

2. Variétés

R. Meza¹, G. Jacquemin², B. Dumont³, R. Bacchetta², B. Heens⁴, O. Mahieu⁵, B. Monfort⁶, S. Chavalle⁷,
M. De Proft⁷, J-P. Goffart², S. Gofflot⁹, V. Van Remoortel⁸, G. Sinnaeve⁹ et B. Bodson³

1	Froment d'hiver	2
2	Escourgeon et orge d'hiver fourragers.....	33
3	Orge de brasserie	47
4	Epeautre.....	51

¹ ULg GxABT – AgroBioChem – Phytotechnie tempérée – Production intégrée des céréales en Région Wallonne – Projet CePiCOP (DGARNE, du Service Public de Wallonie)

² CRA-W - Département productions et filières – Unité stratégies phytotechniques

³ ULg GxABT – AgroBioChem – Phytotechnie tempérée

⁴ CPL Végémar – Centre Provincial Liégeois de Productions Végétales et Maraichères – Province de Liège

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

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

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

⁸ ULg GxABT – Axe Technologie alimentaire – Sciences des aliments et formulation

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

1 Froment d'hiver

R. Meza¹⁰, B. Dumont¹¹, G. Jacquemin¹², R. Bacchetta³, B. Heens¹³, O. Mahieu¹⁴, B. Monfort¹⁵, S. Chavalle⁷,
M. De Proft¹⁶, J-P. Goffart³, S. Gofflot⁹, V. Van Remoortel¹⁷, G. Sinnaeve¹⁸ et B. Bodson²

1.1 Saison culturale 2016-2017

Alors que la saison 2015-2016 restera dans les annales pour les quantités de pluie abondantes tombées à la fin du printemps-début de l'été, l'année culturale 2016-2017 a été une année de sécheresse. Rappelez-vous, l'an dernier, il a plu sans interruption du 20 mai au 5 juillet affectant gravement le remplissage des grains. À l'opposé, cette année, durant les 9 mois de culture, seuls 350 mm de pluie sont tombés (650 mm étaient attendus). Le déficit en eau a été important et c'est la capacité de rétention en eau des sols qui aura principalement déterminé les niveaux des rendements. Ces derniers ont en effet été très bons sur les sols profonds et ayant une bonne structure et ils ont été faibles, voire très faibles, sur les sols filtrants ou plus superficiels.

Après un mois de juin 2016 fort pluvieux, la pluie s'est montrée timide durant l'été et l'automne 2016. Dans la plupart des situations, les semis de froments ont suivi sans encombre ceux des escourgeons. Au vu des conditions climatiques sèches, beaucoup d'agriculteurs ont opté pour du semis direct. La majorité des froments ont pu être implantés dans de très bonnes conditions, y compris les semis tardifs des mois de novembre et décembre.

Les températures automnales ont été proches de la normale. Par contre, il faut se rappeler que la température du mois de janvier a été anormalement basse sur l'ensemble du mois. Les précipitations automnales ainsi qu'hivernales ont été bien inférieures aux normales saisonnières.

Fin avril, début mai, un sérieux coup de froid a sévi tandis que la plupart des variétés atteignaient le stade un à deux nœuds. Certaines variétés ont parfois montré une certaine sensibilité à ce gel tardif se matérialisant par un changement de couleur du feuillage (teinte mauve). Cependant, dans la plupart des cas, son impact sur le rendement a été limité.

¹⁰ ULg GxABT – AgroBioChem – Phytotechnie tempérée – Production intégrée des céréales en Région Wallonne – Projet CePiCOP (DGARNE, du Service Public de Wallonie)

¹¹ ULg GxABT – AgroBioChem – Phytotechnie tempérée

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

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

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

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

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

¹⁷ ULg GxABT – Axe Technologie alimentaire – Sciences des aliments et formulation

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

Finalement, c'est bien le déficit hydrique qui a marqué la période de février à juin 2017. Toutes les terres n'ont pas été logées à la même enseigne. Les disparités, entre mêmes villages voisins, ont été importantes car les rares pluies ont été souvent très localisées.

Lors du dernier weekend du mois de juin, un phénomène d'échaudage a touché la majorité des cultures (la température a dépassé les 30°C durant une période de 5 jours). Un changement de couleur des froments a pu s'observer à l'œil nu. Le phénomène était d'autant plus visible que les plantes souffraient déjà de la sécheresse. C'était particulièrement le cas sur les sols peu profonds et/ou présentant des problèmes de structure : des tâches plus claires s'y distinguaient aisément.

La pression des maladies est fort heureusement restée faible cette année, surtout en ce qui concerne la septoriose et les fusarioses. La sécheresse n'a pas permis aux champignons pathogènes de se développer. À la sortie de l'hiver, des symptômes de septoriose, de rouille jaune et même de rouille brune ont été bien visibles. Les conditions climatiques qui ont suivi ont perturbé le développement de ces maladies. La septoriose s'est faite très discrète tout au long de la saison. C'est seulement vers la fin du mois de juillet qu'elle est réapparue, profitant du retour des précipitations.

La rouille jaune, présente dès la sortie de l'hiver, est longtemps restée cantonnée à quelques variétés sensibles. Le nombre de variétés affectées restant faible suggère la présence d'une souche moins virulente que les souches Warrior de ces dernières années. Cependant, les quelques variétés affectées le sont restées jusqu'à la floraison et ces variétés ont requis une protection fongicide adaptée. La rouille jaune de cette année semblait être une souche plus adaptée au printemps froid. On sait que le développement des souches de type Warrior ayant sévi ces dernières années dans nos régions nécessite des températures plus élevées. Dès lors, les tolérances variétales observées cette année, ne seront pas transposables aux prochaines saisons si les printemps redeviennent plus chauds qu'en 2017.

La présence de rouille brune a été particulièrement marquée cette année. Elle a été détectée une première fois à la sortie de l'hiver mais il a fallu attendre les températures élevées du mois de juin pour assister à son développement. Dans nos essais variétaux, la pression en rouille brune a été telle qu'en l'absence de traitement, les variétés sensibles ont rapidement exprimé des symptômes inquiétants qui ont affecté leur rendement. La pression élevée de rouille brune et son développement rapide s'expliquent par les températures élevées de la deuxième quinzaine du mois de juin.

Curieusement, alors que la saison a été sèche, l'oïdium s'est révélé très présent cette année. Cette observation vaut pour l'ensemble des céréales. En effet, en orge et en épeautre, l'oïdium était également bien plus présent qu'au cours de ces dernières années. La sécheresse et les quelques pluies éparses ont profondément influencé la disponibilité en azote. L'azote est resté souvent inaccessible et par moment, à la faveur des pluies, disponible en forte quantité. Ces variations (manque-excès) d'azote ont pu provoquer des stress chez les plantes, ce qui a probablement favorisé le développement de l'oïdium. De plus, ce pathogène apprécie les alternances de température entre le jour et la nuit, plus marquées par temps sec et dégage, générant de la rosée matinale.

Contrairement à la saison dernière, la fusariose des épis n'a pas posé de problèmes cette année. Les faibles précipitations et la non-coïncidence entre la floraison des froments et les pluies n'ont pas permis à cette maladie de se développer dans les épis.

La verse, non plus, n'a pas posé de problème particulier cette saison. Suite au manque d'eau, les froments sont restés courts. L'ensoleillement lors de la montaison a été correct, ce qui a permis aux entre-nœuds du bas des tiges de s'épaissir et de se renforcer. Il faut ajouter que, d'année en année, les variétés sélectionnées et retenues dans les essais sont de plus en plus résistantes à la verse. Pour des quantités d'azote raisonnées (< à 200 kg N/ha), un seul régulateur était largement suffisant.

Dès la première décade du mois de juillet, les froments les plus précoces cultivés sur terre légère ont été moissonnés. La majorité des batteuses sont entrées en action à partir du 21 juillet. Fin du mois, les moissons étaient presque terminées dans la plupart des régions. Ceci constitue un nouveau record de précocité sans doute à mettre à l'actif du réchauffement climatique.

Concernant les rendements, ceux-ci sont fort variables. Cette disparité est principalement liée à la profondeur du sol mais également aux pluies reçues aux différents stades de croissance de la culture. Heureusement, les froments ont pu bénéficier d'une durée d'ensoleillement élevée durant les mois de mai et juin favorable à la photosynthèse et donc au bon remplissage du grain. Ce facteur climatique, déficitaire l'an dernier a été l'un des atouts majeurs des bons rendements de cette saison. Les durées d'ensoleillement ont, dans la plupart des situations, parfaitement compensé les effets négatifs de la sécheresse et des températures. Les poids spécifiques sont en moyenne de l'ordre de 79 kg/hl pour les essais situés en Hainaut et en Hesbaye. En revanche, ils ne sont que de 74 kg/hl dans les essais situés au sud de la Meuse. Il s'agit d'un des effets de l'échaudage provoqué par les fortes températures de la fin juin. Dans ces situations, les variétés tardives ont été plus affectées que les précoces ; le coup de chaud affectant le remplissage des grains de façon plus prématurée.

Finalement, malgré les craintes liées à la sécheresse, les rendements ont été corrects voire très bons dans les terres profondes où la culture a pu, malgré tout, trouver l'eau nécessaire à sa croissance. Côté météo durant les moissons, même si la moisson a été interrompue par la pluie lors de la première semaine du mois d'août, elle a pu reprendre sans trop de problèmes par la suite. La principale difficulté fut finalement l'imprécision des prévisions météo annonçant de nombreuses pluies sans qu'il n'en tombe une goutte...

1.2 Présentation du réseau et localisation des essais

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

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

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

Ces essais spécifiques peuvent être répartis en 3 catégories :

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

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

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

La présentation des résultats est subdivisée en trois parties :

- 1) **Résultats du réseau « post-inscription » à conduite classique** avec une sélection de 37 variétés confirmées présentes depuis au moins 2 ans dans le réseau. Pour chacune de ces variétés, les résultats suivants sont communiqués : le rendement annuel avec

une indication sur la variabilité entre essais, le rendement pluriannuel et la moyenne des essais, les pertes de rendement en l'absence de protection fongicide et calculée sur 3 années d'essais, la qualité, le comportement face aux maladies et à la cécidomyie orange, les groupes de précocité, le classement selon la sensibilité à la verse et pour un certain nombre de variétés, le rendement en paille.

- 2) **Résultats du réseau "post-inscription" spécifique pour les variétés précoces** avec une sélection de 15 variétés. Pour chacune de ces variétés, les résultats suivants sont communiqués : le rendement pluriannuel et la moyenne des essais, le comportement face aux maladies et le classement selon la verse. Ce réseau permet de mieux juger des caractéristiques des variétés précoces. En effet, dans les essais classiques, les variétés précoces n'expriment pas toujours leur plein potentiel car les interventions culturales (fumure, régulateur, protection, récolte) sont décidées sur base de la majorité des variétés qui sont jusqu'à présent des variétés de précocité moyenne. En 2017, trois essais précoces étaient suivis.
- 3) **Liste de 20 variétés recommandées** ayant prouvé leur bon potentiel de rendement et leur qualité au cours des 3 dernières années. Ces 20 variétés sont réparties en 2 groupes. Le premier groupe reprend des variétés répondant aux critères de la production intégrée. Ces variétés doivent notamment avoir démontré un bon comportement à la rouille jaune, à la septoriose et à la verse qui sont les 3 facteurs susceptibles d'entraîner des traitements supplémentaires par rapport à un traitement unique "dernière feuille-épiaison". Le second groupe reprend les variétés à rendement élevé et stable sur les 3 dernières années mais nécessitant souvent une protection renforcée suite à l'une ou l'autre faiblesse.

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

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

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

1.3.1 Réseau « post-inscription »

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

Pour l'année 2017, les rendements présentés dans les tableaux suivants ont été mesurés dans les parcelles ayant reçu un traitement anti-verse. Les parcelles d'essais ont également été protégées contre les maladies par deux traitements fongicides au moins.

Résultats de la récolte 2017 et observations pluriannuelles

La Figure 2.1 présente les **résultats de la récolte 2017**. Les variétés y sont classées selon des rendements moyens décroissants. La variété **Kws Smart**, à l'image de 2016, a exprimé le meilleur rendement moyen parmi toutes les variétés évaluées. Les variétés **Kws Salix**, **Graham** et **Benchmark** ont montré des rendements parmi les plus élevés et des rendements minimums au moins supérieurs à la moyenne de témoins.

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

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

Le Tableau 2.2 présente les **résultats pluriannuels de 2015 à 2017** pour les 37 variétés sélectionnées. Les rendements sont exprimés en pourcent par rapport à la moyenne des 3 témoins communs (T). Ce tableau reprend également la moyenne des essais pour le **poids à l'hectolitre (PHL)** exprimée en kg/hl. Ce critère dépend de la variété mais aussi des conditions de remplissage du grain, de maturité et de récolte. Il convient de prendre garde à bien rester dans les normes de réception de ce critère car les réfactions diminuent rapidement le revenu de la culture. Choisir une variété à très faible poids à l'hectolitre entraîne un risque de réfaction si l'année est défavorable pour ce paramètre.

La Figure 2.2 présente les pertes de rendement (en %) calculées de 2015 à 2017 pour les 37 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. Cette figure nous permet de confirmer que la pression des maladies en 2017 a été faible, contrairement à l'année 2016 qui avait été une année à forte pression en maladies.

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

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

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

Le Tableau 2.3 synthétise sur plusieurs années le comportement des variétés face aux maladies du feuillage et de l'épi ainsi qu'à la verse. Les cotations sont exprimées sur une échelle commune de 1 à 9. Une cote de 9 est plus favorable et est représentée sur fond le plus clair dans le tableau. Dans une optique de production intégrée et d'économie, le choix raisonné de variétés résistantes à ces différents critères permet de réduire les coûts de protection de la culture.

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

Qualité des récoltes

Le Tableau 2.4 reprend les paramètres de qualité de 2015 à 2017 et la moyenne des 3 années pour 37 variétés de froment d'hiver: indice de sédimentation de Zélény (ml), teneur en protéines (% de matière sèche), rapport Zélény/protéines.

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

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

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

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

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

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

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

Variété	Obtenteur		Date de 1ère inscription à la liste européenne	Inscription au Catalogue national	Mandataire pour la Belgique
Albert	Strube Research Gmbh	DE	2015	X	Aveve Zaden
Alcides	Limagrain Belgium	BE	2014	X	SCAM
Anapolis	Nordsaat Saatucht	DE	2013		Limagrain Belgium
Atomic	Limagrain Europe	DE	2012	X	Aveve Zaden
Benchmark	Sejet Plant Breeding	DK	2014		Limagrain Belgium
Bergamo	RAGT semences	FR	2011		Jorion- Philip Seeds
Cellule	Florimond Desprez	FR	2011		Limagrain Belgium
Creek	Saaten-Union Recherche	FR	2013		SCAM
Diderot	SECOBRA Recherches	FR	2012		SCAM
Edgar	Limagrain Europe	DE	2010	X	Aveve Zaden
Expert	Syngenta Seeds	FR	2007		SCAM
Faustus	Strube Research Gmbh	DE	2014	X	Aveve Zaden
Gedser	Nordic Seeds	DK	2012		Jorion- Philip Seeds
Graham	Syngenta Seeds	FR	2014		SCAM
Henrik	Limagrain Europe	DE	2009	X	Aveve Zaden
KWS Dorset	KWS Lochow Gmbh	DE	2015	X	Aveve Zaden
KWS Ozon	KWS Lochow Gmbh	DE	2009	X	Aveve Zaden
KWS Salix	KWS Lochow Gmbh	DE	2016	X	Ets Rigaux
KWS Smart	KWS Lochow Gmbh	DE	2014	X	Aveve Zaden
KWS Talent	KWS Lochow Gmbh	DE	2016	X	Aveve Zaden
Limabel	Limagrain Belgium	BE	2013	X	Limagrain Belgium
Lithium	Momont-Hennette	FR	2013		Jorion- Philip Seeds
Lyrik	Agri Obtentions	FR	2012		SCAM
Mentor	RAGT semences	FR	2012		Jorion- Philip Seeds
Popeye	SECOBRA Recherches	FR	2015		Jorion-Philip Seeds
Porthus	Strube Research Gmbh	DE	2016	X	Aveve Zaden
Reflection	Syngenta Seeds	UK	2013		SCAM
RGT Reform	RAGT semences	FR	2014		Limagrain Belgium
RGT Sacramento	RAGT seeds	UK	2014		Limagrain Belgium
RGT Texaco	RAGT semences	FR	2014		Limagrain Belgium
Rubisko	RAGT semences	FR	2011		Limagrain Belgium
Sahara	Limagrain Europe	UK	2005		Aveve Zaden
Sherlock	SECOBRA Recherches	FR	2014		SCAM
Sy Epsom	Syngenta Seeds	UK	2010		SCAM
Tobak	Von Borris Eckendorf	DE	2011		Limagrain Belgium
Triumph	Syngenta Seeds	FR	2015		Ets Rigaux
WPB Ebey	Wiersum Plantbreeding B.V.	NL	2015	X	Aveve Zaden

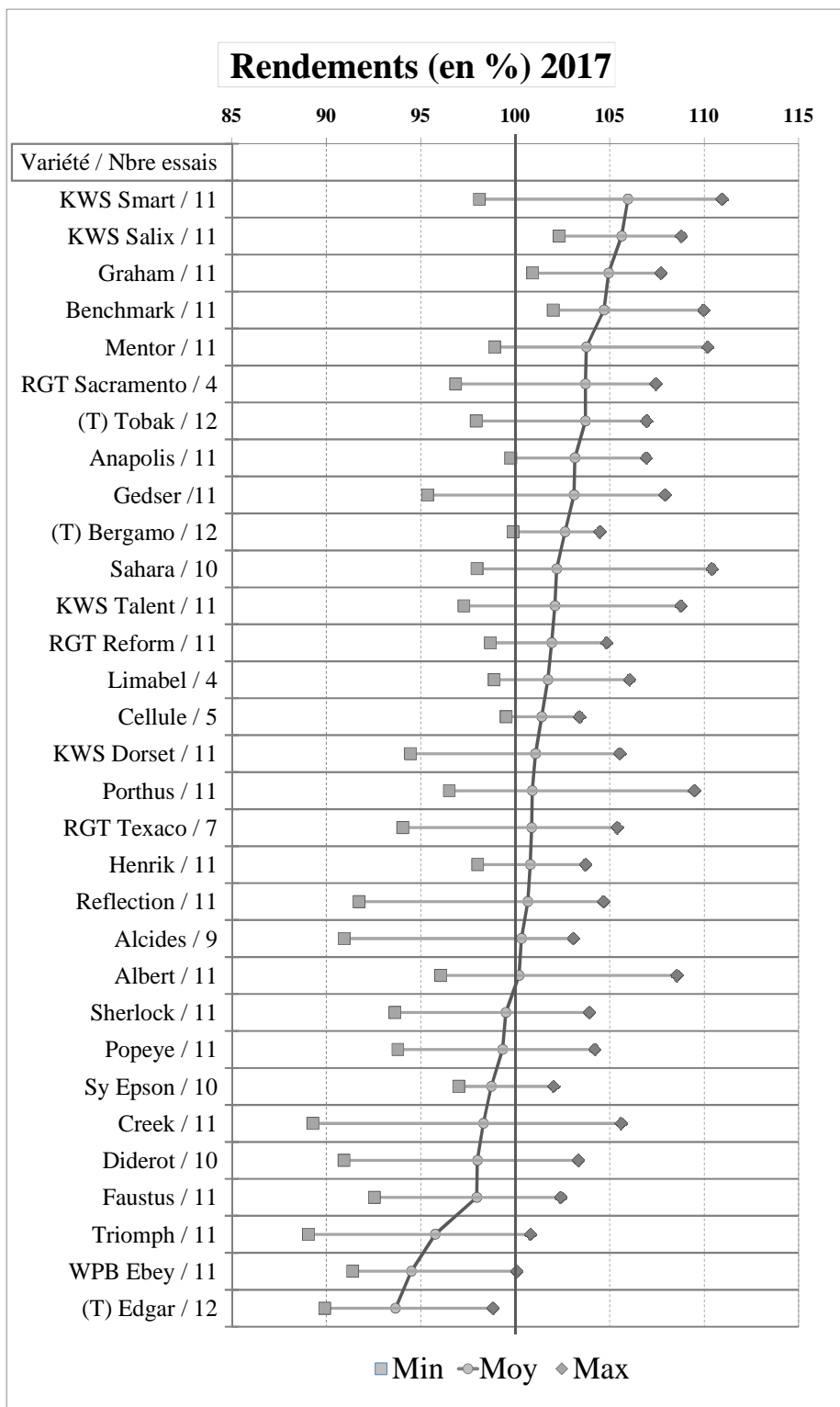


Figure 2.1 – Régularité des rendements mesurés en 2017 pour 31 variétés de froment d’hiver. Dans chaque site d’essai et pour chaque variété, les données ont été calculées sur base des rendements exprimés par rapport à la moyenne des 3 témoins communs (T). Les rendements relatifs minimum et maximum donnent une idée de la variabilité du rendement de la variété. Plus le trait horizontal est court et plus la variété est régulière. Plus le nombre d’essais est important et plus la valeur moyenne est fiable.

Tableau 2.2 – Résultats pluriannuels de 2015 à 2017 pour 37 variétés de froment d’hiver. Les rendements sont exprimés en pourcent par rapport à la moyenne des 3 témoins communs (T). Le poids à l’hectolitre est exprimé en kg/hl.

Variétés	Moyenne 2017			Moyenne 2016			Moyenne 2015			Moyenne entre 2015 à 2017	
	Rdt (%)		PHL	Rdt (%)		PHL	Rdt (%)		PHL	Rdt (%)	PHL
Albert	100	***	79,6	102	***	74,3	100	!	82,6	101	78,8
Alcides	100	**	77,0	-		-	96	***	80,3	98	78,6
Anapolis	103	***	78,7	98	**	73,2	101	***	80,9	101	77,6
Atomic	-		-	93	***	72,3	100	***	80,7	96	76,5
Benchmark	105	***	75,8	102	***	71,9	104	**	79,6	104	75,7
Bergamo (T)	103	***	78,3	103	***	73,6	101	***	80,5	102	77,5
Cellule	101	**	82,3	87	***	71,0	100	***	81,8	96	78,4
Creek	98	***	78,9	94	***	70,9	101	**	81,4	98	77,1
Diderot	98	***	79,1	95	***	69,7	100	***	80,8	98	76,5
Edgar (T)	94	***	77,3	99	***	72,9	97	***	80,6	97	76,9
Expert	-		-	90	***	69,2	97	***	79,5	94	74,3
Faustus	98	***	80,5	99	***	73,4	100	***	81,0	99	78,3
Gedser	103	***	78,7	93	***	70,1	101	***	80,1	99	76,3
Graham	105	***	77,5	96	***	69,7	101	***	78,2	101	75,1
Henrik	101	***	77,1	98	***	71,7	97	***	77,2	99	75,3
KWS Dorset	101	***	77,1	111	***	72,9	-		-	106	75,0
KWS Ozon	-		-	88	***	72,4	99	***	81,9	93	77,2
KWS Salix	106	***	78,1	96	***	70,4	-		-	101	74,2
KWS Smart	106	***	78,2	105	***	74,2	97	**	79,3	102	77,2
KWS Talent	102	***	79,1	124	!	76,6	-		-	113	77,8
Limabel	102	*	78,4	97	***	71,5	98	***	80,1	99	76,7
Lithium	-		-	90	***	69,1	101	***	79,0	95	74,1
Lyrrik	-		-	93	***	71,3	102	***	79,9	97	75,6
Mentor	104	***	79,3	97	***	74,4	97	***	82,2	99	78,6
Popeye	99	***	77,9	90	***	68,9	97	!	81,1	95	75,9
Porthus	101	***	80,6	106	!	75,8	-		-	104	78,2
Reflection	101	***	76,5	101	***	70,6	103	***	78,6	102	75,2
RGT Reform	102	***	81,0	97	***	76,0	99	***	82,2	99	79,7
RGT Sacramento	104	*	79,7	90	***	70,8	102	***	79,7	99	76,7
RGT Texaco	101	**	77,7	97	***	70,1	99	**	79,0	99	75,6
Rubisko	-		-	95	***	69,5	100	***	78,6	97	74,1
Sahara	102	***	77,9	96	***	72,7	97	***	80,0	99	76,9
Sherlock	100	***	79,6	95	***	71,9	97	**	81,3	97	77,6
Sy Epson	99	***	74,3	97	***		99	***	78,3	98	76,3
Tobak (T)	104	***	77,9	98	***	70,0	102	***	80,1	101	76,0
Triumph	96	***	77,9	95	***	70,4	99	***	79,0	97	75,8
WPB Ebey	94	***	77,9	108	!	73,5	-		-	101	75,7
Témoins (kg/ha)											
Minima	10.182		74	6.790		69	10.478		78		
Moyenne	11.576		78	8.971		72	13.213		80		
Maxima	12.799		80	11.398		76	16.206		83		

- = pas résultats pour l'année

* = 3 situations minimum

T = témoins

! = faible nombre des situations

** = 5 situations minimum

*** = 10 situations minimum

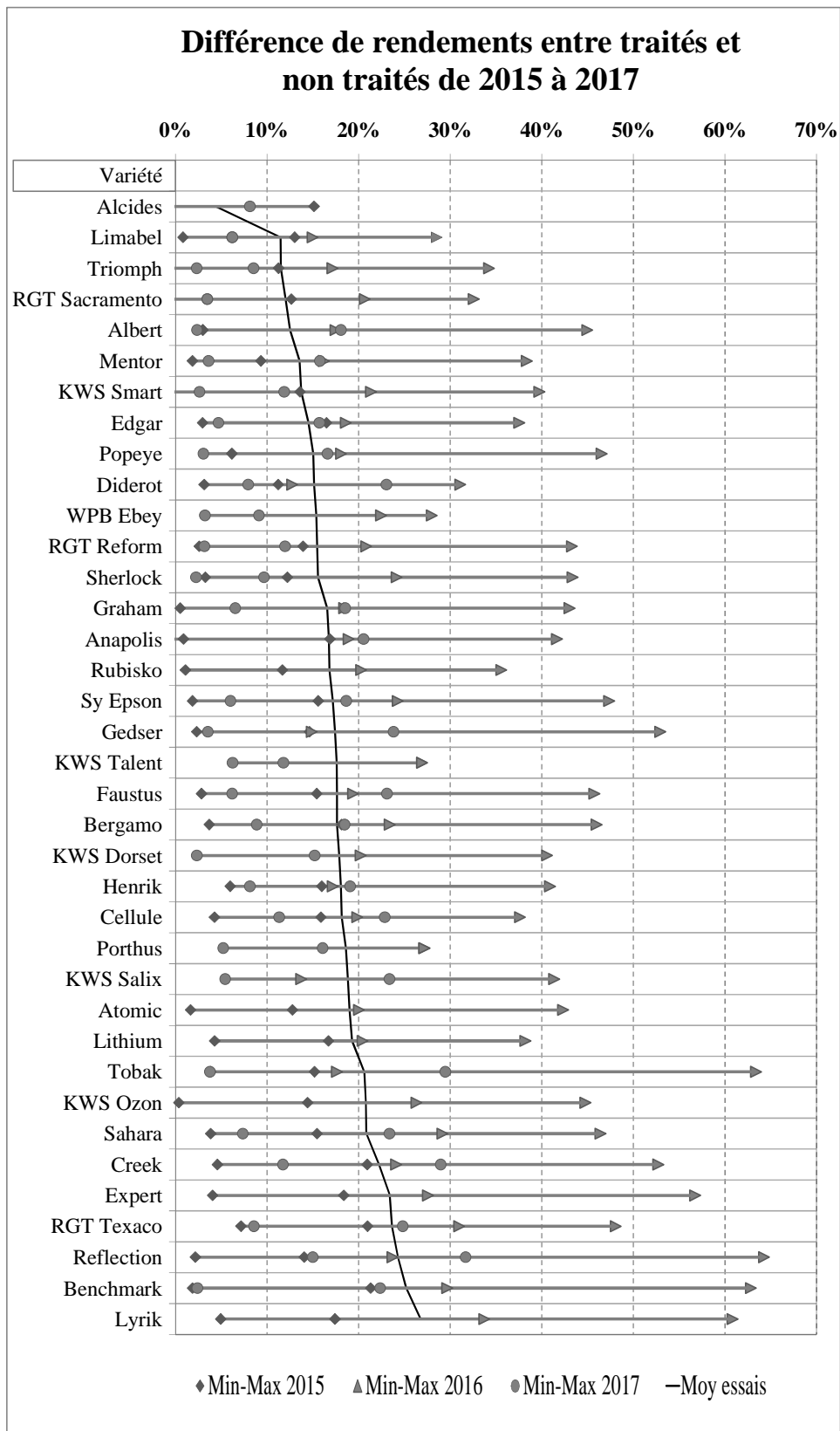


Figure 2.2 – Pertes de rendement (en %) calculées de 2015 à 2017 pour 37 variétés de froment d’hiver. La perte de rendement correspond à la différence entre le rendement obtenu avec une protection complète en fongicides et le rendement obtenu sans protection fongicide. Plus le nombre d’essais est important et plus la valeur moyenne est fiable.

Tableau 2.3 – Comportement des 37 variétés de froment d’hiver face aux maladies du feuillage et de l’épi ainsi qu’à la verse. Cotations basées sur des observations pluriannuelles (moyenne sur 6 ans) et exprimées sur une échelle de 1 à 9 sur laquelle une cote de 9 est la plus favorable. Résistance vis-à-vis de la cécidomyie orange.

Variétés	Rouille brune		Septoriose		Rouille jaune		Oidium		Fusariose de feuilles		Fusariose de l'épi		Verse	Cécidomyie orange	
Albert	6,4	***	7,6	**	8,2	***	6,1	**	6,3	*	6,9	**	5,6	*	Sensible
Alcides	7,5	***	7,1	**	8,8	***	8,0	**	-		6,5	!	7,2	**	Sensible
Anapolis	6,5	***	6,1	***	8,6	***	8,9	**	7,5	!	7,8	***	7,4	**	Sensible
Atomic	7,9	***	6,2	***	6,1	***	8,4	***	6,5	!	7,2	***	8,2	**	Sensible
Benchmark	5,8	***	5,0	**	5,5	***	8,2	*	-		6,2	**	7,5	*	Sensible
Bergamo (T)	6,6	***	5,8	***	8,0	***	4,7	**	6,0	*	7,7	***	7,4	**	Sensible
Cellule	5,9	***	7,2	***	8,0	***	6,9	*	4,9	*	5,8	**	7,9	*	Sensible
Creek	4,2	***	4,9	***	8,1	***	8,1	*	3,5	!	4,6	**	7,5	*	Sensible
Diderot	6,5	***	6,1	***	7,3	***	8,8	*	5,7	*	5,5	**	5,6	*	Sensible
Edgar (T)	7,0	***	6,4	***	8,8	***	8,6	***	4,0	*	7,5	***	8,5	***	Sensible
Expert	5,0	***	5,2	***	5,4	***	8,1	**	4,4	*	4,6	**	5,8	*	Sensible
Faustus	4,6	***	6,7	***	8,0	***	6,4	**	5,9	*	6,6	**	8,0	**	Sensible
Gedser	4,9	***	6,4	***	7,4	***	5,8	*	5,8	*	5,4	**	8,5	*	Sensible
Graham	5,7	***	5,8	***	8,6	***	8,3	**	5,8	*	6,5	**	8,6	**	Sensible
Henrik	6,4	***	5,3	***	8,1	***	8,5	**	6,3	*	7,5	***	7,3	**	Sensible
KWS Dorset	7,2	***	6,1	***	6,9	***	7,0	**	6,9	*	7,5	**	7,8	**	Résistante
KWS Ozon	6,5	***	5,9	***	8,1	***	8,6	***	6,1	*	5,3	***	7,8	**	Sensible
KWS Salix	4,9	***	7,5	***	8,5	***	8,0	*	4,9	*	6,6	**	6,8	**	Sensible
KWS Smart	7,1	***	6,3	***	7,4	***	8,5	**	7,8	*	7,2	***	6,8	**	Résistante
KWS Talent	8,2	***	7,3	***	8,2	***	8,3	!	6,5	!	7,3	**	8,4	!	Sensible
Limabel	8,2	***	6,2	***	8,6	***	8,9	***	7,5	*	7,0	***	6,5	**	Sensible
Lithium	8,6	***	5,3	***	6,8	***	8,0	!	4,8	!	4,0	*	6,0	!	Sensible
Lyrik	7,1	***	6,6	***	6,2	***	5,4	**	5,5	!	6,9	**	7,0	*	Résistante
Mentor	7,4	***	7,1	***	8,3	***	8,4	**	6,8	*	7,1	**	7,8	**	Sensible
Popeye	6,2	***	6,4	***	6,6	***	6,4	*	7,2	*	5,7	**	8,3	*	Résistante
Porthus	7,2	***	8,8	***	8,9	***	7,1	!	6,5	!	7,3	**	7,7	!	Sensible
Reflection	8,5	***	5,9	***	5,1	***	8,5	*	5,7	*	6,6	**	9,0	*	Résistante
RGT Reform	7,6	***	6,0	***	6,1	***	6,4	**	6,2	*	7,3	**	8,6	*	Sensible
RGT Sacramento	7,7	***	5,7	***	8,1	***	5,3	**	6,5	*	5,3	**	7,6	*	Sensible
RGT Texaco	5,2	***	4,8	***	6,5	***	-		5,5	*	6,4	**	7,1	*	Sensible
Rubisko	8,2	***	5,8	***	8,3	***	7,3	**	6,3	*	6,6	**	4,8	*	Résistante
Sahara	7,3	***	6,4	***	7,2	***	8,5	**	7,8	*	7,8	***	8,6	**	Sensible
Sherlock	8,6	***	5,3	***	8,5	***	5,6	*	7,7	*	6,2	**	8,3	*	Résistante
Sy Epson	7,0	***	6,2	***	7,6	***	7,4	**	6,1	*	6,5	***	8,8	**	Résistante
Tobak (T)	4,5	***	6,0	***	8,7	***	8,0	**	4,4	*	5,2	***	4,7	**	Résistante
Triumph	7,6	***	5,5	***	8,7	***	7,4	**	5,8	*	5,6	**	8,5	*	Sensible
WPB Ebey	7,5	***	7,0	***	8,8	***	8,9	**	7,0	!	6,5	**	7,4	*	Sensible

T = témoins

! = moins de 3 situations

** = 5 situations minimum

* = 3 situations minimum

*** = 10 situations minimum

2. Variétés

Tableau 2.4 – Paramètres de qualité de 2015 à 2017 pour 37 variétés de froment d’hiver : indice de sédimentation de Zélény (ml), teneur en protéines (% de matière sèche), rapport Zélény/protéines.

Variétés	2017			2016			2015			Moyenne des essais		
	Zélény ml	Prot % MS	Z/P	Zélény ml	Prot % MS	Z/P	Zélény ml	Prot % MS	Z/P	Zélény ml	Prot % MS	Z/P
Albert	33	11,3	2,9	30	12,0	2,5	27	10,1	2,6	30	11,1	2,7
Alcides	25	11,6	2,2	-	-	-	21	11,5	1,9	23	11,5	2,0
Anapolis	38	12,3	3,1	35	12,9	2,7	32	11,7	2,7	35	12,3	2,8
Atomic	-	-	-	36	12,7	2,8	37	11,2	3,2	36	12,0	3,0
Benchmark	24	11,1	2,2	24	11,9	2,0	26	10,7	2,4	25	11,2	2,2
Bergamo (T)	35	11,3	3,0	35	11,8	2,9	31	11,1	2,8	33	11,4	2,9
Cellule	48	11,8	4,1	39	12,2	3,2	35	11,0	3,2	41	11,7	3,5
Creek	35	11,3	3,1	39	12,5	3,1	32	11,0	2,8	35	11,6	3,0
Diderot	23	11,8	2,0	34	12,6	2,7	16	11,2	1,4	24	11,9	2,0
Edgar (T)	42	12,2	3,4	39	12,4	3,2	38	11,3	3,3	40	12,0	3,3
Expert	-	-	-	41	12,5	3,2	38	10,8	3,5	39	11,7	3,3
Faustus	33	11,4	2,8	31	12,2	2,6	28	10,8	2,6	31	11,5	2,7
Gedser	24	11,6	2,0	21	12,3	1,7	24	11,1	2,1	23	11,6	2,0
Graham	30	11,1	2,6	26	11,6	2,2	27	10,9	2,5	27	11,2	2,4
Henrik	21	11,4	1,9	26	12,4	2,1	20	10,5	1,9	22	11,4	1,9
KWS Dorset	32	11,3	2,8	31	11,5	2,7	-	-	-	32	11,4	2,8
KWS Ozon	-	-	-	50	12,3	4,1	44	11,2	3,9	47	11,7	4,0
KWS Salix	36	11,2	3,2	37	12,3	3,0	-	-	-	36	11,8	3,1
KWS Smart	22	10,9	2,0	19	11,0	1,7	17	10,6	1,6	19	10,9	1,8
KWS Talent	32	11,4	2,8	-	-	-	-	-	-	32	11,4	2,8
Limabel	33	12,7	2,6	27	12,4	2,1	26	11,5	2,3	29	12,2	2,3
Lithium	-	-	-	31	12,0	2,6	27	10,5	2,5	29	11,3	2,6
Lyrik	-	-	-	41	12,1	3,4	32	10,8	2,9	37	11,5	3,2
Mentor	39	11,2	3,4	41	12,0	3,4	39	11,3	3,4	40	11,5	3,4
Popeye	36	11,6	3,1	30	11,4	2,6	31	10,6	2,9	32	11,2	2,9
Porthus	31	11,4	2,7	-	-	-	-	-	-	31	11,4	2,7
Reflection	22	11,1	1,9	20	11,4	1,7	21	10,3	2,0	21	10,9	1,9
RGT Reform	43	11,7	3,7	45	12,3	3,6	37	11,4	3,3	42	11,8	3,5
RGT Sacramento	33	11,8	2,8	33	12,5	2,6	29	11,1	2,6	32	11,8	2,7
RGT Texaco	38	11,6	3,3	39	12,5	3,1	34	11,2	3,0	37	11,7	3,1
Rubisko	-	-	-	44	12,5	3,5	35	11,0	3,2	40	11,8	3,3
Sahara	21	11,2	1,9	21	11,9	1,8	18	10,7	1,6	20	11,3	1,8
Sherlock	36	11,7	3,0	31	12,0	2,6	31	11,4	2,7	33	11,7	2,8
Sy Epson	23	11,7	1,9	21	12,4	1,7	19	11,1	1,7	21	11,7	1,8
Tobak (T)	31	11,7	2,6	28	12,2	2,3	29	11,1	2,6	29	11,7	2,5
Triumph	38	11,6	3,2	35	12,2	2,9	33	11,0	3,0	35	11,6	3,0
WPB Ebey	32	11,8	2,7	24	11,5	2,0	-	-	-	28	11,7	2,4

T = témoins

- = pas résultats pour l'année

Précocité des variétés dans le réseau post-inscription

Les Figures 2.3 et 2.4 classent les 37 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 moissonner.

Précocité à l'épiaison							
EPIAISON PRECOCE							
Très précoce		Creek					
Précoce		Atomic	Cellule	Diderot	Lithium	RGT Sacramento	
		Rubisko	Triumph				
Demi précoce		Albert	Alcides	Bergamo	Faustus	Gedser	Graham KWS Dorset
		KWS Salix	KWS Talent	Limabel	Lyrik	Porthus	RGT Texaco
Demi tardive		Anapolis	Benchmark	Edgar	Expert	Henrik	KWS Ozon KWS Smart
		Mentor	Popeye	Reflection	RGT Reform	Sherlock	Sy Epon Tobak
		WPB Ebey					
Tardive		Sahara					
EPIAISON TARDIVE							

Figure 2.3 – Classement des 37 variétés de froment d'hiver en fonction de leur précocité à l'épiaison.

Précocité à la maturité							
MATURITE PRECOCE							
Très précoce		RGT Sacramento	RGT Texaco	Rubisko	Triumph	WPB Ebey	
Précoce		Atomic	Cellule	Diderot	Expert	Faustus	Henrik KWS Dorset
		KWS Salix	Popeye	Reflection	Sherlock	Sy Epon	
Demi précoce		Albert	Creek	Edgar	Graham	KWS Ozon	KWS Talent Limabel
		Lyrik	Tobak				
Demi tardive		Anapolis	Benchmark	Bergamo	Lithium	Mentor	Porthus
		RGT Reform					
Tardive		Alcides	Gedser	KWS Smart	Sahara		
MATURITE TARDIVE							

Figure 2.4 – Classement des 37 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. En outre, les variétés précoces sont plus productives sur des sols à faible rétention en eau (sol filtrant, sablonneux, schisteux, ...)

comme c'est notamment le cas dans le Condroz possédant des terres peu profondes. Les variétés tardives sont généralement à plus haut potentiel de rendement mais les récoltes peuvent être rendues difficiles lors des mois d'août pluvieux.

Dates de semis

Un essai spécifique est mis en place chaque année à Lonzée afin d'évaluer l'adaptation des variétés à la date de semis. Trois dates de semis sont comparées (mi-octobre, mi-novembre et mi-décembre) avec 3 niveaux de protection fongicide (0, 1 ou 2 fongicides). Les densités de semis sont adaptées à la date d'implantation. Les résultats de l'année 2017 sont présentés en quintaux par hectare dans le Tableau 2.5.

Selon les observations réalisées depuis 15 ans (cfr Tableau 1.1 du chapitre « Implantation des cultures »), les semis d'octobre et de novembre donnent les meilleurs résultats de rendements et ne sont pas significativement différents. En 2017, cette tendance a encore été observée dans notre essai lorsque la protection fongicide était complète (2 F). Pour un certain nombre de variétés, les rendements se sont même montrés bien meilleurs pour les semis de novembre. En situation sans traitement fongicide (0F) le semis du mois de mi-décembre était systématiquement aussi bon ou meilleur que les semis de mi-octobre ou mi-novembre. Avec un traitement fongicide (1F), la majorité des variétés ont donné en 2016 de meilleurs rendements pour les semis de la mi-décembre par rapport à ceux de la mi-octobre.

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

Tableau 2.5 – Rendements (qx/ha) pour trois dates de semis avec 3 modes de protection fongicide des 28 variétés de froment. Les témoins de l'essai sont en gras (T).

	Rendements (qx/ha)									
	0 fongicide			1 fongicide			2 fongicides			
	mi-oct	mi-nov	mi-déc	mi-oct	mi-nov	mi-déc	mi-oct	mi-nov	mi-déc	
Albert	95	88	85	103	94	97	104	97	100	Albert
Anapolis	92	88	88	105	99	100	105	104	101	Anapolis
Benchmark	102	97	94	111	100	105	112	107	106	Benchmark
Bergamo (T)	96	93	91	105	101	100	106	103	104	Bergamo (T)
Creek	84	82	80	104	96	96	106	96	99	Creek
Edgar (T)	96	89	88	99	90	93	100	94	96	Edgar (T)
Faustus	85	79	77	99	89	89	101	89	94	Faustus
Gedser	94	82	84	102	96	96	106	97	99	Gedser
Graham	95	92	92	105	105	104	106	104	107	Graham
Henrik	93	91	87	103	101	101	105	102	99	Henrik
Hyking (h)	103	94	94	110	102	103	109	102	104	Hyking (h)
KWS Dorset	99	95	95	102	96	96	101	96	98	KWS Dorset
KWS Salix	98	91	96	107	102	103	108	102	109	KWS Salix
KWS Smart	95	98	100	101	100	103	100	101	104	KWS Smart
Limabel	101	99	98	105	101	101	108	101	101	Limabel
Mentor	101	97	98	103	102	103	105	105	105	Mentor
Norway	93	86	90	100	94	95	100	92	100	Norway
Ohio	104	98	101	108	104	102	106	101	105	Ohio
Olympus	101	93	94	107	95	97	107	99	101	Olympus
Popeye	89	81	87	93	86	94	102	89	97	Popeye
Ragnar	93	81	84	103	95	100	107	98	103	Ragnar
Reflection	64	60	66	84	83	82	93	85	92	Reflection
RGT Reform	97	94	99	102	98	103	100	100	103	RGT Reform
RGT Sacramento	104	95	97	105	93	100	108	94	101	RGT Sacramento
Sherlock	96	93	94	99	95	97	104	96	97	Sherlock
Tobak (T)	81	90	87	100	98	105	100	100	106	Tobak (T)
Triumph	99	88	92	102	95	96	103	94	99	Triumph
WPB Ebey	96	85	89	98	89	93	99	91	94	WPB Ebey
Moyenne témoins	91	91	89	101	96	100	102	99	102	Moyenne témoins
Min. essai	64	60	66	84	83	82	93	85	92	Min. essai
Moy. essai	94	89	90	102	96	98	104	98	101	Moy. essai
Max. essais	104	99	101	111	105	105	112	107	109	Max. essais

T = témoins

0 F : Sans protection fongicide

h = hybride

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

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

Résistance à la verse

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

La Figure 2.5 présente un classement des variétés en fonction de leur résistance à la verse observée sur plusieurs années et ramenée à une échelle allant de 1 à 9. Une cote de 9 correspond à une bonne résistance à la verse

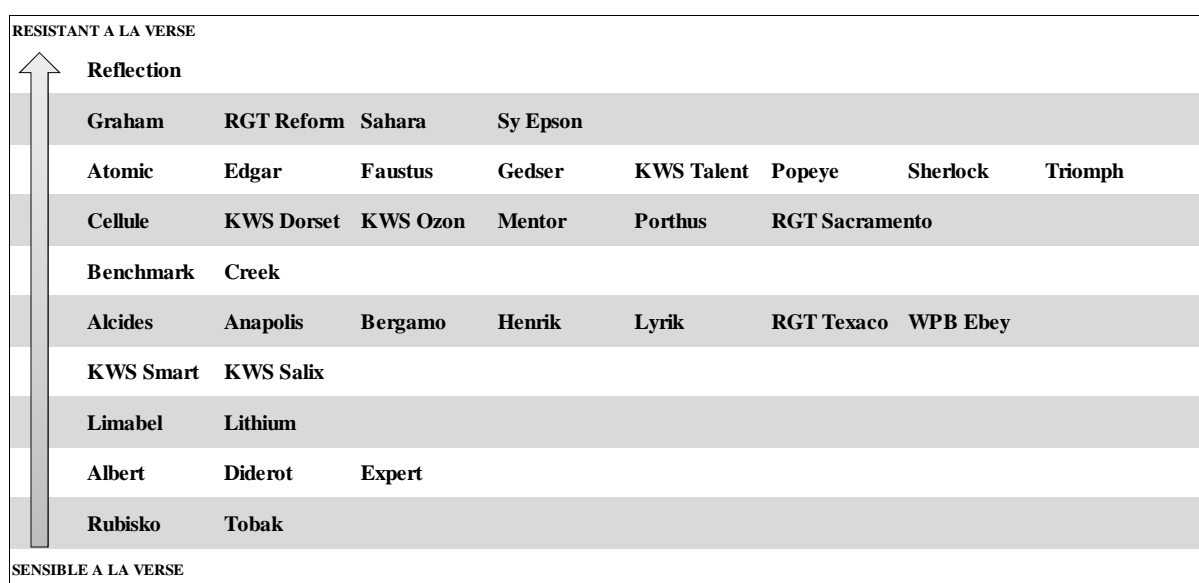


Figure 2.5 – Classement des variétés en fonction de leur résistance à la verse.

Rendement en paille

La paille est un sous-produit valorisé par de nombreux agriculteurs. Un essai spécifique a été réalisé à Lonzée afin de quantifier la production en paille de 27 variétés différentes (Figure 2.6). Un seul traitement régulateur a été réalisé. La hauteur mesurée en cm est également reprise à côté des différentes variétés. Les rendements en paille pour 2017 ont été fort bas par rapport à 2016. La moyenne de l'essai en 2016 était de 5,5 t/ha alors que la moyenne en 2017 est de seulement 3,8 t/ha. L'effet variétal module encore ce rendement de façon importante.

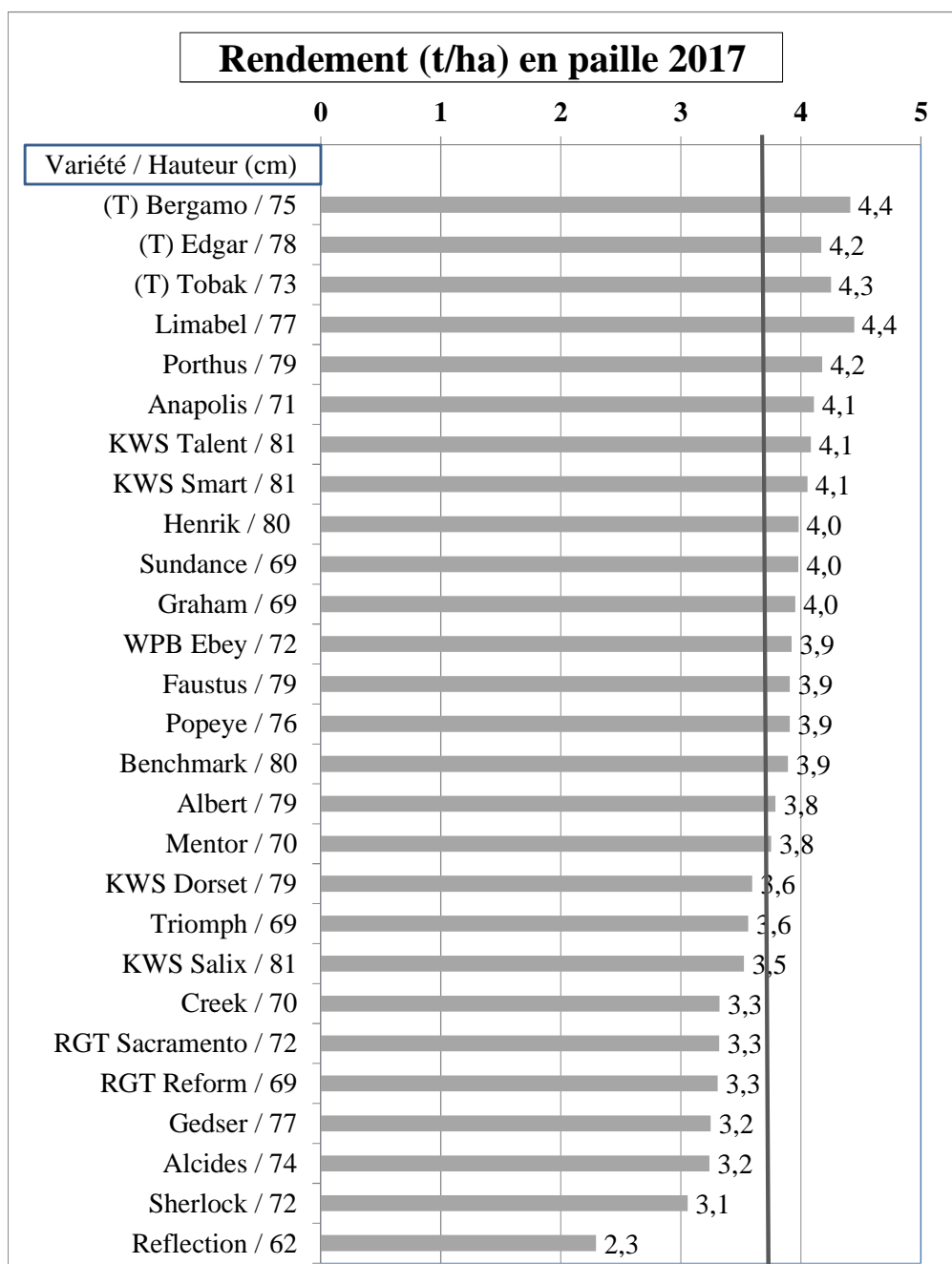


Figure 2.6 – Rendement en paille (en t/ha de M.S.) et hauteur (en cm) mesurés en 2017 pour 26 variétés.

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 une stratégie gagnante.

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

2. Variétés

Les **variétés témoins (T)** du réseau « variétés précoces » sont **Boregar, RGT Sacramento** et **Valdo**. Ces variétés témoins sont différentes de celles du réseau « post-inscription » vu le contexte de l'expérimentation. Le Tableau 2.6 présente les 15 variétés testées dans le réseau.

Tableau 2.6 – Présentation des 15 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
Absalon	Limagrain Europe	FR	2016		SCAM
Boregar	RAGT semences	FR	2007		Ets Rigaux
Complice	Ets Florimond Desprez	FR	2015		Limagrain Belgium
Creek	Saaten-Union Recherche	FR	2013		SCAM
Diderot	SECOBRA Recherches	FR	2012		SCAM
Filon	Ets Florimond Desprez	FR	2016		Erauw
Fructidor	Unisigma - Limagrain Europe	FR	2013		Jorion-Philip Seeds
Lennox	Strube Gmbh & Co.	FR	2012		SCAM
Lithium	Momont-Hennette	FR	2013		Jorion- Philip Seeds
RGT Mondial	RAGT 2n	FR	2015		Jorion- Philip Seeds
RGT Producto	RAGT Semences	FR	2017		Aveve Zaden
RGT Sacramento	RAGT seeds	UK	2014		Limagrain Belgium
Sofolk	Caussade Semences	FR	2014		Ets Rigaux
Triumph	Syngenta Seeds	FR	2015		Syngenta Seeds
Valdo	RAGT semences	FR	2012		Ets Rigaux

Rendements annuels et pluriannuels

Le Tableau 2.7 présente les rendements mesurés en 2017 et le rendement moyen mesuré depuis 2015. Les rendements sont exprimés en pourcent par rapport à la moyenne des témoins (T).

Tolérance aux maladies

Le Tableau 2.8 résume le comportement des variétés précoces face aux maladies du feuillage et de l'épi ainsi qu'à la verse. La cotation est exprimée sur une échelle de 1 à 9. La cote de 9 est la plus favorable.

Tableau 2.7 – Rendements 2017 et rendement moyen calculé depuis 2015 pour 15 variétés précoces en froment d’hiver. Les rendements sont exprimés en pourcent par rapport à la moyenne des témoins (T).

Variétés (T) = témoins	Rendements (en % des témoins) et poids à l’hectolitre (en kg/hl) moyens						Moyenne des essais 2015-2017	
	2017		2016		2015		Rendement en % des témoins	
	Rendement	PHL	Rendement	PHL	Rendement	PHL		
Absalon	97	81,7					97	!
Boregar (T)	99	77,6	103	69,2	98	80,4	100	**
Complice	103	76,5	93	66,1			98	**
Creek	103	79,2					103	!
Diderot	100	77,9	105	69,0	98	79,4	101	**
Filon	105	80,0					105	!
Fructidor	99	77,9	97	70,1			98	**
Lennox	99	81,0					99	!
Lithium	101	77,8					101	!
RGT Mondio	99	75,1	92	65,7	100	80,1	97	**
RGT Producto	100	79,4					100	!
RGT Sacramento (T)	102	77,2	105	70,2	102	80,9	103	**
Sofolk	95	78,2	95	73,1	95	83,4	95	**
Triumph	98	77,3					98	!
Valdo (T)	99	77,4	92	69,1	100	80,9	97	**
Moy témoins (kg/ha)	11 612		7 523		14 628			

! = moins de 3 situations

** = 5 situations minimum

* = 3 situations minimum

*** = 10 situations minimum

Tableau 2.8 – Comportement des 15 variétés de froment d’hiver face aux maladies du feuillage et de l’épi ainsi qu’à la verse. Cotation exprimée sur une échelle de 1 à 9. La cote de 9 est la plus favorable.

Variétés (T) = témoins	Septoriose	Rouille brune	Rouille jaune	Oïdium	Fusariose du feuillage	Fusariose de l’épi	Verse
Absalon	7,0 !	7,6 **	8,9 **	8,0 *		5,5 !	8,0 *
Boregar (T)	6,5 ***	4,3 ***	7,3 ***	9,0 !	3,5 !	5,8 *	6,7 **
Complice	4,4 *	6,6 *	6,3 **		3,5 !	3,6 **	5,9 **
Creek	6,2 ***	4,4 ***	8,0 ***	8,3 **	3,5 !	3,8 **	7,6 **
Diderot	6,0 ***	6,6 ***	7,6 ***	8,3 **	5,3 *	5,3 ***	7,4 ***
Filon	6,7 !	8,0 *	8,5 *		6,0 !	4,7 *	7,6 *
Fructidor	6,9 **	7,8 **	8,2 ***	7,6 !	6,0 !	5,7 *	7,2 *
Lennox		8,5 *	9,0 !			7,0 !	5,7 !
Lithium	6,0 ***	8,5 ***	6,9 ***	8,3 !	4,8 !	3,6 **	7,4 **
RGT Mondio	6,2 **	8,1 **	8,8 ***	5,0 !	7,0 !	6,3 !	5,9 *
RGT Producto		8,8 *	8,8 !			6,0 !	8,4 !
RGT Sacramento (T)	5,2 ***	7,9 ***	8,3 ***	6,1 **	6,8 *	4,3 ***	8,2 **
Sofolk	6,4 **	8,7 **	8,5 **	8,0 !	7,0 !	7,5 !	7,3 *
Triumph	6,0 ***	8,2 ***	8,7 ***	7,9 **	5,8 *	4,6 ***	8,7 ***
Valdo (T)	6,3 ***	7,6 ***	8,5 ***	7,5 !	7,5 !	5,7 **	7,3 **

! = 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 2017 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 2017						
Groupe « Production intégrée »	Alcides	Anapolis	Edgar	Faustus	Gedser	KWS Salix
	KWS Smart	Kws talent	Limabel	Mentor	Porthus	WPB Ebey
Groupe « Surveillance renforcée »	Albert	Bergamo	Graham	Henrik	RGT Reform	RGT Texaco
	Tobak	Triumph				

- **Caractéristiques variétales**

Le Tableau 2.9 reprend, pour les variétés recommandées, les résultats moyens calculés sur la période 2015-2017 des rendements exprimés en pourcent des témoins (Bergamo, Edgar et Tobak), avec ou sans une protection fongicide. Ce tableau contient également les poids à l'hectolitre, l'appréciation des rendements en paille et de la précocité à la maturité.

Tableau 2.9 – Caractéristiques variétales pour les variétés recommandées en 2017.

	Variétés	Rdt grain (% des témoins)		Rdt paille (t/ha)	PHL (kg/hl)	Précocité à la maturité
		Avec protection fongicide	Sans protection fongicide			
Groupe « Production intégrée »	Alcides	98	106	-	78,6	T
	Anapolis	101	102	m	77,6	DT
	Edgar	97	101	+	76,9	DP
	Faustus	99	99	m	78,3	P
	Gedser	99	98	m	76,3	T
	KWS Salix	101	104	m	74,2	P
	KWS Smart	102	106	+	77,2	T
	KWS Talent	113	120	-	77,8	DP
	Limabel	99	108	-	76,7	DP
	Mentor	99	103	m	78,6	DT
	Porthus	104	108	-	78,2	DT
WPB Ebey	101	107	-	75,7	TP	
Groupe « Surveillance renforcée »	Albert	101	104	m	78,8	DP
	Bergamo	102	102	m	77,5	DT
	Graham	101	101	+	75,1	DP
	Henrik	99	99	-	75,3	P
	RGT Reform	99	101	+	79,7	DT
	RGT Texaco	99	91	+	75,6	TP
	Tobak	101	97	+	76,0	DP
	Triumph	97	105	-	75,8	TP

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

Le Tableau 2.10 donne, pour les variétés recommandées et sur base de 3 années d'essais, une appréciation de l'adaptation aux 3 dates de semis par rapport aux résultats des témoins. Il permet donc de choisir, selon la date de semis, la variété qui a le meilleur rendement et, pour une variété donnée, permet de choisir la meilleure date de semis.

Tableau 2.10 – Réponse variétale (pour les variétés recommandées en 2017) à trois dates de semis.

	Variétés	Semis		
		Octobre	Novembre	Tardif (après 20 nov)
Groupe « Production intégrée »	Alcides	-	OK	OK
	Anapolis	OK	++	+
	Edgar	+	-	-
	Faustus	OK	--	--
	Gedser	++	OK	-
	KWS Salix	++	OK	++
	KWS Smart	OK	+	++
	KWS Talent	N.D.	N.D.	N.D.
	Limabel	++	+	OK
	Mentor	++	OK	OK
	Porthus	N.D.	N.D.	N.D.
WPB Ebey	OK	--	--	
Groupe « Surveillance renforcée »	Albert	OK	+	+
	Bergamo	+	++	+
	Graham	-	+	++
	Henrik	-	OK	OK
	RGT Reform	+	OK	OK
	RGT Texaco	-	++	OK
	Tobak	OK	+	+
	Triumph	+	-	-

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

OK = rendement similaire (compris entre 97,5 et 102,5 %) aux témoins à la date de semis

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

N.D. = Non Disponible

Exemples de choix :

RGT Reform et Henrik offrent des rendements très proches des témoins, ne s'éloignant d'au plus que de 5% de ceux-ci sur des semis d'octobre.

Limabel est recommandée par les semis d'octobre (++) où elle semble exprimer tout son potentiel. Elle reste performante lorsqu'elle est semée en novembre (+), si elle est semée en décembre, elle offrira quand même un rendement compris entre 97,5% et 102,5% des témoins (ok).

Dans nos essais Gedser offre quant à lui un profil plus contrasté, supérieur aux témoins lorsqu'elle est semée en octobre, mais inférieur si elle est semée en décembre.

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

Le Tableau 2.11 synthétise, pour la liste des variétés recommandées, les cotations de tolérance variétale aux maladies, de résistance à la verse et de résistance à la cécidomyie orange. Pour les maladies et la verse, la cotation est exprimée sur une échelle de 1 à 9, une cote de 9 correspondant à la tolérance la plus élevée.

Tableau 2.11 – Tolérance aux maladies des variétés recommandées en 2017.

	Variétés	Tolérance aux maladies						Verse	Cécidomyie orange
		Rouille brune	Septoriose	Rouille jaune	Oïdium	Fusariose de feuilles	Fusariose de l'épi		
Groupe « Production intégrée »	Alcides	7,5	7,1	8,8	8,0	-	6,5	7,2	Sensible
	Anapolis	6,5	6,1	8,6	8,9	7,5	7,8	7,4	Sensible
	Edgar	7,0	6,4	8,8	8,6	4,0	7,5	8,5	Sensible
	Faustus	4,6	6,7	8,0	6,4	5,9	6,6	8,0	Sensible
	Gedser	4,9	6,4	7,4	5,8	5,8	5,4	8,5	Sensible
	KWS Salix	4,9	7,5	8,5	8,0	4,9	6,6	6,8	Sensible
	KWS Smart	7,1	6,3	7,4	8,5	7,8	7,2	6,8	Résistante
	KWS Talent	8,2	7,3	8,2	8,3	6,5	7,3	8,4	Sensible
	Limabel	8,2	6,2	8,6	8,9	7,5	7,0	6,5	Sensible
	Mentor	7,4	7,1	8,3	8,4	6,8	7,1	7,8	Sensible
	Porthus	7,2	8,8	8,9	7,1	6,5	7,3	7,7	Sensible
	WPB Ebey	7,5	7,0	8,8	8,9	7,0	6,5	7,4	Sensible
Groupe « Surveillance renforcée »	Albert	6,4	7,6	8,2	6,1	6,3	6,9	5,6	Sensible
	Bergamo	6,6	5,8	8,0	4,7	6,0	7,7	7,4	Sensible
	Graham	5,7	5,8	8,6	8,3	5,8	6,5	8,6	Sensible
	Henrik	6,4	5,3	8,1	8,5	6,3	7,5	7,3	Sensible
	RGT Reform	7,6	6,0	6,1	6,4	6,2	7,3	8,6	Sensible
	RGT Texaco	5,2	4,8	6,5	-	5,5	6,4	7,1	Sensible
	Tobak	4,5	6,0	8,7	8,0	4,4	5,2	4,7	Résistante
Triumph	7,6	5,5	8,7	7,4	5,8	5,6	8,5	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 maladies cryptogamiques. De même, les conditions culturales ou la pression parasitaire peuvent aussi, dans certaines parcelles, modifier le comportement d'une variété, parfois à son avantage mais plus souvent en sa défaveur.

Une surveillance de chaque parcelle reste indispensable.

1.4 Résultats des nouvelles variétés

Durant la saison 2016-2017, les différents partenaires ont testé 29 nouvelles variétés en froment d'hiver (Tableau 2.12). Dans chaque site d'essai et pour chaque variété, les données ont été calculées sur base des rendements exprimés par rapport à la moyenne des 3 témoins communs (T). Les résultats proviennent des essais conduits avec une double protection fongicide. La Figure 2.7 illustre leur **rendement** en 2017 exprimés par rapport à la moyenne des témoins (T) et la variabilité des résultats obtenus.

Le Tableau 2.13 reprend les cotations de **résistance** des nouvelles variétés **vis-à-vis des maladies, de la verse et de la cécidomyie orange**. Les variétés sont classées par ordre de **précocité à l'épiaison** dans la Figure 2.8. La Figure 2.9 présente un classement des variétés en fonction de leur résistance à la verse. Les **critères de qualité** sont synthétisés dans le Tableau 2.14. Enfin, les **rendements en paille** observés en 2017 sont présentés à la Figure 2.10.

Tableau 2.12 – Présentation de nouvelles variétés dans le réseau d'expérimentation.

Variété	Obtenteur		Date de 1ère inscription à la liste européenne	Inscription au Catalogue national	Mandataire pour la Belgique
Absalon	Limagrain Europe	FR	2016		SCAM
Alpha	Limagrain Europe	DE	2016		Limagrain Belgium
Altamont	Limagrain Europe	DE	2015	(en cours)	Aveve Zaden
Andromede CS	Caussade Semences	FR	2017	(en cours)	Caussade Semences
Bernstein	Syngenta (ex SW Lantmannen)	DE	2014		Syngenta Seeds
Chevignon	Saaten-Union Recherche	FR	2016	(en cours)	SCAM / Limagrain Be
Diantha	Sejet Plant Breeding	DK	2015		Limagrain Belgium
Dunston	Elsoms Seeds Ltd	UK	2015	(en cours)	Jorion- Philip Seeds
Gleam	Syngenta Seeds	UK	2016		Aveve Zaden
Gustav	Von Borris Eckendorf	DE	2015		Limagrain Belgium
Hybery (h)	Saaten-Union Recherche	FR	2010		Saaten-Union
Hyking (h)	Saaten-Union Recherche	FR	2015	(en cours)	Saaten-Union
Imposanto	Limagrain Europe	DE	2017		Aveve Zaden
Johnson	Saaten-Union Recherche	FR	2017	(en cours)	Saaten-Union
KWS Barrel	KWS UK Ltd	UK	2014		Aveve Zaden
Manitou	Von Borris Eckendorf	DE	2015		Limagrain Belgium
Milor	Unisigma	FR	2015		Limagrain Belgium
Mutic	Ets Florimond Desprez	FR	2017		Erauw
Nemo	SECOBRA Recherches	FR	2014		Jorion-Philip Seeds
Norway	Semalliance	FR	2013		SCAM
Ohio	Von Borris Eckendorf	DE	2015		Jorion-Philip Seeds
Olympus	Deutsche Saatveredelung	UK	2014		Ets Rigaux
Ragnar	Deutsche Saatveredelung	DE	2016		Ets Rigaux
RGT Salerno	RAGT Semences	FR	2016	X	Limagrain Belgium
Safari	Syngenta Seeds	DE	2017		Syngenta Seeds
Sobravo CS	Caussade Semences	FR	2017		Caussade Semences
Sophie CS	Caussade Semences	FR	2016	(en cours)	Caussade Semences
Sundance	Limagrain Europe	UK	2015		SCAM
WPB Jamy	Wiersum Plantbreeding B.V.	NL	2016	X	Limagrain Belgium

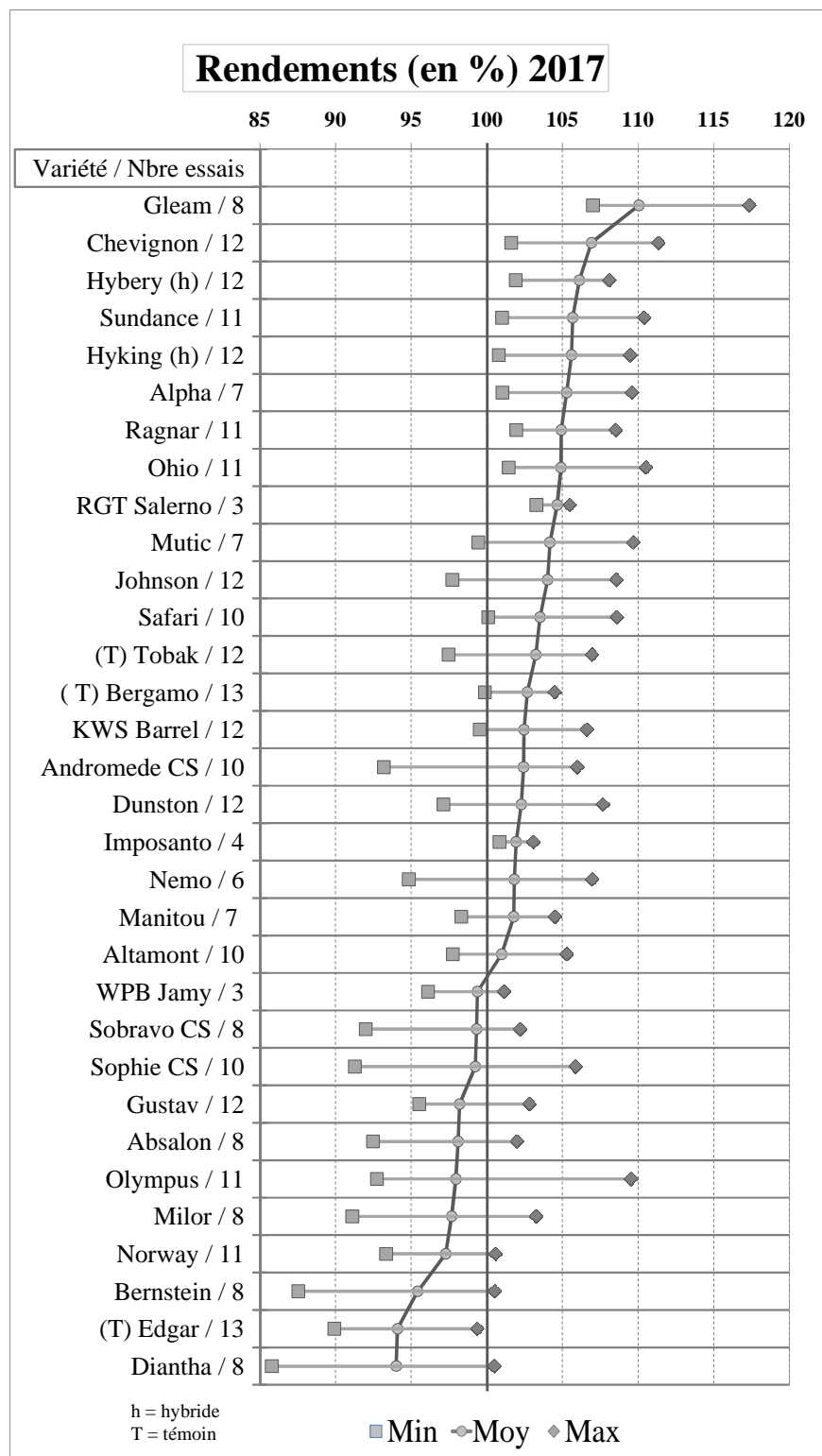


Figure 2.7 – Rendements mesurés en 2017 pour les nouvelles variétés de froment d’hiver. Dans chaque essai et pour chaque variété, les données ont été calculées sur base des rendements exprimés par rapport à la moyenne des 3 témoins communs (T). Les rendements relatifs minimum et maximum donnent une idée de la variabilité du rendement de la variété. Plus le trait horizontal est court et plus les rendements de la variété sont réguliers. Plus le nombre d’essais est important et plus la valeur moyenne est fiable.

2. Variétés

Tableau 2.13 – Comportement des nouvelles variétés de froment d’hiver face aux maladies du feuillage et de l’épi ainsi qu’à la verse. Cotation pluriannuelle exprimée sur une échelle de 1 à 9. La cote de 9 est la plus favorable. Résistance vis-à-vis de la cécidomyie orange.

Variétés	Rouille brune	Septoriose	Rouille jaune	Oïdium	Fusariose de feuilles	Fusariose de l'épi	Verse	Cécidomyie orange
Absalon	7,1 *	7,0 !	9,0 !	8,0 !	-	5,5 !	8,3 !	-
Alpha	8,0 *	6,1 !	6,5 !	7,0 !	-	-	6,8 !	-
Altamont	7,2 *	6,6 !	8,8 **	7,7 *	7,5 *	5,9 !	7,6 *	Sensible
Andromede CS	5,4 *	6,1 !	9,0 **	8,9 *	-	-	8,0 !	-
Bernstein	5,9 *	6,6 !	9,0 !	7,0 !	-	8,0 !	7,4 !	-
Chevignon	6,5 **	7,0 !	8,9 **	7,7 *	-	-	6,9 !	-
Diantha	7,6 **	6,7 !	8,5 **	7,3 !	4,5 *	6,8 !	8,9 *	Sensible
Dunston	5,7 **	6,4 !	8,8 **	7,6 *	-	-	8,9 !	-
Gleam	5,3 *	4,9 !	8,3 !	8,8 !	-	6,0 !	8,5 !	Résistante
Gustav	8,6 **	6,8 !	7,4 **	8,2 *	7,0 *	7,2 !	7,8 *	Sensible
Hybery (h)	7,1 **	6,2 !	8,8 **	6,7 *	6,8 *	7,0 *	8,4 *	Résistance partielle
Hyking (h)	5,6 **	4,8 !	8,0 **	6,8 *	6,0 *	3,8 *	7,6 *	Résistance partielle
Imposanto	7,5 *	-	9,0 !	-	-	8,5 !	8,9 !	-
Johnson	7,1 **	7,6 !	8,9 **	8,9 *	-	-	7,4 !	-
KWS Barrel	4,0 **	4,4 !	8,2 **	8,0 *	9,0 *	6,2 !	8,5 *	Résistante
Manitou	-	7,0 !	4,1 **	7,0 !	-	7,0 !	8,7 *	Sensible
Milor	5,3 **	-	8,8 *	4,6 !	-	-	7,3 !	-
Mutic	7,2 *	6,9 !	8,9 *	8,0 !	8,0 *	3,7 !	8,4 !	-
Nemo	6,3 !	-	5,3 **	2,5 !	-	-	6,3 *	Résistante
Norway	6,4 **	6,1 !	7,1 ***	8,3 *	4,3 *	6,5 *	7,3 *	Sensible
Ohio	8,3 **	7,9 !	8,9 **	7,2 *	-	-	6,7 *	-
Olympus	7,4 **	8,0 !	8,7 **	8,4 *	8,0 *	6,8 *	7,6 *	Sensible
Ragnar	3,9 **	4,5 !	7,4 **	8,6 *	6,0 *	3,4 *	6,5 !	Sensible
RGT Salerno	7,8 *	6,7 !	8,7 *		8,5 *	5,2 *	7,6 *	Sensible
Safari	8,8 *	6,5 !	7,8 **	6,8 *	4,5 *	6,2 *	8,9 !	-
Sobravo CS	5,4 *	6,2 !	8,0 !	8,0 !	-	8,0 !	7,6 !	-
Sophie CS	5,7 *	6,3 !	8,8 **	7,0 *	6,5 *	5,0 *	7,9 *	-
Sundance	5,8 **	7,1 !	8,8 **	7,2 *	8,5 *	7,3 !	8,2 *	Résistante
WPB Jamy	9,0 *	6,7 !	9,0 !	-	8,0 *	7,1 *	8,6 !	Sensible

h = hybride

- = pas résultats pour la variété

* = 3 situations minimum

*** = 10 situations minimum

! = moins de 3 situations

** = 5 situations minimum

Précocité à l'épiaison							
EPIAISON PRECOCE							
Très précoce	↑	Absalon	Hyking (h)	Milor			
Précoce		CELLULE	Chevignon	Mutic	Nemo	Sophie CS	
Demi précoce		Andromede CS	Bernstein	Gleam	Johnson	RGT Salerno	
Demi tardive		Altamont	Dunston	EXPERT	Gustav	Hybery (h)	Manitou Norway
		Olympus	Ohio	Ragnar	Safari	Sobravo CS	WPB Jamy
Tardive		Diantha	Imposanto	KWS Barrel	SAHARA	Sundance	
EPIAISON TARDIVE							
h = hybride							

Figure 2.8 – Classement des nouvelles variétés de froment d'hiver en fonction de leur précocité à l'épiaison. Les variétés Cellule, Expert et Sahara sont reprises, en majuscules dans le tableau, à titre de comparaison.

RESISTANT A LA VERSE						
↑	Bernstein	Diantha	Dunston	EDGAR	Gustav	Imposanto
	KWS Barrel	Ohio	Safari			
	Altamont	Gleam	Hybery (h)	Manitou	Ragnar	WPB Jamy
	BERGAMO	Motown	Sophie CS			
	Sundance					
	Norway	Olympus	Ragnar			
	Hyking (h)	RGT Salerno				
	Andromede CS	Jonhson	Milor	TOBAK		
	Absalon	Chevignon	Nemo	Sobravo CS		
	SENSIBLE A LA VERSE					
h = hybride						

Figure 2.9 – Classement des nouvelles variétés en fonction de leur résistance à la verse. Les variétés Bergamo, Edgar et Tobak sont reprises, en majuscules dans le tableau, à titre de comparaison.

2. Variétés

Tableau 2.14 – Paramètres de qualité pour les nouvelles variétés de froment d’hiver : poids à l’hectolitre (kg/hl), teneur en protéines (% de matière sèche), indice de sédimentation de Zélény (ml), rapport Zélény/protéines.

Variétés	PHL (kg/hl)		Prot % MS		Zélény (ml)		Z/P	
Absalon	81	***	11,6	***	37,1	***	3,2	***
Alpha	77	**	11,3	**	28,4	**	2,5	**
Altamont	77	***	11,9	***	33,2	**	2,8	**
Andromede CS	79	***	11,5	***	40,2	**	3,5	**
Bernstein	82	**	12,4	**	45,1	**	3,6	**
Chevignon	80	***	11,2	***	32,5	**	2,9	**
Diantha	79	**	12,3	**	34,7	*	2,9	*
Dunston	76	***	11,2	***	22,7	**	2,0	**
Gleam	77	**	10,7	**	25,8	**	2,4	**
Gustav	79	***	11,8	***	37,6	**	3,2	**
Hybery (h)	78	***	11,2	***	30,4	**	2,7	**
Hyking (h)	79	***	10,9	***	32,7	**	3,0	**
Imposanto	75	*	10,8	*	34,6	*	3,2	*
Johnson	76	***	11,3	***	30,9	**	2,7	**
KWS Barrel	77	***	11,2	***	21,9	**	1,9	**
Manitou	79	**	11,9	**	21,8	**	1,8	**
Milor	79	**	11,3	**	38,6	*	3,4	*
Mutic	81	**	11,4	**	36,0	**	3,1	**
Nemo	79	**	11,2	**	31,4	**	2,9	**
Norway	78	***	12,2	***	42,7	**	3,5	**
Ohio	76	***	11,5	***	28,6	**	2,5	**
Olympus	73	***	11,4	***	30,6	**	2,7	**
Ragnar	78	***	11,5	***	30,3	**	2,7	**
RGT Salerno	77	*	10,5	*	27,0	!	2,5	!
Safari	78	***	11,6	***	35,3	**	3,1	**
Sobravo CS	80	**	12,2	**	33,6	**	2,7	**
Sophie CS	82	***	11,8	***	47,6	**	4,1	**
Sundance	71	***	10,8	***	20,3	**	1,8	**
WPB Jamy	76	*	10,9	*	11,0	!	1,0	!

h = hybride

! = moins de 3 situations

** = 5 situations minimum

* = 3 situations minimum

*** = 10 situations minimum

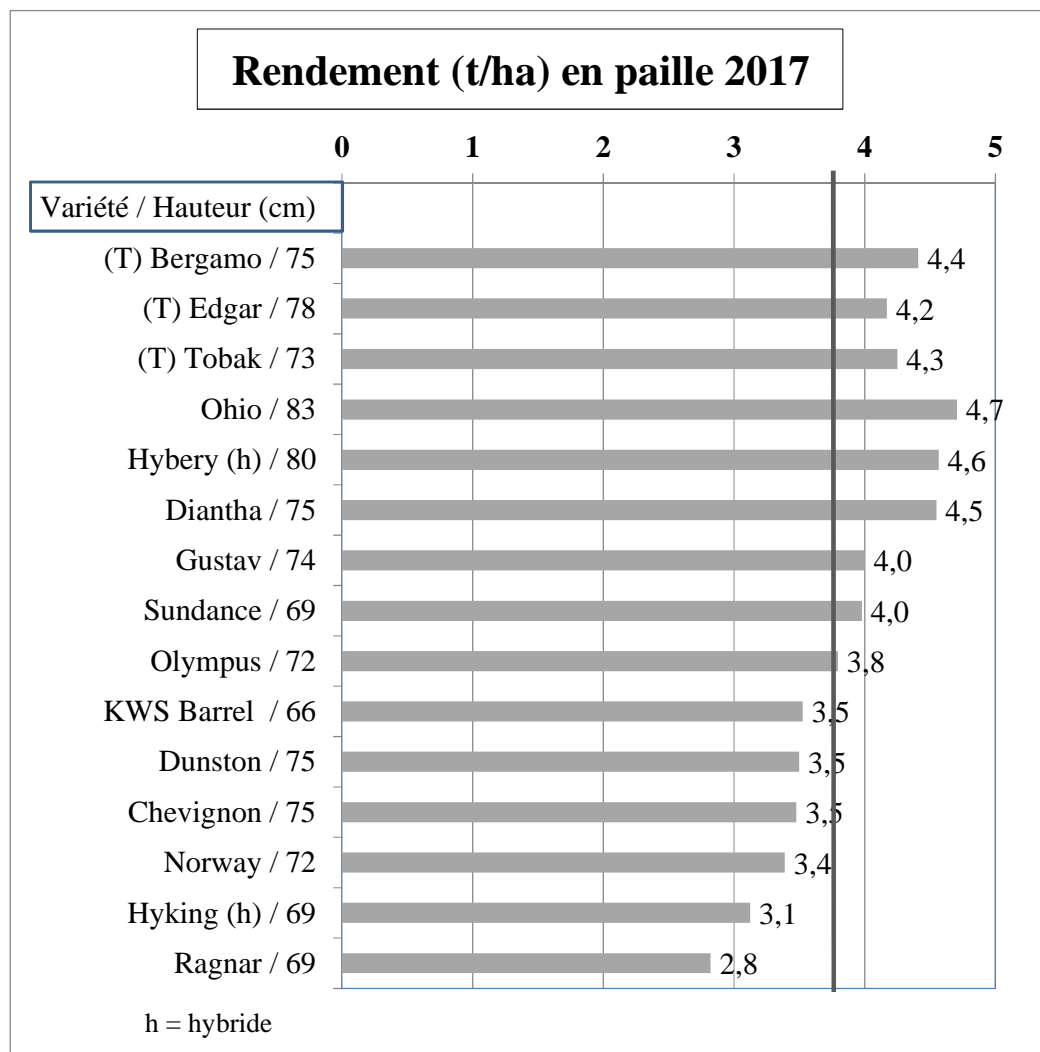


Figure 2.10 – Rendement en paille (en t/ha de M.S.) et hauteurs (en cm) mesurées pour les nouvelles variétés.

1.5 Clés pour un choix judicieux des variétés

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

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

- **Assurer le rendement**

Pour atteindre cet objectif, il faut tenir compte :

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

- **Limiter les risques**

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

- **Assurer les débouchés**

Il ne faut pas perdre de vue qu'il faut maintenir une qualité suffisante des lots commercialisés et qu'il existe quelques variétés à bon potentiel de rendement et possédant de bonnes caractéristiques de qualité.

Il existe en Belgique des débouchés importants pour le blé de qualité suffisante (meunerie, amidonnerie) pour lesquels il faut garder une part prédominante dans les volumes fournis.

2 Escourgeon et orge d'hiver fourragers

B. Monfort¹⁹, O. Mahieu²⁰, G. Jacquemin²¹ et B. Bodson²²

2.1 La saison culturale 2016-2017

Fin septembre, début octobre 2016, le temps favorable a permis la réalisation des semis d'escourgeon dans d'excellentes conditions de structure du sol.

L'automne 2016 a été très sec sur l'ensemble des régions. Ce manque de pluie a pu perturber les levées dans certains sols « séchants ». L'hiver sec a été plus rigoureux qu'en 2015-2016 mais sans impact négatif notable sur la culture.

Le printemps a été marqué par un temps anormalement sec avec un sérieux coup de froid enregistré lors de la deuxième quinzaine d'avril au stade dernière feuille de la culture, ce qui a fait craindre des défauts de fertilité des épis. Manifestement les dégâts de gel furent globalement peu importants et réservés à certaines situations (semis très tardifs, régions plus froides). En matière de maladies, la rhynchosporiose, l'helminthosporiose et l'oïdium étaient souvent présentes au printemps mais, freinées par le temps sec, elles sont finalement restées assez discrètes durant la montaison même si l'helminthosporiose a connu une certaine extension en juin. A contrario, la rouille naine est restée très présente durant toute la saison. Finalement, c'est surtout la ramulariose et les grillures qui semblent avoir le plus pénalisé certaines variétés.

Des orages très ponctuels ont pu favoriser la verse çà et là. Néanmoins en escourgeon, comme en froment, c'est bien le déficit hydrique qui a marqué la période de février à juin 2017. A l'avantage de l'escourgeon plus précoce et plus profondément enraciné à la sortie hiver que les froments, les pertes de rendement furent très limitées. Elles ne concernent que les situations pédo-climatiques les plus défavorables, dans les sols à faible pouvoir de rétention de l'eau. Par ailleurs, les escourgeons ont pu bénéficier durant les mois de mai et juin d'une quantité d'ensoleillement élevée favorable à la photosynthèse et donc au bon remplissage du grain.

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

Finalement, les rendements 2017 se sont avérés variables d'une parcelle à l'autre, en fonction de l'impact de la sécheresse. Globalement, ils ont été bons à très bons, atteignant

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

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

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

²² ULg GxABT – AgroBioChem – Phytotechnie tempérée

régulièrement plus de 10 tonnes/ha, caractérisés par de bons poids spécifiques et des poids de 1000 grains élevés.

2.2 Les résultats des essais variétaux en 2017

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

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

L'édition de 2017 présente 21 variétés dont 8 variétés hybrides. Le renouvellement des variétés est rapide car toutes les variétés sauf 4 ont été inscrites il y a moins de 3 ans.

Tableau 2.15 – Présentation des variétés testées dans les essais.

Variété	Obtenteur		Date de 1ère inscription sur la liste européenne	Inscription au Catalogue national	Mandataire pour la Belgique
Bazooka (h)	Syngenta Seeds	DE	2014		Aveve Zaden
Domino	KWS Momont	FR	2015		Jorion Philips Seeds
Funky	KWS Momont	FR	2015		Jorion Philips Seeds
Hedwig	W. Von Borries - Eckendorf	DE	2017		Limagrain Belgium
Hook (h)	Syngenta Seeds	FR	2016		Actura
Jettoo (h)	Syngenta Seeds	FR	2016		SCAM
KWS Keeper	KWS Germany	DE	2013		Ets Rigaux
KWS Kosmos	KWS Germany	DE	2015		Ets Rigaux
KWS Meridian	KWS Germany	DE	2009		Aveve Zaden
KWS Tonic	KWS Germany	DE	2012		Aveve Zaden
Tequila	Limagrain Belgium	BE	2015	X	Limagrain Belgium
Veronika	Limagrain Europe	DE	2016		Limagrain Belgium
Mercurioo (h)	Syngenta Seeds	DE	2015		Ets Rigaux
Monique	W. Von Borries - Eckendorf	DE	2015	X	Jorion Philips Seeds
Quadriga	Secobra Recherches	FR	2014		SCAM
Rafaela	Limagrain Belgium	BE	2014	X	Limagrain Belgium
Smooth (h)	Syngenta Seeds	DE	2012		Ets Rigaux
Tektoo (h)	Syngenta Seeds	DE	2015		Phytosystem
Trooper (h)	Syngenta Seeds	DE	2014		Actura
Verity	Jozef Breun GmbH	DE	2015		Ets Rigaux
Wootan (h)	Syngenta Seeds	DE	2014		SCAM

h = hybride

Le Tableau 2.16 donne les résultats de ces variétés dans les six essais protégés avec deux traitements fongicides. Ces résultats sont exprimés en % des 4 variétés témoins (**KWS Meridian, KWS Tonic, Quadriga, Rafaela**) dont les rendements moyens de chaque essai sont donnés en kg/ha en bas de tableau. Les essais comportaient à la fois des variétés lignées et des variétés *hybrides* accompagnées d'un (h). Huit variétés *hybrides* étaient présentes en 2017.

Sans prendre en compte leur surcoût des semences, les *hybrides* se retrouvent massivement en haut de classement : la variété *Smooth* arrive en tête ; elle est suivie par les variétés *Wootan, Jettoo, Bazooka et Tektoo*.

Parmi les variétés « lignées », **KWS Tonic** et **Hedwig** rivalisent avec les meilleurs hybrides. Elles sont suivies par les variétés **Rafaela, KWS Keeper, Quadriga, Monique, Veronika** et **Verity**.

Tableau 2.16 - Résultats des variétés d'escourgeons présentes dans les 6 essais menés en 2017 et protégés avec deux fongicides. Les rendements sont exprimés en pourcent de la moyenne des témoins (KWS Meridian, KWS Tonic, Quadriga, Rafaela) au sein de chaque essai. Le nom des variétés hybrides est accompagné d'un (h), ceux des témoins d'une *.

Rendement des essais traités avec 2 fongicides en 2017									
Variété	CARAH		CRAW		Gx-ABT		Moyenne 2017	Nbre d'essais	Poids spécif. moyen Kg/ha
	Ath	Beclers	Gembloux	Scy	Waret	Lonzée			
	% témoins								
Bazooka (h)	102	104	103	105	102	108	104	6	67
Domino	87	96	95	93	95	97	94	6	65
Funky	97	94	101	99	98		98	5	66
Hedwig	101	106	103	103	98	98	102	6	66
Hook (h)	99	96	101	105	101	102	101	6	66
Jettoo (h)	104	103	106	103	107	106	105	6	65
KWS Keeper	101	99	100	100	104	100	101	6	66
KWS Kosmos	99	98	97	97	97	104	99	6	65
KWS Meridian *	97	98	95	100	91	93	96	6	66
KWS Tonic *	102	101	100	103	104	106	103	6	66
Mercurioo (h)	102	96	100	103	103	104	101	6	64
Monique	95	100	105	102	98	102	100	6	66
Quadriga *	104	94	102	98	104	103	101	6	66
Rafaela*	97	108	103	99	100	98	101	6	63
Smooth (h)	103	114	101	113	107	106	107	6	68
Tektoo (h)	100	101	106	109	107	100	104	6	67
Tequila	95	99	101	100	93	96	97	6	67
Trooper (h)	99	99	103	98	106	106	102	6	66
Verity	97	100	97	103	96	104	100	6	65
Veronika	99	105	99	98	94	104	100	6	66
Wootan (h)	104	97	102	111	108	112	106	6	66
Moyenne Témoins* (Kg/ha)	12331	11748	10941	9067	10614	10857	10926		

h = hybride

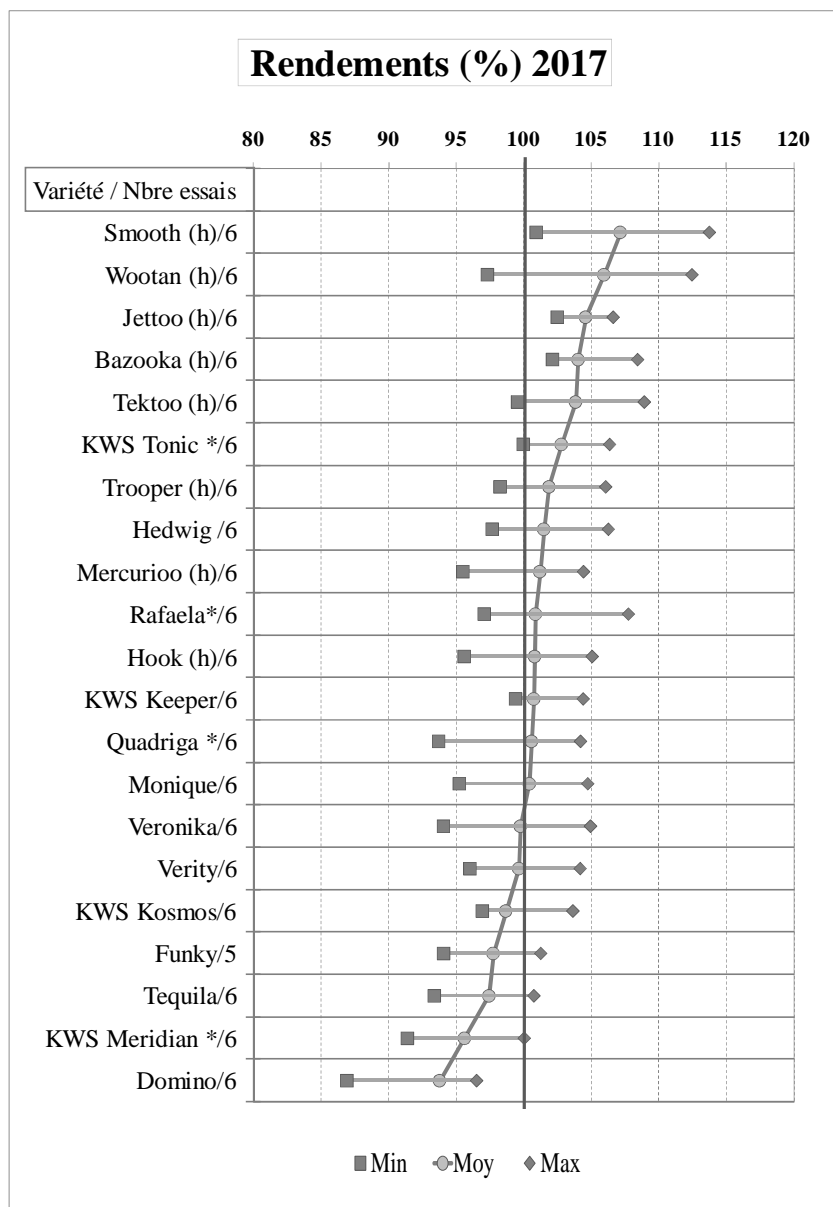


Figure 2.11 – Régularité des rendements mesurés en 2017 pour 21 variétés d'escourgeon. Dans chaque site d'essai et pour chaque variété, les données ont été calculées sur base des rendements exprimés par rapport à la moyenne des 4 témoins (*). Les rendements relatifs minimum et maximum donnent une idée de la variabilité du rendement de la variété. Plus le trait horizontal est court et plus la variété est régulière. Plus le nombre d'essais est important et plus la valeur moyenne est fiable.

Le Tableau 2.17 donne les résultats des mêmes variétés exprimés en % des 4 variétés témoins (**KWS Meridian, KWS Tonic, Quadriga, Rafaela**). Ce tableau permet de comparer leurs résultats obtenus lorsqu'elles sont soumises à différents niveaux de protection que ce soit avec un ou deux traitements fongicides ou en l'absence de traitement fongicide.

- Avec un seul traitement fongicide, les hybrides **Wootan** et **Bazooka** prennent la tête du classement, suivies par **Trooper**, **Jettoo**, **Smooth** et **Hook**. Parmi les lignées, les variétés **KWS Tonic**, **Veronika**, **Quadriga**, **Funky** (1 essai) et **KWS Keeper** se distinguent.

- En l'absence de traitement, les hybrides **Wootan**, **Mercurio**, **Jettoo**, **Bazooka** et **Smooth** sont en tête de classement suivies des lignées **Hedwig**, **KWS Keeper** et **Verity**. En l'absence de traitement, ce sont les variétés **KWS Kosmos**, **KWS Tonic** et **Rafaela** qui perdent le plus de rendement.

Tableau 2.17 – Comparaison des rendements relatifs entre les conduites culturales protégées avec 1 ou 2 fongicides et sans fongicide en 2017.

Essais traités avec 2 fongicides			Essais protégés avec un seul fongicide			Essais sans protection fongicide				
Variété	Rendement moyen	Nbre d'essais	Variété	Rendement moyen	Nbre d'essais	Variété	Rendement moyen	Perte moyenne en l'absence de traitement	Perte moyenne en l'absence de traitement	Nbre d'essais
	% témoins			% témoins			% témoins	QX/ha	% du traité	
Smooth (h)	107	6	Wootan (h)	108	2	Wootan (h)	117	17.7	-18%	3
Wootan (h)	106	6	Bazooka (h)	105	2	Mercurioo (h)	116	13.9	-14%	3
Jettoo (h)	105	5	KWS Tonic *	104	2	Jettoo (h)	116	17.8	-18%	3
Bazooka (h)	104	6	Trooper (h)	104	2	Bazooka (h)	115	17.3	-18%	3
Tektoo (h)	104	6	Jettoo (h)	103	2	Smooth (h)	113	17.3	-18%	3
KWS Tonic *	103	6	Smooth (h)	102	2	Hedwig	113	15.0	-15%	3
Trooper (h)	102	6	Hook (h)	102	2	KWS Keeper	112	15.2	-16%	3
Hedwig	102	6	Veronika	102	2	Verity	112	14.3	-16%	3
Mercurioo (h)	101	6	Quadriga *	102	2	Hook (h)	111	17.3	-18%	3
Rafaela*	101	6	Funky	101	1	Trooper (h)	111	19.4	-20%	3
Hook (h)	101	6	KWS Keeper	101	2	Monique	111	16.8	-18%	3
KWS Keeper	101	6	Mercurioo (h)	100	2	Veronika	110	17.2	-18%	3
Quadriga *	101	6	Monique	99	2	Tektoo (h)	109	20.1	-22%	3
Monique	100	6	Rafaela*	99	2	Quadriga *	107	22.5	-24%	3
Veronika	100	6	Tektoo (h)	99	2	Funky	104	27.6	-32%	2
Verity	100	6	KWS Kosmos	97	2	Tequila	103	20.0	-23%	3
KWS Kosmos	99	6	Verity	97	2	Domino	102	15.3	-18%	3
Funky	98	6	Hedwig	96	2	KWS Meridian	101	18.7	-22%	3
Tequila	97	6	KWS Meridian *	95	2	KWS Tonic *	99	29.5	-37%	3
KWS Meridian *	96	6	Tequila	94	2	KWS Kosmos	98	26.9	-34%	3
Domino	94	6	Domino	94	2	Rafaela*	93	31.4	-38%	3
Moyenne Témoins* (Kg/ha)	10926		Moyenne Témoins* (Kg/ha)	10855		Moyenne Témoins* (Kg/ha)	8821			

(h) = hybride

(h) = hybride

(h) = hybride

Le Tableau 2.18 présente les rendements prenant en compte le surcoût des semences des variétés hybrides. Un surcoût moyen de 74 €/ha a été retenu ; avec un prix de vente de 135 €/t, il équivaut à 550 kg/ha de rendement.

En 2017, la différence de rendements moyens entre les huit hybrides et ceux des dix meilleures lignées a été de 3,6 qx/ha.

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

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

En 2017, **KWS Tonic** prend la tête de classement, **Smooth** se classe en 2^{ème} position suivie par les variétés lignées **Hedwig** et **Rafaela**. Arrivent ensuite les variétés **Wootan**, **KWS Keeper** et **Quadriga**.

Tableau 2.18 – Comparaison des rendements relatifs avec ou sans prise en considération du surcoût des semences hybrides dans les essais protégés avec deux traitements fongicides en 2017.

Essais protégés avec deux fongicides en 2017		Rendement des essais protégés avec 2 fongicides tempéré par le surcoût des semences hybrides équivalent à 75€/ha ou 550 kg/ha en 2017	
	Rendement moyen		Rendement moyen
Variété		Variété	% témoins
Smooth (h)	107	KWS Tonic *	103
Wootan (h)	106	Smooth (h)	102
Jettoo (h)	105	Hedwig	102
Bazooka (h)	104	Rafaela*	101
Tektoo (h)	104	Wootan (h)	101
KWS Tonic *	103	KWS Keeper	101
Trooper (h)	102	Quadriga *	101
Hedwig	102	Monique	100
Mercurioo (h)	101	Veronika	100
Rafaela*	101	Verity	100
Hook (h)	101	Jettoo (h)	100
KWS Keeper	101	Bazooka (h)	99
Quadriga *	101	Tektoo (h)	99
Monique	100	KWS Kosmos	99
Veronika	100	Funky	98
Verity	100	Tequila	97
KWS Kosmos	99	Trooper (h)	97
Funky	98	Mercurioo (h)	96
Tequila	97	Hook (h)	96
KWS Meridian *	96	KWS Meridian *	96
Domino	94	Domino	94
Moyenne Témoins* (Kg/ha)	10926	Moyenne Témoins* (Kg/ha)	10926

(h) = hybride

(h) = hybride

2.3 Les résultats variétaux pluriannuels

Le Tableau 2.19 donne les résultats des 21 variétés présentes depuis plus d'un an dans les essais de 2015 à 2017. Ces résultats sont exprimés en pourcent de la moyenne des témoins (KWS Meridian, KWS Tonic, Quadriga, Rafaela) (donnée en kg/ha en bas de tableau).

En moyenne sur trois années d'essais, les six variétés hybrides **Smooth, Wootan, Bazooka, Tektoo, Mercurioo et Trooper** arrivent en tête. Elles sont suivies par les variétés lignées **KWS Tonic, Hedwig, Veronika, Quadriga, Rafaela et Verity**.

En prenant en compte le surcoût des semences des hybrides, les classements changent : Sur la période 2015-2017, **Smooth** garde la tête de classement, **KWS Tonic** se classe en 2^{ème} position suivie par les variétés lignées **Hedwig, Veronika, Quadriga, Rafaela** et **Verity**.

Tableau 2.19 – Rendements des variétés présentes plus d'un an dans les essais ; les rendements sont exprimés en pourcent de la moyenne des témoins (KWS Meridian, KWS Tonic, Quadriga, Rafaela) et en moyenne des années 2015 à 2017. Classement par ordre décroissant des moyennes pondérées (sans ou avec prise en compte du surcoût lié à l'utilisation de semences hybrides). Le nom des variétés hybrides est accompagné d'un (h).

Essais protégés avec deux fongicides					
	2015	2016	2017	Moyenne pondérée (1)	Nbre d'essais
Smooth (h)	106	112	107	108	17
Wootan (h)	104	104	106	105	16
Bazooka (h)		105	104	104	11
Tektoo (h)		103	104	104	11
Mercurioo (h)		105	101	103	11
Trooper (h)	103	102	102	102	17
KWS Tonic *	100	101	103	101	17
Hedwig		100	102	101	10
Veronika	102	101	100	101	17
Quadriga *	100	100	101	100	17
Rafaela*	99	100	101	100	17
Verity		100	100	100	12
KWS Keeper		98	101	99	12
Tequila	100	100	97	99	17
Monique		96	100	98	12
KWS Meridian *	100	99	96	98	17
KWS Kosmos		93	99	96	12
Domino		96	94	95	12
Moyenne Témoins* (Kg/ha)	10940	8305	10926		

(h) = hybride

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

Rendement des essais protégés avec 2 fongicides tempéré par le surcoût (**) des semences hybrides					
	2015	2016	2017	Moyenne pondérée (1)	Nbre d'essais
Smooth (h)	100	105	102	103	17
KWS Tonic *	100	101	103	101	17
Hedwig		100	102	101	10
Veronika	102	101	100	101	17
Quadriga *	100	100	101	100	17
Rafaela*	99	100	101	100	17
Verity		100	100	100	12
KWS Keeper		98	101	99	12
Tequila	100	100	97	99	17
Wootan (h)	99	97	101	99	16
Bazooka (h)		98	99	99	11
Monique		96	100	98	12
KWS Meridian *	100	99	96	98	17
Tektoo (h)		97	99	98	11
Mercurioo (h)		99	96	97	11
Trooper (h)	98	95	97	97	17
KWS Kosmos		93	99	96	12
Domino		96	94	95	12
Moyenne Témoins* (Kg/ha)	10940	8305	10926		

(h) = hybride

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

(**) Surcoût équivalent à 75€/ha ou 550 kg/ha en 2017

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

Tableau 2.20 – Caractéristiques culturales des variétés d'escourgeon testées. Comportements face aux maladies (moyennes pondérées des notations 2015-2016-2017).

	Helmintho- -sporiose		Rhyncho- -sporiose		Oïdium		Rouille naine		Ramulariose		Tolérance Virus JNO	Tolérance Virus MO
Variété	1= très sensible, 9= très résistant										S= sensible	
Bazooka (h)	7,8	**	8,2	*	5,4	*	6,4	**	6,4	!	S	S
Domino	7,0	**	7,9	**	6,1	*	7,8	**	6,1	!	Tolérant	S
Funky	6,5	*	8,3	!	6,6	*	6,8	*	8,1	!	S	S
Hedwig	7,4	*	7,0	*	7,1	*	7,1	**	8,3	!	S	Tolérant
Hook (h)	7,1	*	7,4	!	7,4	*	7,8	*	7,5	!	S	S
Jettoo (h)	7,3	*	8,4	!	7,4	*	8,2	*	8,4	!	S	S
KWS Keeper	8,1	**	6,9	**	7,4	*	7,2	**	7,8	!	S	Tolérant
KWS Kosmos	8,5	**	7,6	**	7,1	*	4,8	**	8,1	!	S	S
KWS Meridian	7,1	**	7,8	**	6,8	*	6,4	***	8,1	!	S	S
KWS Tonic	8,2	**	7,0	**	6,9	*	4,1	***	5,9	!	S	S
Mercurioo (h)	7,2	**	8,3	*	7,9	*	7,3	**	6,0	!	S	S
Monique	7,6	**	6,7	**	8,0	*	7,8	**	6,4	!	S	S
Quadriga	7,7	**	7,5	**	7,8	*	5,3	***	7,5	!	S	S
Rafaëla	8,6	**	6,0	**	7,2	*	4,9	***	8,3	!	Tolérant	S
Smooth (h)	7,9	**	8,0	**	7,1	*	6,0	***	7,8	!	S	S
Tektoo (h)	7,6	**	8,2	*	8,7	*	6,7	**	7,6	!	S	S
Tequila	6,0	**	8,3	**	7,9	*	5,5	***	8,4	!	S	S
Trooper (h)	7,8	**	8,3	**	7,8	*	6,7	***	5,9	!	S	S
Verity	7,4	**	6,2	**	6,7	*	6,0	**	8,1	!	S	S
Veronika	8,3	**	7,2	**	7,9	*	7,9	***	7,0	!	S	S
Wootan (h)	7,9	**	8,3	**	7,4	*	6,0	***	6,5	!	S	S

h = hybride

!= moins de trois situations

*= 3 situations minimum

**= 5 situations minimum

***= 10 situations minimum

Parmi les 21 variétés présentées, les variétés les plus tolérantes à l'ensemble des maladies sont **Veronika**, **Monique**, **Hedwig** et **KWS Keeper** pour les lignées et **Jettoo**, **Hook** et **Tektoo** pour les hybrides. Ces 7 variétés sont toutes très récentes et montrent que le renouvellement variétal se fait par des variétés de plus en plus tolérantes. Les tolérances aux virus sont également de plus en plus présentes et ce point est développé au paragraphe 2.6. Les variétés témoins ont chacune leur point faible qu'il convient de connaître afin de les utiliser au mieux. **KWS Meridian** est sensible à l'helminthosporiose, **Quadriga** à la rouille naine, **Rafaëla** également à la rouille naine et à la rhynchosporiose. **KWS Tonic** est quant à elle la variété présentant le moins bon comportement aux maladies. C'est la seule variété qui nécessite fréquemment l'emploi de 2 fongicides.

Tableau 2.21 – Caractéristiques culturales des variétés d'escourgeon testées. Verse et précocité (moyennes pondérées des notations 2015-2016-2017).

	Verse		Hauteur		Précocité	
	1= très sensible 9= très résistant	!	cm		1= très précoce 9= très tardif	
Bazooka (h)	7,5	!	121	***	5,8	**
Domino	6,1	!	116	***	5,2	**
Funky	9,0	!	101	*	6,7	!
Hedwig	6,7	!	122	**	5,0	*
Hook (h)	5,6	!	116	**	5,7	!
Jettoo (h)	3,0	!	121	**	6,3	!
KWS Keeper	7,8	!	119	***	7,0	**
KWS Kosmos	7,8	!	110	***	7,3	**
KWS Meridian	6,9	!	116	***	6,3	**
KWS Tonic	6,2	!	113	***	5,8	**
Mercurioo (h)	6,9	!	119	***	6,0	**
Monique	6,8	!	116	**	5,7	**
Quadriga	7,4	!	118	***	6,5	**
Rafaëla	4,2	!	116	***	4,2	**
Smooth (h)	7,4	!	114	***	5,0	**
Tektoo (h)	8,4	!	115	***	6,2	**
Tequila	5,5	!	119	***	6,0	**
Trooper (h)	7,8	!	116	***	6,0	**
Verity	8,0	!	118	***	7,2	**
Veronika	6,6	!	114	***	6,0	**
Wootan (h)	7,5	!	117	***	6,5	**

!= moins de trois situations

**= 5 situations minimum

*= 3 situations minimum

***= 10 situations minimum

Quelques variétés requièrent une attention particulière au niveau de leur sensibilité à la verse. Les 2 variétés tolérantes à la JNO, **Rafaëla** et **Domino** puis les 2 nouveaux hybrides **Hook** et **Jettoo** sont des variétés hautes et doivent être raccourcies si l'on veut éviter la verse. Enfin, la variété **Tequila** est également connue pour sa sensibilité à la verse. Au niveau de la précocité, **Rafaëla** et **Smooth** demeurent les plus précoces devant **Hedwig** et **Domino**. Les variétés les plus tardives sont **KWS Kosmos**, **Verity** et **KWS Keeper**.

Tableau 2.22 – Caractéristiques technologiques des variétés d'escourgeon testées (moyennes pondérées des notations 2015-2016-2017).

	PHL		Protéine		PMG		Calibrage >2,5	
	Kg/hl		%		g/1000grains		%	
Bazooka (h)	66,9	***	11,0	**	45,1	*	86,4	**
Domino	64,5	***	11,5	**	46,3	**	85,2	**
Funky	66,1	*	11,0	*	42,0	!	82,9	!
Hedwig	66,2	**	11,1	**	44,9	*	90,2	**
Hook (h)	65,7	**	11,3	**	45,8	!	89,0	*
Jettoo (h)	65,0	**	11,2	**	47,8	!	86,7	*
KWS Keeper	64,3	***	11,0	**	46,5	**	82,4	**
KWS Kosmos	64,0	***	11,1	**	46,1	**	88,6	**
KWS Meridian	65,4	***	11,4	***	47,4	**	90,6	***
KWS Tonic	64,7	***	11,1	***	48,0	**	89,1	***
Mercurioo (h)	64,3	***	11,2	**	42,3	*	73,3	**
Monique	65,6	***	11,9	**	45,0	**	88,5	**
Quadrige	65,1	***	11,3	***	46,5	**	88,1	***
Rafaëla	62,7	***	11,3	***	48,1	**	89,1	***
Smooth (h)	68,7	***	11,3	***	47,9	**	90,2	***
Tektoo (h)	66,0	***	11,0	**	43,8	*	85,3	**
Tequila	66,6	***	11,3	***	47,9	**	90,9	***
Trooper (h)	65,6	***	11,4	***	44,2	**	82,4	***
Verity	65,0	***	11,2	**	49,4	**	91,0	**
Veronika	64,9	***	11,5	***	45,8	**	89,7	***
Wootan (h)	66,2	***	11,3	***	43,2	**	80,6	***

!= moins de trois situations

*= 3 situations minimum

**= 5 situations minimum

***= 10 situations minimum

La variété **Smooth** confirme son très bon poids spécifique. Les variétés **Domino** et **Rafaëla** confirment quant à elles leur faible résultat en la matière. La variété **Monique** présente le meilleur taux de protéine, loin devant **Veronika** et **Domino** qui se classent deuxième ex-aequo. D'une manière générale, les variétés hybrides ont d'assez bons poids de l'hectolitre mais de faibles teneurs en protéines. Le pourcentage de grains de calibre supérieur à 2,5 mm est d'environ 90% pour la plupart des variétés cette année. Les variétés **Mercurioo**, **Wootan**, **Funky** et **Trooper** se caractérisaient par un nombre plus important de petits grains.

2.5 Recommandations pour le choix variétal en escourgeon : autres caractéristiques et critères de choix complémentaires des variétés en 2017

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

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

Depuis une dizaine d'années, les variétés d'orge hybrides sont présentes dans les essais. Actuellement, une variété sur trois est un hybride. A la question de leur rentabilité et de l'intérêt des agriculteurs à les semer, les expérimentateurs se sont souvent montrés évasifs. Trop de facteurs à prendre en considération, résultats variables selon les années etc. Au fur à mesure des années d'essais, l'expertise s'affine et les situations contrastées se multiplient. Nous sommes désormais en mesure d'estimer l'intérêt de ces orges. Les essais réalisés au cours des trois dernières années sont répartis sur six lieux, appartenant à trois zones pédo-climatiques distinctes (la Hesbaye, le Condroz-Famenne et le Hainaut).

Au prix actuel des semences et pour un prix à la récolte de 135 € la tonne, le surcoût des semences d'escourgeon hybrides est évalué à 550 kg/ha. Le calcul est présenté ci-dessous.

Tableau 2.23 – Calcul du surcoût des semences hybrides.

	Variétés hybrides	Variétés lignées
Densité de semis	175 grain/m ²	225 grains/m ²
Quantité de semences par hectare	3,5 doses de 50000 grains	112 kg pour une variété avec un PMG de 50g
Coût unitaire des semences	40,5 € la dose	60 € les 100kg
Coût des semences par hectare	141,75 €/ha	67,5 €/ha
Différence	74,25 €/ha	
Prix de l'escourgeon récolté	135 €/T	
Surplus de rendement nécessaire	550	kg/ha

Afin de comparer les hybrides aux lignées, 3 variétés de chaque catégorie ont été sélectionnées et l'analyse s'effectue pour chaque essai sur les moyennes des rendements de ces variétés.

Tableau 2.24 – Variétés utilisées pour la comparer la rentabilité.

Variétés lignées	Variétés hybrides
KWS Meridian	Smooth
Quadriga	Trooper
Rafaela	Wootan

2. Variétés

Tableau 2.25 – Comparaison de la rentabilité des variétés hybrides dans 17 essais.

Année	Condroz-Famenne		Hesbaye liégeoise		Gembloux		Lonzée		Ath		Hainaut 2	
	Lignées	Hybrides	Lignées	Hybrides	Lignées	Hybrides	Lignées	Hybrides	Lignées	Hybrides	Lignées	Hybrides
2015	6355	6705	11767	11810	9260	8824	13175	12535	14072	13802		
2016	6791	6953	9193	8983	6382	6659	7718	7853	10442	9500	8643	8507
2017	8973	9201	10464	10797	10940	10643	10626	11187	12239	12002	11713	11606

Différence de rendements (kg/ha) (moyennes des hybrides - moyennes des lignées)

Année	Condroz-Famenne	Hesbaye liégeoise	Gembloux	Lonzée	Ath	Hainaut 2
2015	350	43	-436	-640	-270	
2016	162	-210	277	135	-941	-136
2017	229	333	-297	562	-237	-107

Moyenne pluriannuelle	247 kg/ha	126 kg/ha	-130 kg/ha	348 kg/ha	-509 kg/ha	-121 kg/ha
-----------------------	-----------	-----------	------------	-----------	------------	------------

Différence de rendements (€/ha) (moyennes des hybrides - moyennes des lignées)

Année	Condroz-Famenne	Hesbaye liégeoise	Gembloux	Lonzée	Ath	Hainaut 2
2015	47	6	-59	-86	-36	
2016	22	-28	37	18	-127	-18
2017	31	45	-40	76	-32	-14

Moyenne pluriannuelle	33 €/ha	8 €/ha	-21 €/ha	3 €/ha	-65 €/ha	-16 €/ha
-----------------------	---------	--------	----------	--------	----------	----------

Comme attendu, les résultats varient suivant les essais mais ces variations peuvent s'expliquer. On remarque d'abord une différence entre régions. Les essais repris dans la zone « Condroz-Famenne » sont réalisés à Scy sur la commune de Hamois, en Condroz donc, mais à quelques centaines de mètres de la Famenne. Les terres y sont assez superficielles et les stress abiotiques (froid, sécheresse,...) y sont ressentis davantage qu'ailleurs. Les variétés hybrides s'y comportent en général bien et s'avèrent rentables. Ces trois dernières années, l'utilisation de variétés hybrides à Scy a permis un gain moyen de 33 € par hectare.

Tableau 2.26 – Tentative d'explication des gains de rendements des hybrides par rapport aux lignées.

Description des essais

Année	Condroz-Famenne	Hesbaye liégeoise	Gembloux	Lonzée	Ath	Hainaut 2
2015	Stagnation de l'eau sur sol argileux	Situation favorable	Situation favorable	Situation favorable	Situation favorable	
2016	Faible profondeur de sol	Situation favorable	Mauvaise structure, compaction du sol	Situation favorable	Situation favorable	Situation favorable
2017	Sécheresse + faible profondeur de sol	Sécheresse	Sécheresse très limitée (fond de vallée)	Sécheresse	Année sèche	Année sèche

En Hesbaye, sur 9 situations, 5 sont à l'avantage des variétés hybrides. Ceci ne permet pas de dégager de tendance claire. Cependant, il existe des situations contrastées dans lesquelles hybrides et lignées se démarquent les uns des autres. En 2017, suite à la sécheresse, 2 des 3 sites se sont montrés nettement plus favorables aux hybrides. Il est connu que le système racinaire des variétés hybrides est plus développé que celui des lignées. Les années de sécheresse, cette caractéristique permet aux hybrides de prendre l'avantage sur les lignées dans la plupart des situations. A Gembloux, en 2016, les hybrides se sont également mieux comportés. Cet essai a été réalisé sur une terre à très mauvaise structure et les pluies de juin

n'ont rien arrangé. Ici également, c'est le développement du système racinaire qui a sans doute fait la différence. En revanche dans les terres profondes à bonne structure, comme c'est généralement le cas en Hainaut et en Hesbaye, les variétés lignées sont bien plus rentables que leur homologues hybrides. En Hainaut, sur 5 essais, tous sont à l'avantage des variétés lignées. L'utilisation des hybrides y induit une perte moyenne de 46 € par hectare et par an.

Le prix de l'escourgeon influence également l'intérêt de l'utilisation de semences hybrides. Le prix utilisé pour l'analyse était de 135€/T. Si le prix diminue, les hybrides doivent produire plus de rendement pour conserver la même rentabilité. Si le prix augmente, ils doivent produire moins. Le tableau suivant montre l'influence relative du prix de l'escourgeon sur la rentabilité des hybrides pour les trois régions précitées :

Tableau 2.27 – Rentabilité des hybrides en relation avec l'évolution des prix de l'escourgeon exprimée en € gagnés ou perdus par hectare.

Prix de l'escourgeon (€/T)	Condroz-Famenne	Hesbaye	Hainaut
125	25 €/ha	-9 €/ha	-48 €/ha
135	33 €/ha	-3 €/ha	-46 €/ha
145	41 €/ha	2 €/ha	-44 €/ha
155	49 €/ha	7 €/ha	-41 €/ha

Parmi les avantages des hybrides, on peut également citer leur bon poids spécifique qui n'entraîne que très rarement de réfections. Côté maladies, les variétés hybrides sont dans l'ensemble assez tolérantes à l'helminthosporiose et à la rhynchosporiose. En revanche, elles sont pour la plupart sensibles à la rouille naine, à l'oïdium et à la ramulariose. Par ailleurs, elles sont généralement hautes et assez sensibles à la verse. Le principal défaut des hybrides est évidemment que l'agriculteur ne peut produire lui-même ses semences : le caractère d'hétérosis qui confère à la variété ces suppléments de rendements s'estompe dès la première génération.

On peut déplorer qu'à l'heure actuelle, la grande majorité des semences hybrides ne soit vendues presque exclusivement qu'avec un traitement à l'Argento®. Hors, comme démontré ci-dessus, les hybrides ont leur intérêt dans les régions Sud et Est de la Wallonie, c'est-à-dire dans les régions où les pucerons et les virus qu'ils véhiculent ne représentent pas de grande menace. Le traitement insecticide à base de néonicotinoïde est donc dans ce cas inutile et mal utilisé. L'absence de disponibilité de semences hybrides sans ce traitement pourrait être considérée comme une forme de « vente forcée ».

En résumé, la rentabilité des variétés hybrides par rapport aux semences lignées est avant tout dépendant du type de sol et de sa structure. Dans les terres profondes à bonne structure, l'utilisation de variétés hybrides entraîne globalement une perte financière pour l'agriculteur. Dans les situations plus difficiles, sols superficiels, trop filtrants ou compactés, elles ont leur intérêt et s'avèrent actuellement rentables.

Au cours des prochaines années, de nouveaux essais nécessiteront une mise à jour de cette analyse et les rentabilités évolueront avec les prix et les performances des variétés.

2.6 Tolérances aux virus, la génétique poursuit sa progression

Depuis quelques années, la protection des escourgeons doit faire face à une recrudescence des maladies virales. En effet, à la sortie de l'hiver 2015-16, la jaunisse nanisante, inoculée par les pucerons, a surpris par son ampleur, surtout dans l'ouest du pays. Cette année, une autre maladie virale, la mosaïque de l'orge, a fait sa « réapparition ». Bien que présent les années antérieures, ce virus n'exprime de symptômes qu'à la sortie d'hivers suffisamment rigoureux comme ce fut le cas l'hiver dernier après 3 années d'hiver doux. Ce virus est, lui, transmis par un micro-organisme du sol (*Polymyxa graminis*). Il est dès lors réputé moins mobile que les virus transmis par les insectes. Cependant, cette année a permis de constater l'ampleur prise par ce virus qui affecte désormais de nombreux hectares de culture dans différentes parties de la Wallonie. Le virus de la mosaïque n'est pas nouveau dans notre pays. Dans les années septante, il a profondément affecté les rendements des escourgeons. Les sélectionneurs ont alors développé des variétés tolérantes. Depuis quelques années, c'est une nouvelle souche de ce virus : le type 2 de la mosaïque de l'orge qui se répand à travers l'Europe occidentale. De nouveau, c'est au travers de la sélection que la meilleure parade doit être trouvée.

Tableau 2.28 – Variétés tolérantes aux virus.

Jaunisse nanissante de l'orge	Mosaïque virale de l'orge
Rafaëla	KWS Keeper
Domino	Hedwig

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

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

3 Orge de brasserie

B. Monfort²³

3.1 Résultats des variétés dans les essais EBC

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

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

Etincel est la seule variété d'hiver 6 rangs à destination de la brasserie disponible actuellement sur le marché en Belgique. Dans le Tableau 2.29, présentant des résultats des trois dernières saisons, elle est comparée à une variété fourragère performante : Tonic. En 2017, les rendements favorisés par un ensoleillement plus que généreux pendant le remplissage des grains n'ont pas ou peu été pénalisés par le manque exceptionnel de pluviosité enregistré depuis le semis et sont très bons de même que la qualité (protéines idéales, grains de très gros calibre et très bons poids de 1000 grains).

Tableau 2.29 – Principaux résultats en orge d'hiver brassicole en 2017 et depuis 2015. 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 grammes).

Orges hiver	2017				2016				2015			
	RDT %	prot %	>2,5 mm	Poids 1000g	RDT %	prot %	>2,5 mm	Poids 1000g	RDT %	prot %	>2,5 mm	Poids 1000g
Etincel	97	10,0	97	48	94	11,4	82	36	96	8,6	90	40
Tonic	103	10,5	98	52	106	12,1	83	41	104	9,6	96	50
moyenne	11183				8061				13061			

Source : essais ES17-01, ES16-01, ES15-01, Lonzée - Gembloux Agro-Bio Tech – CePiCOP

Données culturales : en 2017 : fumure = 0-78-80 = 158 N, 2 fongicides (d/2 en montaison), 1 régulateur

Etincel est présente dans les essais depuis 2011 et sa productivité relative diminue (- 8,6 % en moyenne) comparée à **Tonic** depuis 2015. Elle est moyennement sensible à la verse et à toutes les maladies. Sa faible propension à accumuler les protéines est confirmée en 2017, elle permet d'appliquer les mêmes calculs de fumure azotée qu'en escourgeon fourrager, sans plus devoir restreindre celle-ci par crainte de dépassement des normes de protéines.

La variété **Etincel** est, tous débouchés confondus, de loin la plus cultivée en France mais, de qualité inférieure, elle est peu utilisée par la brasserie belge. Sur le marché français, **Etincel** vaut actuellement (août 2017) 30 €/t plus cher que l'escourgeon fourrager qui est de nouveau très mal payé actuellement. Vus les frais de stockage plus élevés et la baisse de potentiel

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

relatif de la variété, la culture n'est pas recommandée en absence de contrat plus valorisant assuré.

3.1.2 Les orges de printemps brassicoles

Les rendements sont un peu inférieurs à la moyenne avec 70 qx/ha en orge de printemps brassicole à Lonzée avec des protéines élevées, juste à la limite des normes en 2017. **Planet** (11,2 %) et la nouvelle **Laureate** (11,3 %) restent toutefois parfaitement dans les normes de protéines avec un calibre des grains exceptionnel (99 % > 2.5 mm) de même que leurs poids de 1000 grains (55 et 54,5 grammes).

Les rendements moyens de l'essai sont à attribuer à la sécheresse du printemps qui a entraîné une densité d'épis trop faible, malgré les reliquats azotés très élevés en haut du profil en sortie d'hiver et une fumure de 70 kg N/ha à la levée complémentée d'une fumure de 38 kg N/ha au redressement en espérant stimuler la montée des épis. La sécheresse a donc manifestement perturbé la disponibilité de l'azote du sol en début de végétation et le renforcement de la fumure azotée au redressement ne fut pas une bonne décision. La prudence aurait été meilleure conseillère.

La montaison a été très rapide avec très peu de symptômes de maladies jusqu'en début épiaison où la rouille s'est installée sur toutes les variétés excepté sur **Sébastien** qui a par contre confirmé sa grande sensibilité à l'oïdium. Un seul traitement fongicide à demi-dose a été appliqué au stade dernière feuille ; il a apporté 9 qx/ha en moyenne.

Tableau 2.30 – Principaux résultats en orge de printemps. Essai 2017 à Lonzée – Gx ABT CePiCOP.

Récoltes EBC – orges de printemps - en % de la moyenne des témoins										
orges de printemps brassicoles	Récolte 2017			Récolte 2016			Récolte 2015			2017-2015 moy %
	RDT 2017	Prot %	Calibre >2,5 mm	RDT 2016	Prot %	Calibre >2,5 mm	RDT 2015	Prot %	Calibre >2,5 mm	
Variétés brassicoles témoins										
Irina	93	11,5	98,1	92	9,8	80,7	97	10,4	94,3	94
Planet	109	11,2	98,9	114	10	90,6	103	9,8	97,0	109
Sebastian	98	12,1	98,2	94	10,8	89,6				96
Autres variétés brassicoles reconnues										
Laureate	108	11,3	98,8	98	9,6	89,7				103
Odyssey	112	11,6	97,6	101	10,6	88,2	99	10,5	97,0	104
Overture	110	11,6	98,5	94	10,5	86,5	92	10,6	92,1	99
Sangria	106	12,1	99,2	104	10,6	88,4	99	10,8	97,2	103
Variétés à potentiel brassicole en observation										
Fantex KWS	110	11,5	97,7							
Nabuco Lg	107	11,7	98,4							
Chanson	96	11,5	97,9							
Moyenne (1)	7010	11,6	98,4	5782	10,2	87,0	9413	10,9	95,7	7402

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

Toutes les variétés sont sensibles à l'une ou l'autre maladie et le critère résistance ne doit pas guider le choix en culture conventionnelle.

Pour une destination brassicole et s'assurer d'un débouché, le choix de la variété est obligatoire et doit être fait en accord avec les utilisateurs finaux que sont les brasseurs, les distillateurs et le malteur ou le négociant-stockeur quand celui-ci est un intermédiaire obligé.

Planet (76,4 qx/ha) connaît, de par son rendement en moyenne exceptionnel, un très fort développement en Europe. Elle est maintenant la variété la plus cultivée en France. Elle semble un peu moins sensible aux maladies excepté à la rouille naine mais est par contre sensible à la verse.

Sebastian (68,6 qx/ha) continue de décevoir en rendement mais reste préférée au vu des cotations tout comme **Irina** (65,3 qx/ha) qui s'est le moins bien comportée cette année dans l'essai. Les semis de ces deux variétés sont en net déclin en France.

Odyssey (78,5 qx/ha) et **Laureate** (75,5 qx/ha) recommandées en Grande Bretagne à destination de la distillerie sont de bon potentiel. Tout comme **Sangria** (74,5 qx/ha) et **Overture** (77,3 qx/ha cette année mais décevaient en 2015 et 2016) ; elles sont toujours en observation commerciale en France.

Fantex (77,4 qx/ha) est d'aussi bon potentiel mais n'est qu'en première année de validation brassicole en France tout comme **Chanson** (67,4 qx/ha) en Grande Bretagne mais qui déçoit en 2017 pour son potentiel.

Nabuco (74,9 qx/ha) commence les tests de validation technologique pour la brasserie.

Dès à présent, les agriculteurs prévoyant de cultiver l'orge de printemps en 2018 doivent tenir compte des conseils repris ci-après.

3.2 Conseils de culture en orge de printemps

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

Date de semis en orge de printemps : il est conseillé de semer autour du 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.

Un semis hâtif en février lève lentement et risque plus d'être ravagé par les pigeons et les 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. Le Tableau 2.31 qui suit regroupe les essais de densités de semis à Lonzée de 2014 à 2017. L'orge de printemps a peu de temps pour taller comparativement aux escourgeons, et les densités de semis ne peuvent y être aussi réduites. La densité optimale observée en moyenne est de 200 grains au m².

Tableau 2.31 – Essais de densités de semis en orge de printemps de 2014 à 2017. Rendements observés exprimés en pourcent des rendements à 175 grains par m².

RDT 2017 - 2014 en % des rdt à 175 g/m ²		densité grains/m ²						
		100	125	150	175	200	225	250
2014	Concerto	94			100			100
2014	Quench	94			100			101
2015	Quench			99	100	99	100	
2015	Irina			98	100	104	104	
2016	Irina		91	91	100	99	102	
2016	Planet		98	101	100	106	102	
2016	Sebastian		94	98	100	109	102	
2017	Planet			94	100	106	107	
2017	Irina			86	100	106	105	
		94	94	95	100	104	103	101

Les rendements ne sont pas améliorés à Lonzée (sols limono-argileux) à plus hautes doses, même une année très sèche comme 2017 où la sécheresse a perduré du semis à la fin montaison.

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

Tél : 081/62 21 39

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

4 Epeautre

G. Jacquemin²⁴, R. Bacchetta²⁴, G. Sinnaeve²⁵ et S. Gofflot²⁵

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

4.1 Résumé de la saison culturale 2016-2017

Les épeautres sont traditionnellement cultivés en Ardenne, en Gaume, en Condroz et en Famenne soit dans la partie de la Wallonie qui offre des sols moins favorables à la culture. Les cailloux, les faibles profondeurs de sols et les dénivelés sont autant de caractères qui accentuent les effets d'une sécheresse. L'eau n'est que peu retenue dans ces sols. Généralement, ceci est compensé par des pluies plus abondantes tombant sur ces régions Sud et Est de la Belgique. Cependant, cette saison, les pluies longtemps espérées ne sont pas venues. Plus que tout autre céréale, c'est donc la culture de l'épeautre qui a le plus souffert de la sécheresse de 2017. Les rendements tournent autour des 6 tonnes/ha pour les essais du Sud-est. Seuls les essais de Gembloux et de Sorée (Condroz) présentent des rendements acceptables d'environ 8 tonnes/ha.

Du point de vue des ravageurs et des maladies, comme en froment, la saison a été très calme. Cela n'aura pas permis d'augmenter les rendements. Les rendements sans fongicides et sans régulateurs sont d'ailleurs similaires à ceux obtenus avec protection. Autrement dit, les traitements fongicides étaient, sauf cas exceptionnel, inutiles cette saison.

Tableau 2.32 – Rendements moyens des essais épeautre (kg/ha) selon les années, les modes de conduites et selon les régions agricoles de Wallonie.

Rendement absolu (kg/ha)	2014		2015		2016		2017	
	<i>Faibles intrants</i>	<i>Conduite classique</i>	<i>Faibles intrants</i>	<i>Conduite classique</i>	<i>Faibles intrants</i>	<i>Conduite classique</i>	<i>Faibles intrants</i>	<i>Conduite classique</i>
	VCU	PI	VCU	PI	VCU	PI	VCU	PI
Condroz namurois	8781	/	8788	/	6425	/	8351	/
Condroz - Famenne	7610	9750	7086	8861	4817	6215	6041	6118
Gembloux	6439	/	7189	8886	5472	6251	7809	8738
Ardenne	8382	10407	7519	8060	7006	6256	5720	5987
Gaume	5992	8017	7705	9457	6379	7495	6308	6023

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

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

4.2 Présentation des résultats des essais variétaux

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

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

Durant la saison 2017, 8 variétés ont été testées. Parmi elles, on retrouve les 2 variétés qui occupent le marché belge depuis près de 10 ans soit **Cosmos** et **Zollernspelz**. Viennent ensuite 2 variétés fortement développées en Allemagne que sont **Frankenkorn** et **Badenkron** et qui sont utilisés comme témoins pour l'inscription en Allemagne. On retrouve également les résultats de 4 nouvelles variétés : 2 sont issus du Catalogue belge et 2 proviennent du catalogue allemand. Ces variétés sont respectivement **Serenité** et **Convoitise** pour le catalogue national et **Comburger** et **Hohenloher** pour celui d'Outre-Rhin.

Tableau 2.33 – Présentations des variétés testées dans les essais.

Variété	Obtenteur		Date de 1ère inscription à la liste européenne	Inscription au Catalogue national	Mandataire pour la Belgique
Cosmos	Dpt lutte biologique, CRA-W	BE	2000	X	Tous les semenciers
Zollernspelz	Südwestdeutsche Saatzucht GmbH	DE	2006		Limagrain Belgium
Serenite	Dpt lutte biologique, CRA-W	BE	2015	X	Tous les semenciers
Frankenkorn	Dpt lutte biologique CRA-W/ Pflanzenzucht Oberlimpurg	BE/DE	1995		/
Badenkron	ZG Raiffeisen eG	DE	2011		/
Convoitise	Lemaire Deffontaines	FR	2017	(en cours)	/
Comburger	Pflanzenzucht Oberlimpurg	DE	2016		/
Hohenloher	Pflanzenzucht Oberlimpurg	DE	2016		/

Les données des Tableaux 2.34 à 2.37 présentant les huit variétés d'épeautre sont issues des essais de ces trois dernières années. Au niveau du Tableau 2.34, les données sont présentées par année puis dans les tableaux suivant l'ensemble des données des 3 années sont compilées et seule la moyenne est reprise.

Tableau 2.34 – Rendements moyens des 8 variétés exprimés en % de la moyenne des 2 témoins pour chacune des 3 années d’essais.

Rendement relatif par rapport aux témoins	2015		2016		2017	
	<i>Faibles intrants</i>	<i>Conduite classique</i>	<i>Faibles intrants</i>	<i>Conduite classique</i>	<i>Faibles intrants</i>	<i>Conduite classique</i>
	VCU	PI	VCU	PI	VCU	PI
Cosmos*	98%	104%	97%	104%	105%	102%
Zollernspelz*	102%	96%	103%	96%	102%	101%
Serenite	99%	98%	105%	99%	103%	103%
Frankenkorn	98%	96%	105%	99%	98%	95%
Badenkronne	111%	107%	86%	86%	95%	98%
Convoitise	98%	97%	108%	108%	100%	98%
Comburger	/	/	/	/	98%	104%
Hohenholer	/	/	/	/	97%	95%

*Témoins

Vu la faible pression de rouille jaune, la variété **Cosmos**, habituellement décevante sans protection fongicide, s’est bien comportée et obtient les meilleurs rendements dans les essais VCU. Dans les essais traités, son comportement était bon à l’exception de l’essai de Sommethonne (Gaume) dans lequel elle n’a obtenu que 91 % du rendement moyen de l’essai ce qui a fait diminuer sa moyenne. **Zollernspelz**, **Serenité** et **Convoitise** ont confirmé leur très bon comportement en situation de faible intrant. **Serenité** atteint également 103 % en situation classique. Les 4 variétés développées en Allemagne ont obtenu des rendements plus faibles à l’exception de **Comburger** en situation traité qui atteint en moyenne 104 %.

Tableau 2.35 – Rendements moyens sur 3 ans des différentes variétés exprimés en % de la moyenne des 2 témoins en fonction des différentes régions agricoles.

Rendement relatif par rapport aux moyennes des essais	Gembloux		Condroz namurois		Condroz - Famenne		Ardenne		Gaume	
	<i>Faibles intrants</i>	<i>Conduite classique</i>	<i>Faibles intrants</i>	<i>Conduite classique</i>	<i>Faibles intrants</i>	<i>Conduite classique</i>	<i>Faibles intrants</i>	<i>Conduite classique</i>	<i>Faibles intrants</i>	<i>Conduite classique</i>
	VCU	PI	VCU	PI	VCU	PI	VCU	PI	VCU	PI
Cosmos	102%	109%	101%	/	99%	102%	96%	101%	100%	104%
Zollernspelz	111%	98%	102%	/	109%	98%	96%	101%	102%	101%
Serenite	106%	102%	104%	/	106%	103%	99%	100%	101%	103%
Frankenkorn	95%	90%	100%	/	103%	100%	116%	104%	103%	102%
Badenkronne	106%	105%	97%	/	98%	101%	74%	94%	99%	92%
Convoitise	101%	99%	107%	/	103%	107%	101%	100%	99%	103%
Comburger	94%	104%	92%	/	97%	100%	110%	109%	/	/
Hohenholer	94%	89%	93%	/	92%	90%	113%	109%	/	/

La répartition des rendements obtenus par région nous renseigne sur l’adaptation des variétés aux différents environnements. On peut distinguer 3 groupes de variété. Un premier avec les variétés « passe-partout ». Ce groupe contient les 2 témoins : **Cosmos** et **Zollernspelz** ainsi que les deux dernières variétés issus de notre catalogue national : **Serenité** et **Convoitise**.

Le deuxième groupe se résume à une variété : **Badenkronne**. C’est une variété précoce, courte, à gros potentiel de rendement mais qui semble préférer les sols profonds et ne convient pas pour l’Ardenne. Le troisième groupe est constitué de variétés hautes, sensibles à la verse qui ne conviennent donc pas pour la Hesbaye mais en revanche donne de bons résultats en Ardenne et en Gaume. Il s’agit de **Frankenkorn**, mais peut être également de **Comburger** et **Hohenholer** si les résultats des prochaines saisons confirment cette aptitude.

2. Variétés

Tableau 2.36 – Caractéristiques agronomiques des huit variétés d'épeautre.

Caractères agronomiques (moyenne des sites validés)	Oidium *	Rouille brune *	Rouille jaune *	Verse *	Hauteur (cm)	Précocité à l'épiaison **
Cosmos	6.7	5.7	4.9	7.3	115	6.1
Zollernspelz	6.1	5.3	8.5	8.2	121	5.5
Serenite	6.8	7.4	7.7	7.1	130	7.8
Frankenkorn	5.6	4.3	7.9	5.5	128	5.4
Badenkronne	5.6	4.5	6.8	7.2	114	4.8
Convoitise	7.7	5.8	8.7	6.1	128	6.4
Comburger	4.9	7.0	7.5	5.2	113	5.7
Hohenholer	5.0	8.0	8.1	6.1	124	6.0

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

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

Tableau 2.37 – Caractéristiques technologiques des huit variétés d'épeautre.

Caractères technologiques (moyenne des sites validés)	Poids de 1000 Gr.	Test de Hagberg	Teneur en protéines	Test de Zélény	Teneur en amande	Proportion de grains nus	Alvéografe de Chopin	
	g.	sec.	%	ml.	%	%	W	P/L
Cosmos	44	336	14.3	27	74%	11%	114	0.14
Zollernspelz	53	256	15.0	27	74%	4%	97	0.11
Serenite	49	288	14.6	36	71%	8%	185	0.25
Frankenkorn	49	227	14.6	27	73%	8%	108	0.14
Badenkronne	47	187	13.3	16	72%	6%	59	0.12
Convoitise	42	178	14.1	31	75%	14%	153	0.25
Comburger	54	241	14.8	26	73%	5%	/	/
Hohenholer	54	181	16.0	22	73%	5%	/	/

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

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

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

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

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

Badenkron est une variété purement fourragère à rendement très inconstant. Après avoir obtenu le meilleur rendement en 2015, elle s'est montrée très décevante en 2016. En 2017, ces rendements sont de 105% à Gembloux et 85% en Ardenne et en Gaume. Comme décrit plus haut, c'est une variété qui ne convient pas aux régions plus froides sur sol superficiel.

Après deux ans dans les essais, la variété **Serenite** a été inscrite sur la liste belge en 2015. Cette nouvelle variété est d'une très bonne qualité panifiable. Sa tolérance aux maladies lui permet d'être cultivée en conduite faibles intrants, voire en culture biologique. Ses rendements, sans être parmi les records, sont stables peu importe l'année ou la région de culture.

Convoitise devrait sans surprise être inscrite, dans les prochains jours, sur la liste belge. Elle présente des bons résultats. Ces résistances à la rouille jaune et à l'oïdium sont très efficaces ce qui fait d'elle la variété la plus « verte » du réseau d'essai. Elle jouit également d'une bonne aptitude à la panification. Sa proportion de grains nus est élevée ce qui est un avantage pour la transformation mais un inconvénient pour l'alimentation animale. Sa sensibilité à la verse lorsqu'elle est cultivée sur sol riche devra être contrôlée.

Comburger et **Hohenloher** sont deux variétés très proches provenant du même obtenteur allemand. Au vu de leur morphologie et de leurs caractéristiques, il s'agit vraisemblablement de variétés-sœurs issues du même croisement. Elles sont sensibles à l'oïdium mais tolérantes à la rouille brune. Elles se sont montrées moyennement sensibles à la rouille jaune mais l'année 2017 n'est pas suffisante pour statuer sur cette maladie. Ces 2 variétés sont sensibles à la verse et ne devraient pas être cultivées au nord du sillon Sambre et Meuse.

