

# 6. Lutte intégrée contre les maladies

1	Saison 2011: pression tardive des maladies .....	2
2	Nouveautés, résultats .....	4
2.1	2011 : Neuf agrégations, quelques nouveautés.....	4
2.1.1	Les nouveaux « anciens produits ».....	4
2.1.2	« bixafen » : nouvelle substance active.....	5
2.1.3	Nouvelles formulations « high tech » .....	7
2.2	Les nouveaux fongicides, étudiés par l'UPPE.....	8
2.2.1	Escourgeon.....	8
2.2.2	Froment.....	11
2.2.3	Conclusions.....	17
2.3	Flexibilité des fongicides.....	18
2.3.1	Réduire les doses : la belle affaire... ..	18
2.3.2	Contexte et particularités de l'essai .....	19
2.3.3	Résultats.....	19
2.3.4	Quelle leçon ? .....	20
2.4	L'arrivée tardive des maladies a pénalisé plus fortement les semis tardifs.....	21
2.5	L'importance du choix variétal.....	22
3	Recommandations pratiques .....	25
3.1	Mesures prophylactiques générales .....	25
3.2	Connaître les pathogènes et cibler les plus importants.....	26
3.2.1	Le piétin-verse sur blé.....	26
3.2.2	Le piétin-échaudage en blé.....	27
3.2.3	La rouille jaune sur blé.....	27
3.2.4	L'oïdium sur blé.....	27
3.2.5	La septoriose sur blé .....	28
3.2.6	La rouille brune sur blé .....	29
3.2.7	Les maladies des épis de blé .....	29
3.2.8	L'helminthosporiose du blé .....	30
3.2.9	La rhynchosporiose en escourgeon .....	30
3.2.10	L'helminthosporiose en escourgeon .....	31
3.2.11	La rouille et l'oïdium en escourgeon .....	31
3.2.12	Grillures et ramulariose.....	31
3.3	Stratégies de protection des froments.....	32
3.4	Stratégies de protection des escourgeons .....	37

# 1 Saison 2011: pression tardive des maladies

M. De Proft<sup>1</sup> et M. Duvivier<sup>1</sup>

## Froment

### Septoriose et rouille brune très tardives

Le développement de la **septoriose** a été extrêmement tardif en 2011. Pourtant, les observations du début du printemps avaient révélé la présence d'inoculum, constituant des amorces suffisantes pour une épidémie importante. Les conditions climatiques très sèches et très lumineuses de mars à mai ont permis au feuillage supérieur d'échapper longtemps aux repiquages de ce pathogène, et ce n'est que vers la mi-mai, alors que les froments atteignaient le stade dernière feuille, que l'infection a commencé à s'étendre au feuillage supérieur, mais avec une sévérité faible à modérée suivant les situations.

Fréquemment observée dans toutes les régions dès le début du mois de juin, la **rouille brune** ne s'est finalement développée qu'assez lentement. Toutefois, sur les variétés sensibles non protégées, la pression de rouille brune est devenue forte, à très forte en fin de saison.

La septoriose et la rouille brune ont clairement atteint des niveaux nuisibles en 2011, mais leur développement tardif a permis de les maîtriser facilement. Dans la grande majorité des situations, un seul traitement complet appliqué à la dernière feuille aura suffi. Cette intervention a permis des gains de rendement souvent voisins de 10 quintaux à l'hectare.

### Absence de fusariose de l'épi

Les conditions sèches du printemps ont également permis une absence totale de fusariose des épis, même dans les champs à risque.

### Oïdium

En début de printemps, l'oïdium était fréquemment observé, mais à des niveaux faibles. Il a régressé à des niveaux négligeables jusqu'en mai, où quelques situations préoccupantes ont été détectées. Sur les variétés sensibles, l'oïdium a pu exercer une pression assez forte.

### Rouille jaune, par escarmouches

La découverte de foyers de rouille jaune dès la mi-avril avait constitué la première alerte de la saison. De petits foyers sont apparus ci et là pendant plusieurs semaines, notamment sur la variété résistante Oakley et sur plusieurs variétés jusqu'alors caractérisées comme résistantes à cette maladie. Ceci indique que la souche de rouille jaune « Solstice », capable de contourner la résistance de plusieurs variétés est vraisemblablement présente en Belgique. Cette souche était déjà connue en Angleterre depuis plusieurs années. Elle avait également été identifiée en France au cours de la saison 2010.

---

<sup>1</sup> UPPE (Unité Protection des Plantes et Écotoxicologie) - Dpt Sciences du Vivant - CRA-W

### Escourgeon

A la fin du mois de mars, trois maladies étaient fréquentes sur les feuilles d'escourgeon : la rhynchosporiose, l'helminthosporiose et l'oïdium. La rouille naine pouvait également être observée, particulièrement dans le Hainaut.

Les observations effectuées au cours de la montaison ont révélé que la **rhynchosporiose**, même si elle pouvait progresser en intensité, demeurait cantonnée sur le feuillage inférieur.

L'**helminthosporiose** est restée assez longtemps à des niveaux de sévérité très bas ; ce n'est qu'à partir de l'épiaison que la pression de cette maladie s'est accentuée et a finalement surpris par son intensité.

La pression d'**oïdium**, qui était assez élevée très tôt en saison, a faibli progressivement, avant de se renforcer à nouveau au cours de la seconde quinzaine d'avril.

La **rouille naine**, quant à elle, est demeurée discrète tout au long de la saison. Pourtant, la pression était nettement supérieure à celle des dernières années, et si la grande majorité des champs d'escourgeon ont échappé à cette maladie, c'est parce que la plupart des variétés cultivées aujourd'hui y sont peu sensibles.

Contrairement à la tendance des dernières années, la **ramulariose** a été quasi absente en 2011.

### 2011 : gestion facile de la protection fongicide en céréales

En froment, les escarmouches de **rouille jaune** ont imposé, là où elles se sont produites, des traitements fongicides précoces qu'aucune autre maladie ne justifiait. C'est la seule maladie « trouble-fête » d'une saison très facile. En effet, le temps sec ayant empêché la progression de septoriose sur le feuillage supérieur, et les infections de rouille brune restant longtemps absentes, le stade « dernière feuille » a été atteint sans qu'aucun traitement fongicide n'ait dû être recommandé. Une fois atteint ce stade, le CADCO a conseillé d'appliquer un traitement complet, et d'éviter de différer l'intervention, du fait de la pression soudainement accrue de septoriose et de rouille brune. Les résultats de rendement dans les essais ont validé ce conseil.

De même, en escourgeon, le CADCO a pu recommander de ne pas intervenir avant le stade « dernière feuille », stade auquel un traitement complet a été recommandé, incluant du chlorothalonil en guise de protection complémentaire contre la ramulariose, une maladie tardive dont l'impact semblait grandir au cours des dernières années.

***En 2011, dans les champs comme dans les essais, les maladies ont pu être maîtrisées par des schémas de traitements très variés, et quelquefois peu crédibles. Cette maîtrise facile des maladies en 2011 ne signifie pas que tous les schémas ayant donné satisfaction soient capables de rééditer les mêmes performances au cours d'une année à pression sévère. Tirer les conclusions 2011 de leur contexte expose à de sérieuses désillusions !***

## 2 Nouveautés, résultats

### 2.1 2011 : Neuf agrégations, quelques nouveautés

M. De Proft<sup>2</sup> et M. Duvivier<sup>2</sup>

*L'année écoulée a vu l'agrégation de neuf fongicides utilisables en céréales, mais « agrégation » ne signifie pas nécessairement « nouveauté technique ». En effet, certains produits nouvellement agréés ne sont rien d'autre que des spécialités commerciales associant des substances actives connues, quelquefois depuis longtemps.*

#### 2.1.1 Les nouveaux « anciens produits »

Le **BRAVO PREMIUM** et le **SEPTONIL** associent le chlorothalonil et le propiconazole. Ces produits sont également proches de l'APACHE, du CHEROKEE, à ceci près qu'ils ne contiennent pas de cyproconazole.

*Tableau 6.1 – Produits nouvellement agréés (en grisé) ; produits anciens (sur fond blanc).*

	Apport (g) de chaque substance active/ha		
	chlorothalonil	propiconazole	cyproconazole
<b>BRAVO PREMIUM (SC)</b> <b>SEPTONIL (SC)</b> <b>2.0 L/ha</b>	<b>500</b>	<b>125</b>	
<b>APACHE</b> <b>CHEROKEE</b> <b>2.0 L/ha</b>	<b>750</b>	<b>125</b>	<b>100</b>
<b>CITADELLE</b> <b>2.0 L/ha</b>	<b>750</b>		<b>80</b>
<b>BRAVO</b> <b>2.0 L/ha</b>	<b>1 000</b>		
<b>BUMPER 25 EC</b> <b>0.5 L/ha</b>		<b>125</b>	

<sup>2</sup> UPPE (Unité Protection des Plantes et Écotoxicologie) - Dpt Sciences du Vivant - CRA-W

Le **CEANDO** associe l'époxiconazole et la metrafenone, comme le faisaient déjà le **CAPALO** et le **PALAZZO**, dont le **CEANDO** se différencie par l'absence de fenpropimorphe.

Tableau 6.2 – Produits nouvellement agréés (en grisé) ; produits anciens (sur fond blanc).

	Apport (g) de chaque substance active/ha		
	époxiconazole	metrafenone	fenpropimorphe
<b>CEANDO (SC)</b> <b>2.0 L/ha</b>	<b>125</b>	<b>150</b>	
<b>CAPALO</b> <b>PALAZZO</b> <b>2.0 L/ha</b>	<b>125</b>	<b>150</b>	<b>400</b>
<b>FLEXITY</b> <b>0.5 L/ha</b>		<b>150</b>	
<b>OPUS</b> <b>1.0 L/ha</b>	<b>125</b>		

Le **PROPI 25 EC** contient 250 g de propiconazole, tout comme le **BUMPER 25 EC** et le **BARCLAY BOLT**.

Tableau 6.3 – Produit nouvellement agréé (en grisé) ; produits anciens (sur fond blanc).

	Apport (g) de chaque substance active/ha
	propiconazole
<b>PROPI 25 EC</b> <b>0.5 L/ha</b>	<b>125</b>
<b>BUMPER</b> <b>BARCLAY BOLT</b> <b>0.5 L/ha</b>	<b>125</b>

Pour tous ces produits, **BRAVO PREMIUM**, **SEPTONIL**, **CEANDO** et **PROPI 25 EC**, soit il existait déjà des produits équivalents, soit il était possible de composer des associations équivalentes par mélange extemporané de fongicides agréés. Ces fongicides n'ont pas été systématiquement étudiés dans les essais de l'UPPE<sup>3</sup>.

### 2.1.2 « bixafen » : nouvelle substance active

La société BAYER CROPS SCIENCE a obtenu l'agrément de trois fongicides contenant du **bixafen**, une nouvelle substance active pyrazole-carboxamide, agissant par inhibition d'une enzyme essentielle à la respiration des cellules fongiques : la succinate déshydrogénase. Ce mécanisme d'action se différencie de celui des deux grandes familles de fongicides (triazoles

<sup>3</sup> UPPE (Unité Protection des Plantes et Ecotoxicologie - Département Sciences du Vivant - CRA-W)

## 6. Lutte intégrée contre les maladies

et strobilurines), mais il est le même que celui d'autres fongicides connus sous l'acronyme « SDHI »<sup>4</sup>, tels que le boscalid.

L'arrivée d'une nouvelle substance active d'un groupe chimique encore peu exploité doit être accueillie comme une excellente nouvelle : le **bixafen** constitue une arme supplémentaire pour lutter contre les maladies des céréales, dont la rouille brune et surtout la septoriose. En effet, depuis une dizaine d'années, cette dernière maladie devenait de plus en plus difficile à maîtriser à cause de deux éléments : d'une part, l'explosion des souches résistantes aux strobilurines et, d'autre part, l'usure lente mais continue de l'efficacité des triazoles. A ceci s'ajoute l'extraordinaire faculté des pathogènes à contourner les obstacles génétiques dont les sélectionneurs cherchent à pourvoir les nouvelles variétés : la résistance variétale n'est, elle aussi, qu'une réalité éphémère.

BAYER a choisi de présenter le **bixafen** en association avec des triazoles : d'une part avec le prothioconazole dans un concentré émulsionnable (EC) nommé AVIATOR XPRO, d'autre part dans une association triple avec le prothioconazole et le tebuconazole. Cette dernière association est agréée sous deux dénominations commerciales : SKYWAY XPRO et EVORA XPRO.

Tableau 6.4 – Produits nouvellement agréés (en grisé) ; produits anciens (sur fond blanc).

	Apport (g) de chaque substance active/ha		
	bixafen	prothioconazole	tebuconazole
<b>AVIATOR XPRO (EC)</b> 1.25 L/ha	<b>94</b>	<b>188</b>	
<b>INPUT PRO</b> 0.80 L/ha		<b>200</b>	
<b>SKYWAY XPRO (EC)</b> <b>EVORA XPRO (EC)</b> 1.25 L/ha	<b>94</b>	<b>125</b>	<b>125</b>
<b>PROSARO</b> 1.00 L/ha		<b>125</b>	<b>125</b>

AVIATOR XPRO et SKYWAY XPRO sont agréés en froment, orge, épeautre, triticale avoine et seigle, et se présentent comme des produits à **spectre d'efficacité très large**, combiné à une **efficacité de haut niveau**, permettant de combattre tant les maladies des feuilles que celles de l'épi.

En froment, AVIATOR XPRO et SKYWAY XPRO sont agréés à **1.25 L/ha** pour lutter contre le **piétin-verse**, les **rouilles jaune et brune**, l'**oïdium**, la **septoriose**, le **DTR**, et les **fusarioses**. En orge, AVIATOR XPRO et SKYWAY XPRO sont agréés à **1.00 L/ha** pour lutter contre la **rouille naine**, l'**oïdium**, la **ramulariose** de l'orge, la **rhynchosporiose** et l'**helminthosporiose**.

<sup>4</sup> SDHI : « succinate dehydrogenase inhibitors » : il s'agit d'un mode d'action partagé par des fongicides appartenant à plusieurs groupes chimiques dont plusieurs types de carboxamides.

L'UPPE<sup>5</sup> a étudié AVIATOR XPRO au cours des quatre dernières années. Les résultats les plus illustratifs du potentiel de ce produit sont présentés au point 2.2.

### 2.1.3 Nouvelles formulations « high tech »

La société BASF a obtenu l'agrément de deux fongicides originaux, non par les substances actives qui les composent, mais par leur formulation permettant une meilleure efficacité : le GRANOVO et l'OPUS PLUS.

Le GRANOVO est une association de boscalid et d'époxiconazole, comme le VENTURE déjà connu précédemment.

Tableau 6.5 – Produit nouvellement agréé (en grisé) ; produit ancien (sur fond blanc).

			Apport (g) de chaque substance active/ha	
			boscalid	époxiconazole
<b>GRANOVO</b>	<b>(OD)</b>	<b>2.5 L/ha</b>	<b>350</b>	<b>125</b>
<b>VENTURE</b>	<b>(SC)</b>	<b>1.5 L/ha</b>	<b>350</b>	<b>100</b>

L'OPUS PLUS, quant à lui, est une nouvelle formulation d'époxiconazole.

Tableau 6.6 – Produit nouvellement agréé (en grisé) ; produit ancien (sur fond blanc).

			Apport (g) de chaque substance active/ha	
			époxiconazole	
<b>OPUS PLUS</b>	<b>(EC)</b>	<b>1.5 L/ha</b>	<b>125</b>	
<b>OPUS</b>	<b>(SC)</b>	<b>1.0 L/ha</b>	<b>125</b>	

Grâce à ce que BASF appelle la technologie « **STICK & STAY** », le comportement des substances actives sur le feuillage apparaît amélioré : meilleur contact, moindre lessivage, meilleure persistance. Le progrès ainsi obtenu se concrétise dans les essais menés, par les meilleurs résultats du GRANOVO par rapport au VENTURE, et de l'OPUS PLUS par rapport à l'OPUS (voir résultats d'essais aux points 2.2.1, 2.2.2 et 2.3). Les produits CAPALO, PALAZZO et OSIRIS, agréés l'an dernier, profitaient déjà de cette technologie.

De son côté, en présentant l'AVIATOR XPRO, BAYER CROPSCIENCE souligne également que la qualité de la formulation joue un rôle essentiel dans la très bonne efficacité du produit, et parle de « technologie de formulation **XPRO** unique ».

<sup>5</sup> UPPE (Unité Protection des Plantes et Ecotoxicologie) - Département Sciences du Vivant - CRA-W

## 6. Lutte intégrée contre les maladies

---

« *STICK & STAY* » et « *XPRO* » ne sont pas de nouveaux types de formulations au sens où l'entend le CIPAC<sup>6</sup>. Selon ce dernier, le GRANOVO est une « OD » (Oil Dispersion), tandis que l'OPUS PLUS et l'AVIATOR XPRO sont des « EC » (Emulsifiable Concentrate).

« *STICK & STAY* » et « *XPRO* » désigneraient plutôt des « technologies » permettant à des formulations de types classiques d'atteindre d'excellents niveaux de qualité. Même s'il est difficile d'en savoir plus, ces mises au point sont particulièrement bienvenues pour les nouveaux fongicides associant des substances actives précieuses -et chères- telles que le boscalid ou le bixafen.

L'effort technologique des sociétés chimiques pour améliorer les formulations mérite également d'être souligné en cela qu'il contribue à réduire l'impact environnemental des produits phytopharmaceutiques : mieux atteindre la cible et mieux s'y maintenir, voilà des éléments permettant d'éviter les traitements répétés, ou les doses inutilement élevées.

### 2.2 Les nouveaux fongicides, étudiés par l'UPPE<sup>7</sup>

Dans ses essais des dernières années, l'UPPE<sup>7</sup> a étudié le GRANOVO, l'AVIATOR XPRO et l'OPUS PLUS. Les résultats, les plus illustratifs du potentiel de ces nouveaux fongicides, sont présentés ci-dessous.

#### 2.2.1 Escourgeon

Deux essais effectués en 2010 contenaient simultanément les trois nouveaux fongicides. Ils avaient été installés l'un à Aiseau sur la variété MARADO, l'autre à Perwez sur la variété PELICAN. Dans ce dernier essai, installé sur une variété résistante à la rhynchosporiose, c'est principalement l'helminthosporiose qui faisait l'objet de l'expérimentation.

Le contexte de ces deux essais peut être résumé par ces notes tirées des cahiers d'essai :

- mois d'avril froid et sec où les céréales « n'avancent pas » ;
- 05/05/10 : stade 39 atteint dans l'escourgeon ;
- 15/05/10 : présence assez importante de **rhynchosporiose** dans l'escourgeon ;
- 20/05/10 : épiaison enfin à peu près complète ;
- 15/06/10 : plus du tout de rhynchosporiose, mais **helminthosporiose** fort développée ;
- 22/06/10 : toujours pas de rhynchosporiose, mais présence de **ramulariose** tardive.
- bons rendements.

Les produits ont été appliqués au stade 39 (dernière feuille), le 6/5/10 à Aiseau et le 10/5/10 à Perwez, par bonnes conditions météorologiques dans les deux cas.

---

<sup>6</sup> CIPAC : Collaborative International Pesticides Analytical Council

<sup>7</sup> UPPE (Unité Protection des Plantes et Ecotoxicologie) - Département Sciences du Vivant - CRA-W

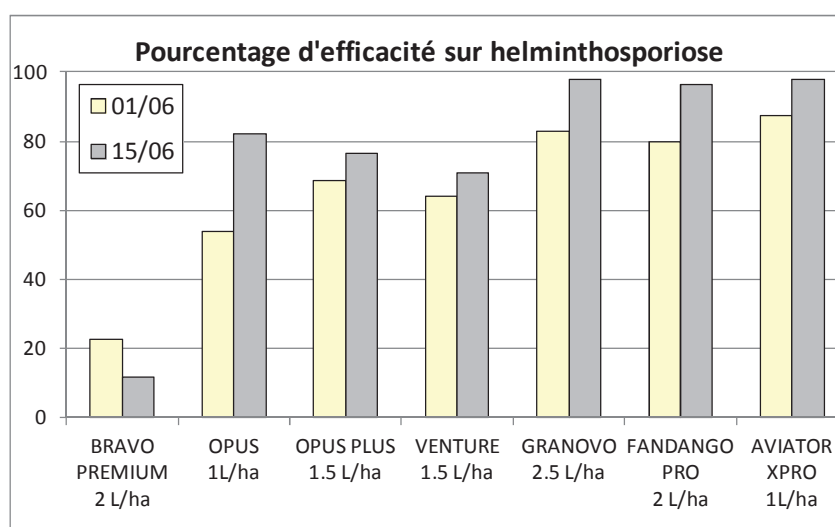


Figure 6.1<sup>8</sup> – Pourcentage d'efficacité (moyenne des deux essais), cotations à Aiseau : 31/05 (T+25) et 15/06 (T+40) ; cotations à Perwez : 07/06 (T+28) et 22/06 (T+43).

Dans ces essais, l'AVIATOR XPRO et le GRANOVO se révèlent très efficaces, tant sur helminthosporiose que sur ramulariose (figures 6.1 et 6.2).

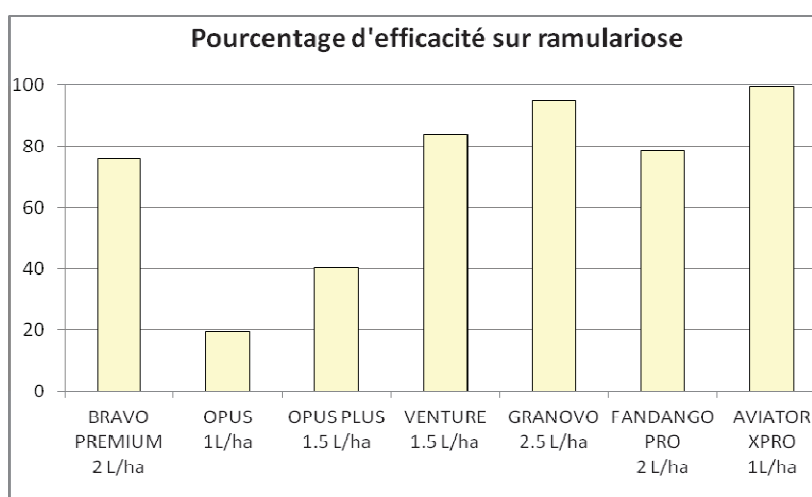


Figure 6.2<sup>9</sup> – Pourcentage d'efficacité (Perwez) ; cotation le 22/06 (T+43).

Dans les essais de l'UPPE<sup>10</sup>, la malchance a voulu que peu de résultats aient été enregistrés sur rhynchosporiose en raison, soit de la trop faible pression de cette maladie, soit de dégâts d'orage intervenus avant les cotations, et cela pendant plusieurs années consécutives. Toutefois, d'autres essais ont montré la très bonne efficacité de l'AVIATOR XPRO et du GRANOVO sur cette maladie.

<sup>8</sup> Fandango PRO : la dose essayée dans ces essais (2,0 L/ha) est supérieure à la dose agréée (1,75 L/ha)

<sup>9</sup> Fandango PRO : la dose essayée dans ces essais (2,0 L/ha) est un peu supérieure à la dose agréée (1,75 L/ha)

<sup>10</sup> UPPE (Unité Protection des Plantes et Ecotoxicologie) - Département Sciences du Vivant - CRA-W

## 6. Lutte intégrée contre les maladies

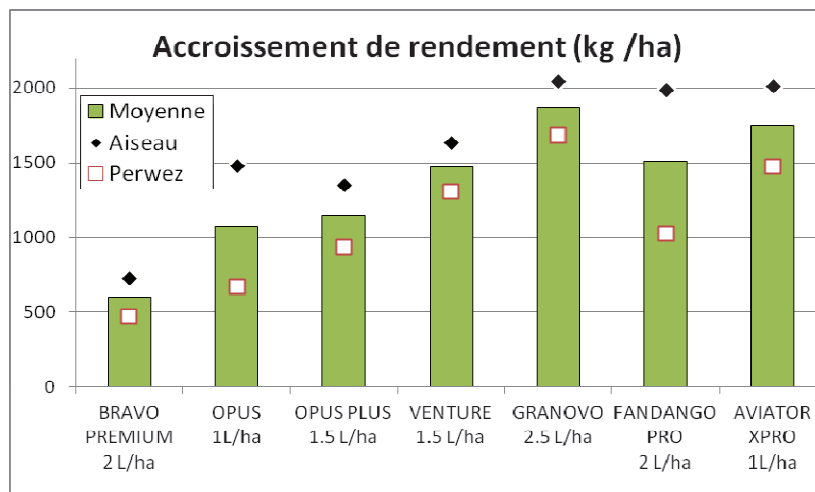


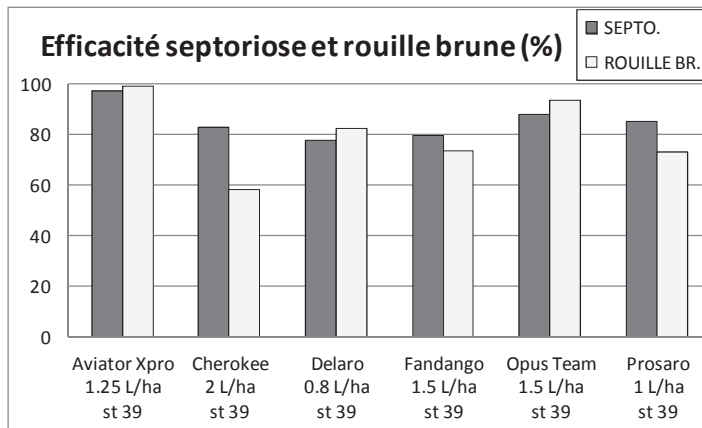
Figure 6.3 – 2010 Aiseau et Perwez ; gains de rendements (kg/ha).

Dans chacun des deux essais, l'application du GRANOVO ou de l'AVIATOR XPRO au stade 39 (dernière feuille) s'est traduite par des gains moyens de rendements compris entre 1 500 et 2 000 kg/ha.

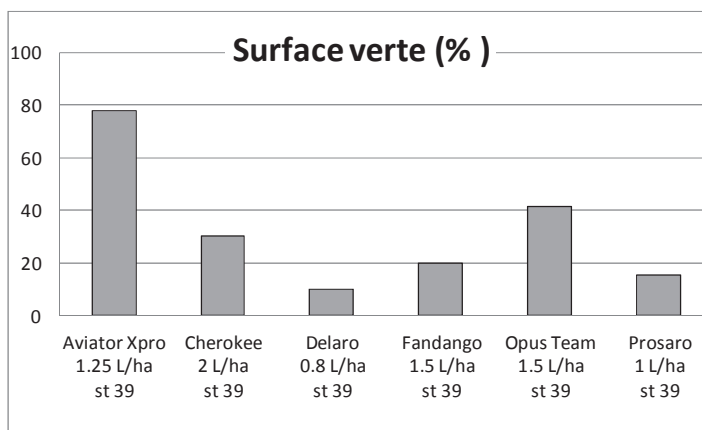
## 2.2.2 Froment

L'expérimentation menée par l'UPPE<sup>11</sup> sur les nouveaux fongicides en froment est très volumineuse. Ne sont donc présentés que les essais les plus illustratifs du potentiel des fongicides nouvellement agréés par rapport aux références les plus actuelles.

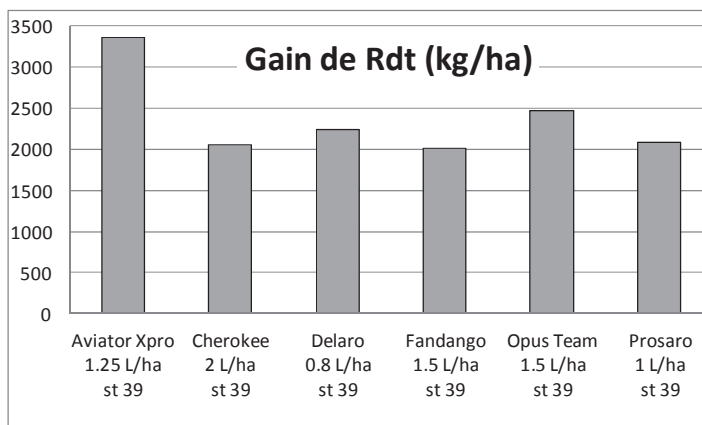
### Essai 2008 à Sart Risbart: (Tt 23/5 ; st. 39)



En 2008, un essai installé sur froment de la variété GLASGOW a été soumis à une forte pression de septoriose : 73 % de la surface de la dernière feuille était atteinte le 03/07. En revanche, la pression de rouille brune est restée assez faible (10 % de surface de F1 le 03/07).



Les traitements appliqués le 23/05 (stade 39) ont montré une excellente efficacité de la part de l'AVIATOR XPRO, tant envers la rouille qu'envers la septoriose (obs. du 03/07 : moyenne F1 et F2).



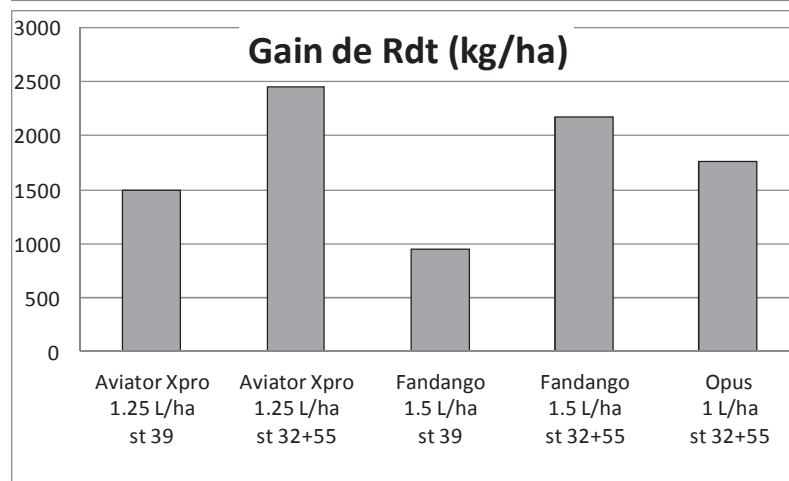
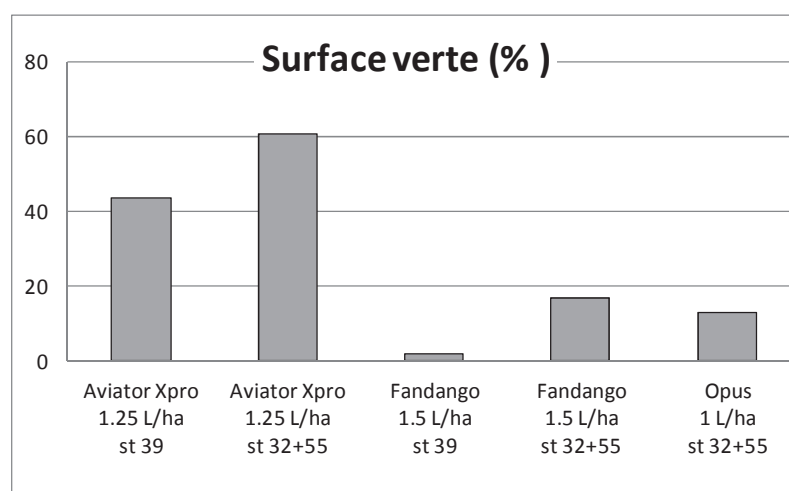
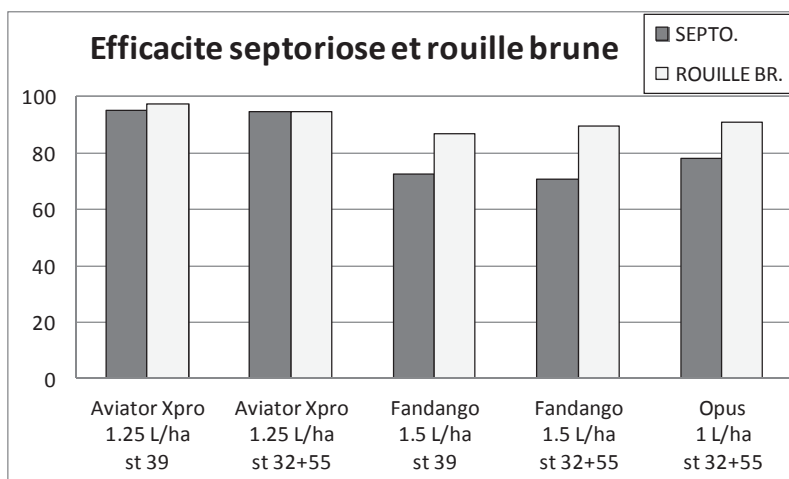
Le 15/07, la dernière feuille (F1) était complètement desséchée dans les parcelles témoin. Une cotation de surface verte sur les dernières feuilles (F1) a révélé un effet très nettement supérieur de l'AVIATOR XPRO par rapport à tous les traitements comparés.

Dans cet essai, de très fortes augmentations de rendement ont été entraînées par les traitements fongicides, les plus fortes étant dues à l'AVIATOR XPRO.

<sup>11</sup> UPPE (Unité Protection des Plantes et Ecotoxicologie) - Département Sciences du Vivant - CRA-W

## 6. Lutte intégrée contre les maladies

### Essai 2008 : Villers-le-Peuplier



A Villers-le Peuplier, la variété cultivée était Kaspart, sensible tant à la septoriose qu'à la rouille brune.

Dans cet essai, la pression des deux maladies doit être considérée comme modérée. En effet, le 27/06, dans les parcelles témoins, la septoriose touchait 30 % de surface sur la F1 et la rouille moins de 10 %.

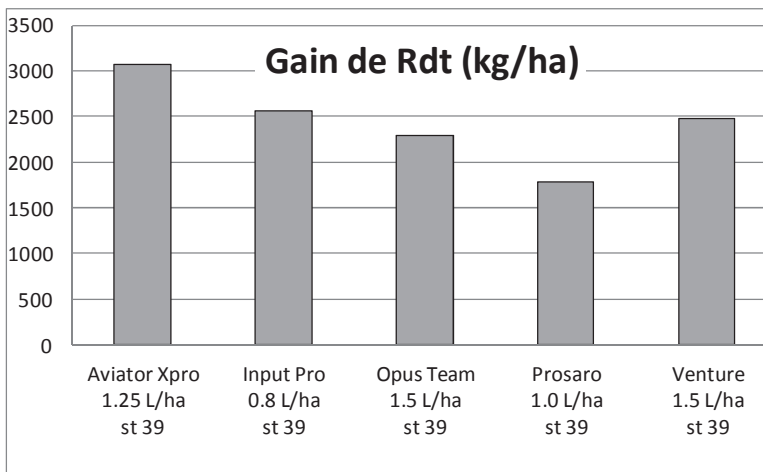
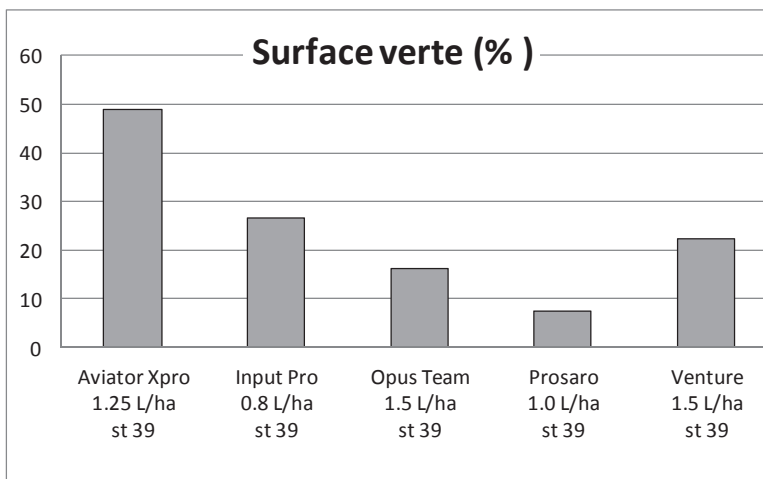
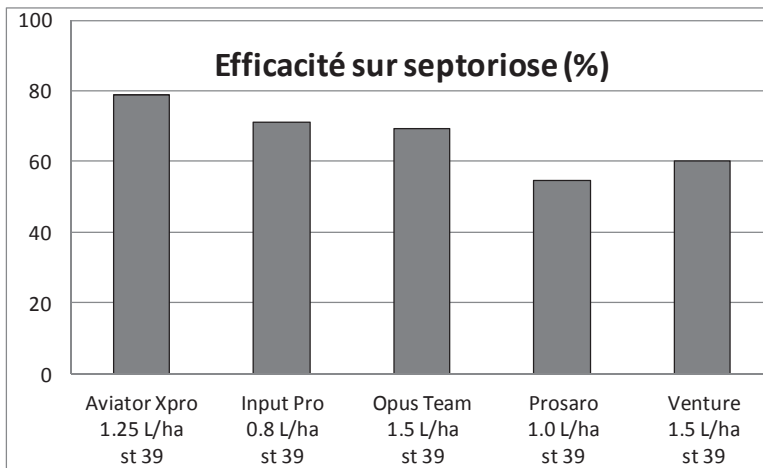
Des applications fongicides ont eu lieu le 7/5 (au st 32), le 21/5 (st 39) et le 4/6 (st 55). Les observations sur les maladies (moyenne F1 et F2) ont eu lieu le 27/06, et celle sur les surfaces vertes (F1) le 14/07, alors que les dernières feuilles étaient complètement sèches dans les témoins.

L'AVIATOR XPRO a donné de très bons résultats sur les deux maladies, qu'il ait été appliqué au stade 39, ou bien en deux applications de 1.25 L/ha (st 39+55).

L'AVIATOR XPRO a en outre permis de maintenir plus longtemps que les autres traitements des surfaces foliaires vertes, et particulier le double traitement.

Les gains de rendement ont été très élevés, et nettement différents selon le schéma (un ou deux traitements). Ils semblent répondre à l'effet des produits sur le maintien des surfaces foliaires vertes, autant qu'à l'efficacité mesurée sur les deux maladies.

Sur le rendement également, L'AVIATOR XPRO s'est révélé supérieur à toutes les références.



**Essai 2008 à Graux (Saint Gérard) :**

L'essai de Graux, installé sur la variété BISCAY, variété sensible à la septoriose.

Dans cet essai, la pression de septoriose a été très forte. En effet, le 04/07, la surface des deux dernières feuilles était atteinte à raison de 55.3 % de surface par cette maladie. A cela s'est ajoutée une pression de fusariose de l'épi, que les traitements effectués le 28/05 au stade 39, n'ont évidemment pas maîtrisée.

Dans les conditions de cet essai, un double traitement (st. 32+55) aurait certainement donné de meilleurs résultats.

Dans ces conditions difficiles, l'expérimentation a toutefois révélé un effet remarquable de l'AVIATOR XPRO sur le maintien des surfaces vertes qui concernaient encore près de 50% des dernières feuilles le 16/7, alors que les dernières feuilles étaient complètement sèches dans les parcelles témoins.

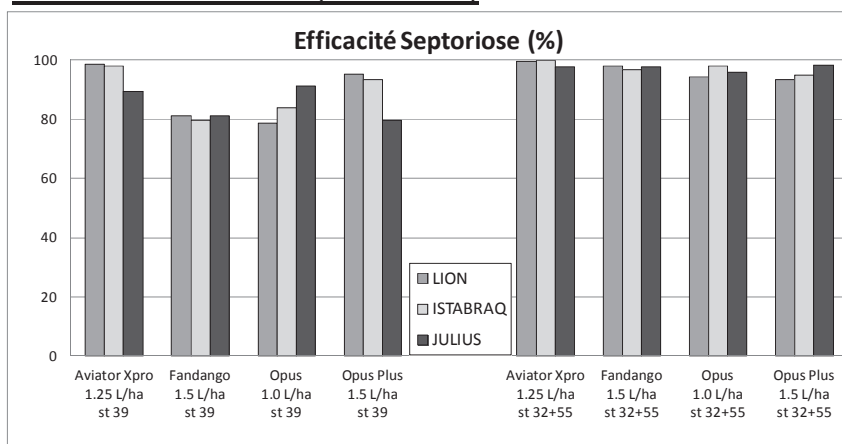
Des gains de rendements très élevés ont été entraînés par les fongicides.

Une nouvelle fois, un lien

remarquable apparaît entre le gain de rendement et le maintien des surfaces vertes.

## 6. Lutte intégrée contre les maladies

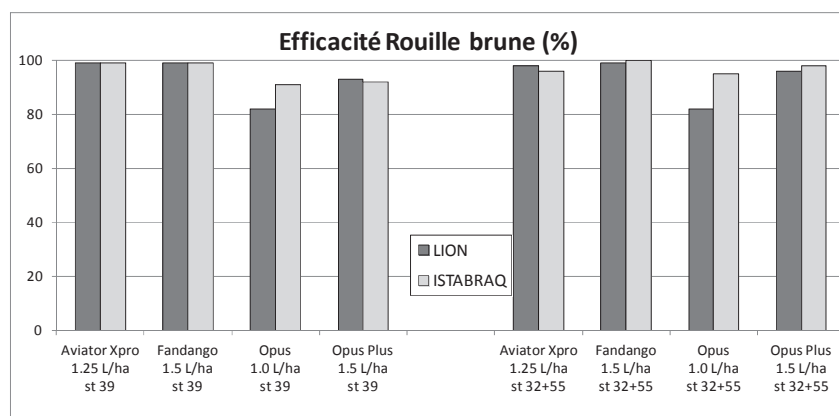
### Essai 2009 : Les Isnes (Gembloux)



Un triple essai a été installé en 2009 aux Isnes (Gembloux), où un même protocole a été appliqué sur trois variétés de froment de sensibilités contrastées aux maladies : LION, ISTABRAQ et JULIUS.

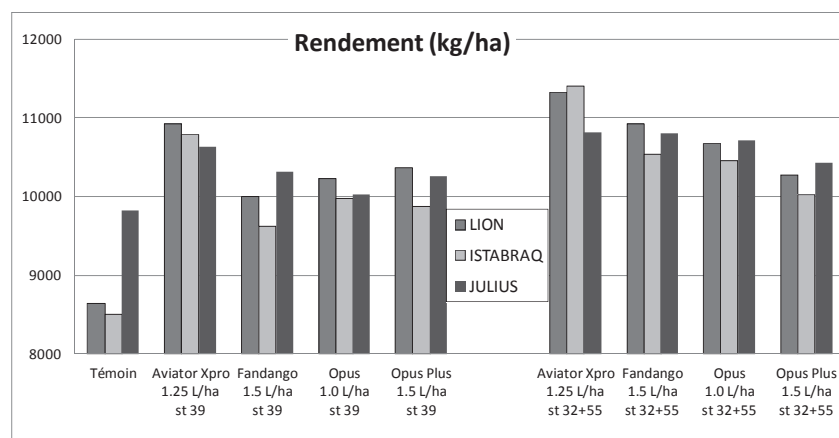
Des traitements simples au stade 39 étaient comparés à des traitements doubles (stade 32 + 55). La pression des maladies, septoriose et rouille brune, a été assez forte dans ces essais. En effet, le 07/07, la septoriose touchait 23% de la dernière feuille sur la variété LION et 30% sur la variété ISTABRAQ. La rouille brune, quant à elle, touchait entre 25% de la F1 de LION et 37% de la F1 d'ISTABRAQ. La variété JULIUS était moins touchée : la septoriose était quasi absente de la F1 et ne concernait que 17% de la F2. Sur cette variété, la rouille brune était tellement faible qu'elle n'a pas été cotée.

Des traitements simples au stade 39 étaient comparés à des traitements doubles (stade 32 + 55).



L'AVIATOR XPRO et le FANDANGO s'est montré très efficace sur les deux maladies. L'OPUS PLUS a également donné de très bons résultats, supérieurs à ceux de l'OPUS.

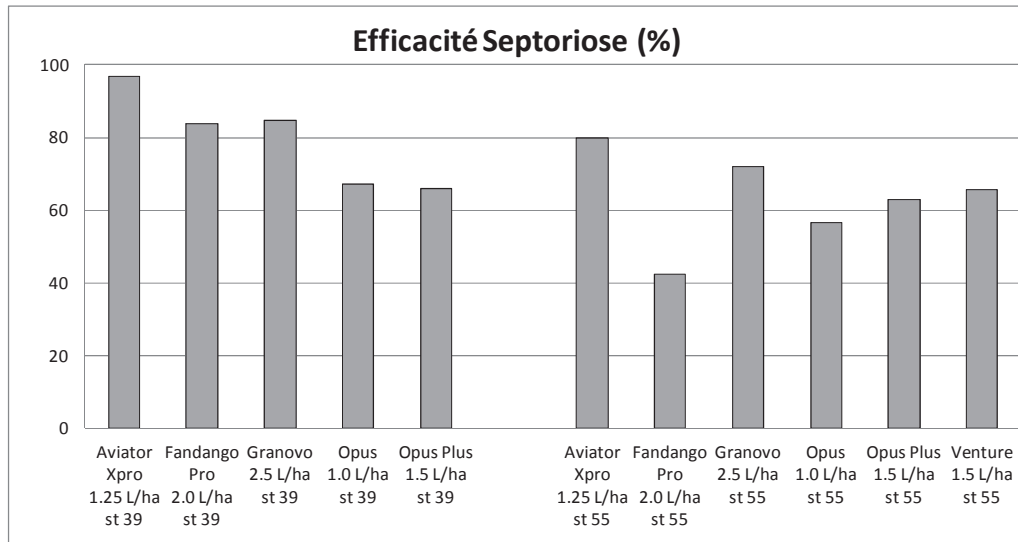
Les gains de rendements ont été systématiquement supérieurs pour les schémas comprenant deux applications.



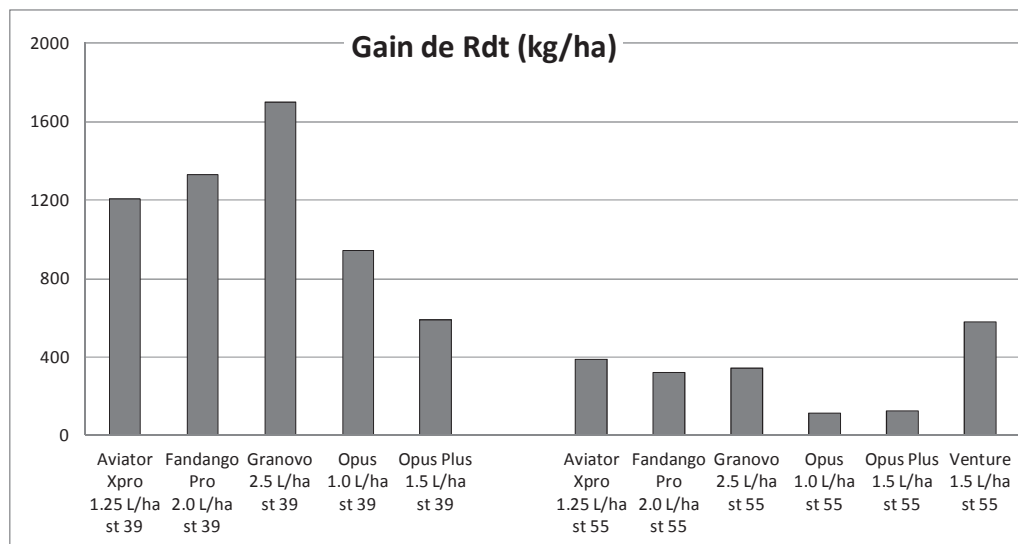
En raison de sa moindre sensibilité aux deux maladies présentes dans cet essai, JULIUS a, nettement moins que les deux autres variétés, valorisé les traitements fongicides. Ceci illustre le fait que le choix variétal fait partie intégrante de la protection de la culture.

**Essai 2010 à Roux-Miroir**

En 2010, la septoriose avait été observée très tôt en saison et à des niveaux assez élevés. Toutefois, la sécheresse d'avril avait entravé la montée de la maladie vers le feuillage supérieur. Cette année-là, la septoriose n'avait généralement pas eu autant d'impact que d'habitude. Dans l'essai de Roux une pression de septoriose était somme toute assez élevée pour 2010 (le 29/6, les F3 étaient touchées sur 33.9% de leur surface et les F2, sur 2.9% ; la F1 n'était pas touchée. Le 13/7, la F1 était atteinte sur 4.9% de sa surface). En revanche, il n'y a pas eu de rouille. Les produits ont été essayés aux stades 39 (28/05), et au stade 55 (14/06).



Les observations effectuées le 13/07 sur la dernière feuille (F1) montrent, sans surprise, une meilleure efficacité globale des premières applications sur la septoriose et surtout des gains de rendement bien supérieurs.

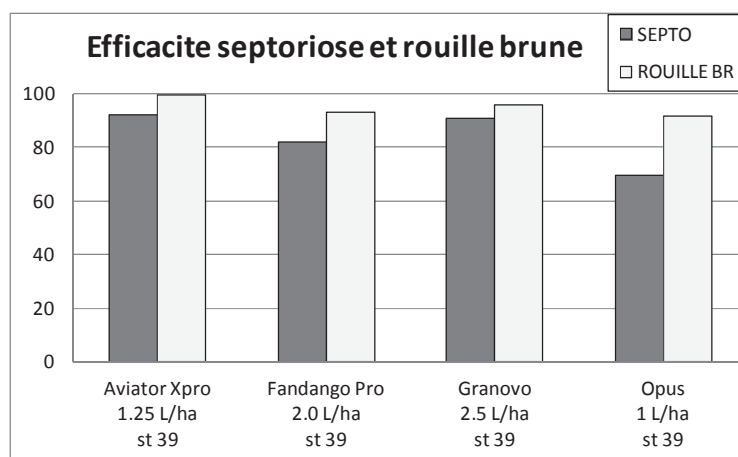


Le traitement à la dernière feuille à base de GRANOVO a permis les augmentations de rendement les plus élevées, sans que ce produit soit apparu le plus efficace au travers des cotations sur la septoriose.

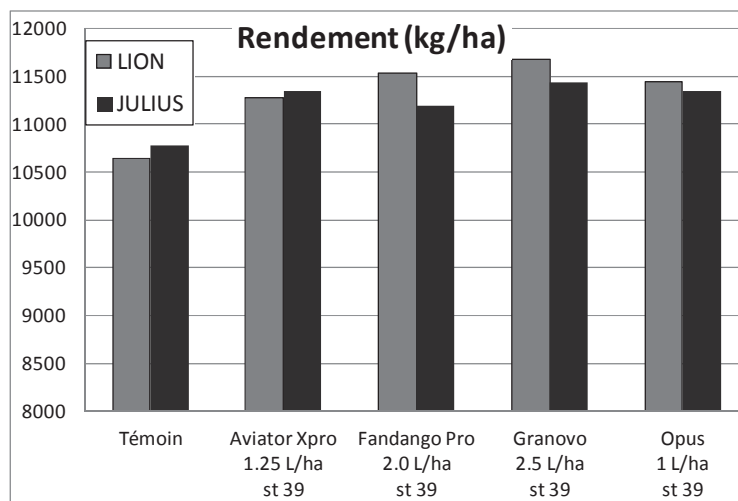
## 6. Lutte intégrée contre les maladies

### Essai 2010 à Chastre (Lion et Julius)

A Chastre, un double essai avait été installé sur deux variétés de comportement contrasté par rapport aux maladies : LION et JULIUS, la première étant sensible à la rouille brune, et la seconde de bonne résistance, tant à la rouille brune qu'à la septoriose. Les traitements ont été effectués le 03/06 au stade 39. La variété LION a été atteinte par l'une et l'autre maladie. Le 13/07, la septoriose touchait 40%, et la rouille brune 7% de la surface des deux dernières feuilles dans les parcelles témoin de cette variété. Quant à JULIUS, elle a été beaucoup moins touchée, au point que les observations sur cette variété ont été abandonnées.

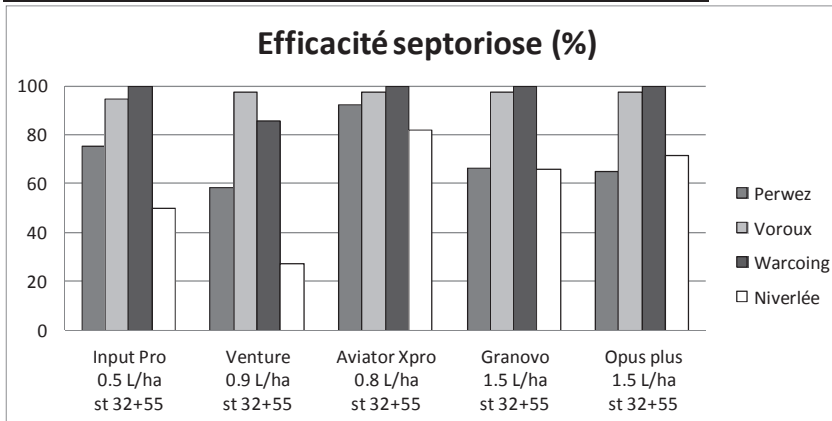


Les observations sur la variété LION ont été faites le 13/07 (moyenne F1 et F2), et de très bons niveaux d'efficacité ont été notés pour l'AVIATOR XPRO et pour le GRANOVO.



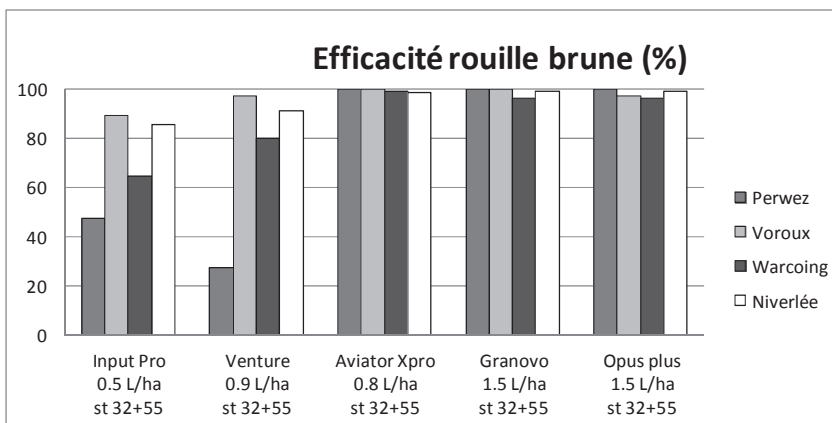
Les gains de rendement permis par les traitements fongicides ont été assez faibles, particulièrement dans la variété JULIUS.

## Essais 2011 : Perwez, Voroux, Warcoing et Niverlée



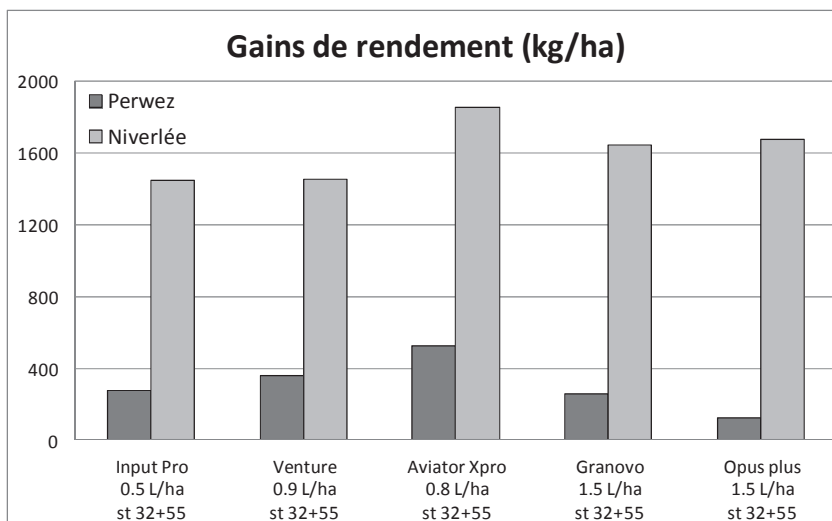
En 2011, les nouveaux fongicides ont été comparés dans quatre essais sur la variété ISTABRAQ, distribués sur le territoire wallon.

Chaque produit a été appliqué deux fois, à 60% de la dose agréée<sup>12</sup>.



La septoriose et la rouille brune se sont développées de façon assez intense, quoique fort tardivement dans les essais. Elles ont fait l'objet d'une cotation sur la dernière feuille.

Par ailleurs, deux des quatre essais ont été récoltés.



L'AVIATOR XPRO présente une efficacité régulière et de très haut niveau, suivi de près par le GRANOVO et l'OPUS PLUS.

Les accroissements de rendements permis par les traitements ont été assez élevés à Niverlée, où la pression était la plus forte.

### 2.2.3 Conclusions

A travers la diversité des situations, les trois fongicides nouvellement agréés, AVIATOR XPRO, GRANOVO et OPUS PLUS, ont montré de très bons niveaux d'efficacité. Indéniablement, il s'agit de produits de haut de gamme.

<sup>12</sup> Les produits ont été étudiés à 60% de la dose agréée, sauf l'Input Pro, appliqué à 100% de sa dose agréée.

### **2.3 Flexibilité des fongicides**

M. De Proft<sup>13</sup> et M. Duvivier<sup>13</sup>

*La détermination de la dose d'application d'un produit fait l'objet d'études au cours du processus conduisant à l'agrément. La dose figurant sur l'acte d'agrément, et ensuite sur les étiquettes, est définie comme la dose la plus basse, qui puisse être considérée comme « efficace » pour l'usage considéré.*

*Au niveau de l'agriculteur, chacun est libre d'appliquer les produits à des doses plus faibles que celles mentionnées sur les étiquettes. Mais où mène la réduction de la dose ? Tous les produits fongicides ont-ils la même réponse à la réduction des doses ? Quelle est leur « flexibilité » par rapport à la dose ?*

#### **2.3.1 Réduire les doses : la belle affaire...**

La possibilité de choisir la dose à laquelle on applique un produit phytopharmaceutique (pourvu qu'elle ne dépasse pas la dose agréée) n'est légalement reconnue que depuis 2002. Auparavant, le Comité d'Agrément considérait que seule l'application de la dose déterminée expérimentalement comme « efficace » constituait une garantie suffisante d'efficacité.

Cette disposition a été modifiée pour deux raisons principales : d'une part, on pensait qu'elle allait se traduire par une réduction globale des quantités appliquées, réduction hautement souhaitée par la population, et relayée par les pouvoirs publics ; d'autre part, la pratique avait déjà fréquemment dépassé le cadre strict de la réglementation, et prouvé dans divers cas qu'il était possible de moduler les doses en fonction des situations rencontrées sur le terrain.

L'exemple le plus flagrant fut certainement celui du désherbage de la culture de betteraves, où de très petites doses successives sur adventices jeunes avaient depuis longtemps remplacé dans les fermes les passages uniques à doses agréées. En modifiant la réglementation, le Comité a parié sur la capacité des agriculteurs à évaluer eux-mêmes les doses nécessaires pour la protection de leurs cultures, et la dose « agréée » n'a dès lors plus indiqué que la dose « maximum » autorisée.

Indéniablement, cette mesure a ouvert la voie à une nouvelle créativité dans les schémas de protection des cultures. Toutefois, si l'efficacité d'un herbicide est assez facile à apprécier, il n'en va pas de même des autres types de produits, et surtout pas des fongicides. Pour ces derniers, les schémas d'utilisation proposés sont nombreux et divers ; tous n'ont pas d'assise expérimentale très solide.

La présente expérimentation apporte une information originale quant à la sensibilité de quelques fongicides modernes à la réduction de doses.

---

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

### 2.3.2 Contexte et particularités de l'essai

L'essai a été mené en 2011 à Saint Gérard, dans un champ ensemencé avec la variété ISTABRAQ, décrite comme fort sensible à la septoriose.

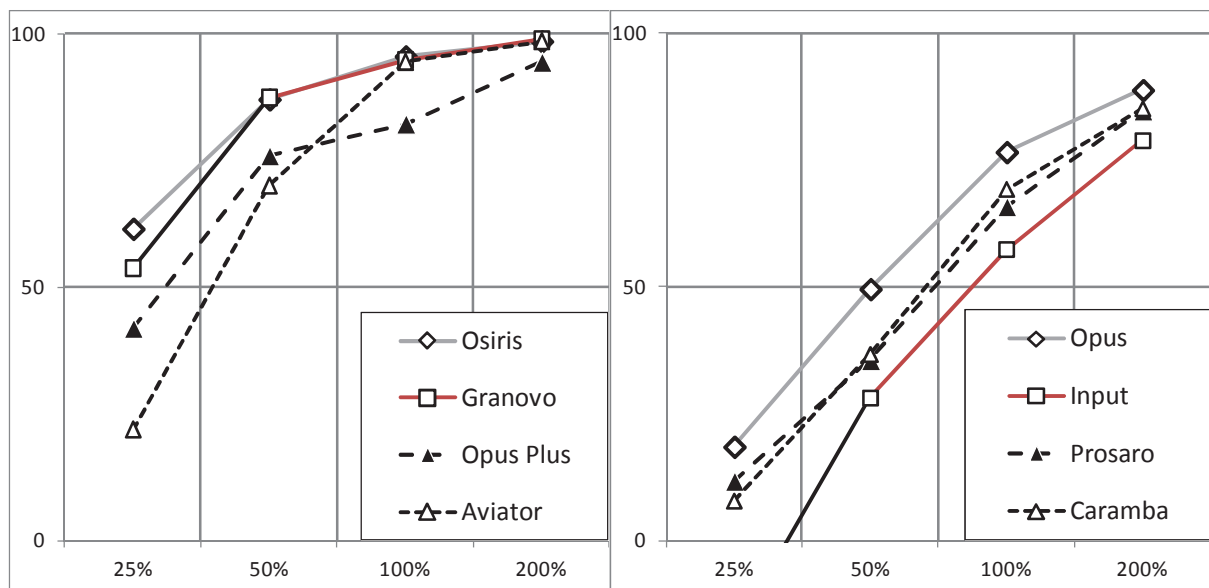
Les traitements fongicides ont tous été appliqués le 25/05/11, au stade 39 (dernière feuille). Pour chacun des huit produits, quatre niveaux de doses ont été comparés : 25%, 50%, 100% et 200% de la dose agréée. Ultérieurement, aucun traitement de rappel n'a été appliqué.

Jusqu'à la dernière feuille, le niveau de développement de la septoriose et de la rouille brune était quasi nul. Par la suite, en revanche, l'une et l'autre maladies se sont développées jusqu'à atteindre des niveaux assez élevés : le 05/07, on notait 19.8% de surface de F1+F2 touchés par la rouille brune, et 27.2 % par la septoriose.

L'efficacité sur la rouille brune et sur la septoriose a été appréciée le 05/07/11, soit 41 jours après les traitements par estimation de la surface touchée par l'une et l'autre maladie sur les deux dernières feuilles.

### 2.3.3 Résultats

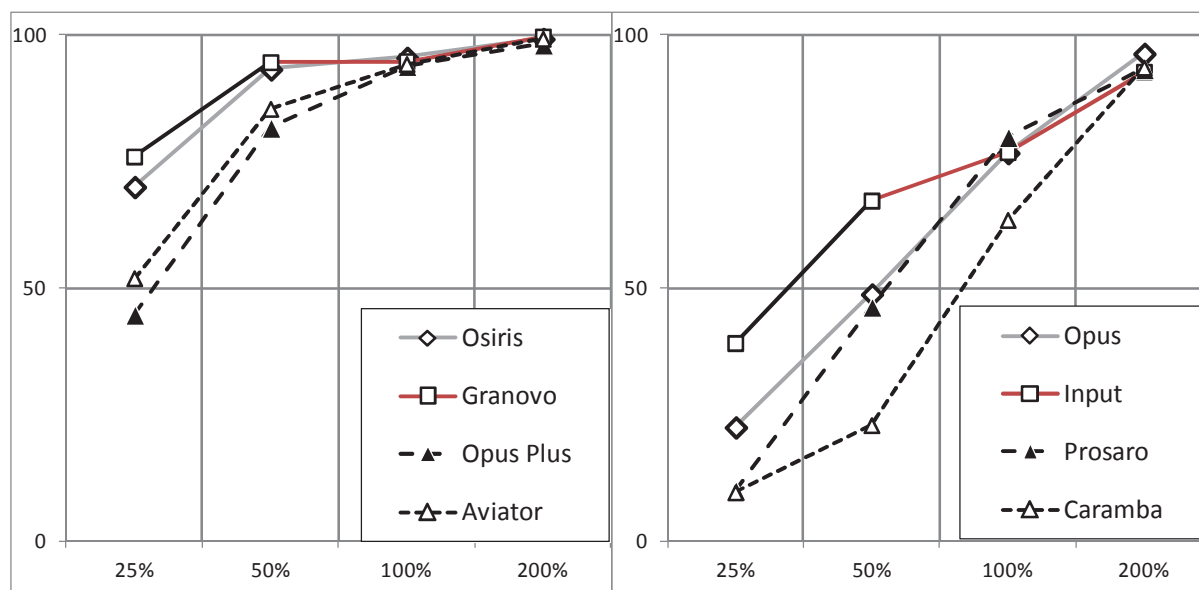
#### Efficacité sur rouille brune



Tous les fongicides présentent une perte d'efficacité à chaque réduction de la dose. Toutefois, des différences nettes se marquent entre les produits, les uns perdant relativement assez peu d'efficacité entre 200% et 50% de la dose agréée (OSIRIS, GRANOVO, OPUS PLUS). Pour ces produits, le décrochage se marque le plus entre 50% et 25% de la dose. En revanche, d'autres produits (OPUS, INPUT, PROSARO et CARAMBA), présentent déjà une chute brutale entre 200% et 50% de la dose agréée. Ces produits apparaissent donc clairement plus sensibles à la réduction de dose. L'AVIATOR XPRO révèle un comportement intermédiaire.

## 6. Lutte intégrée contre les maladies

### Efficacité sur septoriose



Les résultats sur la septoriose sont tout aussi contrastés que ceux sur la rouille. En effet, le groupe des quatre produits les plus résistants à la réduction de doses s'écarte très nettement du groupe des quatre moins résistants. Cette fois, c'est l'INPUT qui occupe une position intermédiaire.

Un contraste remarquable apparaît entre le comportement de l'OPUS et celui de l'OPUS PLUS. Tant sur la rouille brune que sur la septoriose, l'OPUS PLUS s'est révélé plus résistant à la réduction de la dose. Ce contraste entre les deux produits illustre le progrès permis par l'amélioration de la formulation (*STICK & STAY*).

### 2.3.4 Quelle leçon ?

Les résultats de rendement dans cet essai ne sont malheureusement pas exploitables en raison de trop grandes irrégularités provoquées par la sécheresse. Toutefois, la clarté des mesures d'efficacité sur la septoriose et la rouille brune permet de dire que tous les fongicides ne sont pas à égalité devant la réduction de dose. Entre 100% et 50% de la dose agréée, une certaine flexibilité existe pour quatre produits sur huit. A moins de 50% de la dose agréée, le décrochage concerne tous les produits.

Ces résultats incitent à la prudence en matière de réduction des doses de fongicides. En effet, la pression de septoriose et de rouille brune a été relativement faible dans cet essai. Si elle avait été plus dure, des décrochages plus rapides et plus abrupts auraient certainement été observés.

## **2.4 L'arrivée tardive des maladies a pénalisé plus fortement les semis tardifs**

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

Sur le site de Lonzée, bien que présente en sortie hiver, la septoriose est restée discrète toute la saison. Les premières pustules de rouille brune se sont développées fin juin, ensuite la maladie a continué de se développer sans véritable explosion.

En 2011, certains semis ont été implantés très tardivement suite à une arrière saison très humide et un hiver précoce. Ces semis tardifs se situaient à un stade végétatif moins avancé (dernière feuille) lors de l'arrivée de la rouille brune alors que les semis d'octobre et de novembre étaient déjà dans la phase de remplissage du grain. La rouille brune a donc pu se développer plus longtemps sur les semis tardifs entraînant des pertes de rendement plus importantes.

La figure ci-dessous présente les gains moyens de rendement observés entre parcelles traitées et non traitées pour les 19 mêmes variétés implantées dans le même essai à trois dates de semis différentes (Essai « dates de semis x variétés » de Lonzée).

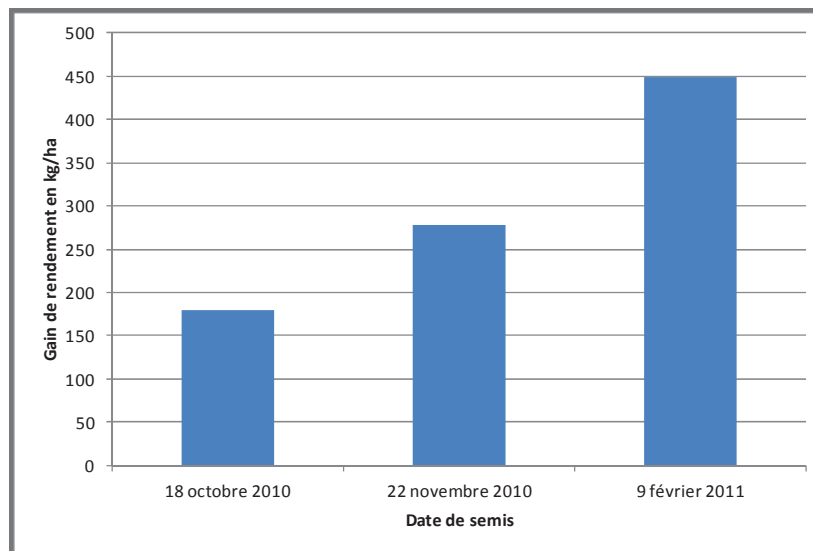


Figure 6.4 – Gains moyens de rendement (kg/ha) entre parcelles traitées (Opus 0.5 l/ha + Sportak 1 l/ha au stade 2 nœuds suivi de Fandango 1.5 l/ha à l'épiaison) et non traitées pour 19 variétés implantées à trois dates de semis différentes – GxABT Lonzée 2011.

<sup>14</sup> Gx-ABT – Unité de Phytotechnie des Régions tempérées, Production intégrée des céréales en Région wallonne, subsidié par la DGARNE du Service public de Wallonie

<sup>15</sup> Gx-ABT – Unité de Phytotechnie des Régions tempérées

## 2.5 L'importance du choix variétal

Afin d'étudier l'interaction « variétés\*protections fongicides », un protocole identique d'une quinzaine de stratégies fongicides a été appliqué sur deux couples de variétés comprenant toujours une variété sensible aux maladies et une variété peu sensible. Les schémas de traitements comprenaient des applications de fongicide aux stades 2<sup>ème</sup> nœud, dernière feuille, épiaison et floraison, des programmes à un ou deux traitements, à des doses pleines ou réduites.

Tableau 6.7 – Détails et relevés de la présence des principales maladies et % feuille nécrosée dans le témoin non traité au 10 juillet dans les quatre essais « stratégies fongicides » - Lonzée, GxABT 2011.

	Précédent	Date de semis	Densité de semis	Fumure	Septoriose	Rouille jaune	Rouille brune
Tabasco	Betterave	25-oct	250 gr/m <sup>2</sup>	50-60-60	non; 0%	non; 0%	non; 0%
Hekto	Betterave	25-oct	250 gr/m <sup>2</sup>	50-60-60	(non) ;3%	non; 0%	non; 0%
Fortis	Froment	22-oct	250 gr/m <sup>2</sup>	60-70-60	(non).2%	non; 0%	(oui); 9%
Contender	Froment	22-oct	250 gr/m <sup>2</sup>	60-70-60	(non).4%	non; 0%	non; 0%

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

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

Tableau 6.8 – Influences sur le rendement de différentes stratégies de protection fongicide dans les essais « stratégies fongicides », rendement exprimés en qx/ha – Lonzée, GxABT 2011.

	Stade d'application et produits appliqués				Rendement en qx/ha			
	2 nœuds	Dernière feuille	Épiaison	Floraison	Betterave		Froment	
					Tabasco	Hekto	Fortis	Contender
1	témoin				102	95	92	92
2		Opus 1L			105	96	89	96
3		Venture 1.5L			104	96	92	96
4		Op 1L + Amistar 0.5L			103	98	93	95
5		Input 1,25l			105	96	92	96
6	Opus 0,5L + Sportak 1L		Opus 1L		107	98	92	99
7	Opus 0,5L + Sportak 1L		Venture 1.5L		106	98	97	100
8	Opus 0,5L + Sportak 1L		Op 1L + Amistar 0.5L		104	98	89	96
9	Opus 0,5L + Sportak 1L		Input 1,25l		103	97	92	95
10		Opus 1L		Prosaro 1L	103	97	91	95
11		Venture 1.5L		Prosaro 1L	109	97	91	97
12		Op 1L + Am 0.5L		Prosaro 1L	103	96	92	98
13		Input 1,25l		Prosaro 1L	105	96	93	97
14	Opus 0,5L + Sportak 1L		Opus 1L		105	96	92	97
15	Opus 0,5L + Sportak 1L		prosaro 1L		106	96	92	95
16	Opus 0,5L + Sportak 1L		Input 1,25L		105	98	93	94
CV					2,51	2,01	3,16	3,69
ppds 0,5					3	3	4	5
					S	NS	NS	NS

Ces différentes stratégies ont été regroupées en 4 groupes : le témoin non traité, les traitements uniques à la dernière feuille, les doubles traitements 2<sup>ème</sup> nœud + épiaison et les doubles traitements dernière feuille + floraison.

Malgré la faible pression maladie en 2011, des différences de rendement entre parcelles traitées et non traitées ont été observées (tableau 6.8).

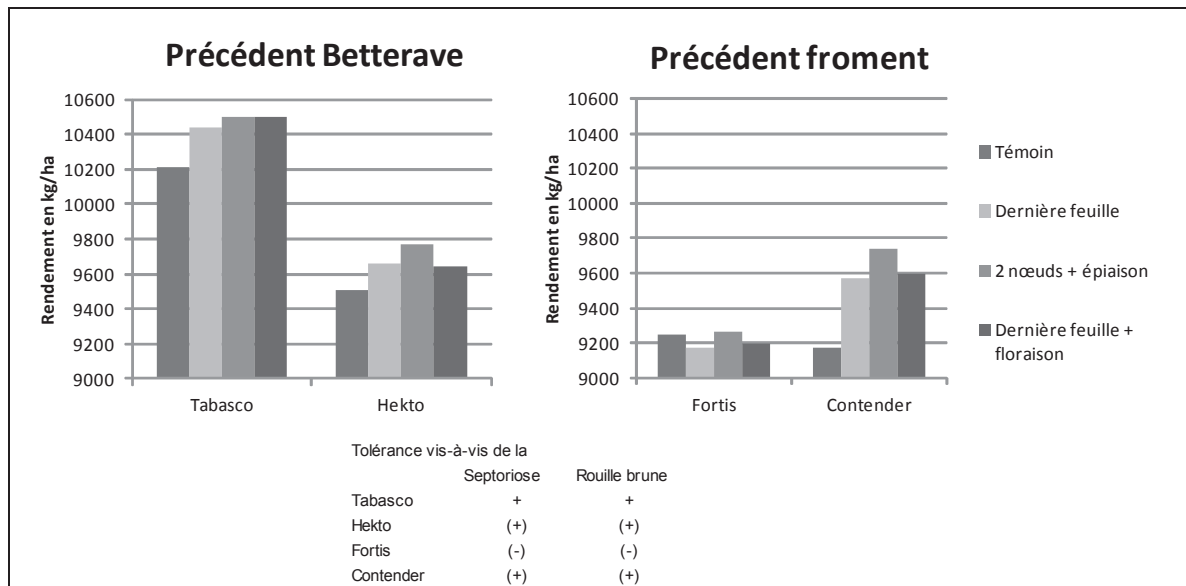


Figure 6.5 – Rendements moyens (kg/ha) obtenus pour différentes stratégies fongicides appliquées sur des couples de variétés de blé cultivées côte à côte et comprenant chaque fois une variété sensible et une variété peu sensible aux maladies foliaires – GxABT Lonzée 2011.

Une variété résistante, telle que Tabasco, permet une plus grande souplesse dans la gestion de la protection fongicide. En effet, lorsque les conditions climatiques rendent le traitement impossible, le traitement fongicide peut être postposé avec moins de risques quant au développement très rapide de la maladie.

Sur ces variétés résistantes, un traitement unique à la dernière feuille permet généralement des gains de rendement appréciables. La réalisation d'un deuxième traitement fongicide permet souvent d'obtenir une augmentation supplémentaire du rendement, mais celle-ci n'est pas rentable dans toutes les situations et certainement pas une année comme 2011. De plus si la pression des maladies s'accroît en cours de saison autour ou après le stade dernière feuille, si le choix initial était de traiter uniquement à la dernière feuille, un deuxième traitement à la floraison (traitement de rattrapage) permet d'atteindre d'aussi bons rendements qu'un double traitement « deux nœuds-épiaison ». Le traitement de floraison couvre alors une plus grande partie de la phase de remplissage du grain.

### Des sensibilités contrastées aux différentes maladies : bien connaître les variétés

Les variétés présentent des comportements différents vis-à-vis des maladies. Il est donc important de bien connaître le comportement de la variété vis-à-vis des différentes maladies. L'assortiment variétal actuel est large et permet de faire un choix que l'on peut adapter à l'exploitation et même à la parcelle. La connaissance de la réaction des variétés aux maladies est certainement un point capital pour une meilleure stratégie de lutte fongicide.

## 6. Lutte intégrée contre les maladies

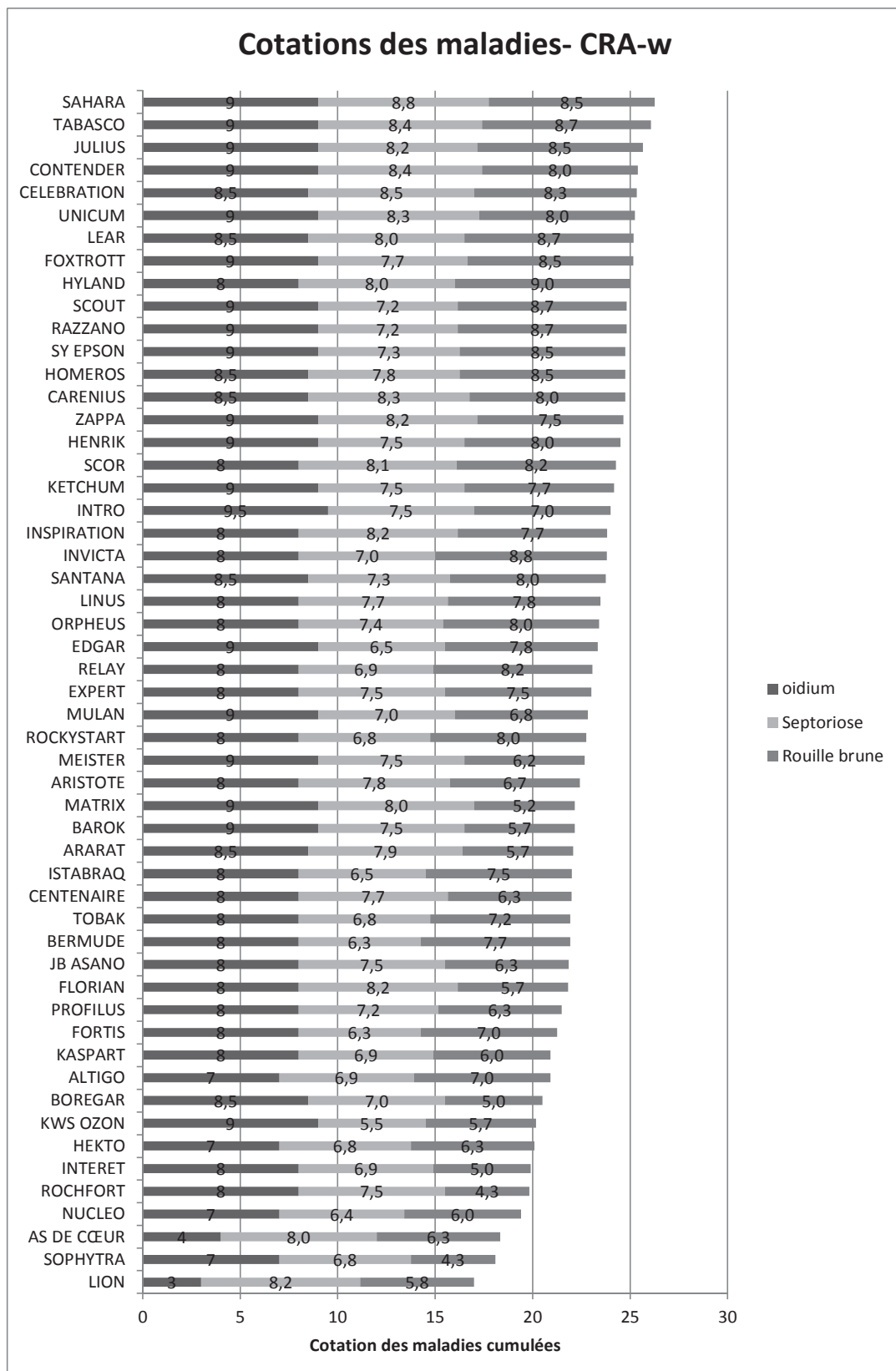


Figure 6.6 – Comportement des variétés de froment vis-à-vis des maladies – Année 2011.

## 3 Recommandations pratiques

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

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

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

Ce travail implique la maîtrise de pas mal de connaissances !

### **3.1 Mesures prophylactiques générales**

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

- ***Préférer les variétés les moins sensibles aux maladies ;***

La gamme des variétés disponibles est actuellement très large, entre autres en ce qui concerne les niveaux de sensibilité aux maladies. A performances et qualités similaires il est bien entendu préférable de donner la priorité aux variétés peu sensibles aux maladies.

Les variétés ont toutefois des tolérances différentes selon les maladies. Le choix doit donc tenir compte du contexte phytotechnique.

- ***Eviter les semis trop précoces ;***

La longueur de la période de végétation ainsi que les développements végétatifs avancés durant la période hivernale sont des facteurs qui favorisent le développement de certaines maladies comme la septoriose et le piétin-verse en froment ou la rhynchosporiose et l'helminthosporiose en escourgeon. A l'inverse, l'oïdium semble souvent être favorisé par des semis plus tardifs.

- ***Eviter les cultures trop denses ;***

Un peuplement trop dense au printemps favorise le maintien d'une humidité importante dans le couvert végétal, ce qui est incontestablement propice au développement des champignons. La densité du semis, la fumure azotée en début de végétation et l'utilisation

des régulateurs de croissance doivent être judicieusement adaptées pour éviter d'aboutir à une densité de la culture inutilement exagérée.

### **3.2 Connaître les pathogènes et cibler les plus importants**

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

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

#### **3.2.1 Le piétin-verse sur blé**

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

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

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

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

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

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

### 3.2.2 Le piétin-échaudage en blé

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

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

La lutte contre cette maladie passe d'abord par une rotation raisonnée. En cas de risque, le traitement des semences avec du silthiopham (Latitude) permet une bonne protection, même si celle-ci n'est toujours que partielle. Aucun produit n'est actuellement agréé en Belgique pour lutter contre le piétin-échaudage en cours de végétation. Il semblerait que des applications d'azoxystrobine au premier nœud puissent dans certains cas réduire le développement de cette maladie. Il reste à démontrer la régularité de ces effets ainsi que leur intérêt économique.

### 3.2.3 La rouille jaune sur blé

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

La résistance variétale est en général assez bonne et suffit à protéger la culture vis-à-vis de la maladie. Mais il faut être prudent : le champignon présente une grande diversité de souches. Dans le centre du pays un traitement systématique n'est pas recommandé, même sur les variétés sensibles. La maladie ne se développe en effet pas chaque année. Après plusieurs d'année d'absence, elle a fait une brutale réapparition en 2007, sans s'annoncer. Il est conseillé de surveiller les cultures et de traiter immédiatement en cas de détection de foyers de rouille jaune.

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

### 3.2.4 L'oïdium sur blé

Très connu parce que très visuel, l'oïdium est détecté presque chaque année. En Wallonie, très rares sont cependant les situations où la maladie s'est véritablement développée ces dernières années. La conduite correcte de la culture reste certainement un moyen prophylactique très important pour diminuer les risques de développement de cette maladie.

L'oïdium est spectaculaire et incite facilement à intervenir tôt avec un traitement fongicide spécifique. La plupart du temps de telles interventions se révèlent inutiles. Un traitement contre cette maladie ne doit être envisagé que lorsque les dernières feuilles complètement formées sont contaminées. Il faut suivre l'évolution de la maladie. L'oïdium qui reste dans les étages inférieurs ne doit pas être traité.

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

### 3.2.5 La septoriose sur blé

A la fin de l'hiver, la septoriose est presque toujours présente sur les feuilles les plus anciennes. Ce sont les cultures bien développées avant l'hiver, c'est-à-dire semées tôt, qui sont souvent les plus affectées par la septoriose au printemps. D'une part leur développement a permis une interception plus efficace des contaminations primaires au cours de l'automne et de l'hiver et, d'autre part, la maladie a eu plus de temps pour s'y multiplier. Le repiquage de la maladie sur les feuilles supérieures sera d'autant plus efficace durant la montaison que l'inoculum est abondant et que les conditions climatiques sont humides. Ce n'est que lorsque la maladie parvient sur le feuillage supérieur que les dégâts peuvent être sensibles.

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

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

Le contrôle de la septoriose repose principalement sur des substances actives de la famille des triazoles : prothioconazole  $\geq$  époxiconazole  $>$  cyproconazole  $\gg$  fluquinconazole  $>$  tébuconazole. L'association du bixafen avec du prothioconazole fournit une nouvelle alternative efficace de contrôle de la septoriose. L'adjonction de chlorothalonil, de prochloraz ou de boscalid avec les triazoles permet des solutions techniquement et économiquement intéressantes. Les différentes associations ont de plus l'avantage de limiter les risques de résistance vis-à-vis des triazoles.—En raison du niveau très élevé des souches résistantes, les fongicides de la famille des strobilurines n'offrent plus une efficacité suffisante contre la septoriose et ne sont dès lors plus conseillés contre cette maladie.

### 3.2.6 La rouille brune sur blé

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

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

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

Sur les variétés sensibles, une protection fongicide doit impérativement être envisagée. Elle sera effectuée entre le stade dernière feuille complètement sortie et l'épiaison. Les interventions au stade dernière feuille solliciteront la persistance d'action des produits tandis que celles réalisées à l'épiaison solliciteront plus leurs capacités curatives. Une double intervention contre cette maladie s'avère souvent peu justifiée.

Les strobilurines sont très efficaces sur rouille brune, de même que certaines triazoles (époxyconazole  $\approx$  tébuconazole  $\geq$  cyproconazole  $\gg$  prothioconazole). Le mélange de ces deux familles permet des solutions très efficaces. L'association du bixafen avec le tebuconazole et/ou le prothioconazole peut aussi assurer un très bon contrôle de cette maladie.

### 3.2.7 Les maladies des épis de blé

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

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

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

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

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

champignons ayant développé de la résistance vis-à-vis de cette famille de produits, actuellement c'est principalement avec du prothioconazole qu'on parvient à les contrôler. L'association du bixafen avec du tebuconazole et/ou du prothioconazole fournit une nouvelle alternative de lutte efficace contre les maladies d'épis.

### 3.2.8 L'helminthosporiose du blé

L'helminthosporiose du blé est causée par *Pyrenophora tritici-repentis* (anamorphe *Drechslera tritici-repentis*, abrégé DTR). Excepté quelques cas ponctuels, en Belgique cette maladie n'a toujours eu qu'une très faible importance jusqu'à présent. Elle a été fréquemment détectée dans les champs ces dernières années, mais les niveaux d'attaques étaient toujours anecdotiques, bien en deçà d'un seuil pouvant causer des dégâts économiques. En 2009 par contre, plusieurs situations avec de fortes infestations ont été détectées, principalement là où du blé était cultivé après du blé, sans labour.

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

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

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

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

### 3.2.9 La rhynchosporiose en escourgeon

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

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

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

Le contrôle de la rhynchosporiose repose principalement sur le cyprodinil ainsi que sur des triazoles : prothioconazole >> époxiconazole ≥ autres triazoles. L'association des triazoles avec du bixafen est une alternative dans la lutte contre la rhynchosporiose.

### 3.2.10 L'helminthosporiose en escourgeon

L'helminthosporiose est une maladie favorisée par des températures plus élevées que la rhynchosporiose. Son développement sur le feuillage supérieur est de ce fait généralement plus tardif. Les variétés présentent des sensibilités assez contrastées vis-à-vis de cette maladie. Sur les variétés sensibles, l'helminthosporiose est généralement très bien contrôlée par une application de fongicide réalisée au stade dernière feuille.

L'helminthosporiose est principalement contrôlé par des mélanges strobilurine-triazole. Parmi les strobilurines, la picoxystrobine et la trifloxystrobine se montrent les meilleures. Le prothioconazole se démarque positivement parmi les triazoles. Ce dernier associé au bixafen pourra encore être plus performant.

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

### 3.2.11 La rouille et l'oïdium en escourgeon

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

### 3.2.12 Grillures et ramulariose

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

La ramulariose en escourgeon tend à se généraliser dans les pays voisins depuis quelques années. En Belgique aussi nous l'observons de plus en plus régulièrement. Elle forme de petites taches de 2 à 5 mm de long qui suivent les nervures et sont visibles sur les 2 faces de la feuille. Il n'est pas facile de la distinguer des grillures polliniques, si ce n'est qu'elle provoque rapidement une sénescence des feuilles. La ramulariose est toujours impressionnante visuellement, mais son impact sur le rendement semble varier assez fortement en fonction de la précocité de son développement. Les symptômes apparaissent généralement de manière très soudaine à un moment qui varie de l'épiaison à la maturation de la céréale.

L'utilisation de prothioconazole et/ou de chlorothalonil lors du traitement effectué à la dernière feuille permet de réduire le développement de ramulariose. Ce contrôle n'est

cependant pas toujours parfait. Etant donné qu'on ne peut prédire le développement de cette maladie, l'utilisation systématique de ces molécules peut être envisagée. La ramulariose est résistante aux strobilurines. Le bixafen peut être un atout dans cette lutte.

### **3.3 Stratégies de protection des froments**

Pour décider d'une stratégie de protection fongicide, il faut faire le bilan des risques sanitaires encourus par la culture et classer les pathogènes par ordre d'importance. Le nombre de traitements et leur positionnement seront fonction des pathogènes les plus importants. C'est dans le choix des produits que les pathogènes plus secondaires seront pris en compte.

D'une manière générale, l'ensemble des maladies peut être contrôlé par une ou deux applications de fongicide. Si la rentabilité économique d'un seul traitement bien positionné est très souvent avérée, celle des doubles applications «à doses pleines» l'est moins fréquemment. Entre ces deux solutions il y a la possibilité de fractionner l'investissement. Cette pratique peut être envisagée pour gérer l'évolution de la septoriose au cours de la saison mais elle ne convient que fort peu sur les autres maladies.

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

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

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

Un second traitement sera envisagé lors de l'épiaison uniquement en cas de risque élevé de fusariose. On veillera alors à attendre la sortie des étamines pour traiter.

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

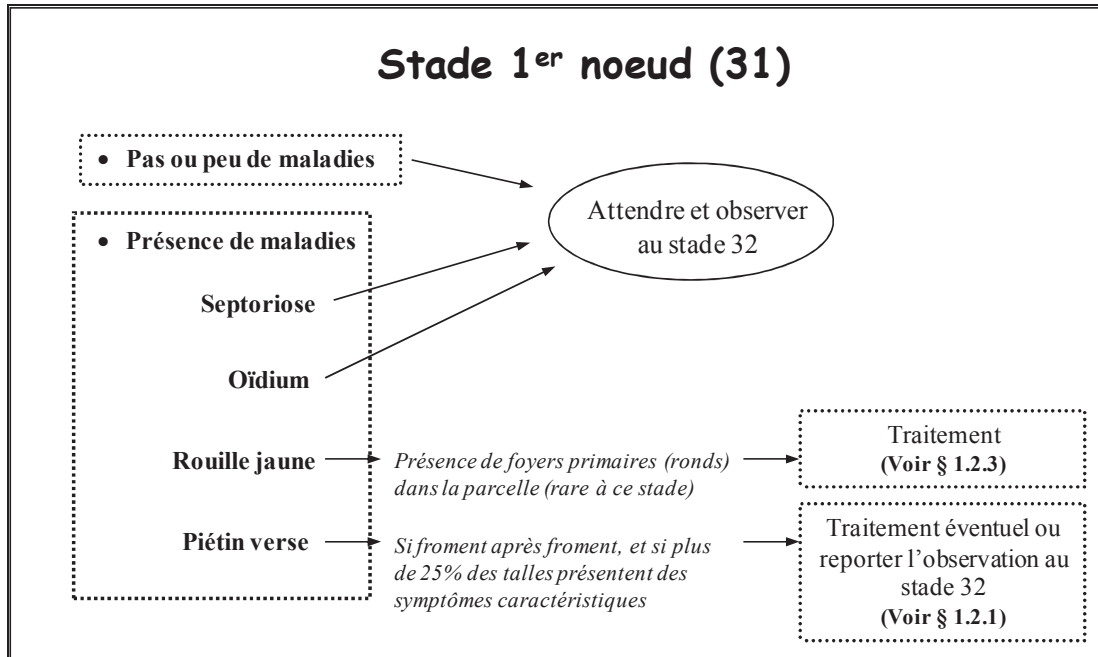
Une application avant le stade dernière feuille peut être justifiée en cas de rouille jaune ou de forte pression de septoriose ou d'oïdium. Lors d'un traitement réalisé à ce stade le choix du produit tiendra compte des éventuels risques de piétin-verse.

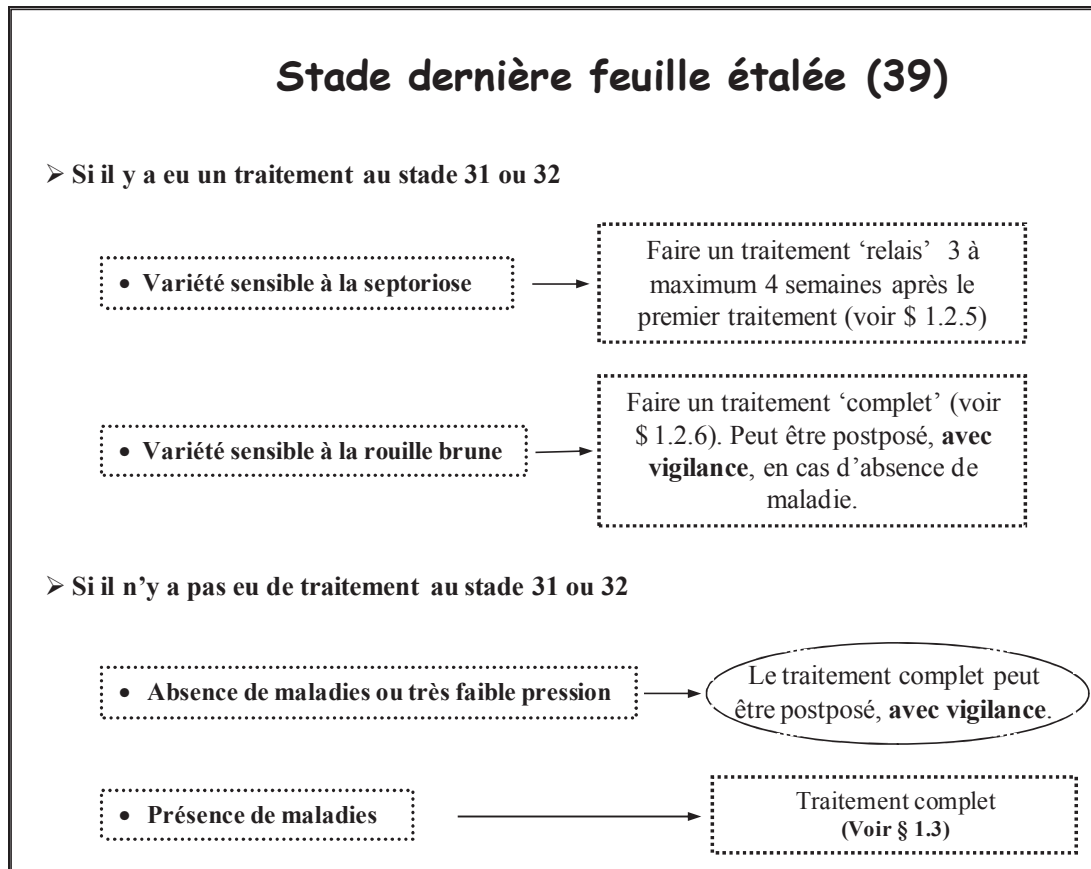
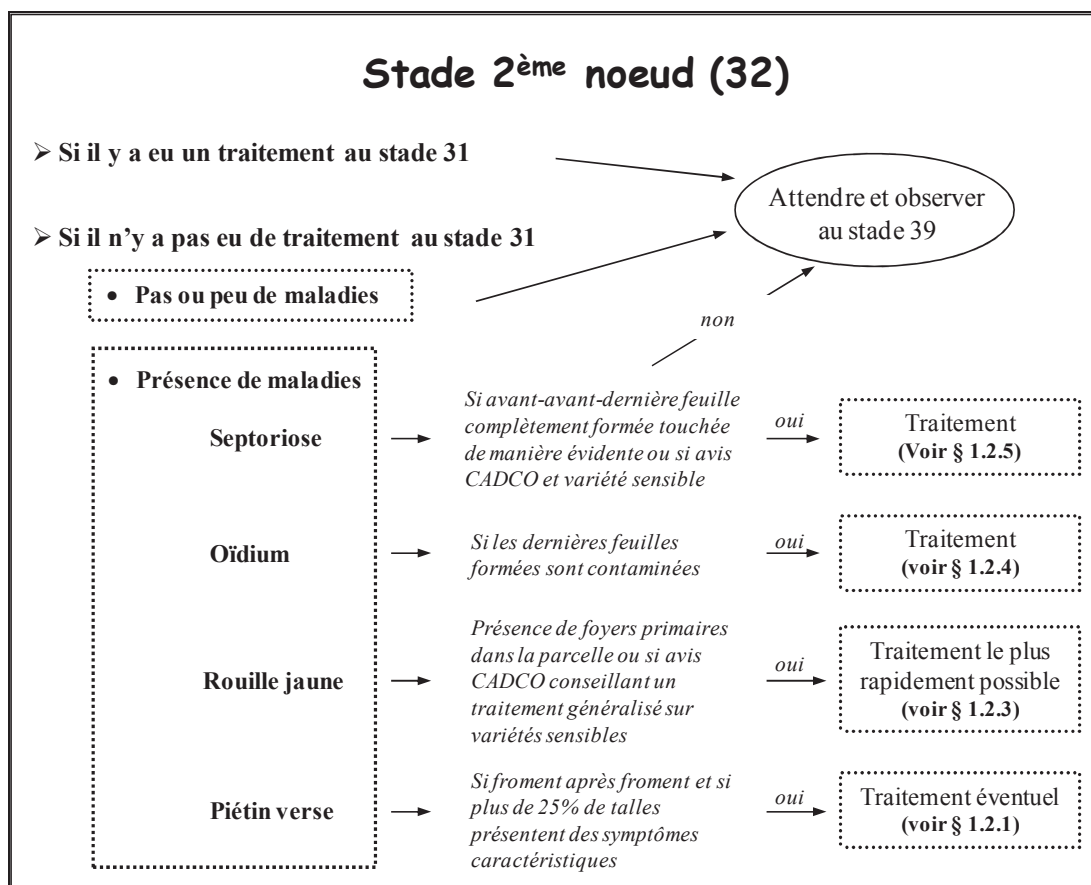
Contre la rouille jaune l'application se fera dès la détection des premiers foyers, avec un produit efficace contre cette maladie, appliqué à la dose homologuée. Pour la septoriose et l'oïdium il est souvent préférable d'attendre le stade 2 nœuds avant d'intervenir, sauf en cas de pression particulièrement forte. La dose de fongicide pourra être modulée en fonction de la pression de ces maladies ainsi qu'en fonction de ce que l'on prévoit comme traitement relais par la suite.

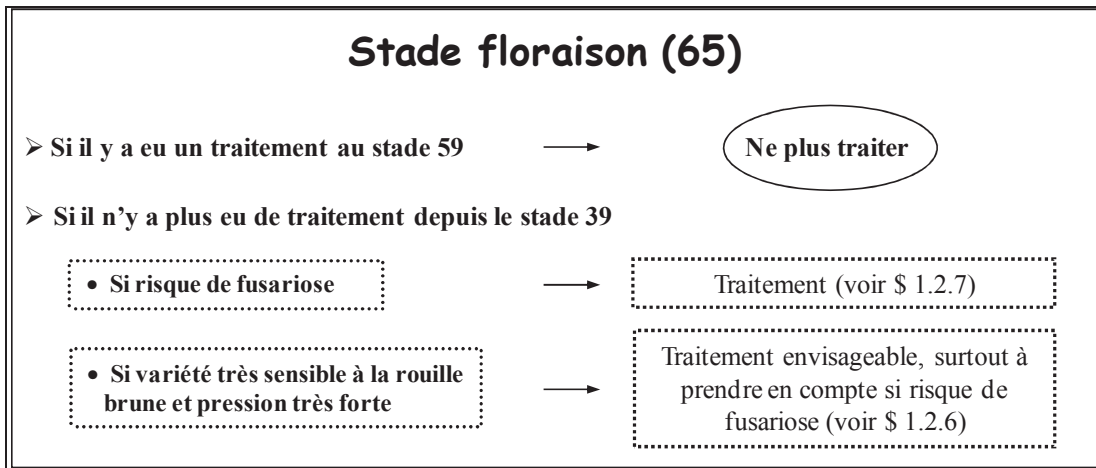
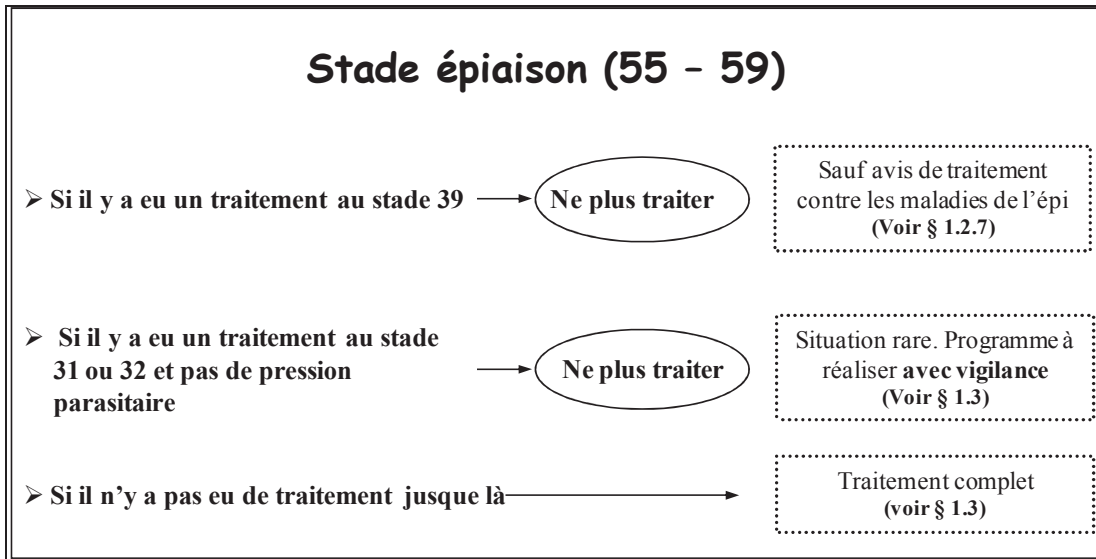
Lorsqu'une application de fongicide est effectuée avant le stade dernière feuille un second traitement devra être envisagé. Contre la septoriose ce traitement relais doit idéalement être effectué 3 à maximum 4 semaines après la première application. Si la variété est sensible à la rouille brune il est prudent de ne pas attendre trop longtemps après le stade dernière feuille. Le produit appliqué en seconde application prendra en compte l'ensemble des maladies susceptibles de se développer sur le feuillage et sur les

épis. La modulation de la dose dans le cadre d'une stratégie de gestion de la septoriose ne se fera qu'en tenant compte de la sensibilité de la variété à la rouille brune. En effet, l'impact d'un traitement réalisé avant la dernière feuille est faible sur rouille brune.

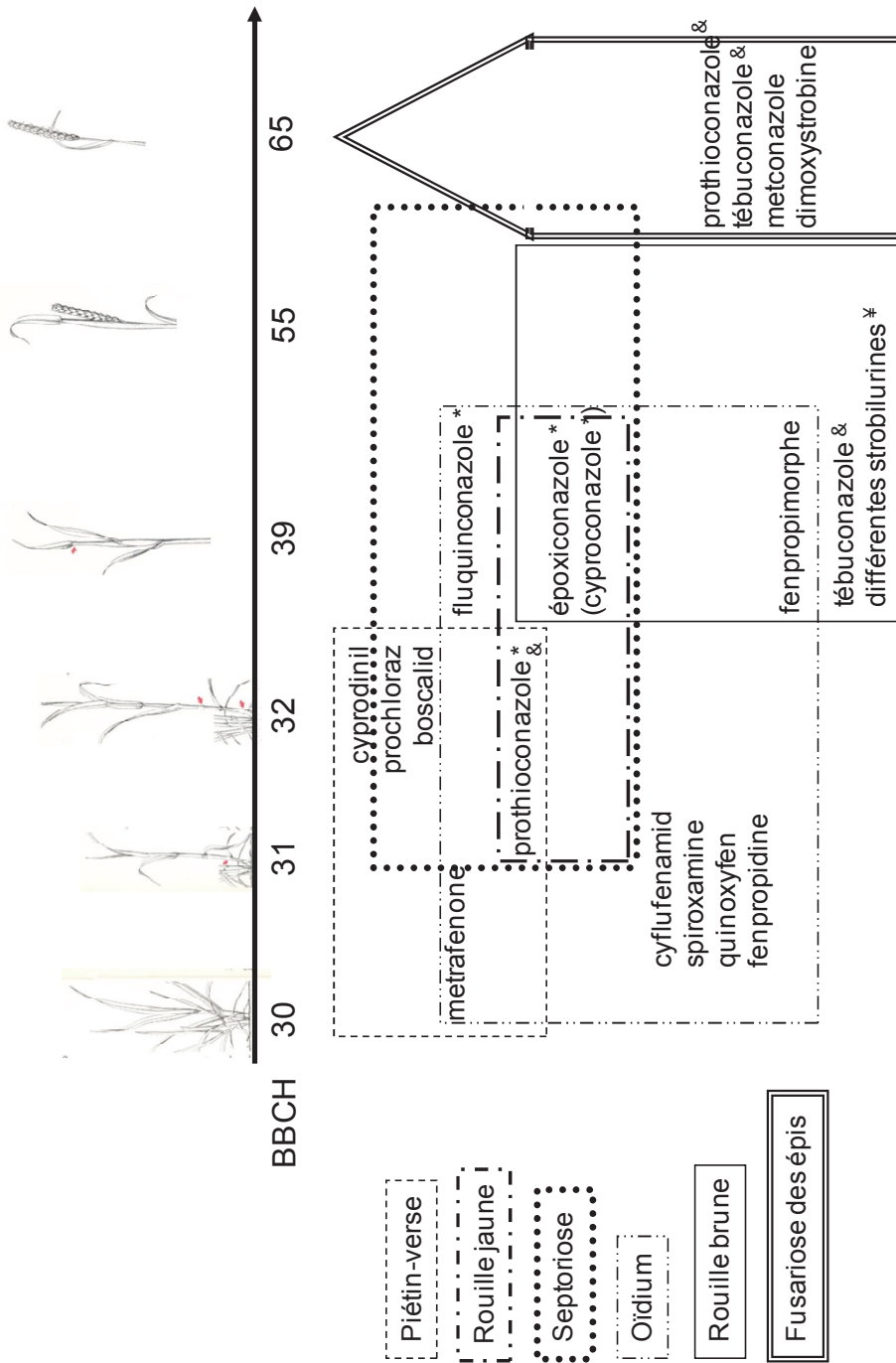
Les avis émis par le CADCO sont destinés à guider les observations. Les stades de développement des cultures et la pression de maladies observées dans le réseau d'observations sont destinés à attirer l'attention sur le moment où il convient de visiter les champs ainsi que sur les symptômes auxquels il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







**Spectres d'efficacité des principales substances fongicides utilisées en froment et périodes indicatives pour contrôler les différentes maladies †**



† Un produit inclus dans rectangle peut contrôler la maladie sur la période indiquée par ce rectangle, quelle que soit sa position dans ce dernier.

\* Contre la septoriose les triazoles peuvent être avantageusement associées à du chlorothaloni, du prochloraz ou du boscalid.

‡ Les associations triazole-strobilurine sont très performantes contre la rouille brune.

& L'association de ces triazoles avec le bixafen peut améliorer l'efficacité

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

Compte tenu du risque élevé de développement de rhynchosporiose, d'helminthosporiose, de ramulariose, de rouille et d'oïdium en fin de végétation, un traitement fongicide actif sur l'ensemble des maladies doit être systématiquement effectué dès que l'ensemble du feuillage est déployé. Selon le spectre de sensibilité aux maladies de la variété, ce traitement sera réalisé avec un mélange strobilurine-triazole. L'ajout de chlorothalonil s'avère de plus en plus régulièrement nécessaire pour contrôler la ramulariose.

Lorsque le développement de l'une ou l'autre maladie est important, il peut être justifié d'intervenir avec un fongicide autour du stade 1<sup>er</sup> nœud. Les critères de décision sont cependant difficiles. Des maladies sont en effet presque toujours détectables en début de montaison et leur progression sur le feuillage supérieur est difficile à prédire. Suivant les maladies qui se développent en fin de saison, le fractionnement en deux de l'investissement en fongicides peut parfois conduire à des résultats en retrait par rapport aux traitements uniques.

