

5. Les régulateurs de croissance

F. Vancutsem¹, B. Seutin², B. Monfort³, F. Henriet⁴ et B. Bodson¹

1	Froment d'hiver	2
1.1	2010 : dégâts d'orage plutôt que verse classique	2
1.2	Résultats d'essais, nouveautés et perspectives.....	2
1.2.1	<i>Les meilleurs résultats sont obtenus sur une plante en pleine croissance.....</i>	2
1.2.2	<i>Quels produits choisir ?.....</i>	4
1.2.3	<i>Sensibilité variétale à la verse</i>	4
1.2.4	<i>Le Medax Top, un nouveau produit sur le marché</i>	6
1.3	Recommandations pratiques	7
1.3.1	<i>Les précautions : les bonnes pratiques agricoles.....</i>	7
1.3.2	<i>Les traitements régulateurs de croissance.....</i>	8
2	En escourgeon et orge d'hiver.....	11
2.1	2010 : l'escourgeon échappe à la verse.....	11
2.2	Résultats d'expérimentation.....	11
2.2.1	<i>Effet des régulateurs de croissance</i>	11
2.2.2	<i>Les variétés et leur sensibilité à la verse</i>	12
2.2.3	<i>Les variétés et les bris de tiges en 2010.....</i>	12
2.3	Les recommandations	12

¹ Gx-ABT – Unité de Phytotechnie des Régions Tempérées

² Gx-ABT – 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 – Dpt sciences du vivant – Unité Protection des Plantes et Ecotoxicologie

1 Froment d'hiver

1.1 2010 : dégâts d'orage plutôt que verse classique

L'hiver froid et long suivi d'une période de sécheresse de la mi-avril au 5 mai ont abouti à des froments particulièrement courts et peu sensibles à la verse. Toutefois, les orages de juillet ont été d'une telle violence, que des champs entiers ont versé en bien des régions. Les pluies nombreuses et abondantes qui ont suivi, ont parfois littéralement aplati les céréales et entraîné une très forte dégradation de la qualité des récoltes. Face à ces conditions climatiques extrêmes, aucune méthode ne pouvait protéger les froments. Plutôt que de verse classique, il faudrait parler de « dégâts d'orage ».

1.2 Résultats d'essais, nouveautés et perspectives

Les essais dédiés aux régulateurs de croissance, implantés à Lonzée par le PIC GxABT et à Walcourt 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,
- influence de la date de semis et du traitement régulateur sur la sensibilité variétale.

1.2.1 Les meilleurs résultats sont obtenus sur une plante en pleine croissance

L'essai présenté ci-dessous a été mené à Walcourt par le CRA-W. La variété Ararat a été choisie pour son caractère sensible à la verse ainsi que pour sa grande taille. L'essai a été implanté le 18 octobre 2009 après un précédent maïs. Une dose totale de 170 kg N/ha a été appliquée en trois fractions respectivement 70, 60 et 40 kg N/ha. Les conditions climatiques lors des applications de régulateurs de croissance sont reprises dans le tableau 5.1..

Tableau 5.1. – Dates des traitements régulateurs, température(°C) et humidité de l'air (%) au moment du traitement – Walcourt 2010.

Stade d'application	Date	T°	Humidité relative
BBCH 30 (épi 1 cm)	29 avril	24.3°C	33.3%
BBCH 31 (stade 1 ^{er} nœud)	18 mai	14.3°C	64.7%
BBCH 32 (stade 2 ^{ème} nœud)	21 mai	17.2°C	60.4%

L'indice de verse été calculé suite aux observations réalisées le 15 juillet. Cet indice est calculé en multipliant le pourcentage de la surface versée au sein de la parcelle par l'angle d'inclinaison des plantes. La hauteur des plantes a été mesurée à la récolte et exprimée en mm.

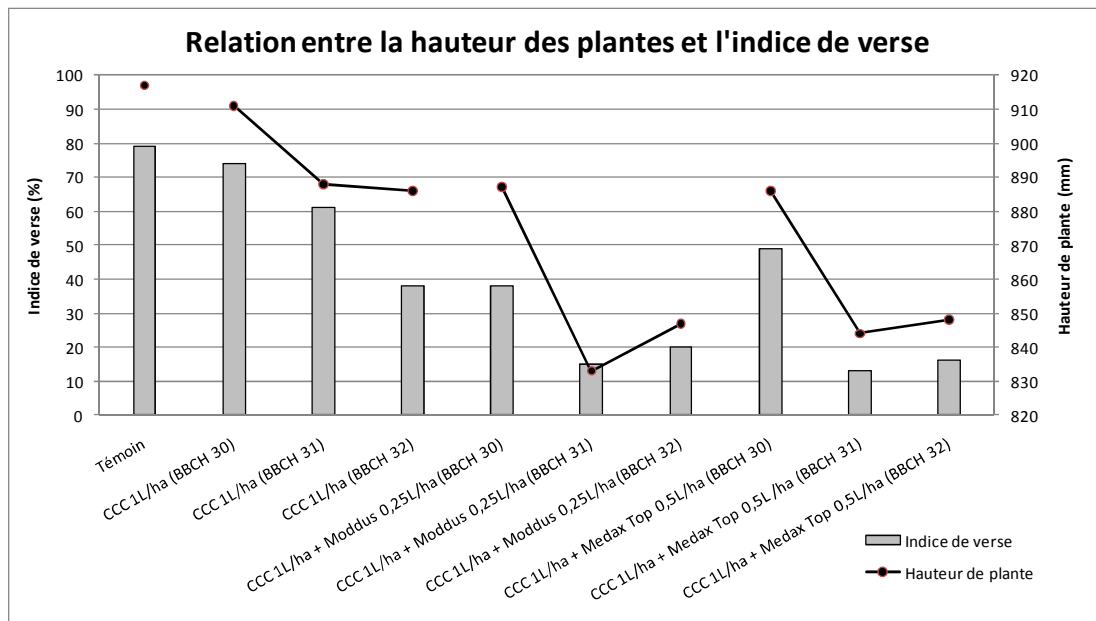


Figure 5.1. – Hauteur des plantes (cm) mesurée le 22 août et indice de verse (%) observé le 15 juillet – Walcourt 2010 – CRA-W.

L'observation de la Figure 5.1., montre clairement que :

- l'indice de verse était plus faible lorsque la plante était de plus petite taille,
- les mélanges CCC 1L/ha + Moddus 0.25L/ha et CCC 1L/ha + Medax Top 0.5L/ha ont présenté les indices de verse les plus faibles,
- pour un même traitement, les applications réalisées aux stades 31 et 32 (1^{er} et 2^{ème} nœud) ont été plus efficaces.

Les moins bons résultats obtenus en termes de raccourcissement de la plante avec les applications au stade 30 (redressement – épi à 1 cm) peuvent être mis en relation avec, d'une part un état de stress de la plante et, d'autre part le fait qu'une application trop précoce peut s'avérer moins efficace sur le raccourcissement des tiges, parce qu'elle opère sur les premiers entrenœuds dont l'allongement est naturellement plus court.

Dans l'essai de cette année, lors des premiers traitements régulateurs, la croissance des plantes était freinée par un manque d'eau et par des vents desséchants. Le retour des pluies le 7 mai a permis une reprise de la croissance de la culture et donc une meilleure efficacité des régulateurs appliqués aux stades 31 et 32. Espacées de seulement trois jours et ayant été réalisées dans des conditions comparables de température et d'humidité, ces deux dernières applications montraient des efficacités équivalentes.

Ces résultats nous rappellent l'importance de toujours appliquer les régulateurs sur une culture en pleine croissance, lors de bonnes conditions climatiques (éviter les périodes de stress hydriques, de températures trop faibles ou encore lors de fortes amplitudes thermiques).

1.2.2 Quels produits choisir ?

La gestion de ce second essai mené à Walcourt par le CRA-W était identique à celle menée dans l'essai présenté au point 1.

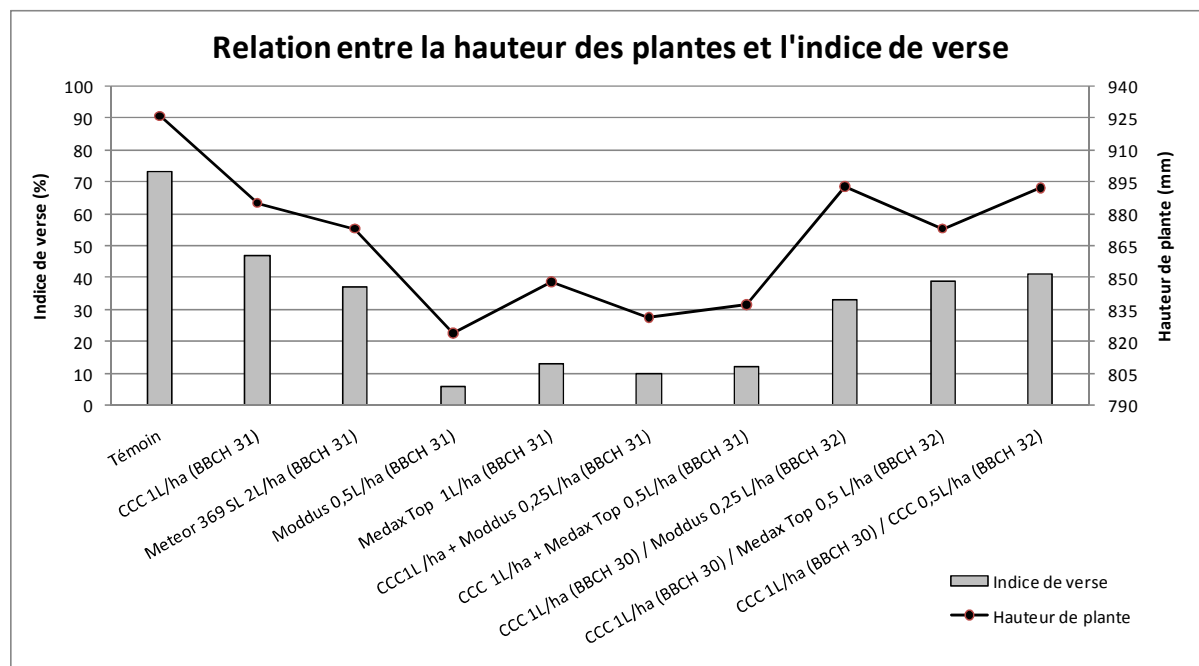


Figure 5.2. – Hauteur des plantes et indice de verse observés dans l'essai "comparaison de produits" de Walcourt – CRA-W.

Les résultats obtenus montrent que :

- le Moddus et le Medax Top, utilisés seuls ou en mélange avec CCC, ont réduit significativement, tant la taille des plantes que l'indice de verse,
- le fractionnement des mélanges en deux passages n'a pas permis d'améliorer l'efficacité du traitement,
- les applications à base uniquement de CCC présentent dans l'essai de moins bons résultats.

1.2.3 Sensibilité variétale à la verse

La verse est observée dans tous les essais variétés menés sur la plateforme de Loncée (GxABT). Les deux essais présentés dans les tableaux 5.2. et 5.3. ont été implantés le 28 octobre à une densité de 275 grains/m² sur précédent betterave. Deux apports d'azote ont été réalisés : 80 kg N/ha (BBCH30) et 100 kg N/ha (BBCH39). L'application de 1L/ha de CCC a été réalisée le 22 avril au stade BBCH 31 (1^{er} nœud). La température moyenne, l'insolation, l'humidité relative et les précipitations observées autour du 22 avril sont reprises dans le tableau 5.2..

Tableau 5.2. – Conditions climatiques observées au moment de l'application du régulateur de croissance – Données d'Ernage.

	Température	Insolation	Humidité	Précipitation
	moyenne		relative	
	°C	H et min.	%	mm
20-avr	7,8	10,6	77	0
21-avr	5,8	2,3	78	0
22-avr	5,1	13,1	73	0
23-avr	7,9	13,2	64	0
24-avr	11,3	13,1	57	0
25-avr	13,5	4,1	68	0,3

Dans les tableaux 5.3. et 5.4., les variétés sont classées par indice de verse décroissant pour la modalité sans régulateur de croissance (colonne de gauche). Lors de l'application d'1L/ha de CCC, ce même classement n'est pas ou peu modifié (colonne de droite). Rappelons ici que même lorsque le traitement régulateur est appliqué en parfaites conditions, il ne constitue pas une « assurance tous risques » ; son action ne permet que d'atténuer la sensibilité à la verse de la variété cultivée, d'où l'intérêt de préférer les variétés qui y résistent le mieux.

Tableau 5.3. et Tableau 5.4. – Indices de verse (en %) observés le 16 juillet dans les essais variétés de Loncée en absence de régulateur de croissance ou avec une application de 1L/ha de CCC (BBCH 31) – Loncée 2010 – GxABT.

FH10-04	Indice de verse %		FH10-05	Indice de verse %	
	Non régulé	CCC 1L 22-avr		Non régulé	ccc 1L 22-avr
Dorian	69	65	Alves	55	33
Expert	54	23	Centenaire	72	54
Fortis	76	40	Contender	14	1
Gravitas	41	12	Impression	60	26
Hekto	68	39	Istabraq	61	37
Invicta	25	16	Julius	64	31
Julius	65	30	Lear	44	23
Kelvin	70	18	Schamanne	72	49
Lear	42	26	Tabasco	40	12
Matrix	56	33	Tuareg	90	80
Nucleo	37	10	Moy essai	57	34
Popstart	90	86			
Profilus	88	58			
Tabasco	49	20			
Zappa	13	12			
Moy essai	56	33			

*indice de verse de 0 à 100%, 0% étant une parcelle parfaitement droite

5. Les régulateurs de croissance

Dans les essais « dates de semis », les observations de verse ont été réalisées dans des parcelles ayant reçu 1L de CCC au 1^{er} nœud pour les semis d'octobre et de janvier, et entre les stades 1^{er} et 2^{ème} nœud pour les semis de novembre.

Les observations (Tableau 5.5.) montrent que le report de la date de semis n'a pas influencé le classement des variétés quant à leur sensibilité à la verse. Les plus faibles niveaux de verse observés dans les semis du mois de janvier (13%) sont liés à un développement nettement moindre de la biomasse de ces cultures et à des rendements en grains de l'ordre de 20 % inférieurs à ceux observés dans les semis d'octobre. Cette croissance limitée des semis tardifs réduisait à elle seule la sensibilité à la verse de la culture.

Tableau 5.5. – Indices de verse observés (en %) le 16 juillet dans les essais « variétés x dates de semis » – Lonzée 2010 – GxABT.

Essais Semis	Indice de verse (%)		
	FH10-01 19-oct	FH10-02 18-nov	FH10-03 26-janv
Application CCC1L	22-avr	5-mai	18-mai
Stade	BBCH 31	BBCH 31-32	BBCH 31
Barok	86	84	48
Ararat	73	90	59
Scor	58	52	48
Azzerti	48	66	28
Homeros	23	25	1
Lear	21	54	13
Carenius	14	26	6
Altigo	14	46	2
KWS Ozon	11	31	7
Julius	10	26	1
Tabasco	8	21	2
Adequat	5	10	9
Henrik	5	7	1
Sahara	4	2	1
Amundsen	2	1	0
Boregar	1	4	2
Viscount	1	1	0
Scout	0	4	0
	22	32	13

Indice de verse de 0 à 100%, 0% étant une parcelle parfaitement droite

1.2.4 Le Medax Top, un nouveau produit sur le marché

Composition	50 g/L prohexadione-calcium + 300 g/L de chlorure de mépiquat
Formulation	Suspension concentrée
Dose et stade d'application	1 L/ha du 1 ^{er} au 2 ^{ème} nœud

Selon les informations fournies par la firme qui le commercialise, le Medax Top est un produit offrant une bonne réponse dose sur la réduction des tiges. Son application apporte un bon effet ressort de la plante, un épaississement des parois et donc une bonne tenue de la plante vis-à-vis de la verse.

Dans les essais de 2010, les premiers résultats obtenus (Figures 5.1. et 5.2.) montrent une efficacité supérieure à celle du CCC en terme de réduction de l'indice de verse et de hauteur des plantes. Ces résultats partiels devront être confirmés dans les essais ultérieurs. Suite à son coût plus élevé que le CCC, son utilisation se justifiera dans des situations à risque de verse particulièrement important (comme pour Moddus).

Le Medax Top n'a pas été testé dans nos essais en mélange avec des fongicides ou avec de l'azote liquide.

1.3 Recommandations pratiques

La verse peut avoir des **différentes origines**, 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.

5. Les régulateurs de croissance

Tableau 5.6. – Résistance à la verse des principales variétés recommandées dans les éditions du Livre Blanc de septembre 2007, 2008, 2009 et 2010.

Résistance à la verse	Variétés
Forte	Amundsen, Boregar, Celebration, Contender, Sahara, Tabasco, Tulsa, Toisondor, Viscount, Waldorf
Moyenne	Altigo, Carenius, Corvus, Cubus, Deben, Dekan, Expert, Glasgow, Hattrick, Homeros, Impression, Istabraq, Julius, KWS Ozon, Lion, Manager, Mulan
Faible	Ararat, Centenaire, Fortis, Hekto, Kaspart, Lear, Patrel, Scor, 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 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 ;

- l'adjonction en mélange de CCC et de 0.2 à 0.25 L/ha de Moddus ou de 0.4 à 0.5 L/ha de Medax Top ;
- l'application de l'association de CCC et d'*imazaquin* (Meteor 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 que l'on met temporairement à la croissance de la céréale. Il faut absolument que la céréale soit en phase de croissance active pour bien répondre au traitement. 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. 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.	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 720 - 750 g s.a.	30		
360 - 375 g s.a.	32		
Le trinexapac-éthyl (250 g/L) => Moddus			
0.4 - 0.5 L/ha (en application seul)	31-32	L'efficacité est améliorée par temps lumineux.	<u>Déconseillé :</u> <ul style="list-style-type: none"> 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			
1L/ha (en application seul)	31-32	L'efficacité est améliorée par temps lumineux ;	
0.4 -0.5 L/ha (en mélange avec CCC 1L/ha)	31-32	Applicable entre 2 et 25°C	
L'association de chlorméquat chlorure (368 g/l) et d'imazaquin (0.8g/L) => Météor			
2L/ha	30-32	T° > 10°C	
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	!!! 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 En escourgeon et orge d'hiver

2.1 2010 : l'escourgeon échappe à la verse

Dans la grande majorité des champs d'escourgeon, aucun phénomène de verse n'a été observé en 2010. Beaucoup de facteurs favorables se sont cumulés et peuvent expliquer cette absence totale de verse :

- les profils azotés de sortie d'hiver étaient de l'ordre de 25 kgN/ha, c'est-à-dire suffisants et sans excès ; à cette époque, le développement de la culture était satisfaisant, ce qui a permis de faire l'impasse de la fraction de tallage ;
- le climat sec en avril a limité l'élongation des tiges ;
- la plupart des récoltes d'escourgeon avaient eu lieu avant les violents orages de la mi-juillet.

2.2 Résultats d'expérimentation

2.2.1 Effet des régulateurs de croissance

Un essai visant à comparer différentes modalités de traitements aux régulateurs de croissance a été conduit à Loncée sur la variété Cervoise. Leur impact a été mesuré sur la verse, puis sur le rendement (tableau 5.1.).

Tableau 5.1. – Rendements (qx/ha) et indice de verse (%) mesurés sur Cervoise – GxABT 2010.

	Traitements régulateurs et stades d'application		Rendement Qx/ha	verse (%)
	2 nœuds (19/04)	Dernière feuille (05/05)		
1	-	-	107	0
2	-	Ethephon 1 L/ha	107	0
3	-	Terpal M 2,5 L/ha	109	0
4	-	Terpal M 1,25 L/ha	107	0
5	Moddus 0,8 L/ha	-	108	0
6	Moddus 0,4 L/ha	-	110	0
7	Medax Top 1,5 L/ha	-	109	0
8	Medax Top 0,75 L/ha	-	108	0
9	Moddus 0,8 L/ha	Terpal M 2,5 L/ha	105	0
10	Moddus 0,4 L/ha	Terpal M 2,5 L/ha	105	0
11	Medax Top 1,5 L/ha	Terpal M 1,25 L/ha	106	0
12	Medax Top 0,75 L/ha	Terpal M 1,25 L/ha	107	0
	Moyenne		107	0

Aucune verse n'a été constatée dans l'essai, de même qu'aucune différence significative en termes de rendement. Ces résultats sont évidemment typiques de l'année 2010, très défavorable à la verse.

2.2.2 Les variétés et leur sensibilité à la verse

Depuis 2007, peu de phénomènes de verse ont été observés dans les essais à Lonzée. En 2010, la verse a même été totalement absente sur le site, y compris dans les parcelles aux plus hautes fumures azotées. Dans l'essai variétés, il n'y a pas eu de différence de rendement entre les parcelles non traitées et celles qui avaient reçu une application de régulateur à la dernière feuille. Même pour les variétés connues comme les plus sensibles à la verse de la collection, telles que Lomerit, le gain dû au régulateur a été nul en 2010, alors qu'il était de 10 quintaux en 2009 !

2.2.3 Les variétés et les bris de tiges en 2010

Comme les trois années précédentes à Lonzée, des bris de tige ont été observés en escourgeon. Ce phénomène n'a affecté que quelques variétés, et n'est survenu 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 5.2. – Sensibilité des variétés au bris de tiges en 2010 et/ou en 2009 à Lonzée.

Variétés sensibles au bris de tige Cervoise, Limpid, Pelican, Saskia, Proval, Roseval, Volume

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 5.3. 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 5.3. – 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

- **Modérer la fumure au tallage**

Dans des conditions normales (conditions climatiques au printemps, population de talles suffisante), il est généralement possible 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 110 Unités 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 d'applications 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 (sécheresse ?? froid ??).

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.