

5. Régulateurs de croissance

R. Meza¹, B. Monfort², O. Mahieu³, L. Couvreur⁴, F. Henriët⁵ et B. Bodson⁶

1	Froment d’hiver	2
1.1	2013 : les cultures ont souffert des mauvaises conditions	2
1.2	Résultats des essais.....	2
1.2.1	Essai de Lonzée « Interaction entre traitements régulateurs et modalités de fumure azotée ».....	3
1.2.2	Essai de Bury	5
1.2.3	Fallait –il raccourcir le froment en 2013?	6
1.2.4	Sensibilité variétale à la verse.....	6
1.3	Recommandations pratiques	8
1.3.1	Les précautions : les bonnes pratiques agricoles.....	8
1.3.2	Les traitements régulateurs de croissance	8
2	Escourgeon et orge d’hiver.....	11
2.1	2013 : quelques surprises dans les essais en escourgeon	11
2.2	Résultats d’expérimentation sur les régulateurs	11
2.2.1	Effet des régulateurs de croissance	11
2.2.2	Les variétés et leur sensibilité à la verse en 2013 et 2012	12
2.2.3	Les variétés et les bris de tiges en 2013 et 2012	12
2.3	Les recommandations	13

¹ ULg – 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 Projet APE 2242 (FOREM) et projet CePiCOP (DGARNE – Ministère de l’Agriculture et de la Ruralité du Service Public de Wallonie)

³ C.A.R.A.H. asbl – Centre Agronomique de Recherches Appliquées de la Province de Hainaut

⁴ C.R.A.-W – Dpt Productions et filières – Unité Stratégies phytotechniques

⁵ CRA-W – Dpt Sciences du vivant – Unité Protection des Plantes et Ecotoxicologie

⁶ ULg – Gx-ABT – Unité de Phytotechnie des Régions Tempérées

1 Froment d'hiver

1.1 2013 : les cultures ont souffert des mauvaises conditions

Le froid s'est installé de mi-janvier jusqu'à la première décade d'avril. Cette longue période de froid a provoqué un retard dans la végétation du froment d'environ trois semaines.

L'application des régulateurs de croissance a été fortement perturbée, tout d'abord, par un manque de températures élevées et par des périodes de pluie empêchant les pulvérisations au stade 32.

Lors du dernier week-end de juillet, un orage violent s'est abattu sur certaines régions provoquant de la verse. Cette verse, dans la plupart des champs, n'a cependant pas influencé le rendement puisque les grains étaient déjà remplis.

1.2 Résultats des essais

Les essais dédiés aux régulateurs de croissance implantés à Lonzée par ULg-Gx-ABT et à Bury (Péruwelz) par l'Unité Protection des Plantes et Ecotoxicologie du CRA-W poursuivaient différents objectifs :

- détermination du stade idéal d'application des différents régulateurs de croissance ;
- comparaison de l'efficacité des produits disponibles sur le marché ;
- interaction entre l'efficacité des régulateurs de croissance, le niveau de fumure azotée et le rythme d'apport de la fumure azotée :
 - en deux fractions (tallage-redressement et dernière feuille)
 - ou en trois fractions (tallage, redressement et dernière feuille)

Les variétés Homeros (à Bury) et Barok (à Lonzée) 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 le tableau 5.2.

Tableau 5.1 – Itinéraire technique des essais régulateurs de croissance – Bury et Lonzée 2013.

		Essai « Bury »	Essai « Lonzée »
Variété		Homeros	Barok
Date de semis		21-Octobre	19-Octobre
Densité de semis		170 kg/ha	110 kg/ha
Précédent		Froment	Betterave
Apport de la fumure	Tallage (T)	2 mars	8-avril
	Tallage-redressement (T-R)	28 mars	17-avril
	Redressement (R)	24 avril	29-avril
	Dernière feuille (DF)	4 juin	22-mai

Tableau 5.2 – Dates d'application des régulateurs, température (°C) et humidité de l'air (%) au moment du traitement – Bury et Lonzée 2013.

Stade d'application	Date		T° (°C)		Humidité relative (%)	
	Bury	Lonzée	Bury	Lonzée	Bury	Lonzée
BBCH 30 (épi 1 cm)	3-mai	30-avril	16.3	14.7	70	70
BBCH 31 (stade 1 ^{er} nœud)	7-mai	5-mai	23.3	18.3	45	75
BBCH 33 (stade 3 ^{ème} nœud)	15-mai	néant	19.6	-	50	-

1.2.1 Essai de Lonzée « Interaction entre traitements régulateurs et modalités de fumure azotée »

Dans l'essai de Lonzée, trois modalités de fumure ont été utilisées pour étudier l'influence de 3 traitements régulateurs appliqués à 2 stades différents de la culture. Les 3 fumures employées étaient :

- la fumure recommandée par le Livre Blanc en 3 fractions
- la fumure recommandée par le Livre Blanc en 2 fractions
- une fumure en 3 fractions renforcées de 10 kg N/ha pour les 2 premiers apports.

Les résultats obtenus pour les différents objets étudiés sont représentés en Figure 5.1.

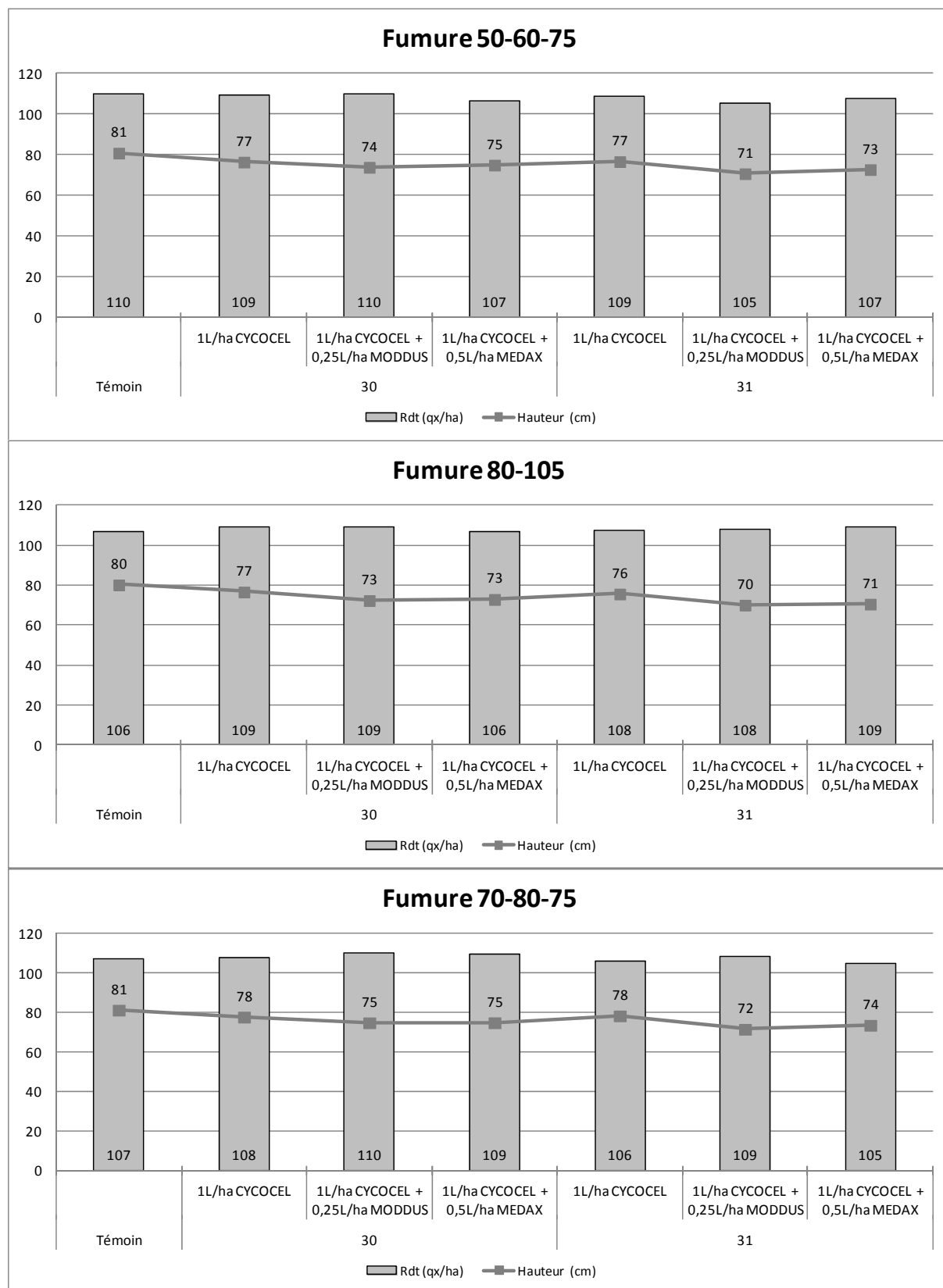


Figure 5.1 – Rendements (en qx/ha) et hauteurs des plantes (en cm) observés pour les différents traitements régulateurs dans les trois modalités de fumure azotée.

Dans cet essai aucune parcelle n'a souffert de la verse. Cependant, suite à la violente tempête du 27 juillet, toutes les parcelles ont été couchées de manière uniforme. Dans ces conditions extrêmes, aucun traitement n'a pu supporter la force du vent. Les différences de rendements observées peuvent donc être essentiellement attribuées aux différences de traitement (fumure et régulateur). L'analyse statistique a montré que les différences de rendement observées ne sont pas significatives.

Pour chaque traitement régulateur et pour les 3 fumures azotées, les hauteurs obtenues sont significativement différentes des témoins.

Cependant, pour un même traitement régulateur, la hauteur n'est pas significativement différente, quel que soit la fumure appliquée, mais également quel que soit le stade de traitement.

Pour l'année 2013, les traitements en mélange comme le CCC + Modus ou CCC + Medax Top ont mieux agi sur la taille des froments qu'un traitement seul (CCC).

Le traitement qui a permis de réduire au maximum la taille des froments dans cet essai, est le traitement composé de 1L de CCC et de 0,5L de Médax Top appliqué au stade 31.

1.2.2 Essai de Bury

Dans cet essai, une fumure totale de 181 kg N/ha a été appliquée en 4 fractions sur la variété Homeros. Le fractionnement de la fumure était le suivant : 70-29-55-27 kg N/ha

La figure 5.2 présente les résultats observés à Bury.

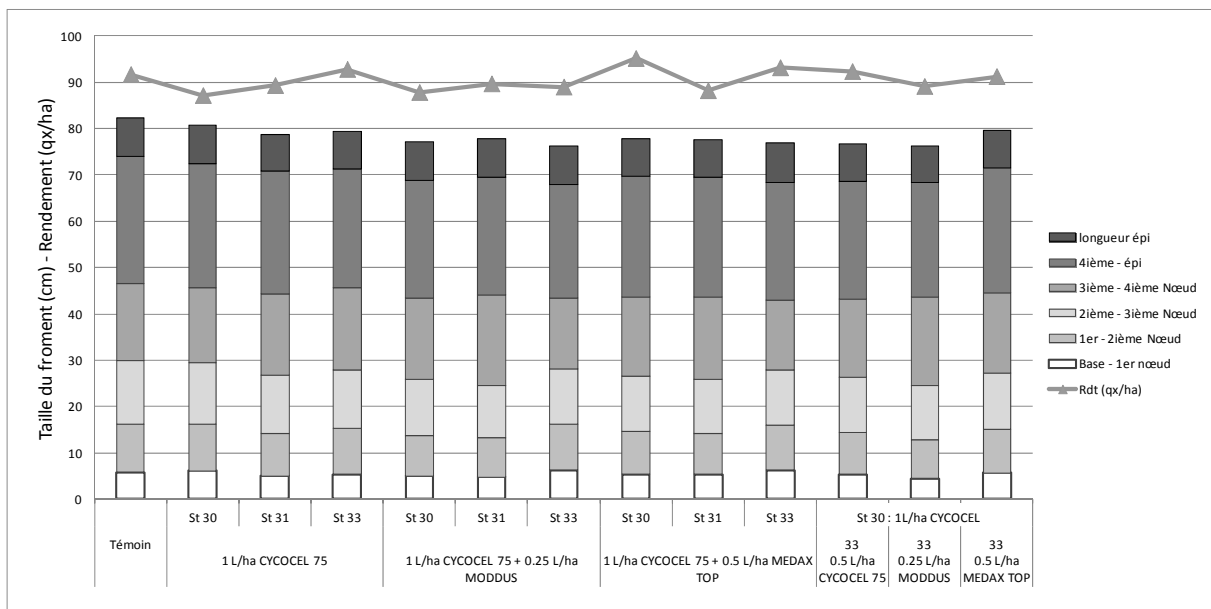


Figure 5.2 – Hauteurs (en cm) et rendements (en qx/ha) observés.

Aucune verse n'a été observée dans l'essai.

En cours de saison, des réductions de taille ont été observées dans tous les traitements. Les mesures réalisées en fin de saison montrent très peu de différences : 6 cm d'écart entre le

témoin non traité et les traitements qui ont le plus raccourci le froment (mélange CCC + MODDUS au stade 33 et CCC au stade 30 suivi de MODDUS au stade 33).

Les rendements n'ont révélé aucune différence significative même si 800 kg/ha séparent le rendement le plus élevé du rendement le plus faible.

1.2.3 Fallait –il raccourcir le froment en 2013?

Le conseil donné le 30 avril 2013 par le CADCO était de *n'envisager un traitement régulateur que sur les cultures présentant une bonne vigueur et une densité normale.*

Cette année, en raison du retard de végétation occasionné par l'hiver, les froments ont moins tallé, sont montés très vite et étaient plutôt courts. L'application d'un régulateur s'est donc avérée superflue dans la majorité des situations. Sur les variétés sensibles à la verse, un traitement peu agressif (sans MODDUS ni MEDAX TOP) suffisait amplement.

1.2.4 Sensibilité variétale à la verse

Les résultats détaillés au tableau 5.3 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 pour les essais de post-inscription. Ces essais sont réalisés en collaboration avec la DGARNE, Direction du Développement et de la Vulgarisation.

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

**Tableau 5.3 – Résistance à la verse de différentes variétés, notes de 1 à 9 (9 = variété résistante à la verse).
Essais de post-inscription 2013 – CRA-W.**

Variétés	2013					2012					2011				
	Hauteur (cm)		Verse 3 obs			Hauteur (cm)		Verse 3 obs			Hauteur (cm)		Verse 3 obs		
	1 obs Gbx non traité	Moy	Min	Moy	Min	1 obs Gbx non traité	Moy	Min	Moy	Min	1 obs Gbx non traité	Moy	Min	Moy	Min
MATRIX	93	8,3	7,0	8,0	7,0	93	8,3	7,0	8,0	7,0	93	8,3	7,0	8,0	7,0
MEETING	90	7,0	4,0	8,5	8,0	90	7,0	4,0	8,5	8,0	90	7,0	4,0	8,5	8,0
MEISTER	97	8,2	7,0	8,5	8,0	97	8,2	7,0	8,5	8,0	97	8,2	7,0	8,5	8,0
MEMORY	94	8,4	7,5	9,0	9,0	94	8,4	7,5	9,0	9,0	94	8,4	7,5	9,0	9,0
MENTOR	86	7,8	7,0	8,1	7,5	86	7,8	7,0	8,1	7,5	86	7,8	7,0	8,1	7,5
MONTEREY	92	7,5	6,0	8,5	7,5	92	7,5	6,0	8,5	7,5	92	7,5	6,0	8,5	7,5
MOZES	91	5,8	4,0	8,3	8,0	91	5,8	4,0	8,3	8,0	91	5,8	4,0	8,3	8,0
OBERON	93	6,0	2,0	5,8	3,5	93	6,0	2,0	5,8	3,5	93	6,0	2,0	5,8	3,5
RELAY	71	9,0	8,9	8,8	8,5	71	9,0	8,9	8,8	8,5	71	9,0	8,9	8,8	8,5
REVELATION	89	8,3	7,0	8,3	7,0	89	8,3	7,0	8,3	7,0	89	8,3	7,0	8,3	7,0
RGT REFORM	89	7,8	7,0	8,3	7,0	89	7,8	7,0	8,3	7,0	89	7,8	7,0	8,3	7,0
RUBISKO	88	6,6	4,0	5,2	3,0	88	6,6	4,0	5,2	3,0	88	6,6	4,0	5,2	3,0
SAHARA	94	8,9	8,8	8,5	8,0	94	8,9	8,8	8,5	8,0	94	8,9	8,8	8,5	8,0
SALOMO	93	6,2	4,0	6,6	3,0	93	6,2	4,0	6,6	3,0	93	6,2	4,0	6,6	3,0
SOKAL	84	8,0	6,5	8,3	7,8	84	8,0	6,5	8,3	7,8	84	8,0	6,5	8,3	7,8
SOPHYTRA	94	8,1	8,0	8,3	7,8	94	8,1	8,0	8,3	7,8	94	8,1	8,0	8,3	7,8
SY BASCULE	86	6,9	6,0	7,4	6,5	86	6,9	6,0	7,4	6,5	86	6,9	6,0	7,4	6,5
SY EPSON	89	8,6	8,0	9,0	9,0	89	8,6	8,0	9,0	9,0	89	8,6	8,0	9,0	9,0
TABASCO	86	8,4	8,0	8,7	8,0	86	8,4	8,0	8,7	8,0	86	8,4	8,0	8,7	8,0
TERROIR	94	8,0	7,5	8,3	7,0	94	8,0	7,5	8,3	7,0	94	8,0	7,5	8,3	7,0
THALYS	90	8,5	7,9	7,0	5,0	90	8,5	7,9	7,0	5,0	90	8,5	7,9	7,0	5,0
TOBAK	93	5,7	2,0	6,9	5,0	93	5,7	2,0	6,9	5,0	93	5,7	2,0	6,9	5,0
UNICUM	102	7,5	6,0	6,8	3,0	102	7,5	6,0	6,8	3,0	102	7,5	6,0	6,8	3,0
VASCO	96	5,8	2,0	6,8	5,5	96	5,8	2,0	6,8	5,5	96	5,8	2,0	6,8	5,5
GOLDENGUN	90	6,2	4,0	7,2	5,5	90	6,2	4,0	7,2	5,5	90	6,2	4,0	7,2	5,5
GUIFARE	93	6,4	4,0	7,2	5,5	93	6,4	4,0	7,2	5,5	93	6,4	4,0	7,2	5,5
HENRIK	97	8,3	7,0	8,3	8,0	97	8,3	7,0	8,3	8,0	97	8,3	7,0	8,3	8,0
HOMEROS	96	7,0	5,0	7,8	6,5	96	7,0	5,0	7,8	6,5	96	7,0	5,0	7,8	6,5
HORATIO	90	8,5	8,5	8,7	8,0	90	8,5	8,5	8,7	8,0	90	8,5	8,5	8,7	8,0
HYBERI	102	7,6	6,0	8,4	8,0	102	7,6	6,0	8,4	8,0	102	7,6	6,0	8,4	8,0
HYMACK	108	7,6	7,0	8,3	7,0	108	7,6	7,0	8,3	7,0	108	7,6	7,0	8,3	7,0
INSPIRATION	96	7,4	6,0	6,8	4,5	96	7,4	6,0	6,8	4,5	96	7,4	6,0	6,8	4,5
INTRO	93	7,5	6,0	7,8	6,5	93	7,5	6,0	7,8	6,5	93	7,5	6,0	7,8	6,5
ISTABRAQ	92	7,6	6,0	8,8	8,3	92	7,6	6,0	8,8	8,3	92	7,6	6,0	8,8	8,3
JABBAS	94	6,0	3,0	6,9	6,0	94	6,0	3,0	6,9	6,0	94	6,0	3,0	6,9	6,0
JB ASANO	105	6,7	6,0	6,7	4,0	105	6,7	6,0	6,7	4,0	105	6,7	6,0	6,7	4,0
JB DIEGO	86	8,1	7,0	8,8	8,5	86	8,1	7,0	8,8	8,5	86	8,1	7,0	8,8	8,5
JOKER	100	8,2	8,0	8,7	8,0	100	8,2	8,0	8,7	8,0	100	8,2	8,0	8,7	8,0
JULIUS	102	8,6	8,0	8,7	8,0	102	8,6	8,0	8,7	8,0	102	8,6	8,0	8,7	8,0
KETCHUM	94	7,8	6,0	8,3	8,0	94	7,8	6,0	8,3	8,0	94	7,8	6,0	8,3	8,0
KWS MEILO	93	8,5	8,5	7,3	7,0	93	8,5	8,5	7,3	7,0	93	8,5	8,5	7,3	7,0
KWS OZON	93	8,8	8,5	8,3	7,0	93	8,8	8,5	8,3	7,0	93	8,8	8,5	8,3	7,0
KWS RADLUS	99	8,7	8,5	8,4	7,3	99	8,7	8,5	8,4	7,3	99	8,7	8,5	8,4	7,3
LAURIER	85	7,5	7,0	7,7	6,0	85	7,5	7,0	7,7	6,0	85	7,5	7,0	7,7	6,0
LEAR	95	8,0	7,0	8,1	7,5	95	8,0	7,0	8,1	7,5	95	8,0	7,0	8,1	7,5
LEKTRI	103	6,8	4,0	7,5	6,5	103	6,8	4,0	7,5	6,5	103	6,8	4,0	7,5	6,5
LISSART	99	7,3	5,5	7,0	4,0	99	7,3	5,5	7,0	4,0	99	7,3	5,5	7,0	4,0
LIMABEL	96	6,4	3,0	7,2	5,5	96	6,4	3,0	7,2	5,5	96	6,4	3,0	7,2	5,5
LINUS	91	8,3	7,0	7,8	7,0	91	8,3	7,0	7,8	7,0	91	8,3	7,0	7,8	7,0
LOCOMO	104	6,5	6,0	6,0	4,0	104	6,5	6,0	6,0	4,0	104	6,5	6,0	6,0	4,0
LYRIK	95	6,5	5,0	6,5	3,5	95	6,5	5,0	6,5	3,5	95	6,5	5,0	6,5	3,5
ALTIGO	93	8,0	7,0	9,0	9,0	93	8,0	7,0	9,0	9,0	93	8,0	7,0	9,0	9,0
ANAPOLIS	98	7,2	5,0	6,0	4,5	98	7,2	5,0	6,0	4,5	98	7,2	5,0	6,0	4,5
ARARAT	100	6,1	5,4	6,0	4,5	100	6,1	5,4	6,0	4,5	100	6,1	5,4	6,0	4,5
ARMADA	95	5,1	5,0	7,8	6,5	95	5,1	5,0	7,8	6,5	95	5,1	5,0	7,8	6,5
AS DE CŒUR	92	5,9	4,0	7,5	5,5	92	5,9	4,0	7,5	5,5	92	5,9	4,0	7,5	5,5
ATAMA	107	7,3	6,0	7,5	5,5	107	7,3	6,0	7,5	5,5	107	7,3	6,0	7,5	5,5
ATOMIC	93	7,5	6,0	8,2	6,5	93	7,5	6,0	8,2	6,5	93	7,5	6,0	8,2	6,5
AVATAR	91	8,7	8,5	8,8	8,5	91	8,7	8,5	8,8	8,5	91	8,7	8,5	8,8	8,5
BALISTART	91	7,5	5,0	6,0	3,0	91	7,5	5,0	6,0	3,0	91	7,5	5,0	6,0	3,0
BAROK	95	5,6	5,0	6,0	3,0	95	5,6	5,0	6,0	3,0	95	5,6	5,0	6,0	3,0
BELÉPH	102	7,2	7,0	8,1	7,3	102	7,2	7,0	8,1	7,3	102	7,2	7,0	8,1	7,3
BERGAMO	94	7,5	6,0	8,1	7,3	94	7,5	6,0	8,1	7,3	94	7,5	6,0	8,1	7,3
BORGAR	83	7,2	5,0	6,6	5,0	83	7,2	5,0	6,6	5,0	83	7,2	5,0	6,6	5,0
CAMPUS	98	8,3	7,5	8,3	7,0	98	8,3	7,5	8,3	7,0	98	8,3	7,5	8,3	7,0
CELLULE	92	8,8	8,5	8,5	8,0	92	8,8	8,5	8,5	8,0	92	8,8	8,5	8,5	8,0
COLONIA	97	6,8	6,0	6,5	6,0	97	6,8	6,0	6,5	6,0	97	6,8	6,0	6,5	6,0
COUGAR	84	6,9	3,0	8,8	8,5	84	6,9	3,0	8,8	8,5	84	6,9	3,0	8,8	8,5
CRUSOE	81	8,8	8,5	8,7	8,0	81	8,8	8,5	8,7	8,0	81	8,8	8,5	8,7	8,0
EDGAR	102	8,8	8,5	8,7	8,0	102	8,8	8,5	8,7	8,0	102	8,8	8,5	8,7	8,0
EDWARD	100	7,8	7,0	8,0	7,0	100	7,8	7,0	8,0	7,0	100	7,8	7,0	8,0	7,0
ELINER	96	6,3	6,0	5,2	2,0	96	6,3	6,0	5,2	2,0	96	6,3	6,0	5,2	2,0
ESPART	110	5,1	4,0	4,5	2,0	110	5,1	4,0	4,5	2,0	110	5,1	4,0	4,5	2,0
EXPERT	95	7,5	5,5	6,5	4,5	95	7,5	5,5	6,5	4,5	95	7,5	5,5	6,5	4,5
FAIRPLAY	90	8,7	8,5	8,8	8,5	90	8,7	8,5	8,8	8,5	90	8,7	8,5	8,8	8,5
FOLKLOR	95	5,7	3,0	7,3	6,0	95	5,7	3,0	7,3	6,0	95	5,7	3,0	7,3	6,0
FOREST	79	6,8	3,0	6,0	4,0	79	6,8	3,0	6,0	4,0	79	6,8	3,0	6,0	4,0
FORUM	95	6,0	4,0	6,0	4,0	95	6,0	4,0	6,0	4,0	95	6,0	4,0	6,0	4,0

1.3 Recommandations pratiques

La verse peut avoir des origines différentes, soit parasitaires (Piétin-verse, *cfr* chapitre 6. « Lutte intégrée 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.

- **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 (*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 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 $\frac{1}{3}$ ou $\frac{1}{2}$ dose avec un produit à base de CCC ou de Moddus ou de Medax Top (à condition de ne pas dépasser le stade 2ème nœud !)
 - une application à $\frac{1}{2}$ 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'autres stress (faim d'azote, températures trop basses ou trop élevées, sécheresse ou excès d'humidité, ...) qui freineraient 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.

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>cfr</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-nœuds 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 Escourgeon et orge d'hiver

2.1 2013 : quelques surprises dans les essais en escourgeon

2010 et 2011 étaient 2 années sans verse, par contre en 2012, la verse avait été très présente. En 2013, suite au climat pluvieux durant les stades de dernière feuille étalée à sortie des barbes, beaucoup de parcelles n'ont pu recevoir un traitement régulateur et de la verse a de nouveau été souvent observée. Par contre la moisson a pu être réalisée dès la maturité des grains, et le phénomène de bris de tiges, généralement signe de surmaturité, a été très peu présent en 2013.

2.2 Résultats d'expérimentation sur les régulateurs

2.2.1 Effet des régulateurs de croissance

Dans le tableau 5.4 regroupant les essais de comparaison des variétés où les rendements sont comparés en présence ou en absence de régulateur, on observe en moyenne une légère amélioration des rendements, essentiellement due à la préservation du potentiel de rendement par la limitation de la verse en 2013. L'an dernier, dans les essais de Lonzée même en absence de verse, on a observé une influence positive du traitement avec le régulateur de croissance sur les rendements. Par contre en 2012, malgré les fortes verses à Lonzée, en 2011 et 2010, les régulateurs n'avaient pas permis des accroissements de rendement. Le traitement raccourcisseur est donc essentiellement une pratique préventive assurant la facilité de la moisson et la qualité de la récolte.

Tableau 5.4 – Moyennes des rendements (qx/ha) des objets avec ou sans régulateurs dans les essais en 2013, 2012, 2011 et 2010 et leur PPDS 05 (qx/ha) - Gx-ABT.

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
2012 ES01	20 variétés	94	94	3
2013 ES01	20 variétés	110	114	4
2011 ES02	10 variétés	86	85	4
2012 ES02	10 variétés	90	90	4
2013 ES02	10 variétés	106	111	5
moyennes		98	99	

Le risque de verse et donc la nécessité de s'en prémunir via un traitement régulateur de croissance est fortement lié à l'alimentation azotée de la culture. Ces deux dernières années, où la verse était plus présente, les sorties d'hiver plus froides que de coutume ont entraîné un déficit de minéralisation défavorable au report de la fumure de tallage sur celle du redressement. Ce report favorise généralement la résistance à la verse.

Cependant le raisonnement à tenir dans le cadre d'une optique de réduction de l'utilisation des produits phytosanitaires (NAPAN et protection intégrée) n'est pas toujours aisé.

Ainsi si nous comparons le comportement dans les essais de la variété Volume, considérée comme peu sensible à la verse, en 2012, en absence de fumure de tallage, on pouvait observer des rendements nettement meilleurs sans traitement régulateur alors qu'en 2013, la dose de la fraction de redressement a plus favorisé la verse que celle appliquée durant le tallage et le traitement régulateur se justifiait pleinement.

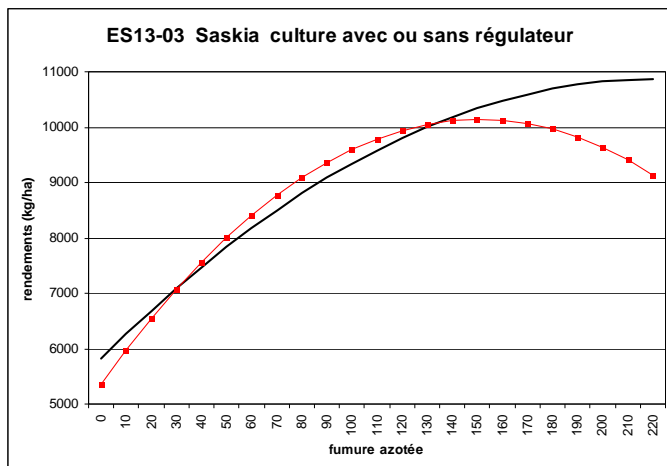


Figure 5.3 – Courbes de réponses à la fumure azotée de Saskia en présence ou absence de régulateur en 2013.

Le raisonnement se simplifie nettement pour les variétés très sensibles à la verse telles que Saskia (Casino, Tout-en-val, Lomerit ...). Ces variétés ne peuvent se passer de régulateur sous peine de ne pas pouvoir exprimer leur potentiel de rendement.

2.2.2 Les variétés et leur sensibilité à la verse en 2013 et 2012

Tableau 5.5 – Sensibilités variétales à la verse observées dans les essais en 2012 et 2013.

Variétés les plus sensibles à la verse Casino, Isocel, Lomerit, Saskia, Sylva, Touareg, Toutenval, Zest
Variétés sensibles à la verse Boogy, Charisma, Daxor, Hercule, Hobbit, Méridian, Pélican, Sanrival, Tatio, Zoom
Variété un peu sensible à la verse Cervoise, Déclit, Emotion, Etincel, Gigga, Otto, Paso, Proval, Quadra, Quadriga, Smooth, Tamina, Tenor, Tonic, Unival, Volume
Variété sans verse en 2012 et 2013 Anja, Bamboo, Basalt, Galation

Ces données proviennent des essais cultivés à fumure raisonnée. Elles ne sont pas une assurance d'absence de verse, même avec une double protection anti-verse.

2.2.3 Les variétés et les bris de tiges en 2013 et 2012

Le caractère dommageable du bris des tiges dépend de la proximité entre le sol et les épis, avec dans les cas les plus graves, ces derniers qui ne peuvent être ramassés en totalité par la moissonneuse.

Ce phénomène de bris de tiges en fin de végétation a été pratiquement inexistant à Loncée en 2013. Le climat aurait amené toutes les variétés à maturité en même temps et aussi permis de réaliser la moisson aussitôt celle-ci a été atteinte. Aucune variété ne se trouvait donc en sur-maturité. La faible présence des maladies en 2013 explique également l'absence de ce phénomène dommageable. Le tableau suivant reprend les données observées en 2012.

Tableau 5.6 – Sensibilités variétales au bris des tiges observées à Lonzée en 2012 - Gx-ABT.

Variétés avec plus de 80 % de tiges cassées en 2012 Boogy, Cervoise, Déclic, Etincel, Hercule, Isocel, Lomerit, Quad, Saskia, Toutenval
Variétés moyennes pour la sensibilité au bris de tiges en 2012 (20 à 30 %) Casino, Emotion, Gigga, Heike, Meridian, Otto, Tadoo, Tenor, Unival, Volume
Variété sans ou avec très peu de bris de tiges (< 15 % en 2012) Basalt, California, Hobbit, Paso, Pélican, Proval, Roseval

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 5.5. 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.

- **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.