

5. Les régulateurs de croissance

B. Seutin¹, F. Vancutsem², B. Monfort³, F. Henri⁴ et B. Bodson²

1	Froment d'hiver.....	2
1.1	2011 : la sécheresse a limité la croissance des cultures.....	2
1.2	Fallait-il raccourcir les froments en 2011 ?	2
1.2.1	Les traitements régulateurs n'ont pas pénalisé le rendement	3
1.2.2	Des plantes davantage raccourcies dans les traitements plus tardifs	4
1.2.3	Quels produits choisir ?	7
1.2.4	Sensibilité variétale à la verse	8
1.3	Recommandations pratiques.....	9
1.3.1	Les précautions : les bonnes pratiques agricoles	9
1.3.2	Les traitements régulateur de croissance	10
2	Régulateurs en escourgeon et orge d'hiver.....	13
2.1	2011 : comme en 2010, pas de verse en escourgeon	13
2.2	Résultats d'expérimentation sur les régulateurs	13
2.2.1	Effet des régulateurs de croissance.....	13
2.2.2	Les variétés et leur sensibilité à la verse.....	14
2.2.3	Les variétés et les bris de tiges en 2011	14
2.3	Les recommandations	14

¹ Gx-ABT – Unité de Phytotechnie des régions tempérées – Production intégrée des céréales en Région Wallonne, subsidié par la DGARNE du Service public de Wallonie

² Gx-ABT – Unité de Phytotechnie des Régions Tempérées

³ Projet APE 2242 (FOREM) et projet CePiCOP (DGARNE du Service public de Wallonie)

⁴ CRA-W – Dpt sciences du vivant – Unité Protection des Plantes et Ecotoxicologie

1 Froment d'hiver

1.1 2011 : la sécheresse a limité la croissance des cultures

L'apparition précoce de conditions hivernales rigoureuses ainsi que la sécheresse printanière ont fortement limité la croissance des cultures de froment limitant les phénomènes de verse.

La faible biomasse des cultures de froment était liée à plusieurs paramètres :

- un nombre limité d'épis/m² résultant d'un faible tallage et/ou d'une régression importante des talles au moment de la montée en épi (*cfr* introduction du chapitre 4 « La fumure azotée ») ;
- des plantes de petite taille avec une hauteur de 82 cm pour la variété Ararat à Nalennes en 2011 pour 90 cm dans un essai similaire à Walcourt en 2010 ;
- des surfaces foliaires réduites avec par exemple, pour la variété Sahara à Lonzée, 0,45 m² de dernière feuille par m² de sol soit approximativement le tiers de la valeur normale.

De plus, la sécheresse a fortement réduit la minéralisation de l'azote du sol ainsi que le prélèvement de l'azote par la plante.

1.2 Fallait-il raccourcir les froments en 2011 ?

Les essais dédiés aux régulateurs de croissance, implantés à Lonzée par le PIC, Unité de Phytotechnie des régions tempérées de GxABT et à Nalennes par l'Unité Protection des Plantes et Ecotoxicologie du CRA-W poursuivaient différents objectifs :

- détermination du stade idéal d'application de différents régulateurs de croissance ;
- comparaison de l'efficacité des produits disponibles sur le marché ;
- interaction entre l'efficacité des régulateurs de croissance et le rythme d'apport de la fumure azotée en deux fractions ((1)tallage-redressement et (2)dernière feuille) ou trois fractions ((1)tallage, (2)redressement et (3)dernière feuille) ainsi qu'avec le niveau de fumure azotée ;
- caractérisation des variétés vis-à-vis de leur comportement à la verse.

Les variétés Ararat et Barok ont été choisies pour leur sensibilité à la verse. La conduite culturale de chacun des essais est reprise dans le tableau 5.1. Les conditions climatiques lors des applications de régulateurs de croissance sont reprises dans les tableaux 5.2 et 5.3.

Tableau 5.1 – Caractéristiques des essais régulateurs de croissance – Nalinnes et Loncée 2011.

Localisation de l'essai		Nalinnes	Lonzée
Variété		Ararat	Barok
Date de semis		15 octobre	25 octobre
Densité de semis		190 kg/ha	250 gr/m ²
Précédent		Lin	Betteraves
Apport de la fumure	Tallage	8 mars	16 mars
	Tallage-redressement		6 avril
	Redressement	6 avril	14 avril
	Dernière feuille	24 mai	11 mai

Tableau 5.2 – Dates des traitements régulateurs, température (°C) et humidité de l'air (%) au moment du traitement – Nalinnes 2011.

Stade d'application	Date	T°	Humidité relative
BBCH 30 (épi 1 cm)	11 avril	22.1	50
BBCH 31 (stade 1 ^{er} nœud)	26 avril	21.3	39
BBCH 32 (stade 2 ^{ème} nœud)	5 mai	16.6	42

Tableau 5.3 – Dates des traitements régulateurs, température (°C) et humidité de l'air (%) au moment du traitement – Loncée 2011.

Stade d'application	Date	T°	Humidité relative
BBCH 30 (épi 1 cm)	8 avril	18.4	59
BBCH 31 (stade 1 ^{er} nœud)	15 avril	15.2	65
BBCH 32 (stade 2 ^{ème} nœud)	29 avril	21.2	75

1.2.1 Les traitements régulateurs n'ont pas pénalisé le rendement

Suite aux conditions sèches du printemps, la croissance des cultures de froment lors de l'application du régulateur de croissance était limitée. Ces conditions ne sont pas bénéfiques au bon fonctionnement des régulateurs avec comme conséquences des arrêts de croissance, des jaunissements voire des phénomènes de moutonnement de la parcelle particulièrement visibles au moment de l'épiaison pouvant laisser craindre des pertes de rendement.

Malgré ces symptômes, les traitements régulateurs de croissance n'ont pas eu d'effet significatif sur le rendement dans les essais mis en place (tableau 5.4) et ce quel que soit le niveau d'alimentation azotée de la plante, le stade d'application du régulateur de croissance ou la substance active utilisée.

Suite aux conditions sèches du printemps, la croissance des cultures de froment lors de l'application du régulateur de croissance était limitée. Ces conditions ne sont pas bénéfiques au bon fonctionnement des régulateurs avec comme conséquences des arrêts de croissance, des jaunissements voire des phénomènes de moutonnement de la parcelle particulièrement visibles au moment de l'épiaison pouvant laisser craindre des pertes de rendement.

5. Régulateurs de croissance

Tableau 5.4 – Différences de rendement avec le témoin non traité exprimées en qx/ha dans quatre situation de fumures – Lonzée et Nalinnes 2011.

Différences de rendement par rapport au témoin (qx/ha)						
Localisation des essais			Lonzée			Nalinnes
Fumure azotée totale (kgN/ha)			185	185	225	205
Fractionnement de la fumure (2 ou 3 apports)			50-60-75	80-105	70-80-75	90-55-60
Rendement d témoin en qx/ha			107	92	114	99
Stades d'application du régulateur de croissance			Différences de rdt/témoin (qx/ha)			
épi 1 cm - BBCH 30	1er nœud - BBCH 31	2ème nœud - BBCH 32				
CCC 1L	-	-	-2	1	1	1
-	CCC 1L	-	2	-1	0	-1
-	-	CCC 1L	0	5	-1	5
CCC 1L+ Moddus 0,25 L	-	-	-1	2	-1	2
-	CCC 1L+ Moddus 0,25 L	-	2	1	3	1
-	-	CCC 1L+ Moddus 0,25 L	-2	3	0	3
CCC 1L+ Medax Top 0,5L	-	-	-1	0	0	0
-	CCC 1L+ Medax Top 0,5L	-	-2	2	-1	2
-	-	CCC 1L+ Medax Top 0,5L	0	2	1	2

1.2.2 Des plantes davantage raccourcies dans les traitements plus tardifs

L'indice de verse a été calculé suite aux observations réalisées le 29 juin sur le site de Nalinnes et le 7 juillet sur le site de Lonzée. Cet indice est calculé en multipliant le pourcentage de la surface versée au sein de la parcelle par l'angle d'inclinaison des plantes. Cet indice varie de 0 à 100, 100 étant une parcelle complètement aplatie au sol. La hauteur des plantes a été mesurée à la récolte et exprimée en cm.

L'essai de Lonzée comportait trois niveaux de fumure azotée ; la fumure conseil « Livre Blanc » en deux et trois apports ainsi qu'une fumure dont les fractions de tallage et de redressement ont renforcées de 20 unités N.

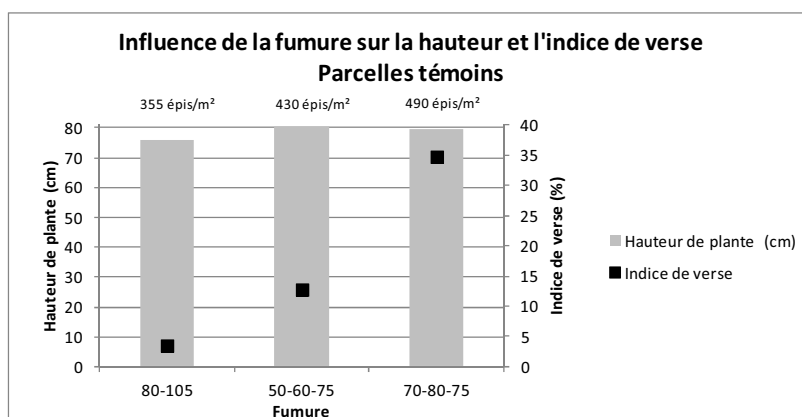


Figure 5.1 – Hauteur de plante (cm), indice de verse (échelle de 0 à 100, 0 étant une parcelle indemne de verse) et nombre d'épis par m² au niveau du témoin non traité Lonzée 2011.

Les résultats présentés dans la figure 5.1 montrent que :

- pour un même niveau de fumure azotée totale de 185 kgN/ha, l'indice de verse était plus important lorsque la fumure avait été appliquée en 3 fractions (50-60-75) que lorsqu'il y avait eu une seule fraction de tallage (80-105) ;
- le renforcement de 20 kgN/ha des fractions de tallage et de redressement a augmenté très fortement l'indice de verse qui est passé de 12 à 35% ;
- une densité de végétation plus importante, traduite par un nombre d'épis/m² plus élevé, a favorisé le risque de verse.

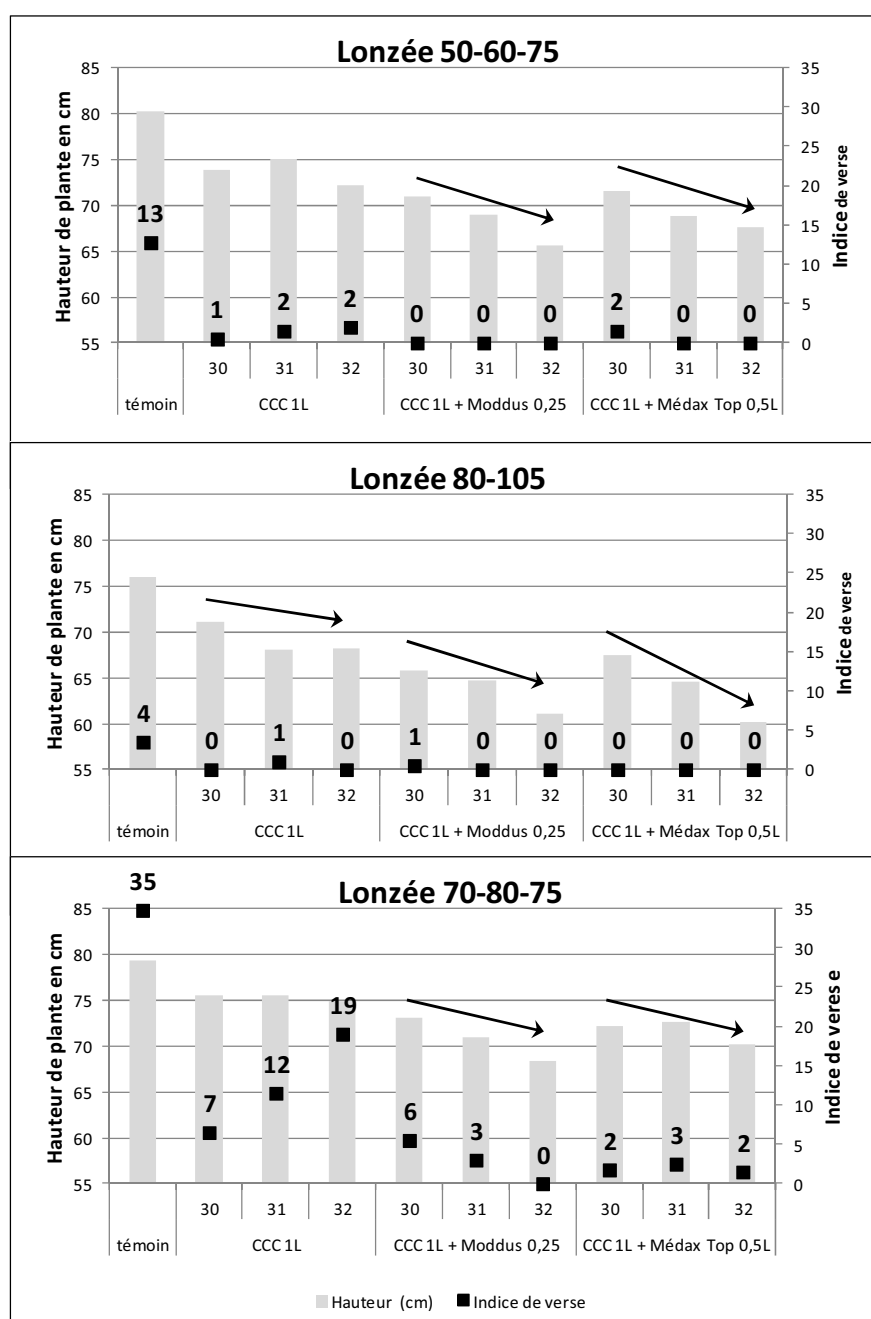


Figure 5.2 – Hauteur de plante (cm) et indice de verse (échelle de 0 à 100, 0 étant une absence totale de verse, observé le 7 juillet à Lonzée pour les trois modalités de fumure.

5. Régulateurs de croissance

L'observation de la Figure 5.2, montre que :

- Les parcelles avec CCC 1L/ha présentent les plus faibles raccourcissements. Le report du traitement du stade BBCH30 vers BBCH 32 n'a systématiquement pas permis d'intensifier la réduction de la taille des plantes. A l'opposé pour la fumure renforcée de 70-80-75, l'intensité de la verse est plus importante, passant de 7% pour le traitement début montaison (BBCH 30) à 19% pour le traitement au stade 2 nœuds (BBCH 32) ;
- les mélanges CCC 1L/ha + Moddus 0.25 L/ha et CCC 1L/ha + Medax Top 0.5L/ha ont présenté les indices de verse les plus faibles,
- le report du traitement CCC 1L/ha + Moddus 0.25L/ha du stade BBCH30 au stade BBCH32 a augmenté l'efficacité du traitement tant en terme de raccourcissement de la plante qu'en terme de diminution de l'indice de verse ;
- l'efficacité du mélange CCC 1L/ha + Medax Top 0.5L/ha a tendance à augmenter en terme de hauteur de plante avec le report des applications du stade BBCH30 à 32 avec dans tous les cas un très bon contrôle de la verse ;
- dans les situations d'excès de fumure, comme dans la situation de Loncée 70-80-75, les traitements à base de CCC seul n'ont pas suffi à contrôler la verse. Dans les cultures avec une fumure recommandée, les traitements CCC ont présenté de résultats similaires aux mélanges avec le Moddus ou le Medax Top.

Les moins bons résultats obtenus en termes de raccourcissement de la plante avec les applications précoces (BBCH 30) peuvent être expliqués par le fait qu'elles opèrent sur les premiers entre-nœuds dont l'allongement est naturellement plus court. Ce phénomène est illustré au niveau de la figure 5.3.

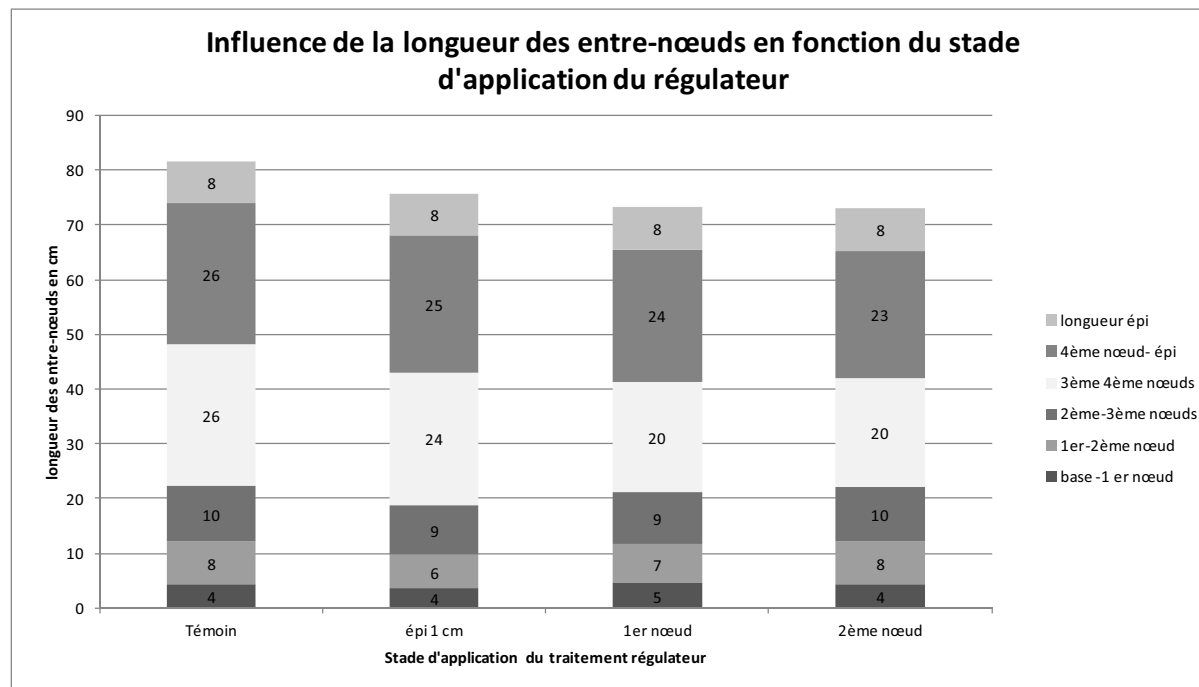


Figure 5.3 – Longueur des entre nœuds (cm). Valeurs moyennes des 3 traitements pour chaque stade d'application à Nalannes 2011 CRA-W.

1.2.3 Quels produits choisir ?

Un second type d'essai a été mené sur chacun des sites de Lonzée et de Nalinnes avec comme but la comparaison de différents produits commerciaux. La variété choisie et la conduite culturale de chaque essai sont identiques aux essais présentés ci-dessus.

Tableau 5.5 – Rendement (qx/ha) et indice de verse (échelle de 0 à 100,0 étant une absence totale de verse) – Lonzée et Nalinnes 2011.

Traitements régulateurs			Lonzée - Barok		Nalinnes - Ararat	
BBCH 30	BBCH 31	BBCH 32	Rendement qx/ha	Indice de verse	Rendement qx/ha	Indice de verse
-	témoin	-	101	1	89	8
-	CCC 1L	-	99	5	95	6
-	Médax TOP 1L	-	100	1	98	2
-	Moddus 0,5L	-	101	1	92	0
-	Météor 2L	-	101	6	97	0
-	CCC 1L + Médax Top 0,5L	-	102	2	96	0
-	CCC1L + Moddus 0,25L	-	98	0	97	0
CCC 1L	-	Medax Top 0,5L	101	0	94	0
CCC 1L	-	Moddus 0,25 L	100	0	94	0
CCC 1L	-	CCC 0,5L	100	0	92	1

La verse était peu présente dans ces essais. Un indice maximum de 8 a été observé dans le témoin Ararat à Nalinnes et 1 pour le témoin Barok à Lonzée. De même, aucune différence significative de rendement n'a été observée dans ces deux essais. Seule la réduction de la hauteur de plante pourra donc être analysée.

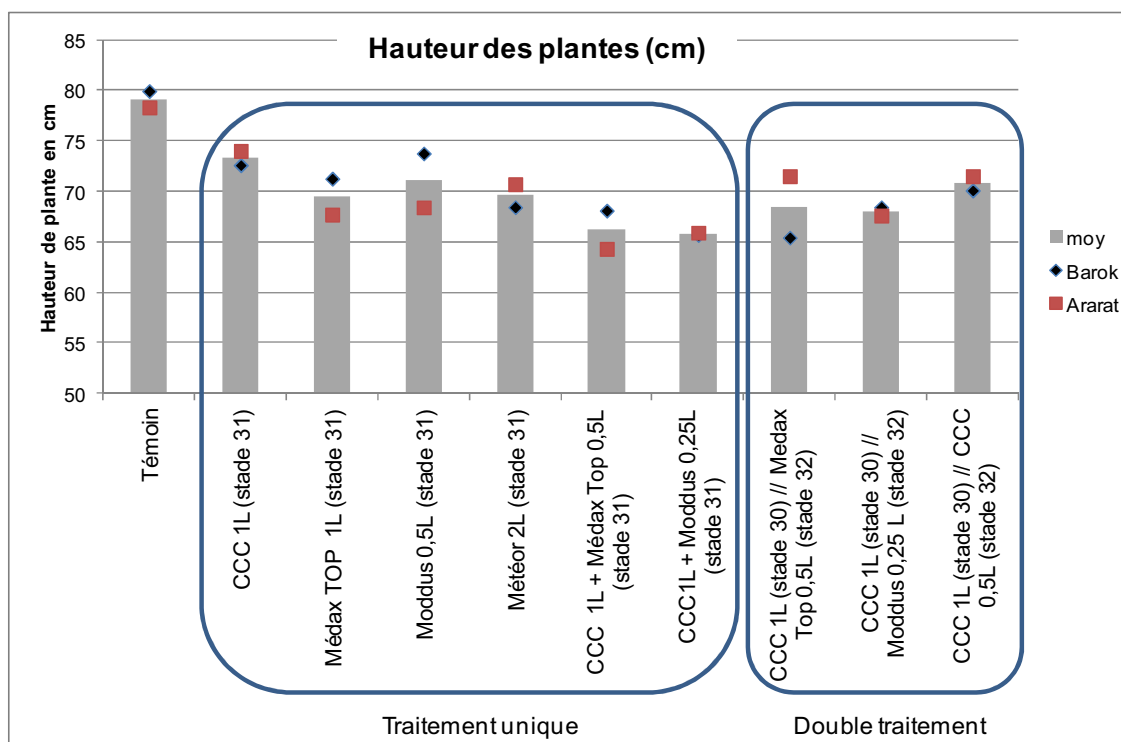


Figure 5.4 – Hauteur des plantes observée dans les essais « comparaison de produits » sur la variété Barok (Lonzée) et la variété Ararat (Nalinnes).

5. Régulateurs de croissance

En traitement unique au stade BBCH 31 :

- Le CCC a un effet raccourcisseur significativement moindre que le Medax Top, le Moddus et le Météor appliqué seul ;
- les mélanges CCC avec Moddus ou Medax Top ont présenté, en moyenne, des diminutions de hauteur de plantes plus importantes que les applications d'un seul produit.

Les doubles traitements aux stades BBCH 30 et BBCH 32 n'ont pas permis d'obtenir de meilleurs résultats que les mêmes produits utilisés en mélange au stade 31.

1.2.4 Sensibilité variétale à la verse

Les résultats détaillés proviennent des essais mis en place par le Département Productions et Filières du Centre de Recherches Agronomiques de Gembloux, pour l'inscription des variétés au Catalogue national et dans le cadre des essais de post-inscription, essais réalisés en collaboration avec la DGARNE, Direction du Développement et de la Vulgarisation.

En 2011, peu de phénomène de verse ont pu être observés au niveau des différents essais, la classification variétale de la résistance à la verse, reprise au niveau du tableau ci-dessous provient d'un essai dans lequel un excès d'azote a été appliqué afin de favoriser les phénomènes de verse.

Tableau 5.6 – Résistance à la verse de différentes variétés, notes de 1 à 9 : 9 variété résistante à la verse. Essais de post-inscription 2011 CRA-W.

VARIETE	VERSE	VARIETE	VERSE	VARIETE	VERSE	VARIETE	VERSE
ZAPPA	9,0	CONTENDER	9,0	ALTIGO	8,7	HENRIK	8,0
UNICUM	9,0	CARENIUS	9,0	ORPHEUS	8,5	CENTENAIRE	8,0
SY EPSON	9,0	BERMUDE	9,0	LEAR	8,5	ARARAT	8,0
SCOUT	9,0	TABASCO	8,8	KETCHUM	8,5	INSPIRATION	7,5
SANTANA	9,0	ROCKYSTART	8,8	ISTABRAQ	8,5	KASPART	7,0
SAHARA	9,0	LION	8,8	EXPERT	8,5	JB ASANO	7,0
ROCHFORT	9,0	KWS OZON	8,8	AS DE CŒUR	8,5	HYLAND	7,0
RELAY	9,0	JULIUS	8,8	ARISTOTE	8,5	BAROK	6,5
RAZZANO	9,0	INVICTA	8,8	MULAN	8,3	MATRIX	6,0
PROFILUS	9,0	INTRO	8,8	MEISTER	8,3	FOXTROTT	6,0
NUCLEO	9,0	FORTIS	8,8	HOMEROS	8,3	SCOR	5,5
LINUS	9,0	CELEBRATION	8,8	HEKTO	8,3		
FLORIAN	9,0	BOREGAR	8,8	TOBAK	8,0		
EDGAR	9,0	SOPHYTRA	8,7	INTERET	8,0		

La résistance variétale à la verse n'est pas forcément liée à la taille de la variété, certaines variétés de grandes tailles présentent un très bon comportement vis-à-vis de la verse.

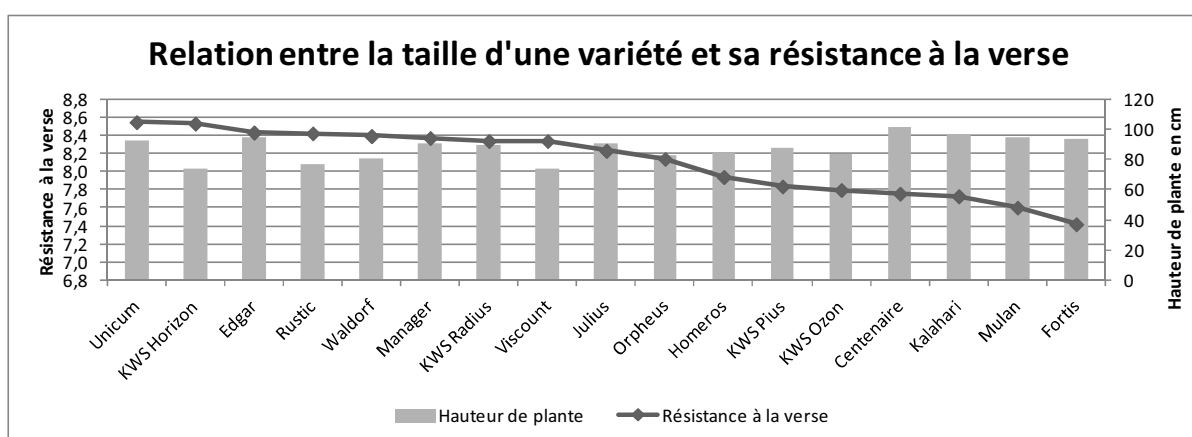


Figure 5.5 – Résistance à la verse observée (note de 1 à 9) et hauteur de plante des variétés en essais (non-traité) pour l'admission au Catalogue belge des nouvelles variétés de froment. CRA-w.

1.3 Recommandations pratiques

La verse peut avoir des origines différentes, soit parasitaires (Piétin-verse, *cfr* chapitre 6. « Lutte contre les maladies »), soit non parasitaires. Dans ce second cas, elle provient :

- de mauvaises conditions climatiques (orages violents, 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, 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. Le tableau ci-dessous, reprend la résistance à la verse pour les variétés recommandées dans le Livre blanc. Cette classification est basée sur des essais pluriannuels.

5. Régulateurs de croissance

Tableau 5.7 – Résistance à la verse des principales variétés recommandées dans les éditions du Livre Blanc de septembre 2007, 2008, 2009, 2010 et 2011.

Résistance à la verse	Variétés
Forte	Amundsen, Boregar, Celebration, Contender, Invicta, Sahara, Tabasco, Viscount, Waldorf, Zappa
Moyenne	Altigo, Carenius, Dekan, Expert, Glasgow, Homeros, Impression, Istabraq, Julius, Ketchum, KWS Ozon, Manager, Mulan, Razzano
Faible	Ararat, Barok, Centenaire, Fortis, Hekto, Kaspart, Lear, Matrix, Scor, Tuareg,

→ 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 densités de végétation excessives. En cas de disponibilité importante en azote, l'apport de la fumure azotée en deux fractions sur une base de 80-105 unités d'N est conseillé, en veillant à bien apporter les corrections nécessaires lors du calcul de la fumure (*cf* chapitre : 4. « La fumure azotée »).

1.3.2 Les traitements régulateur 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 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 à condition d'être appliqué dans de 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 ;
- un ajout de 0.2 à 0.25 L/ha de Moddus ou de 0.4 à 0.5 L/ha de Medax Top au traitement à base de CCC 1L ;

- l'application de l'association de CCC et d'*imazaquin* (Météor 369 SL).

→ **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 Moddus ou de Medax Top (à condition de ne pas dépasser le stade 2^{ème} nœud !);
- une application à 1/2 dose avec un produit à base d'éthéphon.

Les régulateurs de croissance constituent en fait un frein temporaire à la croissance de la céréale. Un traitement régulateur n'est efficace que si la céréale est en phase active 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 le développement et le rendement de la culture.

5. 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 (720 à 750 g/L) => nombreuses formulations commerciales			
Application unique : 1 L/ha	30-32	T° > 10°C	L'application fractionnée est réservée aux situations à hauts risques de verse : variété très sensible, fumure azotée trop élevée, densité de semis excessive
Application fractionnée 1 L/ha	30		
0,5 L/ha	32		
Le trinexapac-éthyl (250 g/L) => Moddus, Scitec			
0,4 – 0,5 L/ha (en application seul)	31-32	L'efficacité est améliorée par temps lumineux.	Déconseillé : en production de semences certifiées car le traitement peut induire une irrégularité de hauteur de tiges qui pourrait être confondue avec un manque de fixité de la variété ; en utilisation seule à 0,4 L/ha avec une fumure azotée sans apport au tallage.
0,2 – 0,25 L/ha (en mélange avec CCC 1L/ha)	31-32		
Le mélange prohexadione-calcium (50 g/L) + chlorure de mépiquat (300 g/L) => Medax Top			
1 L/ha (en application seul)	31-32	L'efficacité est améliorée par temps lumineux ;	
0,4 -0,5 L/ha (en mélange avec 1 L/ha de CCC)	31-32	Applicable entre 2 et 25°C	
L'association de chlorméquat chlorure (368 g/l) et d'imazaquin (0.8g/L) => ex Météor			
2 L/ha	30-32	T° > 10°C	
Les produits à base d'éthéphon (480 g/L) => nombreuses formulations commerciales			
0,5 à 1,25 L/ha en fonction ou non qu'il y ait eu une application de CCC (<i>cf</i> page jaune « Antiverse)	37-45	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 (155 g/L) avec du chlorure de mépiquat (305 g/L)=>TERPAL			
2,5 à 3 L/ha	37-39	!!! à la sélectivité en cas de conditions de croissance défavorables	Le raccourcissement des entre-noeuds est souvent assez important. Lors de traitement tardif, l'épi reste proche du feuillage et est donc plus exposé à la contamination par les maladies cryptogamiques.

2 Régulateurs en escourgeon et orge d'hiver

2.1 2011 : comme en 2010, pas de verse en escourgeon

Comme en 2010, aucune verse n'a été observée dans la grande majorité des champs d'escourgeon, en 2011. Et comme en 2010 cette absence de verse est due au climat chaud et très sec pendant toute la durée de la montaison et à l'absence d'orage violent avant la récolte.

2.2 Résultats d'expérimentation sur les régulateurs

2.2.1 Effet des régulateurs de croissance

L'essai de 2010 visant à comparer différentes modalités de traitements avec les régulateurs de croissance a été reconduit en 2011 à Lonzée sur la variété Cervoise (tableau 5.8).

Tableau 5.8 – Impacts des régulateurs sur les rendements (qx/ha) mesurés sur Cervoise – GxABT 2010 et 2011.

	Traitements régulateurs et stades d'application		Rendement (qx/ha)		
	2 nœuds	Dernière feuille étalée	2011	2010	Moy
1	-	-	93	107	100
2	-	Ethephon 1 L/ha	92	107	100
3	-	Terpal M 2,5 L/ha	95	109	102
4	-	Terpal M 1,25 L/ha	96	107	102
5	Moddus 0,8 L/ha	-	94	108	101
6	Moddus 0,4 L/ha	-	95	110	103
7	Medax Top 1,5 L/ha	-	95	109	102
8	Medax Top 0,75 L/ha	-	95	108	102
9	Moddus 0,8 L/ha	Terpal M 2,5 L/ha	96	105	101
10	Moddus 0,4 L/ha	Terpal M 1,25 L/ha	94	106	100
11	Medax Top 1,5 L/ha	Terpal M 2,5 L/ha	96	105	101
12	Medax Top 0,75 L/ha	Terpal M 1,25 L/ha	93	107	100
	<i>Moyenne</i>		95	107	101

En 2010 et 2011, il n'a été constaté dans ces essais, ni verse, ni différence significative en terme de rendement, ni phytotoxicité.

Tableau 5.9 – Moyennes des rendements (qx/ha) des objets avec ou sans régulateurs dans les essais en 2011 et 2010 et leur PPDS 05 (qx/ha) - GxABT 2010 et 2011.

Référence de l'essai	Moyenne de	Sans régulateur (qx/ha)	Avec régulateur (qx/ha)	PPDS 0,05 (qx/ha)
2010 ES01	20 variétés	107	108	3
2011 ES01	20 variétés	92	92	5
2011 ES02	10 variétés	86	85	4
2010 ES07	4 fumures (0 à 210 N)	97	100	5
2011 ES08	4 fumures (0 à 210 N)	81	80	4
	<i>Moyennes</i>	93	93	

5. Régulateurs de croissance

Dans le tableau 5.9 regroupant les essais de comparaison des variétés (ES01 en 2010 et 2011 ; ES02 en 2011) et les essais de fumures (ES07 en 2010 ; ES08 en 2011) où les rendements sont comparés en présence ou en absence de régulateur, aucune influence significative des régulateurs sur les rendements n'a également été observée au cours de ces deux dernières années.

Notons que dans l'essai à Lonzée en 2011 sur le fractionnement de la fumure azotée sur Cervoise avec application généralisée d'un régulateur, de la verse passagère a été observée après l'orage du 28 juin dans les parcelles où le total des fumures tallage + redressement atteignait 140N. Ceci confirme le bien fondé de la recommandation de ne pas dépasser 105 N pour ce total (tallage + redressement) pour éviter de sensibiliser la culture à la verse.

2.2.2 Les variétés et leur sensibilité à la verse

Depuis 2007, excepté 2009, peu de verse a été observée dans les essais de comparaison des variétés à Lonzée où la fumure de tallage n'est pas appliquée dès que la population des talles est satisfaisante, ce qui est très généralement le cas.

2.2.3 Les variétés et les bris de tiges en 2011

Comme les trois années précédentes à Lonzée, des bris à mi-hauteur des tiges ont été observés en escourgeon. Ce phénomène n'a affecté que quelques variétés, et n'est observé qu'en absence de protection fongicide. Ces bris n'ont pas entraîné de pertes de grains et ont donc été sans dommage pour les rendements. L'application d'un régulateur ne diminue que peu le phénomène.

Tableau 5.10 – Sensibilité des variétés au bris de tiges en 2009, 2010 et 2011 à Lonzée.

<p style="text-align: center;">Variétés sensibles au bris de tige Cervoise, Limpid, Pelican, Saskia, Proval, Roseval, Volume</p>

Le bris du col de l'épi a été observé sur quelques variétés en 2011 (Proval, Saskia ...) et aurait pu être dommageable en présence de violent orage à ce stade. C'est un signe de surmaturité de l'épi accentué peut être en 2011 par une trop faible pression des maladies du feuillage restant ainsi trop longtemps vert et retardant la moisson alors que le grain est mûr.

2.3 Les recommandations

*L'escourgeon et l'orge d'hiver brassicole sont plus sensibles à la verse que le froment. Toutefois, ces céréales peuvent être cultivées sans régulateur de croissance, à condition d'utiliser les **variétés les plus résistantes**, et de **modérer la fumure azotée** à la sortie de l'hiver.*

- **Variétés**

Le tableau 5.11 résume les observations de ces dernières années. Le classement est indicatif de la sensibilité des variétés, mais ne préjuge pas du caractère dommageable de la verse : les essais ne permettent pas de mettre systématiquement en évidence une liaison sensibilité à la verse – amélioration des rendements par les régulateurs.

Tableau 5.11 – Sensibilité des variétés à la verse à Lonzée.

Les plus sensibles	Lomerit, Pelican, Yoole
Sensibles	Alinghi, Bivouac, (Gigga), (Saskia) Volume
Peu sensibles	Cervoise, (Hobbit), Marlène, (Méridian), Proval, Roseval (Tatoo)
Les moins sensibles	Heike, Shangrila

(variété entre parenthèses) : classement attribué selon des sources extérieures (GNIS, Arvalis)

- **Modérer la fumure au tallage**
 Dans des conditions normales (conditions climatiques au printemps, population de talles suffisante), il est généralement judicieux d'éviter tout apport d'azote au tallage. En conditions difficiles ou très froides, l'apport d'azote ne devrait jamais dépasser 50 unités au tallage, ni 105 unités (kg/ha) pour le total des fumures tallage + redressement. D'une manière générale, il faut également éviter les surdoses d'azote dans les redoublages et les départs de rampe.
- **Connaissance de la parcelle**
 Dans des champs où l'on suspecte des disponibilités importantes en azote minéral (apports importants de matières organiques dans la rotation, anciennes prairies...), il sera 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 traitement anti-verse en deux passages (2 nœuds + dernière feuille).
- **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 mélangé avec le fongicide systématiquement appliqué à ce stade. Les doses maximales agréées sont reprises dans les pages jaunes du Livre Blanc.
- **Pour les parcelles à fort risque de verse.**
 Dans ces situations, un traitement supplémentaire avec du Moddus ou Medax Top pendant la montaison, suivi du traitement recommandé au stade dernière feuille étalée est une technique efficace mais coûteuse et présentant un risque de phytotoxicité en cas de stress de la culture.

Pour assurer à la fois une bonne efficacité et une parfaite sélectivité d'un traitement régulateur de croissance, les conditions climatiques doivent être favorables à la croissance de la culture tant au moment du traitement que dans les jours qui suivent. 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 du traitement diminue en conditions de déficit hydrique au moment du traitement.

