

VERSE DES CEREALES

Lutte contre la verse - expérimentations 2019-2020

REGULATEURS ORGE D'HIVER – ESSAIS 2020

La verse physiologique est très souvent imputée à des phénomènes climatiques exceptionnels (orages, pluies excessives, etc...). Ces facteurs ne sont, en fait, que le révélateur d'une culture fragilisée par une conduite inadaptée. En effet, le risque de verse est induit, en premier lieu, par l'itinéraire cultural. Différents facteurs, d'ordre climatiques, culturels et génétiques, interviennent et avec la maîtrise actuelle de ces différents facteurs (variété,

conduite azote) font que l'utilisation d'un régulateur n'est pas toujours systématique et peut être facilement raisonné. L'orge d'hiver est classiquement « prédisposée » à la verse – du moins plus que le blé tendre, et mérite une attention particulière. Au même titre qu'en blé tendre, les variétés d'orge d'hiver sont caractérisées par leur sensibilité à la verse (figure 1).

Figure 1 : Sensibilité à la verse des variétés d'orge d'hiver (Arvalis et CTPS)

ESCOURGEONS				Les plus résistantes		Orges 2 rangs
Variétés peu sensibles						
(HIRONDELLA)	KWS ORBIT	MASCOTT	SU LAURIELLE	Amandine	KWS Hawking Pleiade	
	KWS FARO	KWS JOYAU	(LG ZEBRA)	Maltesse		
Variétés moyennement sensibles						
	AMISTAR	TEKTOO	VISUEL	KWS Cassia (Terravista)		
PERROELLA	PIXEL	(ROSSIGNOLA)	SY POOL	LG Casting	Memento	
(CREATIVE)	(DEMENTIEL)	KWS BORRELLY	(KWS FILANTE)	(SY SCOOP)		
Variétés sensibles						
	COCCINEL	ETINCEL		(SENSATION)		
ISOCEL	KWS JAGUAR	MARGAUX	RAFAELA	(SY GALILEOO)	LG Globetrotter	
			KWS OXYGENE	LG ZODIAC	(Spazio)	
			JETTOO			

() : à confirmer

En gras : variétés à orientation brassicole

Source : essais pluriannuels Arvalis et CTPS, 8 essais 2020

Expérimentation orge d'hiver 2019-2020

Sur la campagne 2020, 2 essais ont été mis en place, avec le détail présenté dans le tableau 1 suivant, avec plusieurs objectifs :

- Etudier les spécialités récentes du marché, à 2 stades d'application (1-2 nœuds (Z31-32) et dernière feuille étalée (Z39)),
- Etudier 2 nouveautés, à base de prohexadione-calcium et étéphon,
- Valider l'effet de programmes en situation de risque de verse élevé.

Les essais très peu versés cette campagne (notes dans les TNT de 1.1 et 0.4 seulement), probablement en raison du printemps sec, malgré la sur-fertilisation en sortie d'hiver. Les essais ne seront analysés que sur les aspects hauteur et rendement. A noter que les mois de mars et début avril ont été frais et surtout sec. Les interventions à 1-2 nœuds ont probablement impacté la culture. L'intervention de DFE, réalisée deuxième quinzaine d'avril, ont bénéficié de pluie post application et surtout de conditions plus douces (15-20° en moyenne), plus favorables et moins impactantes (figures 2 et 3).

Figures 2 et 3 : Conditions d'applications sur les 2 essais orge d'hiver de la campagne 2019-2020

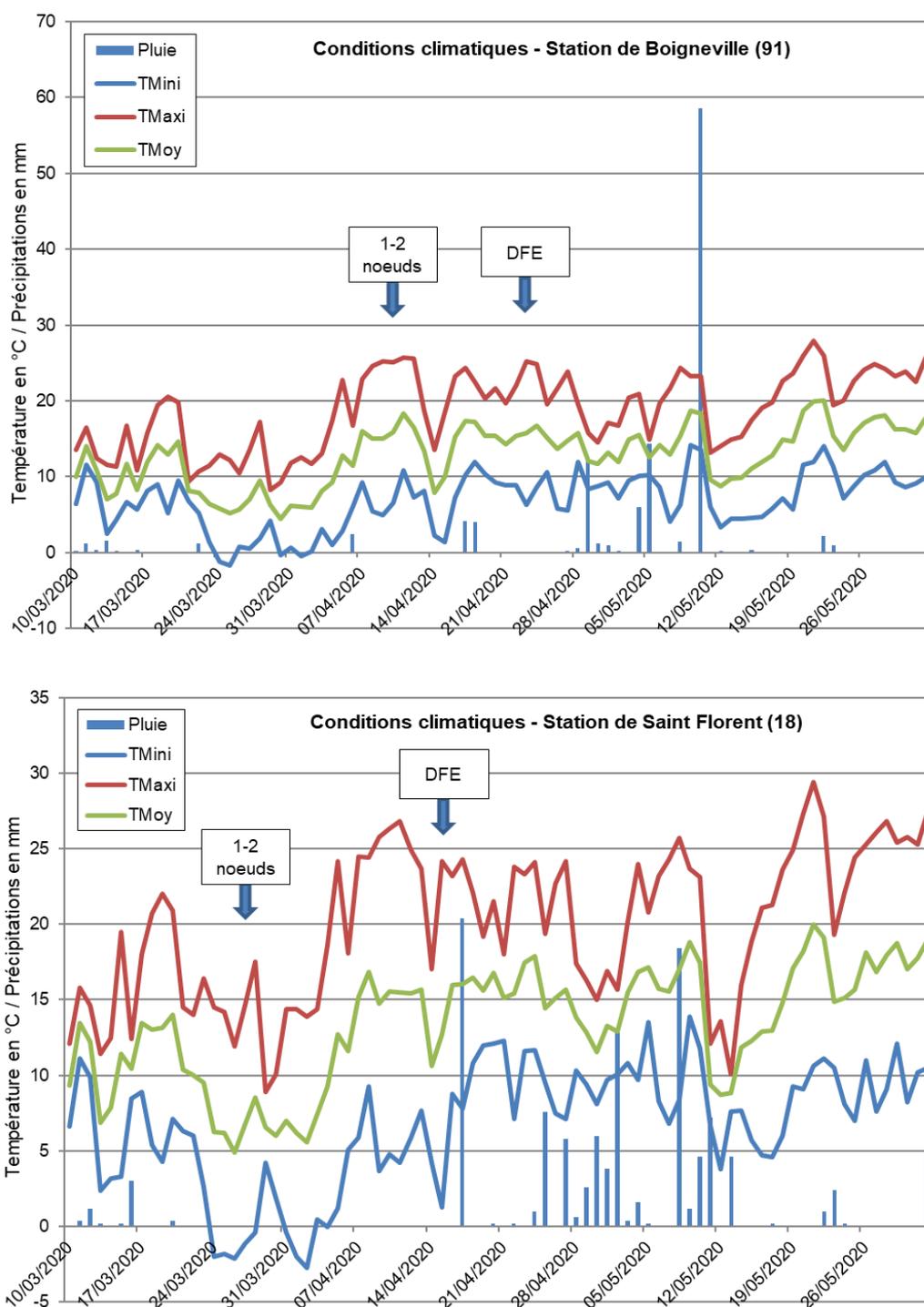


Tableau 1 : Lieux d'essai, variétés, date d'application

Lieu d'essai 2019-2020	Variété d'orge d'hiver et date de semis	Dates d'applications (Z31 ET Z39)		ETR rendement essai	Note de verse finale dans le TNT (de 0 à 10)
Tousson (77)	Etingel 10/10/2019	10/04/2020	23/04/2020	2.12	1.1
Le Chaumoy (18)	KWS Oxygène 14/10/2019	27/03/2020	16/04/2020	3	0.4

Modalités étudiées

Les modalités sont présentées dans les tableaux 2 et 3.

Tableau 2 : Modalités mises en œuvre en 2020

Produit / Stade d'application	Doses
TEMOIN (TNT)	-
TRIMAXX 1-2 Nœud	0.6 l/ha
PROTEG DC 1-2 Nœud	0.4 l/ha
MEDAX MAX 1-2 Nœud	0.4 kg/ha
DSPR04 1-2 Nœud	1.5 l/ha
DSPR04 1-2 Nœud	1 l/ha
ETHEVERSE DFE	1 l/ha
DSPR04 + ETHEVERSE DFE	1 l/ha + 0.4 l/ha
DSPR04 1-2 Nœud puis ETHEVERSE DFE	1 l/ha puis 0.4 l/ha
TRIMAXX 1-2 Nœud puis CA3147 DFE	0.6 l/ha puis 0.3 l/ha

Tableau 3 : Composition des spécialités et doses homologuées (ou demandées à l'homologation)

Produit	Composition	Dose homologuée en OH
TRIMAXX	Trinéxapac 175 g/l	0.8 l/ha
PROTEG DC	Trinéxapac 250 g/l	0.6 l/ha
MEDAX MAX	Prohexadione-calcium 50 g/kg+ trinéxapac 75 g/kg	1 kg/ha
ETHEVERSE	Étéphon 480 g/l	1 l/ha
DSPR 04	Prohexadione-calcium 50 g/l	En cours d'homologation
CA 3147	Étéphon 660 g/l	En cours d'homologation

Sélectivité

Quelques marquages ont été notés sur les 2 essais, comme indiqué dans le tableau 4.

Tableau 4 : Notes de phytotoxicité finales

	Note de phytotoxicité Tousson (77)	Note de phytotoxicité Le Chaumoy (18) le 04/05/2020
TRIMAXX 0.6L 1-2 Nœud	0.0	0.0
PROTEG DC 0.4L 1-2 Nœud	0.0	0.0
MEDAX MAX 0.4KG 1-2 Nœud	0.0	0.0
DSPR04 1.5L 1-2 Nœud	0.0	0.0
DSPR04 1L 1-2 Nœud	0.0	0.0
ETHEVERSE 1L DFE	0.0	2.0
DSPR04 1L + ETHEVERSE 0.4L DFE	0.0	2.5
DSPR04 1L 1-2 Nœud puis ETHEVERSE 0.4L DFE	0.0	1.0
TRIMAXX 0.6L 1-2 Nœud puis CA3147 0.3L DFE	0.0	1.5

Les notes ne sont pas réhabilitaires, avec toutefois des marquages à 2 et 2.5 au Chaumoy pour les modalités avec Ethéverse seul ou associé avec DSPR04 à dernière feuille étalée (DFE). Ces marquages se matérialisent par un tassement et un léger retard de stade. La dose d'éthéphon ou l'association solide avec le prohexadione-calcium est probablement en cause (ici 480 g pour

Etheverse 1 l et 192 g d'éthéphon + 50 g de prohexadione calcium pour le mélange), surtout en conditions stressantes (printemps sec, etc...). Le régulateur est un facteur de stress qui peut engendrer des phytotoxicités mais également des pertes de rendement en cas de conditions difficiles (stress hydrique notamment).

Effet sur la hauteur

En application à 1-2 nœuds de l'orge, les modalités sont équivalentes et non différentes du témoin non traité, avec des réductions de hauteur comprises entre 3 et 7% (figure 4). Aucune spécialité ne ressort comme étant plus efficace l'une que l'autre. Nous pouvons noter un léger effet dose pour DSPR04, entre 1.5 l et 1 l/ha, avec un léger effet régulateur en plus pour la dose forte. Les applications plus tardives à DFE ou bien en programme (1-2 nœuds PUIS DFE) sont plus « efficaces » avec des réductions, non significatives tout de même, comprises entre 8 et 10%. Ethéverse seul, à 1 l assure une excellente régulation avec une réduction de 8% de la hauteur. Seule l'application solide à DFE de DSPR04 1 l + Ethéverse 0.4 l assure une réduction, significativement différente du témoin, de plus de 12% de la hauteur.

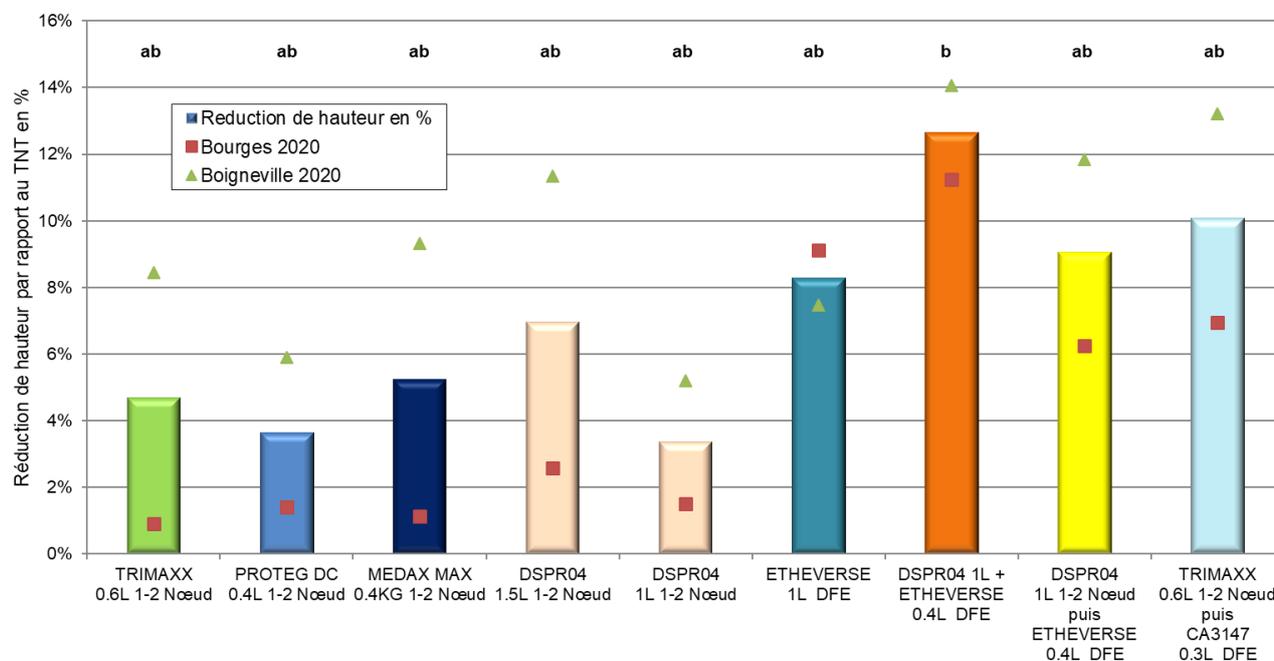
Cette dernière modalité, qui était celle qui avait la note de phytotoxicité la plus importante est donc celle qui « régule

» le plus la hauteur. Rien d'étonnant, 50 g de prohexadione-calcium et 192 g d'éthéphon sont des quantités importantes à ce stade. Le programme DSPR04 1 l puis Ethéverse 0.4 l, qui n'est que la décomposition du mélange précédent, en 2 applications, est légèrement moins performant sur la régulation, même si ce n'est pas significativement différent.

Le dernier programme étudié, Trimaxx 0.6 l puis CA3147 0.3 l est équivalent à DSPR04 1 l puis Ethéverse 0.4 l. Les doses d'éthéphon sont équivalentes entre Ethéverse et CA3147 (192 g vs 198 g).

Nous observons dans ces 3 dernières modalités l'effet de l'éthéphon, en cumul soit de DSPR04, soit du Trimaxx, même si la différence avec les spécialités solos n'est pas significative.

Figure 4 : Réduction de la hauteur des parcelles régulées par rapport au TNT (en %) – 2 essais 2020. (ETR = 2.28)



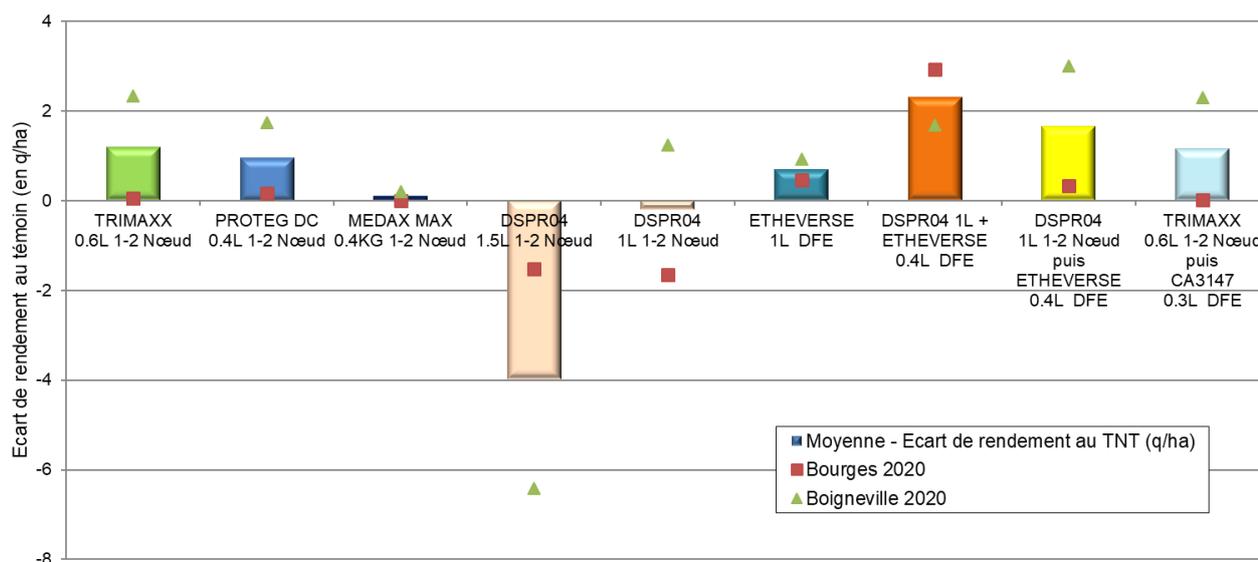
Effet sur le rendement

Les rendements ne sont pas significativement différents du témoin non traité (figure 5). En application à 1-2 nœuds, les écarts vont de -0.2 à 1.2 q/ha en fonction des modalités. A noter, même si cela n'est pas significativement différent du témoin, la perte de 4 quintaux pour DSPR04 à 1.5 l/ha. Il s'agit de la dose forte (75 g de

prohédadione-calcium) et en conditions de stress hydrique, l'impact sur la culture n'est pas négligeable.

A DFE, les écarts sont compris entre +0.7 et +2.3 q par rapport au témoin. A noter que la modalité la plus « solide » avec de la phytotoxicité visible, n'a pas impacté le rendement. Le comportement des régulateurs est donc très particulier avec des impacts sur le rendement difficilement prévisibles.

Figure 5 : Ecart de rendement au TNT (en q/ha). 2 essais 2020 (verse faible) (tests statistiques NS – ETR = 1.67 q)



Conclusion

Ces 2 essais nous ont permis d'évaluer les dernières nouveautés (Proteg DC, Medax Max et Trimaxx) et les prochaines (DSPR04 et CA3147). Les comportements sont équivalents, sans différences significatives. La verse était très peu présente (témoin versé à 1.1 au maximum – pour une échelle qui monte à 10) et ces essais nous permettent d'analyser le risque encouru par l'application d'un régulateur, en situation de risque faible (même si nos essais sont « extrémisés » pour assurer de la verse avec une

variété sensible et sur-fertilisation). Il apparaît que DSPR04 1.5 l a tendance à bien raccourcir la culture, avec potentiellement un effet sur le rendement. Dans un cas de risque de verse plus limité comme nous l'avons eu dans ces essais (conditions de culture limitantes, stress hydrique), une dose modulée est suffisante voire une impasse envisageable. Les programmes assurent une régulation très efficace avec un effet significatif sur la hauteur pour l'association à DFE, de DSPR04 1 l + Ethéverse 0.4 l.

REGULATEURS SEIGLE - ESSAIS 2020

Sur la campagne 2019-2020, 2 essais ont été mis en place sur seigle, avec plusieurs objectifs :

- Evaluer trois substances actives courantes du marché des régulateurs sur cette culture, moins implantée que d'autres céréales à paille, à 3 stades d'application (1-2 nœuds, 3 nœuds et de l'apparition de la dernière feuille à DFE)
- Etudier l'intérêt d'un programme en deux passages sur seigle, le seigle ayant communément un comportement proche de l'orge et donc un risque lié à la verse non négligeable.

Les essais n'ont malheureusement pas ou très peu versé cette année, probablement en raison du printemps sec,

malgré la sur-fertilisation en sortie d'hiver. Les essais ne seront analysés que sur les aspects hauteur et rendement.

Comme pour les essais orges installés à proximité, on peut retenir qu'autour des traitements, les mois de mars et début avril ont été frais et surtout secs. Les interventions à 1 nœud ont pu impacter la culture. Les interventions autour de DFE, réalisées deuxième quinzaine d'avril, ont bénéficié de pluies post application et surtout de conditions plus douces (15-20° en moyenne), plus favorables et moins impactantes (figures 1 et 2). Le traitement à 3 nœuds est intermédiaire en termes de conditions d'application.

Figures 1 et 2 : Conditions d'applications sur les 2 essais seigle de la campagne 2019-2020

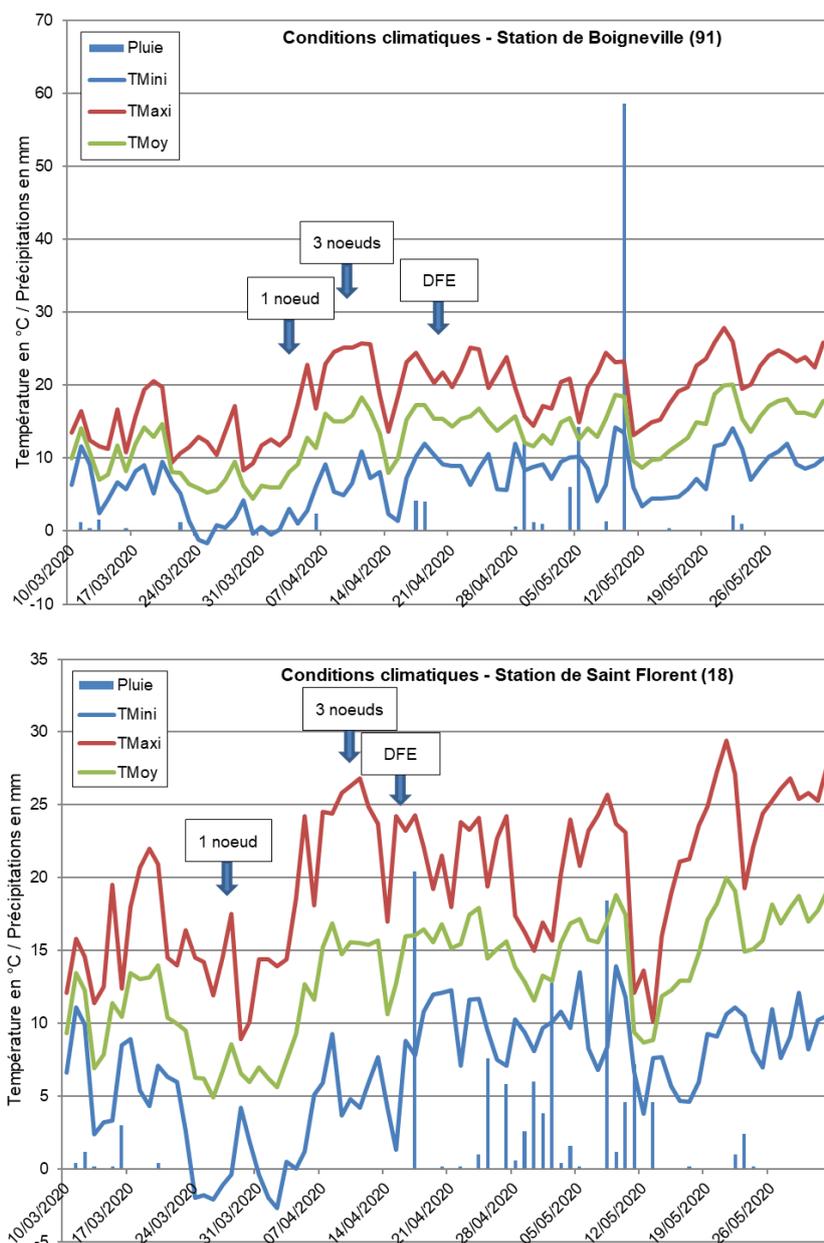


Tableau 1 : Lieux d'essai, variété et date d'application

Lieu d'essai 2019-2020	Variété de seigle et date de semis	Dates d'applications (1 Noeud, 3 Nœuds et apparition DFE de la céréale)			ETR rendement essai	Note de verse finale dans le TNT (de 0 à 10)
Boigneville (91)	Su Performer 11/10/2019	03/04/2020	10/04/2020	20/04/2020	2.9	0
Le Subdray (18)	Su Performer 14/10/2019	27/03/2020	10/04/2020	16/04/2020	2.2	0.5

Modalités étudiées

Les modalités sont présentées dans les tableaux 2 et 3.

Tableau 2 : Modalités mises en œuvre en 2020

Produit / Stade d'application	Doses
TEMOIN (TNT)	-
PROTEG DC 1-2 Nœud	0.4 l
DSPR04 1-2 Nœud	1.5 l
PROTEG DC 3 Nœuds	0.4 l
ETHEVERSE Apparition dernière feuille à DFE (BBCH37 à 39)	1 l
PROTEG DC 1-2 Nœud puis ETHEVERSE Apparition dernière feuille à DFE (BBCH37 à 39)	0.4 l puis 1 l

Tableau 3 : Composition des spécialités et doses homologuées

Produit	Composition	Dose homologuée en Seigle
PROTEG DC	Trinéxapac 250 g/l	0.5 l/ha
ETHEVERSE	Étéphon 480 g/l	1 l/ha
DSPR04	Prohexadione calcium 50 g/l	En cours d'homologation

Sélectivité

Aucun symptôme n'a été à signalé suite à l'application des régulateurs dans l'essai de Boigneville. Les 5 modalités travaillées se sont révélées parfaitement sélectives.

En revanche, dans l'essai du Subdray (18), des notations de phytotoxicités ont été réalisées en fin de cycle et montrent un effet (non rédhitoire) de l'ensemble des régulateurs (tableau 4). Le printemps sec sur cette zone a pu exacerber le stress provoqué par la régulation.

Tableau 4 : Notes de phytotoxicité finales

	Note de phytotoxicité Boigneville (91) le 24/06/2020	Note de phytotoxicité Le Subdray (18) le 04/05/2020
PROTEG DC 0.4L 1-2 Nœud	0.0	2.0
DSPR04 (OD) 1-2 Nœud	0.0	2.0
PROTEG DC 3 Nœuds	0.0	2.0
ETHEVERSE Apparition dernière feuille à DFE (BBCH37 à 39)	0.0	2.0
PROTEG DC 1-2 Nœud puis ETHEVERSE Apparition dernière feuille à DFE (BBCH37 à 39)	0.0	2.8

Effet sur la hauteur

A l'exception de l'application d'Etheverse solo, l'ensemble des modalités travaillées sont significativement différentes du témoin non traité (figure 3), mais ne se distinguent pas significativement entre elles. L'impact des traitements sur la hauteur est bien visible sur ces deux essais seigle, bien que le printemps ait été sec et que l'effet des régulateurs soit plus limité dans ces conditions. Pour preuve, Etheverse bien que non significativement différente du témoin, diminue la hauteur de 6.5%, soit une réduction de 8 cm environ.

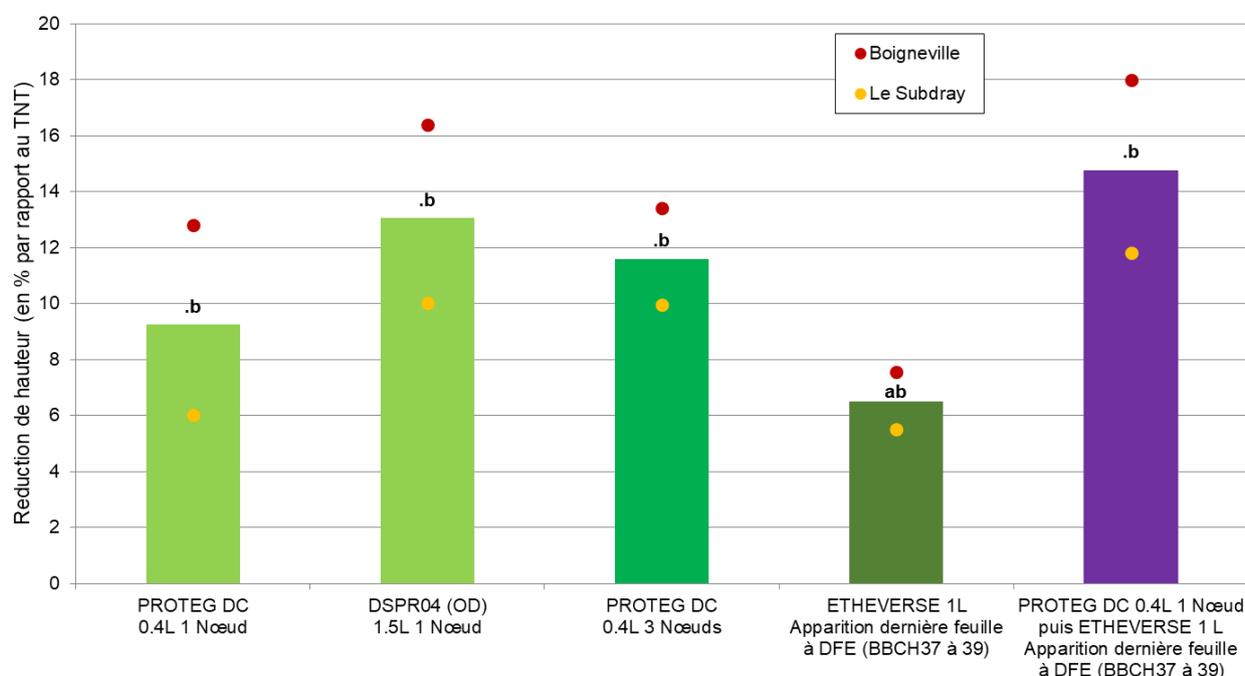
En application précoce, à 1 nœud, Proteg DC appliqué à 0.4 l réduit la hauteur en moyenne de 9%, ce qui représente environ 11 cm de moins que le témoin. La nouveauté DSPR04 proche de l'homologation, régule

fortement la culture de seigle, avec plus de 14% par rapport au témoin, soit quasiment une réduction de 18 cm. Il s'agit de la meilleure modalité en un passage, dans les 2 essais.

L'effet stade entre 1 et 3 nœuds pour l'application du Proteg DC n'est pas important, les deux modalités sont proches : la régulation à 3 nœuds est de 11.6% en moyenne (soit environ 14 cm), contre 9% à 1 nœud de seigle.

Le programme travaillé (Proteg DC rattrapé par Etheverse) est la modalité qui régule logiquement le plus la culture de seigle, elle reste cependant non significativement différente des autres traitements en un passage. La réduction obtenue est en moyenne de 15%, soit une réduction de 18 cm.

Figure 3 : Réduction de la hauteur des parcelles régulées par rapport au TNT (en %) - 2 essais 2020 (ETR = 2.43)



Effet sur le rendement

L'analyse des différences de rendements entre modalités n'est pas significative, avec des écarts de rendement assez faibles (figure 4). Les amplitudes sont inférieures en moyenne à 2.5 q/ha, avec des variations au sein de chaque essai de l'ordre de + 2.9 à -3.3 q/ha au maximum.

A 1 nœud, les écarts de rendement moyens au témoin sont limités, environ +1 q/ha pour Proteg DC et - 0.2 q/ha pour DSPR04. Ce dernier chiffre cache cependant une grande disparité entre les deux essais avec un gain de 3 q pour l'essai de Boigneville et au contraire une perte de -3.3 q au Subdray. A noter qu'il s'agit de l'essai qui avait montré un manque de sélectivité des différentes modalités en notation finale. Cependant, seule la modalité à

base de DSPR04 semble impactée. Le rendement de cette modalité reste toutefois, en intra-essai, non significativement différent de celui du témoin non traité.

Pour les applications de Proteg DC à 3 nœuds et Etheverse d'apparition dernière feuille à DFE, les variations sont plus importantes sans être significativement différentes, avec un gain moyen de + 2.4 q/ha. L'effet stade est légèrement favorable (+ 1 q/ha) au passage plus tardif pour le Proteg DC, mais non significatif. Le programme est intermédiaire avec un gain moyen de 1.4 q/ha. Dans l'essai du Subdray, il s'agit de la modalité la plus « touchée » en terme de phytotoxicité, mais l'effet n'est a priori pas impactant sur le rendement, avec aucune perte de rendement par rapport au témoin et un niveau équivalent au Proteg DC seul dans cet essai.

Figure 4 : Ecart de rendement au TNT (en q/ha) - 2 essais 2020 non versés (tests statistiques NS – ETR = 1.77 q)

