

LIVRE BLANC

Céréales

Edition Septembre 2016



Gembloux Agro-Bio Tech
Université de Liège



ASBL | Centre Provincial Liégeois
des Productions Végétales
et Maraîchères



UCL
Université
catholique
de Louvain



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 2016 : Une récolte médiocre qui sera difficile à valoriser**

Services ayant collaborés à cette édition :

GEMBLoux AGRO-BIO TECH – UNIVERSITÉ DE LIÈGE

DÉPARTEMENT AGROBIOCHEM

Phytotechnie tempérée

Passage des Déportés 2 – 5030 Gembloux

Tél: 081/62 21 41 – fax: 081/62 24 07 – E-mail: b.bodson@ulg.ac.be

B. Bodson, B. Dumont, D. Eylenbosch, J. Pierreux, M-P. Hiel

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)

Unité de Phytotechnie

Passage des Déportés 2 – 5030 Gembloux, tél: 081/62 21 41 – 081/62 21 39 – fax: 081/62 24 07 –

E-mail: wr.meza@ulg.ac.be

B. Bodson, R. Meza

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)

Unité de Phytotechnie

Passage des Déportés 2 – 5030 Gembloux, tél: 081/62 21 41 – 081/62 21 39 – fax: 081/62 24 07 –

E-mail: Bruno.Monfort@guest.ulg.ac.be

B. Monfort

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 – fax: 081/62 24 07 –

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

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 scientifique
b.watillon@cra.wallonie.be

Unité Amélioration des Espèces et Biodiversité
Chaussée de Charleroi, 234 – 5030 Gembloux
Tél: 081/62 73 70 – fax: 081/62 73 99

M. Lateur, Coordinateur d'Unité
lateur@cra.wallonie.be
E. Escarnot

Unité Biologie des nuisibles et biovigilance
Chaussée de Charleroi, 234 – 5030 Gembloux
Tél: 081/62 73 70 – fax: 081/62 73 99

B. Watillon, Inspecteur général scientifique
b.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'Unité
deproft@cra.wallonie.be
**Fr. Anseau, M. Duvivier, Fr. Henriët, S. Chavalle,
Ch. Bataille, L. Hautier**

DEPARTEMENT PRODUCTIONS ET FILIERES
Rue du Bordia, 4 – 5030 Gembloux
Tél: 081/62 50 00 – fax: 081/61 41 52

Ph. Druart, Inspecteur général scientifique
druart@cra.wallonie.be

Unité Stratégies phytotechniques
Rue du Bordia, 4 – 5030 Gembloux
Tél: 081/62 50 00 – fax: 081/61 41 52

J.-P. Goffart, Coordinateur d'Unité
goffart@cra.wallonie.be
G. Jacquemin, Ph. Burny, M. Abras

**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 scientifique
stilmant@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

Ch. Roisin, Coordinateur d'Unité
roisin@cra.wallonie.be

**Unité Physico 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'Unité
v.planchon@cra.wallonie.be
D. Rosillon

**DEPARTEMENT VALORISATION
DES PRODUCTIONS**

Chaussée de Namur, 24 – 5030 Gembloux
Tél: 081/62 03 50 – fax: 081/62 03 88

P. Dardenne, Inspecteur général scientifique
dardenne@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'Unité
sinnaeve@cra.wallonie.be
S. Gofflot

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, A. Decroës

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. Degavre

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

D. Eylenbosch¹, R. Meza², B. Monfort³, G. Jacquemin⁴, O. Mahieu⁵ C. Roisin⁶ et B. Bodson¹

1	Etape clé	2
2	Enseignements de l'année 2015-2016	2
3	La date de semis	3
4	La préparation du sol	6
5	La profondeur de semis	10
6	La densité de semis.....	10

¹ ULg – Gx-ABT – Axe Ingénierie des productions végétales et valorisation – Phytotechnie tempérée

² ULg – Gx-ABT – Axe Ingénierie des productions végétales et valorisation – Phytotechnie tempérée – Production Intégrée des Céréales en Région Wallonne – Projet CePiCOP (DGARNE, du Service Public de Wallonie)

³ Projet APE 2242 (FOREM) et Projet CePiCOP (DGARNE, du Service Public de Wallonie)

⁴ CRA-W – Département Production et filières – Unité Stratégies phytotechniques

⁵ C.A.R.A.H. asbl. Centre Agronomique de Recherches Appliquées de la Province de Hainaut

⁶ CRA-W – Département Agriculture et milieu naturel – Unité Fertilité des sols et protection des eaux

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 Enseignements de l'année 2015-2016

2.1 Ne semez pas trop tôt !

On le répète souvent, **semer trop tôt c'est mettre sa culture en danger!** Cette recommandation est d'autant plus vraie ces dernières années au vu de la douceur des hivers qui favorise le développement des ravageurs et des maladies.

Au cours de l'année culturale 2015-2016, les températures exceptionnellement douces des mois de novembre et décembre ont en effet permis des **vols tardifs des pucerons** et un risque accru de transmission de jaunisse nanisante. Dans le cas des froments, le risque de transmission était important pour tous les champs ayant levé avant le 10 novembre.

Les semis précoces entraînent également un risque accru de **transmission et développement précoce de maladies**. C'est particulièrement le cas lors d'hivers doux qui permettent le maintien d'inoculum de rouille brune, de rouille jaune et de septoriose. Il faut néanmoins préciser que le cas de la rouille jaune est complexe car si l'inoculum est maintenu voire accru en automne et en hiver par les semis précoces, en sortie d'hiver, les variétés qui tardent à monter (variétés tardives et semis tardifs) restent plus longtemps à un stade sensible vis-à-vis de la maladie. En effet, la plupart des variétés n'activent leur résistance à la rouille jaune qu'à partir du stade montaison. Le choix de la date de semis doit donc aussi être raisonné en fonction des caractéristiques variétales.

En froment, si les conditions de l'exploitation le permettent, le **report des semis à la fin du mois d'octobre ou mieux, en novembre**, présente de nombreux avantages agronomiques et n'entraîne en moyenne pas de perte significative de production comme l'illustre très bien les 14 années d'essais sur la date de semis menés à Gembloux.

2.2 Ne semez pas trop dense !

Les essais réalisés depuis plusieurs années en escourgeon, en orge de printemps et cette année en froment montrent l'importance de **raisonner les doses de semis**. Semer à plus forte densité ne permet nullement d'augmenter les rendements et entraîne une augmentation du coût de l'implantation de la culture. Une réduction des doses de semis doit d'ailleurs être envisagée, particulièrement dans le cas des variétés hybrides d'escourgeon.

Sur base des essais réalisés les dernières années, nous avons donc réduit cette année la dose conseil de semis de 25% en escourgeon. Dans de bonnes conditions de semis, il est dès lors conseillé de semer 170 à 200 grains/m² pour les variétés lignées et 125 à 170 grains/m² pour les variétés hybrides.

En froment, **semier à raison de 200 kg/ha de semences dès le mois d'octobre est également une perte d'argent**. Pour respecter une densité de semis comprise entre 200 et 300 grains/m² au mois d'octobre, la dose de semis doit se situer, selon le poids de 1000 grains, entre 100 et 170 kg/ha.

Outre une réduction du coût de la culture, une réduction des doses de semis est un levier pour réduire la dose de produit phytosanitaire (dans ce cas les produits de protection des semences) utilisée par hectare.

2.3 Préparez bien votre sol !

Cette année a également mis en évidence l'**importance de la qualité de la structure du sol**. Les sols bien préparés, sans tassement en profondeur, avec une bonne teneur en matière organique, ont manifestement permis de mieux supporter les effets des aléas climatiques. Ils permettaient en effet un meilleur ressuyage lors des périodes humides et une meilleure réserve en eau lors des périodes sèches.

3 La date de semis

3.1 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, **semier 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 essais⁷ menés par GxABT 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.

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. Les trois derniers hivers ne doivent pas nous faire oublier qu'il peut régulièrement y avoir des températures basses en Belgique et que 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.

3.2 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 cultureux.

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.

⁷ « 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 DGARNE (D31-1230/S1 et D31-1230/S2).

- **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.

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

Le Tableau 1 reprend les rendements moyens des variétés présentes dans l'essai « Dates de semis » réalisé au cours des 14 dernières années à Loncée. 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 – Influence de la date de semis sur le rendement. Moyennes générales pour les variétés en essais (Lonzée) – Gx-ABT

<i>Saison</i>	<i>Semis octobre</i>		<i>Semis novembre</i>		<i>Semis décembre et ultérieurs</i>	
	<i>Date</i>	<i>Rdt en qx/ha</i>	<i>Date</i>	<i>Rdt en qx/ha</i>	<i>Date</i>	<i>Rdt en qx/ha</i>
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
Moyenne		101		100		96

Unité de Phytotechnie – 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⁾ pour 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.

3.4 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.

4 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*

4.1 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 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.

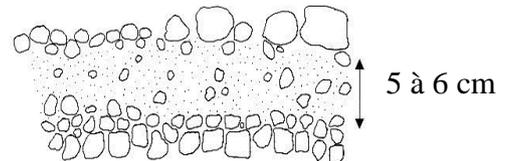
Toutefois, le labour reste de mise dans les situations suivantes:

- 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.

4.2 La préparation superficielle

Il faut idéalement (figure 1) :

Figure 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.

5 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.

6 La densité de semis

6.1 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 ;

Tableau 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.**

6.2 En escourgeon⁸

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).

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.

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

Les résultats des essais réalisés de 2012 à 2015 montrent très clairement qu'il est possible de diminuer les densités de semis jusqu'à 50% de la dose 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

⁸ Sur base des résultats d'essais sur la densité de semis réalisés depuis 2012, la densité de semis conseillée en escourgeon a été réduite dans cette édition du Livre Blanc.

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 3 et 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 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. GxABT – 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 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.

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

Des essais sur la densité de semis des orges de printemps sont également réalisés depuis 2014 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.

6.5 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 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 5 – Quantités de semences en kg/ha nécessaires pour une densité donnée en fonction du poids de 1.000 grains.

Poids de 1.000 grains en g	Densité en grains/m ²											
	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, D. Eylenbosch², B. Monfort³, G. Jacquemin⁴, R. Bacchetta⁴, B. Heens⁵, O. Mahieu⁶, S. Chavalle⁸,
B. Dumont², S. Gofflot⁹, V. Van Remoortel⁷, M. De Proft⁸, J-P. Goffart⁴, G. Sinnaeve⁹, et B. Bodson²

1	Froment d'hiver	2
2	Escourgeon et orge d'hiver fourragers	33
3	Orge de brasserie	41
4	Epeautre.....	45

¹ ULg Gx-ABT – Axe Ingénierie des productions végétales et valorisation – Phytotechnie tempérée – Production intégrée des céréales en Région Wallonne – Projet CePiCOP (DGARNE, du Service Public de Wallonie)

² ULg Gx-ABT – Axe Ingénierie des productions végétales et valorisation – Phytotechnie tempérée

³ Projet APE 2242 (FOREM) et projet CePiCOP (DGARNE du Service Public de Wallonie)

⁴ CRA-W - Département productions et filières – Unité stratégies phytotechniques

⁵ CPL Végémar – Centre Provincial Liégeois de Productions Végétales et Maraichères – Province de Liège

⁶ C.A.R.A.H. asbl. Centre Agronomique de Recherches Appliquées de la Province de Hainaut

⁷ ULg Gx-ABT – Axe Technologie alimentaire – Sciences des aliments et formulation

⁸ CRA-W – Département Sciences du Vivant – Unité de Protection des Plantes et Ecotoxicologie

⁹ CRA-W – Département Valorisation des productions – Unité Technologie de la transformation des produits

1 Froment d'hiver

R. Meza¹⁰, D. Eylebosch¹¹, G. Jacquemin¹², R. Bacchetta¹², B. Heens¹³, O. Mahieu¹⁴, B. Monfort¹⁵, S. Chavalle¹⁶, M. De Proft¹⁶, J-P. Goffart¹², S. Gofflot¹⁸, V. Van Remoortel¹⁷, G. Sinnaeve¹⁸, et B. Bodson¹¹

1.1 Résumé de la saison culturale 2015-2016

La saison 2015-2016 restera gravée dans nos mémoires au regard des accidents climatiques et des situations hors-normes rencontrés au fil de la saison. Dans de très nombreux cas, les rendements obtenus étaient équivalents à ceux obtenus durant les années 70' et 80', soit il y a plus de 30 ans.

Les semis des froments ont été réalisés dans de bonnes conditions. Les semis les plus précoces étaient enregistrés dès la fin septembre et la plupart des parcelles étaient semées pour la fin octobre. Les bonnes conditions de la première décennie de novembre ont permis de finaliser les semis. Pour certains cas exceptionnels, des semis plus tardifs ont été réalisés durant le mois de décembre.

Durant cette période de semis les conditions météorologiques ont été fort contrastées. À la mi-octobre, l'hiver voulait déjà s'installer, avec des températures proches de 0°C enregistrées dans certaines régions. À l'inverse, la fin du mois d'octobre et le début du mois de novembre ont été marqués par des températures fort élevées par rapport à la normale, le thermomètre ayant, à plusieurs reprises, atteint les 20°C. Ces températures ont été très favorables à la germination des froments.

Le mois de décembre a également été très atypique avec des températures nettement supérieures aux normales saisonnières. La température moyenne du mois de décembre était de 9,2°C alors qu'elle est normalement de 3,3°C. Ceci a favorisé le développement de parasites dans nos cultures, notamment maladies et pucerons.

La température du mois de janvier a également été supérieure à la normale malgré une semaine au cours de laquelle elle est descendue en dessous de 0°C. Dans la plupart des régions, cette période de gel n'a pas eu l'effet escompté sur les maladies et les ravageurs, bien

¹⁰ ULg Gx-ABT – Axe Ingénierie des productions végétales et valorisation – Phytotechnie tempérée – Production intégrée des céréales en Région Wallonne – Projet CePiCOP (DGARNE, du Service Public de Wallonie)

¹¹ ULg Gx-ABT – Axe Ingénierie des productions végétales et valorisation – Phytotechnie tempérée

¹² CRA-W - Département productions et filières – Unité stratégies phytotechniques

¹³ CPL Végémar – Centre Provincial Liégeois de Productions Végétales et Maraichères – Province de Liège

¹⁴ C.A.R.A.H. asbl. Centre Agronomique de Recherches Appliquées de la Province de Hainaut

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

¹⁸ CRA-W – Département Valorisation des productions – Unité Technologie de la transformation des produits

protégés par une couche de neige d'épaisseur variable. Le mois de janvier a été anormalement humide, avec des précipitations largement supérieures (101 mm) à la normale (69 mm).

Si le printemps 2016 est considéré comme normal en moyenne, il faut quand même préciser que de nombreuses situations extrêmes, tant au niveau des températures qu'au niveau des pluviosités, ont été observées. Par exemple, le mois de mai a été sec jusqu'au 20 mai mais les orages violents qui se sont abattus par la suite sur notre territoire ont amené beaucoup d'eau, faisant remonter la moyenne des précipitations à des niveaux normaux pour le mois. Les pluies à répétitions ont asphyxié de nombreuses plantes, favorisé le développement des fusarioses et l'absence d'ensoleillement a gravement impacté la photosynthèse, avec des conséquences négatives sur la fertilité des épis puis le remplissage des grains. Concernant les températures, le début du mois de mai nous laissait présager l'arrivée de l'été. La troisième décennie de mai et le mois de juin nous ont fait vivre une autre réalité.

Après le printemps mitigé, le début de l'été s'est révélé tout aussi maussade. Le mois de juin a été caractérisé par des précipitations anormalement élevées entraînant des niveaux d'insolation extrêmement faibles. Selon les données de l'IRM pour la station météo de Uccle, 24 jours de pluie avec un total de 174,6 mm ont été enregistrés (normale: 71,8mm et 15 jours de pluie). Or le mois de juin est le mois le plus important pour la formation du grain.

En ce qui concerne les maladies, la saison 2015-2016 est à classer parmi les années à très forte pression.

La **rouille jaune** est restée sous-jacente tout l'hiver et était déjà observable dès janvier. Il est connu que les sensibilités rouille jaune au stade tallage diffèrent de celles observées à des stades plus tardifs de développement. Ces premiers symptômes observés à la sortie de l'hiver (stade 30-31) ne pouvaient justifier de traitement fongicide (T0) pour la plupart des situations. A la montaison (stade 32), les résistances variétales se mettent en place et une série de variétés se sont montrées sensibles voire très sensibles à la rouille jaune présente en avril. En mai, à la faveur d'un temps plus chaud, la rouille jaune est devenue plus virulente sur de nombreuses variétés indemnes de symptômes jusqu'à ce stade. Parmi les variétés touchées en avril, certaines se sont montrées plus tolérantes à la rouille jaune de mai (**KWS Dorset**, **Reflection**) alors que d'autres, continuaient à se montrer très sensibles (**Atomic**, **Benchmark**). En mai, la rouille jaune présentait des virulences jamais encore observées en Belgique : des variétés connues pour être résistantes ont développé la maladie pour la première fois (**RGT Sacramento**, **Terroir**).

La **septoriose** était bien présente durant tout l'hiver, cependant le temps sec et frais des mois de mars et avril a contrarié son développement. Il a fallu attendre les pluies de la fin mai pour l'observer sur les 3 dernières feuilles. Selon les variétés, elle a été concurrencée par la fusariose des feuilles aux symptômes proches, et a donc souvent été mal identifiées par la profession. La septoriose n'est globalement pas à l'origine des faibles rendements de 2016.

La **rouille brune**, comme la septoriose, était bien présente en janvier, faisant craindre une saison à l'image de 2008 lorsque cette rouille s'était propagée rapidement et n'avait pas pu être contrôlée dans de nombreux cas. Même cause même effet, la situation climatique de

mars et avril a postposé le développement de la rouille brune au mois de juin. A cette période, les traitements fongicides ont été efficaces pour endiguer l'infestation.

L'**oïdium** était quasi absent cette année. De nouveau, l'absence d'humidité en mars-avril en est responsable. De plus, c'est face à cette maladie que la sélection des variétés actuelles a été la plus performante, de nombreux gènes de résistance particulièrement efficaces ayant été sélectionnés.

La maladie de l'année est, sans conteste, la **fusariose des épis**. Ou plutôt devrait-on dire les fusarioses des épis. En effet, cette année, le champignon prédominant sur les épis n'était pas l'espèce *Fusarium graminearum* mais bien *Microdochium nivale*. La distinction n'est pas qu'affaire de spécialistes car les implications, pour les agriculteurs et la sélection, sont nombreuses. Le premier (*F.graminearum*) ne se développe que sur les épis. Il est souvent producteur de mycotoxines de type DON. Il est craint et bien connu des sélectionneurs européens qui testent systématiquement leurs variétés contre ce champignon. Le second (*M. nivale*) se développe sur les épis mais également sur les feuilles et les tiges. Il est responsable de la fonte des semis et ne produit pas de mycotoxines de type DON. Il est connu en Belgique et en Allemagne mais est jusqu'à présent totalement négligé par les maisons de sélection françaises ce qui explique, en grande partie, la déroute des variétés françaises lors de la saison 2016.

En ce qui concerne les parasites, la **cécidomyie** et les **pucerons** vecteurs du virus de la jaunisse nanisante de l'orge ont beaucoup affecté les rendements. Il est cependant inopportun de généraliser car l'historique de chaque champ, les résistances variétales et la localisation géographique ont conduit à des conséquences très diverses pour chaque situation. Un état de la situation est décrit en détail dans le chapitre consacré aux ravageurs.

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 particulières, 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 40 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 12 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 2016, trois essais précoces étaient suivis.
- 3) **Liste de 14 variétés recommandées** ayant prouvé leur bon potentiel de rendement et leur qualité au cours des 3 dernières années. Ces 14 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 40 variétés confirmées (Tableau 1). Pour les données relatives uniquement à l'année 2016 tels que celles utilisées pour la Figure 1, la variété Anapolis n'est pas représentée ce qui porte à 39 le nombre de variétés. Les semences livrées pour cette variété comportaient une proportion non négligeable de semences d'une autre variété ce qui a conduit au déclassement des parcelles d'Anapolis dans l'ensemble du réseau.

Pour une meilleure lisibilité, les rendements de chacune des variétés sont exprimés par rapport à la moyenne de **trois variétés témoins (Atomic, Edgar et Tobak)**, communes à chaque essai.

Pour l'année 2016, 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 2016 et observations pluriannuelles

La Figure 1 présente les **résultats de la récolte 2016**. Les variétés y sont classées selon des rendements moyens décroissants. Les variétés **Bergamo, Benchmark et Edgar** ont montré de très bons rendements moyens ainsi que des rendements minimums observés relativement élevés (rendements minimums proches de la moyenne des témoins). Les variétés **KWS**

Smart (meilleur rendement moyen observé en 2016), **Albert** et **Reflection** ont montré des rendements parmi les plus élevés et des rendements minimums au moins supérieurs à 95% des 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 **Edgar**, **Tobak**, **Sahara**, **Graham** et **Atomic** ont montré une grande stabilité, et ce dans un grand nombre de situations.

Pour chaque variété, la moyenne a été calculée sur base des rendements exprimés, dans chaque site d'essai, par rapport à la moyenne des 3 mêmes 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 présente les **résultats pluriannuels de 2014 à 2016** pour les 40 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** 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 de 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 constitue un risque si l'année est défavorable pour ce paramètre.

La Figure 2 présente les pertes de rendement (en %) calculées de 2014 à 2016 pour les 40 variétés. La perte de rendement correspond à la différence entre le rendement obtenu avec une protection complète en fongicides et le rendement obtenu sans protection fongicide. Plus le trait est grand et plus la variété est sensible aux maladies. Plus le nombre d'essais est important et plus la valeur moyenne est fiable. Parmi les 6 meilleures variétés de 2016, **Benchmark** et **Reflection** montrent la plus grande sensibilité en absence de traitement. **Albert** et **Edgar** offrent une résistance correcte en moyenne entre 2014 et 2016 mais peuvent présenter des pertes de rendement importantes en situation de forte pression des maladies. Notons aussi que **Limabel** (dixième meilleure variété de 2016), offre la chute de rendement la plus faible en absence de traitement.

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 des critères pouvant également être importants pour effectuer ce choix.

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

Le Tableau 3 synthétise le comportement sur plusieurs années des variétés face aux maladies du feuillage et de l'épi ainsi qu'à la verse. 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 4 reprend les paramètres de qualité de 2014 à 2016 et la moyenne des 3 années pour 40 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.

Tableau 1 - Présentation des 40 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
Advisor	Unisigma - Limagrain Europe	FR	2014		SCAM
Albert	Strube Research Gmbh	DE	2015	X	Aveve Zaden
Anapolis	Nordsaat Saatzucht	DE	2013		Limagrain Belgium
Atomic	Limagrain Europe	DE	2012	X	Aveve Zaden
Benchmark	Sejet Plant Breeding	DK	2014		Limagrain Belgium
Bergamo	RAGT semences	FR	2011		Jorion- Philip Seeds
Bodecor	Ets Lemaire-Deffontaines	FR	2014	X	Jorion Philip Seeds
Cellule	Florimond Desprez	FR	2011		Limagrain Belgium
Collector	Ets Florimond Desprez	FR	2015		Limagrain Belgium
Creek	Saaten-Union Recherche	FR	2013		SCAM
Diderot	SECOBRA Recherches	FR	2012		SCAM
Edgar	Limagrain Europe	DE	2010	X	Aveve Zaden
Expert	Syngenta Seeds	FR	2007		SCAM
Faustus	Strube Research Gmbh	DE	2014	X	Aveve Zaden
Forum	Nordsaat Saatzucht	DE	2012		Aveve Zaden
Gedser	Nordic Seeds	DK	2012		Jorion- Philip Seeds
Graham	Syngenta Seeds	FR	2014		SCAM
Henrik	Limagrain Europe	DE	2009	X	Aveve Zaden
JB Diego	Saatzucht Josef Breun	DE	2006		Rigaux
KWS Ozon	KWS Lochow Petkus	DE	2009	X	Aveve Zaden
KWS Smart	KWS Lochow Gmbh	DE	2014	X	Aveve Zaden
Limabel	Limagrain Belgium	BE	2013	X	Limagrain Belgium
Lithium	Momont-Hennette	FR	2013		Jorion- Philip Seeds
Lyrik	Agri Obtentions	FR	2012		SCAM
Mentor	RAGT semences	FR	2012		Jorion- Philip Seeds
Mosaïc	Syngenta Seeds	UK	2014		Phytosystem
Mystic CS	Caussade Semences	FR			
Popeye	SECOBRA Recherches	FR	2015		Jorion-Philip Seeds
Reflection	Syngenta Seeds	UK	2013		SCAM
RGT Reform	RAGT semences	FR	2014		Limagrain Belgium
RGT Sacramento	RAGT seeds	UK	2014		Limagrain Belgium
RGT Texaco	RAGT semences	FR	2014		Limagrain Belgium
Rubisko	RAGT semences	FR	2011		Limagrain Belgium
Sahara	Limagrain Europe	UK	2005		Aveve Zaden
Sherlock	SECOBRA Recherches	FR	2014		SCAM
Sy Epsom	Syngenta Seeds	UK	2010		SCAM
Terroir	Florimond Desprez	FR	2012		SCAM
Tobak	Von Borris Eckendorf	DE	2011		Limagrain Belgium
Triumph	Syngenta Seeds	FR	2015		Syngenta Seeds
Valdo	RAGT semences	FR	2012		Rigaux

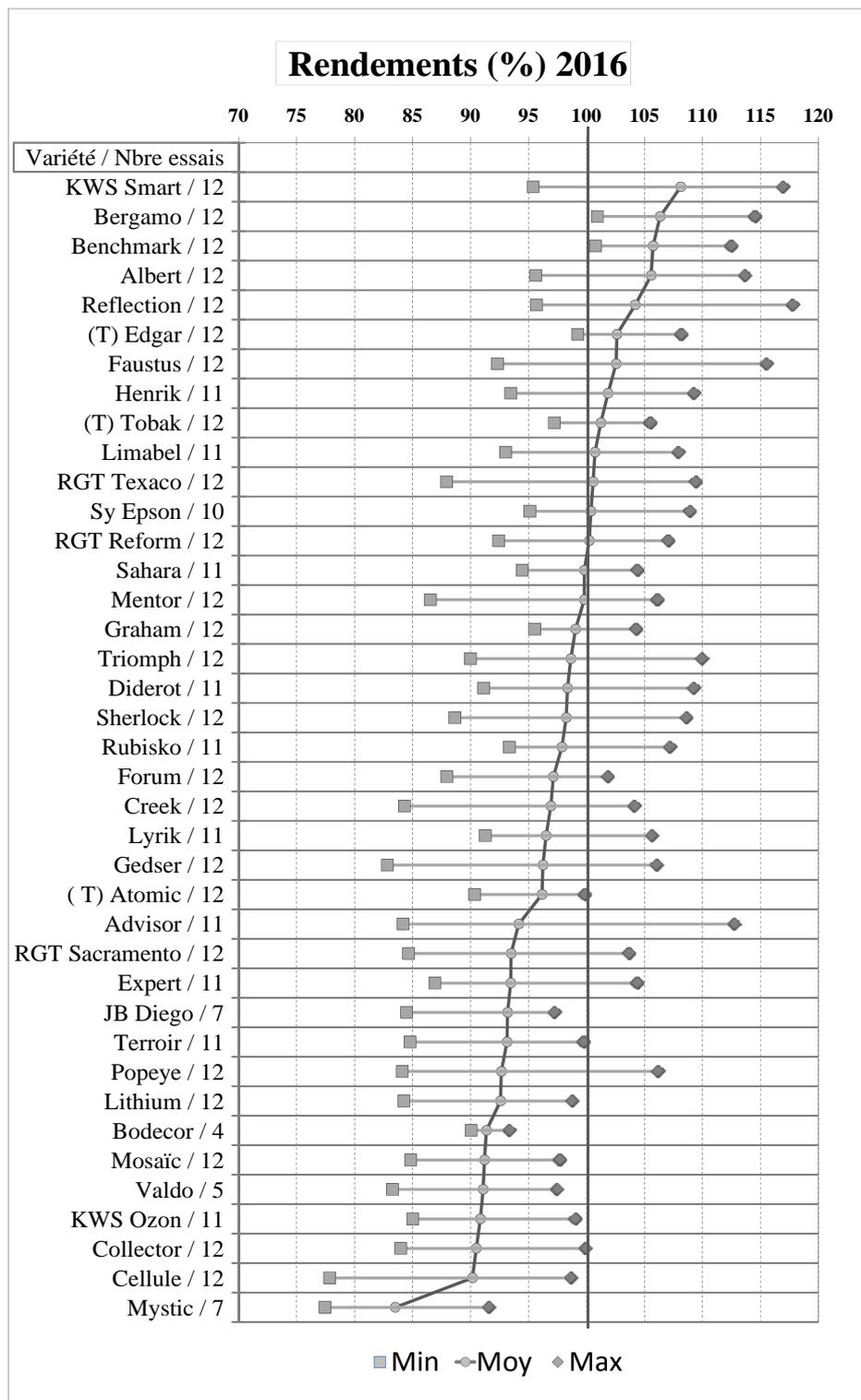


Figure 1 - Régularité des rendements mesurés en 2016 pour 39 variétés de froment d'hiver. Dans chaque site d'essai et pour chaque variété, les données ont été calculées sur base des rendements exprimés par rapport à la moyenne des 3 témoins communs (T). Les rendements relatifs minimum et maximum donnent 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 - Résultats pluriannuels de 2014 à 2016 pour 40 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 2016		Moyenne 2015		Moyenne 2014		Moyenne entre 2014 à 2016	
	Rdt (%)	PHL	Rdt (%)	PHL	Rdt (%)	PHL	Rdt (%)	PHL
Advisor	94 ***	70,6	102 !	82,5	- - -	95 ***	76,5	
Albert	106 ***	74,3	100 !	82,6	- - -	105 ***	78,4	
Anapolis	- - -	-	101 ***	80,9	103 ***	78,4	102 ***	79,7
Atomic (T)	96 ***	72,3	100 ***	80,7	99 ***	77,8	98 ***	76,9
Benchmark	106 ***	71,6	105 **	79,6	- - -	105 ***	75,6	
Bergamo	106 ***	73,3	101 ***	80,5	100 ***	78,0	102 ***	77,3
Bodecor	91 **	73,1	92 !	82,8	- - -	92	77,9	
Cellule	90 ***	70,8	101 ***	81,8	100 ***	78,9	97 ***	77,2
Collector	90 ***	69,5	98 **	77,6	102 *	77,7	94 ***	74,9
Creek	97 ***	70,8	102 **	81,4	- - -	99 ***	76,1	
Diderot	98 ***	69,5	100 ***	80,8	97 ***	78,1	99 ***	76,2
Edgar (T)	103 ***	72,8	98 ***	80,6	99 ***	79,0	100 ***	77,4
Expert	93 ***	68,8	97 ***	79,5	102 ***	77,0	97 ***	75,1
Faustus	103 ***	73,3	100 ***	81,0	- - -	101 ***	77,1	
Forum	97 ***	72,0	99 ***	80,4	97 ***	77,8	98 ***	76,7
Gedser	96 ***	69,5	101 ***	80,1	101 !	77,7	99 ***	75,8
Graham	99 ***	69,4	101 ***	78,2	103 **	76,3	101 ***	74,6
Henrik	102 ***	71,3	97 ***	77,2	100 ***	77,5	100 ***	75,3
JB Diego	93 **	70,0	99 ***	79,0	103 **	77,8	99 ***	75,6
KWS Ozon	91 ***	72,1	99 ***	81,9	97 ***	79,9	96 ***	78,0
KWS Smart	108 ***	73,6	97 **	79,3	- - -	104 ***	76,4	
Limabel	101 ***	70,8	98 ***	80,1	97 **	78,2	99 ***	76,4
Lithium	93 ***	69,1	101 ***	79,0	101 **	77,4	97 ***	75,2
Lyrik	97 ***	71,7	102 ***	79,9	98 ***	77,4	99 ***	76,3
Mentor	100 ***	74,6	98 ***	82,2	98 ***	79,9	99 ***	78,9
Mosaic	91 ***	67,9	102 ***	78,2	- - -	97 ***	73,1	
Mystic	83 **	67,7	99 **	80,7	- - -	91 ***	74,2	
Popeye	93 ***	68,8	97 !	81,1	- - -	93 ***	75,0	
Reflection	104 ***	70,3	104 ***	78,6	106 **	76,0	104 ***	75,0
RGT Reform	100 ***	75,9	99 ***	82,2	100 ***	80,0	100 ***	79,3
RGT Sacramento	93 ***	70,8	102 ***	79,7	100 *	78,9	98 ***	76,4
RGT Texaco	101 ***	69,8	99 **	79,0	- - -	100 ***	74,4	
Rubisko	98 ***	69,6	101 ***	78,6	95 ***	74,5	98 ***	74,2
Sahara	100 ***	71,9	97 ***	80,0	98 ***	77,8	98 ***	76,5
Sherlock	98 ***	72,0	97 **	81,3	- - -	98 ***	76,6	
Sy Epson	100 ***	69,5	99 ***	78,3	97 ***	75,6	99 ***	74,5
Terroir	93 ***	69,2	101 ***	79,3	103 ***	77,0	99 ***	75,2
Tobak (T)	101 ***	69,8	102 ***	80,1	101 ***	77,1	102 ***	75,7
Triumph	99 ***	70,6	100 ***	79,0	103 **	76,7	100 ***	75,5
Valdo	91 **	73,1	97 **	79,9	98 *	78,4	95 ***	77,1
Témoins (kg/ha)								
Minima	6 607	68	10 461	78	11 072	71		
Moyenne	8 674	72	13 175	80	12 373	78		
Maxima	11 212	73	16 046	83	13 347	82		

T = témoins

!= moins de 3 situations

** = 5 situations minimum

* = 3 situations minimum

*** = 10 situations minimum

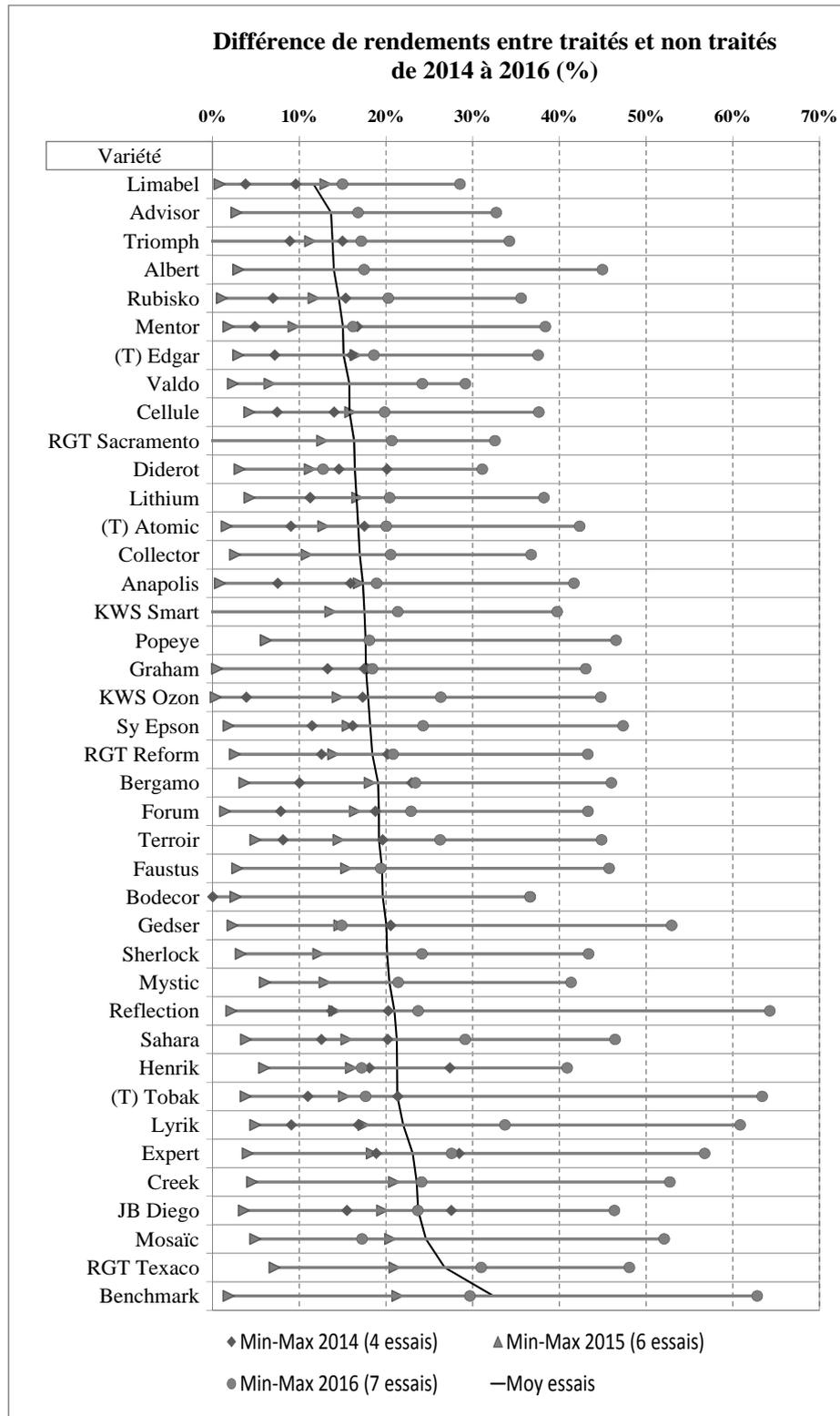


Figure 2 - Pertes de rendement (en %) calculées de 2014 à 2016 pour 40 variétés de froment d'hiver. La perte de rendement correspond à la différence entre le rendement obtenu avec une protection complète en fongicides et le rendement obtenu sans protection fongicide. Plus le nombre d'essais est important et plus la valeur moyenne est fiable.

Tableau 3 - Comportement des 40 variétés de froment d'hiver face aux maladies du feuillage et de l'épi ainsi qu'à la verse. Cotations basées sur des observations pluriannuelles (moyenne sur 3 ans) 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		Fusariose de feuilles		Fusariose de l'épi		Verse		Cécidomyie orange
Advisor	7,3	**	5,7	**	8,6	***	7,8	*	3,3	***	5,6	*	Sensible
Albert	6,8	***	7,4	***	8,3	***	6,3	*	5,9	***	7,6	*	Sensible
Anapolis	6,7	***	6,0	***	8,7	***	7,5	!	5,7	***	8,7	**	Sensible
Atomic (T)	8,0	***	6,0	***	5,7	***	6,5	*	5,5	***	8,3	**	Sensible
Benchmark	5,9	**	5,7	**	4,6	***	-	-	5,0	***	8,0	*	Sensible
Bergamo	7,0	***	6,0	***	7,5	***	6,0	*	6,3	***	8,2	**	Sensible
Bodecor	7,4	***	6,8	**	8,6	***	6,5	*	5,8	**	8,8	!	Résistante
Cellule	6,1	***	6,9	***	8,2	***	4,9	*	2,7	***	8,4	**	Sensible
Collector	6,0	***	6,3	***	8,1	***	6,3	*	4,5	***	8,7	**	Sensible
Creek	4,7	***	5,5	***	7,7	***	3,5	*	3,5	***	7,2	*	Sensible
Diderot	7,6	***	6,1	***	6,9	***	5,3	*	4,9	***	8,2	**	Sensible
Edgar (T)	6,6	***	6,7	***	8,6	***	4,0	*	6,2	***	9,0	**	Sensible
Expert	5,6	***	5,4	***	6,2	***	4,4	*	3,7	***	8,0	**	Sensible
Faustus	6,0	***	6,6	***	8,2	***	5,9	*	4,8	***	8,2	*	Sensible
Forum	5,5	***	6,8	***	8,4	***	6,9	*	5,7	***	8,0	**	Sensible
Gedser	5,1	***	6,4	***	7,3	***	5,8	*	4,5	***	8,3	*	Sensible
Graham	6,2	***	5,9	***	8,5	***	5,8	*	5,2	***	8,7	**	Sensible
Henrik	7,0	***	5,4	***	8,1	***	6,3	*	5,8	***	8,3	**	Sensible
JB Diego	6,3	***	5,1	***	7,1	***	6,6	*	5,0	**	9,0	*	Sensible
KWS Ozon	6,4	***	5,9	***	7,7	***	6,1	*	4,3	***	8,3	**	Sensible
KWS Smart	7,6	***	6,1	***	8,0	***	7,8	*	7,2	***	8,1	*	Résistante
Limabel	8,9	***	6,5	***	8,3	***	7,5	*	5,8	***	7,3	**	Sensible
Lithium	8,9	***	5,7	***	7,3	***	4,8	!	3,5	***	8,1	**	Sensible
Lyrik	8,0	***	6,1	***	5,2	***	5,5	!	5,4	***	8,0	**	Résistante
Mentor	7,5	***	6,6	***	8,1	***	6,8	*	5,7	***	8,2	**	Sensible
Mosaïc	6,0	***	5,1	***	8,0	***	6,2	*	2,5	***	8,8	*	Sensible
Mystic	8,8	**	6,1	***	8,7	***	4,5	!	4,8	**	7,9	*	Sensible
Popeye	6,3	**	6,8	***	8,3	**	7,2	*	4,5	***	8,2	*	Résistante
Reflection	8,8	***	5,9	***	5,9	***	5,7	*	4,7	***	9,0	**	Résistante
RGT Reform	7,9	***	5,9	***	5,8	***	6,2	*	6,3	***	8,3	**	Sensible
RGT Sacramento	7,7	***	5,4	***	8,0	***	6,8	*	4,0	***	8,3	**	Sensible
RGT Texaco	5,7	***	4,8	***	5,6	***	5,5	*	4,7	***	7,8	*	Sensible
Rubisko	8,8	***	5,6	***	7,9	***	6,3	*	4,5	***	8,5	**	Résistante
Sahara	8,1	***	6,1	***	7,9	***	7,8	*	6,7	***	9,0	**	Sensible
Sherlock	8,9	***	5,8	***	8,7	***	7,7	*	4,5	***	8,5	*	Résistante
Sy Epson	7,4	***	6,3	***	7,7	***	6,1	*	5,6	***	9,0	**	Résistante
Terroir	7,6	***	4,8	***	8,5	***	7,5	*	3,6	***	8,9	**	Sensible
Tobak (T)	4,2	***	6,0	***	8,8	***	4,4	*	5,1	***	7,4	**	Résistante
Triumph	7,7	***	5,6	***	8,6	***	5,8	*	4,2	***	8,9	**	Sensible
Valdo	7,2	***	6,4	***	8,2	***	7,5	*	5,5	**	7,5	*	Sensible

T = témoins

! = moins de 3 situations

** = 5 situations minimum

* = 3 situations minimum

*** = 10 situations minimum

2. Variétés

Tableau 4 - Paramètres de qualité de 2014 à 2016 pour 40 variétés de froment d'hiver : indice de sédimentation de Zélény (ml), teneur en protéines (% de matière sèche), rapport Zélény/protéines.

Variétés	2016			2015			2014			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	
Advisor	41	12,6	3,3	31	10,2	3,1	-	-	-	40	12,3	3,2	***
Albert	33	12,2	2,7	27	10,1	2,6	-	-	-	32	12,0	2,7	***
Anapolis	39	13,1	2,9	31	11,5	2,7	32	11,3	2,9	34	11,9	2,8	***
Atomic (T)	38	12,8	2,9	37	11,2	3,2	32	11,2	2,8	35	11,7	3,0	***
Benchmark	28	12,2	2,3	27	10,8	2,5	-	-	-	28	11,8	2,4	***
Bergamo	42	12,2	3,5	33	11,3	2,9	33	10,8	3,1	36	11,4	3,1	***
Bodecor	25	13,0	1,9	16	10,8	1,4	-	-	-	23	12,6	1,8	**
Cellule	41	12,3	3,3	35	11,1	3,1	39	11,0	3,5	38	11,5	3,3	***
Collector	38	12,7	3,0	31	11,6	2,7	-	10,7	-	35	12,1	2,8	***
Creek	40	12,5	3,2	34	11,3	3,0	-	-	-	37	12,1	3,1	***
Diderot	35	12,5	2,8	16	11,1	1,4	22	11,1	1,9	24	11,6	2,0	***
Edgar (T)	43	12,7	3,4	39	11,4	3,4	39	11,3	3,4	40	11,8	3,4	***
Expert	41	12,4	3,3	38	11,0	3,4	35	11,0	3,1	38	11,5	3,3	***
Faustus	35	12,3	2,9	30	10,9	2,7	-	-	-	33	11,6	2,8	***
Forum	30	13,0	2,2	30	11,4	2,6	28	11,2	2,5	29	11,9	2,5	***
Gedser	20	12,4	1,6	25	11,2	2,2	22	11,1	2,0	22	11,8	1,9	***
Graham	26	11,8	2,2	27	11,0	2,4	23	10,4	2,2	25	11,1	2,3	***
Henrik	25	12,3	2,1	21	10,8	2,0	19	10,5	1,8	22	11,2	1,9	***
JB Diego	35	12,6	2,8	30	10,9	2,7	29	10,7	2,6	31	11,2	2,7	***
KWS Ozon	52	12,2	4,2	47	11,2	4,1	43	11,4	3,8	47	11,6	4,0	***
KWS Smart	19	11,3	1,7	17	10,8	1,6	-	-	-	18	11,1	1,7	***
Limabel	26	12,3	2,1	27	11,5	2,3	26	11,5	2,2	26	11,8	2,2	***
Lithium	33	12,1	2,7	27	10,6	2,5	31	10,7	2,7	30	11,3	2,6	***
Lyrík	41	11,9	3,4	36	11,0	3,2	31	10,5	2,9	36	11,2	3,2	***
Mentor	46	12,2	3,8	40	11,4	3,5	38	11,0	3,4	41	11,5	3,6	***
Mosaïc	20	12,2	1,7	15	10,9	1,3	-	-	-	18	11,6	1,5	***
Mystic	30	12,0	2,6	25	11,3	2,2	-	-	-	27	11,7	2,3	***
Popeye	35	11,7	3,0	31	10,6	2,9	-	-	-	34	11,6	3,0	***
Reflection	21	11,6	1,8	21	10,3	2,0	22	9,9	2,2	21	10,7	2,0	***
RGT Reform	49	12,5	3,9	36	11,3	3,1	38	11,1	3,4	41	11,6	3,5	***
RGT Sacramento	38	12,5	3,0	34	11,2	2,9	-	11,0	-	36	11,8	3,0	***
RGT Texaco	43	12,6	3,4	36	11,4	3,2	-	-	-	40	12,2	3,3	***
Rubisko	42	12,5	3,4	37	11,2	3,2	31	11,3	2,7	36	11,7	3,1	***
Sahara	21	11,8	1,8	20	10,9	1,8	20	10,8	1,8	20	11,2	1,8	***
Sherlock	35	12,3	2,9	33	11,7	2,8	-	-	-	34	12,1	2,9	***
Sy Epson	21	12,4	1,7	21	11,2	1,8	21	10,9	2,0	21	11,4	1,8	***
Terroir	43	12,7	3,4	35	11,3	3,1	28	11,0	2,5	35	11,6	3,0	***
Tobak (T)	29	12,4	2,4	32	11,1	2,8	29	11,0	2,7	30	11,5	2,6	***
Triumph	41	12,3	3,4	36	11,2	3,2	32	11,0	2,8	36	11,6	3,1	***
Valdo	-	12,3	-	30	11,0	2,7	-	10,7	-	30	11,4	2,7	***

T = témoins

! = moins de 3 situations

** = 5 situations minimum

* = 3 situations minimum

*** = 10 situations minimum

Précocité des variétés dans le réseau post-inscription

Les Figures 3 et 4 classent les 40 variétés de froment d'hiver selon leur précocité à l'épiaison et leur précocité à la maturité.

La cote de 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 et traduit la rapidité à laquelle une variété est bonne à battre.

Précocité à l'épiaison								
↑	EPIAISON PRECOCE							
	TP	Advisor	Creek					
	P	Boregar	Cellule	Collector	Diderot	Lithium	RGT Sacramento	Rubisko
		Triumph						
	DP	Albert	Atomic	Bergamo	Faustus	Forum	Gedser	Graham
		Limabel	Lyrik	Mystic CS	RGT Texaco	Terroir	Valdo	
	DT	Anapolis	Benchmark	Bodecor	Edgar	Expert	Henrik	JB Diego
		kws Ozon	kws Smart	Mentor	Mosaïc	Popeye	Reflection	RGT Reform
		Sherlock	Sy Epson	Tobak				
	T	Sahara						
EPIAISON TARDIVE								
TP : Très Précoce		P : Précoce		DP : Demi-Précoce		DT: Demi-Tardive		T : Tardive

Figure 3 - Classement des 40 variétés de froment d'hiver en fonction de leur précocité à l'épiaison.

Précocité à la maturité								
↑	MATURITE PRECOCE							
	TP	Collector	RGT Sacramento	RGT Texaco	Rubisko	Triumph		
	P	Advisor	Atomic	Boregar	Cellule	Diderot	Expert	Faustus
		Henrik	JB Diego	Popeye	Reflection	Sherlock	Sy Epson	Valdo
	DP	Albert	Creek	Edgar	Forum	Graham	kws Ozon	Limabel
		Lyrik	Terroir	Tobak				
	DT	Lithium	Anapolis	Benchmark	Bergamo	Mentor	Mosaïc	RGT Reform
	T	Gedser	Sahara	kws Smart				
	MATURITE TARDIVE							
TP : Très Précoce		P : Précoce		DP : Demi-Précoce		DT: Demi-Tardive		T : Tardive

Figure 4 - Classement des 40 variétés de froment d'hiver en fonction de leur précocité à la maturité.

Les **variétés précoces et tardives** permettent, surtout quand la superficie du froment est importante, d'étaler les travaux de récolte du grain et de la paille. 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 possédant des 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 résultats de l'année 2016 sont présentés en quintaux par hectare dans le Tableau 5.

Selon les observations réalisées depuis 14 ans (cfr Tableau 1 du chapitre « Implantation des cultures »), les semis d'octobre et de novembre donnent les meilleurs résultats de rendements et ne sont pas significativement différents. En 2016, cette tendance a encore été observée dans notre essai lorsque la protection fongicide était complète (2 F). Pour un certain nombre de variétés, les rendements se sont même montrés bien meilleurs pour les semis de novembre. En situation sans traitement fongicide (0F) le semis du mois de mi-décembre était systématiquement aussi bon ou meilleur que les semis de mi-octobre ou mi-novembre. Avec un traitement fongicide (1F), la majorité des variétés ont donné en 2016 de meilleurs rendements pour les semis de la mi-décembre par rapport à ceux de la mi-octobre.

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.

Tableau 5 - Rendements (qx/ha) pour trois dates de semis avec 3 modes de protection fongicide des 28 variétés de froment. Les témoins de l'essai sont en gras (T).

	Rendements (qx/ha)									
	0 F			1 F			2 F			
	mi-oct	mi-nov	mi-déc	mi-oct	mi-nov	mi-déc	mi-oct	mi-nov	mi-déc	
Advisor	69	78	80	75	80	92	91	97	93	Advisor
Albert	68	70	75	85	89	91	90	99	95	Albert
Atomic (T)	73	73	75	82	87	85	93	93	87	Atomic (T)
Benchmark	50	59	63	83	83	80	97	96	91	Benchmark
Bergamo	75	72	72	86	90	88	99	100	90	Bergamo
Cellule	67	67	67	71	74	82	89	92	84	Cellule
Collector	65	67	69	71	76	87	87	91	89	Collector
Creek	57	51	54	74	77	76	87	90	84	Creek
Edgar (T)	76	75	75	85	84	89	93	90	88	Edgar (T)
Faustus	60	62	68	80	85	85	90	94	88	Faustus
Forum	66	65	65	84	80	80	96	90	81	Forum
Fructidor	66	69	73	67	72	85	85	88	85	Fructidor
Gedser	64	60	64	78	81	85	94	93	88	Gedser
Graham	67	66	65	78	86	89	91	95	92	Graham
Kws Smart	78	77	77	91	94	93	99	98	98	Kws Smart
Lithium	70	68	72	76	75	83	87	88	83	Lithium
Mentor	75	70	71	83	79	86	94	90	86	Mentor
Mosaïc	59	54	56	75	76	79	87	87	84	Mosaïc
Popeye	66	66	68	72	74	84	87	86	84	Popeye
Reflection	71	59	73	84	87	85	94	99	96	Reflection
RGT Reform	74	76	73	85	84	84	96	94	90	RGT Reform
RGT Sacramento	68	73	74	72	77	87	88	97	89	RGT Sacramento
RGT Texaco	61	64	66	78	83	83	90	96	89	RGT Texaco
Sherlock	68	77	73	76	85	86	89	89	87	Sherlock
Tobak (T)	60	56	67	79	82	88	92	93	88	Tobak (T)
Triumph	76	76	77	78	81	88	92	92	88	Triumph
Valdo	67	72	73	71	75	83	89	91	85	Valdo
moy. essai	67	68	70	79	81	86	91	93	89	moy. essai
Témoins										Témoins
Min	60	56	67	79	82	85	92	90	87	Min
Moyenne	69	68	73	82	84	88	92	92	88	Moyenne
Max	76	75	75	85	87	89	93	93	88	Max

0 F : Sans protection fongicide

1 F : 1 seul traitement fongicide à la dernière feuille étalée

2 F : Double protection fongicide au stade 2 Nœuds et à la floraison

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 exclut 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 5 présente un classement des variétés en fonction de leur résistance à la verse observée sur plusieurs années et ramenée à une échelle allant de 1 à 9. Une cote de 9 correspond à une bonne résistance à la verse. Les variétés en italique ne sont basées que sur un faible nombre d'observations (< à 3 essais).

RESISTANT A LA VERSE							
Edgar	<i>JB Diego</i>	Mosaïc	Reflection	Sahara	<i>sy Epson</i>	Terroir	Triumph
Anapolis	<i>Bodecor</i>	Collector	Graham				
Rubisko	Sherlock						
Atomic	Cellule	Gedser	Henrik	<i>KWS Ozon</i>	<i>RGT Reform</i>	<i>RGT Sacramento</i>	
Bergamo	Diderot	Faustus	<i>KWS Smart</i>	Lithium	Mentor	Popeye	
Benchmark	Expert	Forum	Lyrík	Mystic			
<i>RGT Texaco</i>							
Albert	Valdo						
Limabel	Tobak						
Creek							
Advisor							
SENSIBLE A LA VERSE							

Figure 5 - Classement des variétés en fonction de leur résistance à la verse. Le classement des variétés en italique n'est basé que sur un faible nombre d'essai.

Rendement en paille

La paille est un sous-produit valorisé par de nombreux agriculteurs. Un essai spécifique a été réalisé à Loncée afin de quantifier la production en paille de 26 variétés différentes (Figure 6). Un seul traitement régulateur a été réalisé. La hauteur mesurée en cm est également reprise à côté des différentes variétés.

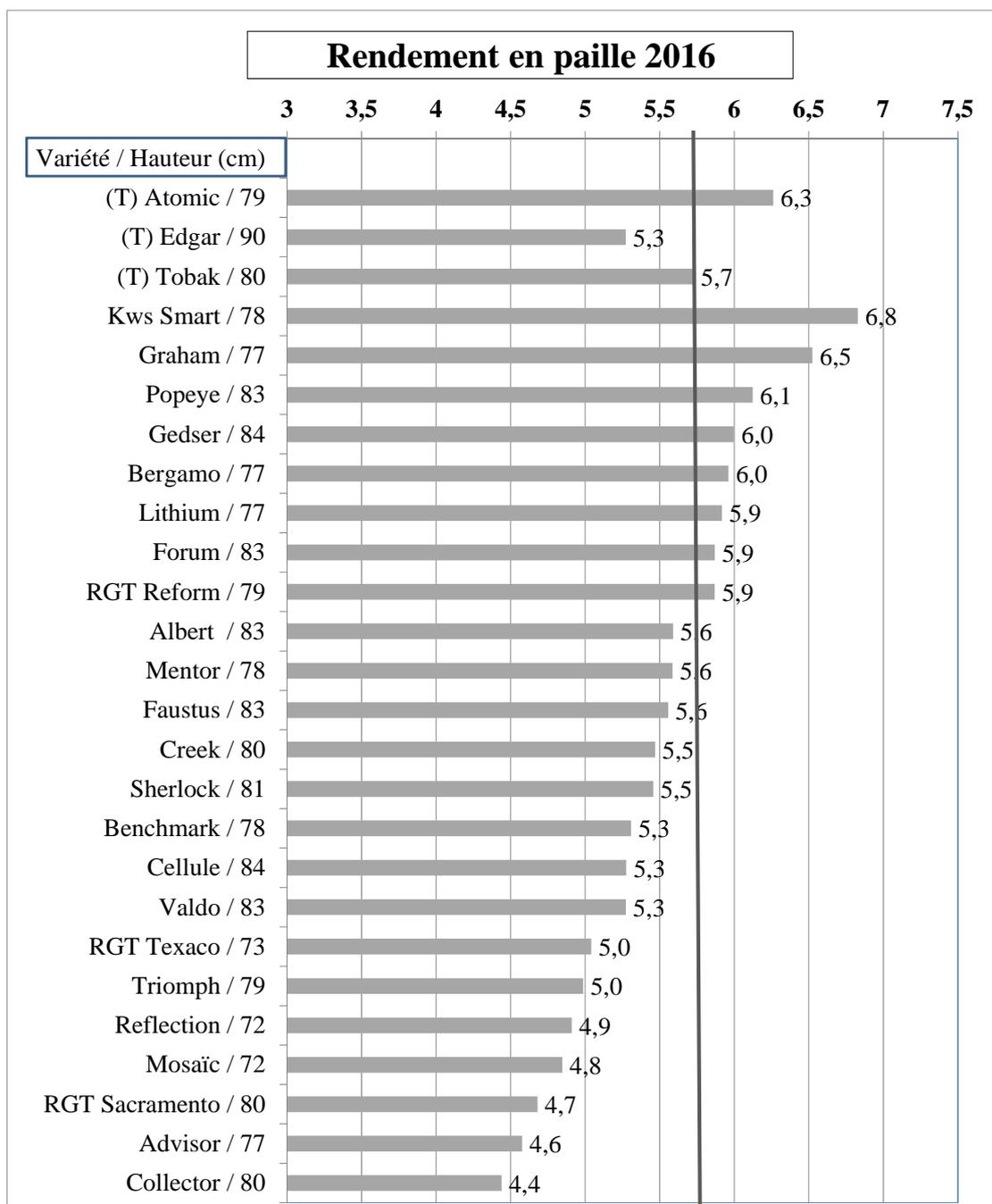


Figure 6 - Rendement en paille (en T/ha de M.S.) et hauteur (en cm) mesurés en 2016 pour 26 variétés.

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 être une stratégie gagnante.

Pour mieux conseiller les agriculteurs, des essais spécifiques ne reprenant que des variétés précoces ont été mis en place depuis plusieurs années par le CARAH et le CPL-Végémar. En 2016, un troisième essai similaire, conduit par le CRA-W, est venu s'ajouter pour renforcer ce réseau.

Les **variétés témoins (T)** du réseau « variétés précoces » sont **Boregar, Grapeli et Valdo**. Ces variétés témoins sont différentes de celles du réseau « post-inscription » vu le contexte de l'expérimentation.

Le Tableau 6 présente les 12 variétés testées dans le réseau.

Tableau 6 - Présentation des 12 variétés testées dans le réseau « variétés précoces ».

Variété	Obtenteur		Date de 1ère inscription à la liste européenne	Inscription au Catalogue national	Mandataire pour la Belgique
Addict	Lemaire-Deffontaines	FR	2013		Jorion- Philip Seeds
Advisor	Unisigma - Limagrain Europe	FR	2014		SCAM
Altamont	Limagrain Europe	UK	2015	X	Limagrain Belgium
Auckland	Limagrain Europe	FR	2015		AVEVE
Boregar	RAGT semences	FR	2007		Rigaux
Diderot	SECOBRA Recherches	FR	2012		SCAM
Fructidor	Unisigma - Limagrain Europe	FR	2013		Jorion-Philip Seeds
Grapeli	Agri Obtentions	FR	2012		Jorion- Philip Seeds
RGT Mondio	RAGT 2n	FR	2015		Jorion- Philip Seeds
RGT Sacramento	RAGT seeds	UK	2014		Limagrain Belgium
Sofolk	Caussade Semences	FR	2014		Rigaux
Valdo	RAGT semences	FR	2012		Rigaux

Rendements annuels et pluriannuels

Le Tableau 7 présente les rendements mesurés en 2016 et le rendement moyen mesuré depuis 2014. Les rendements sont exprimés en pourcent par rapport à la moyenne des témoins (T).

Tolérance aux maladies

Le Tableau 8 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 7 - Rendements 2016 et rendement moyen calculé depuis 2014 pour 12 variétés précoces en froment d'hiver. Les rendements sont exprimés en pourcent par rapport à la moyenne des témoins (T).

Variétés (T) = témoins	Rendements (en % des témoins) et poids à l'hectolitre (en kg/hl) moyens						Moyenne des essais 2014-2016	
	2016		2015		2014		Rendement en % des témoins	
	Rendement	PHL	Rendement	PHL	Rendement	PHL		
Addict	106	71,4	100	81,4	105	81,3	104	**
Advisor	89	70,6					89	*
Altamont	100	69,6					100	*
Auckland	97	69,3	99	81,8			98	**
Boregar (T)	105	70,2	99	80,4	101	79,2	102	**
Diderot	107	70,9	99	79,4			105	*
Fructidor	99	72,0					99	*
Grapeli (T)	101	71,5	100	82,0	103	80,8	101	**
RGT Mondio	94	67,2	101	80,1			97	**
RGT Sacramento	107	71,7	104	80,9			106	**
Sofolk	97	74,3	96	83,4			97	**
Valdo (T)	94	70,3	101	80,9	96	78,9	97	**
Moy témoins (kg/ha)	7 360		14 452		12 430			

! = moins de 3 situations
 * = 3 situations minimum
 ** = 5 situations minimum
 *** = 10 situations minimum

Tableau 8 - Comportement des 12 variétés 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 (T) = témoins	Septoriose	Rouille brune	Rouille jaune	Fusariose du feuillage	Fusariose de l'épi	Verse
Addict	5,6 **	8,7 *	4,6 **	6,0 !	4,5 *	7,8 *
Advisor	4,7 *	6,5 !	8,2 *	8,0 !	4,7 *	1,8 !
Altamont	5,9 *	8,2 !	9,0 *	7,0 !	6,9 *	9,0 !
Auckland	4,0 **	5,7 *	8,2 **	4,5 !	4,4 *	4,9 !
Boregar (T)	5,3 **	4,0 **	6,6 **	3,5 !	6,0 *	6,9 *
Diderot	5,3 *	9,0 !	7,6 *	4,0 !	5,8 *	7,6 !
Fructidor	5,8 *	8,5 !	8,8 *	6,0 !	4,7 *	7,2 !
Grapeli (T)	5,8 **	7,8 *	6,7 **	6,0 !	6,3 *	6,3 *
RGT Mondio	5,6 **	8,2 *	8,7 **	7,0 !	4,7 *	6,1 !
RGT Sacramento	4,1 **	6,9 *	8,1 **	7,5 !	5,2 *	8,7 !
Sofolk	5,8 **	8,5 *	8,4 **	7,0 !	5,3 *	7,5 !
Valdo (T)	5,4 **	7,8 **	8,6 **	7,0 !	5,7 *	7,2 *

! = moins de 3 situations ** = 5 situations minimum
 * = 3 situations minimum *** = 10 situations minimum

1.3.3 Liste des variétés recommandées et leurs caractéristiques

Sur base des résultats observés en 2016 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 2016							
Groupe « Production intégrée »	Albert	Anapolis	Bergamo	Edgar	Faustus	<small>KWS</small>	Smart
	Limabel	Mentor					
Groupe « Surveillance renforcée »	Graham	Henrik	Reflection	<small>RGT</small>	Reform	Tobak	Triumph

- **Caractéristiques variétales**

Le Tableau 9 reprend, pour les variétés recommandées, les résultats moyens calculés sur la période 2014-2016 des rendements exprimés en pourcent des témoins (Atomic, Edgar et Tobak), 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 9 - Caractéristiques variétales pour les variétés recommandées en 2016.

	Variétés	Rdt grain (% des témoins)		Rdt paille (t/ha)	PHL (kg/hl)	Précocité à la maturité
		Avec protection fongicide	Sans protection fongicide			
Groupe « Production intégrée »	Albert	105	111	m	78,4	DP
	Anapolis	102	103	m	79,7	DT
	Bergamo	102	102	+	77,3	DP
	Edgar	100	104	m	77,4	DT
	Faustus	101	102	m	77,1	DP
	Kws Smart	104	106	+	76,4	DT
	Limabel	99	109	ND	76,4	DP
	Mentor	99	102	m	78,9	DT
Groupe « Surveillance renforcée »	Graham	101	101	m	74,6	DP
	Henrik	100	97	ND	75,3	DT
	Reflection	104	99	-	75,0	DT
	RGT Reform	100	99	m	79,3	DT
	Tobak	102	97	m	75,7	DT
	Triumph	100	107	-	75,5	P

+ : Très bon
 m : bon à moyen
 - : faible
 ND : Non disponible
 P : Précoce
 DP : Demi-Précoce
 DT : Demi-Tardive
 T : Tardive

• **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 10 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 de rendement et, pour une variété donnée, permet de choisir la meilleure date de semis.

Tableau 10 - Adaptations à 3 périodes de semis pour les variétés recommandées en 2016.

	Variétés	Semis		
		Mi-octobre	Mi-novembre	Mi-décembre
Groupe « Production intégrée »	Albert	--	++	++
	Anapolis	++	+	+
	Bergamo	++	+	+
	Edgar	++	OK	--
	Faustus	-	++	OK
	Kws Smart	++	++	++
	Limabel	-	--	++
	Mentor	OK	OK	OK
Groupe « Surveillance renforcée »	Graham	OK	OK	OK
	Henrik	--	-	++
	Reflection	OK	++	++
	RGT Reform	+	-	OK
	Tobak	+	++	OK
	Triumph	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 à la date de semis

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

Exemples de choix :

Stabilité des rendements :

La variété Mentor présente un comportement stable dans le temps (même classement pour toutes les dates de semis) et ses rendements sont proches de ceux des témoins (OK). La variété KWS Smart présente aussi un comportement stable dans le temps mais a systématiquement des rendements supérieurs aux témoins (++ à toutes les dates de semis).

Adaptation à la date de semis :

La variété Edgar est recommandée pour les semis d'octobre (++) et de novembre (OK) contrairement aux variétés Henrik et Limabel qui expriment mieux leur potentiel de rendement pour des semis tardifs (++ après le 20 novembre).

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

Le Tableau 11 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 11 - Tolérance aux maladies des variétés recommandées en 2016.

	Variétés	Tolérance aux maladies					Verse	Cécidomyie orange
		Rouille brune	Septoriose	Rouille jaune	Fusariose de feuilles	Fusariose de l'épi		
Groupe « Production intégrée »	Albert	6,8	7,4	8,3	6,3	5,9	7,6	S
	Anapolis	6,7	6,0	8,7	7,5	5,7	8,7	S
	Bergamo	7,0	6,0	7,5	6,0	6,3	8,2	S
	Edgar	6,6	6,7	8,6	4,0	6,2	9,0	S
	Faustus	6,0	6,6	8,2	5,9	4,8	8,2	S
	KWS Smart	7,6	6,1	8,0	7,8	7,2	8,1	Résistante
	Limabel	8,9	6,5	8,3	7,5	5,8	7,3	S
	Mentor	7,5	6,6	8,1	6,8	5,7	8,2	S
Groupe « Surveillance renforcée »	Graham	6,2	5,9	8,5	5,8	5,2	8,7	S
	Henrik	7,0	5,4	8,1	6,3	5,8	8,3	S
	Reflection	8,8	5,9	5,9	5,7	4,7	9,0	Résistante
	RGT Reform	7,9	5,9	5,8	6,2	6,3	8,3	S
	Tobak	4,2	6,0	8,8	4,4	5,1	7,4	Résistante
	Triumph	7,7	5,6	8,6	5,8	4,2	8,9	S

S = 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 des maladies cryptogamiques. De même, les conditions culturales ou la pression parasitaire peuvent aussi, dans certaines parcelles, modifier le comportement d'une variété, parfois en bien mais plus souvent en mal.

Une surveillance de chaque parcelle reste indispensable.

1.4 Résultats des nouvelles variétés

Durant la saison 2015-2016, les différents partenaires ont testé 19 nouvelles variétés en 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 résultats proviennent des essais conduits avec une double protection fongicide.

Le Tableau 12 présente les nouvelles variétés dans le réseau d'expérimentation. La Figure 7 illustre leur **rendement** en 2016 exprimés par rapport à la moyenne des témoins (T) et la variabilité des résultats obtenus. Le Tableau 13 reprend les cotations de **résistance** des nouvelles variétés **vis-à-vis des maladies, de la verse et de la cécidomyie orange**. La Figure 8 présente un classement des variétés en fonction de leur résistance à la verse observée sur une échelle allant de 1 à 9. Une cote de 9 correspond à une bonne résistance à la verse. Les variétés sont classées par ordre de **précocité à l'épiaison** dans la Figures 9. Les **critères de qualité** sont synthétisés dans le Tableau 14. Enfin, les **rendements en paille** observés en 2016 sont présentés à la Figure 10.

Tableau 12 - Présentation de nouvelles variétés dans le réseau d'expérimentation.

Variété	Obtenteur		Date de 1ère inscription à la liste européenne	Inscription au Catalogue national	Mandataire pour la Belgique
Altamont	Limagrain Europe	UK	2015	En cours	Limagrain Belgium
Britannia	Limagrain Europe	UK	2013		Phytosystem
Hybery (H)	Saaten-Union Recherche	FR	2010		SCAM
Hyfi (H)	Saaten-Union Recherche	FR	2012		SCAM
Hyking (H)	Saaten-Union Recherche	FR	2015	En cours	SCAM
KWS Dorset	KWS Lochow Gmbh	DE	2015	X	Aveve Zaden
KWS Salix	KWS Lochow Gmbh	DE	2015	En cours	Aveve Zaden
KWS Siskin	KWS UK Ltd	UK	2014	En cours	Aveve Zaden
Manitou	Von Borris Eckendorf	DE	2015		Limagrain Belgium
Nemo	SECOBRA Recherches	FR	2014		Jorion Philip Seeds
Norway	Semalliance	FR	2013		SCAM
Olympus	Deutsche Saatveredelung	DE	2015		Ets Rigaux
Ragnar	Deutsche Saatveredelung	DE	2015		Ets Rigaux
Savello	Syngenta Seeds	FR	-		Syngenta Seeds
Shabras	Syngenta Seeds	FR	-		Syngenta Seeds
Starway	Semalliance	FR	2013		SCAM
Terdor	Unisigma - Limagrain Europe	FR	2015	X	Jorion Philip Seeds
Tonnage	Nordic Seeds	DK	2015		Limagrain Belgium
WPB Ebey	Wiersum Plantbreeding B.V.	NL	2015	X	Aveve Zaden

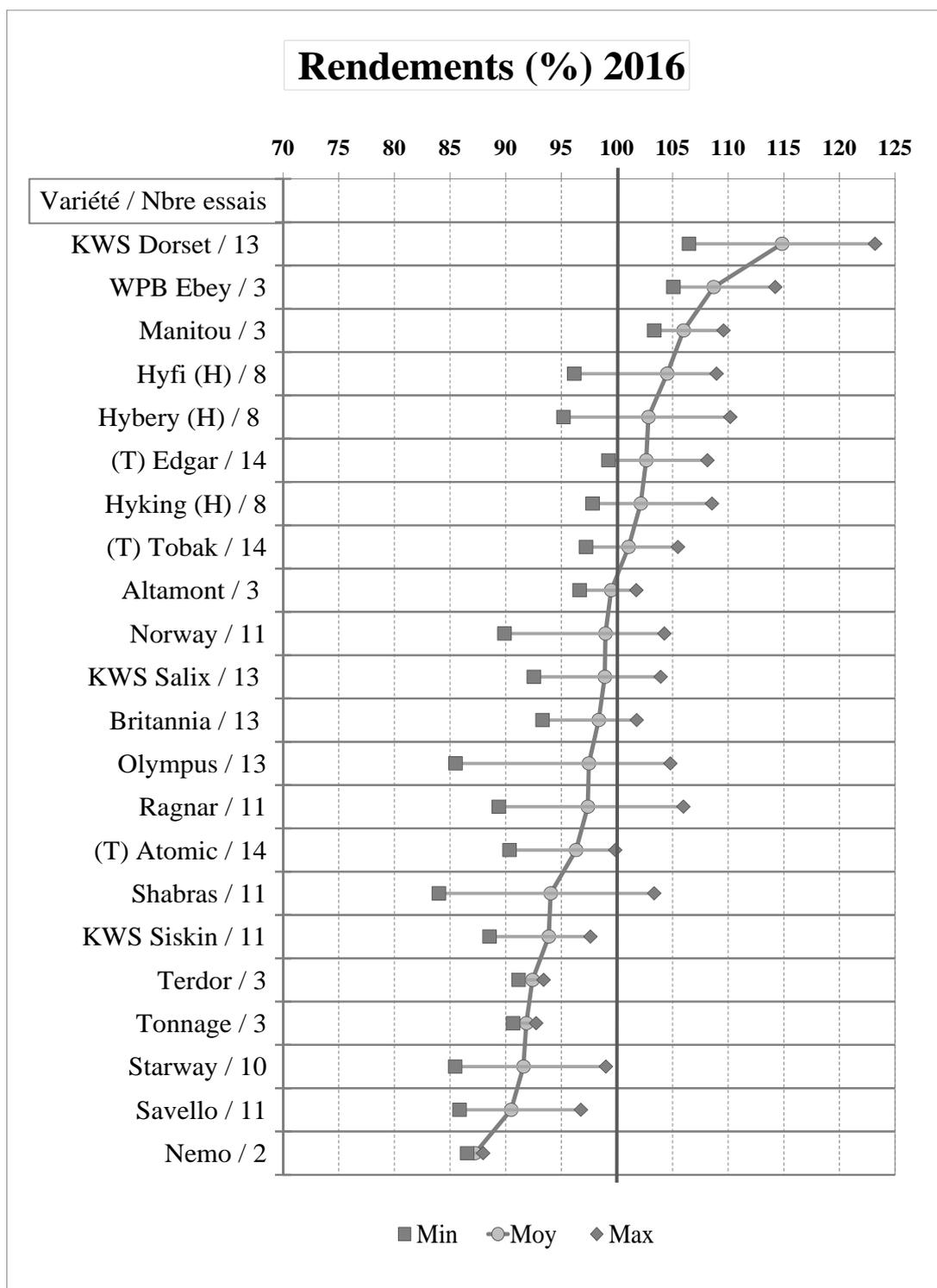


Figure 7 - Rendements mesurés en 2016 pour les nouvelles variétés de froment d'hiver. Dans chaque essai et pour chaque variété, les données ont été calculées sur base des rendements exprimés par rapport à la moyenne des 3 témoins communs (T). Les rendements relatifs minimum et maximum donnent une idée de la variabilité du rendement de la variété. Plus le trait horizontal est court et plus les rendements de la variété sont réguliers. Plus le nombre d'essais est important et plus la valeur moyenne est fiable.

2. Variétés

Tableau 13 - 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		Fusariose de feuilles		Fusariose de l'épi		Verse		Cécidomyie orange
Altamont	8,2	!	5,9	*	9,0	*	7,0	!	6,9	*	7,0	!	Sensible
Britannia	8,9	2	6,6	3	7,4	3	4,5	1	5,0	3	8,9	**	Sensible
Hybery (H)	9,0	1	5,7	1	8,8	2	6,5	1	6,0	2	8,8	*	Résistance partielle
Hyfi (H)	9,0	1		0	3,0	2		0	5,3	2	8,2	*	Résistance partielle
Hyking (H)	8,8	1	5,7	1	6,1	2	6,0	1	3,0	2	7,7	*	Résistance partielle
KWS Dorset	8,2	4	6,6	5	7,0	5		0	7,9	4	7,7	***	Résistante
KWS Salix	4,9	2	7,1	3	8,6	3	3,0	1	5,7	3	7,9	**	Sensible
KWS Siskin	6,5	1	6,3	2	9,0	2	6,0	1	2,0	3	8,3	*	Sensible
Manitou	9,0	1	7,0	2	5,7	3		0	7,0	2	8,7	*	Sensible
Nemo	9,0	1	8,0	1	5,0	1		0	0,0	0	4,5	!	-
Norway	9,0	2	7,0	2	5,2	3	4,0	1	6,5	2	8,0	*	-
Olympus	9,0	2	7,6	3	8,6	3	7,0	1	6,0	3	8,0	**	Sensible
Ragnar	5,8	1	4,5	2	8,3	2	7,0	1	2,0	3	8,6	*	Sensible
Savello	3,5	1	4,8	2	8,9	2	6,0	1	2,0	3	7,7	*	Sensible
Shabras	7,8	1	6,1	2	9,0	2	6,5	1	3,0	3	8,7	*	Sensible
Starway	9,0	2	6,8	2	7,1	3	4,0	1	5,0	2	7,1	*	Sensible
Terdor	4,8	4	6,5	4	8,1	5	6,5	1	5,2	3	6,6	***	Sensible
Tonnage	9,0	2	7,2	2	7,0	3	6,5	1	2,0	2	7,4	*	-
WPB Ebey	7,7	4	6,5	4	8,5	5	7,0	1	6,7	3	8,0	***	Sensible

T = témoins

! = moins de 3 situations

** = 5 situations minimum

* = 3 situations minimum

*** = 10 situations minimum

RESISTANT A LA VERSE			
Britannia	EDGAR		
Hybery (H)	Manitou	Ragnar	Shabras
ATOMIC	Hyfi (H)	kws Siskin	
KWS Salix	Norway	Olympus	WPB Ebey
Hyking (H)	kws Dorset	Savello	
TOBAK	Tonnage		
Altamont	Starway		
Terdor			
<i>Nemo</i>			
SENSIBLE A LA VERSE			

Figure 8 - Classement des nouvelles variétés en fonction de leur résistance à la verse. Les variétés Atomic, Edgar et Tobak sont reprises, en majuscules dans le tableau, à titre de comparaison.

Précocité à l'épiaison									
EPIAISON PRECOCE									
TP	Hyking (H)	Hyfi (H)							
P	CELLULE								
DP	Atomic	kws Dorset	KWS Salix	kws Siskin	<i>Nemo</i>	Ragnar	Starway		
DT	<i>Altamont</i>	EXPERT	Hybery	<i>Manitou</i>	Norway	Olympus	Savello		
	Shabras	<i>Terdor</i>	Tobak	<i>Tonnage</i>	<i>WPB Ebey</i>				
T	Britannia	SAHARA							
EPIAISON TARDIVE									
TP	Très Précoce		P	Précoce		DP	Demi-Précoce		
						DT	Demi-Tardive		
							T		Tardive

Figure 9 - Classement des nouvelles variétés de froment d'hiver en fonction de leur précocité à l'épiaison. Les variétés Cellule, Expert et Sahara sont reprises, en majuscules dans le tableau, à titre de comparaison.

Tableau 14 - 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.

Variétés	PHL (kg/hl)	Prot % MS	Zélény (ml)	Z/P
Altamont	69,3 **	12,1 **	36,0 !	3,0 !
Britannia	70,6 **	12,5 **	19,6 !	1,5 !
Hybery (H)	72,9 **	12,1 **	30,2 !	2,5 !
Hyfi (H)	75,0 **	12,9 **	40,7 !	3,1 !
Hyking (H)	70,5 **	12,3 **	36,2 !	2,9 !
KWS Dorset	73,0 **	11,4 **	28,6 !	2,4 !
KWS Salix	70,8 **	12,2 **	34,4 !	2,8 !
KWS Siskin	69,5 **	12,7 **	38,2 !	2,9 !
Manitou	74,9 **	11,6 **	22,0 !	1,9 !
Nemo	67,9 !	12,1 !	- -	- -
Norway	74,3 **	13,0 **	50,8 !	3,8 !
Olympus	70,5 **	12,5 **	34,0 !	2,6 !
Ragnar	67,9 **	12,6 **	23,0 !	1,8 !
Savello	66,4 **	12,6 **	15,6 !	1,2 !
Shabras	67,6 **	12,2 **	25,2 !	2,0 !
Starway	71,1 **	12,7 **	44,0 !	3,4 !
Terdor	70,0 **	12,3 **	35,0 !	2,8 !
Tonnage	67,1 **	10,8 **	23,0 !	2,1 !
WPB Ebey	74,1 **	11,4 **	38,0 !	3,3 !

! = moins de 3 situations

** = 5 situations minimum

H = Hybride

* = 3 situations minimum

*** = 10 situations minimum

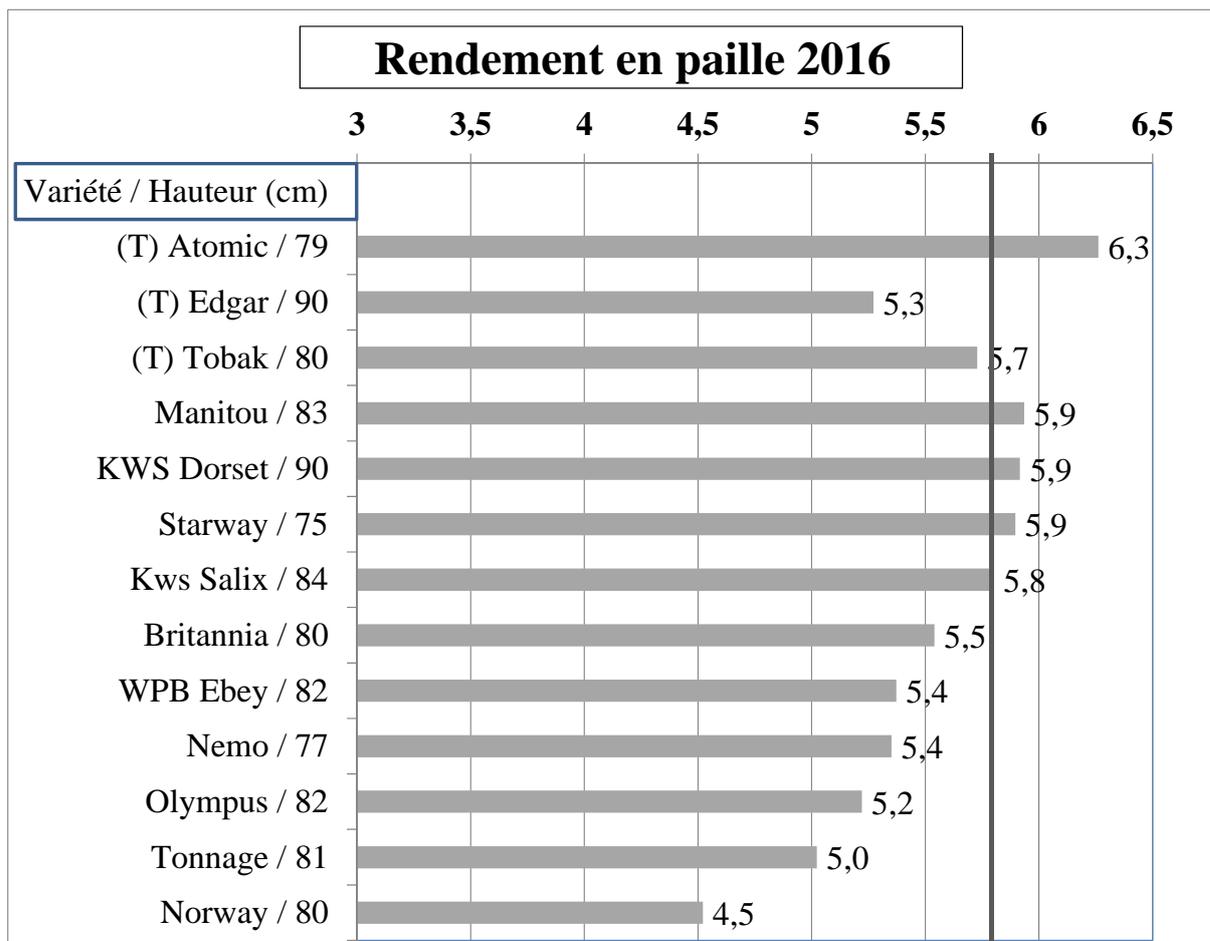


Figure 10 - Rendements en paille (en T/ha de M.S.) et hauteurs (en cm) mesurées pour les nouvelles variétés.

1.5 Clés pour un choix judicieux des variétés

Le choix variétal est une étape clé qui engage l'agriculteur dans un itinéraire cultural. De ce choix dépendront les interventions, en particulier la protection phytosanitaire, qui seront nécessaires durant la saison culturale et viendront grevés 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. Il 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, mieux, à chaque parcelle.

- **Assurer le rendement**

Pour atteindre cet objectif, il faut prendre en compte :

- le 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 ;
- la sécurité de rendement : retenir des variétés qui ont fait leurs preuves dans nos conditions culturales, notamment dans un ensemble d'essais ;
- les 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), ... ;
- 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 la 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 une 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

B. Monfort¹⁹, O. Mahieu²⁰, G. Jacquemin²¹, J-P. Goffart²¹, B. Bodson²²

2.1 La saison culturale 2015-2016 : comment expliquer les mauvais rendements ?

Après une récolte record en 2015, nous avons enregistré en 2016 des récoltes d'escourgeons très décevantes. Il faut remonter au début des années 2000 pour retrouver d'aussi piètres rendements.

Plusieurs facteurs ont concouru à cette situation et il est difficile de quantifier les parts de chacun dans ce déficit d'élaboration du rendement, mais le climat durant les mois de mai et juin n'a certainement pas été favorable :

- Les températures froides durant certaines nuits de la première quinzaine de mai, correspondant à des stades sensibles autour du gonflement et de la sortie des barbes ont pu perturber l'autofécondation de certains grains, retarder le début du remplissage des grains et entraîner un manque de fertilité des épis ;
- La forte et trop fréquente couverture nuageuse durant les deux dernières décades de mai et les deux premières de juin ont réduit le niveau d'ensoleillement et donc la capacité photosynthétique des cultures pendant la phase de remplissage des grains ;
- L'excès de précipitations durant la dernière décade de mai et tout le mois de juin ont fortement perturbé l'activité racinaire, la minéralisation dans le sol et donc les prélèvements et les transferts dans les plantes ;
- L'humidité ambiante a aussi favorisé le développement du cortège des maladies de fin de cycle.

Il en a résulté un nombre insuffisant de grains (avortement de certains grains) et un mauvais remplissage des grains. Les variations climatiques régionales (un peu moins de pluie dans l'ouest du pays que dans l'est), les capacités de drainage du sol variables entre types de sol ou/et les parcelles ont entraîné des disparités de pénalisation du rendement, qui dans tous les cas était nettement en dessous du potentiel habituel.

¹⁹ Projet APE 2242 (FOREM) et projet CePiCOP (DGARNE, du Service Public de Wallonie)

²⁰ CARAH asbl – Centre pour l'Agromonie et l'Agro-industrie de la Province de Hainaut

²¹ CRA-W – Département Productions et filières – Unité Stratégies phytotechniques

²² ULg Gx-ABT – Axe Ingénierie des productions végétales et valorisation – Phytotechnie tempérée

2.2 Les résultats des essais variétaux en 2016

Les résultats sur les escourgeons proviennent d'un réseau de 6 essais. Les essais étaient répartis sur l'ensemble de la Wallonie.

- 2 essais ont été mis en place dans le Hainaut par le CARAH situés à Ath et Grosage ;
- 3 essais ont été conduits par le CRA-W. Ils étaient situés respectivement à Gembloux (Namur), à Borlez (Waremmes) pour la Hesbaya liégeoise et à Scy (Hamois) sur la frontière entre le Condroz et la Famenne ;
- 1 essai a été implanté à Lonzée (Gembloux) par l'Axé 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).

Le Tableau 15 donne les résultats des 28 variétés nommées exprimés en % de 3 variétés témoins (**KWS Meridian**, **Quadriga** et **Unival**) dont les rendements moyens en kg/ha sont donnés pour chaque essai en bas de tableau.

Les essais comportaient à la fois des variétés lignées et des variétés hybrides. **Les variétés hybrides sont écrites en caractères italiques dans le texte.** Dix variétés hybrides étaient présentes en 2016.

Le Tableau 15 présente aussi les résultats en prenant en compte le surcoût des semences. Un surcoût moyen de 100 €/ha a été retenu ; avec un prix de vente de 120 €/t, et le rendement moyen de 81 qx/ha, il équivaut à 8,3 qx/ha de rendement ou encore à 10 % de la récolte. En 2016, la différence de rendements moyens entre les dix hybrides et ceux des 10 meilleures lignées est de 3,6 qx/ha

Sans prendre en compte leur surcoût des semences, **les hybrides** se retrouvent massivement en haut de classement. La variété **Smooth** arrive largement en tête. Elle est suivie par le trio **Mercurioo**, **Bazooka** et **Wootan**. D'une manière générale, les variétés hybrides sont assez similaires que ce soit au niveau de leurs performances ou même de leur phénotype. Les nouvelles semblent, cette année, être supérieures aux plus anciennes que sont **Volume**, **Hobbit** et **Zoom**.

En prenant en compte le surcoût des semences des hybrides, les classements changent : En 2016, Smooth reste en tête de classement, suivi par les **variétés lignées Tonic**, **Veronika**, **Tequila**, **Rafaela**, **Verity**, **Quadriga** et **Meridian**

Tableau 15 - Résultats des variétés d'escourgeons présentes dans les 6 essais menés en 2016. Les rendements sont exprimés en pourcent de la moyenne des témoins (Quadrige, Meridian, Unival) au sein de chaque essai et en moyenne en 2016. Classement réalisé par ordre décroissant des moyennes en 2016 (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), ceux des témoins d'un (T).

Variété	Carah		CRA		Gx-ABT Lonzée	moyenne % témoins	PHL moyen (kg/ha)	Classement tempéré par le surcoût des semences hybrides (*)
	Ath	Grossage	Borlez	Scy				
Smooth (H)	103	113	103	122	126	121	66	105
Mercurioo (H)	108	109	104	106	111		61	104
Bazooka (H)	99	112	100	107	118		63	104
Wootan (H)	100	107	106	107	115	107	63	103
Quadra (H)	100	106	100	102	120	109	63	103
Tektoo (H)	98	110	105	94	121		62	102
Trooper (H)	95	106	97	107	113	110	62	102
Hobbit (H)	99	101	99	103	114	111	64	102
Tonic	100	105	101	99	106	115	60	101
Zzoom (H)	101	100	102	96	117	107	60	101
Volume (H)	92	104	98	106	113	110	62	99
Veronika	97	106	105	104	99	111	61	99
Tequila	106	103	91	95	115	106	64	98
Rafaela	106	107	93	97	108	105	60	97
Verity	104	108	99	102	94	106	61	97
Quadrige (T)	103	99	100	105	102	104	61	97
Meridian KWS (T)	101	104	103	100	102	100	63	96
Etincel						101	63	96
Keeper	93	101	97	102	109	103	60	96
Domino	96	96	92	100	105	106	60	96
Monique	99	98	101	97	99	97	62	96
Daxor						98	60	95
Anja	95	98	94	87	101	102	61	95
Kosmos KWS	96	94	92	93	96	103	60	94
Unival (T)	96	97	96	94	96	95	59	94
Casino	96	97	98	91	96		64	94
Tenor	91	103	95	93	92	93	57	94
Berline	79	95	92	91	108	100	58	93
Moyenne Témoins (kg/ha)	10082	8339	9334	7104	6212	7468	8090	
Moyenne des 10 hybrides (H)					107%	86,2 qx/ha		
Moyenne des 10 meilleures lignées					102%	82,6 qx/ha		
Différence de rendement entre les moyennes hybrides - lignées =						3,6 qx/ha		

(*) si le prix de vente est de 120€/tonne et que le surcoût des semences hybrides est de 100€/ha, le surcoût est en 2016 de 8,3 qx (10,2% du rendement moyen de 81qx/ha)

Le Tableau 16 donne les résultats des 21 variétés présentes depuis plus d'un an dans les essais de 2013 à 2016. Ces résultats ne sont plus exprimés en % des 3 variétés témoins mais bien en % de la moyenne des essais de l'année (donnée en kg/ha en bas de tableau).

Tableau 16 - Rendements des variétés présentes plus d'un an dans les essais ; rendements exprimés en pourcent de la moyenne des essais de l'année et en moyenne des années 2013 à 2016. 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).

Variétés	2016	2015	2014	2013	moy (1)	nbre essais	PHL Moy. (kg/ha)	Classement tempéré par le surcoût des semences hybrides (*)
<i>Smooth (H)</i>	112	105	100	101	106	18	69	Veronika
<i>Wootan (H)</i>	105	103			104	10	67	Quadriga
<i>Trooper (H)</i>	103	103			103	11	66	Tonic
<i>Volume (H)</i>	102	103	102	103	103	20	67	Rafaëla
<i>Zoom (H)</i>	102	103	103	100	102	19	64	Tequila LG
Veronika	102	101			102	11	65	Meridian KWS
<i>Quadra (H)</i>	104	99	101	102	102	15	67	Unival
<i>Hobbit (H)</i>	103	102	98	102	101	20	68	<i>Smooth (H)</i>
Quadriga	100	100	101	103	101	18	66	Etincel
Tonic	102	100	102	100	101	19	65	Domino
Rafaëla	101	99	102		100	14	62	Anja
Tequila	101	99			100	11	67	Daxor
Meridian KWS	100	100	101	98	100	19	66	<i>Wootan (H)</i>
Unival	94	104	99	99	99	19	63	Tenor
Etincel	96	96	100	98	98	15	67	Casino
Domino	97	99			97	7	65	<i>Trooper (H)</i>
Anja	94	97	100	100	97	16	65	<i>Volume (H)</i>
Daxor	93	97	96	97	96	8	65	Berline
Tenor	93	95	97	100	96	19	63	<i>Zoom (H)</i>
Casino	95	95	97	97	95	16	69	<i>Quadra (H)</i>
Berline	92	96			94	11	63	<i>Hobbit (H)</i>
100 =	8210	10910	11541	11311	10493		66	
Moyenne des 7 hybrides (H)					103%	108 qx/ha		
Moyenne des 7 meilleures lignées					100%	105 qx/ha		
Différence de rendements entre les hybrides et les lignées						3 qx/ha		

(1) : moyennes pondérées prenant en compte les présences dans les essais
 (*) si le prix de vente est de 120€/tonne et que le surcoût des semences hybrides est de 100€/ha, le surcoût est en 2016 de 8,3 qx de 81qx/ha (10,2% du rendement moyen)

Sans prendre en compte le surcoût des semences, ce sont les variétés hybrides *Smooth*, *Wootan*, *Trooper*, *Volume* et *Zzoom* qui arrivent en tête

En prenant en compte le surcoût, cette fois, ce sont les lignées **Veronika**, **Quadriga**, **Tonic**, **Rafaela** et **Tequila** qui arrivent en tête devant les hybrides.

En observant les résultats essai par essai, on note que les variétés hybrides sont particulièrement performantes dans les situations culturales difficiles mais que cet avantage s'estompe en situations non stressantes.

Le Tableau 17 présente les différences de rendement mesurées en 2016 lorsque la variété est cultivée avec ou sans protection fongicide.

Dans ce tableau les variétés *Bazooka*, *Berline*, *Hobbit*, *Monique*, *Tenor* et *Trooper* suivies par **KWS Meridian**, **Unival**, *Volume* et *Wootan* perdent le moins en l'absence de traitement fongicide en 2016. Parmi celles-ci, on note que des variétés comme *Bazooka*, *Wootan*, *Hobbit*, *Trooper* et **KWS Meridian** combinent une bonne productivité que ce soit avec ou en l'absence de protection fongicide.

A l'inverse, la variété perdant le plus de rendement en l'absence de traitement fongicide est la variété **Tonic**.

Tableau 17 - Rendements des variétés traités en qx/ha et gain de rendement obtenu par une double protection fongicide pour les sites de Ath et Loncée.

Variétés	Ath		Gembloux ABT		Moyenne
	Rendement traité	Perte de rendement en l'absence de traitements	Rendement traité	Perte de rendement en l'absence de traitements	Perte de rendement en l'absence de traitements
	qx/ha	qx/ha	qx/ha	qx/ha	qx/ha
Anja	96	27	76	16	22
Bazooka (H)	99	16			16
Berline	80	12	75	19	16
Casino	97	25			25
Daxor			73	19	19
Domino	97	18	79	20	19
Etincel			76	18	18
Hobbit (H)	100	16	83	17	16
Keeper	94	20	77	18	19
Kosmos KWS	97	26	77	18	22
Mercurioo (H)	109	22			22
Meridian KWS (T)	102	20	75	16	18
Monique	100	19	73	12	16
Quadra (H)	100	20	81	22	21
Quadrige (T)	104	24	78	16	20
Rafaëla	107	32	79	20	26
Smooth (H)	104	19	90	21	20
Tektoo (H)	98	19			19
Tenor	91	14	69	15	15
Tequila	107	23	79	14	19
Tonic	100	30	86	29	30
Trooper (H)	96	13	82	18	15
Unival (T)	96	23	71	12	18
Verity	105	24	79	16	20
Veronika	98	18	83	21	20
Volume (H)	93	16	82	20	18
Wootan (H)	101	19	80	16	17
Zzoom (H)	102	18	80	20	19
Moyenne (qx/ha)	99	21	78	18	19

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

Le Tableau 18 résume les observations dans les essais de 2016 en intégrant les observations des années précédentes.

Tableau 18 - Caractéristique des variétés d'escourgeon en essais au CARAH, au CRA-W et à Lonzée. Moyenne 4 ans (2013 à 2016).

Variété	Firme	Nombre d'années d'essai*	Helmintho-sporiose	Rhyncho-sporiose	Rouille naine	Oidium	Grillures	Taches léopard	Précocité épiaison (++ = le plus précoce)	Verse (++ = le plus résistant)	Hauteur (++ = le plus haut)	Virus jaunisse nanisante (++ = résistant)
Anja	Rigaux	4	+	+	+	++	=	+	-	+	+	-
Bazooka (H)	Syngenta	1	=	++	-		=	++	-	+	++	-
Berline	Matton Limagrain	2	=	-	++	=	=	+	-	=	-	-
Casino	Jorion-Philip seeds	3	+	=	++	-	-	++	+	-	-	-
Daxor	Jorion-Philip seeds	4	++	--	+	+	++	+	-	++	-	-
Domino	Jorion-Philip seeds	1	-	++	+		--	-	+	--	+	++
Étincel	Jorion-Philip seeds	4	--	=	++	-	=	=	++	-	-	-
Hobbit (H)	Syngenta/Aveve	4	+	+	++	-	++	+	-	=	=	-
Keeper	Rigaux	1	++	=	+		=	--	-	+	++	-
Kosmos KWS	Rigaux	1	++	=	--		--	--	-	+	=	-
Mercurioo (H)	Syngenta	1	+	++	=		++	++	-	+	++	-
Meridian KWS	Aveve	4	=	++	++	++	+	+	=	=	+	-
Monique	Jorion-Philip seeds	1	-	=	+		--	--	=	+	+	-
Quadra (H)	Syngenta	4	+	++	=	+	=	=	=	+	=	-
Quadrifa	SCAM	4	+	+	=	+	+	+	-	++	+	-
Rafaëla	Matton Limagrain	4	++	--	-	++	=	+	++	-	=	++
Smooth (H)	Syngenta/Rigaux	4	=	++	+	+	+	=	++	++	=	-
Tectoo (H)	Syngenta	1	+	++	-		-	+	++	++	++	-
Tenor	Rigaux	4	=	++	++	++	++	-	++	++	+	-
Tequila LG	Matton Limagrain	2	--	++	-	++	=	=	++	--	+	-
Tonic	Aveve	4	+	=	-	++	=	--	+	+	=	-
Trooper (H)	Syngenta	2	+	++	+	+	-	=	++	+	=	-
Unival	SCAM	4	+	=	++	-	++	-	++	+	+	-
Verity	Rigaux	1	-	--	--		++	-	++	+	+	-
Veronika	Matton Limagrain	2	+	+	++	++	+	=	-	-	+	-
Volume (H)	Syngenta/Scam	4	-	++	++	=	++	=	-	+	-	-
Wootan (H)	Syngenta	2	+	++	=	+	=	+	-	+	=	-
Zoom (H)	Syngenta	4	+	+	+	++	=	+	+	++	-	-

* les données des variétés présentées depuis 1 an seulement sont à considérer avec prudence
(H) variété hybride

2.4 Recommandations pour le choix variétal en escourgeon : autres caractéristiques et critères de choix complémentaires des variétés en 2016

D'autres critères interviennent également dans le choix des variétés par l'agriculteur :

2.4.1 Résistance au virus de la jaunisse nanisante (VJN)

Deux variétés, **Domino** et **Rafaela**, sont résistantes au virus de la jaunisse nanisante transmise par les pucerons.

2.4.2 Poids de l'hectolitre

En 2016, les poids à l'hectolitre sont très faibles et témoignent du mauvais remplissage des grains. Seule la variété **Smooth** atteint le seuil de 66 kg/hl. La plupart des *variétés hybrides* atteignent le seuil de 63 kg/hl. Parmi les lignées, **Casino**, **Meridian** et **Tequila** y parviennent également. **Tenor**, **Berline** et **Unival** n'atteignent pas un poids spécifique de 60kg/hl.

Sur 4 ans en moyenne, les variétés **Smooth**, **Quadra**, **Hobbit**, **Volume**, **Etincel** et **Casino** présentent des poids spécifiques égaux ou supérieurs à 67 kg/hl.

2.4.3 Comportement vis-à-vis de la verse (moyenne 4 ans)

Domino, **Tequila**, **Veronika**, **Casino**, **Etincel** et **Rafaela**, ont été notées les plus sensibles à la verse.

Par contre, les variétés **Daxor**, **Quadriga**, **Smooth**, **Tektoo**, **Tenor** et **Zzoom** présentent une très bonne résistance à la verse.

2.4.4 Hauteur de paille

En 2016, la taille moyenne des variétés était de 111 cm. Les variétés les plus hautes sont dans l'ordre: **Bazooka**, **Mercurioo**, **Tektoo**, **Keeper**, **Tequila**, **Anja**, **Veronika**, **KWS Meridian**, **Unival**, **Tenor**.

Les variétés les plus courtes étaient **Berline** et **Daxor**.

2.4.5 Résistance au froid

Les variétés les plus tolérantes au froid sont : **Berline**, **Keeper**, **KWS Kosmos**, **Quadriga**, **Tektoo** et **Veronika**.

La plus sensible est **Casino** ; les variétés **Domino**, **Hobbit**, **Mercurioo**, **Quadra**, **Tequila**, **Tonic** et **Zzoom** sont légèrement sensibles.

3 Orge de brasserie

B. Monfort²³

3.1 Résultats des variétés dans les essais EBC

Les essais EBC (réseau européen organisé par les malteurs et les brasseurs) recherchent parmi les nouvelles variétés d'orge de potentiel brassicole, celles qui, tout en maintenant une qualité au moins équivalente aux variétés témoins, pourraient satisfaire les agriculteurs par de meilleures performances agronomiques (résistances aux maladies, hauts rendements).

3.1.1 Orge d'hiver brassicole : Etincel seule sur le marché brassicole

Etincel reste la seule variété à destination de la brasserie disponible actuellement sur le marché en Belgique (sur demande). Elle est, tous débouchés confondus, de loin la variété la plus cultivée en France.

Le Tableau 19 suivant présente ses résultats de rendement avec 2 critères importants de qualité en comparaison de la variété hybride et fourragère **Volume**. Ces deux variétés étaient de potentiel proche jusqu'en 2014 mais ces deux dernières années le classement d'**Etincel** s'est considérablement dégradé.

Les rendements de 2014 sont représentatifs de la moyenne quinquennale dans les essais à Loncée. Les récoltes 2015 et 2016 sont toutes deux inversement exceptionnelles : excellente en 2015, très mauvaise en 2016 d'autant que ces mauvais rendements s'accompagnent d'une sévère chute des prix de vente en fourrager. En brassicole, suite aux très mauvaises récoltes en France, les prix se maintiennent mieux ce qui donne actuellement un différentiel de prix (+ 40 €/t) apparemment attractif qui pourrait encourager la culture mais malheureusement sans garantie de maintien à ce niveau.

Tableau 19 - Principaux résultats sur l'orge d'hiver brassicole Etincel en 2016 et depuis 2014 en comparaison avec ceux de la variété fourragère Volume. Rendements en pourcent du rendement moyen annuel des variétés (en kg/ha), et paramètres de la qualité (teneur en protéines en %, calibrage en %, et poids de 1000 grains en gr).

Orges hiver	2016				2015				2014			
	RDT %	prot %	>2,5 mm	Poids 1000g	RDT %	prot %	>2,5 mm	Poids 1000g	RDT %	prot %	>2,5 mm	Poids 1000g
Etincel	96	11,4	82	36	97	8,6	90	40	101	9,0	92	41
Volume	104	12,1	64	35	103	9,7	87	43	99	9,4	88	40
	7882				12873				10946			

Source : essais ES16-01, ES15-01, ES14-02, Loncée - Gembloux Agro-Bio Tech – CePiCOP

Données culturales : en 2016 : fumure = 0-105-80 = 185 N, 2 fongicides (d/2 en montaison), 1 régulateur

²³ Projet APE 2242 (FOREM) et projet CePiCOP (D GARNE, du Service Public de Wallonie)

Etincel est moyennement sensible à la verse mais sa sensibilité aux maladies est importante dans nos essais. Ses teneurs en protéines sont les plus basses de la collection des escourgeons ce qui permet d'appliquer la fumure optimale de la culture fourragère sans trop craindre de dépasser les normes de protéines. Le calibre de ses grains est généralement élevé quoique faible en 2016.

3.1.2 Les orges de printemps brassicoles

A Lonzée, il faut remonter aux années 2000 et 2001 pour retrouver des rendements aussi faibles que lors de cette récolte 2016. Quelques grains étaient avortés à l'épiaison suite aux nuits trop froides en montaison, mais les piètres rendements sont plus à attribuer aux faibles ensoleillement et températures nocturnes durant le remplissage des grains. Les faibles calibres et poids de 1000 grains en témoignent. Comme en 2015, les maladies ont été plus présentes dès la montaison et ont nécessité un double traitement fongicide. La population en épis était optimale. Un traitement contre les lema trop abondants fut nécessaire. Malgré le peu de dilution (faible rendement en grains), les protéines sont idéalement dans les normes, par contre les pluies ont retardé la moisson et dégradé quelque peu la qualité visuelle de la récolte (présence de grains décolorés).

Tableau 20 - Principaux résultats en orge de printemps. Essais EBC à Lonzée – Gx-ABT CéPICOP.

orges de printemps brassicoles	Récolte 2016			Récolte 2015			Récoltes 2014-2012						2016 - 2012 moy %
	RDT 2016	Prot %	Calibre >2,5 mm	RDT 2015	Prot %	Calibre >2,5 mm	RDT 2014	Prot %	RDT 2013	Prot %	RDT 2012	Prot %	
Variétés brassicoles témoins													
Explorer	104	10,8	89,7	99	10,6	97,2	100	10,5	99	10,2	104	10,1	101
Irina	97	9,8	80,7	101	10,4	94,3	100	10,2	104	9,6			100
Sebastian	99	10,8	89,6				100	11,1	97	10,0	96	11,2	98
Autres variétés brassicoles reconnues													
Planet	120	10	90,6	107	9,8	97,0							114
Odyssey	106	10,6	88,2	103	10,5	97,0	98	10,7	109	10,0			104
Gesine	100	10	87,2	101	10,4	97,1	105	10,5					102
Propino	99	11,3	95,0	98	10,0	92,4	99	10,5					98
Variétés à potentiel brassicole en observation													
Sangria	109	10,6	88,4	103	10,8	97,2							106
Ovation	104	11,2	84,8	104	9,8	91,1							104
Crescendo	99	10,3	86,3	104	10,5	97,9	108	10,2					103
Prunella	102	10,6	87,9	97	10,6	93,1							99
Overture	99	10,5	86,5	96	10,6	92,1	106	11	98	10,5	93	10,1	98
Laureate	103	9,6	89,7										103
Elena	102	11,3	87,2										102
Moyenne (1)	5499	10,5	86,7	9024	10,9	95,7	9109	10,6	9880	9,9	7914	10,7	8285

(1) : rendements moyens des témoins en kg/ha = 100 % de l'année de l'essai ; protéines et calibre en % (moyenne des témoins)

Planet (66 qx/ha et 120 % des témoins) confirme son potentiel exceptionnel. Elle semble peu sensible aux maladies sauf à la rouille. Par contre **Planet** a été la plus sensible à la verse lors de la tempête de fin juin, avec **Crescendo** (54 qx/ha) qui a en moyenne un bon potentiel (103%) et qui est la plus résistante de la collection aux maladies excepté pour le complexe « grillures-ramulariose ».

Irina (53 qx/ha) largement développée en France, au Danemark et en Grande Bretagne, a le moins bien supporté le climat de cette année, de plus elle est sensible à la rhynchosporiose. **Explorer** (57 qx/ha) est sensible aussi à la rhynchosporiose ainsi qu'à l'oïdium mais par contre a montré le plus de résistance au complexe « grillures-ramulariose ».

A l'inverse, **Odyssey** (58 qx/ha), variété « non – GN » (sans Glucosidic Nitrile) surtout cultivée en Ecosse et en Grande Bretagne à destination de la distillerie (whisky) y est très sensible mais présente un bon potentiel en moyenne depuis 2013.

Parmi les nouveautés, **Sangria** (60 qx) semble sur deux ans la variété la plus prometteuse après **Planet** (66 qx) devant **Ovation** (57 qx/ha), **Crescendo** (54 qx) et **Gésine** (55 qx/ha). **Sebastian** (54 qx) est la variété la plus ancienne de la collection, donc bien connue et la plus demandée par l'industrie. Très sensible à l'oïdium, **Sebastian** est maintenant dépassée en potentiel de rendement, tout comme les variétés **Overture** et **Propino**, et régresse fortement dans les semis.

Le choix des variétés brassicoles doit toujours être fait en accord avec les brasseurs, les malteurs et les négociants-stockeurs. Dès à présent, les agriculteurs prévoyant de cultiver l'orge de printemps en 2016 doivent tenir compte des conseils repris ci-après.

3.2 Conseils de culture en orge de printemps

Choix des parcelles pour de l'orge de printemps : d'une manière générale, il faut éviter les parcelles riches en humus actif (jachères ou prairies avec légumineuses retournées récemment, fortes restitutions organiques). Les bonnes terres « à betteraves » faciles d'accès en sortie d'hiver doivent être choisies en priorité. D'autre part les parcelles trop filtrantes (séchantes et donc avec des risques plus élevés d'échaudage) ou présentant des défauts de structure (!!) ne conviennent pas parce que les orges y sont plus sensibles que les froments. La place idéale de l'orge de printemps est en 2^{ème} paille, après un froment, où la maîtrise de la fumure azotée est plus facile. Si possible, réalisez un profil azoté de la parcelle tôt en sortie d'hiver. Après betterave, comme en froment, envisagez un traitement des semences contre la mouche grise et suivre les avertissements donnés pour la protection des semences en froment.

Date de semis en orge de printemps : il est conseillé de semer entre le 20 février et le 15 mars dans un sol suffisamment ressuyé, « quand il fait bon labourer ». Ne semer que si on est assuré d'avoir suffisamment de soleil que pour blanchir le lit de semences. Les semis précoces sont souvent plus favorables à l'enracinement et la résistance à la sécheresse lorsque le semis est réussi. Le principal avantage des semis de février est d'atteindre le stade 1^{er} nœud avant les premiers vols de pucerons vecteurs de jaunisse nanisante au printemps. Un semis hâtif lève lentement et risque plus d'être ravagé par les pigeons et corvidés. En outre dans ces semis, les vulpins peuvent être plus envahissants. Il n'y a donc aucune raison de se presser avant le 15 mars si les conditions de semis ne sont pas très bonnes. Par contre, plus le semis est tardif et plus la préparation du sol devra être affinée pour une levée rapide.

Dans toutes les situations, mais surtout si la préparation du sol ou la levée ne semblent pas satisfaisantes, il ne faut pas hésiter à rouler le semis (le plus tôt est le mieux, mais le roulage peut être fait sans aucun problème jusqu'au stade 1^{er} nœud) cela permet un meilleur contact entre les semences et les particules de sol et également de conserver l'humidité du sol.

En mai, on ne mettra de l'orge de printemps que s'il n'y a pas d'autre choix.

Densités de semis : semer sans jamais dépasser 250 grains au m². Les essais à Lonzée montrent qu'on peut descendre sans problème à 175 g/m² lorsque les conditions de semis sont correctes (voir l'article « implantation). Des dégâts de pigeons ou de corvidés ne sont pas moindres avec de fortes densités de semis ; par contre les oiseaux font plus difficilement des dégâts quand la parcelle est roulée.

Renseignements complémentaires :

Bruno Monfort, responsable technique de l'asbl Promotion de l'Orge de Brasserie

Tel : 081/62 21 39

Mail : monfort.b@guest.ulg.ac.be

4 Epeautre

G. Jacquemin²⁴, R. Bacchetta²⁴, J-P. Goffart²⁴, G. Sinnaeve²⁵ et S. Gofflot²⁵

Après une année record au niveau des prix (2014), suivie d'une année record du point de vue des surfaces cultivées (2015) mais sans les prix, la situation de l'épeautre en 2016 est redevenue plus calme. Après trois années bien distinctes, il semble opportun de refaire un bilan des variétés qui s'offrent au choix des agriculteurs.

4.1 Résumé de la saison culturale 2015-2016

Comme pour les autres céréales, les conditions de la saison ont été particulièrement défavorables. Les rendements sont faibles car le manque d'ensoleillement au mois de juin a limité le remplissage des grains. De plus, on a également noté des problèmes de fertilité d'épi.

Côté maladie, les épeautres ont connu une année assez tranquille : la rouille jaune s'est révélée moins virulente que sur les froments ou les triticales, la septoriose et l'oïdium étaient très peu présentes et la tolérance des épeautres aux maladies d'épi s'est révélée bien utile cette année.

Au niveau des ravageurs, l'épeautre est, comme le froment et l'orge, sensible au virus de la jaunisse transmis par les pucerons. Cependant, les régions dans lesquelles cette céréale est classiquement cultivée (Sud et Est de la Wallonie) sont les moins problématiques vis-à-vis des vecteurs de ce virus. L'épeautre est aussi bien prémuni contre la cécidomyie orange grâce à ses grains vêtus et à la structure de ses épillets. Les variétés ne sont pas réellement résistantes mais peu de larves parviennent jusqu'au grain et les dégâts occasionnés sont donc limités.

Les pluies, orages et vents violents ont provoqué la verse de nombreux champs d'épeautre dès la fin mai. Ces verses précoces ont eu un réel impact sur le rendement.

Comme pour les escourgeons et à l'inverse des froments, c'est donc surtout les facteurs abiotiques qu'il faut incriminer cette année plutôt que les pathogènes et ravageurs.

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.

²⁴ CRA-W – Département productions et filières – Unité stratégies phytotechniques

²⁵ CRA-W – Département Valorisation des productions – Unité Technologie de la transformation des produits

2. Variétés

Les essais d'inscription en Belgique sont conduits, comme pour les froments et les escourgeons, sans fongicide ni régulateur (conduite « Faibles intrants ») alors que les essais post-inscription se font, en parallèle, dans les mêmes terres, sous protection fongicide et avec régulateur (conduite « Conventionnelle »). Les données des Tableaux 21 à 25 présentant les huit variétés d'épeautre sont issues des essais de ces trois dernières années.

Tableau 21 - Rendements moyens des essais épeautre (kg/ha) selon les années, les modes de conduites et selon les régions agricoles de Wallonie.

Rendement absolu (kg/ha)	2014		2015		2016	
	<i>Faibles intrants</i>	<i>Conventionnelle</i>	<i>Faibles intrants</i>	<i>Conventionnelle</i>	<i>Faibles intrants</i>	<i>Conventionnelle</i>
	VCU	PI	VCU	PI	VCU	PI
Condroz namurois	8781		8788		6425	
Condroz - Famenne	7610	9750	7086	8861	4817	6215
Gembloux	6439		7189	8886	5472	6251
Ardenne	8382	10407	7519	8060	7006	6256
Gaume	5992	8017	7705	9457	6379	7495

Tableau 22 - Rendements moyens des 8 variétés exprimés en % de la moyenne des 2 témoins pour chacune des 3 années d'essais.

Rendement relatif par rapport aux témoins	2014		2015		2016	
	<i>Faibles intrants</i>	<i>Conventionnelle</i>	<i>Faibles intrants</i>	<i>Conventionnelle</i>	<i>Faibles intrants</i>	<i>Conventionnelle</i>
	VCU	PI	VCU	PI	VCU	PI
Cosmos*	88%	99%	98%	104%	97%	104%
Epanis	102%	98%	106%	107%	115%	109%
Oberkulmer Rotkorn	88%	91%	81%	81%		
Zollernspelz*	112%	101%	102%	96%	103%	96%
Serenite	105%	103%	99%	98%	105%	99%
Frankenkorn	101%	101%	98%	96%	105%	99%
Badenkronne			111%	107%	86%	86%
79035			98%	97%	108%	108%

*Témoins

Tableau 23 - Rendements moyens sur 3 ans des différentes variétés exprimés en % de la moyenne des 2 témoins en fonction des différentes régions agricoles.

Rendement relatif par rapport aux témoins	Gembloux		Condroz - namurois		Condroz - Famenne		Ardenne		Gaume	
	<i>Faibles intrants</i>	<i>Conventionnelle</i>								
	VCU	PI								
Cosmos*	95%	107%	97%		88%	101%	98%	102%	95%	102%
Epanis	106%	111%	109%		118%	109%	102%	98%	104%	105%
Oberkulmer Rotkorn	78%	75%	81%		84%	87%	91%	86%	87%	87%
Zollernspelz*	105%	93%	103%		112%	99%	102%	98%	105%	98%
Serenite	101%	98%	105%		109%	102%	98%	100%	102%	99%
Frankenkorn	93%	95%	102%		104%	102%	101%	96%	107%	99%
Badenkronne	105%	99%	98%		91%	98%	101%	94%	99%	94%
79035	103%	99%	114%		107%	109%	97%	103%	102%	98%

*Témoins

Tableau 24 - Caractéristiques agronomiques des huit variétés d'épeautre.

Caractères agronomiques (moyenne des sites validés)	Fusariose	Oïdium	Rouille brune	Septoriose	Rouille jaune	Verse	Précocité à l'épiaison
Cosmos*	6,5	7,0	5,5	7,3	4,7	7,0	6,3
Epanis	5,5	7,5	5,5	7,4	6,5	6,7	6,3
Oberkulmer Rotkorn		5,2	4,5	7,0	5,7	3,0	5,9
Zollernspelz*	6,8	6,8	4,5	7,3	8,5	8,4	5,7
Serenite	7,5	7,5	6,6	7,8	7,7	7,0	7,9
Frankenkorn	7,8	6,3	2,6	7,9	7,7	5,3	5,4
Badenkronne	6,0	6,6	3,0	7,1	6,6	6,7	5,0
79035	7,8	8,9	4,0	8,8	8,7	5,7	6,5

*Témoins

Tableau 25 - Caractéristiques technologiques des huit variétés d'épeautre.

Caractères technologiques (moyenne des sites validés)	Poids de 1000 Gr.	Test de Hagberg	Teneur en protéines	Test de Zélény	Teneur en amande	Proportion de grains nus	Alvéograhe de Chopin	
	g.	sec.	%	ml.	%	%	W	P/L
Cosmos*	44,2	341	13,2	26	70%	13%	108	0,13
Epanis	50,8	310	12,8	29	72%	11%	105	0,26
Oberkulmer Rotkorn	55,6	242	15,2	25	70%	11%	87	0,17
Zollernspelz*	52,7	340	13,6	25	74%	7%	97	0,13
Serenite	49,0	326	13,4	35	66%	11%	176	0,25
Frankenkorn	49,9	299	13,3	24	68%	12%	102	0,14
Badenkron	51,2	302	11,8	15	75%	9%	65	0,13
79035	42,1	313	13,0	30			114	0,17

*Témoins

Depuis quelques années, la gamme de variétés d'épeautre disponible en Belgique s'est réduite pour atteindre un minimum de deux variétés. Ces variétés, Cosmos et Zollernspelz, représentent la très grande majorité des emblavements mais offrent des profils très distincts.

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

Une autre variété belge, **Epanis** a connu une courte période de commercialisation. Ses rendements et sa qualité boulangère sont pourtant bons. Cependant, la production et la certification des semences sont limitées suite à la difficulté à stabiliser cette variété. C'est pourquoi, il est très complexe de se procurer des semences d'Epanis. De plus, les épis de cette variété ont une fâcheuse tendance à se briser s'ils ne sont pas récoltés à maturité.

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 Badenkron.

Frankenkorn est une variété d'origine belge (CRA-W) dont les rendements et le caractère boulangier 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.

Badenkron est une variété purement fourragère à rendement très inconstant. Après avoir obtenu le meilleur rendement en 2015, elle s'est montrée très décevante en 2016.

En 2014 et 2015, la vieille variété **Oberkulmer Rotkorn** (1948) était également présente dans les essais. Elle fut longtemps un témoin du catalogue allemand. Comme Ebner Rotkorn, présente en 2015 (données non affichées car la variété n'a été testée qu'une seule année), cette variété est considérée comme « non hybridée » c'est-à-dire qu'elle n'a pas subi de croisement avec le froment lors de son processus de sélection. Ceci est à prendre avec précaution car l'épeautre partageant le même génome que le froment (ABD) et étant, selon les dernières études, un dérivé des blés ancestraux, il est difficile, voire impossible, de fixer une limite stricte entre variété dite « hybridée » et « non hybridée ». Au niveau de ses caractéristiques technologiques, Oberkulmer Rotkorn n'est pas considérée comme panifiable bien que, en mélange ou en jouant sur le levain et les temps de préparation, il est possible de faire du pain avec presque n'importe quelle variété. D'un point de vue agronomique, ces variétés sont difficiles à cultiver même à faibles intrants car elles sont sensibles aux maladies et à la verse. Le rendement est inférieur de 15 % par rapport aux autres variétés mais elles peuvent satisfaire une demande de niche auprès de consommateurs persuadés que plus une variété est ancienne, le meilleur elle doit être !

Après deux ans dans les essais, la variété **Sérénité** a été inscrite sur la liste belge en 2015. Cette nouvelle variété est d'une 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.

Finalement, la **lignée 79035**, actuellement en cours d'inscription, présente des résultats encourageants. Si, durant la prochaine saison culturale, elle confirme ses qualités de résistance aux maladies et son aptitude à la panification, elle devrait figurer sur la liste nationale pour les semis de 2017.

3. PROTECTION INTÉGRÉE DES SEMIS ET DES JEUNES EMBLAVURES

F. Henri¹, S. Chavalle¹, C. Bataille¹, L. Hautier¹, X. Bertel² et M. De Profit¹

1	Maladies transmises par la semence	2
2	Ravageurs : actualités de l'automne 2016	5
3	Lutte contre les mauvaises herbes	12

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

Au cours de la saison 2016, les maladies des céréales ont été difficiles à maîtriser, en particulier les fusarioses de l'épi. C'est surtout *Microdochium nivale* qui a infecté les froments, ce qui a conduit à une production heureusement limitée de mycotoxines de type DON. En revanche, l'abondance de ce pathogène sur les grains récoltés impose une désinfection efficace des semences pour la saison nouvelle.

Cette année, la charge des grains récoltés est élevée en pathogènes responsables des fusarioses de l'épi et, au sein de ce complexe, c'est *Microdochium nivale* qui domine largement. Ce pathogène a infecté les épis à la faveur des pluies qui ont marqué la période épiaison-floraison des blés. Les rendements en ont été affectés, d'autant plus que la protection assurée par les fongicides contre les fusarioses de l'épi est imparfaite et très aléatoire.

Cette forte infection de fusarioses impose une attention particulière sur les semences produites cet été. En effet, ces pathogènes, portés par les semences, peuvent infecter les jeunes plantules dès la levée, et provoquer la fonte des semis. Les semences, premier facteur de production, doivent être soigneusement triées et désinfectées, quelle que soit leur filière d'approvisionnement. Par définition, les semences certifiées font l'objet d'un contrôle méthodique qui garantit un niveau de qualité élevé. Dans ce cadre, les tests subis portent notamment sur le potentiel maximum de germination. Les semences produites à la ferme, elles, ne sont pas contrôlées. La plupart du temps, le triage et la désinfection à façon donnent entière satisfaction. Toutefois, il convient de maintenir un niveau d'exigence élevé, particulièrement cette année où l'infection par les fusarioses est généralisée.

En agriculture biologique, où le recours aux fongicides de synthèse n'est pas autorisé, cette situation pose un problème tout particulier car, cette année, les leviers agronomiques classiquement utilisés pour optimiser l'état sanitaire des champs de multiplication (pas de précédent maïs, travail superficiel du sol avant le labour pour favoriser la dégradation des résidus de culture, épuration des champs de multiplication en arrachant toute plante atteinte de maladies,...) n'ont pas suffi pour garantir un bon état sanitaire des semences.

1.1 Le spectre d'activité des produits de désinfection des semences doit être complet : septoriose, fusariose, carie, charbon nu.

Les produits autorisés ont une activité suffisante pour lutter efficacement contre ces maladies pour autant qu'ils soient appliqués correctement. Si les semences sont traitées à la ferme, il y a lieu d'apporter le soin nécessaire à cette opération pour obtenir une répartition homogène du produit sur la semence.

Dans les champs de production de semences destinées au Bio, une attention toute particulière doit cependant être portée sur la carie du blé, maladie en recrudescence. En effet, ce

champignon, à fort pouvoir pathogène, est doté d'une grande puissance de propagation par la semence. Vu qu'il n'existe aucun produit efficace autorisé en céréales bio, un contrôle des parcelles et l'arrachage des plantes infectées pourraient éviter la contamination de l'ensemble de la récolte. Un nettoyage méticuleux du matériel de récolte sera également nécessaire en cas de récolte d'une parcelle contaminée par la maladie.

1.2 Piétin échaudage : un cas particulier

Le risque de piétin échaudage est bien identifié. Les éléments du risque sont les suivants :

- seuls les précédents « froments » et « prairies » 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 cultivées depuis peu, 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, le 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, ils doivent être appliqués 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.

Tableau 1: Traitements autorisés pour la désinfection des semences en céréales. ³

mise à jour 20/08/2016	Nom commercial	Formulation	numéro d'autorisation	composition	dose par 100 kg de semences	avoine	épeautre	froment de printemps		orge de printemps	orge d'hiver	seigle	triticale
								carie du blé / charbon nu / fusariose / puceron JNO	carie du blé / charbon nu / fusariose / puceron JNO				
	ARGENTO (AP)		9655 P/B	250 g/l clothianidine 50 g/l prothioconazole	0,2 L	céréales d'hiver : fusariose / puceron JNO	carie du blé / charbon nu / fusariose / puceron JNO	-	carie du blé / charbon nu / fusariose / puceron JNO	-	charbon nu / helminthosporiose / fusariose / puceron JNO	céréales d'hiver : charbon nu / fusariose / puceron JNO	carie du blé / charbon nu / fusariose / puceron JNO
	BARITON		9575 P/B	37,5 g/l fluxastrobine 37,5 g/l prothioconazole	0,15 L	-	carie du blé / charbon nu / fusariose	-	carie du blé / charbon nu / fusariose	-	-	carie du blé / charbon nu / fusariose	carie du blé / charbon nu / fusariose
	CELEST	FS	9269 P/B	25 g/l fludioxonil	0,2 L	fusariose	carie du blé / fusariose / septoriose	-	carie du blé / fusariose / septoriose	fusariose / helminthosporiose	fusariose / helminthosporiose	fusariose	carie du blé / fusariose / septoriose
	CERALL		9674 P/B	10E9-10E10 CFU/ml pseudomonas chlororaphis (MA342)	1 L	-	-	carie du blé / fusariose / septoriose	-	-	-	fusariose	fusariose
	DIFEND		10160 P/B	30 g/l difenoconazole	0,2 L	-	-	carie du blé	-	-	-	-	carie du blé
	DIFEND EXTRA		10472 P/B	25 g/l difenoconazole 25 g/l fludioxonil	0,2 L	fusariose	carie du blé / fusariose	carie du blé / fusariose	carie du blé / fusariose	fusariose	fusariose	carie du blé / fusariose	carie du blé / fusariose
	FORCE (AP)	CS	7744 P/B	200 g/l tefluthrine	0,1 L	-	-	-	-	-	-	-	-
	GAUCHO DUO	FS	10399 P/B	350 g/l imidacloprid 50 g/l prothioconazole	0,2 L	fusariose / puceron JNO	carie du blé / charbon nu / fusariose / puceron JNO	-	carie du blé / charbon nu / fusariose / puceron JNO	-	charbon nu / helminthosporiose / fusariose / puceron JNO	carie du blé / charbon nu / fusariose / puceron JNO	carie du blé / charbon nu / fusariose / puceron JNO
	KINTO DUO		9486 P/B	60 g/l prochloraz 20 g/l triticoazole	0,2 L	charbon nu / fusariose	carie du blé / charbon nu / fusariose / septoriose	-	carie du blé / charbon nu / fusariose	charbon nu / helminthosporiose	-	-	-
	LATITUDE		9265 P/B	125 g/l siltiopham	0,2 L	-	-	-	piétin-échaudage	-	-	-	carie du blé / charbon nu / fusariose / septoriose
	LATITUDE Max	FS	10359 P/B	125 g/l siltiopham	0,2 L	-	-	-	piétin-échaudage	-	-	-	piétin-échaudage
	LANGIS		10205 P/B	300 g/l cyperméthrine	0,2 L	-	-	-	-	-	-	-	-
	NUPRID 600 FS (1) (AP)		10477 P/B	600 g/l imidacloprid	0,116 L	puceron, uniquement en céréales d'hiver	carie du blé / charbon nu / fusariose / puceron JNO	-	carie du blé / charbon nu / fusariose / puceron JNO	-	puceron	puceron, uniquement en céréales d'hiver	puceron, uniquement en céréales d'hiver
	PREMIS		9922 P/B	25 g/l triticoazole	0,2 L	-	-	-	carie du blé / charbon nu / fusariose / puceron JNO	charbon nu	charbon nu	carie du blé / charbon nu / fusariose / puceron JNO	carie du blé / charbon nu / fusariose / puceron JNO
	RANCONA 15 ME	ME	10313 P/B	15 g/l ipconazole	0,1 L 0,133 L	fusariose	carie du blé / charbon nu / fusariose	-	carie du blé / charbon nu / fusariose	fusariose / charbon nu / helminthosporiose	charbon nu / fusariose / charbon nu / helminthosporiose	fusariose / charbon nu / fusariose	carie du blé / charbon nu / fusariose
	REDIGO ancien REDIGO 100 FS	FS	9682 P/B	100 g/l prothioconazole	0,1 L	fusariose	carie du blé / charbon nu / fusariose	-	carie du blé / charbon nu / fusariose	charbon nu / fusariose / charbon nu / helminthosporiose / fusariose	charbon nu / fusariose / charbon nu / helminthosporiose / fusariose	carie du blé / charbon nu / fusariose	carie du blé / charbon nu / fusariose

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

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

Lire attentivement l'étiquette du produit avant toute utilisation et en cas de doute consulter le site phytoweb, <http://www.phytoweb.fgov.be>

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)

³ Tableau composé et mis à jour le 20/08/2016 par Xavier Bertel (CADCO) à partir du site internet Phytoweb (www.phytoweb.fgov.be). Tout renseignement complémentaire peut être obtenu, par téléphone au 081/625.685, ou par courriel : cadcoasbl@cadcoasbl.be. Ce tableau est également consultable en ligne sur le site internet www.cadcoasbl.be.

2 Ravageurs : actualités de l'automne 2016

2.1 Jaunisse nanisante et cécidomyie orange menacent la nouvelle saison céréalière

En 2016, le blé a souffert d'infections quelquefois spectaculaires de jaunisse nanisante puis, de fortes attaques de cécidomyie orange. Ces événements ne sont pas sans conséquence pour la saison qui vient. En effet, il est quasi certain que les infections par la jaunisse nanisante se sont abondamment répandues dans le maïs et les graminées : il faut donc s'attendre à une pression élevée de jaunisse nanisante sur les nouvelles emblavures. Par ailleurs, les populations de cécidomyie orange, déjà élevées dans les sols au printemps, se sont encore fortement accrues, et pourraient donner lieu à des attaques extrêmement graves si les conditions du prochain printemps étaient à nouveau propices aux pontes.

2.1.1 Jaunisse nanisante : scénario atypique, avertissements inédits

Un début d'automne calme

En octobre 2015, les pucerons sont arrivés en faibles nombres dans les emblavures d'escourgeon et dans les premiers froments. Malgré une charge en virus assez élevée (10 % des pucerons), les faibles populations observées jusqu'au début novembre ont laissé penser qu'il serait possible d'éviter tout traitement insecticide avant l'hiver.

Un automne qui se prolonge

Cependant, l'extrême douceur de la première quinzaine de novembre a changé la donne, avec des températures diurnes voisines des 20°C pendant plusieurs jours. Les étés indiens ont deux conséquences sur les pucerons. La première est de permettre des vols plus tard dans la saison, et donc l'infection de semis tardifs qui, normalement, échappent à la virose. La seconde est de stimuler l'activité des pucerons installés dans les champs de céréales : alimentation, multiplication, déplacements de plante en plante accompagnés d'une croissance des plages infectées : c'est l'infection dite « secondaire ». Le temps extraordinairement clémente de novembre 2015 a finalement décidé les responsables du CADCO à conseiller le traitement des emblavures d'escourgeon et des froments les plus précoces (avertissement du 10 novembre).

L'infestation gagne les froments

A ce moment de la saison, les températures, même nocturnes, étaient tellement élevées, que le froment levait en quelques jours, exposant les emblavures même assez tardives à l'infection primaire par les pucerons. La semaine du 10 au 16 novembre a été consacrée à parcourir les jeunes froments pour vérifier leurs niveaux d'infestation. Les situations se sont révélées très contrastées : en Wallonie, entre 0 et 5 % des plantes étaient occupées par des pucerons. A cette même époque, des niveaux de 20 % de plantes occupées étaient signalés par nos collègues de Flandre Occidentale (D. Wittouck ; INAGRO). De façon manifeste, le risque prenait un visage inédit.

16 novembre : avertissement exceptionnel

Le 16 novembre 2015, le CADCO a émis un avis signalant ce risque et la diversité des situations. Cet avis identifiait comme suit les situations ne présentant pas de risque :

- 1) escourgeon issu de semences traitées avec l'insecticide néonicotinoïde ARGENTO,
- 2) escourgeon de la variété Rafaela (tolérante à la jaunisse),
- 3) escourgeon ou froment traité en novembre à l'aide d'un insecticide pyréthrianoïde,
- 4) froment n'ayant levé qu'après le 10 novembre, date considérée à ce moment comme la fin des vols de pucerons.

Dans tous les autres champs, le risque existait et était fonction de l'abondance des pucerons.

Des vols de pucerons même en décembre : infestation et ré-infestation des champs

Lorsque cet avertissement du 16 novembre a été émis, on ne savait pas que décembre allait être tellement doux que des vols significatifs de pucerons se produiraient encore jusqu'à la fin de l'année. Ces vols extraordinairement tardifs ont permis une légère ré-infestation des emblavures, même celles qui avaient été traitées le plus tard (mi-novembre). Par la même occasion, et de façon inédite, des champs levés après le 15 novembre, ont été infestés.

Pas assez de froid ; avis de traitement à la sortie de l'hiver

Ces infestations ou ré-infestations tardives n'ont eu aucune conséquence dans les régions où la fin de l'hiver a été assez froid pour détruire les pucerons. En revanche, dans les régions les plus douces, et particulièrement dans les sites protégés des vents froids, des pucerons ont survécu, constituant des amorces d'infection post-hivernale. Cette situation, objectivée par des observations au champ effectuées début mars, a conduit le CADCO à conseiller le traitement insecticide de toutes emblavures de céréales où des pucerons pouvaient être trouvés, même en faible nombre. En effet, il est connu que l'infection par la jaunisse nanisante peut s'étendre très rapidement après l'hiver.

Bilan

Dans la plupart des régions, un seul traitement insecticide effectué vers le 10-15 novembre a suffi à maîtriser la jaunisse nanisante, seules quelques plages de un à deux mètres de diamètres pouvant se révéler çà et là. En revanche, dans les régions les plus chaudes,

L'infection post-hivernale s'est propagée après l'hiver, quelquefois jusqu'à atteindre 100 % de la surface, notamment dans les plaines de l'Escaut, entre Tournai et Courtrai. Dans cette région très touchée par la virose, l'examen de plusieurs situations (dates de semis, dates de traitements insecticides, niveaux d'infection) montre que les traitements conseillés par le CADCO, quand ils ont été appliqués, ont permis de maîtriser la jaunisse. Dans les situations les plus difficiles, l'infection post-hivernale n'a pas pu être bloquée avant la dernière décade de mars, en raison de l'impossibilité d'accéder aux terres. Dans pareils cas, des plages infectées de 0.5 à 1 mètre de diamètre se sont révélées au cours de la montaison, et ont vraisemblablement entraîné une légère perte de rendement.

Malgré le caractère atypique de l'épidémie de jaunisse nanisante en 2015-2016, le CADCO a pu avertir de la menace qui pesait sur les froments, d'abord à la mi-novembre, puis à la sortie de l'hiver.

Au seuil de cette nouvelle campagne qui pourrait être marquée par une pression élevée de cette virose, il est vivement recommandé de suivre les avertissements tout au long de la saison.

2.1.2 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.

Plus les vols se prolongent au-delà de la date de traitement, plus le risque de ré-infestation s'accroît. Lors d'automne prolongés, des manques de persistance d'efficacité peuvent également être observés de la part d'insecticides néonicotinoïdes appliqués par traitements de semences (ARGENTO, GAUCHO DUO, NUPRID). Dans tous les cas, il est donc important de bien vérifier l'absence de ré-infestation par les pucerons en fin d'automne.

2.1.3 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, comme c'est le cas cet automne.

2.1.4 Traitements insecticides autorisés pour lutter contre les pucerons vecteurs de jaunisse nanisante

Les Tableaux 2 et 3 présentent les traitements insecticides, appliqués par pulvérisation ou en traitement de semences, autorisés pour lutter contre les pucerons vecteurs de la jaunisse nanisante. L'application insecticide sur la semence ne doit rien avoir d'automatique. Elle ne se justifie qu'en réponse à des situations à risque.

3. Protection intégrée des semis et des jeunes emblavures

Tableau 2: Insecticides autorisés pour lutter contre les pucerons vecteurs de jaunisse nanisante. Les produits sont classés par composition.⁴

Composition	mise à jour 20/08/2016	Nom commercial	Formulation	numéro d'autorisation	dose maximum	nombre		avoine	épeautre	froment	orge	seigle	triticale	zone tampon / dérive (2)
						d'application	stade (1)							
1. Pyréthrinoides						par cycle ou par an	si autorisé, le nombre d'application maximum est précisé							
alpha-cyperméthrine 50 g/l	FASTAC			8958P/B	0,2 l/ha	max. 2		max. 2					20 m / 90 %	
beta-cyfluthrine 25 g/l	BULLDOCK 25 EC			9835P/B	0,3 l/ha	-		max. 1	-	max. 1			5 à 6 m	
cyperméthrine 100 g/l	CYTOX			8653P/B	0,2 l/ha								10 m	
cyperméthrine 200 g/l	CYPERSTAR			9727P/B	0,1 l/ha								1 à 6 m	
	SHERPA200 EC			8968P/B										
cyperméthrine 500 g/l	CYPERB			10357P/B	0,04 l/ha								20 m	
	CYTHRIN MAX			10106P/B										
deltaméthrine 25 g/l	DECIS EC 2,5			7172P/B	0,2 l/ha	max. 2	09-30	max. 2					5 à 6 m	
	DELTA PHAR	EC		10354P/B										
	MEZENE (anc. SCATTO)			10367P/B										
	PATRIOT			9207P/B										
	POLECI			10304P/B										
	SPLENDID, SPLENDOUR			9627P/B, 10466P/B								5 à 6 m		
esfenvalérate 25 g/l	SUMI ALPHA			8241P/B, 1041P/P	0,2 l/ha	max. 1		max. 1						
gamma-cyhalothrin 60 g/l	NEXIDE			10110P/B	0,075 l/ha			max. 1					20 m	
lambda-cyhalothrine 100 g/l	KARATE ZEON			9231P/B, 1067P/P	0,05 l/ha	max. 2	09-30	max. 2					5 à 6 m	
	KARIS 100 CS			10028P/B										
	KORADO 100 CS	CS		10377P/B										
	PROFI LAMBDA 100 CS anc. LIFE SCIENTIFIC LAMBDA-CYHALOTHRIN			9987P/B										
	NINJA			9571P/B										
	SPARVIERO			10179P/B										
lambda-cyhalothrine 50 g/l	LAMBDA 50 EC			9749P/B	0,1 l/ha								5 à 6 m	
	RAVANE 50	EC		9647P/B										
tau-fluvalinate 240 g/l	MAVRİK 2F *			7535P/B	0,2 l/ha	-	-						10 m	
zetacyperméthrine 100 g/l	FURY 100 EW			8476P/B	0,1 l/ha	max. 2	09-30						20 m	
	MINUET (anc. SATEL)	EW		9636P/B										
2. Carbamate														
pirimicarbe 50 % (3)	PIRIMOR		WG	6640P/B	0,25 kg/ha	max. 2	-	max. 2					1 à 6 m	
3. Pyréthrinoides + Carbamate														
lambda-cyhalothrine 5 g/l pirimicarbe 100 g/l	OKAPI **		EC	7978/B	0,75 l/ha	max. 1	-	max. 1					5 à 6 m	

Lire attentivement l'étiquette du produit avant toute utilisation et en cas de doute consulter le site phytoweb, <http://www.phytoweb.fgov.be>

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

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

(3) Les produits contenant du pirimicarbe ne se justifient que si les conditions sont chaudes et sèches.

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

⁴ Tableau composé et mis à jour le 20/08/2016 par Xavier Bertel (CADCO) à partir du site internet Phytoweb (www.phytoweb.fgov.be). Tout renseignement complémentaire peut être obtenu, par téléphone au 081/625.685, ou par courriel : cadcoasbl@cadcoasbl.be. Ce tableau est également consultable en ligne sur le site internet www.cadcoasbl.be.

Tableau 3: Traitements de semences autorisés contre les pucerons vecteurs de jaunisse nanisante.

Substance active (s.a.)	Appellation commerciale (formulation)	Teneur en s.a. (g/L)	Dose/100 kg semences
imidacloprid	NUPRID 600 FS (FS)	600	0,116 L
prothioconazole + clothianidine	ARGENTO (FS)	50 + 250	0,2 L
imidacloprid + prothioconazole	GAUCHO DUO (FS)	350 + 50	0,2 L

Ces produits ne sont pas autorisés en céréales de printemps. Ils n'ont pas d'efficacité envers la mouche grise.

2.1.5 Cécidomyie orange : danger pour 2017 !

Sans faire de tapage, la cécidomyie orange du blé a causé de gros dégâts en blé et en triticale cette année. Peu s'en sont rendu compte, mais dans le cortège des facteurs qui ont affecté les rendements en 2016, la cécidomyie orange a eu sa part.

Voilà plusieurs années consécutives que la cécidomyie orange du blé rencontre des conditions favorables à sa multiplication, grâce à la coïncidence entre l'émergence des jeunes adultes et de l'épiaison du blé. En juin 2015, des vols importants avaient déjà été observés. Toutefois, les pontes avaient été partiellement contrariées par le vent et les températures plutôt fraîches qui avaient marqué cette période critique. Les dégâts, quelquefois assez sérieux, avaient donc été limités par ces conditions.

En 2016, en revanche, tout a concouru en faveur de l'insecte : les émergences se sont produites alors que les premiers froments épiaient, et les pontes ont bénéficié de soirées orageuses, humides et douces, idéales pour l'activité de cet insecte. Ces soirées orageuses de la toute fin mai ont favorisé l'insecte mais ont également contrarié les traitements. Ainsi, les pontes ont atteint des niveaux très élevés dans de nombreux champs, tant en agriculture Bio qu'en conventionnelle, atteignant ou dépassant assez fréquemment les 20 larves par épi. De tels niveaux d'attaque peuvent conduire à des pertes de rendements de 15 à 25 quintaux par hectare, voire plus. Ces larves ont quitté les épis et sont actuellement dans le sol, bien protégées dans leur cocon. Elles constituent une réserve très abondante qui menace directement la saison prochaine.

Autre singularité de la saison 2016 : le parasitoïde principal de la cécidomyie orange, *Macroglenes penetrans*, a été très peu actif dans les champs, contrairement aux années précédentes. Ce deuxième élément accroît encore la menace que présente la cécidomyie orange pour la nouvelle saison céréalière : les réserves de cécidomyie orange sont très élevées, et ces dernières sont vraisemblablement très peu parasitées.

La cécidomyie orange a contribué aux très mauvais rendements fréquemment enregistrés en Wallonie en 2016.

Les très fortes populations de cécidomyie orange qui se sont constituées, et le caractère aléatoire de la lutte chimique en cas de mauvais temps, plaident en faveur du choix de variétés résistantes à cet insecte pour la saison à venir.

Plusieurs variétés de blé ont la particularité de résister à la cécidomyie orange. Ces variétés ne permettent pas aux larves de s'alimenter, et ces dernières meurent à un stade très précoce. Un certain dégât peut toutefois être provoqué par ces attaques avortées lorsque les pontes sont abondantes. Toutefois, ce dégât est sans commune mesure avec celui que provoquent les larves parvenant jusqu'au terme de leur développement sur les variétés sensibles. L'intérêt de la résistance est double : un meilleur comportement en cas d'attaque, et le fait de ne pas permettre la multiplication de toute une génération. La culture de variétés résistantes est donc aussi une mesure d'assainissement des sols.

La liste des variétés résistantes à la cécidomyie orange du blé est reprise dans le chapitre « Variétés » et est disponible sur le site du CADCO : <http://cadcoasbl.be>

2.2 Limaces

Avant la levée, il est **très rare** que des traitements molluscicides (contre limaces,...) se justifient en céréales. Seules de fortes infestations doublées de mauvaises conditions de semis (grains mal couverts) peuvent justifier une éventuelle protection à ce stade.

Après la levée, la nécessité d'une intervention molluscicide peut être appréciée très facilement : tant que la culture progresse, il n'y a aucune raison d'appliquer des traitements chimiques, même lorsque les limaces sont nombreuses. En effet, une culture qui progresse est chaque jour moins vulnérable aux limaces ; c'est donc au début de son développement qu'une emblavure doit être surveillée. Si elle tend à stagner ou à régresser sous l'effet du broutage (effilochement typique des feuilles), un traitement molluscicide s'impose. Si elle progresse et verdit, elle ne court aucun risque, même si les limaces sont nombreuses. C'est donc à son **sens de l'observation** qu'il faut se fier pour déterminer la pertinence d'un traitement.

Les dégâts de limaces sont rarement distribués de façon homogène ; il est souvent suffisant de ne traiter que les plages les plus infestées (bords de champs, zones caillouteuses, affleurements d'argile, etc.).

Tableau 4: Molluscicides autorisés en céréales pour lutter contre les limaces.⁵

 mise à jour 20/08/2016 Nom commercial	numéro d'autorisation	Formulation	Composition	Stade d'application	Zone tampon (Région wallonne)	Dose (maximum)	Nombre d'applications par an
ARIONEX GRANULAAT - GRANULE	4044P/B	GB	6 % métaldehyde (*)	semis à fin tallage	1 à 6 m	5 à 7 kg/ha	-
LIMASLAK PRO <i>Anciennement : LIMASLAK</i>	6511P/B						
LIMATEX	10248P/B						
LIMORT	4305P/B						
LIMPERAX	10323P/B						
METAREX INOV	10204P/B	GB	4 % métaldehyde (*)			5 kg/ha	1 à 3 avec un intervalle de 5 jours
NEU 1181M	9724P/B	GB	3 % phosphate de fer	-	1 à 6 m	7 kg/ha	max.4
DERREX	9904P/B						
SLUXX <i>Anciennement : FERROX</i>	9722P/B						

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 de 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).

2.3 Mouche grise

Comme le précédent, l'hiver 2015-2016 a été très défavorable à la survie de la mouche grise. Comme cela avait été pronostiqué en février (Livre Blanc 2016), aucun dégât n'a été observé au printemps dernier, malgré des niveaux de pontes assez élevés mesurés avant l'hiver. Depuis la fin-août, des prélèvements de sol destinés à la mesure des niveaux de pontes sont néanmoins effectués dans différentes régions céréalières du pays. A l'heure de terminer la rédaction de cet article (20/08/2016), aucun résultat n'est encore connu. Le lecteur est donc invité à se référer aux avertissements qui seront émis par le CADCO.

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.

⁵ Tableau composé et mis à jour le 20/08/2016 par Xavier Bertel (CADCO) à partir du site internet Phytoweb (www.phytoweb.fgov.be). Tout renseignement complémentaire peut être obtenu, par téléphone au 081/625.685, ou par courriel : cadcoasbl@cadcoasbl.be. Ce tableau est également consultable en ligne sur le site internet www.cadcoasbl.be.

Tableau 5: Traitements de semences autorisés contre la mouche grise des céréales.

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

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

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

- Précédent betterave.
- Semis tardifs (à partir de début novembre, aggravation du risque jusqu'au semis de printemps, les plus menacés).

3 Lutte contre les mauvaises herbes

3.1 Traitements herbicides d'automne

3.1.1 Quelles conditions l'automne dernier ?

Les mois de septembre et d'octobre 2015 ont présenté des températures normales tandis que le mois de novembre fut très anormalement chaud. Les précipitations anormalement faibles du mois d'octobre ont été compensées par celles, anormalement élevées du mois de novembre. Ces conditions furent propices au semis et au désherbage des céréales.

Le mois de décembre fut exceptionnellement chaud et il a fallu attendre la mi-janvier, marqué par des précipitations hivernales, pour connaître un premier épisode de froid.

3.1.2 Résultats des essais 2015-2016

Dès l'automne 2015, quatre essais ont été implantés en céréales d'hiver à Sart-Saint-Laurent (escourgeon - région de Fosses-la-Ville), Tourinne (escourgeon - région de Hannut), Orp-Jauche (froment - région de Hannut) et Biesmerée (froment - région de Mettet).

Protocole

Deux périodes de traitements ont été étudiées : le stade 1 à 2 feuilles (en escourgeon et en froment) et le stade fin tallage au printemps (exclusivement en escourgeon). Au stade 1 à 2 feuilles, les traitements comparés étaient le MALIBU, le HEROLD SC et le LIBERATOR, ce dernier étant également associé à quelques partenaires. En escourgeon, des traitements réalisés au printemps essentiellement basés sur l'AXIAL et certains programmes ont également été testés. Le détail de ces traitements (produits, doses, mélanges réalisés) est disponible dans la Figure 1. La composition de tous les produits utilisés est décrite dans le Tableau 6.

Tableau 6: Composition des produits utilisés.

Produit	Formulation	Composition
ACTIROB B	EC	812 g/L huile de colza estérifiée
AXIAL	EC	50 g/L pinoxaden + 12.5 g/L safener
CTU500SC	SC	500 g/L chlortoluron
DEFI	EC	800 g/L prosulfocarbe
FOXTROT	EW	69 g/L fenoxaprop + 34.5 g/L safener
IPU500SC	SC	500 g/L isoproturon
HEROLD SC	SC	400 g/L flufenacet + 200 g/L diflufenican
LIBERATOR	SC	400 g/L flufenacet + 100 g/L diflufenican
MALIBU	EC	300 g/L pendimethaline + 60 g/L flufenacet
STOMP AQUA	CS	455 g/L pendimethaline

Le Tableau 7 reprend les dates d'application ainsi que la flore présente au moment de la dernière pulvérisation.

Tableau 7: Dates d'application et flore présente

Essai	Culture	Dates d'application		Flore présente lors de la dernière application (pl./m ²)
		Stade 1-2 feuilles Automne	Stade fin tallage Printemps	
Sart-Saint-Laurent	Escourgeon	26/10/2015	24/03/2016	600 vulpins (BBCH 21-25)
Tourinne	Escourgeon	19/10/2015	24/03/2016	185 vulpins (BBCH 25-29)
Orp-Jauche	Froment	05/11/2015	-	8 vulpins (BBCH 10)
Biesmerée	Froment	12/11/2015	-	105 vulpins (BBCH 11)

Comment lutter efficacement contre le vulpin ?

Dans nos essais, les efficacités obtenues par les traitements à base de *flufenacet* réalisés au stade 1-2 feuilles furent, cette année encore, décevants. En effet, le HEROLD SC (2 essais), le MALIBU (4 essais) et le LIBERATOR (4 essais) présentaient des efficacités moyennes de 20, 21 et 39%, respectivement. Ces moyennes, anormalement faibles, sont dues aux résultats catastrophiques observés pour tous les traitements dans l'essai de Sart-Saint-Laurent et à l'efficacité nulle du MALIBU observée dans l'essai de Biesmerée.

3. Protection intégrée des semis et des jeunes emblavures

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 était limité (-2%, 2 essais), celui de du DEFI (+14%, 4 essais) était plus intéressant. En escourgeon, l'ajout d'AXIAL (2 essais, *non agrée à ce stade !*) permettait d'améliorer le résultat de 23% mais cela restait insatisfaisant (46%).

Dans les deux essais réalisés en escourgeon, le mélange AXIAL + CTU500SC + IPU500SC appliqué au printemps proposait une efficacité moyenne de 57% tandis que le mélange AXIAL + FOXTROT montrait 54% d'efficacité. Considérant le seul essai de Tourinne, l'AXIAL était en retrait par rapport à ces deux mélanges.

En escourgeon, les programmes mettant en œuvre le mélange AXIAL + CTU500SC + IPU500SC au printemps (56-58%) étaient tous plus efficaces que ceux mis œuvre avec le mélange AXIAL + FOXTROT (51-54%), quel que soit le traitement d'automne appliqué.

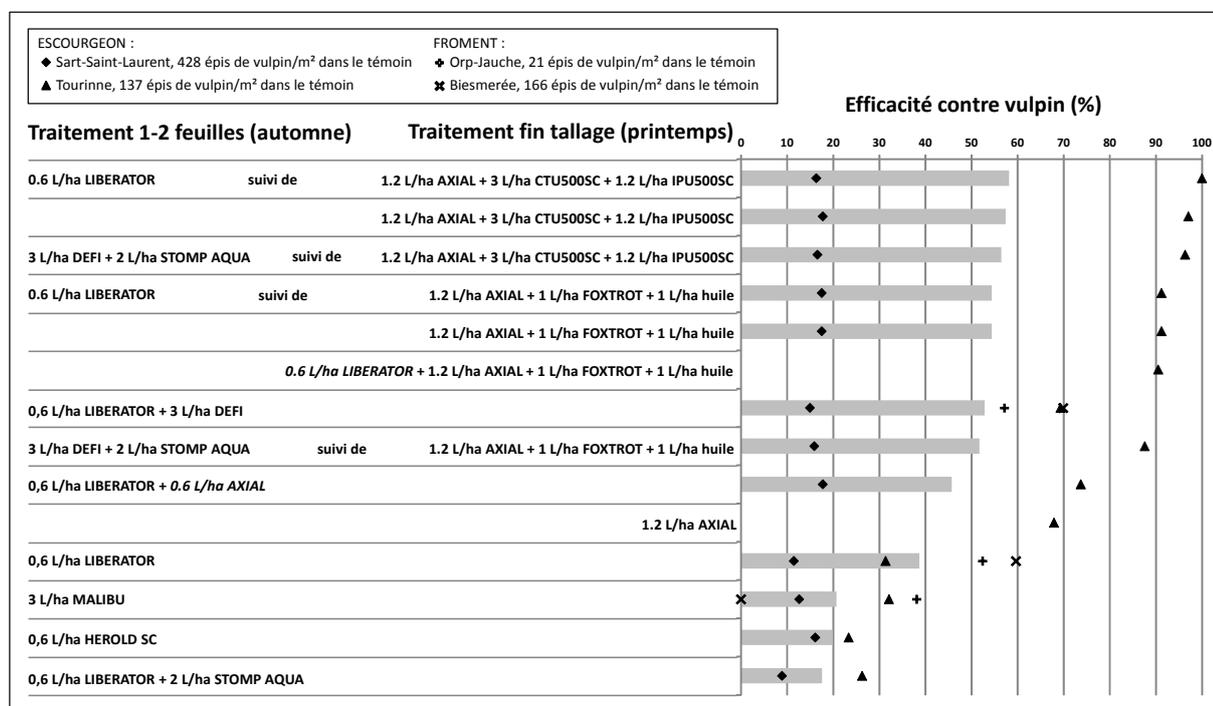


Figure 1 : Résultats du comptage des épis de vulpins en fin de saison. En italique, les produits non agrées au stade d'application considéré.

Conclusions

- En escourgeon, les deux sites d'essais ont montré des réponses fort différentes. À Sart-Saint-Laurent, aucun traitement n'atteignait 20% d'efficacité. À Tourinne, les résultats correspondaient mieux à ce qui était attendu, mais les traitements d'automne étaient décevants. Les résultats catastrophiques de Sart-Saint-Laurent pourraient s'expliquer par les conditions de l'année (cf. paragraphe suivant), l'infestation présente (plus de 600 vulpins /m² au moment de l'application !) et la présence

éventuelle de vulpin résistant (le site a déjà connu des échecs de désherbage par le passé). Des analyses sont en cours.

- Comme l'année dernière, les produits à base de *flufenacet* (LIBERATOR, HEROLD SC et MALIBU) appliqués au stade 1 à 2 feuilles ont déçu dans nos essais. On le sait, ces produits nécessitent une humidité suffisante et ne doivent pas être appliqués sur des vulpins dépassant le stade 1 feuille. Cette année fut en outre marquée par une arrière-saison anormalement chaude, favorisant le développement, notamment racinaire, des vulpins. Ce développement inhabituel a pu contrarier le fonctionnement de ces produits en permettant au vulpin d'"échapper" au produit (sélectivité de position). 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. Avec le retrait de l'*isoproturon* (cfr encadré), le DEFI semble être le seul à montrer un intérêt certain en termes d'efficacité. Il peut cependant 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, *non agréés à ce stade !*). En essais, ce type de solution a démontré son efficacité.
- En escourgeon, lors d'une application au stade début tallage (non testé cette année), 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. 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.
- Lors d'une application au printemps, l'emploi d'AXIAL à la dose maximale autorisée (1,2 L/ha) est incontournable mais peut malgré tout se révéler insuffisant pour lutter contre les graminées (68%, essai de Tourinne). L'ajout d'un partenaire est dès lors nécessaire, qu'il soit foliaire comme le FOXTROT (+23%, essai de Tourinne), ou racinaire comme le mélange CTU500 SC + IPU500SC (+29%, essai de Tourinne). En escourgeon, il n'existe pas d'autre partenaire valable et cette année, le choix du racinaire semblait constituer la meilleure option.
- Cette année, au vu de la faible efficacité proposée par les traitements d'automne, l'efficacité **des programmes était essentiellement apportée par la composante printanière** (cf. essai de Tourinne). A noter que, dans les essais, la perfection ne fut atteinte qu'une seule fois : à Tourinne, lors du programme LIBERATOR suivi de AXIAL + CTU500SC + IPU500SC.

La dernière chance d'utiliser les produits à base d'*isoproturon* !

Suite à la décision de non-renouvellement de l'approbation de l'*isoproturon* au niveau européen, toutes les autorisations des produits à base de cette substance active seront retirées. Concrètement, le négoce ne pourra plus vous fournir de produits à base d'*isoproturon* après le 30 septembre de cette année et vous ne pourrez plus les appliquer après le 31 mai 2017. En outre, l'usage de l'*isoproturon* est interdit à l'automne et limité à 1,2 L/ha au printemps. Cela signifie que la sortie d'hiver 2017 constitue la dernière occasion de vider les stocks d'*isoproturon*.

Tous les produits contenant de l'*isoproturon* sont concernés : ARELON L, AUGUR, CALIPURON, IPFLO SC, ISO-CALLIOPE, PROTUGAN 500 SC, HERBAFLEX et JAVELIN.

3.2 Désherbage de l'escourgeon : recommandations

Semés fin septembre - début octobre, les escourgeons et les orges d'hiver commencent à taller fin octobre - début novembre. C'est donc à cette période 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 en automne. 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.

En fonction des stades de développement atteints par la culture et par la flore adventice, il existe une série de possibilités recommandées pour lutter contre les mauvaises herbes durant l'automne. Celles-ci sont reprises dans le Tableau 8 ci-dessous.

Les traitements de préémergence 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.

Les urées substituées (*chlortoluron*) sont des herbicides racinaires 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). Ils sont très sélectifs de l'escourgeon et particulièrement efficaces sur les graminées annuelles dont le vulpin et les dicotylées classiques comme le mouron des oiseaux et la camomille.

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 *pendimethaline*, l'*isoxaben*, le *diflufenican* ou le *beflubutamide* complètent idéalement les urées substituées ou le *prosulfocarbe* en élargissant leur spectre anticotylées aux VVL (mais pas au gaillet gratteron) et en renforçant leur activité sur les graminées. Ces herbicides doivent être appliqués quand les adventices sont encore relativement peu développées (maximum 2 feuilles, BBCH 12). Le *diflufenican* est peu efficace sur camomille. 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 après la levée de la culture (sélectivité !) mais avant que les adventices ne soient trop développées (efficacité !). Pour obtenir un spectre complet, il est associé au *diflufenican* dans le HEROLD SC et le LIBERATOR ou à la *pendimethaline* dans le MALIBU. Ces produits permettant de lutter contre des adventices de petite taille ou non encore germées doivent être appliqués sur une culture d'escourgeon dont les racines sont suffisamment profondes et hors d'atteinte. Les camomilles et les gaillets peuvent échapper à ce traitement.

Tableau 8: Traitements automnaux recommandés en culture d'escourgeon. Les substances actives sont renseignées en *italique* et les spécialités commerciales en MAJUSCULES. Les spécialités commerciales ne sont pas indiquées lorsqu'il en existe plusieurs

Développement de la culture :	Préémerg. BBCH 00	1 feuille BBCH 11	2 feuilles BBCH 12	3 feuilles BBCH 13	Tallage BBCH 21
Cibles: graminées et dicotylées classiques					
<i>chlortoluron</i>	3 - 3.25 L/ha				3 L/ha
<i>prosulfocarbe</i>		4 - 5 L/ha			
Cibles: dicotylées					
<i>isoxaben</i> (AZ 500)		0.15 L/ha			
<i>diflufenican</i>		0.375 L/ha			
Cibles: graminées et dicotylées					
<i>chlortoluron</i> et AZ 500	3 et 0.15 L/ha				
<i>chlortoluron</i> et <i>pendimethaline</i> (STOMP)	2 et 2 L/ha				
<i>prosulfocarbe</i> et AZ 500		4 - 5 et 0.15 L/ha			
<i>flufenacet</i> + <i>diflufenican</i>			0.6 L/ha		
<i>flufenacet</i> + <i>pendimethaline</i> (= MALIBU)			3 L/ha		
Cibles: jouets du vent et dicotylées					
<i>flurtamone</i> + <i>diflufenican</i> (= BACARA)		1 L/ha			
Cibles: graminées					
<i>pinoxaden</i> + safener (= AXIAL ou AXEO)				0.9 L/ha	
<i>fenoxaprop</i> + safener (= FOXTROT)				1 L/ha	
Optimum		Conseillé	Possible	Non conseillé	

En culture d'escourgeon, seuls deux produits contiennent un antigaminées spécifique : le FOXTROT et l'AXIAL (ou AXEO). Le FOXTROT contient du *fenoxaprop*, comme le PUMA S EW (qui n'est pas agréé en escourgeon !). L'AXIAL (ou AXEO), arrivé sur le

marché plus récemment est composé de *pinoxaden*. La lutte contre les graminées développées, voire très développées (BBCH 25-29), repose donc uniquement sur ces deux herbicides (pas de sulfonilurée antigaminées en escourgeon !).

3.3 Désherbage du froment d'hiver : recommandations

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 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. Il existe, en fonction du stade de développement atteint par la culture et par la flore adventice en présence, une série de possibilités pour lutter contre les mauvaises herbes durant l'automne. Celles-ci sont reprises dans le Tableau 9.

Les traitements de préémergence doivent être choisis sur base de l'historique de la parcelle (type d'adventices à combattre). Adapté à la parcelle, ce type de traitement donne souvent pleine satisfaction.

Les urées substituées (*chlortoluron*) sont des herbicides racinaires dont le comportement est fortement influencé par la pluviosité et le type de sol (teneur en matière organique notamment). Leur persistance d'action est faible car ils disparaissent rapidement pendant la période hivernale. Ils sont très sélectifs du froment (excepté aux stades 1 à 3 feuilles, BBCH 11-13) et efficaces contre les graminées annuelles peu développées, dont le vulpin, et les dicotylées classiques comme le mouron des oiseaux et la camomille. Le *chlortoluron* ne peut cependant être utilisé que sur des variétés tolérantes. Bien que ne constituant plus une référence contre graminées, le *prosulfocarbe* reste un complément éventuel efficace sur certaines graminées et dicotylées annuelles dont les lamiers et les véroniques. De plus, il reste très valable contre le gaillet gratteron.

L'*isoxaben* agit sur l'ensemble des dicotylées, y compris les moins sensibles aux urées dont les VVL (violette, véroniques, lamiers). Il est par contre inefficace sur le gaillet. Le *diflufenican* et le *beflubutamide* présentent un spectre semblable à l'*isoxaben*, à l'exclusion

de la camomille contre laquelle ils sont peu efficaces. De par leur spectre, ils complètent efficacement les urées substituées (sauf en ce qui concerne le gaillet) et le *prosulfocarbe*. L'association du *diflufenican* avec la *flurtamone* pour former le BACARA élargit le spectre sur les renouées et surtout sur le jouet du vent. Tous ces herbicides doivent être appliqués quand les adventices sont encore peu développées (maximum 2 feuilles, BBCH 12).

Le *flufenacet*, actif contre les graminées et quelques dicotylées, doit être appliqué après la levée de la culture pour des raisons de sélectivité mais avant que les adventices ne soient trop développées, pour demeurer efficace. Pour obtenir un spectre plus complet, il est associé au *diflufenican* dans le HEROLD SC et le LIBERATOR ou à la *pendimethaline* dans le MALIBU. Ces produits, permettant de lutter contre des adventices de petite taille ou même non-germées, doivent être appliqués sur une culture de froment dont les racines sont suffisamment profondes afin de n'être plus exposées au produit. Les camomilles et les gaillets peuvent échapper à ce traitement.

En raison de conditions climatiques rarement favorables en fin d'automne, les traitements de postémergence au stade début tallage (BBCH 21) sont à déconseiller. En effet, les traitements risquent de manquer de sélectivité en cas de précipitations importantes.

Tableau 9: Traitements automnaux recommandés en froment d'hiver. Les substances actives sont renseignées en italique et les spécialités commerciales en MAJUSCULES. Les spécialités commerciales ne sont pas indiquées lorsqu'il en existe plusieurs

Développement de la culture :	Préém. BBCH 00	1 feuille BBCH 11	2 feuilles BBCH 12	3 feuilles BBCH 13	Tallage BBCH 21
Cibles: graminées et dicotylées classiques					
<i>chlortoluron</i> (°)	3 - 3.25 L/ha				
<i>prosulfocarbe</i>		4 - 5 L/ha			
Cibles: dicotylées					
<i>isoxaben</i> (AZ 500)		0,15 L/ha			
<i>diflufenican</i>		0.375 L/ha			
Cibles: graminées et dicotylées					
<i>chlortoluron</i> et AZ 500	3 et 0.15 L/ha				
<i>prosulfocarbe</i> et AZ 500		4 - 5 et 0.15 L/ha			
<i>flufenacet</i> + <i>diflufenican</i>			0.6 L/ha		
<i>flufenacet</i> + <i>pendimethaline</i> (= MALIBU)		3 L/ha			
Cibles: jouets du vent et dicotylées					
<i>flurtamone</i> + <i>diflufenican</i> (= BACARA)		1 L/ha			
(°) chlortoluron : attention à la sensibilité variétale					
Optimum		Conseillé	Possible		Non conseillé

4. VARIETES DE CEREALES EN AGRICULTURE BIOLOGIQUE

M. Abras¹, J. Legrand², O. Mahieu³, A. Degavre³, S. Gofflot⁴, P. Lison³, Y. Reusen⁵, G. Sinnaeve⁴

1	Présentation du réseau d'essai 2016.....	2
2	Froment.....	2
3	Triticale.....	8
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

⁵ Station provincial d’analyse agricole - Province de Liège.

1 Présentation du réseau d'essai 2016

Le réseau d'essais d'évaluation de variétés de céréales en conduite biologique mis en place par le CPL-VEGEMAR, le CARAH et le CRA-W, comprenait en 2016 trois sites d'expérimentation : Horion-Hozémont, Chièvres et Rhisnes. Ces essais comprenaient 33 variétés de froment, 11 de triticale et 4 d'épeautre.

Les parcelles d'essais sont menées chez des agriculteurs bio avec des itinéraires techniques différents. Un bref descriptif des caractéristiques des parcelles d'essai est présenté dans le Tableau 1.

Tableau 1 : Caractéristiques des parcelles d'essais 2016.

Localisation	Date de semis	Précédent	Reliquat 0-90 cm (uN/ha)	Fumure N	Récolte
Horion-Hozémont	29-oct	Pomme de terre	7	Epeautre: 40 uN Froment - Triticale: 70 uN	8-août 9-août
Ath	30-oct	Prairie temporaire	56	80 uN	1-août
Rhisnes	5-nov	Epinard	19	60 uN	7-août

2 Froment

2.1 Rendements

Les rendements dans les essais de froment bio sont très faibles par rapport aux années précédentes, avec une moyenne des témoins de 4040 kg/ha contre 7700 kg/ha en 2015 et 7030 kg/ha en 2014.

Les rendements par variété sont présentés dans la figure et le tableau ci-après.

La Figure 1 présente, par variété, la moyenne des rendements des trois sites et permet de visualiser la variabilité des rendements d'un site à l'autre. Le Tableau 2 détaille les rendements par site et permet de comparer les moyennes de l'année 2016 avec celles mesurées ces trois dernières années.

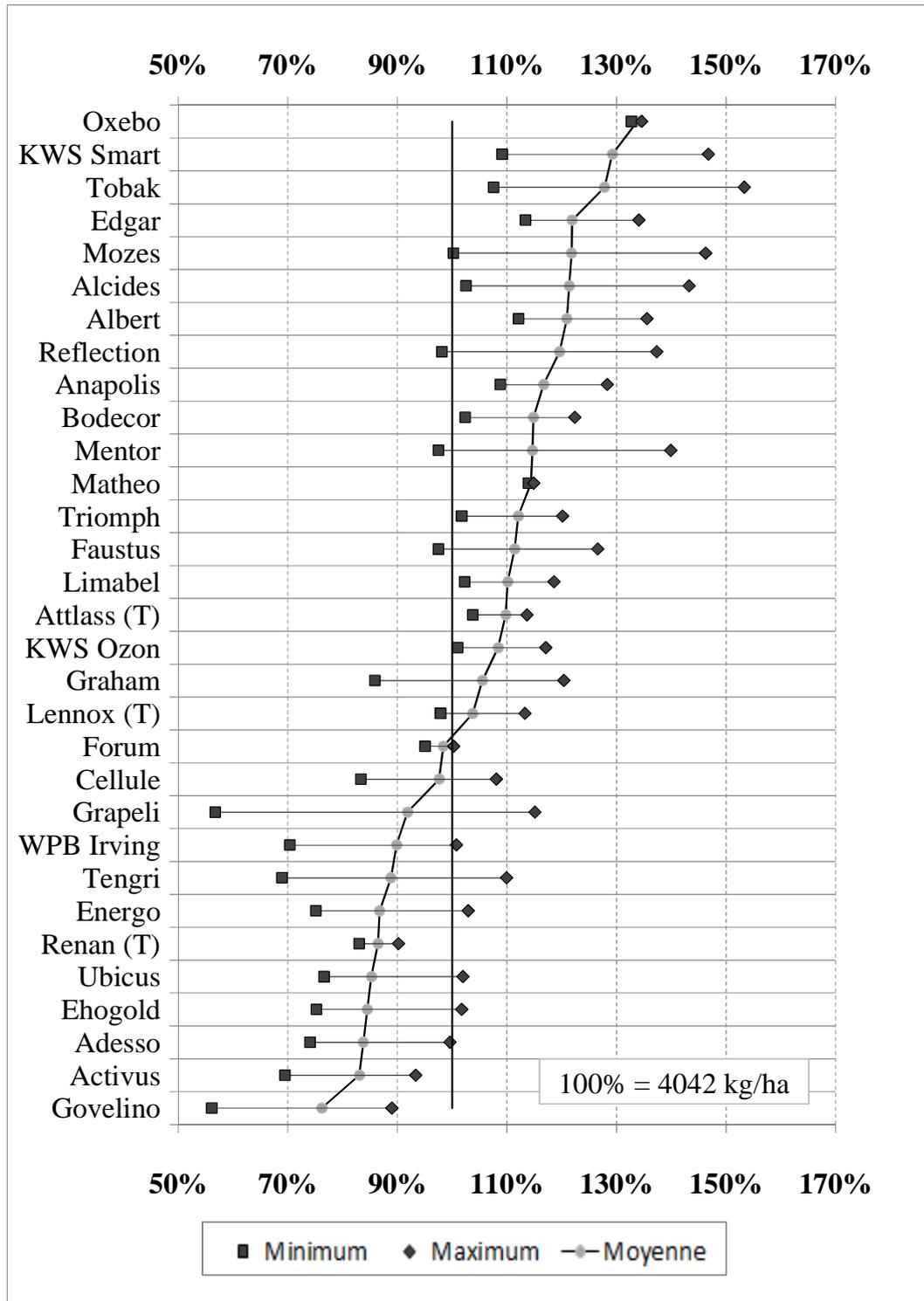


Figure 1 : Rendements mesurés en 2016 sur les 3 sites d'essais en froment biologique. Pour chaque variété, les valeurs sont exprimées en pourcentage de la moyenne des trois mêmes témoins présents dans chaque essai (ATTLASS, LENNOX et RENAN). Les rendements minimum et maximum donnent un aperçu de la variabilité des résultats d'un site à l'autre pour une variété.

D'une manière générale, les écarts de rendements d'un site à l'autre sont très élevés, à l'exception de certaines variétés comme OXEBO, EDGAR, ALBERT, ANAPOLIS, MATHEO, ATLASS, FORUM et RENAN. OXEBO, EDGAR, ANAPOLIS et RENAN avaient déjà montré ce comportement intéressant en 2015. Ces faibles écarts de rendements mettent en évidence la robustesse de ces variétés aux différentes conditions qu'elles peuvent rencontrer au cours d'une année, ce qui en fait un critère d'importance en agriculture biologique. La plupart des variétés testées depuis au moins deux ans donnent des rendements relatifs plus élevés que les années précédentes (pourcentages calculés par rapport à la moyenne des rendements des trois témoins choisis : ATTLASS, RENAN et LENNOX). Cependant, les variétés CELLULE, ENERGO, FORUM et UBICUS perdent un peu de terrain par rapport aux années précédentes.

2.2 Qualités technologiques

Contrairement aux deux dernières années, les teneurs en protéines, détaillées dans le Tableau 3, sont relativement élevées (entre 9,2 et 13,1%), en relation avec les faibles rendements obtenus. Les poids spécifiques sont quant à eux nettement plus faibles qu'en 2015, sans aucun doute dus au faible remplissage des épis (mauvaise fécondation, fusariose). L'indice Zélény est comparable à celui des années précédentes. Les variétés ACTIVUS, ADESSO, EHOGLD, ENERGO, GOVELINO, RENAN, TENGRI et UBICUS montrent des valeurs de qualité intéressantes pour la panification avec des teneurs en protéines supérieures à 12,5% et, à l'exception de TENGRI, des rapports Z/P > 3. Ces huit variétés sont également celles qui donnent les rendements les plus faibles.

Les moyennes des valeurs de Hagberg sont relativement correctes même si plus faibles que les dernières années. Ces indices sont beaucoup plus faibles sur le site de Rhisnes.

2.3 Comportement des variétés face aux maladies

Les cultures en 2016 n'ont pas été épargnées par les maladies. Elles ont été très présentes aussi bien sur le feuillage que sur les épis. La sensibilité des variétés aux maladies est présentée dans le Tableau 4. Les valeurs de ce tableau représentent pour chaque maladie et par variété la cotation moyenne annuelle la plus faible rencontrée depuis 2013. Même si les cotations obtenues lors des observations sur feuilles ne sont pas particulièrement sévères, ces maladies se sont déclarées très tôt et ont persisté durant toute la saison. La fusariose conjuguée aux vols de cécidomyie orange ont ensuite pris le relais et ont achevé de faire chuter les rendements. Aucune variété n'a été totalement épargnée par la fusariose, même si certaines ont été moins touchées, comme MOZES, OXEBO, EDGAR et KWS SMART.

Tableau 2 : Rendements mesurés en 2016 dans les 3 sites d'essais et comparaison des moyennes de 2016 avec les moyennes des trois dernières années. Les rendements sont exprimés en pourcents par rapports à la moyenne des trois mêmes témoins dans chaque site d'essai (T = ATTLASS, LENNOX, RENAN).

Variétés	2016				2014-2016	
	Rhisnes	Horion	Ath	Moyenne 3 sites	Moyenne	Nombre d'années d'essais
	% témoins				% témoins	
Activus	86	69	93	83	83	1
Adesso	74	78	100	84	86	2
Albert	115	136	112	121	121	1
Alcides	118	143	103	121	113	2
Anapolis	109	128	113	117	112	2
Atlass (T)	112	114	104	110	111	3
Bodecor	122	120	102	115	113	2
Cellule	108	102	83	98	102	2
Edgar	118	134	113	122	114	3
Ehogold	77	75	102	85	85	1
Energo	75	82	103	87	93	3
Faustus	110	127	97	111	109	2
Forum	95	100	100	98	102	2
Govelino	56	89	84	76	76	1
Graham	110	120	86	106	106	1
Grapeli	115	104	57	92	92	1
KWS Ozon	101	117	107	108	108	1
KWS Smart	132	147	109	129	120	2
Lennox (T)	98	100	113	104	103	3
Limabel	110	119	102	110	105	2
Matheo	114	115	114	114	109	2
Mentor	107	140	97	115	115	1
Mozes	119	146	100	122	116	3
Oxebo	133	134	135	134	119	3
Pionier	96		75	86	99	3
Reflection	123	137	98	120	120	1
Renan (T)	90	86	83	86	86	3
Sofolk	85		95	90	90	1
Tengri	69	88	110	89	88	2
Tobak	123	153	108	128	128	1
Triumph	114	120	102	112	109	2
Ubicus	77	77	102	85	91	3
WPB Irving	101	70	98	90	90	1
Moy T (kg/ha)	4273	3588	4264	4042	6352	

(T) = Témoins

4. Variétés de céréales en agriculture biologique

Tableau 3 : Résultats pluriannuels de qualité technologique des froments bio mesurés entre 2014 et 2016. Poids spécifique, teneur en protéines, rapport Z/p, indices Zélény et Hagberg.

Variétés	PS (kg/hl)	Teneur prot (%)			Zélény (ml)			Z/P	Hagberg (s)
	2016	2016	2015	2014	2016	2015	2014	2016	2016
	3 sites	3 sites	3 sites	3 sites	2 sites	3 sites	3 sites		2 sites
Activus	70,4	12,6			41			3,3	251
Adesso	75,6	13,1	11,4		50	43		3,8	260
Albert	72,0	10,1			20			2,0	302
Alcides	71,1	10,2	9,4		17	15		1,7	274
Anapolis	71,7	11,2	9,9		32	23		2,9	217
Atlass (T)	69,3	11,2	9,5	9,6	33	28	23	2,9	195
Bodecor	70,9	10,1	9,0		17	11		1,6	254
Cellule	70,0	11,2	9,6		32	27		2,9	288
Edgar	71,7	10,6	9,5	9,1	27	26	25	2,5	296
Ehogold	75,8	12,7			46			3,6	257
Energo	74,9	13,0	11,0	10,8	40	35	27	3,1	249
Faustus	70,5	10,9	9,4		31	24		2,9	311
Forum	70,2	11,1			24			2,2	247
Govelino	76,5	13,1			42			3,2	157
Graham	66,6	10,4			24			2,3	257
Grapeli	69,5	11,0			23			2,1	271
KWS Ozon	68,5	11,0			34			3,1	292
KWS Smart	72,2	9,2	9,0		18	14		1,9	257
Lennox (T)	72,4	11,9	10,4	10,7	38	32	28	3,2	327
Limabel	69,8	11,1	10,0		25	19		2,2	244
Matheo	71,5	10,3	9,7		25	27		2,4	228
Mentor	73,0	10,5			31			3,0	282
Moze	71,9	10,4	9,4	9,0	27	23	19	2,6	209
Oxebo	72,7	10,4	9,8	8,9	26	25	22	2,5	266
Pionier	74,2	11,5	10,1	9,8	38	32	29	3,4	293
Reflection	67,4	9,8			16			1,6	236
Renan (T)	70,4	12,8	11,7	11,7	45	35	35	3,5	254
Sofolk	73,0	12,0			35			2,9	281
Tengri	76,7	12,8	11,9		36	37		2,8	235
Tobak	67,6	10,1			26			2,6	264
Triumph	66,5	10,5	9,7		29	25		2,8	251
Ubcus	71,4	13,0	11,5	11,2	39	33	30	3,0	267
WPB Irving	65,6	11,6			29			2,5	271
Moyenne témoins	71,9	12,0	10,5	10,6	38	32	29	3,2	258

(T) = Témoins

Tableau 4 : Résistance des variétés de froment aux différentes maladies observées entre 2014 et 2016. Résistances exprimées sur une échelle de 1 à 9 sur laquelle une cote de 9 correspond à l'absence de symptôme pour une maladie donnée.

Variétés	Rouille jaune	Septoriose	Rouille brune	Oïdium	Fusariose	Variétés
<i>Variétés présentes dans les essais depuis 3 ans au moins - 9 sites</i>						
Atlass (T)	7,9	7,0	7,8	6,1	3,6 (2,3)	Atlass (T)
Edgar	7,6	6,5	6,3	8,8	6,5 (2,0)	Edgar
Energo	6,1	6,9	7,5	8,4	5,1 (3,5)	Energo
Lennox (T)	6,7	6,0	7,8	7,4	3,4 (1,8)	Lennox (T)
Mozes	7,8	7,1	7,8		7,1	Mozes
Oxebo	6,1	6,6	7,3	8,5	6,2 (5,5)	Oxebo
Pionier	4,0	5,3	5,7		6,4	Pionier
Renan (T)	6,7	5,8	7,7	7,1	3,7	Renan (T)
Ubicus	7,9	6,0	7,8		3,4	Ubicus
<i>Variétés présentes dans les essais depuis 2 ans - 6 sites</i>						
Adesso	3,9	4,5	8,0		3,7	Adesso
Alcides	8,8	6,5	7,3		4,8	Alcides
Anapolis	8,9	5,8	4,3		5,2	Anapolis
Bodecor	8,3	7,0	6,8		5,1	Bodecor
Cellule	7,8	6,5	5,0		2,6	Cellule
Faustus	7,9	6,3	3,5		4,8	Faustus
Forum	7,9	7,1	6,2		5,3	Forum
KWS Smart	7,7	7,0	7,5		7,4	KWS Smart
Limabel	8,0	6,5	7,8		4,9	Limabel
Matheo	8,1	6,2	3,3		5,0	Matheo
Tengri	7,4	6,8	7,5		5,0	Tengri
Triumph	8,4	6,0	7,8		3,4	Triumph
<i>Variétés présentes dans les essais en 2016 uniquement - 3 sites</i>						
Activus	7,8	7,0	7,7		3,8	Activus
Albert	8,6	7,5	8,4		5,7	Albert
Ehogold	7,4	7,3	8,2		5,3	Ehogold
Govelino	4,8	6,5	7,8		5,1	Govelino
Graham	8,0	7,2	7,0		4,6	Graham
Grapeli	5,6	7,9	8,5		3,4	Grapeli
Kws Ozon	8,5	7,1	7,5		3,5	Kws Ozon
Mentor	8,5	7,3	7,3		4,7	Mentor
Reflection	5,9	7,1	8,6		4,4	Reflection
Sofolk	8,7	7,7	8,5		2,6	Sofolk
Tobak	8,9	7,0	5,0		5,1	Tobak
Wpb Irving	6,9	7,5	8,3		3,0	Wpb Irving

() = les valeurs entre parenthèses représentent les cotations fusariose de l'année 2013 pour les variétés déjà présentes dans les essais

2.4 Conclusion : Séparer le bon grain de l'ivraie

Les rendements faibles s'expliquent par les conditions de l'année, notamment le manque d'ensoleillement, l'excès de pluie, une mauvaise fécondation du grain et la fusariose de l'épi. Une année comme 2016, à défaut d'être profitable pour les agriculteurs, permet, à tout le moins, de mettre en avant les variétés qui sont particulièrement adaptées à notre climat. Même soumises à des stress constants, OXEBO, EDGAR et MOZES font partie des rares variétés qui offrent des rendements honorables tout en montrant peu de sensibilité aux maladies et en maintenant leur niveau de productivité depuis trois ans. KWS SMART, ALCIDES et ANAPOLIS semblent également rentrer dans cette catégorie mais demanderaient une 3^{ème} année d'essai afin de confirmer leur potentiel. Deux nouvelles variétés semblent prometteuses en bio : ALBERT et REFLECTION qui ont un haut potentiel de rendement et une bonne résistance aux maladies, excepté une légère sensibilité à la septoriose pour REFLECTION.

On remarque que parmi les variétés avec les meilleurs rendements, on retrouve des variétés connues pour être résistante à la cécidomyie orange du blé, à savoir OXEBO, KWS SMART, TOBAK et BODECOR. Par contre, on retrouve aussi ALCIDES et EDGAR qui y sont sensibles mais leur rendement a été moins affecté.

Du côté des variétés à caractère panifiable, TENGRI et surtout RENAN montrent des valeurs de teneurs en protéines et de rapport Z/P élevées (teneurs en protéines de 13%) avec des rendements relatifs qui se maintiennent au niveau des années précédentes. ENERGO et UBICUS semblent également maintenir de bonnes aptitudes à la panification en accusant toutefois une diminution de rendements par rapport à l'année dernière. Les variétés ACTIVUS et EHOOGOLD, qui en sont à leur première année d'essai, viendront peut-être compléter cette liste les prochaines années. ADESSO et GOVELINO montrent également des valeurs de qualités élevées mais sont cependant très sensibles aux maladies. Enfin, LENNOX confirme son statut de compromis entre rendement et qualité avec des résultats très proches de la moyenne.

Etant donné la forte pression de fusariose, il faut s'attendre à des problèmes de levée pour certaines variétés en bio où le grain n'est pas traité. Le critère « résistant à la fusariose » devra être pris en compte cette année dans le choix variétal. En 2013, des problèmes de levées avaient été observés dans les variétés MOZES, KWS OZON, JULIUS et RUBISKO suite à une forte pression de fusariose en 2012 et une arrière-saison fort humide. Etonnamment, MOZES a été assez résistant à la fusariose cette année. Si malgré tout le choix variétal s'oriente vers une variété sensible, il faudra veiller à la qualité du triage (éliminer un maximum les grains fusariés et rabougris) et éventuellement augmenter la densité de semis.

3 Triticale

Les résultats en triticale (Tableau 5) montrent, comme en froment, des rendements faibles. Ces derniers ont chuté de plus de 50% par rapport à 2015. On observe une variabilité élevée d'un site à l'autre (plus de 50% des témoins pour la variété MAZUR entre Ath et Horion) et des écarts beaucoup plus importants entre variétés au sein d'un même site que lors des années précédentes. JOKARI, EXAGON et VUKA donnent les meilleurs rendements avec une

variabilité intersites moindre pour les deux dernières. EXAGON et JOKARI confirment ainsi leur performance de 2015 contrairement à KEREON, qui donnait les meilleurs résultats l'année dernière. Malgré ses bons rendements, VUKA semble de plus en plus touchée par les maladies au fil des années. ANAGRAM donne également un rendement élevé mais n'en est qu'à sa première année d'essai.

Les témoins ont été choisis sur base de leur présence dans les essais depuis trois ans, ce qui a limité ce choix aux seules variétés MASSIMO, TREMLIN et VUKA. Les moyennes des témoins sont de ce fait assez faibles.

Tableau 5 : Rendements mesurés en triticale en 2016 dans les 3 sites d'essais et comparaison des moyennes de 2016 avec les résultats des deux dernières années. Les rendements sont exprimés en pourcents par rapport à la moyenne des trois mêmes témoins dans chaque site d'essai (T = MASSIMO, TREMLIN et VUKA).

Variétés	2016				2014-2016	Nbre d'années d'essai
	Rhisnes	Horion	Ath	Moyenne 3 sites	Moyenne 9 sites	
	% témoins				% témoins	
Anagram	154	130	116	133	130	1
Bienvenu	78		80	79	90	2
Borodine	106	92	119	106	105	2
Exagon	129	131	126	129	116	2
Jokari	159	166	134	153	128	2
Kereon	116	107	126	117	112	2
Massimo (T)	79	62	92	77	97	3
Mazur	131	144	90	122	117	1
Tremplin (T)	93	101	82	92	99	3
Tricanto	124	79	125	109	108	2
Vuka (T)	129	137	126	131	122	3
Moy témoins (kg/ha)	2338	2661	3824	2941	5777	

T = Témoins

Les poids spécifiques mesurés cette année sont faibles alors que les teneurs en protéines sont élevées par rapport aux années précédentes (Tableau 6). Les teneurs en protéines élevées s'expliquent par les faibles rendements de l'année et sont inversement proportionnels sauf pour TRICANTO qui allie rendement et teneurs en protéines élevées excepté sur le site de Horion. Cette performance en termes de rendements est cependant étonnante vu sa grande sensibilité à la septoriose et à la rouille jaune.

Les quatre variétés à haut rendement citées ci-dessus montrent également une bonne résistance à la plupart des maladies avec cependant une petite sensibilité d'EXAGON à la rouille jaune et de VUKA à la rouille brune. Toutes les variétés ont été sévèrement touchées par la fusariose. Les variétés MASSIMO, TREMLIN et BIENVENU, bien qu'elles

4. Variétés de céréales en agriculture biologique

présentent des teneurs en protéines élevées, sont forts sensibles aux maladies et ne sont pas les plus adaptées à la production biologique chez nous. Des symptômes de rouille jaune sur épis avaient été observés en 2014 et 2015 mais, si présents cette année, ils n'ont pas été aperçus en raison de la forte pression de fusariose. Toutes les cotations sont détaillées dans le Tableau 7.

Tableau 6 : Résultats pluriannuels de qualités technologiques des triticales bio mesurés entre 2014 et 2016. Poids spécifique (kg/hl) et teneur en protéines (%).

Variétés	PS (kg/hl)		Teneur en protéines (%)	
	2016	2016	2015	2014
	3 sites	3 sites	3 sites	2 sites
Anagram	65,1	11,5		
Bienvenu	60,9	12,5		9,0
Borodine	61,1	11,7	10,0	
Exagon	68,5	11,7	9,9	
Jokari	64,7	11,0	10,0	
Kereon	64,6	11,7	9,7	
Massimo (T)	63,5	14,0	10,6	
Mazur	67,5	11,3		
Tremplin (T)	66,2	12,4	10,0	8,5
Tricanto	67,8	12,6	10,1	
Vuka (T)	68,4	11,6	10,8	8,3
Moy témoins	65,3	12,0	10,1	8,6

(T) = Témoins

Tableau 7 : Résistance des variétés de triticales aux maladies observées entre 2014 et 2016. Résistances exprimées sur une échelle de 1 à 9 sur laquelle une cote de 9 correspond à l'absence de symptôme pour une maladie donnée.

Variétés	Rouille jaune	Septoriose	Rouille brune	Oïdium	Fusariose	Rouille jaune épi
	8 sites	4 sites	5 sites	4 sites	3 sites	2 sites
	2014-2016	2014-2016	2014-2016	2014-2016	2016	2014-2015
Anagram	7,4	7,7	7,3	8,0	4,0	
Bienvenu	3,2	5,1	9,0	8,4	3,0	5,1
Borodine	8,7	6,9	5,3	8,6	4,3	9,0
Exagon	5,9	6,0	8,6	5,9	4,1	7,0
Jokari	8,6	6,9	7,9	7,0	3,5	9,0
Kereon	6,4	5,0	7,1	9,0	4,3	9,0
Massimo (T)	5,4	5,2	8,7	8,6	2,9	7,3
Mazur	5,8	7,1	8,3	9,0	5,0	
Tremplin (T)	5,3	5,5	8,8	7,4	5,0	5,6
Tricanto	5,6	1,5	8,3	9,0	4,2	
Vuka (T)	8,8	7,4	5,3	5,3	5,2	8,2

D'après les résultats très contrastés dans les essais de triticales, la variété la plus intéressante est JOKARI qui obtient, malgré des conditions climatiques très particulières cette année, les rendements les plus élevés dans les trois sites et qui a un bon panel de résistances aux maladies du feuillage. VUKA donne également de bons résultats dans les essais, notamment la meilleure résistance à la fusariose, mais malgré ses bons rendements, elle semble de plus en plus touchée par les maladies du feuillage au fil des années.

4 Epeautre

Les rendements en épeautre sont meilleurs qu'en froment et triticales bien que plus faibles que les années précédentes, et sont surtout beaucoup plus stables d'un site à l'autre. Le Tableau 8 présente les rendements de ces trois dernières années et ceux obtenus par site en 2016.

Tableau 8 : Rendements mesurés en épeautre en 2016 dans les 3 sites d'essais et comparaison des moyennes de 2016 avec les résultats des deux dernières années. Les rendements sont exprimés en pourcents par rapport à la moyenne des essais.

Variétés	2016				2015	2014	Nombre d'années d'essais
	Rhisnes	Horion	Ath	Moyenne 3 sites	5 sites	2 sites	
	% moy essais						
Cosmos	98	97	88	94	93	106	3
Frankenkorn	95	100	94	96			1
Serenite	114	113	112	113	102		2
Zollernspelz	93	91	106	97	99	112	3
Moyenne essai (kg/ha)	4499	4837	4864	4733	6812	6125	

Le Tableau 9 détaille les mesures de poids spécifiques, de teneurs en protéines et d'indices Zélény et Hagberg. Les teneurs en protéines sont globalement plus élevées que les années précédentes mais les indices Hagberg sont très faibles. Les indices Zélény de 2016 ne sont pas encore disponibles à l'heure actuelle.

Tableau 9 : Résultats pluriannuels de qualités technologiques des épeautres bio mesurés entre 2014 et 2016. Poids spécifique et teneur en protéines, Indices Zélény et Hagberg.

Variétés	PS (kg/hl)	Teneur en protéines (%)				Zeleny (ml)		Hagberg (s)		
	2016	2016	2015	2014	2015	2014	2016	2015	2014	
	3 sites	2 sites	5 sites	2 sites	4 sites	2 sites	2 sites	3 sites	2 sites	
Cosmos	35,8	12,6	12	11,8	23	18	248	320	335	
Frankenkorn	36,2	12,8					138			
Serenite	37,7	12,3	12,3		29		240	297		
Zollernspelz	33,9	14,1	12,9	12,4	25	19	200	332	310	
Moyenne	35,9	12,9	12,4	12,1	25	18	206	316	322	

4. Variétés de céréales en agriculture biologique

Les cotations de résistance aux maladies sont présentées dans le Tableau 10. La pression un peu plus faible de rouille jaune en 2016 a permis à la rouille brune de se développer assez fortement sur COSMOS et ZOLLERNSPELZ.

Tableau 10 : Résistance des variétés d'épeautre aux maladies observées entre 2014 et 2016. Résistances exprimées sur une échelle de 1 à 9 sur laquelle une cote de 9 correspond à l'absence de symptôme pour une maladie donnée.

Variétés	Rouille Jaune	Septoriose	Rouille brune	Fusariose
	10 sites 2014-2016	6 sites 2014-2016	6 sites 2014-2016	3 sites 2016
Cosmos	5,4	6,7	5,9	6,9
Frankenkorn	6,3	7,2	7,7	7,3
Serenite	7,0	7,0	8,0	7,7
Zollernspelz	6,9	6,9	5,6	7,0

Parmi les quatre variétés d'épeautre testées cette année, SERENITE donne les meilleurs résultats de rendements, ce qui confirme nos conclusions des essais de 2015, et montre également une grande stabilité d'un site à l'autre. COSMOS se maintient au niveau de l'année dernière même s'il est toujours autant touché par les maladies. Les deux autres variétés sont proches en termes de rendements et de résistance aux maladies bien que FRANKENKORN paraisse un peu moins sensible à la rouille brune. Cette dernière variété est cependant pénalisée par des valeurs de Hagberg très faibles. ZOLLERNSPELZ reste une variété très intéressante vu ses valeurs de rendements honorables et de teneurs en protéines très élevées.

5. FROMENT 2016 : UNE RECOLTE MEDIocre QUI SERA DIFFICILE A VALORISER

G. Sinnaeve¹, S. Gofflot¹, A. Chandelier², G. Jacquemin³, B. Bodson⁴,
R. Meza⁴ et P. Dardenne⁵

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	11

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 ULg-GxABT – Axe Ingénierie des productions végétales et valorisation – Phytotechnie tempérée

⁵ CRA-W – Département Valorisation des productions

1. Conditions de l'année

Les conditions climatiques rencontrées durant le printemps et le mois de juin, laissent tout le secteur assez perplexe et en pleine interrogation quant aux impacts sur les cultures. La récolte des escourgeons a très vite montré de faibles rendements (moyenne à 6 tonnes/ha avec de fortes variations allant de 3,5T à 8,5T/ha) et des poids à l'hectolitre faibles. Ces chiffres laissent présager des difficultés pour la récolte des froments. Les conditions climatiques à la floraison n'ont pas été très favorables et les agronomes de terrain ont rapidement transmis une série d'informations augurant une récolte difficile :

- problèmes de fertilité et de remplissage des grains;
- faibles prévisions de rendement;
- présence massive de fusariose du feuillage et des épis.

Dans les situations cumulant des facteurs de précocité (région, variété, date de semis) les froments étaient mûrs toute fin juillet et certains ont pu être récoltés à ce moment. Dans la plupart des situations, les froments ne sont arrivés à maturité complète que vers le 3-4/08. A partir de cette date le Hagberg a amorcé une lente descente. Les conditions climatiques n'ont cependant permis la récolte que sur le long week-end du 15 août. A ce moment, les valeurs de Hagberg se situaient au niveau du seuil de 220 s avec des valeurs comprises entre 180 et 260 s selon les situations (lieux, variétés). Du point de vue du Hagberg, la période favorable aux récoltes est venue avec une petite semaine de retard

La moisson 2016 se caractérise par :

- une difficulté de récolter au bon moment (grains mûrs et secs);
- des rendements faibles (4 à 7 T/ha);
- des poids à l'hectolitre faibles à très faibles ;
- des Hagberg trop à la limite du seuil de 220 s ;
- des teneurs en protéines plutôt élevées mais dont la qualité reste à vérifier;
- des échantillons comprenant du DON, dans la plupart des cas dans des concentrations inférieures au maximum autorisé (1250 ppb);
- la Zéaralénone ZEA n'a pas été mise en évidence sur les échantillons de pré-récolte mais pourrait être présente dans des lots qui ont tardé à être récoltés (norme = 100 ppb maximum).

Les agriculteurs devront subir une triple pénalisation : de faibles rendements, une qualité médiocre et des prix bas. Les négociants auront de grandes difficultés d'exécution de leur contrat vis-à-vis des industriels. Des adaptations de normes ont cependant été consenties pour arriver à commercialiser les lots.

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 ULg-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 Rumbek-Beitem, l'Université de Gand Ugent, le Centre wallon de Recherches agronomiques de Gembloux CRAW, 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 CRAW depuis 2002. Le suivi des analyses pré-récolte a permis d'adresser 5 bulletins d'avertissement vers les organisations contributrices entre le 24/06 et le 29/07.

Il ressort de ces analyses que sur un effectif de 114 échantillons (33 en Flandre et 81 en Wallonie) :

- 10 échantillons (soit 9 % des échantillons) dépassent le seuil de 1250 ppb ;
- 81 échantillons (soit 71% des échantillons) sont en-dessous de 500 ppb.

Cependant, si on veut écarter le risque d'incorporer un lot à plus de 1250 ppb, il faudrait, compte tenu de l'incertitude des méthodes d'analyse, fixer le seuil à 1000 ppb. Dans ce cas, 14 échantillons (soit 12% des échantillons) dépassent le seuil de 1000 ppb

Sur base des résultats de l'enquête, le risque de contamination en DON pour la récolte 2016 reste modéré et ce, malgré des symptômes très nets de fusariose observés au champ en juillet.

Des analyses complémentaires de **Zéaralénone (ZEA)** ont été effectuées sur les 60 échantillons de pré-récolte prélevés dans les provinces de Liège, de Namur et du Brabant wallon. A l'exception de 3 échantillons qui présentent des taux de ZEA avoisinant la limite de 100 ppb, les teneurs étaient inférieures à la limite de détection. Nous n'avons donc pas détecté de ZEA sur la plupart des échantillons de pré-récolte ce qui ne préjuge pas de l'évolution des parcelles qui ont tardé à être récoltées. Dans ce cas, des analyses de ZEA devraient être menées en coup de sonde.

2. Aperçu global de la qualité de la récolte

Avant d'aborder la qualité des froments, une petite parenthèse sur la qualité des escourgeons s'impose. Cette année, les rendements en escourgeon sont bas (moyenne à 6 tonnes/ha avec de fortes variations de 3,5T à 8,5T/ha). En outre les poids à l'hectolitre sont également bas et atteignent parfois difficilement les 60 kg/hl (57 kg/hl en moyenne). Les producteurs déjà pénalisés par les faibles rendements ne risquent –ils pas d'être pénalisés une seconde fois par l'application stricte des normes de réception en matière de poids à l'hectolitre? Comme le débouché principal des escourgeons est l'alimentation animale, la valeur alimentaire des escourgeons récoltés en 2016 a été comparée à celle de 2015. Il ressort que bien que les poids à l'hectolitre soient bas, la valeur alimentaire exprimée par la valeur VEM des escourgeons de 2016 était au même niveau que celle observée en 2015 (Tableau 1).

Bien que la comparaison repose sur un nombre limité d'échantillons, elle pose la question de la pertinence du poids à l'hectolitre pour appréhender la qualité des escourgeons pour cette voie de valorisation.

5. Qualité froment

Tableau 1 – Résultats obtenus par spectrométrie dans le proche infrarouge pour les critères de composition, par pesée (PHL) et par calcul pour les VEM.

	2015 (n = 10)						
	Protéines	MG	Fibres	Cendres	Amidon	PHL	VEM
Minimum	11.4	2.3	5.1	2.5	52.6	68.1	1077
Maximum	12.6	2.6	5.9	2.8	55.5	72.5	1070
Moyenne	12.1	2.4	5.5	2.7	54.5	70.5	1085

	2016 (n = 10)						
	Protéines	MG	Fibres	Cendres	Amidon	PHL	VEM
Minimum	11.9	2.1	6.1	2.9	50.0	58.9	1064
Maximum	13.3	2.7	7.0	3.1	53.8	66.7	1058
Moyenne	12.5	2.3	6.4	2.9	52.2	62.4	1073

Traditionnellement, les tractations commerciales entre le négoce et les agriculteurs sont régies par le barème publié par SYNAGRA. Déjà en 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 de réception des lots.

Les critères de qualité tels que définis antérieurement gardent cependant leur pertinence et seront encore utilisés à des fins de comparaison avec les années antérieures. Les critères "blé meunier" repris au Tableau 2 sont extraits du barème Synagra 2014 alors que les critères blé standard du Tableau 3 sont repris du barème Synagra 2016.

Tableau 2 – 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 3 – Barème SYNAGRA - blé standard 2016.

	Réfaction	Neutre	Bonification
Humidité (%)	dès 14.6	14.0 - 14.5	dès 13.9
Poids à l'hectolitre (Kg/hl)	< 75.0	≥ 75.0	

Les données relatives à la qualité des froments 2016 se basent sur les échantillons analysés à la date du 26/08. Le Tableau 4 reprend les moyennes, les minima et maxima observés. Le Tableau permet de situer, pour les différents critères d'évaluation de la qualité, la récolte 2015 par rapport aux années antérieures.

En ce qui concerne l'humidité, la moyenne des valeurs des lots est un peu élevée traduisant les difficultés de récolte (14.9 %), mais c'est surtout la dispersion des valeurs qui est très large (de 10.2 à 24.4 %).

Le poids à l'hectolitre moyen est le plus faible observé depuis une trentaine d'année (72.2 kg/hl). Une grande disparité dans la plage de mesure est cependant observée (de 50.0 à 86.1 kg/hl) avec des valeurs basses inédites. Sur base du barème blé meunier de 2014, seuls 0.8 % des lots rencontrent les exigences, 7.3 % seraient en situation neutre, 36.9% sont en situation de moindre qualité et 55 % seraient déclassés en fourrager. Des adaptations aux conditions particulières de la récolte 2016 ont été consenties (cf. point 3).

Pour ce qui est des paramètres relatifs à la qualité technologique, la teneur en protéines des échantillons analysés jusqu'à présent est de 12.1%. C'est une valeur élevée qui résulte de rendements faibles empêchant la « dilution des protéines ». Cette forte teneur en protéines ne préjuge cependant pas de leur qualité.

En corollaire, l'indice Zélény moyen des lots analysés est de 40 ml ce qui plutôt élevé par rapport aux moyennes antérieures.

L'enclenchement de la moisson est intervenu un peu tardivement (vers le 15/08) dans la plupart des régions de sorte que le nombre de chute de Hagberg moyen de 214s est légèrement en deçà des exigences de la meunerie-boulangerie. La variabilité rencontrée est également importante et couvre une large plage de mesure, de la limite basse à 62 secondes jusqu'à des valeurs de 433s.

Sur base des résultats de l'enquête, **le risque de contamination en DON pour la récolte 2016 reste modéré et ce, malgré des symptômes très nets de fusariose observés au champ**. Eu égard à la forte attaque de fusariose et aux relativement faibles teneurs en mycotoxines, on peut conclure que le responsable principal de la fusariose est *Microdochium nivale* (qui ne produit pas de DON) et que celui-ci a empêché l'infestation par des *Fusarium* (qui produisent du DON).

Des analyses complémentaires de Zéaralénone (ZEA) ont été effectuées sur les 60 échantillons pré-récolte prélevés dans les provinces de Liège, de Namur et du Brabant wallon. **A l'exception de 3 échantillons** qui présentent des taux de ZEA avoisinant la limite de 100 ppb, **les teneurs sont inférieures à la limite de détection**. Nous n'avons donc pas détecté de ZEA sur la plupart des échantillons de pré-récolte. Néanmoins, une stratégie d'analyse de ZEA en pré-récolte est difficile à mener, car on ne peut pas préjuger de l'évolution de parcelles qui ont tardé à être récoltées. La Zéaralénone peut en effet s'inviter sur le tard.

5. Qualité froment

Tableau 4 – Qualité moyenne des froments analysés (situation au 26/08/2016).

	n	Moy.	Min.	Max.
Humidité (%)	32913	14.9	10.2	24.4
Poids à l'hectolitre (Kg/hl)	32913	72.2	50.0	86.1
Protéines (% ms)	7833	12.1	10.0	19.0
Zélény (ml)	4427	40	15	59
Hagberg (s)	3449	214	62	433

n= nombre, Moy = moyenne, ET = Ecart-type, Min = Minimum, Max = Maximum

Tableau 5 – Qualité : comparaison avec les années antérieures (situation au 26/08/2016).

Année	Humidité %	Poids HI 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
2006	13.7	79.7	12.5	43	-
2007	14.4	74.2	12.3	39	220
2008	15.0	76.9	11.7	35	262
2009	13.9	77.7	11.1	30	268
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

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

En ce qui concerne le poids à l'hectolitre, l'année 2016 est comparée aux années antérieures sur base de la stricte application du barème Synagra en vigueur en 2014 pour les blés meuniers. Seuls 8 % des lots présente un poids à l'hectolitre supérieur à 78 kg/hl ou compris entre 76 et 78 kg/hl, 37 % des lots seraient en situation de réfaction et 55% des lots seraient déclassés en fourrager (Tableau 6). L'application stricte du barème Synagra 2015 en vigueur pour les blés standards conduirait à des réfactions pour 82 % des lots en 2016 contre 5% en 2015 et 15% en 2014.

Tableau 6 – Répartition en classes de poids à l'hectolitre (Blé meunier, Synagra 2014)

	2014	2015	2016
Poids à l'hectolitre (meunier)	%	%	%
< 73	7	1	55
73.0 - 75.9	17	9	37
76.0 - 78.0	28	23	7
> 78	49	66	1

Tableau 7 – Répartition en classes de poids à l'hectolitre (Blé standard, Synagra 2015).

	2014	2015	2016
Poids à l'hectolitre (standard)	%	%	%
< 75	15	5	82
≥ 75	85	95	18

Eu égard aux difficultés de l'année, les normes de réception Synagra inhérentes au poids à l'hectolitre du blé standard ont été adaptées en tenant compte de deux utilisateurs importants de froment (Syral-Tereos et Biowanze) (tableau 8). Le minimum de 75 kg/hl été ramené à 72 kg/hl, des réfections de 0.1% par 0.1 kg/hl sont appliquées pour les lots entre 68.0 et 71.9 kg/hl et de 0.2% par 0.1 kg/hl en deçà de 68 kg/hl. 59% des lots récoltés présentent des poids à l'hectolitre supérieurs à 72 kg/hl, 32 % sont compris entre 68.0 et 71.9 kg/hl et 9 % sont en deçà de 68 kg/hl.

Pour l'exécution des livraisons des négociants vers Syral-Tereos, sur la seule base du poids à l'hectolitre, 8 % des lots seraient en situation neutre, 22% en réfaction, 50 % en réfaction sévère et 22% seraient refusés. En appliquant la même logique à Biowanze, 59 % des lots seraient en situation neutre, 36 % seraient en réfaction et 5 % des lots pourraient être refusés.

Tableau 8 – Dispositions particulières relatives au poids à l'hectolitre négociées au sein de la filière

Syral-Tereos	Biowanze	Synagra 2016 (norme adaptée)	Synagra 2015 (fiche verte)
Min 76 kg/hl	-	Min 72 kg/hl	Min 75 kg/hl
76 – 74 kg/hl - 0.1%/0.1			74.9 – 72kg/hl - 0.05%/0.1
74 – 70 kg/hl - 0.1%/0.1	< 72 kg/hl - 0.1%/0.1	71.9-68 kg/hl - 0.1%/0.1	71.9- 68 kg/hl - 0.1%/0.1
< 70 kg/hl refus	< 67 kg/hl refus	< 68 kg/hl - 0.2%/0.1	< 68 kg/hl - 0.2%/0.1

5. Qualité froment

Comme chaque année, une « **surveillance Hagberg** » a été menée sur base de cinq variétés (**Anapolis**, **Atomic**, **Cellule**, **Edgar** et **Reflexion**) issues des essais mis en place dans la région de Gembloux par l'**Unité de Phytotechnie de l'Ulg GxABT** (Figure 1). Le suivi du Hagberg a été compliqué par la récolte d'échantillons très humides avec risque d'induction de la germination dans les étuves. En outre, la mesure du Hagberg a pu être influencée par la présence de quelques grains immatures ou de petits grains fusariés présentant des germes. Ces constatations ont rendu les interprétations plus difficiles. On peut néanmoins constater que la maturité physiologique a été globalement atteinte vers le 03/08 et qu'idéalement il aurait fallu récolter vers le 05-06/08. La descente s'est alors lentement amorcée, et lors des récoltes effectuées vers le 15/08, les valeurs de Hagberg avoisinaient 220 s (entre 180 et 260s). Dans le cadre de ce suivi, les variétés **Atomic**, **Edgar** et **Cellule** sont restées au-dessus de 220s. **Reflexion** a moyennement résisté en se stabilisant à 180s. Le cas d'**Anapolis** suscite encore des interrogations et nécessitera des analyses complémentaires au Rapid Visco Analyser (RVA) pour comprendre la part inhérente aux enzymes de pré-germination et celle inhérente à la composition de l'amidon. En effet, le Hagberg de cette variété n'a jamais dépassé 240s pour assez rapidement descendre à 180 puis 120s.

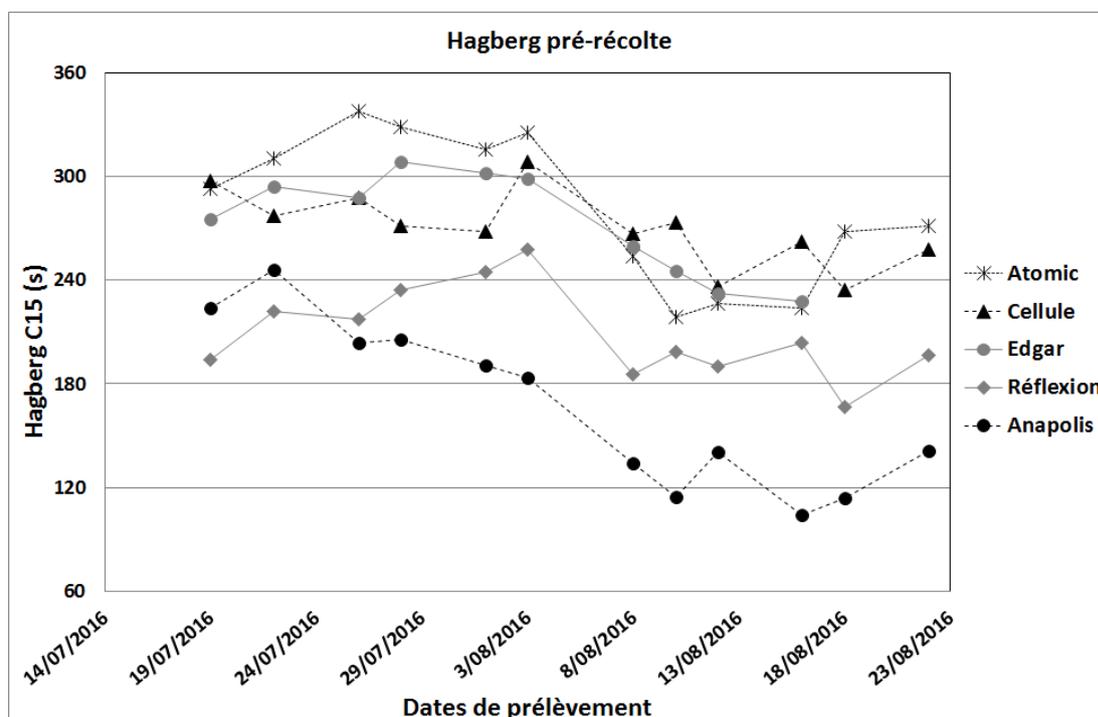


Figure 1 – Evolution du nombre de chute de Hagberg, suivi de 5 variétés (ULg GxABT-CRAW).

Les résultats obtenus sur 3449 échantillons réceptionnés par le négoce montrent que 50% des lots analysés présente un nombre de chute de Hagberg supérieur au seuil de 220s habituellement requis par la meunerie. Hormis pour les situations plus hâtives, l'essentiel de la moisson a été effectuée vers le 15/08. Bien que la diminution des valeurs de Hagberg ait été relativement lente, la plupart des valeurs de Hagberg se situent au niveau du seuil de 220s (entre 180 et 260s). L'exécution des contrats de livraison vers les industries ayant des exigences de Hagberg pourrait encore être compliquée si des lots à valeurs de Hagberg plus faibles ont été incorporés dans les silos (Tableau 9).

Tableau 9 – Répartition en classes de Hagberg.

	2014	2015	2016
Hagberg	%	%	%
60 - 120	3	0	9
121 - 180	6	2	18
181 - 220	9	5	23
> 220	82	92	50

La Figure 2 reprend les nombres de chute de Hagberg observés pour 4 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). Les lieux situés en Flandre ou dans le Tournaisis ont été récoltés plus tôt de sorte que les valeurs de Hagberg sont restées largement supérieures à 220s pour toutes les variétés. Les lieux qui ont été récoltés plus tard (Scy) permettent de mettre en évidence des variétés qui gardent des valeurs de Hagberg élevées (trait plein) ou qui, au contraire, peuvent présenter de faibles valeurs de Hagberg (trait pointillé).

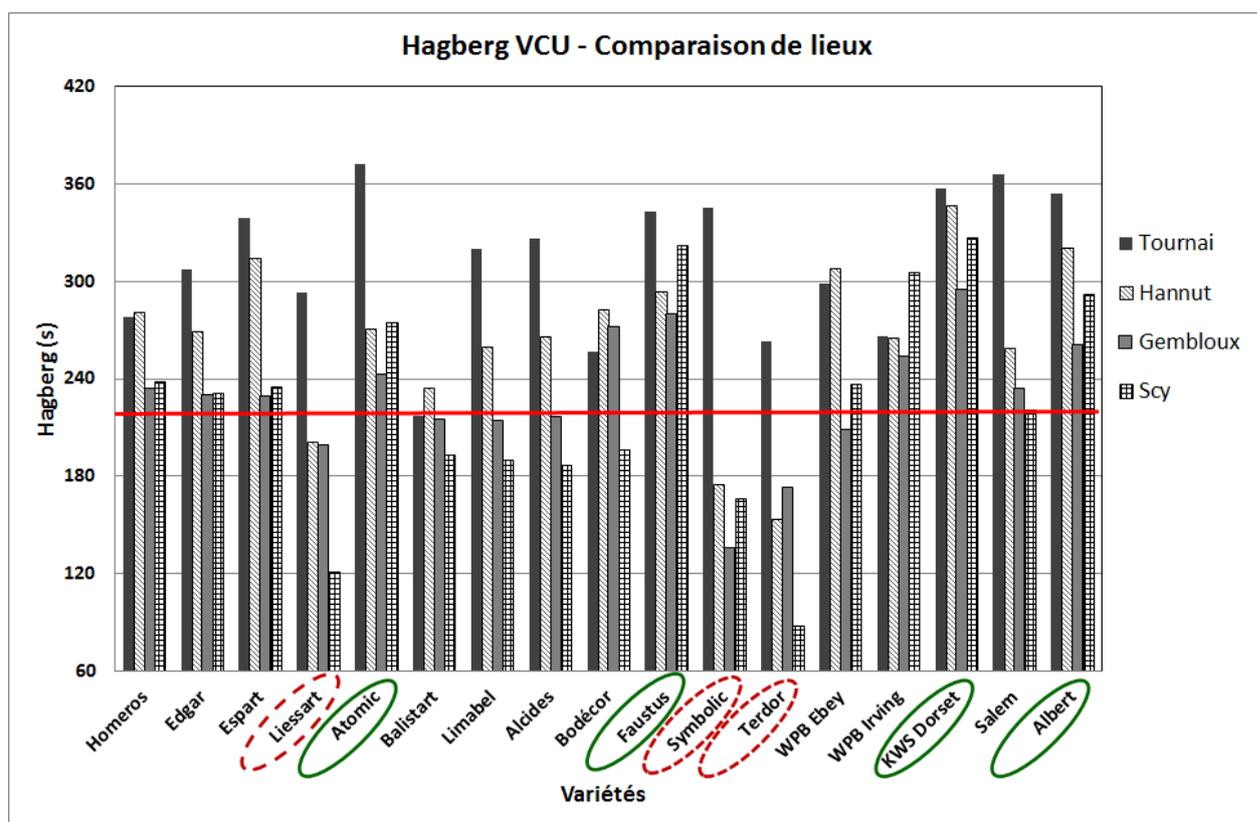


Figure 2 – 2016 : Hagberg observés dans les essais catalogue menés par le CRA-W.

5. Qualité froment

Les hauts rendements exercent un effet de "dilution" des protéines, les faibles rendements observés cette année tirent la distribution des teneurs en protéines vers les hautes valeurs (Figure 3). Ainsi 82% des lots présentent une teneur en protéines supérieures à 11.5% et 56% des lots présentent une teneur supérieure à 12%. Pas sûr que ces teneurs élevées en protéines pourront être valorisées. Pour les meuneries, les rendements de mouture seront faibles et il faut vérifier que ces teneurs élevées en protéines s'accompagnent de qualité au niveau du gluten (réseau protéique) (Zélény, Alvéographe ou Mixolab Chopin). Pour ce qui est de l'industrie du bioéthanol, le faible pourcentage d'amidon induira une baisse du rendement en éthanol mais la forte teneur en protéines permettra de valoriser les co-produits riches en protéines soit par la valorisation du gluten (Biowanze) soit par la valorisation du résidu de distillation (Alco Bio Fuel – Gand). Il en est de même pour l'industrie amidonnière (Syrat Tereos – Alost) qui doit valoriser les fractions amidon et protéines séparément.

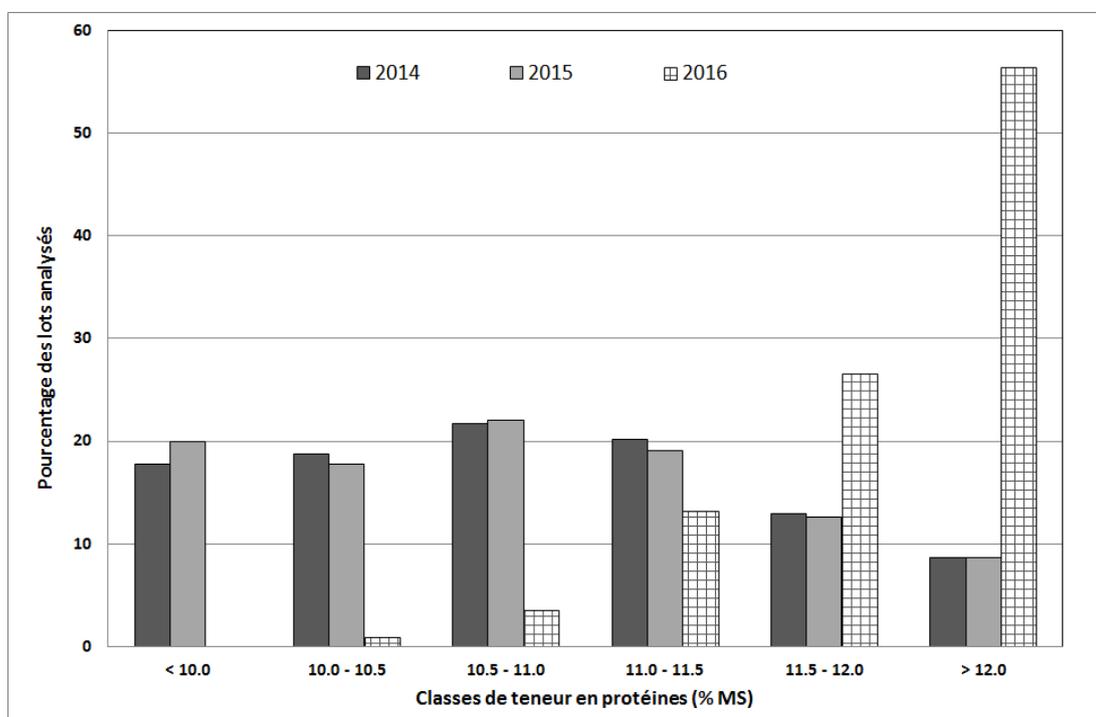


Figure 3 : Distribution des teneurs en protéines des récoltes de froments 2014, 2015 et 2016 (analyses négociants).

4. Conclusions

La récolte 2016 restera pour longtemps dans les mémoires et des enseignements précieux devraient pouvoir être dégagés :

- les rendements sont faibles suite à des problèmes de fertilité des épis, de pression de maladies (fusariose);
- les poids à l'hectolitre sont très bas au point que les normes de réception ont dû être adaptées;
- les nombres de chute de Hagberg sont un peu trop proches du seuil de 220s;
- les teneurs en déoxynivalénol (DON) ne dépassent les 1250 ppb que dans 10 à 15 % des cas bien que les symptômes de fusariose aient été fortement présents ;
- les teneurs en Zéaralénone (ZEA) devront faire l'objet d'une attention particulière;
- la valorisation des lots sera difficile eu égard au cumul de difficultés qui se superposent (poids à l'hectolitre, Hagberg, DON, ZEA, ...);
- les variétés résistantes aux maladies ou au Hagberg pourront, cette année, être mises en évidence;
- la pertinence et la pondération des critères de réception des céréales devraient être reconsidérées en fonction des principales voies d'utilisation;
- la faiblesse des prix incitera certainement des acteurs à développer des filières courtes de valorisation des blés.

