

# 1 Froment d'hiver

R. Meza<sup>10</sup>, D. Eylembosch<sup>11</sup>, G. Jacquemin<sup>12</sup>, R. Bacchetta<sup>12</sup>, B. Heens<sup>13</sup>, O. Mahieu<sup>14</sup>, B. Monfort<sup>15</sup>, S. Chavalle<sup>16</sup>, M. De Proft<sup>16</sup>, J-P. Goffart<sup>12</sup>, S. Gofflot<sup>18</sup>, V. Van Remoortel<sup>17</sup>, G. Sinnaeve<sup>18</sup>, et B. Bodson<sup>11</sup>

## **1.1 Résumé de la saison culturale 2015-2016**

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

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

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

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

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

---

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

<sup>11</sup> ULg Gx-ABT – Axe Ingénierie des productions végétales et valorisation – Phytotechnie tempérée

<sup>12</sup> CRA-W - Département productions et filières – Unité stratégies phytotechniques

<sup>13</sup> CPL Végémar – Centre Provincial Liégeois de Productions Végétales et Maraichères – Province de Liège

<sup>14</sup> C.A.R.A.H. asbl. Centre Agronomique de Recherches Appliquées de la Province de Hainaut

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

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

<sup>17</sup> ULg Gx-ABT – Axe Technologie alimentaire – Sciences des aliments et formulation

<sup>18</sup> CRA-W – Département Valorisation des productions – Unité Technologie de la transformation des produits

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

### **1.2 Présentation du réseau et localisation des essais**

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

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

En complément aux essais classiques qui permettent d'évaluer les rendements et les tolérances aux maladies communes, les différents partenaires du réseau organisent des essais spécifiques

dont l'objectif est la caractérisation des variétés par rapport à des critères difficilement observables avec une conduite culturale classique.

Ces essais spécifiques peuvent être répartis en 3 catégories :

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

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

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

La présentation des résultats est subdivisée en trois parties :

- 1) **Résultats du réseau « post-inscription » à conduite classique** avec une sélection de 40 variétés confirmées présentes depuis au moins 2 ans dans le réseau. Pour chacune de ces variétés, les résultats suivants sont communiqués : le rendement annuel avec une indication sur la variabilité entre essais, le rendement pluriannuel et la moyenne des essais, les pertes de rendement en l'absence de protection fongicide et calculée sur 3 années d'essais, la qualité, le comportement face aux maladies et à la cécidomyie orange, les groupes de précocité, le classement selon la sensibilité à la verse et pour un certain nombre de variétés, le rendement en paille.
- 2) **Résultats du réseau « post-inscription » spécifique pour les variétés précoces** avec une sélection de 12 variétés. Pour chacune de ces variétés, les résultats suivants sont communiqués : le rendement pluriannuel et la moyenne des essais, le comportement face aux maladies et le classement selon la verse. Ce réseau permet de mieux juger des caractéristiques des variétés précoces. En effet, dans les essais classiques les variétés précoces n'expriment pas toujours leur plein potentiel car les interventions culturales (fumure, régulateur, protection, récolte) sont décidées sur base de la majorité des variétés qui sont jusqu'à présent des variétés de précocité moyenne. En 2016, trois essais précoces étaient suivis.
- 3) **Liste de 14 variétés recommandées** ayant prouvé leur bon potentiel de rendement et leur qualité au cours des 3 dernières années. Ces 14 variétés sont réparties en 2 groupes. Le premier groupe reprend des variétés répondant aux critères de la production intégrée. Ces variétés doivent notamment avoir démontré un bon comportement à la rouille jaune, à la septoriose et à la verse qui sont les 3 facteurs

susceptibles d'entraîner des traitements supplémentaires par rapport à un traitement unique « dernière feuille-épiaison ». Le second groupe reprend les variétés à rendement élevé et stable sur les 3 dernières années mais nécessitant souvent une protection renforcée suite à l'une ou l'autre faiblesse.

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

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

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

### **1.3.1 Réseau « post-inscription »**

Les résultats du réseau « post-inscription » sont présentés pour 40 variétés confirmées (Tableau 1). Pour les données relatives uniquement à l'année 2016 tels que celles utilisées pour la Figure 1, la variété Anapolis n'est pas représentée ce qui porte à 39 le nombre de variétés. Les semences livrées pour cette variété comportaient une proportion non négligeable de semences d'une autre variété ce qui a conduit au déclassement des parcelles d'Anapolis dans l'ensemble du réseau.

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

Pour l'année 2016, les rendements présentés dans les tableaux suivants ont été mesurés dans les parcelles ayant reçu un traitement anti-verse. Les parcelles d'essais ont également été protégées contre les maladies par deux traitements fongicides au moins.

### **Résultats de la récolte 2016 et observations pluriannuelles**

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

**Smart** (meilleur rendement moyen observé en 2016), **Albert** et **Reflection** ont montré des rendements parmi les plus élevés et des rendements minimums au moins supérieurs à 95% des témoins.

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

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

Le Tableau 2 présente les **résultats pluriannuels de 2014 à 2016** pour les 40 variétés sélectionnées. Les rendements sont exprimés en pourcent par rapport à la moyenne des 3 témoins communs (T).

Ce tableau reprend également la moyenne des essais pour le **poids à l'hectolitre** exprimée en kg/hl. Ce critère dépend de la variété mais aussi des conditions de remplissage du grain, de maturité et de récolte. Il convient de prendre garde de bien rester dans les normes de réception de ce critère car les réfactions diminuent rapidement le revenu de la culture. Choisir une variété à très faible poids à l'hectolitre constitue un risque si l'année est défavorable pour ce paramètre.

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

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

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

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

Le Tableau 3 synthétise le comportement sur plusieurs années des variétés face aux maladies du feuillage et de l'épi ainsi qu'à la verse. Les cotations sont exprimées sur une échelle commune de 1 à 9. Une cote de 9 est plus favorable et est représentée sur fond le plus clair dans le tableau.

Dans une optique de production intégrée et d'économie, le choix raisonné de variétés résistantes à ces différents critères permet de réduire les coûts de protection de la culture.

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

### **Qualité des récoltes**

Le Tableau 4 reprend les paramètres de qualité de 2014 à 2016 et la moyenne des 3 années pour 40 variétés de froment d'hiver: indice de sédimentation de Zélény (ml), teneur en protéines (% de matière sèche), rapport Zélény/protéines.

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

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

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

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

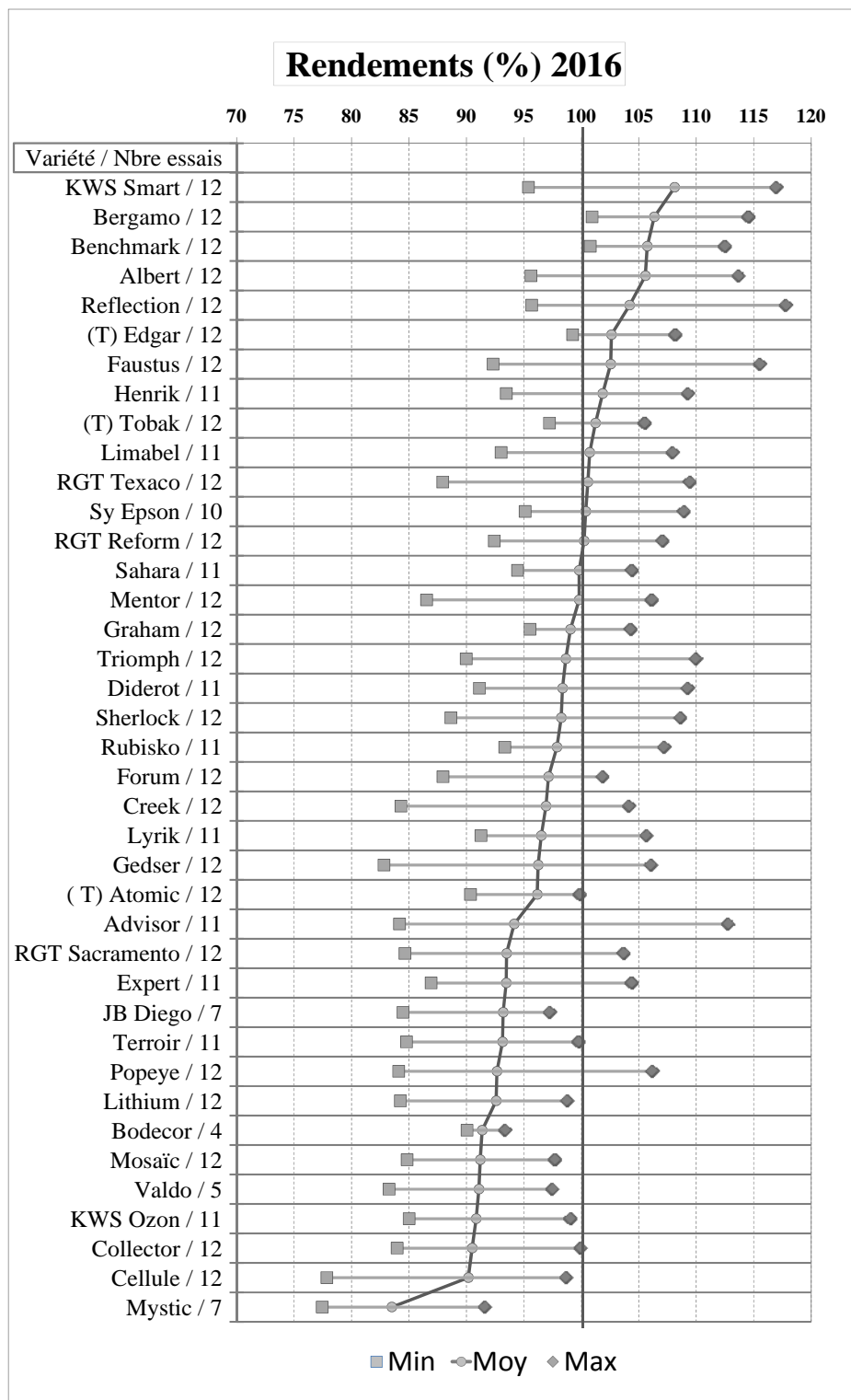
Pour être considéré comme **meunier**, un blé doit remplir 4 critères lors de la livraison:

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

Tableau 1 - Présentation des 40 variétés testées dans le réseau « post-inscription ».

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





**Figure 1 - Régularité des rendements mesurés en 2016 pour 39 variétés de froment d'hiver. Dans chaque site d'essai et pour chaque variété, les données ont été calculées sur base des rendements exprimés par rapport à la moyenne des 3 témoins communs (T). Les rendements relatifs minimum et maximum donnent une idée de la variabilité du rendement de la variété. Plus le trait horizontal est court et plus la variété est régulière. Plus le nombre d'essais est important et plus la valeur moyenne est fiable.**

**Tableau 2 - Résultats pluriannuels de 2014 à 2016 pour 40 variétés de froment d'hiver. Les rendements sont exprimés en pourcent par rapport à la moyenne des 3 témoins communs (T). Le poids à l'hectolitre est exprimé en kg/hl.**

| Variétés               | Moyenne 2016  |      | Moyenne 2015  |      | Moyenne 2014  |         | Moyenne entre 2014 à 2016 |      |
|------------------------|---------------|------|---------------|------|---------------|---------|---------------------------|------|
|                        | Rdt (%)       | PHL  | Rdt (%)       | PHL  | Rdt (%)       | PHL     | Rdt (%)                   | PHL  |
| Advisor                | 94 ***        | 70,6 | 102 !         | 82,5 | - - -         | 95 ***  | 76,5                      |      |
| Albert                 | 106 ***       | 74,3 | 100 !         | 82,6 | - - -         | 105 *** | 78,4                      |      |
| Anapolis               | - - -         | -    | 101 ***       | 80,9 | 103 ***       | 78,4    | 102 ***                   | 79,7 |
| <b>Atomic (T)</b>      | 96 ***        | 72,3 | 100 ***       | 80,7 | 99 ***        | 77,8    | 98 ***                    | 76,9 |
| Benchmark              | 106 ***       | 71,6 | 105 **        | 79,6 | - - -         | 105 *** | 75,6                      |      |
| Bergamo                | 106 ***       | 73,3 | 101 ***       | 80,5 | 100 ***       | 78,0    | 102 ***                   | 77,3 |
| Bodecor                | 91 **         | 73,1 | 92 !          | 82,8 | - - -         | 92      | 77,9                      |      |
| Cellule                | 90 ***        | 70,8 | 101 ***       | 81,8 | 100 ***       | 78,9    | 97 ***                    | 77,2 |
| Collector              | 90 ***        | 69,5 | 98 **         | 77,6 | 102 *         | 77,7    | 94 ***                    | 74,9 |
| Creek                  | 97 ***        | 70,8 | 102 **        | 81,4 | - - -         | 99 ***  | 76,1                      |      |
| Diderot                | 98 ***        | 69,5 | 100 ***       | 80,8 | 97 ***        | 78,1    | 99 ***                    | 76,2 |
| <b>Edgar (T)</b>       | 103 ***       | 72,8 | 98 ***        | 80,6 | 99 ***        | 79,0    | 100 ***                   | 77,4 |
| Expert                 | 93 ***        | 68,8 | 97 ***        | 79,5 | 102 ***       | 77,0    | 97 ***                    | 75,1 |
| Faustus                | 103 ***       | 73,3 | 100 ***       | 81,0 | - - -         | 101 *** | 77,1                      |      |
| Forum                  | 97 ***        | 72,0 | 99 ***        | 80,4 | 97 ***        | 77,8    | 98 ***                    | 76,7 |
| Gedser                 | 96 ***        | 69,5 | 101 ***       | 80,1 | 101 !         | 77,7    | 99 ***                    | 75,8 |
| Graham                 | 99 ***        | 69,4 | 101 ***       | 78,2 | 103 **        | 76,3    | 101 ***                   | 74,6 |
| Henrik                 | 102 ***       | 71,3 | 97 ***        | 77,2 | 100 ***       | 77,5    | 100 ***                   | 75,3 |
| JB Diego               | 93 **         | 70,0 | 99 ***        | 79,0 | 103 **        | 77,8    | 99 ***                    | 75,6 |
| KWS Ozon               | 91 ***        | 72,1 | 99 ***        | 81,9 | 97 ***        | 79,9    | 96 ***                    | 78,0 |
| KWS Smart              | 108 ***       | 73,6 | 97 **         | 79,3 | - - -         | 104 *** | 76,4                      |      |
| Limabel                | 101 ***       | 70,8 | 98 ***        | 80,1 | 97 **         | 78,2    | 99 ***                    | 76,4 |
| Lithium                | 93 ***        | 69,1 | 101 ***       | 79,0 | 101 **        | 77,4    | 97 ***                    | 75,2 |
| Lyrik                  | 97 ***        | 71,7 | 102 ***       | 79,9 | 98 ***        | 77,4    | 99 ***                    | 76,3 |
| Mentor                 | 100 ***       | 74,6 | 98 ***        | 82,2 | 98 ***        | 79,9    | 99 ***                    | 78,9 |
| Mosaic                 | 91 ***        | 67,9 | 102 ***       | 78,2 | - - -         | 97 ***  | 73,1                      |      |
| Mystic                 | 83 **         | 67,7 | 99 **         | 80,7 | - - -         | 91 ***  | 74,2                      |      |
| Popeye                 | 93 ***        | 68,8 | 97 !          | 81,1 | - - -         | 93 ***  | 75,0                      |      |
| Reflection             | 104 ***       | 70,3 | 104 ***       | 78,6 | 106 **        | 76,0    | 104 ***                   | 75,0 |
| RGT Reform             | 100 ***       | 75,9 | 99 ***        | 82,2 | 100 ***       | 80,0    | 100 ***                   | 79,3 |
| RGT Sacramento         | 93 ***        | 70,8 | 102 ***       | 79,7 | 100 *         | 78,9    | 98 ***                    | 76,4 |
| RGT Texaco             | 101 ***       | 69,8 | 99 **         | 79,0 | - - -         | 100 *** | 74,4                      |      |
| Rubisko                | 98 ***        | 69,6 | 101 ***       | 78,6 | 95 ***        | 74,5    | 98 ***                    | 74,2 |
| Sahara                 | 100 ***       | 71,9 | 97 ***        | 80,0 | 98 ***        | 77,8    | 98 ***                    | 76,5 |
| Sherlock               | 98 ***        | 72,0 | 97 **         | 81,3 | - - -         | 98 ***  | 76,6                      |      |
| Sy Epson               | 100 ***       | 69,5 | 99 ***        | 78,3 | 97 ***        | 75,6    | 99 ***                    | 74,5 |
| Terroir                | 93 ***        | 69,2 | 101 ***       | 79,3 | 103 ***       | 77,0    | 99 ***                    | 75,2 |
| <b>Tobak (T)</b>       | 101 ***       | 69,8 | 102 ***       | 80,1 | 101 ***       | 77,1    | 102 ***                   | 75,7 |
| Triumph                | 99 ***        | 70,6 | 100 ***       | 79,0 | 103 **        | 76,7    | 100 ***                   | 75,5 |
| Valdo                  | 91 **         | 73,1 | 97 **         | 79,9 | 98 *          | 78,4    | 95 ***                    | 77,1 |
| <b>Témoins (kg/ha)</b> |               |      |               |      |               |         |                           |      |
| Minima                 | <b>6 607</b>  | 68   | <b>10 461</b> | 78   | <b>11 072</b> | 71      |                           |      |
| Moyenne                | <b>8 674</b>  | 72   | <b>13 175</b> | 80   | <b>12 373</b> | 78      |                           |      |
| Maxima                 | <b>11 212</b> | 73   | <b>16 046</b> | 83   | <b>13 347</b> | 82      |                           |      |

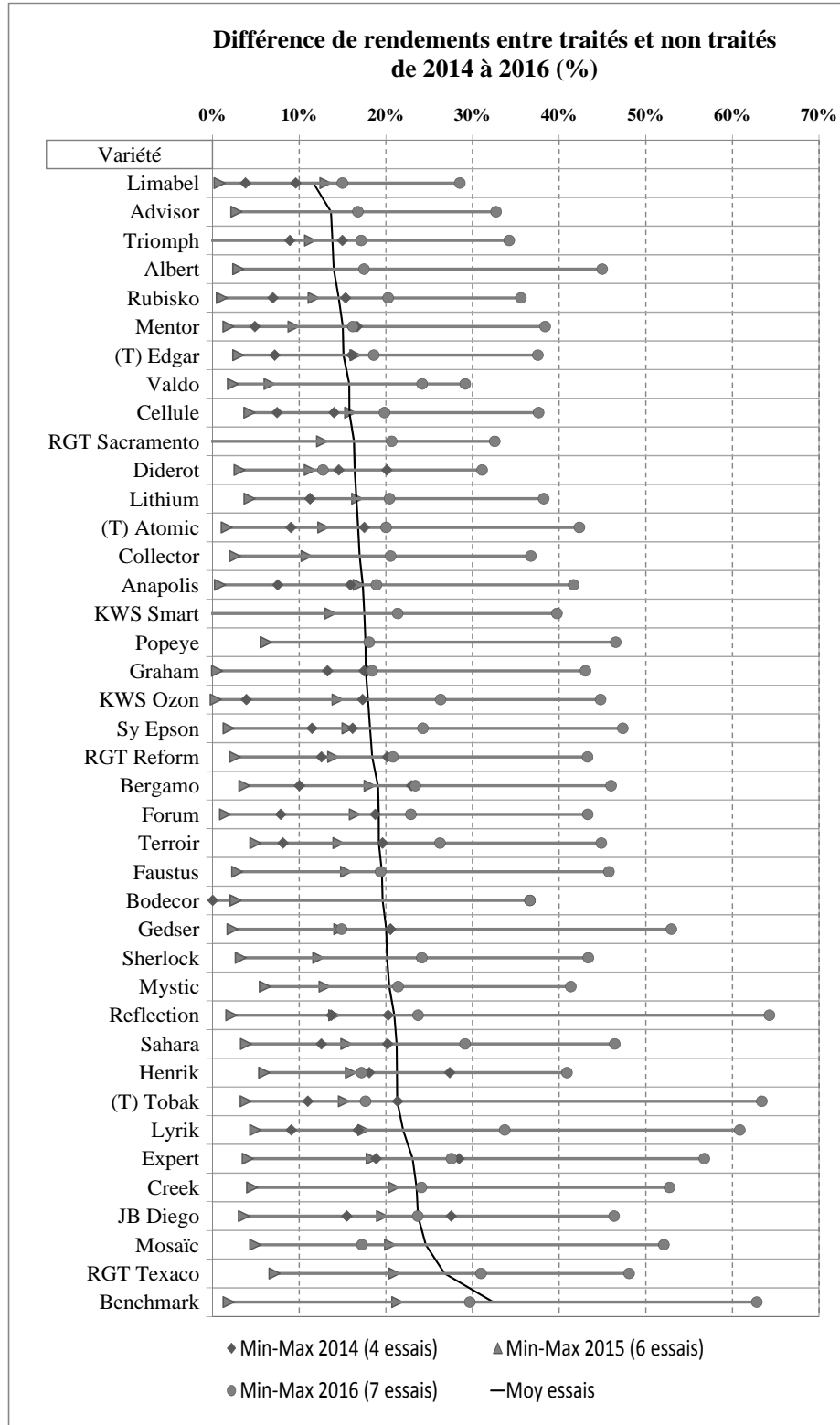
T = témoins

! = moins de 3 situations

\*\* = 5 situations minimum

\* = 3 situations minimum

\*\*\* = 10 situations minimum



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

**Tableau 3 - Comportement des 40 variétés de froment d'hiver face aux maladies du feuillage et de l'épi ainsi qu'à la verse. Cotations basées sur des observations pluriannuelles (moyenne sur 3 ans) et exprimées sur une échelle de 1 à 9 sur laquelle une cote de 9 est la plus favorable. Résistance vis-à-vis de la cécidomyie orange.**

| Variétés          | Rouille brune |     | Septoriose |     | Rouille jaune |     | Fusariose de feuilles |   | Fusariose de l'épi |     | Verse |    | Cécidomyie orange |
|-------------------|---------------|-----|------------|-----|---------------|-----|-----------------------|---|--------------------|-----|-------|----|-------------------|
|                   |               |     |            |     |               |     |                       |   |                    |     |       |    |                   |
| Advisor           | 7,3           | **  | 5,7        | **  | 8,6           | *** | 7,8                   | * | 3,3                | *** | 5,6   | *  | Sensible          |
| Albert            | 6,8           | *** | 7,4        | *** | 8,3           | *** | 6,3                   | * | 5,9                | *** | 7,6   | *  | Sensible          |
| Anapolis          | 6,7           | *** | 6,0        | *** | 8,7           | *** | 7,5                   | ! | 5,7                | *** | 8,7   | ** | Sensible          |
| <b>Atomic (T)</b> | 8,0           | *** | 6,0        | *** | 5,7           | *** | 6,5                   | * | 5,5                | *** | 8,3   | ** | Sensible          |
| Benchmark         | 5,9           | **  | 5,7        | **  | 4,6           | *** | -                     | - | 5,0                | *** | 8,0   | *  | Sensible          |
| Bergamo           | 7,0           | *** | 6,0        | *** | 7,5           | *** | 6,0                   | * | 6,3                | *** | 8,2   | ** | Sensible          |
| Bodecor           | 7,4           | *** | 6,8        | **  | 8,6           | *** | 6,5                   | * | 5,8                | **  | 8,8   | !  | <b>Résistante</b> |
| Cellule           | 6,1           | *** | 6,9        | *** | 8,2           | *** | 4,9                   | * | 2,7                | *** | 8,4   | ** | Sensible          |
| Collector         | 6,0           | *** | 6,3        | *** | 8,1           | *** | 6,3                   | * | 4,5                | *** | 8,7   | ** | Sensible          |
| Creek             | 4,7           | *** | 5,5        | *** | 7,7           | *** | 3,5                   | * | 3,5                | *** | 7,2   | *  | Sensible          |
| Diderot           | 7,6           | *** | 6,1        | *** | 6,9           | *** | 5,3                   | * | 4,9                | *** | 8,2   | ** | Sensible          |
| <b>Edgar (T)</b>  | 6,6           | *** | 6,7        | *** | 8,6           | *** | 4,0                   | * | 6,2                | *** | 9,0   | ** | Sensible          |
| Expert            | 5,6           | *** | 5,4        | *** | 6,2           | *** | 4,4                   | * | 3,7                | *** | 8,0   | ** | Sensible          |
| Faustus           | 6,0           | *** | 6,6        | *** | 8,2           | *** | 5,9                   | * | 4,8                | *** | 8,2   | *  | Sensible          |
| Forum             | 5,5           | *** | 6,8        | *** | 8,4           | *** | 6,9                   | * | 5,7                | *** | 8,0   | ** | Sensible          |
| Gedser            | 5,1           | *** | 6,4        | *** | 7,3           | *** | 5,8                   | * | 4,5                | *** | 8,3   | *  | Sensible          |
| Graham            | 6,2           | *** | 5,9        | *** | 8,5           | *** | 5,8                   | * | 5,2                | *** | 8,7   | ** | Sensible          |
| Henrik            | 7,0           | *** | 5,4        | *** | 8,1           | *** | 6,3                   | * | 5,8                | *** | 8,3   | ** | Sensible          |
| JB Diego          | 6,3           | *** | 5,1        | *** | 7,1           | *** | 6,6                   | * | 5,0                | **  | 9,0   | *  | Sensible          |
| KWS Ozon          | 6,4           | *** | 5,9        | *** | 7,7           | *** | 6,1                   | * | 4,3                | *** | 8,3   | ** | Sensible          |
| KWS Smart         | 7,6           | *** | 6,1        | *** | 8,0           | *** | 7,8                   | * | 7,2                | *** | 8,1   | *  | <b>Résistante</b> |
| Limabel           | 8,9           | *** | 6,5        | *** | 8,3           | *** | 7,5                   | * | 5,8                | *** | 7,3   | ** | Sensible          |
| Lithium           | 8,9           | *** | 5,7        | *** | 7,3           | *** | 4,8                   | ! | 3,5                | *** | 8,1   | ** | Sensible          |
| Lyrik             | 8,0           | *** | 6,1        | *** | 5,2           | *** | 5,5                   | ! | 5,4                | *** | 8,0   | ** | <b>Résistante</b> |
| Mentor            | 7,5           | *** | 6,6        | *** | 8,1           | *** | 6,8                   | * | 5,7                | *** | 8,2   | ** | Sensible          |
| Mosaïc            | 6,0           | *** | 5,1        | *** | 8,0           | *** | 6,2                   | * | 2,5                | *** | 8,8   | *  | Sensible          |
| Mystic            | 8,8           | **  | 6,1        | *** | 8,7           | *** | 4,5                   | ! | 4,8                | **  | 7,9   | *  | Sensible          |
| Popeye            | 6,3           | **  | 6,8        | *** | 8,3           | **  | 7,2                   | * | 4,5                | *** | 8,2   | *  | <b>Résistante</b> |
| Reflection        | 8,8           | *** | 5,9        | *** | 5,9           | *** | 5,7                   | * | 4,7                | *** | 9,0   | ** | <b>Résistante</b> |
| RGT Reform        | 7,9           | *** | 5,9        | *** | 5,8           | *** | 6,2                   | * | 6,3                | *** | 8,3   | ** | Sensible          |
| RGT Sacramento    | 7,7           | *** | 5,4        | *** | 8,0           | *** | 6,8                   | * | 4,0                | *** | 8,3   | ** | Sensible          |
| RGT Texaco        | 5,7           | *** | 4,8        | *** | 5,6           | *** | 5,5                   | * | 4,7                | *** | 7,8   | *  | Sensible          |
| Rubisko           | 8,8           | *** | 5,6        | *** | 7,9           | *** | 6,3                   | * | 4,5                | *** | 8,5   | ** | <b>Résistante</b> |
| Sahara            | 8,1           | *** | 6,1        | *** | 7,9           | *** | 7,8                   | * | 6,7                | *** | 9,0   | ** | Sensible          |
| Sherlock          | 8,9           | *** | 5,8        | *** | 8,7           | *** | 7,7                   | * | 4,5                | *** | 8,5   | *  | <b>Résistante</b> |
| Sy Epson          | 7,4           | *** | 6,3        | *** | 7,7           | *** | 6,1                   | * | 5,6                | *** | 9,0   | ** | <b>Résistante</b> |
| Terroir           | 7,6           | *** | 4,8        | *** | 8,5           | *** | 7,5                   | * | 3,6                | *** | 8,9   | ** | Sensible          |
| <b>Tobak (T)</b>  | 4,2           | *** | 6,0        | *** | 8,8           | *** | 4,4                   | * | 5,1                | *** | 7,4   | ** | <b>Résistante</b> |
| Triumph           | 7,7           | *** | 5,6        | *** | 8,6           | *** | 5,8                   | * | 4,2                | *** | 8,9   | ** | Sensible          |
| Valdo             | 7,2           | *** | 6,4        | *** | 8,2           | *** | 7,5                   | * | 5,5                | **  | 7,5   | *  | Sensible          |

T = témoins

! = moins de 3 situations

\*\* = 5 situations minimum

\* = 3 situations minimum

\*\*\* = 10 situations minimum

## 2. Variétés

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

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

T = témoins

! = moins de 3 situations

\*\* = 5 situations minimum

\* = 3 situations minimum

\*\*\* = 10 situations minimum

### Précocité des variétés dans le réseau post-inscription

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

La cote de la **précocité à l'épiaison** traduit le nombre de jours séparant l'épiaison d'une variété par rapport à la variété la plus précoce. La **précocité à la maturité** est quant à elle basée sur l'observation du jaunissement du col de l'épi et de l'humidité à la récolte et traduit la rapidité à laquelle une variété est bonne à battre.

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

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

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

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

Les **variétés précoces et tardives** permettent, surtout quand la superficie du froment est importante, d'étaler les travaux de récolte du grain et de la paille. En outre, les variétés précoces sont plus productives sur des sols à faible rétention en eau (sol filtrant, sablonneux, schisteux, ...) comme c'est notamment le cas dans le Condroz possédant des terres peu profondes. Les variétés tardives sont généralement à plus haut potentiel de rendement mais les récoltes peuvent être rendues difficiles lors des mois d'août pluvieux.

### Dates de semis

Un essai spécifique est mis en place chaque année à Lonzée afin d'évaluer l'adaptation des variétés à la date de semis. Trois dates de semis sont comparées (mi-octobre, mi-novembre et mi-décembre) avec 3 niveaux de protection fongicide (0, 1 ou 2 fongicides). Les densités de semis sont adaptées à la date d'implantation. Les résultats de l'année 2016 sont présentés en quintaux par hectare dans le Tableau 5.

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

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

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

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

0 F : Sans protection fongicide

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

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



**Résistance à la verse**

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

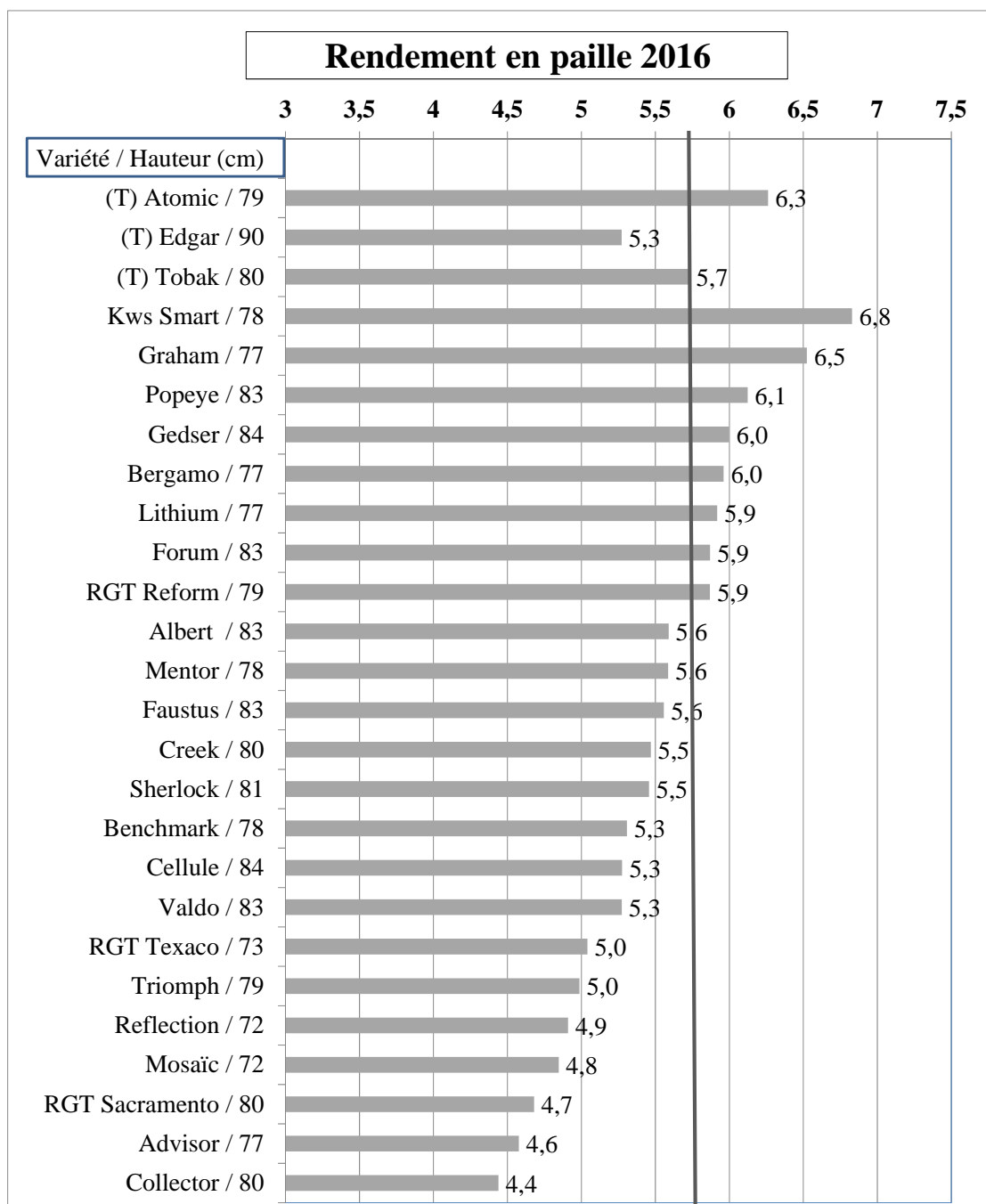
La Figure 5 présente un classement des variétés en fonction de leur résistance à la verse observée sur plusieurs années et ramenée à une échelle allant de 1 à 9. Une cote de 9 correspond à une bonne résistance à la verse. Les variétés en italique ne sont basées que sur un faible nombre d'observations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

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

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

### Rendement en paille

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



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

### 1.3.2 Réseau « variétés précoces »

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

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

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

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

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

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

### Rendements annuels et pluriannuels

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

### Tolérance aux maladies

Le Tableau 8 résume le comportement des variétés précoces face aux maladies du feuillage et de l'épi ainsi qu'à la verse. La cotation est exprimée sur une échelle de 1 à 9. La cote de 9 est la plus favorable.

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

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

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

**Tableau 8 - Comportement des 12 variétés de froment d'hiver face aux maladies du feuillage et de l'épi ainsi qu'à la verse. Cotation exprimée sur une échelle de 1 à 9. La cote de 9 est la plus favorable.**

| Variétés<br>(T) = témoins | Septoriose | Rouille<br>brune | Rouille<br>jaune | Fusariose<br>du feuillage | Fusariose<br>de l'épi | Verse |
|---------------------------|------------|------------------|------------------|---------------------------|-----------------------|-------|
| Addict                    | 5,6 **     | 8,7 *            | 4,6 **           | 6,0 !                     | 4,5 *                 | 7,8 * |
| Advisor                   | 4,7 *      | 6,5 !            | 8,2 *            | 8,0 !                     | 4,7 *                 | 1,8 ! |
| Altamont                  | 5,9 *      | 8,2 !            | 9,0 *            | 7,0 !                     | 6,9 *                 | 9,0 ! |
| Auckland                  | 4,0 **     | 5,7 *            | 8,2 **           | 4,5 !                     | 4,4 *                 | 4,9 ! |
| <b>Boregar (T)</b>        | 5,3 **     | 4,0 **           | 6,6 **           | 3,5 !                     | 6,0 *                 | 6,9 * |
| Diderot                   | 5,3 *      | 9,0 !            | 7,6 *            | 4,0 !                     | 5,8 *                 | 7,6 ! |
| Fructidor                 | 5,8 *      | 8,5 !            | 8,8 *            | 6,0 !                     | 4,7 *                 | 7,2 ! |
| <b>Grapeli (T)</b>        | 5,8 **     | 7,8 *            | 6,7 **           | 6,0 !                     | 6,3 *                 | 6,3 * |
| RGT Mondio                | 5,6 **     | 8,2 *            | 8,7 **           | 7,0 !                     | 4,7 *                 | 6,1 ! |
| RGT Sacramento            | 4,1 **     | 6,9 *            | 8,1 **           | 7,5 !                     | 5,2 *                 | 8,7 ! |
| Sofolk                    | 5,8 **     | 8,5 *            | 8,4 **           | 7,0 !                     | 5,3 *                 | 7,5 ! |
| <b>Valdo (T)</b>          | 5,4 **     | 7,8 **           | 8,6 **           | 7,0 !                     | 5,7 *                 | 7,2 * |

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

### 1.3.3 Liste des variétés recommandées et leurs caractéristiques

Sur base des résultats observés en 2016 et au cours des 2 années précédentes, les principales caractéristiques des variétés recommandées sont données ci-après.

**La liste des variétés recommandées est scindée en deux groupes :**

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

| Liste des variétés recommandées 2016        |         |          |            |                           |         |                          |
|---|---------|----------|------------|---------------------------|---------|--------------------------|
| <b>Groupe</b><br>« Production intégrée »    | Albert  | Anapolis | Bergamo    | Edgar                     | Faustus | <small>KWS</small> Smart |
|   | Limabel | Mentor   |            |                           |         |                          |
| <b>Groupe</b><br>« Surveillance renforcée » | Graham  | Henrik   | Reflection | <small>RGT</small> Reform | Tobak   | Triumph                  |

- **Caractéristiques variétales**

Le Tableau 9 reprend, pour les variétés recommandées, les résultats moyens calculés sur la période 2014-2016 des rendements exprimés en pourcent des témoins (Atomic, Edgar et Tobak), avec ou sans une protection fongicide. Ce tableau contient également les poids à l'hectolitre, l'appréciation des rendements en paille et de la précocité à la maturité.

**Tableau 9 - Caractéristiques variétales pour les variétés recommandées en 2016.**

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

+ : Très bon  
 m : bon à moyen  
 - : faible  
 ND : Non disponible

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

• **Adaptation à la date de semis**

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

Le Tableau 10 donne, pour les variétés recommandées et sur base de 3 années d'essais, une appréciation de l'adaptation aux 3 dates de semis par rapport aux résultats des témoins. Il permet donc de choisir, selon la date de semis, la variété qui a le meilleur de rendement et, pour une variété donnée, permet de choisir la meilleure date de semis.

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

|   | Variétés   | Semis      |             |             |
|---|------------|------------|-------------|-------------|
|   |            | Mi-octobre | Mi-novembre | Mi-décembre |
| Groupe<br>« Production<br>intégrée »    | Albert     | --         | ++          | ++          |
|   | Anapolis   | ++         | +           | +           |
|   | Bergamo    | ++         | +           | +           |
|   | Edgar      | ++         | OK          | --          |
|   | Faustus    | -          | ++          | OK          |
|   | Kws Smart  | ++         | ++          | ++          |
|   | Limabel    | -          | --          | ++          |
|   | Mentor     | OK         | OK          | OK          |
| Groupe<br>« Surveillance<br>renforcée » | Graham     | OK         | OK          | OK          |
|   | Henrik     | --         | -           | ++          |
|   | Reflection | OK         | ++          | ++          |
|   | RGT Reform | +          | -           | OK          |
|   | Tobak      | +          | ++          | OK          |
|   | Triumph    | OK         | OK          | -           |

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

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

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

Exemples de choix :

**Stabilité des rendements :**

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

**Adaptation à la date de semis :**

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

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

Le Tableau 11 synthétise, pour la liste des variétés recommandées, les cotations de tolérance variétale aux maladies, de résistance à la verse et de résistance à la cécidomyie orange. Pour les maladies et la verse, la cotation est exprimée sur une échelle de 1 à 9, une cote de 9 correspondant à la tolérance la plus élevée.

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

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

S = sensible

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

***Une surveillance de chaque parcelle reste indispensable.***



### 1.4 Résultats des nouvelles variétés

Durant la saison 2015-2016, les différents partenaires ont testé 19 nouvelles variétés en froment d'hiver. Dans chaque site d'essai et pour chaque variété, les données ont été calculées sur base des rendements exprimés par rapport à la moyenne des 3 témoins communs (T). Les résultats proviennent des essais conduits avec une double protection fongicide.

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

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

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

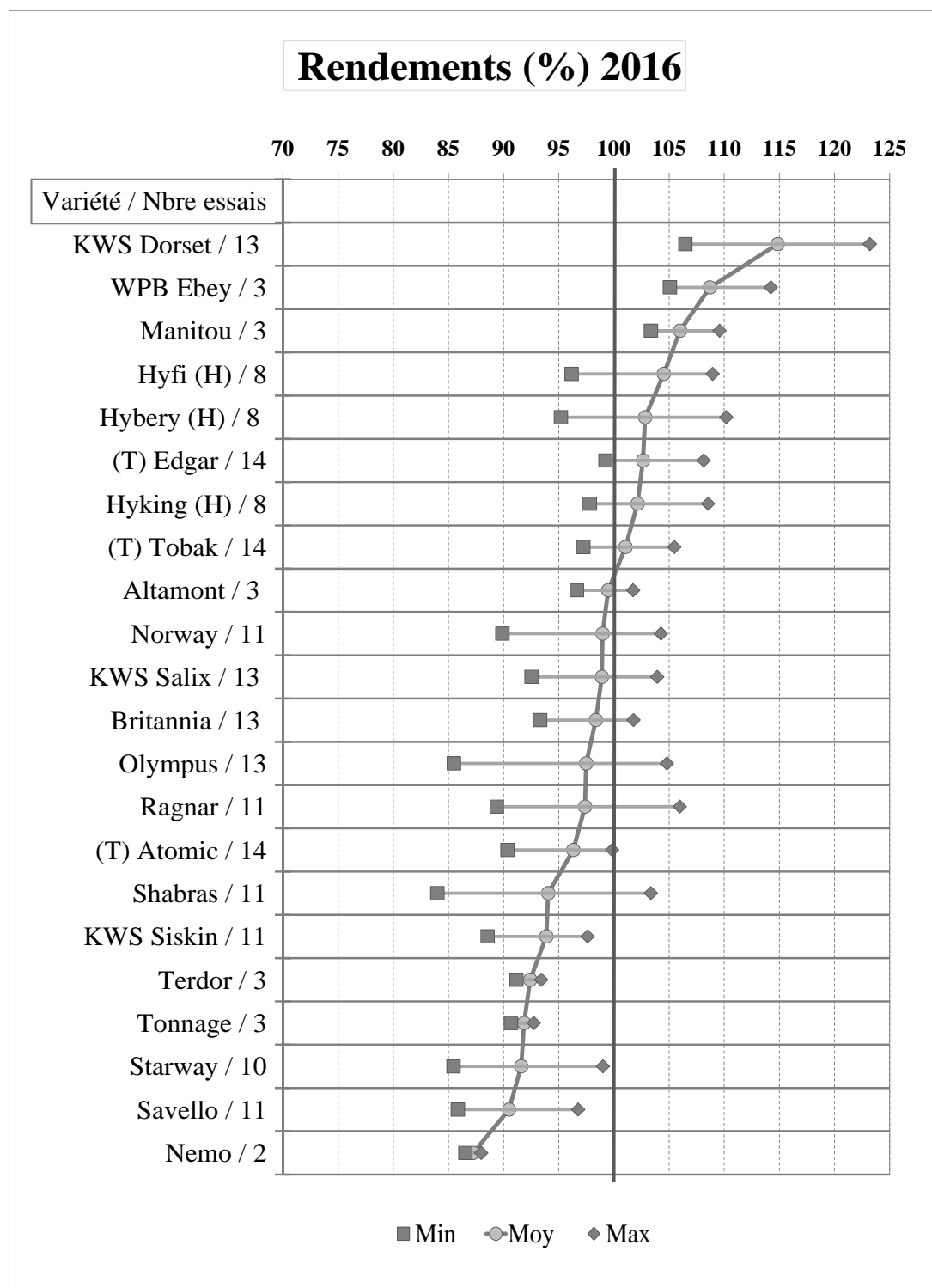


Figure 7 - Rendements mesurés en 2016 pour les nouvelles variétés de froment d'hiver. Dans chaque essai et pour chaque variété, les données ont été calculées sur base des rendements exprimés par rapport à la moyenne des 3 témoins communs (T). Les rendements relatifs minimum et maximum donnent une idée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

## 2. Variétés

**Tableau 13 - Comportement des nouvelles variétés de froment d'hiver face aux maladies du feuillage et de l'épi ainsi qu'à la verse. Cotation pluriannuelle exprimée sur une échelle de 1 à 9. La cote de 9 est la plus favorable. Résistance vis-à-vis de la cécidomyie orange.**

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

T = témoins

! = moins de 3 situations

\*\* = 5 situations minimum

\* = 3 situations minimum

\*\*\* = 10 situations minimum

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

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

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

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

**Tableau 14 - Paramètres de qualité pour les nouvelles variétés de froment d'hiver : poids à l'hectolitre (kg/hl), teneur en protéines (% de matière sèche), indice de sédimentation de Zélény (ml), rapport Zélény/protéines.**

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

! = moins de 3 situations

\*\* = 5 situations minimum

H = Hybride

\* = 3 situations minimum

\*\*\* = 10 situations minimum

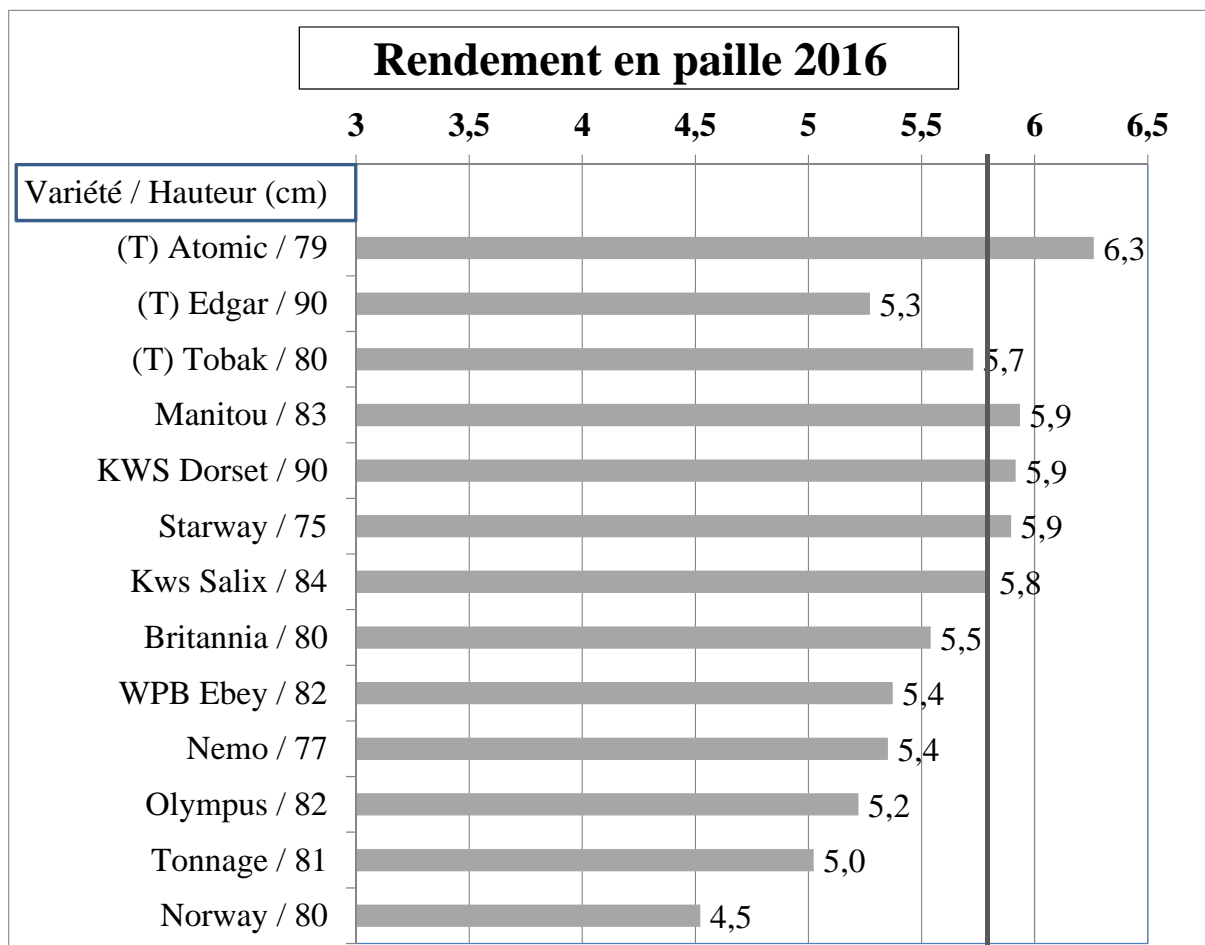


Figure 10 - Rendements en paille (en T/ha de M.S.) et hauteurs (en cm) mesurées pour les nouvelles variétés.

### 1.5 Clés pour un choix judicieux des variétés

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

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

- **Assurer le rendement**

Pour atteindre cet objectif, il faut prendre en compte :

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

- **Limiter les risques**

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

- **Assurer les débouchés**

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

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