficacité des produits vis-à-vis de la rouille jaune n'a été observée en essai. Et pourtant, il a quelquefois été rapporté de la pratique que la maladie n'aurait pas été suffisamment stoppée par un traitement, nécessitant une seconde intervention très rapidement.

Ce manque d'efficacité apparent trouve vraisemblablement son explication dans le caractère trop tardif des applications. Lorsqu'un traitement fongicide est réalisé tardivement il peut, et c'est normal (limite de curativité), ne plus être capable d'arrêter les infections en incubation depuis plusieurs jours dans les feuilles. Des symptômes peuvent donc s'extérioriser peu après le traitement, et ce d'une manière d'autant plus impressionnante que la maladie se repique abondamment dans sa phase « explosive ».

## ***2.2 La septoriose reste contrôlable, mais ...***

J.-M. Moreau

Depuis la soudaine apparition d'une résistance totale de la septoriose vis-à-vis des fongicides de la famille des strobilurines, il y a 5 ans, nous contrôlons cette maladie principalement à l'aide de triazoles. Cependant, des tests menés en laboratoire indiquent que la sensibilité des souches de septoriose vis-à-vis des triazoles diminue d'année en année. Cette diminution de sensibilité se transmet à travers les générations du champignon, ce qui implique qu'on parle de résistance, même si d'un point de vue pratique la maladie reste contrôlée au champ.

### ***Les souches deviennent résistantes, mais il y a des différences selon les produits***

Nos collègues français de l'INRA ont étudié le caractère génétique de la résistance de la septoriose vis-à-vis des produits inhibiteurs de la biosynthèse des stérols (triazoles). Ils démontrent que toutes les souches de septoriose isolées actuellement possèdent un gène conférant une résistance faible à moyenne vis-à-vis de ces produits, mais que les différentes molécules ne sont pas concernées de la même manière en fonction du type de mutation génétique causant la résistance. Pour être succinct, il peut être considéré que toutes les souches de septoriose isolées en France depuis 2006 manifestent une légère résistance vis-à-vis du prothioconazole (Input Pro) lorsqu'on les compare à une ancienne population sensible de référence. Pour 78% d'entre elles, ce facteur de résistance est un peu plus élevé vis-à-vis des époxiconazole (Opus), metconazole (Caramba), cyproconazole (Caddy) et fluquinconazole (Flamenco), et encore un peu plus élevé vis-à-vis du tébuconazole (Horizon) et du difénoconazole.

Vis-à-vis du prochloraze, la majorité des souches françaises montrent un facteur de résistance du même ordre que celui observé pour le prothioconazole. Une partie des souches restent cependant encore totalement sensibles au prochloraze.

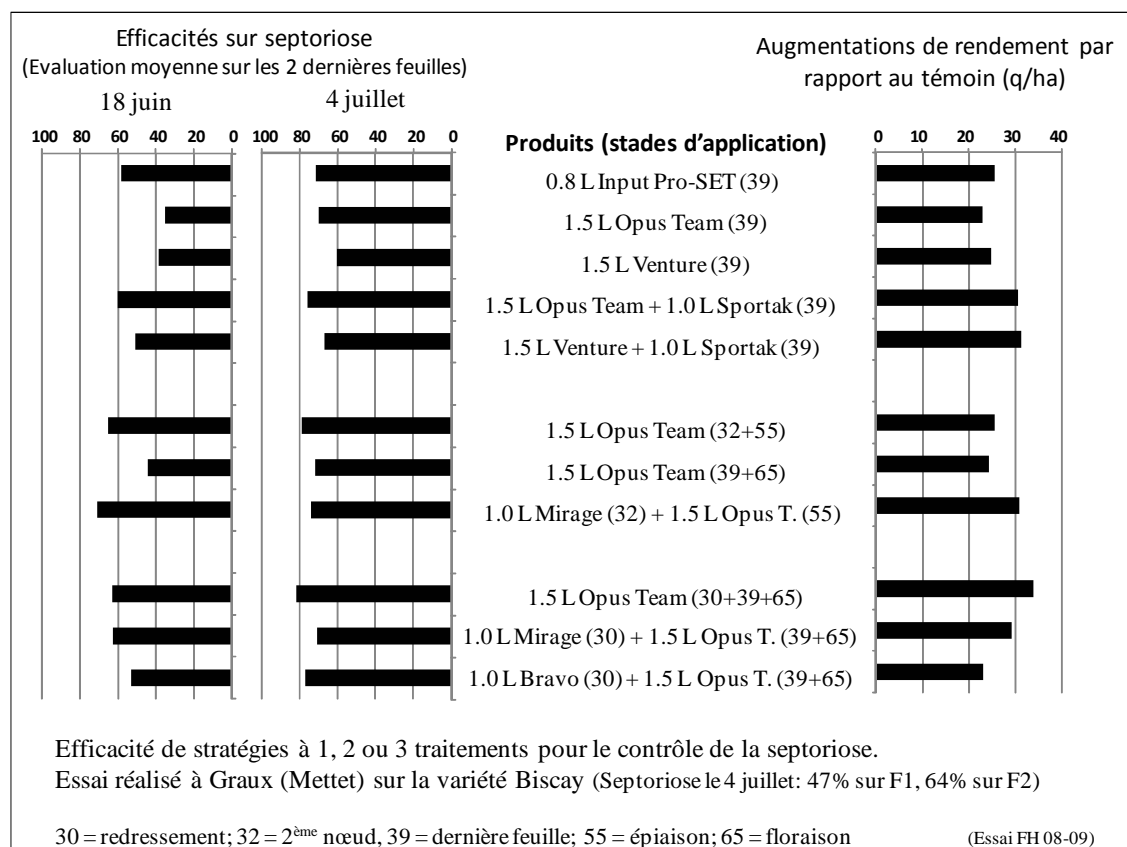
Les travaux menés en collaboration avec le laboratoire de phytopathologie de l'UCL à Louvain-la-Neuve nous permettent de penser que la situation décrite pour la France se vérifie chez nous.

### **Les triazoles semblent avoir eu du mal à contrôler seules la septoriose en 2008**

Quoiqu'ils aient montré une efficacité évidente sur la septoriose et apporté des augmentations de rendement importantes dans tous les essais, l'époxiconazole (Opus) et, dans une moindre mesure, le prothioconazole (Input Pro, Fandango) se sont parfois avérés un peu décevants lorsqu'ils étaient utilisés seuls, donnant ça et là l'illusion que trois passages avec un fongicide pouvaient devenir indispensables pour contrôler la septoriose de manière correcte.

Le prothioconazole à sa dose pleine (200 g/ha) s'est presque toujours révélé légèrement plus efficace que la dose pleine d'époxiconazole. Les autres triazoles étaient souvent moins performantes.

## 6. Lutte contre les maladies

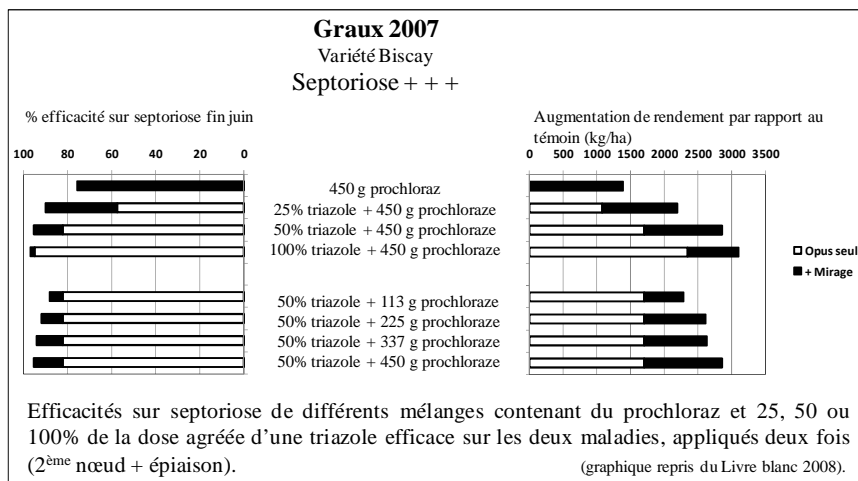


### *Le tébuconazole (Horizon) serait-il occupé à lâcher complètement sur septoriose ?*

Dans deux sites assez fortement touchés par la septoriose, le tébuconazole (Horizon) a surpris par ses performances particulièrement médiocres. Classé depuis plusieurs années (mais non testé dans nos essais en 2007) comme un peu moins performant que l'époxiconazole (Opus), il apparaissait assez constamment être du niveau du metconazole (Caramba 60 à 1.0 L/ha). Cette année le tébuconazole est apparu bien moins performant que le metconazole. Les performances du Prosaro (qui équivaut à ½ Input Pro + ½ Horizon) sont cependant restées totalement acceptables dans ces deux mêmes essais. A confirmer !

### Plus que jamais, les combinaisons avec du prochloraze ont été valorisées en 2008

Le prochloraze s'est révélé une fois encore un partenaire privilégié, en 2008. Les performances des mélanges époxiconazole ou prothiconazole + prochloraze étaient nettement plus efficaces que les meilleures triazoles appliquées seules. Même les





successions prochloraze (sans triazole) en première application, suivi d'une triazole (sans prochloraze) en deuxième application, se sont parfois révélées meilleures que les doubles applications de triazole sans prochloraze.

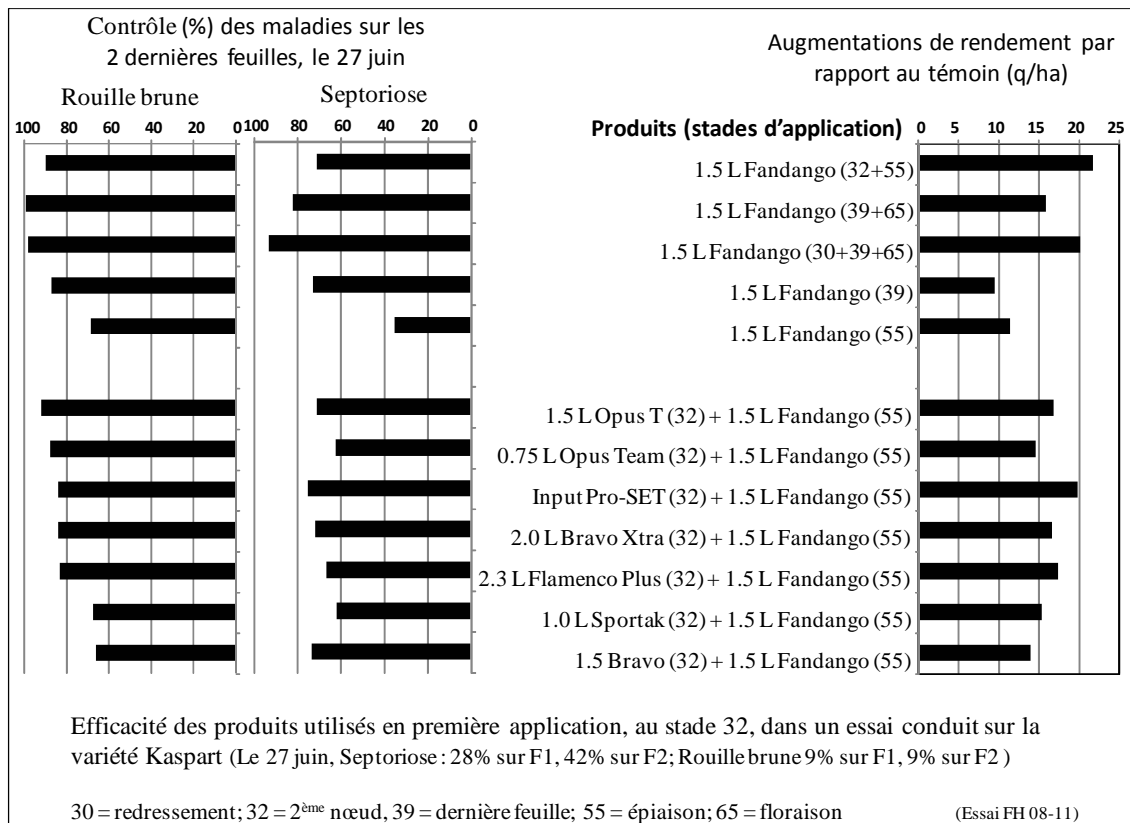
L'efficacité sur septoriose des combinaisons de triazole et de prochloraze reste cependant dépendante des performances de la triazole utilisée, ainsi que de la dose de triazole et/ou de prochloraze appliquée (voir graphique ci-joint repris du Livre Blanc 2008).

Le chlorothalonil reste également une solution envisageable comme partenaire pour aider les triazoles sur la septoriose. Les performances sont cependant restées un peu moindres qu'avec le prochloraze.

Le boscalid a, quant à lui, un peu déçu en 2008. Les performances du Venture (époxyconazole + boscalid) sur septoriose n'ont pas toujours été meilleures que celles obtenues avec de l'Opus Team (époxyconazole + fenpropimorphe) appliqué seul, et l'effet positif du Venture sur le rendement, si souvent été observé ces deux dernières années, n'a pas toujours été au rendez-vous cette année. L'association de prochloraze avec le Venture fut nécessaire pour atteindre les meilleurs résultats.

**La prudence s'impose !**

Souvenons-nous qu'il y quelques années encore, il était difficile de faire la différence entre de l'époxyconazole et du prothioconazole sur la septoriose. On n'observait pas non plus un intérêt sensible du prochloraze pour contrôler cette maladie. Le tébuconazole montrait, quant à lui, une efficacité exploitable en pratique, bien qu'inférieure aux meilleurs triazoles.



## 6. Lutte contre les maladies

---

De là à dire que les observations faites dans les essais en 2008 sont les conséquences pratiques d'une situation démontrée depuis deux ans à partir de souches isolées en laboratoire par nos collègues de l'INRA français il n'y a qu'un pas. L'analyse par l'Unité de Phytopathologie de l'UCL de plusieurs centaines de souches prélevées dans nos essais l'an dernier devrait nous aider à juger s'il peut être franchi.

Les résultats 2008, bien qu'assez variables d'un essai à l'autre, invitent cependant à la prudence. Hormis peut-être le prothioconazole, les triazoles semblent devenir parfois un peu décevantes lorsqu'elles sont utilisées sans partenaire. Cette usure progressive pourrait nous conduire à vouloir multiplier les traitements pour contrôler la septoriose. Nos résultats démontrent cependant que passer plus de deux fois avec un fongicide reste à ce jour une stratégie qui n'est qu'exceptionnellement rentable dès lors qu'un partenaire est utilisé avec la triazole. Le prochloraze est un partenaire à privilégier en ce sens.

Il demeure important de souligner que le prochloraze, tout comme le chlorothalonil et le boscalid d'ailleurs, n'a aucun effet sur la rouille brune. En 2008, malgré une arrivée tardive de la rouille brune, il semble se confirmer que l'absence d'efficacité sur rouille brune d'un traitement fait au 2<sup>ème</sup> nœud puisse avoir un léger impact sur le rendement (voir figure ci-dessus reprenant l'essai sur la variété Kaspart).

Il est donc plus raisonnable de travailler les mélanges triazole-prochloraze plutôt que les alternances, et de doser les mélanges en fonction de la sensibilité variétale aux différentes maladies.

### **2.3 Viser juste contre la fusariose des épis n'a pas été facile en 2008 !**

J.-M. Moreau, A. Chandelier<sup>2</sup>

Pour la deuxième année consécutive, en 2008 beaucoup de froments ont fleuri pendant une période humide. Sur le terrain, les fréquentes pluies et bruines prolongées subies entre le 4 et le 7 juin ont en effet d'emblée fait craindre des infections de fusariose sur les épis, générant une fois encore de nombreuses questions quant à la nécessité d'un traitement contre cette maladie.

#### **L'intensité de la fusariose en 2008 fut la deuxième plus importante depuis 8 ans**

Dès le début du mois de juillet, les craintes de développement de fusariose sur les épis se sont vérifiées. Les niveaux étaient cependant fort variables entre les champs. Souvent assez modérés lorsque les risques agronomiques étaient faibles, ces niveaux ont parfois été impressionnants dans des cultures emblavées après un maïs non ou mal labouré.

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 mycotoxine sur des épis prélevés un peu partout en Wallonie, quelques jours avant la récolte. Ce travail a permis de révéler très rapidement le risque inhérent à la saison 2008 en ce qui concerne les teneurs en mycotoxines dans les grains, la classant en deuxième position derrière la saison 2007 et devant la saison 2002 (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	<b>2008</b>
<b>Nbre échantillons</b>	67	66	184	112	104	115	67	<b>51</b>
<b>Moyenne (ppb)</b>	<LOD	620	270	200	<LOD	115	1350	<b>826</b>
<b>Maximum (ppb)</b>	400	2850	2750	2500	190	680	5610	<b>4790</b>
<b>Incidence (%)</b>	8,4	74,7	51	35	8,6	65	100	<b>92</b>
<b>&gt; 1250 ppb (%)</b>	0	18	5	1,8	0	0	36	<b>20</b>

#### **L'efficacité des produits fut très différente selon le jour de l'application**

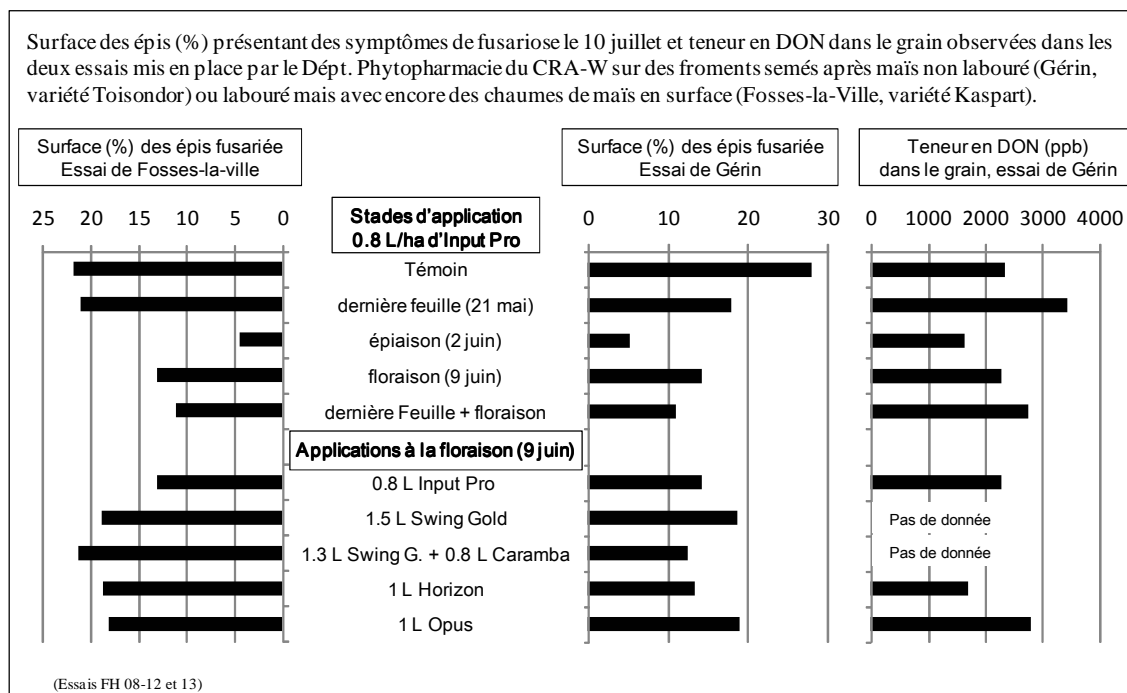
Pour lutter contre la fusariose sur épis il faut traiter pendant la floraison, c'est-à-dire lorsqu'on voit les étamines sur les épis. En 2008, comme beaucoup de champs de froment, nos essais ont épillé tout début juin. Ils ont commencé à fleurir après quelques jours, au moment où les conditions météorologiques particulièrement humides ne permettaient pas d'intervenir

<sup>2</sup>CRA-W – Département Lutte biologique et ressources phytogénétiques

## 6. Lutte contre les maladies

immédiatement. Des traitements y ont été réalisés les 2 et 9 juin, c'est-à-dire respectivement avant et après cette période humide du 4 au 7 juin. Leurs efficacités ont été très différentes. Les traitements du 2 juin faits en cours d'épiaison, avant la floraison, se sont révélés nettement plus efficaces que ceux réalisés lorsque le blé était encore en fleur après les quelques jours de forte humidité. Une expérience dont il faudra sans doute tenir compte dans le futur.

Les efficacités des différents produits ayant été comparées avec des applications réalisées à la floraison, les résultats de cette saison doivent être interprétés avec réserve.



## 2.4 Que peut-on retenir des essais fongicides menés sur les sites de Lonzée et des Isnes

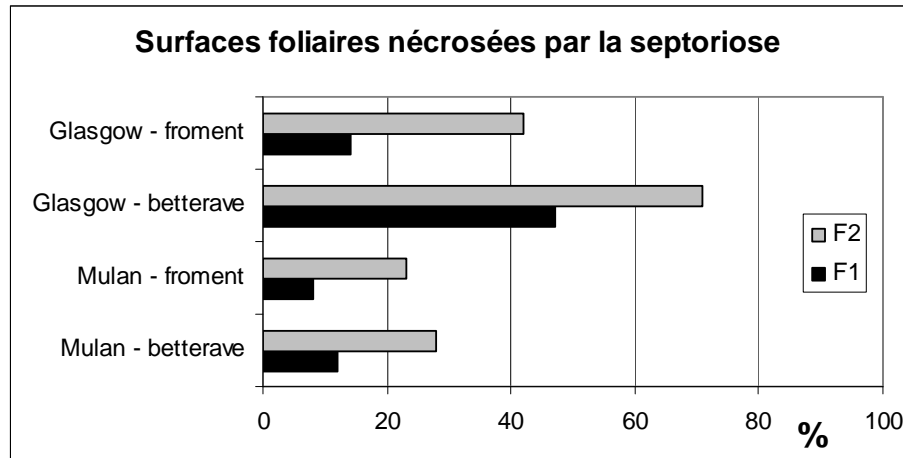
F. Vancutsem<sup>3</sup>, B. Seutin<sup>4</sup> et B. Bodson<sup>3</sup>

### Situation sanitaire des cultures aux Isnes et à Lonzée

Les résultats présentés de ce chapitre proviennent d'essais qui ont été épargnés par les attaques précoces de rouille jaune. La rouille brune a fait une apparition tardive et est restée très discrète. La fusariose a été peu dommageable sur ces deux sites.

La septoriose s'est, quant à elle, développée tout au long de la saison avec une pression non négligeable atteignant, début juillet, 70% de l'avant dernière feuille et près de 50% de la dernière feuille sur les variétés sensibles comme Glasgow. Les niveaux de maladies observés, en particulier la septoriose, étaient très différents d'un site à l'autre comme le montre la Figure 6.1. L'essai Glasgow après froment (Isnes) présentait moins de symptômes de septoriose que celui implanté après betteraves (Lonzée). La variété Mulan, plus résistante, présentait quant à elle des niveaux de septoriose nettement moindre de l'ordre de 25% sur la F2 et 10% sur la F1 mais équivalents dans les deux sites.

Figure 6.1 – Surfaces foliaires nécrosées par la septoriose sur les variétés Glasgow et Mulan non traitées et pour deux précédents (betteraves à Lonzée et froment aux Isnes) – FUSAGx 2008.



Les variétés implantées pour les essais fongicides ont été différemment touchées par la septoriose et les rouilles. La présence des maladies sur les différentes variétés est reprise dans le tableau ci-dessous.

<sup>3</sup> F.U.S.A.Gx – Unité de Phytotechnie des Régions Tempérées

<sup>4</sup> F.U.S.A.Gx – Unité de Phytotechnie des régions tempérées – Production intégrée des céréales en Région Wallonne, subsidié par la DGOARNE du Ministère de la Région Wallonne

## 6. Lutte contre les maladies

Tableau 6.1 – Relevé de la présence de maladies sur les 4 variétés implantées pour les essais fongicides.

	Septoriose	Rouille Jaune	Rouille brune
Contender	(oui)	non	non
Glasgow	oui	non	(non)
Istabraq	oui	non	non
Mulan	(oui)	non	non
<i>oui : ≥50% de la dernière feuille nécrosée début juillet</i> <i>(oui) : 25-30% de la dernière feuille nécrosée début juillet</i> <i>(non) : présence de la maladie mais très peu de développement</i> <i>non : absence de la maladie</i>			

Les résultats présentés ci-dessous proviennent des essais fongicides dont la conduite a été la suivante :

- semis : seconde quinzaine d'octobre à une densité de semis de 220 gr/m<sup>2</sup>,
- fumure azotée : 185uN en deux applications
- régulateur de croissance : 1L de CCC au 1<sup>er</sup> nœud
- un insecticide à Loncée mais pas aux Isnes

### Variétés sensibles, variétés tolérantes : comparaison des réponses à la protection fongicide.

Les variétés Mulan et Glasgow ont été comparées deux à deux dans deux sites : Loncée et Les Isnes, respectivement après des betteraves et du froment. Au total, 16 stratégies fongicides ont été comparées se différenciant par le nombre de passages (1 à 3), les doses utilisées et les familles fongicides.

Tableau 6.2 – Stratégies fongicides comparées dans les essais « stratégies fongicides » – FUSAGx 2008.

	Stratégies fongicides			
	Stade 32	Stade 39	Stade 57	Stade 65
1	-	-	-	-
2	-	Opus 1L	-	-
3	-	Venture 1.5L	-	-
4	-	Op 1L + Am 0.5L	-	-
5	-	input Pro 0.8l + Am 0.5L	-	-
6	Opus 1L	-	Opus 1L	-
7	Opus 0.5L	-	Opus 1L	-
8	Opus 0.5L	-	Venture 1.5L	-
9	Opus 0.5L	-	InputPro 0.8L + Am 0.5L	-
10	Opus 0.5L	-	Op 1L + Am 0.5L	-
11	Op 0.5l + Bravo 1L	-	Op 1L + Am 0.5L	-
12	Op 0.5L + Amistar 0.5L	-	Op 1L + Am 0.5L	-
13	Op 0.5L + Sportak 1L	-	Op 1L + Am 0.5L	-
14	Opus Team 0.75L	-	Op 1L + Am 0.5L	-
15	-	Opus 1L		Prosaro 1L
16	Opus 0.5L	Opus 0.5L	Opus 0.5L	-

## Une stratégie à deux passages était la bonne option en 2008 !

Une stratégie comprenant un traitement unique à la dernière feuille a procuré un gain de rendement moyen de 8 qx/ha (moyenne des objets 2 à 5 dans 4 essais) par rapport au témoin non traité (Figure 6.2). Un premier passage au 2<sup>ème</sup> nœud avec 0.5L d'Opus et le report du traitement dernière feuille à l'épiaison (objets 7 à 10) a permis un gain supplémentaire de 3 qx/ha soit 12 qx/ha de plus que le témoin.

Sur Glasgow, variété sensible, un schéma en deux passages se justifiait d'un point de vue agronomique et économique. Sur la variété Mulan, plus tolérante à la septoriose, une stratégie en 1 passage donnait satisfaction sur le précédent froment

Afin de mieux protéger l'épi, une stratégie à double traitement « dernière feuille – floraison » peut s'envisager avec, en second traitement, un fongicide efficace sur les maladies d'épis. Dans les comparaisons effectuées, le Prosaro (mélange de prothioconazole et de tebuconazole) a été choisi. L'application de Prosaro 1L à la floraison (objet 15) a permis un gain supplémentaire de 4 qx/ha par rapport au 8 qx/ha obtenu avec un 1L d'Opus à la dernière feuille (Figure 6.3).

Sur Mulan, les augmentations de rendement ont été supérieures avec une stratégie dernière feuille – floraison plutôt que 2<sup>ème</sup> nœud – dernière feuille surtout dans la situations de précédent froment. Sur Glasgow, cette seconde stratégie est équivalente à une stratégie 2 nœuds - épiaison

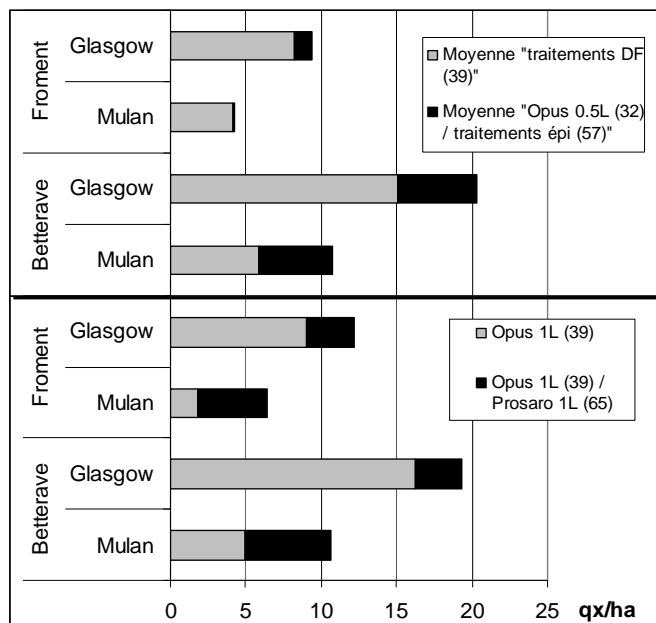


Figure 6.2 – Gains moyens de rendement obtenus dans les 4 essais pour les schémas à 1 passage DF et gains supplémentaires (histogrammes noirs) dans les schémas à deux passages 2 nœuds – épiaison – FUSAGx 2008.

Figure 6.3 – Gains de rendement obtenus dans les 4 essais avec 1L Opus à la dernière feuille et gains supplémentaires (histogrammes noirs) dans les schémas à deux passages (DF-floraison) avec 1L Prosaro – FUSAGx 2008.

### En 2008, l'ajout de Sportak a renforcé l'action de l'Opus appliqué au stade 2 nœuds

Lors de l'utilisation d'une dose de 0.5L Opus, il est souvent conseillé de la renforcer. Trois fongicides ont été testés en complément au 2<sup>ème</sup> nœud. Force est de constater qu'en 2008, l'ajout de Bravo 1L ou d'Amistar 0.5L n'a pas ou peu amélioré l'efficacité de l'Opus 0.5L (Figure 6.4). L'ajout de Sportak a permis un gain moyen de rendement de près de 3 qx/ha (efficacité contre les souches résistantes ?).

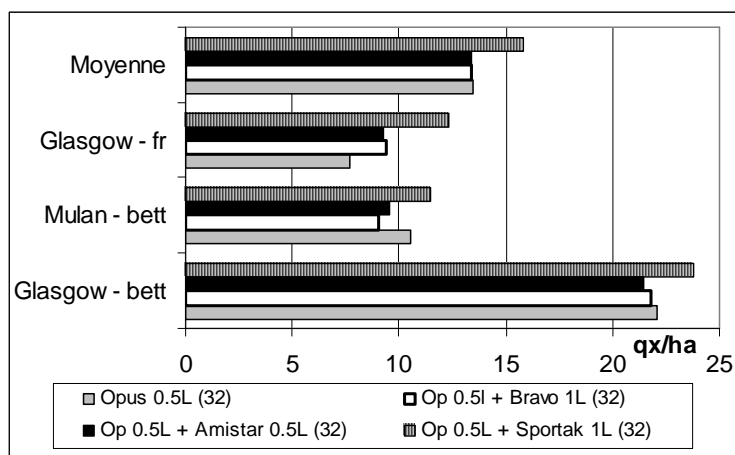


Figure 6.4 – Gains de rendement obtenus dans des parcelles ayant reçu deux traitements fongicides : 2 nœuds (Opus + complément) et épiaison (Opus 1L + Amistar 0.5L) – FUSAGx 2008.

### Meilleure efficacité d'une protection en 3 passages ?

Un schéma de protection comprenant 3 passages avec 0.5L d'Opus a donné des gains de rendements de 13 qx/ha par rapport au témoin, ce qui est 2 qx/ha de plus que dans la stratégie de traitement avec seulement deux passages pour une même dose d'Opus (0.5L Opus (32)/ 1L Opus (57)).

Cependant, en renforçant l'Opus avec par exemple du Sportak au stade 2 nœuds et de l'Amistar (contre rouille) à l'épiaison, les gains de rendement observés étaient supérieurs avec en moyenne un gain de 16 qx/ha par rapport au témoin soit 3 qx/ha de plus que dans la stratégie 3\* 0.5L Opus.

*Trouver un bon partenaire aux triazoles reste le meilleur moyen de bien contrôler la septoriose sans augmenter le nombre de passages dans la culture.*



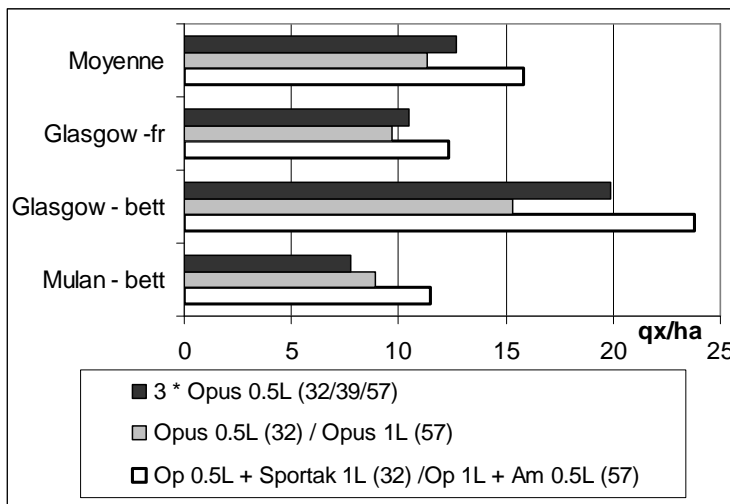


Figure 6.5 – Comparaison d’une stratégie en 3 passages (3\*0.5L Opus) avec 2 stratégies à base d’Opus 1.5L renforcé ou non par d’autres fongicides – FUSAGx 2008.

### Les bons résultats des fongicides contenant du prothioconazole

Différents fongicides ont été comparés sur le site de Loncée sur les variétés Istabraq (très sensible à la septoriose) et Contender (tolérante).

Les résultats obtenus mettent en évidence que :

- les fongicides contenant du prothioconazole ont toujours procuré les meilleurs gains de rendement (Prosaro, Input pro, Delaro, Fandango).
- le Venture a procuré le meilleur gain de rendement lorsqu’il est positionné à la dernière feuille mais a été décevant à la floraison. La perte de rendement (-2.5 qx/ha) est marquante lorsque la dose de Venture est réduite de 1.5L à 1.2L (dose d’époxyconazole insuffisante).
- De même, les réductions de doses sur Fandango se sont traduites en réduction de gains de rendement. Pour l’Opéra, la différence de rendement observée n’était pas significativement différente pour les doses de 1.5 ou 1.2L.
- Opus 1L procure des rendements significativement inférieurs aux fongicides contenant du prothioconazole
- Horizon 1L utilisé seul se situe en bas de classement et est particulièrement décevant en 2008 surtout en cas de pression de septoriose élevée comme sur la variété Istabraq.

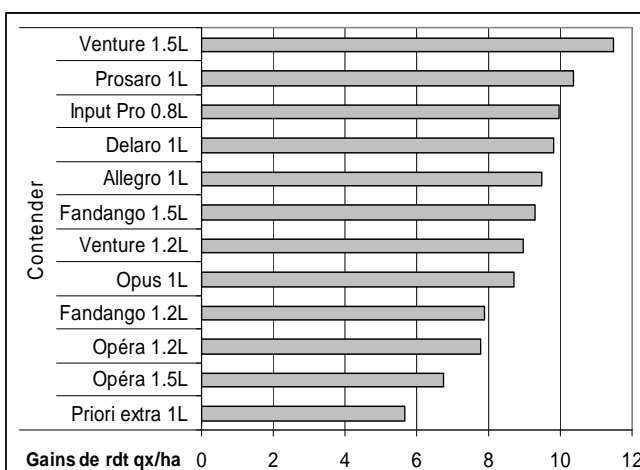


Figure 6.6 – Gains de rendement obtenus suite à l’application de différents fongicides au stade dernière feuille (traitement unique) sur la variété Contender – Loncée 2008.

## 6. Lutte contre les maladies

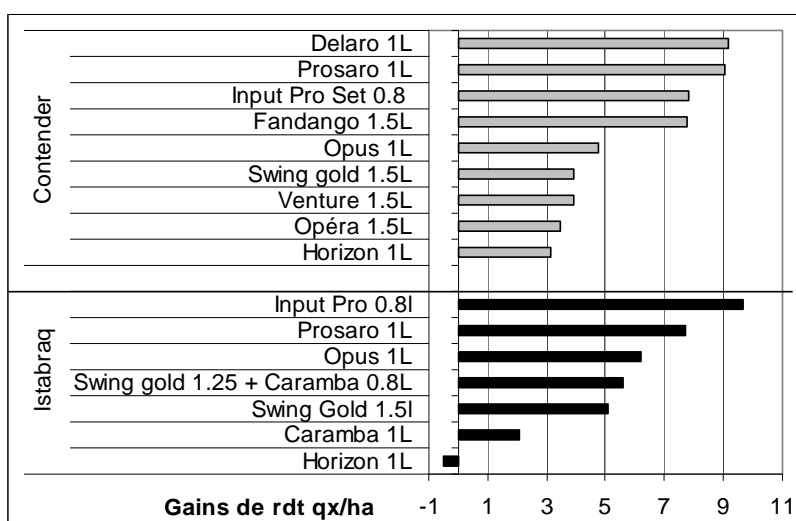


Figure 6.7 – Gains de rendement obtenus suite à l'application de différents fongicides au stade floraison dans des schémas à deux traitements sur les variétés Contender et Istabraq – Lonzée 2008.

### En absence de rouille, l'ajout de strobilurine ne permet pas de gain de rendement

L'impact sur le rendement de l'ajout de strobilurine à la triazole a été mesuré dans 7 essais différents soit à la dernière feuille soit à l'épiaison:

- sites de Lonzée et des Isnes : Mulan et Glasgow
- site de Lonzée : Contender et Istabraq

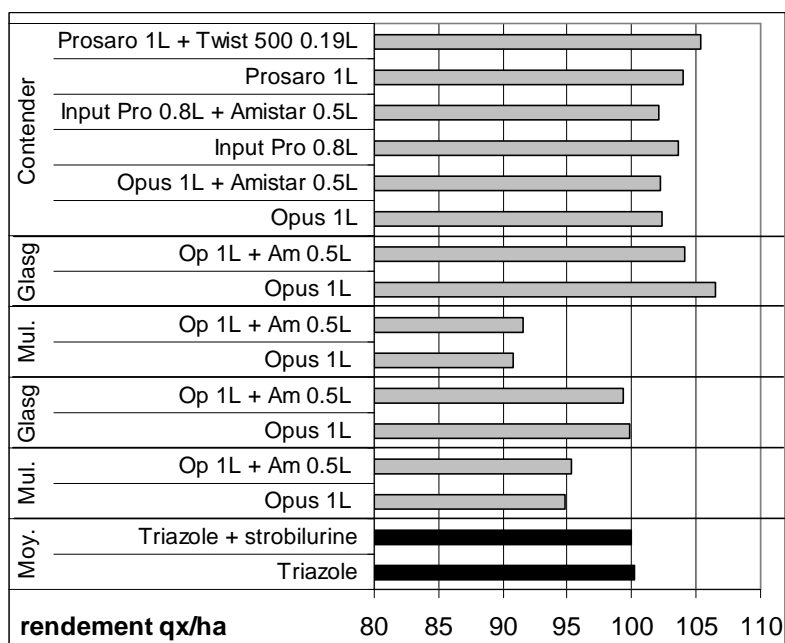


Figure 6.8 – Impact de l'ajout de strobilurine à une triazole lors du traitement de dernière feuille sur les variétés Mulan, Glasgow, et Contender - FUSAGx 2008.

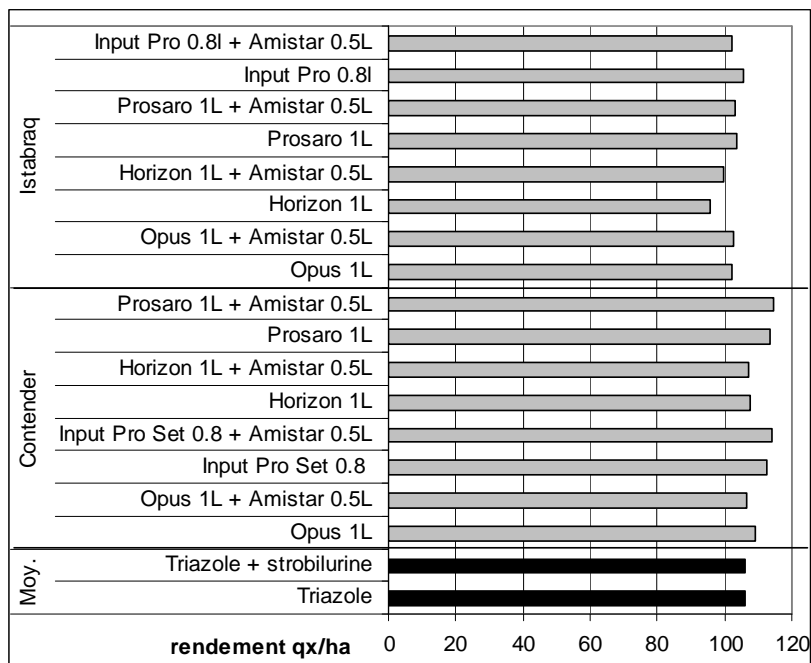


Figure 6.9 – Impact de l'ajout de strobilurine à une triazole lors du traitement d'épiaison sur les variétés Contender et Istabraq – FUSAGx 2008.

Comme le montre clairement les deux figures ci-dessus, les moyennes de rendements obtenues (histogrammes noirs) avec ou sans strobilurine sont strictement égales en absence de rouille.

### Les mélanges fongicides et Allié posent toujours question...

Beaucoup d'agriculteurs ont pour habitude d'utiliser de l'Allié autour du stade dernière feuille contre les repousses de chicorées ou de pomme de terre ainsi que pour lutter contre des adventices comme le chardon. Ils sont alors tentés d'ajouter l'Allié au traitement fongicide qu'ils réalisent à ce stade. L'application de ce mélange peut cependant être préjudiciable au rendement de la culture en place. Très régulièrement des pertes de rendement sont observées.

Ces pertes sont de niveaux variables et non systématiques (Figure 6.10) :

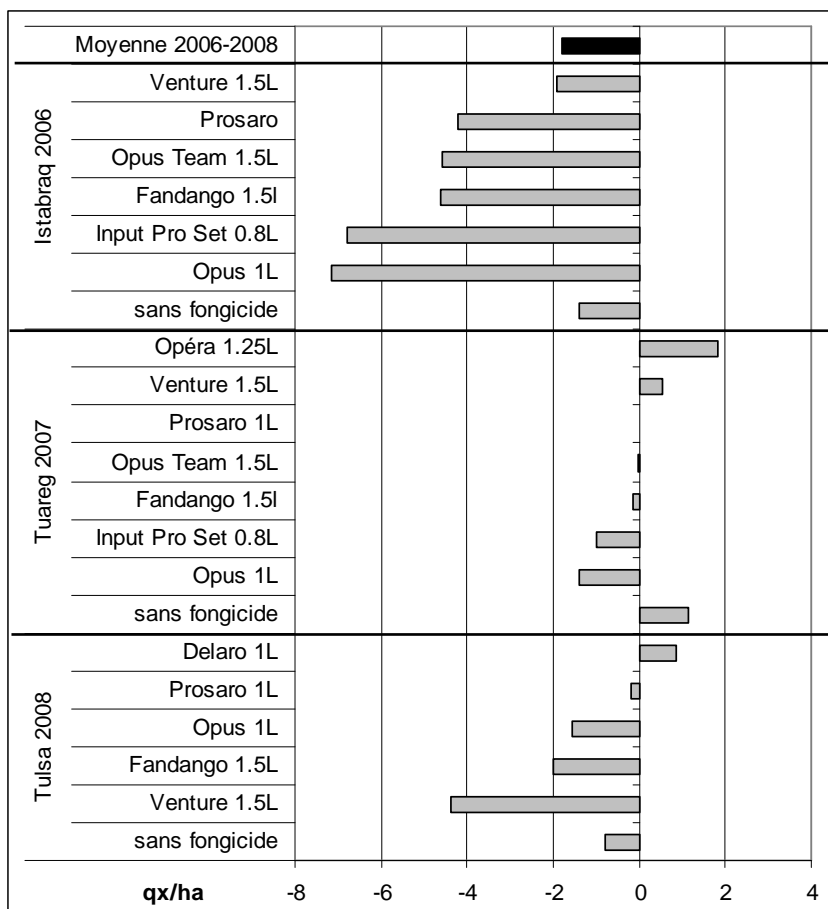
- En 2006, sur la variété Istabraq, les pertes de rendements étaient importantes, de l'ordre de 8 qx/ha.
- En 2007, sur Tuareg, l'ajout d'Allié au fongicide avait eu peu d'impact sur le rendement.
- En 2008, sur Tulsa, les rendements obtenus dans l'essai montraient des pertes pouvant aller jusque 4 qx/ha.

En moyenne, sur les trois années, la perte de rendement est de 2 qx/ha. Les chutes de rendement sont difficilement explicables mais régulières.

***En utilisant ce type de mélange, il faut être conscient du risque !***

## 6. Lutte contre les maladies

Figure 6.10 – Impact de l'ajout de 30 g/ha d'Allié au fongicide de dernière feuille – 3 années d'essais- FUSAGx 2006 – 2008.



## **2.5 Quid de la sensibilité des variétés de froment à l'égard du complexe des maladies ?**

Couvreur L.<sup>5</sup>, Herman JL.<sup>5</sup>

### **Expérimentation**

Les deux dernières années culturales caractérisées par une pression de maladies hors du commun ont permis de sérier les variétés de froment en fonction de leur résistance/sensibilité aux différentes maladies se développant sur le feuillage et les épis.

La caractérisation des variétés de froment a été réalisée à partir des observations effectuées dans le réseau d'essais que réalisent annuellement le Département Production végétale en collaboration avec la Direction du Développement et de la Vulgarisation du Ministère de la Région Wallonne. Cinq localisations ont été prises en compte : Gembloux, Thines (Nivelles) et Ligney (Geer) en zone limoneuse ainsi que Thynes (Dinant) et Fraire (Walcourt) en Condroz.

Dans chacun de ces essais, les niveaux des maladies ont été évalués à partir d'un système de cotation tenant compte de l'intensité du développement des maladies mais également des étages de végétation sur lesquels elles sont présentes. 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. Les notations débutent dès le stade 2<sup>ème</sup> nœud et sont réalisées à différents stades du froment. Pour une même maladie, les cotations retenues sont celles qui permettent la meilleure discrimination de comportement entre variétés.

### **Comportement global de résistance/sensibilité vis-à-vis des maladies**

Le tableau 6.3 rassemble les cotations moyennes obtenues par les variétés semées dans les champs d'essais en 2008 pour les différentes maladies, variétés qui sont classées par ordre décroissant de la somme de cotations. La figure 6.11 reprend sous forme d'histogramme ces mêmes données en les cumulant pour chaque variété.

Les résultats mettent en évidence de grandes différences de comportement entre variétés. En haut du tableau ou à gauche du graphique, se classent les variétés avec un très bon comportement général qui leur permet de supporter davantage la pression du complexe parasitaire. Parmi celles-ci, il faut citer Julius, Tabasco, Sahara, Lear, Multi, Esket, Carénus Adonis, Aconel, Waldorf, Homeros, Discus, Potenzial, Contender, Expert, Patrel,...

---

<sup>5</sup> CRA-W – Département Production Végétale

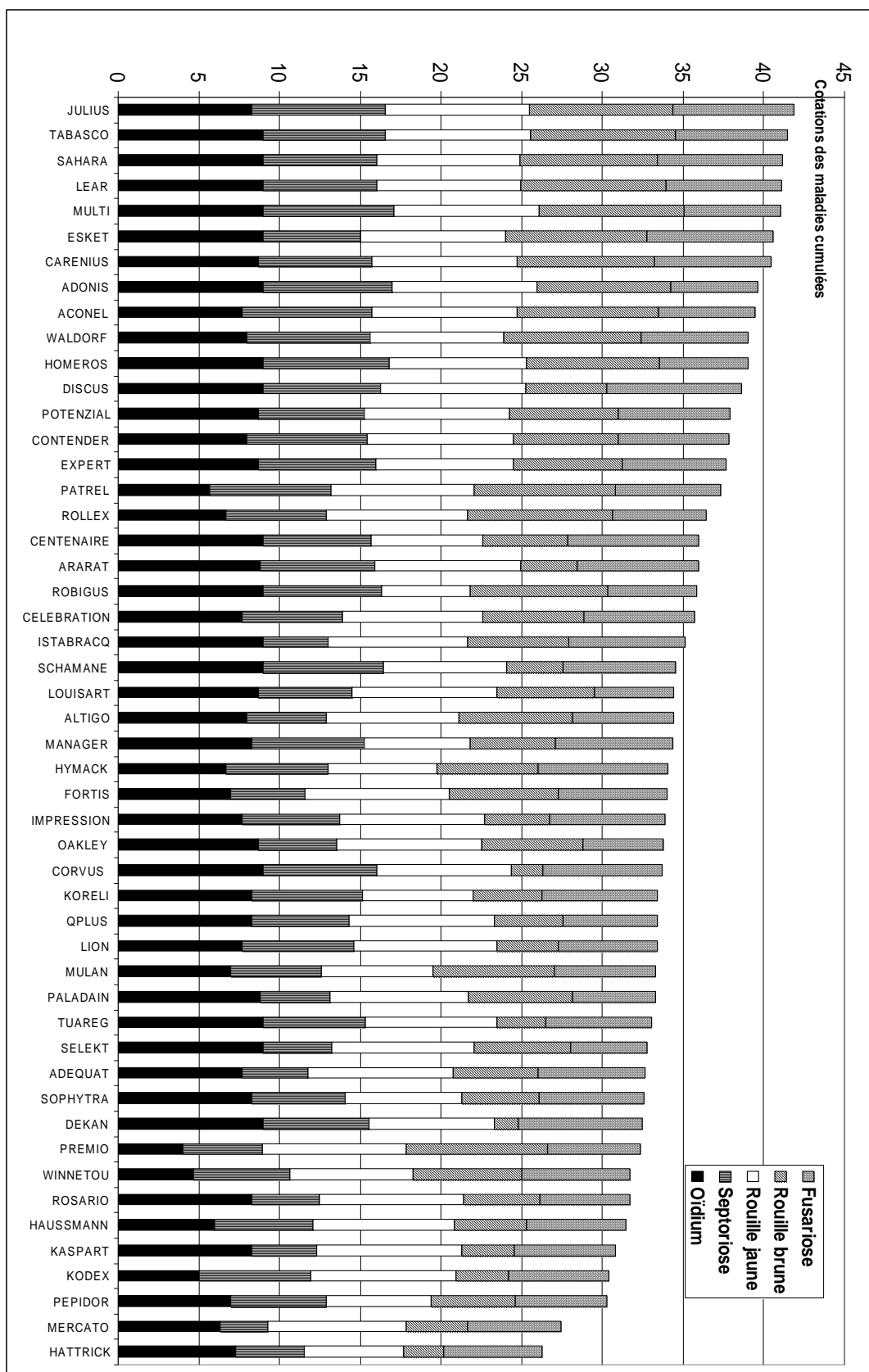
## 6. Lutte contre les maladies

Tableau 6.3 – Comportement des variétés de froment vis-à-vis des maladies – Année 2008.

Variétés	Oïdium	Septoriose	Rouille jaune	Rouille brune	Fusariose	Variétés
	1e quinzaine juin	Fin juin	1e quinzaine juin	1e décade juillet	1e quinzaine juillet	
	1 essai	moy 4 essais	moy 4 essais	moy 2 essais	moy 5 essais	
JULIUS	8,3	8,3	8,9	8,9	7,5	JULIUS
TABASCO	9	7,5	9,0	9,0	6,9	TABASCO
SAHARA	9	7,0	8,9	8,5	7,7	SAHARA
LEAR	9	7,0	8,9	9,0	7,1	LEAR
MULTI	9	8,1	9,0	9,0	6,0	MULTI
ESKET	9	6,0	9,0	8,8	7,8	ESKET
CARENIUS	8,7	7,0	9,0	8,5	7,2	CARENIUS
ADONIS	9	8,0	9,0	8,3	5,4	ADONIS
ACONEL	7,7	8,0	9,0	8,8	6,0	ACONEL
WALDORF	8	7,6	8,3	8,5	6,6	WALDORF
HOMEROS	9	7,8	8,5	8,3	5,5	HOMEROS
DISCUS	9	7,3	9,0	5,0	8,4	DISCUS
POTENZIAL	8,7	6,5	9,0	6,8	6,9	POTENZIAL
CONTENDER	8	7,5	9,0	6,5	6,9	CONTENDER
EXPERT	8,7	7,3	8,5	6,8	6,4	EXPERT
PATREL	5,7	7,5	8,9	8,8	6,5	PATREL
ROLLEX	6,7	6,2	8,8	9,0	5,8	ROLLEX
CENTENAIRE	9	6,7	6,9	5,3	8,1	CENTENAIRE
ARARAT	8,8	7,1	9,0	3,5	7,5	ARARAT
ROBIGUS	9	7,3	5,5	8,5	5,5	ROBIGUS
CELEBRATION	7,7	6,2	8,8	6,3	6,8	CELEBRATION
ISTABRACQ	9	4,0	8,7	6,3	7,2	ISTABRACQ
SCHAMANE	9	7,5	7,6	3,5	7,0	SCHAMANE
LOUISART	8,7	5,8	9,0	6,0	4,9	LOUISART
ALTIGO	8	4,9	8,3	7,0	6,3	ALTIGO
MANAGER	8,3	7,0	6,6	5,3	7,3	MANAGER
HYMACK	6,7	6,3	6,7	6,3	8,1	HYMACK
FORTIS	7	4,6	8,9	6,8	6,7	FORTIS
IMPRESSION	7,7	6,0	9,0	4,0	7,1	IMPRESSION
OAKLEY	8,7	4,8	9,0	6,3	5,0	OAKLEY
CORVUS	9	7,0	8,3	2,0	7,4	CORVUS
KORELI	8,3	6,8	6,9	4,3	7,2	KORELI
QPLUS	8,3	6,0	9,0	4,3	5,9	QPLUS
LION	7,7	6,9	8,9	3,8	6,2	LION
MULAN	7	5,6	7,0	7,5	6,3	MULAN
PALADAIN	8,8	4,3	8,5	6,5	5,1	PALADAIN
TUAREG	9	6,3	8,2	3,0	6,5	TUAREG
SELEKT	9	4,3	8,8	6,0	4,7	SELEKT
ADEQUAT	7,7	4,0	9,0	5,3	6,7	ADEQUAT
SOPHYTRA	8,3	5,8	7,3	4,8	6,5	SOPHYTRA
DEKAN	9	6,5	7,8	1,5	7,7	DEKAN
PREMIO	4	4,9	8,9	8,8	5,8	PREMIO
WINNETOU	4,7	5,9	7,7	6,8	6,7	WINNETOU
ROSARIO	8,3	4,2	8,9	4,8	5,5	ROSARIO
HAUSSMANN	6	6,0	8,8	4,5	6,2	HAUSSMANN
KASPART	8,3	4,0	9,0	3,3	6,3	KASPART
KODEX	5	6,9	9,0	3,3	6,2	KODEX
PEPIDOR	7	5,9	6,5	5,3	5,7	PEPIDOR
MERCATO	6,3	3,0	8,6	3,8	5,8	MERCATO
HATTRICK	7,3	4,3	6,1	2,5	6,1	HATTRICK

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

Figure 6.11 – Comportement des variétés de froment vis-à-vis des maladies – Année 2008.



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

En bas du tableau (à droite du graphique) se positionnent des variétés susceptibles d'être affectées par plusieurs pathogènes ou montrant une grande sensibilité à l'une ou l'autre maladies. Il s'agit notamment de Hatrick, Mercato, Pépidor, Kodex, Kaspart, Hausmann, Rosario, Winnetou,...

Cependant, ce classement global basé sur l'addition des cotes attribuées aux cinq maladies est fort différent des classements spécifiques par maladie. Ceci indique que, pour une même variété, les réactions face à différents pathogènes ne sont pas liées entre elles : une variété peut présenter en même temps un très haut niveau de résistance à un pathogène et une très grande sensibilité à un autre (par exemple : Corvus, Istabraq, Ararat, Multi,...).

### **Comportement vis-à-vis de l'oïdium**

Absent ou très peu répertorié dans les emblavures de froment en 2007, l'oïdium a également été très peu observé en 2008 dans les différents champs d'essai sauf à Gembloux où il était suffisamment développé pour réaliser des cotations permettant de distinguer quelques variétés sensibles à l'oïdium comme Prémio, Winnetou, Kodex, Patrel, Hausmann, Mercato, Hymack et Rollex et moyennement sensibles telles Pépidor, Mulan, Fortis.

### **Comportement vis-à-vis de la rouille jaune**

La rouille jaune, bien présente en 2007 dans les essais, s'est à nouveau signalée en 2008, précocement et avec des attaques particulièrement importantes sur les variétés sensibles, donnant parfois lieu à des cotations un peu différentes de celles enregistrées en 2007. En effet, certaines variétés ont été plus touchées en 2008 par la rouille jaune qu'en 2007, mais dans tous les cas, il s'agissait de variétés connues pour leur sensibilité, comme Corvus et Dekan.

Le tableau 6.2 regroupe les cotations des différents vis-à-vis de la rouille jaune réalisées en 2007 et en 2008 et classant les variétés en 3 groupes : variétés sensibles, moyennement sensibles et à très bon comportement. Dans ce tableau figurent la moyenne des cotations réalisées en 2008 (4 essais) et en 2007 (2 essais) ainsi que la cotation minimale enregistrée parmi les 4 essais mis en place en 2008.



Tableau 6.4 – Comportement des variétés à l'égard de la rouille jaune.

Variétés à très bon comportement à l'égard de la rouille jaune			
Variétés	2008		2007
	Moy. 4 essais	Min. observé	Moy.2 essais
KODEX	9,0	9,0	9,0
CONTENDER	9,0	9,0	9,0
POTENZIAL	9,0	9,0	9,0
ARARAT	9,0	9,0	9,0
OAKLEY	9,0	9,0	9,0
LOUISART	9,0	9,0	9,0
MULTI	9,0	9,0	9,0
ACONEL	9,0	9,0	9,0
ADEQUAT	9,0	9,0	9,0
ESKET	9,0	9,0	
TABASCO	9,0	9,0	
CARENIOUS	9,0	9,0	
QPLUS	9,0	9,0	
IMPRESSION	9,0	8,9	9,0
PATREL	8,9	8,7	9,0
LION	8,9	8,5	9,0
PREMIO	8,9	8,7	
LEAR	8,9	8,7	
FORTIS	8,9	8,7	
HAUSSMANN	8,8	8,0	9,0
ROLLEX	8,8	8,0	9,0
ISTABRACQ	8,7	8,0	9,0
SELEKT	8,8	8,2	
ADONIS	9,0	9,0	8,5
DISCUS	9,0	9,0	8,5
CELEBRATION	8,8	8,0	
JULIUS	8,9	8,7	8,5
SAHARA	8,9	8,5	8,5
EXPERT	8,5	8,0	

Variétés moyennement sensibles la rouille jaune			
Variétés	2008		2007
	Moy. 4 essais	Min. observé	Moy.2 essais
MERCATO	8,6	7,3	
PALADAIN	8,5	7,2	
HOMEROS	8,5	7,0	8,5
WALDORF	8,3	7,3	8,5
CORVUS	8,3	6,3	8,5
DEKAN	7,8	6,0	9,0
KASPART	9,0	9,0	7,5
TUAREG	8,2	5,7	8,3
KORELI	6,9	4,0	9,0
SCHAMANE	7,6	6,3	7,0

Variétés sensibles la rouille jaune			
Variétés	2008		2007
	Moy. 4 essais	Min. observé	Moy.2 essais
SOPHYTRA	7,3	4,0	
ROSARIO	8,9	8,7	5,5
ALTIGO	8,3	6,0	5,8
CENTENAIRE	6,9	4,7	7,0
WINNETOU	7,7	6,0	6,0
HYMACK	6,7	4,5	
MULAN	7,0	5,3	5,0
HATTRICK	6,1	5,0	5,5
PEPIDOR	6,5	3,3	4,5
MANAGER	6,6	3,3	3,5
ROBIGUS	5,5	1,7	2,5

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

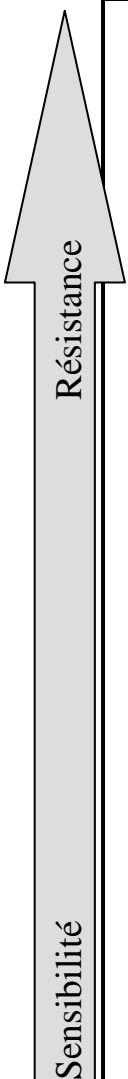
### Comportement vis-à-vis de la septoriose

En 2007, la septoriose ne s'était développée que tardivement au point qu'il a été difficile de prendre en compte les cotations de la septoriose sur les feuilles de certaines variétés déjà fortement attaquées par les autres maladies (rouilles jaune et brune).

En 2008, la septoriose qui était déjà apparue précocement en même temps que la rouille jaune a fortement envahi les cultures de froment au moment de son épiaison. La Figure 6.12 donne un aperçu du comportement des différentes variétés de froment à l'égard de la septoriose, maladie pour laquelle il n'y a pas de variétés résistantes.

## 6. Lutte contre les maladies

Figure 6.12 – Comportement des variétés de froment vis-à-vis de la septoriose.



8,1	Julius	Multi	Aconel	Adonis		
7,6	Homeros	Waldorf	Tabasco	Patrel	Contender	Schamane
7,3	Robigus	Discus	Expert	Ararat		
7,0	Sahara	Lear	Carénius	Corvus	Manager	
6,8	Kodex	Lion	Koreli	Centenaire		
6,4	Dekan	Potenzial	Tuareg	Hymack		
6,2	Rollex	Célébration				
6	Impression	Hausmann	Esket	Qplus		
5,9	Winnetou	Pépidor	Louisart	Sophytra		
5,6	Mulan					
4,9	Prémio	Altigo	Oakley	Rosario		
4,6	Fortis					
4,3	Paladain	Hattrick	Selekt			
4,0	Adequat	Kaspart	Istabraq			
3,0	Mercato					

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

Il est réjouissant de constater un grand nombre de variétés à bon comportement vis-à-vis de la septoriose. Parmi celles-ci, quatre variétés se distinguent par un comportement nettement supérieur : Julius, Multi, Aconel, Adonis. A l'opposé, les variétés sensibles sont Prémio, Altigo, Oakley, Fortis, Paladain, Hattrick, Selekt, Rosario, Adéquat, Kaspart, et Istabraq. Mercato se révèle la variété la plus sensible.

### Comportement vis-à-vis de la rouille brune

La rouille brune est la maladie potentiellement la plus dommageable en culture de froment. Faut il rappeler les chutes spectaculaires de rendement qu'elle a engendrée en 2007 dans des parcelles non traitées (3000 à 4000 kg/ha). En 2008, son apparition a été moins hâtive qu'en 2007 mais son développement a été explosif au moment de l'épiaison. Ces 2 années ont été très bénéfiques pour pouvoir classer les variétés en fonction de leur comportement à la rouille

brune avec une quasi-équivalence des cotations d'une année à l'autre pour les différentes variétés. Le Tableau 6.5 classe les variétés en 3 groupes suivant leur sensibilité et résistance à la rouille brune. Les observations sur l'importance de la rouille brune couvrent l'amplitude des cotations de l'échelle allant de 9 (variété résistante) à 1,5 - 2 pour les variétés très sensibles comme Dekan et Corvus, bien connues pour leur grande sensibilité à la rouille brune. D'autres variétés s'y montrent également sensibles : Hattrick, Tuareg, Kaspert, Kodex, Schamane, Ararat, Mercato,...

Tableau 6.5 – Comportement des variétés à l'égard de la rouille brune.

Variétés résistantes à la rouille brune			Variétés sensibles à la rouille brune			Variétés très sensibles à la rouille brune		
Variétés	2008	2007	Variétés	2008	2007	Variétés	2008	2007
MULTI	9,0	8,8	MULAN	7,5	7,8	DISCUS	5,0	6,6
ROLLEX	9,0	8,6	ALTIGO	7,0	8,3	ROSARIO	4,8	5,9
TABASCO	9,0		POTENZIAL	6,8	7,5	SOPHYTRA	4,8	
LEAR	9,0		WINNETOU	6,8	6,9	HAUSSMANN	4,5	5,4
JULIUS	8,9	8,1	EXPERT	6,8		KORELI	4,3	
PATREL	8,8	8,9	FORTIS	6,8		QPLUS	4,3	
ACONEL	8,8	8,9	CONTENDER	6,5	8,0	IMPRESSION	4,0	4,3
ESKET	8,8		PALADAIN	6,5		LION	3,8	3,0
PREMIO	8,8		OAKLEY	6,3	7,5	MERCATO	3,8	
WALDORF	8,5	8,1	ISTABRACQ	6,3	5,5	ARARAT	3,5	5,4
SAHARA	8,5	7,6	CELEBRATION	6,3		SCHAMANE	3,5	2,5
ROBIGUS	8,5	7,5	HYMACK	6,3		KODEX	3,3	5,1
CARENIOUS	8,5		LOUISART	6,0	6,4	KASPART	3,3	4,3
ADONIS	8,3	8,8	SELEKT	6,0		TUAREG	3,0	6,1
HOMEROS	8,3	8,8	CENTENAIRE	5,3	7,1	HATTRICK	2,5	2,3
			ADEQUAT	5,3	6,5	CORVUS	2,0	1,5
			MANAGER	5,3	6,3	DEKAN	1,5	2,0
			PEPIDOR	5,3	6,0			
2008 moyenne 4 essais								
2007 moyenne 2 essais								

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

### Comportement des variétés vis-à-vis du complexe des maladies septoriose-rouille brune

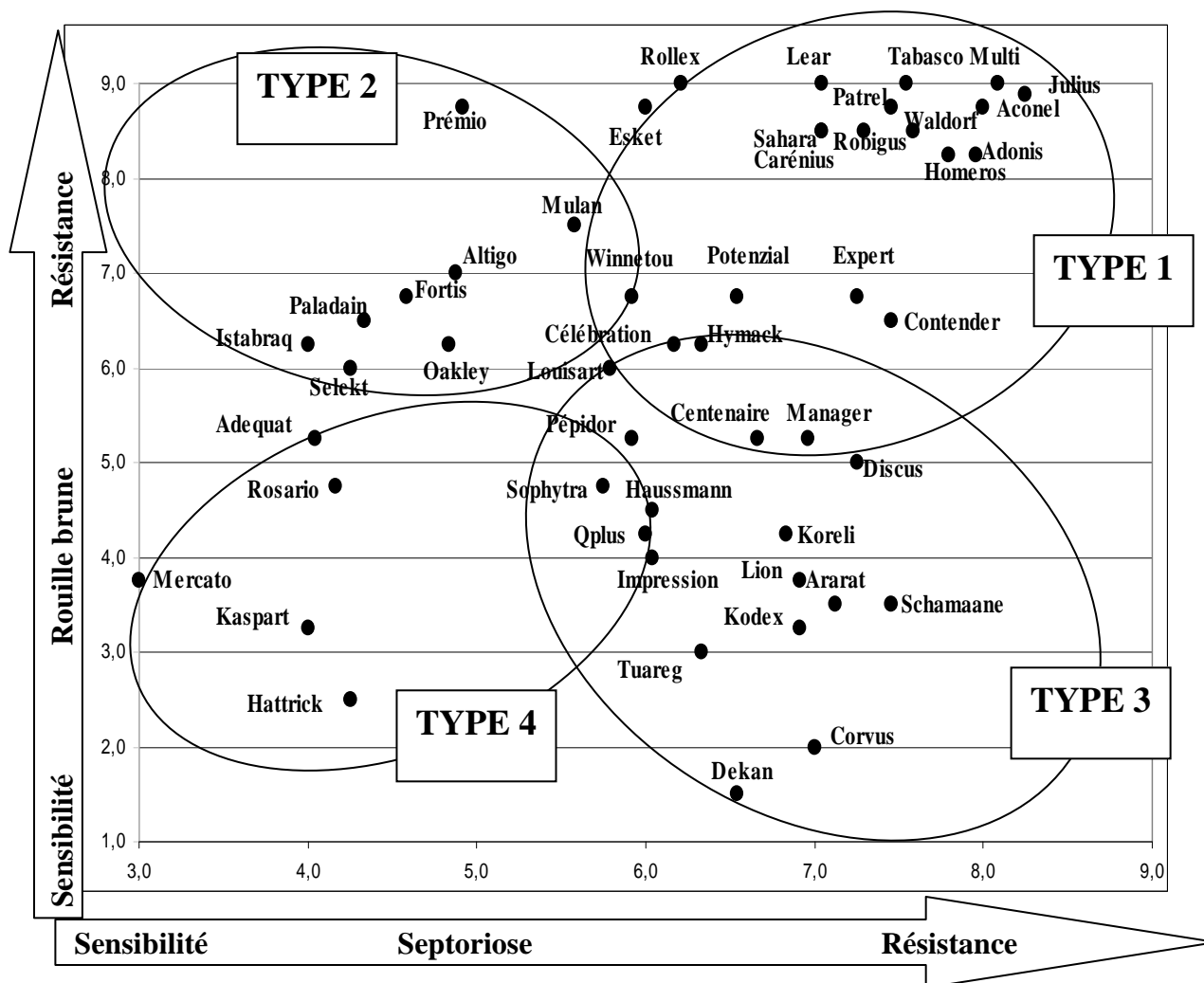
La septoriose et la rouille brune sont les 2 maladies majeures qui déterminent régulièrement les stratégies d'intervention dans la lutte contre les maladies en froment d'hiver. Aussi, il est très judicieux de pouvoir classer les variétés en fonction de leur comportement vis-à-vis de ces 2 maladies. Dans la figure 3, les variétés ont été classées en 4 types :

- Type 1. : Variétés peu sensibles à la septoriose et peu sensible à la rouille brune, ce sont des variétés qui ont l'avantage de pouvoir profiter d'une flexibilité dans les moments d'intervention et d'une souplesse qu'elles permettent au niveau du déclenchement de l'intervention. Ce type de variété ne tolère toutefois pas de négligences car la résistance ne se manifeste jamais complètement vis-à-vis du complexe parasitaire.
- Type 2. : Variétés sensible à la septoriose mais peu sensible à la rouille brune. Pour ces variétés, la vigilance doit être précoce voire très précoce surtout si la variété est elle-même précoce et/ou si l'apparition des maladies est également précoce.
- Type 3. : Variétés sensibles à la rouille brune mais possédant un bon comportement à l'égard de la septoriose. La vigilance peut être plus tardive mais reste indispensable dès le stade dernière feuille.

## 6. Lutte contre les maladies

Type 4. : Variétés sensibles aux 2 pathogènes, demandant une bonne protection, recourant très souvent à 2 interventions surtout si la septoriose se développe précocement, la rémanence de la première application n'étant pas suffisante pour une bonne protection de la dernière feuille et de l'épi.

Figure 13 – Comportement des variétés de froment vis-à-vis de la septoriose et de la rouille brune.



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

Parmi l'assortiment variétal, citons notamment :

- Type 1 = Variétés à bon comportement vis-à-vis de la septoriose et de la rouille brune : Julius, Multi, Aconel, Tabasco, Patrel, Adonis, Waldorf, Homéros, Lear, Robigus, Carénius, Sahara,...
- Type 2 = Variétés sensibles à la septoriose mais peu sensibles à la rouille brune : Istabraq, Paladain, Fortis, Altigo, Prémio, Mulan,...
- Type 3 = Variétés à bon comportement vis-à-vis de la septoriose mais sensibles à la rouille brune : Corvus, Dekan, Tuareg, Kodex, Ararat, Schamaane, Lion, Koreli, Discus, Manager,...

Type 4 = Variétés sensibles à la septoriose et à la rouille brune : Mercato, Hattrick, Kaspert, Rosario, Adéquat,...

### Comportement vis-à-vis de la fusariose des épis

Comme en 2007, la fusariose a été largement observée en 2008 mais à des degrés différents suivants la sensibilité des variétés. Le Tableau 6.6 reprend les observations réalisées en 2007 et 2008 sur la résistance/ sensibilité des variétés vis-à-vis de la fusariose. Parmi celle-ci, il faut citer le très bon comportement des variétés : Discus, Centenaire, Hymack, Esket, Sahara, Dekan, Ararat, Julius, Corvus, Manager Istabraq, Koreli, Impression, ...

Dans le cadre de la problématique des mycotoxines générées par la présence de fusariose sur les grains et compte tenu de la norme relativement basse du niveau à ne pas dépasser pour les froments panifiables, pointons, parmi ces variétés à bon comportement vis-à-vis de la fusariose, des variétés qualifiées de panifiables suivant la liste Synagra comme Discus, Dekan, Julius, Corvus, Manager, Impression.

Tableau 6.6 – Comportement des variétés à l'égard de la fusariose des épis.

Var. moyennement résistantes à la fusariose				Variétés moyennement sensibles la fusariose				Variétés sensibles la fusariose			
Variétés	2008		2007	Variétés	2008		2007	Variétés	2008		2007
	Moy.	Min.	Moy.		Moy.	Min.	Moy.		Moy.	Min.	Moy.
	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		HATTRICK	6,1	5,0	7,9
CENTENAIRE	8,1	7,9	8,9	CONTENDER	6,9	6,0	8,0	ACONEL	6,0	5,3	8,0
HYMACK	8,1	7,8		CELEBRATION	6,8	6,0		MULTI	6,0	5,3	6,5
ESKET	7,8	7,5		FORTIS	6,7	6,0		QPLUS	5,9	5,0	
SAHARA	7,7	7,0	8,4	ADEQUAT	6,7	6,0	8,8	MERCATO	5,8	5,0	
DEKAN	7,7	7,0	8,5	WINNETOU	6,7	6,0	7,3	PREMIO	5,8	5,0	
ARARAT	7,5	6,0	8,5	WALDORF	6,6	6,0	8,5	ROLLEX	5,8	5,0	7,0
JULIUS	7,5	7,0	7,3	SOPHYTRA	6,5	5,0		PEPIDOR	5,7	4,0	7,5
CORVUS	7,4	6,0	8,5	TUAREG	6,5	6,0	7,8	ROSARIO	5,5	4,0	6,5
MANAGER	7,3	7,0	8,1	PATREL	6,5	6,0	8,3	ROBIGUS	5,5	4,0	7,8
CARENIS	7,2	6,8		EXPERT	6,4	5,0		HOMEROS	5,5	4,0	7,6
ISTABRACQ	7,2	7,0	7,3	ALTIGO	6,3	5,0	7,3	ADONIS	5,4	4,0	7,5
KORELI	7,2	6,7	7,8	KASPART	6,3	5,0	7,5	PALADAIN	5,1	4,0	
IMPRESSION	7,1	5,0	8,3	MULAN	6,3	5,0	8,0	OAKLEY	5,0	4,7	5,3
LEAR	7,1	6,5		KODEX	6,2	5,7	6,8	LOUISART	4,9	3,0	6,8
SCHAMANE	7,0	5,7	7,5	LION	6,2	5,5	8,3	SELEKT	4,7	4,0	
POTENZIAL	6,9	6,7	7,6	HAUSSMANN	6,2	5,3	7,5				

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

### **2.6 Sensibilité variétale du froment d'hiver à la rouille brune et à la rouille jaune**

Escarnot E.<sup>6</sup>

#### **Introduction**

La rouille brune, causée par le champignon *Puccinia triticina*, est une maladie majeure dans la plupart des zones de culture du froment (Mesterhazy *et al.*, 2000). C'est la plus commune et la plus largement distribuée des trois rouilles du froment (Kolmer *et al.*, 2005) et sa dissémination peut se produire sur de longues distances (Kolmer *et al.*, 2005). Elle est présente presque chaque année en Belgique à différents degrés de sévérité et nécessite généralement un moyen de lutte.

La rouille jaune, provoquée par le champignon *Puccinia striiformis*, est également une cause majeure de perte de rendement dans les cultures de froment dans le monde entier (Bayles *et al.*, 2000). C'est une maladie établie depuis longtemps dans le nord-ouest de l'Europe (Kolmer *et al.*, 2005) courante dans les régions du nord de la France, la Hollande, le nord de l'Allemagne, le Danemark et le Royaume-Uni (Bayles *et al.*, 2000), même si des événements d'extinction locale se produisent périodiquement (Kolmer *et al.*, 2005). Les infections de rouille jaune sont plus rares en Belgique que celles de la rouille brune mais peuvent être très sévères et requièrent dans ce cas une intervention.

#### **Conditions de développement des rouilles**

##### **Facteurs météorologiques**

Les conditions microclimatiques telles que la température, l'humidité relative, la durée d'humectation du feuillage et l'intensité de la lumière avant et après l'inoculation influencent grandement le développement des rouilles (Vallavieille-Pope *et al.*, 2000). Le principal agent de libération et de transport des spores est le vent (Sache, 2000). En lessivant les spores en suspension dans l'air, les épisodes pluvieux provoquent leur dépôt sur les plantes (Sache, 2000). Une fois sur le feuillage, les spores peuvent germer en présence d'eau liquide et dans une fourchette de température comprise entre 2 et 30°C (Caron, 2000). A l'extrême, des épisodes pluvieux prolongés ou violents peuvent entraîner le lessivage des spores déjà déposées sur les feuilles et ainsi contrarier la progression de la maladie (Sache, 2000). Les conditions météorologiques de nos régions sont favorables au développement des rouilles, la température étant clémente et peu élevée au printemps tandis que l'humidité relative est souvent importante.

---

<sup>6</sup> CRA-W – Département Lutte biologique et ressources phytogénétiques

### Facteurs agronomiques

Les nutriments, tout particulièrement l'azote, jouent un rôle déterminant sur le développement des maladies. Le déficit en azote tend à limiter le développement des principales maladies foliaires (Vallavieille-Pope *et al.*, 2000). En froment, des applications précoces d'azote tendent à augmenter la sévérité de la rouille jaune par rapport à des applications plus tardives. De plus, les applications d'azote à la fin du développement de la plante, pour augmenter la concentration du grain en protéines, peuvent amener des concentrations foliaires en azote plus élevées et augmenter la sévérité de cette maladie durant le remplissage du grain. En revanche, la susceptibilité aux maladies tend à augmenter en cas de déficit en P, K, S et Si (Walters et Bingham, 2007).

### **La résistance des variétés de froment**

Une variété de froment « résiste » à un pathogène lorsqu'elle dispose dans son patrimoine génétique d'un ou de plusieurs gènes dont l'expression permet d'entraver l'infection par ce pathogène. Ces « gènes de résistance » peuvent conférer aux plantes une résistance, soit totale, soit partielle vis-à-vis du pathogène. Un seul gène de résistance dite « totale » peut rendre une variété résistante à un pathogène. Malheureusement, ce type de résistance est fragile. En effet, « un » pathogène est en réalité une population constituée de milliards d'individus parmi lesquels quelques-uns, naturellement, parviennent à contourner la résistance « totale » due à un gène déterminé, ceci grâce à leur bagage génétique propre : au gène de résistance de la plante correspond donc chez une petite minorité des individus du pathogène, un gène qui permet de contourner la résistance.

Au cours de ses premières années de culture, une variété présentant un nouveau gène de résistance est confrontée au champ à un pathogène dont la très grande majorité des individus ne peuvent l'infecter : seul un pourcentage infime d'individus capables de contourner cette nouvelle résistance parviennent à infecter les plantes et à se reproduire. Mais au fil des années, la proportion de ces individus résistants va grandir, jusqu'à devenir prépondérante. Cette évolution, d'autant plus rapide que la variété est largement cultivée, se traduit par un « effondrement » de la résistance. Pareille évolution se produit le plus souvent en 4 à 6 ans.

Actuellement, soixante gènes de résistance à la rouille brune (Lr) ont été identifiés chez le froment et sont mis en œuvre dans les programmes de sélection; la plupart confèrent une résistance spécifique aux variétés d'une manière « gène pour gène » (Bolton *et al.*, 2008). Ce haut degré de spécificité du pathogène rend difficile la création de variétés à résistance durable (Kolmer *et al.*, 2005). En plus de sa grande diversité de virulence, *Puccinia triticina* est caractérisée par une large adaptation à différentes conditions climatiques (Bolton *et al.*, 2008).

### Le cas Yr17

Le gène de résistance Yr17 vis-à-vis de *Puccinia striiformis* a été introduit dans les cultivars nord-européens à partir de 1975. La perte de résistance a été détectée en Angleterre et au Danemark en 1994, jusqu'à atteindre 100% en 1997 ; puis en France et en Allemagne en 1997, avec en 1999 une fréquence de plus de 90%. Les premiers cultivars portant le gène de résistance Yr17 ont été Roazon (1976), Pernel (1983) et Renan (1989). Le développement et la chute de la résistance de Yr17 en Europe illustre les limites de l'utilisation d'un seul gène. En effet, en Europe du nord l'émergence d'une nouvelle virulence dans un pays a de grandes chances de se produire dans les autres (Bayles *et al.*, 2000).

### Evaluation de la sensibilité des variétés de froment aux rouilles

#### **Dispositif expérimental**

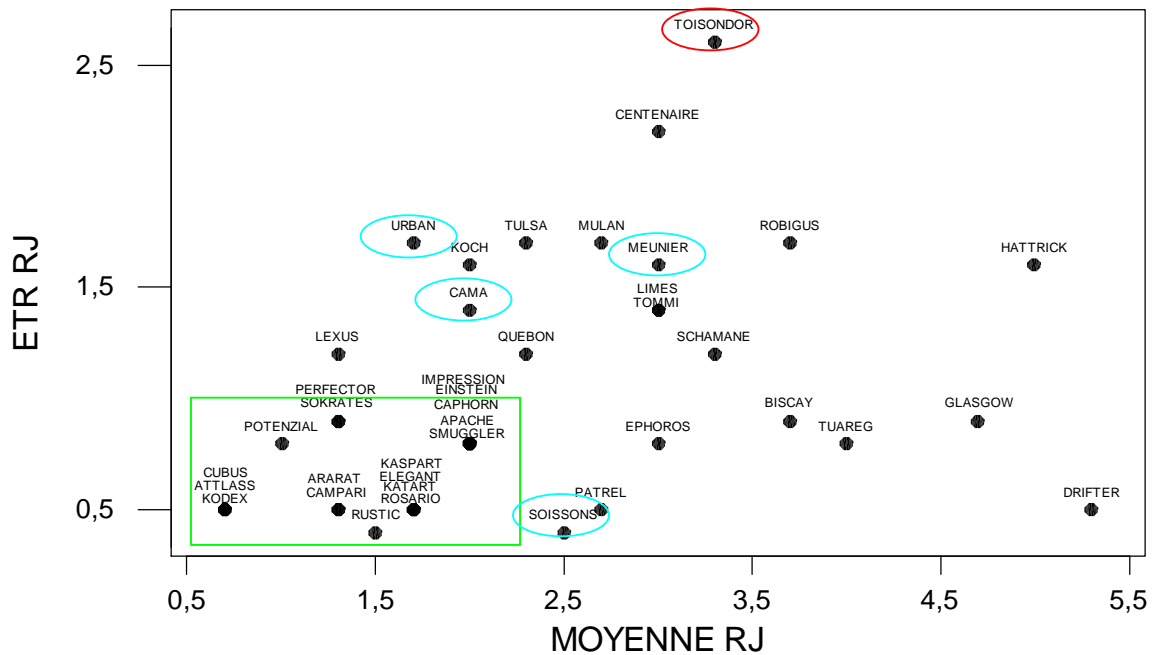
Dans un dispositif en poquets implanté chaque année sur le domaine du CRAW, des variétés sont inoculées naturellement par la rouille brune et artificiellement par de la rouille jaune collectée l'année précédente sur le domaine. Une cotation (0 à 9, de la résistance à la sensibilité maximale) de sensibilité aux deux maladies est effectuée chaque année en une seule répétition sur l'ensemble du feuillage de la plante avec une attention particulière aux feuilles des étages supérieurs. L'observation est réalisée indépendamment pour chaque maladie quand le niveau d'expression est le plus discriminant. La sensibilité des variétés est évaluée durant trois années consécutives (2006, 2007 et 2008) ; la moyenne de ces trois données donnant le niveau de sensibilité et l'écart-type (ETR) renseignant sur la stabilité de leur résistance.

#### **Analyse de la sensibilité variétale à la rouille jaune et stabilité**

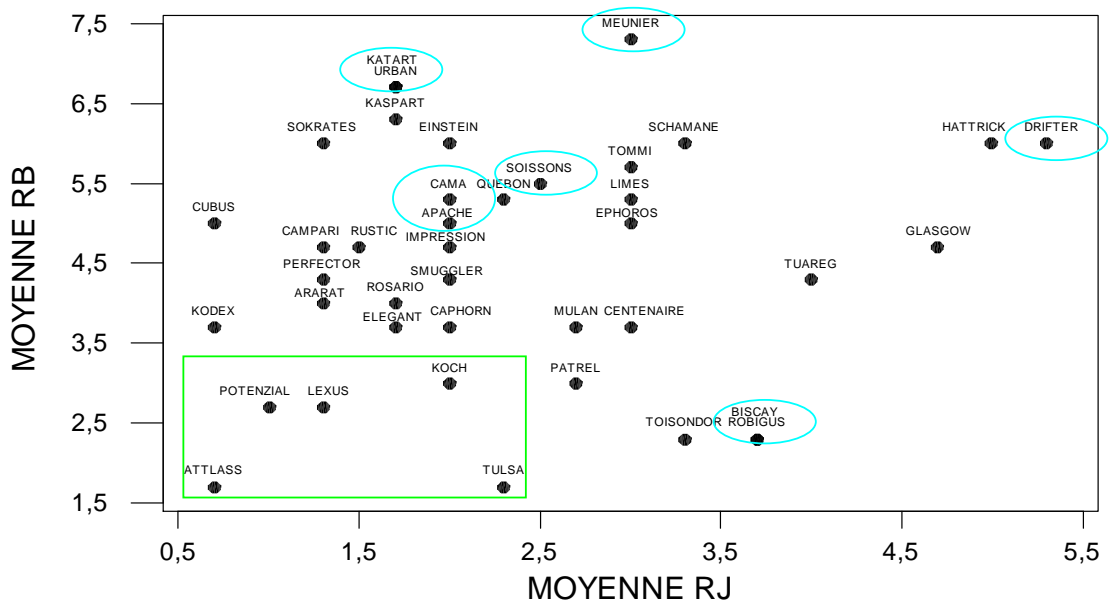
Les variétés d'intérêt sont résistantes à la rouille jaune et montrent une stabilité de leur résistance. Ce groupe comprend : Cubus, Atlass, Kodex ; Potenzial, Ararat, Campari, Rustic, Kaspart, Elegant, Katart, Rosario, Perfector, Socrates, Impression, Einstein, Caphorn, Apache, Smuggler. Parmi les variétés les plus anciennes de la série, les variétés Cama (1968) et Urban (1980) présentent une bonne résistance mais une variabilité plus élevée que celle du groupe précédent. Soissons (1988) offre une résistance de même niveau mais accompagnée d'une stabilité largement supérieure. Enfin, la variété Toisondor, assez sensible à la rouille jaune connaît de surcroît un problème de stabilité ainsi que, dans une moindre mesure, la variété Centenaire (Graphique 6.1).



Graphique 6.1 – Moyenne des cotations de sensibilité à la rouille jaune en 2006, 2007, 2008 et écart-type.



Graphique 6.2 – Moyenne des cotations de sensibilité à la rouille brune en 2006, 2007, 2008 et écart-type.



Les maladies sont cotées sur base d'une échelle allant de 0 à 9, où « 0 » correspond à la résistance et « 9 », à la sensibilité maximale

**Analyse de la sensibilité variétale à la rouille brune et stabilité**

En ce qui concerne la rouille brune, le groupe le plus intéressant en termes de sensibilité et de stabilité comprend les variétés suivantes : Tulsa, Toisondor, Biscay, Koch, Patrel, Centenaire,

## 6. Lutte contre les maladies

Mulan et Ararat. Cama et Urban présentent une bonne stabilité mais sont assez sensibles, et plus particulièrement Urban. Soissons dans la même gamme de sensibilité que Cama a une stabilité moins élevée. Enfin, la variété Perfector s'est révélée la plus instable.

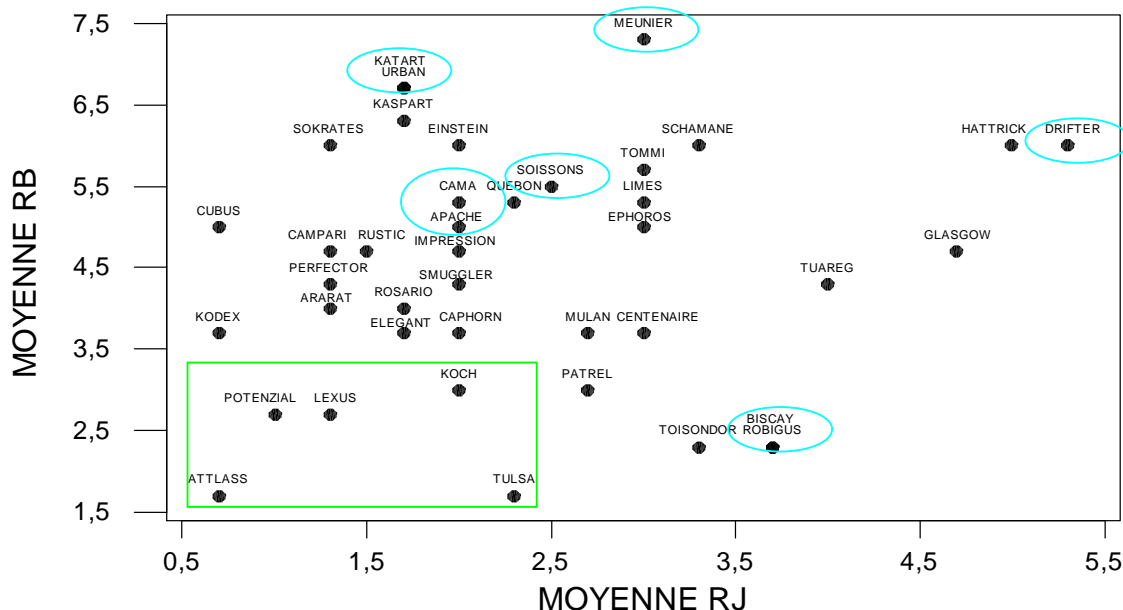
### Indépendance de la sensibilité aux deux rouilles

En observant la sensibilité aux deux maladies, les variétés les plus résistantes sont Atlass, Potenzial, Lexus, Koch et Tulsa. Excepté le manque de stabilité, mais faible, vis-à-vis de la rouille jaune de Koch et Tulsa et celui de Lexus vis-à-vis de la rouille brune, l'ensemble de ces variétés présentent une bonne résistance et une assez bonne stabilité vis-à-vis des deux maladies.

Les variétés les plus anciennes, Cama, Urban et Soissons, et d'autres un peu plus récentes que les précédentes comme Drifter, Biscay, Apache et Meunier ne figurent pas dans le groupe des variétés présentant une bonne résistance aux deux maladies.

La répartition des variétés sur le graphique montre bien qu'il n'existe aucun lien entre les sensibilités aux deux rouilles. Il faut donc bien évaluer la sensibilité des variétés à chacune de ces maladies pour déterminer celles qui correspondent aux attentes en termes de résistance.

Graphique 6.3 – Moyenne des cotations de sensibilité à la rouille jaune et à la rouille brune en 2006, 2007 et 2008.



Les maladies sont cotées sur base d'une échelle allant de 0 à 9, où « 0 » correspond à la résistance et « 9 », à la sensibilité maximale

### 2.6.1 Conclusion

Parmi les variétés les plus résistantes, la plupart ont été inscrites récemment et ont été sélectionnées en fonction du complexe parasitaire actuel. Toutes ces variétés ne sont pas résistantes aux deux maladies et ne présentent pas une stabilité satisfaisante sur les trois années d'observations mais il est possible d'en trouver qui satisfont aux deux critères à l'égard des deux maladies. Aucune des variétés anciennes n'est présente dans le groupe de

préférence. Ceci peut provenir de leurs caractéristiques intrinsèques ou d'une perte de résistance. La présence exclusive de variétés récentes dans le groupe de préférence est le fruit du travail des sélectionneurs qui ne peuvent se permettre de mettre sur le marché des variétés très sensibles qui seraient à la merci de la première épidémie de rouille. Cette démarche ne garantit pas pour autant une durabilité de la résistance sauf si d'autres sources de résistance sont utilisées qui réduisent l'agressivité du parasite. Le contexte économique actuel et l'orientation des pratiques agricoles vers une agriculture plus respectueuse de l'environnement, raisonnant l'utilisation des intrants, notamment des engrais et des fongicides, requiert la culture de ce type de variétés. Mais ces variétés « faibles intrants » n'auront de chance d'exprimer leur potentiel que si elles sont effectivement cultivées dans ces conditions. De nouvelles races de rouille brune et de rouille jaune continuent d'émerger et peuvent être transportées sur des milliers de kilomètres à travers les continents et océans vers les zones de culture du froment qui sont loin de leur site d'origine (Kolmer *et al.*, 2005). Il est donc primordial de préserver les ressources génétiques disponibles et de les évaluer afin de continuer la sélection de variétés de froment dans un objectif de résistance aux maladies.

### **Conseils pour diminuer le risque de développement des rouilles**

- Choisir des variétés résistantes et garder à l'esprit l'inconstance de l'immunité qui a tendance à s'estomper au bout de quelques années de culture si les surfaces implantées avec ces variétés sont importantes.
- Préférer une conduite raisonnée car l'apport d'engrais azoté favorise directement la maladie.
- Faire attention aux abords de champ mal nettoyés et aux repousses présentes en automne qui sont des réservoirs d'inoculum et peuvent être à l'origine des épidémies précoces (Caron, 2000).

### 2.6.2 Références bibliographiques

- Bayles R.A., Flath K., Hovmoller M.S., de Vallavieille-Pope C., 2000. Breakdown of the Yr17 resistance to yellow rust of wheat in northern Europe. *Agronomie*, 20: 805-811.
- Bolton M.D., Kolmer J.A., Garvin D.F., 2008. Wheat leaf rust caused by *Puccinia triticina*. *Molecular plant pathology*, 9 (5): 563-575.
- Caron, 2000. *Maladies des blés et des orges*, 87p, ITCF, Paris.
- De Vallavieille-Pope C., Giosue S., Munk L., Newton A.C., Niks R.E., Ostergard H., Pons-Kühnemann J., Rossi V., Sache I., 2000. Assessment of epidemiological parameters and their use in epidemiological and forecasting models of cereal airborne diseases. *Agronomie*, 20: 715-727.
- Kolmer J.A., 2005. Tracking wheat rust on a continental scale. *Current opinion in plant biology*, 8: 441-449.
- Mesterhazy A., Bartos P., Goyeau H., Niks R.E., Csoz M., Andersen O., Casulli F., Ittu M., Jones E., Manisterski J., Manninger K., Pasquini M., Rubiales D., Schachermayr G., Strzembicka A., Szunics L., Todorova M., Unger O., Vanco B., Vida G., Walthier U., 2000. European virulence survey for leaf rust in wheat. *Agronomie*, 20: 793-804.
- Sache, I., 2000. Short-distance dispersal of wheat rust spores by wind and rain. *Agronomie*, 20: 757-767.
- Walters D.R. et Bingham I.J., 2007. Influence of nutrition on disease development caused by fungal pathogens : implications for plant disease control. *Annals of applied biology*, 151: 307-324.

### **2.7 Les résultats des essais « protection fongicide » réalisés sur escourgeon sur le site de Loncée en 2008**

B. Monfort<sup>7</sup>, B. Bodson<sup>8</sup>

#### **Faits marquants en 2008**

Dans la majorité des situations en Wallonie, la pression des maladies a été faible au cours de la montaison. En revanche, sur le site expérimental de Loncée (Gembloux) on a observé une forte attaque de rhynchosporiose, couplée parfois à des taches brunes dites « de guépard » en cours de montaison, début mai. L'helminthosporiose était aussi parfois présente, mais jamais de manière très inquiétante. Les grillures, couplées à la ramulariose ont aussi pu être observées tard et en fin de végétation. La forme ronde (maculata) de l'helminthosporiose a aussi été observée. Les bris de tiges, fort présents ces deux dernières années pourraient aussi avoir une origine fongique, car les fongicides en synergie avec les régulateurs ont un effet préventif évident alors que les régulateurs seuls n'ont pas d'efficacité contre le phénomène. Les réponses au traitement de montaison ont été très importantes selon les variétés en 2008. Ce traitement a apporté en moyenne 6 quintaux, à ajouter aux près de 8 quintaux apportés en moyenne par le traitement fongicide de dernière feuille, appliqué seul.

#### **Les variétés répondent différemment à la protection fongicide**

Le tableau 6.7 résume les résultats des apports moyens des traitements fongicides observés depuis 2004 dans les essais annuels de comparaison variétales. Ces essais intègrent chaque année environ 20 variétés plus ou moins sensibles aux maladies dont seulement quelques unes, championnes de par leur rendement et aussi leur facilité de conduite de culture, prendront un développement significatif. Ces essais sont menés sans azote au tallage, cette pratique culturale réduit généralement la sensibilité aux maladies et à la verse (les résultats du tableau 6.7 proviennent d'ailleurs d'objets n'ayant pas reçu de régulateur).

L'intérêt du fongicide au stade dernière feuille (1 Fong) qui apporte en moyenne 8,5 quintaux n'est pas contesté. Par contre l'apport complémentaire du fongicide de montaison (présent dans la modalité 2 Fong), qui, en moyenne, n'est que de 3,5 quintaux sur l'ensemble des variétés étudiées au cours de ces cinq dernières années, est plus discutable : son intérêt doit tenir compte de la pression des maladies à ce stade, des variétés et des prix de vente de la récolte.

---

<sup>7</sup> Projet APE 2242 (FOREM) et projet CePiCOP (DGOARNE – Ministère de l'Agriculture et de la Ruralité de la RW)

<sup>8</sup> F.U.S.A.Gx – Unité de Phytotechnie des Régions Tempérées

Tableau 6.7 – 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 (*)
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
moy	8997	9854	10209	

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

Le tableau 6.7 donne les rendements des principales variétés testées à Lonzée en 2008 et en 2007, en tenant compte de l'intensité de la protection fongicide appliquée à la culture. Les rendements sont exprimés soit en kg/ha soit en pourcent de la moyenne des objets non traités de l'essai (1 % = 98 kg en 2007 et 81 kg en 2008).

Dans ces essais, le coût d'un fongicide était de l'ordre de 50 €/ha qu'il soit appliqué en montaison ou sur la dernière feuille. Ce coût est dans le bas du tableau converti en % de la valeur du rendement moyen de l'année valorisé à des prix de vente variant de 100 à 200 €/t.

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

Quels que soient la variété, le prix de vente de la céréale et le prix d'achat du fongicide, le traitement fongicide de « Dernière feuille » est toujours rentabilisé et doit être appliqué systématiquement même en absence de symptôme de maladie.

#### **Traitement de montaison :**

A Lonzée, en 2008, les maladies ont été beaucoup plus présentes en montaison que les années précédentes et le fongicide à ce stade a amélioré les rendements de 6 qx en moyenne. Au prix de vente à 100 €/t, on n'a encore rien gagné en moyenne : on rentabilise juste l'investissement. Ce n'était pas le cas en 2007 où ce traitement n'avait amélioré les rendements que de 1 quintal en moyenne.

Ce fut encore le cas en 2008 pour les variétés Alinghi et Highlight qui se sont révélées très résistantes. Les autres variétés montrent des comportements plus variables et la décision de traiter en montaison doit être prise au cas par cas après avoir relevé l'état sanitaire de la parcelle au stade 1<sup>er</sup> nœud.

## 6. Lutte contre les maladies

Tableau 6.8 – Rendements de différentes variétés en fonction du nombre de traitements fongicide (exprimés en kg/ha dans la première partie du tableau et en % de la moyenne des traitements 0 fongicide dans la partie basse du tableau).

	2008 - ES01 à Loncée FUSAGx			2007 - ES01 à Loncée FUSAGx		
	rendements en kg/ha			rendements en kg/ha		
	2 Fong	1 Fong	0 Fong	2 Fong	1 Fong	0 Fong
Alinghi	9432	9443	7872	11085	11172	10667
Cartel	8861	8483	7836			
Cervin	9531	8660	7606	11039	10661	9291
Cervoise	9584	8639	7428	10811	10407	9882
Franziska	9066	8522	8326	9939	9803	9362
Fridericus	9560	9192	8857	11192	11073	10714
Hightlight	9430	9246	8092			
Karioka	9328	8891	7782			
Laverda	9341	8590	8275	9830	9592	9649
Lomerit	10036	9393	8493	11250	11192	10361
Lyseval	8911	8228	7879			
Merylin	9854	9390	8610	10143	10467	9996
Orchidée	8901	8477	8030			
Pelican	10304	8867	7758	10997	10835	9275
Proval	9039	8351	8126			
Sequel	9734	8686	8091	11182	10894	9637
Shangrila	10388	9650	8176	10980	10966	9404
Yoole	9935	9472	8663			
<b>moyenne</b>	<b>9513</b>	<b>8899</b>	<b>8106</b>	<b>10768</b>	<b>10642</b>	<b>9840</b>
	rendements en % de la moyenne non traitée en 2008 et en 2007					
	2 Fong	1 Fong	0 Fong	2 Fong	1 Fong	0 Fong
Alinghi	116	117	97	113	114	108
Cartel	109	105	97			
Cervin	118	107	94	112	108	94
Cervoise	118	107	92	110	106	100
Franziska	112	105	103	101	100	95
Fridéricus	118	113	109	114	113	109
Hightlight	116	114	100			
Karioka	115	110	96			
Laverda	115	106	102	100	97	98
Lomerit	124	116	105	114	114	105
Lyseval	110	102	97			
Merylin	122	116	106	103	106	102
Orchidée	110	105	99			
Pelican	127	109	96	112	110	94
Proval	112	103	100			
Sequel	120	107	100	114	111	98
Shangrila	128	119	101	112	111	96
Yoole	123	117	107			
<b>moyenne</b>	<b>123</b>	<b>117</b>	<b>100 = 8106 kg</b>	<b>109</b>	<b>108</b>	<b>100 = 9840 kg</b>
1 fong = 50 €/ha	en 2008, 50 € =			En 2007, 50 €/ha =		
Vente à 100 €/t				5,1%		
Vente à 150 €/t	6,2%			3,4%		
Vente à 200 €/t	4,1%			2,5%		
	3,1%					

Le tableau 6.9, déjà vulgarisé dans le Livre Blanc de septembre 2008, résume bien les observations sur les principales variétés.

Tableau 6.9 – Classement en 2008 des 12 variétés (présentes dans tous les essais) estimées les plus performantes en rendement.

<p><b>1. Variétés les mieux classées à 1 et 2 protection(s) fongicide</b> Alinghi, Lomerit, Shangrila, Yoole</p>
<p><b>2. Variétés très performantes si double protection fongicide</b> Pélican, Sequel</p>
<p><b>3. Variétés à bon potentiel à 1 et 2 protection(s) fongicide</b> Franziska, Fridéricus, Highlight, Merylin</p>
<p><b>4. Variétés à bon potentiel si double protection fongicide</b> Cervin, Cervoise</p>

Dans ce tableau la variété **Pelican** classée sensible ne rentabilisait jamais le traitement de montaison en 2007, alors les variétés **Cervin, Cervoise et Sequel**, classées également sensibles ne l'auraient pas non plus rentabilisé aux prix actuels du marché (< 130 €/t).

Il ne faut donc pas se faire d'idées toutes faites d'autant que l'année 2009 peut être plus favorable à l'helminthosporiose et fournir un classement des variétés très différent. 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.

Rappelons que le le chlorotalonil, l'Opus et l'Opéra, Input Pro et Fandango, et Venture sont efficaces contre les grillures et la ramulariose, maladies ou réactions physiologiques de plus en plus présentes et fréquentes.

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

Les essais « programmes fongicides » ont été poursuivis à Lonzée en 2008 en suivant les protocoles de 2007 présentés dans le dernier Livre Blanc. 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 différentes associations de fongicides étudiées sont reprises dans le tableau 6.10, les moyennes des résultats sont donnés dans le tableau 6.11.

## 6. Lutte contre les maladies

Tableau 6.10 – Essais « programmes » : combinaisons étudiées en 2007 et 2008 à Lonzée.

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

2007 était une année à très faible pression des maladies y compris au moment d'application du fongicide sur la dernière feuille de la variété Shangrila. A l'inverse, les maladies étaient nettement plus présentes sur Cervoise en 2008 à Lonzée en montaison avec principalement une forte poussée de rhynchosporiose.

Tableau 6.11 – Essais « programmes » : protocole et influences moyennes du positionnement et du fractionnement sur les rendements en 2007 et 2008 à Lonzée.

Montaison	Dernière feuille	2007 : Rendements moyens (qx/ha)	2008 : Rendements moyens (qx/ha)
-	-	91	78
-	Dose normale	107	86
-	Demi dose	106	83
Demi dose	Demi dose	107	88
Demi dose	Dose normale	110	89
Dose normale	Dose normale	111	92

Les résultats du tableau 6.11 ne permettent pas de trancher entre les programmes.

A Lonzée, en 2007 et en culture raisonnée (pas de traitement préventif en absence de maladie préoccupante), le traitement conseillé était un seul traitement à dose complète en dernière feuille ; mais un traitement à demi- dose aurait suffi. Dans un système plus sécurisant avec un traitement à demi- dose en montaison (en absence de maladie préoccupante), cette protection préventive aurait dû être suivie d'un traitement complet sur la dernière feuille.

En 2008 à Lonzée en culture raisonnée, au vu de l'état sanitaire de la culture, il fallait traiter 2 fois à dose complète. Mais économiquement (prix de vente < 150 €/t) on constate que deux traitements à demi- dose auraient pu suffire.



## 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 général.

- Préférer les variétés les moins sensibles aux maladies ;  
La gamme des variétés disponibles est actuellement très large, entre autres en ce qui concerne les niveaux de sensibilité aux maladies. A performances et qualités similaires il est bien entendu préférable de donner la priorité aux variétés peu sensibles aux maladies. Les variétés ont toutefois des tolérances différentes selon les maladies. Le choix doit donc tenir compte du contexte phytotechnique.
- 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 variabilité 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 restent une valeur sûre contre la rouille jaune. Qui plus est, elles ont une activité sur les autres maladies foliaires du blé.

### 3.2.4 L'oïdium sur blé

Très connu parce que très visuel, l'oïdium peut être très souvent détecté, presque chaque année. Très rares sont cependant les situations où la maladie s'est véritablement développée. 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 une telle intervention s'est révélée inutile. Un traitement

## 6. Lutte contre les maladies

---

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 quinoxyfen. Leur utilisation préventive est recommandée. Elles seront préférées en cas d'intervention spécifique, mais des problèmes de résistance sont possibles pour les trois 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  $>$  fluquinconazole  $>$  tébuconazole  $\geq$  cyproconazole. 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 (époiconazole  $\approx$  tébuconazole  $\geq$  cyproconazole). 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 (*Microdochium nivale* et les *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 d'inoculum).

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. Malgré qu'il soit peu présent dans nos régions ces dernières années, *Microdochium nivale* (qui ne produit pas

de mycotoxines) peut être contrôlé avec des strobilurines telles que l'azoxystrobine et la dimoxystrobine.

### 3.2.8 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.

### 3.2.9 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 peu, des souches d'helminthosporiose résistantes aux strobilurines ont été détectées dans plusieurs pays touchés par la maladie. Le gène concerné induirait une résistance moins absolue que celle observée avec la septoriose en froment. Des pertes d'efficacité semblent cependant déjà être observées chez nos voisins. D'après nos informations la fréquence des mutations serait encore très faible en Belgique.

### 3.2.10 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.

### 3.2.11 Grillures et « taches brunes »

Depuis le début des années 2000, des 'brunissements' se développent régulièrement et de manière très importante dans les escourgeons. Tantôt appelées 'grillures', 'taches physiologiques' ou encore 'taches léopard', leur origine reste encore peu précise. Des travaux menés par nos collègues français tendent à montrer que plusieurs facteurs peuvent être à l'origine de ces symptômes : une période très lumineuse succédant brutalement à une période couverte, la présence de pollen en quantité importante sur les feuilles, la présence d'espèces de champignons telles que *Alternaria*, *Ascochyta* et *Botrytis*, ou encore des attaques de ramulariose. En 2006 cette dernière maladie a de fait été formellement identifiée un peu partout en Belgique, en toute fin de saison.

Un impact de ces symptômes sur le rendement est souvent suspecté en essai. Mais la difficulté et l'inconstance du contrôle de ces taches par des fongicides ainsi que l'interférence avec le contrôle des maladies rendent la quantification délicate.

Certains fongicides (prothioconazole, chlorothalonil, boscalid) ont montré une capacité à réduire ces 'taches brunes'. Cette réduction n'était cependant jamais un contrôle complet et les résultats ont souvent été très variables entre les situations. Ceci pourrait confirmer l'origine multifactorielle de ces symptômes.

## 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 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

## 6. Lutte contre les maladies

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.

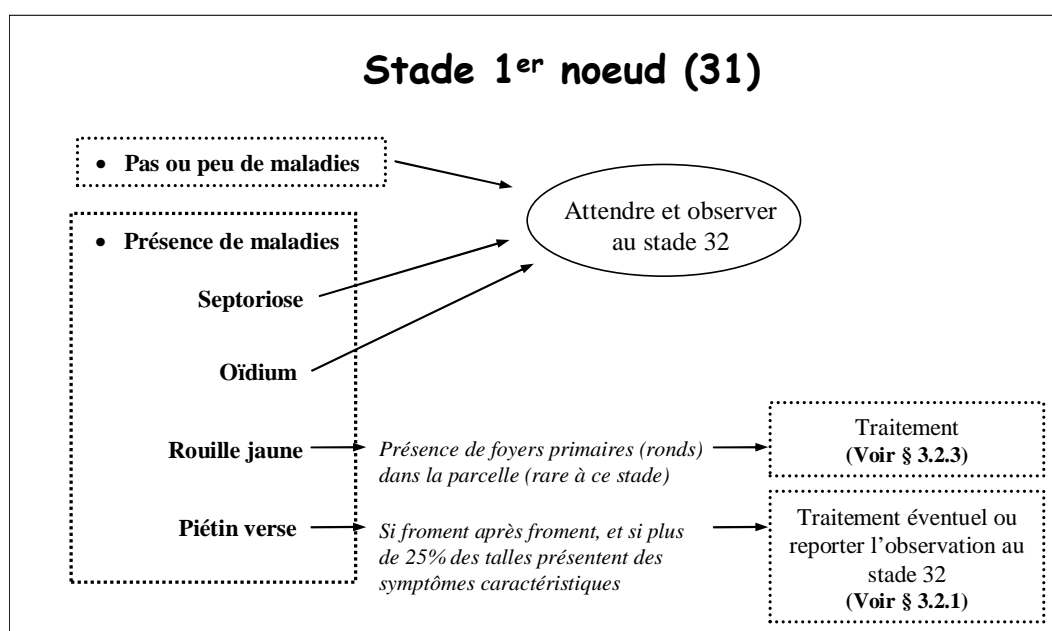
- Situation où le développement d'une ou de plusieurs maladies est redouté avant le stade dernière feuille :

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.

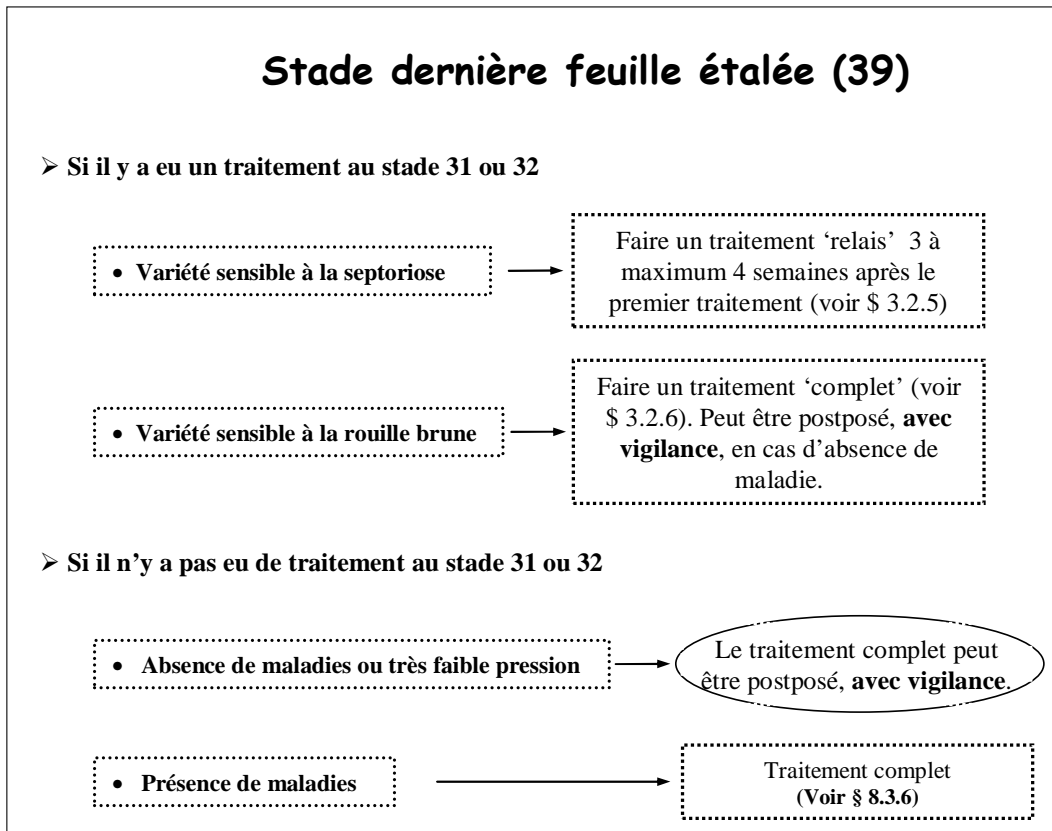
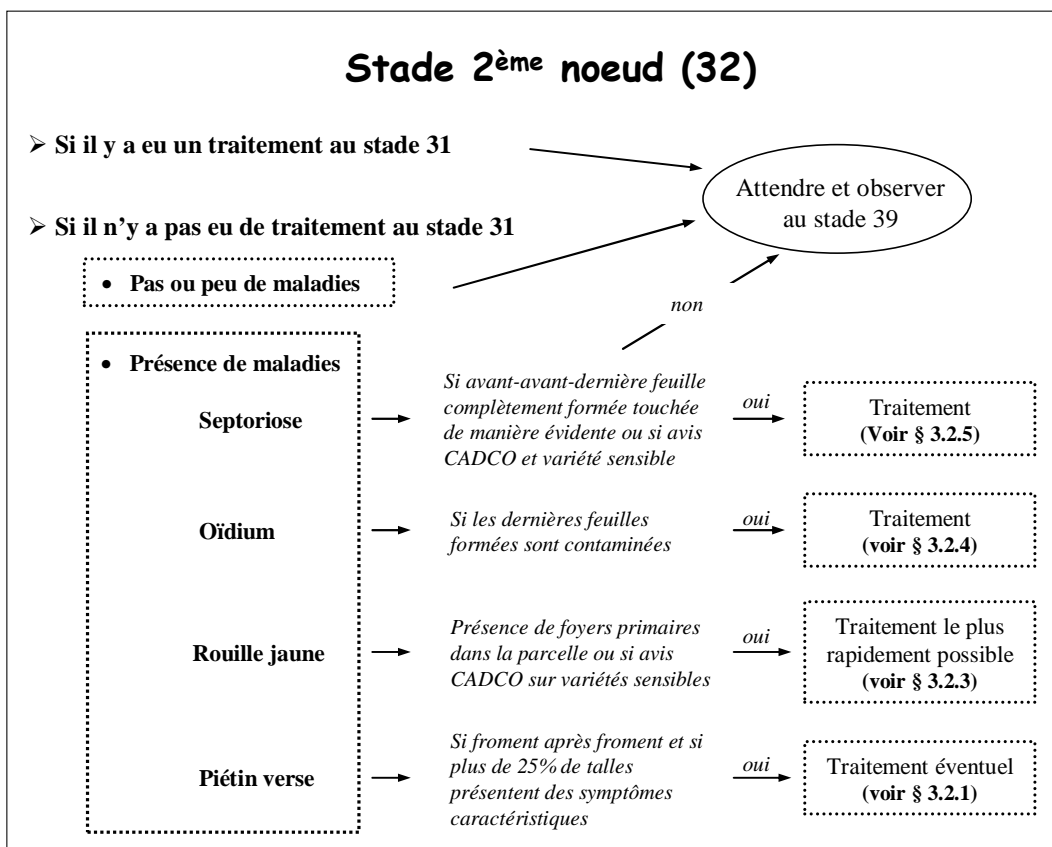
Contre la rouille jaune l'application se fera dès la détection des premiers foyers, avec un produit efficace contre cette maladie, appliqué à la dose homologuée. Pour la septoriose et l'oïdium il est souvent préférable d'attendre le stade 2 nœuds avant d'intervenir, sauf en cas de pression particulièrement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

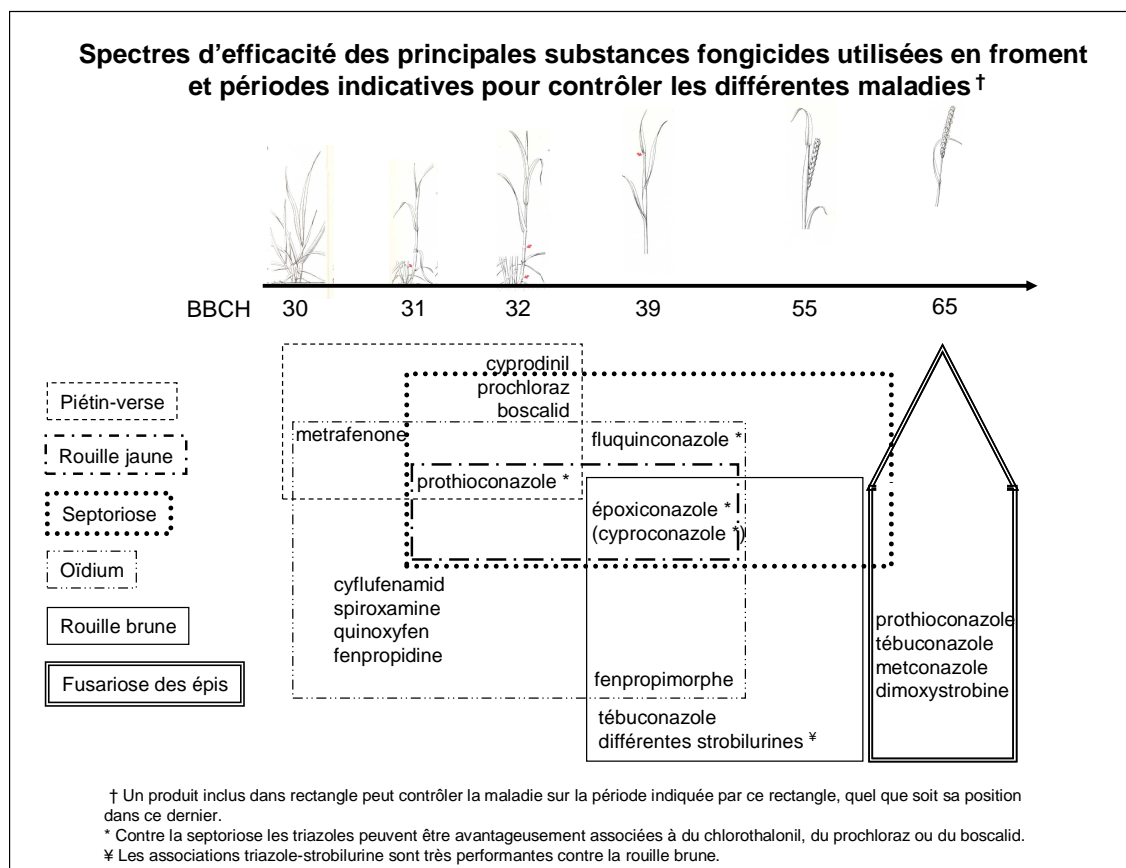
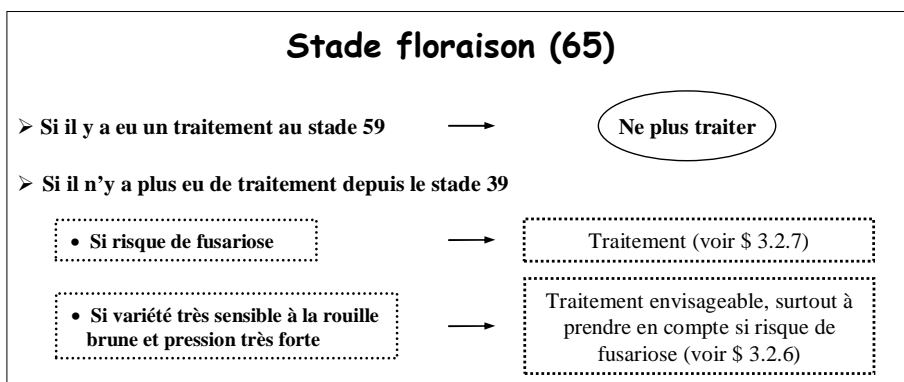
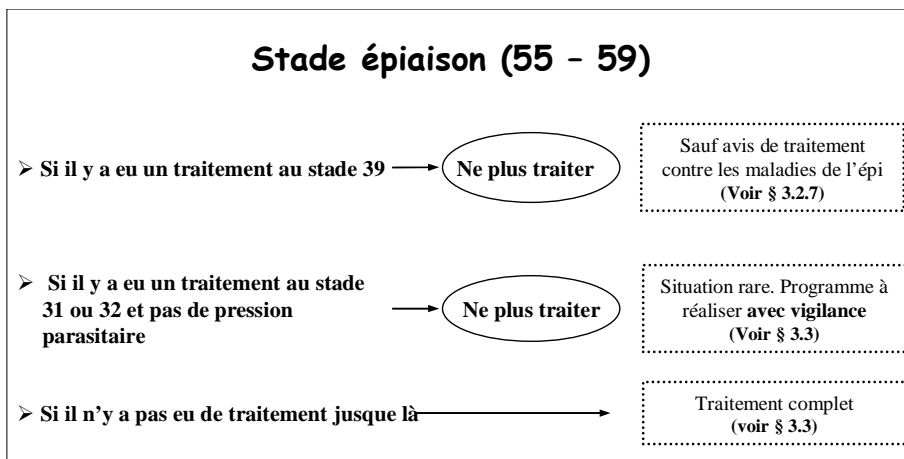
Les avis émis par le CADCO sont destinés à guider les observations. Les stades de développement des cultures et la pression de maladies observées dans le réseau d'observations sont destinés à attirer l'attention sur le moment où il convient de visiter les champs ainsi que sur les symptômes auxquels il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







## 6. Lutte contre les maladies



### **3.4 Stratégies de protection des escourgeons**

Compte tenu du risque élevé de développement de rhynchosporiose, d'helminthosporiose 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.

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.