

5. Les régulateurs de croissance

F. Vancutsem¹, B. Seutin², B. Monfort³, L. Couvreur⁴ et B. Bodson¹

1	En froment d'hiver.....	2
1.1	Aperçu de l'année	2
1.2	Résultats d'essais : Interprétations, nouveautés et perspectives	2
1.2.1	<i>Historique et contexte de l'expérimentation</i>	2
1.2.2	<i>Résultats de l'expérimentation menée en 2009.....</i>	3
1.2.3	<i>Sensibilité à la verse des variétés</i>	4
1.3	Recommandations pratiques	6
1.3.1	<i>Les précautions : les bonnes pratiques agricoles.....</i>	6
1.3.2	<i>Les traitements régulateurs de croissance.....</i>	7
2	En escourgeon et orge d'hiver.....	9
2.1	Aperçu de l'année	9
2.2	Résultats d'expérimentation.....	9
2.2.1	<i>Les variétés et leur sensibilité à la verse</i>	9
2.2.2	<i>La rentabilité du régulateur dépend du prix reçu à la récolte.</i>	9
2.2.3	<i>Les variétés et les tiges cassées en 2009.....</i>	11
2.2.4	<i>Influence de la fumure en sortie d'hiver et des régulateurs sur la verse.....</i>	11
2.3	Les recommandations	11

¹ Gembloux Agro-Bio Tech – Unité de Phytotechnie des Régions Tempérées

² Gembloux Agro-Bio Tech – Unité de Phytotechnie des régions tempérées – Production intégrée des céréales en Région Wallonne, subsidié par la DGARNE du Ministère de la Région Wallonne

³ Projet APE 2242 (FOREM) et projet CePiCOP (DGARNE – Ministère de l'Agriculture et de la Ruralité de la RW)

⁴ CRA-W – Département Productions et filières – Unité Stratégies Phytotechniques

1 En froment d'hiver

1.1 Aperçu de l'année

Les années se suivent et parfois se ressemblent... Les conditions climatiques hivernales exceptionnellement froides ainsi que les nuits fraîches du début du printemps n'ont pas été favorables à une reprise précoce et rapide de la croissance des froments. De plus, en moyenne, les réserves en azote minéral du sol étaient faibles surtout pour les précédents betteraves et maïs. Ces conditions de cultures n'étaient donc pas favorables à l'apparition de phénomène de verse dans nos régions.

1.2 Résultats d'essais : Interprétations, nouveautés et perspectives

1.2.1 Historique et contexte de l'expérimentation

L'expérimentation menée entre 2005 et 2007 (tableau 5.1) avait mis en évidence des pertes de rendement parfois importantes dues à l'application de certains traitements régulateurs de croissance.

Ces pertes sont d'autant plus importantes que :

- la fumure est appliquée en deux fractions
- le régulateur appliqué est un mélange de Moddus 0,25L + CCC 1L.

Les traitements recommandés, à base de CCC 1L entre les stades 31 et 32, sont les plus sûrs.

Différences de rendement par rapport au témoin (qx/ha)		
	3 fractions	2 fractions
<i>Rendement du témoin (qx/ha)</i>	100	102
CCC 1L (30)	+3	+3
CCC 1L (31)	+2	+1
CCC 1L (32)	+2	+1
CCC 1L+ Moddus 0,25L (30)	+3	+1
CCC 1L+ Moddus 0,25L (31)	+1	-1
CCC 1L+ Moddus 0,25L (32)	-2	-5
Météor 2L (31)	+3	0
Météor 2L (30)	+1	-2
CCC 1L (30)/CCC 0.5L (32)	+1	+1

Tableau 5.1 - Différences moyennes de rendement (qx/ha) observées entre 2005 et 2007 sur Centenaire suite à l'application de régulateurs de croissance en fonction du rythme d'apport de la fumure azotée – Gx-ABT 2008.

Les moyennes présentées ont été calculées sur base de trois essais avec verse (2007) et sans verse (2005 et 2006).

En 2008, les modalités « régulateur » ont été croisées uniquement avec des apports d'azote en deux fractions 70-115 et 100-85 uN. Aucun phénomène de verse n'a été observé au cours de la saison.

L'application d'un régulateur de croissance a systématiquement engendré une perte de rendement allant de -1 à -8 qx/ha (tableau 5.2) :

- les pertes de rendement les plus importantes ont été mesurées dans les parcelles ayant reçu un mélange de CCC1L + Moddus 0.25L. Contrairement aux années antérieures (tableau 5.1), l'application de ce mélange n'a pas été plus pénalisant au stade 32 qu'il ne l'était aux stades 30 ou 31.
- les applications de CCC 1L ont été en moyenne les moins pénalisantes.
- l'application de Météor a engendré en moyenne des pertes de 2 qx/ha sauf lors de son application au stade 31 avec une fumure de 70-115 uN où la perte était de 4 qx/ha
- les doubles applications de CCC ont été un peu plus pénalisantes qu'une application unique surtout dans les parcelles où la fumure était de 70-115 uN.

Différences de rendement par rapport au témoin (qx/ha)		
FUMURE	70-115 uN	100-85 uN
Rendement du témoin (qx/ha)	110	112
CCC 1L (30)	-1	-2
CCC 1L (31)	-1	-3
CCC 1L (32)	-1	-2
CCC 1L+ Moddus 0,25L (30)	-4	-7
CCC 1L+ Moddus 0,25L (31)	-8	-4
CCC 1L+ Moddus 0,25L (32)	-2	-4
Météor 2L (31)	-4	-2
Météor 2L (30)	-2	-2
CCC 1L (30)/CCC 0.5L (32)	-3	-2

Tableau 5.2 – Différences de rendement (qx/ha) observées sur Sahara suite à l'application de régulateurs de croissance en fonction du rythme d'apport de la fumure azotée – Gx-ABT 2009.

1.2.2 Résultats de l'expérimentation menée en 2009

Une expérimentation similaire a été reconduite en 2009 sur la variété Centenaire. Dans cet essai, les différents modalités de régulateur ont été croisées avec trois rythmes d'apport de la fumure azotée. Comme signalé dans l'introduction, aucun phénomène de verse n'a été observé.

Les pertes de rendement observées à la récolte sont très faibles en comparaison des autres années et les rendements observés ne sont, en aucun cas, significativement différents des témoins. Toutefois, les parcelles ayant reçu des traitements à base de Moddus présentaient des vagues de plantes de hauteurs différentes et cela d'autant plus que le traitement avait été réalisé proche du stade 32.

Différences de rendement par rapport au témoin (qx/ha)			
	50-60-75	80-105	110-75
Rendement du témoin (qx/ha)	120	121	118
CCC 1L (30)	-1	0	-1
CCC 1L (31)	-1	0	0
CCC 1L (32)	-1	-1	-2
CCC 1L+ Moddus 0,25 (30)	0	1	0
CCC 1L+ Moddus 0,25 (31)	-1	0	0
CCC 1L+ Moddus 0,25 (32)	-1	-1	1
Météor 2L (30)	-1	-1	0
Météor 2L (31)	-2	-2	-1
CCC 1L (30)/ CCC0,5L (32)	-1	1	0
	-1	0	0

Tableau 5.3 – Différences de rendement (qx/ha) observées sur Centenaire suite à l'application de régulateurs de croissance en fonction du rythme d'apport de la fumure azotée – Gx-ABT 2009.

Si aucune perte de rendement n'a été observée en 2009, les résultats obtenus depuis 2005 soulignent **les risques** que l'agriculteur prend lorsqu'il utilise le Moddus en addition du CCC. Ces traitements doivent être uniquement réservés aux **situations à risque élevé** c'est-à-dire là où il y a un excès de végétation à la montaison et dans des situations où l'azote est disponible en excès.

1.2.3 Sensibilité à la verse des variétés

Au vu du peu de symptômes de verse observés durant cette saison, le tableau 5.4 reprend une synthèse des cotations verse réalisées dans les essais implantés par le département Production Végétale du CRA-W durant ces trois dernières années.

Tableau 5.4 – Cotations verse de 1 (sensible) à 9 (résistant) et hauteurs de plante (cm) observés ans les essais variétés du CRA-W.

Variétés	2009		2008	2007
	verse	hauteur	verse	verse
	1-9	cm	1-9	1-9
ADEQUAT	9,0	81	6,6	8,4
ALTIGO	9,0	77	5,4	7,8
ALVES	9,0	93		
AMUNDSEN	9,0	73		
ARARAT	4,0	93	4,0	7,0
AZZERTI	7,9	83		
CARENIUS	9,0	78	7,4	
CELEBRATION	9,0	82	8,8	
CENTENAIRE	7,7	98	6,8	7,3
CONTENDER	9,0	82	9,0	8,4
DISCUS	7,8	95	7,6	7,9
EXPERT	8,5	80	7,1	
FORTIS	7,9	87	7,4	
GARANTUS	9,0	84		
HOMEROS	7,0	83	7,3	6,8
HYMACK	8,4	94	7,0	
IMPRESSION	7,0	89	7,9	8,8
ISTABRAQ	7,8	84	5,9	8,4
JULIUS	8,3	90	9,0	9,0
KASPART	5,8	84	4,8	6,5
LEAR	6,5	88	6,3	
LION	9,0	81	7,3	8,3
MANAGER	9,0	81	8,9	9,0
MERCATO	9,0	71	9,0	
MULAN	9,0	85	7,3	8,8
PALADAIN	9,0	77	6,9	
PAPAGENO	9,0	91		
POTENZIAL	9,0	82	8,3	8,3
PREMIO	9,0	73	8,6	
QPLUS	9,0	78		
SAHARA	8,3	84	9,0	8,8
SCHAMANE	8,8	90	5,3	7,3
SELEKT	9,0	80	8,1	
SOPHYTRA	9,0	83	6,8	
TABASCO	9,0	81	8,4	
TREMIE	9,0	79		
TUAREG	7,3	89	5,9	7,5
WALDORF	9,0	76	8,9	9,0
WINNETOU	9,0	92	7,0	9,0

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 5.5 – Résistance à la verse des principales variétés recommandées dans les éditions du Livre Blanc de septembre 2006, 2007, 2008 et 2009.

Résistance à la verse	Variétés
Forte	Celebration, Contender, Julius, Sahara, Tabasco, Tulsa, Toison dor, Waldorf
Moyenne	Carenius, Corvus, Cubus, Deben, Dekan, Discus, Expert, Glasgow, Hattrick, Homeros, Impression, Istabraq, Lion, Manager, Mulan, Potenzial, Quebon, Rosario, Tommi, Winnetou
Faible	Altigo, Ararat, Centenaire, Kaspart, Lear, Patrel, Tuareg, 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

1.3.2.1 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.**

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 :
 - o une application fractionnée de produit à base de CCC ;
 - o l'adjonction en mélange de CCC et d'une dose réduite de trinexapac-éthyl (0.2 à 0.25L de MODDUS) ;
 - o 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 :
 - o une seconde application à 1/3 ou ½ dose avec un produit à base de CCC ou de trinexapac-éthyl (à condition de ne pas dépasser le stade 2^{ème} nœud !) ;
 - o une application à ½ dose avec un produit à base d'éthéphon.

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

1.3.2.3 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'ha	Stades	Conditions	Remarques
Le CCC ou chlorméquat chlorure => nombreuses formulations commerciales			
Application unique : 720 – 750 g s.a. (substance active)	30-32	cultures en bon état ;	L'application fractionnée ne se justifie pas en conditions normales de culture, elle est réservée aux situations à hauts risques de verse:
Application fractionnée 720 - 750 g s.a.	30	température supérieure à 10°C	variété très sensible, fumure azotée trop élevée, densité de semis excessive
360 - 375 g s.a.	32		
Le trinexapac-éthyl (250g/L) => Moddus			
0.4 - 0.5L en application seul	31-32	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
0.2 - 0.25L en mélange avec 1L de CCC	31-32		Lorsque la fumure azotée est apportée selon le mode de fractionnement sans apport au tallage.
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 entrenœuds 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

2 En escourgeon et orge d'hiver

2.1 Aperçu de l'année

En 2009, suite aux faibles profils azotés en sortie d'hiver, la fumure de tallage conseillée a été appliquée. Lors des fortes minéralisations du sol en fin tallage – montaison, la végétation s'est révélée très dense avec une forte présence d'oïdium. Par précaution, le régulateur a fait partie des traitements de base à Lonzée, ce qui n'est pas courant sur le site. Un seul orage a éclaté en cours de remplissage des grains, et la verse a été relativement peu présente et pénalisante cette année.

Le thème des régulateurs en escourgeon a déjà été abordé dans la partie fumure de ce Livre Blanc (voir chapitre « fumure azotée »). On y conclut que au prix actuel du marché des escourgeons (moins de 85 €/t), le régulateur (Terpal dans nos essais) n'était rentabilisé que sur les variétés sensibles à la verse.

Comme en 2007 et 2008, des bris des tiges en fin de végétation ont à nouveau été observés en 2009; le point est fait au § 2.2.3.

2.2 Résultats d'expérimentation

2.2.1 Les variétés et leur sensibilité à la verse

Comme en 2007 et 2008, il y a donc eu peu de verse dans les essais à Lonzée en 2009. Dans l'essai variétés, le régulateur appliqué seul a apporté moins de 2 quintaux en moyenne, mais sur variétés sensibles, le gain a pu atteindre 10 quintaux (Lomerit, Fridericus). Le tableau 5.6 résume les observations en 2009. Le classement est indicatif de la sensibilité des variétés ; mais ne préjuge pas du caractère dommageable de la verse. Comme les dernières années, les essais ne permettent pas de mettre systématiquement en évidence une liaison sensibilité à la verse – amélioration des rendements par les régulateurs.

Tableau 5.6 – Sensibilité des variétés à la verse à Lonzée en 2009.

Les plus sensibles	Lomerit, Highlight Pelican, Fridericus, Yoole
Fort sensibles	Pelican, Alinghi, Ericas, Scarpia, Sequel
Sensibles	Franziska, Volume, Bivouac
Peu sensibles	Cervoise, Proval, Roseval
Moins sensibles	Heike, Merylin, Robinson, Shangrila

2.2.2 La rentabilité du régulateur dépend du prix reçu à la récolte

Ce paragraphe fait suite au § 2.2.3 du chapitre fumure azotée et intitulé « adaptation de la fumure et des techniques de culture au variétés », basé sur l'essai ES09-03 où on comparait 5 variétés cultivées avec ou sans régulateur. On y a conclu que le régulateur n'était pas rentabilisé avec les variétés résistantes à la verse, mais qu'il était par contre toujours rentabilisé sur les variétés très sensibles. Avec les variétés de sensibilité moyenne le

5. Les régulateurs de croissance

régulateur apporte peu, surtout quand les prix de vente de l'escourgeon sont bas, mais si on fait l'impasse, il faut dans ce cas adapter la fumure azotée.

La figure 5.1 présente les réponses à la fumure azotée dans l'essai 09-04 quand un régulateur est appliqué ou non. Les résultats sont les moyennes de 5 variétés de sensibilités différentes (Cervoise, Pelican, Lomerit, Franziska et Shangrila). Le rendement maximal (indépendant des prix) de 110 qx a été obtenu avec la fumure de 190 N et l'application d'un régulateur et de deux fongicides. L'essentiel de l'amélioration est dû à l'application de 2 fongicides qui apportent en moyenne 11,5 quintaux (16 qx à 140 N). Le régulateur a apporté un peu plus de 3 quintaux de manière uniforme.

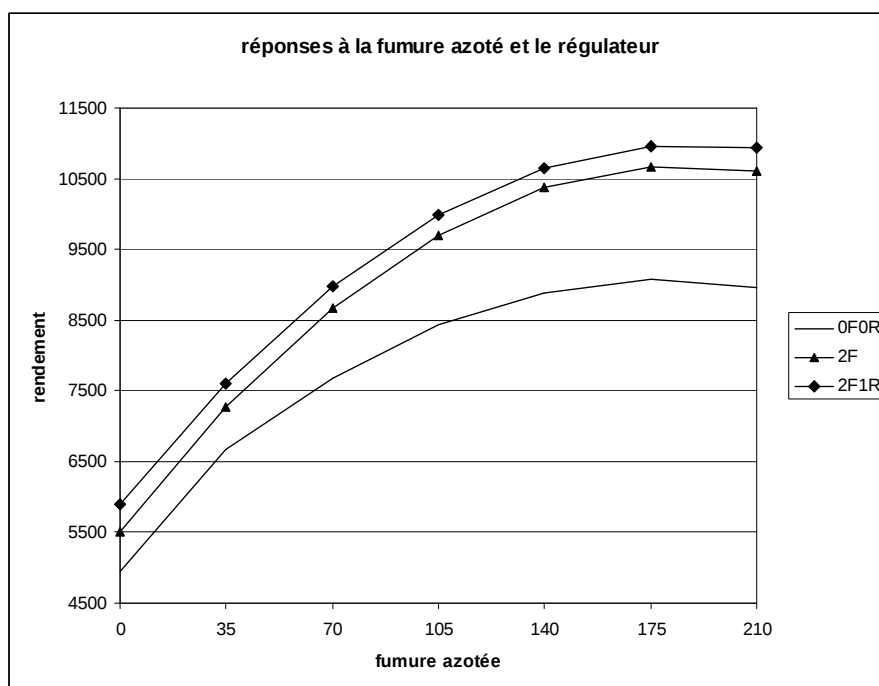


Figure 5.1 – Réponses à la fumure azotée en présence ou non d'un régulateur.

Le tableau 5.7 analyse les résultats sous l'angle de la rentabilité. La fumure optimale (et les rendements correspondants) dépend des prix de vente de l'escourgeon et des coûts des intrants (azote, régulateur, fongicide). Le tableau 5.7 présente les fumures optimales selon différents prix de vente, les rendements correspondants, et le revenu/ha découlant de la conduite de la culture.

Au prix de vente (PV) de 140 €/t, le régulateur permet une augmentation de la fumure de 4 uN et les rendements sont augmentés de 3 quintaux. La rentabilité n'est améliorée que de 7 €/ha. A partir et en dessous du PV de 120 €/t, le régulateur n'est plus rentabilisé.

Par 20 €/t de baisse du PV, la fumure optimale moyenne diminue de 4 uN. Remarquons qu'au PV de 80 €/t, les fongicides ne sont pas non plus rentabilisés, mais le fongicide en dernière feuille n'a pas contrôlé les grillures-ramulariose. Avec un ajout de chlorothalonil cette dernière conclusion aurait sans doute été autre.

Tableau 5.7 – Adaptation de la conduite de culture selon le prix de vente.

Prix de vente (€/t)	Conduite de culture	Fumure optimale (N/ha)	Rendement optimal (kg/ha)	Revenu (€/ha)	Ordre de rentabilité
140	0F – 0R	158	9092	1170	3
	2F	170	10650	1261	2
	2F – 1R	174	10965	1268	1
120	0F – 0R	156	9077	988	3
	2F	168	10637	1048	1
	2F – 1R	171	10951	1048	2
100	0F – 0R	152	9054	807	3
	2F	164	10616	835	1
	2F – 1R	167	10929	830	2
80	0F – 0R	146	9010	626	1
	2F	159	10577	623	2
	2F – 1R	161	10887	611	3

Source : ES09-04 ; N27% = 175 €/t ; Fong = 60 €/ha ; régul = 35 €/ha

2.2.3 Les variétés et les tiges cassées en 2009

Comme en 2007 et 2008, on a de nouveau observé en 2009 de nombreux bris de tige en escourgeon sans que cette fois ce phénomène ait été fort dommageable ; en effet les épis sont restés à mi-hauteur sans toucher le sol et ont facilement pu être récoltés par la moissonneuse. Le phénomène est variétal et est influencé positivement par la protection fongicide (quasi pas de bris en 2009 quand la variété était traitée en dernière feuille). Le régulateur ne diminue que peu le phénomène.

Tableau 5.8 – Sensibilité des variétés au bris de tiges en 2009 à Lonzée.

Les plus sensibles	Alinghi, Cervoise, Franziska, Proval, Shangrila
Variétés moyennes	Heike, Marcorel, Robinson, Roseval, Volume
Les moins sensibles	Bivouac, Ericas, Lomerit, Merylin, Pelican, Scarpia, Yoole

2.2.4 Influence de la fumure en sortie d'hiver et des régulateurs sur la verse

Les essais à Lonzée des dernières années montrent une relation bien réelle entre la dose de fumure en sortie d'hiver pendant le tallage et la sensibilité à la verse (voir article « fumure en escourgeon »).

2.3 Les recommandations

- **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 plus grande part 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 est indissociable du

choix des variétés les plus résistantes et d'une conduite de la fumure azotée modérée en sortie d'hiver.

- **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 conditions difficiles ou très froides, 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 départs 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.
- **Un traitement anti-verse est recommandé au stade « dernière feuille étalée ».** Généralement avec les variétés moyennement sensibles, un traitement régulateur à base d'éthéphon appliqué à dose normale sur la dernière feuille jusqu'au stade barbe est largement suffisant. L'anti-verse sera le plus souvent appliqué en mélange avec le fongicide systématiquement appliqué à ce stade. Les doses d'applications 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 °. L'efficacité diminue en condition de déficit hydrique au moment du traitement.

- **Pour les 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 et pas sans danger de toxicité.