

## RÉSULTATS DE TROIS ANNÉES D'ESSAIS FONGICIDES DANS LES CÉRÉALES EN BELGIQUE AVEC DES STROBILURINES

P. MEEÛS & B. BODSON\*

*Station de Phytopharmacie, Centre de Recherches Agronomiques,  
11, rue du Bordia, 5030 Gembloux, Belgique.*

*\* Unité de Phytotechnie, Faculté des Sciences Agronomiques,  
Passage des Déportés, 5030 Gembloux, Belgique.*

### RESUME

Au cours des 3 dernières années (1993 à 1995), des applications de strobilurines (kresoxim-méthyl et azoxystrobin) ont été réalisées en froment et en orge d'hiver. Ces nouveaux fongicides présentent des spectres d'action très intéressants par rapport aux maladies susceptibles de se développer sur les feuilles et les épis des céréales et leur activité s'est traduite par des incidences importantes au niveau de la récolte.

Les essais mis en place ont permis d'étudier ces nouveaux fongicides appliqués seuls et en association ou en mélange de les comparer aux fongicides utilisés de manière traditionnelle tels que des fongicides à base de triazoles.

Différents stades d'application ont été étudiés et les essais ont montré que ceux qui sont généralement envisagés pour la lutte fongicide en Belgique (stades 31 et/ou 39 en orge d'hiver et stades 39 et/ou 59 en froment d'hiver) conviennent également pour ces nouvelles substances actives.

Dans le cadre de la phytotechnie pratiquée en Belgique qui met l'accent sur une fraction de la fumure azotée important au stade dernière feuille, l'application de ces nouveaux fongicides paraît des plus intéressante en raison de leur efficacité et de leur persistance d'action.

### INTRODUCTION

Au cours des 15 dernières années, les fongicides inhibiteurs de la biosynthèse des stéroïdes ont formé la base des traitements fongicides dans les céréales en Belgique. Ces traitements constituent un élément à part entière de la phytotechnie et doivent permettre à la plante d'exprimer pleinement son potentiel. Dans ce cadre, les applications de fongicides sont à réaliser au stade 1<sup>o</sup> noeud et surtout au stade dernière feuille pour l'orge d'hiver (Meeûs, 1993). Pour les froments d'hiver, la protection des étages supérieurs, dernière feuille et épi, s'est avérée primordiale (Meeûs, 1990; Meeûs et al. 1991 et 1994 a).

Pendant les trois dernières saisons culturales, (1993-1994 et 1995), le kresoxim-méthyl (seul, en association ou en mélange), et l'ICIA 5504 (nom ISO proposé = azoxystrobin) ont été étudiés dans ce contexte.

### MATERIEL ET METHODES

Les essais ont été réalisés en région limoneuse dans des parcelles conduites selon la bonne pratique agricole. Les fongicides suivants à base d'une strobilurine ont été étudiés :

BAS 49004: S.C. à 500 g/l de kresoxim-méthyl à la dose de 0,25 l/ha.

BAS 49201: S.E. à 150 g/l de kresoxim-méthyl et 300 g/l de fenpropimorphe à la dose de 0,7 l/ha.

BAS 49402: S.C. à 125 g/l de kresoxim-méthyl et 125 g/l d'époxiconazole à la dose de 1 l/ha.

BAS 49302: S.E. à 125 g/l de kresoxim-méthyl, 125 g/l d'époxiconazole et 150 g/l de fenpropimorphe à la dose de 1 l/ha.

ICIA 5504: S.C. à 250 g/l d'azoxystrobin à la dose de 1 l/ha.

Les fongicides ont été comparés à différents inhibiteurs de la biosynthèse des stérols (IBS) utilisés seuls, associés ou mélangés entre eux ou avec un fongicide de contact tel que le chlorothalonil, manilazine ou encore l'iprodione. Ces produits de référence sont reconnus comme ayant une efficacité pour lutter contre l'ensemble des maladies susceptibles de se développer, soit sur le feuillage des orges d'hiver (*E. hordei*, *P. hordei*, *R. secalis*, *P. teres*), soit sur les feuilles et les épis du froment d'hiver (*E. graminis*, *P. striiformis*, *P. graminis*, *Fusarium* spp., *Septoria* spp.).

Les traitements ont été réalisés à des stades classiques de croissance (Zadoks et al., 1974) pour la protection fongicide : 31 et 39 pour l'orge d'hiver et 39 et 59 pour le froment d'hiver. En outre dans ces essais sur froment d'hiver, les stades 32 et 37 ont parfois également été pris en considération. Le spectre d'activité des nouvelles strobilurines étant connu (Ammermann et al., 1992 ; Godwin et al., 1992), les résultats des observations ne sont pas repris bien que celles-ci aient été réalisées. Seule l'incidence sur les rendements exprimée en kg/ha d'augmentation par rapport au témoin non traité a été prise en considération (tableaux 1 à 7).

## ANALYSES DES RESULTATS

### Considérations générales

#### Orge d'hiver

Les conditions climatiques qui ont suivi les semis des orges d'hiver en 1992 et 1994 ont été très favorables à l'installation de "potentiels maladies" avant l'hiver dans les cultures. Ces potentiels ont pu se multiplier en raison des hivers relativement doux (respectivement 52 et 28 jours de gel entre le 1<sup>er</sup> décembre et le stade 31 en 1992-93 et 1994-95). Si en 1995 les maladies ont continué à trouver des conditions favorables à leur expression après le stade 31, en 1993 les précipitations anormalement basse (5,4 mm) entre le stade 31 et le stade 39 ont limité le développement des cryptogames (Meeùs, 1993).

Pour la saison culturale, 1993-94, les maladies ont été défavorisées par les conditions climatiques près le semis. Par contre, à partir du premier décembre 1993, jusqu'au stade dernière feuille, un "potentiel maladies" a pu s'installer et se multiplier. Les températures élevées et la quasi absence de pluie à partir du 15 juin ont cependant été défavorables à l'expression de la nuisibilité des champignons.

Les essais réalisés en 1993 et surtout en 1994 ont été touchés principalement par l'helminthosporiose. En 1995, cette maladie bien que présente a souvent été dominée par l'oïdium (essais 95/5 et 95/10) et la rhynchosporiose (essais 95/9 et 95/10).

#### Froment d'hiver

En 1993, le temps relativement sec depuis le mois de janvier et plus particulièrement au mois de mars a limité le développement de la septoriose et plutôt favorisé celui de l'oïdium. Cette dernière maladie a pris une grande extension sur des variétés sensibles (essai 93/33). La septoriose n'a pu se développer qu'à partir du mois d'avril, c'est-à-dire à partir du moment où les conditions de pluviométrie se sont à nouveau approchées des normales saisonnières. La rouille brune s'est elle aussi équemment développée (essais 93/33 et 93/28) de même que la rouille jaune observée dans les variétés sensibles (essai 93/30).

Dans le froment d'hiver de 1994, une présence généralisée de septoriose (*Septoria tritici*) a été observée dès le stade 31. Le temps printanier, frais jusqu'à l'épiaison, a souvent provoqué un retard dans l'évolution des épidémies de cette maladie pourtant bien initiée par des précipitations répétées. Les températures plutôt en-dessous des normales saisonnières ont considérablement retardé l'apparition des maladies. En ce qui concerne l'oïdium, la rouille jaune et la fusariose, les attaques ont été très limitées alors que la rouille brune n'est apparue qu'après l'épiaison.

Par contre, en 1995, la septoriose a été très présente. En raison de la pluviométrie importante de printemps, elle a trouvé les conditions idéales pour s'installer dans les cultures. Les incubations et la progression de la maladie ont cependant été ralenties par des températures minimales faibles en mai et une quasi-absence de pluie pendant la première quinzaine de ce mois. Cette progression a toutefois pu reprendre à la faveur de quelques grosses pluies jusqu'à la mi-juin. Ensuite la pluviométrie peu abondante et les températures caniculaires ont été défavorables à la maladie. Les situations de rouille, oïdium, fusariose et septoriose de l'épi sont restées limitées à des niveaux d'infection très faibles.

## Analyse des résultats

### Escourgeon

En raison de la situation des maladies en 1993 et 1994 (tableaux 1 et 2), les interventions avec les produits de référence pouvaient se limiter à la seule application au stade 39. Pour ces produits de comparaison, on ne trouve des différences significatives entre une et deux applications que dans un seul essai (94/14). Par contre, entre les références au stade 39 et les fongicides à base d'une strobilurine au même stade, des différences significatives existent dans un certain nombre d'essais (93/16, 94/14-15-18). Pour les essais de 1993 et 1994, on observe en moyenne un apport de  $\pm 100$  kg/ha pour le BAS 49201 appliqué au stade 39 par rapport aux références à base d'IBS appliqués dans les mêmes conditions. Les associations ou mélanges kresoxim-méthyl + époxyconazole permettent de gains de rendement encore plus élevés. Ces gains de rendement importants sont également obtenus en 1994 avec l'ICIA 5504 en raison de la présence importante de *P. teres* dans certains essais (en moyenne  $\pm 400$  kg/ha par rapport aux références).

En 1994, dans des essais touchés par l'helminthosporiose (94/14-16), des résultats intéressants ont pu être obtenus avec une double application de fongicide à base d'une strobilurine et ceci malgré les conditions climatiques qui n'ont pas été particulièrement favorables aux maladies. Les applications au stade 31 avec des fongicides apparaissent d'ailleurs comme très intéressantes par rapport aux résultats obtenus avec les produits de comparaison ce qui indique une action prolongée du fongicide. Cette dernière observation se confirme en 1995 (tableau 3) pour l'ICIA 5504 appliqué au stade 31 par rapport aux produits de référence dans les essais 95/4-5-8 (en moyenne pour 6 essais, près de 375 kg/ha de supplément de rendement). Au cours de cette même année très favorable aux maladies, les doubles traitements sont rentables aussi bien pour les références que pour les nouveaux fongicides étudiés. Cependant dans les conditions de 1995, ces derniers sont plus intéressants car ils permettent souvent d'obtenir en une seule application au stade 39 le même niveau de rendement que celui des références appliquées à deux reprises (95/4-5-6-9). Dans les essais de 1995, la double application d'ICIA 5504 permet d'obtenir pratiquement 600 kg d'augmentation de rendement par rapport à la seule application au stade 39 avec ce même fongicide, les différences entre une et deux applications étant souvent significatives (essais 95/4-5-9-10). Cette situation découle du développement dans certains essais de maladies vis-à-vis desquelles l'ICIA 5504 présente une efficacité moins grande (essais 95/5-9-10) et où il était dès lors nécessaire d'intervenir à deux reprises pour obtenir une protection satisfaisante. Par contre, dans les mêmes circonstances, en raison de l'apport de l.

azole, l'association kresoxim-méthyl + époxyconazole appliquée au stade 39 se trouve dans une situation plus favorable et souvent satisfaisante.

### **Comment d'hiver**

En général, au cours des trois dernières saisons culturales, seule l'année 1995 s'est caractérisée par de fortes incidences très importantes des maladies sur les rendements. Au cours des deux autres années, les augmentations de rendement apportées par les fongicides appliqués au stade 59 (considéré traditionnellement comme le stade pivot de la lutte fongicide) ont été de 6,8 Qx/ha en 1993 et de 4,3 Qx/ha en 1994 (Meeûs, 1995). Les augmentations de rendement par rapport au témoin résultant des applications réalisées au stade 39 sont du même ordre, alors que les doubles applications n'ont été que rarement rentables. Dans ces conditions, les fongicides à base de kresoxim-méthyl se montrent généralement supérieurs aux références utilisées et les différences de rendement se marquent principalement pour l'application au stade 39. Cette tendance est confirmée pour les essais de 1995, qui s'explique par les attaques précoces de la septoriose et par la rémanence des fongicides à base de kresoxim-méthyl. En outre, en 1995 les différences observées par rapport aux produits de référence utilisés dans les mêmes conditions sont souvent significatives. Ces différences s'expriment aussi bien dans le cadre d'une seule application au stade 39 ou 59 que dans celui de deux applications.

Quand deux applications sont réalisées, l'année 1995 montre clairement qu'il n'est pas indispensable d'intervenir avant le stade dernière feuille (39). Pour l'année 1995, il y a une parfaite équivalence entre le schéma de traitement comprenant des applications aux stades 32 et 59 et celui qui comprend aux stades 39 et 59, alors même que l'année aurait dû favoriser le premier schéma. En effet, en 1995 les attaques de septoriose ont été observées très tôt dans la saison, soit un facteur défavorable à des traitements réalisés dès le stade 32 et d'autre part, l'extension de la maladie n'a pas été favorisée après le stade 59, soit un facteur qui n'a pas été de nature à valoriser pleinement le schéma de traitement comprenant des applications aux stades 39 et 59.

En 1994 et 1995, les résultats avec l'ICIA 5504 sont similaires à ceux décrits pour le kresoxim-méthyl. Pour l'ICIA 5504, des différences de rendement importantes par rapport aux références sont également observées mais il y a lieu de tenir compte que dans ces essais, c'est l'azoxystrobin seul qui a été appliqué alors que le kresoxim-méthyl lui a toujours été associé à une triazole performante ou au fenpropimorphe. En 1994, l'application au stade 39 donne des bonifications de rendement équivalentes à celles du stade 59, l'effet de rémanence du produit appliqué au stade 39 étant moins évident qu'en 1995.

### **Discussion et conclusions**

Sur l'ensemble des essais réalisés aussi bien en escourgeon qu'en froment d'hiver, les stades d'application traditionnellement envisagés en Belgique pour la lutte contre les maladies, peuvent généralement convenir pour les fongicides contenant une strobilurine.

Les applications de fongicides à base de kresoxim-méthyl ou d'azoxystrobin permettent de lutter efficacement contre les maladies présentes dans les céréales et entraînent dès lors des incidences sur les rendements qui sont généralement supérieures à celles observées pour les produits de référence. Ces résultats sont particulièrement intéressants lorsque les pressions parasitaires sont importantes et percent précocement dans la saison comme ce fut le cas en 1995. Dans ces situations, la persistance d'action de ces fongicides s'avère importante. C'est le cas pour le traitement au stade 31 en escourgeon et au stade 39 en froment d'hiver. Pour le froment d'hiver, il ne faut pas perdre de vue

que les traitements doivent viser à la protection des étages supérieurs (Meeùs et al., 1994), dernière feuille et épis, et que dès lors, même lorsque les maladies apparaissent au stade 31, il n'est pas indispensable de traiter dès ce stade.

L'utilisation des associations ou mélanges composés d'une strobilurine et de triazoles permet également d'allier cette propriété de "persistance d'action" des unes avec "l'action curative" des autres. Ceci a pu être mis en évidence pour le kresoxim-méthyl associé ou mélangé avec l'époxyconazole (essais escourgeon en 1993 et 1994, essais en froment d'hiver en 1994), mais devra être vérifié pour l'azoxystrobin. Les propriétés de persistance d'action, de large spectre d'activité, de prévention et de curativité, mises en évidence pour ces nouveaux fongicides pourraient permettre de nouvelles perspectives dans la lutte fongicide. Cette situation devra cependant être vérifiée compte tenu du fait qu'au cours des années d'essais les maladies tardives ont été peu abondantes.

## SUMMARY

During the last 3 years (1993 to 1995), applications of strobilurines (kresoxim-methyl and azoxystrobin) were carried out on winter-wheat and on winter-barley. These new fungicides show a very interesting range of efficacy in relation to susceptible diseases developing on leaves and ears of cereals and their action has had an important impact on yield levels.

Tests put in place have allowed these new fungicides applied alone, combined or mixed, to be studied and compared to the fungicides used in a traditional manner such as the fungicides containing triazoles.

Different stages of application were studied and trials have shown that these are generally envisaged for disease control in Belgium (stages 31 and/or 39 in winter-barley and stage 39 and/or 59 in winter-wheat), and are also suited to these new active substances.

Belgian agricultural practices put an emphasis on a high N-fertiliser fraction at the last leaf stage. The application of these new fungicides appears the most interesting because of their efficacy and their remanence.

## RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Ammermann E., Lorenz G., Schelberger K., Wenderoth B., Sauter H., Rentzea C., 1992. BAS 490 F: a broad-spectrum fungicide with a new mode of action. *Br. Crop. Prot. Conf.-Pests and Dis.*, (1): 403-410.
- Godwin J.R., Anthony V.M., Clough J.M., Godfrey C.R., 1992. ICI A 5504 : a novel broad-spectrum systemic -methoxyacrylate fungicide. *Br. Crop. Prot. Conf. - Pests and Dis.*, (1) : 435-442.
- Meeùs P., 1990 - Protection contre les maladies - In : *Le Froment d'hiver, conduite de sa culture* - Chap. XI : 137-148. Ed. : Les presses Agronomiques de Gembloux.
- Meeùs P., Bodson B. et Maraite H., 1991 - Importance du stade dernière feuille dans les schémas de lutte fongicide contre les maladies du blé d'hiver en Belgique. *Troisième Conf. Int. sur les maladies des plantes - Bordeaux* : 3, 4, 5 décembre 1991 - (1) : 355-364.
- Meeùs P., 1993 - Optimisations de l'utilisation des fongicides inhibiteurs de la biosynthèse des stéroïdes dans la lutte contre les maladies foliaires de l'orge d'hiver en Belgique. *Thèse de doctorat - Fac. des Sc. Agron. de Gembloux*, 206 p.
- Meeùs P. et Bodson B., 1994 - Modulations de la dose du fongicide appliqué au stade dernière feuille pour lutter contre les maladies foliaires de l'orge d'hiver en Belgique - *Med. Fac. Landbouww. Univ. Gent*, 59/3a : 1141-1148.
- Meeùs P. et Bodson B., 1994 a - Protection fongicide du froment d'hiver en Belgique : comparaison des traitements réalisés aux stades dernière feuille et épiaison. *Quatrième Conf. Int. sur les maladies des plantes - Bordeaux* : 6, 7, 8 décembre 1994 - (3) : 1059-1068.

- Bus P., 1995 - Analyse de l'incidence de la protection fongicide sur les rendements du froment et le forger d'hiver en 1994 par rapport aux résultats obtenus au cours des 10 dernières années - *Parasitica*, 1995, 51 (2-3) : 81-91.
- Evans J.C., Chang T.T., Konzak C.F., 1974. A decimal code for the growth stages of cereals. *Weed Research*, 14 : 415-420.

**Tableau 1 : Escourgeon en 1993 : Augmentation de rendement en kg/ha pour des applications réalisées aux stades 31 et/ou 39.**

| N° de l'essai                         | 93/19               | 93/20    | 93/21      | 93/22    |
|---------------------------------------|---------------------|----------|------------|----------|
| Lieu                                  | Villers-le-Peuplier | Forville | Stockay    | Emines   |
| Variété                               | Express             | Express  | Express    | Express  |
| BAS 49201 39<br>(Km + Fpm) 31 et 39   | 1194<br>1397        | 631<br>- | 465<br>901 | 594<br>- |
| BAS 49004 (Km) 39                     | 642                 | 567      | 1097       | 377      |
| BAS 49004 (Km)<br>+ époxiconazole* 39 | -                   | -        | 1516       | 600      |
| Réf. 31                               | 590                 | 495      | 533        | 244      |
| 39                                    | 549                 | 364      | 1076       | 453      |
| 31 et 39                              | 716                 | 641      | 999        | 547      |
| 39**                                  | 648                 | 703      | 958        | 459      |
| ppds 0,05                             | 447                 | 438      | 486        | 345      |
| ppds 0,01                             | 594                 | 582      | 645        | 459      |

\* S.C. à 125 g/l d'époxiconazole à la dose de l l/ha.

\*\* dose renforcée soit 1,5 x la dose normale de l'IBS (Meeüs et al., 1994).

Km : kresoxim-méthyl Fpm : fenpropimorphe

**Tableau 2 : Escourgeon en 1994 : Augmentation de rendement en kg/ha pour des applications réalisées aux stades 31 et/ou 39.**

| N° de l'essai                             | 94/14               | 94/15                       | 94/16                | 94/18           | 94/19           |
|---|---------------------|-----------------------------|----------------------|-----------------|-----------------|
| Lieu                                      | Emines              | Courrière                   | Malèves              | Forville        | Lens-St-Remy    |
| Variété                                   | Express             | Express                     | Express              | Thalassa        | Krimhild        |
| BAS 49201 31<br>(Km + Fpm) 39<br>31 et 39 | 574<br>922<br>1133  | 69<br>228<br><del>484</del> | 1040<br>1420<br>1629 | -<br>554<br>-   | -<br>622<br>-   |
| BAS 49302 39<br>(Km + Ep + Fpm)           | 931                 | -                           | 1687                 | 658             | 802             |
| BAS 49402 39<br>(Km + Ep)                 | 923                 | -                           | 1752                 | 773             | 755             |
| ICIA 5504 31<br>(Az) 39<br>31 et 39       | 682<br>1173<br>1637 | 420<br>594<br>924           | 1534<br>1688<br>2424 | -<br>884<br>733 | -<br>908<br>991 |
| Réf. 31                                   | 518                 | 217                         | 719                  | - 128           | 87              |
| 39  | 507                 | 202                         | 1605                 | 89              | 759             |
| 31 et 39                                  | 973                 | 277                         | 1753                 | 138             | 733             |
| 39*                                       | 698                 | 351                         | 2003                 | - 32            | 693             |
| ppds 0,05                                 | 373                 | 340                         | 442                  | 387             | 455             |
| ppds 0,01                                 | 495                 | 452                         | 588                  | 515             | 605             |

\* dose renforcée soit 1,5 x la dose normale de l'IBS (Meeüs et al., 1994).

Km : kresoxim-méthyl Fpm : fenpropimorphe Ep : époxiconazole Az : azoxystrobin

**Tableau 3 : Escourgeon en 1995 : Augmentation de rendement en kg/ha pour des applications réalisées aux stades 31 et/ou 39.**

| N° de l'essai          | 95/4   | 95/5    | 95/6         | 95/7     | 95/8             | 95/9     | 95/10             |
|------------------------|--------|---------|--------------|----------|------------------|----------|-------------------|
| Lieu                   | Lonzée | Malèves | Lens-St-Remy | Emines   | Fontaine-Valmont | Orbais   | Ermeton-sur-Biert |
| Variété                | Angora | Cledor  | Krimhild     | Krimhild | Krimhild         | Majestic | Vénus             |
| BAS 49402 (Km + Ep) 39 | 1578   | 1872    | 978          | 926      | 912              | 1237     | -                 |
| ICIA 5504 (Az) 31      | 1340   | 1181    | -            | 832      | 937              | 754      | 894               |
| 39                     | 1507   | 1242    | 837          | 926      | 992              | 757      | 721               |
| 31 et 39               | 2156   | 2040    | 1167         | -        | 1354             | 1142     | 1711              |
| +fenpropimorphe 39*    | -      | -       | 901          | 812      | 1149             | 743      | 1525              |
| Réf. 31                | 381    | 393     | 588          | 876      | 288              | 852      | 905               |
| 39                     | 771    | 958     | 480          | 987      | 566              | 968      | 1133              |
| 31 et 39               | 1344   | 1666    | 944          | 1412     | 1222             | 1202     | 2187              |
| 39**                   | -      | 1142    | 566          | 1045     | 1429             | -        | 1555              |
| ppds 0,05              | 413    | 502     | 352          | 419      | 489              | 365      | 563               |
| ppds 0,01              | 555    | 665     | 468          | 557      | 650              | 485      | 749               |

\* I.C.I. 5504 à la dose de 0,8 l/ha + E.C. à 750 g/l de fenpropimorphe à la dose de 0,75 l/ha.

\*\* dose renforcée soit 1,5 x la dose normale de l'IBS (Meeus et al., 1994).

Km : kresoxim-méthyl

Ep : époxiconazole

Az : azoxystrobin

**Tableau 4 : Froment d'hiver en 1993 : Augmentation de rendement en kg/ha pour des applications réalisées aux stades 39 et/ou 59.**

| N° d/e l'essai          | 93/28     | 93/30    | 93/31    | 93/33  |
|-------------------------|-----------|----------|----------|--------|
| Lieu                    | Courrière | Ragnie   | Forville | Lonzée |
| Variété                 | Soisson   | Sleipner | Franco   | Forby  |
| BAS 49201 (Km + Fpm) 39 | 1057      | 1614     | 660      | -      |
| 59                      | 600       | 1779     | 675      | 592    |
| 39 et 59                | -         | 2543     | -        | 1047   |
| Réf. 39                 | 670       | 1683     | 326      | 373    |
| 59                      | 667       | 1552     | 488      | 764    |
| 39 et 59                | 1215      | 2529     | 689      | 651    |
| ppds 0,05               | 316       | 552      | 475      | 249    |
| ppds 0,01               | 421       | 733      | 633      | 331    |

Km : kresoxim-méthyl

Fpm : fenpropimorphe

**Tableau 5 : Froment d'hiver en 1994 : Augmentation de rendement en kg/ha pour des applications réalisées à différents stades**

| Année           | 1994     |                     |          |          |            |                   |         |
|-----------------|----------|---------------------|----------|----------|------------|-------------------|---------|
|                 | 94/24    | 94/26               | 94/27    | 94/28    | 94/29      | 94/30             | 94/32   |
| N° de l'essai   |          |                     |          |          |            |                   |         |
| Lieu            | Orbais   | Villers-le-Peuplier | Hannêche | Forville | St. Martin | Sars-la-Buissière | Lonzée  |
| Variété         | Skirlou  | Apollo              | Soissons | Ramses   | Ritmo      | Ritmo             | Sidéral |
| BAS 49201       | 37       | 672                 | -        | -        | 263        | -                 | 191     |
| (Km + Fpm)      | 59       | 925                 | -        | -        | 510        | -                 | 323     |
|                 | 37 et 59 | 1329                | -        | -        | 657        | -                 | 735     |
| BAS 49302*      | 37       | 763                 | 667      | 780      | 757        | 764               | -       |
| (Km + Ep + Fpm) | 39       | 524                 | 1186     | 933      | 484        | 978               | -       |
|                 | 59       | 151                 | 794      | 600      | 532        | 751               | -       |
|                 | 37 et 59 | 422                 | 1374     | 911      | 760        | 1079              | -       |
| Réf.            | 39       | 334                 | 723      | 598      | 369        | 443               | 573     |
|                 | 59       | 289                 | 1105     | 294      | 316        | 366               | 417     |
|                 | 39 et 59 | 339                 | 1043     | 656      | 939        | 641               | 798     |
| ppds 0,05       |          | 376                 | 428      | 395      | 491        | 430               | 268     |
| ppds 0,01       | NS       | 499                 | -        | 525      | -          | 572               | 363     |

\* Essais 94/24 et 94/30 : BAS 49402 (Km + Ep).

Km : kresoxim-méthyl

Ep : époxiconazole

Fpm : fenpropimorphe

**Tableau 6 : Froment d'hiver en 1995 : Augmentation de rendement en kg/ha pour des applications réalisées à différents stades**

| Année           | 1995     |         |           |                   |            |         |
|-----------------|----------|---------|-----------|-------------------|------------|---------|
|                 | 95/12    | 95/13   | 95/19     | 95/21             | 95/22      | L 95/08 |
| N° de l'essai   |          |         |           |                   |            |         |
| Lieu            | Corbais  | Orbais  | Courrière | Sars-la-Buissière | St. Denijs | Lonzée  |
| Variété         | Tremie   | Fenomen | Ritmo     | Apollo            | Camp Remy  | Herzog  |
| BAS 49302       | 39       | 1653    | 1865      | 970               | -          | 1321    |
| (Km + Ep + Fpm) | 59       | 1265    | 1400      | 1004              | 1444       | 1308    |
|                 | 32 et 59 | 1947    | 2153      | 1436              | 2130       | -       |
|                 | 39 et 59 | 1930    | 2412      | 1342              | 1995       | 1441    |
| Réf.            | 39       | 940     | 1107      | 539               | 1019       | 1083    |
|                 | 59       | 1291    | 941       | 859               | 901        | 1048    |
|                 | 39 et 59 | 1381    | 1627      | 1055              | 1663       | 1585    |
| ppds 0,05       |          | 451     | 345       | 419               | 370        | 511     |
| ppds 0,01       |          | 599     | 459       | 557               | 491        | 684     |

Km : kresoxim-méthyl

Ep : époxiconazole

Fpm : fenpropimorphe

Tableau 7 : Froment d'hiver en 1994 et 1995 : Augmentation de rendement en kg/ha pour des applications réalisées aux stades 39 et/ou 59

| Année                 | 1994     |                   |                  |        |         | 1995    |            |                 |           |         |
|-----------------------|----------|-------------------|------------------|--------|---------|---------|------------|-----------------|-----------|---------|
|                       | 94/27    | 94/30             | 94/31            | 94/32  | 95/08   | 95/13   | 95/14      | 95/18           | 95/19     | L 95/08 |
| N° de l'essai         | 94/27    | 94/30             | 94/31            | 94/32  | L 95/08 | 95/13   | 95/14      | 95/18           | 95/19     | L 95/08 |
| Lieu                  | Hannêche | Sars-la-Buissière | Fontaine-Valmont | Lonzée | Lonzée  | Orbais  | Thorembais | Fosses-la-Ville | Courrière | Lonzée  |
| Variété               | Soissons | Ritmo             | Apollo           | Sidral | Herzog  | Fenomen | Herzog     | Soissons        | Ritmo     | Herzog  |
| ICIA 5504 39          | 689      | 711               | 914              | 357    | -       | 1639    | -          | 1122            | 956       | 634     |
| (Az) 59               | 660      | 776               | 994              | 341    | 1298    | 1090    | 1298       | 814             | 1047      | 826     |
| 39 et 59              | 591      | 934               | 1092             | 507    | 1926    | 1815    | 1926       | 1581            | -         | 1251    |
| + fenpropimorphie 39* | -        | -                 | -                | -      | -       | 1649    | -          | 1048            | 863       | -       |
| + fenpropimorphie 59* | -        | -                 | -                | -      | 1573    | 1377    | 1573       | 923             | -         | -       |
| Réf. 39               | 598      | 573               | 795              | 244    | 1256    | 1107    | 1256       | 884             | 539       | 862     |
| 59                    | 294      | 417               | 686              | 218    | 1194    | 941     | 1194       | 888             | 859       | 534     |
| 39 et 59              | 656      | 798               | 1012             | 233    | 1719    | 1627    | 1719       | 1163            | 1055      | 989     |
| ppds 0,05             | 428      | 430               | 269              | 268    | 392     | 345     | 392        | 401             | 419       | 340     |
| ppds 0,01             | -        | 572               | 357              | 363    | 521     | 459     | 521        | 533             | 557       | 449     |

\* ICIA 5504 à la dose de 0,8 l/ha + E.C. à 750 g/l de fenpropimorphie à la dose de 0,75 l/ha.

Az : azoxystrobin