

LIVRE BLANC

Céréales

Edition Septembre 2015



Gembloux Agro-Bio Tech
Université de Liège



ASBL | Centre Provincial Liégeois
des Productions Végétales
et Maraîchères



UCL
Université
catholique
de Louvain



Sommaire

- 1. Actualités en ravageurs**
- 2. Implantation des cultures**
- 3. Variétés**
- 4. Variétés de céréales en agriculture biologique**
- 5. Froments 2015 : Enfin une récolte sereine**
- 6. Protection intégrée des semis et des jeunes emblavures**

Services ayant collaborés à cette édition :

GEMBOUX AGRO-BIO TECH – UNIVERSITÉ DE LIÈGE

DÉPARTEMENT AGROBIOCHEM

Phytotechnie

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, D. Eylenbosch, J. Pierreux, F. Censier, 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) GEMBLoux

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 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, 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

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

9,00 € (5 € + 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 est imprimé en monochrome

Le Livre Blanc sur internet

<http://www.livre-blanc-cereales.be>

<http://www.cereales.be>

<http://www.cra.wallonie.be>

<http://www.gembloux.ulg.ac.be/pt/>

<http://www.cepicop.be>

Prévision du conseil de fumure

Le logiciel de détermination des fumures peut être obtenu gratuitement par E-mail sur
demande : Bruno.Monfort@guest.ulg.ac.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>

1. ACTUALITÉS EN RAVAGEURS

- 1 Saison 2015 : attaque et dégâts de cécidomyie orange du blé..... 2
- 2 Variétés résistantes à la cécidomyie orange du blé :
intérêt agronomique et méthode de caractérisation 6
- 3 Cécidomyie équestre : retour inattendu 8

1 Saison 2015 : attaque et dégâts de cécidomyie orange du blé

L. Hautier, S. Chavalle et M. De Proft¹

Plus encore que les trois saisons précédentes, 2015 a réussi à la cécidomyie orange : non seulement les émergences ont coïncidé avec l'épiaison des blés, mais les conditions météorologiques durant cette phase critique ont aussi été favorables aux vols et aux pontes.

Pour la première fois, une prospection de grande ampleur a été menée dans les champs de blé pour mesurer les niveaux d'attaque par ce ravageur « invisible » et pour évaluer les pertes de rendement à lui imputer.

1.1 Mesure du niveau d'attaque

Lors d'une attaque de cécidomyie orange, des œufs sont déposés par les femelles dans les épis, le plus souvent sur la face ventrale des glumes. Après l'éclosion, les jeunes larves vont se placer contre le grain en formation et entament leur phase alimentaire. Plutôt que de grossir uniformément, le grain ne se remplit que partiellement et à la récolte les plus atteints sont tellement atrophiés qu'ils n'arrivent même pas dans la trémie des moissonneuses : la perte de rendement passe facilement inaperçue.

Toutefois, le niveau d'attaque peut être estimé en dénombrant les larves formées dans les épis. Pour être valide, cette mesure doit impérativement avoir lieu en fin du développement des larves les plus tardives, et avant que les plus précoces n'aient quitté les épis à la faveur des pluies. Cette année, une période propice à cette mesure s'est présentée à la toute fin du mois de juin, et au cours des tout premiers jours de juillet. Ces quelques jours ont été mis à profit pour des prélèvements d'épis dans 141 champs de blé, dont 113 distribués en Wallonie et 28 autour de Soisson, en Picardie. Dans cette région de France où la sole est composée à près de 50% de blé tendre, la cécidomyie orange n'est guère connue ; il était donc intéressant de mesurer sa présence réelle et d'évaluer son impact.

Les résultats de ces mesures seront analysés en distinguant les champs selon leurs paramètres cultureux et régionaux (types de sol, précédents, variétés, traitement insecticide, environnement des parcelles, etc.). Il est également prévu de mesurer le taux de parasitisme des larves récoltées. Ces dernières ont donc été conditionnées en vue d'analyses moléculaires. Toutefois, à ce stade, les résultats présentés n'ont pas d'autre ambition que de donner une idée des attaques subies au cours de la dernière saison, toutes situations confondues.

¹ CRA-W – Département Sciences du vivant – Unité Protection des Plantes et Écotoxicologie

1.2 Distribution des champs prospectés



1.3 Niveaux d'attaque

Nombres de champs par niveau d'infestation (larves de cécidomyie orange/100 épis)

Niveau d'infestation (larves/100 épis)	Wallonie (113 champs)	Picardie (28 champs)
0-50	26	9
51-100	12	3
101-200	26	8
201-500	26	6
501-800	14	2
> 800	9	0

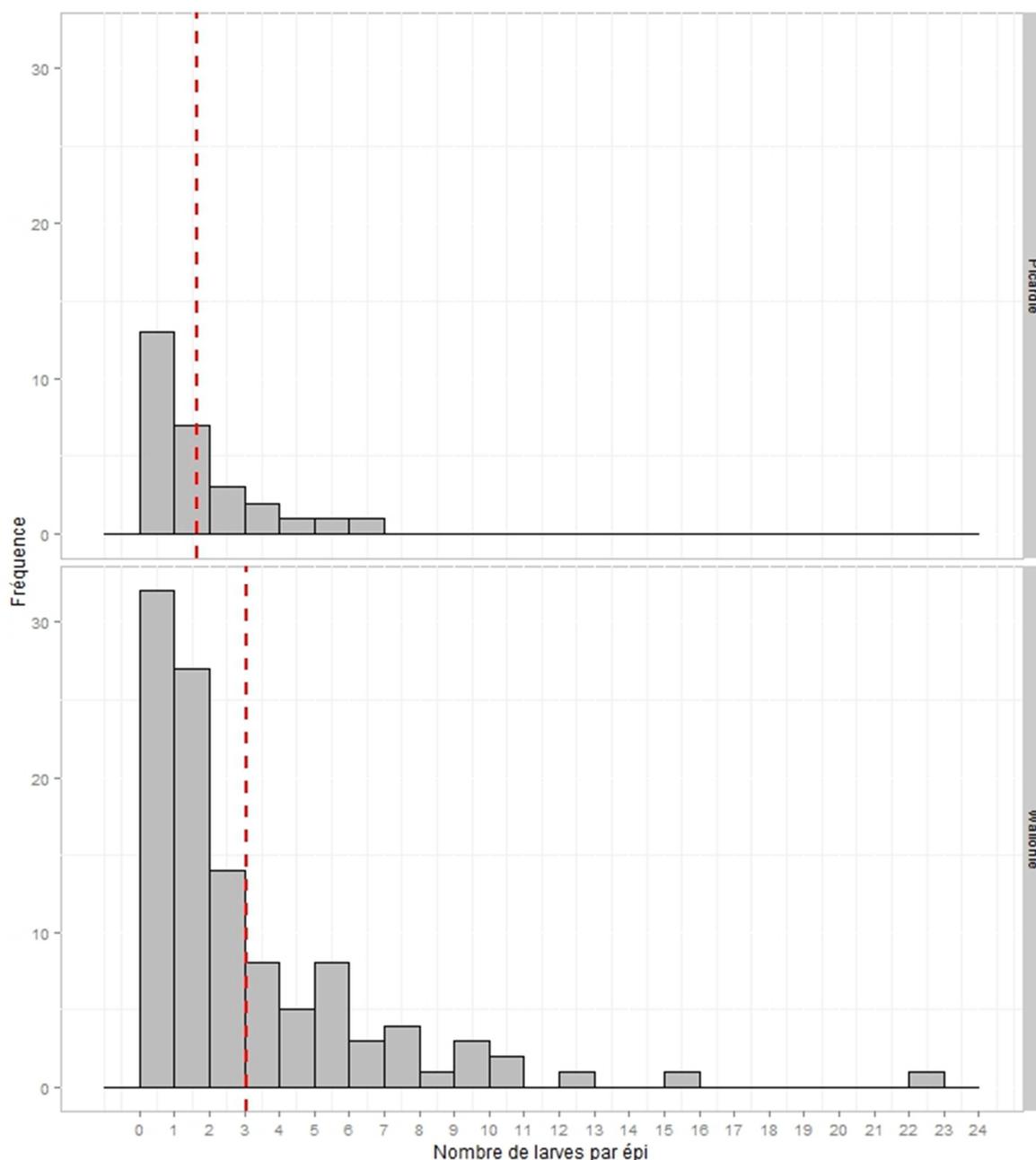


Figure 1 – Fréquence de champs attaqués par la cécidomyie orange en Picardie (n=28) et en Wallonie (n=110) en fonction du nombre de larves par épi. La moyenne de chaque zone prospectée est indiquée par le trait pointillé.

Des attaques sévères de cécidomyie orange ont été constatées dans toutes les régions prospectées. En moyenne, les niveaux sont un peu plus élevés en Wallonie (306 larves/100 épis) qu’en Picardie (165 larves/100 épis). Cette prospection ayant été réalisée pour partie au hasard, les niveaux d’attaque les plus bas sont vraisemblablement expliqués par l’utilisation de variétés résistantes et par les traitements insecticides appliqués. Le graphique ne représente donc pas le potentiel de nuisance de la cécidomyie orange, mais bien son niveau d’attaque effectif en 2015, malgré les mesures prises pour la tenir en respect.

1.4 Impact sur le rendement

Les pertes de rendement correspondant aux niveaux d'attaque mesurés ne sont pas négligeables. Selon les indications des essais spécifiques menés en 2012 et 2013 sur ce thème (cf. Livre Blanc Céréales Gembloux ; Février 2015), les champs infestés à raison de 300 larves/100 épis (moyenne en Wallonie), auraient perdu entre 3 et 8 % de rendement. Dans les champs les plus touchés, les pertes de rendement ont vraisemblablement dépassé les 15 %.

1.5 Lutte chimique

A condition d'être appliqué très précisément au début des vols (du moins si les épis sont déjà sortis des gaines et que la variété est sensible), un insecticide pyréthrianoïde peut montrer une très bonne efficacité. Toutefois, tout se joue tellement rapidement qu'il est quelquefois difficile de traiter tous ses champs en temps utile. En effet, un traitement effectué même quelques heures après la ponte, n'a plus aucune efficacité sur les œufs et larves protégés par les enveloppes du grain. En trois ou quatre soirées de pontes, le potentiel de rendement peut être sérieusement entamé.

1.6 Conclusion

Une importante réserve de cécidomyie orange s'est constituée dans les sols, si bien que la pression exercée par cet insecte pourrait être exceptionnelle au printemps prochain. La lutte chimique n'étant pas très facile, il est recommandé à tous les agriculteurs de considérer la **résistance variétale à la cécidomyie orange comme un critère important** dans le choix des variétés à semer cet automne.

2 Variétés résistantes à la cécidomyie orange du blé : intérêt agronomique et méthode de caractérisation

S. Chavalle², G. Jacquemin³ et M. De Proft²

La résistance variétale, exploitée depuis longtemps pour limiter l'impact des maladies des plantes cultivées, est encore balbutiante en matière de lutte contre les ravageurs.

En froment, les sélectionneurs cherchent de plus en plus souvent à intégrer dans le génome des nouvelles variétés un gène de résistance à la cécidomyie orange.

2.1 Le gène « SM 1 » et ses avantages

Le gène « SM 1 », baptisé des initiales de « *Sitodiplosis mosellana*⁴ », confère aux variétés de blé qui en sont porteuses la faculté de résister à la cécidomyie orange. Actuellement, c'est le seul gène connu pour la résistance à cet insecte.

Le mécanisme est celui d'une « antibiose »⁵ : les variétés résistantes se distinguent des sensibles par une production plus précoce et plus forte d'acides phénoliques qui contrarient le développement des larves en tout début de phase alimentaire. Les variétés résistantes n'échappent donc ni aux pontes, ni à l'attaque des toutes jeunes larves, si bien qu'en cas de forte pression de l'insecte, leur potentiel de rendement peut aussi être affecté.

Lorsque les populations de cécidomyie orange sont élevées, la culture de variétés résistantes présente plusieurs avantages. Ces variétés supportent beaucoup mieux les attaques de l'insecte que les variétés sensibles. Par ailleurs, elles limitent drastiquement la multiplication de l'insecte, et donc les risques pour les saisons suivantes. Elles constituent donc un outil de gestion des populations de ce ravageur.

2.2 Quelques larves se développent, malgré la résistance

Les variétés porteuses du fameux gène SM 1 tuent les larves de cécidomyie orange en tout début de développement. Toutefois, dans quasi tous les essais, il apparaît que de petits nombres de larves parviennent tout de même au terme de leur développement sur de telles variétés et peuvent ensuite poursuivre leur cycle biologique dans le sol. Cette observation, mainte fois répétée, a donné à penser que la résistance des plantes conférée par SM 1 devait être partielle, et que la concentration d'acides phénoliques censés inhiber le développement des larves pouvait quelquefois s'avérer insuffisante pour obtenir un contrôle complet.

² CRA-W – Département Sciences du Vivant – Unité Protection des Plantes et Écotoxicologie

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

⁴ *Sitodiplosis mosellana* (Géhin) : nom scientifique de la cécidomyie orange du blé.

⁵ Antibiose : interaction entre deux organismes (ici, une plante et un insecte), par laquelle l'un (ici, l'insecte) est contrarié dans son développement par les substances métaboliques de l'autre (ici, la plante).

Toutefois, l'explication tiendrait plutôt à l'insecte qu'à la plante. En effet, il est apparu que, dans une population sauvage⁶ de cécidomyie orange, une fraction estimée à un peu moins de 1 % était constituée d'individus naturellement capables de contourner la résistance conférée par le gène SM 1. Cette observation signifie qu'une variété résistante ne risque pas de se révéler subitement sensible par déficience de la production d'acides phénoliques. En revanche, elle indique que si des variétés porteuses du gène SM 1 occupaient la totalité des surfaces de blé dans une région, la population y évoluerait rapidement jusqu'à être composée majoritairement d'individus capables de contourner la résistance de type SM 1. Il y a donc un risque « d'effondrement » de la résistance à la cécidomyie orange, au même titre qu'aux maladies cryptogamiques. Cette perspective invite à réfléchir dès à présent aux moyens de prévenir ce phénomène.

2.3 Détecter la résistance variétale : spécialité gembloutoise

La résistance variétale à la cécidomyie orange est difficile à étudier dans les essais de plein champ, à cause de l'étalement de la phase sensible des différentes variétés de blé (épiaison-floraison), et des très grandes irrégularités d'exposition à l'insecte qui en résultent. A Gembloux, les travaux de l'Unité Protection des Plantes et Écotoxicologie ont permis de comprendre les facteurs conduisant à l'émergence de l'insecte, tellement bien qu'il est désormais possible de planifier les émergences et de les faire coïncider avec l'épiaison des variétés, des plus précoces jusqu'aux plus tardives.

Les variétés, semées en conteneurs, passent l'hiver dehors. Vers la fin mai, à l'approche de l'éclatement des gaines, les conteneurs sont rentrés en serre et recouverts de voiles. Une fois les premières gaines éclatées, les insectes sont lâchés en grands nombres dans ces volières, à raison de deux lâchers par jour, jusqu'au moment où les variétés les plus tardives ont dépassé la fin de la floraison. De cette façon, toutes les variétés sont exposées à de jeunes cécidomyies orange prêtes à pondre.

Sur les variétés sensibles, les larves se développent en grands nombres ; sur les résistantes, seules quelques-unes parviennent à survivre. La dernière étape du test consiste donc à stimuler les larves arrivées au bout de leur phase alimentaire à quitter les épis, en plaçant ces derniers deux à deux au-dessus d'entonnoirs posés dans des tubes en verre et en les soumettant à une fine brumisation pendant quelques heures. Les larves sont alors recueillies au fond des tubes et dénombrées.

Cette méthode simple fonctionne bien et plusieurs centaines de variétés ont déjà pu être caractérisées de la sorte. Ce service est ouvert aux obtenteurs qui peuvent faire tester leurs accessions. Il est également reconnu dans plusieurs pays par les services publics chargés de l'inscription des variétés, en tant qu'expérimentation spéciale.

⁶ Une population « sauvage » d'un ravageur, est une population résultant de l'évolution en l'absence de pression sélective artificielle telle que l'exposition à des pesticides ou bien à des variétés résistances de sa plante hôte.

3 Cécidomyie équestre : retour inattendu

S. Chavalle et M. De Proft⁷

Alors qu'on la croyait en régression, la cécidomyie équestre ou « cécidomyie des tiges » a touché le blé dans plusieurs régions céréalières de Wallonie. Les niveaux d'attaque ont vraisemblablement affecté le potentiel de rendement dans les champs les plus atteints.

En fin de végétation, des boursoufflures sont apparues, généralement un peu au-dessus du dernier nœud. En dégageant les tiges, des larves rouges de cécidomyie équestre pouvaient être observées, de même que les galles caractéristiques : deux bourrelets de part et d'autre d'une dépression abritant une ou plusieurs larves. La localisation des galles sous la gaine de la dernière feuille indique que la plupart des pontes ont eu lieu vers la mi-mai, alors que le blé était déjà bien développé et avait atteint le stade dernière feuille.

Les symptômes d'attaque par la cécidomyie équestre sont encore mal connus par les agriculteurs, si bien qu'il est très courant de ne s'apercevoir de rien, alors même qu'une proportion importante des tiges sont atteintes. En 2015, l'ampleur géographique de cette attaque de cécidomyie équestre n'a pas pu être déterminée par une prospection spécifique comme cela avait pu être fait au cours des cinq années précédentes. Toutefois, les 141 échantillons de froment récoltés lors de la prospection destinée à mesurer l'attaque de cécidomyie orange en Wallonie et en Picardie seront exploités cet hiver, en vue de déterminer également les niveaux d'attaque par la cécidomyie équestre. Pour cela, les pailles seront effeuillées, et les galles dénombrées.

En toute fin de saison, plusieurs expérimentateurs du « Livre blanc » ont signalé la présence de cécidomyie équestre dans leurs essais installés en différents points de Wallonie. Le plus infesté se situait à Loncée (essai de Gembloux Agro-Bio Tech ; Rodrigo Meza et Damien Eylenbosch), où 40 variétés parmi les plus récemment inscrites étaient comparées quant à leur rendement en paille. La proportion de tiges touchées par la cécidomyie équestre y avoisinait les 50 %. Aussi, cet essai a-t-il été exploité pour mesurer un éventuel différentiel de sensibilité à la cécidomyie équestre. Le 24 juillet, peu avant les récoltes, une centaine de tiges ont été prélevées dans les bordures de chacune des 80 parcelles et ramenées au laboratoire. Elles ont été complètement débarrassées des feuilles et des gaines, de manière à pouvoir visualiser les galles. A l'heure d'écrire cet article, ces observations ne sont pas terminées, mais il apparaît d'ores et déjà qu'aucune des 40 variétés testées n'échappe à cette cécidomyie. Les résultats détaillés seront présentés dans l'édition de février du « Livre Blanc – Céréales ». Ces observations rejoignent celles réalisées en 2011 sur 110 variétés de froment dans un champ de post-contrôle de la pureté variétale (essai de la Direction de la Qualité du SPW ; Etienne Crahay).

Pour les prochains semis, aucune mesure ne peut être prise pour éviter les dégâts de cécidomyie équestre, sinon d'éviter les semis tardifs dans les terres les plus infestées, en particulier celles dont l'historique est le plus chargé en froment. Des conseils spécifiques seront donnés en cours de saison par le CADCO.

⁷ CRA-W – Département Sciences du vivant – Unité Protection des Plantes et Écotoxicologie

2. IMPLANTATION DES CULTURES

D. Eylenbosch⁸, R. Meza⁹, B. Monfort¹⁰, G. Jacquemin¹¹, O. Mahieu¹², C. Roisin¹³ et B. Bodson⁸

1	Etape clé	2
2	La date de semis	2
3	La préparation du sol.....	5
4	La profondeur de semis	8
5	La densité de semis.....	9

⁸ ULg – Gx-ABT – Phytotechnie

⁹ ULg – Gx-ABT – Phytotechnie – Production Intégrée des Céréales en Région Wallonne – Projet CePiCOP (DGARNE, du Service Public de Wallonie)

¹⁰ Projet APE 2242 (FOREM) et Projet CePiCOP (DGARNE, du Service Public de Wallonie)

¹¹ CRA-W – Département Production et filières – Unité Stratégies phytotechniques

¹² C.A.R.A.H. asbl. Centre Agronomique de Recherches Appliquées de la Province de Hainaut

¹³ 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 La date de semis

2.1 Ne semez pas trop tôt !

Lorsque les conditions pour le semis sont bonnes dès mi-septembre pour l'escourgeon et fin septembre pour le froment, l'épeautre et le triticale, la tentation est souvent grande de sortir le semoir avant la date de semis recommandée pour les céréales. Cependant, **semer trop tôt, c'est mettre sa culture en danger.**

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

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

Risque d'enherbement de la parcelle : avancer la date de semis, c'est offrir de bonnes conditions au développement des adventices. Des essais¹⁴ 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 jouets du vent sur la culture.

¹⁴ « Dynamique des populations de trois adventices des céréales en vue de la mise au point de méthodes intégrées de leur contrôle ». Projet mené par D. Jaunard et subventionné par la DGERNE (D31-1230/S1 et D31-1230/S2).

Risque de gel et de verse : semer plus tôt que la date recommandée entraîne une croissance plus importante de la culture avant l'hiver. Elle peut ainsi atteindre un stade de développement trop avancé qui ne lui permettra pas de résister au gel. Les hivers 2013-2014 et 2014-015 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 également 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. Notez qu'il suffit parfois d'avancer le semis de quelques jours pour exposer la culture. En 2014, toutes les champs de céréales qui avaient levé avant le 17-18 octobre ont été infestés de pucerons et nécessitaient un traitement insecticide alors que les champs ayant levé après le 1^{er} novembre étaient indemnes de pucerons et n'ont nécessité aucun traitement (Avis CADCO du 04 novembre 2014).

2.2 En froment

En froment, les semis effectués entre le 10 octobre et le début du mois de novembre constituent le meilleur compromis entre le potentiel de rendement et les risques cultureaux.

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

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

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

la végétation sera rapidement compensé par de bien meilleures possibilités de croissance de la culture.

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

Le tableau 1 reprend les rendements moyens de 19 variétés présentes dans l'essai « dates de semis » réalisé au cours des 13 dernières années à Lonzée. La densité de semis a été adaptée à chaque date de semis. La fumure azotée, le régulateur et les 2 traitements fongicides étaient identiques pour toutes les modalités.

On observe qu'en règle générale, le rendement est légèrement plus élevé pour les semis précoces. 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. 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.

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
Moyenne		102		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)

2.4 En escourgeon

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

Une date plus précoce ne se justifie pas : tallage excessif en sortie d'hiver, attaques fongiques dès l'automne, risques plus élevés de transmissions de viroses par les pucerons et sensibilité accrue au gel.

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

3 La préparation du sol

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

Quelle que soit la méthode choisie, il convient :

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

3.1 Le travail du sol primaire

Le froment et l'escourgeon étant des cultures peu sensibles à la compacité du sol, le labour ne se justifie généralement pas. Les TCS (Techniques culturales 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 possible d'employer un

covercrop ou un outil à pattes d'oies en tant qu'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'applications en ce qui concerne le travail du sol. Ces précédents peuvent cependant constituer un risque pour la culture de céréales 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'ornièrè.

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

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

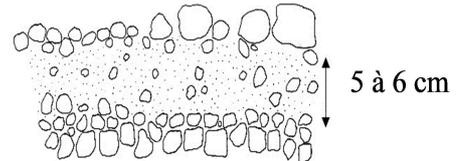
- lorsque la compaction se situe en profondeur, en dessous de 15 cm. Dans ce cas, le labour permet en effet de ramener en surface les agglomérats compacts qui pourront alors subir l'action des outils de préparation superficielle, les effets éventuels du gel et surtout des alternances humectation/dessiccation ;
- lorsque des ornières importantes ont été créées lors de la récolte de la culture précédente ;
- lorsque des résidus d'herbicides rémanents appliqués à la culture précédente doivent être dispersés et dilués dans la couche arable ;
- lorsque les populations d'adventices telles que vulpin et gaillets sont devenues trop importantes, voire résistantes;

- après une culture de maïs afin de réduire le risque de fusariose et par conséquent du dépassement de la teneur en DON du grain ;
- lors de la multiplication de semences.

3.2 La préparation superficielle

Il faut idéalement (figure 1) :

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.

- **bien rappuyer le sol afin de limiter les attaques éventuelles de la mouche grise ;**
- **vérifier la qualité du travail effectué** lors de la mise en route dans chaque parcelle, pour pouvoir, lorsqu'il n'est pas correct, adapter la méthode ou les outils utilisés ;
- **la terre doit, si possible, « reblanchir » après le semis.**

En escourgeon et orge d'hiver :

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

4 La profondeur de semis

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

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

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

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

Ce défaut majeur d'implantation peut être dû à :

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

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

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

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

5 La densité de semis

5.1 En froment

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

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

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

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

Au-delà de 250 plantes, quelles que soient les itinéraires de culture mise 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.

5.2 En escourgeon

En conditions normales, la densité de semis de l'escourgeon doit être d'environ 225 grains/m² soit 90 à 120 kg/ha. Pour les variétés hybrides, la densité de semis recommandée est de 175 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, Polders, Ardennes) ;
- tardivement.

Cet accroissement doit être modéré et, en aucun cas, la densité de semis ne dépassera un maximum de 350 grains/m² (soit 140 à 170 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 (350 grains/m²). Il sera plus sage de remplacer l'orge d'hiver par du froment, de l'orge de printemps, ou le cas échéant par des pois protéagineux.

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

Depuis 2012, nous vous présentons les résultats des essais menés par le POB et l'Unité de Phytotechnie de Gembloux Agro-Bio Tech sur l'effet de la réduction de la densité de semis sur les variétés d'escourgeon lignées et hybrides (tableau 3). Cette année, des essais similaires ont été réalisés par l'Unité Stratégies phytotechniques du CRA-W et le CARAH.

L'objectif de ces essais est de mettre en évidence les limites d'une réduction de doses de semis qui n'affectera 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 est donc de savoir si une partie de ce surcoût peut 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 correspond à la densité normale pour les variétés lignées), 175 gr/m² (ce qui correspond à la densité de semis recommandée pour les variétés hybrides), 125 gr/m² et 75 gr/m².

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.

		75 gr/m ²	125 gr/m ²	175 gr/m ²	225 gr/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

Les essais menés par le CRA-W et le CARAH ont comparé cette année des densités de semis allant de 100 % de la dose de semis (soit 225 gr/m²) à 25 % de cette dose de semis. Les variétés lignées Meridian, Unival et Roseval et les variétés hybrides Volume, Zzoom et Hobbit ont été testées par le CRA-W à Momalle et Temploux. Le CARAH a testé les variétés Meridian et Volume. Les résultats obtenus pour les variétés lignées et hybrides sont présentés séparément dans le tableau 4 et sont exprimés en pourcent par rapport à la moyenne des rendements du lieu de l'essai.

Les résultats des essais réalisés au cours des 4 dernières années montrent très clairement qu'il est possible de diminuer les densités de semis jusqu'à 50% de la dose recommandée sans qu'il n'y ait de diminution significative du rendement, que ce soit avec les variétés lignées ou hybrides. De telles observations avaient déjà été obtenues sur les variétés de froment hybride et sont valables en conditions de semis idéales et avec un semoir précis et parfaitement réglé. De plus, les effets peuvent être variables selon les conditions climatiques de l'année et il convient donc de rester prudent et de ne pas diminuer exagérément les densités de semis.

Réduire la dose de semis à 75% de la dose conseil est dans la plupart des cas envisageable sans prendre trop de risques.

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.

	Densité (grains/m ²)	Momalle	Temploux	CARAH
Lignée 100	225	102	100	100
Lignée 75	170	104	99	99
Lignée 50	113	100	95	99
Lignée 25	57	91	84	87
Hybride 100	225	105	109	106
Hybride 75	170	102	112	106
Hybride 50	113	101	108	106
Hybride 25	57	95	93	98
100 % =		124 qx/ha	89 qx/ha	145 qx/ha

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 Loncée 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.

5.4 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 la rubrique « Traitements des semences » dans le chapitre « Protection des semis et des jeunes emblavures »

3. VARIÉTÉS

1	Froment d'hiver	2
2	Escourgeon et orge d'hiver fourragers	31
3	Orge de brasserie.....	39

1 Froment d'hiver

R. Meza¹⁵, D. Eylembosch¹⁶, G. Jacquemin¹⁷, B. Heens¹⁸, O. Mahieu¹⁹, M. De Proft²⁰, J-P. Goffart¹⁷, S. Gofflot¹⁹, M. Sindic²¹, G. Sinnaeve²², V. Van Remoortel²¹ et B. Bodson¹⁶

1.1 Résumé de la saison culturale 2014-2015

Après des mois de juillet et août anormalement pluvieux, l'automne, plus sec, a permis le ressuyage des terres. Les semis de froment ont pu ainsi être réalisés dans de bonnes conditions. A partir de décembre les précipitations sont redevenues plus fréquentes perturbant les semis tardifs. Dans certaines situations, les semis ont été postposés jusqu'à la mi-janvier.

Plus frais que durant l'hiver 2013-2014, le mois de décembre a vu le retour du gel et de la neige. La température minimale observée à Gembloux est descendue à -8°C entre la période de Noël et Nouvel an. Ce gel n'a entraîné aucune conséquence pour les cultures, alors protégées par quelques centimètres de neige. Sur l'ensemble des 3 mois d'hiver, les températures sont restées très proches des normales saisonnières.

Le printemps sec a facilité l'accès aux terres et l'application des fumures et des régulateurs. Par ailleurs, cette même sécheresse, en réduisant la disponibilité de l'azote, a souvent retardé son prélèvement par les plantes. Le manque d'eau et l'ensoleillement généreux qui ont caractérisé la période du redressement ont réduit la compétition entre les talles et consolidé les premiers entre-nœuds. En conséquence, nous avons assisté à une année sans problème de verse et ce même en l'absence de régulateur.

En ce qui concerne les maladies des céréales, la saison écoulée est à classer parmi les années à faible pression des maladies et sans incident majeur.

Le scénario rouille jaune 2014, un instant redouté après sa détection précoce en janvier ne s'est heureusement pas reproduit. Comme pour les autres maladies, la rareté des précipitations et le froid du printemps ont considérablement freiné son développement. Ceci est d'autant plus vrai que les races de rouille jaune sévissant ces dernières années, sont plus exigeantes en température que les anciennes races. A l'inverse de la saison 2014, aucune intervention n'a été recommandée avant le stade 2 nœuds. A l'exception des rares variétés très sensibles, le contrôle de la maladie n'a pas posé de problème.

Le même constat s'est imposé pour la septoriose, pourtant bien présente sur l'ensemble du territoire à la sortie de l'hiver. Le développement de la maladie a été entravé jusqu'au mois de

¹⁵ ULg GxABT – Unité de Phytotechnie – Production intégrée des céréales en Région Wallonne – Projet CePiCOP (D GARNE, du Service Public de Wallonie)

¹⁶ ULg GxABT – Unité de Phytotechnie

¹⁷ CRA-W – Département productions et filières – Unité stratégie phytotechniques

¹⁸ CPL Végémar asbl – Centre Provincial Liégeois de Productions Végétales et Maraichères – Province de Liège

¹⁹ C.A.R.A.H. asbl. Centre Agronomique de Recherches Appliquées de la Province de Hainaut

²⁰ CRA-W – Département Sciences du Vivant – Unité de Protection des Plantes et Ecotoxicologie

²¹ ULg GxABT – Unité de Technologie Agro-Alimentaire

²² CRA-W – Département Valorisation des productions – Unité Technologie de la transformation des produits

juin au cours duquel des températures plus clémentes ont permis son expression parfois très rapide en situation non traitée.

La rouille brune a également profité de la hausse des températures de la fin juin pour se développer rapidement. Par ailleurs, comme souvent, la pression de la rouille brune s'est montrée plus importante dans les zones les plus chaudes et les plus continentales de la Wallonie (par exemple à Bombaye ou Ligney en province de Liège). Cependant dans la pratique, les traitements épiaison ou floraison se sont montrés très efficaces sur cette maladie qui est donc restée inaperçue pour la plupart des agriculteurs.

Comme l'an dernier, l'oïdium est resté très discret. Sur l'ensemble du réseau wallon, cette maladie a été observée dans seulement deux essais : à Loncée dans les semis très tardifs du mois de janvier et à Scy. De manière plus globale, les régions plus froides et plus humides du Condroz et de la Famenne sont plus fréquemment affectées par l'oïdium.

Parmi les maladies qui apprécient mieux les conditions continentales, notons que la présence de l'helminthosporiose du blé (*Helminthosporium terres-repentis*) a pu fréquemment être observée cette année. Cette maladie, encore peu connue chez nous, fait l'objet de beaucoup d'attention en Allemagne et dans l'est de l'Europe où les nouvelles variétés sont systématiquement testées pour leur comportement à ce pathogène. Il s'agira de rester vigilant au cours des prochaines saisons.

Ces dernières années, d'autres maladies dites « mineures » avaient pu être observées. Il s'agissait de la fusariose des feuilles (*Microdochium nivale*) et de la septoriose des épis (*Septoria nodorum*). Toutes deux sont capables de se développer à la fois sur les feuilles et les épis des froments. Ces deux maladies ont connu une recrudescence en 2012 et 2013 après des hivers froids. Cette année, leur présence est restée anecdotique.

Autre absente de la saison 2015, la fusariose des épis (*Fusarium graminearum*) n'a pas été en mesure d'atteindre les épis. En effet, cette maladie a impérativement besoin de pluies durant la floraison des froments pour pouvoir s'installer et se développer. Cette année, une seule pluie a été enregistrée durant la phase sensible et cela n'a pas été suffisant pour que le champignon puisse se développer. En conséquence, il n'y a eu aucun problème de mycotoxine DON lors de la récolte 2015.

Si les maladies n'ont pas posé de problèmes cette année, l'inquiétude est venue avec les fortes températures observées fin juin et début juillet. Ces coups de chaleur allaient-ils mettre un terme prématuré au remplissage des grains ? Ce risque d'échaudage ne s'est heureusement pas produit et les rendements ont même été dans l'ensemble largement supérieurs à ce qui était attendu. Du côté des variétés, la conséquence de ces chaleurs a été perceptible dans les essais menés sur sol plus léger donnant alors un avantage aux variétés précoces et aux variétés barbues.

Les grains ont été généralement de bonne qualité avec des poids spécifiques élevés. Dans les cas contraires, la cause des petits grains de forme irrégulières est à rechercher du côté des cécidomyies orange tel qu'expliqué dans le chapitre « 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 subsidié 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 Unité de Phytotechnie de l'Université de Liège – Gembloux Agro-BioTech ;
- ✓ Département Productions et Filières du Centre Wallon de Recherches Agronomiques ;
- ✓ Centre Provincial Liégeois des Productions Végétales et Maraîchères (CPL-Végémar) ;
- ✓ Centre pour l'Agronomie et l'Agro-industrie de la province du Hainaut (CARAH).

La carte (figure 1) suivante permet de localiser les différents sites d'essais réalisés sur le territoire wallon. Le réseau d'expérimentation en 2015 comptait 18 sites d'essais post-inscription (froment, orge, épeautre) répartis géographiquement en fonction des conditions pédoclimatiques et de la charge en céréales.

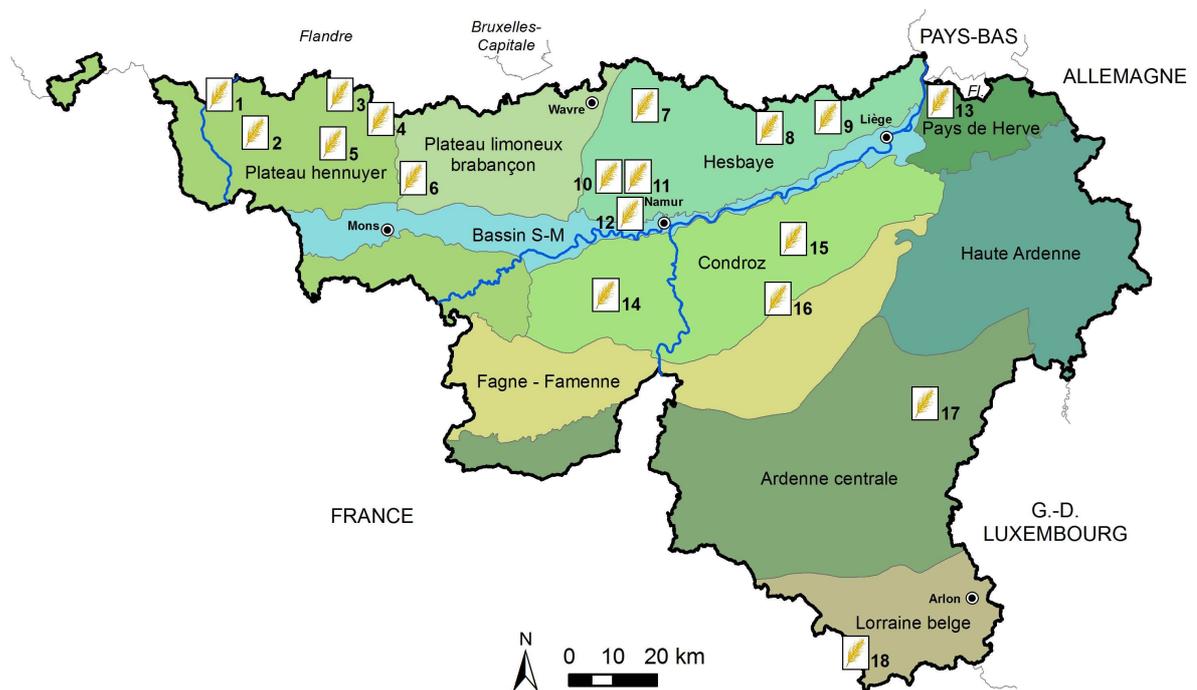


Figure 1 – Carte de présentation des essais variétaux.

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 sur 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 38 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 calculées 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 11 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 2015, deux essais précoces étaient suivis.
3. **Liste de 19 variétés recommandées** ayant prouvé leur bon potentiel de rendement et leur qualité au cours des 3 dernières années. Ces 19 variétés sont réparties en 2 groupes. Le premier groupe reprend des variétés répondant aux critères de la production intégrée. Ces variétés doivent notamment avoir démontré un bon comportement à la rouille jaune, à la septoriose et à la verse qui sont les 3 facteurs susceptibles d'entraîner des traitements supplémentaires par rapport à un traitement unique « dernière feuille-épiaison ». Le second groupe reprend les variétés à rendement élevé et stable sur les 3 dernières années mais nécessitant souvent une surveillance 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 devrait 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 38 variétés confirmées (tableau 1).

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

Pour l'année 2015, 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.

Résultats de la récolte 2015 et observations pluriannuelles

La figure 2 présente les **résultats de la récolte 2015**. Les variétés y sont classées selon des rendements moyens décroissants. 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.

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 2013 à 2015** pour les 38 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** exprimé 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 réfections 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 3 présente les pertes de rendement (en %) calculées de 2013 à 2015 pour les 38 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.

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 « 1. Actualités en ravageurs » fait le point sur cette problématique.

Qualité des récoltes

Le tableau 4 reprend les paramètres de qualité de 2013 à 2015 et la moyenne des 3 années pour 38 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 égal 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 38 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
Alcides	Limagrain Belgium	BE	2014	X	SCAM
Anapolis	Nordsaat Saatzzucht	DE	2013		Limagrain Belgium
Atomic	Limagrain Europe	DE	2012	X	AVEVE
Avatar	Limagrain Europe	UK	2010		Jorion- Philip Seeds
Balstart	Jorion	BE	2013	X	Jorion- Philip Seeds
Bergamo	RAGT semences	FR	2011		Jorion- Philip Seeds
Boregar	RAGT semences	FR	2007		Rigaux
Cellule	Florimond Desprez	FR	2011		Limagrain Belgium
Diderot	SECOBRA Recherches	FR	2012		SCAM
Edgar	Limagrain Europe	DE	2010	X	AVEVE
Elixer	Wiersum	NL	2011		Limagrain Belgium
Expert	Syngenta Seeds	FR	2007		SCAM
Forum	Nordsaat Saatzzucht	DE	2012		AVEVE
Gedser	Nordic Seeds	DK	2012		Jorion- Philip Seeds
Graham	Syngenta Seeds	FR	2014		SCAM
Henrik	Limagrain Europe	DE	2009	X	AVEVE
Homeros	Limagrain Belgium	BE	2008	X	Limagrain Belgium
Intro	RAGT semences	FR	2011		Limagrain Belgium
JB Asano	Saatzzucht Josef Breun	DE	2008		Rigaux
JB Diego	Saatzzucht Josef Breun	DE	2006		Rigaux
KWS Ozon	KWS Lochow Petkus	DE	2009	X	AVEVE
Limabel	Limagrain Belgium	BE	2013	X	Limagrain Belgium
Lithium	Momont-Hennette	FR	2013		Jorion- Philip Seeds
Locomo	Limagrain Belgium	BE	2012	X	Limagrain Belgium
Lyrrik	Agri Obtentions	FR	2012		SCAM
Matrix	Deutsche Saatveredelung	DE	2009		Rigaux
Mentor	RAGT semences	FR	2012		Jorion- Philip Seeds
Pionier	Deutsche Saatveredelung	DE	2013		Rigaux
Reflection	Syngenta Seeds	UK	2013		SCAM
RGT Reform	RAGT semences	FR	2014		Limagrain Belgium
RGT Sacramento	RAGT seeds	UK	2014		Limagrain Belgium
Rubisko	RAGT semences	FR	2011		Limagrain Belgium
Sahara	Limagrain Europe	UK	2005		AVEVE
Sy Epton	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

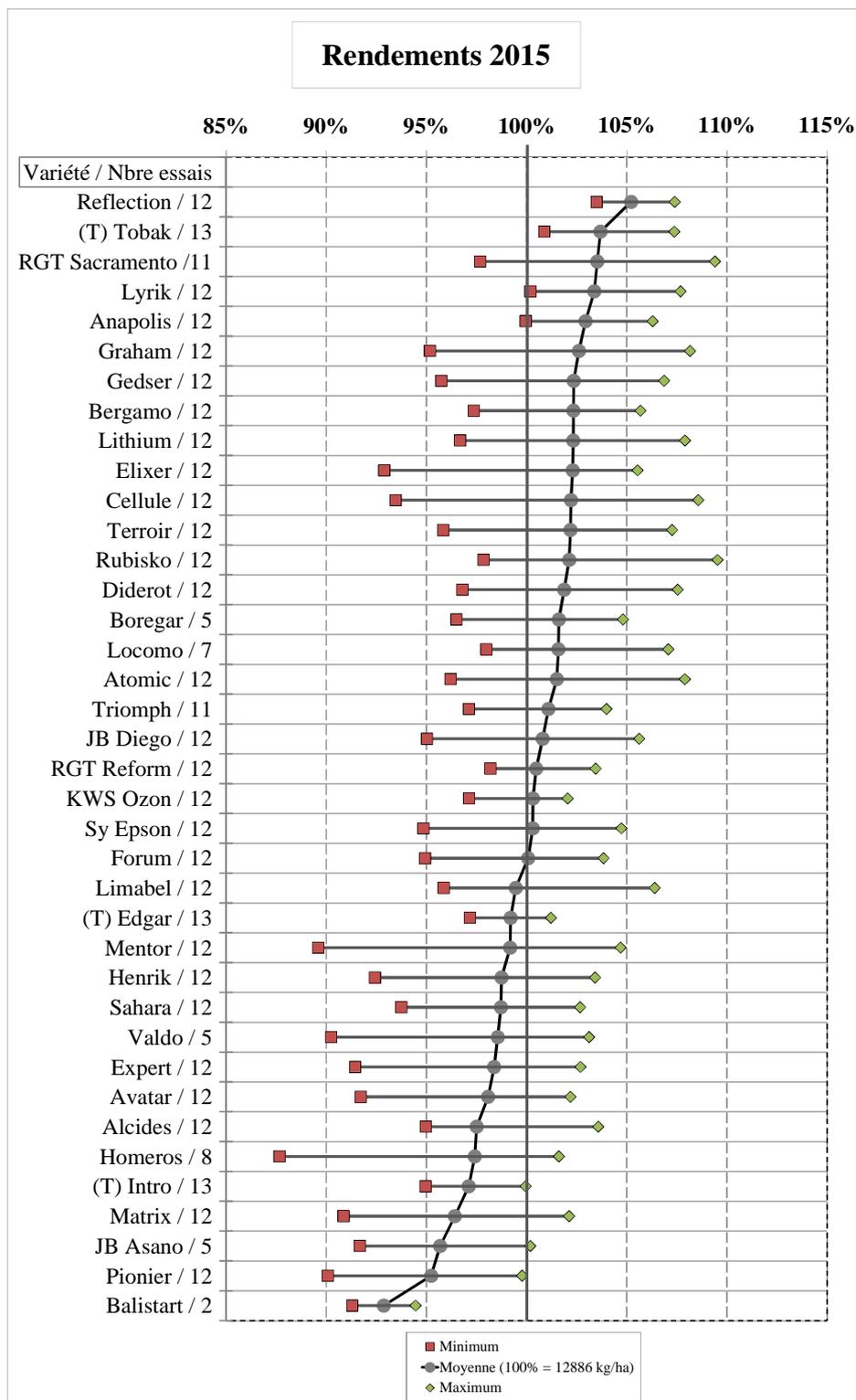


Figure 2 – Régularité des rendements mesurés en 2015 pour 38 variétés de froment d’hiver. Dans chaque site d’essai et pour chaque variété, les données ont été calculées sur base des rendements exprimés par rapport à la moyenne des 3 témoins communs (T). Les rendements relatifs minimum et maximum donnent 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 2013 à 2015 pour 38 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	Rendements moyens en % des témoins					PHL (kg/hl)				
	2015		2014		2013		2013-2015			
	Moyenne % témoins		Moyenne % témoins		Moyenne % témoins		Moyenne des essais	Moyenne des essais		
Alcides	98	***	100	*	-	-	98	***	79,9	***
Anapolis	103	***	104	***	108	*	104	***	79,8	***
Atomic	102	***	101	***	101	*	101	***	79,3	***
Avatar	98	***	101	***	101	***	100	***	77,9	***
Balistart	93	!	95	*	96	*	95	***	76,9	**
Bergamo	102	***	101	***	101	**	102	***	79,3	***
Boregar	102	**	95	**	99	**	98	***	77,3	***
Cellule	102	***	101	***	100	***	101	***	80,1	***
Diderot	102	***	98	***	-	-	100	***	79,6	***
Edgar (T)	99	***	101	***	97	***	99	***	79,5	***
Elixer	102	***	102	***	101	***	102	***	78,1	***
Expert	98	***	104	***	102	***	101	***	77,8	***
Forum	100	***	99	***	101	***	100	***	78,8	***
Gedser	102	***	101	!	-	-	102	***	79,9	***
Graham	103	***	105	**	104	**	104	***	77,5	***
Henrik	99	***	102	***	103	***	101	***	77,3	***
Homeros	97	**	98	***	102	***	99	***	77,7	***
Intro (T)	97	***	97	***	100	***	98	***	78,6	***
JB Asano	96	**	96	***	102	**	98	***	80,1	***
JB Diego	101	***	104	**	98	***	101	***	78,1	***
KWS Ozon	100	***	98	***	99	***	99	***	80,7	***
Limabel	99	***	98	**	98	**	99	***	79,3	***
Lithium	102	***	102	*	-	-	102	***	78,6	***
Locomo	102	**	103	*	101	***	102	***	78,1	***
Lyrík	103	***	100	***	104	***	102	***	78,4	***
Matrix	96	***	94	***	103	***	98	***	77,7	***
Mentor	99	***	99	***	102	**	100	***	81,1	***
Pionier	95	***	93	***	-	-	94	***	80,1	***
Reflection	105	***	107	**	-	-	106	***	77,7	***
RGT Reform	100	***	101	***	-	-	101	***	81,2	***
RGT Sacramento	104	***	102	*	-	-	103	***	79,5	***
Rubisko	102	***	96	***	102	***	100	***	76,5	***
Sahara	99	***	99	***	103	***	100	***	78,7	***
Sy Epon	100	***	98	***	101	***	100	***	76,5	***
Terroir	102	***	105	***	104	*	103	***	78,3	***
Tobak (T)	104	***	103	***	103	***	103	***	78,1	***
Triumph	101	***	105	**	-	-	103	***	78,0	***
Valdo	99	**	100	*	-	-	99	**	79,3	**
Moy témoins (kg/ha)	12886		12215		11684		12299			

T = témoins

! = moins de 3 situations

** = 5 situations minimum

* = 3 situations minimum

*** = 10 situations minimum

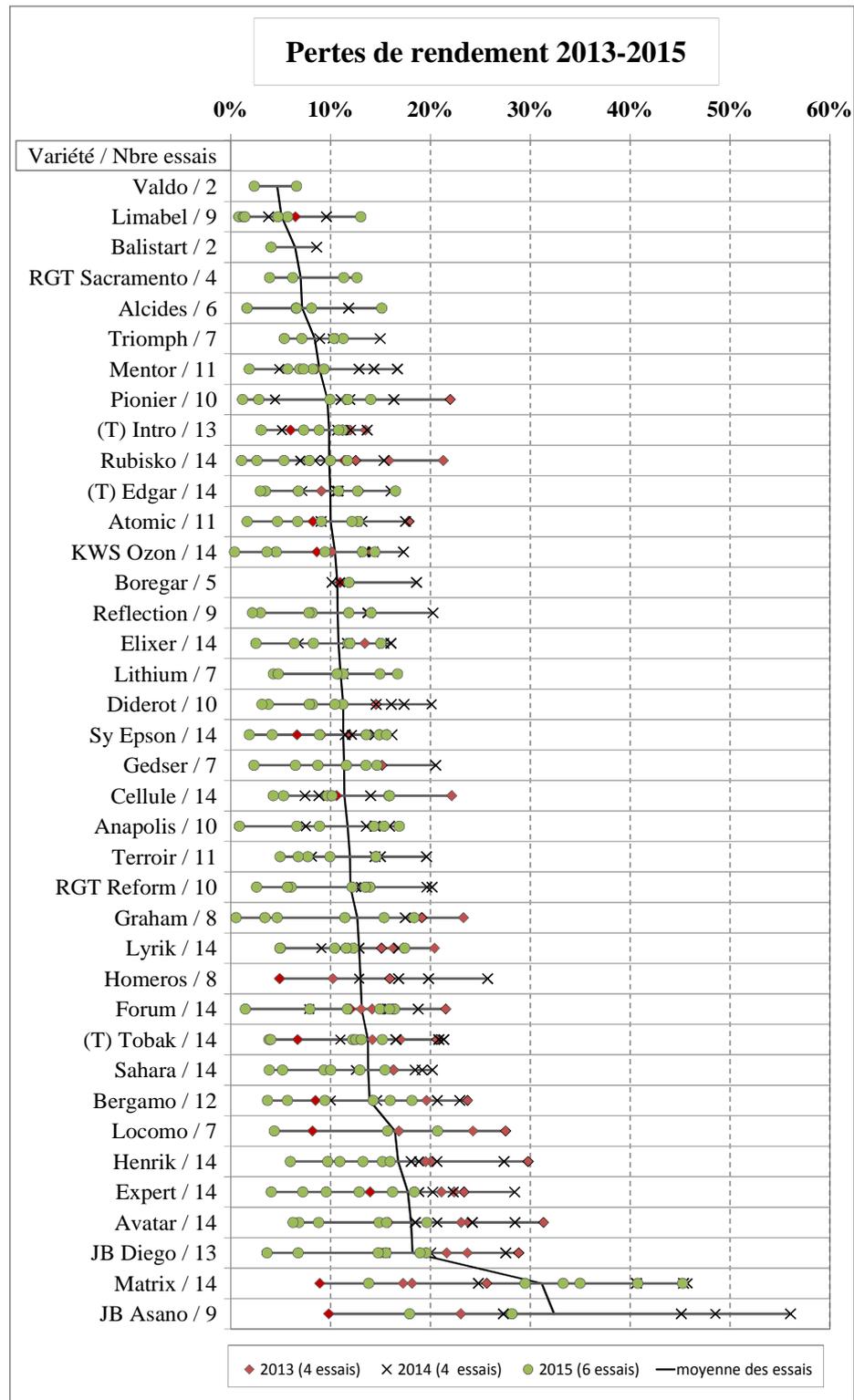


Figure 3 – Pertes de rendement (en %) calculées de 2013 à 2015 pour 38 variétés de froment d’hiver. La perte de rendement correspond à la différence entre le rendement obtenu avec une protection complète en fongicides et le rendement obtenu sans protection fongicide. Plus le nombre d’essais est important et plus la valeur moyenne est fiable.

Tableau 3 – Comportement des 38 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 et exprimées sur une échelle de 1 à 9 sur laquelle une cote de 9 est la plus favorable. Résistance vis-à-vis de la cécidomyie orange.

Variétés	Rouille brune		Septoriose		Rouille jaune		Oïdium		Fusariose		Verse		Cécidomyie orange
Alcides	7,6	**	7,1	***	8,8	**	8,3	*	5,0	!	8,7	!	S
Anapolis	6,1	***	6,3	***	8,6	***	9,0	*	7,7	*	8,9	*	S
Atomic	7,8	***	6,2	***	6,3	***	9,0	*	7,2	*	8,4	*	S
Avatar	7,4	***	5,0	***	7,8	***	6,1	**	6,3	**	8,9	**	S
Balstart	8,8	**	6,7	**	7,9	*	8,0	!	7,2	*	8,8	!	S
Bergamo	6,4	***	6,0	***	7,6	***	4,8	*	8,0	*	8,5	*	S
Boregar	4,8	**	6,9	***	7,4	**	8,7	*	6,7	*	7,1	*	Résistante
Cellule	6,1	***	6,9	***	8,4	***	7,5	**	6,6	**	9,0	**	S
Diderot	6,7	***	6,3	***	6,7	***	9,0	*	5,8	!	8,5	*	S
Edgar (T)	7,0	***	6,8	***	8,8	***	8,6	**	6,9	**	9,0	**	S
Elixer	6,2	***	7,0	***	8,4	***	7,5	**	6,7	**	6,8	**	S
Expert	4,7	***	5,7	***	6,9	***	7,8	**	5,2	**	8,8	**	S
Forum	5,9	***	7,1	***	8,5	***	8,3	**	6,0	**	7,9	**	S
Gedser	4,9	**	6,4	**	7,6	**	8,5	!	5,0	!	8,5	!	S
Graham	5,9	***	6,1	***	8,5	***	8,7	*	6,6	*	8,8	*	S
Henrik	6,4	***	5,4	***	8,0	***	8,6	**	6,5	**	8,9	**	S
Homeros	6,3	***	6,7	***	5,3	***	8,8	*	5,4	**	7,6	*	S
Intro (T)	6,1	***	6,8	***	8,5	***	8,3	**	6,3	**	8,8	**	S
JB Asano	5,9	**	5,3	*	3,2	***	8,1	!	6,2	**	7,3	**	S
JB Diego	5,4	***	5,4	***	7,2	***	7,4	**	6,1	**	8,9	**	S
KWS Ozon	6,5	***	6,1	***	8,2	***	8,4	**	6,0	**	8,7	**	S
Limabel	8,9	***	6,1	***	8,6	***	8,7	*	7,5	*	8,4	*	S
Lithium	8,8	**	5,8	***	8,0	**	8,3	*	3,0	!	8,3	!	S
Locomo	3,9	***	6,0	**	8,4	***	6,9	*	5,1	*	7,2	*	S
Lyrik	6,6	***	6,4	***	6,4	***	5,6	**	5,7	**	8,3	**	Résistante
Matrix	6,2	***	6,5	**	3,7	***	8,3	*	7,7	**	8,7	**	S
Mentor	7,0	***	6,8	***	8,2	***	8,3	*	6,6	*	8,3	*	S
Pionier	6,0	***	6,6	***	6,5	***	8,3	*	7,4	!	9,0	*	S
Reflection	8,6	***	6,4	***	6,7	***	9,0	!	6,4	!	9,0	!	Résistante
RGT Reform	7,4	***	6,1	***	6,3	***	6,7	*	6,0	!	8,9	*	S
RGT Sacramento	7,8	**	5,5	**	8,4	**	6,2	*	6,0	!	9,0	!	S
Rubisko	8,7	***	5,6	***	8,4	***	7,2	**	6,9	**	8,7	**	Résistante
Sahara	7,6	***	6,5	***	7,9	***	8,5	**	6,8	**	9,0	**	S
Sy Epon	7,0	***	6,7	***	7,9	***	7,4	**	7,0	**	9,0	**	Résistante
Terroir	7,2	***	5,0	***	8,3	***	8,0	*	5,5	!	9,0	*	S
Tobak (T)	4,5	***	6,5	***	8,7	***	8,7	**	5,1	**	8,1	**	Résistante
Triumph	7,4	***	5,6	***	8,7	***	7,7	*	5,2	!	9,0	*	S
Valdo	6,9	**	6,8	**	7,8	**	5,8	*	8,0	!	-	-	S

T = témoins

! = moins de 3 situations

** = 5 situations minimum

S = Sensible

* = 3 situations minimum

*** = 10 situations minimum

3. Variétés

Tableau 4 – Paramètres de qualité de 2013 à 2015 pour 38 variétés de froment d’hiver : indice de sédimentation de Zélény (ml), teneur en protéines (% de matière sèche), rapport Zélény/protéines.

Variétés	2015			2014			2013			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	
Alcides	20	11,5	1,7	17	11,0	1,5	-	-	-	20	11,3	1,7	**
Anapolis	32	11,5	2,7	32	11,3	2,9	-	-	-	32	11,4	2,8	***
Atomic	36	11,3	3,1	32	11,2	2,8	38	11,5	3,3	34	11,2	2,9	***
Avatar	11	10,8	1,0	18	10,2	1,7	16	10,9	1,5	15	10,6	1,5	***
Balstart	-	-	-	30	11,4	2,6	-	-	-	30	11,4	2,6	!
Bergamo	34	11,3	2,9	33	10,8	3,1	30	10,8	2,8	33	11,0	3,0	***
Boregar	-	11,2	-	34	11,4	3,1	36	12,0	3,0	34	11,4	3,0	*
Cellule	35	11,1	3,1	39	11,0	3,5	35	11,1	3,1	37	11,1	3,3	***
Diderot	14	11,1	1,2	22	11,1	1,9	-	-	-	19	11,1	1,7	***
Edgar (T)	40	11,5	3,4	39	11,3	3,4	39	11,8	3,3	39	11,5	3,4	***
Elixer	20	11,1	1,8	21	10,8	1,9	25	11,5	2,2	22	11,1	1,9	***
Expert	39	11,1	3,5	35	11,0	3,1	36	11,1	3,2	36	11,0	3,2	***
Forum	30	11,5	2,6	28	11,2	2,5	35	11,7	3,0	30	11,4	2,6	***
Gedser	26	11,3	2,2	22	11,1	2,0	-	-	-	25	11,2	2,2	**
Graham	27	11,0	2,4	23	10,4	2,2	32	12,1	2,7	25	10,8	2,3	***
Henrik	20	10,9	1,9	19	10,5	1,8	23	10,9	2,1	21	10,7	1,9	***
Homeros	20	11,6	1,7	18	11,1	1,6	16	11,7	1,4	18	11,3	1,6	***
Intro (T)	37	11,6	3,0	39	11,5	3,3	36	11,7	3,0	37	11,6	3,2	***
JB Asano	-	11,2	-	35	11,5	3,0	32	11,7	2,7	34	11,5	2,9	***
JB Diego	30	11,0	2,7	29	10,7	2,6	31	11,6	2,7	30	11,0	2,7	***
KWS Ozon	49	11,2	4,3	43	11,4	3,8	47	11,9	4,0	46	11,4	4,0	***
Limabel	27	11,5	2,2	26	11,5	2,2	31	12,1	2,5	27	11,6	2,3	***
Lithium	26	10,7	2,4	31	10,7	2,7	-	-	-	27	10,7	2,5	**
Locomo	39	11,4	3,4	-	10,9	-	36	11,3	3,2	38	11,2	3,3	**
Lyrik	37	11,1	3,3	31	10,5	2,9	30	11,1	2,7	33	10,8	3,0	***
Matrix	37	11,4	3,1	36	11,1	3,2	37	11,5	3,2	36	11,3	3,2	***
Mentor	41	11,3	3,5	38	11,0	3,4	36	11,2	3,2	39	11,1	3,4	***
Pionier	40	11,7	3,3	46	11,4	4,0	-	-	-	44	11,5	3,8	***
Reflection	21	10,4	2,0	22	9,9	2,2	-	-	-	22	10,1	2,1	***
RGT Reform	34	11,2	2,9	38	11,1	3,4	-	-	-	36	11,1	3,2	***
RGT Sacramento	35	11,2	3,0	-	11,0	-	-	-	-	35	11,1	3,0	*
Rubisko	39	11,3	3,3	31	11,3	2,7	33	11,6	2,9	34	11,4	2,9	***
Sahara	21	10,9	1,9	20	10,8	1,8	20	11,4	1,8	20	11,0	1,8	***
Sy Epson	21	11,2	1,8	21	10,9	2,0	24	11,6	2,0	22	11,1	1,9	***
Terroir	35	11,3	3,0	28	11,0	2,5	-	-	-	31	11,1	2,7	***
Tobak (T)	33	11,2	2,9	29	11,0	2,7	29	11,7	2,5	30	11,2	2,7	***
Triumph	37	11,2	3,2	32	11,0	2,8	-	-	-	34	11,1	3,0	***
Valdo	-	10,9	-	-	10,7	-	-	-	-	-	10,8	-	-

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 4 et 5 classent les 38 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							
P	Boregar	Diderot	Cellule	JB Asano	Lithium	Locomo	RGT Sacramento
	Rubisko						
DP	Balstart	Lyrik	Triumph	Valdo			
	Aleides	Anapolis	Atomic	Bergamo	Edgar	Elixer	Expert
DT	Forum	Gedser	Graham	Homeros	Intro	JB Diego	KWS Ozon
	Limabel	Mentor	Reflection	Sy Epon	Terroir	Tobak	
T	Avatar	Henrik	Matrix	Pionier	RGT Reform	Sahara	
EPIAISON TARDIVE							

TP : Très Précoce P : Précoce DP : Demi-Précoce DT: Demi-Tardive T : Tardive

Figure 4 – Classement des 38 variétés de froment d'hiver en fonction de leur précocité à l'épiaison.

Précocité à la maturité							
MATURITE PRECOCE							
TP	Boregar	Diderot	JB Asano	RGT Sacramento	Rubisko	Triumph	
P	Cellule	Expert	Forum	Graham	Henrik	Homeros	JB Diego
	KWS Ozon	Locomo	Lyrik	Sy Epon	Terroir	Valdo	
DP	Aleides	Atomic	Avatar	Edgar	Elixer	Gedser	Limabel
	Lithium	Pionier	Reflection	RGT Reform			
DT	Anapolis	Bergamo	Intro	Matrix	Mentor	Tobak	
T	Balstart	Sahara					
MATURITE TARDIVE							

TP : Très Précoce P : Précoce DP : Demi-Précoce DT: Demi-Tardive T : Tardive

Figure 5 – Classement des 38 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.

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 6 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).

Comportement vis-à-vis de la verse									
RESISTANT A LA VERSE									
Cellule	Edgar	Pionier	<i>Reflection</i>	<i>RGT Sacramento</i>	Sahara	Sy Epson	Terroir	Triumph	
Anapolis	Avatar	<i>Balstart</i>	Expert	Graham	Henrik	Intro	JB Diego	RGT Reform	<i>Valdo</i>
<i>Alcides</i>	KWS Ozon	Matrix	Rubisko						
Atomic	Bergamo	Diderot	<i>Gedser</i>	Limabel					
<i>Lithium</i>	Lyrik	Mentor							
Tobak									
Forum									
Homeros									
JB Asano	Locomo								
Boregar									
Elixir									
SENSIBLE A LA VERSE									

Figure 6 – 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'essais.

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 7). Un seul traitement régulateur a été réalisé. La hauteur mesurée en cm est également reprise à côté des différentes variétés.

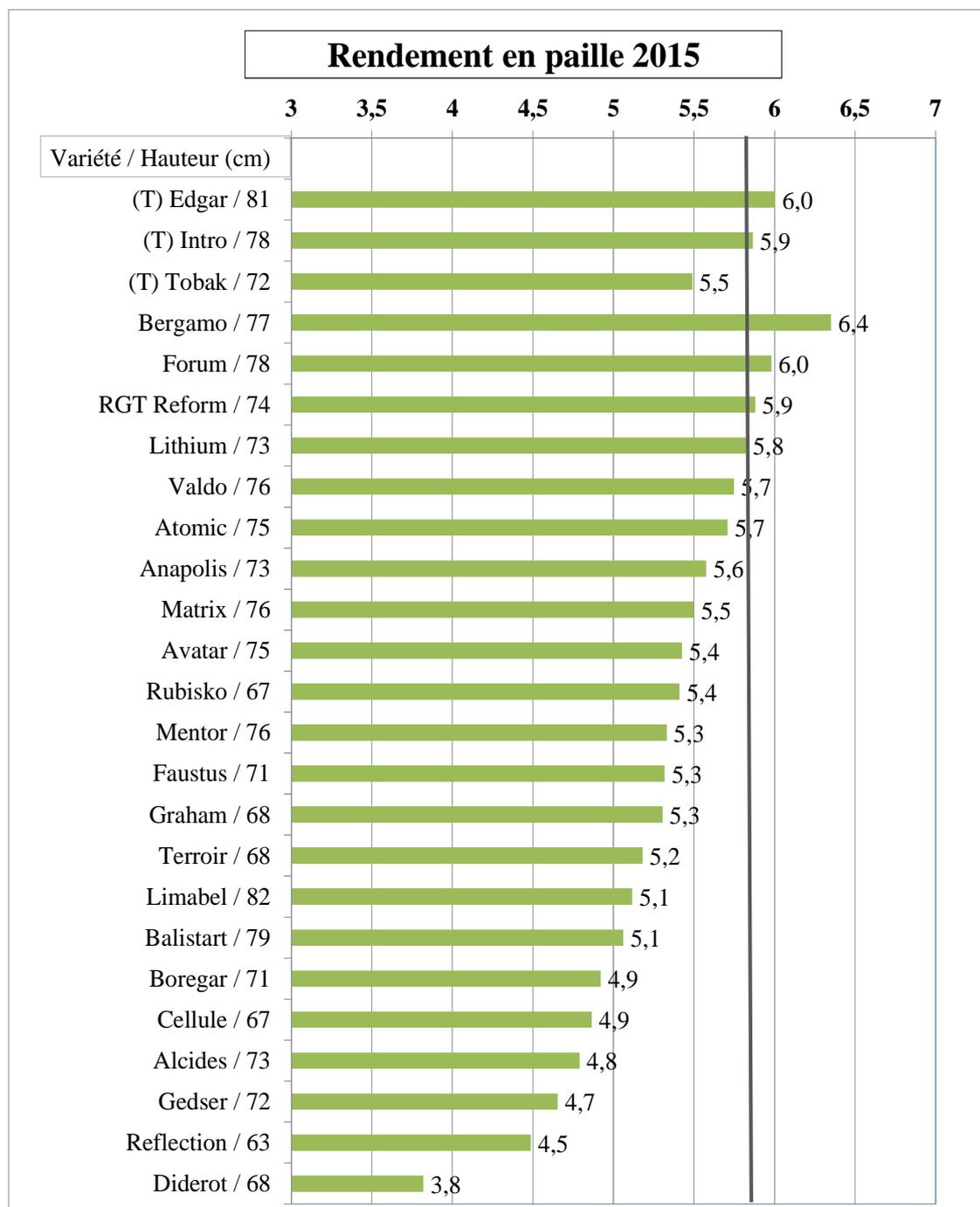


Figure 7 – Rendement en paille (en T/ha de M.S.) et hauteur (en cm) mesurés en 2015 pour 26 variétés.

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, deux essais ont été mis en place en 2015 par le CARAH et le CPL-Végémar.

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

Le tableau 5 présente les 11 variétés testées dans le réseau.

Tableau 5 – Présentation des 11 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
Auckland	Limagrain Europe	FR	2015		AVEVE
Boregar	RAGT semences	FR	2007		Rigaux
Cellule	Florimond Desprez	FR	2011		Limagrain Belgium
Grapeli	Agri Obtentions	FR	2012		Jorion- Philip Seeds
JB Asano	Saatzucht Josef Breun	DE	2008		Rigaux
RGT Mondio	RAGT 2n	FR	2015		Jorion- Philip Seeds
RGT Sacramento	RAGT seeds	UK	2014		Limagrain Belgium
Rubisko	RAGT semences	FR	2011		Limagrain Belgium
Sofolk	Caussade Semences	FR	2014		Rigaux
Valdo	RAGT semences	FR	2012		Rigaux

Rendements annuels et pluriannuels

Le tableau 6 présente les rendements mesurés en 2015 et le rendement moyen mesuré depuis 2013. Les rendements sont exprimés en pourcent par rapport à la moyenne des témoins (T).

Tolérance aux maladies

Le tableau 7 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 6 – Rendements 2015 et rendement moyen calculé depuis 2013 pour 11 variétés précoces en froment d’hiver. Les rendements sont exprimés en pourcent par rapport à la moyenne des témoins (T).

Variétés	Rendement en 2015 en % des témoins		Moyenne des essais 2013-2015			
	CARAH Ath	VEGEMAR Paille	Rendement en % des témoins		PHL (kg/hl)	
Addict	98	102	102	*	81,4	*
Auckland	101	97	99	!	81,8	!
Boregar (T)	99	99	99	**	78,8	**
Cellule	102	104	102	*	82,3	*
Grapeli (T)	101	100	102	**	80,8	**
JB Asano	96	97	98	**	81,4	**
RGT Mondio	103	101	102	!	80,1	!
RGT Sacramento	106	102	104	!	80,9	!
Rubisko (T)	100	101	99	**	78,2	**
Sofolk	96	96	96	!	83,4	!
Valdo	104	99	98	*	79,9	*
Moy témoins (kg/ha)	16.898	11.859				

T = témoins

! = moins de 3 situations

* = 3 situations minimum

** = 5 situations minimum

*** = 10 situations minimum

Tableau 7 – Comportement des 11 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	Oïdium		Septoriose		Rouille brune		Rouille jaune		Fusariose		Verse	
Addict	-	-	6,2	*	8,7	*	4,3	*	-	-	9,0	!
Auckland	-	-	4,9	!	4,6	!	8,8	!	-	-	-	-
Boregar (T)	7,8	!	6,5	***	3,8	***	7,0	***	4,9	*	5,8	**
Cellule	6,8	!	6,4	***	5,9	***	8,3	***	6,0	**	8,9	**
Grapeli (T)	6,5	!	6,2	**	7,2	**	7,4	**	4,2	!	7,3	!
JB Asano	7,9	!	4,7	**	6,6	***	2,7	***	5,5	**	5,7	***
RGT Mondio	-	-	5,9	!	8,2	!	8,3	!	-	-	-	-
RGT Sacramento	-	-	4,3	**	7,5	**	8,4	***	6,0	!	9,0	!
Rubisko (T)	5,6	!	5,1	***	8,5	***	8,2	***	6,3	**	7,4	**
Sofolk	-	-	6,6	*	8,5	*	8,5	**	9,0	!	7,0	!
Valdo	-	-	5,7	**	8,1	**	8,3	**	8,0	!	7,1	!

T = témoins

! = 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 2015 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 2015						
Groupe « Production intégrée »	Anapolis	Cellule	Edgar	Graham	KWS Ozon	Limabel
	Mentor	Tobak				
Groupe « Surveillance renforcée »	Atomic	Bergamo	Elixer	Expert	Forum	Henrik
	JB Diego	Locomo	Lyrík	Sahara	Terroir	

• **Caractéristiques variétales**

Le tableau 8 reprend, pour la liste des variétés recommandées, les rendements, exprimés en pourcent des témoins communs à tous les essais variétaux menés entre 2013 et 2015 (Edgar, Intro et Tobak), les poids à l'hectolitre et les rapports Zélény/protéines calculés sur 3 ans. Ce tableau contient également une appréciation des rendements en paille et de la précocité à la maturité.

Tableau 8 – Caractéristiques variétales pour les variétés recommandées en 2015.

	Variétés	Rdt grain (% de témoins)	Rdt paille (t/ha)	PHL (kg/hl)	Précocité à la maturité	Z/P
Groupe « Production intégrée »	Anapolis	104	m	79,8	DT	2,8
	Cellule	101	m	80,1	P	3,3
	Edgar	99	+	79,5	DP	3,4
	Graham	104	m	77,5	P	2,3
	KWS Ozon	99	m	80,7	P	4,0
	Limabel	99	-	79,3	DP	2,3
	Mentor	100	-	81,1	DT	3,4
	Tobak	103	+	78,1	DT	2,7
Groupe « Surveillance renforcée »	Atomic	101	m	79,3	DP	2,9
	Bergamo	102	+	79,3	DT	3,0
	Elixer	102	+	78,1	DP	1,9
	Expert	101	ND	77,8	P	3,2
	Forum	100	+	78,8	P	2,6
	Henrik	101	m	77,3	P	1,9
	JB Diego	101	+	78,1	P	2,7
	Locomo	102	+	78,1	P	3,3
	Lyrik	102	m	78,4	P	3,0
	Sahara	100	m	78,7	T	1,8
	Terroir	103	-	78,3	P	2,7

+ : Très bon

m : bon à moyen

- : faible

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 tardivement, certaines ayant besoin d'un long cycle de développement. D'autres variétés, en raison, par exemple, de leur plus grande sensibilité à la verse, expriment mieux leur potentiel en semis tardifs.

Cette aptitude variétale doit être prise en compte lors du choix variétal et le tableau 9 donne, pour les variétés recommandées, une appréciation sur l'adaptation à 3 périodes de semis.

Tableau 9 – Adaptations à 3 périodes de semis pour les variétés recommandées en 2015.

	Variétés	Semis		
		Octobre	Novembre	Tardif (après 20 nov)
Groupe « Production intégrée »	Anapolis	+	P	P
	Cellule	+	P	-
	Edgar	+	+	-
	Graham	+	P	P
	KWS Ozon	+	+	-
	Limabel	P	P	+
	Mentor	p	p	+
	Tobak	+	+	+
Groupe « Surveillance renforcée »	Atomic	+	P	P
	Bergamo	+	+	P
	Elixer	+	P	P
	Expert	+	ND	ND
	Forum	P	P	+
	Henrik	P	+	+
	JB Diego	+	ND	ND
	Locomo	P	+	ND
	Lyrik	+	P	P
	Sahara	ND	ND	ND
	Terroir	+	P	P

+ : adaptée - : à éviter

P : possible ND: Non disponible

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

Le tableau 10 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 10 – Tolérance aux maladies et résistance à la verse et à la cécidomyie orange des variétés recommandées en 2015.

	Variétés	Tolérance aux maladies					Verse	Cécidomyie orange
		Rouille brune	Septoriose	Rouille jaune	Oïdium	Fusariose		
Groupe « Production intégrée »	Anapolis	6,1	6,3	8,6	9,0	7,7	8,9	S
	Cellule	6,1	6,9	8,4	7,5	6,6	9,0	S
	Edgar	7,0	6,8	8,8	8,6	6,9	9,0	S
	Graham	5,9	6,1	8,5	8,7	6,6	8,8	S
	KWS Ozon	6,5	6,1	8,2	8,4	6,0	8,7	S
	Limabel	8,9	6,1	8,6	8,7	7,5	8,4	S
	Mentor	7,0	6,8	8,2	8,3	6,6	8,3	S
	Tobak	4,5	6,5	8,7	8,7	5,1	8,1	Résistante
Groupe « Surveillance renforcée »	Atomic	7,8	6,2	6,3	9,0	7,2	8,4	S
	Bergamo	6,4	6,0	7,6	4,8	8,0	8,5	S
	Elixer	6,2	7,0	8,4	7,5	6,7	6,8	S
	Expert	4,7	5,7	6,9	7,8	5,2	8,8	S
	Forum	5,9	7,1	8,5	8,3	6,0	7,9	S
	Henrik	6,4	5,4	8,0	8,6	6,5	8,9	S
	JB Diego	5,4	5,4	7,2	7,4	6,1	8,9	S
	Locomo	3,9	6,0	8,4	6,9	5,1	7,2	S
	Lyrrik	6,6	6,4	6,4	5,6	5,7	8,3	Résistante
	Sahara	7,6	6,5	7,9	8,5	6,8	9,0	S
	Terroir	7,2	5,0	8,3	8,0	5,5	9,0	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 2014-2015, les différents partenaires ont testé 24 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 11 présente les nouvelles variétés dans le réseau d'expérimentation. La figure 8 illustre leur **rendement** en 2015 exprimés par rapport à la moyenne des témoins (T) et la variabilité des résultats obtenus. Le tableau 12 reprend les cotations de **résistance** des nouvelles variétés **vis-à-vis des maladies, de la verse et de la cécidomyie orange**. Les **critères de qualité** sont synthétisés dans le tableau 13. Les variétés sont classées par ordre de **précocité à l'épiaison et à la maturité** dans les figures 9 et 10 respectivement. Enfin, les **rendements en paille** observés en 2015 sont présentés à la figure 11.

Tableau 11 – 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
Advisor	Unisigma - Limagrain Europe	FR	2015		Limagrain Belgium
Aigle	Limagrain Europe	FR	2015		Jorion-Philip Seeds
Albert	Strube Research	DE	2012	X	AVEVE
Atropos	Limagrain Belgium	BE	2014	X	Limagrain Belgium
Benchmark	Sejet Plant Breeding	DK	2014		Limagrain Belgium
Bodecor	Lemaire-Deffontaines	FR	2014	X	Jorion-Philip Seeds
Bombus	SECOBRA Recherches	FR	2012		Jorion-Philip Seeds
Collector	Florimond Desprez	FR	2015		Limagrain Belgium
Creek	Saaten-Union Recherche	FR	2013		SCAM
Faustus	Strube Research	DE	2014	X	AVEVE
Fructidor	Unisigma - Limagrain Europe	FR	2013		Jorion-Philip Seeds
Gallixe	Agri Obtentions	FR	2015		Limagrain Belgium
Kundera	SECOBRA Recherches	FR	2013		Jorion-Philip Seeds
KWS Smart	KWS Lochow	DE	2014	X	AVEVE
Matheo	Deutsche Saatveredelung	DE	2012		Jorion-Philip Seeds
Mediator	Unisigma - Limagrain Europe	FR	2014		Limagrain Belgium
Mosaic	Syngenta Seeds	UK	2014		-
Popeye	SECOBRA Recherches	FR	2015		Jorion-Philip Seeds
RGT Tekno	RAGT semences	FR	2015		Jorion-Philip Seeds
RGT Texaco	RAGT semences	FR	2015		Limagrain Belgium
Sherlock	SECOBRA Recherches	FR	2014		SCAM
Sofolk	Caussade Semences	FR	2014		Rigaux
Soltek	Caussade Semences	FR	2013		-
Universal	Limagrain Europe	UK	2014		Limagrain Belgium

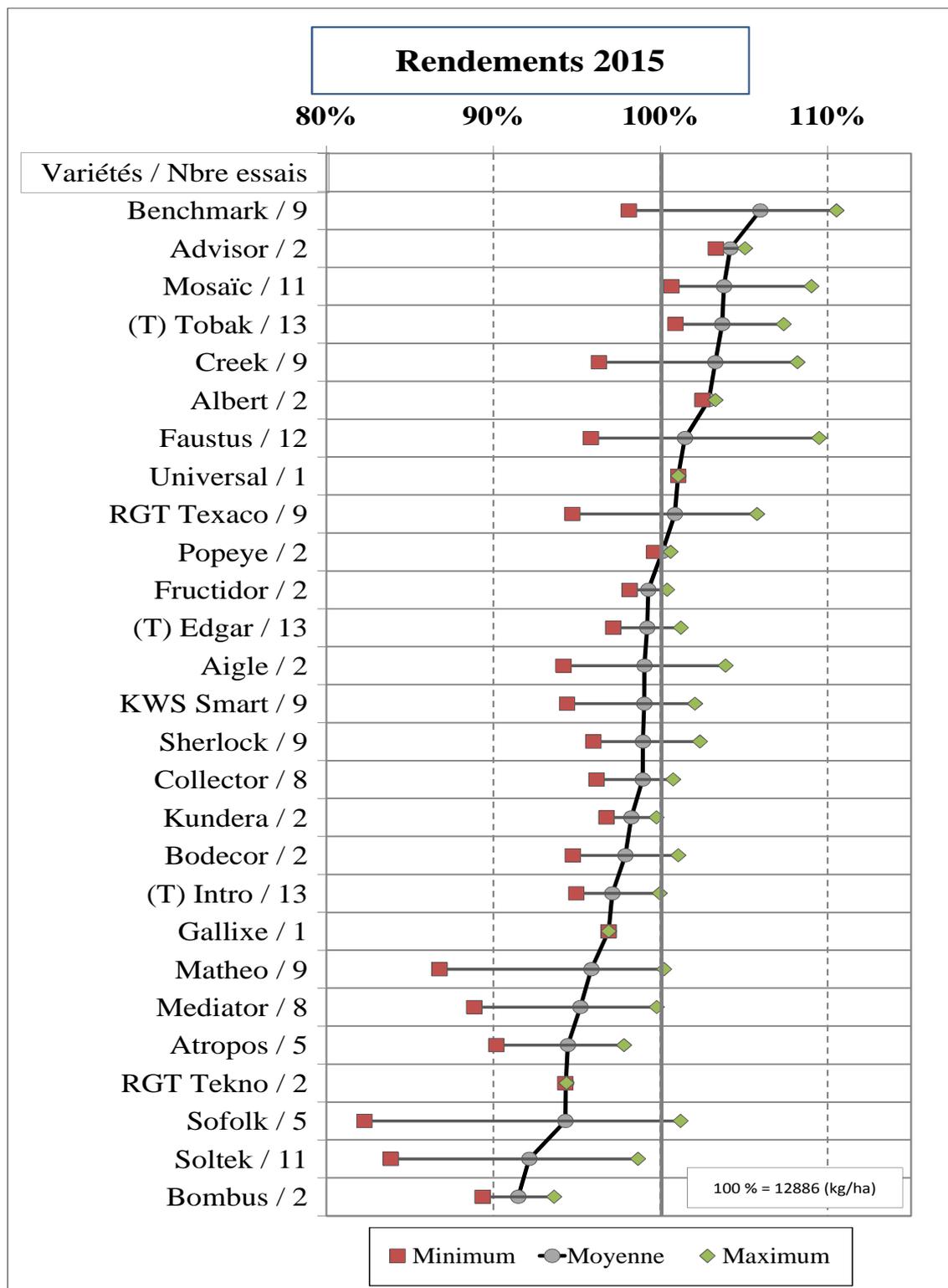


Figure 8 – Rendements mesurés en 2015 pour 24 nouvelles variétés de froment d’hiver. Dans chaque essai et pour chaque variété, les données ont été calculées sur base des rendements exprimés par rapport à la moyenne des 3 témoins communs (T). Les rendements relatifs minimum et maximum donnent une idée 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.

3. Variétés

Tableau 12 – Comportement des 24 nouvelles variétés de froment d’hiver face aux maladies du feuillage et de l’épi ainsi qu’à la verse. Cotation pluriannuelle exprimée sur une échelle de 1 à 9. La cote de 9 est la plus favorable. Résistance vis-à-vis de la cécidomyie orange.

Variétés	Rouille brune		Septoriose		Rouille jaune		Oïdium		Fusariose		Verse		Cécidomyie orange
Advisor	6,1	!	5,9	!	9,0	!	-	-	5,0	!	-	-	S
Aigle	8,4	!	7,0	!	9,0	!	-	-	3,0	!	-	-	Résistante
Albert	4,9	!	7,6	!	9,0	!	-	-	6,0	!	-	-	S
Atropos	8,1	**	6,7	**	6,6	**	8,5	!	6,0	!	5,6	***	S
Benchmark	4,2	**	5,5	*	5,9	**	-	-	5,0	!	-	-	S
Bodecor	4,5	!	6,4	!	9,0	!	-	-	4,0	!	7,9	***	Résistante
Bombus	7,9	!	6,5	!	8,7	!	-	-	6,0	!	-	-	-
Creek	3,8	**	5,8	*	8,3	**	-	-	5,0	!	-	-	S
Gallix	5,5	!	7,3	!	9,0	!	-	-	6,0	!	-	-	Résistante
Faustus	5,5	**	6,8	**	8,6	**	7,5	!	5,0	!	8,1	***	S
Collector	5,3	**	6,3	**	8,4	**	5,0	!	8,0	!	9,0	!	S
Fructidor	8,6	!	7,3	!	8,9	!	-	-	5,0	!	-	-	S
Kundera	6,6	!	6,3	!	9,0	!	-	-	6,0	!	-	-	Résistante
KWS Smart	7,2	**	6,1	**	8,8	**	-	-	7,0	!	6,4	***	Résistante
Matheo	5,6	**	6,8	**	8,4	**	8,5	!	6,0	!	9,0	!	S
Mediator	6,8	**	5,1	*	3,9	**	9,0	!	7,0	!	9,0	!	S
Mosaïc	4,7	**	5,5	**	8,2	**	9,0	!	3,0	!	8,0	!	S
Popeye	4,5	!	7,5	!	8,8	!	-	-	5,0	!	-	-	Résistante
RGT Tekno	7,3	!	6,5	!	9,0	!	-	-	7,0	!	-	-	S
RGT Texaco	3,9	**	4,9	**	5,3	**	-	-	8,0	!	-	-	S
Sherlock	9,0	**	5,9	**	9,0	**	-	-	6,0	!	-	-	Résistante
Sofolk	9,0	*	7,1	*	8,6	*	8,0	!	9,0	!	7,0	!	S
Soltek	7,3	**	5,6	**	6,9	**	9,0	!	6,0	!	8,0	!	S
Universal	6,3	!	6,3	!	9,0	!	-	-	3,0	!	-	-	Résistante

T = témoins

! moins de 3 situations
* 3 situations minimum

** 5 situations minimum
*** 10 situations minimum

S = Sensible

Tableau 13 – Paramètres de qualité pluriannuels pour 24 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
Advisor	81,4 !	9,7 !	28,0 !	2,9 !
Aigle	80,0 !	9,8 !	30,0 !	3,1 !
Albert	81,1 !	10,2 !	25,0 !	2,5 !
Atropos	79,0 **	11,1 **	17,6 *	1,6 *
Benchmark	79,4 **	10,7 **	26,9 **	2,5 **
Bodecor	80,1 !	10,0 !	24,0 !	2,4 !
Bombus	79,3 !	9,7 !	21,0 !	2,2 !
Collector	77,6 ***	11,1 **	29,6 **	2,6 **
Creek	81,3 **	11,1 **	33,1 **	3,0 **
Faustus	81,0 ***	11,0 **	30,0 *	2,6 *
Fructidor	80,6 !	9,6 !	28,0 !	2,9 !
Gallixe	77,7 !	9,9 !	20,0 !	2,0 !
Kundera	81,2 !	9,8 !	25,0 !	2,6 !
KWS Smart	79,2 **	10,8 **	17,6 **	1,6 **
Matheo	80,8 ***	11,1 **	40,0 **	3,5 **
Mediator	78,9 ***	11,2 **	20,9 **	1,8 **
Mosaïc	78,2 ***	10,9 **	14,2 *	1,3 *
Popeye	79,6 !	10,1 !	27,0 !	2,7 !
RGT Tekno	80,7 !	10,5 !	29,0 !	2,8 !
RGT Texaco	79,0 **	11,2 **	35,0 **	3,1 **
Sherlock	81,2 **	11,5 **	33,0 **	2,9 **
Sofolk	82,1 **	11,5 *	-	-
Soltek	78,3 ***	11,4 **	34,8 *	3,0 *
Universal	77,6 !	10,0 !	23,0 !	2,3 !

! = moins de 3 situations

** = 5 situations minimum

* = 3 situations minimum

*** = 10 situations minimum

Précocité à l'épiaison							
EPIAISON PRECOCE							
TP	Advisor	Aigle	Gallixe	RGT Tekno	Sofolk		
P	CELLULE	Creek	Faustus	Fructidor			
DP	EXPERT	Collector	Kundera	Mosaïc			
DT	Albert	Atropos	Benchmark	Bodecor	Bombus	KWS Smart	Matheo
	Mediator	Popeye	RGT Texaco	Sherlock	Soltek	Universal	
T	SAHARA						
EPIAISON TARDIVE							

TP : Très Précoce P : Précoce DP : Demi-Précoce DT: Demi-Tardive T : Tardive

Figure 9 – Classement des 24 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.

Précocité à la maturité							
MATURITE PRECOCE							
TP	Advisor	Aigle	CELLULE	Gallixe	Faustus		
	Fructidor	Sofolk					
P	Atropos	Bombus	EXPERT	Mediator	Popeye		
DP	Albert	Benchmark	Collector	Kundera	Matheo	RGT Tekno	RGT Texaco
	Sherlock	Soltek					
DT	Bodecor	Creek	KWS Smart	Mosaïc	SAHARA		
T	Universal						
MATURITE TARDIVE							

TP : Très Précoce P : Précoce DP : Demi-Précoce DT: Demi-Tardive T : Tardive

Figure 10 – Classement des 24 nouvelles variétés de froment d’hiver en fonction de leur précocité à la maturité. Les variétés Cellule, Expert et Sahara sont reprises, en majuscules dans le tableau, à titre de comparaison.

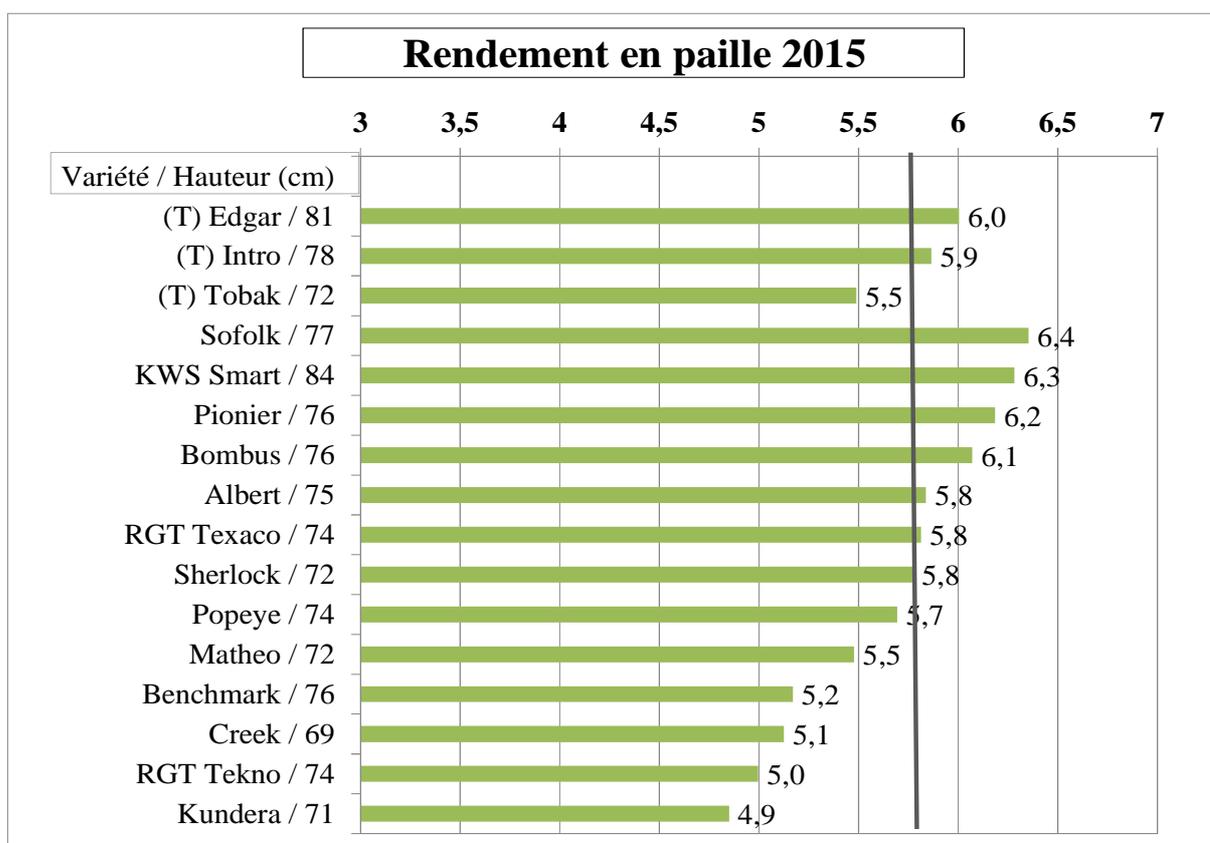


Figure 11 – Rendements en paille (en T/ha de M.S.) et hauteurs (en cm) mesurées pour 13 nouvelles variétés et comparaison avec les témoins (T).

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. Monfort²³, O. Mahieu²⁴, G. Jacquemin²⁵, J-P. Goffart²⁵, B. Bodson²⁶

2.1 La saison culturale 2014-2015 en quelques mots

Suite aux précipitations abondantes du mois d'août, les terres ont mis un certain temps à se ressuyer. Fin septembre, cependant, à la faveur d'une météo plus sèche, l'implantation des escourgeons a pu être réalisée dans de bonnes conditions.

L'année culturale a été caractérisée par un hiver particulièrement doux et humide entraînant une avance du stade redressement début mars. Cette avance a ensuite été perdue suite à un printemps plutôt froid, en particulier durant les nuits. La montaison fut dès lors lente et plus longue de 3 semaines que la moyenne (50 jours au lieu de 30). Le climat sec observé durant cette période a considérablement freiné les principales maladies (helminthosporiose et rhynchosporiose).

Les maladies qui caractérisent l'année 2015 sont la rouille naine et la ramulariose. Dans certaines régions, les grillures ont également été observées et sont responsables de la destruction du feuillage de la plupart des variétés non traitées avant leur maturité. Les taches léopard étaient aussi présentes sur les variétés sensibles et quelques foyers de rhynchosporiose ont aussi pu être observés, notamment sur les plantes les plus soumises à la sécheresse (essai de Scy). Les avis CADCO déconseillaient généralement de traiter en montaison, option qui semble se confirmer au vu des chiffres obtenus à la récolte.

Le déroulement de la fin de la saison a été accéléré par le climat chaud et sec de la fin juin et la récolte débuta hâtivement début juillet. Avec le plein de soleil et sur les terres à bonnes réserves en eau (reconstituées pendant l'hiver) les rendements sont records avec des pointes à 140 qx/ha. Par contre sur les terres superficielles et trop filtrantes (voir Scy), la croissance des plantes a été bloquée et les rendements en ont été grandement affectés.

2.2 Les résultats des essais variétaux en 2015

Les résultats obtenus pour 25 variétés d'escourgeon proviennent d'un réseau de 5 essais. Les essais étaient répartis sur l'ensemble de la Wallonie. Un essai a été mis en place par le CARAH à Ath pour le Hainaut. Le CRA-W a mis en place 3 essais. Ils étaient situés respectivement à Temploux (Namur), à Momalle (Remicourt) pour la Hesbaye liégeoise et à Scy (Hamois) sur la frontière entre le Condroz et la Famenne. Enfin, l'essai à Loncée (Gembloux) a été implanté par l'Unité de Phytotechnie de Gembloux Agro-Bio Tech, le groupe « Production Intégrée des Céréales » et l'asbl « Promotion de l'Orge de Brasserie » dans le cadre du CePiCOP (SPW-DGARNE- Direction du développement).

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

²⁴ CARAH asbl – Centre pour l'Agronomie et l'Agro-industrie de la Province de Hainaut

²⁵ CRA-W – Département Productions et filières – Unité Stratégies phytotechniques

²⁶ ULg GxABT – Unité de Phytotechnie

La figure 1 et le tableau 1 donnent respectivement les résultats des essais escourgeons de l'année 2015 ainsi que des 4 dernières années pour les différents sites. Ces résultats d'essais portent sur des cultures protégées par des traitements fongicides et régulateurs.

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

Six variétés étaient présentes pour la première fois dans les essais (**Antonella**, **Bagatelle**, **Berline**, **Celona**, **Tequila** et **Wootan**). Leur fortune fut diverse et les résultats, bons ou mauvais, devront être confirmés au cours des prochaines saisons.

Pour ce qui est des lignées, **Unival** et **Sanrival** ont été les plus performantes dans l'est et le sud de la Wallonie tandis que les variétés **KWS Meridian** et **Rafaëla** semblent mieux convenir dans le Hainaut. Trois d'entre-elles sont des inscriptions au catalogue national ce qui démontre une bonne adaptation régionale de ces variétés. La variété **Rafaëla** inscrite en 2014 est la première variété qui combine de bons rendements avec une résistance au virus de la jaunisse nanisante. Cette caractéristique constitue un avantage non négligeable dans le cadre de la lutte intégrée car elle permet de se passer d'un insecticide automnal en présence de puceron ou d'un traitement de semences de type Argento®.

Huit **variétés hybrides** étaient présentes dans les essais. Parmi les hybrides, la variété **Smooth** s'est particulièrement distinguée cette année dans tous les sites à l'exception de Lonzée. Les autres variétés hybrides se sont montrées constantes sur l'ensemble du territoire. Elles ont, pour la plupart, obtenu des rendements supérieurs aux lignées. Ces avantages agronomiques étaient particulièrement évidents dans l'essai de Scy pour lequel la capacité d'enracinement s'est révélée être un caractère crucial avant la sécheresse. Cependant, même sur ce site, le différentiel de rendement nécessaire pour compenser le surcoût des semences n'a pas été atteint. En effet, les performances des **variétés hybrides** doivent être tempérées par un **coût du poste semences plus élevé de 100 €/ha** en comparaison des variétés lignées, malgré des densités préconisées plus faibles. Notons que les densités peuvent aussi être diminuées avec les variétés « lignées » (voir les résultats d'essais « densités de semis » dans le chapitre « 2. Implantation des cultures »). Pour un prix de vente du grain à 150 €/t, cela correspond à 7 qx de grains/ha. Si on choisit de réduire les doses de semis à 125 gr/m² pour les deux types de semences le surcoût diminue à 70 €/ha, soit 5,0 qx/ha.

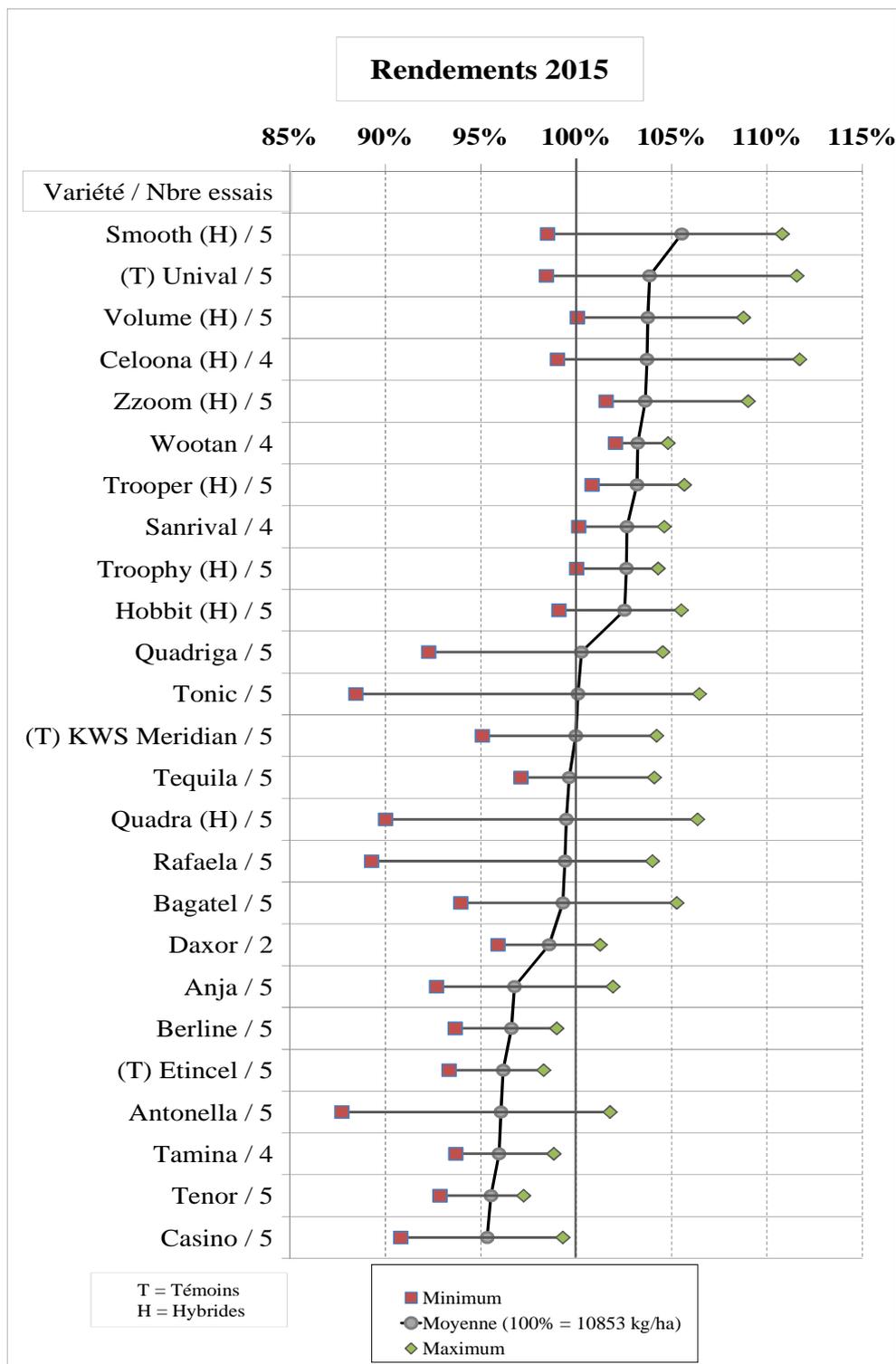


Figure 1 – Régularité des rendements mesurés en 2015 pour 25 variétés d’escourgeon. Dans chaque site d’essai et pour chaque variété, les données ont été calculées sur base des rendements exprimés par rapport à la moyenne des 3 témoins communs (T). Les rendements relatifs minimum et maximum donnent une 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 1 – Résultats pluriannuels de 2012 à 2015 pour 18 variétés d'escourgeon. 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. Classement par ordre alphabétique.

Variétés	Rendement avec 2 traitements fongicides en % témoins					PHL	
	2015	2014	2013	2012	Moyenne des essais		kg/hl
Anja	97	100	100	-	99	***	67
Casino	95	94	98	94	96	***	70
Daxor	99	96	-	-	97	**	68
(T) Etincel	96	100	100	99	99	***	68
Hobbit (H)	103	97	104	102	102	***	70
(T) KWS Meridian	100	101	100	102	101	***	67
Quadra (H)	99	101	104	-	100	**	69
Quadriga	100	101	105	-	102	***	67
Rafaela	99	102	-	-	100	**	63
Sanrival	103	95	100	101	100	***	65
Smooth (H)	106	100	103	104	103	***	69
Tamina	96	98	104	-	99	***	67
Tenor	96	97	101	97	98	***	65
Tonic	100	102	102	-	101	***	66
Trophy (H)	103	103	-	-	103	**	69
(T) Unival	104	99	101	99	101	***	65
Volume (H)	104	101	105	101	103	***	69
Zzoom (H)	104	103	102	102	103	***	65
Moy témoins (kg/ha)	10853	11559	11085	10199			

(T) =Témoins

(H) = Hybride

! = moins de 3 situations

* = 3 situations minimum

** = 5 situations minimum

*** = 10 situations minimum

Sur 4 années d'essais, parmi les lignées, ce sont les variétés **Quadriga**, **KWS Meridian**, **Tonic** et **Unival** qui présentent les moyennes de rendement les plus élevées pour la Wallonie. **Quadriga** et **Tonic** sont très sensibles à la rouille naine (tableau 2). **Tonic** est une variété à haut potentiel de rendement mais elle est très sensible à toutes les maladies et nécessite donc, la plupart du temps, 2 traitements fongicides.

Du côté des hybrides, **Smooth**, **Trophy**, **Volume** et **Zzoom** obtiennent les meilleurs résultats.

Le tableau 2 reprend les rendements à Ath et Lonzée ainsi que la contribution des traitements fongicides et régulateurs dans ces rendements.

Avec un prix de vente de la récolte à 140 €/t, le coût d'un traitement fongicide (produit + passage) de 90 €/ha est rentabilisé avec un gain de rendement de 6,5 qx/ha. Le coût d'un régulateur à 35 €/ha est rentabilisé avec un gain de 2,5 qx/ha.

Tableau 2 – Gains de rendement (qx/ha) liés aux traitements fongicides et régulateurs. Ath et Lonzée 2015.

Variétés	Ath		Gembloux	
	Rendement 2F-2R	Perte de rendement en l'absence de traitements	Rendement 2F-1R	Perte de rendement en l'absence de traitements
	qx/ha	qx/ha	qx/ha	qx/ha
Anja	130	16	123	9
Antonella	130	28	126	17
Bagatel	135	29	135	30
Berline	135	23	127	18
Casino	136	29	122	13
Celooona (H)	142	23	-	-
Daxor	139	25	123	8
(T) Etincel	135	25	125	23
Hobbit (H)	143	25	133	15
(T) KWS Meridian	142	25	134	26
Quadra (H)	140	27	129	17
Quadriga	138	29	131	16
Rafaela	143	23	130	14
Sanrival	-	-	128	17
Smooth (H)	145	24	126	10
Tamina	130	21	-	-
Tenor	134	18	123	12
Tequila	143	29	126	17
Tonic	138	30	136	12
Trooper (H)	145	23	133	14
Trophy (H)	140	24	134	15
(T) Unival	135	26	126	16
Volume (H)	145	32	133	23
Wootan (H)	141	29	-	-
Zzoom (H)	140	19	133	9
Moy témoins (kg/ha)	13729		12817	

(T) =Témoins F = Fongicide
(H) = Hybride R= Régulateur

A Ath, le double traitement fongicide-régulateur est rentabilisé avec toutes les variétés excepté **Anja**, **Ténor** et **Zzoom**.

3. Variétés

Par contre à Loncée, où la pression des maladies est généralement plus faible, près de la moitié des variétés n'a pas rentabilisé le double traitement fongicide en 2015.

En absence de traitement, les variétés les plus performantes ont été en moyenne **Zzoom**, **Trooper**, **Smooth**, **Rafaëla** et **Hobbit**.

Le tableau 3 présente le comportement sur plusieurs années des variétés d'escourgeon vis-à-vis des maladies du feuillage et de la verse. Les cotations sont exprimées sur une échelle allant de 1 à 9. Une cote de 9 est la plus favorable et est représentée sur le fond le plus clair dans le tableau.

Tableau 3 – Comportement des 25 variétés d'escourgeon face aux maladies du feuillage et à la verse. Cotations basées sur des observations pluriannuelles et exprimées sur une échelle de 1 à 9 sur laquelle une cote de 9 est la plus favorable.

Variétés	Nombre d'années d'essai	Helminthosporiose	Rhynchosporiose	Rouille naine	Oïdium	Grillures	Taches Léopard	Verse
Anja	3	8,2	7,6	6,8	8,0	5,2	8,2	8,5
Antonella	1	7,4	8,2	6,1	7,7	3,5	8,0	8,8
Bagatel	1	6,8	6,9	7,6	7,0	5,0	7,3	8,8
Berline	1	7,5	8,7	8,0	7,0	4,3	8,3	-
Casino	4	8,0	7,5	7,0	6,1	3,5	8,6	5,4
Celona (H)	1	7,8	8,9	7,2	7,0	4,3	7,5	-
Daxor	2	8,1	6,1	7,0	7,5	5,9	8,9	8,9
(T) Etincel	4	6,9	7,5	7,4	6,6	4,2	8,1	6,6
Hobbit (H)	5	7,8	8,1	6,9	6,6	6,6	7,8	7,5
(T) KWS Meridian	5	7,6	8,2	7,2	7,8	5,4	7,8	7,1
Quadra (H)	3	8,0	8,6	5,9	7,5	4,2	7,9	7,7
Quadriga	3	7,9	7,4	5,5	7,5	5,9	8,2	8,7
Rafaëla	2	8,5	6,2	5,3	7,7	4,8	8,2	8,1
Sanrival	3	7,9	7,4	7,0	6,8	4,9	8,6	6,0
Smooth (H)	4	7,6	8,2	6,6	7,3	5,2	7,9	7,6
Tamina	3	7,4	7,3	7,1	8,3	5,8	6,0	8,4
Tenor	4	7,3	8,2	7,6	8,1	6,5	7,2	8,6
Tequila	1	6,5	8,5	5,3	8,0	5,0	8,2	-
Tonic	3	7,6	7,2	5,2	7,8	4,8	6,0	8,6
Trooper (H)	4	6,3	8,2	7,4	6,3	4,3	8,4	5,8
Troophy (H)	3	7,9	8,4	6,6	7,5	5,5	8,2	8,6
(T) Unival	4	7,9	7,2	7,0	6,6	6,7	7,4	7,6
Volume (H)	5	7,1	8,1	7,2	7,3	6,4	7,4	8,3
Wootan (H)	1	7,8	8,6	6,1	7,3	4,4	8,3	-
Zzoom (H)	5	7,6	7,4	6,7	8,0	4,6	7,9	8,2

(T) = Témoins

(H) = Hybride

Le tableau 4 synthétise, pour les 25 variétés d'escourgeons, la précocité à l'épiaison calculée sur plusieurs années d'essais, la hauteur des plantes mesurée en 2015 et la résistance au virus de la jaunisse nanisante de l'orge. Ce nouveau critère de choix est en effet disponible depuis cette année avec la variété **Rafaëla**.

Tableau 4 – Caractéristiques variétales des 25 variétés d'escourgeon ; précocité à l'épiaison, hauteurs (cm) mesurées en 2015 et résistance vis-à-vis du virus de la jaunisse nanisante. La précocité, calculée sur plusieurs années d'essais, est exprimée sur une échelle de 1 à 9 sur laquelle une cote de 9 est la plus précoce.

Variétés	Précocité épiaison	Hauteur 2015 (cm)	Jaunisse nanisante
Anja	4,1 *	100	S
Antonella	4,6 !	92	S
Bagatel	3,5 !	93	S
Berline	2,0 !	86	-
Casino	6,0 **	95	S
Celona (H)	4,2 !	102	S
Daxor	3,1 *	96	-
(T) Etincel	6,3 **	91	S
Hobbit (H)	3,6 **	100	S
(T) KWS Meridian	5,0 **	102	S
Quadra (H)	4,3 *	101	S
Quadriga	3,3 *	103	S
Rafaela	7,9 *	103	Résistante
Sanrival	5,4 *	99	S
Smooth (H)	6,4 **	100	S
Tamina	3,8 *	101	S
Tenor	2,5 **	104	S
Tequila	4,4 !	107	S
Tonic	5,9 *	99	S
Trooper (H)	6,6 **	102	S
Trophy (H)	3,4 *	105	S
(T) Unival	3,8 **	107	S
Volume (H)	3,1 **	98	S
Wootan (H)	3,3 !	101	S
Zzoom (H)	5,7 **	98	S

Années d'observations :

(T) =Témoins

! = 1 an

S = Sensible

(H) = Hybride

* = 2 ans minimum

** = 4 ans minimum

2.3 Recommandations pour le choix variétal en escourgeon : autres caractéristiques et critères de choix complémentaires des variétés en 2015

Le potentiel de rendement et la résistance aux maladies sont les deux critères primordiaux pour la rentabilité de la culture et dans le cadre de la production intégrée. D'autres critères interviennent également dans le choix des variétés par l'agriculteur :

2.3.1 Résistance au virus de la jaunisse nanisante

Depuis 2 ans, les variétés présentes dans les essais sont systématiquement testées en conditions contrôlées quant à leur éventuelle résistance au virus de la jaunisse nanisante. Les résultats figurent dans la dernière colonne du tableau 3. Des pucerons porteurs de ce virus ont été lâchés sous volière sur les semis et les plantes ont ensuite été suivies et évaluées jusqu'à la sortie de l'hiver lorsque les symptômes sont les plus évidents.

A ce jour, en Belgique, seule la variété **Rafaëla** dispose d'une tolérance efficace à la jaunisse nanisante.

2.3.2 Poids de l'hectolitre en 2015

De manière générale, les poids spécifiques sont très élevés. Les **variétés hybrides** se montrent généralement supérieures du point de vue du poids à l'hectolitre. Parmi les lignées, seule **Casino** se comporte aussi bien que les hybrides. **Rafaëla** ferme la marche.

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

L'année 2015 a été caractérisée par l'absence de verse dans les essais. Une attention particulière sera réservée à **Casino**, **Etincel**, **Sanrival** et **Trooper** pour leur sensibilité à la verse relevée lors des années précédentes.

2.3.4 Hauteur de paille (moyenne 4 ans)

Unival, **Tenor**, **KWS Meridian**, **Quadriga**, **Tamina** et **Trophy** sont les variétés atteignant la taille la plus élevée alors que **Zzoom**, **Daxor**, **Volume** et **Casino** sont les plus courtes parmi les variétés testées durant plus d'un an. Les nouvelles variétés **Berline**, **Antonella** et **Bagatel** sont encore plus courtes de près de 10 cm.

3 Orge de brasserie

B. Monfort²⁷

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 Les orges d'hiver brassicoles : Etincel confirme son fort potentiel

Cette année à Lonzée, comme en escurgeons fourragers, les rendements des orges d'hiver brassicoles sont exceptionnels. La qualité est excellente malgré que les teneurs en protéines soient un peu faibles.

Tableau 1 – Principaux résultats en orge d'hiver brassicole en 2015 et depuis 2012. Rendements en pourcent du rendement moyen annuel des variétés (en kg/ha), paramètres de la qualité (teneur en protéines en %, calibrage en %, et poids de 1000 grains en gr).

Orges hiver Variétés	2015					2014	2013	2012
	RDT %	prot	>2,8 mm	>2,5 mm	Poids 1000g	RDT %	RDT %	RDT %
Etincel	101	8,6	54	90	40	103	100	97
Casino	99	9,6	59	94	46	97	100	103
moyennes	12343	9,1	57	92	43	10675	11391	9128

Source : essais ES15-01, ES14-02, ES13-02, ES12-02, Lonzée - Gembloux Agro-Bio Tech – CePiCOP

Données culturales : en 2015 : fumure = 0-100-70 = 170 N, 2 fongicides (1/2 doses), 1 régulateur

Etincel et **Casino** sont les seules variétés à destination de la brasserie disponibles actuellement sur le marché en Belgique.

Etincel confirme ses excellents rendements des années précédentes. Son potentiel est équivalent à celui de la variété **Volume** (hybride fourrager) mais s'exprime plus irrégulièrement selon les parcelles et/ou l'année. Sa sensibilité à la verse et aux maladies est moyennement bonne. Ses teneurs en protéines sont basses. En France, **Etincel** est maintenant la variété la plus cultivée pour la brasserie-malterie et est la variété pour laquelle les superficies mises en œuvre pour la multiplication des semences sont les plus importantes.

Casino apparaît moins performante en rendement que **Etincel**, de plus sa forte sensibilité à la verse constitue un défaut majeur pour une culture à destination de la brasserie.

²⁷ Projet APE 2242 (FOREM) et projet CePiCOP (DGARNE, du Service Public de Wallonie)

3.1.2 *Les orges de printemps brassicoles*

Dans les essais de Lonzée, on a également enregistré une bonne récolte en orges de printemps malgré une très forte attaque de rouille naine en montaison, maladie mal maîtrisée par le fongicide de montaison pas assez spécifique et stade fortement allongé à cause des nuits froides qui ont sévi pendant cette période (23 jours au lieu d'une durée moyenne de 13 jours). Le gros calibre des grains et les poids de 1000 grains corrects (48 gr en moyenne) sont l'indice que les orges de printemps n'ont pas souffert à Lonzée des périodes de températures élevées du début de l'été 2015.

Tableau 2 – Principaux résultats en orge de printemps. Essais EBC à Lonzée – Gx ABT CÉPiCOP.

	Récolte 2015			Récoltes 2014-2011							
	RDT 2015	Prot %	Calibre >2,5 mm	RDT 2014	Prot %	RDT 2013	Prot %	RDT 2012	Prot %	RDT 2011	Prot %
Variétés brassicoles témoins											
Quench	95	10,7	92,3	102	10,5	101	10,1	104	10,1	102	9,5
Concerto	102	11,0	97,3	104	10,7	98	10,7	93	10,7	103	9,9
Sunshine	103	11,0	97,6	95	11,2	101	10,6	104	10,4	95	10,0
Autres variétés brassicoles reconnues (F; GB; D; DK; SW; SCOT.; PL, CZR)											
Planet	113	9,8	97,0								
Irina	107	10,4	94,3	99	10,2	104	9,6				
Avalon	103	11,0	97,5								
Explorer	104	10,6	97,2	99	10,5	100	10,2	114	10,1	100	11,3
Gesine	106	10,4	97,1	103	10,5						
Odyssey	109	10,5	97,0	96	10,7	110	10,0				
Propino	103	10,0	92,4	98	10,5						
Sanette	103	10,2	98,7	107	10,2						
Variétés à potentiel brassicole en observation											
Crescendo	110	10,5	97,9								
Dorinka	109	10,7	95,6								
Ovation	110	9,8	91,1								
Overture	101	10,6	92,1	105	11	99	10,5	102	10,1		
Prunella	102	10,6	93,1								
Sangria	109	10,8	97,2								
Ventina	103	10,7	93,5								
Variétés autres											
Barke	90	11,2	97,3								
Scarlet	90	11,1	98,2								
Moyenne (1)	8543	10,9	95,7	9231	10,8	9809	10,4	7217	10,4	7369	9,8

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

Planet avec 97 qx/ha confirme son potentiel exceptionnel observé dans les pays voisins et semble promise à un bel avenir. Cette nouvelle variété est déjà en développement en France. Par contre **Quench** (81 qx/ha) (surtout cultivée au Danemark, en Allemagne et en Suède) s'est révélée très sensible à la rouille naine et décroche nettement en rendement en 2015.

Irina (91,5 qx/ha) confirme un beau potentiel et se développe rapidement en France, au Danemark et en Grande Bretagne. Elle est sensible à la rhynchosporiose comme **Explorer** (89 qx/ha). **Odyssey** (93 qx/ha) retrouve son beau potentiel de la récolte 2013 à l'inverse de **Concerto** (87 qx/ha). Ces deux variétés « non – GN » (sans Glucosidic Nitrile) sont surtout cultivées en Ecosse et en Grande Bretagne à destination de la distillerie (whisky).

Sunshine (88 qx/ha) confirme son potentiel trop moyen et irrégulier. Cette variété à teneur souvent élevée en protéines est plus cultivée en Europe Centrale (Pologne, Tchéquie).

Les nouvelles variétés **Crescendo**, **Ovation**, **Dorinka**, **Sangria** (93-94 qx/ha) et surtout **Planet** (97 qx/ha) confirment que la sélection génétique progresse toujours efficacement en orges de printemps ! Les anciennes variétés **Barke** et **Scarlet** (77 qx/ha), abandonnées chez nous depuis quelques années mais encore cultivées fortement en Argentine et dans les pays de l'Est confirment ce progrès.

La liste des variétés recommandées en accord avec les brasseurs, les malteurs et les négociants-stockeurs sera diffusée en février 2016 avant le semis des orges de printemps à l'occasion du prochain Livre Blanc. Dès à présent, les agriculteurs prévoyant de cultiver l'orge de printemps en 2016 doivent tenir compte des conseils suivants.

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. 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. VARIÉTÉS DE CÉRÉALES EN AGRICULTURE BIOLOGIQUE

M. Abras²⁸, J. Legrand²⁹, O. Mahieu³⁰, A. Degavre³⁰, B. Heens²⁹

1	Présentation du réseau d’essai sur les céréales en agriculture biologique.....	2
2	Froment d’hiver en bio	3
3	Triticale en bio	10
4	Epeautre en bio.....	13

²⁸ CRA-W – Cellule transversale de Recherche en agriculture biologique (CtRab), Département Productions et Filières – Unité Stratégies phytotechniques

²⁹ CPL-VEGEMAR asbl – Centre provincial liégeois des productions végétales et maraichères

³⁰ CARAH asbl – Centre pour l’Agronomie et L’Agro-industrie de la Province du Hainaut

1 Présentation du réseau d'essai sur les céréales en agriculture biologique

Pour répondre à une demande du secteur bio, un réseau d'essais de céréales (froment, triticale et épeautre) en agriculture biologique est en place depuis 2010 à l'initiative du CEB et est actuellement coordonné par le CRA-W en étroite collaboration avec les institutions provinciales : le CPL-VEGEMAR asbl en Province de Liège et le CARAH asbl en Province de Hainaut.

Depuis la mise en place de ce réseau, le nombre et la localisation des essais ont varié au fil des saisons. La collaboration entamée en 2013 entre le CPL-VEGEMAR et le CRA-W dans le cadre du Programme transversal de Recherche en agriculture biologique a été élargie cette année grâce à la participation du CARAH. Cette collaboration s'est concrétisée en 2015 par la mise en place d'un réseau de cinq essais de variétés de céréales. Parmi ces cinq essais, trois ont été implantés chez des agriculteurs bio (Horion-Hozémont – CPL-VEGEMAR, Rhisnes et Houyet – CRA-W) et deux sur des parcelles bio situées à Libramont et à Ath, appartenant respectivement au CRA-W et au CARAH. Les essais comprenaient des variétés de froment, triticale et épeautre, à l'exception de l'essai de Rhisnes duquel les triticales étaient absents. Comme les essais de Houyet et de Libramont ne contenaient que quelques variétés de froment, leurs résultats ne sont pas pris en compte dans les moyennes de cette année. Le tableau 1 détaille les itinéraires culturaux des cinq parcelles d'essai.

Tableau 1 – Caractéristiques des parcelles d'essais de variétés de céréales en agriculture biologique en 2015.

Localisation	Date de semis	Précédent	Reliquat 0-90 cm (uN/ha)	Fumure N
Horion-Hozémont	27-oct	Carotte	79 uN	Epeautre : 30 uN Froment et Triticale : 60 uN
Ath	30-oct	Prairie temporaire	52 uN	80 uN
Rhisnes	25-nov	Haricot	61 uN	/
Houyet	25-oct	Prairie temporaire	33 uN (0-60 cm)	50 uN
Libramont	31-oct	Prairie temporaire	42 uN	50 uN

Les essais ont été semés dans de bonnes conditions permettant des levées homogènes hormis à Rhisnes où de fortes pluies ont suivi le semis, ce qui a mené à la formation d'une croûte de battance. Le développement précoce de la rouille jaune dans les essais de Horion-Hozémont et d'Ath a été en partie freiné par les conditions sèches du printemps et les chaleurs de l'été. A Libramont, elle est apparue plus tard et est restée fort présente jusqu'au mois de juin, sans doute en raison des températures nocturnes plus faibles qui sont favorables au maintien d'une humidité matinale prolongée. Dans les essais de Rhisnes et de Houyet, les maladies ont été très peu présentes.

2 Froment d'hiver en bio

Chaque site d'essai comprenait 34 variétés de froment, sélectionnées sur base de l'expertise des expérimentateurs wallons des différents organismes impliqués dans le réseau d'essais ainsi que sur base de discussions avec les expérimentateurs du réseau de l'ITAB (Institut Technique de l'Agriculture biologique, France). Ces échanges ont abouti à la définition d'un tronc commun de variétés testées dans le nord de la France et en Wallonie.

2.1 Rendements

Malgré l'apparition précoce de la rouille jaune, les rendements sont très élevés à Horion-Hozémont et à Ath, ce qui n'est pas le cas à Rhisnes suite à une mauvaise levée et probablement à une moins grande disponibilité en azote. Les rendements des trois essais en froment donnent un classement cohérent, avec quelques exceptions à Rhisnes où des variétés telles qu'UBICUS, GHAYTA et FEELING semblent avoir été défavorisées par ces conditions difficiles.

Les rendements moyens des essais 2015 sont présentés dans la Figure 1, et le tableau 2 détaille les rendements de 2015 par site d'essai ainsi que la moyenne des rendements sur les trois dernières années. Les résultats de l'année 2013 dans le tableau 2 sont issus d'un essai du CPL-VEGEMAR dans le cadre d'une collaboration avec le CEB (centre d'essais bio) de 2011 à 2013.

Les variétés qui donnent les meilleurs rendements en moyenne en 2015 sur les trois sites d'essai sont BODECOR, MOZES, KWS Smart, ATTLASS, ANAPOLIS, EDGAR et FAUSTUS. Il faut cependant rester vigilant en ce qui concerne BODECOR, KWS Smart, ANAPOLIS et FAUSTUS qui ne sont testées dans les conditions de l'agriculture biologique que depuis cette année. **Sur les trois dernières années**, les variétés ATTLASS et LENNOX gardent des rendements élevés (supérieurs à 105%) alors qu'ENERGO et MEMORY montrent une diminution cette année, notamment en partie en raison d'une mauvaise levée dans l'essai d'Ath pour MEMORY. Dans les variétés qui ne sont présentes que **depuis 2014**, MOZES, OXEBO, EDGAR, PIONIER et INTRO conservent de bons rendements avec toutefois une légère diminution pour cette dernière. Les variétés MOZES, EDGAR et OXEBO étaient déjà présentes en 2013 mais leurs rendements n'avaient pas été pris en compte étant donné les levées irrégulières résultant de phénomènes de fonte de semis (semences fusariées).

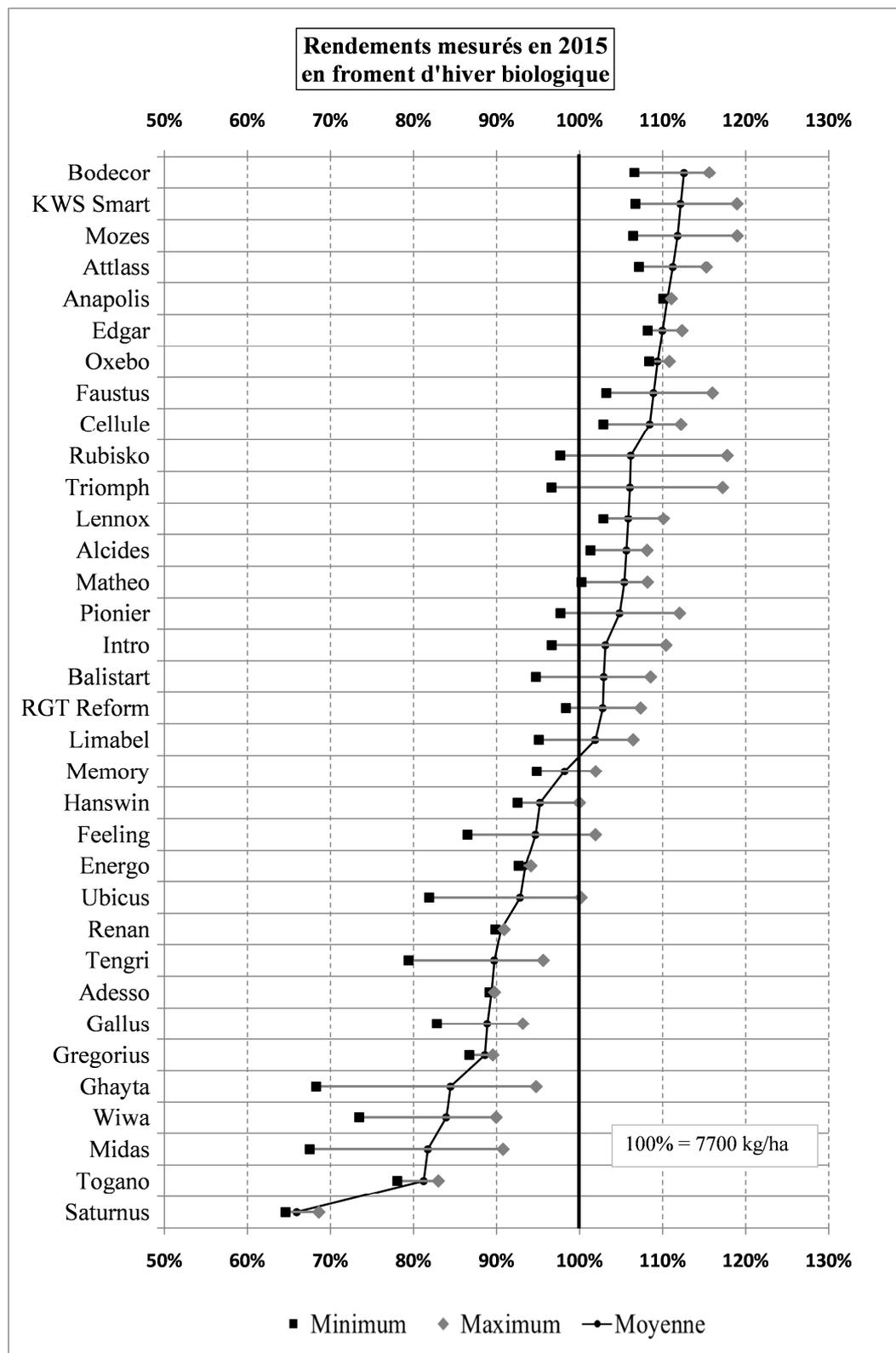


Figure 1 – Distribution des rendements mesurés en 2015 sur les 3 sites d'essai en variétés de froment biologique. Pour chaque variété, les valeurs sont exprimées en pourcent de la moyenne des trois mêmes témoins présents dans chaque essai (ATTLASS, MEMORY et RENAN). Les rendements minimum et maximum donnent une vue sur la variabilité des résultats pour une variété.

Tableau 2 – Rendements de l'année 2015 par site et rendements pluriannuels mesurés entre 2013 et 2015 dans les variétés de froment biologique. Les rendements sont exprimés en pourcent par rapport à la moyenne des trois mêmes témoins dans chaque site d'essai (T = ATTLASS, MEMORY, RENAN).

Variétés	2015				2013-2015	
	Horion-Hozémont	Ath	Rhisnes	Moyenne 3 sites	Moyenne	Nombre d'années d'essais
	% témoins				% témoins	
Adesso	89	89	90	89	89	1
Alcides	107	108	101	106	106	1
Anapolis	110	111	111	111	111	1
Atlass (T)	107	115	111	111	111	3
Balistart	105	109	95	104	104	1
Bodecor	116	116	107	113	113	1
Cellule	103	112	110	108	108	1
Edgar	112	109	108	110	110	3*
Energo	93	94	94	93	99	3
Faustus	116	108	103	110	110	1
Feeling	87	96	102	93	93	1
Gallus	93	83	91	89	90	2
Ghayta	90	95	68	87	87	1
Gregorius	87	90	90	88	88	1
Hanswin	93	100	93	95	95	1
Intro	110	102	97	104	108	2
KWS Smart	111	119	107	113	113	1
Lennox	105	103	110	105	105	3
Limabel	104	106	95	103	103	1
Matheo	108	108	100	106	106	1
Memory (T)	102	95	98	98	104	3
Midas	91	87	68	84	94	3
Mozes	119	110	106	113	113	3*
Oxebo	111	108	109	110	111	3*
Pionier	98	105	112	104	105	2
Renan (T)	91	90	91	91	85	3
RGT Reform	98	103	107	102	102	1
Rubisko	118	103	98	108	108	1
Saturnus	65	65	69	66	67	3
Triumph	117	104	97	108	108	1
Tengri	79	94	96	89	89	1
Togano	78	83	83	81	78	2
Ubcus	96	100	82	94	94	2
Wiwa	73	88	90	83	79	2
Moy témoins (kg/ha)	9330	8197	5572	7700	7985	

(T) = témoins *variétés testées en 2013 mais rendements non présentés à cause de mauvaises levées

2.2 Qualités technologiques

Les teneurs en protéines mesurées en 2015 sont assez faibles (entre 9 et 12%), à l'instar de celles observées en 2014. Le tableau 3 présente les valeurs de poids à l'hectolitre, de teneur en protéines et de hauteur des variétés de froment biologique testées en 2015. Les teneurs en protéines de l'essai de Horion-Hozémont ne sont pas encore disponibles et les moyennes ont donc été calculées sur les données des sites de Ath et de Rhisnes.

Tableau 3 – Résultats pluriannuels mesurés entre 2013 et 2015 des variétés de froment biologique. Poids à l'hectolitre, teneur en protéines et hauteur des plantes.

Variétés	Poids à l'hectolitre	Teneur en protéines			Hauteur
	(kg/hl)	%			cm
	2015	2015	2014	2013	2015
	3 sites	2 sites	3 sites	1 site	2 sites
Adesso	83,8	11,4			98,0
Alcides	76,9	9,4			75,0
Anapolis	77,8	9,9			74,3
Atlass (T)	78,9	9,5	9,7	11,8	78,4
Balistart	75,6	10,0			77,3
Bodecor	78,2	9,0			75,8
Cellule	79,2	9,6			79,5
Edgar	77,2	9,5	9,3	12,9	85,5
Ergo	81,3	11,0	11,0	14	99,1
Faustus	78,0	9,4			80,6
Feeling	79,7	10,3			91,9
Gallus	79,0	10,8	10,8		84,9
Ghayta	77,8	11,4			75,9
Gregorius	81,1	11,6			93,5
Hanswin	82,3	10,9			86,5
Intro	76,7	9,7	9,6		78,5
KWS Smart	77,0	9,0			84,8
Lennox	77,8	10,4	10,6	12,5	88,5
Limabel	77,0	10,0			81,6
Matheo	78,8	9,7			79,4
Memory (T)	77,7	9,8	9,4	11,9	77,4
Midas	80,3	10,7	10,8	13,2	89,0
Mozes	76,9	9,4	9,2		79,6
Oxebo	77,1	9,8	9,2	12	75,3
Pionier	79,7	10,1	9,8		84,1
Renan (T)	79,4	11,7	11,7	13,9	82,5
RGT Reform	79,7	9,7			75,3
Rubisko	75,9	10,1			72,0
Saturnus	81,8	12,0	12,2	13,7	87,0
Triumph	76,2	9,7			73,0
Tengri	82,2	11,9			108,4
Togano	78,9	12,0	12,2		84,9
Ubicus	80,2	11,5	11,3		90,4
Wiwa	83,2	12,0	12,2		99,0
Moy témoins	78,7	10,3	10,3	12,5	79,4

Les poids à l'hectolitre sont plus élevés cette année qu'en 2014 où la moyenne des témoins était de 76 kg/hl. Les moyennes pluriannuelles ne sont pas détaillées, car les variétés présentes l'année passée seraient dès lors défavorisées. Notons également qu'aucun phénomène de verse n'a été observé cette saison.

Les variétés WIWA, TOGANO, TENGRI et RENAN présentent des teneurs en protéines élevées. Cependant, comme l'indique le tableau 4, WIWA et TOGANO ont sans doute vu leur rendement pénalisé à cause d'une plus grande sensibilité à la rouille jaune, au même titre que SATURNUS qui a cette année encore été fortement touchée, même dans le site de Rhisnes pourtant moins affecté que les deux autres. UBICUS, comme en 2014, donne des rendements légèrement inférieurs à la moyenne des témoins avec une teneur en protéines élevée (11,5%) considérant les résultats de cette année. Les variétés BODECOR, KWS Smart, MOZES, FAUSTUS, ATTLASS, EDGAR, ANAPOLIS et OXEBO ont une teneur en protéines faible (inférieure à 10%) en raison du phénomène de dilution dû à leurs rendements élevés (supérieur à 110% de la moyenne des témoins). Entre ces deux catégories, LENNOX obtient une teneur en protéines égale à la moyenne avec des rendements relativement élevés et semble être le meilleur compromis entre rendement et qualité.

2.3 Comportement des variétés face aux maladies

La sensibilité des variétés aux maladies est présentée dans le tableau 4. On remarque que pour les variétés présentes depuis au moins trois ans dans les essais menés dans les conditions de l'agriculture biologique, les variétés ATTLASS, EDGAR et LENNOX montrent de très bons comportements face à la plupart des maladies. OXEBO et RENAN affichent également un panel de résistances intéressant, particulièrement en ce qui concerne la fusariose. La variété SATURNUS, comme annoncé en 2014, ne convient pas à une conduite en agriculture biologique.

MOZES et UBICUS présentent un très bon profil de résistance, confirmant les conclusions des essais de 2014. Notons dans cette catégorie la sensibilité d'INTRO face à la rouille brune et de GALLUS face à la rouille jaune.

De nombreuses variétés intégrées cette année dans les essais semblent prometteuses. Certaines variétés montrent cependant déjà quelques faiblesses face aux maladies : ADESSO, FEELING, et HANSWIN face à la rouille jaune et MATHEO, FAUSTUS et ANAPOLIS face à la rouille brune.

4. Variétés de céréales en agriculture biologique

Tableau 4 – Résistance des variétés de froment biologique aux maladies du feuillage et de l'épi observées entre 2013 et 2015. Résistance exprimée sur une échelle de 1 à 9 sur laquelle une cote de 9 correspond à l'absence de symptômes pour une maladie donnée.

Variétés	Rouille jaune	Septoriose	Rouille brune	Oïdium	Fusariose	Variétés
<i>Variétés présentes dans les essais depuis 3 ans au moins - 7 sites</i>						
Atlass	7,9	6,8	6,5	6,1	2,3	Atlass
Edgar	7,6	6,5	6,3	8,8	2,0	Edgar
Energio	6,1	6,2	4,8	8,4	3,5	Energio
Lennox	6,7	6,0	7,8	7,4	1,8	Lennox
Memory	4,9	4,5	5,5	8,9	3,5	Memory
Midas	4,3	4,0	4,8	8,5	3,5	Midas
Oxebo	6,1	6,1	5,5	8,5	5,5	Oxebo
Renan	6,7	5,8	7,0	7,1	4,0	Renan
Saturnus	2,1	7,5	NC	8,1	2,3	Saturnus
<i>Variétés présentes dans les essais depuis 2 ans - 6 sites</i>						
Gallus	4,9	4,3	6,5			Gallus
Intro	7,6	6,1	3,5			Intro
Mozes	8,1	7,1	7,8			Mozes
Pionier	5,9	5,3	5,7			Pionier
Togano	5,5	4,3	7,9			Togano
Ubus	7,9	6,0	7,8			Ubus
Wiwa	6,1	5,5	5,5			Wiwa
<i>Variétés présentes dans les essais en 2015 uniquement - 3 sites</i>						
Adesso	3,9	4,5	8,0			Adesso
Alcides	8,8	6,5	7,3			Alcides
Anapolis	8,9	5,8	4,3			Anapolis
Balistart	6,9	6,3	8,7			Balistart
Bodecor	8,3	7,0	6,8			Bodecor
Cellule	7,8	6,5	5,0			Cellule
Faustus	7,9	6,3	3,5			Faustus
Feeling	4,8	2,3	NC			Feeling
Ghayta	8,0	5,4	6,5			Ghayta
Gregorius	6,8	4,3	8,3			Gregorius
Hanswin	5,0	4,3	8,5			Hanswin
KWS Smart	7,7	7,0	7,5			KWS Smart
Limabel	8,0	6,5	7,8			Limabel
Matheo	8,1	6,2	3,3			Matheo
RGT Reform	5,9	5,0	8,0			RGT Reform
Rubisko	7,4	6,0	8,8			Rubisko
Triumph	8,4	6,0	7,8			Triumph
Tengri	7,4	6,8	7,5			Tengri

NC = Non coté

2.4 Conclusion

Compte tenu des résultats obtenus pour les variétés testées depuis au moins deux ans, ATTLASS, EDGAR, MOZES, OXEBO et INTRO confirment leurs rendements élevés et leur résistance aux maladies. A l'inverse, une variété à plus forte teneur en protéines couplée à des rendements intéressants et un bon profil de résistance aux maladies est RENAN, suivie par WIWA et TOGANO avec des rendements un peu plus faibles et une sensibilité légèrement plus marquée face à la rouille jaune. Ces trois dernières variétés présentaient également en 2014 des caractéristiques technologiques prometteuses (indice de sédimentation Zélény et Z/p). Enfin, LENNOX et ENERGO ont des rendements et des teneurs en protéines proches et souvent légèrement supérieurs à la moyenne et représentent un bon compromis entre rendement et qualité.

Plusieurs variétés présentes depuis cette année seulement, telles que BODECOR, KWS Smart, FAUSTUS, ANAPOLIS et TENGRI, semblent prometteuses mais les données actuellement disponibles ne permettent pas d'en tirer des conclusions suffisamment fiables. Les résultats du réseau conventionnel en froment d'hiver (voir chapitre « 3. Variétés » « 1 Froment d'hiver ») montrent que certaines de ces variétés, testées depuis plusieurs années dans ce réseau, maintiennent des caractéristiques constantes au fil des saisons. Ces informations doivent cependant être employées avec précaution et en toute connaissance de cause pour une utilisation en agriculture biologique. Certains enseignements sont toutefois directement applicables en agriculture biologique, comme par exemple la résistance variétale à la cécidomyie orange. Ainsi, BODECOR, KWS SMART et RUBISKO sont des variétés pour lesquelles la résistance à la cécidomyie orange a été vérifiée dans les essais conventionnels, alors qu'ALCIDES, ANAPOLIS, BALISTART, CELLULE, EDGAR, FAUSTUS, INTRO, LIMABEL, MATHEO, PIONIER, RGT REFORM et TRIOMPH y sont sensibles. Pour les autres variétés, cette information n'est actuellement pas disponible.

3 Triticale en bio

Sur les treize variétés de triticale testées, six étaient déjà présentes l'année dernière. Seuls seront pris en compte les résultats de cette année et il faut donc les prendre avec précaution. L'année prochaine, avec trois années d'essais en triticale, nous serons en mesure de tirer des conclusions fiables sur les caractéristiques des variétés et leur comportement dans différents sites d'essais. Quatre sites ont accueilli les variétés de triticale : Horion-Hozémont (CPL-VEGEMAR), Ath (CARAH), Houyet et Libramont (CRA-W).

Tableau 5 – Rendements relatifs des variétés de triticale bio par site en 2015, en pourcent par rapport à la moyenne des témoins (T = VUKA, TREMLIN, MASSIMO).

Variétés	Rendements 2015				Moyenne
	% témoins Horion	% témoins Ath	% témoins Houyet	% témoins Libramont	% témoins 4 sites
Borodine	108	99	97	110	104
Exagon	96	109	109	100	103
Fido	92	89	95	58	85
Fredro	77	90	96	66	82
Grandval	65	83	80	95	79
Jokari	108	104	102	111	106
Kereon	109	103	101	116	107
Massimo (T)	82	92	103	93	91
Orval	100	89	99	109	99
Torino	76	86	96	46	76
Tremplin (T)	104	102	99	107	103
Tricanto	104	92	111	121	105
Vuka (T)	114	105	98	100	106
Moy témoins (kg/ha)	9149	9197	5366	6177	7472

(T) = témoins

Le tableau 5 montre les résultats de rendement des variétés de triticale en 2015. Contrairement au froment, les rendements des triticales varient assez bien d'un site à l'autre. Ainsi, TRICANTO donne de très bons résultats à Libramont et de plus faibles à Ath, alors qu'EXAGON se comporte mieux à Ath et Houyet. Par ailleurs, TORINO, FREDRO et FIDO donnent des rendements inférieurs à Libramont, probablement en raison de la rouille jaune qui a persisté à cet endroit jusqu'au début de l'été en raison de l'humidité nocturne plus marquée dans cette région plus froide.

Les variétés KEREON et JOKARI maintiennent des rendements supérieurs à la moyenne des témoins dans tous les sites et obtiennent les rendements moyens les plus hauts. Le même constat est observé pour TREMLIN, avec des rendements légèrement inférieurs. VUKA, TRICANTO, BORODINE et EXAGON donnent également de bons rendements, avec néanmoins une variabilité plus importante entre les sites. Les variétés TORINO, FIDO, FREDRO et GRANDVAL, de par leur sensibilité à la rouille jaune (voir tableau 6), donnent des rendements faibles. ORVAL est également sensible à la rouille jaune mais a semble-t-il réussi à compenser cette faiblesse en fin de saison.

De manière générale, les triticales sont plus fortement touchés par la rouille jaune que les froments et cela se marque sur le rendement. Le développement de cette maladie est tel qu'on trouve fréquemment des épis contaminés par la rouille jaune en cours de saison. Les cotations correspondantes sont détaillées à titre informatif.

Tableau 6 – Résistance des variétés de triticale bio face aux maladies du feuillage et de l'épi. Résistance exprimée sur une échelle de 1 à 9 sur laquelle une cote de 9 correspond à l'absence de symptôme pour une maladie donnée.

Variétés	Rouille jaune	Septoriose	Rouille brune	Oïdium	Rouille jaune épi
	3 sites	1 site	1 site	2 sites	1 site
Borodine	8,7	6,9	5,3	8,6	9,0
Exagon	5,9	6,0	9,0	5,9	7,0
Fido	4,3	NC	NC	8,5	9,0
Fredro	3,8	NC	NC	8,5	8,5
Grandval	5,1	NC	NC	7,6	9,0
Jokari	8,6	6,9	9,0	7,3	9,0
Kereon	6,4	5,0	8,8	9,0	9,0
Massimo (T)	5,4	5,2	9,0	9,0	8,5
Orval	4,8	5,6	9,0	6,7	9,0
Torino	4,1	3,8	6,0	8,0	5,5
Tremplin (T)	5,8	5,5	8,8	7,4	8,0
Tricanto	5,6	1,5	NC	8,8	9,0
Vuka (T)	9,0	7,4	7,3	5,3	9,0

NC = non coté (T) = Témoins

4. Variétés de céréales en agriculture biologique

Le tableau 7 décrit les mesures de poids à l'hectolitre, de teneur en protéines et de hauteur des plantes des variétés de triticales testées en 2015.

Tableau 7 – Poids à l'hectolitre, teneur en protéines et hauteur des plantes mesurés en 2015 dans les quatre sites de variétés de triticales biologique.

Variétés	2015					
	Poids à l'hectolitre (kg/hl) 4 sites	Teneur en protéines %				Hauteur (cm) 3 sites
		Ath	Houyet	Libramont	Moyenne	
Borodine	72,0	9,0	10	10,9	10,0	114
Exagon	76,7	9,1	9,8	10,9	9,9	114
Fido	74,5	9,8	9,4	11,6	10,3	114
Fredro	73,0	10,6	10,8	12,2	11,2	115
Grandval	71,9	10,5	10,6	11,6	10,9	123
Jokari	75,5	9,7	9,4	10,9	10,0	110
Kereon	74,2	9,2	9,2	10,8	9,7	113
Massimo (T)	73,0	10,1	10,2	11,5	10,6	124
Orval	69,8	10,2	10,4	11,7	10,8	113
Torino	71,7	10,5	10,4	12,7	11,2	116
Tremplin (T)	76,5	9,3	9,6	11	10,0	120
Tricanto	76,4	9,6	9,4	11,3	10,1	129
Vuka (T)	74,8	9,7	10,7	12	10,8	110
Moy témoins	74,8	9,7	10,2	11,5	10,5	118

(T) = témoins

Les poids spécifiques sont relativement élevés pour des triticales. Les teneurs en protéines sont plus élevées dans l'essai de Libramont. Les variétés VUKA et ORVAL montrent, en plus de leurs bons rendements, de bonnes teneurs en protéines.

De manière générale, JOKARI, KEREON, VUKA et BORODINE donnent de très bons rendements et ont un bon comportement général face aux maladies. Les variétés FIDO, FREDRO, GRANDVAL et TORINO, par contre, présentent de fortes sensibilités aux maladies, qui se répercutent sur le rendement. GRANDVAL et FREDRO montrent toutefois des teneurs en protéines élevées mais des variétés comme ORVAL ou VUKA paraissent plus performantes avec des teneurs à peine plus faibles. Des mesures de valeurs alimentaires viendront prochainement compléter les analyses présentées ci-dessus.

4 Epeautre en bio

Comme pour les triticales, seuls les résultats des essais 2015 sont présentés ici et devront donc être validés lors des prochaines années. Quatre variétés d'épeautre ont été testées, dont la variété codée 79031, inscriptible en 2015 sous le nom de SERENITE.

Le tableau 8 présente les rendements relatifs, les poids à l'hectolitre et les hauteurs des variétés d'épeautre. Les meilleurs rendements sont obtenus avec les variétés EPANIS et 79031, bien qu'une certaine variabilité soit observée entre les essais. Les poids à l'hectolitre sont très similaires d'une variété à l'autre.

Tableau 8 – Rendements relatifs, poids à l'hectolitre et hauteur des variétés d'épeautre mesurés dans les essais 2015. Les rendements sont exprimés en pourcent par rapport à la moyenne des essais.

Variétés	Rendements 2015						Poids à l'hectolitre	Hauteur
	% moy essai						(kg/hl)	cm
	Horion	Ath	Rhisnes	Houyet	Libramont	Moyenne	2 sites	3 sites
Cosmos	91	85	98	101	95	93	38,7	100
79031	99	105	107	94	105	102	39,9	118
Epanis	108	105	102	109	104	105	38,5	114
Zollernspelz	102	105	93	96	96	99	38,1	107
Moy essais	8617	8326	5773	4777	6568	6812	38,8	110

On remarque que COSMOS, la variété la plus sensible à la rouille jaune (voir tableau 9), donne des rendements plus élevés à Houyet et Rhisnes où la pression de rouille jaune était très faible. *A contrario*, ZOLLERNSPELZ donne de meilleurs résultats à Ath et Horion-Hozémont.

Tableau 9 – Résistance des variétés d'épeautre biologique face aux maladies du feuillage. Résistance exprimée sur une échelle de 1 à 9 sur laquelle une cote de 9 correspond à l'absence de symptôme pour une maladie donnée.

Variétés	Rouille jaune	Septoriose	Rouille brune
	5 sites	3 sites	2 sites
Cosmos	5,9	NC	7,1
79031	7,0	7,0	8,5
Epanis	6,9	6,2	7,4
Zollernspelz	7,7	6,9	5,6

En termes de résistance aux maladies, ZOLLERNSPELZ obtient de bonnes cotations et des rendements intéressants. COSMOS est plus sensible à la rouille jaune et le rendement s'en ressent. La variété 79031 obtient de bons résultats, aussi bien en ce qui concerne les rendements qu'en résistance aux maladies et devra confirmer ces bonnes dispositions dans les années à venir.

5. FROMENT 2015 : ENFIN UNE RÉCOLTE SEREINE

G. Sinnaeve³¹, S. Gofflot³², A. Chandelier³³, G. Jacquemin³⁴, B. Bodson³⁵,
R. Meza³⁶, P. Dardenne³⁷ et N. Nyssen³⁸

1	Conditions de l'année.....	2
2	Aperçu global de la qualité de la récolte.....	3
3	Qualité de la récolte 2015 au regard des exigences des différents acheteurs	5
4	Conclusions	9

³¹ CRA-W – Département Valorisation des productions – Unité technologies de la transformation des produits

³² C.A.R.A.H. asbl. Centre Agronomique de Recherches Appliquées de la Province de Hainaut

³³ CRA-W – Département Sciences du vivant – Unité Biologie des nuisibles et biovigilance

³⁴ CRA-W – Département Productions et filières – Unité Stratégies phytotechniques

³⁵ ULg – Gx-ABT – Phytotechnie

³⁶ ULg – Gx-ABT – Phytotechnie – Production Intégrée des Céréales en Région Wallonne – Projet CePiCOP (DGARNE, du Service Public de Wallonie)

³⁷ CRA-W – Département Valorisation des productions

³⁸ Asbl Requasud

1 Conditions de l'année

La récolte 2015 s'annonçait particulièrement précoce et dans les situations les plus hâtives, la moisson a été entamée vers le 23 juillet. De petites pluies ont arrêté les moissons et ont surtout permis une maturité plus homogène. La moisson a véritablement pu commencer le 01/08 et sur quelques jours (du 01/08 au 07/08) la plupart des froments ont été réceptionnés dans les dépôts. Même pour les situations les plus tardives, la récolte a pu se terminer dans de bonnes conditions avant la mi-août.

Compte tenu d'une météo favorable, les froments ont été récoltés dans de très bonnes conditions. Les froments étaient bien à maturité, ils ont été récoltés secs avec des valeurs élevées de poids à l'hectolitre. Avec des conditions aussi favorables, hormis quelques exceptions qu'il faudra expliquer, les valeurs de Hagberg sont restées élevées tout au long de la récolte.

Les conditions climatiques sèches et froides qui ont prévalu à la floraison ont été peu favorables au développement de la fusariose de sorte que les teneurs en DON étaient le plus souvent en deçà des limites de détection des méthodes de type ELISA (moins de 150 ppb). Les bulletins pré-récolte adressés les 30/07, 31/07 et 10/08 ont permis d'assez vite rassurer les opérateurs tant pour le DON que pour le nombre de chute de Hagberg.

La moisson 2015 se caractérise par :

- de très bonnes conditions de récolte (grains mûrs et secs) ;
- des poids à l'hectolitre élevés, aucun problème de Hagberg ;
- des teneurs en protéines et des indices de Zélény faibles ;
- des teneurs en DON, pour la plupart des échantillons, au niveau de la limite de détection de la méthode (150 ppb).

La présente synthèse repose essentiellement sur les analyses réalisées par les négociants et sur les échantillons analysés par les laboratoires du **réseau Requasud (Agri-qualité à Battice, CARAH à Ath, Céréales Plus à Scry-Waremme, Objectif Qualité à Gembloux, OPA à Ciney)** sous la coordination du **Département Valorisation** du CRA-W. Ces analyses ont été complétées par quelques 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 (Grandes Cultures) et grâce à la collaboration de plusieurs institutions du nord et du sud du pays (Inagro Rumbeke-Beitem, l'Université de Gand Ugent, le Centre wallon de Recherches agronomiques de Gembloux CRAW, les services agricoles de la Province de Liège, l'Unité de Phytotechnie de ULg-Gembloux Agro-Bio Tech, le CARAH 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. Un premier communiqué daté du 30 juillet et basé sur une cinquantaine d'échantillons

indiquait que l'année 2015 ne **présenterait aucun risque en terme de fusariotoxines**. Le deuxième avis du 31 juillet a permis de confirmer ce premier constat.

2 Aperçu global de la qualité de la récolte

Traditionnellement, les tractations commerciales entre le négoce et les agriculteurs sont régies par le barème publié par SYNAGRA. **Pour la récolte 2015, les critères habituels requis pour le blé meunier ont été remplacés par la mention « A déterminer pour les variétés panifiables »**. Dans l'article du Sillon belge daté du 17/07/2015, Marc de Neuville titrait « La fin du blé panifiable belge ? » et résumait, avec Synagra, les raisons de l'absence de critères pour le blé meunier :

- le blé panifiable belge est devenu un marché de niche ;
- les contingences de la fertilisation empêchent l'obtention d'une teneur élevée en protéines ;
- les bonifications octroyées à la qualité sont insuffisantes que pour compenser le différentiel de rendement ;
- les critères « blé meunier » étaient souvent adaptés par les opérateurs et les bonifications n'étaient pas toujours honorées.

C'est pour le moins un signal interpellant même s'il est vrai, qu'en l'état actuel du marché, le blé belge n'alimente plus qu'à raison d'une dizaine de pourcent l'industrie meunière belge. 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 1 sont extraits du barème Synagra 2014 alors que les critères blé standard du tableau 2 sont repris du barème Synagra 2015.

Tableau 1 – Barème SYNAGRA 2014.

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

Tableau 2 – Barème SYNAGRA - blé standard 2015.

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

Pour une valorisation optimale de la qualité, les normes de réception recommandent de ne livrer qu'une seule variété par véhicule, de l'annoncer, de préciser le numéro de parcelle SIGEC et de ne récolter qu'à maturité physiologique parfaite. Lors de la livraison au premier acheteur, une contamination grave de fusariose, la présence d'ergot ou un risque de

contamination au CIPC après un stockage de pommes de terre doivent être notifiés. La livraison doit en outre être couverte par un système d'autocontrôle (Vegaplan) ou par un engagement qualité.

Comme en 2014, le barème Synagra donne des recommandations pour la vente des céréales :

- minimum 25 % pour le 10 novembre ;
- minimum 50 % pour le 10 janvier ;
- minimum 75 % pour le 10 mars.

Hormis pour le maïs et sauf circonstances exceptionnelles par faute de marché, les céréales doivent être commercialisées pour le 31 mai au plus tard.

Les données relatives à la qualité des froments 2015 se basent sur les échantillons analysés à la date du 25/08. Le 3 reprend les moyennes, les écarts types, les minima et maxima observés. Le tableau 4 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 peu élevée traduisant la bonne maturité des lots et les bonnes conditions de récolte (13.6%). La dispersion des valeurs restent cependant large (de 9.6 à 22.3 %).

Le poids à l'hectolitre moyen est élevé (78.9 kg/hl). Cependant une grande disparité dans la plage de mesure est constatée (de 60.9 à 85.7 kg/hl). Sur base du barème blé meunier de 2014, 66.4 % des lots rencontrent les exigences, 22.9 % seraient en situation neutre, 9.3% sont en situation de moindre qualité et 1.4% seraient déclassés en fourrager. Sur base des exigences du barème blé standard de 2015, 5% des lots sont en deçà de la valeur de 75 kg/hl et pourraient subir des réfections d'autant plus marquées que le poids à l'hectolitre sera faible.

Pour ce qui est des paramètres relatifs à la qualité technologique, la teneur en protéines des échantillons analysés jusqu'à présent est de 10.7%. C'est une valeur faible qui n'avait été observée qu'en 2014. Les rendements particulièrement élevés conduisent à une « dilution des protéines ».

En corollaire, l'indice Zéleny moyen des lots analysés est de 30 ml ce qui est faible par rapport aux moyennes antérieures.

La moisson s'est déroulée dans de bonnes conditions et sur une période relativement courte de sorte que les valeurs du nombre de chute de Hagberg sont restées, pour la plupart des lots, bien au-delà du seuil de 220 secondes.

Au vu des essais de pré-récolte, les teneurs en mycotoxines de champs (Déoxynivalénol) étaient au niveau des seuils de quantification des méthodes ELISA (DON < 150 ppb ou mg/tonne). A cet égard, l'année 2015 ne présentera pas de problème quant à la teneur en DON.

Tableau 3 – Qualité moyenne des froments analysés (situation au 25/08/2015).

	n	Moy.	Min.	Max.
Humidité (%)	38270	13.6	9.6	22.3
Poids à l'hectolitre (Kg/hl)	38270	78.9	60.9	85.7
Protéines (% ms)	14340	10.7	8.0	15.5
Zélény (ml)	14270	30	10	70
Hagberg (s)	1283	301	84	451

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

Tableau 4 – Qualité : comparaison avec les années antérieures (situation au 25/08/2015).

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

3 Qualité de la récolte 2015 au regard des exigences des différents acheteurs

Une analyse plus fine des données a été menée pour comparer la récolte 2015 aux récoltes 2014 et 2013.

En ce qui concerne le poids à l'hectolitre, les pourcentages de lots supérieurs à 78 kg/hl ou compris entre 76 et 78 kg/hl sont plus élevés que ceux observés en 2014 ou en 2013 (tableau 5). Par rapport aux exigences de l'industrie amidonnière, seuls 10 % des lots poseraient problème contre 24% en 2014 et 27% en 2013 (tableau 5). Si on se réfère au barème Synagra 2015 pour le blé standard (tableau 6), seuls 5 % des blés sont en réfaction contre respectivement 15 et 17% pour 2014 et 2013.

Tableau 5 – Répartition en classes de poids à l'hectolitre (Blé meunier, Synagra 2014).

	2015	2014	2013
Poids à l'hectolitre (meunier)	%	%	%
< 73	1	7	5
73.0 - 75.9	9	17	22
76.0 - 78.0	23	28	16
> 78	66	49	57

Tableau 6 – Répartition en classes de poids à l'hectolitre (Blé standard, Synagra 2015).

	2015	2014	2013
Poids à l'hectolitre (standard)	%	%	%
< 75	5	15	17
≥ 75	95	85	83

Comme chaque année, une « **surveillance Hagberg** » a été menée sur base de cinq variétés (**Cellule, Edgar, Forum, Intro** et **Tobak**) issues des essais mis en place dans la région de Gembloux par l'**Unité de Phytotechnie de l'Ulg GxABT** (figure 1). Les premiers prélèvements effectués le 23/07 montraient déjà des valeurs élevées de Hagberg indiquant que la maturité physiologique était déjà atteinte. Toutes les valeurs de Hagberg sont restées dans une zone de 280 à 360 secondes y compris pour le dernier prélèvement effectué le 20/08. Toutes les conditions de déclenchement de la pré-germination n'ont pas été rencontrées de sorte que les valeurs de Hagberg sont restées stables.

Les résultats obtenus sur 1 283 échantillons réceptionnés par le négoce montrent que 92% des lots analysés présente un nombre de chute de Hagberg supérieur au seuil de 220 secondes habituellement requis par la meunerie. Hormis l'une ou l'autre exception, le Hagberg ne posera pas de problème cette année. A cet égard, la situation est similaire à celle de 2013 et meilleure que celle de 2014 (tableau 7).

Tableau 7 – Répartition en classes de Hagberg.

	2015	2014	2013
Hagberg	%	%	%
60 - 120	0	3	0
121 - 180	2	6	1
181 - 220	5	9	3
> 220	92	82	96

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). Pour la plupart des variétés et la plupart des situations, les valeurs de Hagberg

sont largement supérieures à 220 s. Les faibles valeurs de Hagberg observées cette année pour la variété **Campus** dans plusieurs sites posent question compte tenu des conditions météorologiques ayant permis une récolte à maturité et peu étalée dans le temps.

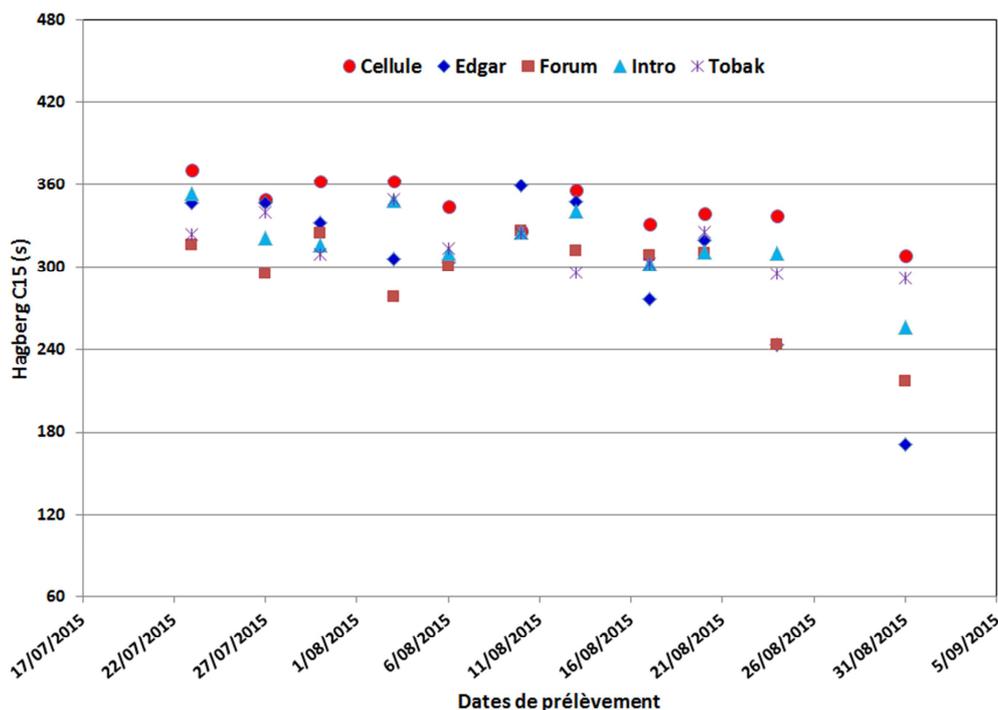


Figure 1 – Evolution du nombre de chute de Hagberg, suivi de 5 variétés (ULg GxABT).

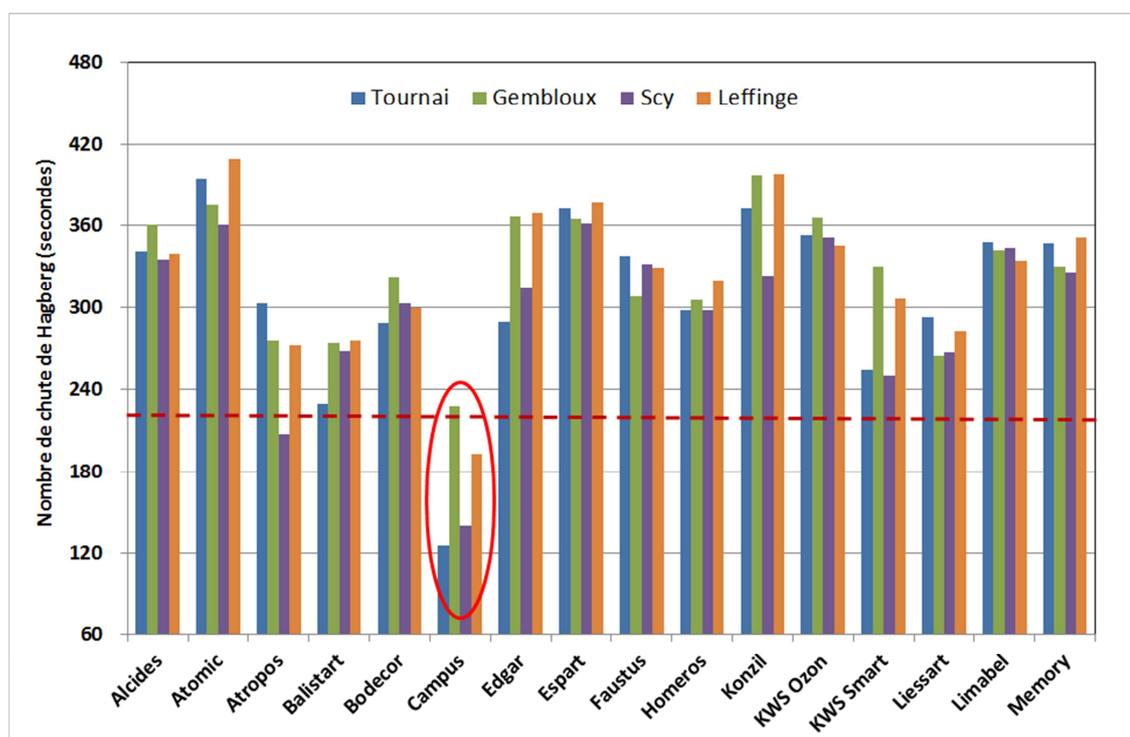


Figure 2 – 2015 : Hagberg observés dans les essais catalogue menés par le CRAW.

Pour les situations non pénalisées par la sécheresse, les rendements ont encore été élevés de sorte que les teneurs en protéines sont particulièrement basses cette année. Les distributions des teneurs en protéines des trois dernières campagnes sont reprises à la figure 3. Les récoltes 2015 et 2014 présentent des distributions tirées vers le bas avec seulement 22 % des lots à plus des 11.5 % de protéines alors que la distribution 2013 montre plus de 66 % dans les deux classes supérieures.

La teneur en protéines constituera un élément important de la valorisation de cette récolte. Pour les meuneries s'approvisionnant sur le marché local, des lots de teneurs en protéines à plus de 12 % avec des valeurs de Zélény supérieures à 36 associées à un rapport Zélény/protéines à plus de 3 seront difficiles à trouver. Pour beaucoup de ces structures, une complémentation par des blés de qualité venant de France et/ou d'Allemagne ou par un apport de gluten sera nécessaire. Pour ce qui est de l'industrie du bioéthanol, elle est amenée à valoriser ses co-produits riches en protéines soit par la valorisation du gluten (Biowanze) soit par la valorisation du résidu de distillation (Alco Bio Fuel – Gand). Les exigences de minimales (10.5 % de protéines) de l'industrie amidonnière (Tereos Syral – Alost) visant à valoriser le gluten seront difficilement rencontrées pour 38% des lots.

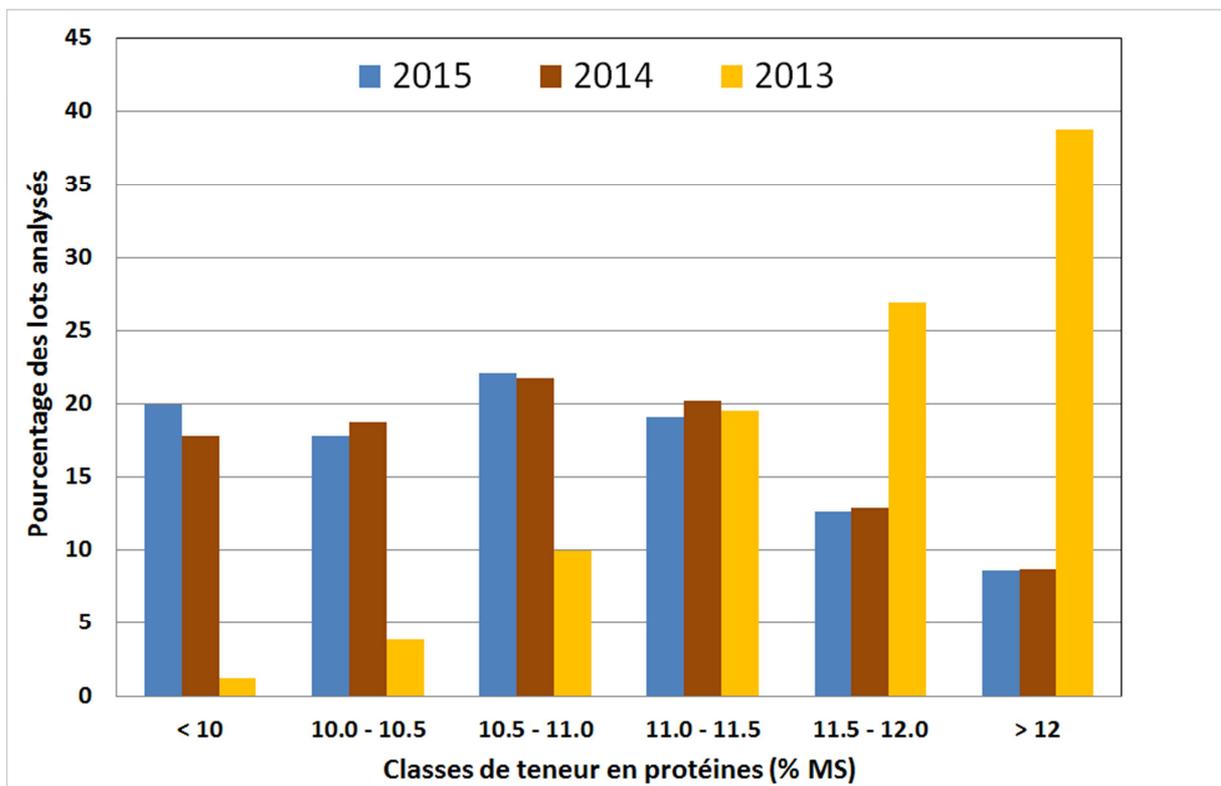


Figure 3 – Distribution des teneurs en protéines des récoltes de froments 2013, 2014 et 2015 (analyses négociants).

4 Conclusions

- Une fois n'est pas coutume, la récolte 2015 a été rondement menée. A la faveur de conditions climatiques très favorables, les blés ont été récoltés mûrs, secs et sur une période courte.
- Les poids à l'hectolitre sont élevés et les nombres de chute de Hagberg présentent, dans la plupart des cas, des valeurs élevées.
- Les faibles teneurs en protéines et en corollaire les faibles Indices Zélény associées à des rendements élevés pourront aussi influencer les choix de valorisation (panification, glutennerie, bio-éthanol, ...).
- La teneur générale en DON est très faible et ne posera aucun problème pour une valorisation des produits ou des co-produits en alimentation humaine.
- Le signal le plus préoccupant est la disparition des critères de qualité « blé meunier » du barème Synagra. Il est cependant le reflet d'une certaine réalité belge, la filière meunerie-boulangerie s'approvisionne à moins de 10% de blé belge et constitue un marché de niche. *In fine*, pour les meuneries s'approvisionnant sur le marché local, il deviendra difficile de trouver des lots présentant de bonnes aptitudes à la panification.
- La volatilité et la faiblesse des prix inciteront certainement des acteurs à développer des filières courtes de valorisation des blés. Les critères de qualité reprendront tous leurs sens et ce d'autant plus que dans ce type de filière, le recours à des additifs et auxiliaires technologiques dans les processus de panification est à proscrire.

6. PROTECTION INTÉGRÉE DES SEMIS ET DES JEUNES EMBLAVURES

F. Henriet³⁹, S. Chavalle³⁹, C. Bataille³⁹, X. Bertel⁴⁰ et M. De Proft³⁹

1 Maladies transmises par la semence.....	2
2 Ravageurs : actualités de l'automne 2015	5
3 Lutte contre les mauvaises herbes	10

³⁹ CRA-W – Département Sciences du vivant – Unité Protection des Plantes et Écotoxicologie

⁴⁰ CADCO asbl – Centre Agricole pour le Développement des cultures Céréalières et Oléo-protéagineuses

1 Maladies transmises par la semence

Au cours de la saison 2015, les maladies des céréales ont été assez facilement maîtrisées et la fusariose des épis n'a quasi pas été observée sur les cultures. Il n'y a pas eu de problème de verse et les récoltes se sont déroulées en conditions sèches et sans retard. Les semences produites cette année devraient logiquement être d'excellente qualité.

Malgré ces conditions favorables, les semences, premier facteur de production, doivent être soigneusement triées et désinfectées, quelle que soit leur filière d'approvisionnement. En effet, des maladies véhiculées par les semences présentent encore toujours un potentiel de nuisance élevé ; on a un peu oublié ce risque parce que la désinfection des semences est quasi généralisée et surtout efficace.

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. En effet, cette année, du charbon noir a été observé dans certains champs d'escourgeon. Dans les champs les plus atteints, il pouvait y avoir plus de 1 % des épis charbonneux. Ce niveau d'imperfection ne porte pas à conséquence sur le rendement, ni sur les qualités sanitaires d'une récolte à destination fourragère. En revanche, l'utilisation des grains de ces champs contaminés en tant que semences ne pourrait s'envisager qu'avec une protection donnant une parfaite garantie d'efficacité.

Sur ce point, les semences utilisées en agriculture biologique méritent une attention maximale et spécialement celles qui, parmi elles, sont produites à la ferme. Il est capital de vérifier régulièrement l'état sanitaire des champs Bio dont la récolte est destinée à la production de semences. En effet, à partir de quelques épis charbonneux, c'est toute la récolte de semences qui pourrait s'avérer infectée, compromettant gravement la culture qui en serait issue.

La multiplication des semences bio utilise les leviers agronomiques suivants pour maximiser l'état sanitaire de la récolte :

- proscrire le précédent maïs ;
- favoriser la dégradation des résidus de culture par des travaux superficiels du sol avant le labour ;
- épurer les champs de multiplication en arrachant toute plante atteinte de maladies.

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 implantations biologiques, une attention toute particulière doit cependant être portée sur la carie du blé qui est actuellement en recrudescence. En effet, ce champignon, à fort pouvoir pathogène, est doté d'une grande capacité 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.

Piétin échaudage : un cas particulier

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

- seuls les précédents « froment » et « prairie » comportent un risque élevé de développement de la maladie ;
- une seule année de rupture entre cultures de froment permet de revenir à un niveau d'infection similaire à celui d'un premier froment ;
- quelques facteurs peuvent aggraver le risque : les semis précoces, d'anciennes prairies 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.

Un seul produit de traitement de semences, le LATITUDE (*silthiopham*), est autorisé contre le piétin échaudage. Ce produit n'ayant d'efficacité sur aucun autre pathogène, il doit être appliqué en complément à la désinfection visant la fusariose, la septoriose, le charbon nu et la carie. Le traitement est autorisé sur froment, épeautre, triticale et orge.

Traitements autorisés pour la désinfection des semences en céréales ⁴¹

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)

Produit avec date de fin d'utilisation : à cette date le produit devient un produit phytopharmaceutique non utilisable (PPNUL).

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

cadco mise à jour 18/08/2015	Formulation	numéro d'autorisation	composition	dose par 100 kg de semences	avoine	épeautre	froment de printemps	froment d'hiver	orge de printemps	orge d'hiver	seigle	triticale
ARGENTO (AP)		9853PB	250 g/l clothianidide 50 g/l prothioconazole	0.2 L	fusariose pucceron JNO	carie du blé charbon nu fusariose pucceron JNO	-	carie du blé charbon nu / fusariose pucceron JNO	-	charbon nu helminthosporiose fusariose pucceron JNO	carie du blé / charbon nu / fusariose / pucceron JNO	carie du blé / charbon nu / fusariose
BARITON	FS	9578PB	37.5 g/l fluoxastrobine 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
CELEST		9269PB	25 g/l fludioxonil	0.2 L	fusariose	carie du blé / fusariose / septoriose	carie du blé / fusariose / septoriose	carie du blé / fusariose / septoriose	helminthosporiose	helminthosporiose	fusariose	carie du blé / fusariose septoriose
CERALL		9674PB	10E9-10E10 CFU/ml pseudomonas chlororaphis (MA342)	1 L	-	-	carie du blé / fusariose / septoriose	-	-	-	fusariose	fusariose
DIFEND		10160PB	30 g/l difénocouazole	0.2 L	-	-	carie du blé	-	-	-	-	carie du blé
FORCE (1) (AP)	CS	7744PB	200 g/l tefluthrine	0.1 L	-	-	-	-	-	-	-	carie du blé
KINTO DUO		9488PB	60 g/l prochloraz 20 g/l triticoconazole	0.2 L	charbon nu fusariose	carie du blé charbon nu fusariose septoriose	carie du blé / charbon nu / fusariose	carie du blé / charbon nu / helminthosporiose	carie du blé / charbon nu / helminthosporiose	carie du blé / charbon nu / fusariose / septoriose	-	-
LATITUDE	FS	9263PB	125 g/l siltiopham	0.2 L	-	-	piétin-échaudage	-	-	-	-	piétin- échaudage
LATITUDE Max		10359PB	125 g/l siltiopham	0.2 L	-	-	piétin-échaudage	-	-	-	-	piétin- échaudage
LANGIS		10203PB	300 g/l cyperméthrine	0.2 L	-	-	monche grise / taupin	-	-	-	-	-
PREMIS		9922PB	25 g/l triticoconazole	0.2 L	-	-	carie du blé / charbon nu	-	-	charbon nu	carie du blé / charbon nu	carie du blé / charbon nu
RANCONA 15 ME	ME	10313PB	15 g/l ipconazole	0.1 L* / 0.133 L**	fusariose*	* fusariose / carie du blé	-	-	** fusariose / charbon nu / helminthosporiose	-	* fusariose / carie du blé	carie du blé / charbon nu / fusariose
REDIGO ancien REDIGO 100 FS	FS	9682PB	100 g/l prothioconazole	0.1 L	fusariose	carie du blé / charbon nu / fusariose	carie du blé / charbon nu / fusariose	carie du blé / charbon nu / helminthosporiose / fusariose	carie du blé / charbon nu / helminthosporiose / fusariose	carie du blé / charbon nu / helminthosporiose / fusariose	carie du blé / charbon nu / fusariose	carie du blé / charbon nu / fusariose

(1) CET M (9840PB) est un additif qui peut être utilisé en mélange avec FORCE (7744PB). Il est composé de 19 g/l d'alpha olefine sulfonate de sodium.
C'est une suspension concentrée pour traitement de semence (FS). Autorisé en avoine, épeautre, froment, orge, seigle et triticale.
Dose d'emploi : 0.2 l/100 kg de semences en mélange avec un produit autorisé à base de tefluthrine.

⁴¹ Les tableaux ci-dessus ont été composés et mis à jour le 18/08/2015 par X. Bertel (CADCO). Tout renseignement complémentaire peut être obtenu, par téléphone au 081/625.685, ou par courriel : cadcoasbl@cadcoasbl.be

2 Ravageurs : actualités de l'automne 2015

2.1 La jaunisse nanisante est en embuscade !

Dès le 14 octobre 2014, les avertissements du CADCO ont signalé que le niveau atteint par l'épidémie de jaunisse nanisante de l'orge avait dépassé le seuil de tolérance, ou bien menaçait de le faire à très brève échéance. En effet, les populations de pucerons n'étaient pas tellement volumineuses, mais la proportion de pucerons vecteurs du virus était très élevée. La quasi-totalité des escourgeons et des tout premiers froments ont donc été traités entre la mi-octobre et la première semaine de novembre. Ce traitement a mis fin à une épidémie qui menaçait de contaminer certains champs dans leur totalité. En effet, dans quelques rares situations où des semences non-traitées avaient été confondues avec des semences traitées à l'Argento, l'escourgeon est apparu infecté à quasi 100 % au printemps 2015, ce qui équivaut à la destruction totale de la culture.

Les semis précoces de froment ont également assez fréquemment été « mouchetés » par la jaunisse nanisante dans différentes régions. Cette infection du froment n'a quasi jamais affecté le rendement. En revanche, elle participe à l'amplification du réservoir infectieux.

Depuis deux ans, le cycle épidémique de la jaunisse nanisante n'a été rompu ni par une période de gel intense, ni par du mauvais temps au moment où les pucerons quittent le maïs pour coloniser les jeunes emblavures de céréales. Au contraire, tout a concouru pour fournir à cette virose les relais permettant l'amplification du réservoir infectieux. Cet automne, la charge virale dans les champs de maïs est vraisemblablement élevée. Les pucerons qui émigreront prochainement vers les céréales devraient être fréquemment porteurs de virus. Cette situation invite à la vigilance.

2.2 RAFAELA : variété résistante à la jaunisse nanisante

Grande nouveauté : il est désormais possible de se prémunir de la jaunisse nanisante en escourgeon sans aucun traitement insecticide, ni de la semence, ni par pulvérisation. En effet, la variété RAFAELA est la première variété inscrite en Belgique à résister à la jaunisse nanisante.

Le virus de la jaunisse nanisante comporte plusieurs souches, plus ou moins fréquentes dans nos régions et véhiculées plus ou moins efficacement selon les espèces de pucerons. La plus fréquente en Wallonie et la plus nuisible est la souche PAV, principalement transmise par *Rhopalosiphum padi*, le puceron du merisier à grappe. Ce puceron est de loin le plus abondant en automne, où il passe du maïs aux jeunes emblavures de céréales. Une deuxième souche dénommée « MAV » est moins fréquente chez nous et moins agressive envers les plantes. Cette souche est transmise surtout par *Sitobion avenae*, le puceron des épis de céréales. D'autres souches ne sont rencontrées que de façon anecdotique en Wallonie.

La résistance de RAFAELA semble ne pas encore avoir été testée par rapport à toutes les souches du virus de la jaunisse nanisante de l'orge. En revanche, elle l'a été formellement sur PAV et sur MAV. Pour la Wallonie, cette information suffit à considérer que RAFAELA ne court pas de risque d'infection par cette virose.

2.3 Les clés de la prévention de la jaunisse nanisante

Les avertissements : une information, un conseil, pas une prescription

Les avertissements du CADCO se basent sur un réseau de champs conduits de manière classique et distribués sur le territoire. Ces champs sont autant de repères, et les observations qui y sont faites sont autant d'informations de proximité pour les cultivateurs. Les avertissements attirent l'attention, signalent des éléments que chacun est invité à aller vérifier dans ses propres parcelles. Les avertissements du CADCO ne sont pas des consultations particulières dispensant l'agriculteur de surveiller ses champs.

Connaître les facteurs aggravants et en tenir compte

Trois facteurs importants aggravent le risque de jaunisse nanisante :

- La précocité du semis ; plus une emblavure lève tôt dans la saison, plus elle est exposée aux vols de pucerons encore intenses en début d'automne. Quelques jours de différences peuvent conduire à un scénario tout différent.
- la proximité de champs de maïs ; une emblavure d'escourgeon levée lorsque du maïs est ensilé à proximité immédiate subit une pression quelquefois très élevée de jaunisse nanisante. En effet le maïs est la plante-relais par excellence, tant pour les espèces de pucerons qui passent du maïs aux céréales, que du virus lui-même qui infecte également cette plante et qui s'y multiplie abondamment. A l'échelle d'un terroir ou même d'une sous-région, la charge de l'assolement en maïs constitue un facteur aggravant la pression de jaunisse nanisante.
- Les éléments du paysage (arbres, relief, constructions, etc.) peuvent partiellement protéger les parcelles avoisinantes contre le vent et le froid. De façon flagrante, la colonisation par les pucerons peut en être influencée, de même que leur activité et leur survie hivernale.

Connaître ces facteurs aggravants et confronter aux avertissements du CADCO les observations faites dans les parcelles à risque aggravé sont certainement une bonne façon de procéder.

Le traitement insecticide des semences d'escourgeon pour prévenir l'infection par la jaunisse nanisante peut facilement être évité. Si des vols prolongés étaient observés, il serait très facile, tout aussi sûr, et moins coûteux d'intervenir par pulvérisation.

L'ARGENTO est le seul insecticide à appliquer par traitement de semences autorisé contre les pucerons vecteurs de jaunisse nanisante. La substance active de ce produit est la *clothianidine*, un des trois néonicotinoïdes suspectés par l'EFSA (European Food Safety Authority) d'être impliqués dans le déclin des populations d'abeilles. Afin de limiter

l'exposition des abeilles à ces produits, leur utilisation a été restreinte à quelques cultures ne présentant pas ou peu de risque, dont la betterave sucrière et les céréales. L'ARGENTO est donc autorisé sur semences de céréales. En revanche, le coût de ce traitement et les alternatives possibles le rendent difficile à justifier.

Insecticides autorisés pour lutter contre les pucerons vecteurs de jaunisse nanisante⁴²

Stade¹ = échelle phénologique BBCH : (09) Emergence ; (30) Début de redressement ; la dérive en %

Zone tampon/Dérive² : Zone tampon en mètre et si précisé, avec technique réduisant

Cadco	mise à jour 26/08/2014	Nom commercial	Formulation	numéro d'autorisation	dose maximum	nombre d'application	stade ¹	si autorisé, le nombre d'application maximum est précisé														
								avoine	épeautre	froment	orge	seigle	triticale	zone tampon / dérive ²								
1. Pyréthrinoides								par cycle ou an														
alpha-cyperméthrine 50 g/l	FASTAC	EC	8958P/B	0,2 l/ha	max. 2			max. 2				20 m / 90 %										
beta-cyfluthrine 25 g/l	BULLDOCK 25 EC		9835P/B	0,300 l/ha	-			max. 1	-	max. 1		5 m										
cyfluthrine 50 g/l	BAYTHROID EC 050		7433P/B	0,3 l/ha				-	max. 2		-	20 m										
cyperméthrine 100 g/l	CYTOX		8653P/B	0,2 l/ha				max. 2				10 m										
cyperméthrine 200 g/l	CYPERSTAR		9727P/B	0,1 l/ha			09-30					-										
cyperméthrine 200 g/l	SHERPA 200 EC		8968P/B									max. 2				20 m						
cyperméthrine 500 g/l	CYTHRIN MAX		10106P/B	max. 2		5 m										20 m						
deltaméthrine 25 g/l	DECIS EC 2,5		7172P/B	0,2 l/ha												max. 1				5 m		
	PATRIOT		9207P/B			20 m																
	POLECI		10304P/B			5 m																
	SPLENDID		9627P/B			5 m																
esfenvalérate 25 g/l	SUMI ALPHA		8241P/B	0,2 l/ha	max. 1		max. 1				5 m											
gamma-cyhalothrin 60 g/l	NEXIDE		10110P/B	0,075 l/ha			max. 2				20 m											
lambda-cyhalothrine 100 g/l	KARATE ZEON		9231P/B	0,05 l/ha	max. 2	max. 2					5 m											
	KARIS 100 CS		10028P/B																			
	PROFI LAMBDA 100 CS <small>anc. LIFE SCIENTIFIC LAMBDA-CYHALOTHRIN</small>		9987P/B																			
	NINJA		9571P/B																			
	SPARVIERO		10179P/B																			
lambda-cyhalothrine 50 g/l	LAMBDA 50 EC	EC	9749P/B	0,1 l/ha			max. 2				5 m											
	RAVANE 50		9647P/B			10 m																
tau-fluvalinate 240 g/l	MAVRIK 2F *		7535P/B	0,2 l/ha	-	-	max. 2				20 m											
zetacyperméthrine 100 g/l	FURY 100 EW	EW	8476P/B	0,1 l/ha	max. 2	09-30					max. 1				5 m							
	MINUET (anc. SATEL)		9636P/B				max. 1								5 m							
2. Carbamate																						
pirimicarbe 50 %	PIRIMOR	WG	6640P/B 1031P/P	0,25 kg/ha	max. 2	-	max. 2				-											
3. Pyréthrinoides + Carbamate																						
lambda-cyhalothrine 5 g/l pirimicarbe 100 g/l	OKAPI **	EC	7978/B 1003P/P	0,75 l/ha	max. 1	-	max. 1				5 m											

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

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

Insecticide systémique autorisé par traitement de semences

L'application insecticide sur la semence ne doit rien avoir d'automatique. Elle ne se justifie qu'en réponse à des situations à risque.

⁴² Les tableaux ci-dessus ont été composés et mis à jour le 26/08/2014 par X. Bertel (CADCO). Tout renseignement complémentaire peut être obtenu, par téléphone au 081/625.685, ou par courriel : cadcoasbl@cadcoasbl.be

Traitement de semences autorisé contre les pucerons vecteurs de jaunisse nanisante

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

Ce produit n'est pas autorisé en céréales de printemps. Il n'a pas d'efficacité envers la mouche grise.

2.4 Limaces

Molluscicides autorisés en céréales pour lutter contre les limaces⁴³

 Molluscicides - céréales (1/1) mise à jour 26/08/2014 Nom commercial		numéro d'autorisation	Formulation	Composition	Stade d'application	Dose (maximum)	Nombre d'application par an
(*)	AGRICHIM ANTILIMACES	7123P/B	GB	6 % métaldehyde (*)		5 - 7 kg/ha	-
(*)	ARIONEX GRANULAAT - GRANULE	4044P/B					
(*)	CARAGOAL GR	5453P/B					
(*)	LIMAGOLD	9622P/B					
(*)	LIMASLAK PRO Anciennement : LIMASLAK	6511P/B					
(*)	LIMATEX	10248P/B					
(*)	LIMMAX	9623P/B					
(*)	LIMORT	4305P/B					
(*)	LIMPERAX	10323P/B					
(*)	METAREX RB (27/02/2015)	8518P/B					
(*)	METASON (30/11/2016)	3083P/B	GB				
(*)	METAREX INOV	10204P/B	GB	4 % métaldehyde (*)	semis à fin tallage	5 kg/ha	1 à 3 avec un intervalle de 5 jours
	NEU 1181M	9724P/B	GB	3 % phosphate de fer		7 kg/ha	max.4
	DERREX	9904P/B					
	SLUXX Anciennement : FERROX	9722P/B					
(*)	MESUROL PRO (19/09/2015)	9210P/B	GB	4 % méthiocarb (*)		3 kg/ha	-

Produit avec date de fin d'utilisation prédéfinie. A cette date le produit devient un produit phytopharmaceutique non utilisable (PPNU).
 GB = appât granulé ; RB = appât prêt à l'emploi ;

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

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.

⁴³ Les tableaux ci-dessus ont été composés et mis à jour le 26/08/2014 par X. Bertel (CADCO). Tout renseignement complémentaire peut être obtenu, par téléphone au 081/625.685, ou par courriel : cadcoasbl@cadcoasbl.be

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.).

2.5 Mouche grise

Comme le précédent, l'hiver 2014-15 a été très défavorable à la survie de la mouche grise. Comme cela avait été pronostiqué en février (Livre Blanc 2015), 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 (29/08/2015), 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.

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).

Traitement de semences autorisé contre la mouche grise des céréales

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

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

3 Lutte contre les mauvaises herbes

3.1 Traitements herbicides d'automne

3.1.1 Quelles conditions l'automne dernier ?

Selon l'Institut Royal Météorologique, les trois mois de l'automne 2014 ont présenté des températures anormalement élevées : ce fut le deuxième automne le plus chaud depuis 1833 (derrière celui de 2006). Les précipitations furent nettement déficitaires, spécialement en septembre et en novembre. Au cours de l'automne, on a dénombré, à Uccle, 34 jours de pluie pour un total de 114 mm (les normales correspondent à 51 jours pour 220 mm). La durée d'insolation fut normale pour les trois mois de l'automne. Ces conditions furent favorables à la mise en œuvre des travaux culturaux comme le semis et le désherbage des céréales.

3.1.2 Résultats des essais 2014-2015

Dès l'automne 2014, quatre essais ont été implantés en céréales d'hiver à Aiseau (escourgeon - région de Fosses-la-Ville), Himbe (escourgeon et froment - région de Ouffet, en Condroz liégeois) et Le Roux (froment - région de Fosses-la-Ville).

Protocole

Deux périodes de traitements ont été étudiées : le stade 1 à 2 feuilles (en escourgeon et en froment) et le stade début tallage (exclusivement en escourgeon). Au stade 1 à 2 feuilles, les traitements comparés étaient le MALIBU, le HEROLD SC et le LIBERATOR, ce dernier étant associé à quelques partenaires dont l'IPU500SC, *non agréé à ce stade (!)*. En escourgeon, les traitements réalisés au stade début tallage étaient essentiellement basés sur le LIBERATOR, *non agréé à ce stade (!)* et l'AXIAL. Des programmes, LIBERATOR suivi d'IPU500SC ou d'AXIAL, ont également été testés en escourgeon. 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 1.

Tableau 1 – Composition des produits utilisés.

Produit	Formulation	Composition
AXIAL	EC	50 g/L <i>pinoxaden</i> + 12.5 g/L <i>safener</i>
DEFI	EC	800 g/L <i>prosofocarbe</i>
IPU500SC	SC	500 g/L <i>isoproturon</i>
HEROLD SC	SC	400 g/L <i>flufenacet</i> + 200 g/L <i>diiflufenican</i>
LIBERATOR	SC	400 g/L <i>flufenacet</i> + 100 g/L <i>diiflufenican</i>
MALIBU	EC	300 g/L <i>pendimethaline</i> + 60 g/L <i>flufenacet</i>
STOMP AQUA	CS	455 g/L <i>pendimethaline</i>

Le tableau 2 reprend les dates d'application ainsi que la flore présente au moment de la dernière pulvérisation.

Tableau 2 – Dates d'application et flore présente.

Essai	Culture	Dates d'application		Flore présente lors de la dernière application (pl./m ²)
		Stade 1 à 2 feuilles	Stade début tallage	
Aiseau	Escourgeon	15/10/2014	30/10/2014	7 vulpins (BBCH 13-21)
Himbe	Escourgeon	20/10/2014	06/11/2014	61 vulpins (BBCH 11-13)
Himbe	Froment	06/11/2014	-	26 vulpins (BBCH 11)
Le Roux	Froment	05/11/2014	-	70 vulpins (BBCH 10-11)

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, comme l'année dernière, plutôt décevants. En effet, le HEROLD SC (2 essais), le LIBERATOR (4 essais) et le MALIBU (4 essais) présentaient des efficacités moyennes de 78, 71 et 65 %, respectivement. A noter que les résultats observés dans l'essai de Le Roux faisaient chuter l'efficacité moyenne pour le LIBERATOR et le MALIBU.

À ce stade, l'ajout d'un partenaire au LIBERATOR permettait d'améliorer l'efficacité avec plus ou moins de succès : si l'intérêt d'un STOMP AQUA était limité (+1 %, 2 essais), celui d'un DEFI (+10 %, 4 essais) ou d'un IPU500SC (+14 %, 4 essais, *non agréé à ce stade !*) était intéressant. L'ajout d'AXIAL (+20 %, 2 essais, *non agréé à ce stade !*) rendait le traitement presque parfaitement efficace.

Dans les deux essais réalisés en culture d'escourgeon, les traitements appliqués au stade début tallage furent contrastés. Les traitements incluant l'AXIAL étaient presque parfaits tandis que ceux n'étant composés que de racinaires restaient en retrait : LIBERATOR (*non agréé à ce stade !*), LIBERATOR + IPU500SC et LIBERATOR + DEFI (*non agréé à ce stade !*) présentaient des efficacités de 74, 86, et 89 %, respectivement.

En escourgeon, le programme LIBERATOR suivi d'AXIAL a frôlé la perfection tandis que LIBERATOR suivi d'IPU500SC montrait 86 % d'efficacité.

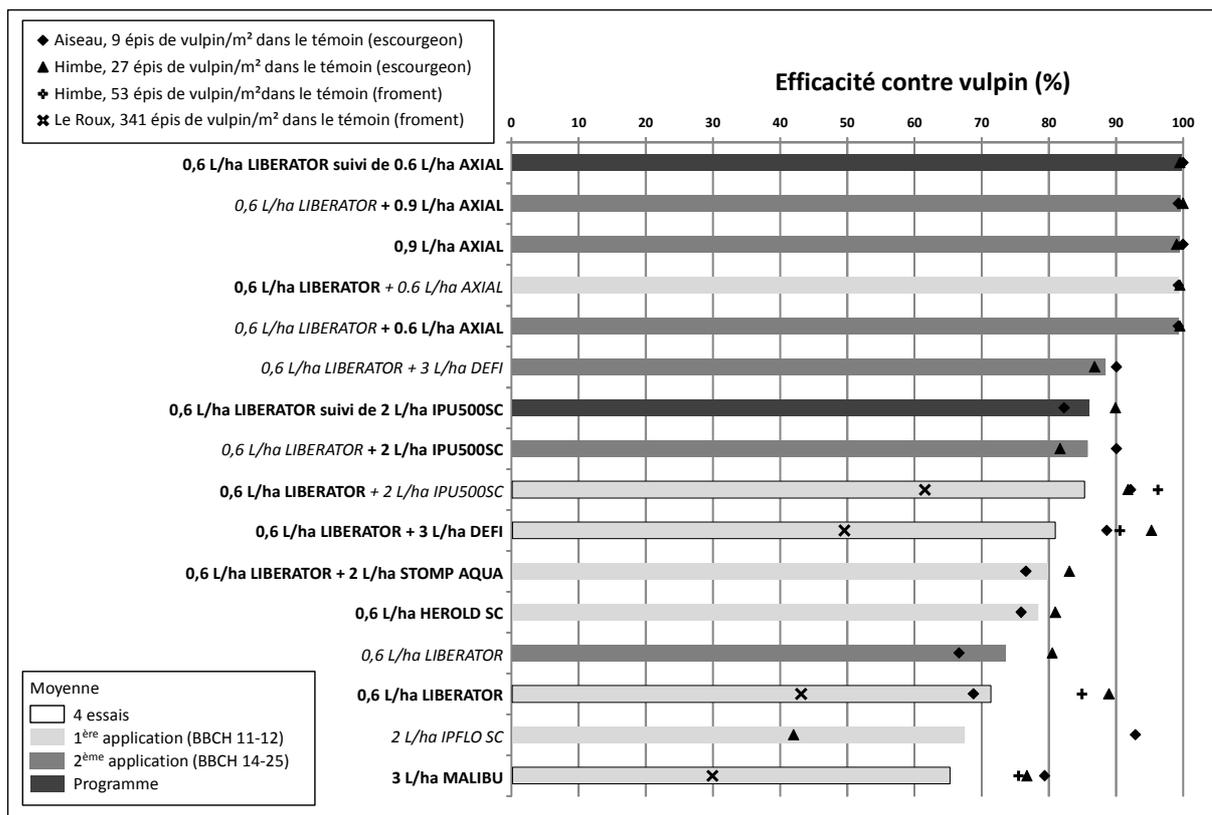


Figure 1 – Résultats du comptage des épis de vulpin en fin de saison. En italique, les produits non agréés au stade d'application considéré.

Conclusions

- Comme l'année dernière, les produits à base de *flufenacet* (LIBERATOR, HEROLD SC et MALIBU) appliqués au stade 1 à 2 feuilles ont quelque peu déçu dans nos essais. Le manque de précipitations associé à des vulpins trop développés au moment de l'application expliquerait les faibles efficacités observées. 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. En test depuis quelques années dans les essais, l'IPU500SC (*non agréé à ce stade !*) et le DEFI ont montré un intérêt certain en termes d'efficacité mais peuvent 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 donneront un coup de pouce contre le vulpin, mais sans en venir à bout. 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 solutions a démontré son efficacité.

- Lors d'une application au stade début tallage, 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.
- Afin de s'affranchir de problèmes d'agrégation, deux programmes (LIBERATOR suivi d'AXIAL ou d'IPU500SC) ont été étudiés et comparés aux mélanges appliqués au stade 1-2 feuilles (AXIAL ou IPU500SC *non agrées* !) ou au stade début tallage (LIBERATOR *non agrée* !). Considérant uniquement les deux essais réalisés en escourgeon, il ressort que les trois traitements avec AXIAL étaient équivalents et presque parfaits. Cela démontre à nouveau l'intérêt de combiner ce produit foliaire au LIBERATOR, la mise en œuvre important finalement assez peu. Par contre, le mélange LIBERATOR - IPU500SC appliqué au stade 1-2 feuilles était légèrement meilleur (92 %) que ce même mélange pulvérisé au stade début tallage (86 %) et que le programme (86 %).

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 3 ci-dessous.

Les traitements de pré-émergence 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* et *isoproturon*) 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

6. Protection intégrée des semis et des jeunes emblavures

graminées et de dicotylées annuelles dont les VVL (violettes, véroniques, lamiers). 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 antidicotylées 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.

Tableau 3 – 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 :	Pré-émerg. 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			
<i>isoproturon</i>	1.6 - 2 L/ha				2 - 3 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			
<i>isoproturon</i> + <i>diflufenican</i> (= JAVELIN) + <i>beflubutamide</i> (= HERBAFLEX) et AZ 500 et BACARA (surtout si risque de jouet du vent)	2 L/ha				2 - 3 L/ha 2 L/ha 2-3 et 0.15 L/ha 2 et 1 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	

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.

En culture d'escourgeon, seuls deux produits contiennent un antigraminée 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 antigraminée 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 (*isoproturon* par exemple) 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 4.

Les traitements de pré-émergence 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* et *isoproturon*) 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

6. Protection intégrée des semis et des jeunes emblavures

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 *prosofocarbe*. 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).

Tableau 4 – 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 :	Pré-émerg. 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>isoproturon</i>	2 - 3 L/ha				2 - 3 L/ha
<i>prosofocarbe</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>isoproturon</i> et AZ 500	2.5 et 0.15 L/ha				
+ <i>diflufenican</i> (= JAVELIN) et BACARA	2.5 L/ha				
+ <i>beflubutamide</i> (= HERBAFLEX)	2 et 1 L/ha				
<i>prosofocarbe</i>		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

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 post-émergence au stade début tallage (BBCH 21) sont à déconseiller. En effet, les traitements à base d'*isoproturon* notamment risquent de manquer de sélectivité en cas de précipitations importantes.