

Techniques culturales betteravières

PVBC - PROGRAMME VULGARISATION BETTERAVE CHICORÉE, DANS LE CADRE DES CENTRES PILOTES

Rubrique rédigée et présentée sous la responsabilité de l'IRBAB, J.-P. Vandergeten, Directeur de l'IRBAB, avec le soutien du Service public de Wallonie.

Bilan de l'année betteravière 2015 : Nouveau record de production (14,8 t sucre/ha), malgré les nouvelles difficultés phytotechniques à craindre pour l'avenir

Guy LEGRAND, André WAUTERS, Barbara MANDERYCK (IRBAB asbl - KBIVB vzw)

Résumé: Les faits marquants de l'année betteravière 2015 (en gras: les difficultés phytotechniques à craindre pour l'avenir):

- Des températures mensuelles normales, mais nettement plus élevées en novembre et en décembre surtout.
- Une période de semis coupée en deux suite à des passages orageux et s'étalant donc sur deux période, entre le 10/03 et le 22/03, et entre le 10/04 et le 27/04.
- Une date de semis-50 (moitié de la superficie semée) relativement précoce (30 mars).
- Environ 850 ha de ressemis, suite aux passages orageux qui ont provoqué un fort encroulement de la surface du sol dans les semis de mars.
- Un développement normal de la végétation, quoique un peu freiné par la fraîcheur du mois d'avril et de mai.
- **Une faible présence du mildiou (*Peronospora farinosa*, fort présent en 2014), grâce à la protection fongicide incorporée, en 2015, dans les enrobages de graines.**
- **Une présence importante et répétitive de montées (latérales), en fonction de la génétique de certaines variétés, dans de nombreux champs semés en mars.**
- **Une présence très précoce de l'oïdium, de la cercosporiose et de la rouille, dès le début juillet. La cercosporiose est par la suite restée peu présente.** La rouille est restée fort présente dans les champs non traités ou traités sans tenir compte des avertissements de l'IRBAB. Certaines variétés ont remarquablement exprimé leur tolérance à la rouille.
- Des conditions de récolte bonnes à très bonnes pendant quasi toute la campagne, avec un rendement racines record dès le début de la campagne.
- Une très faible masse foliaire en fin de saison, ce qui est favorable à une teneur en sucre élevée.
- **Une présence confirmée d'une souche agressive de la rhizomanie (variant « AYPR ») qui contourne la résistance actuelle (dite « rz1 ») dans une zone restreinte du Hainaut.**
- **De fréquentes attaques de rhizoctone violet, observées en fin de saison au moment de l'arrachage et dans les livraisons de betteraves.**
- **De nombreux tas de betteraves confectionnés trop tôt par rapport à une date de livraison tardive, entraînant le développement de pourritures de conservation. Ce développement de pourritures en silo s'est accru suite aux températures anormalement élevées de novembre et de décembre.**
- **Une absence totale de réelle période de gel en novembre et décembre (comme observé depuis 5 années consécutives, soit depuis 2011). En décembre 2015, les températures anormalement très élevées ont été néfastes à la qualité des betteraves conservées à long terme.**
- Un rendement racines national très élevé, établi à 82,35 t/ha.
- Une teneur en sucre de 18,02 % (moyenne nationale), évoluant favorablement jusqu'au début décembre.
- Un rendement sucre national record établi à 14,84 t/ha, légèrement plus haut que le précédent record de 2014 (14,73 t/ha), et plus élevé que les précédents records (2011: 14,43 t/ha; 2009: 14,39 t/ha).

1. Aperçu climatique

L'année climatologique 2015 (Tableau 1) peut être caractérisée par:

- des températures moyennes mensuelles dans la norme, mais très élevées en novembre et en décembre surtout, élevées en août et fraîches en septembre et octobre (Figure 1),
- une pluviométrie déficitaire tout au long de l'année, sauf en janvier et en novembre (Figures 2 et 3),
- un ensoleillement moyen normal, mais un peu plus élevé en avril, juin et août.

Alors qu'elle a été considérée comme ayant été particulièrement chaude et sèche dans certaines régions betteravières européennes, l'année 2015 est considérée en Belgique comme une année « normale » dans son ensemble (2014 a été considérée comme chaude et humide).

L'année climatologique 2015 a été également marquée (mais moins qu'en 2014) par de nombreux orages, accompagnés quelque fois de phénomènes tornadiques (vents de plus de 135 km/h) ou de grêlons dévastateurs.

L'hiver 2014/2015 a connu 34 jours de gel à Uccle (norme: 33,5 jours), à l'inverse de l'hiver 2013/2014 qui a connu une absence quasi-totale de gel et une non destruction naturelle des engrais verts gélifs. Toutefois, les pluies abondantes de janvier 2015 (123,9 mm à Uccle; norme 76,1 mm) ont pénalisé les labours de printemps d'autant que ces terres ont souvent été marquées par l'absence de réels gels hivernaux depuis plusieurs années consécutives. Ces terres présentent un

tassement progressif des couches superficielles, ce qui entraîne la remontée de blocs de terre trop humide lors de labours de printemps trop profonds. Les labours d'automne se comportent beaucoup mieux à ce point de vue.

Le printemps 2015 a connu des températures normales et moins de pluies que la norme ($\pm 1/3$ en moins).

L'été 2015 a connu de fréquentes périodes caniculaires et orageuses, mais également moins de pluies que la norme ($\pm 1/3$ en moins) (Figure 3).

Les deux premiers mois d'automne (septembre, octobre) ont été plus froids et plus secs que la norme. Par contre, le mois de novembre a été exceptionnellement chaud (plus chaud qu'en 2014) et fort pluvieux. Le mois de décembre a pulvérisé tous les records de température avec une température moyenne de 9,6°C à Uccle (norme : 3,9°C).

Les caractéristiques des 12 mois de 2015 sont reprises dans le tableau ci-après.

Janvier	Températures normales, très pluvieux et humide, temps plus hivernal dans la seconde moitié du mois
Février	Températures, pluviométrie et ensoleillement dans la norme, quelques gelées nocturnes
Mars	Froid en général, sec puis fort pluvieux pendant la dernière décade
Avril	Très sec, très ensoleillé
Mai	Un peu frais (surtout la nuit) et instable, gros orages
Juin	Parfois très chaud (>30°C), très ensoleillé, sec, mais gros orages (avec grêlons dévastateurs) selon les régions
Juillet	Première décade caniculaire, très sec dans l'ensemble avec des variations très contrastées de température
Août	Plus chaud que la norme, fréquentes périodes caniculaires pendant tout le mois, très ensoleillé, nombreux passages orageux
Septembre	Froid, peu pluvieux, gros orages accompagnés de tornades
Octobre	Froid, sec
Novembre	Exceptionnellement chaud, fort pluvieux, quelques faibles gelées nocturnes au milieu du mois
Décembre	Très exceptionnellement chaud, presque aussi chaud qu'un mois d'avril Record absolu des températures minimale, moyenne et maximale : température moyenne : 9,6°C à Uccle (norme : 3,9°C).

Tableau 1. Résumé de l'année climatologique 2015, à Uccle (source: IRM)

De façon globale, la période de végétation des betteraves, soit d'avril à octobre, a connu à Uccle, en 2015:

- une température moyenne de 14,6°C (soit 3.122 degrés jours) (norme: 14,6°C, soit 3.125 degrés jours). Pour rappel, les années 2009 et 2011 avaient connu pour cette même période une température moyenne de +1°C plus élevée que la norme. À l'inverse de 2014, les températures moyennes de septembre et octobre ont été plus fraîches de -1°C en 2015.
- 344 mm de précipitations (norme : 486 mm), avec un déficit pour quasi tous ces mois (sauf en mai et en août où la pluviométrie a été normale),
- 1.340 heures d'ensoleillement (norme: 1.184 heures), avec un ensoleillement plus important en avril, juin et août.

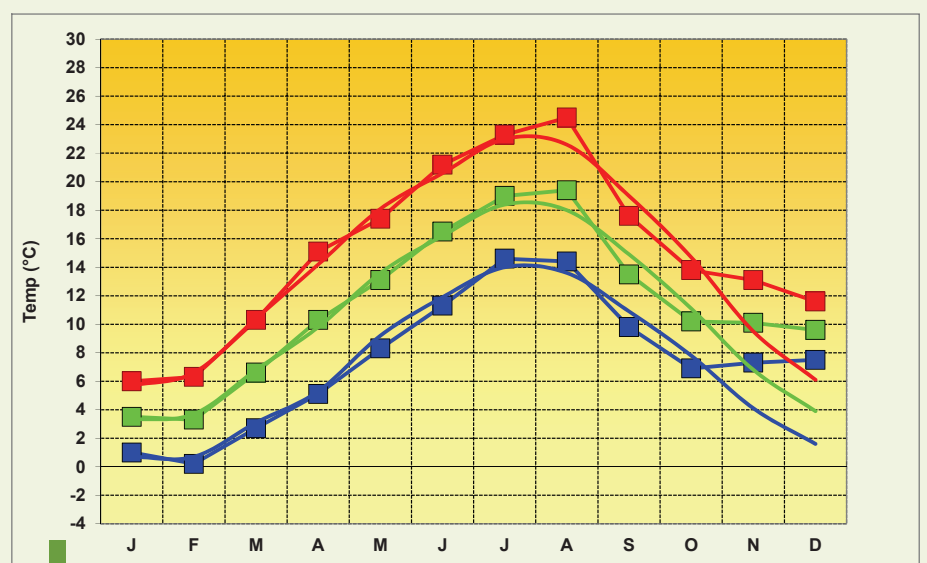


Figure 1. Évolution des températures mensuelles maximales (en rouge), moyennes (en vert) et minimales (en bleu) en 2015 et normes des températures (courbes lissées) à Uccle (source : IRM)

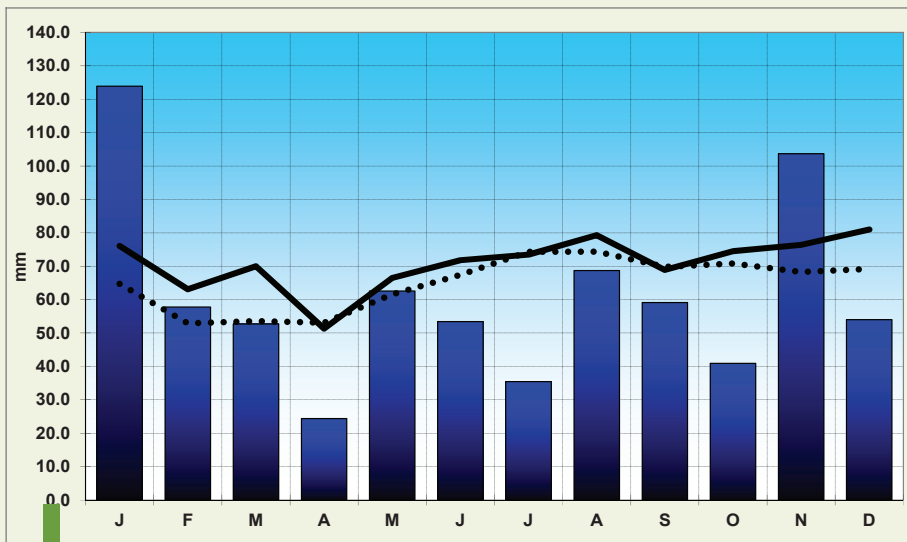


Figure 2. Évolution de la pluviométrie mensuelle en 2015 (histogrammes en bleu) et norme de pluviométrie (courbe noire) à Uccle pour la période 1981-2010. La courbe pointillée correspond à l'ancienne norme (source : IRM)

Excepté l'encroûtement de nombreux semis effectués à la mi-mars suite à des passages orageux, la végétation de la betterave n'a pas subi de réels stress climatique en 2015, malgré quelques périodes de fortes chaleurs en juillet et août et un manque d'eau chronique tout au long de la saison (Figure 3). Les conditions climatiques ont permis aux variétés actuelles de betterave d'exprimer au mieux tout leur potentiel de rendement.

2. Les semis

2.1. Conseils de fumure azotée

En début de saison, en plus d'un conseil « théorique », établi pour diverses situations selon un module très simple de calcul (disponible sur le site Internet de l'IRBAB depuis 2006), l'IRBAB relaie les conseils « moyens » établis chaque année pour la betterave par divers laboratoires du pays. Les conseils « moyens » de fumure établis au printemps 2015 pour diverses situations étaient très similaires à ceux des années antérieures (exemple : précédent céréale paille enlevée : 110 kg N/ha ; norme 100).

Il faut souligner à ce niveau l'incidence du réchauffement climatique sur la minéralisation de la matière organique du sol. Depuis 1830 environ (température moyenne annuelle $\pm 9^\circ\text{C}$), l'IRM a observé une élévation de la température annuelle moyenne de $+1^\circ\text{C}$ depuis les années 1910 et de $+1^\circ\text{C}$ en plus, depuis les années 1980. La température moyenne de l'année 2015 a été de $11,3^\circ\text{C}$. On considère qu'une élévation de 1°C de la température moyenne annuelle stimule la minéralisation de la matière organique du sol et libère ± 25 unités d'azote minéral en plus par hectare. Cet azote fourni par le sol est directement utilisé par les plantes, puisque leur métabolisme est également stimulé par une température plus élevée. Il importe donc de veiller à maintenir les réserves en humus du sol (matières organiques, pailles enfouies, engrais verts,...) dans les terres faiblement pourvues.

On observe que le complément de fumure azotée conseillé n'a pas été augmenté ces dernières années, alors que les rendements continuent d'augmenter. **Il ne faut donc pas augmenter la fumure azotée de la betterave pour obtenir des rendements plus élevés.** En 2015, la masse foliaire à la récolte était particulièrement faible, ce qui a été favorable à une teneur en sucre élevée.

Quelques profils de sol sous betterave ont été réalisés par l'IRBAB à la récolte, dans des parcelles expérimentales, diversement fertilisées en azote. Celles-ci ont révélé des niveaux particulièrement faibles de reliquats azotés à ce moment.

Depuis quelques années, cette observation est également à corréliser avec un haut niveau d'extractibilité des betteraves. Cette haute extractibilité résulte de faibles teneurs en potassium, en sodium et en azote alpha-aminé dans la betterave, telles que déterminées dans différents essais de l'IRBAB. Depuis quelques années également, l'IRBAB observe que le niveau d'extractibilité des betteraves est déjà fort élevé dans les essais arrachés en tout début de campagne.

2.2. Évolution des semis et superficie betteravière

Des températures très douces pour la saison ont permis la mise en place de nombreuses parcelles, dès la deuxième décennie de mars. Les tout premiers semis ont eu lieu vers le 08/03. Des orages ont cependant stoppés les travaux de semis dès le 23/03 et plus aucun semis n'a pu être effectué jusqu'à la fin de la première décennie d'avril. Il y a eu ainsi ± 56 mm à Uccle à partir du 23/03 jusqu'au jour de Pâques (04/04). Cette période a également connu des températures assez froides et des gelées nocturnes. Il y avait ± 27.300 ha semés au 30/03 (51% de la superficie) et toujours la même

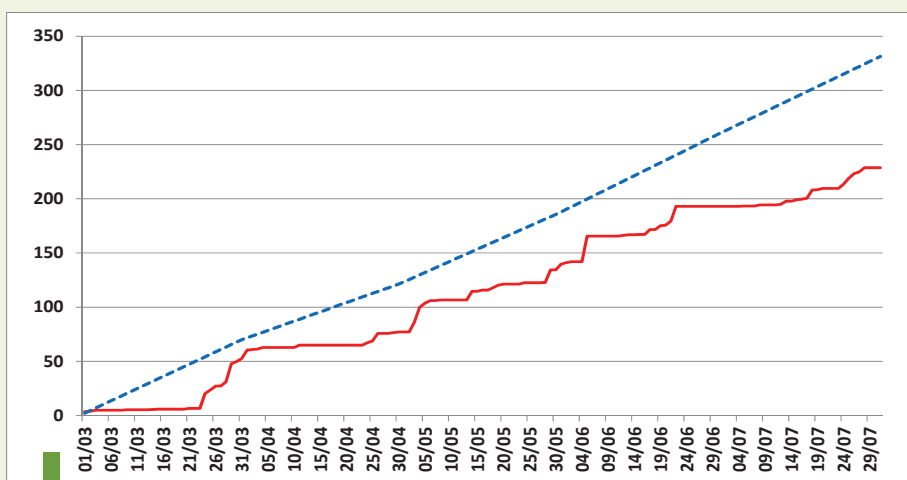


Figure 3: Cumul des précipitations à Uccle, entre mars et juillet 2015 (axe vertical : total des précipitations en mm, ligne pointillée = norme)

superficie au 06/04. La deuxième et la troisième décennie d'avril ont connu des températures à nouveau très douces pour la saison, avec des journées à plus de 20°C . Quasi toute la superficie betteravière était semée à la fin avril.

Suite à l'arrêt complet des travaux de semis pendant un peu plus de 2 semaines, on observe qu'il y a eu deux réelles périodes de semis en 2015, l'une entre le 10/03 et 22/03, l'autre entre le 10/04 et le 27/04. Cependant, la durée totale de la période de semis aura été relativement courte en 2015 (Figure 4).

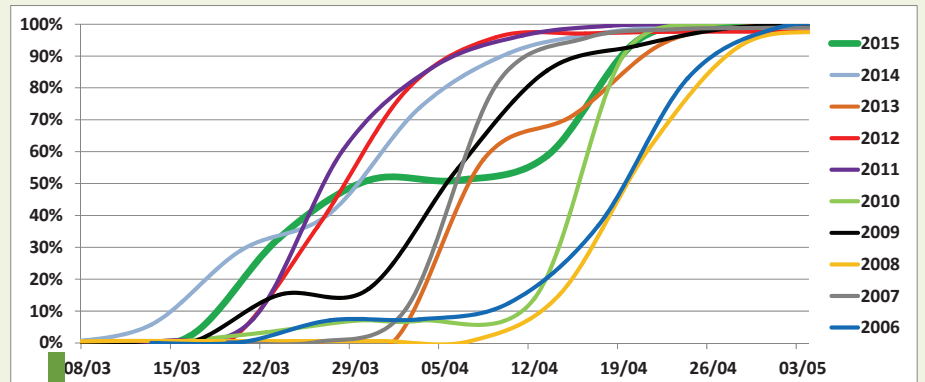


Figure 4. Évolution des pourcentages de superficies semées en betterave entre 2006 et 2015. La période de semis a été relativement courte en 2015 (49 jours, du 09/03 au 27/04), mais à l'arrêt complet entre le 24/03 et le 13/04. (source: Services agronomiques des sucreries)

La superficie betteravière était de 53.691 ha en 2015, soit une baisse de $\pm 10,5\%$ par rapport à celle de 2014 (59.759 ha en 2014 ; 61.811 ha en 2013, 63.171 ha en 2012; 64.404 ha en 2011; 59.552 ha en 2010).

La date de semis-50 (moitié de la superficie semée) correspondait au 30/03 en 2015, soit 5 à 10 jours plus hâtive que la norme (31/03 en 2014 ; 07/04 en 2013 ; 28/03 en 2012; 27/03 en 2011; 15/04 en 2010).

La succession de pluies orageuses de la dernière décennie de mars, suivie d'un temps sec et venteux, a été à l'origine d'un fort encroûtement de la surface du sol, dans les terres fraîchement semées, situées principalement en Hesbaye (Figure 5). De nombreux champs avoisinaient le seuil de ressemis (18 à 22 plantes/10 m, selon la date de ressemis) vers le 15-20/04. Un peu plus de 850 ha ont été ressemés pour cette raison. Des équipements spécifiques, destinés à briser la croûte formée, ont été expérimentés à différents endroits.



Figure 5. Suite à un encroûtement du sol dû à des pluies abondantes entre le 23/03 et le 04/04, plus de 850 ha semés vers le 15-20 mars ont dû être ressemés en 2015.

3. Traitements insecticides et variétés spécifiques

La protection insecticide dans l'enrobage des graines était quasi généralisée en 2015, avec plus de 99% des lots traités (99% en 2014 ; 98,8% en 2013 ; 98,5% en 2012; 98% en 2011; 97% en 2010).

Depuis 2009, les variétés tolérantes à la rhizomanie sont utilisées sur la totalité de la superficie betteravière.

Après la réduction de la surface betteravière et l'abandon en 2008 de terres sujettes à la maladie, les variétés doubles tolérantes « rhizomanie - rhizoctone brun » ont été utilisées sur $\pm 10\%$ de la superficie en 2015 (9% en 2014 ; 8,5% en 2013 et 2012; 8% en 2011; 7,3% en 2010).

Par contre et suite au fait que l'IRBAB insiste chaque année sur le fait qu'un nombre important de terres sont contaminées par le nématode à kyste de la betterave, les variétés doubles tolérantes « rhizomanie - nématode à kyste » ont été nettement plus utilisées en 2015, soit sur $\pm 40\%$ de la superficie (24% en 2014 ; 18% en 2013 ; 12% en 2012; 8% en 2011 et 2010).

Depuis 2011, le pourcentage de graines « activées » atteint pratiquement 100% des lots vendus (99% en 2010).

Les résultats des analyses des graines de betteraves échantillonnées en sucrerie par l'IRBAB au début mars (tests de germination, monogermie et calibre) ont été présentés dès la mi-mars sur le site Internet de l'Institut. Un test de germination à froid (« cold-test ») est réalisé depuis quelques années par l'IRBAB. Il évalue mieux les capacités et vitesse de germination des génétiques placées en conditions semi-réelles.

Depuis 2007 et à la demande de SUBEL, l'IRBAB vérifie également la teneur en diverses matières actives présentes dans l'enrobage de certains lots de graines commercialisées via les sucreries. Les analyses réalisées en 2015 ont toutes été conformes au cahier de charge des graines commercialisées en Belgique.

4. Levée et développement des betteraves

Mis à part le problème d'encroûtement du sol décrit plus avant pour de nombreux semis de mars, les jeunes betteraves n'ont pas eu à subir (en plus) de gelées nocturnes en 2015. Le déficit hydrique de mars et avril a été moins important qu'en 2014 (77 mm en 2015 ; 38 mm en 2014 ; norme : 121 mm à Uccle pour les deux mois). Il n'y a pas eu de levées en deux temps.

La somme des degrés jours ($^\circ\text{DJ}$) des mois d'avril et mai a atteint la valeur de 714°DJ en 2015, à

Uccle (792°DJ en 2014 ; 615°DJ en 2013, 696°DJ en 2012, 882°DJ en 2011, norme : 716°DJ). Les parcelles semées précocement ont commencé à fermer les lignes relativement tôt (à partir du 30/05) par rapport à la norme (à partir du 05-10/06).

À l'inverse de 2014, l'année 2015 a été marquée par de nombreuses et fréquentes montées à graines, souvent latérales (Figure 6). Ces montées, moins vigoureuses mais très fréquentes dans certaines génétiques, ont vraisemblablement été provoquées par les faibles températures nocturnes du début avril et du mois de mai ou par d'autres stress tels que l'encroûtement, une levée difficile ou incomplète ou les pics de fortes chaleurs de juillet et août. Des montées latérales (stimulation des bourgeons latéraux) étaient parfois observées là où la densité de population était plus faible (passages de roues, populations plus éclaircies, ...). Ces montées se sont développées en plusieurs vagues, nécessitant souvent 2 à 3 passages successifs (parfois jusqu'au tout début septembre) pour éliminer tout risque de production de graines. Les variétés anti-rhizoctone se sont montrées, comme attendu, beaucoup plus sensibles à ce phénomène.

Dans les essais de l'IRBAB, le pourcentage moyen de montaison de toutes les variétés anti-rhizoctone confondues était de 3,7% (soit plus de 3.000 montées/ha) pour les semis de mars. Ce pourcentage était de 0,02% pour les semis d'avril. Ces pourcentages étaient nettement moins élevés pour les variétés anti-nématode et anti-rhizomanie semées en mars. Des rappels ont été faits à plusieurs reprises par le service d'avertissements de l'IRBAB pour veiller à éliminer les montées avant la formation de graines viables.

En 2015, il y a nettement plus de jours dits « vernalisants », entre le 20 mars et le 17 juin (soit jusqu'au 90ème jour après semis) que le premier nombre « pivot » (17 jours avec T° min < ou = 5°C). Il y a eu par contre juste un peu plus de jours dits « dévernalissants » entre le 60ème et le 120ème jour après le semis, pour un semis au 20 mars que le deuxième nombre « pivot » (7 jours avec T° max > ou = 25°C). Les semis du mois d'avril ont présenté très peu de montées.



Figure 6. L'année 2015 a été marquée par de nombreuses et fréquentes montées à graines, souvent latérales. D'importantes différences variétales ont été enregistrées à cette occasion par l'IRBAB.

Le premier prélèvement en croissance réalisé par les sucreries au 10/08 a révélé des niveaux de rendements bien au-dessus de la moyenne, avec un rendement racines de 55,87 t/ha (moyenne 2005-2014 : 51,54 t/ha) et une teneur en sucre de 16,77% (moyenne 2005-2014 : 14,92%). Le rendement sucre à cette date (9,4 t/ha) était nettement supérieur à la moyenne 2005-2014 (7,73 t/ha). La production de feuilles (45 t/ha) au début août était par contre très inférieure à la moyenne de ces dix dernières années (moyenne : 54,8 t/ha).

Par la suite, les pluies importantes observées à partir de la mi-août ont fortement influencé les paramètres de rendement racines et de teneur en sucre.

Le deuxième prélèvement (24/08) a révélé une bonne progression du rendement sucre équivalente à 2,07 t/ha pendant la quinzaine écoulée, soit 156 kg de sucre par jour et par hectare (2014 : 147 ; 2013 : 159 ; 2012 : 178 ; 2011 : 149 kg ; 2010 : 159 kg ; moyenne 10 ans : 148 kg/jour). Le rendement racines (73,8 t/ha) était devenu largement supérieur à la moyenne des 10 dernières années (62,8 t/ha). La teneur en sucre (15,64%) avait de ce fait fortement diminué. Le rendement sucre (11,5 t/ha) restait supérieur à la valeur moyenne (9,8 t/ha). La production de feuilles restait faible (47,7 t/ha, soit 15 t/ha de moins qu'en 2014 (62,5 t/ha).

Le troisième prélèvement (07/09) a confirmé l'accroissement quasi linéaire du rendement sucre, avec une bonne progression du rendement racines, suite aux pluies de la seconde quinzaine d'août (85,2 t/ha, soit une nouvelle valeur record à cette période). Pendant cette période, la teneur

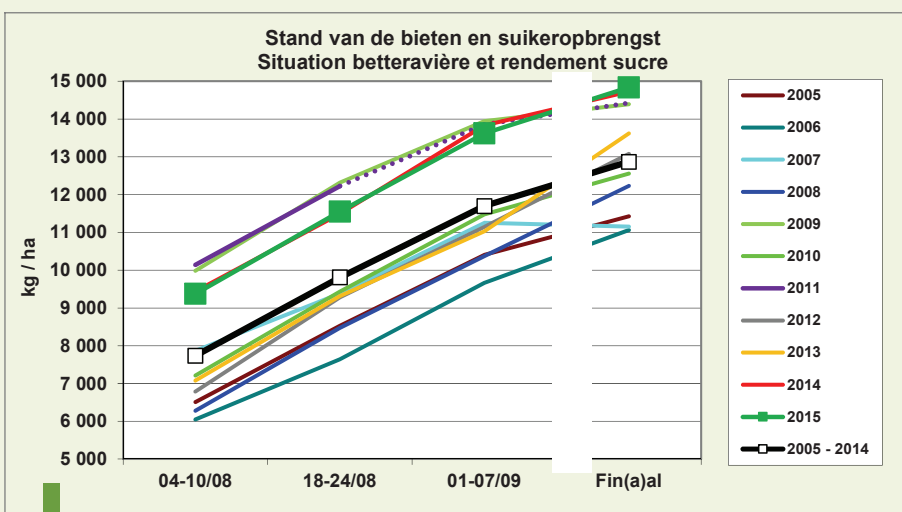


Figure 7. Évolution du rendement en sucre brut (kg/ha) au cours du mois d'août et septembre et niveau de rendement final, de 2005 à 2015 (courbe noire : moyenne des dix dernières années) (source : Services agronomiques des sucreries)

en sucre a évolué faiblement. Le rendement sucre avait ainsi progressé de 148 kg/jour au cours de cette seconde quinzaine (167 kg/jour en 2014). Il était alors de 13,6 t/ha (Figure 7). Le rendement sucre final était alors pressenti comme pouvant être supérieur à 14 t/ha et proche de celui des années records 2014, 2011 et 2009, si les conditions de fin de végétation restaient favorables.

Comme illustré à la figure 7, l'évolution du rendement sucre a présenté, entre la mi-août et le début septembre, une progression parfaitement linéaire (comme à l'accoutumée) pour atteindre un rendement sucre final légèrement supérieur à celui de 2014.

5. Désherbage

Du fait que la période de semis a été interrompue par une période de pluie, les désherbages effectués en 2015 sont dépendants de la période de semis. Pour les premiers semis, le désherbage a commencé dans des conditions froides et assez sèches, avec beaucoup de vent du Nord-Est. Les adventices qui ont germé en premier étaient souvent des adventices qui préfèrent les conditions froides, telles que les crucifères et les renouées. Inhabituellement les arroches ont levées avant les chénopodes. De ce fait, il a souvent été nécessaire d'ajuster la dose d'herbicide foliaire (type « Betanal ») et d'huile en fonction des conditions séchantes. Pour les premiers semis, les pluies tombées aux alentours du 25/03 ont été les bienvenues et ont permis une bonne action des herbicides du sol. Cette période de pluie a été aussi le départ de problèmes de désherbage pour une partie des emblavements. Les parcelles semées juste avant les pluies ont parfois été confrontées à une mauvaise levée suite à la formation d'une croûte de battance. Dans ces parcelles, des adventices pouvaient être observées durant l'été dans les endroits où la lumière passait entre les lignes. Les parcelles implantées après les pluies ont bien levé. Malgré les conditions sèches et froides du mois de mai, les adventices y étaient également bien présentes. Suite aux conditions froides, là où il fallait combattre des petites ciguës après levée, le choix du Safari se justifiait plutôt que celui de produits de type « Matrignon », car ceux-ci ont besoin d'un temps poussant pour avoir une bonne efficacité. Par ailleurs, les symptômes typiques du Safari étaient plus marqués que ceux observés par temps chaud. Plus tard dans le mois de juin, les très hautes températures ont parfois engendré de nouvelles levées d'adventices telles que les mercuriales.

Un autre événement est survenu en 2015, à savoir la contamination, pendant la fabrication, d'un herbicide triple utilisé en betterave par une petite quantité d'herbicide pour céréales. Fin avril, il y a eu des observations alarmantes dans des parcelles du « Pajottenland » où des jeunes betteraves blanches étaient observées. Une sorte de « blanchiment » était constaté avec des symptômes que l'on pouvait confondre avec une application erronée de « bleachers », mais que l'on ne pouvait pas associer à l'utilisation de Centium (Figure 8).



Figure 8. Une erreur de production du Caméléon Plus (971 P/P) et du Beta Team (9205 P/B) a entraîné des pertes de rendement (voire le ressemis) dans ±500 ha de betteraves en 2015

Après analyse des échantillons de betteraves, il a rapidement été confirmé que du diflufenican avait été appliqué sur ces parcelles. Grâce à une coopération étroite et efficace entre les négociants, la distribution et le producteur, les produits incriminés ont rapidement été identifiés. Deux lots de production étaient à l'origine du problème identifié lors de l'utilisation des produits Caméléon Plus (971P/P) et Beta Team (9205 P/B). Le Caméléon Plus, numéro de lot BX-241-F, contenait 8 g/l de diflufenican en plus des substances actives composant ce produit (Phenmédiophame (75g/l), Desmédiophame (25 g/l), Ethofumésate (150g/l)). Le Beta Team, numéro de lot 243-F, contenait quant à lui +/- 1g/l de diflufenican.

La firme responsable (UPL Benelux) a été très réactive et a pu bloquer rapidement ces lots en collaboration avec le secteur et empêcher leur utilisation. Le pire a pu être ainsi rapidement évité. Finalement, les dégâts ont été observés sur ±500 ha de betteraves. Les parcelles concernées et sur lesquelles un ou parfois deux traitements avaient été effectués avec les mauvais lots ont parfois été ressemées (avec ou sans labour), mais la plupart des parcelles ont été maintenues. La firme a trouvé, en concertation avec le secteur, un arrangement avec les agriculteurs qui ont subi ce type de dégâts. Cet accord tenait compte d'une compensation pour la perte de production, mais aussi pour le travail supplémentaire et les coûts des produits.

6. Problèmes phytosanitaires

Le tableau 2 reprend le traditionnel aperçu des principaux éléments (surtout parasites) qui ont influencé la culture de la betterave au cours de ces six dernières années. Grâce à l'utilisation quasi généralisée de graines traitées qui ont certainement limité les dégâts de parasites ayant survécus à l'hiver particulièrement clément de 2014/2015, l'année 2015 a connu en général peu de problèmes de parasitisme. Par contre, la pression des maladies foliaires a été importante.

6.1. Parasitisme

À l'opposé de la situation de 2014 (engrais verts non détruits par le gel hivernal), et malgré le peu de pluies en avril, les attaques de **limaces** ont été assez régulières et importantes en avril et mai 2015, suite à la période pluvieuse de la fin mars. La période de sécheresse et de chaleur qui s'en suivit incita le **petit gibier** (lapins, lièvres, corneilles, faisans, pigeons...) à grignoter de nombreuses jeunes feuilles des petites betteraves.

Par contre, les attaques de **mulots** ont été peu fréquentes, probablement suite à un bon contrôle par les prédateurs naturels (rapaces nocturnes et diurnes).

Les tout premiers **puçerons noirs** ont été observés vers le début mai. Les colonies observées fréquemment par la suite, en juin et au début juillet, ont naturellement régressé, de par l'activité des insectes utiles (coccinelles, ...) et des champignons parasites (entomophthorales). Des **puçerons verts**, principaux vecteurs de la jaunisse virale, ont été observés en faible nombre à partir de la mi-mai.

Suite à la froidure du mois de mai, une présence anecdotique d'insectes dommageables aux jeunes betteraves (**altises, atomaires, blaniules, collemboles, pégomyies, taupins, Thrips, Tipules**) a été signalée. Les insecticides utilisés à très petites doses dans l'enrobage des graines ont limité l'incidence de ces différentes attaques. De ce fait, aucun traitement insecticide foliaire n'a été recommandé par l'IRBAB pour ces diverses situations.

Les insectes auxiliaires (coccinelles, chrysopes, ...) ont été également fort actifs pendant cette période.

Des **chenilles** de la noctuelle défoliatrice (*Autographa gamma*) ont été observées localement, suite aux fortes chaleurs du début juin ($\pm 30^\circ\text{C}$ le 05/06).

6.2. Nématodes

Comme à l'accoutumée et malgré le temps froid, la présence de kystes du **nématode à kyste** de la betterave a été visible sur les jeunes racinelles dès le début juin, dans les terres infestées.

Suite à la bonne gestion de la rhizomanie (variétés résistantes) et des parasites pendant les premières semaines de développement (traitements des graines), le nématode à kyste de la betterave est le parasite le plus préoccupant actuellement en betterave. Les maisons de sélection sont très conscientes de l'impact de ce parasite sur les rendements betteraviers. De plus en plus de variétés tolérantes au nématode à kyste sont proposées. Ces variétés présentent maintenant des rendements équivalents voire supérieurs aux variétés classiques (tolérantes à la rhizomanie uniquement), en terres non infestées par le nématode. Grâce aux essais variétaux officiels des Ministères, mis en place par l'IRBAB, 7 nouvelles variétés tolérantes au nématode à kyste de la betterave ont été inscrites aux catalogues régionaux en décembre 2015 (15 en 2014 ; 12 en 2013 et 2012 ; 10 en 2011).

Des dégâts parfois importants du **nématode du collet** ont été signalés en 2015, au moment de la récolte.

6.3. Maladies foliaires cryptogamiques

De façon générale, la pression des maladies foliaires a été presque aussi importante en 2015 qu'en 2014, mais différente. Les premières maladies foliaires sont apparues au cours de la première décennie de juillet en 2015, soit plus tôt que la période normale (Figure 9). Ce sont principalement la rouille, l'oïdium et la cercosporiose qui ont été observés au tout début juillet dans les champs d'observation de l'IRBAB. La rouille et l'oïdium se sont lentement généralisés par la suite. La cercosporiose est par contre devenue beaucoup moins fréquente en août. La ramulariose a été peu observée. La rouille est restée encore fort présente en fin de saison en 2015. Cette maladie est alors beaucoup moins dommageable que la cercosporiose à cette période (comme ce fut le cas en 2014).

Le seuil de traitement contre l'une ou l'autre de ces maladies a été atteint le 27/07, dans 50% des champs du réseau de l'IRBAB (le seuil de traitement à 50% a été atteint le 28/07 en 2014 ; 26/08 en 2013 ; 07/08 en 2012 ; le 24/08 en 2011 ; le 28/08 en 2010). En 2015, un peu plus de 90% des champs d'observation ont atteint le premier seuil de traitement (Figure 9).

Dans les essais de l'Institut réalisés en 2015 (et à l'inverse de 2014 où la pression de la cercosporiose était importante), selon la date du premier traitement, un deuxième traitement s'est avéré peu utile dans de nombreuses situations, malgré le type et l'intensité de la maladie, le choix variétal et la date d'arrachage. Comme souvent le cas en Belgique, un deuxième traitement n'était pas une généralité.

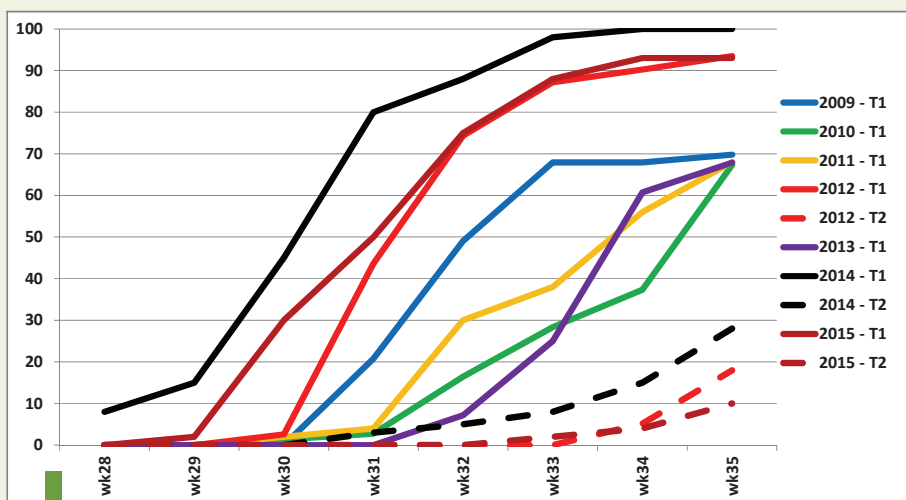


Figure 9. Évolution du pourcentage de champs d'observation de l'IRBAB ayant atteint le seuil de traitement (T1) et de traitement de rappel (T2) en juillet-août, entre 2009 et 2015

6.3. Autres maladies

En 2014, la présence d'une nouvelle souche agressive de la **rhizomanie** était détectée pour la première fois en Belgique, avec l'aide de la « Clinique des Plantes » (UCL, Louvain-la-Neuve). Cette variante dite « souche AYPR » du virus de la rhizomanie (BNYVV - Beet Necrotic Yellow Vein Virus) contourne la résistance dite « rz1 » présente dans nos variétés classiques, tolérantes au BNYVV (variétés dites « rz1 »). Deux champs positifs avaient été identifiés dans la région de Binche à ce moment. Un suivi minutieux de la situation dans cette région et dans d'autres a été mené en 2015 par l'IRBAB, en collaboration avec les agronomes de sucrerie. Des variétés double-résistantes



Figure 10. : En 2015, l'IRBAB a évalué la tolérance de certaines variétés de betterave dites « rz1+rz2 », tolérantes à la rhizomanie classique et aussi au nouveau variant du virus de la rhizomanie (dénommé « souche AYPR »). Cette souche très particulière est jusqu'à présent limitée à certaines parcelles de la région de Binche

(variétés dites « rz1+rz2 ») ont été évaluées en 2015 dans quelques champs contaminés (Figure 10).

Alors que des attaques inhabituellement importantes de **mildiou** (*Peronospora farinosa*) avaient été observées dans de nombreux champs à partir de la fin du mois de mai en 2014, la présence de cette maladie a été beaucoup plus discrète en 2015. Celle-ci a été observée par l'IRBAB dans quelques-unes de ses plates-formes expérimentales, dès le début juin et à la fin juillet. Cependant, cette présence a été très limitée en 2015, en culture. L'autorisation du SPF - Santé publique, Sécurité de la Chaîne alimentaire et Environnement, de pouvoir utiliser le fongicide APRON (matière active : métalaxyl-M) dans l'enrobage des graines de betterave pour lutter contre une possible nouvelle attaque de mildiou en 2015 n'est certainement pas étrangère à cette situation.

La maladie des « **petites taches jaunes** » due à un champignon du genre *Stemphylium* sp. a été observée dans quelques champs en 2015. Certaines années, cette maladie a entraîné des pertes importantes de rendement dans certaines parcelles, aux Pays-Bas.

La maladie des taches noires (due à la bactérie **Pseudomonas**) a été très peu observée en 2015. Aucun traitement fongicide n'est requis contre cette maladie bactérienne secondaire, sans effet sur le rendement final.

Des attaques de **rhizoctone brun** ont été observées en 2015, dans les terres à mauvaise structure et sujettes à la maladie.

Comme depuis quelques années, lors d'automne particulièrement doux, le **rhizoctone violet**, qui apparaît en fin de saison, a été observé dans de nombreuses terres en 2015, au moment de l'arrachage et de la mise en tas des betteraves. Cette maladie se rencontre souvent (et malheureusement) dans les terres bien entretenues (apports réguliers de matières organiques et d'amendements calcaires). Rappelons ici que les variétés tolérantes au rhizoctone brun ne sont pas du tout tolérantes à la pourriture causée par le rhizoctone violet.

Les pourritures racinaires superficielles causées par **Aphanomyces** ont été peu observées en 2015.

Les parcelles atteintes par ces diverses maladies racinaires ou autres (carence en bore, attaques du nématode du collet, ...) doivent idéalement être arrachées en début de campagne. Ces betteraves ne peuvent être longtemps conservées en tas certainement pas à long terme.

7. La campagne d'arrachage

Les réceptions d'usine ont ouvert le 21/09 à la Raffinerie Tirlémontoise et le 07/10 chez ISCAL Sugar, soit à une date moyenne (25/09) plus tardive de 10 jours que la norme établie depuis une dizaine d'années (2014 : 14/09 ; 2013 : 16/09 ; 2012 : 16/9 ; 2011 : 05/09 ; 2010 : 15/09). Elles ont été clôturées au 03/01/2016 à la Raffinerie Tirlémontoise et au 11/01/2016 chez ISCAL Sugar.

Du fait d'une superficie plus réduite de 10%, la durée moyenne de campagne a été de 102 jours en 2015 (120 en 2014 ; 112 jours en 2013 ; 115 jours en 2012 ; 132 jours en 2011 ; 115 en 2010).

Comme pressenti lors du troisième prélèvement effectué par les sucreries au début septembre, les premières livraisons présentaient déjà un rendement racines particulièrement élevé. Celui-ci atteignait déjà les 100 t/ha dans certaines parcelles d'essais de l'IRBAB arrachée à la mi-septembre. Ces rendements élevés ont été obtenus avec des doses de fumure azotée établies selon le module théorique de l'IRBAB. Elles correspondent à des doses classiques. Ceci démontre bien qu'il n'est pas nécessaire d'augmenter la dose de fumure azotée préconisée par ces avis pour obtenir des rendements en sucre/ha plus élevés.

Mis à part un démarrage dans des conditions de sol légèrement humides, toute la campagne d'arrachage a connu des conditions climatiques particulièrement favorables, avec très peu de pluies jusqu'à la mi-novembre. La fraîcheur des températures nocturnes de septembre et d'octobre surtout et la faible masse foliaire automnale ont été favorables à la teneur en sucre et à son augmentation régulière jusqu'au début décembre.

Établie au seuil de 300 degrés jours, la durée de conservation à long terme a été fort raccourcie en 2015, suite à la douceur du mois de novembre et de décembre surtout. En 2015 et pour un arrachage au 15/11, le seuil des 300 degrés jours a été atteint vers le $\pm 21/12$ (norme : $\pm 18/01$, à Uccle) (Figure 11).

Cette exceptionnelle et inattendue douceur du mois de décembre a incité les sucreries de Belgique à s'entraider pour réduire la durée de stockage et ne pas devoir réceptionner des betteraves ayant dépassé une limite qualitative de conservation. Plus de 35.000 tonnes de betteraves devant être livrées à la sucrerie de Fontenoy (ISCAL Sugar) ont été acheminées vers les sucreries de la Raffinerie Tirlémontoise avant que celles-ci ne ferme définitivement les portes de ses réceptions.

Les betteraves destinées aux livraisons tardives ne peuvent donc certainement pas être arrachées à la fin octobre car il fait encore trop chaud à ce moment, même en conditions normales de températures !

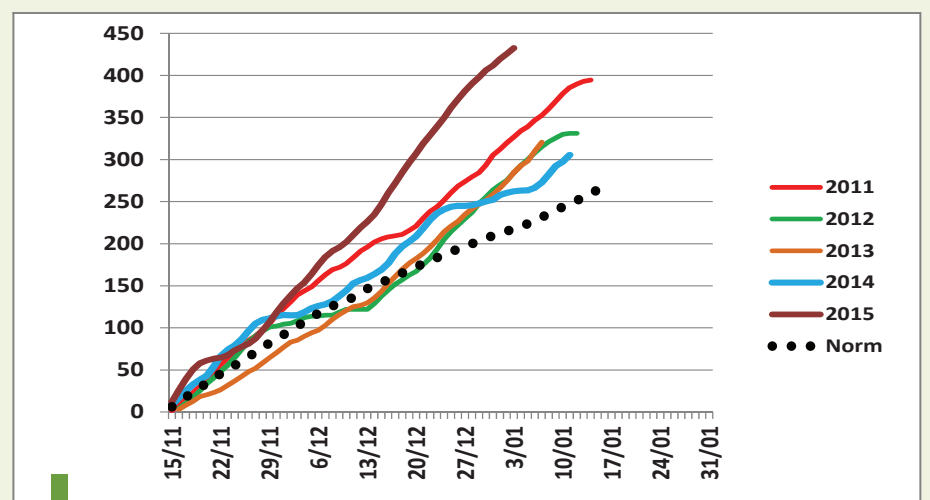


Figure 11. : Évolution du nombre de degrés-jours (axe vertical) cumulés pour un arrachage effectué au 15/11, jusqu'à la fin de la campagne betteravière, de 2011 à 2015. En 2015, le seuil de 300 degrés jours a été atteint le 21/12 (soit après 36 jours ; norme : >60 jours, à Uccle), pour un arrachage effectué au 15/11

La cadence d'approvisionnement des usines n'a pas été ralentie à aucun moment. Les derniers arrachages réalisés au-delà du 15/11 se sont réalisés dans des conditions souvent fort humides.

De par ces conditions climatiques exceptionnelles, il n'y a pas eu de période de gel pendant la fin de campagne 2015. Aucun surbâchage des tas avec des bâches plastiques ou avec des « Jupettes » contre le gel intense n'a été nécessaire. Il n'y a pas eu non plus de neige en novembre et décembre 2015. Le nombre de jour de neige était de 0 en 2015, à Uccle (2014 : 4 ; 2013 : 0 ; 2012 et 2011 : 5 ; 2010 : 23 ; norme : 3,8 jours).

Suite aux passages pluvieux importants observés à la fin novembre et en décembre, l'emploi de bâches Toptex destiné à ventiler les tas tout limitant l'accumulation d'eau de pluie et destiné à sécher la tare terre s'est à nouveau révélé fort utile.

De ce fait et grâce à la généralisation des avaleurs-déterreurs de tas organisés par les sucreries ($\pm 90\%$ des tas déterrés par ISCAL Sugar, $\pm 80\%$ par la Raffinerie Tirlémontoise), la tare terre est restée dans l'ensemble assez faible tout au long de la campagne, pour ne pas dépasser 6% au niveau national, quasi tout au long de la campagne.

La tare terre nationale a été établie à 5,43% en 2015 (6,2 en 2014 ; 7,77 en 2013 ; 8,44 en 2012 ; 5,50 en 2011 ; 9,37 en 2010). La tare totale nationale a été établie à 12,24% en 2015 (14,05 en 2014 ; 14,36 en 2013 ; 15,94 en 2012 ; 12,33 en 2011 ; 16,24 en 2010).

8. Rendements nationaux

L'année climatologique 2015 a été très favorable à de nombreuses cultures.

Le potentiel de production des génétiques actuelles proposées par les maisons de sélection, combiné à des techniques culturales hautement affinées, au choix des terres et au savoir-faire des betteraviers ont été autant d'éléments qui ont maintenu la potentialité et la compétitivité de la

betterave à un niveau très élevé, tout en respectant les dispositions environnementales.

Les niveaux de rendements betteraviers atteints en 2015 sont légèrement supérieurs à ceux des précédentes années record 2014, 2011 et 2009. Le rendement sucre/ha est presque équivalent à celui attendu théoriquement, établi selon la tendance de ces dix dernières années, à savoir :

- rendement racines : 82,320 t/ha (85,67 en 2014 ; 76,78 en 2013 ; 72,58 en 2012 ; 81,17 en 2011 ; 73,25 en 2010) (rendement racines théorique attendu en 2015 : 84,07 t/ha).

- richesse moyenne : 18,02 % (17,19 en 2014 ; 17,74 en 2013 ; 18,02 en 2012 ; 17,80 en 2011 ; 17,14 en 2010) (teneur en sucre brut théorique attendue en 2015 : 17,78 %).

- rendement en sucre polarisé : 14,838 t/ha (14,72 en 2014 ; 13,62 en 2013 ; 13,07 en 2012 ; 14,43 en 2011 ; 12,55 en 2010) (rendement sucre brut théorique attendu en 2015 : 14,96 t/ha).

Le rendement racines national ramené à 16% de sucre était de 92,73 t/ha en 2015 (92,05 en 2014 ; 85,13 en 2013 ; 81,73 en 2012 ; 90,17 en 2011 ; 78,48 en 2010).

9. Remerciements

Cet article a été rédigé sur base des observations réalisées dans les champs d'observations et dans les parcelles expérimentales de l'IRBAB en 2015. Nous tenons à remercier ici le secteur Betterave-Sucre (CBB et SUBEL) qui cofinancent l'Institut. Nous remercions également les Ministères de la Région Wallonne et de la Région Flamande qui cofinancent entre autre le Programme Vulgarisation Betterave Chicorée (PVBC) et le réseau de champs d'observations en betterave et en chicorée. Sans oublier le secteur en amont (Semzabel et autres entreprises), nous remercions le personnel du CPL-Vegemar (Wareme) et du PIBO (Tongerren), ainsi que les nombreux betteraviers, agronomes de sucrerie, étudiants ou pensionnés qui ont participé au suivi hebdomadaire du réseau de champs d'observations.

	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Période de semis	13/03 - 26/04	07/03 - 18/04	15/03 - 21/05	11/03 - 06/05	07/03 - 21/04	08/03 - 27/04
Date de semis-50	15/04	27/03	28/03	07/04	31/03	30/03
Fermeture des lignes	dès le 15/06	dès le 20/05	dès le 10/06	dès le 15/06	dès le 20/05	dès le 30/05
Facteurs abiotiques:						
Gel printanier	(+)	-	+	(+)	-	-
Gel en fin de campagne	+++	-	(+)	-	(+)	-
Mulot (graines mangées au semis)	-	-	(+)	-	-	-
Campagnol (betteraves rongées à l'arrachage)	-	-	-	-	(+)	-
Limaces	(+)	-	(+)	(+)	-	++
Insectes et assimilés						
- Atomaire souterrain	-	-	-	-	-	-
- Atomaire aérien	-	-	-	(+)	(+)	(+)
- Blaniules	-	-	-	-	(+)	(+)
- Collemboles	(+)	-	-	-	(+)	-
- Taupins	-	-	-	-	-	-
- Tipules	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)
- Altises	-	(+)	-	(+)	(+)	(+)
- Thrips	(+)	-	-	-	(+)	(+)
- Pégomyies	-	(+)	(+)	(+)	-	-
- Pucerons verts	(+)	(+)	-	-	-	(+)
- Pucerons noirs	(+)	(+)	(+)	-	(+)	+
- Noctuelles	+	-	(+)	(+)	(+)	(+)
- Acariens	(+)	(+)	-	-	-	-
Nématodes						
- Nématode à kyste (*)	++	+++	+++	+++	+++	+++
- Nématode du collet	-	-	(+)	(+)	-	(+)
Jaunisse virale	(+)	(+)	-	(+)	(+)	-
Maladies foliaires						
Seuil 50% atteint (**)	28/08	24/08	07/08	26/08	28/07	27/07
- Oïdium	+(+)	+++	++	+(+)	++	+++
- Cercosporiose	(+)	++	+(+)	(+)	+++	+
- Ramulariose	(+)	(+)	++	(+)	++	(+)
- Rouille	(+)	+++	+(+)	(+)	++	+++
- Stemphylium	-	-	(+)	-	(+)	-
- Mildiou	-	-	-	-	+(+)	(+)
Maladies racinaires						
- Rhizomanie (*)	-	-	(+)	-	-	-
- Nécrose jaune	-	-	(+)	-	-	-
- Rhizoctone brun (*)	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)
- Rhizoctone violet	(+)	+	(+)	(+)	+	+
- Autres pourritures	-	-	(+)	-	-	-
Pourritures de stockage	-	(+)	-	-	(+)	+
Insectes utiles						
- Coccinelles	+	++	+++	++	+++	+++
- Chrysopé	+	+	+	+	++	++
- Cantharide	-	-	-	-	+	+

Tableau 2: Aperçu des principaux éléments qui ont influencé la culture de la betterave au cours des années 2010 à 2015 en Belgique

Légende: +++: Très forte présence; ++: Forte présence; +: Présence restreinte; (+): Observations locales; -: Absence; ? : Présence probable non confirmée;

(*) : En présence de variétés non tolérantes (depuis 2006, toutes les variétés de betterave utilisées pour la culture sont tolérantes à la rhizomanie)

(**): Date à laquelle 50% des champs du réseau de champs d'observation de l'IRBAB ont atteint le seuil de traitement.