

Sommaire

- 1. Implantation des cultures**
- 2. Variétés**
- 3. Protection intégrée des semis et des jeunes emblavures**
- 4. Variétés de céréales en agriculture biologique**
- 5. Froment 2018 : Une récolte particulièrement précoce sans problèmes particuliers**

Services ayant collaborés à cette édition :

GEMBOUX AGRO-BIO TECH – UNIVERSITÉ DE LIÈGE

TERRA

Ingénierie des Productions végétales et valorisation – Phytotechnie

Passage des Déportés 2 – 5030 Gembloux

Tél: 081/62 21 41 – E-mail: b.bodson@uliege.be

B. Bodson, B. Dumont, D. Eylenbosch, J. Pierreux

CEPICOP asbl – (Centre Pilote Wallon des Céréales et Oléo-Protéagineux)

PRODUCTION INTÉGRÉE DE CÉRÉALES EN RÉGION WALLONNE (Service Public de Wallonie, Direction Générale de l'Agriculture)

Ingénierie des Productions végétales et valorisation

Passage des Déportés 2 – 5030 Gembloux, tél: 081/62 21 41 – 081/62 21 39

E-mail: remy.blanchard@uliege.be

R. Blanchard

GROUPE POUR LA VALORISATION DES RECHERCHES DANS LE SECTEUR DES PRODUCTIONS AGRICOLES (APE 2242, M. Sindic, B. Bodson, Y. Beckers) (Min. Emploi et Travail, FOREM)

Ingénierie des Productions végétales et valorisation

Passage des Déportés 2 – 5030 Gembloux, tél: 081/62 21 41 – 081/62 21 39

B. Bodson

C.A.D.C.O. asbl – (Centre Agricole pour le Développement des Céréales et des Oléo-protéagineux)

Chemin de Liroux 2 – 5030 Gembloux – <http://cacdoasbl.be>

Tél: 081/62 56 85 – fax: 081/62 56 89 – E-mail: cadcoasbl@cadcoasbl.be

X. Bertel

A.P.P.O. asbl – (Association pour la promotion des protéagineux et des oléagineux)

Passage des Déportés 2 – 5030 Gembloux, tél: 081/62 21 37

E-mail: appo.gembloux@ulg.ac.be

C. Cartrysse

OBJECTIF QUALITÉ asbl – Laboratoire Requasud

Science des Aliments et Formulation

Passage des Déportés, 2 - 5030 Gembloux

B 5030 Gembloux Belgique

Tél: 081/62 22 61 – E-mail: atisa.gembloux@ulg.ac.be

V. Van Remoortel

CENTRE WALLON DE RECHERCHES AGRONOMIQUES (CRA-W) GEMBOUX

DIRECTION GENERALE**R. Poismans (D.G.) – J-P. Goffart (DGA)**

Rue de Liroux, 9 – 5030 Gembloux – Tél: 081/62 65 55 – fax: 081/62 65 59

DEPARTEMENT SCIENCES DU VIVANT

Chaussée de Charleroi, 234 – 5030 Gembloux

Tél: 081/62 73 70 – fax: 081/62 73 99

B. Watillon, Inspecteur général scientifiqueb.watillon@cra.wallonie.be**Unité Amélioration des Espèces et Biodiversité**

Rue de Liroux, 4 – 5030 Gembloux

Tél: 081/62 03 33 – fax: 081/62 03 49

M. Lateur, Coordinateur d'Unitélateur@cra.wallonie.be**E. Escarnot****Unité Biologie des nuisibles et biovigilance**

Rue de Liroux, 4 – 5030 Gembloux

Tél: 081/62 03 33 – fax: 081/62 03 49

B. Watillon, Inspecteur général scientifiqueb.watillon@cra.wallonie.be**A. Chandelier****Unité Protection des Plantes et Ecotoxicologie**

Rue du Bordia, 11 – 5030 Gembloux

Tél: 081/62 52 62 – fax: 081/62 52 72

M. De Proft, Directeur d'Unitédeproft@cra.wallonie.be**M. Duvivier, F. Henriët, S. Chavalle, C. Bataille,
L. Hautier**

DEPARTEMENT PRODUCTIONS ET FILIERES

Rue du Bordia, 4 – 5030 Gembloux

Tél: 081/62 50 00 – fax: 081/61 41 52

Y. Schenkel, Inspecteur général scientifiquey.schenkel@cra.wallonie.be**Unité Stratégies phytotechniques**

Rue du Bordia, 4 – 5030 Gembloux

Tél: 081/62 50 00 – fax: 081/61 41 52

F. Rabier, Coordinateur d'Unitéf.rabier@cra.wallonie.be**G. Jacquemin, M. Abras, R. Bacchetta, R. Meza**

**DEPARTEMENT AGRICULTURE ET
MILIEU NATUREL**

Rue du Bordia, 4 – 5030 Gembloux

Tél: 081/62 50 00 – fax: 081/61 41 52

D. Stilmant, Inspecteur général scientifiquestilmant@cra.wallonie.be**Unité Fertilité des Sols et Protection des Eaux**

Rue du Bordia, 4 – 5030 Gembloux

Tél: 081/62 50 00 – fax: 081/61 41 52

B. Huyghebaert, Coordinateur d'Unitéb.huyghebaert@cra.wallonie.be**M. Abras, J-L. Herman****Unité Systèmes agraires, territoires
et technologie de l'information**

Rue de Liroux, 9 – 5030 Gembloux

Tél: 081/62 65 74 – fax: 081/62 65 59

V. Planchon, Coordinateur d'Unitév.planchon@cra.wallonie.be**D. Rosillon, D. Goffart, Y. Curnel**

**DEPARTEMENT VALORISATION
DES PRODUCTIONS**

Chaussée de Namur, 24 – 5030 Gembloux

Tél: 081/62 03 50 – fax: 081/62 03 88

G. Berben, Inspecteur général scientifiqueg.berben@cra.wallonie.be**Unité Technologie de la Transformation
des Produits**

Chaussée de Namur, 24 – 5030 Gembloux

Tél: 081/62 03 50 – fax: 081/62 03 88

G. Sinnaeve, Coordinateur d'Unitésinnaeve@cra.wallonie.be**S. Gofflot, V. Reuter**

UNIVERSITE CATHOLIQUE DE LOUVAIN UCL

Earth and Life Institute, Applied Microbiology
Croix du Sud 2 bte L7.05.03 – B-1348 Louvain-la-Neuve
Tél: 010/47 34 09 – E-mail: anne.legreve@uclouvain.be
A. Legrève, M. Delitte, O. De Vuyst

CORDER-Clinique des Plantes
Croix du Sud 2 bte L7.05.03 – B-1348 Louvain-la-Neuve
Tél: 010 47 37 52 – E-mail: cliniquedesplantes@uclouvain.be

PROVINCE DE LIÈGE – AGRICULTURE

CPL Végémar asbl (Centre Provincial Liégeois des Productions Végétales et Maraîchères)
Rue de Huy, 123 – 4300 Waremme
Tél: 019/69 66 82 – Fax: 019/69 66 99 – E-mail : benoit.heens@provincedeliege.be
B. Heens, responsable technique, **J. Legrand**

HAINAUT DÉVELOPPEMENT TERRITORIAL

CARAH asbl
Rue Paul Pastur, 11 – 7800 Ath
Tél: 068/264630 – E-mail: mahieu@carah.be
M. Van Koninckxloo, O. Mahieu, A. Stalport

SERVICE PUBLIC DE WALLONIE**DIRECTION GÉNÉRALE OPÉRATIONNELLE DE L'AGRICULTURE, DES RESSOURCES NATURELLES ET DE L'ENVIRONNEMENT (DGO3)**

De nombreuses expérimentations sont mises en place grâce au soutien financier de la Direction Générale Opérationnelle de l'Agriculture, des Ressources naturelles et de l'Environnement du Service Public de Wallonie – Département du Développement – Direction de la Recherche

Commander le Livre Blanc

11,00 € (7 € + 4 € pour frais d'envoi)
sur le compte IBAN *BE62 3401 5580 3761* – BIC *BBRUBEBB*

Université de Liège – Gembloux Agro-Bio Tech – Passage des Déportés, 2 à 5030 Gembloux
En communication « Livre Blanc Céréales »

Le Livre Blanc sur internet

<http://www.cereales.be>
<http://www.cra.wallonie.be>
<http://www.gembloux.ulg.ac.be/pt/>
<http://www.cepicop.be>

Avertissements « CADCO - Actualités – Céréales »

Un système d'avertissements et d'informations sur les céréales en cours de saison

Recevoir gratuitement les avis
« CADCO - Actualités – Céréales »
dès après rédaction par fax ou courriel.
Inscrivez-vous auprès de X. Bertel :
tél. 081/62 56 85 ou cadcoasbl@cadcoasbl.be
La gratuité du service est réservée aux agriculteurs.

Ces avis sont également publiés dans la presse agricole
et sur notre site Internet <http://www.cadcoasbl.be>

Reproduction uniquement partielle et subordonnée à l'indication de la source

1. Implantation des cultures

R. Blanchard¹, R. Meza², G. Jacquemin², O. Mahieu³ et B. Bodson⁴

1	Etape clé	2
2	La date de semis	2
3	La préparation du sol	5
4	La profondeur de semis	9
5	La densité de semis	10

¹ ULiège – Gx-ABT – TERRA – Phytotechnie tempérée – Production intégrée des céréales en Région wallonne – Projet CePiCOP (D GARNE, du Service Public de Wallonie)

² CRA-W – Département Production et filières – Unité Stratégies phytotechniques

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

⁴ ULiège – Gx-ABT – TERRA – Phytotechnie tempérée

1 Etape clé

L'implantation de la culture est une étape-clé du processus de production. Elle requiert une grande attention et doit, à l'instar d'autres interventions culturales comme la fumure et la protection de la culture, être raisonnée à la parcelle. Le choix de la variété, de la date et de la densité de semis, du mode de travail du sol et sa réalisation correcte et homogène auront des répercussions importantes sur les cultures de céréales. **Dans le cadre d'une gestion intégrée des maladies et des ravageurs, le choix variétal, la date de semis et le travail du sol sont les premiers leviers à actionner pour assurer l'état de santé de la culture.**

Si dans certaines conditions les Techniques Culturales Simplifiées peuvent être utilisées lors de l'implantation, quelques règles simples restent de mise.

2 La date de semis

2.1 L'importance du choix de la date de semis

Lorsque les conditions de sol sont bonnes pour les semis, la tentation est souvent grande de commencer les semis trop tôt, avant la date recommandée pour les céréales. Cependant, **semer trop tôt, c'est mettre sa culture en danger.**

En effet, avancer la date de semis expose la culture à un certain nombre de risques qui peuvent mener à une augmentation des coûts de protection de la culture et à une diminution du potentiel de rendement. Les risques auxquels sont exposées les cultures dont la date de semis est trop précoce sont les suivants :

Risque de transmission et de développement de maladies : un laps de temps trop court entre la récolte d'une céréale et le semis de la céréale suivante augmente le risque de contamination dès l'automne par des maladies cryptogamiques telles que le piétin verse, la septoriose et la rouille jaune présentes sur les résidus et les repousses. De plus, un semis précoce augmente potentiellement le nombre de cycles de développement des pathogènes, les premiers cycles pouvant dès lors avoir lieu en automne.

Risque d'enherbement de la parcelle : avancer la date de semis, c'est offrir de bonnes conditions au développement des adventices. Des essais⁵ menés par Gx-ABT et le CRA-W de 2009 à 2013 ont très clairement mis en évidence qu'un report de la date de semis du froment d'hiver d'une quinzaine de jours permet de réduire fortement la pression des vulpins et des jouets du vent sur la culture.

⁵ « Dynamique des populations de trois adventices des céréales en vue de la mise au point de méthodes intégrées de leur contrôle ». Projet mené par D. Jaunard et subventionné par la DGERNE (D31-1230/S1 et D31-1230/S2).

Risque de gel et de verse : semer plus tôt que la date recommandée entraîne une croissance plus importante de la culture avant l'hiver. Elle peut ainsi atteindre un stade de développement trop avancé qui ne lui permettra pas de résister au gel. Il peut régulièrement y avoir des températures basses en Belgique. Si la céréale a atteint le stade fin tallage lors du gel, elle risque d'être détruite. Semée plus tôt, la culture va aussi produire un plus grand nombre de talles qui conduiront à une végétation plus dense au printemps et à un risque de verse fortement accru. Une végétation trop drue crée un microclimat plus humide favorable au développement des maladies fongiques.

Risque de transmission de viroses : le mois de septembre et le début du mois d'octobre sont la période des vols de pucerons qui peuvent transmettre le virus de la jaunisse nanisante. Semer plus tôt équivaut donc à exposer plus longtemps la culture aux insectes et donc au virus. Si le risque est connu en escourgeon et demande chaque année d'être vigilant, il peut très bien être évité en froment en retardant légèrement la date de semis. Semer les escourgeons à partir de la fin du mois de septembre et les froments après la mi-octobre permet généralement d'éviter 2 traitements insecticides sur les escourgeons et tout traitement insecticide sur les froments.

2.2 En froment

En froment, les semis effectués entre le 15 octobre et le début du mois de novembre constituent le meilleur compromis entre le potentiel de rendement et les risques culturels.

Dans nos conditions agroclimatiques, le froment d'hiver peut être semé de la première semaine d'octobre jusqu'à la fin décembre, voire même jusqu'en février.

- **Les semis très précoces** (avant le 10 octobre) présentent quelques désavantages et entraînent souvent un accroissement des coûts de protection dus aux risques détaillés ci-dessus.
- **Les semis tardifs** (après le 15 novembre), inévitables après certains précédents, sont plus difficiles à réussir parce que :
 - l'humidité généralement importante du sol ne permet pas une préparation soignée ;
 - les conditions climatiques, notamment les températures basses, allongent la durée de levée et en réduisent le pourcentage.

Lorsqu'un travail correct n'est pas possible, il est préférable de reporter l'emblavement de quelques jours, voire de quelques semaines et d'attendre que la préparation du sol et le semis puissent être effectués dans de meilleures conditions. Le retard éventuel du développement de la végétation sera rapidement compensé par de bien meilleures possibilités de croissance de la culture.

2.3 Résultats de l'essai « Date de semis » en froment d'hiver

Le Tableau 1.1 reprend les rendements moyens des variétés présentes dans l'essai « Dates de semis » réalisé au cours des 15 dernières années à Lonzée. La densité de semis a été adaptée à chaque date de semis. La fumure azotée, le régulateur et les 2 traitements fongicides étaient identiques pour toutes les modalités.

Tableau 1.1 – Influence de la date de semis sur le rendement. Moyennes générales pour les variétés en essais (Lonzée) – Gx-ABT.

Saison	Semis octobre		Semis novembre		Semis décembre et ultérieurs	
	Date	Rdt en qx/ha	Date	Rdt en qx/ha	Date	Rdt en qx/ha
2002-2003	11-10-02	98	20-11-02	99	18-12-02	100
2003-2004	17-10-03	99	17-11-03	98	17-12-03	99
2004-2005	13-10-04	109	09-11-04	104	09-12-04	98
2005-2006	19-10-05	104	14-11-05 **	95	05-01-06 *	94
2006-2007	16-10-06	92	16-11-06	92	15-12-06	85
2007-2008	16-10-07	106	24-11-07	104	29-01-08 *	101
2008-2009	14-10-08	117	17-11-08	121	16-12-08	109
2009-2010	19-10-09	104	18-11-09	96	26-01-10 *	84
2010-2011	18-10-10	93	22-11-10	90	09-02-11 *	80
2011-2012	13-10-11	85	22-11-11	88	- *	- *
2012-2013	22-10-12	109	15-11-12	109	- *	- *
2013-2014	18-10-13	110	18-11-13	106	12-12-13	106
2014-2015	15-10-14	103	13-11-14	102	21-01-15 *	99
2015-2016 ⁽¹⁾	23-10-15	91	14-11-15	93	10-12-15	89
2016-2017	25-10-16	104	21-11-16	98	14-12-16	101
2017-2018	17-10-17	110	16-11-17	109	06-02-18*	82
Moyenne		102		100		95

Unité de Phytotechnie Tempérée – Gembloux Agro-Bio Tech et CePiCOP « Production intégrée des céréales »

* semis impossible pour des raisons climatiques à la mi-décembre.

** attaque importante de mouche grise (essai sans traitement des semences approprié).

⁽¹⁾ à partir de la saison 2015-2016, le nombre de variétés comparées dans l'essai « Date de semis » est passé de 19 à 28.

On observe qu'en règle générale, **le rendement est légèrement plus élevé pour les semis réalisés en début de saison culturale. Ceci ne justifie cependant pas des semis avant la mi-octobre qui pourraient entraîner une hausse des coûts de protection de la culture vis-à-vis des adventices, des maladies et de la verse.** Pour limiter ces risques, retarder la date de semis est tout à fait envisageable. En effet, les rendements des semis réalisés aux alentours de la mi-novembre sont encore souvent équivalents à ceux du mois d'octobre, parfois légèrement inférieurs. Seuls les semis très tardifs (janvier, février) sont régulièrement pénalisés mais cette baisse de potentiel de rendement peut être réduite par l'utilisation de variétés mieux adaptées aux conditions de semis tardifs.

2.4 En escourgeon

La période la plus favorable pour le semis de l'escourgeon se situe de fin septembre à début octobre.

Une date plus précoce ne se justifie pas car elle risque d'entraîner un tallage excessif en sortie d'hiver, des attaques fongiques dès l'automne, des risques plus élevés de transmissions de viroses par les pucerons, un développement plus important des adventices et une sensibilité accrue au gel.

En retardant le semis, la levée est plus lente et peut demander 15 à 20 jours. Il se peut alors que l'hiver survienne avant que la culture n'ait atteint le stade tallage. Une moins bonne résistance au froid est alors à craindre. A cet inconvénient s'ajoute une réduction de la période consacrée au développement végétatif et génératif avec comme conséquence éventuelle une culture trop claire.

3 La préparation du sol

Il n'existe aucune méthode, aucun outil, aucune combinaison d'outils, aucun réglage qui soit passe-partout. Chaque terre doit être traitée en fonction de ses caractéristiques structurales propres, compte tenu de son historique cultural, de la nature du précédent, de son état au moment de la réalisation de l'emblavement et des conditions climatiques prévues immédiatement après le semis.

Quelle que soit la méthode choisie, il convient :

- 1. de réaliser un état de la situation de la parcelle ;***
- 2. de choisir les modalités de réalisation (profondeur de travail, outils et réglages) ;***
- 3. d'effectuer la préparation du sol avec le maximum de soin et dans les meilleures conditions possibles.***

3.1 Le travail du sol primaire

Le froment et l'escourgeon étant des cultures peu sensibles à la compacité du sol, le labour ne se justifie généralement pas. Les TCS (Techniques Culturelles Simplifiées) peuvent avantageusement remplacer le labour lorsque l'état du sol le permet (absence d'ornières ou de compaction sévère) et que le matériel de semis employé est compatible avec l'abondance des débris végétaux abandonnés en surface lors de la récolte du précédent.

Après les cultures de betteraves, chicorées et pomme de terre récoltées en bonnes conditions, la préparation du sol peut très bien se limiter à la couche superficielle. Pour

réaliser cette opération, il n'est pas nécessaire de recourir à l'emploi d'un matériel spécifique, un outil de déchaumage pouvant généralement convenir. Lors de ce travail, il convient toutefois d'éviter autant que possible la formation de lissages à faible profondeur car ceux-ci sont préjudiciables à la pénétration de l'eau et risquent d'occasionner l'engorgement du lit de semences en cas de fortes pluies. Ce phénomène peut en effet conduire à l'asphyxie des jeunes plantules et à leur disparition, et augmente par ailleurs la sensibilité de la culture au gel qui surviendrait éventuellement plus tard. Dès lors, on évitera autant que possible d'employer un covercrop ou un outil à pattes d'oies comme outil de préparation superficielle. Il est recommandé d'employer plutôt un outil à dents étroites, si possible sans ailettes, quitte à travailler le sol sur une profondeur plus importante (entre 15 et 18 cm), ce qui sera favorable à la pénétration de l'eau et au drainage du lit de semences.

Après les cultures de céréales et de maïs ensilage récoltées dans de bonnes conditions, les mêmes règles sont d'application en ce qui concerne le travail du sol. Ces précédents peuvent cependant constituer un risque pour la culture de céréale suivante. La transmission de la fusariose présente sur les résidus de culture de maïs, la présence de repousses de céréales dans la culture de céréale suivante et une plus forte pression de cécidomyies orange dont le taux d'émergence dépend de la profondeur d'enfouissement des larves font partie de ces risques. Le **choix de variétés adaptées** permettra de limiter ces risques.

Lorsque la couche arable a subi au cours des années antérieures une compaction importante, il peut être intéressant de profiter de la préparation du semis de froment pour essayer de réparer les dégâts de structure et d'améliorer l'état structural du sol tout en profitant des avantages qu'une céréale d'hiver procure en termes de conservation et d'amélioration de la fertilité physique : longue période de couverture du sol, colonisation importante et profonde par le système racinaire, assèchement prononcé du profil en fin de végétation et conditions de récolte généralement peu dommageables pour la structure. Dans ce cadre, la préparation du sol sera moins simplifiée et fera appel à la technique du décompactage qui consiste à fissurer et fragmenter la couche arable sur une profondeur équivalente au labour et sans la retourner, à l'aide d'un outil constitué de dents rigides (droites avec ailettes ou courbées) permettant d'atteindre le fond de la couche arable, quelle que soit sa résistance mécanique. Par rapport au labour traditionnel, cette technique présente l'avantage de conserver la matière organique au sein des couches superficielles du sol et peut souvent être réalisée en même temps que la préparation superficielle et le semis. Il convient toutefois de savoir que cette technique ne peut être effectuée correctement et avec des effets positifs sur la structure que si le sol est suffisamment ressuyé au moment de sa réalisation et qu'il ne présente pas d'ornières.

Après culture de pomme de terre, une décompaction du sol est particulièrement indiquée. Elle favorise la destruction par le gel des petits tubercules perdus à la récolte et n'enfouit pas en fond de profil, comme le ferait la charrue, l'épaisse couche de terre fine et déstructurée provenant de la formation des buttes et du tamisage intense de la terre au moment de la récolte.

Toutefois, le labour reste de mise dans les situations suivantes:

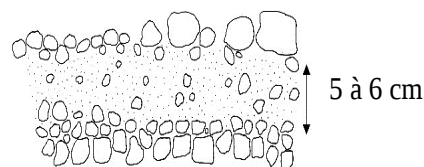
- lorsque la compaction se situe en profondeur, en dessous de 15 cm. Dans ce cas, le labour permet en effet de ramener en surface les agglomérats compacts qui pourront alors subir l'action des outils de préparation superficielle, les effets éventuels du gel et surtout des alternances humectation/dessiccation ;

- lorsque des ornières importantes ont été créées lors de la récolte de la culture précédente ;
- lorsque des résidus d'herbicides rémanents appliqués à la culture précédente doivent être dispersés et dilués dans la couche arable ;
- lorsque les populations d'adventices telles que vulpin et gaillets sont devenues trop importantes, voire résistantes ;
- après une culture de maïs afin de réduire le risque de fusariose et par conséquent du dépassement de la teneur en DON du grain ;
- lors de la multiplication de semences.

3.2 La préparation superficielle

Il faut idéalement (Figure 1.1) :

Figure 1.1 – Profil idéal d'une préparation de sol (Arvalis).



- **en surface : assez de mottes pas trop grosses (max. 5-6 cm de diamètre)** pour assurer une bonne résistance à la battance due aux effets des précipitations et des gelées hivernales, sans constituer d'obstacle à une émergence rapide des plantules ;
- **sur une épaisseur de quelques cm (5-6 cm maximum) : un mélange de terre fine et de petites mottes** afin de garantir un bon contact entre la graine et le sol qui permettra un approvisionnement suffisant en eau de la graine et de la jeune plantule, c'est le lit de semences ; les semences bien couvertes sont également moins exposées aux oiseaux et surtout aux limaces.
- **sous le lit de semences, une couche de terre comprenant des mottes de dimensions variables, tassées sans lissage, sans creux**, qui doit permettre, au départ, un drainage du lit de semences en cas de pluies importantes et, par la suite, un développement racinaire sans obstacle.

Cette structure donnée par la préparation superficielle du sol permet une circulation rapide de l'eau et de l'air à l'intérieur du lit de semences vers les couches plus profondes afin de satisfaire les besoins de la graine et de la jeune plantule en eau, en oxygène et en chaleur.

Règles à respecter dans le cas d'une préparation superficielle du sol

- **ne pas travailler le sol dans des conditions trop humides** : lissage, tassement, sol creux en profondeur, terre fine insuffisante sont inévitables en cas d'excès d'eau dans le sol ;
- la **profondeur du lit de semences** doit être **régulière**, pas trop importante, et le **sol** doit être suffisamment **rappuyé** pour éviter un lit de semences trop soufflé, qui provoque :

- l'engorgement en eau du lit de semences en cas de précipitations importantes ;
- les phénomènes de déchaussements en cas d'alternances de gel-dégel ;
- le placement trop profond des graines.
- **ne pas travailler trop profondément avec les outils animés ;**
- **éviter les sols trop creux ou mal fissurés dans la couche de sol sous le lit de semences** grâce à un retassement éventuel effectué entre le travail profond (labour) et la préparation superficielle. Ce retassement peut être obtenu par un roulage, l'utilisation de roues jumelées et d'un tasse-avant ou le passage d'un outil à dents vibrantes travaillant sur 10 cm de profondeur ; une telle opération contrarie les déplacements des larves de mouche grise et limite leurs attaques. Il en est de même en ce qui concerne les limaces qui sont plus actives lorsque le sol présente des creux dans et sous le lit de semences.
- **bien rappuyer le sol afin de limiter les attaques éventuelles de la mouche grise ;**
- **vérifier la qualité du travail effectué** lors de la mise en route dans chaque parcelle, pour pouvoir, lorsqu'il n'est pas correct, adapter la méthode ou les outils utilisés ;
- **la terre doit, si possible, « reblanchir » après le semis.**

En escourgeon et orge d'hiver :

Les orges demandent une préparation du sol plus soignée que les froments. Il faut veiller lors de la préparation du sol à ce que **la terre ait suffisamment de pied** pour éviter au maximum les risques de déchaussement pendant l'hiver. Comme, à l'époque du semis, le sol est souvent assez sec, il n'est pas rare de voir des sols trop soufflés, surtout lors d'une mauvaise utilisation d'outils animés.

4 La profondeur de semis

Il faut semer à un ou deux cm de profondeur en veillant à une bonne régularité du placement et à un bon recouvrement des graines.

Un **semis trop profond** (4-5 cm) :

- allonge la durée de la levée ;
- réduit le pourcentage de levée et la vigueur de la plantule ;
- peut inhiber l'émission des talles.

Ainsi, les cultures qui paraissent trop claires, ne tallent pas ou qui marquent un retard de développement au printemps sont souvent la conséquence de semis trop profonds.

Ce défaut majeur d'implantation peut être dû à :

- un travail trop profond de la herse rotative ;
- un retassement insuffisant du sol ;
- une trop forte pression sur les socs du semoir ;
- un mauvais réglage des organes assurant le recouvrement des graines ;
- une trop grande vitesse d'avancement lors du semis.

Attention, **avec de nombreux herbicides** utilisables à l'automne, le semis doit être fait à profondeur régulière (2 – 3 cm maximum) et les **semences doivent être bien recouvertes** afin de garantir la sélectivité des traitements.

Le développement homogène de la jeune culture, en grande partie régi par la régularité du semis, est aussi nécessaire pour que les stades limites de chaque plantule soient atteints simultanément lors d'éventuels traitements de postémergence automnale.

Dans le cas de semis direct sur des terres où la paille a été hachée, la profondeur de semis doit être légèrement augmentée (+ 1 cm) pour que les graines soient bien mises en contact avec la terre, sous les résidus de culture.

5 La densité de semis

5.1 En froment

Pour exprimer pleinement son potentiel de rendement, il faut que la culture utilise efficacement les ressources mises à sa disposition : lumière, eau, éléments nutritifs (en particulier l'azote). Cette optimisation physiologique au niveau de la plante individuelle exige que la **densité de population** de la culture soit **modérée (400-500 épis/m²)**. En effet, lorsque la densité est trop élevée, il y a concurrence pour la lumière, et le rendement photosynthétique en est affecté.

Avec les variétés récentes, l'accroissement du potentiel de rendement provient principalement de l'amélioration de la fertilité des épis. Cette caractéristique intéressante ne peut pas s'exprimer lorsque la concurrence entre tiges est trop forte.

Par ailleurs, un semis trop dense entraîne une dépense supplémentaire en semences, un trop grand nombre de tiges favorisant la sensibilité à la verse et le développement des maladies cryptogamiques. Indirectement, un semis trop dense risque donc d'accroître le coût de la protection phytosanitaire.

L'objectif est d'obtenir une population d'environ 150 à 200 plantes par m² à la sortie de l'hiver pour les semis précoces et normaux et 200 à 250 plantes par m² pour les semis tardifs.

Au-delà de 250 plantes, quelles que soient les itinéraires de culture mis en œuvre, **les rendements** ne s'accroissent plus et peuvent même fléchir. Ils sont en tout cas **plus coûteux** à obtenir.

En deçà de 150 plantes, les rendements peuvent encore régulièrement se situer très près de **l'optimum**. Dans les semis précoces, ou à date normale, la population peut même descendre à près de 100 plantes par m² sans pertes significatives de rendement pour autant qu'elle soit régulière.

Les densités recommandées

La densité de semis doit être adaptée en fonction :

- **de la date de semis** : dans nos régions, pour un semis réalisé en bonnes conditions de sol, les densités de semis recommandées selon l'époque de semis sont reprises dans le Tableau 2.2 ;

Tableau 2.2 – Densité de semis en fonction de la date de semis.

Dates	Densités en grains/m ²
01 - 20 octobre	200 - 250
20 - 30 octobre	250 - 300
01 - 10 novembre	300 - 350
10 - 30 novembre	350 - 400
01 - 31 décembre	400 - 450
31 déc. - 28 février	400

- **de la préparation du sol et des conditions climatiques qui suivent le semis:** pour des semis réalisés dans des conditions « limites » (temps peu sûr, longue période pluvieuse avant le semis, ...), elles peuvent être majorées de 10 %. Au contraire, lorsque les conditions de sol et de climat sont idéales, elles peuvent être réduites de 10 à 20 % ;
- **du type de sol :** dans des terres plus froides, plus humides, plus argileuses, voire très difficiles (Polders, Condroz), ces densités doivent être majorées de 20 à 50 grains/m².

Un essai réalisé au cours de l'année culturale 2015-2016 a clairement mis en évidence que **pour un semis de froment réalisé fin octobre, semer à une densité supérieure à 250 grains/m² n'entraînait aucune augmentation de rendement.**

5.2 En escourgeon

En conditions normales, la densité de semis de l'escourgeon doit être d'environ 170 à 200 grains/m² soit 70 à 110 kg/ha. Pour les variétés hybrides, la densité de semis recommandée est de 125 à 170 grains/m².

La densité de semis doit être augmentée lorsque le semis est réalisé :

- dans de mauvaises conditions climatiques ;
- dans des terres mal préparées ;
- dans des terres froides (Condroz, Famenne, Polders, Ardennes) ;
- tardivement.

Cet accroissement doit être modéré et, en aucun cas, la densité de semis ne dépassera un maximum de 250 grains/m² (soit 100 à 140 kg de semences selon le poids de 1.000 grains, cfr Tableau 1.5).

Si les conditions climatiques sont trop défavorables ou si le semis est trop tardif, il est préférable de s'abstenir de semer de l'escourgeon ou de l'orge d'hiver, même à plus forte densité (250 grains/m²). Il sera plus sage de remplacer l'orge d'hiver par du froment, de l'orge de printemps, ou le cas échéant par des pois protéagineux.

5.3 La densité de semis des variétés d'escourgeons lignées et hybrides

Les résultats des essais réalisés de 2012 à 2015 ont montré très clairement qu'il était possible de diminuer les densités de semis jusqu'à 50% de la dose couramment recommandée de 225 grains/m² sans qu'il n'y ait de diminution significative du rendement, que ce soit avec les variétés lignées ou hybrides. De telles observations avaient déjà été obtenues sur les variétés de froment hybride et sont valables en conditions de semis idéales et avec un semoir précis et parfaitement réglé. De plus, les effets peuvent être variables selon les conditions climatiques de l'année et il convient donc de rester prudent et de ne pas diminuer exagérément les densités de semis. **Réduire de 25 % la dose conseil (225 grains/m²) est dans la plupart des cas envisageable sans prendre trop de risques.**

Les Tableaux 1.3 et 1.4 reprennent les résultats des essais menés par le POB et l'Unité de Phytotechnie tempérée de Gembloux Agro-Bio Tech, l'Unité Stratégies phytotechniques du CRA-W et le CARAH sur l'effet de la réduction de la densité de semis sur les variétés d'escourgeon lignées et hybrides.

L'objectif de ces essais était de mettre en évidence les limites d'une réduction de doses de semis n'affectant pas le rendement final de la culture. Sachant que **le coût des semences des variétés hybrides est nettement plus élevé que celui des variétés lignées**, la question était donc de savoir si **une partie de ce surcoût pouvait être amorti par une réduction de la densité de semis de ces variétés hybrides.**

Pour les essais menés à Lonzée entre 2012 et 2014, les densités de semis testées étaient de 225 gr/m² (ce qui correspondait à la densité normale pour les variétés lignées), 175 gr/m² (ce qui correspondait à la densité de semis recommandée pour les variétés hybrides), 125 gr/m² et 75 gr/m². Les essais menés par le CRA-W et le CARAH ont comparé en 2015 des densités de semis allant de 100 % de la dose de semis (soit 225 gr/m²) à 25 % de cette dose de semis.

Tableau 1.3 – Comparaison de l'influence de quatre densités de semis (de 75 à 225 grains/m²) sur le rendement (en qx/ha) de variétés lignées et hybrides en escourgeon. Gx-ABT – Lonzée, 2012 à 2014.

		Densité de semis			
		75 grains/m ²	125 grains/m ²	175 grains/m ²	225 grains/m ²
2012	Lignées	86	87	87	88
	Hybrides	99	98	98	98
2013	Lignées	96	101	102	103
	Hybrides	112	114	116	115
2014	Lignées	115	118	118	121
	Hybrides	116	117	116	118
Moyenne	Lignées	99	102	102	104
	Hybrides	109	110	110	110

Ces essais mettent également en évidence qu'**une culture à l'aspect clairsemé à la levée ne nécessite que rarement un nouveau semis** ; la culture a suffisamment de capacités de rattrapage et un semis à trop faible densité ou un problème lors de la levée ne signifie pas nécessairement une perte importante de rendement en fin de culture.

Enfin, au-delà des possibilités de réduction de densités de semis, l'essai mené en 2014 à Lonzée avait également permis de mettre en évidence l'absence d'interaction entre la densité de semis et la fumure au tallage ; **un semis à plus faible densité ne nécessite donc pas une fumure plus importante au tallage.**

Tableau 1.4 – Comparaison de l'influence de quatre densités de semis, variant de 100 % à 25 % de la densité recommandée pour les variétés lignées, sur le rendement (en pourcent par rapport à la moyenne de l'essai) de variétés lignées et hybrides en escourgeon. CRA-W et CARAH, 2015.

		Densité de semis (100% = 225 gr/m ²)			
		25%	50%	75%	100%
2015 (CRA-W 1)	Lignées	91	100	104	102
	Hybrides	95	101	102	105
2015 (CRA-W 2)	Lignées	84	95	99	100
	Hybrides	93	108	112	109
2015 (CARAH)	Lignées	87	99	99	100
	Hybrides	98	106	106	106
Moyenne	Lignées	87	98	101	101
	Hybrides	95	105	107	107

Les rendements présentés dans ce tableau sont exprimés en pourcentage. Une valeur de 100 % correspond à 124 qx/ha pour l'essai de Momalle (CRA-W 1), 89 qx/ha pour l'essai de Temploux (CRA-W 2) et 145 qx/ha pour l'essai réalisé par le CARAH.

5.4 La densité de semis des variétés d'orge de printemps

Des essais sur la densité de semis des orges de printemps ont également été réalisés entre 2014 et 2016 à Gembloux. Il ressort de ces 3 années d'essais que la culture n'est pas pénalisée lorsque les densités de semis descendent de 250 à 175 grains/m². Descendre plus bas est par contre pénalisant pour la culture qui a une capacité de tallage réduite par rapport aux orges d'hiver.

5.5 Remarques

Une densité de semis renforcée ne peut pallier ni une mauvaise préparation du sol, ni une faible qualité de la semence.

- **La qualité des semences est primordiale. Les densités de semis préconisées ne sont, bien sûr, valables que pour des semences convenablement désinfectées dont le pouvoir et l'énergie germinative sont excellents.** Pour des lots de semences à moins bonne énergie germinative, les densités doivent évidemment être adaptées en fonction du pouvoir germinatif.
- Ces **densités de semis** (Tableau 1.5) sont données **en grains/m² et non en kg/ha** parce que suivant l'année, la variété, les lots de semences, le poids des grains peut varier assez sensiblement.
- **Pour les variétés hybrides**, les densités de semis doivent être réduites de 30 à 40 % par rapport aux densités préconisées pour les variétés lignées et cela quelle que soit l'époque de semis.

Tableau 1.5 – Quantités de semences en kg/ha nécessaires pour une densité donnée en fonction du poids de 1000 grains.

Poids de 1000 grains en g	Densité en grains/m²											
	175	200	225	250	275	300	325	350	375	400	425	450
40	70	80	90	100	110	120	130	140	150	160	170	180
42	74	84	95	105	116	126	137	147	158	168	179	189
44	77	88	99	110	121	132	143	154	165	176	187	198
46	81	92	104	115	127	138	150	161	173	184	196	207
48	84	96	108	120	132	144	156	168	180	192	204	216
50	88	100	112	125	137	150	162	175	187	200	212	225
52	91	104	117	130	143	156	169	182	195	208	221	234
54	95	108	122	135	149	162	176	189	203	216	230	243
56	98	112	126	140	154	168	182	196	210	224	238	252

Voir aussi le tableau « Traitements autorisés pour la désinfection des semences en céréales » dans le chapitre « Protection intégrée des semis et des jeunes emblavures »

2. Variétés

R. Meza¹, G. Jacquemin¹, B. Dumont², R. Bacchetta¹, B. Heens³, O. Mahieu⁴, R. Blanchard⁵, B. Monfort⁶,
S. Chavalle⁷, M. De Proft⁷, S. Gofflot⁸, V. Van Remoortel⁹, G. Sinnaeve⁸ et B. Bodson²

1	Froment d'hiver	2
2	Escourgeon et orge d'hiver fourragers.....	33
3	Orge de brasserie	46
4	Epeautre.....	49

¹ CRA-W - Département productions et filières – Unité stratégies phytotechniques

² ULiège – Gx-ABT – TERRA – Phytotechnie tempérée

³ CPL Végémar – Centre Provincial Liégeois de Productions Végétales et Maraichères – Province de Liège

⁴ C.A.R.A.H. asbl. Centre Agronomique de Recherches Appliquées de la Province de Hainaut

⁵ ULiège – Gx-ABT – TERRA – Phytotechnie tempérée – Production intégrée des céréales en Région wallonne – Projet CePiCOP (DGARNE, du Service Public de Wallonie)

⁶ Projet APE 2242 (FOREM) et projet CePiCOP (DGARNE du Service Public de Wallonie)

⁷ CRA-W – Département Sciences du Vivant – Unité de Protection des Plantes et Ecotoxicologie

⁸ CRA-W – Département Valorisation des productions – Unité Technologie de la transformation des produits

⁹ ULiège – Gx-ABT – Axe Technologie alimentaire – Sciences des aliments et formulation

1 Froment d'hiver

R. Meza¹⁰, B. Dumont¹¹, G. Jacquemin¹⁰, R. Bacchetta¹⁰, B. Heens¹², O. Mahieu¹³, R. Blanchard¹⁴, B. Monfort¹⁵, S. Chavalle¹⁶, M. De Proft¹⁶, J-P. Goffart, S. Gofflot¹⁷, V. Van Remoortel¹⁸, G. Sinnaeve¹⁷ et B. Bodson¹¹

1.1 Saison culturale 2017-2018

La saison 2017-2018 a été, comme nous commençons à prendre l'habitude, une année climatique perturbée. Le dérèglement climatique semble poursuivre son cours de façon inquiétante. Basculement irréversible ou suite d'années critiques ? L'avenir nous le dira mais ce qui est certain c'est que désormais l'exceptionnel devient la norme et que les accidents climatiques se multiplient. Cette année, les froments n'ont pas été la culture la plus affectée et les rendements sont en général d'un bon niveau. La principale raison en est que durant les 4 premiers mois de la culture, les froments ont bénéficié de conditions presque parfaites. Par la suite, l'ensoleillement a partiellement gommé les méfaits du climat.

Bien que le temps fût chaud et sec lors des semis d'octobre, le sol était suffisamment pourvu en eau grâce aux pluies des mois d'août et de septembre. La grande majorité des terres a donc pu être implantée dans de bonnes conditions. Dans nombre de situations, le labour ou le décompactage n'a pas été nécessaire et le travail s'est réduit à un passage superficiel suivi du traditionnel combiné rotative-semoir. La levée a été rapide et très vite, en novembre, les températures ont chuté ce qui a constitué au moins deux avantages pour les semis en place. D'une part, ce froid précoce a mis fin aux vols des pucerons et d'autre part, il a également permis aux plantes de s'endurcir pour faire face aux rigueurs de l'hiver. Les précipitations hivernales ont été importantes. Les mois de décembre et de février ont chacun permis de collecter plus de 100 litres par m². Cet or bleu s'est avéré déterminant pour la suite de la saison. A la fin février, l'état des cultures était optimal : le nombre de talles et la vigueur du feuillage étaient très bons. Le tallage étant directement à l'origine du nombre d'épis au m², le premier des 3 facteurs de rendement, était donc acquis.

A partir du mois de mars, le temps a, une fois de plus, perdu toute logique et confondu le fil des saisons. Après une « vague de chaleur » mi-février, l'hiver est revenu en force et les températures sont redescendues sous les -5°C. Or à la fin mars, les variétés perdent leur capacité à résister au froid à mesure qu'elles reprennent leur croissance. Les variétés les plus précoces à sortir de leur torpeur hivernale sont donc également les plus affectées par les froids

¹⁰ CRA-W - Département productions et filières – Unité stratégies phytotechniques

¹¹ ULiège – Gx-ABT – TERRA – Phytotechnie tempérée

¹² CPL Végémar – Centre Provincial Liégeois de Productions Végétales et Maraichères – Province de Liège

¹³ C.A.R.A.H. asbl. Centre Agronomique de Recherches Appliquées de la Province de Hainaut

¹⁴ ULiège – Gx-ABT – TERRA – Phytotechnie tempérée – Production intégrée des céréales en Région wallonne – Projet CePiCOP (DGARNE, du Service Public de Wallonie)

¹⁵ Projet APE 2242 (FOREM) et projet CePiCOP (DGARNE du Service Public de Wallonie)

¹⁶ CRA-W – Département Sciences du Vivant – Unité de Protection des Plantes et Ecotoxicologie

¹⁷ CRA-W – Département Valorisation des productions – Unité Technologie de la transformation des produits

¹⁸ ULiège – Gx-ABT – Axe Technologie alimentaire – Sciences des aliments et formulation

tardifs. L'impact de ce froid n'était pas très visible au champ mais à la récolte il s'avère que les variétés précoces ont été pénalisées par rapport aux variétés tardives. Ce ne fût pas le cas pour les froments semés en novembre et décembre dont la période de sensibilisation au froid n'est intervenue que plus tard.

Au mois d'avril, les températures se sont envolées pour approcher les 30 degrés à plusieurs reprises. 2018 n'a pas connu de printemps ; nous sommes passés en quelques jours de l'hiver à l'été. Or, pour nos cultures, chaque saison est essentielle. Pour les céréales d'hiver, c'est en début de printemps que se décide le nombre de fleurs que comportera chaque épi. Le nombre de grain par épi est le deuxième des trois principaux facteurs de rendement. Pour la majorité des céréales, c'est le facteur le plus limitant de cette année. En orge, cette réduction de la taille des épis et du nombre de grains est responsable de la perte de plus d'une tonne de grains par hectare. En froment, l'effet est moindre mais reste visible pour les variétés à long épis (Limabel, Bergamo,...) plus affectées que les autres par la réduction du printemps.

L'été belge dure depuis 5 mois et n'a peut-être pas encore dit son dernier mot. Les mois d'avril, mai, juin et juillet ont connu des températures dignes de la région méditerranéenne, les réserves en eau des sols se sont progressivement tariées. Fort heureusement, les céréales sont parmi les cultures les plus résistantes aux sécheresses de la deuxième moitié du printemps. Si comme cette année, la sécheresse ne débute pas avant le mois de mai, les cultures sont alors profondément implantées, le nombre d'épis et le nombre de grains sont déjà définis. Il ne reste alors que le 3^{ème} facteur de rendement à satisfaire : le poids des grains. Pour cela ; la température est un avantage tant qu'elle ne dépasse pas un certain seuil. Cette condition fût respectée car bien que le nombre de jours affichant des températures supérieures à 25°C soit un record, nous n'avons pas connu en mai et en juin de « coup de chaud » avec des températures de plus de 35°C ce qui aurait mis fin au remplissage des grains. Par ailleurs, plus que la température, le paramètre essentiel du remplissage du grain est l'ensoleillement. Nos froments en ont suffisamment manqué en 2016 pour que nous en soyons tous convaincus. Finalement, le poids de mille grains, le poids spécifique et à travers eux, la qualité de nos froments est celle d'une bonne année.

Nouvelle preuve du dérèglement climatique, les moissons ont été plus précoces que jamais. Elles ont débuté avant le 15 juillet dans l'ouest du pays et au 1^{er} août, bien rares étaient les froments encore sur pied.

Contre toute attente, les conditions climatiques de la saison auraient dû permettre d'atteindre de très bons rendements du moins dans les sols capables de retenir l'eau. Si dans bien des cas, les rendements s'avèrent à posteriori décevants, la cause est à rechercher du côté des ravageurs et plus précisément du côté de la cécidomyie orange. Depuis plusieurs années, nous pointons cet insecte comme le risque majeur de la culture de froment. Cette année en a été la preuve, des pertes de plus de 3 tonnes par hectare ont été mesurées dans plusieurs de nos champs d'essais. Les cécidomyies adultes ont émergé du sol aux alentours du 23 mai alors que l'épiaison des froments débutait. La province de Hainaut a été majoritairement épargnée pour des raisons développées dans l'article ravageur mais toutes les autres provinces ont été grandement affectées par ce ravageur. Il était présent en nombre et les soirées chaudes et calmes (sans vent) ont permis de très nombreuses pontes. Des taux de 20-25 œufs puis larves par épi n'étaient pas rare ! Chaque larve par épi représente une perte moyenne d'un pourcent du rendement final.

Côté maladie, là aussi, la météo a été déterminante. La luminosité du printemps a freiné le développement de la rouille jaune. Seules les variétés très sensibles (Réflexion, Nemo) ont nécessité des traitements pour cette maladie. La race de rouille jaune est vraisemblablement la même que celle de 2017 soit une race moins virulente que celle qui a sévi durant les années 2014 à 2016. La septoriose nécessitant des pluies pour progresser sur les étages foliaires supérieurs n'a pas été favorisée par la sécheresse. A l'instar de 2017, elle perd à nouveau son statut de maladie prépondérante de nos froments. Dans le sud de l'Europe, la maladie la plus préoccupante est généralement la rouille brune. Cette maladie nécessite des températures élevées pour se développer. Il n'est dès lors, pas étonnant de la retrouver de plus en plus présente dans nos régions. Ce printemps, la rouille brune est arrivée sur nos champs avec un mois d'avance soit dès la mi-mai devenant ainsi la maladie affectant le plus le rendement en l'absence de traitement. Fort heureusement, cette maladie reste facilement contrôlable par les programmes fongicides et cela même en situation de traitement unique. L'absence de précipitations durant la floraison n'a pas permis à la fusariose d'atteindre les épis. Cependant, des orages ont engendré très localement de fortes infestations mais ces situations sont restées exceptionnelles. La fusariose des feuilles était, quant à elle, encore très présente cette année. Progressivement, elle semble prendre la place de la septoriose. De maladie secondaire, elle devient de plus en plus préoccupante. Son développement malgré les conditions climatiques variées de ces derniers printemps a démontré qu'elle n'était affectée ni par les hautes températures ni par le manque d'humidité. Froid, chaud, sec ou humide, elle est présente et l'efficacité des fongicides à la maintenir est loin d'être parfaite. Plus que jamais, c'est au travers d'un choix variétal adapté que l'on optimisera ses chances de traverser les aléas climatiques et culturels de saisons de plus en plus imprévisibles.

1.2 Présentation du réseau et localisation des essais

Les résultats des essais variétaux qui sont présentés proviennent de l'expérimentation menée par différentes institutions wallonnes partenaires, rappelées ci-dessous :

- Groupe « Production Intégrée des Céréales en Région Wallonne » du CePiCOP (subsidé par la Direction Générale Opérationnelle de l'Agriculture des Ressources Naturelles et de l'Environnement du Service Public de Wallonie, Direction du Développement et de la Vulgarisation) et Axe Ingénierie des productions végétales et valorisation – Phytotechnie tempérée de l'Université de Liège – Gembloux Agro-BioTech ;
- Département Productions et Filières du Centre wallon de Recherches agronomiques (CRA-W) ;
- Centre Provincial Liégeois des Productions Végétales et Maraîchères (CPL-Végémar) ;
- Centre pour l'Agronomie et l'Agro-industrie de la province du Hainaut (CARAH).

En complément aux essais classiques qui permettent d'évaluer les rendements et les tolérances aux maladies communes, les différents partenaires du réseau organisent des essais spécifiques dont l'objectif est la caractérisation des variétés par rapport à des critères difficilement observables avec une conduite culturale classique.

Ces essais spécifiques peuvent être répartis en 3 catégories :

- Essais à phytotechnie particulière, comme les essais de variétés précoces, les essais dates de semis et les essais sur le rendement en paille ;
- Essais dans lesquels les variétés sont volontairement exposées à des conditions difficiles incompatibles avec une phytotechnie raisonnée (essais froid, essais verse, essais de récolte tardive) ;
- Essais dans lesquels les variétés sont placées au contact des pathogènes. Ces méthodes sont utilisées lorsqu'il s'agit de pathogènes non présents chaque année mais qui sont néanmoins susceptibles d'affecter les rendements lors des années favorables à leur développement. Dans le cadre du réseau, de tels essais sont mis en place pour la fusariose de l'épi, la cécidomyie orange et certaines viroses.

L'ensemble des informations collectées dans ces essais permet d'obtenir une description complète et précise des variétés testées.

1.3 Résultats obtenus pour les variétés des réseaux post-inscription et recommandations

La présentation des résultats est subdivisée en trois parties :

- 1) **Résultats du réseau « post-inscription » à conduite classique** avec une sélection de 37 variétés confirmées présentes depuis au moins 2 ans dans le réseau. Pour chacune de ces variétés, les résultats suivants sont communiqués : le rendement annuel avec une indication sur la variabilité entre essais, le rendement pluriannuel et la moyenne des essais, les pertes de rendement en l'absence de protection fongicide et calculée sur 3 années d'essais, la qualité, le comportement face aux maladies et à la cécidomyie orange, les groupes de précocité, le classement selon la sensibilité à la verse et pour un certain nombre de variétés, le rendement en paille.
- 2) **Résultats du réseau « post-inscription » spécifique pour les variétés précoces** avec une sélection de 10 variétés. Pour chacune de ces variétés, les résultats suivants sont communiqués : le rendement pluriannuel et la moyenne des essais, le comportement face aux maladies et le classement selon la verse. Ce réseau permet de mieux juger des caractéristiques des variétés précoces. En effet, dans les essais classiques, les variétés précoces n'expriment pas toujours leur plein potentiel car les interventions culturales (fumure, régulateur, protection, récolte) sont décidées sur base de la majorité des variétés qui sont jusqu'à présent des variétés de précocité moyenne. En 2017, trois essais précoces étaient suivis.
- 3) **Liste de 19 variétés recommandées** ayant prouvé leur bon potentiel de rendement et leur qualité au cours des 3 dernières années. Ces 19 variétés sont réparties en 2 groupes. Le premier groupe reprend des variétés répondant aux critères de la production intégrée. Ces variétés doivent notamment avoir démontré un bon comportement à la rouille jaune, à la septoriose et à la verse qui sont les 3 facteurs susceptibles d'entraîner des traitements supplémentaires par rapport à un traitement unique « dernière feuille-épiaison ». Le second groupe reprend les variétés à

rendement élevé et stable sur les 3 dernières années mais nécessitant souvent une protection renforcée suite à l'une ou l'autre faiblesse.

Si les tableaux présentés ci-après sont une source d'information pour le **choix variétal**, il n'en reste pas moins vrai que le choix doit d'abord être guidé vers des **variétés** qui ont **déjà confirmé leur potentiel dans l'exploitation** agricole, c'est-à-dire des variétés bien connues de l'agriculteur et appropriées à ses pratiques culturales. Plus de la moitié de l'emblavement en froment devrait être réservé à ces variétés. Le reste de la surface pourra être occupé par des variétés qui, **dans les essais**, pendant au moins deux saisons culturales, **se sont distinguées** par leur niveau de rendement, leur valeur technologique et pour les facteurs de sécurité de rendement (résistance à la verse, tolérance aux maladies).

Dans le cas de **parcelles bien « typées »**, le choix variétal ne devrait retenir que des **variétés qui valorisent cette particularité** ou devrait écarter les variétés qui risquent d'y être pénalisées. Par exemple, après un précédent riche, la préférence devra être donnée uniquement à des variétés résistantes à la verse ; de même, en non labour après un précédent maïs grain ou ensilage, les variétés résistantes aux maladies des épis devraient être préférées et obligatoirement retenues s'il s'agit de variétés à destination boulangère ou énergétique.

Enfin, les **nouvelles variétés** peuvent entrer dans la gamme des variétés choisies mais sur des surfaces limitées et d'autant plus réduites que le nombre d'observations réalisées en essais en Belgique est faible.

1.3.1 Réseau « post-inscription »

Les résultats du réseau « post-inscription » sont présentés pour 37 variétés confirmées (Tableau 2.1). Pour une meilleure lisibilité, les rendements de chacune des variétés sont exprimés par rapport à la moyenne de **trois variétés témoins (Bergamo, Edgar et Graham)**, communes à chaque essai.

Pour l'année 2018, les rendements présentés dans les tableaux suivants ont été mesurés dans les parcelles ayant reçu un traitement anti-verse. Les parcelles d'essais ont également été protégées contre les maladies par deux traitements fongicides au moins.

Résultats de la récolte 2018 et observations pluriannuelles

La Figure 2.1 présente les **résultats de la récolte 2018**. Les variétés y sont classées selon des rendements moyens décroissants. La variété **Ragnar** a exprimé le meilleur rendement parmi toutes les variétés évaluées. Les variétés **Ragnar, Johnson, Safari, Benchmark, KWS Smart** et **Sahara** ont montré des rendements parmi les plus élevés et des rendements minimums au moins supérieurs à la moyenne de témoins.

Afin de donner une idée de la variabilité des rendements, les rendements minimum et maximum (exprimés par rapport à la moyenne des témoins) observés pour chaque variété, après regroupement des essais, sont également renseignés. **Le trait horizontal qui en résulte permet de se faire une idée de la stabilité de la variété ; plus ce trait est court, plus les rendements de cette variété sont réguliers.** Ces résultats doivent être interprétés en tenant compte du nombre d'essais dans lesquels la variété a été testée ; une valeur moyenne résultant

d'un plus grand nombre d'essais est plus fiable. Les variétés **KWS Smart, Sahara, Mentor, Graham et Edgar** ont montré une grande stabilité, et ce dans un grand nombre de situations.

Dans chaque site d'essai et pour chaque variété, le rendement moyen a été calculé sur base des rendements exprimés par rapport à la moyenne des 3 témoins présents dans tous les essais. Ce sont donc des valeurs relatives qui expriment le rendement de la variété par rapport aux 3 variétés communes à tous les essais.

Le Tableau 2.2 présente les **résultats pluriannuels de 2016 à 2018** pour les 37 variétés sélectionnées. Les rendements sont exprimés en pourcent par rapport à la moyenne des 3 témoins communs (T). Ce tableau reprend également la moyenne des essais pour le **poids à l'hectolitre (PHL)** exprimée en kg/hl. Ce critère dépend de la variété mais aussi des conditions de remplissage du grain, de maturité et de récolte. Il convient de prendre garde à bien rester dans les normes de réception de ce critère car les réfactions diminuent rapidement le revenu de la culture. Choisir une variété à très faible poids à l'hectolitre entraîne un risque de réfaction si l'année est défavorable pour ce paramètre.

Le Tableau 2.3 présente les pertes de rendement (en %) calculées de 2016 à 2018 pour les 37 variétés. Les pertes de rendement correspondent à la différence entre le rendement obtenu avec une protection complète en fongicides et les rendements obtenus avec un traitement unique et sans protection fongicide.

L'observation d'une variété sur plusieurs années permet de déterminer la stabilité de celle-ci et son adaptation au contexte agroclimatique de la région. Le choix d'une variété doit donc se faire non seulement sur l'observation de ses caractéristiques au cours de l'année écoulée mais aussi sur la **stabilité de la variété au cours de plusieurs années**.

L'**expérience personnelle** et l'**adaptation de la variété aux conditions de l'exploitation** sont également des critères importants pour effectuer ce choix.

Comportement variétal vis-à-vis des maladies et de la cécidomyie orange

Le Tableau 2.4 synthétise sur plusieurs années le comportement des variétés face aux maladies du feuillage et de l'épi. Les cotations sont exprimées sur une échelle commune de 1 à 9. Une cote de 9 est plus favorable et est représentée sur fond le plus clair dans le tableau. Dans une optique de production intégrée et d'économie, le choix raisonné de variétés résistantes à ces différents critères permet de réduire les coûts de protection de la culture.

Dans ce même tableau, la dernière colonne reprend la résistance ou la sensibilité de la variété vis-à-vis de la **cécidomyie orange**. Le chapitre « Protection intégrée des semis et des jeunes emblavures » fait le point sur cette problématique.

Qualité des récoltes

Le Tableau 2.5 reprend les paramètres de qualité de 2016 à 2018 et la moyenne des 3 années pour 37 variétés de froment d'hiver: indice de sédimentation de Zélény (ml), teneur en protéines (% de matière sèche), rapport Zélény/protéines.

La **qualité boulangère** n'est mesurée qu'indirectement via une série de tests physico-chimiques qui, ensemble, peuvent donner une bonne indication. La meilleure façon d'apprécier réellement la valeur boulangère reste l'essai de panification complet qu'il n'est pas possible de réaliser à grande échelle.

L'estimation de la valeur boulangère des variétés testées est basée sur la globalisation des résultats des tests suivants :

- teneur en protéines ;
- indice de sédimentation de Zélény ;
- rapport Zélény/protéines.

Bien que ces critères soient fortement liés aux conditions rencontrées par la culture durant sa croissance, un bon choix variétal permettra plus facilement d'obtenir des bonifications lors de la livraison.

Pour être considéré comme **meunier**, un blé doit remplir 4 critères lors de la livraison:

- une teneur en protéines supérieure ou égale à 12% ;
- un indice de sédimentation de Zélény supérieur ou égal à 36 ml ;
- un rapport Zélény/protéines supérieur ou égal à 3 ;
- un temps de chute de Hagberg supérieur ou égal à 220 secondes.

Comportement variétal vis-à-vis du tallage, de la verse, de la précocité (épiaison et maturité) et de la taille des variétés

La Tableau 2.6 classe les 37 variétés en fonction de leur résistance à **la verse**.

La résistance à la verse est à prendre particulièrement en considération dans des situations où l'on suspecte des disponibilités importantes en azote minéral du sol, notamment dans le cas d'apports importants de matières organiques au cours de la rotation et/ou de précédent de type légumineuse, colza, pomme de terre, ou encore pour les semis très hâtifs, et évidemment dans des cultures où le cahier de charge exclu l'emploi d'anti-verse. Dans ces situations à risque, le choix d'une variété résistante à la verse permet de limiter l'utilisation de produits de protection anti-verse, de faciliter la récolte et de sécuriser le rendement.

La Figure 2.2 classe les variétés en fonction de leur **capacité de tallage**.

La Figure 2.3 classe les 37 variétés de froment d'hiver en fonction de leur **précocité à l'épiaison et à la maturité**.

Tableau 2.1 – Présentation des 37 variétés testées dans le réseau « post-inscription ».

Variété	Obtenteur		Date de 1ère inscription à la liste européenne	Inscription au Catalogue national	Mandataire pour la Belgique
Albert	Strube Research Gmbh	DE	2015	X	Aveve Zaden
Alcides	Limagrain Belgium	BE	2014	X	SCAM
Anapolis	Nordsaat Saatucht	DE	2013		Limagrain Belgium
Andromede CS	Caussade Semences	FR	2017	X	-
Benchmark	Sejet Plant Breeding	DK	2014		Limagrain Belgium
Bergamo	RAGT Seeds	FR	2011		Jorion- Philip Seeds
Chevignon	Saaten-Union Recherche	FR	2016	X	Limagrain / SCAM
Edgar	Limagrain Europe	DE	2010	X	Aveve Zaden
Faustus	Strube Research Gmbh	DE	2014	X	Aveve Zaden
Gedser	Nordic Seeds	DK	2012		Jorion- Philip Seeds
Graham	Syngenta Seeds	FR	2014		SCAM
Gustav	Von Borris Eckendorf	DE	2015		Limagrain Belgium
Henrik	Limagrain Europe	DE	2009	X	Aveve Zaden
Hyking (h)	Saaten-Union Recherche	FR	2015	X	-
Johnson	Saaten-Union Recherche	FR	2017	X	Limagrain Belgium
KWS Dorset	KWS Lochow Gmbh	DE	2015		Aveve Zaden
KWS Salix	KWS Lochow Gmbh	DE	2016	X	Aveve Zaden
KWS Smart	KWS Lochow Gmbh	DE	2014	X	Aveve Zaden
KWS Talent	KWS Lochow Gmbh	DE	2016	X	Aveve Zaden
LG Altamont	Limagrain Europe	DE	2015		Aveve Zaden
Limabel	Limagrain Belgium	BE	2013	X	Limagrain Belgium
Mentor	RAGT Seeds	FR	2012		Jorion- Philip Seeds
Mutic	Ets Florimond Desprez	FR	2017		-
Nemo	Secobra Recherche	FR	2014		Jorion-Philip Seeds
Olympus	Deutsche Saatveredelung	UK	2014		Ets Rigaux
Porthus	Strube Research Gmbh	DE	2016	X	Aveve Zaden
Ragnar	Deutsche Saatveredelung	DE	2016		Ets Rigaux
Reflection	Syngenta Seeds	UK	2013		SCAM
RGT Reform	RAGT Seeds	DE	2014		Limagrain Belgium
RGT Sacramento	RAGT Seeds	UK	2014		Limagrain Belgium
RGT Texaco	RAGT Seeds	FR	2014		Limagrain Belgium
Safari	Syngenta Seeds	DE	2017		SCAM
Sahara	Limagrain Europe	UK	2005		Aveve Zaden
Sophie CS	Caussade Semences	FR	2016	(en cours)	-
Tobak	Von Borris Eckendorf	DE	2011		Limagrain Belgium
Triumph	Syngenta Seeds	FR	2015		Ets Rigaux
WPB Ebey	Wiersum Plantbreeding B.V.	NL	2015	X	Aveve Zaden

h = Hybride

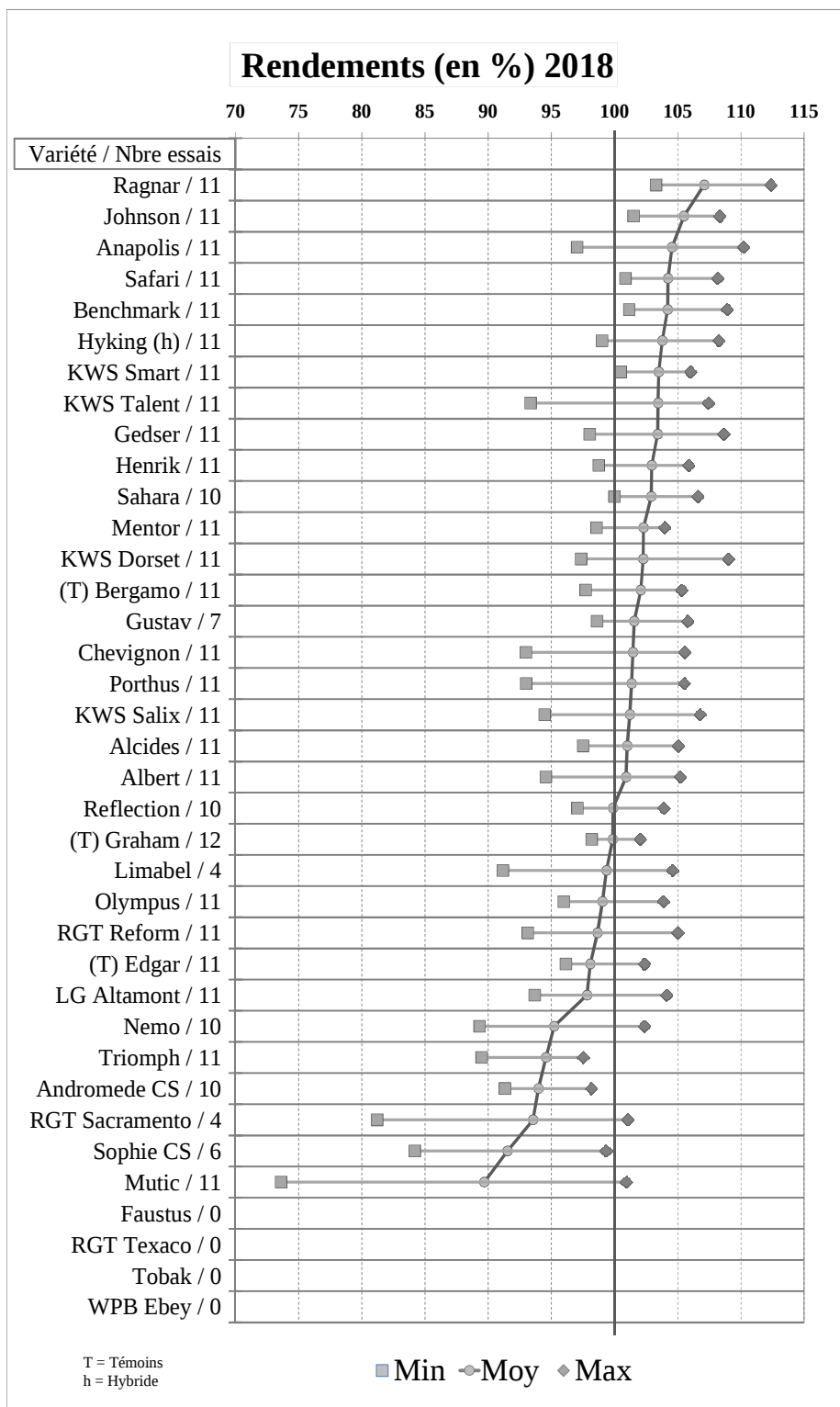


Figure 2.1 – Régularité des rendements mesurés en 2018 pour 37 variétés de froment d’hiver. Dans chaque site d’essai et pour chaque variété, les données ont été calculées sur base des rendements exprimés par rapport à la moyenne des 3 témoins communs (T). Les rendements relatifs minimum et maximum donnent une idée de la variabilité du rendement de la variété. Plus le trait horizontal est court et plus la variété est régulière. Plus le nombre d’essais est important et plus la valeur moyenne est fiable.

Tableau 2.2 – Résultats pluriannuels de 2016 à 2018 pour 37 variétés de froment d'hiver. Les rendements sont exprimés en pourcent par rapport à la moyenne des 3 témoins communs (T). Le poids à l'hectolitre est exprimé en kg/hl.

Variétés	Moyenne 2018			Moyenne 2017			Moyenne 2016			Moyenne entre 2016 à 2018	
	Rdt (%)		PHL	Rdt (%)		PHL	Rdt (%)		PHL	Rdt (%)	PHL
Albert	101	***	77,6	100	***	77,9	103	***	79,2	101	78,3
Alcides	101	***	74,8	100	**	75,7	-	-	-	98	75,2
Anapolis	105	***	78,5	103	***	77,0	98	**	78,2	102	77,9
Andromède CS	94	***	75,8	102	***	77,3	-	-	-	98	76,5
Benchmark	104	***	74,2	104	***	74,2	103	***	76,6	104	75,1
Bergamo (T)	102	***	76,6	102	***	76,8	104	***	78,5	102	77,4
Chevignon	101	***	76,8	106	***	77,7	-	-	-	104	77,2
Edgar (T)	98	***	76,5	93	***	75,6	100	***	77,9	97	76,7
Faustus	-	-	-	98	***	78,8	100	***	78,3	99	78,5
Gedser	103	***	76,9	103	***	77,1	94	***	74,8	100	76,1
Graham (T)	100	***	74,8	105	***	75,8	96	***	74,3	100	74,9
Gustav	102	**	76,9	98	***	77,3	-	-	-	99	77,1
Henrik	103	***	77,1	100	***	75,4	99	***	76,6	100	76,4
Hyking (h)	104	***	76,3	105	***	76,8	100	**	75,0	103	76,2
Johnson	105	***	76,0	103	***	74,2	-	-	-	104	75,1
KWS Dorset	102	***	75,3	101	***	75,5	112	***	77,7	105	76,3
KWS Salix	101	***	75,3	105	***	76,4	96	***	75,2	101	75,6
KWS Smart	103	***	76,6	106	***	76,6	105	***	79,3	103	77,6
KWS Talent	103	***	77,4	102	***	77,4	-	-	-	103	77,4
LG Altamont	98	***	75,8	101	***	75,4	100	!	71,7	99	75,5
Limabel	99	***	76,2	101	*	76,2	98	***	76,3	99	76,3
Mentor	102	***	77,8	103	***	77,6	97	***	79,4	100	78,3
Mutic	90	***	77,1	103	**	78,2	-	-	-	94	77,5
Nemo	95	***	77,8	102	**	77,6	87	!	71,3	97	77,3
Olympus	99	***	75,7	98	***	71,4	95	***	74,7	97	74,0
Porthus	101	***	77,3	100	***	78,9	-	-	-	101	78,1
Ragnar	107	***	77,1	104	***	76,3	95	***	72,7	102	75,3
Reflection	100	***	74,8	100	***	74,8	101	***	75,1	101	74,9
RGT Reform	99	***	79,0	102	***	79,3	98	***	81,1	99	79,9
RGT Sacramento	94	**	78,4	103	*	77,4	91	***	75,4	97	76,3
RGT Texaco	-	-	-	101	**	76,4	98	***	74,7	99	75,3
Safari	104	***	76,5	103	***	76,4	98	***	74,9	102	75,9
Sahara	103	***	76,7	102	***	76,3	97	***	77,9	100	77,1
Sophie CS	92	**	78,3	99	***	79,9	93	**	77,3	95	78,6
Tobak	-	-	-	103	***	76,4	99	***	74,4	101	75,3
Triumph	95	***	76,1	95	***	76,2	96	***	75,0	96	75,7
WPB Ebey	-	-	-	94	***	76,3	105	!	75,1	95	76,2
Moyenne (100%) témoins	11 124		76	11 625		76	8 899		77		

T = témoins
h = hybride

- = pas résultats pour l'année
! = faible nombre des situations

* = 3 situations minimum
** = 5 situations minimum
*** = 10 situations minimum

Tableau 2.3 – Pertes de rendement (en %) calculées de 2016 à 2018 pour 37 variétés de froment d’hiver.
 Les pertes de rendement correspondent à la différence entre le rendement obtenu avec une protection complète en fongicides et les rendements obtenus avec un traitement unique (Non t (Tr. unique) et sans protection fongicide (Non traité).

Variétés	Moyenne des pertes 2018 (%)		Moyenne des pertes 2017 (%)		Moyenne des pertes 2016 (%)		Moyenne des pertes de 2016 à 2018 (%)	
	Tr. unique	Non traité	Tr. unique	Non traité	Tr. unique	Non traité	Tr. unique	Non traité
Albert	7	25	4	9	8	21	6	19
Alcides	7	21	3	3	-	-	5	12
Anapolis	9	28	3	13	6	21	6	21
Andromède CS	9	25	6	7	-	-	8	16
Benchmark	8	26	3	8	18	46	10	27
Bergamo (T)	7	30	0	10	9	24	5	21
Chevignon	6	21	4	8	-	-	5	14
Edgar (T)	7	24	2	6	10	20	7	17
Faustus	-	-	3	11	11	27	7	19
Gedser	6	30	3	12	16	28	9	23
Graham (T)	8	32	2	11	14	22	8	22
Gustav	8	27	3	4	-	-	5	15
Henrik	8	30	2	10	13	29	8	23
Hyking	6	25	3	7	11	20	7	17
Johnson	8	29	0	8	-	-	4	19
KWS Dorset	6	22	2	6	9	22	6	16
KWS Salix	7	25	3	8	16	26	9	20
KWS Smart	6	18	2	3	8	24	6	15
KWS Talent	7	23	3	6	-	-	5	15
LG Altamont	9	25	2	6	15	22	9	18
Limabel	5	9	2	4	25	28	10	14
Mentor	5	29	1	5	12	21	6	18
Mutic	6	15	5	9	-	-	6	12
Nemo	11	29	5	10	17	30	11	23
Olympus	5	21	3	5	12	21	7	16
Porthus	9	27	3	10	-	-	6	18
Ragnar	8	31	4	14	13	23	8	23
Reflection	33	53	8	26	14	30	19	36
RGT Reform	7	17	1	5	9	23	6	15
RGT Sacramento	3	3	2	2	14	21	6	9
RGT Texaco	-	-	8	15	17	33	12	24
Safari	5	9	4	6	18	28	9	14
Sahara	19	41	4	12	11	29	12	27
Sophie CS	4	20	5	3	15	15	8	13
Tobak	-	-	1	12	15	32	8	22
Triumph	6	14	1	5	12	20	7	13
WPB Ebey	-	-	2	4	10	22	6	13
Témoins	8	29	2	9	11	22	7	20

Tableau 2.4 – Comportement des 37 variétés de froment d’hiver face aux maladies du feuillage et de l’épi.
Cotations basées sur des observations pluriannuelles et exprimées sur une échelle de 1 à 9 sur laquelle une cote de 9 est la plus favorable. Résistance vis-à-vis de la cécidomyie orange.

Variétés	Rouille brune		Septoriose		Rouille jaune		Oïdium		Fusariose de feuilles		Fusariose de l’épi (globale)		Cécidomyie orange
Albert	6,2	***	7,1	***	8,7	***	5,9	***	5,5	**	6,8	***	Sensible
Alcides	7,6	***	7,0	***	8,8	***	8,4	***	6,3	!	6,5	***	Sensible
Anapolis	5,4	***	5,7	***	9,0	***	8,8	***	7,0	*	6,7	**	Sensible
Andromède CS	6,4	***	6,3	***	9,0	***	8,7	***	6,0	!	4,8	**	Sensible
Benchmark	5,4	***	6,0	***	6,0	***	8,0	***	5,7	!	5,6	***	Sensible
Bergamo (T)	6,6	***	5,9	***	8,3	***	5,8	***	6,1	**	6,4	***	Sensible
Chevignon	6,7	***	6,8	***	8,9	***	8,0	***	6,6	!	5,6	**	Sensible
Edgar (T)	6,7	***	6,7	***	8,9	***	8,7	***	4,6	**	6,7	***	Sensible
Faustus	5,2	***	6,8	***	8,4	***	6,5	***	5,8	*	6,0	***	Sensible
Gedser	5,1	***	6,4	***	8,0	***	7,0	***	5,9	**	4,8	***	Sensible
Graham (T)	5,8	***	6,2	***	8,8	***	8,5	***	5,9	**	5,5	***	Sensible
Gustav	7,9	***	6,4	**	6,7	***	8,4	**	6,0	*	6,9	**	Sensible
Henrik	6,6	***	5,6	***	8,7	***	8,2	***	6,1	**	6,1	***	Sensible
Hyking (h)	6,7	***	5,8	***	8,3	***	6,8	***	6,5	**	4,6	***	Semi-tolérante
Johnson	6,8	***	6,6	***	8,9	***	8,8	***	6,5	!	6,3	**	Sensible
KWS Dorset	7,4	***	6,3	***	7,0	***	7,2	***	6,3	*	7,3	***	Résistante
KWS Salix	5,0	***	7,1	***	8,4	***	7,9	***	5,0	**	6,3	***	Sensible
KWS Smart	8,0	***	6,3	***	8,0	***	8,7	***	7,6	**	7,0	***	Résistante
KWS Talent	7,4	***	6,7	***	8,6	***	8,3	***	6,4	*	6,7	***	Sensible
LG Altamont	7,5	***	6,4	***	8,8	***	7,4	***	5,1	*	6,5	***	Sensible
Limabel	8,5	***	7,0	***	8,7	***	8,9	***	7,6	*	6,3	***	Sensible
Mentor	6,8	***	6,2	***	8,6	***	8,5	***	6,5	**	5,4	***	Sensible
Mutic	7,5	***	5,8	**	8,9	***	8,7	**	6,3	*	4,2	**	Sensible
Nemo	7,6	***	6,1	**	5,1	***	5,8	**	5,0	!	3,9	**	Résistante
Olympus	8,2	***	7,4	***	8,9	***	8,5	***	6,6	**	6,1	***	Sensible
Porthus	6,0	***	6,8	***	8,6	***	6,4	***	5,8	*	7,3	***	Sensible
Ragnar	5,9	***	5,4	***	7,4	***	8,6	***	6,1	**	4,5	***	Sensible
Reflection	8,3	***	6,3	***	4,7	***	8,8	**	5,3	**	4,8	***	Résistante
RGT Reform	7,7	***	6,0	***	7,0	***	7,6	***	6,6	**	6,5	***	Sensible
RGT Sacramento	8,1	***	5,3	***	8,3	***	5,9	**	6,9	*	4,2	***	Sensible
RGT Texaco	5,5	***	5,3	***	6,5	***	7,5	3	5,5	*	4,9	**	Sensible
Safari	8,7	***	6,8	***	8,0	***	7,7	***	6,4	**	6,1	***	Résistante
Sahara	7,6	***	6,1	***	6,7	***	8,3	***	7,1	**	6,7	***	Sensible
Sophie CS	6,5	***	5,8	***	8,9	***	6,6	***	6,4	**	5,0	***	Sensible
Tobak	4,1	***	6,1	***	8,9	***	6,5	**	4,4	*	5,1	***	Résistante
Triumph	8,1	***	6,1	***	8,9	***	7,7	***	5,8	**	4,7	***	Sensible
WPB Ebay	8,2	***	6,9	***	9,0	***	8,8	***	5,0	!	7,2	**	Sensible

T = témoins

! = moins de 3 situations

** = 5 situations minimum

h = hybride

* = 3 situations minimum

*** = 10 situations minimum

2. Variétés

Tableau 2.5 – Paramètres de qualité de 2016 à 2018 pour 37 variétés de froment d'hiver : indice de sédimentation de Zélény (ml), teneur en protéines (% de matière sèche), rapport Zélény/protéines.

Variétés	2018			2017			2016			Moyenne des essais		
	Zélény ml	Prot % MS	Z/P	Zélény ml	Prot % MS	Z/P	Zélény ml	Prot % MS	Z/P	Zélény ml	Prot % MS	Z/P
Albert	34	11,9	2,9	31	11,0	2,7	30	12,0	2,6	31	11,3	2,7
Alcides	20	12,4	1,6	21	11,3	1,8	-	12,3	-	21	11,7	1,7
Anapolis	42	12,5	3,4	35	11,8	2,9	36	12,8	2,8	35	12,0	2,9
Andromède CS	47	12,9	3,7	37	11,0	3,3	-	12,6	-	39	11,7	3,3
Benchmark	33	11,7	2,8	24	10,7	2,2	24	11,9	2,2	26	11,1	2,3
Bergamo (T)	39	11,8	3,3	32	11,0	2,9	35	11,9	3,2	33	11,3	3,0
Chevignon	36	12,2	2,9	29	10,8	2,6	-	11,6	-	31	11,2	2,7
Edgar (T)	46	12,4	3,8	40	11,8	3,3	40	12,5	3,3	40	11,9	3,4
Faustus	-	-	-	32	11,1	2,8	31	12,1	2,7	32	11,4	2,8
Gedser	27	12,3	2,2	23	11,3	2,0	21	12,3	1,7	23	11,6	1,9
Graham (T)	30	11,7	2,5	25	10,7	2,3	26	11,6	2,2	26	11,1	2,3
Gustav	42	12,1	3,5	34	11,5	3,0	28	11,2	2,6	35	11,5	3,0
Henrik	24	11,5	2,1	18	11,1	1,6	24	12,2	2,0	21	11,2	1,8
Hyking (h)	40	11,9	3,3	31	10,6	2,9	34	12,0	2,9	33	11,1	2,9
Johnson	31	11,4	2,7	29	10,9	2,5		12,0		28	11,1	2,5
KWS Dorset	24	11,4	2,1	25	11,1	2,2	29	11,4	2,5	25	11,0	2,2
KWS Salix	40	12,1	3,3	32	10,8	2,9	34	12,1	2,9	34	11,3	2,9
KWS Smart	21	11,4	1,9	20	10,6	1,9	19	11,1	1,7	20	10,8	1,7
KWS Talent	36	11,6	3,1	31	11,1	2,8	31	11,5	2,9	32	11,1	2,8
LG Altamont	38	12,4	3,1	31	11,4	2,6	36	12,5	3,0	33	11,7	2,8
Limabel	29	12,6	2,5	29	11,9	2,5	25	12,2	2,1	27	11,8	2,2
Mentor	49	11,9	4,1	38	11,0	3,4	42	12,0	3,7	41	11,4	3,6
Mutic	44	13,0	3,4	30	11,1	2,6	35	12,2	3,0	34	11,9	2,9
Nemo	36	12,3	3,0	30	11,0	2,7	35	12,3	3,0	32	11,5	2,7
Olympus	30	11,8	2,5	27	11,1	2,4	35	12,4	2,9	29	11,4	2,5
Porthus	34	12,1	2,8	28	11,2	2,5	33	11,9	2,9	29	11,3	2,5
Ragnar	22	11,7	1,8	26	11,2	2,3	27	12,3	2,1	24	11,4	2,1
Reflection	25	11,6	2,1	20	10,9	1,8	20	11,5	1,7	21	10,9	1,9
RGT Reform	51	12,6	4,0	40	11,5	3,5	45	12,3	3,8	42	11,7	3,5
RGT Sacramento	36	12,7	3,1	33	11,4	3,1	33	12,4	2,8	33	11,7	2,9
RGT Texaco	-	-	-	35	11,3	3,0	39	12,5	3,3	37	11,7	3,2
Safari	34	11,7	2,9	32	11,2	2,8	29	11,8	2,6	31	11,2	2,7
Sahara	23	11,4	2,0	20	10,8	1,8	19	11,7	1,7	20	11,0	1,8
Sophie CS	56	13,0	4,4	43	11,5	3,7	48	12,6	4,0	46	12,0	3,9
Tobak	-	-	-	29	11,2	2,6	28	12,3	2,3	30	11,5	2,5
Triumph	38	12,4	3,1	36	11,3	3,1	36	12,2	3,2	35	11,6	3,1
WPB Ebey	-	-	-	30	11,6	2,5	31	12,0	2,8	30	11,6	2,6
Moyenne	35	12,1	2,9	30	11,2	2,6	31	12,1	2,7			

T = témoins

- = pas résultats pour l'année

h = hybride

Tableau 2.6 – Classement des variétés en fonction de leur résistance à la verse.

Résistante	Edgar	Reflection	Sahara				
Peu sensible	Alcides Hyking (h) RGT Sacramento	Anapolis KWS Smart Safari	Andromede CS KWS Talent Sophie CS	Bergamo Mutic Triumph	Faustus Olympus WPB Ebey	Gedser Porthus	Graham RGT Reform
Moyennement sensible	Albert KWS Salix	Benchmark LG Altamont	Chevignon Limabel	Gustav Mentor	Henrik Ragnar	Johnson RGT Texaco	KWS Dorset
Assez Sensible	Nemo	Tobak					
Très sensible							

h = Hybride

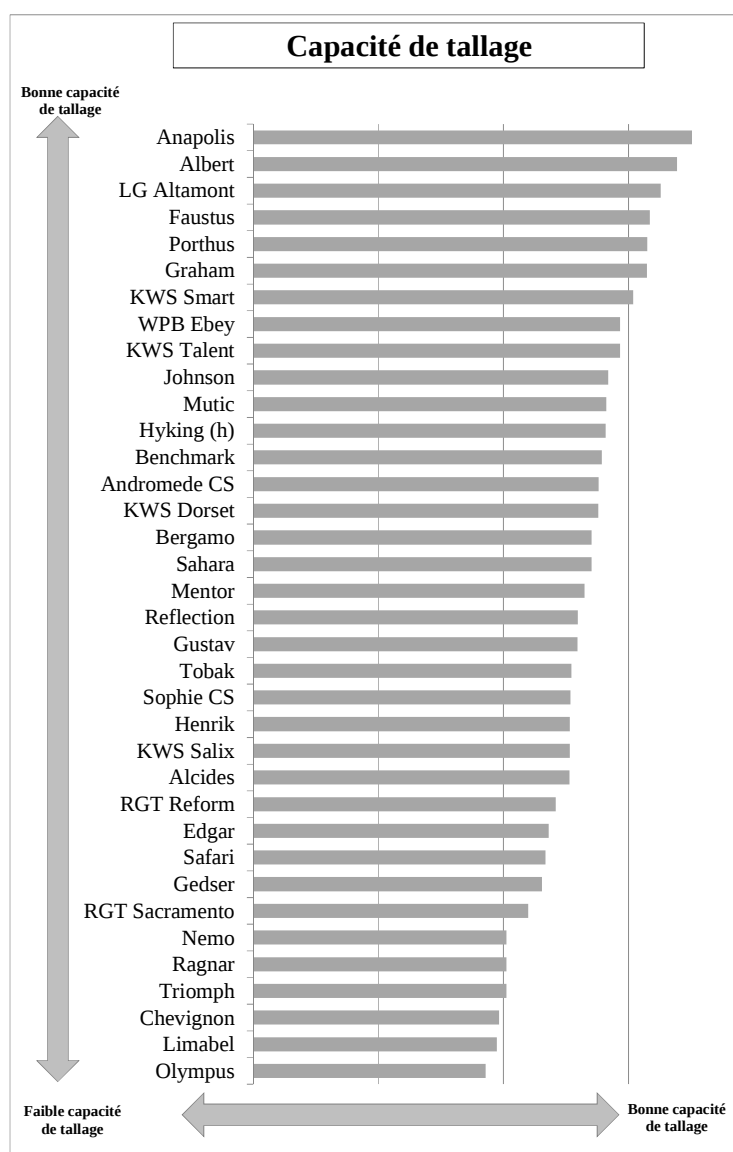


Figure 2.2 – Classement des variétés en fonction de leur capacité de tallage.

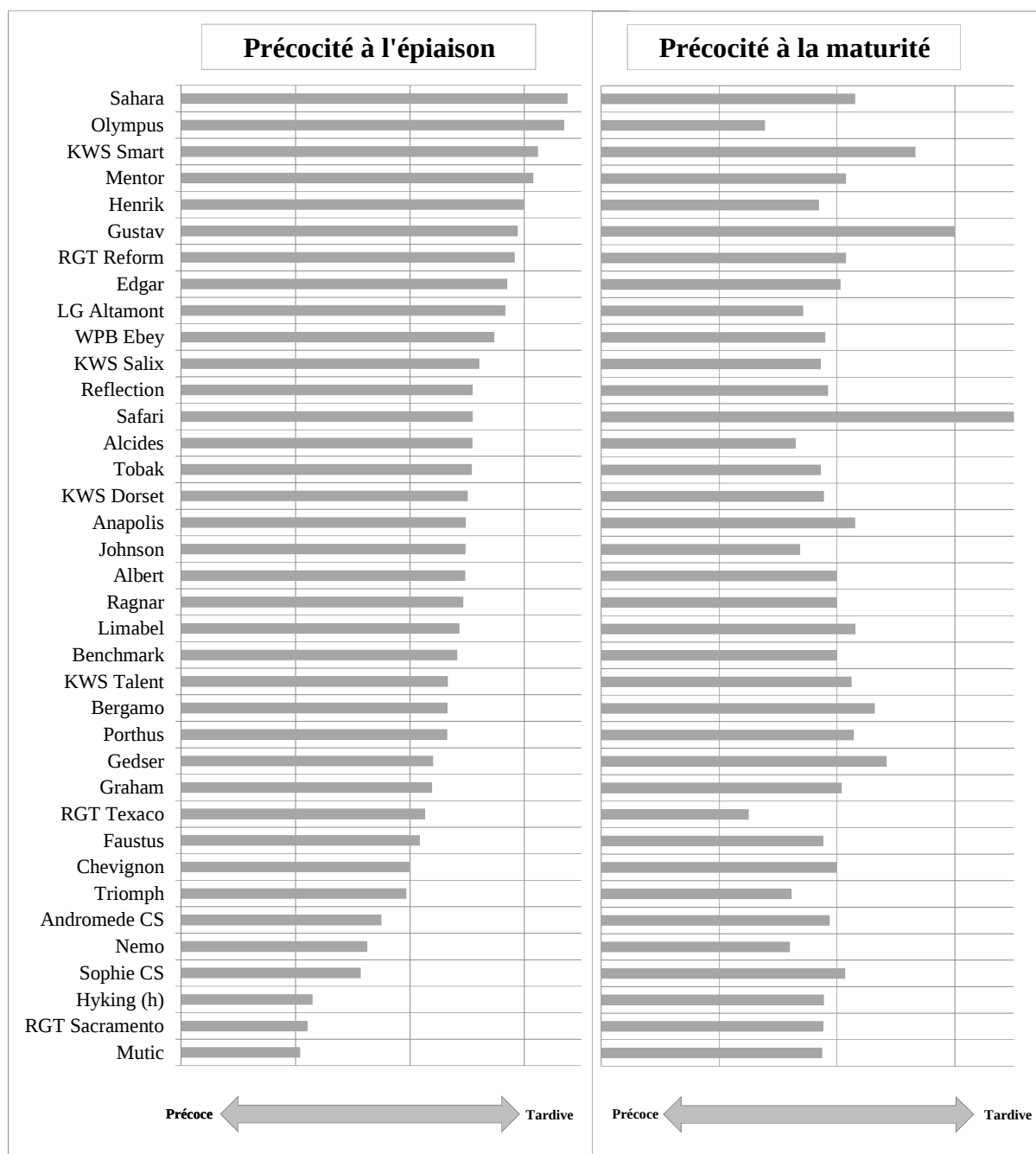


Figure 2.3 – Classement des 37 variétés de froment d’hiver en fonction de leur précocité à l’épiaison (à gauche) et à la précocité à la maturité (à droite).

La précocité à l’épiaison traduit le nombre de jours séparant l’épiaison d’une variété par rapport à la variété la plus précoce. La précocité à la maturité est quant à elle basée sur l’observation du jaunissement du col de l’épi et de l’humidité à la récolte. Elle traduit la rapidité à laquelle une variété est apte à être moissonnée.

Les variétés précoces et tardives permettent, surtout quand la superficie du froment est importante, d’étaler les travaux de récolte. En outre, les variétés précoces sont plus productives sur des sols à faible rétention en eau (sol filtrant, sablonneux, schisteux, ...) comme c’est notamment le cas dans le Condroz comprenant certaines terres peu profondes.

Les variétés tardives sont généralement à plus haut potentiel de rendement mais les récoltes peuvent être rendues difficiles lors des mois d'août pluvieux.

Dates de semis

Un essai spécifique est mis en place chaque année à Lonzée afin d'évaluer l'adaptation des variétés à la date de semis. Trois dates de semis sont comparées (mi-octobre, mi-novembre et mi-décembre) avec 3 niveaux de protection fongicide (0, 1 ou 2 fongicides). Les densités de semis sont adaptées à la date d'implantation. Les rendements (en %) par rapport à la moyenne des rendements des témoins sur les trois dernières années sont présentés dans le Tableau 2.7. Ces rendements traduisent les différences entre les trois dates de semis avec 3 modes de protection fongicide pour 29 variétés de froment.

Le Tableau 2.8 présente les rendements (en %) par rapport au rendement des témoins depuis 2016 à 2018 en fonction de la date de semis pour la protection avec 2 Fongicides.

Selon les observations réalisées depuis 15 ans (cfr Tableau 1.1 du chapitre « Implantation des cultures »), les semis d'octobre et de novembre donnent les meilleurs résultats de rendement. En 2018, cette tendance a encore été observée dans notre essai lorsque la protection fongicide était complète (2 F). En situation sans traitement fongicide (0F), le semis du mois de mi-octobre était aussi bon ou meilleur que les semis de mi-novembre ou mi-décembre. Avec un traitement fongicide (1F), la majorité des variétés ont donné en 2018 de meilleurs rendements pour les semis de la mi-octobre et mi-novembre. Par contre, la date du semis de mi-décembre (semis réalisé début février) a provoqué des rendements plus faibles qu'en 2017.

Parmi les variétés testées, il est intéressant de remarquer que certaines variétés ont une belle stabilité de rendement quelle que soit la date de semis, alors que d'autres sont mieux adaptées à des semis d'octobre ou de décembre.

2. Variétés

Tableau 2.7 – Rendements (en %) par rapport à la moyenne des rendements des témoins (T) sur les trois dernières années. Ces rendements traduisent les différences entre les trois dates de semis avec 3 modes de protection fongicide pour 29 variétés de froment.

	2 fongicides			1 fongicide			0 fongicide			
	mi-oct	mi-nov	mi-déc*	mi-oct	mi-nov	mi-déc*	mi-oct	mi-nov	mi-déc*	
Albert	98%	98%	100%	101%	100%	99%	97%	105%	98%	Albert
Alcides	108%	108%	74%	107%	111%	72%	112%	117%	73%	Alcides
Amboise	112%	109%	90%	115%	114%	90%	122%	120%	105%	Amboise
Anapolis	102%	103%	104%	104%	101%	104%	97%	99%	102%	Anapolis
Benchmark	105%	103%	103%	104%	101%	100%	94%	101%	101%	Benchmark
Bergamo (T)	101%	104%	101%	102%	102%	100%	101%	103%	101%	Bergamo (T)
Chevignon	100%	106%	88%	103%	111%	88%	103%	110%	85%	Chevignon
Edgar (T)	99%	95%	99%	99%	96%	99%	103%	99%	104%	Edgar (T)
Gedser	101%	101%	99%	100%	98%	98%	96%	93%	94%	Gedser
Gleam	123%	116%	98%	126%	121%	97%	113%	98%	90%	Gleam
Graham (T)	100%	101%	100%	99%	102%	101%	96%	99%	96%	Graham (T)
Henrik	106%	103%	100%	109%	107%	103%	105%	117%	102%	Henrik
Hyking (h)	108%	101%	104%	113%	104%	104%	115%	120%	107%	Hyking (h)
Johnson	115%	111%	100%	117%	115%	98%	114%	109%	91%	Johnson
KWS Dorset	108%	101%	100%	110%	105%	102%	114%	113%	113%	KWS Dorset
KWS Salix	105%	105%	109%	108%	108%	106%	109%	112%	115%	KWS Salix
KWS Smart	102%	103%	108%	105%	104%	108%	108%	107%	116%	KWS Smart
KWS Talent	101%	108%	81%	102%	113%	73%	105%	126%	79%	KWS Talent
Lennox	86%	103%	100%	85%	107%	100%	94%	103%	117%	Lennox
Limabel	101%	104%	99%	105%	108%	101%	115%	121%	116%	Limabel
Mentor	102%	101%	102%	102%	99%	103%	104%	107%	106%	Mentor
Mutic	79%	104%	96%	81%	106%	87%	89%	101%	93%	Mutic
Olympus	108%	101%	98%	113%	103%	97%	117%	106%	106%	Olympus
Porthus	100%	108%	86%	103%	112%	87%	105%	102%	82%	Porthus
Ragnar	108%	105%	103%	111%	107%	102%	106%	103%	98%	Ragnar
RGT Reform	98%	100%	99%	100%	100%	96%	106%	115%	106%	RGT Reform
RGT Sacramento	93%	94%	97%	90%	92%	98%	102%	108%	111%	RGT Sacramento
Safari	113%	105%	88%	115%	111%	91%	126%	92%	103%	Safari
Triumph	96%	93%	96%	95%	94%	97%	105%	101%	107%	Triumph
Moyenne témoins de 2016 à 2018 (kg/ha)	10 316	10 167	9 110	9 736	9 723	8 896	8 504	7 980	7 340	Moyenne témoins de 2016 à 2018 (kg/ha)

T = témoins

h = hybride

*le semis de "mi-déc" 2018 à eu lieu début février

0 Fongicide = Sans protection

1 Fongicide = Un seul traitement fongicide à la dernière feuille étalée

2 Fongicides = double protection fongicide au stade 2 nœuds et à l'épiaison

Tableau 2.8 – Rendements (en %) par rapport au rendement des témoins (T) depuis 2016 à 2018 en fonction de la date de semis, pour la protection avec 2 Fongicides.

	2018			2017			2016			
	mi-oct	mi-nov	deb-fév	mi-oct	mi-nov	mi-déc	mi-oct	mi-nov	mi-déc	
Albert	98%	95%	96%	99%	97%	98%	95%	104%	105%	Albert
Alcides	101%	100%	83%	-	-	-	-	-	-	Alcides
Amboise	104%	101%	101%	-	-	-	-	-	-	Amboise
Anapolis	106%	106%	110%	101%	103%	99%	100%	99%	103%	Anapolis
Benchmark	104%	102%	105%	108%	106%	103%	103%	101%	101%	Benchmark
Bergamo (t)	98%	102%	102%	101%	103%	101%	105%	106%	100%	Bergamo (t)
Chevignon	93%	98%	99%	-	-	-	-	-	-	Chevignon
Edgar (t)	102%	98%	105%	96%	94%	94%	98%	94%	98%	Edgar (t)
Gedser	101%	106%	103%	101%	97%	97%	100%	98%	98%	Gedser
Gleam	115%	108%	110%	-	-	-				Gleam
Graham (t)	99%	99%	93%	102%	103%	104%	97%	100%	102%	Graham (t)
Henrik	103%	98%	104%	101%	101%	97%	-	-	-	Henrik
Hyking	101%	94%	106%	105%	102%	102%	-	-	-	Hyking
Johnson	107%	103%	113%	-	-	-	-	-	-	Johnson
KWS Dorset	108%	100%	103%	97%	96%	96%	-	-	-	KWS Dorset
KWS Salix	98%	101%	111%	104%	102%	106%	-	-	-	KWS Salix
KWS Smart	106%	104%	116%	96%	101%	102%	105%	103%	108%	KWS Smart
KWS Talent	93%	100%	91%	-	-	-	-	-	-	KWS Talent
Lennox	80%	95%	113%	-	-	-	-	-	-	Lennox
Limabel	91%	100%	99%	104%	101%	98%	-	-	-	Limabel
Mentor	104%	102%	109%	101%	105%	103%	99%	95%	96%	Mentor
Mutic	74%	96%	109%	-	-	-	-	-	-	Mutic
Olympus	104%	97%	96%	103%	99%	99%	-	-	-	Olympus
Porthus	93%	100%	97%	-	-	-	-	-	-	Porthus
Ragnar	104%	105%	106%	103%	98%	101%	-	-	-	Ragnar
RGT Reform	97%	102%	95%	96%	99%	101%	102%	98%	99%	RGT Reform
RGT Sacramento	81%	88%	94%	104%	93%	98%	94%	102%	98%	RGT Sacramento
Safari	105%	97%	100%	-	-	-	-	-	-	Safari
Triumph	92%	90%	93%	99%	94%	96%	97%	97%	97%	Triumph
Moyenne témoins	11 109	10 958	8 066	10 412	10 033	10 240	9 427	9 509	9 025	Moyenne témoins

T = témoins

h = hybride

- = pas résultats pour l'année

2 Fongicides = double protection fongicide au stade 2 nœuds et à l'épiaison

Rendement en paille

La paille est un sous-produit valorisé par de nombreux agriculteurs. Des mesures de rendement en paille ont été réalisées à Lonzée en 2016 et 2017, et à Pailhe en 2018. Dans ces essais, un seul traitement régulateur a été réalisé. Les résultats sont présentés (Figure 2.4) pour les 37 variétés. Le nombre d'années d'essai est repris à côté de la variété. Les rendements sont exprimés en % par rapport aux témoins. Les rendements en paille sont fort

différents d'une année à l'autre. En 2016, le rendement des témoins (100 %) était de 5 919 kg/ha, en 2017 de 4 178 kg/ha et en 2018 de 7 510 kg/ha. L'effet variétal module encore ce rendement de façon importante.

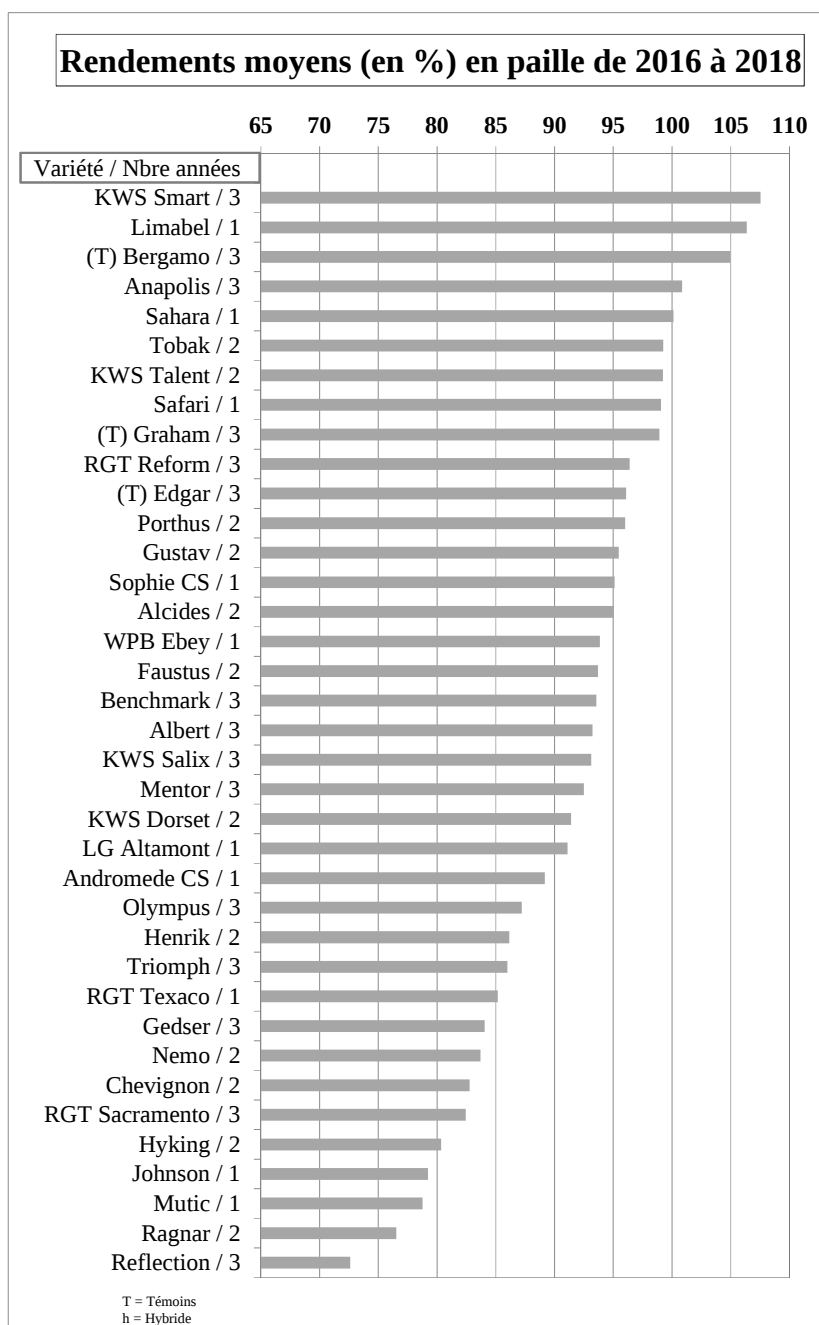


Figure 2.4 – Rendement en paille (en %) mesuré depuis 2016 à 2018 pour 37 variétés.

1.3.2 Réseau « variétés précoces »

Afin d'étaler la période de récolte et limiter les risques dus aux intempéries, l'utilisation de variétés à maturité précoce dans l'assolement céréalière peut s'avérer une stratégie gagnante.

Afin de conseiller au mieux les agriculteurs, des essais spécifiques ne reprenant que des variétés précoces ont été mis en place depuis plusieurs années.

Les **variétés témoins (T)** du réseau « variétés précoces » sont **Boregar**, **RGT Mondio** et **RGT Sacramento**. Ces variétés témoins sont différentes de celles du réseau « post-inscription » vu le contexte de l'expérimentation. Le Tableau 2.9 présente les 10 variétés testées dans le réseau.

Tableau 2.9 – Présentation des 10 variétés testées dans le réseau « variétés précoces ».

N° variété	Variété	Obtenteur		Date de 1ère inscription à la liste européenne	Inscription au Catalogue national	Mandataire pour la Belgique
1	Absalon	Limagrain Europe	FR	2016		SCAM
2	Armstrong					Aveve Zaden
3	Boregar	RAGT semences	FR	2007		Ets Rigaux
4	Complice	Ets Florimond Desprez	FR	2015		Limagrain Belgium
5	Milor	Unisigma	FR	2015		Limagrain Belgium
6	Nemo	SECOBRA Recherches	FR	2014		Jorion-Philip Seeds
7	RGT Mondio	RAGT 2n	FR	2015		Jorion- Philip Seeds
8	RGT Producto	RAGT Semences	FR	2017		Aveve Zaden
9	RGT Sacramento	RAGT seeds	UK	2014		Limagrain Belgium
10	Triumph	Syngenta Seeds	FR	2015		Syngenta Seeds

Rendements pluriannuels

Le Tableau 2.10 présente les rendements mesurés de 2016 à 2018 et le rendement moyen mesuré depuis 2016. Les rendements sont exprimés en pourcent par rapport à la moyenne des témoins (T).

2. Variétés

Tableau 2.10 – Résultats pluriannuels de 2016 à 2018 pour 10 variétés précoces de froment d’hiver. Les rendements sont exprimés en pourcent par rapport à la moyenne des 3 témoins communs (T). Le poids à l’hectolitre (PHL) est exprimé en kg/hl.

Variétés	Moyenne 2018		Moyenne 2017		Moyenne 2016		Moyenne entre 2016 à 2018	
	Rdt (%)	PHL	Rdt (%)	PHL	Rdt (%)	PHL	Rdt (%)	
Absalon	95	83,2	97	81,7	-	-	96	*
Armstrong	94	81,6	-	-	-	-	94	!
Boregar (T)	95	81,3	99	77,6	103	69,2	99	**
Complice	104	81,8	103	76,5	93	66,1	100	**
Milor	102	80,7	-	-	-	-	102	!
Nemo	102	82,1	103	83,5	-	-	102	*
RGT Mondio (T)	101	79,8	99	75,1	92	65,7	97	**
RGT Producto	101	80,7	99	79,4	-	-	100	*
RGT Sacramento (T)	104	81,5	102	77,2	105	70,2	104	**
Triumph	99	79,3	98	77,3	-	-	99	*
Moy témoins (kg/ha)	11 812		11 625		7 515			

T =témoins

- = pas résultats pour l'année

! = moins de 3 situations

* = 3 situations minimum

** = 5 situations minimum

*** = 10 situations minimum

Tolérance aux maladies

Le Tableau 2.11 résume le comportement des variétés précoces face aux maladies du feuillage et de l’épi ainsi qu’à la verse. La cotation est exprimée sur une échelle de 1 à 9. La cote de 9 est la plus favorable.

Tableau 2.11 – Comportement des 10 variétés précoces de froment d’hiver face aux maladies du feuillage et de l’épi ainsi qu’à la verse. Cotation exprimée sur une échelle de 1 à 9. La cote de 9 est la plus favorable.

Variétés	Septoriose	Rouille brune	Rouille jaune	Oïdium	Fusariose de feuilles	Fusariose de l’épi (globale)	Verse
Absalon	7,0 !	7,5 **	8,9 **	8,3 *	- -	5,3 *	8,0 *
Armstrong		9,0 !	9,0 !	9,0 !	- -	1,5 !	- -
Boregar (T)	6,1 ***	4,0 ***	7,3 ***	9,0 !	3,5 !	5,2 *	6,7 **
Complice	4,9 **	5,3 ***	7,5 ***	7,2 *	3,2 *	3,6 **	5,9 **
Milor	7,0 !	5,3 **	8,9 ***	6,2 **	- -	5,0 !	7,3 !
Nemo	4,3 **	6,4 ***	5,1 ***	5,2 ***	5,0 *	3,7 **	6,3 *
RGT Mondio (T)	5,5 **	7,1 ***	8,4 ***	6,4 **	6,0 !	5,5 *	5,9 *
RGT Producto	6,6 !	8,7 **	8,9 **	6,2 *	7,0 !	5,1 *	8,4 !
RGT Sacramento (T)	5,3 ***	8,0 ***	8,4 ***	6,4 **	7,0 **	4,5 ***	8,2 **
Triumph	6,0 ***	8,3 ***	8,8 ***	7,8 ***	5,8 **	4,7 ***	8,8 ***

T = Témoins

! = moins de 3 situations

* = 3 situations minimum

** = 5 situations minimum

*** = 10 situations minimum

- = pas résultats

1.3.3 Liste des variétés recommandées et leurs caractéristiques

Sur base des résultats observés en 2018 et au cours des 2 années précédentes, les principales caractéristiques des variétés recommandées sont données ci-après.

La liste des variétés recommandées est scindée en deux groupes :

- Le premier groupe (Groupe « Production intégrée ») reprend des **variétés répondant aux critères de la production intégrée**. Ces variétés doivent notamment avoir démontré de bons comportements à la rouille jaune, à la septoriose et à la verse qui sont les 3 facteurs susceptibles d'entraîner des traitements supplémentaires par rapport à un traitement unique « dernière feuille-épiaison ».
- Le second groupe (Groupe « Surveillance renforcée ») reprend les **variétés à rendement élevé et stable sur les 3 dernières années mais nécessitant une surveillance renforcée** suite à l'une ou l'autre faiblesse.

Liste des variétés recommandées 2018	
« Production intégrée »	« Surveillance renforcée »
Alcides Chevignon Edgar Johnson Kws Smart Kws Talent Limabel Mentor Olympus Porthus Safari	Albert Anapolis Bergamo Graham Henrik KWS Dorset RGT Reform

- **Caractéristiques variétales**

Le Tableau 2.12 reprend, pour les variétés recommandées, les résultats moyens calculés sur la période 2016-2018 des rendements exprimés en pourcent des témoins (Bergamo, Edgar et Graham), avec ou sans une protection fongicide. Ce tableau contient également les poids à l'hectolitre, l'appréciation des rendements en paille et de la précocité à la maturité.

Tableau 2.12 – Caractéristiques variétales pour les variétés recommandées en 2018.

Groupe	Variétés	Rendement (%)	Pertes en absence de protection (%)	Rdt paille (%)	PHL (kg/hl)	Précocité à la maturité
« Production intégrée »	Alcides	98	12	95	75	4,3
	Chevignon	104	14	83	77	5,0
	Edgar	97	17	96	77	5,1
	Johnson	104	19	79	75	4,4
	Kws Smart	103	15	108	78	6,3
	Kws Talent	103	15	99	77	5,3
	Limabel	99	14	106	76	5,3
	Mentor	100	18	92	78	5,2
	Olympus	97	16	87	74	3,8
	Porthus	101	18	96	78	5,3
	Safari	102	14	99	76	8,0
« Surveillance renforcée »	Albert	101	19	93	78	5,0
	Anapolis	102	21	101	78	5,3
	Bergamo	102	21	105	77	5,6
	Graham	100	22	99	75	5,1
	Henrik	100	23	86	76	4,7
	KWS Dorset	105	16	91	76	4,8
	RGT Reform	99	15	96	80	5,2
Moyenne (100%) témoins		10580 kg/ha		5 869 kg/ha		

1 = plus précoce

- **Adaptation à la date de semis**

Toutes les variétés n'ont pas la même aptitude à être semées à la même période de l'année. Selon la longueur de leur cycle de développement et les conditions climatiques rencontrées annuellement, les potentiels de rendement s'exprimeront différemment selon la date de semis. Cette aptitude variétale doit être prise en compte lors du choix variétal.

Le Tableau 2.13 donne, pour les variétés recommandées et sur base de 3 années d'essais, une appréciation de l'adaptation aux 3 dates de semis par rapport aux résultats des témoins. Il permet donc de choisir, selon la date de semis, la variété qui a le meilleur rendement et, pour une variété donnée, permet de choisir la meilleure date de semis.

Tableau 2.13 – Réponse variétale (pour les variétés recommandées en 2018) à trois dates de semis.

Groupe	Variétés	Semis		
		Octobre	Novembre	Tardif (après 20 nov)
« Production intégrée »	Alcides	++	+	--
	Chevignon	OK	++	-
	Edgar	+	OK	-
	Johnson	++	++	OK
	Kws Smart	+	+	++
	Kws Talent	OK	++	-
	Limabel	OK	OK	OK
	Mentor	OK	+	+
	Olympus	++	OK	-
	Porthus	OK	++	-
	Safari	++	OK	-
« Surveillance renforcée »	Albert	OK	OK	-
	Anapolis	++	+	+
	Bergamo	++	++	OK
	Graham	+	OK	OK
	Henrik	+	OK	OK
	KWS Dorset	++	OK	-
	RGT Reform	OK	OK	-

++ = Haut rendement (supérieur à 105%) par rapport aux témoins et à la date de semis

OK = Rendement Similaire (Compris entre 97.5 et 102.5%) aux témoins et à la date de semis

-- = Bas rendement (inférieur à 95%) par rapport aux témoins et à la date de semis

Exemple de choix :

Alcides, Johnson, Olympus, Safari ainsi que Anapolis, Bergamo et Kws Dorset sont des variétés qui semblent être les mieux adaptées pour un semis précoces (Octobre, ++).

Par contre, la variété Kws Smart semble mieux adaptée à un semis tardif c'est-à-dire à un semis réalisé après le 20 novembre tout en conservant des rendements proches de ceux des témoins pour les semis d'octobre et de novembre.

Dans nos essais Alcides, Chevignon ou KWS talent offre quant à eux un profil plus contrasté, supérieur aux témoins lorsqu'elles sont semées en novembre et également en octobre, mais inférieur si elles sont semées en décembre.

- **Comportement vis-à-vis des maladies, de la verse et de la cécidomyie orange.**

Le Tableau 2.14 synthétise, pour la liste des variétés recommandées, les cotations de tolérance variétale aux maladies, de résistance à la verse et de résistance à la cécidomyie orange. Pour les maladies et la verse, la cotation est exprimée sur une échelle de 1 à 9, une cote de 9 correspondant à la tolérance la plus élevée.

Tableau 2.14 – Tolérance aux maladies des variétés recommandées en 2018.

Groupe	Variétés	Tolérance aux maladies						Verse	Cécidomyie orange
		Rouille brune	Septoriose	Rouille jaune	Oïdium	Fusariose de feuilles	Fusariose de l'épi (globale)		
« Production intégrée »	Alcides	7,6	7,0	8,8	8,4	6,3	6,5	peu sensible	Sensible
	Chevignon	6,7	6,8	8,9	8,0	6,6	5,6	moy sensible	Sensible
	Edgar	6,7	6,7	8,9	8,7	4,6	6,7	résistant	Sensible
	Johnson	6,8	6,6	8,9	8,8	6,5	6,3	moy sensible	Sensible
	Kws Smart	8,0	6,3	8,0	8,7	7,6	7,0	peu sensible	Résistante
	Kws Talent	7,4	6,7	8,6	8,3	6,4	6,7	peu sensible	Sensible
	Limabel	8,5	7,0	8,7	8,9	7,6	6,3	moy sensible	Sensible
	Mentor	6,8	6,2	8,6	8,5	6,5	5,4	moy sensible	Sensible
	Olympus	8,2	7,4	8,9	8,5	6,6	6,1	peu sensible	Sensible
	Porthus	6,0	6,8	8,6	6,4	5,8	7,3	peu sensible	Sensible
	Safari	8,7	6,8	8,0	7,7	6,4	6,1	peu sensible	Résistante
« Surveillance renforcée »	Albert	6,2	7,1	8,7	5,9	5,5	6,8	moy sensible	Sensible
	Anapolis	5,4	5,7	9,0	8,8	7,0	6,7	peu sensible	Sensible
	Bergamo	6,6	5,9	8,3	5,8	6,1	6,4	peu sensible	Sensible
	Graham	5,8	6,2	8,8	8,5	5,9	5,5	peu sensible	Sensible
	Henrik	6,6	5,6	8,7	8,2	6,1	6,1	moy sensible	Sensible
	KWS Dorset	7,4	6,3	7,0	7,2	6,3	7,3	moy sensible	Résistante
	RGT Reform	7,7	6,0	7,0	7,6	6,6	6,5	peu sensible	Sensible

Ce classement des variétés est basé sur les observations réalisées dans les essais ces dernières années, il ne peut malheureusement pas prévoir l'évolution de la sensibilité de certaines variétés vis-à-vis de l'une ou de l'autre maladie cryptogamique. De même, les conditions culturales ou la pression parasitaire peuvent aussi, dans certaines parcelles, modifier le comportement d'une variété, parfois à son avantage mais plus souvent en sa défaveur.

Une surveillance de chaque parcelle reste indispensable.

1.4 Résultats des nouvelles variétés

Durant la saison 2017-2018, les différents partenaires ont testé 28 nouvelles variétés en froment d'hiver (Tableau 2.14). Dans chaque site d'essai et pour chaque variété, les données ont été calculées sur base des rendements exprimés par rapport à la moyenne des 3 témoins communs (T). Les résultats proviennent des essais conduits avec une double protection fongicide. La Figure 2.5 illustre leur **rendement** en 2018 exprimés par rapport à la moyenne des témoins et la variabilité des résultats obtenus.

Le Tableau 2.15 reprend les cotations de **résistance** des nouvelles variétés **vis-à-vis des maladies, de la verse et de la cécidomyie orange**. Le Tableau 2.16 présente le comportement des variétés au tallage, à la verse et à la précocité (épiaison et maturité). Les cotations sont exprimées sur une échelle commune de 1 à 9. Une cote de 9 est plus favorable et est représentée sur fond plus clair dans le tableau. Dans ce même tableau, la taille de variétés (hauteur) en centimètres et le rendement en paille (en % des 3 témoins) sont présentés.

Les **critères de qualité** sont synthétisés dans le Tableau 2.17.

Tableau 2.15 – Présentation de nouvelles variétés dans le réseau d'expérimentation.

N° variété	Variété	Obtenteur		Date de 1ère inscription à la liste européenne	Inscription au Catalogue national	Mandataire pour la Belgique
1	Amboise	Ets Lemaire-Deffontaines + John	FR/UK	-	X	-
2	Android	-	-	-		Limagrain Belgium
3	Apostel	-	-	-		-
4	Asory	Secobra Saatzzucht GmbH	DE	2017	(en cours)	Jorion Philip Seeds
5	Bennington	Elsoms Seeds Ltd	-	-		Jorion Philip Seeds
6	Bergamo	RAGT semences	FR	2011		Jorion- Philip Seeds
7	Childeric	Jorion Philip Seeds	BE	2017	X	Jorion Philip Seeds
8	Complice	Ets Florimond Desprez	FR	2015		Limagrain Belgium
9	Edgar	Limagrain Europe	DE	2010	X	Aveve Zaden
10	Filon	Ets Florimond Desprez	FR	-		-
11	Gleam	Syngenta Seeds	UK	20016		Aveve Zaden
12	Graham	Syngenta Seeds	FR	2014		SCAM
13	Imperator	-	-	-		Syngenta Seeds
14	Imposanto	Limagrain Europe	DE	2017		-
15	Informer	Saatzzucht Josef Breun	DE	2018		Ets Rigaux
16	Jaidor	-	-	-		Limagrain Belgium
17	Kamerad	SECOBRA Recherches	FR	2017		SCAM
18	KWS Kerrin	KWS UK	UK	2015		Aveve Zaden
19	LG Alpha (h)	Limagrain Europe	DE	2016		Limagrain Belgium
20	LG Initial	Limagrain	DE	2018		Aveve Zaden
21	LG Mocca	Limagrain Europe	DE			Aveve Zaden
22	Skyscraper	Limagrain UK	UK	2017		SCAM
23	Sorbet CS	Caussade Semences	FR		(en cours)	-
24	Soverdo CS	Caussade Semences	FR	-		-
25	Stereo	-	-	-		Jorion Philip Seeds
26	SU Trasco	Von Borris Eckendorf	DE	-		Limagrain Belgium
27	SY Loki	Syngenta Seeds	-	-		Syngenta
28	WPB Calgary	Wiersum Plantbreeding B.V.	NL	-		Aveve Zaden

h = Hybride

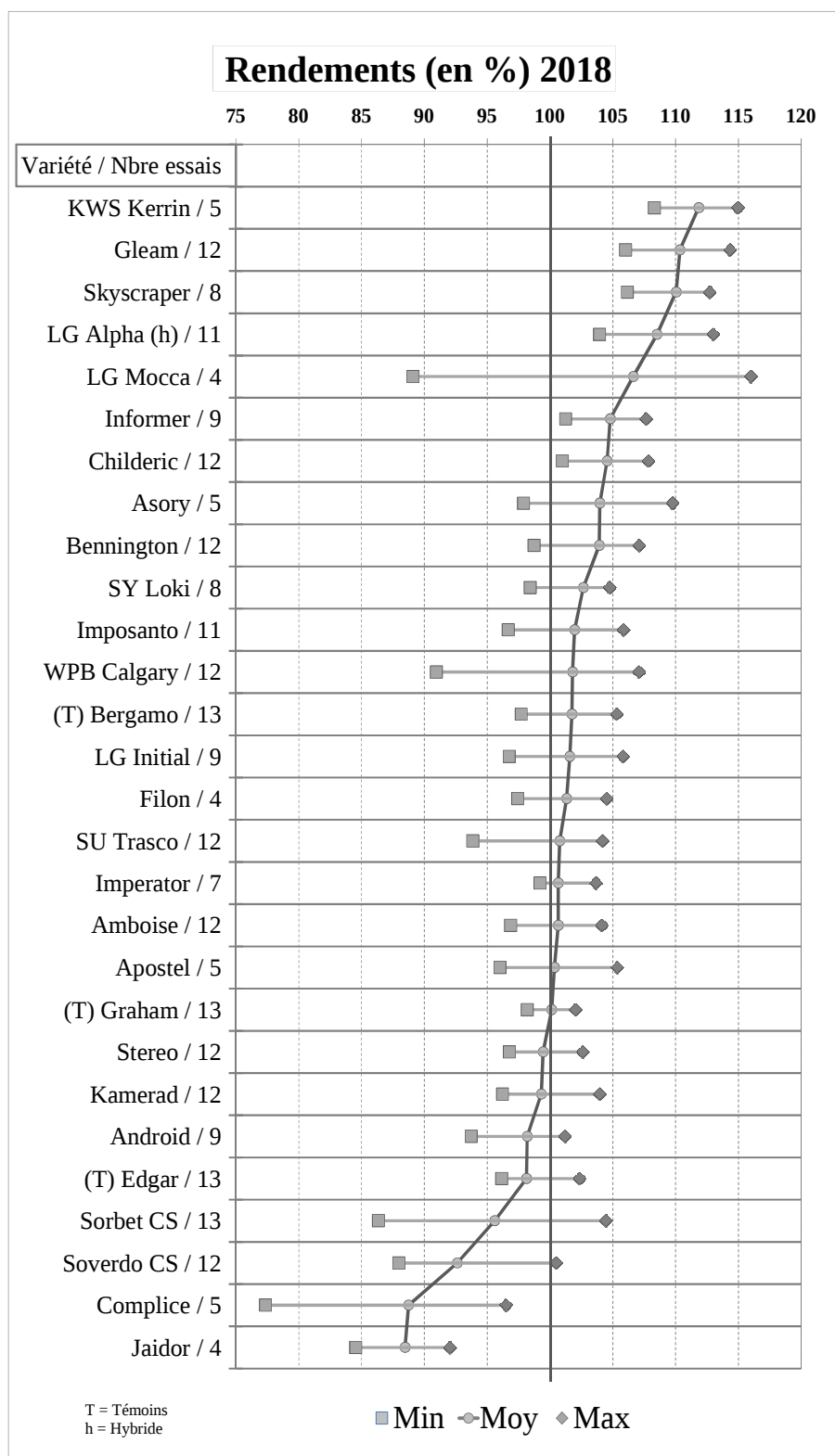


Figure 2.5 – Rendements mesurés en 2018 pour les nouvelles variétés de froment d’hiver. Dans chaque essai et pour chaque variété, les données ont été calculées sur base des rendements exprimés par rapport à la moyenne des 3 témoins (T). Les rendements relatifs minimum et maximum donnent une idée de la variabilité du rendement de la variété. Plus le trait horizontal est court et plus les rendements de la variété sont réguliers. Plus le nombre d’essais est important et plus la valeur moyenne est fiable.

Tableau 2.16 – Comportement des nouvelles variétés de froment d’hiver face aux maladies du feuillage et de l’épi ainsi qu’à la verse. Cotation pluriannuelle exprimée sur une échelle de 1 à 9. La cote de 9 est la plus favorable. Résistance vis-à-vis de la cécidomyie orange.

Variétés	Rouille brune		Septoriose		Rouille jaune		Oïdium		Fusariose de feuilles		Fusariose de l'épi (globale)		Cécidomyie orange
Amboise	8,6	***	7,0	***	8,6	***	8,3	***	6,6	!	5,1	***	Résistante
Android	8,1	**	7,4	!	8,9	**	8,4	**	6,5	*	6,7	*	Sensible
Apostel	6,8	*	7,0	!	9,0	*	8,3	*	4,8	!	6,4	*	-
Asory	8,1	*	-	-	8,2	*	8,8	!	6,2	!	8,0	!	Sensible
Bennington	3,8	**	6,1	!	7,7	**	8,7	**	5,8	*	5,8	**	Sensible
Bergamo (T)	6,7	***	6,2	***	8,5	***	5,9	***	5,7	**	6,7	***	Sensible
Childeric	6,3	***	7,5	**	8,4	***	7,0	***	6,3	**	5,7	*	Résistante
Complice	5,7	**	6,8	1	8,1	**	7,7	**	5,1	!	3,8	**	Sensible
Edgar (T)	6,5	***	6,7	***	9,0	***	8,7	***	4,4	***	6,6	***	Sensible
Filon	7,4	**	6,5	!	9,2	**	8,1	**	6,1	!	4,6	**	Résistante
Gleam	5,4	***	5,8	*	8,1	***	7,9	**	5,8	*	5,6	**	Résistante
Graham (T)	5,6	***	6,5	***	9,0	***	8,6	***	5,7	**	5,7	***	Sensible
Imperator	9,0	**	6,8	!	9,0	**	8,3	**	5,1	!	5,9	*	Résistante
Imposanto	7,3	**	5,3	!	8,9	***	8,1	**	6,9	*	7,6	**	Sensible
Informer	6,3	**	8,2	!	8,9	**	8,4	**	5,0	*	6,4	*	Sensible
Jaidor	6,9	*	5,8	!	9,0	*	8,5	*	5,0	*	4,1	*	Sensible
Kamerad	6,8	**	7,3	!	8,6	**	8,5	**	6,4	*	7,2	*	Sensible
KWS Kerrin	8,0	!	5,7	!	8,4	!	7,9	*	5,8	!	6,0	!	Résistante
LG Alpha (h)	7,5	**	6,8	*	7,4	***	7,6	**	7,2	*	6,8	**	Résistante
LG Initial	4,7	**	6,5	!	9,0	**	8,3	**	5,2	*	6,9	*	Résistante
LG Mocca	7,0	*	6,0	**	5,1	***	8,0	*	5,6	!	6,2	**	-
Skyscraper	5,3	**	6,1	!	9,0	**	8,6	**	5,0	*	5,3	*	Résistante
Sorbet CS	7,5	***	6,6	*	8,9	***	8,5	***	4,6	*	5,9	**	Sensible
Soverdo CS	5,5	**	5,9	!	8,5	**	6,6	**	4,1	*	6,6	*	Sensible
Stereo	9,0	**	6,9	!	8,5	**	7,4	**	6,0	*	5,9	*	Résistante
SU Trasco	7,6	***	6,6	***	8,7	***	8,0	***	6,9	**	5,4	***	Sensible
SY Loki	7,3	**	5,2	!	9,0	**	8,4	**	5,4	*	4,8	*	Résistante
WPB Calgary	6,5	**	7,0	!	9,0	**	8,6	**	6,0	*	5,6	**	Sensible

T = témoins

! = moins de 3 situations

!

** = 5 situations minimum

h = hybride

* = 3 situations minimum

*** = 10 situations minimum

2. Variétés

Tableau 2.17 – Cotations des nouvelles variétés en fonction de leur comportement au tallage, à la verse (9 = résistante). Cotations des précocités à l'épiaison et à la maturité (9 = plus tardif). Taille de variétés en centimètres, plus le fond est clair plus la variété est courte. Rendement en paille en % par rapport aux témoins.

Variétés	Tallage		Verse		Précocité epiaison		Précocité Maturité		Hauteur (cm)		RDT paille (%)
Amboise	6,2	**	8,3	**	5,9	***	4,5	!	76	***	69
Android	6,1	!	8,1	!	6,0	*	-	-	93	!	105
Apostel	-	-	-	-	5,7	*	-	-	-	-	79
Asory	7,2	!	8,1	!	6,0	!	5,0	!	94	!	-
Bennington	5,3	!	8,5	*	6,2	**	7,0	!	87	!	100
Bergamo (T)	6,3	**	7,8	***	5,9	***	5,5	*	91	***	109
Childeric	6,9	**	7,8	*	6,0	***	4,0	!	90	***	107
Complice	6,0	!	7,5	**	5,7	***	4,5	!	93	*	99
Edgar (T)	5,8	***	8,5	***	6,1	***	5,4	**	97	***	99
Filon	6,8	!	7,9	**	5,2	*	3,5	!	89	*	-
Gleam	6,9	!	8,3	**	5,9	**	4,0	!	83	!	91
Graham (T)	6,7	*	8,2	***	5,8	***	4,7	*	87	***	92
Imperator	6,5	!	8,7	!	5,5	**	5,0	!	89	!	100
Imposanto	6,9	!	8,5	**	7,0	**	6,5	!	97	!	123
Informer	6,7	!	8,1	!	7,0	*	-	-	97	!	91
Jaidor	6,1	!	8,1	!	5,3	*	-	-	84	!	87
Kamerad	4,8	!	8,1	!	6,4	**	5,0	!	86	!	90
KWS Kerrin	6,7	!	8,1	!	6,0	!	-	-	87	!	-
LG Alpha (h)	4,8	!	7,1	*	7,1	**	9,0	!	101	!	109
LG Initial	6,7	!	8,1	!	6,3	*	-	-	96	!	115
LG Mocca	6,0	!	8,6	**	6,3	**	7,0	!	91	**	82
Skyscraper	6,1	!	8,1	!	6,0	*	-	-	91	!	91
Sorbet CS	6,4	*	8,1	**	4,9	***	4,5	!	92	*	80
Soverdo CS	8,4	!	8,1	!	5,6	**	5,0	!	92	!	85
Stereo	6,0	!	8,1	!	6,0	**	3,0	!	86	!	81
SU Trasco	6,0	**	7,1	**	5,8	***	4,0	*	96	***	99
SY Loki	6,7	1	8,1	!	5,3	*	-	-	81	!	90
WPB Calgary	6,2	!	8,5	*	5,5	**	6,0	!	86	!	108
Moyenne (100%) témoins											7510 kg/ha

T = témoins

h = hybride

! = moins de 3 situations

* = 3 situations minimum

** = 5 situ. moins de 3 situations

*** = 10 situ 3 situations minimum

Tableau 2.18 – Paramètres de qualité pour les nouvelles variétés de froment d'hiver : poids à l'hectolitre (kg/hl), teneur en protéines (% de matière sèche), indice de sédimentation de Zélény (ml), rapport Zélény/protéines.

N° variété	Variétés	PHL (kg/hl)	Prot % MS	Zélény (ml)	Z/P
1	Amboise	80 ***	12,4 ***	31,7 **	2,6 **
2	Android	83 **	12,2 **	41,3 **	3,4 **
3	Apostel	81 **	12,3 **	37,5 **	3,1 **
4	Asory	82 **	12,3 **	47,0 !	3,8 !
5	Bennington	79 ***	11,8 ***	18,9 **	1,6 **
6	Bergamo (T)	81 ***	11,9 ***	39,2 **	3,3 **
7	Childeric	81 ***	12,0 ***	29,2 **	2,4 **
8	Complice	82 **	13,4 **	49,0 *	3,6 !
9	Edgar (T)	80 ***	12,4 ***	46,6 **	3,8 **
10	Filon	80 **	12,8 **	33,0 !	2,6 !
11	Gleam	81 ***	11,2 ***	27,5 **	2,5 **
12	Graham (T)	79 ***	11,7 ***	29,9 **	2,5 **
14	Imperator	82 **	12,2 **	47,9 **	3,9 **
15	Imposanto	80 ***	11,4 ***	39,2 **	3,4 **
16	Informer	80 ***	11,5 **	44,5 **	3,9 **
17	Jaidor	78 *	12,6 *	46,6 *	3,7 *
18	Kamerad	82 ***	12,1 ***	37,0 **	3,1 **
19	KWS Kerrin	81 **	10,9 **	30,9 **	2,8 **
20	LG Alpha (h)	80 ***	11,6 ***	26,6 **	2,3 **
21	LG Initial	80 ***	11,9 **	37,4 **	3,1 **
22	LG Mocca	80 **	10,8 *	22,0 *	2,0 *
23	Skyscraper	78 **	11,4 **	23,2 **	2,0 **
24	Sorbet CS	82 ***	12,6 ***	47,3 **	3,8 **
25	Soverdo CS	82 ***	13,6 ***	39,2 **	2,9 **
26	Stereo	81 ***	12,0 ***	38,0 **	3,2 **
27	SU Trasco	82 ***	12,2 ***	39,4 **	3,2 **
28	SY Loki	76 **	11,5 **	20,3 **	1,8 **
29	WPB Calgary	81 ***	12,4 ***	41,5 **	3,4 **

T = témoins

! = moins de 3 situations

** = 5 situations minimum

h = hybride

* = 3 situations minimum

*** = 10 situations minimum

1.5 Clés pour un choix judicieux des variétés

Le choix variétal est une étape clé qui engage l'agriculteur dans un itinéraire culturel. De ce choix dépendront les interventions, en particulier la protection phytosanitaire, qui seront nécessaires durant la saison culturale et qui viendront grever le prix de revient de la culture.

Le choix des variétés à emblaver ne doit pas seulement avoir pour but de produire plus mais aussi et surtout, d'assurer un meilleur revenu aux agriculteurs. Au rendement agronomique, il faut toujours préférer le rendement économique. Le choix résultera donc d'un compromis entre plusieurs objectifs : assurer le rendement, limiter les risques et assurer les débouchés. La gamme de variétés disponibles est très large, elle donne ainsi la possibilité de réaliser un choix variétal approprié à chaque exploitation, et même mieux, à chaque parcelle.

- **Assurer le rendement**

Pour atteindre cet objectif, il faut tenir compte :

- du potentiel de rendement, certainement le premier critère à prendre en considération, en donnant la priorité aux variétés ayant confirmé obligatoirement ce potentiel au cours de deux années d'expérimentation au moins ;
- de la sécurité de rendement : retenir des variétés qui ont fait leurs preuves dans nos conditions culturales, notamment dans un ensemble d'essais ;
- des particularités des variétés qui leur permettent d'être mieux adaptées à l'une ou l'autre caractéristique des terres où elles vont être semées. Il s'agit de la résistance à l'hiver (importante pour le Condroz), de la résistance à la verse (dans des terres à libération élevée d'azote du sol), de la précocité (indispensable pour des sols à faible rétention d'eau), ...;
- de la répartition des risques, en semant plus d'une variété sur l'exploitation et en veillant à couvrir la gamme de précocité.

- **Limiter les risques**

La panoplie des variétés à disposition de l'agriculteur permet de choisir, parmi des variétés de même potentiel de rendement, celles dont les résistances aux maladies, à la verse et à certains ravageurs sont supérieures. Ces critères de choix sont particulièrement importants dans une optique de gestion durable et raisonnée des cultures et offrent la possibilité de réduire le coût de la protection phytosanitaire en fonction des observations au cours de la période de végétation.

- **Assurer les débouchés**

Il ne faut pas perdre de vue qu'il faut maintenir une qualité suffisante des lots commercialisés et qu'il existe quelques variétés à bon potentiel de rendement et possédant de bonnes caractéristiques de qualité. Il existe en Belgique des débouchés importants pour le blé de qualité suffisante (meunerie, amidonnerie) pour lesquels il faut garder une part prédominante dans les volumes fournis.

2 Escourgeon et orge d'hiver fourragers

O. Mahieu¹⁹, G. Jacquemin²⁰, R. Meza²⁰, R. Blanchart²¹ et B. Bodson²²

2.1 La saison culturale 2017-2018

Fin septembre, début octobre 2017, le temps a été très favorable à la réalisation des semis d'escourgeon dans d'excellentes conditions de structure du sol.

Les températures chaudes ont favorisé la levée de la culture mais aussi la présence de pucerons surtout dans le Hainaut occidental, faisant craindre la jaunisse nanisante. Malgré le nombre de pucerons finalement assez faible et une très faible proportion de pucerons virulifères, des symptômes de virose ont été identifiés au printemps.

Durant l'automne, les températures ont diminué de manière progressive permettant un bon endurcissement des plantes.

L'hiver a été pluvieux et caractérisé par une faible luminosité. Le froid a sévi tardivement atteignant un minimum de -9°C le 28 février à Gembloux. Sur des plantes développées, cette chute tardive de température a provoqué des dégâts qui ont pu avoir un impact négatif sur le rendement de certaines variétés.

A la sortie de l'hiver, des dégâts de typhula étaient parfois visibles sur les variétés les plus sensibles.

Le développement avant l'hiver a été très rapide, mais il s'est aussi accompagné d'une prolifération des maladies cryptogamiques.

Le froid de la fin d'hiver a laissé espérer la destruction des champignons : c'était sans compter sur un printemps chaud avec des températures frôlant les 30°C en avril et avec parfois des précipitations pouvant localement être importantes. Dans ces conditions, la rouille naine, la rhynchosporiose, l'oïdium mais surtout l'helminthosporiose n'ont eu de cesse de se développer, cette dernière s'avérant difficile à contrôler avec des produits fongicides réputés efficaces comme les SDHI et les triazoles. La pression des maladies, que ce soit à Gembloux ou en Hainaut, est restée constamment très élevée et a permis de caractériser les tolérances et sensibilités de chaque variété.

Par la suite l'été s'est montré très chaud et très sec ce qui a conduit à une maturité rapide de la culture dès le mois de juin. Durant cette période, des orages très ponctuels ont pu favoriser la verse çà et là.

¹⁹ CARAH asbl – Centre pour l'Agronomie et l'Agro-industrie de la Province de Hainaut

²⁰ CRA-W – Département Productions et filières – Unité Stratégies phytotechniques

²¹ ULiège – Gx-ABT – TERRA – Phytotechnie tempérée – Production intégrée des céréales en Région wallonne – Projet CePiCOP (DGARNE, du Service Public de Wallonie)

²² ULiège – Gx-ABT – TERRA – Phytotechnie tempérée

La maturité a coïncidé au temps très chaud de la fin juin, période durant laquelle la plupart des récoltes ont eu lieu.

Partout en Wallonie, les rendements obtenus furent inférieurs à ceux espérés. Le nombre d'épis par m², le poids spécifique et la taille du grain s'avérant plus que corrects, c'est plutôt dans le nombre réduit d'épillets par épi qu'il fallait en rechercher la cause.

Le nombre d'étages d'épillets est défini en début de montaison quand les épis sont encore dans les gaines. Or, durant cette période (fin mars, début avril), nous avons connu deux événements climatiques assez exceptionnels : des gelées très tardives en mars et des températures très élevées début avril. L'un de ces événements ou leur combinaison a pu être à l'origine de ces épis courts à faible nombre de grains et par là-même, de la faiblesse des rendements.

2.2 Les résultats des essais variétaux en 2018

Les résultats sur les escourgeons en 2018 proviennent d'un réseau de 6 essais (4 au minimum). Les essais étaient répartis sur l'ensemble de la Wallonie.

- Deux essais mis en place par le CARAH situés à Ath et Béclers (Tournaisis) ;
- Trois essais conduits par le CRA-W étaient situés respectivement à Gembloux (Namur), Acosse et Terwagne (Condroz) ;
- Un essai implanté à Lonzée (Gembloux) par l'Axe Ingénierie des productions végétales et valorisation – Phytotechnie tempérée, l'asbl « Promotion de l'Orge de Brasserie » et le groupe « Production Intégrée des Céréales » dans le cadre du CePiCOP (SPW-DGARNE- Direction du développement).

L'édition de 2018 présente 24 variétés dont 7 variétés hybrides (Tableau 2.19).

Tableau 2.19 – Présentation des variétés testées dans les essais.

Variété	Obtenteur		Date de 1ère inscription sur la liste européenne	Inscription au Catalogue national	Mandataire pour la Belgique
Bazooka (h)	Syngenta Seeds	DE	2014		Aveve Zaden
Domino	KWS Momont	FR	2015		Jorion Philips Seeds
Hedwig	W. Von Borries - Eckendorf	DE	2017		Limagrain Belgium
Hirondella	Ackerman SaadZucht	DK	2017		Limagrain Belgium
Hook (h)	Syngenta Seeds	FR	2016		Actura
Jettoo (h)	Syngenta Seeds	FR	2016		SCAM
KWS Keeper	KWS Germany	DE	2013		Ets Rigaux
KWS Meridian	KWS Germany	DE	2009		Aveve Zaden
KWS Tonic	KWS Germany	DE	2012		Aveve Zaden
KWS Orbit	KWS Germany	DE	2018		Aveve Zaden
LG Triumph	Limagrain Europe	CZ	2017		Limagrain Belgium
LG Zebra	Limagrain Europe	BE	2018	X	Limagrain Belgium
Mercurioo (h)	Syngenta Seeds	DE	2015		Ets Rigaux
Monique	W. Von Borries - Eckendorf	BE	2015	X	Jorion Philips Seeds
Novira	Saaten Union	CZ	2017		Aveve Zaden
Pixel	Secobra Recherches	FR	2017		SCAM
Quadriga	Secobra Recherches	FR	2014		SCAM
Rafaela	Limagrain Belgium	BE	2014	X	Limagrain Belgium
Smooth (h)	Syngenta Seeds	DE	2012		Ets Rigaux
SU Jule	W. Von Borries - Eckendorf	DE	2018		Limagrain Belgium
Tektoo (h)	Syngenta Seeds	DE	2015		Phytosystem
Venise	Secobra Recherches	BE	2017	X	Jorion Philips Seeds
Verity	Jozef Breun GmbH	DE	2015		Ets Rigaux
Veronika	Limagrain Europe	DE	2016		Limagrain Belgium
Wootan (h)	Syngenta Seeds	DE	2014		SCAM

Le Tableau 2.24 donne les résultats de ces variétés dans les six essais protégés avec une protection complète (c-à-d. un ou deux traitements fongicides en fonction de la pression locale des maladies). Ces résultats sont exprimés en % des 4 variétés témoins (**KWS Tonic**, **Quadriga**, **Rafaela**, **Veronika**). Les rendements moyens de chaque essai sont donnés en kg/ha en bas de tableau. Les essais comportaient à la fois des variétés lignées et des variétés hybrides accompagnées d'un (h). Sept variétés hybrides étaient présentes en 2018.

Parmi les variétés « lignées », **Hedwig**, **Veronika**, **KWS Tonic**, **Monique**, **Quadriga** et parmi les nouveautés **KWS Orbit** et **SU Jule** se distinguent avec des résultats supérieurs ou égaux à la moyenne des témoins. Elles sont suivies par les variétés **Verity**, **KWS Keeper** et **Rafaela**.

Sans prendre en compte le surcoût des semences, les hybrides **Smooth (h)**, **Tektoo (h)**, **Wootan (h)**, **Mercurioo (h)** et **Bazooka (h)** se montrent dans l'ordre les plus performantes en 2018.

2. Variétés

Tableau 2.20 – Résultats des variétés d'escourgeons présentes en 2018 avec une protection complète. Les rendements sont exprimés en pourcent de la moyenne des témoins (*) au sein de chaque essai.

Rendement des essais traités avec 2 fongicides en 2018									
	CARAH		CRAW			Gx-ABT	Moyenne 2018	Nbre d'essais	Poids spécif. moyen 2018
Variété	Ath	Beclers	Gembloux	Acosse	Terwagne	Lonzée			Kg/hl
	% témoins								
Bazooka (h)	105	105	103	98	100	93	100	6	69
Domino	89	91	80	88	89	90	88	6	65
Hedwig	109	105	113	99	104	93	104	6	67
Hirondella	98	94	96			94	96	4	66
Hook (h)	94	99	89	98	95	98	96	6	66
Jettoo (h)	94	101	105	101	89	101	99	6	67
KWS Keeper	106	106	96	94	88	101	99	6	68
KWS Meridian		95	96	93	102		96	4	66
KWS Orbit	104	106	100	107	112	102	105	6	69
KWS Tonic	99	97	95	105	103	104	100	6	67
LG Triumph	97	97	95	84	91	90	92	6	69
LG Zebra	102	99	92			100	98	4	66
Mercurioo (h)	101	102	95	99	110	104	102	6	67
Monique	93	97	105	103	96	104	100	6	69
Novira	98	97	88	88	97		94	5	64
Pixel	91	66	87			102	87	4	62
Quadriga	100	103	95	95	106	98	100	6	68
Rafaela	100	101	101	102	87	100	98	6	64
Smooth (h)	101	107	109	104	107	98	104	6	70
SU Jule	99	103	103	103	102	93	100	6	69
Tektoo (h)	97	103	105	105	109	100	103	6	68
Venise	96	98	102			89	96	4	70
Verity	107	103	102	91	92	97	99	6	69
Veronika	101	100	109	98	104	98	102	6	67
Wootan (h)	93	106	103	101	106	102	102	6	69
Moyenne Témoins* (Kg/ha)	10335	9683	8632	8861	8793	10413	9453		

(h) = hybride

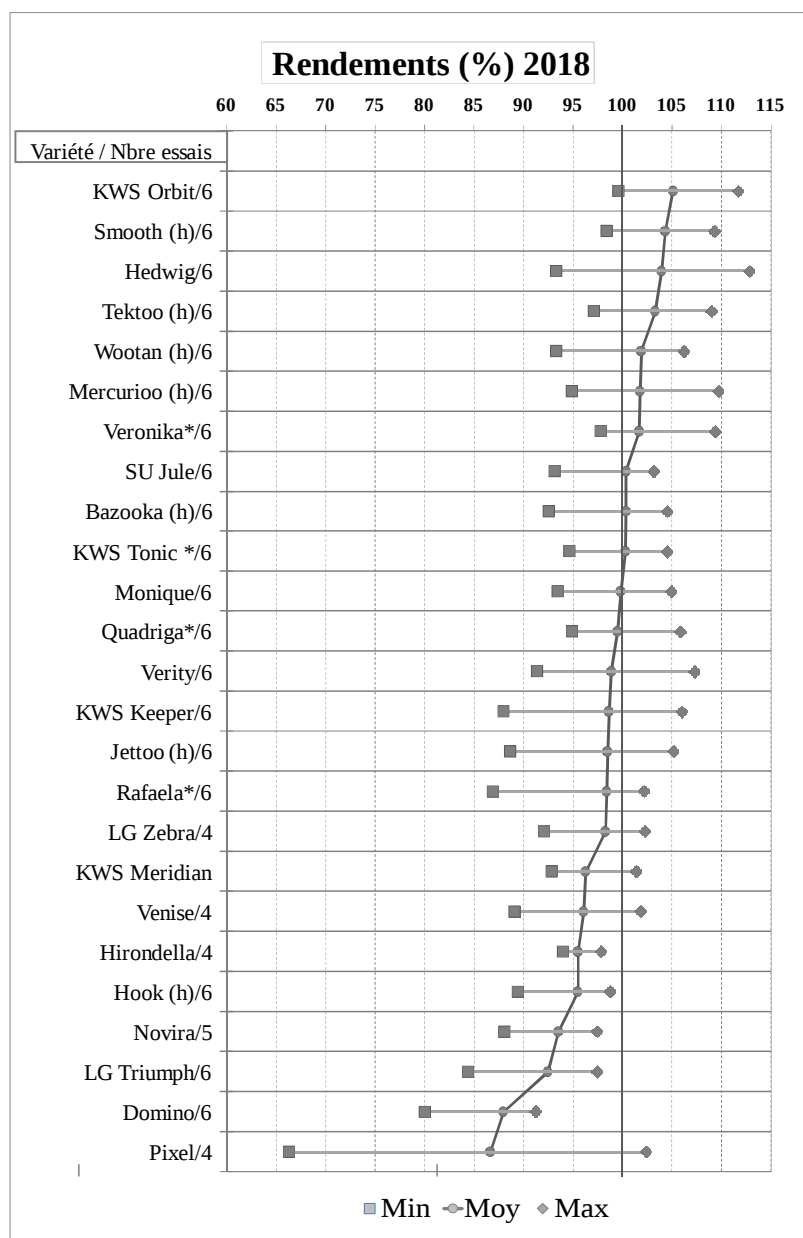


Figure 2.6 – Régularité des rendements mesurés en 2018 pour 24 variétés d’escourgeon. Dans chaque site d’essai et pour chaque variété, les données ont été calculées sur base des rendements exprimés par rapport à la moyenne des 4 témoins (*). Les rendements relatifs minimum et maximum donnent une idée de la variabilité du rendement de la variété. Plus le trait horizontal est court et plus la variété est régulière. Plus le nombre d’essais est important et plus la valeur moyenne est fiable.

Le Tableau 2.21 présente les rendements prenant en compte le surcoût des semences des variétés hybrides. Un surcoût moyen de 74 €/ha a été retenu ; avec un prix de vente de 185 €/t, il équivaut à 400 kg/ha de rendement. Le calcul est repris dans le Tableau 2.27.

Sans prendre en compte le surcoût des semences, les hybrides se retrouvent bien représentés en haut de classement.

En prenant en compte le surcoût des semences des hybrides, les classements changent :

Les lignées reprennent la tête du classement, avec **KWS Orbit** suivi d'**Hedwig**, **Veronika**, **SU Jule** et **KWS Tonic**. Vient ensuite le premier hybride **Smooth(h)** qui se classe en 6^{ème} position et **Tektoo (h)**, en 9^{ème} position.

Tableau 2.21 – Comparaison des rendements relatifs avec ou sans prise en considération du surcoût des semences hybrides dans les essais protégés avec deux traitements fongicides en 2018.

Rendement en protection complète		Rendement en protection complète tempéré par le surcoût des semences hybrides (Equivalent à 75€/ha ou 400 kg/ha)	
	Rendement moyen		Rendement moyen
Variété	% témoins	Variété	% témoins
KWS Orbit	105	KWS Orbit	105
Smooth (h)	104	Hedwig	104
Hedwig	104	Veronika	102
Tektoo (h)	103	SU Jule	100
Wootan (h)	102	KWS Tonic	100
Mercurioo (h)	102	Smooth (h)	100
Veronika	102	Monique	100
SU Jule	100	Quadrige	100
Bazooka (h)	100	Tektoo (h)	99
KWS Tonic	100	Verity	99
Monique	100	KWS Keeper	99
Quadrige	100	Rafaela	98
Verity	99	LG Zebra	98
KWS Keeper	99	Wootan (h)	98
Jettoo (h)	99	Mercurioo (h)	98
Rafaela	98	KWS Meridian	96
LG Zebra	98	Bazooka (h)	96
KWS Meridian	96	Venise	96
Venise	96	Hirondella	96
Hirondella	96	Jettoo (h)	94
Hook (h)	96	Novira	94
Novira	94	LG Triumph	92
LG Triumph	92	Hook (h)	91
Domino	88	Domino	88
Pixel	87	Pixel	87
Moyenne Témoins* (Kg/ha)	9453	Moyenne Témoins* (Kg/ha)	9453

(h) = hybride

(h) = hybride

2.3 Les résultats variétaux pluriannuels

Le Tableau 2.22 donne les résultats des 17 variétés présentes dans les essais depuis an de 2016 à 2018. Ces résultats sont exprimés en pourcent de la moyenne des témoins (**KWS Tonic**, **Quadrige**, **Rafaela**, **Veronika**), donnée en kg/ha en bas de tableau.

En moyenne sur trois années d'essais, les six variétés hybrides **Smooth (h)**, **Wootan (h)**, **Tektoo (h)**, **Bazooka (h)** et **Mercurioo (h)** arrivent en tête, la variété **Jetto (h)** se plaçant juste derrière la première variétés lignées **Hedwig** suivie des lignées **KWS Tonic**, **Veronika**, **Quadrige**, **Rafaela** et **Verity**.

En prenant en compte le surcoût des semences des hybrides, les classements changent : Sur la période 2016-2018, **Smooth (h)** garde la tête de classement, **Hedwig** se classe en 2^{ème} position suivie par les variétés lignées **KWS Tonic**, **Veronika**, **Quadriga**, **Rafaela** et **Verity**.

Tableau 2.22 – Rendements des variétés présentes dans les essais depuis 2016 à 2018 ; les rendements sont exprimés en pourcent de la moyenne des témoins (*). Classement par ordre décroissant des moyennes pondérées (sans ou avec prise en compte du surcoût lié à l'utilisation de semences hybrides). Le nom des variétés hybrides est accompagné d'un « h ».

Essais protégés avec une protection complète					
	2016	2017	2018	Moyenn e corrigée	Nbre d'essais
Smooth (h)	111	106	104	107	18
Wootan (h)	104	105	102	104	18
Tektoo (h)	103	103	103	103	17
Bazooka (h)	105	103	100	103	17
Mercurioo (h)	105	100	102	102	17
Hedwig	100	101	104	102	16
Jettoo (h)		104	99	101	12
KWS Tonic	101	102	100	101	18
Veronika	100	99	102	100	18
Quadriga	99	100	100	99	18
Rafaela	100	100	98	99	18
Verity	99	99	99	99	18
KWS Keeper	98	100	99	99	18
Monique	96	99	100	98	18
Hook (h)		100	96	98	12
KWS Meridian	99	95	96	97	16
Domino	96	93	88	92	18
Moyenne Témoins* (Kg/ha)	8335	11044	9453		

(h) = hybride

(1) : moyennes pondérées prenant en compte les présences dans les essais

Rendement des essais protégés avec 2 fongicides tempéré par le surcoût (**) des semences hybrides					
	2016	2017	2018	Moyenn e corrigée	Nbre d'essais
Smooth (h)	105	102	100	102	18
Hedwig	100	101	104	102	16
KWS Tonic	101	102	100	101	18
Veronika	100	99	102	100	18
Quadriga	99	100	100	99	18
Rafaela	100	100	98	99	18
Verity	99	99	99	99	18
KWS Keeper	98	100	99	99	18
Wootan (h)	98	101	98	99	18
Monique	96	99	100	98	18
Tektoo (h)	97	98	99	98	17
Bazooka (h)	99	99	96	98	17
Mercurioo (h)	99	96	98	98	17
Jettoo (h)		99	94	97	12
KWS Meridian	99	95	96	97	16
Hook (h)		95	91	93	12
Domino	96	93	88	92	18
Moyenne Témoins* (Kg/ha)	8335	11044	9453		

(h) = hybride

(1) : moyennes pondérées prenant en compte les présences dans les essais

(**) Surcoût équivalent à 75€/ha ou 400 kg/ha en 2018

Le Tableau 2.23 donne les résultats des 24 variétés présentes dans les essais de 2016 à 2018 exprimés en % des 4 variétés témoins (**KWS Tonic**, **Quadriga**, **Rafaela**, **Veronika**) lorsqu'elles sont traitées avec un seul fongicide au stade « dernière feuille ». Ce tableau permet également au travers des gains et pertes de rendement exprimées en % de comparer ces résultats aux résultats générés, soit par deux traitements fongicides, soit en l'absence de traitement fongicide.

Avec une protection à un seul traitement fongicide, parmi les lignées, les variétés **KWS Orbit**, **Veronika**, **KWS Tonic** prennent la tête du classement et parmi les hybrides **Smooth (h)** et **Wootan (h)** se distinguent.

En l'absence de traitement, les variétés **Monique**, **LG Triumph**, **Mercurio (h)** essuient le moins de perte de rendement en 2018, en comparaison à la protection à un seul traitement alors que **KWS Tonic** et **Rafaela** perdent le plus.

Avec une protection à deux traitements, les variétés **Wootan (h)**, **Bazooka (h)**, **Jettoo (h)**, **Hook (h)**, **SU Jule** et **Domino** génèrent le moins de gain de rendement en 2018 en

comparaison à la protection à un seul traitement alors que **LG Zebra**, **Novira**, **Tektoo (h)** et **Hirondella** en génère le plus.

Tableau 2.23 – Comparaison des rendements entre la conduite culturale protégée avec 1 seul traitement fongicide exprimés en pourcent de la moyenne des témoins (*) et les conduites avec 2 fongicides et sans fongicide, en moyenne depuis 2016 à 2018.

Moyenne des essais multilocaux 2016-2017-2018				
Variété	Perte moyenne en l'absence de traitement	Rendement moyen des essais protégés avec un seul fongicide au stade 39	Gain de rendement moyen généré par un traitement de montaison	Nbre d'essais
	%	% des témoins	%	
Smooth (h)	-14,3%	105	6,5%	6
KWS Orbit	-20,6%	104	5,5%	3
Wootan (h)	-14,3%	103	4,0%	6
Veronika	-15,4%	102	5,7%	6
Jettoo (h)	-13,7%	102	3,8%	5
Bazooka (h)	-12,9%	102	3,8%	5
KWS Tonic	-23,1%	102	6,1%	6
SU Jule	-15,7%	102	4,1%	3
Hedwig	-12,3%	100	6,6%	6
KWS Keeper	-15,0%	99	4,9%	6
Verity	-12,3%	99	6,7%	6
Mercurioo (h)	-11,3%	99	5,4%	5
Hook (h)	-14,3%	98	2,0%	5
Rafaela	-21,6%	98	6,2%	6
Tektoo (h)	-13,8%	98	7,4%	5
Quadriga	-14,1%	98	5,8%	6
Monique	-10,0%	97	6,1%	6
LG Triumph	-10,2%	96	5,0%	3
Hirondella	-21,2%	96	7,0%	3
LG Zebra	-13,6%	95	10,2%	3
Venise	-13,0%	95	5,0%	4
KWS Meridian	-15,9%	95	5,6%	4
Pixel	-20,7%	94	5,6%	3
Domino	-12,4%	94	4,3%	6
Novira	-18,5%	94	8,5%	2
Moyenne Témoins* (Kg/ha)		9507		

(h) = hybride

2.4 Choix variétal en escourgeon : la résistance aux maladies et aux accidents culturaux

Tableau 2.24 – Caractéristiques culturales des variétés d'escourgeon testées. Comportements face aux maladies (moyennes pondérées des notations 2016-2017-2018).

	Helmintho- -sporiose		Rhyncho- -sporiose		Oïdium		Rouille naine		Ramulariose		Tolérance Virus JNO	Tolérance Virus MO
Variété	1= très sensible, 9= très résistant										S= sensible	
Bazooka (h)	7,7	**	8,6	**	5,5	**	6,4	***	6,4	!	S	S
Domino	7,0	**	7,9	***	6,4	**	7,8	***	6,1	!	Tolérant	S
Hedwig	7,7	**	7,7	**	7,5	**	6,8	***	8,3	!	S	Tolérant
Hirondella	7,9	!	6,7	!	5,3	!	4,5	!		!	Tolérant	S
Hook (h)	6,4	**	6,8	**	7,4	**	7,4	**	7,5	!	S	S
Jettoo (h)	7,3	**	8,3	**	7,4	**	7,9	**	8,4	!	S	S
KWS Keeper	8,3	**	7,1	***	7,3	**	7,4	***	7,8	!	S	Tolérant
KWS Meridian	6,4	**	7,9	**	6,7	**	6,2	***	8,1	!	S	S
KWS Orbit	7,8	**	7,1	*	7,1	!	5,0	**		!	S	S
KWS Tonic	7,2	**	6,9	***	6,8	**	4,1	***	5,9	!	S	S
LG Triumph	6,0	**	8,1	*	7,5	!	7,0	**		!	S	S
LG Zebra	4,4	!	6,0	!	8,3	!	7,3	!		!	Tolérant	S
Mercurioo (h)	7,1	**	8,3	**	7,9	**	7,2	***	6,0	!	S	S
Monique	7,6	**	7,1	***	7,8	**	7,8	***	6,4	!	S	S
Novira	4,3	**	7,5	*	8,0	!	6,0	**		!	Tolérant	S
Pixel	4,2	!	7,4	!	8,3	!	6,5	!		!	S	S
Quadriga	7,5	**	7,8	***	7,4	**	5,5	***	7,5	!	S	S
Rafaela	8,4	**	6,0	***	7,0	**	4,6	***	8,3	!	Tolérant	S
Smooth (h)	7,4	**	8,0	***	6,9	**	6,1	***	7,8	!	S	S
SU Jule	7,4	**	6,7	*	7,0	!	6,7	**		!	S	S
Tektoo (h)	6,9	**	8,2	**	8,3	**	6,5	***	7,6	!	S	S
Venise	7,6	**	8,5	*	7,5	!	7,8	**		!	S	S
Verity	7,1	**	6,5	***	6,5	**	6,0	***	8,1	!	S	S
Veronika	8,3	**	7,4	***	7,9	**	7,7	***	7,0	!	S	S
Wootan (h)	7,7	**	8,4	***	7,4	**	6,1	***	6,5	!	S	S

(h) = hybride

! = trois situations ou moins

**= plus de 5 situations

*= plus de 3 situations

***= plus de 10 situations

Parmi les 25 variétés présentées, les variétés les plus tolérantes à l'ensemble des maladies sont **Veronika**, **Monique**, **Hedwig**, **KWS Keeper** et **Venise** pour les lignées et **Jettoo (h)** et **Mercurioo (h)** pour les hybrides. Les tolérances aux virus sont également de plus en plus présentes et ce point est développé au paragraphe 2.6. Certaines variétés témoins ont des points faibles qu'il convient de connaître afin de les utiliser au mieux. **Quadriga** est sensible à la rouille naine, **Rafaela** également à la rouille naine et à la rhynchosporiose. **KWS Tonic** est quant à elle la variété présentant le moins bon comportement aux maladies.

Tableau 2.25 – Caractéristiques culturales des variétés d'escourgeon testées. Verse et précocité (moyennes pondérées des notations 2016-2017-2018).

	Verse		Hauteur		Précocité	
	1= très sensible 9=		cm		1= très précoce 9=	
Bazooka (h)	7,2	**	127	***	5,9	***
Domino	6,6	**	121	***	4,9	***
Hedwig	7,6	**	129	***	4,1	**
Hirondella	7,6	!	114	!	7,0	!
Hook (h)	6,6	**	121	**	5,4	**
Jettoo (h)	7,0	**	126	**	5,6	**
KWS Keeper	7,7	**	127	***	7,2	***
KWS Meridian	6,3	**	122	***	5,9	**
KWS Orbit	8,3	*	121	!	5,7	!
KWS Tonic	6,7	**	119	***	5,5	***
LG Triumph	7,9	*	126	!	6,9	!
LG Zebra	7,0	!	105	!	2,8	!
Mercurioo (h)	6,3	**	124	***	6,0	***
Monique	6,0	**	122	***	5,8	***
Novira	6,6	*	123	!	4,7	!
Pixel	3,0	!	103	!	4,4	!
Quadriga	7,4	**	123	***	6,7	***
Rafaela	4,6	**	120	***	4,0	***
Smooth (h)	7,6	**	121	***	4,5	***
SU Jule	9,0	*	125	!	5,8	!
Tektoo (h)	7,3	**	122	***	6,1	***
Venise	5,3	*	121	!	6,6	*
Verity	7,5	**	125	***	6,9	***
Veronika	6,9	**	121	***	5,9	***
Wootan (h)	7,3	**	122	***	6,3	***

(h) = hybride

! = trois situations ou moins

* = plus de 3 situations

** = plus de 5 situations

*** = plus de 10 situations

Quelques variétés requièrent une attention particulière au niveau de leur sensibilité à la verse. Les 3 variétés tolérantes à la JNO, **Rafaela**, **Domino** et **Novira**, ainsi que les variétés **KWS Meridian**, **Monique**, **Pixel** et **Venise** puis les hybrides **Hook (h)** et **Mercurio (h)** qui sont des variétés hautes et doivent être raccourcies si l'on veut éviter la verse. Au niveau de la précocité, **LG Zebra**, **Rafaela**, **Hedwig**, **Pixel**, **Smooth (h)** et **Novira** s'avèrent les plus précoces devant **Domino**. Les variétés les plus tardives sont **LG Triumph**, **Verity**, **Hirondella**, **KWS Keeper**.

Tableau 2.26 – Caractéristiques technologiques des variétés d'escourgeon testées (moyennes pondérées des notations 2016-2017-2018).

	PHL		Protéine		PMG		Calibrage >2,5	
	Kg/hl		%		g/1000grains		%	
Bazooka (h)	66,7	***	11,8	***	42,2	*	88,2	**
Domino	63,9	***	12,2	***	42,9	**	85,9	**
Hedwig	65,7	***	11,9	***	42,7	*	91,9	**
Hirondella	64,2	*	12,4	!	40,0	!	81,6	!
Hook (h)	64,7	***	11,9	***	42,4	!	88,9	**
Jattoo (h)	65,0	***	11,9	***	45,7	!	89,2	**
KWS Keeper	64,4	***	11,8	***	43,0	**	82,9	**
KWS Meridian	65,2	***	12,0	***	44,5	**	92,4	**
KWS Orbit	66,1	**	11,5	*	45,7	!	89,1	!
KWS Tonic	64,6	***	11,6	***	44,5	**	90,2	**
LG Triumph	66,6	**	12,2	*	43,2	!	92,8	!
LG Zebra	63,8	*	11,8	!	39,3	!	78,3	!
Mercurioo (h)	64,3	***	11,8	***	39,2	*	73,7	**
Monique	65,5	***	12,3	***	42,3	**	88,9	**
Novira	63,0	*	11,9	*	38,0	!	81,2	!
Pixel	60,3	*	11,7	!	35,4	!	60,1	!
Quadrige	64,9	***	11,9	***	43,8	**	89,6	**
Rafaela	62,4	***	11,8	***	45,7	**	88,8	**
Smooth (h)	68,2	***	12,0	***	45,8	**	91,7	**
SU Jule	66,8	**	11,6	*	50,4	!	93,5	!
Tektoo (h)	65,8	***	11,8	***	41,0	*	87,3	**
Venise	67,1	*	12,1	!	46,8	!	96,1	!
Verity	65,1	***	11,8	***	46,9	**	93,1	**
Veronika	64,7	***	12,3	***	43,7	**	92,3	**
Wootan (h)	65,9	***	12,0	***	40,3	**	81,8	**

(h) = hybride

! = trois situations ou moins

* = plus de 3 situations

** = plus de 5 situations

*** = plus de 10 situations

La variété **Smooth (h)** confirme encore son très bon poids spécifique. Les variétés **Domino** et **Rafaela** et **LG Zebra** montrent quant à elles leur faible résultat en la matière. La variété **Hirondella**, **Monique**, **Veronika**, **LG Triumph** et **Domino** présentent les meilleurs teneurs en protéines. D'une manière générale, les variétés hybrides ont d'assez bons poids de l'hectolitre mais d'assez faibles teneurs en protéines. Du point de vue du pourcentage de grains de calibre supérieur à 2,5 mm, les variétés **Pixel**, **Mercurioo (h)**, **LG Zebra**, **Novira**, **Hirondella** et **Wootan (h)** se caractérisent par un nombre plus important de petits grains.

2.5 Recommandations pour le choix variétal en escourgeon : autres caractéristiques et critères de choix complémentaires des variétés en 2018

2.5.1 Lignées ou hybrides ? A chacun ses avantages et ses situations

Depuis une bonne dizaine d'années, les variétés d'orge hybrides sont présentes dans les essais. Actuellement, une variété sur trois est un hybride. La rentabilité et l'intérêt des agriculteurs à semer est à juger en fonction des éléments suivants.

Les terres de la zone « Condroz-Famennne » y sont assez superficielles et les stress abiotiques (froid, sécheresse,...) y sont ressentis davantage qu'ailleurs. Les variétés hybrides s'y comportent en général bien et s'avèrent rentables. En revanche dans les terres profondes à bonne structure, comme c'est généralement le cas en Hainaut et en Hesbaye, les variétés lignées sont souvent plus rentables que leur homologues hybrides. La rentabilité des variétés hybrides par rapport aux semences lignées est donc avant tout dépendante du type de sol et de sa structure. Dans les terres profondes à bonne structure, l'utilisation de variétés hybrides entraîne globalement une perte financière pour l'agriculteur. Dans les situations plus difficiles, sols superficiels, trop filtrants ou compactés, elles ont leur intérêt et s'avèrent actuellement rentables.

Parmi les avantages des hybrides, on peut également citer leur bon poids spécifique qui n'entraîne que très rarement de réfections. Côté maladies, les variétés hybrides sont dans l'ensemble assez tolérantes à l'helminthosporiose et à la rhynchosporiose. En revanche, elles sont pour la plupart sensibles à la rouille naine, à l'oïdium et à la ramulariose. Par ailleurs, elles sont généralement hautes et assez sensibles à la verse. Le principal défaut des hybrides est évidemment que l'agriculteur ne peut produire lui-même ses semences : l'effet d'hétérosis qui confère à la variété ces suppléments de rendements s'estompe dès la première génération. Au prix actuel des semences et pour un prix à la récolte de 185 € la tonne, le surcoût des semences d'escourgeon hybrides a été évalué à 400 kg/ha. Le calcul est présenté ci-dessous.

Tableau 2.27 – Calcul du surcoût des semences hybrides.

	Variétés hybrides	Variétés lignées
Densité de semis	175 grain/m ²	225 grains/m ²
Quantité de semences par hectare	3,5 doses de 50000 grains	112 kg pour une variété avec un PMG de 50g
Coût unitaire des semences	40,5 € la dose	60 € les 100kg
Coût des semences par hectare	141,75 €/ha	67,5 €/ha
Différence	74,25 €/ha	
Prix de l'escourgeon récolté	185 €/T	
Surplus de rendement nécessaire	400	kg/ha

2.6 Tolérances aux virus, la génétique poursuit sa progression

Depuis quelques années, la protection des escourgeons doit faire face à une recrudescence des maladies virales, notamment la jaunisse nanisante, inoculée par les pucerons, et la mosaïque de l'orge, transmise par un micro-organisme du sol (*Polymyxa graminis*). Bien que présent les années antérieures, ce virus n'exprime de symptômes qu'à la sortie d'hivers suffisamment rigoureux. Depuis quelques années, c'est une nouvelle souche de ce virus, le type 2 de la mosaïque de l'orge, qui se répand à travers l'Europe occidentale. De nouveau, c'est au travers de la sélection que la meilleure parade doit être trouvée.

Tableau 2.28 – Variétés tolérantes aux virus.

Jaunisse nanisante de l'orge	Mosaïque virale de l'orge de type 1 et 2
Rafaela	KWS Keeper
Domino	Hedwig
Hirondella	
LG Zebra	
Novira	

Des solutions variétales existent désormais et sont à promouvoir dans les situations à risque. Pour la jaunisse nanisante, les variétés **Rafaela**, **Domino**, **Hirondella**, **LG Zebra** et **Novira** ont confirmé leur très bon niveau de tolérance. Sur ces variétés, tout traitement insecticide est inutile.

Pour la mosaïque de l'orge, les variétés **KWS Keeper** et **Hedwig** ont été testées et leur tolérance à ce virus est avérée. Le niveau de rendement relativement élevé de ces variétés ne semble plus affecté par le coût des mécanismes de tolérance comme c'était le cas par le passé. Ces variétés sont dès lors recommandées lorsque l'un ou l'autre de ces virus sont à craindre.

3 Orge de brasserie

B. Bodson²³, A. Stalport²⁴, O. Mahieu²⁴ et R. Blanchard²⁵

Un plan stratégique de relance de la production d’orge de brasserie en Région wallonne en vue de fournir du malt local aux nombreuses brasseries de notre région a été initié par le Gouvernement wallon, sous l’égide du Ministre René Collin. L’asbl « Promotion de l’orge de brasserie » (CePiCOP) et le Collège des producteurs ont initié ensemble au cours des derniers mois des rencontres multilatérales entre producteurs, négociants stockeurs, malteurs et brasseurs durant lesquelles chacun des maillons de la filière a pu exprimer son point de vue, ses exigences, les problèmes rencontrés ou potentiels ainsi que ses attentes.

Un groupe de travail restreint va être mis en place dans les semaines à venir afin de travailler sur la problématique d’un label qui garantisse la **qualité différenciée de la filière**, des contrats entre tous les maillons de la chaîne et **un juste prix** tout au long de la chaîne de transformation de l’orge en bière.

La création de cette filière est indispensable pour que la production d’orge corresponde bien aux besoins des brasseurs en termes à la fois de quantités produites (nombres d’hectare semés) que de qualité requise tant pour le maltage que pour le brassage (variétés souhaitées).

Dans nos conditions pédoclimatiques, les meilleures qualités technologiques sont obtenues avec de l’orge de printemps. Toutes les variétés ne conviennent pas, seules certaines d’entre elles parviennent à réunir l’ensemble d’une bonne dizaine de paramètres ou normes requises pour pouvoir brasser des bières de haute qualité telles que produites dans nos régions. Seules ces variétés d’orge brassicole de printemps recommandées par les secteurs de la filière peuvent actuellement en Belgique faire l’objet de contrats de vente dans lesquelles une prime de qualité est accordée pour au moins compenser la différence de rendement vis-à-vis d’une culture escourgeon ou d’orge d’hiver, du moins si les grains produits respectent les normes de qualité. Le choix variétal et la gestion de la nutrition azotée de la culture sont primordiaux à cet égard.

Quelques variétés d’escourgeon et d’orge d’hiver deux rangs, pour autant qu’elles soient cultivées avec une fumure azotée modérée, peuvent s’approcher des qualités requises pour certaines normes. Elles sont notamment cultivées et maltées en France, mais il s’agit essentiellement d’une production de malt de moindre qualité destiné à des débouchés d’exportation en Asie et en Afrique.

²³ ULiège – Gx-ABT – TERRA – Phytotechnie tempérée

²⁴ C.A.R.A.H. asbl. Centre Agronomique de Recherches Appliquées de la Province de Hainaut

²⁵ ULiège – Gx-ABT – TERRA – Phytotechnie tempérée – Production intégrée des céréales en Région wallonne – Projet CePiCOP (DGARNE, du Service Public de Wallonie)

Lors du Livre Blanc de février 2019, un article plus conséquent sera consacré à la mise en place de la filière et surtout sur les conseils en matière de choix variétal et de conduite des cultures. Il reprendra notamment les sensibilités aux maladies et à la verse observées en 2018 et au cours des années précédentes.

Dans ce cours article, nous vous proposons de vous faire part (en guise d'apéritif) des résultats des essais variétaux réalisés par les partenaires du CePiCOP : en l'occurrence d'un essai réalisé d'une part, par le CARAH à Ath et d'autre part par le POB, le PIC et l'Unité de Phytotechnie de Gembloux Agro-Bio Tech à Gembloux et Lonzée.

Il s'agit pour l'instant des résultats de mesure de rendement et des observations durant la culture.

Les mesures de qualités technologiques de la récolte sont en cours.

3.1 Les orges de printemps brassicoles

Les rendements observés dans les essais de 2018 sont de l'ordre de 7 T/ha à Ath et les rendements à Gembloux approchent 9 T/ha. (Tableau 2.29) Dans le tableau ci-dessous, les rendements des principales variétés en orge de printemps sont repris pour les essais variétés réalisés ces trois dernières années.

Les rendements sont exprimés en % de ceux obtenus dans chaque essai par la variété RGT Planet.

Cette variété est actuellement la plus cultivée et surtout la préférée des malteurs et brasseurs.

Tableau 2.29 – Résultats de rendements observés dans les essais variétés en orges de printemps brassicoles.

Orges de printemps	Rendement % par rapport à la variété RGT Planet (en kg/ha)			
Sites	Ath (Carah)	Gembloux		
Années	2018	2018	2017	2016
RGT Planet	7063	9002	7506	6586
Accordine	98%			
Diablo	92%			
Fandaga	91%	100%		
Fantex	101%	98%		
Irina		98%	83%	81%
Laureate	93%	101%	99%	86%
Odyssey	100%		106%	88%
Sangria	102%	100%	96%	91%
Sebastian		91%	88%	83%

L'itinéraire technique des différents essais est repris ci-dessous :

- L'essai du Carah : les rendements obtenus avec une protection fongicide complète et avec un régulateur

- L'essai de Gembloux 2018 : les rendements obtenus avec une protection fongicide complète et sans régulateur
- L'essai de Gembloux 2017 : les rendements obtenus avec un traitement fongicide unique et avec un régulateur
- L'essai de Gembloux 2016 : les rendements obtenus avec une protection fongicide complète et sans régulateur

Les variétés Irina et Sebastian sont des variétés qui ont été largement cultivées et appréciées, il y a quelques années, mais dont les performances agronomiques sont maintenant dépassées. Les autres variétés sont plus ou moins proches de Planet mais certaines ne sont qu'en phase d'observation technologique.

3.2 Escourgeon et orge d'hiver deux rangs brassicoles

Dans le cadre de ses activités, POB suit l'évolution et les performances des variétés escourgeons et d'orge d'hiver deux rangs qui sont recommandées ou en observation au sein de la filière brassicole en France notamment, de manière le cas échéant (c'est-à-dire si agronomiquement et qualitativement elles s'avéraient performantes) pouvoir les inclure dans la filière wallonne.

Comme la qualité de ces variétés n'est actuellement pas financièrement valorisée, les résultats de rendement de ces variétés sont exprimés en % de la variété d'escourgeon fourragère KWS Tonic.

Etincel, qui a été recommandée et cultivée largement en France pour des débouchés d'exportation, est une variété d'hiver 6 rangs actuellement en perte de performances notamment à cause de sa sensibilité aux maladies fongiques. Salamandre est un orge d'hiver à deux rangs qui, comme la plupart des variétés d'orge d'hiver deux rangs, affiche des rendements inférieurs d'une dizaine de pourcents à ceux des lignées d'escourgeon présentes dans les essais. La nouvelle variété Pixel, en observation technologique en France, s'est bien comportée dans l'essai de Lonzée mais a montré une très forte irrégularité en 2018 avec des rendements nettement inférieurs aux autres variétés, dans certains essais du réseau escourgeon wallon.

Tableau 2.30 – Principaux résultats en escourgeon et orge d'hiver brassicoles depuis 2016. Rendements en pourcent du rendement annuel de la variété Tonic (en kg/ha).

Orge d'hiver	Rendement en pourcent par rapport à la variété KWS Tonic pour un traitement deux fongicides		
	2018	2017	2016
Etincel (6R)	95%	99%	88%
Salamandre (2R)	91%		
Pixel (6R)	99%		
KWS Tonic (6R fourrager) (kg/ha)	10809	11399	8566

4 Epeautre

G. Jacquemin²⁶, R. Meza²⁶, R. Bacchetta²⁶, G. Sinnaeve²⁷ et S. Gofflot²⁷

Après une année record au niveau des prix (2014), suivie d'une année record du point de vue des surfaces cultivées (2015), la situation de l'épeautre en 2016 et 2017 est redevenue plus calme. En 2018, les prix remontent alors que de nouvelles variétés arrivent sur le marché et élargissent le choix variétal devenu très réduit ces dernières années.

4.1 Résumé de la saison culturale 2017-2018

Les épeautres sont traditionnellement cultivés en Ardenne, en Gaume, en Condroz et en Famenne ; soit dans la partie de la Wallonie qui offre des sols moins favorables à la culture. Les cailloux, les faibles profondeurs de sols et les dénivelés sont autant de caractères qui accentuent les effets d'une sécheresse. L'eau n'est que peu retenue dans ces sols. Généralement, ceci est compensé par des pluies plus abondantes tombant sur ces régions Sud et Est de la Belgique. Cependant, pour cette saison, les pluies longtemps espérées ne sont pas venues. De part, les terres sur lesquelles l'épeautre est cultivé, c'est sans doute la culture qui a été la plus affectée par la sécheresse. Les rendements tournent entre 6 et 8 tonnes/ha pour les essais du Sud-Est. Seuls les essais de Gembloux présentent des rendements supérieurs à 8 tonnes/ha. Comme pour les escourgeons et les froments, la sécheresse n'explique que très partiellement les rendements assez faibles. D'autres accidents climatiques ont sans doute également affecté le développement de la culture et l'absence de printemps n'a certainement pas été favorable.

Du point de vue des maladies, comme en froment, la saison a été très calme. Peu de maladies ont été répertoriées. Ponctuellement, la rouille jaune a pu être observée sur la variété Cosmos mais la souche de cette année n'était pas très virulente. Au sud du sillon Sambre et Meuse, à la faveur de quelques orages durant la floraison, de la fusariose s'est développée sur les épis. Les variétés les plus affectées étaient Cosmos et Zollernspelz. Les épeautres sont connus pour leur tolérance à la fusariose mais dans des cas extrêmes comme avec un précédent maïs sans labour, leur tolérance n'est pas suffisante. Coté ravageur également, les épeautres sont réputés tolérants à la cécidomyie orange. Leurs grains vêtus leur procurent une protection mécanique contre les attaques de larves. Cependant, lorsque comme cette année, l'infestation est très élevée, des larves parviennent à se développer et affectent le rendement de la culture.

²⁶ CRA-W – Département productions et filières – Unité stratégies phytotechniques

²⁷ CRA-W – Département Valorisation des productions – Unité Technologie de la transformation des produits

Tableau 2.31 – Rendements moyens des essais épeautre (kg/ha) selon les années, les modes de conduites et selon les régions agricoles de Wallonie.

Rendement en kg/ha	2018		2017		2016		2015	
	Faibles intrants	Conventionnel	Faibles intrants	Conventionnel	Faibles intrants	Conventionnel	Faibles intrants	Conventionnel
	VCU	PI	VCU	PI	VCU	PI	VCU	PI
Condroz namurois	6 615		8 351		6 425		8 788	
Condroz - Famenne	6 342	6 408	6 041	6 118	4 817	6 215	7 086	8 861
Gembloux	7 554	8 316	7 809	8 738	5 472	6 251	7 189	8 886
Ardenne	6 764	7 858			7 006	6 256	7 519	8 060
Gaume	6 487	7 531	6 308	6 023	6 379	7 495	7 705	9 457

4.2 Présentation des résultats des essais variétaux

L'ensemble des résultats d'essais est issu, d'une part, du réseau officiel d'inscription (Catalogue belge) et, d'autre part, du réseau d'essais post-inscription CRA-W.

Les essais d'inscription en Belgique (VCU) sont conduits, comme pour les froments et les escourgeons, sans fongicide ni régulateur (conduite « Faibles intrants ») alors que les essais post-inscription (PI) se font, en parallèle, dans les mêmes terres, sous protection fongicide et avec régulateur (conduite « Classique »).

Durant la saison 2018, sept variétés ont été testées. Parmi elles, on retrouve les 2 variétés qui occupent le marché belge depuis plus de 10 ans ; soit **Cosmos** et **Zollernspelz**. Vient ensuite une variété fortement développée en Allemagne : **Franckenkorn** (utilisée comme témoin pour l'inscription en Allemagne). Viennent ensuite deux variétés récemment issues du Catalogue belge : **Serenité** et **Convoitise**. Et finalement, deux nouvelles variétés : une variété qui achève actuellement son cycle d'inscription (codée **79039**) et une nouveauté allemande dénommée **Badensonne** dont c'est la première apparition dans les essais belges.

Tableau 2.32 – Présentations des variétés testées dans les essais.

Variété	Obtenteur		Date de 1ère inscription à la liste européenne	Inscription au Catalogue national	Mandataire pour la Belgique
Cosmos	CRA-W, Unité d'Amélioration	BE	1999	X	
Zollernspelz	Südwestdeutsche Saatzucht GmbH & Co. KG	DE	2006		Limagrain Belgium
Serenité	CRA-W, Unité d'Amélioration	BE	2015	X	
Franckenkorn	CRA-W, Unité d'Amélioration	BE	1991		
Convoitise	Ets Lemaire Deffontaines	FR	2017	X	Jorion-Philip Seeds
79039	CRA-W, Unité d'Amélioration	BE	2018?	en cours	
Badensonne					Jorion-Philip Seeds

Les données du Tableau 2.33 au Tableau 2.36 sont issues des essais de ces trois dernières années. Au niveau du Tableau 2.33, les rendements sont présentés par année. Dans les tableaux suivants, les chiffres présentés sont des moyennes de l'ensemble des données obtenues durant ces quatre dernières années

Tableau 2.33 – Rendements moyens des sept variétés exprimés en % de la moyenne des trois témoins pour chacune des 4 années d’essais.

Rendement relatif par rapport aux témoins* (%)	2018		2017		2016		2015	
	Faibles intrants VCU	Conventionnel PI	Faibles intrants VCU	Conventionnel PI	Faibles intrants VCU	Conventionnel PI	Faibles intrants VCU	Conventionnel PI
Cosmos*	103	102	104	104	96	104	99	105
Zollernspelz*	96	96	101	103	101	97	102	98
Serenité	98	102	101	105	103	100	100	99
Frankenkorn*	101	103	96	93	103	99	99	97
Convoitise	101	104	98	100	106	107	95	99
79039	109	106	106	112				
Badensonne	109	108						

Vu la faible pression de rouille jaune, la variété **Cosmos**, habituellement décevante sans protection fongicide, s’est bien comportée et obtient de très bons rendements dans les essais VCU. La variété **Zollernspelz** n’a pas obtenu les rendements escomptés, ses tolérances aux maladies restent efficaces mais son potentiel de rendement est faible. **Serenité** s’est montré un peu décevant dans les essais conduits avec des teneurs en azote modérée. Elle semble mieux se comporter sur sol profond. C’est une variété assez tardive, du moins à l’épiaison. **Convoitise** a confirmé son très bon comportement en situation de faible intrant. Les 2 nouvelles variétés ont obtenu des rendements très élevés et ce aussi bien avec que sans protection fongicide.

Tableau 2.34 – Rendements moyens sur 3 ans des différentes variétés exprimés en % de la moyenne des trois témoins en fonction des différentes régions agricoles.

Rendement relatif par rapport aux témoins* (%)	Condroz		Gembloux		Ardennes		Gaume	
	Faibles intrants VCU	Conventionnel PI	Faibles intrants VCU	Conventionnel PI	Faibles intrants VCU	Conventionnel PI	Faibles intrants VCU	Conventionnel PI
Cosmos*	97	100	100	109	99	103	93	99
Zollernspelz*	103	97	105	98	101	99	101	99
Serenité	102	101	104	104	97	102	99	98
Frankenkorn*	100	103	95	93	100	98	107	102
Convoitise	103	107	100	102	99	104	100	98
79039	104	103	110	112	117	111	105	108
Badensonne	111	109	104	104	110	111		

La répartition des rendements obtenus par région nous renseigne sur l’adaptation des variétés aux différents environnements. On peut distinguer 2 groupes de variété. Un premier avec les variétés « passe-partout ». Ce groupe contient les 2 témoins : **Cosmos** et **Zollernspelz** ainsi que les deux dernières variétés issues de notre catalogue national : **Serenité** et **Convoitise**.

Le deuxième groupe est constitué de variétés hautes, sensibles à la verse qui ne conviennent donc pas pour la Hesbaye mais en revanche donne de bons résultats en Ardenne et en Gaume. Plusieurs variétés de ce type ont été testées ces dernières saisons mais il ne reste actuellement que **Frankenkorn** comme représentant de ce groupe.

Les deux nouvelles variétés s’étant bien comportées dans l’ensemble du réseau, il n’est pas encore possible de les affecter à l’un ou l’autre groupe.

Tableau 2.35 – Caractéristiques agronomiques des sept variétés d'épeautre (compilation des données obtenues entre 2014 et 2018).

Variétés	Fusariose 1-9	Oïdium 1-9	Rouille brune 1-9	Septoriose 1-9	Rouille jaune 1-9	Verse 1-9	Hauteur cm	Précocité à l'épiaison 1-9*
Cosmos	5,7	7,1	6,0	7,2	4,8	7,2	114,9	6,0
Zollernspelz	6,3	6,9	5,5	7,0	8,5	8,2	115,1	5,5
Serenite	7	7,4	7,6	7,5	7,7	7,3	123,5	7,7
Frankenkorn	7,7	6,1	4,3	7,6	7,9	5,9	122,7	5,3
Convoitise	7,2	8,7	5,6	8,5	8,7	5,8	125,1	6,3
79039	8,6	7,6	8,2	6,3	8,0	6,8	117,9	8,0
Badensonne	8,3	3,2	3,0	6,6	7,2	7,6	127,3	6,0

Cotation de 1 à 9, 9 étant la cote la plus favorable

* Cotation de 1 à 9, 9 étant la cote la plus tardive

Tableau 2.36 – Caractéristiques technologiques des sept variétés d'épeautre (compilation des données obtenues entre 2014 et 2018).

Variétés	Poids de 1000 Gr.	Test de Hagberg	Teneur en protéines 5,7	Test de Zélény	Teneur en amande	Proportion de grains nus
	g.	sec.	%	ml.	%	%
Cosmos	45,2	260	14,3	27	74%	10%
Zollernspelz	49,0	151	15,0	26	73%	3%
Serenite	46,7	201	14,6	35	71%	7%
Frankenkorn	47,6	126	14,6	27	74%	6%
Convoitise	43,5	76	13,3	29	74%	14%
79039	52,1	146	14,8	32	70%	4%
Badensonne	51,6	110	16,0	18	76%	7%

Vous trouverez ci-dessous une brève description des variétés testées :

Zollernspelz est une variété allemande, tolérante à la plupart des maladies et de qualité fourragère. Ses rendements relatifs sont bons en situation « faibles intrants » mais décevants en conduite conventionnelle.

Cosmos est d'origine belge, sensible à la rouille jaune et panifiable de qualité moyenne. Lors d'année à rouille jaune, ses rendements, en conditions non traitées, sont faibles mais deviennent élevés à très élevés si la variété bénéficie d'une protection efficace contre cette maladie.

En Allemagne, outre **Zollernspelz**, deux autres variétés connaissent une commercialisation et sont utilisées comme témoins dans les essais : il s'agit de **Frankenkorn** et de **Badenkrone** (présente dans les essais les années précédentes).

Frankenkorn est une variété d'origine belge (CRA-W) dont les rendements et le caractère boulanger sont moyens. Ses deux points faibles sont la résistance à la verse et à la rouille brune. La pression de cette maladie est rarement élevée dans les régions du sud et de l'est de la Wallonie (Famenne, Ardenne, Gaume), **Frankenkorn** convient donc bien à ces régions.

Après trois ans dans les essais, la variété **Serenite** a été inscrite sur la liste belge en 2015. Cette variété s'installe peu à peu dans le paysage wallon. Elle diffère de Cosmos et Zollernspelz par sa très bonne qualité panifiable. Sa tolérance aux maladies lui permet d'être cultivée en conduite faibles intrants, voire en culture biologique. Ses rendements, sans être parmi les records, sont stables peu importe l'année ou la région de culture.

Convoitise a été inscrite en 2017 sur la liste belge. Ces résistances à la rouille jaune et à l'oïdium sont très efficaces ce qui fait d'elle la variété la plus « verte » du réseau d'essai. Elle jouit également d'une bonne aptitude à la panification. Sa proportion de grains nus est élevée ce qui est un avantage pour la transformation mais un inconvénient pour l'alimentation animale. Sa sensibilité à la verse lorsqu'elle est cultivée sur sol riche doit être contrôlée.

Badensonne est une variété fourragère dont les rendements sont prometteurs. Son comportement aux maladies n'est pas des meilleurs et devra être testé lors de saisons à plus forte pression.

La variété **79039** présente d'excellents résultats tant au niveau rendement, résistance aux maladies qu'au niveau de sa qualité technologique. Le seul défaut que l'on peut peut-être lui reconnaître pour l'instant est sa grande tardivité. Cette année, c'est plutôt un avantage mais il sera important de confirmer la valeur de cette variété lors des prochaines saisons.

3. Protection intégrée des semis et des jeunes emblavures

F. Henri¹, S. Chavalle¹, C. Bataille¹, L. Hautier¹, X. Bertel² et M. De Proft¹

1	Maladies transmises par la semence et par le sol	2
2	Ravageurs : situation à l'automne 2018	8
3	Lutte contre les mauvaises herbes	15

¹ CRA-W – Unité Protection des Plantes et Écotoxicologie

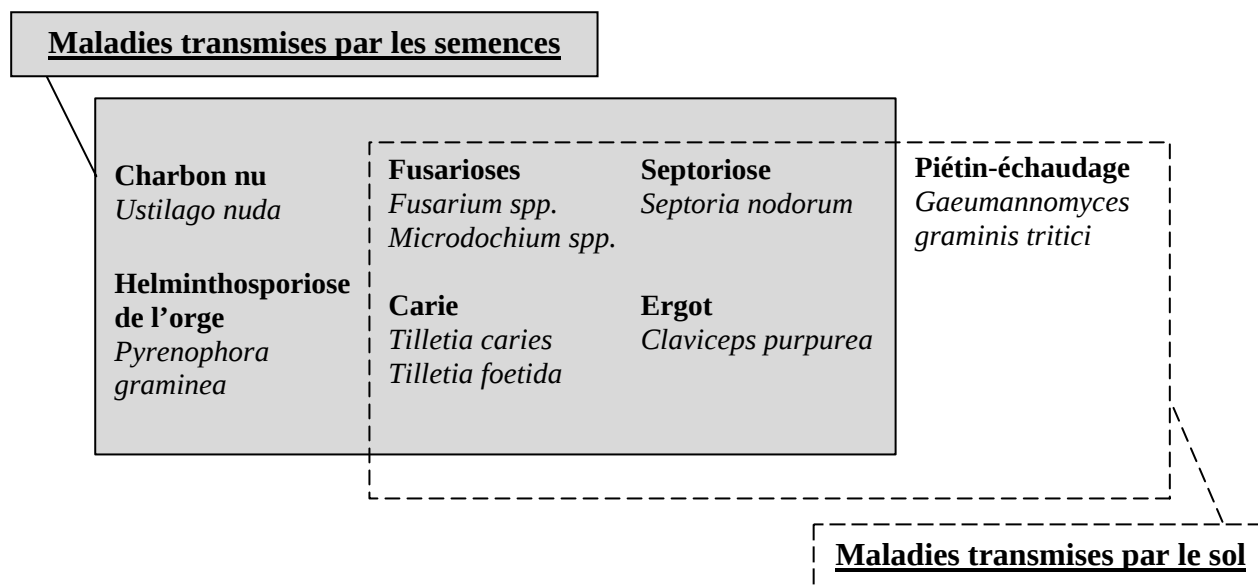
² CePiCOP/CADCO – Centre Agricole pour le Développement des cultures Céréalières et Oléo-protéagineuses

1 Maladies transmises par la semence et par le sol

C. Bataille³

Au cours de la saison 2018, les maladies des céréales se sont faites rares sauf la rouille brune qui a profité des fortes chaleurs pour se développer en fin de saison. La coïncidence de pluies orageuses localisées et de la floraison des épis ont permis le développement des fusarioses de l'épi dans certaines régions. Le niveau de mycotoxines retrouvée cette année dans les lots de grains est cependant inférieur au seuil limite. La plupart des semences produites cette année sont donc plutôt saines. La désinfection de celles-ci reste cependant une nécessité.

En effet, les champignons causant les fusarioses ne sont pas les seuls pathogènes à infecter les semences des céréales. Le charbon nu, la septoriose, la carie, l'ergot et le piétin-échaudage sont également liés à des pathogènes dont il faut protéger la semence. Certains sont véhiculés par la semence elle-même, d'autres se conservent dans les sols et infectent les semences en cours de germination. Enfin, certains utilisent ces deux voies de propagation (Figure ci-dessous).



³ CRA-W – Unité Protection des Plantes et Écotoxicologie

1.1 La fonte des semis : menace provenant de la semence mais aussi du sol

Les fusarioses et la septoriose font partie du complexe de pathogènes capables de causer « la fonte des semis ». Ceci se traduit au champ par un déficit d'émergence plus ou moins important selon la pression des pathogènes. Les fusarioses et la septoriose peuvent être transmises par les semences, mais aussi par le sol lorsque des chaumes de maïs ou de céréales infectés sont au contact des grains en cours de germination.

Suite aux fortes infections de fusarioses en 2016, un essai de traitement de semences avait été mis en place par le CRA-W en utilisant des semences fermières. Les tests de germination préalables au semis, réalisés en laboratoire, avaient prouvé que les semences étaient de bonne qualité et non infectées (taux de germination = 95%). Dans cet essai, l'infection provenait donc majoritairement du sol. L'essai a été implanté après maïs, et précédé d'un labour. Les résultats de l'essai ont montré une très bonne efficacité de la plupart des traitements de semences présents sur le marché (Figure 3.1). Dans les conditions de cet essai, le RANCONA, bien qu'agréé contre la fusariose, n'a pas prodigué une aussi bonne protection que les autres produits. Le DIFEND, qui n'est pas agréé contre la fusariose, s'est avéré peu efficace contre ce pathogène. Le DIFEND EXTRA lui sera donc préféré, car l'ajout de fludioxonil lui confère une efficacité supplémentaire non négligeable. Enfin la fusariose a bien été contrôlée par Le CELEST, le VIBRANCE DUO et le REDIGO. Ce dernier n'est destinés qu'au traitement industriel ; les trieurs à façon n'ont plus accès à ce produit.

En agriculture conventionnelle, des semences bien triées et désinfectées avec un fongicide de spectre complet donneront entière satisfaction.

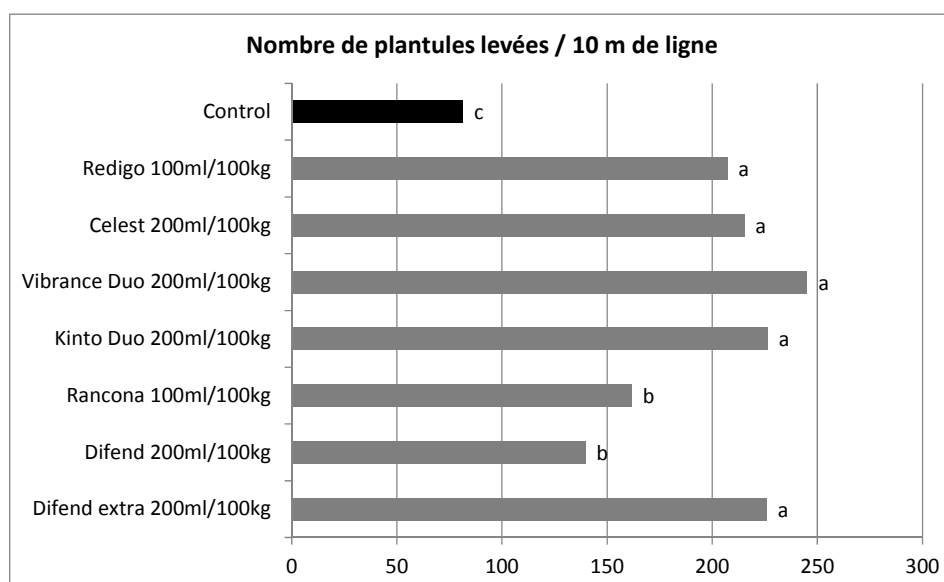


Figure 3.1 – Nombres moyens de plantules levées en fonction du traitement de semences. Les plantules ont été comptées, dans chaque parcelle, sur deux fois 5m de ligne. Les moyennes suivies d'une même lettre ne sont pas significativement différentes.

1.2 La carie et le charbon : maladies oubliées, toujours en embuscade ...

La carie et le charbon nu ne font plus grand bruit depuis les années cinquante, grâce à désinfection quasi-systématique des semences. Toutefois, ces maladies sont endémiques, et peuvent réapparaître à tout moment à la faveur d'un relâchement de la vigilance. C'est ainsi qu'en agriculture biologique, où les semences ne sont pas protégées avec des produits synthétiques parfaitement efficaces, le charbon nu et la carie se manifestent de manière de plus en plus fréquente.

En 2017, certaines parcelles bio ont été infectées par la carie à un point tel qu'il a fallu incinérer la récolte. Pareil événement ne s'était plus vu depuis des décennies.

Il pose évidemment la question de la provenance des semences utilisées, de la vérification de leur état sanitaire avant le semis, et de l'efficacité de leur éventuelle désinfection. Il pose aussi la question des risques d'infection des futures emblavures via le sol, dans les champs fortement contaminés.

La carie est causée par *Tilletia spp*, un champignon doté d'un fort pouvoir pathogène et d'un grand potentiel de propagation via la semence. En effet, un seul grain carié peut contenir plusieurs millions de spores. Ces dernières sont libérées lors du battage, contaminant ainsi les grains sains mais aussi le sol et les équipements de récolte et de stockage. La transmission de la maladie aux semences peut se faire au moment de leur récolte mais également au semis, le champignon étant capable de survivre plusieurs années dans le sol. Cette maladie génère, d'une part, une baisse significative du rendement et, d'autre part, une dépréciation de la récolte pouvant conduire au refus des lots. En effet, il suffit de 0.1% d'épis cariés pour qu'une odeur de poisson pourri, due à la présence de triméthylamine, se dégage du lot contaminé, le rendant impropre à la consommation animale et a fortiori humaine. L'absence d'odeur perceptible ne garantit pas l'absence de carie. Lorsque les analyses montrent la présence de ce pathogène (1 spore/grain), les semences sont automatiquement traitées avec des produits synthétiques. Si plus de 100 spores/grain sont détectées, l'infection est considérée comme trop importante et les lots sont détruits.

Le charbon nu (*Ustilago nuda*), quant à lui, se transmet uniquement par les semences. L'infection primaire se déroule lors de la floraison des épis. Les grains infectés ne présentent aucun symptôme. S'ils sont utilisés comme semences, les plantes pousseront sans manifester aucun symptôme jusqu'à l'épiaison, où des épis charbonneux apparaîtront.

En agriculture conventionnelle, la carie et le charbon sont maîtrisables par la désinfection systématique des semences à l'aide de fongicides synthétiques efficaces et ceci, même si des semences sont porteuses de germes et même si la parcelle est fortement infectée.

Il en va tout autrement en bio, où l'état sanitaire des semences devra être vérifié soigneusement, et où il y a un risque d'infection de semences saines lorsqu'elles germent dans des parcelles infectées.

Un seul traitement de semences est autorisé en agriculture bio : le CERALL, un biopesticide constitué d'une préparation à base de *Pseudomonas chlororaphis*, une bactérie naturellement présente dans les sols. De nombreux essais ont prouvé l'efficacité de ce traitement de semences contre la fusariose, la septoriose et la carie. Toutefois, cette efficacité est rarement complète. De plus, elle se révèle assez irrégulière. En agriculture biologique, il est dès lors très important de réagir au moindre symptôme de carie.

Si une parcelle est infectée par la carie, il est recommandé de récolter celle-ci en dernier et de bien nettoyer tous les outils qui ont été en contact avec le grain. Une analyse en laboratoire permettra de déterminer si l'infection est avérée ou non. Le cas échéant, le lot devra être détruit. Le retour d'une céréale sur une parcelle contaminée ne pourra se faire que sous certaines conditions : réaliser un labour profond la première année, gérer les repousses de céréales, ne pas revenir avec une céréale avant au moins 5 ans (sauf avoine), favoriser une levée rapide lors de la réimplantation de céréales, privilégier le triticale au blé.

1.3 L'ergot : une maladie qui ne s'attaque pas qu'au seigle

En 2018, une parcelle de triticale infectée par l'ergot a été observée au champ. Cette maladie, dont on parle peu, est donc toujours bien présente.

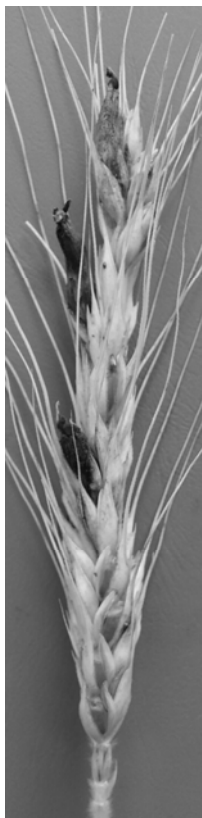
Claviceps purpurea, le pathogène responsable de l'ergot, est capable d'infecter toutes les graminées sans spécificité d'hôte. Ainsi, le classement des différentes céréales, suivant leur sensibilité se présente comme suit : **seigle > triticale > blé > orge > avoine**.

L'ergot n'a pas d'impact significatif sur le rendement. La nuisibilité du pathogène vient de sa productions de toxines dangereuses pour la santé humaine et animale. C'est pourquoi, depuis 2015, l'Europe a imposé des limites maximales réglementaires plus strictes face à la présence de l'ergot dans les lots de semences :

- Lot destiné à l'alimentation humaine < 0.5g de sclérotés / kg de céréales (Règlement 2015/1940)
- Lot destiné à l'alimentation animale < 1.0g de sclérotés / kg de céréales (Directive Européenne 2002/32)
- Semences certifiées < 3 sclérotés (ou fragment) / 500g de semences (Directive Européenne 66/402)
- Semences de base < 1 sclérote (ou fragment) / 500g de semences (Directive Européenne 66/402)

Que faire face lorsqu'une parcelle présente cette maladie ?

- 1) Pratiquer le labour pour enfouir les sclérotés (fructification noire et dure remplaçant les grains de céréales dans les épis infectés) à plus de 10 cm de profondeur. Bien qu'elles puissent toujours germer dans le sol, elles ne pourront plus atteindre la surface pour libérer leurs spores au printemps.



- 2) Eviter de remonter les sclérotés lors des deux années suivantes en privilégiant un travail du sol uniquement superficiel.
- 3) Eviter de revenir, dans le courant de ces deux années, avec une céréale ou privilégier une espèce moins sensible que le seigle ou le triticale.
- 4) Soigner le désherbage et faucher les bordures de champ car les graminées sauvages, telles que le vulpin ou le ray-grass, constituent un relais dans la transmission de la maladie.

Que faire en cas de lot contaminé par l'ergot ?

- 1) Nettoyer aussi soigneusement que possible les semences à l'aide de table densimétrique et de trieurs optiques.
- 2) Utiliser des traitements fongicides contenant une triazole en complément de cette étape de nettoyage. Le prochloraz + triticonazole (KINTO DUO) a montré de bons résultats dans un essai réalisé par Arvalis –Institut du Végétal en 2014. Ce traitement n'a cependant pas d'effet sur les sclérotés déjà présents dans le sol.

L'utilisation de semences garanties sans ergot et la mise en place d'actions prophylactiques sont donc primordiales pour éviter des attaques d'ergot.

1.4 Piétin échaudage : un cas particulier

Le risque de piétin échaudage est bien identifié :

- seuls les précédents « froments » et « prairie » comportent un risque élevé de développement de la maladie ;
- une seule année de rupture entre cultures de froment permet de revenir à un niveau d'infection similaire à celui d'un premier froment ;
- quelques facteurs peuvent aggraver le risque : les semis précoces, d'anciennes prairies récemment remises en culture, un mauvais drainage ou encore la présence importante de certaines graminées adventices, notamment le chiendent ou le jouet du vent.

Les situations à risque élevé de piétin échaudage pouvant être identifiées, les traitements de semences spécifiquement destinés à protéger la culture contre cette maladie peuvent être limités à ces situations.

Seuls les produits de traitement de semences, LATITUDE et LATITUDE MAX (à base de silthiopham), sont autorisés contre le piétin échaudage. Cette substance active n'ayant d'efficacité sur aucun autre pathogène, il doit être appliqué en complément à la désinfection visant la fusariose, la septoriose, le charbon nu et la carie. Le traitement est autorisé sur froment, épeautre, triticale et orge.

Traitements autorisés pour la désinfection des semences en céréales⁴

Traitements de semences – céréales (1/1)

Réalisé par le CADCO à partir du Phytoweb. Consultable sur : www.cadcoasbl.be, ☎ 081/62.56.85

Pour information : Les États membres n'interdisent pas la mise sur le marché et l'utilisation de semences traitées à l'aide de produits phytopharmaceutiques autorisés dans un État membre au moins, (Règlement européen 1107/2009 concernant la mise sur le marché des produits phytopharmaceutiques)

(AP) l'application est restreinte aux firmes de traitement de semences professionnelles

(1) Les semences traitées doivent être semées entre juillet et décembre.

mise à jour 20/08/2018	Formulation	nombre d'autorisations	composition	dose par 100 kg de semences	avoine	froment d'hiver			orge d'hiver	seigle	triticale
						épure	printemps	printemps			
BARITON		9575P/B	37,5 g/l fluoxastrobine 37,5 g/l prothioconazole	0,15 L	-	carie du blé / fusariose	carie du blé / charbon nu / fusariose	-	-	carie du blé / charbon nu / fusariose	
CELEST		9269P/B	25 g/l fludioxonil	0,2 L	fusariose	carie du blé / fusariose / septoriose	carie du blé / fusariose / septoriose	fusariose / helminthosporiose		fusariose	carie du blé fusariose septoriose
CERALL	FS	9674P/B	10E9-10E10 CFU/ml pseudomonas chloraphis (MA342)	1 L	-	-	carie du blé / fusariose / septoriose		-	fusariose	
DIFEND		10160P/B	30 g/l difenoconazole	0,2 L	-	-	carie du blé	-	-	-	carie du blé
DIFEND EXTRA		10472P/B	25 g/l difenoconazole 25 g/l fludioxonil	0,2 L	fusariose	carie du blé fusariose	carie du blé fusariose	fusariose	fusariose	carie du blé fusariose	
FORCE (AP)	CS	7744P/B	200 g/l refluthrine	0,1 L							
KINTO DUO		9486P/B	60 g/l prochloraz 20 g/l triticoazole	0,2 L	charbon nu fusariose	carie du blé fusariose septoriose	carie du blé / charbon nu / fusariose	charbon nu / helminthosporiose		-	-
LATITUDE	FS	9265P/B	125 g/l silthiopham	0,2 L	-					carie du blé / charbon nu / septoriose	
LATITUDE Max		10359P/B	125 g/l silthiopham	0,2 L	-					-	piétin-échaudage
LANGIS		10205P/B	300 g/l cypemethrine	0,2 L						-	piétin-échaudage
PREMIS		9922P/B	25 g/l triticoazole	0,2 L	-						
RANCONA 15 ME	ME	10313P/B	15 g/l ipconazole	0,1 L* / 0,133 L**	fusariose *	carie du blé / charbon nu	carie du blé	charbon nu / fusariose / charbon nu / helminthosporiose	**	carie du blé / charbon nu	
REDIGO ancien REDIGO 100 FS		9662P/B	100 g/l prothioconazole	0,1 L	fusariose	carie du blé / charbon nu / fusariose	carie du blé / charbon nu / fusariose	charbon nu / fusariose / helminthosporiose		carie du blé / charbon nu / fusariose	
VIBRANCE DUO	FS	10577P/B	25 g/l sedaxane 25 g/l fludioxonil	0,2 L	charbon nu / fusariose	carie du blé / fusariose / septoriose / charbon nu	carie du blé / fusariose / septoriose / charbon nu	charbon nu / fusariose / helminthosporiose		carie du blé / fusariose / septoriose / charbon nu	
VIBRANCE DUO 50 FS		10578P/B	25 g/l fludioxonil	0,2 L	charbon nu / fusariose	carie du blé / fusariose / septoriose / charbon nu	carie du blé / fusariose / septoriose / charbon nu	charbon nu / fusariose / helminthosporiose		carie du blé / fusariose / septoriose / charbon nu	

⁴ Les tableaux ci-dessus ont été composés et mis à jour le 20/08/2018 par Xavier Bertel (CADCO). Tout renseignement complémentaire peut être obtenu, par téléphone au 081/625.685, ou par courriel : cadcoasbl@cadcoasbl.be

2 Ravageurs : situation à l'automne 2018

S. Chavalle⁵, L. Hautier⁵ et M. De Proft⁵

2.1 Jaunisse nanisante : niveau zéro

La saison 2017-18 avait commencé très calmement : peu de pucerons dans les emblavures d'escourgeon. Toutefois, vers la mi-octobre, les conditions météorologiques très douces ont brusquement permis des vols très abondants de pucerons, et une colonisation rapides des champs d'escourgeon et de froment les plus précoces.

Les premières analyses virologiques ont montré une proportion très faible de pucerons porteurs du virus de la jaunisse nanisante.

Cette situation a duré tout l'automne : assez bien de pucerons, mais très faible proportion de pucerons virulifères. Dans ce type de situation, il n'y a évidemment pas d'urgence à traiter. Cependant, une légère sous-estimation de la proportion de virulifères peut conduire à des problèmes graves si l'hiver est doux et si aucune intervention insecticide pré-hivernale n'est réalisée. Le CADCO a donc conseillé de traiter toute emblavure dans laquelle au moins 10 % des plantes étaient porteuses de pucerons.

L'hiver a été marqué de pluies battantes, puis, par une période de gel assez intense autour du 20 mars. Ces conditions n'ont pas permis aux pucerons de survivre et, en ce qui concerne la jaunisse nanisante, cet hiver 2017-18 aura encore assaini la situation.

Au cours du dernier été, torride, les conditions ont également été défavorables à la dispersion du virus de la jaunisse nanisante. Ce dernier est rare dans l'environnement, et les prochaines emblavures ne lèveront pas sous une forte pression de cette virose.

Cette faible pression de jaunisse nanisante est une invitation supplémentaire à éviter tout traitement préventif, et à suivre l'évolution de la situation via les avis du CADCO.

2.1.1 Pulvérisation trop précoce : facteur d'échec contre la jaunisse

L'application d'insecticides trop tôt dans la saison est un facteur d'échec assez fréquent, surtout en escourgeon et dans les premiers froments. En effet, dans ces emblavures, il peut paraître intéressant de profiter d'un traitement herbicide pour ajouter l'insecticide dans la cuve et éviter un passage spécifique. Toutefois, cette pratique n'est efficace que si la persistance de l'insecticide est suffisante pour protéger la culture jusqu'à la fin des vols.

⁵ CRA-W – Unité Protection des Plantes et Écotoxicologie

Plus les vols se prolongent au-delà de la date de traitement, plus le risque de ré-infestation s'accroît.

2.1.2 Escourgeon tolérant à la jaunisse nanisante

Les variétés RAFAELA et DOMINO sont infectées comme les autres par le virus de la jaunisse nanisante. Toutefois, elles ne souffrent pas de la présence du virus. Cette caractéristique est particulièrement utile lorsque la pression de la jaunisse nanisante s'annonce élevée (ce qui n'est pas le cas cet automne), et devrait constituer un critère de choix variétal au même titre que les autres (résistance aux maladies, au froid, à la verse, etc.).

Insecticides autorisés pour lutter contre les pucerons vecteurs de jaunisse nanisante⁶

⁶ Les tableaux ci-dessus ont été composés et mis à jour le 24/08/2018 par Xavier Bertel (CADCO). Tout renseignement complémentaire peut être obtenu, par téléphone au 081/625.685, ou par courriel : cadcoasbl@cadcoasbl.be.

3. Protection intégrée des semis et des jeunes emblavures

Insecticides autorisés contre les pucerons vecteurs de jaunisse nanisante de l'orge/céréales (1/1)

Classé par composition

Stade¹ = échelle phénologique BBCH : (09) Emergence ; (30) Début de redressement

consultable en ligne sur notre site : www.cadcoasbl.be

Zone tampon/Dérive³ : Zone tampon en mètre et si précisé, avec technique réduisant la dérive en %

* = uniquement autorisé pour usage en automne ; ** = uniquement autorisé en céréales d'hiver ;

Produit avec date de fin d'utilisation. A cette date le produit devient un produit phytopharmaceutique non utilisable (PPNU)

	mise à jour 24/08/2018	Nom commercial	Formulation	numéro d'autorisation	dose maximum	nombre	stade ¹	avoine	épeautre	froment	orge	seigle	triticale	zone tampon / dérive ³	date de fin d'utilisation																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
	Composition					d'application																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
1. Pyréthrinoides																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
alpha-cyperméthrine 50 g/l	FASTAC	EC	8958P/B	200 ml/ha	max. 2	09-30	par cycle ou an si autorisé, le nombre d'application maximum est précisé																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
beta-cyfluthrine 25 g/l	BULLDOCK 25 EC		9835P/B	300 ml/ha	-		max. 2							20 m / 90 %	-																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
cyperméthrine 100 g/l	CYTOX		8653P/B	200 ml/ha			max. 1	-	max. 1				5 à 6 m	-																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
cyperméthrine 200 g/l	CYPERSTAR		9727P/B	100 ml/ha										1 à 6 m	-																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
	SHERPA 200 EC																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
	CYPELCO																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
	CYPERB																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
cyperméthrine 500 g/l	CYTHRIN MAX		10106P/B	40 ml/ha										20 m	-																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
	INSECTINE 500 EC																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
	INTER CYPER 500																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
	DECIS 15 EW																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
deltaméthrine 15 g/l	PATRIOT PROTECH	EW	10717P/B	420 ml/ha	max. 2	12-30	max. 2							5 à 6 m	-																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
	SPLIT																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
	10718P/B																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
deltaméthrine 25 g/l	DECIS EC 2,5	EC	7172P/B	200 ml/ha										5 à 6 m	-																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
	DELTAPHAR																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
	MEZENE (anc. SCATTO)																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
	PATRIOT																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
	POLECI																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
	SPLINDID, SPLENDOR																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
	WOPRO-DELTAMETHRIN 2,5 EC																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
esfenvalérate 25 g/l	SUMI ALPHA (31-03-2019)		8241P/B, 1041P/B	200 ml/ha	max. 1	max. 1								31-03-19																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
gamma-cyhalothrin 60 g/l	NEXIDE		10110P/B	75 ml/ha	max. 2	09-30	max. 2							20 m	-																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
lambda-cyhalothrine 100 g/l	AKAPULKO 100 CS	CS	1237P/P	50 ml/ha																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
	KARATE ZEON																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
	9231P/B, 106 P/P																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
	KARIS 100 CS																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
	10028P/B, 1133P/P																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
	KORADO 100 CS																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
	10377P/B																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
	LAMBADA																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
PROFI LAMBDA 100 CS	1174 P/P																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
NINJA	9987P/B																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
SPARVIERO	9571P/B																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
10179P/B																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
lambda-cyhalothrine 50 g/l	LAMBDA 50 EC	EC	9749P/B	100 ml/ha										5 à 6 m	-																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
RAVANE 50	9647P/B																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
tau-fluvalinate 240 g/l	EVURE *	EW	10728P/B	200 ml/ha	-	-								10 m	-																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
MAVRIK *	7535P/B																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
FURY 100 EW	8476P/B		max. 2	09-30																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				

Remarque : les produits contenant du pirimicarbe ne se justifient que si les conditions sont chaudes et sèches.

2.2 Mouche grise : retour possible

Longtemps pluvieux, le dernier hiver avait tout pour damer les sols et contrarier la migration des larves de mouche grise. Toutefois, les quelques jours de gel assez fort de la dernière décennie de mars ont suffi à souffler les sols et à permettre aux larves de mouche grise d'atteindre les jeunes plantules. Cette observation est inédite et constitue un des enseignements de la dernière saison culturale.

Comment la mouche grise a-t-elle passé l'été ? A-t-elle supporté la sécheresse et les fortes chaleurs ? A-t-elle trouvé pour pondre les conditions « fraîches et ombragées » que décrit la littérature ? Quel est en définitive le niveau des pontes à l'entame de cette nouvelle saison ?

A l'heure d'écrire ces lignes (27/08/2018), nous l'ignorons encore, mais les prospections traditionnelles nous le diront. Rendez-vous donc via les avertissements du CADCO.

Dans nos conditions de culture, pour être menacée de dégâts de mouche grise, une emblavure doit réunir les deux conditions suivantes :

- **Précédent betterave (ou autre couvert « ombragé et frais »).**
- **Semis tardifs (à partir de début novembre, aggravation du risque jusqu'au semis de printemps, les plus menacés).**

La préparation du sol : un amortisseur efficace des attaques de mouche grise

Dans les champs attaqués par la mouche grise, les dégâts apparaissent en bandes là où le sol n'a pas été tassé par le passage des machines (arracheuses, semoirs, etc). Les attaques sont systématiquement moins fortes dans les traces de roues qu'en dehors de celles-ci, parce que le sol y est mieux fermé en profondeur. Lors de la préparation du sol, il faut veiller à laisser un minimum de creux en profondeur.

Traitement de semences autorisé contre la mouche grise des céréales

Formulation ; substance active (s.a.)	Appellation commerciale	Teneur en s.a. (g/L)	Dose/100 kg semences
CS ; tefluthrine	FORCE	200	0,1 L
FS ; cyperméthrine	LANGIS	300	0,2 L

Autorisé en avoine, épeautre, froment, orge, seigle et triticale.

2.3 Mouche des semis : attaques isolées, mais parfois violentes

Comme signalé en tout début de saison (octobre 2017), les arrachages précoces de betteraves et de chicorée, suivis par plusieurs journées de beau temps ont offert à la mouche des semis (*Delia platura*), des conditions de ponte idéales. En effet, lorsque les résidus de ces cultures restent plusieurs jours à pourrir en surface des champs et qu'il fait beau, la mouche des semis peut y pondre abondamment. Les jeunes asticots entament leur phase alimentaire en exploitant cette matière organique en décomposition, mais une fois le champ emblavé, ils s'en prennent aux grains en germination et aux toutes jeunes plantules, avec une intensité telle qu'il faut parfois ressemer. De telles situations se sont rencontrées de façon éparse à l'automne 2017.

Pour éviter les pontes de mouches des semis, il est conseillé d'enfouir les résidus de betteraves et de chicorée rapidement après l'arrachage.

2.4 Très fortes attaques de cécidomyie orange

Depuis plusieurs années, les vols de cécidomyie orange et l'épiaison du blé ont coïncidé, et conduit à un accroissement progressif de la population. La réserve de cécidomyie orange

dans les sols était déjà très élevée, et avait laissé redouter des dégâts importants au printemps 2017.

Or, cette année-là, il ne s'est rien passé : les attaques redoutées ne se sont finalement pas produites, en raison de l'absence de pluie en avril 2017. Il y a juste un an, nous titrions « Cécidomyie orange : partie remise ! ». En effet, les attaques n'avaient pas eu lieu, mais la réserve du sol était inchangée : les larves ne rencontrant pas de conditions favorables étaient sagement restées dans les sols, en attendant des jours meilleurs. Nous avons repris nos mises en garde en conseillant dès l'automne 2017 le semis de variétés résistantes et en donnant plusieurs conférences sur cet insecte mal connu au cours de l'hiver et du printemps.

Au printemps 2018, par contraste avec le précédent, plusieurs pluies sont tombées dans la fenêtre de temps où elles permettaient le déclenchement de la nymphose, stade intermédiaire entre la larve et l'adulte. Une fois ces pluies tombées, nous avons pu déterminer non seulement qu'il y aurait des émergences de cécidomyie orange, mais le moment de ces émergences, et même de chaque vague d'émergence.

Cette fois, l'insecte s'est bien manifesté. Des émergences massives ont eu lieu, quelquefois de plusieurs centaines d'individus par mètre carré. Ces émergences se sont produites au cours de la dernière décade de mai, période humide, chaude, et calme : les conditions orageuses hyper-favorables aux vols et aux pontes de cécidomyie orange ! Le résultat de ces trois ou quatre nuits d'activité intense a été mesuré trois semaines plus tard dans les épis : jusqu'à plus de 60 larves par épi, ce qui se traduit par des pertes de rendement probablement voisine de quatre tonnes par hectare.

Là où les mises en garde du CADCO ont été prises au sérieux et où un traitement insecticide a été appliqué au bon moment, les dégâts de cécidomyie orange ont été très limités.

Le « big one », tant redouté ces dernières années s'est donc produit, et nombreux sont ceux qui, pour la première fois, ont vu de leurs yeux ces nuages oranges danser au-dessus des épis, dans les phares des pulvérisateurs.

Quelle suite après une telle explosion ?

Cette gigantesque attaque de cécidomyie orange a conduit au développement de myriades de jeunes larves dans les épis. Que sont devenues ces larves ? Constituent-elles une menace pour la saison à venir ?

« A quelque chose, malheur est bon » : c'était le titre de l'avertissement du CADCO du 20 juillet dernier. En effet, la sécheresse exceptionnelle qui a frappé nos régions a très largement empêché les larves de cécidomyie orange de quitter les épis pour s'enfouir dans le sol. De façon exceptionnelle, on a pu voir, à la moisson, ces nombreuses petites larves orange dans le grain, signe qu'elles n'avaient pas pu quitter les épis. On a également vu, après le passage des moissonneuses, des quantités énormes de larves orange sur le sol desséché : parmi toutes ces larves, toutes étaient mortes. C'est donc un coup d'arrêt à une spirale qui, si cette génération

avait abouti, aurait conduit la réserve du sol à des niveaux de plusieurs milliers de larves par mètre carré dans beaucoup de champs.

Au-delà de ces observations sur les larves qui auraient dû aller gonfler la réserve du sol, on peut même se demander si une sécheresse aussi intense et aussi longue n'a pas eu un effet délétère sur la réserve elle-même (larves n'ayant pas émergé au printemps dernier, mais susceptibles d'émerger au cours des années prochaines). L'état de cette réserve du sol sera examiné au cours des prochains mois. Il n'est pas exclu que, même les larves n'ayant pas quitté le sol cette année aient été tuées par la sécheresse. En même temps qu'à des attaques extrêmes, l'été 2018 sonnera peut-être la fin d'une très forte vague d'infestation par la cécidomyie orange.

Gestion de l'après-crise

Maintenant que la situation est vraisemblablement largement assainie, il faudrait penser aux pratiques préventives permettant d'éviter le retour à une situation aussi difficile avec la cécidomyie orange. A cette fin, la résistance variétale a toute sa place. Sans rien changer aux pratiques, elle permet d'éviter le développement des larves dans les épis des céréales et donc de reconstituer une population nuisible. C'est sans doute lorsque les populations sont faibles qu'il est le plus facile et le plus efficace de combattre les ravageurs.

La liste des variétés résistantes à la cécidomyie orange du blé est disponible sur le site du CADCO : <http://cadcoasbl.be>

Triticale et épeautre : deux céréales sensibles à la cécidomyie orange

Deux enseignements de cette dernière saison :

- Contrairement à ce que nous pensions, l'épeautre peut donner lieu à de fortes attaques de cécidomyie orange. Des niveaux de plus de 20 larves par épi ont en effet été mesurés.
- Quant au triticale, sa sensibilité à la cécidomyie semble être bien plus élevée que celle du blé : dans des essais en conditions semi-contrôlées, cette céréale a donné lieu au développement de deux fois plus de larves que les variétés sensibles de blé.

2.5 Cécidomyie équestre : présence discrète en 2018

Sans le piège à phéromone mis au point à Gembloux voici trois ans, la cécidomyie équestre ou « cécidomyie des tiges » serait sans doute passée complètement inaperçue jusqu'à la récolte où ses larves rougeâtres ont quelquefois été retrouvées dans le grain récolté. De la même manière que la cécidomyie orange n'avait pas pu quitter les épis, la cécidomyie équestre n'avait pas pu quitter les tiges, faute de pluie. L'échec du retour au sol est donc partagé par les deux espèces de cécidomyies.

L'effet de la sécheresse risque d'être encore bien plus marqué pour la cécidomyie équestre que pour sa cousine orange. En effet, cette espèce a besoin de sol à forte économie en eau. Dans les sols trop légers et trop sensibles au dessèchement, elle ne peut subsister sur plusieurs

saisons sans trop de stress hydrique se succèdent. Il est donc probable que la sécheresse exceptionnelle de 2018 mette un coup d'arrêt aux pullulations de cette espèce.

2.6 Limaces

La sécheresse a évidemment écarté les problèmes de limaces qui ont pu être combattues efficacement par les déchaumages lors de journées chaudes. Ces mollusques ne devraient pas donc pas poser de problème en céréales.

Molluscicides autorisés en céréales pour lutter contre les limaces⁷

Molluscicides autorisés en céréales pour lutter contre les limaces

Réalisé par le CADCO à partir des données disponibles sur le Phytoweb

Vos remarques sont les bienvenues : 081/62.56.85 ; consultable en ligne sur notre site : www.cadcoasbl.be

	Molluscicides - céréales (1/1)	numéro d'autorisation	Formulation	Composition	Stade d'application	Zone tampon (Région wallonne)	Dose (maximum)	Nombre d'application par an
	mise à jour 20/08/2018							
(*)	ARIONEX GRANULAAT - GRANULE	4044P/B	RB	6 % métaldehyde (*)	semis à fin tallage	1 à 6 m	5 à 7 kg/ha	1
	ESCODAM PRO	10581P/B						
	LIMAFIGHT (anc. Limort)	4305P/B						
	LIMASLAK PRO	6511P/B						
	Anciennement : LIMASLAK							
	LIMATEX	10248P/B						
	LIMPERAX	10323P/B						
	MEDAL 6%	10764P/B						
	MATRAQ PRO	1200P/P	RB	4 % métaldehyde (*)		5 kg/ha	1 à 3 avec un intervalle de 5 jours	
METAREX INOV	10204P/B	GB						
	IRONMAX PRO	10721P/B	RB	2,4 % phosphate de fer	-	1 à 6 m	7 kg/ha	max.4
	NEU 1181M	9724P/B		3 % phosphate de fer				
	DERREX	9904P/B						
	SLUXX	9722P/B,						
	Anciennement : FERROX	1262P/P						

GB = appât granulé ; RB = appât prêt à l'emploi ;

(*) Pour protéger les oiseaux et les mammifères sauvages, récupérer tout produit accidentellement répandu.

Commentaires :

L'enfouissement de granulés-appâts dans le sol, en mélange avec les semences est une technique à proscrire.
Une bien meilleure efficacité peut être attendue de l'application des ces produits en surface.
Dans les situations à risque très élevé (forte population de limaces, semis mal recouvert), une application de granulés-appâts immédiatement après le semis peut se justifier (situation exceptionnelle).

⁷ Les tableaux ci-dessus ont été composés et mis à jour le 20/08/2018 par Xavier Bertel (CADCO). Tout renseignement complémentaire peut être obtenu, par téléphone au 081/625.685, ou par courriel : cadcoasbl@cadcoasbl.be

3 Lutte contre les mauvaises herbes

F. Henri⁸

3.1 Quelles conditions l'automne dernier ?

Le mois de septembre 2017 fut climatologiquement normal tant du point de vue des températures et des précipitations que de la vitesse du vent et de l'ensoleillement. Le mois d'octobre fut par contre anormalement chaud et anormalement sec, ce qui a pu impacter le désherbage, basé principalement sur des solutions racinaires, des escourgeons et des premiers semis de froment. Le mois de novembre présenta des précipitations anormalement excédentaires mais des températures normales. Si des traitements ont pu être effectués en novembre (24 jours de pluie !), l'humidité présente a dû favoriser l'activité des produits.

Le mois de décembre fut très anormalement excédentaire en précipitations mais fut normal du point de vue des températures. A noter également, la durée d'ensoleillement exceptionnellement faible pour ce mois de décembre : 10h29 pour une normale de 45h07.

3.2 Traitements d'automne : résultats en escourgeon et en froment

Dès l'automne 2017, quatre essais ont été implantés en céréales d'hiver à Strée (escourgeon - région de Huy), Croix (escourgeon - région de Ciney), Orp (froment - région de Hannut) et Tourinne (froment - région de Hannut).

Deux périodes de traitements ont été étudiées : le stade 1 à 2 feuilles et le stade début tallage (durant l'automne, uniquement en escourgeon). Au stade 1 à 2 feuilles, les traitements comparés étaient le MALIBU, le mélange DEFI + STOMP AQUA et le LIBERATOR, ce dernier étant également associé à quelques partenaires. Au stade début tallage, des traitements à base d'AXIAL étaient testés. Certains doubles traitements étaient également étudiés. Le détail de ces traitements (produits, doses, mélanges réalisés) est disponible dans la Figure 3.1. La composition de tous les produits utilisés est décrite dans le Tableau 3.1.

Tableau 3.1 – Composition des produits utilisés.

Produit	Formulation	Composition
AXIAL	EC	50 g/L <i>pinoxaden</i> + 12.5 g/L <i>safener</i>
CTU500SC	SC	500 g/L <i>chlortoluron</i>
DEFI	EC	800 g/L <i>prosulfocarbe</i>
LIBERATOR	SC	400 g/L <i>flufenacet</i> + 100 g/L <i>diflufenican</i>
MALIBU	EC	300 g/L <i>pendimethaline</i> + 60 g/L <i>flufenacet</i>
STOMP AQUA	CS	455 g/L <i>pendimethaline</i>

⁸ CRA-W – Unité Protection des Plantes et Écotoxicologie

Le Tableau 3.2 reprend les dates d'application ainsi que la flore présente au moment de la dernière pulvérisation.

Tableau 3.2 – Dates d'application et flore présente.

Essai	Culture	Dates d'application		Flore présente lors de la dernière application (pl./m²)
		Stade 1-2 feuilles Automne	Stade début tallage Printemps	
Strée	Escourgeon	14/10/2017	07/11/2017	32 vulpins (BBCH 12-21)
Croix	Escourgeon	14/10/2017	06/11/2017	241 vulpins (BBCH 12-14)
Orp	Froment	26/10/2017	-	48 vulpins (BBCH 11)
Tourinne	Froment	14/11/2017	-	105 vulpins (BBCH 11)

Dans ces essais, les efficacités obtenues par les traitements à base de *flufenacet* réalisés au **stade 1 à 2 feuilles** furent, cette année encore, plutôt décevantes (Figure 3.1). En effet, le MALIBU et le LIBERATOR présentaient tous deux une efficacité moyenne de 69%. Le mélange DEFI + STOMP AQUA, qui n'inclut pas de *flufenacet*, était largement inférieur : 42%.

À ce stade, l'ajout d'un partenaire au LIBERATOR permettait d'améliorer l'efficacité avec plus ou moins de succès : si l'intérêt du STOMP AQUA (-1%) et du CTU500 SC était limité (+5%), celui du DEFI (+19%) était plus intéressant. L'ajout d'AXIAL (*non agréé à ce stade !*) permettait d'obtenir un résultat acceptable, presque parfait (97%).

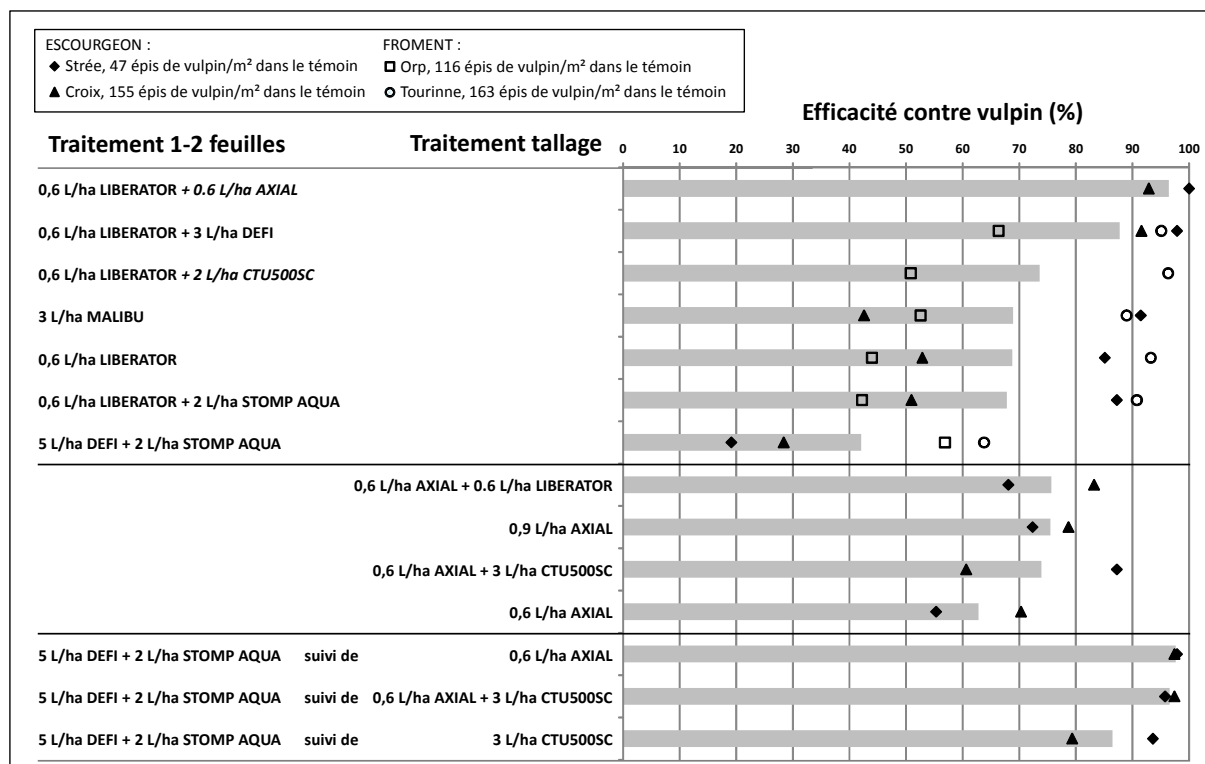


Figure 3.1 – Résultats du comptage des épis de vulpin en fin de saison. En italique, les produits non agréés au stade d'application considéré.

Appliqué au **stade début tallage** (uniquement en escourgeon), la dose maximale d'AXIAL présentait une efficacité moyenne de 76% alors que la dose réduite d'un tiers ne permettait d'obtenir qu'une efficacité de 63%. L'efficacité atteinte en compensant cette réduction de dose par un produit racinaire comme le LIBERATOR ou le CTU500SC était similaire à celle obtenue avec la dose pleine (76 et 74%, respectivement).

Des programmes de traitements en deux applications (uniquement en escourgeon) ont également été testés : le mélange DEFI + STOMP AQUA appliqué au stade 1 à 2 feuilles (42% d'efficacité) a été suivi, au stade début tallage, soit d'AXIAL (98%), soit de CTU500SC (86%), soit du mélange des deux (97%).

Conclusions

- Cela devient une mauvaise habitude : les produits à base de *flufenacet* (LIBERATOR et MALIBU) appliqués au stade 1 à 2 feuilles n'ont pas pu exprimer tout leur potentiel, au moins dans deux essais sur quatre. On le sait, ces produits nécessitent une humidité suffisante et ne doivent pas être appliqués sur des vulpins dépassant le stade 1 feuille. Ces produits devraient cependant rester la base du désherbage automnal au stade 1 à 2 feuilles mais doivent impérativement être appliqués sur des vulpins ne dépassant pas le stade 1 feuille. Les cas échéant, il conviendra de leur adjoindre un partenaire afin de parachever le travail.
- Les partenaires antigraminées applicables au stade 1 à 2 feuilles ne sont toutefois pas légion. Le DEFI est le seul à montrer un intérêt certain en termes d'efficacité, mais cela peut rester insuffisant et présenter des risques en termes de sélectivité. D'autres partenaires tels que le BACARA, le STOMP AQUA ou l'AZ 500 élargiront le spectre et pourront donner un léger coup de pouce contre le vulpin. Ces produits, tous racinaires, n'exprimeront cependant leur potentiel que sur de petites adventices et en conditions suffisamment humides. Pour éviter ces inconvénients, la tentation est grande d'utiliser des antigraminées spécifiques foliaires comme partenaires (AXIAL ou FOXTROT, En essais, ce type de solutions a démontré son efficacité. L'emploi de CTU500SC (*non agréé à ce stade !*) est bien moins intéressant et risque de manquer de sélectivité.
- Lors d'une application au stade début tallage (uniquement en escourgeon), le conseil n'a pas changé : l'AXIAL devrait constituer la base de la lutte antigraminées. Utilisé seul et à la dose maximale autorisée (0,9 L/ha), ce produit devrait permettre d'assurer un contrôle parfait dans la majorité des cas (ce ne fut pas le cas dans les essais de cette année !). L'application d'une dose réduite (0,6 - 0,75 L/ha) peut être suffisante mais pourrait s'avérer risquée dans certaines situations. Lui adjoindre un produit racinaire est souvent une bonne option : cela élargit le spectre aux dicotylées et renforce l'efficacité contre les graminées.
- En escourgeon, les traitements en deux applications automnales se sont révélés intéressants, même sans utilisation de *flufenacet*. En seconde application, si l'emploi d'AXIAL, éventuellement à dose réduite, semble incontournable, le CTU500SC pourrait suffire dans certaines situations.

3.3 Le désherbage automnal des céréales : recommandations

3.3.1 En orge d'hiver

Semés fin septembre - début octobre, les escourgeons et les orges d'hiver commencent à taller fin octobre - début novembre. *C'est donc durant l'automne qu'il faut intervenir car c'est à ce moment que la majorité des mauvaises herbes va également germer et croître.*

Jeunes et peu développées, les adventices sont facilement et économiquement éliminées à cette période. En revanche, au printemps, les mauvaises herbes ayant passé l'hiver sont trop développées et la culture, généralement dense et vigoureuse, perturbe la lutte (effet parapluie). Des rattrapages printaniers sont néanmoins possibles et quelquefois nécessaires.

3.3.2 En froment d'hiver

Semés plus tard que les orges, les froments d'hiver, dans la plupart des situations, ne demandent pas d'intervention herbicide avant le printemps, parce que :

- avant l'hiver, le développement des adventices est généralement faible ou modéré ;
- grâce à la gamme d'herbicides agréés aujourd'hui, il est possible d'assurer le désherbage après l'hiver, même dans des situations difficiles ;
- les applications d'herbicides à l'automne ne suffisent presque jamais et doivent de toute façon être suivies d'un rattrapage printanier ;
- les dérivés de l'urée (le chlortoluron) se dégradent assez rapidement. Appliqués avant l'hiver, leur concentration dans le sol est trop faible pour permettre d'éviter les levées de mauvaises herbes qui coïncident avec le retour des beaux jours.

Le désherbage du froment AVANT l'hiver est justifié en présence d'adventices résistantes ou en cas de développement précoce et important. Cela peut arriver, par exemple :

- lors d'un semis précoce suivi d'un automne doux et prolongé ;
- en cas d'échec ou d'absence de désherbage dans la culture précédente ;
- lorsqu'il n'y a pas eu de labour avant le semis.

Un traitement automnal est presque toujours suivi par un complément au printemps. Le cas échéant, le désherbage est raisonné en programme.

3.3.3 En épeautre, seigle et triticale

Le désherbage de ces céréales peut se raisonner comme dans le cas du froment. Il est cependant possible que certains produits agréés en froment ne le soient pas dans ces cultures. Il faut donc vérifier systématiquement les autorisations.

3.3.4 Les produits disponibles

Les traitements de préémergence (cfr Tableau 3.3) doivent être raisonnés sur base de l'historique de la parcelle. Il est en effet difficile de choisir de façon pertinente un traitement

sans connaître les adventices en présence. Adapté à la parcelle, ce type de traitement donne souvent satisfaction.

Le **chlortoluron** est un herbicide racinaire dont le comportement est fortement influencé par la pluviosité (trop de pluie induit un manque de sélectivité) et le type de sol (une teneur en matière organique élevée provoque une baisse d'efficacité). Sa persistance d'action est faible car il disparaît rapidement pendant la période hivernale. Il est très sélectif des céréales (excepté aux stades 1 à 3 feuilles, BBCH 11-13) et efficace contre les graminées annuelles peu développées dont le vulpin et les dicotylées classiques comme le mouron des oiseaux et la camomille. En froment d'hiver, le chlortoluron ne peut cependant être utilisé que sur des variétés tolérantes.

Largement utilisé par le passé, le **prosulfocarbe** n'est plus une référence contre les graminées. Il constitue toutefois un produit de complément de choix contre un certain nombre de graminées et de dicotylées annuelles dont les VVL (violette, véronique, lamier). Il est très valable contre le gaillet gratteron mais inefficace sur camomille.

La **pendiméthaline**, l'**isoxaben**, le **diflufenican** ou le **beflubutamide** complètent idéalement le chlortoluron ou le prosulfocarbe en élargissant leur spectre antidicotylées aux VVL (mais pas au gaillet gratteron) et en renforçant leur activité sur les graminées. Au contraire de l'isoxaben, la pendiméthaline, le diflufenican et le beflubutamide sont peu efficaces contre la camomille. Ces herbicides doivent être appliqués quand les adventices sont encore relativement peu développées (maximum 2 feuilles, BBCH 12). L'association du diflufenican avec la **flurtamone** dans le BACARA élargit le spectre sur les renouées, mais surtout sur le jouet du vent.

Le **flufenacet**, actif contre les graminées et quelques dicotylées, doit être appliqué très tôt, sur des adventices de petite taille ou non encore germées. Il peut dès lors être pulvérisé en préémergence et juste après la levée de la culture. Disponible seul dans le FENCE, le flufenacet est associé au diflufenican (dans plusieurs spécialités commerciales), à la pendiméthaline (dans le MALIBU) ou au **picolinafén** (dans le PONTOS et le QUIRINUS) pour obtenir un spectre plus complet. Les camomilles et les gaillets peuvent toutefois échapper à ce type de traitement. Un manque de sélectivité peut être observé en cas de semis grossier et motteux.

En orge, la lutte contre les graminées développées, repose uniquement sur deux antigraminées spécifiques applicables dès le stade 3 feuilles (BBCH 13) : le **pinoxaden** (dans l'AXIAL et l'AXEO) et, dans une moindre mesure, le **fenoxaprop** (le FOXTROT - le PUMA S EW n'est pas agréé en orge) car les possibilités de rattrapage printanier sont plus que limitées (pas de sulfonilurée antigraminées en orge !). En froment, ces traitements ne sont pas recommandés.

3.3.5 Les possibilités agréées

En fonction des stades de développement atteints par les différentes céréales, il existe une série de possibilités pour lutter contre les mauvaises herbes durant l'automne. Celles-ci sont reprises dans le Tableau 3.3 ci-dessous.

Tableau 3.3 – Traitements automnaux agréés en céréales.

Spécialité commerciale	Formulation et composition	Céréales (2)	préémergence BBCH 00-09	1 feuille BBCH 11	2 feuilles BBCH 12	3 feuilles BBCH 13	début tallage BBCH 21	Remarques
Efficace uniquement contre les dicotylées:								
AZ500	SC: 500 g/L isoxaben	EP FH OH TR		0,2 L/ha				
BEFLEX	SC: 500 g/L beflubutamide	EP FH OH SH TR		0,4 L/ha				
METALINE et STOMP 400 SC	SC: 400 g/L pendiméthaline	FH		2 L/ha				
MOST MICRO et RAMPAR	CS: 365 g/L pendiméthaline	FH		2,2 L/ha				
OSSETIA	WG: 50% diflufenican	EP FH OH SH TR		0,24 kg/ha				
STOMP AQUA	CS: 455 g/L pendiméthaline	EP FH OH SH TR		2 L/ha				
TOUCAN (1)	SC: 500 g/L diflufenican	EP FH OH SH TR		0,375 L/ha				
Efficace uniquement contre les graminées:								
AVADEX 480	EC: 480 g/L triallate	OH						3 à 3,5 L/ha en pré-semis (3)
AXIAL et AXEO	EC: 50 g/L pinoxaden + 12,5 g/L safener	EP FH OH TR				0,9 L/ha		
FOXTROT	EW: 69 g/L fenoxaprop + 35 g/L safener	FH OH SH TR				1 L/ha		Eventuellement en mélange avec une huile agréée.
PUMA S EW	EW: 69 g/L fenoxaprop + 19 g/L safener	FH SH TR				0,8 L/ha		En mélange avec une huile agréée.
Efficace contre les graminées et certaines dicotylées:								
DEFI (1)	EC: 800 g/L prosulfocarbe	EP FH OH SH TR		5 L/ha				
FENCE	SC: 480 g/L flufenacet	FH		0,5 L/ha				
GIDDO et LIBERATOR	SC: 400 g/L flufenacet + 100 g/L diflufenican	EP FH OH		0,6 L/ha				
HEROLD SC	SC: 400 g/L flufenacet + 200 g/L diflufenican	FH OH SH		0,6 L/ha				
JURA	EC: 667 g/L prosulfocarbe + 14 g/L diflufenican	FH OH SH TR		4 L/ha				
LENTIPUR 500 SC (1)	SC: 500 g/L chlortoluron	EP FH OH TR	3 à 5 L/ha (3)				3 à 5 L/ha (3)	Attention à la sensibilité variétale en froment d'hiver.
MALIBU	EC: 300 g/L pendiméthaline + 60 g/L flufenacet	FH OH	2,5 L/ha					
NACTO et RELIANCE	SC: 400 g/L flufenacet + 200 g/L diflufenican	FH OH SH TR		0,6 L/ha				
PONTOS	SC: 240 g/L flufenacet + 100 g/L picolinafen	EP FH OH SH TR	1 L/ha					
QUIRINUS	SC: 240 g/L flufenacet + 50 g/L picolinafen	EP FH OH SH TR		1 L/ha				
TRINITY	SC: 300 g/L pendiméthaline + 250 g/L chlortoluron + 40 g/L diflufenican	FH OH SH TR		2 L/ha				
Efficace contre le jouet du vent et certaines dicotylées:								
BACARA	SC: 250 g/L flurtamone + 100 g/L diflufenican	EP FH OH SH TR		1 L/ha				Mise à jour le 1er août 2018

(1) D'autres spécialités commerciales de composition identique sont également disponibles.

(2) EP = épeautre ; FH = froment d'hiver ; OH = orge d'hiver ; SH = seigle d'hiver ; TR = triticale

(3) La dose maximale d'emploi dépend du type de sol.

4. Variétés de céréales en agriculture biologique

M. Abras¹, J. Legrand², A. Stalport³, O. Mahieu³, S. Gofflot⁴, G. Sinnaeve⁴

1	Le réseau d'essais en 2018	2
2	Froment	2
3	Triticale.....	9
4	Epeautre	11

¹ CRA-W – Cellule transversale de Recherche en agriculture biologique (CtRab), Département Productions et Filières, Unité Stratégies phytotechniques

² CPL-VEGEMAR asbl – Centre provincial liégeois des productions végétales et maraîchères

³ CARAH asbl – Centre pour l'Agronomie et l'Agro-industrie de la Province du Hainaut

⁴ CRA-W – Département Valorisation des productions, Unité Technologies de la transformation des produits

1 Le réseau d'essais en 2018

Le réseau d'essais d'évaluation de variétés de céréales biologiques mis en place par le CPL-VEGEMAR, le CARAH et le CRA-W, comprenait en 2018 trois sites d'expérimentation : Horion-Hozémont, Chièvres, Rhisnes. Ces essais comprenaient 34 variétés de froment, 8 de triticales et 6 d'épeautre.

Les principales caractéristiques des parcelles d'essais sont présentées dans le Tableau 4.1 –.

Tableau 4.1 – Principales caractéristiques des essais 2018.

Localisation	Date de semis	Précédent	Reliquat 0-90 cm (uN/ha)	Fumure N	Récolte
Horion-Hozémont	31-oct	Pomme de terre	40	80 uN	20-juil
Ath	26-oct	Maïs	56	78 uN	17-juil
Rhisnes	3-nov	Pois	31	80 uN	18-juil

2 Froment

2.1 Rendements

Les rendements par variété pour l'année 2018 sont repris dans la Figure 4.1 ci-après. Celle-ci présente la moyenne des rendements des trois sites par variété et permet de visualiser la variabilité des rendements d'un site à l'autre.

De manière générale, la moyenne des rendements des témoins des essais de 2018 en froment bio est inférieure à celle des essais de l'année passée, avec une moyenne des témoins de 6189 kg/ha contre 8051 kg/ha en 2017. Le Tableau 4.2 détaille les rendements par site et permet de comparer les moyennes de l'année 2018 avec celles de ces trois dernières années.

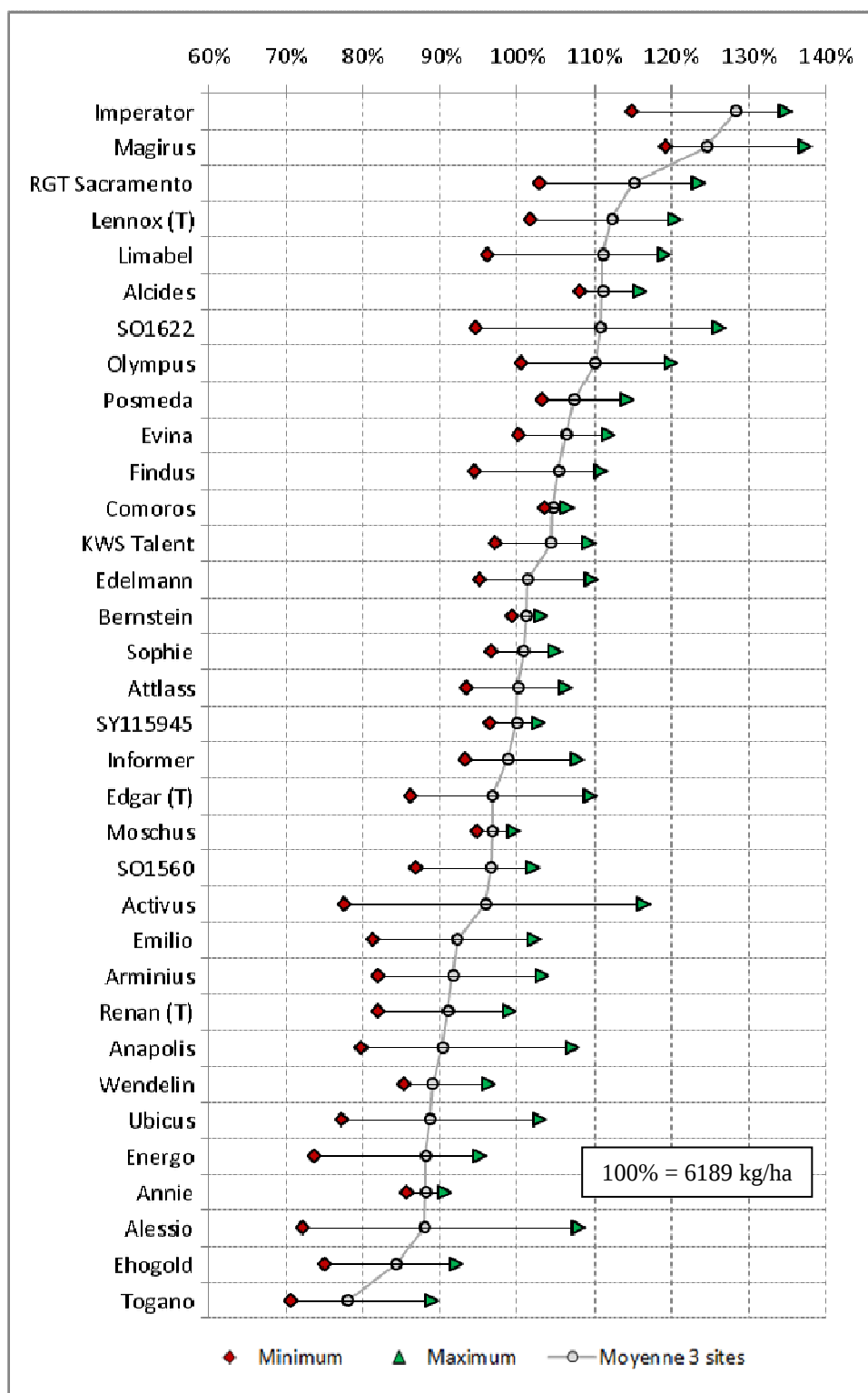


Figure 4.1 – Rendements mesurés en 2018 sur les 3 sites d'essais en froment biologique. Pour chaque variété, les valeurs sont exprimées en pourcentage de la moyenne des trois mêmes témoins présents dans chaque essai (Edgar, Lennox et Renan). Les rendements minimums et maximums entre les trois sites donnent un aperçu de la variabilité des résultats d'un site à l'autre pour une variété. La moyenne des rendements des variétés testées dans les 3 sites était en 2017 de 8051 kg/ha.

Tableau 4.2 – Rendements mesurés en 2018 dans les trois sites d'essais et comparaison des moyennes de 2018 avec les moyennes des trois dernières années. Les rendements sont exprimés en pourcents par rapport à la moyenne des trois mêmes témoins dans chaque site d'essai (Edgar, Lennox et Renan).

Variétés	2018				2016-2018	
	Chièvres	Horion	Rhisnes	Moyenne 3 sites	Moyenne	Nombre d'années d'essai
	% témoins				% témoins	
Activus	116%	78%	87%	96%	88%	2
Alcides	108%	111%	116%	111%	115%	4
Alessio	108%	72%	77%	88%	90%	2
Anapolis	80%	107%	86%	90%	103%	4
Annie	88%	90%	86%	88%	91%	2
Arminius	103%	82%	86%	92%	94%	2
Attlass	100%	106%	93%	100%	103%	5
Bernstein	103%	99%	101%	101%	101%	1
Comoros	104%	106%	104%	105%	105%	1
Edelmann	101%	95%	110%	101%	101%	1
Edgar	86%	109%	98%	97%	104%	5
Ehogold	92%	75%	83%	84%	85%	3
Emilio	102%	81%	90%	92%	94%	2
Energo	95%	74%	95%	88%	89%	5
Evina	108%	100%	112%	106%	105%	2
Findus	111%	94%	110%	105%	105%	1
Imperator	135%	115%	135%	128%	128%	1
Informer	95%	108%	93%	99%	99%	1
KWS Talent	105%	109%	97%	104%	104%	1
Lennox	115%	102%	120%	112%	108%	5
Limabel	119%	96%	117%	111%	107%	4
Magirus	120%	119%	137%	125%	125%	1
Moschus	97%	95%	99%	97%	97%	1
Olympus	109%	120%	101%	110%	107%	2
Posmeda	106%	103%	114%	107%	107%	1
Renan	99%	89%	82%	91%	88%	5
RGT Sacramento	119%	103%	123%	115%	115%	1
SO1560	99%	102%	87%	97%	97%	1
SO1622	126%	105%	95%	111%	111%	1
Sophie	100%	105%	97%	101%	101%	1
SY115945	103%	99%	96%	100%	100%	1
Togano	89%	71%	71%	78%	78%	5
Ubus	103%	77%	81%	89%	89%	5
Wendelin	87%	85%	96%	89%	89%	1
Moy T (kg/ha)	7522	5930	5117	6189	6146	

Les rendements ont été impactés par plusieurs facteurs, notamment la forte pression de rouille brune assez tôt dans la saison, les vols de cécidomyies oranges du blé, le développement de la fusariose à Horion et Ath et la combinaison de la sécheresse et de la chaleur. En agriculture biologique, l'absence de traitement contre la cécidomyie orange a été très impactant, preuve en est la quantité de larves présentes dans les échantillons à la moisson.

2.2 Qualités technologiques

En 2018, les teneurs en protéines sont particulièrement élevées (12,9 % en moyenne des témoins) tout comme le poids spécifique (78,6 kg/hl).

Le Tableau 4.3 détaille les résultats de qualité des froments testés en 2018.

Tableau 4.3 – Résultats pluriannuels de qualité technologique des froments mesurés entre 2016 et 2018.

Variétés	2018				2017				2016			
	3 sites				4 sites				3 sites			
	PHL	Protéines	Zélny	Z/P	PHL	Protéines	Zélny	Z/P	PHL	Protéines	Zélny	Z/P
	kg/hl	%MS	ml		kg/hl	%MS	ml		kg/hl	%MS	ml	
Activus	80,9	13,9	52,8	3,7					70,4	12,6	39,3	2,9
Alcides	77,4	12,1	20,0	1,6	74,6	9,9	15,8	1,4	71,1	10,2	14,7	1,4
Alessio	82,0	15,2	58,6	4,0	83,7	11,7	42,4	3,1	-	-	-	-
Anapolis	78,2	12,1	37,3	3,0	75,7	10,6	28,6	2,5	71,7	11,2	29,8	2,6
Annie	81,3	12,8	38,5	3,5	81,7	11,4	33,4	2,8	-	-	-	-
Arminius	82,6	15,5	64,2	4,1	83,8	11,7	48,1	3,5	-	-	-	-
Attlas	77,5	12,3	39,9	3,2	78,4	10,2	26,4	2,6	69,3	11,2	29,8	2,3
Bernstein	82,3	12,4	46,7	3,4	-	-	-	-	-	-	-	-
Comoros	74,3	11,5	24,9	2,2	-	-	-	-	-	-	-	-
Edelmann	83,3	13,5	51,4	3,9	-	-	-	-	-	-	-	-
Edgar (T)	76,2	11,7	34,6	2,9	75,0	10,5	26,9	2,2	71,7	10,6	28,1	2,3
Ehogold	83,2	14,9	61,8	4,2	84,1	11,6	43,4	3,3	75,8	12,7	48,4	3,7
Emilio	82,6	13,0	50,3	3,6	83,2	10,5	35,2	3,2	-	-	-	-
Energo	80,5	14,8	61,2	3,9	82,8	11,1	39,9	3,2	74,9	12,9	44,5	3,5
Evina	81,2	12,1	46,9	3,6	80,9	10,7	34,7	3,0	-	-	-	-
Findus	79,6	12,6	51,9	3,9	-	-	-	-	-	-	-	-
Imperator	81,1	11,5	43,0	3,4	-	-	-	-	-	-	-	-
Informer	75,8	10,7	31,2	2,9	-	-	-	-	-	-	-	-
KWS Talent	78,9	11,3	36,9	3,2	-	-	-	-	-	-	-	-
Lennox (T)	80,3	13,7	58,7	4,0	80,1	10,3	32,3	2,6	72,4	11,9	39,1	2,9
Limabel	78,0	12,3	29,2	2,4	75,9	10,5	23,0	1,8	69,8	11,1	22,9	1,7
Magirus	80,1	12,1	37,6	3,2	-	-	-	-	-	-	-	-
Moschus	79,6	12,9	51,3	3,7	-	-	-	-	-	-	-	-
Olympus	74,8	10,8	28,2	2,4	69,9	9,9	23,9	2,2	-	-	-	-
Posmeda	81,1	12,7	48,5	3,5	-	-	-	-	-	-	-	-
Renan (T)	79,4	13,4	44,2	3,1	79,4	11,5	36,2	2,9	70,4	12,8	44,9	3,4
RGT Sacramento	79,0	12,5	32,8	2,6	-	-	-	-	-	-	-	-
SO1560	75,7	12,0	39,0	3,3	-	-	-	-	-	-	-	-
SO1622	79,6	11,7	39,8	3,3	-	-	-	-	-	-	-	-
Sophie	78,5	11,8	44,2	3,2	-	-	-	-	-	-	-	-
SY115945	79,4	11,9	41,6	3,4	-	-	-	-	-	-	-	-
Togano	79,2	14,5	54,2	3,8	-	-	-	-	-	-	-	-
Ubus	80,6	15,2	59,5	3,9	79,3	11,6	34,6	2,7	71,4	13,0	38,4	3,1
Wendelin	81,9	14,1	47,5	3,5	-	-	-	-	-	-	-	-
Moyenne (T)	78,6	12,9	45,8	3,3	78,2	10,8	31,8	2,6	71,5	11,8	37,4	2,9

T = témoin

2.3 Comportement des variétés face aux maladies

L'année 2018 fut caractérisée par une sécheresse et des températures élevées qui ont été défavorables au développement de la rouille jaune mais favorables à la rouille brune. Celle-ci s'est manifestée particulièrement tôt cette année et a impacté fortement certaines variétés. Certaines parcelles ayant été touchées par un épisode pluvieux au moment de la floraison ont montré des symptômes de fusariose importants. Cela a été observé à Chièvres et Horion mais Rhisnes semble avoir été épargné.

La sensibilité des variétés aux maladies est présentée dans le Tableau 4.4 –. Ce tableau reprend la cotation minimum obtenue dans les différents essais au cours des 5 dernières années. Ceci permet de donner une meilleure indication de la sensibilité variétale. La cotation des variétés présentes depuis une seule année dans les essais est à prendre avec précaution. La cotation fusariose est celle des années 2016 et 2018.

Tableau 4.4 – Résistance des variétés de froment aux maladies observées entre 2016 et 2018. Résistance exprimée sur une échelle de 1 à 9 sur laquelle une cote de 9 correspond à l'absence de symptôme pour une maladie donnée.

Variétés	Septoriose	Oïdium	Rouille Jaune	Rouille Brune	Fusariose *
<i>Variétés présentes dans les essais depuis 5 ans au moins</i>					
Atlass	6,60	6,11	8,03	5,25	3,76
Edgar	7,07	8,36	7,81	6,25	4,78
Energo	6,79	8,25	6,06	5,75	7,25
Lennox	7,31	8,31	6,77	7,71	5,18
Renan	5,88	7,19	6,76	5,80	7,06
Ubicus	6,79	8,28	8,01	5,61	7,63
<i>Variétés présentes dans les essais depuis 4 ans au moins</i>					
Alcides	7,61	8,17	8,73	7,25	3,63
Anapolis	7,03	8,61	8,66	4,33	7,81
Limabel	7,50	8,79	8,04	7,33	6,00
Activus	7,10	8,79	7,61	6,54	6,88
<i>Variétés présentes dans les essais depuis 3 ans au moins</i>					
Ehogold	6,33	7,79	5,78	6,81	6,45
Togano	6,70	8,75	5,60	2,68	3,42
<i>Variétés présentes dans les essais depuis 2 ans au moins</i>					
Alessio	7,25	8,71	8,78	7,17	5,27
Annie	6,96	7,36	6,19	4,11	7,25
Arminius	7,15	7,67	7,06	7,41	5,08
Emilio	4,92	8,21	6,47	7,48	7,44
Evina	6,86	7,17	8,67	6,33	7,00
Olympus	7,49	8,46	8,86	6,67	7,13
<i>Variétés présentes dans les essais en 2018 uniquement **</i>					
Bernstein	7,18	8,83	8,83	4,81	7,63
Comoros	6,92	8,25	8,56	7,16	6,69
Edelmann	7,67	7,96	8,14	6,70	3,35
Findus	7,56	7,71	8,44	5,74	4,89
Imperator	7,54	8,21	8,75	8,32	6,50
Informer	7,52	8,67	8,78	6,28	7,63
KWS Talent	7,35	8,33	9,00	5,70	7,31
Magirus	7,46	7,38	8,56	7,97	7,63
Moschus	7,22	8,33	9,00	5,68	3,66
Posmeda	7,16	8,13	8,32	6,18	7,13
RGT Sacramento	6,83	7,25	8,89	7,54	6,50
SO1560	6,99	9,00	9,00	5,23	6,75
SO1622	7,14	8,83	9,00	6,28	5,94
Sophie	7,13	6,83	9,00	5,20	6,44
SY115945	6,22	8,25	8,78	5,07	6,92
Wendelin	7,43	7,88	8,67	4,14	7,44

* valeur de l'année 2016 et 2018

** valeur d'une seule année d'essai avec faible pression de maladies

2.4 Variétés résistantes à la cécidomyie orange du blé

Les vols de cécidomyie orange du blé ont cette année parfaitement coïncidé avec l'épiaison de la plupart des variétés et ont donc eu un impact, parfois conséquent, sur les rendements. En agriculture bio, la seule façon de s'en prémunir est d'utiliser des variétés résistantes. Le Tableau 4.5 détaille les variétés présentes dans les essais en 2018 et qui sont reconnues comme sensibles ou résistantes.

Tableau 4.5 – Résistance ou sensibilité des variétés à la cécidomyie orange.

Variété	Sensible	Résistant
Alcides	X	
Anapolis	X	
Edgar	X	
Imperator		X
KWS Talent	X	
Limabel	X	
Olympus	X	
Renan		X
RGT Sacramento	X	
Sophie	X	

2.5 Recommandations

La liste des variétés recommandées est scindée en deux groupes dont le critère commun est la présence de la variété pendant minimum 2 ans sur l'ensemble des sites.

- Le premier groupe reprend les variétés répondant à des critères de productivité
 - Rendement supérieur à la moyenne des témoins de l'ensemble des sites pour chacune des deux années.
 - Bon comportement à la rouille jaune, rouille brune, septoriose et oïdium.
- Le second groupe reprend les variétés de qualité boulangère.
 - Rendement moyen suffisant.
 - Bonne teneur en protéines, indice Zélény et rapport Z/P corrects
 - Bon comportement aux maladies et surtout aux fusarioses

Liste des variétés recommandées en 2018					
Groupe "variétés productives"	Alcides*	Evina	Lennox	Limabel*	Olympus
Groupe "qualité boulangère"	Activus*	Alessio*	Arminius	Renan	Ubicus*

* Attention : ces variétés présentent certaines années une variabilité de rendement supérieure à 20% entre sites

3 Triticale

3.1 Caractéristiques générales

Les rendements en triticale ont été très variables d'un site à l'autre cette année. Ils sont en moyenne cette année équivalents à la moyenne des rendements des trois dernières années. La moyenne des rendements des témoins à Chièvres est très nettement supérieure aux deux autres sites. Le Tableau 4.5 reprend les rendements de cette année et les moyennes des années précédentes.

Les variétés témoins (Borodine, Tricanto et Vuka) ont obtenu de moins bons résultats en rendement par rapport aux années précédentes. La variété Ramdam fait une belle entrée dans le réseau en prenant la première place en termes de rendement.

Tableau 4.5 – Rendements mesurés en 2018 dans les trois sites d'essais et comparaison des moyennes de 2018 avec les moyennes des trois dernières années. Les rendements sont exprimés en pourcents par rapport à la moyenne des trois mêmes témoins dans chaque site d'essai (Borodine, Tricanto et Vuka).

Variétés	2018				2016-2018	
	Chièvres	Horion	Rhisnes	Moyenne 3 sites	Moyenne	Nombre d'années d'essai
	% témoins				% témoins	
Bikini	101%	157%	149%	123%	127%	1
Borodine (T)	106%	94%	106%	94%	100%	4
Elisir	102%	135%	143%	114%	111%	2
Jokari	101%	149%	152%	121%	109%	4
Kereon	109%	107%	106%	100%	105%	4
Ramdam	123%	151%	160%	131%	139%	1
Tricanto (T)	103%	97%	94%	92%	98%	4
Vuka (T)	91%	109%	100%	92%	102%	5
Moy T (t/ha)	7,85	3,70	4,04	5,20	5,26	

Les teneurs en protéines sont assez élevées de manière générale, comme détaillées dans le Tableau 4.6.

Tableau 4.6 – Résultats pluriannuels de qualité technologique des triticales mesurés entre 2016 et 2018.

Variétés	2018		2017		2016	
	3 sites		4 sites		3 sites	
	PHL kg/hl	Protéines %MS	PHL kg/hl	Protéines %MS	PHL kg/hl	Protéines %MS
Bikini	76,2	11,8	72,5	10,9	-	-
Borodine (T)	72,4	13,3	72,0	9,8	61,1	11,7
Elicsir	77,3	12,8	72,5	10,2	-	-
Jokari	77,3	12,1	72,6	10,5	64,7	11,0
Kereon	76,6	12,8	-	-	-	-
Ramdam	74,4	11,4	-	-	-	-
Tricanto (T)	77,2	13,6	73,8	11,0	67,8	12,6
Vuka (T)	76,0	13,6	71,1	10,6	68,4	11,6
Moyenne (T)	75,2	13,5	72,3	10,4	65,8	12,0

(T) = témoin

Le Tableau 4.7 décrit la résistance des variétés aux maladies représentée par la cote minimum observée les trois dernières années dans les essais. La pression en rouille jaune a été très faible cette année. Les triticales sont restés très sains cette année à l'exception de l'oïdium.

Tableau 4.7 – Résistance des variétés de triticales aux maladies observées entre 2016 et 2018. Résistance exprimée sur une échelle de 1 à 9 sur laquelle une cote de 9 correspond à l'absence de symptôme pour une maladie donnée.

Variétés	Septoriose	Rouille jaune	Rouille brune	Oïdium	Fusariose
<i>Variétés présentes dans les essais depuis 3 ans au moins</i>					
Borodine	6,8	8,7	5,3	6,8	4,3
Jokari	6,5	8,7	7,9	5,5	3,5
Kereon	6,2	7,0	7,1	8,6	4,3
Tricanto	5,8	6,3	8,3	8,2	4,2
Vuka	6,6	8,8	5,3	7,1	5,2
<i>Variétés présentes dans les essais depuis 2 ans au moins</i>					
Bikini	6,4	8,8	8,4	5,7	7,3
Elicsir	7,2	8,6	8,0	6,9	7,0
<i>Variétés présentes dans les essais depuis 2018 uniquement</i>					
Ramdam	6,9	8,5	9,0	7,9	6,3

3.2 Recommandations

La liste des variétés recommandées reprend les critères suivants :

- Présence de la variété pendant minimum 2 ans sur l'ensemble des sites.
- Rendement supérieur à la moyenne des témoins sur les trois dernières années.
- Bon comportement face aux maladies.

Liste des variétés recommandées en 2018			
Triticale	Elisir*	Jokari*	Kereon

* Attention : ces variétés présentent certaines années une variabilité de rendement supérieure à 20% entre sites

4 Epeautre

4.1 Caractéristiques générales

Les rendements de 2018 en Epeautre sont supérieurs à ceux obtenus en froment et en triticale. Ils sont également légèrement supérieurs à ceux des trois dernières années (voir Tableau 4.6).

La variété Serenite conserve son bon potentiel de rendement. La faible pression en rouille jaune a, comme l'année dernière, profité à Cosmos qui s'approche encore de la moyenne cette année. La variété Badensonne fait une belle entrée dans les essais, malgré une certaine sensibilité à la rouille brune. La nouvelle variété Convoitise se retrouve, elle, en queue de classement, suite à sa forte sensibilité à la verse.

Tableau 4.6 – Rendements mesurés en 2018 dans les quatre sites d'essais et comparaison des moyennes de 2018 avec les moyennes des trois dernières années. Les rendements sont exprimés en pourcents par rapport à la moyenne des deux mêmes témoins dans chaque site d'essai (Cosmos et Serenite).

Variétés	2018				2016-2018	
	Chièvres	Horion	Rhisnes	Moyenne 3 sites	Moyenne	Nombre d'années d'essai
	% témoins				% témoins	
Badensonne	98%	102%	99%	100%	100%	1
Convoitise	72%	101%	101%	90%	90%	1
Cosmos (T)	94%	110%	93%	98%	97%	5
Frankenkorn	98%	99%	97%	98%	96%	3
Serenite (T)	106%	90%	107%	102%	103%	4
Zollernspelz	101%	90%	95%	96%	95%	5
Moy T (t/ha)	7,78	5,96	6,54	6,76	6,19	

La qualité des épeautres est détaillée dans le Tableau 4.7. Zollernspelz a la teneur en protéines la plus élevée mais le meilleur équilibre est atteint par Serenite qui dispose d'un indice Zélény plus élevé et d'un meilleur rendement.

Tableau 4.7 – Résultats pluriannuels de qualité technologique des épeautres mesurés entre 2016 et 2018.

Variétés	2018				2017			2016		
	3 sites				4 sites			2 sites		
	PHL kg/hl	Protéines %MS	Zélny ml	Z/P	Protéines %MS	Zélny ml	Z/P	Protéines %MS	Zélny ml	Z/P
Badensonne	32,7	11,7	15,5	1,3	-	-	-	-	-	-
Convoitise	30,4	12,3	26,0	2,1	-	-	-	-	-	-
Cosmos (T)	30,2	12,4	21,5	1,7	11,7	19,6	1,7	12,6	19,9	1,6
Frankenkorn	33,3	12,8	20,5	1,5	12,1	18,0	1,5	12,8	18,5	1,4
Serenite (T)	32,4	13,3	27,5	2,0	12,5	27,0	2,2	12,3	23,9	1,9
Zollernspelz	30,4	14,2	22,5	1,5	12,9	20,9	1,7	14,1	20,9	1,5
Moyenne (T)	31,3	12,9	24,5	1,8	12,1	23,3	1,9	12,4	21,9	1,8

(T) = témoin

Les cotations maladies sont détaillées dans le Tableau 4.8. La variété Badensonne semble plus sensible à la rouille brune et à l'oïdium. Malgré la faible pression de rouille jaune, Cosmos reste cette année encore la variété la plus sensible à la maladie. Les variétés Serenite et Frankenkorn confirment leur bon potentiel de résistance à l'ensemble des maladies.

Tableau 4.8 – Résistance des variétés d'épeautre aux maladies observées entre 2014 et 2018. Résistance exprimée sur une échelle de 1 à 9 sur laquelle une cote de 9 correspond à l'absence de symptôme pour une maladie donnée.

Variétés	Septoriose	Rouille jaune	Rouille brune	Oïdium	Fusariose*
<i>Variétés présentes dans les essais depuis 5 ans au moins</i>					
Cosmos	5,8	5,0	5,9	7,6	6,9
Zollernspelz	6,9	7,1	5,6	7,6	7,0
<i>Variétés présentes dans les essais depuis 4 ans au moins</i>					
Serenite	6,7	7,0	7,2	7,3	7,7
<i>Variétés présentes dans les essais depuis 3 ans au moins</i>					
Frankenkorn	7,2	6,3	6,2	7,4	7,3
<i>Variétés présentes dans les essais depuis 2018 uniquement</i>					
Badensonne	6,6	6,2	5,7	5,8	8,6
Convoitise	7,4	8,7	6,0	8,5	8,1

*Sur base des valeurs de 2016 et 2018 uniquement

4.2 Recommandations

La liste des variétés recommandées reprend les critères suivants :

- Présence de la variété pendant minimum 2 ans sur l'ensemble des sites.
- Rendement supérieur à la moyenne des témoins sur les trois dernières années.
- Bon comportement face aux maladies.
- Bonne teneur en protéines.

Liste des variétés recommandées en 2018		
Epeautre	Serenite	Zollernspelz

5. Froment 2018 : une récolte particulièrement précoce sans problèmes particuliers

G. Sinnaeve¹, S. Gofflot¹, A. Chandelier², G. Jacquemin³, R. Meza³, B. Bodson⁴

1	Conditions de l'année	2
2	Aperçu global de la qualité de la récolte.....	3
3	Qualité de la récolte au regard des exigences des différents acheteurs	6
4	Conclusions	9

¹ CRA-W – Département Valorisation des productions - Unité technologies de la transformation des produits

² CRA-W – Département Sciences du vivant – Unité Biologie des nuisibles et biovigilance

³ CRA-W – Département Productions et filières – Unité Stratégies phytotechniques

⁴ ULiège – Gx-ABT – TERRA – Phytotechnie tempérée

1 Conditions de l'année

Les conditions climatiques particulières de cette année avec notamment des pics de températures élevées ont fortement accéléré le développement et la maturation des céréales. C'est ainsi que les premiers escourgeons ont été récoltés fin juin et que les premiers froments ont été récoltés à partir de mi-juillet.

Dès cette date, dans les situations cumulant des facteurs de précocité (région, variété, date de semis) les froments étaient mûrs. Les situations pénalisées par la sécheresse telles que les sols sablonneux ou caillouteux, ainsi que les parcelles présentant des défauts de structure ont été parmi les premières à être récoltées.

Pour les autres situations plus tardives et pour les sols présentant une bonne structure, la maturité n'est venue que très progressivement. En l'absence d'une petite pluie qui aurait pu lisser la maturité au sein d'une même parcelle, celle-ci s'est étalée sur une quinzaine de jours. Fin juillet, la plupart des froments étaient récoltés.

La moisson 2018 se caractérise par :

- un début de récolte très hâtif dans les situations les plus précoces (mi-juillet) ;
- un étalement de la récolte sur une période assez longue au gré des maturités (du 15/07 au 27/07) ;
- des rendements moyens à bons selon les situations culturales ;
- des poids à l'hectolitre élevés ;
- des Hagberg bien au-delà du minimum de 220 secondes requises ;
- des teneurs en protéines plutôt élevées ;
- des teneurs en DON et en ZEA faibles et non problématiques.

La présente synthèse repose essentiellement sur les analyses réalisées par les négociants et sur des données issues de réseaux d'essais organisés à l'échelon national par le **Département Productions et filières** (Obtentions végétales) en étroite collaboration avec la section **Rassenonderzoek voor Cultuur gewassen** (ILVO, Gent). Ces essais sont réalisés avec une fumure azotée modérée (130 unités par hectare) et sans traitement fongicide ni régulateur. D'autres résultats proviennent d'essais menés par le Département Productions et filières du CRA-W ou par l'Unité de Phytotechnie de ULiège-GxABT.

Sous l'égide du Service opérationnel du Collège des Producteurs (Socopro - Grandes Cultures) et grâce à la collaboration de plusieurs institutions du nord et du sud du pays (Inagro Rumbeke-Beitem, l'Université de Gand Ugent, le Centre wallon de Recherches agronomiques de Gembloux CRA-W, les services agricoles de la Province de Liège, l'Unité de Phytotechnie de ULg-Gembloux Agro Bio Tech, la province de Hainaut à Ath), une stratégie de suivi de la problématique fusarioses - fusariotoxines a été mise en place selon le protocole établi par le CRA-W depuis 2002. Le suivi des analyses pré-récolte a permis de rassurer assez rapidement la filière sur la teneur en DON par un premier communiqué adressé à la filière en date du 13/07. Un second communiqué diffusé le 16/07, basé sur un effectif de 35 échantillons a

permis de confirmer les faibles teneurs en DON. Le dernier communiqué du 17/07, basé sur 116 échantillons, a permis d'établir un **niveau de risque faible à moyen de contamination en DON des récoltes 2018**. Il y a toutefois quelques résultats non conformes dans des situations à risque (après précédent maïs et ayant subis des pluies durant la période de floraison). Bien qu'il ne soit pas très élevé ce risque DON devra être géré surtout pour les lots utilisés dans des procédés de fabrication générant des fractions destinées à l'alimentation humaine et susceptibles de concentrer le DON.

2 Aperçu global de la qualité de la récolte

Pour ce qui est de la qualité technologique du froment, les tractations commerciales entre le négoce et les agriculteurs sont régies par le barème publié par SYNAGRA. Depuis 2015, les critères habituels requis pour le blé meunier ont été remplacés par la mention « A déterminer pour les variétés panifiables ». La notion de blé fourrager a été remplacée par la notion de blé standard avec des critères propres de réception des lots.

Les critères de qualité tels que définis antérieurement pour le blé panifiable, gardent cependant une certaine pertinence et seront encore utilisés à des fins de comparaison avec les années antérieures. Les critères « blé meunier » repris au tableau 5.1 sont extraits du barème Synagra 2014 alors que les critères blé standard du tableau 5.2 sont repris du barème Synagra 2018.

Tableau 5.1 – Barème SYNAGRA 2014.

	Déclassement en fourrager	Réfaction	Neutre	Bonification
Humidité (%)	> 17.0	dès 14.6	14.0 - 14.5	dès 13.9
Poids à l'hectolitre (Kg/hl)	< 73.0	73.0 – 75.9	76.0 – 78.0	> 78.0
Hagberg (seconde)	< 220			
Protéines (% MS)	< 12.0			≥ 12.0
Zélény	< 36			≥ 36
Zélény/protéines	< 3.0			≥ 3.0

Depuis 2015 remplacé par la mention « A déterminer pour les variétés panifiables ».

Tableau 5.2 – Barème SYNAGRA - Blé standard 2018.

	Réfaction	Neutre
Humidité (%)	dès 14.6	≤ 14.5
Poids à l'hectolitre (Kg/hl)	< 75.0	≥ 75.0

Les données relatives à la qualité des froments 2018 se basent sur les échantillons analysés à la date du 10/08/2018. Le tableau 5.3 reprend les moyennes, les minima et maxima observés. Le tableau 5.4 permet de situer, pour les différents critères d'évaluation de la qualité, la récolte 2018 par rapport aux années antérieures.

En ce qui concerne l'humidité, la moyenne de 13.0 % est bien inférieure au niveau du barème Synagra (< 14.5%). Plus de 86 % des lots livrés présentent une valeur inférieure à 14.5%

avec une dispersion assez large (de 9.0 à 27.8 %). Malgré des conditions de récolte particulièrement favorables, 4% des lots présentent une humidité supérieure à 15.6% et nécessiteraient un séchage et une ventilation. Rappelons que la livraison de lots mûrs et secs reste une condition essentielle pour le stockage des céréales.

La moyenne particulièrement élevée (80.4 kg/hl) de poids à l'hectolitre observée cette année s'explique par l'absence de pluie pendant toute la période de récolte. Une grande disparité dans la plage de mesure est cependant observée (de 60.6 à 88.4 kg/hl). A l'exception de quelques lots présentant des valeurs faibles, ce critère ne devrait pas poser problème lors de la valorisation. Sur base du barème blé meunier de 2014, 83 % des lots rencontrent les exigences, 11 % seraient en situation neutre, 4 % sont en situation de moindre qualité et seuls 2 % seraient déclassés en fourrager.

Pour ce qui est des paramètres relatifs à la qualité technologique, la teneur en protéines des échantillons analysés jusqu'à présent est de 11.8%. C'est une valeur dans la moyenne élevée par rapport aux années antérieures.

En corollaire, l'indice Zélény moyen des lots analysés est de 42 ml ce qui est plutôt élevé par rapport aux moyennes antérieures.

L'enclenchement de la moisson est intervenu très rapidement (vers le 15/07) dans les situations cumulant les facteurs de précocité, pour se terminer vers le 08/08 pour les situations plus tardives. La valeur moyenne du nombre de chute de Hagberg est de 323 secondes soit bien au-dessus des exigences minimales de la meunerie-boulangerie (220 secondes). La variabilité rencontrée reste importante et couvre une large plage de mesure, de 155 secondes jusqu'à des valeurs de 420 secondes. Compte tenu des conditions particulières de cette année, les faibles valeurs de Hagberg sont le reflet d'un manque de maturité plutôt que de l'enclenchement du processus de germination.

Sur un effectif de 116 échantillons, six échantillons excèdent le seuil de 1250 ppb (parties par milliard). Ce résultat reste identique même si l'on diminue le seuil à 1000 ppb (pour tenir compte de l'incertitude des méthodes d'analyse). Parmi ces échantillons non conformes, 5 avaient un précédent maïs. L'échantillon qui avait la teneur la plus élevée (> 2000 ppb) avait été cultivé sans labour après maïs.

Les analyses de laboratoire confirment donc **le niveau faible à moyen de contamination en DON des froments 2018** avec quelques résultats non conformes dans des parcelles à risque (après précédent maïs et pluie durant la période de floraison).

Tableau 5.3 – Qualité moyenne des froments analysés (situation au 10/08/2018).

	n	Moy.	Min.	Max.
Humidité (%)	30884	13.0	9.0	27.4
Poids à l'hectolitre (Kg/hl)	30884	80.4	60.6	88.4
Protéines (% ms)	11680	11.8	8.4	16.0
Zélény (ml)	7265	41.8	10	60
Hagberg (s)	242	323	155	419

n= nombre, Moy = moyenne, Min = Minimum, Max = Maximum

Tableau 5.4 – Qualité : comparaison avec les années antérieures (situation au 10/08/2018).

Année	Humidité %	Poids Hl Kg/hl	Protéines % ms	Zélény ml	Hagberg s
1987	15.5	73.3	13.1	39	150
2000	14.8	75.6	12.3	37	169
2005	14.9	76.0	12.1	41	209
2010	14.6	76.4	11.6	34	173
2011	15.5	78.5	12.0	38	240
2012	14.4	73.9	11.8	36	225
2013	14.8	77.4	11.7	36	325
2014	15.2	77.7	10.8	29	265
2015	13.6	78.9	10.7	30	301
2016	14.9	72.2	12.1	40	214
2017	14.5	78.0	11.6	34	305
2018	13.0	80.4	11.8	42	323

3 Qualité de la récolte au regard des exigences des différents acheteurs

L'exécution des livraisons des négociants vers l'amidonnerie (Syrat-Tereos) ou vers Biowanze ne devrait pas poser de problèmes à l'exception des lots de faible poids à l'hectolitre (4% des lots à moins de 75kg/hl) et des lots de faibles teneurs en protéines (6% des lots à moins de 10.5% de protéines).

En ce qui concerne les utilisations en meunerie boulangerie, l'application du barème 2014 permet la comparaison avec les années antérieures. Plus de 94 % des lots présentent un poids à l'hectolitre supérieur à 78 kg/hl ou compris entre 76 et 78 kg/hl, 4 % des lots seraient en situation de réfaction et 2 % des lots seraient déclassés en fourrager (Tableau 5.5). L'application du barème Synagra 2018 en vigueur pour les blés standards conduirait à des réfections pour 4 % des lots en 2018 contre 10% en 2017 et 82% en 2016 (Tableau 5.6).

Tableau 5.5 – Répartition en classes de poids à l'hectolitre (Blé meunier, Synagra 2014).

	2016	2017	2018
Poids à l'hectolitre (meunier)	%	%	%
< 73	55	3	2
73.0 - 75.9	37	16	4
76.0 - 78.0	7	30	11
> 78	1	51	83

Tableau 5.6 – Répartition en classes de poids à l'hectolitre (Blé standard, Synagra 2018).

	2016	2017	2018
Poids à l'hectolitre (standard)	%	%	%
< 75	82	10	4
≥ 75	18	90	96

Comme chaque année, une « **surveillance Hagberg** » a été menée sur base de trois variétés (**Edgar**, **RGT Reform** et **Sophie CS**) issues des essais mis en place dans la région de Gembloux par l'**Unité de Phytotechnie de l'ULiège GxABT** (figure 5.1). Ce suivi a permis de montrer la montée des valeurs de Hagberg traduisant l'évolution très progressive de la maturité des grains. Dans la région de Gembloux, la pleine maturité physiologique a été globalement atteinte vers le 19/07. Compte tenu des conditions climatiques, les valeurs de Hagberg sont restées stables pendant toute la période de récolte.

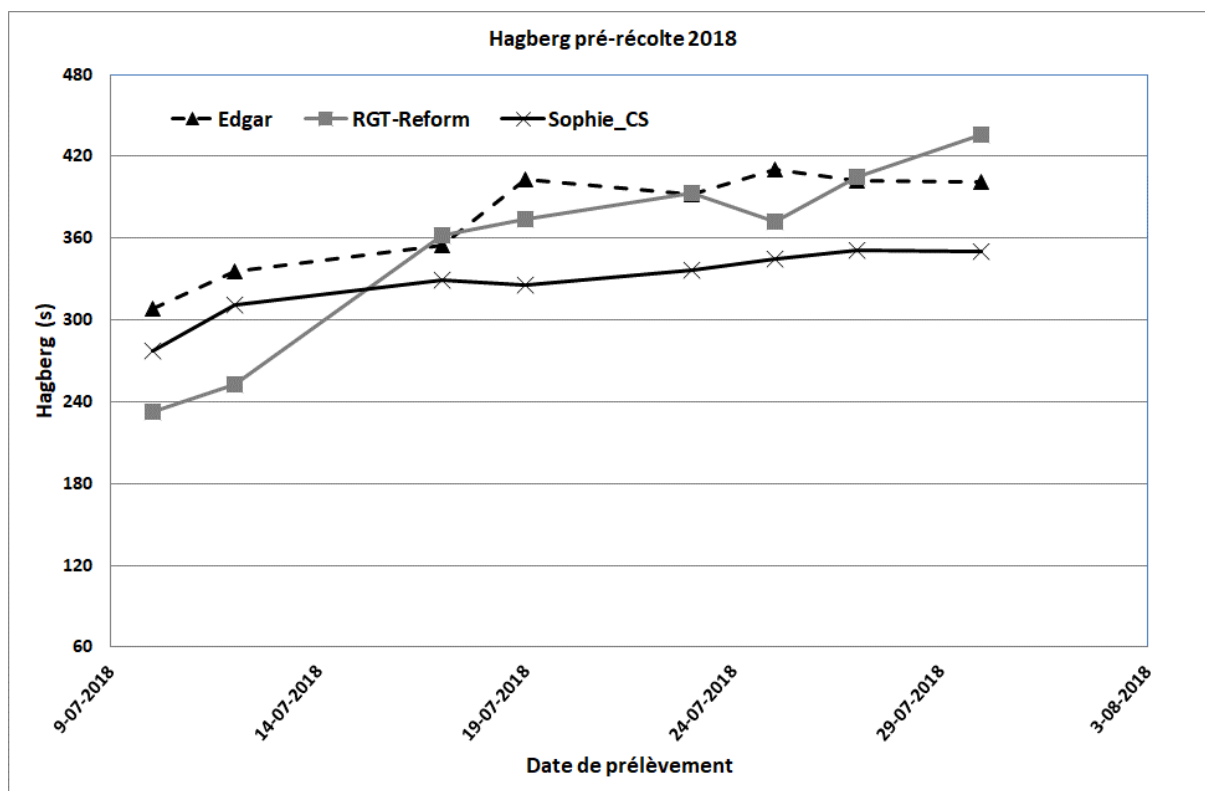


Figure 5.1 – Evolution du nombre de chute de Hagberg, suivi de 3 variétés (ULiège GxABT-CRA-W).

Les résultats obtenus sur 242 échantillons réceptionnés par le négoce montrent que 96% des lots analysés présente un nombre de chute de Hagberg supérieur au seuil de 220 secondes habituellement requis pour la meunerie. L'exécution des contrats de livraison vers les industries ayant des exigences de Hagberg ne devrait pas poser de problème particulier cette année (Tableau 5.7).

Tableau 5.7 – Répartition en classes de Hagberg.

	2016	2017	2018
Hagberg	%	%	%
60 - 120	9	0	0
121 - 180	18	1	1
181 - 220	23	5	3
> 220	50	93	96

La figure 5.2 reprend les nombres de chute de Hagberg observés pour 3 centres dans le cadre des essais menés à l'échelon national par le **Département Productions et filières** (Obtentions végétales) en étroite collaboration avec la section **Rassenonderzoek voor Cultuur gewassen** (ILVO, Gent). Pour l'ensemble des lieux et des variétés testées, les valeurs de Hagberg sont très élevées (supérieures à 300 secondes). Pour certaines variétés (**Edgar**, **Chevignon** par exemple), les valeurs sont constantes à travers les lieux. Pour d'autres (**Atomic**, **Hyking** par exemple) les valeurs sont plus variables traduisant plutôt une différence dans la maturité au

moment de leur récolte. Pour le lieu de Thorembais, selon toute vraisemblance, la maturité n'était pas tout à fait atteinte lors de la récolte de ce site (figure 5.2).

Les teneurs en protéines sont moyennes à élevées (figure 5.3). Ainsi 66% des lots présentent une teneur en protéines supérieure à 11.5% et 47% des lots présentent une teneur supérieure à 12.0%. Pour la meunerie-boulangerie, il faut cependant vérifier que, pour ces lots à teneurs élevées en protéines, la qualité au niveau du gluten (réseau protéique) (Zélény, Alvéographe ou Mixolab Chopin) est bien rencontrée.

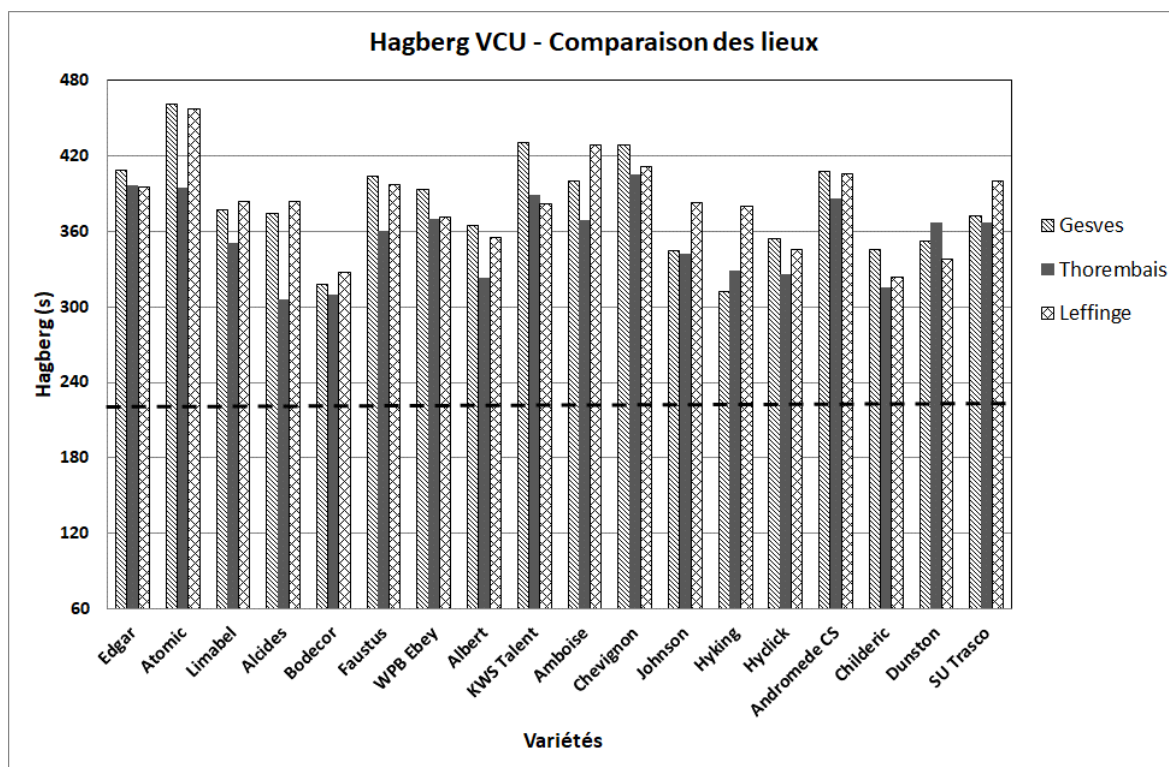


Figure 5.2 – 2018 : Hagberg observés dans les essais catalogue menés par le CRA-W.

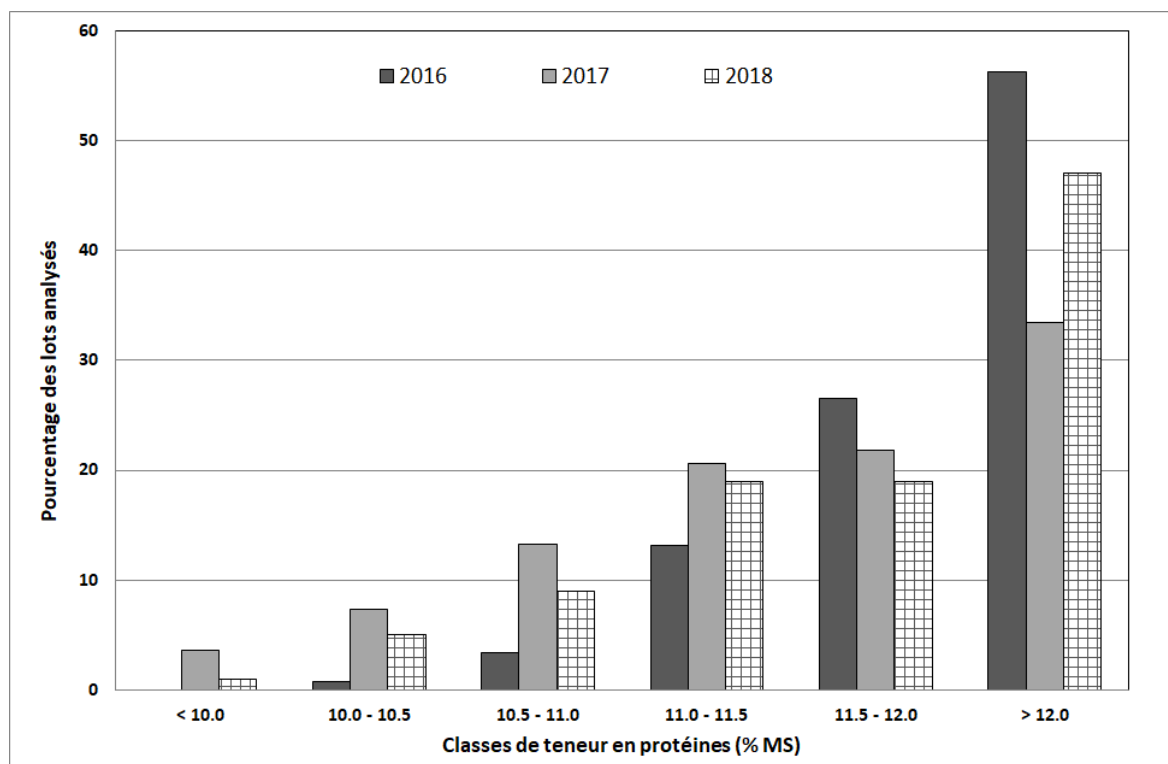


Figure 5.3 – Distribution des teneurs en protéines des récoltes 2016, 2017 et 2018 (analyses négociants).

4 Conclusions

La récolte 2018 se caractérise par une récolte très hâtive pour les situations cumulant les facteurs de précocité et par une maturation lente et progressive des parcelles. La récolte 2018 ne devrait pas poser de problème majeur pour l'exécution des contrats vers les différentes voies de valorisation.

La récolte 2018 présente les caractéristiques suivantes :

- les poids à l'hectolitre sont particulièrement élevés ;
- les nombres de chute de Hagberg sont largement supérieurs au seuil de 220 secondes ;
- les niveaux de déoxynivalénol (DON) sont faibles à moyens et constitueront un point d'attention pour la valorisation de fractions en alimentation humaine ;
- eu égard aux conditions climatiques, les niveaux de Zéaralénone (ZEA) devraient rester faibles ;
- les valorisations en alimentation animale, en amidonnerie et pour la production de bioéthanol devraient s'effectuer sans difficulté ;
- l'utilisation d'une partie des lots en meunerie-boulangerie est conditionnée par la teneur en protéines mais aussi et surtout par leurs caractéristiques ;
- la pertinence et la pondération des critères de réception des céréales devraient être reconsidérées et affinées en fonction des principales voies d'utilisation afin d'utiliser les lots de manière optimale en fonction de leurs caractéristiques.