

5. Les régulateurs de croissance

F. Vancutsem¹, B. Monfort², B. Bodson³ et A. Falisse³

1	En froment d'hiver	2
1.1	Aperçu de l'année.....	2
1.2	Résultats d'expérimentations et perspectives.....	2
1.2.1	Quelques résultats	2
1.2.2	Observations sur les mélanges de fongicide avec des herbicides et régulateurs de croissance	4
1.3	Recommandations pratiques.....	7
1.3.1	Les précautions : les bonnes pratiques agricoles.....	8
1.3.2	Les traitements régulateurs de croissance	8
2	En escourgeon et orge d'hiver	11
2.1	Aperçu de l'année.....	11
2.2	Résultats d'expérimentation et perspectives	11
2.2.1	Variétés et sensibilité à la verse	11
2.2.2	Influence de la fumure en sortie d'hiver sur la verse	11
2.2.3	Les régulateurs de croissance.....	13
2.3	Recommandations pratiques.....	14
2.3.1	Les précautions : les bonnes pratiques agricoles.....	14
2.3.2	Les traitements régulateurs de croissance	14

¹ F.U.S.A.Gx – Unité de Phytotechnie des régions tempérées – Production intégrée des céréales en Région Wallonne, subsidié par la DGA du Ministère de la Région Wallonne

² Projet APE 2242 (FOREM) et projet CePiCOP (DGA – Ministère de l'Agriculture et de la Ruralité de la RW)

³ F.U.S.A.Gx – Unité de Phytotechnie des régions tempérées

1 En froment d'hiver

1.1 Aperçu de l'année

La verse ne fut certainement pas le fait le plus marquant de la saison 2006. Des dégâts de verse ont été observés dans certaines parcelles suite aux orages parfois violents du mois de juin. Dans les parcelles récoltées très tardivement en fin août et début septembre, les froments trop mûrs et fortement sollicités par les pluies se sont progressivement couchés sur le sol. Cette verse tardive en post maturité était la conséquence de la dégradation « sur pied » des pailles due à l'humidité permanente. Ce phénomène est très différent de la verse classique et est difficilement maîtrisable.

1.2 Résultats d'expérimentations et perspectives

1.2.1 Quelques résultats

Un essai comparant 9 modalités de régulateur croisées avec deux régimes de fumure azotée a été mené trois années consécutives à Lonzée (Gembloux). Les deux régimes de fumure ont été calculés selon la méthode du Livre blanc, en deux ou trois apports. La variété choisie était Centenaire, variété à grande paille, sensible à la verse. Chaque année, l'essai a été implanté à la mi-octobre sur un précédent betterave.

En 2006, la paille était nettement plus courte qu'en 2005 et 2004 avec une hauteur de 85 à 87 cm seulement. En effet, la reprise tardive de la végétation a été constatée partout dans nos campagnes et a entraîné une moindre croissance des froments.

Tableau 1 - Impact des régulateurs de croissance sur la hauteur des plantes – Lonzée.

Régulateur de croissance			Différence de hauteur de plante (cm)						Moyenne	
			2006		2005		2004			
Stade 30	Stade 31	Stade 32	50-60-75	80-105	50-60-75	0-60-125	50-60-75	0-60-125	3 fractions	2 fractions
Hauteur du témoin			87	85	109	105	113	106	103	99
CCC 1L	-	-	-6	-4	-7	-4	-6	-7	-6	-5
-	CCC 1L	-	-5	-4	-9	-9	-7	-6	-7	-6
-	-	CCC 1L	-7	-6	-10	-11	-9	-12	-9	-9
CCC 1L+	-	-	-9	-6	-14	-12	-9	-9	-11	-9
Moddus 0,25L	-	-	-9	-10	-15	-14	-13	-15	-12	-13
-	CCC 1L+	-	-9	-10	-15	-14	-13	-15	-12	-13
-	Moddus 0,25L	-	-12	-11	-17	-17	-18	-25	-16	-17
-	-	CCC 1L+	-12	-11	-17	-17	-18	-25	-16	-17
-	-	Moddus 0,25L	-12	-11	-17	-17	-18	-25	-16	-17
Météor 2L	-	-	-8	-6	-10	-10	-8	-7	-9	-8
-	Météor 2L	-	-9	-8	-12	-12	-13	-13	-11	-11
CCC 1L	-	CCC 0,5L	-8	-7	-11	-10	-10	-11	-10	-9

Les raccourcissements obtenus sont fonction du produit utilisé et de son stade d'application :

- Selon le stade d'application, 1L de CCC a raccourci la plante de 5 à 9 cm en moyenne. Les meilleurs résultats ont été observés pour l'application au stade 2 nœuds (stade32). Le double traitement CCC (1L au stade 30 et 0.5L au stade 32) n'a pas donné de meilleurs résultats que le passage unique avec 1L CCC au stade 2 nœuds.

5. Les régulateurs de croissance

- Le renforcement du CCC avec 0.25L de Moddus a entraîné des réductions de taille nettement plus importantes de l'ordre de 9 à 17 cm. Pour ce mélange, les raccourcissements les plus importants ont aussi été observés systématiquement lors de l'application au stade 2 nœuds.
- Les résultats obtenus avec le Météor étaient similaires à ceux obtenus avec le CCC au stade 32 voire un peu meilleurs pour l'application au stade 31.

Quel est l'impact de l'apport d'une même dose d'azote en deux ou trois fractions ?

En termes de diminution de la hauteur des pailles, le report de la fumure azotée a diminué la hauteur du témoin de 2 cm en 2006, 4 cm en 2005 et 7 cm en 2004. Ceci est un paramètre non négligeable dans une phytotechnie raisonnée ou dans un mode de culture sans régulateur de croissance (mesures agri-environnementales ou cultures sous-contrat).

Tableau 2 – Pourcentage de verse observé pour les différentes modalités de régulateur – Lonzée 2004.

Régulateur de croissance			Verse (%)*	
Stade 30	Stade 31	Stade 32	50-60-75	0-60-125
témoin			48	2
CCC 1L	-	-	24	2
-	CCC 1L	-	23	3
-	-	CCC 1L	23	1
CCC 1L+ Moddus	-	-	14	2
-	CCC 1L+ Moddus	-	6	0
-	-	CCC 1L+ Moddus 0,25L	0	0
Météor 2L	-	-	14	9
-	Météor 2L	-	3	2
CCC 1L	-	CCC 0,5L	18	0

* 0: pas de verse => 100: parcelle entièrement versée et complètement aplatie au sol

Le Tableau 2 met clairement en évidence que le report de la fraction de tallage dans un schéma de fumure en deux apports a diminué très fortement la verse avec 2 % dans le témoin contre 48 % dans le régime d'apport de la fumure en trois fractions. Cette diminution de verse était visible dans toutes les parcelles où la fumure avait été appliquée en deux fractions.

Lorsque la fumure est apportée en trois fractions, les parcelles les moins versées étaient celles traitées avec les mélanges CCC + Moddus ou avec le Météor. L'application d'un régulateur de croissance ne permet pas de gommer entièrement la verse. Les résultats présentés dans le Tableau 3 montrent clairement que le report de la fumure est une mesure plus efficace que l'application de régulateur.

5. Les régulateurs de croissance

Tableau 3 – Impact des régulateurs de croissance sur le rendement (qx/ha) – Lonzée

Régulateur de croissance			Différence de rendement (qx/ha)						Moyenne	
			2006		2005		2004		3 fractions	2 fractions
Stade 30	Stade 31	Stade 32	50-60-75	80-105	50-60-75	0-60-125	50-60-75	0-60-125		
Rendement du témoin			106	109	104	106	109	105	106	107
CCC 1L	-	-	+4	0	+	+3	+5	0	+3	+1
-	CCC 1L	-	+2	+1	0	0	+7	+3	+3	+1
-	-	CCC 1L	+2	+1	0	-1	+7	+4	+3	+1
CCC 1L+	-	-	+3	+2	+3	+1	+6	+1	+4	+2
Moddus 0,25L	-	-	+5	-1	+3	+3	+10	0	+6	+1
-	CCC 1L+	-	+1	-3	-1	0	+9	0	+3	-1
-	Moddus 0,25L	CCC 1L+								
-	-	Moddus 0,25L								
Météor 2L	-	-	+5	+1	+2	+1	+8	+4	+5	+2
-	Météor 2L	-	+4	-2	+1	+1	+7	+7	+4	+2
CCC 1L	-	CCC 0,5L	+2	+1	+1	+3	+10	0	+4	+1

L'effet des régulateurs de croissance sur le rendement n'est pas systématiquement positif. Leur intérêt se marque évidemment d'autant plus que les conditions de l'année, ou de fumure azotée sont telles que de la verse survient. Dans cette expérimentation, il n'est donc pas surprenant d'observer les effets les plus grands en 2004 (seule année avec verse à Lonzée) et dans le régime de fumure en 3 fractions.

En moyenne sur les trois ans:

- L'application de 1L de CCC était proche du témoin en absence de verse et procurait entre 1 et 3 qx/ha selon le rythme d'apport de l'azote.
- Le renforcement du CCC avec 0.25L de Moddus a donné des rendements légèrement supérieurs à ceux obtenus avec le CCC seul dans la modalité d'application de la fumure en trois apports. Lorsque la fumure a été appliquée en deux fractions, l'utilisation du mélange CCC 1L + Moddus 0.25L n'a pas permis de gain de rendement. L'utilisation de ce mélange au stade 32 a donné systématiquement de moins bons résultats qu'au stade 31 et cela dans les deux modes d'apport de la fumure.
- Le Météor a apporté un peu plus de rendement que le CCC surtout pour les applications au stade 30.
- Le double passage avec du CCC peut se traduire par de petits gains par rapport à l'application unique mais ne permet pas de rentabiliser le second passage.

1.2.2 Observations sur les mélanges de fongicide avec des herbicides et régulateurs de croissance

En début montaison, l'agriculteur doit parfois réaliser plusieurs interventions dans ses froments : un régulateur de croissance, un rattrapage de désherbage ou un fongicide. Afin d'optimiser le travail, il peut être tenté de faire différents mélanges qui lui permettront de diminuer le nombre de passages dans sa culture. Mais au final, en termes de rendement, sera-t-il gagnant ?

Pour tenter de répondre à cette question, des mélanges de produits ont été comparés dans un essai mis en place à Lonzée, sur la variété Patrel semé fin octobre après betteraves. Les traitements comparés ont été réalisés le 5 mai. Ils ont été suivis d'un second traitement

5. Les régulateurs de croissance

fongicide réalisé à la floraison de façon généralisée sur l'essai. L'essai n'a subi aucun dégât de verse, y compris dans les parcelles n'ayant pas reçu de régulateur de croissance.

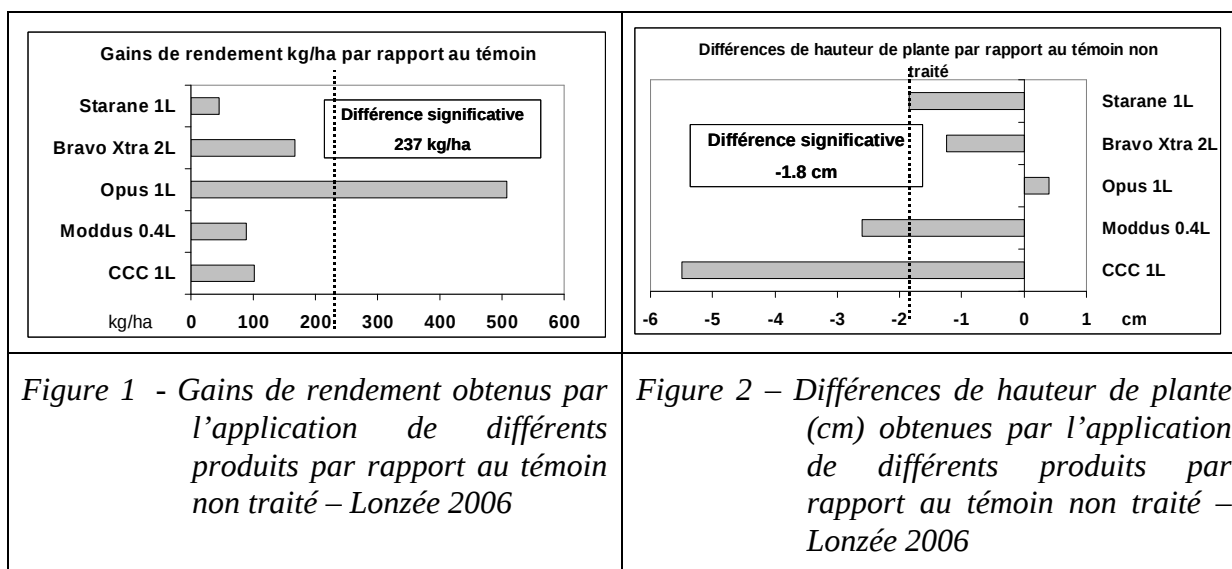
Deux fongicides, deux régulateurs de croissance et un herbicide ont été comparés :

- Opus => 125 g/l époxiconazole à la dose de 1 l/ha
- Bravo Xtra => 375 g/l chlorothalonil + 40g/l cyproconazole à la dose 2 l/ha
- CCC => 750 g/l chlormequat à la dose de 1l/ha
- Moddus => 250g/l Trinexapac-ethyl à la dose de 0.4l/ha
- Starane => 180g/l fluroxypyr à la dose de 1l/ha

1.2.2.1 Quels sont les apports, en termes de rendement et de hauteur de plante, de l'application des différents produits seuls ?

La Figure 1 présente les gains de rendement qui ont été obtenus par l'application des différents produits appliqués séparément. Les fongicides ont entraîné des augmentations plus importantes que les régulateurs et que l'herbicide. Seul, l'Opus a engendré une augmentation de rendement significative de plus de 500 kg/ha.

La Figure 2 schématise la différence de hauteur de la plante. Les traitements CCC, Moddus et Starane ont entraîné une diminution significative de la taille. A l'opposé, aucune action « régulateur » n'a été mise en évidence de manière significative pour les fongicides.



1.2.2.2 Quels sont les apports, en termes de rendement et de hauteur de plante, de l'application des différents produits en mélange?

Les deux figures ci-dessous présentent pour chacun des fongicides :

1. les gains de rendement mesurés dans l'essai suite aux mélanges (bâtonnets gris)
2. les gains de rendement virtuels calculés en additionnant l'apport de chacun des produits appliqués seuls tels que présentés aux figures 1 et 2 (bâtonnets noirs)

5. Les régulateurs de croissance

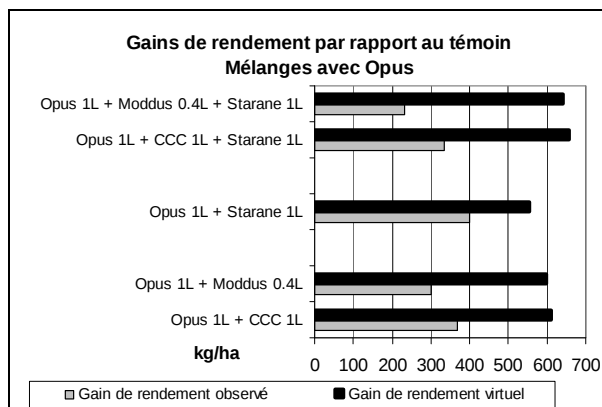


Figure 3 – Gains de rendement (kg/ha) observés dans l'essai et gains de rendement virtuels (kg/ha) calculés en additionnant l'apport de chacun des produits appliqués seuls tels que présentés aux figures 1 et 2 – Lonzée 2006.

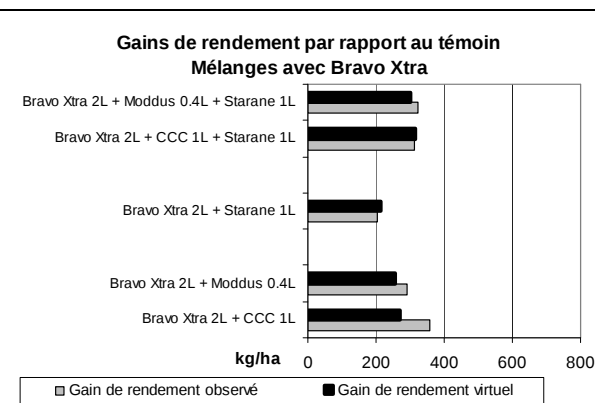
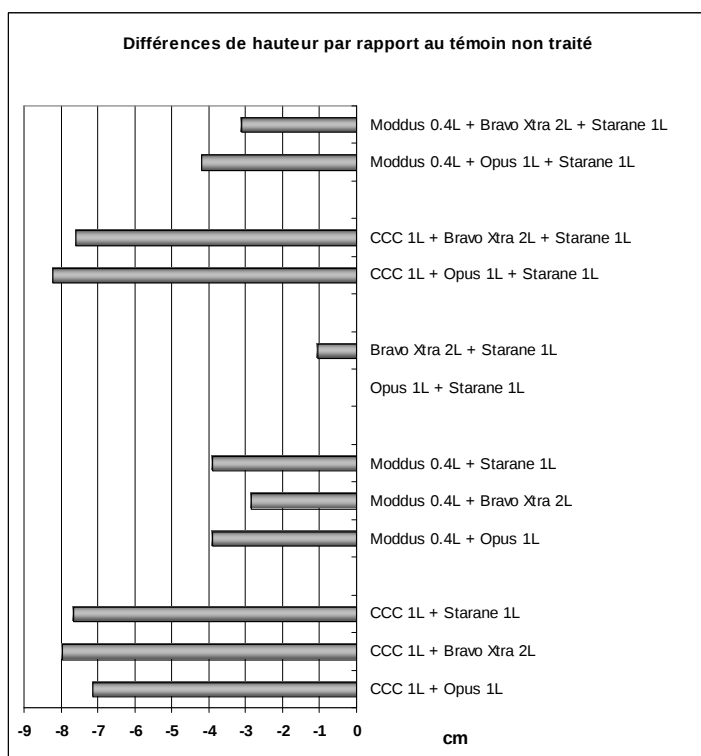


Figure 4 – Gains de rendement (kg/ha) observés dans l'essai et gains de rendement virtuels (kg/ha) calculés en additionnant l'apport de chacun des produits appliqués seuls tels que présentés aux figures 1 et 2 – Lonzée 2006.

Les mélanges doubles ou triples à base d'Opus (Figure 3) ont systématiquement conduit à des gains de rendement inférieurs aux gains de rendement virtuels calculés en additionnant l'apport de chacun des produits appliqués seuls. Les mélanges doubles ou triples avec du Moddus étaient les plus pénalisés, avec une perte de 296 kg/ha dans le double et de 412 kg/ha dans le mélange triple.

Avec le Bravo Xtra (Figure 4) les gains de rendements observés étaient par contre, en moyenne, légèrement plus élevés que les gains de rendement virtuels calculés. Les différences n'étaient cependant pas significatives.



Un effet « régulateur » plus important a été observé chaque fois que les produits ont été appliqués en mélange.

L'action du CCC en mélange avec d'autres produits était nettement renforcée. La diminution de taille des plantes atteignait dans ces parcelles 7 à 8 cm. Le renforcement de l'action du Moddus était moindre.

Figure 5 – Impact des mélanges de produits sur la hauteur de plantes (cm) – Lonzée 2006.

1.2.2.3 Conclusion sur les mélanges

En conclusion, sur base de l'essai réalisé à Lonzée en 2006, il semble que **la vigilance doit être de mise dans les mélanges de produits** et que ces derniers peuvent parfois entraîner des gains de rendement moindres que ceux espérés par l'agriculteur suite à des applications séparées des produits.

Si l'effet régulateur (raccourcissement) est renforcé, l'influence positive du fongicide sur le rendement peut être fortement diminuée. Pour les mélanges avec l'Opus, les écarts entre les rendements virtuels calculés et les rendements réellement mesurés dans la parcelle, laissent soupçonner, dans cet essai, un problème de phytotoxicité des mélanges à base d'Opus. Avec le Bravo Xtra, la situation semble différente puisque les gains de rendement virtuels calculés sont équivalents aux gains de rendements mesurés dans la parcelle. Les résultats contrastés obtenus avec les deux fongicides montrent combien l'impact des mélanges est imprévisible.

En conclusion de cet essai réalisé à Lonzée en 2006, il faut conseiller :

La plus grande prudence dans les mélanges de produits,

certain étant fortement suspectés d'entraîner phytotoxicité et pertes de rendement non négligeables. L'expérimentation va être poursuivie pour mieux évaluer le risque dû aux applications de différents produits en mélange.

1.3 Recommandations pratiques

La verse peut avoir **différentes origines**. Elle peut soit être **parasitaire** (Piétin verse, cfr chapitre 6. « Lutte contre les maladies ») ou **non parasitaire**. Dans ce second cas, les principales causes résident dans :

- de mauvaises conditions climatiques (violents orages, pluies battantes, rafales de vent...)
- de mauvaises pratiques culturales

Pour lutter efficacement contre la verse, il faut à la fois :

- prendre des précautions, au niveau des modalités culturales
- utiliser correctement le ou les régulateurs de croissance

Le risque de verse est particulièrement à prendre en considération dans les semis précoces, dans des champs où l'on suspecte des disponibilités importantes en azote minéral du sol, notamment dans le cas d'apports importants de matières organiques au cours de la rotation et/ou de précédent du type légumineuse, colza, pomme de terre, ou encore dans des systèmes de cultures excluant l'emploi d'anti-verse.

1.3.1 Les précautions : les bonnes pratiques agricoles

➤ **Choisir une variété résistante à la verse:**

Dans les situations à risque (forte disponibilité en azote) il est impératif de choisir une variété résistante à la verse.

Tableau 4 – Résistance à la verse des principales variétés recommandées dans l'édition du Livre Blanc de septembre 2006.

Résistance à la verse	Variétés
Forte	Robigus, Tulsa, Toison dor
Moyenne	Campari, Corvus, Cubus, Deben, Dekan, Florett, Glasgow, Hattrick, Haussmann, Istabraq, Kaspart, Quebon, Rosario, Tommi, Tuareg, Winnetou
Faible	Centenaire, Patrel, Tourmalin

➤ **Modérer la densité de semis**

Plus le nombre de tiges par m² augmente et plus le risque de verse s'accroît.

➤ **Raisonner la fumure azotée**

Eviter les apports excessifs lors des applications de **tallage** et de **redressement** (1^{ère} et 2^{ème} fractions) ; de trop fortes fumures à ce stade entraînent des excès de densités de végétation. En cas de disponibilité importante en azote, **l'apport de la fumure azotée en deux fractions** sur une base de 80-105uN est conseillé en veillant à bien apporter les corrections nécessaires lors du calcul de la fumure (cfr chapitre : 4. La fumure azotée).

1.3.2 Les traitements régulateurs de croissance

Remarques préliminaires

➤ **Les traitements régulateurs de croissance ne permettent pas d'éviter tous les risques.** Ils ne corrigent que très imparfaitement le non-respect des précautions au niveau cultural et en tout cas n'autorisent pas des renforcements injustifiés de densité de semis et/ou de fumure azotée;

➤ **Quel que soit le régulateur à action antiverse utilisé, il ne peut être appliqué que sur des céréales en bon état et en pleine croissance et ce, dans des conditions climatiques favorables.**

Les régulateurs de croissance à action antiverse constituent en fait un frein que l'on met temporairement à la croissance de la céréale. Il faut absolument que la céréale continue à pousser pendant qu'on lui impose ce ralentissement de croissance. Dès lors, la culture ne peut à ce moment subir d'autre stress (faim d'azote, température trop basse ou trop élevée, sécheresse ou excès d'humidité, ...) qui freinerait également son développement. Dans le cas contraire, le régulateur risque d'une part de n'avoir que peu d'effet sur la résistance à la verse et, d'autre part, d'avoir des effets négatifs sur la croissance et le rendement de la culture.

5. Les régulateurs de croissance

1.3.2.1 Les traitements possibles

Une liste des régulateurs de croissance agréés est reprise dans les pages jaunes. Il est recommandé de toujours lire l'étiquette du produit avant l'utilisation.

Dose conseillée à l'hectare	Stades	Conditions	Remarques
Le CCC ou chlorméquat chlorure => nombreuses formulations commerciales			
- Application unique : 720 – 750 g s.a. (substance active) - Application fractionnée 720 - 750 g s.a. 360 - 375 g s.a.	30-32 30 32	cultures en bon état ; température supérieure à 10°C	L'application fractionnée ne se justifie pas en conditions normales de culture, elle est réservée aux situations à hauts risques de verse: variété très sensible, fumure azotée trop élevée, densité de semis excessive
Le trinexapac-éthyl (250g/L) => Moddus			
0.4 - 0.5L en application seul	30 -32	L'efficacité du traitement est meilleure lorsqu'il est réalisé par beau temps (ciel lumineux).	<u>Déconseillé :</u> - en production de semences certifiées car le traitement peut parfois induire une irrégularité de hauteur de tiges qui pourrait être confondue avec un manque de fixité de la variété ; - Lorsque le produit est utilisé seul et à 0,4 l/ha et que la fumure azotée est apportée selon le mode de fractionnement sans apport au tallage.
0.2 - 0.25L en mélange avec 1L de CCC	30-32		
L'association de chlorméquat chlorure (368 g/l) et d'imazaquin (0.8g/L) => Météor			
2L/ha	30-32	cultures en bon état ; température supérieure à 10°	
Les produits à base d'éthéphon =>nombreuses formulations commerciales			
360 à 480 g d'éthéphon	37-39	Éviter les traitements lors de fortes températures	Ce traitement raccourcit la distance entre la dernière feuille et l'épi, ce qui peut faciliter le transfert de maladies du feuillage vers l'épi
Les associations de l'éthéphon avec du chlorméquat et/ou du mépiquat			
360 à 480 g d'éthéphon	32-39	en cas de conditions de croissance défavorable, la sélectivité de ces traitements est aléatoire	Le raccourcissement des entre-noeuds qui se forment après le traitement est souvent assez important. En cas de traitement un peu tardif, l'épi reste très proche du feuillage et est donc plus susceptible d'être contaminé par les maladies cryptogamiques

1.3.2.2 Quel traitement choisir?

- **En situation normale** : variété ne présentant pas de sensibilité particulière à la verse, densité de végétation normale, fertilisation raisonnée au tallage et/ou au redressement.

Le traitement à base de CCC est largement suffisant. Il offre de plus le meilleur rapport qualité/prix MAIS il faut veiller à l'appliquer en bonnes conditions.

- **En situation de risque élevé** : variété sensible à la verse, densité de végétation trop forte, fumure élevée au tallage et/ou au redressement.

Plusieurs possibilités existent :

- une application fractionnée de produit à base de CCC ;
- l'adjonction en mélange de CCC et d'une dose réduite de trinexapac-éthyl (0.2 à 0.25L de MODDUS) ;
- l'application de l'association de CCC et d'imazaquin (METEOR).

- **Si le risque s'aggrave après un premier traitement au CCC : (erreur de fumure, forte minéralisation)**

Un second traitement régulateur pourra être effectué :

- une seconde application à 1/3 ou 1/2 dose avec un produit à base de CCC ou de trinexapac-éthyl (à condition de ne pas dépasser le stade 2^{ème} nœud !) ;
- une application à 1/2 dose avec un produit à base d'éthéphon.

2 En escourgeon et orge d'hiver

2.1 Aperçu de l'année

La verse en escourgeon a pu être localement observée en 2006 et est à relier à la succession d'orages parfois violents à la mi-juin.

2.2 Résultats d'expérimentation et perspectives

L'exposé fait le point sur les trois dernières années d'expérimentations sur régulateurs de croissance en escourgeon à Lonzée (Gembloux).

2.2.1 Variétés et sensibilité à la verse

Les situations sont très diverses d'une région, entre les parcelles ou d'une année à l'autre et, en conséquence, les observations ne sont pas toujours concordantes. Par exemple, à Lonzée, la variété Cervoise a eu, vis-à-vis de la verse, un des meilleurs comportements en situation extrême, alors qu'en France elle est notée sensible à la verse. Les sensibilités variétales peuvent aussi évoluer dans le temps. Néanmoins, il est possible d'établir un regroupement par classe de sensibilité à la verse des principales variétés présentes sur le marché :

Tableau 5 – Sensibilité des variétés à la verse observée dans les comparaisons variétales à Lonzée.

Très résistantes	Marado
Résistantes	Cervoise, Finesse, Natival, Pélican
Moyennes à résistantes	Adline, Arturo, Cervin, Franziska, Sequel, Shangrila
Sensibles à moyennes	Alinghi, Boost, Cindirella, Fridéricus, Seychelles
Très sensibles	Colibri, Esterel, Jolival, Lomerit, Nikival,

2.2.2 Influence de la fumure en sortie d'hiver sur la verse

L'observation de la verse juste après un orage est un bon indicateur de la sensibilité à la verse des variétés. La capacité des orges à se relever est plus ou moins importante selon les variétés et la clémence du climat (ce qui ne fut pas le cas à Lonzée en 2006), d'où l'intérêt de multiplier les cotations.

Les cotations verse vont de 0 (pas de verse) à 10 (tout roulé par terre). En dessous de la cote 4, les tiges sont simplement arquées. Au delà de 4 on observe un affaissement de plus en plus important des plantes.

5. Les régulateurs

Tableau 6 – Impact de la fumure azotée en sortie hiver sur la verse (moyenne des traitements) – Lonzée 2004 à 2006.

Année	Variété	Date d'observation	Verse de 0 (pas de verse) à 10	
			75-50-50	0-100-75
2004	Candesse	21-juin	2.1	2.1
		16-juil	3.3	4.4
2005	Marado	9-juin	0.1	0
		12-juin	0	0
	Lomerit	9-juin	5.5	2.7
		12-juin	2	0.6
2006	Marado	8-juin	1.6	1.3
		12-juin	1.8	1.8
	Sequel	8-juin	3.2	2.5
		12-juin	3.8	3.2
Moyenne			2.3	1.9

L'influence de la fumure azotée appliquée tôt en sortie d'hiver sur l'augmentation de la sensibilité à la verse est indéniable. Au niveau des rendements, la suppression de la fumure au tallage et son report sur les fractions suivantes ne sont pas pénalisants en moyenne pour les rendements (Tableau 7). Il est donc clair que la lutte contre la verse passe aussi bien par le choix de variétés résistantes, que par la conduite de la fumure azotée en sortie d'hiver (fumure au tallage qu'il ne faut pas avoir peur de supprimer le plus souvent).

Tableau 7 – Impact de la fumure en sortie d'hiver sur les rendements (moyenne des traitements) – Lonzée 2004 à 2006.

Année	Variété	Rendement (qx/ha)	
		75-50-50	0-100-75
2004	Candesse – (NS)(*)	112	109
2005	Marado - (S)(*)	114	119
	Lomerit – (S)	108	113
2006	Marado – (NS)	88	86
	Sequel – (NS)	80	78
Moyenne des 5 essais		101	101

(*) NS = différence entre les rendements non significative ; S = différence significative

2.2.3 Les régulateurs de croissance

Le tableau suivant résume les observations de l'influence des régulateurs de croissance sur la verse, faites les trois dernières années.

Tableau 8 – Efficacité des régulateurs de croissance sur escourgeon, Lonzée 2004 à 2006.

Régulateur de croissance		Verse					
		2004	2005		2006		Moyenne
Stade 31-32	Stade 39-45	Candesse	Marado	Lomerit	Marado	Sequel	
-	-	5.9	0.4	6.1	2.0	4.7	3.8
-	Étéphon 1l	1.4	0.0	3.0	2.5	4.9	2.3
-	Terpal M 2.5 l	1.0	0.0	3.3	1.6	3.2	1.8
Moddus 0.8 l	-	5.6	0.0	0.2	1.1	2.0	1.8
Moddus 0.5 l	Étéphon 0.5 l	2.0	0.0	2.1	1.4	2.2	1.5
Moddus 0.5 l	Étéphon 1 l	2.1	0.0	1.6	1.5	2.1	1.4

Les cotations vont de 0 (pas de verse) à 10 (parcelle complètement versée)

Quelques commentaires sur les essais :

L'étéphon (1L/ha), le régulateur de croissance le meilleur marché, est la référence, malgré un moins bon comportement en 2006.

Le Moddus est un raccourcisseur peut être trop efficace à la dose maximale agréée (0.8l). En conditions climatiques extrêmes (tempête), la plante peut manquer de souplesse et casser sous la contrainte des rafales, raison qui explique les mauvais résultats de 2004. Le phénomène a été aussi observé, malgré de plus faibles doses, en orge de printemps. Ce produit efficace est à réserver pour les situations de grand risque de verse sans dépasser 0.5 l /ha.

Le Terpal M apparaît en moyenne plus efficace que l'étéphon seul. Non agréé en Belgique pour une utilisation avant le stade dernière feuille, il n'est pas testé dans d'autres stratégies de lutte contre la verse.

Tableau 9 – Impact des régulateurs de croissance sur le rendement, Lonzée 2004 à 2006.

Régulateur de croissance		Rendement (kg/ha)					
		2004		2005		2006	
Stade 31-32	Stade 39-45	Candesse	Marado	Lomerit	Marado	Sequel	
-	-	10966	11354	10489	8708	7864	9876
-	Étéphon 1l	11019	11521	10872	8520	7935	9973
-	Terpal M 2.5 l	11162	11496	10921	8960	8106	10129
Moddus 0.8 l	-	11190	11989	11242	8606	7902	10186
Moddus 0.5 l	Étéphon 0.5 l	11215	11803	11512	8765	7833	10226
Moddus 0.5 l	Étéphon 1 l	11028	11773	11220	8528	7852	10080
PPDS 0.05*		NS	238	451	NS	NS	

*Différence significative de rendement (kg/ha) ; NS: essai non significatif

Il arrive d'observer des améliorations de rendement avec l'emploi des régulateurs même en absence de verse. Mais ces gains de rendement n'ont été significatifs dans nos essais qu'avec le Moddus en 2005. En 2004 et 2006, les différences de rendement n'étaient pas significativement différentes.

2.3 Recommandations pratiques

2.3.1 Les précautions : les bonnes pratiques agricoles

- **Lutte préventive par le choix des variétés les plus résistantes.** Les escourgeons ont la mauvaise réputation de ne pas pouvoir être cultivés sans emploi de régulateurs de croissance. C'est très exagéré, mais effectivement les variétés d'escourgeons sont en général plus sensibles à la verse que les froments. A Lonzée, cela fait maintenant plusieurs années que la majorité du champ escourgeon est cultivée sans emploi de régulateur et sans verse. Cela est particulièrement vrai dans la conduite des orges d'hiver brassicoles. Mais le choix du non emploi des régulateurs (pour bénéficier par exemple des primes agri-environnementales) est indissociable du choix des variétés les plus résistantes et d'une conduite de la fumure azotée privilégiant une fumure de tallage minimale, sinon nulle.
- **Lutte préventive contre la verse par une fumure tallage minimale.** Dans des conditions moyennes, avec une population de talles normale et un printemps normalement doux, la fumure tallage n'est pas conseillée. En condition difficile ou très froide, celle-ci ne devrait jamais dépasser 50 N au tallage, ni 110 N pour le total des fumures tallage + redressement. D'une manière générale, il faut également éviter les surdoses d'azote dans les redoublages et départ de rampe.
- **Lutte préventive par une bonne connaissance de la parcelle.** Après prairie permanente retournée même depuis 20 ans, il est très difficile d'y maintenir un escourgeon debout. Il faut y réserver les variétés les plus résistantes, y être très économe avec la fumure azotée et y prévoir un double traitement anti-verse.

2.3.2 Les traitements régulateurs de croissance

- **Un traitement anti-verse est recommandé au stade Dernière feuille étalée.** Généralement avec les variétés moyennement sensibles, un fongicide à base d'é téphon appliqué à dose normale sur la dernière feuille jusqu'au stade barbe est largement suffisant. L'anti-verse sera le plus souvent mélangé au fongicide systématiquement appliqué à ce stade. Les doses d'application sont reprises dans les pages jaunes du Livre Blanc. Les conditions climatiques doivent être favorables à la croissance de la culture tant au moment du traitement que dans les jours qui suivent, pour assurer à la fois une bonne efficacité et une parfaite sélectivité du traitement. La température ne devrait pas dépasser 20 °C, et l'hygrométrie de l'air être supérieure à 50-60 %. Il faut éviter de traiter pendant les coups de chaleur. L'amplitude thermique entre le jour et la nuit ne devrait pas dépasser 15°C. L'efficacité diminue en conditions de déficit hydrique au moment du traitement.
- **Parcelles à fort risque de verse.** Dans les situations à fort risque de verse, l'emploi supplémentaire du Moddus à 0.5 l pendant la montaison est une technique efficace mais coûteuse.