

2.3 Lutte intégrée contre la verse

F. Henriët¹, A. Nysten²

2.3.1	Froment d'hiver	64
1.	2021 : application délicate des régulateurs et verse importante.....	64
2.	Expérimentations, résultats et perspectives.....	64
3.	Recommandations pratiques	66
A.	Les précautions à prendre pour limiter le risque de verse	67
B.	Les traitements régulateurs de croissance	67
a.	<i>Quel traitement choisir ?</i>	68
b.	<i>Les traitements possibles</i>	69
2.3.3	Escourgeon	70
1.	2021 : de la verse mais peu d'impact	70
2.	Expérimentations, résultats et perspectives.....	70
A.	Intérêt des régulateurs de croissance au cours des saisons.....	70
B.	Comparaison de produits et moments d'application	71
3.	Recommandations pratiques	73
A.	Les précautions à prendre pour limiter le risque de verse	73
B.	Les traitements régulateurs de croissance	74
2.3.4	Epeautre	75

¹ CRA-W – Département Sciences du Vivant – Unité Santé des Plantes & Forêts

² CePiCOP asbl – Centre Pilote wallon des Céréales et Oléo-Protéagineux – Subventionné par SPW-DGARNE

2.3.1 Froment d'hiver

1. 2021 : application délicate des régulateurs et verse importante

L'hiver 2020-2021 fut variable et légèrement plus arrosé que la normale, surtout en janvier. Le printemps fut plus frais que la normale, notamment en avril et en mai. Des périodes sèches ont alterné avec d'autres plus humides et moins ensoleillées. Ces conditions climatiques ont pu influencer négativement l'activité des traitements régulateurs. Les précipitations estivales exceptionnelles (record battu avec un total de 410 mm au lieu de 234 mm pour l'été 2021 !!) que le pays a connu, spécialement en juillet, ont couché de nombreux champs. Nombre d'entre eux étaient déjà versés suite aux violents orages de la fin juin. Les précipitations du mois de juillet n'ont évidemment pas permis aux plantes versées de se relever et ont accentué la verse de manière importante. Comme déjà évoqué dans le Livre blanc de septembre 2021, cela a souvent impacté les rendements et la qualité de la récolte.

2. Expérimentations, résultats et perspectives

Au printemps 2021, un essai a été installé à Thy-le-Bauduin (entre Gerpinnes et Florennes) afin de comparer l'efficacité des différents produits disponibles sur le marché et de déterminer le moment idéal d'application.

L'itinéraire technique de l'essai est décrit dans le Tableau 1, tandis que les conditions d'application sont détaillées dans le Tableau 2. Le protocole ainsi que les résultats sont repris dans la Figure 1.

Les données collectées dans l'essai furent la hauteur des plantes à maturité, le rendement et, le cas échéant, l'indice de verse. L'indice de verse (I) est calculé selon la formule de Rixhon et Parmentier, formule dans laquelle la valeur des angles a préalablement été convertie de degrés en % ($90^\circ = 100\%$) :

$$I = [(S_1 \times V_1) + (S_2 \times V_2) + \dots + (S_n \times V_n)] / 100$$

où S est égal au pourcentage de surface versée, et V équivaut à l'angle d'inclinaison des tiges versées par rapport à la verticale. Un indice de 0 signifie donc qu'il n'y a pas de verse dans la parcelle concernée, tandis qu'un indice de 100 signifie que la parcelle entière est complètement couchée sur le sol.

Tableau 1 – Itinéraire technique de l'essai.

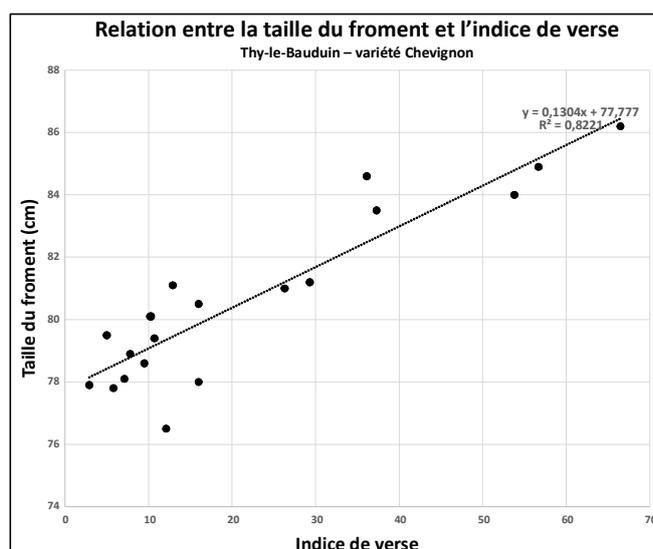
		Thy-le-Bauduin
Variété		Chevignon
Date de semis		5 novembre 2020
Densité de semis		180 kg/ha
Précédent		Betteraves
Apport de la fumure	Tallage (T)	2 mars 2021 (74 uN/ha)
	Redressement (R)	29 avril 2021 (70 uN/ha)
	Dernière feuille (DF)	28 mai 2021 (64 uN/ha)

Tableau 2 – Conditions d'application.

Essai	Date	Stade	Température	Humidité relative
Thy-le-Bauduin	27 avril 2021	BBCH 30 – redressement	16,5 °C	40%
	7 mai 2021	BBCH (30-)31 – 1 ^{er} nœud	10,5 °C	55%
	20 mai 2021	BBCH 32 – 2 ^{ème} nœud	13,1 °C	70%

Comme présenté dans le Figure 1, tous les traitements testés ont permis de réduire la taille du froment par rapport au témoin non régulé (86.2 cm). Les raccourcissements les plus importants étaient obtenus avec le mélange CCC + PRODAX, qu'il soit appliqué au stade redressement (hauteur : 76.5, soit 9.7cm de réduction de taille) ou au stade premier nœud (77.8cm ; -8.4cm), le mélange CCC + FABULIS appliqué au stade redressement (78.0 ; -8.2cm), le MODDUS appliqué seul au stade premier nœud (78.1 ; -8.1cm) et la séquence CCC au stade redressement suivi du PRODAX au stade deux nœuds (77.9cm ; -8.3cm). De façon assez surprenante, les raccourcissements les moins importants étaient obtenus avec le PRODAX (84.9cm ; -1.3cm), le FABULIS (84.6cm ; -1.6cm) et le MEDAX TOP (84.0cm ; -2.2cm) appliqués seuls au stade premier nœud.

Ce n'était plus arrivé dans les essais depuis 2016 mais, cette année, de la verse est apparue dans cet essai de Thy-le-Bauduin dès la mi-juillet. Au moment de la dernière observation, le témoin présentait un indice de verse de 67. Aucun traitement n'a pu totalement empêcher la verse. Les traitements incluant du CCC, du PRODAX, du MEDAX TOP ou du FABULIS appliqués seuls furent largement impactés par la verse : indice compris entre 26 et 57. Les autres traitements présentaient tous un indice de verse inférieur à 16. L'application de CCC au stade redressement suivie de PRODAX au stade deuxième nœud a toutefois procuré le meilleur résultat (indice de verse = 3). Ce n'est pas toujours le cas mais dans cet essai, l'intensité de la verse était bien corrélée à la taille du froment (Figure ci-contre).



Les rendements n'ont révélé aucune différence significative avec le témoin (96,18 qx/ha) même si 12,55 qx/ha séparent le rendement le plus élevé (99,04 qx/ha – MEDAX TOP au stade premier nœud) du rendement le plus faible (86,49 qx/ha – mélange CCC + FABULIS au stade premier nœud).

Des quatre produits testés, le MODDUS et le MEDAX TOP semblaient être les plus sélectifs (rendement moyen de 95.14 et 93.55 qx/ha, respectivement), le PRODAX et le MODDUS montraient le meilleur effet raccourcisseur (taille moyenne de 79.28 et 79.30cm, respectivement) et le MODDUS présentait le plus faible indice de verse (indice moyen de 10.05).

Considérant les traitements comparables, les doubles applications procuraient un rendement moyen plus élevé (94.65 qx/ha) et un indice de verse plus faible (7.78) que les applications uniques, que ces dernières soient réalisées au stade redressement (90.48 qx/ha – 11.95) ou au

stade premier nœud (90.97 qx/ha – 10.08). Par contre, les doubles applications réduisaient, en moyenne, moins la taille des froments (79.6cm ; -6.6cm) que les applications uniques, que celles-ci soient effectuées au stade premier nœud (79.1cm ; -7.1cm) ou au stade redressement (78.3cm ; -7.9cm).

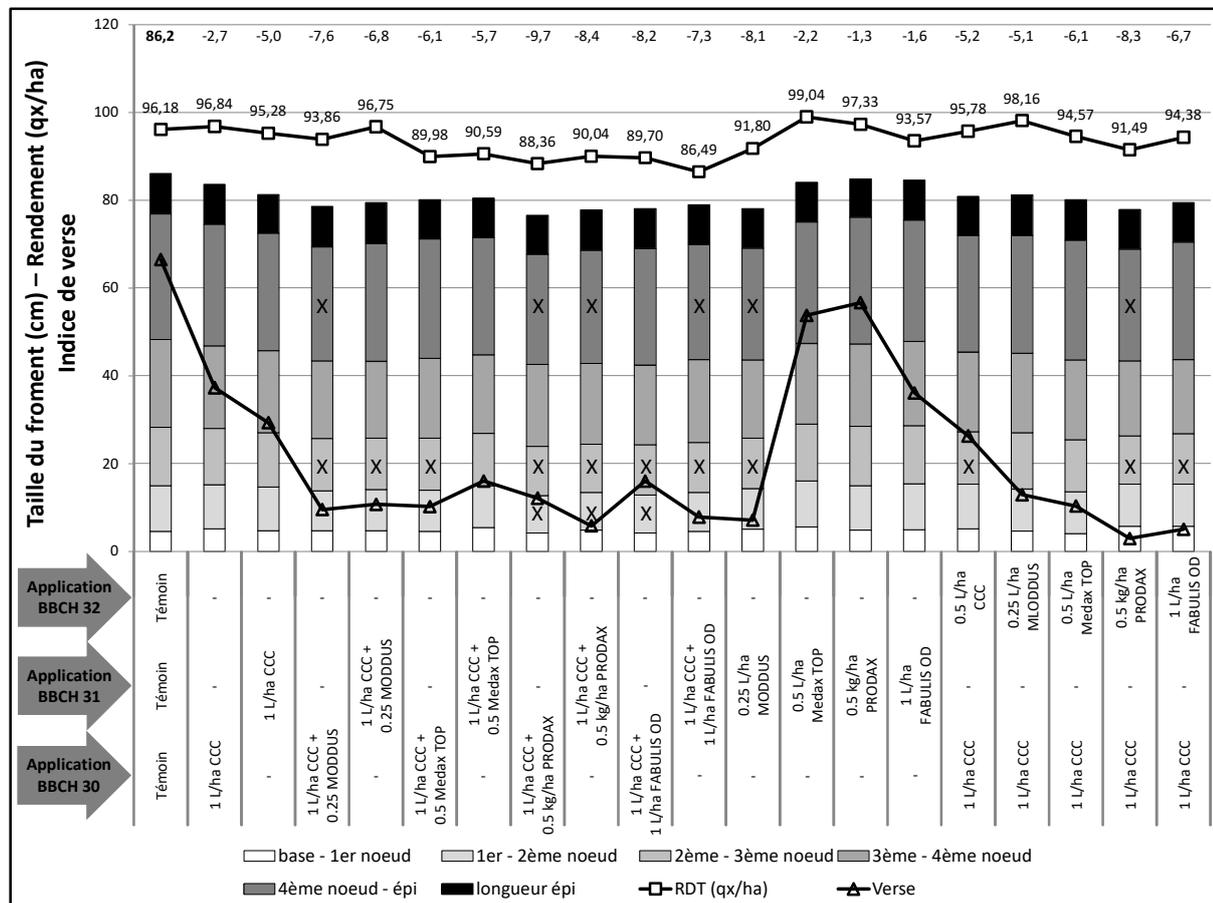


Figure 1 – Essai 2021 de Thy-le-Bauduin – Variété Chevignon ; taille du froment, rendements et indice de verse mesurés. Les entrenœuds marqués d'une croix sont significativement plus courts que celui mesuré dans le témoin.

3. Recommandations pratiques

La verse peut avoir différentes origines, soit parasitaires (Piétin-verse - cfr Chapitre 2.5 : « Lutte intégrée contre les maladies »), soit abiotiques. Dans le second cas, elle peut être provoquée par des mauvaises conditions climatiques (orages violents, pluies battantes, rafales de vent...) ou induite par des pratiques culturales non adaptées.

Il est particulièrement important de considérer le risque de verse dans les semis précoces et dans les champs à disponibilité élevée en azote minéral. C'est notamment le cas lors d'apports importants de matières organiques au cours de la rotation et/ou de précédents avec des reliquats azotés élevés comme les légumineuses, le colza, ou la pomme de terre. Il conviendra d'être attentif à la fertilisation azotée dans des systèmes de cultures excluant l'emploi d'anti-verse.

Pour lutter efficacement contre la verse, il faut avant tout choisir judicieusement la variété et adapter l'itinéraire cultural.

A. Les précautions à prendre pour limiter le risque de verse

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

Le Tableau 3, déjà publié dans le Livre Blanc Céréales de septembre 2021, classe les variétés en fonction de leur résistance à la verse. Ce classement est issu d'essais mis en place par le CRA-W, le CPL-Végémar, le CARAH et le CePiCOP.

Tableau 3 – Classement des variétés de froment en fonction de leur résistance à la verse.

Résistante	Graham	Hyking (h)	Positiv	RGT Sacramento	Winner
Peu sensible	Campesino Safari	kws Extase	Informer	SY Insitor	Keramik
Moyennement sensible	LG Apollo SU Ecusson	Avignon Johnson	Bennington Porthus	Bergamo LG Skyscraper	WPB Calgary LG Spotlight
Sensible	Chevignon Ragnar	Crossway Socade cs	kws Dorset Solange cs	RGT Gravity	Mentor
Très sensible	Gleam	kws Keitum	kws Smart	kws Talent	

➤ 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

Il convient d'éviter les apports excessifs lors des applications de tallage et de redressement (1^{ère} et 2^{ème} fractions) car de trop fortes fumures à ce stade entraînent des densités de végétation excessives. En cas de disponibilité importante en azote dans le sol, l'apport de la fumure azotée en deux fractions sur une base de 80-105 unités d'N, respectivement aux stades tallage-redressement et dernière feuille, est conseillé, en veillant à bien apporter les corrections nécessaires lors du calcul de la fumure (cfr Chapitre 2.3 : « La fertilisation azotée »).

B. Les traitements régulateurs de croissance

- **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 n'autorisent pas des renforcements injustifiés de densité de semis et/ou de fumure azotée.
- Quel que soit le régulateur utilisé, il peut être uniquement appliqué sur des céréales en bon état et en pleine croissance et ce, dans des conditions climatiques favorables.
- De manière générale, il est conseillé d'intervenir tôt, dans les limites de l'homologation des produits, afin de privilégier l'effet « régulateur » (renforcement de la base de la tige) plutôt que l'effet « raccourcisseur » (réduction de la taille des derniers entre-nœuds).

a. Quel traitement choisir ?

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

Le traitement à base de *chlormequat* 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 : pour une variété sensible à la verse avec une densité de végétation trop forte et une fumure élevée au tallage et/ou au redressement.**

Plusieurs possibilités existent :

- ❖ une application fractionnée de produits à base de *chlormequat* ;
- ❖ un ajout, au traitement à base de *chlormequat*, de 0.2 à 0.25 L/ha de MODDUS ou de 0.4 à 0.5 L/ha de MEDAX TOP ou de 0.3 à 0.5 kg/ha de PRODAX ou de 0.7 à 1.0 L/ha de FABULIS OD.

- **Si le risque s'aggrave après un premier traitement au *chlormequat* : (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 *chlormequat* ou de MODDUS ou de MEDAX TOP (à condition de ne pas dépasser le stade 2ème nœud !) ou de PRODAX ou de FABULIS OD (jusqu'au stade dernière feuille) ;
- ❖ une application à $\frac{1}{2}$ dose avec un produit à base d'*ethephon* (du stade dernière feuille pointante au stade gonflement).

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.

b. Les traitements possibles

La liste des traitements régulateurs autorisés est disponible dans les pages jaunes de ce Livre Blanc. Il est recommandé de toujours lire l'étiquette du produit avant son utilisation.

Dose conseillée à l'hectare	Stades	Conditions	Remarques
Le CCC ou chlormequat (620, 720 ou 750 g/L) => nombreuses formulations commerciales			
Application unique : 1 L/ha	30-32	T° > 10°C	L'application fractionnée est réservée aux situations à haut risque 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-ethyl (175, 200 ou 250 g/L) => nombreuses formulations commerciales			
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 1 L/ha de chlormequat)	31-32		
Le mélange prohexadione-calcium (50 g/L) + chlorure de mepiquat (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	
Les produits à base d'ethephon (480 ou 660 g/L) => nombreuses formulations commerciales			
0,5 à 1,25 L/ha en fonction qu'il y ait eu ou non une application de chlormequat (cfr page jaune Antiverse »)	37-45	Éviter les traitements par 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'ethephon (155 g/L) avec du chlorure de mepiquat (305 g/L) => TERPAL			
2,5 à 3 L/ha	37-39	Risque de manquer de sélectivité si 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.
L'association de trinexapac-ethyl (7,5%) avec de prohexadione-calcium (5%) => PRODAX			
0,3 à 0,75 kg/ha 1 à 2 applications Max. 0,5 kg/ha par appl.	29-49	L'efficacité est améliorée par temps lumineux ; Applicable dès 8°C	
Les produits à base de prohexadione-calcium (50 g/L) => FABULIS OD et YAWL			
1,5 L/ha	29-39		Eventuellement fractionné.

2.3.3 Escourgeon

F. Henriët, A. Nysten

1. 2021 : de la verse mais peu d'impact

En raison de températures variables et généralement inférieures à la normale, la reprise de végétation des escourgeons fut plutôt lente. Les premiers escourgeons semés n'ont pu atteindre le stade premier nœud qu'au début du mois d'avril. Les conditions climatiques fraîches (avril et mai) et peu ensoleillées (mai) ont pu influencer négativement l'activité des traitements régulateurs. L'intensité des précipitations et les orages observés lors de la troisième décennie de juin ont localement provoqué de la verse. Pour les parcelles les plus précoces et approchant de la maturité, il s'agissait le plus souvent de bris de tiges. Les précipitations exceptionnelles de la première quinzaine de juillet ont pu amplifier ou étendre le phénomène, tout en retardant la récolte. Cependant, les rendements et la qualité des escourgeons n'ont été que peu impactés.

2. Expérimentations, résultats et perspectives

A. Intérêt des régulateurs de croissance au cours des saisons

Depuis 2019, sur la plateforme d'essais de Lonzée, une trentaine de variétés d'escourgeon sont éprouvées avec ou sans traitement régulateur. L'application d'un régulateur a généralement un effet neutre ou légèrement positif sur le rendement. Cela se vérifie régulièrement et ces essais démontrent chaque année un gain de rendement (Tableau 4). Si, en l'absence de verse (années 2019 et 2020), le gain de rendement est resté peu important, l'intérêt d'un traitement régulateur se manifeste fortement lors d'année à verse (2021).

Tableau 4 – Moyenne des rendement (qx/ha) des variétés traitées avec ou sans régulateur (600 g/ha d'*ethephon* au stade dernière feuille) dans les essais menés à Lonzée en 2019, 2020 et 2021.

Année	Var.	Rdt moyen SANS régulateur (qx/ha)	Rdt moyen AVEC régulateur (qx/ha)	Gain de rdt moyen (%)	Effet négatif sur le rdt	Gain de rdt min (%)	Gain de rdt max (%)
2019	30	103.7	106.5	2.77	11 var./30	-7.31	11.72
2020	30	110.3	113.4	2.80	2 var./30	-5.52	7.02
2021	29	102.7	111.5	8.94	2 var./29	-1.14	20.10

Les régulateurs restent toutefois un frein temporaire à la croissance de la céréale. Il est admis qu'en cas d'application dans de mauvaises conditions, ils peuvent influencer négativement le développement de la culture. En trois ans, et spécialement en 2019, 15 situations sur 89 présentaient un rendement inférieur lorsqu'elles étaient traitées avec un régulateur (Tableau 4). Hormis les variétés Bazooka (hybride) en 2019 (-7.31%) et KWS Jaguar en 2020 (-5.52%), les pertes de rendements, pour une variété donnée, ne dépassaient toutefois pas 2.37%. Dans le cas des variétés testées plusieurs années, l'application du régulateur n'a jamais pénalisé le rendement plus d'une fois.

Huit variétés ont été testées pendant les trois ans d'essais. En terme de gain de rendement consécutif à l'application d'un régulateur, les variétés répondent différemment. Wootan (h) et

Jettoo (h) présentent des réponses très contrastées annuellement et une réponse moyenne élevée (Tableau 5). Tektoo (h) répond de façon plus régulière tandis que KWS Orbit est plutôt indifférent.

En 2020, mais surtout en 2021, les variétés hybrides, en conséquence de leur sensibilité accrue à la verse, ont mieux répondu au traitement régulateur que les variétés lignées (Tableau 5). En 2021, en l'absence de traitement régulateur, les 4 variétés hybrides étaient moins productives (-4.1 qx/ha en moyenne) que les 4 lignées. Avec traitement régulateur, les hybrides étaient plus productifs (+4.6 qx/ha) que les lignées.

Il existe un lien entre le gain de rendement observé et la cotation verse : fort logiquement, une variété sensible à la verse valorisera mieux le traitement régulateur (Graphique du Tableau 5). La droite calculée pour les 32 variétés testées plus d'une fois au cours des trois années d'essai, bien que moins significative, montre la même tendance.

Tableau 5 – Gain de rendement (%) des 8 variétés traitées avec ou sans régulateur (2019, 2020 et 2021) – Relation entre le gain de rendement et la cotation verse (issue du LB de septembre 2021).

Variété	Gain de rendement (%)				Cotation verse
	2019	2020	2021	MOY	
Wootan (h)	-0.32	5.37	18.44	7.83	7.0
Jettoo (h)	-2.37	7.02	11.88	5.51	7.4
LG Zappa	1.86	6.09	8.03	5.33	6.3
Tektoo (h)	4.39	3.64	6.41	4.81	7.2
Smooth (h)	3.22	2.08	6.86	4.05	7.5
KWS Faro	3.73	2.85	0.14	2.24	8.0
LG Zebra	2.04	2.15	-0.70	1.16	8.6
KWS Orbit	-0.12	0.35	1.82	0.68	8.5
MOY	1.55	3.69	6.61	3.95	
hybrides	1.26	4.53	10.90	5.55	
lignées	1.88	2.86	2.32	2.35	

Relation entre le gain de rendement moyen et la cotation verse

Ces résultats montrent que l'application d'un régulateur reste un traitement d'assurance : ce traitement ne pénalise pas, mais n'apporte que très peu lors des années sans verse. La variété reste évidemment un très bon moyen d'action pour lutter contre le risque de verse. Attention toutefois avec les variétés hybrides car, en cas de verse, celles-ci semblent plus dépendantes de l'emploi de régulateurs que les variétés lignées.

B. Comparaison de produits et moments d'application

Au printemps 2021, un essai a été installé à Châtelet (région de Charleroi) afin de comparer l'efficacité des différents produits disponibles sur le marché et de déterminer le moment idéal d'application.

L'itinéraire technique de l'essai est décrit dans le Tableau 6, tandis que les conditions d'application sont détaillées dans le Tableau 7. Le protocole ainsi que les résultats sont repris dans la Figure 2.

Les données collectées dans l'essai furent la hauteur des plantes à maturité, le rendement et, le cas échéant, l'indice de verse. L'indice de verse (I) est calculé selon la formule de Rixhon et

Parmentier, formule dans laquelle la valeur des angles a préalablement été convertie de degré en % ($90^\circ = 100\%$) :

$$I = [(S_1 \times V_1) + (S_2 \times V_2) + \dots + (S_n \times V_n)] / 100$$

où S est égal au pourcentage de surface versée et V équivaut à l'angle d'inclinaison des tiges versées par rapport à la verticale. Un indice de 0 signifie donc qu'il n'y a pas de verse dans la parcelle concernée, tandis qu'un indice de 100 signifie que la parcelle entière est complètement couchée sur le sol.

Tableau 6 – Itinéraire technique de l'essai.

		Châtelet
Variété	Dementiel	
Date de semis	30 septembre 2020	
Densité de semis	120 kg/ha	
Précédent	Froment	
Apport de la fumure	Tallage (T)	1 mars 2021 (70 uN/ha)
	Redressement (R)	9 avril 2021 (62 uN/ha)
	Dernière feuille (DF)	3 mai 2021 (50 uN/ha)

Tableau 7 – Conditions d'application.

Essai	Date	Stade	Température	Humidité relative
Châtelet	20 avril 2021	BBCH 31	19.4 °C	40%
	12 mai 2021	BBCH (49-)51	15.8 °C	50%

Tous les traitements testés ont permis de diminuer la taille de l'escourgeon par rapport au témoin (101.8cm). Les raccourcissements les plus importants étaient obtenus lorsque le PRODAX (90.7cm ; -11.1cm), le MODDUS (91.1cm ; -10.7cm), le MEDAX TOP (92.8cm ; -9.0cm) et le FABULIS (93.5cm ; -8.3cm) étaient appliqués seul au stade premier nœud. Le FABULIS appliqué au stade premier nœud suivi de l'ARVEST montrait également une réduction de taille importante (91.7cm ; -10.1cm).

Les rendements n'ont révélé aucune différence significative avec le témoin (85.47 qx/ha) même si 9.57 qx/ha séparent le rendement le plus élevé (86.71 qx/ha – PRODAX lors de la seconde application) du rendement le plus faible (77.14 qx/ha – FABULIS au stade 31 suivi de TERPAL).

Il n'y a pas eu de verse dans l'essai.

Considérant uniquement les doubles applications, des quatre produits étudiés au stade premier nœud, le FABULIS semblait être le moins sélectif (rendement moyen de 79.12 qx/ha) mais proposait le raccourcissement moyen le plus important (94.0cm ; -7.8cm). Les trois autres produits testés, MODDUS, MEDAX TOP et PRODAX, présentaient des rendements moyens légèrement supérieurs (entre 81.87 et 82.52 qx/ha) mais des réductions de taille moins importantes (entre 5.7 et 6.2cm).

Les trois produits étudiés au stade dernière feuille (tout début épiaison dans cet essai), ARVEST, TERPAL et PRODAX, en présentant des rendements moyens similaires (150kg/ha d'écart), se sont révélés aussi sélectifs l'un que l'autre. Si l'ARVEST (94.3cm ; -7.5cm) et le PRODAX (96.6cm ; -5.2cm) montraient des réductions de taille moyennes contrastées, le TERPAL proposait un effet intermédiaire (95.2cm ; -6.6cm).

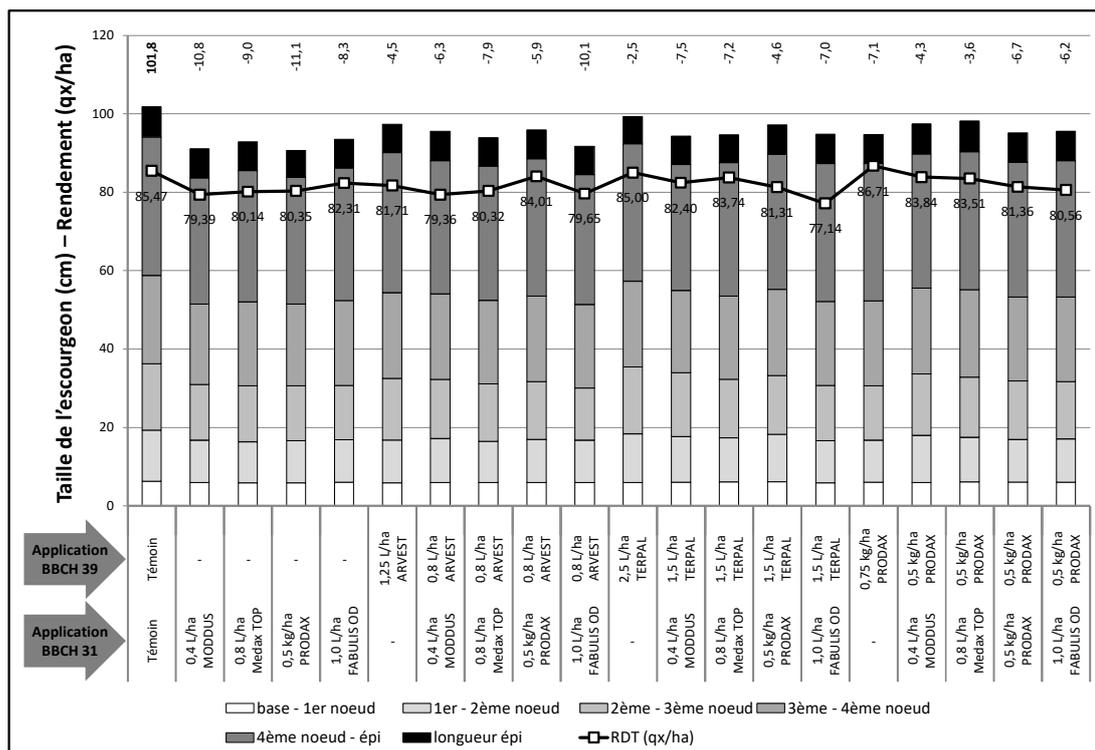


Figure 2 – Essai 2021 de Châtelet – variété Dementiel ; taille de l'escourgeon et rendements mesurés.

3. Recommandations pratiques

A. Les précautions à prendre pour limiter le risque de verse

L'escourgeon et l'orge brassicole d'hiver 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.

➤ 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 8, issu de données publiées dans le Livre Blanc Céréales de septembre 2021, classe les variétés en fonction de leur résistance à la verse. Ce classement est issu d'essais mis en place par le CRA-W, le CPL-Végémar, le CARAH et le CePiCOP.

Tableau 8 – Classement des variétés d'escourgeon en fonction de leur résistance à la verse.

Résistante	sy Dakoota (h) Toreroo (h)	Esprit LG Zebra	Jakubus	kws Joyau	kws Orbit
Peu sensible	sy Baracooda (h) sy Kingsbarn (h)	kws Faro sy Maliboo (h)	sy Galileo (h) Tektoo (h)	su Hylona (h) William	Jettoo (h)
Moyennement sensible	sy Kingston (h)	Sensation	Wootan (h)	LG Zappa	LG Zodiac
Très sensible	Rafaëla				

➤ **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 surdosages d'azote dans les zones de redoublages et d'amorçage de rampe.

➤ **Connaissance de la parcelle**

Dans des champs à disponibilités importantes en azote minéral (apports importants de matières organiques dans la rotation, anciennes prairies retournées, ...), 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 (1^{er} nœud puis dernière feuille).

B. Les traitements régulateurs de croissance

La liste des traitements régulateurs autorisés est disponible dans les pages jaunes de ce Livre Blanc. Il est recommandé de toujours lire l'étiquette du produit avant son utilisation.

➤ **Appliquer le régulateur dans de bonnes conditions**

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 condition de déficit hydrique au moment du traitement.

➤ **En situation normale : un seul traitement régulateur est recommandé au stade dernière feuille étalée (BBCH 39).**

Généralement, les variétés moyennement sensibles et résistantes à la verse, présentant une densité de végétation normale et ayant subi une fertilisation raisonnée au tallage, ne nécessitent qu'un seul traitement régulateur. Les produits à base d'*ethephon* (SL : 480 g/L *ethephon*) appliqués au stade dernière feuille étalée (BBCH 39) à la dose maximale de 1,25 L/ha sont largement suffisants. Le TERPAL (SL : 305 g/L *chlorure de mepiquat* + 155 g/L *ethephon*), applicable du stade dernière feuille au stade premières barbes visibles (BBCH 39-49), à une dose maximale de 3 L/ha, constitue une autre possibilité. Si nécessaire, le régulateur pourra être mélangé avec le fongicide appliqué à ce stade.

➤ **En situation de risque élevé : un traitement régulateur au stade premier nœud (BBCH 31) suivi d'un second au stade dernière feuille étalée (BBCH 39).**

Un premier traitement au stade premier nœud (BBCH 31) s'impose en cas de variété sensible à la verse, de densité de végétation trop forte ou de fertilisation non raisonnée au tallage. Les produits de type MODDUS, MEDAX TOP, PRODAX ou FABULIS OD conviennent très bien. Si nécessaire, le régulateur pourra être mélangé avec le fongicide appliqué à ce stade. Dans la majorité des cas ce premier traitement devra être relayé par le traitement recommandé au stade dernière feuille étalée (BBCH 39).

2.3.4 Epeautre

En raison de sa grande taille, l'épeautre est plus sensible à la verse que le froment.

Comme en froment, le choix de la variété et le raisonnement de la fumure azotée constituent deux leviers très importants pour gérer le risque de verse (cfr Point 1.3 : « Recommandations pratiques »). L'application d'un régulateur de croissance peut, malgré tout, s'avérer nécessaire. La plupart des régulateurs homologués en froment le sont également en épeautre mais des différences (doses ou stades d'application autorisés) existent : il est donc nécessaire de vérifier systématiquement l'étiquette des produits.

Le Tableau 9, déjà publié dans le Livre Blanc Céréales de septembre 2021, classe les variétés en fonction de leur résistance à la verse. Ce classement est issu d'essais mis en place par le CRA-W.

Tableau 9 – Classement des variétés d'épeautre en fonction de leur résistance à la verse.

<i>Résistante</i>	Zollernfit	Zollernspelz		
<i>Peu sensible</i>	Badensonne	Cosmos	Serenite	Vif
<i>Moyennement sensible</i>	Zollernperle			
<i>Très sensible</i>	Convoitise	Gletscher	Lignée24	