



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 2011 : 14,4 t/ha sucre et de nombreux autres records !

Guy LEGRAND

IRBAB asbl - KBIVB vzw

Résumé: Les faits marquants de l'année betteravière 2011

- **Record de l'année la plus chaude**, avec des températures mensuelles moyennes plus élevées que la norme, surtout au printemps et en automne, mais trop fraîches en été,
- Un ensoleillement très important au printemps et en automne, mais très déficitaire en été,
- Une bonne structure de sol au printemps, suite à la froidure de l'hiver 2010/2011, comme celle des deux hivers précédents,
- Une date de semis-50 (moitié de la superficie semée) beaucoup plus hâtive (27 mars) que la norme (5-10 avril),
- Un très bon démarrage de végétation pour les semis effectués en mars, grâce à des températures printanières élevées,
- Des conditions de sécheresse en avril et en mai, pénalisantes pour la croissance des semis effectués en avril et pour le désherbage de post-émergence. Un désherbage mécanique (voire parfois manuel) de rattrapage a dû être effectué dans de nombreux champs,
- Un niveau optimal de densité de population (\pm 99.500 plants/ha),
- Une présence précoce de pucerons noirs, observés dès la fin avril, puis de pucerons verts, avec un seuil de traitement rarement atteint dans les champs non traités au semis,
- Une fermeture très précoce des lignes, avec en général plus d'une dizaine de jours d'avance (norme : 15 juin),
- Une présence inattendue de ronds de jaunisse virale et de pégomysies, apparues de façon tardive et très localement en Hainaut et en Flandre, en août et septembre,
- Une présence normale des maladies foliaires, à partir de la fin-juillet. Les conditions fraîches et humides de l'été ont été plus favorables à la rouille et à l'oïdium,
- Une masse foliaire relativement importante en août,
- Un rendement en sucre en août proche de la valeur record atteinte en 2009, grâce à un rendement racines très élevé,
- **Record de la date de livraison la plus hâtive** avec une ouverture des réceptions d'usine au 5 septembre,
- Un début de campagne assez humide en septembre,
- Une grande démonstration de matériel betteravier en France, dans l'Aisne, en octobre. Cette démonstration était organisée pendant 2 jours par l'ITB, en collaboration avec l'IRBAB. Plus de 13.000 visiteurs y ont été accueillis.
- Un mois d'octobre et de novembre très sec et très chaud, ce qui a été très favorable pour la qualité des arrachages, mais néfaste aux conservations à long terme en tas,
- Une absence quasi-totale de gel et de neige en novembre et décembre et aucun avis de surbâchage contre le gel intense pour les tas bâchés avec des géotextiles (Toptex),
- **Record de la durée de campagne la plus longue** avec une fermeture des dernières réceptions d'usine au 16 janvier 2012, soit après 132 jours de campagne (moyenne nationale).
- **Record du rendement racines**, observé dès les premiers prélèvements de sucrerie au début août et jusqu'au rendement final avec 81,172 t/ha (moyenne nationale), soit 90,31 t/ha à 16% sucre.
- **Record du rendement sucre**, avec 14,427 t/ha, soit juste un peu plus que le précédent record de 2009 (14,393 t/ha).
- **Record de la tare totale la plus faible** (12,33%) avec une tare terre très faible grâce à de très bonnes conditions d'arrachage et à l'utilisation en grande partie de chargeuses décrocheuses de silo, combinée au bâchage avec des géotextiles (Toptex).
- **Record du nombre de nouvelles variétés tolérantes au nématode à kyste de la betterave inscrites**. Grâce aux essais variétaux officiels des Ministères, mis en place par l'IRBAB, 10 nouvelles variétés tolérantes au nématode à kyste de la betterave ont été inscrites au catalogue national en décembre 2011.

1. Aperçu climatique

L'année climatologique 2011 (Tableau 1.) peut être caractérisée par :

- des températures moyennes mensuelles élevées, surtout en avril et puis entre octobre et décembre, mais trop fraîches en juillet,
- une pluviométrie mensuelle très déficitaire, de mars à mai et en novembre, mais très excessive en août et en décembre
- un ensoleillement mensuel important, surtout en mars et avril, mais très déficitaire en juillet et août,

L'année 2011 détient le record de la température moyenne la plus élevée à Uccle, depuis 1833, avec 11,6°C. Le précédent record remontait à 2007 avec 11,5°C. Les trois dernières années les plus chaudes (2006, 2007 et 2011) ont été enregistrées au cours de ces 5 dernières années.

L'année 2011 a débuté avec un mois de janvier dans la norme, mais avec des inondations importantes dans la moitié Sud du pays, suite à la fonte des quantités importantes de neige tombées en décembre 2010 et au début janvier 2011. La fin du mois de janvier et le début de février ont permis de réaliser des labours de printemps dans de bonnes conditions. Le mois de mars fût froid et sec au début, puis plus doux et toujours sec, ce qui fût favorable aux opérations de préparation du sol et à des semis hâtifs. Avril et mai furent très chauds, très secs et très ensoleillés. Des fortes pluies ont été observées en Flandre à la fin du mois d'avril. Le printemps météorologique (mars à mai) fût très chaud et très sec.

La première moitié du mois de juin fût également très sèche. La fin du mois connut des températures très élevées ($>30^{\circ}\text{C}$), suivies d'orages importants, d'inondations locales et de très fortes chutes de grêle dans l'Est du Brabant wallon (le 28/06). Tout le mois de juillet fût frais et pluvieux, à l'inverse de celui de 2010. Le mois d'août connut de nombreux orages et présenta une très forte pluviométrie (189,3 mm à Uccle ; norme : 79,3 mm), comme en 2010, avec de nombreuses inondations (dans l'Est du Brabant wallon) et surtout de graves et tristes dégâts (surtout lors de la tempête du 18/08 au festival Pukkelpop d'Hasselt). L'été météorologique (juin à août) fût frais, très humide comme en 2010 et relativement sombre.

L'automne météorologique (septembre à novembre) a été très chaud (le plus chaud après 2006, avec 12,4°C de moyenne à Uccle ; norme : 10,9°C), très sec et très ensoleillé. Il y a eu quelques orages pendant la première décade de septembre. Le tout début du mois d'octobre a connu des températures exceptionnelles ($>25^{\circ}\text{C}$). Le mois de novembre a été le mois le plus sec (8,5 mm à Uccle ; norme : 76,4 mm).

A l'inverse de 2010 et des 2 mois précédents de 2011, le mois de décembre 2011 fût particulièrement pluvieux, mais également très doux. À l'inverse des années précédentes, décembre 2011 connut comparativement peu de jours de neige et de gel. Le début du mois de janvier 2012 fût très pluvieux et fort tempétueux, mais très doux.

De façon globale, la période de végétation des betteraves, soit d'avril à octobre, a connu à Uccle, en 2011 :

- 497,4 mm de précipitations (norme : 481,4 mm), mais très inégalement réparties : déficitaires de mars à mai et en novembre, mais excédentaires en août
- 1.300 heures d'ensoleillement (norme : 1.185 heures), mais déficitaire en juillet et en août,
- une température moyenne de 15,3°C (norme : 14,6°C), soit 1°C de plus que la norme établie par l'IRM sur base des valeurs de ces 30 dernières années. Cette valeur était de 15,5°C pour l'année 2009 qui détenait le précédent record de rendement sucre. L'année 2009 avait connu une date de semis-50 plus tardive, mais un meilleur ensoleillement et des températures plus élevées en été et une pluviométrie moins déficitaire au printemps.

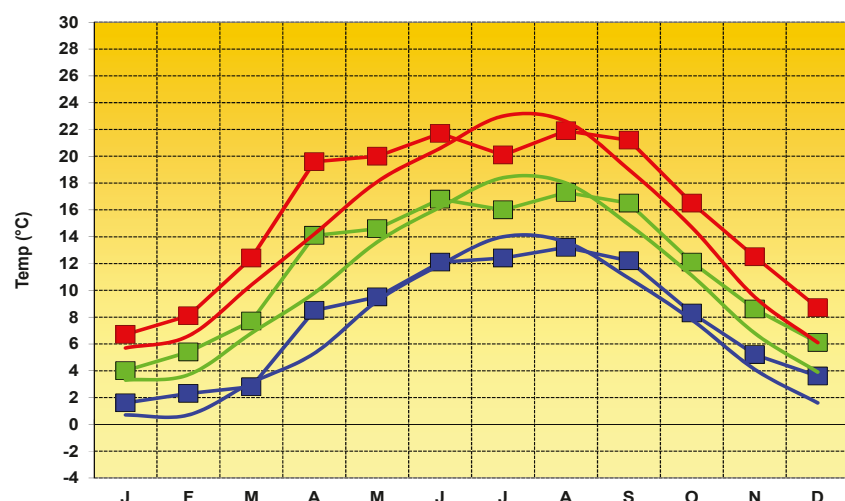


Figure 1. Évolution des températures mensuelles maximales (en rouge), moyennes (en vert) et minimales (en bleu) en 2011 et normes des températures (courbes lissées) à Uccle (source : IRM).

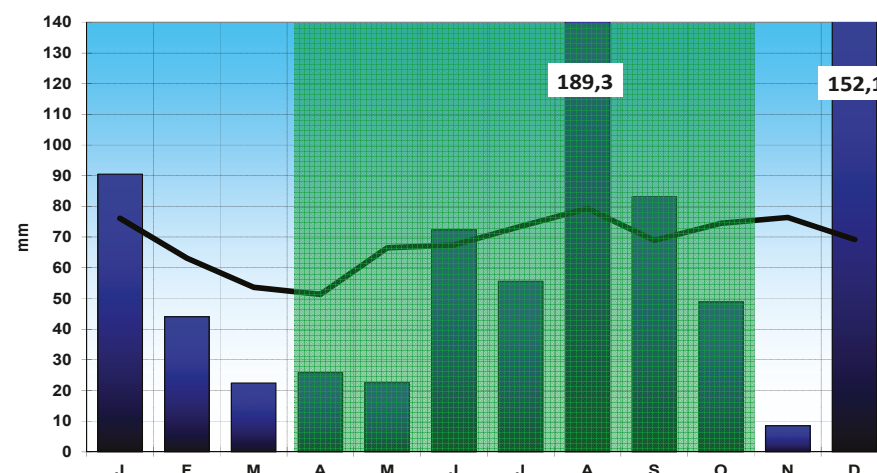


Figure 2. Évolution de la pluviométrie mensuelle en 2011 (histogrammes en bleu) et norme de pluviométrie (courbe noire) à Uccle (source : IRM).

Comme souvent en Belgique, on peut constater que du point de vue climatologique, la végétation de la betterave n'a pas subi de stress particulier en 2011, au niveau de fortes chaleurs (canicules) ou d'un manque d'eau, sauf au début de sa végétation pour les semis effectués en avril.

Janvier	Relativement pluvieux, inondations dans quelques régions
Février	Normal
Mars	Sec, très ensoleillé
Avril	Très chaud, très sec et très ensoleillé (comme en 2010) Record de la température minimale moyenne la plus élevée
Mai	Très sec, très ensoleillé
Printemps météorologique (mars-mai) : très chaud (température moyenne : +2°C), très sec (± -60% précipitations). Record d'ensoleillement (± +65% ensoleillement)	
Juin	Pluvieux en fin de mois, importantes chutes de grêle et gros orages
Juillet	Frais, pluvieux, peu ensoleillé
Août	Excessivement pluvieux, nombreux orages et coulées de boues, inondations locales, peu ensoleillé
Été météorologique (juin-août) : frais (température moyenne : ± -1°C), très humide (± +45% précipitations), sombre (± -20% ensoleillement)	
Septembre	Chaud, orages en début de mois puis sec
Octobre	Doux, peu pluvieux, ensoleillé
Novembre	Chaud, très sec. Record du mois le plus sec
Automne météorologique (septembre-novembre) : très chaud (température moyenne : +2°C), très sec (± -35% précipitations), très ensoleillé (+40% ensoleillement)	
Décembre	Très doux et très pluvieux, quelques faibles gelées nocturnes. Record de la température maximale moyenne la plus élevée et du nombre de jours d'orages
Record de la température annuelle moyenne la plus élevée	

Tableau 1. Résumé de l'année climatologique 2011 (source: IRM)

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), l'IRBAB relaie les conseils « moyens » établis chaque année pour la betterave par divers laboratoires du pays. Suite à une pluviométrie plus élevée que la normale entre octobre 2010 et février 2011 et du fait d'un hiver très rigoureux, les conseils « moyens » de fumure établis au printemps 2011 pour diverses situations étaient en général un peu supérieurs à ceux des années antérieures (exemple : précédent céréales 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 ±9°C), l'IRM a observé une élévation de la température annuelle moyenne de +1°C depuis les années 1910 et de +1°C en plus, depuis les années 1980. La température moyenne de l'année 2011 a été de 11,6°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.

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

Le mois de mars fut très favorable à la réalisation de semis hâtifs. Le tout premier semis a été réalisé le 7 mars, en Flandre. Il y avait ± 400 ha semés au 14/03 et 10% de la superficie semée au 21/03.

Plus de la moitié de la superficie betteravière a été mise en place au cours de la troisième décennie de mars. Environ 90% de la superficie était semée au 04/04. Quasi toute la superficie était en place au 18/04 (Figure 3).

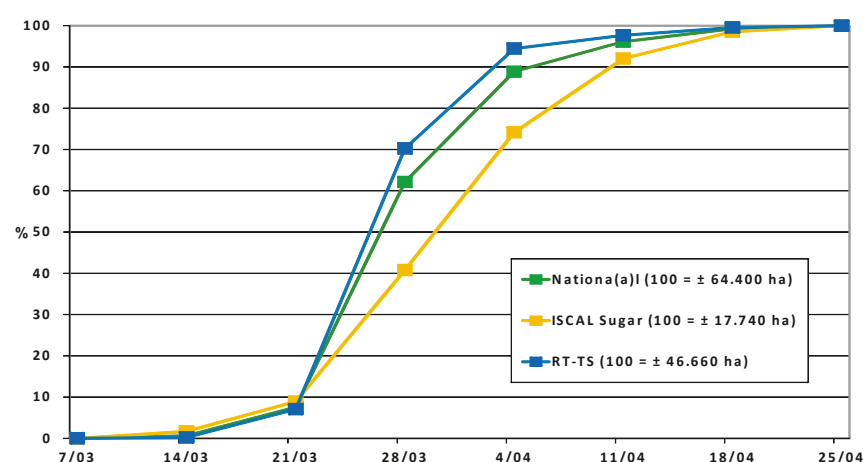


Figure 3. Évolution du pourcentage des superficies semées en betterave en 2011 (source : Services agronomiques des sucreries).

Du fait des conditions climatiques relativement sèches et persistantes, le réglage des semoirs et de la profondeur de semis était essentiel. Le détail de ces points d'attention a été rappelé par l'IRBAB, via son service de messagerie électronique (emails gratuits pour les abonnés).

La superficie betteravière était de 64.404 ha en 2011 (59.552 ha en 2010 ; 63.438 ha en 2009 ; 63.867 ha en 2008 ; 84.691 ha en 2007 ; 83.254 ha en 2006).

La date de semis-50 (moitié de la superficie semée) correspondait au 27 mars en 2011 (15/04 en 2010 ; 05/04 en 2009 ; 20/04 en 2008 ; 06/04 en 2007 ; 20/04 en 2006).

Comme depuis quelques années maintenant, il y a eu très peu de terres ressemées (< 50 ha). La principale cause de ressemis en 2011 était due à des mauvaises levées (formation d'une croûte de battance), à des dégâts d'insectes souterrains (larves de tipules) et à des erreurs de traitements herbicides. Des accidents de végétation ont été observés dans des variétés heureusement peu commercialisées (Touareg : mauvaise qualité de semence et malformations racinaires ; Amalia KWS : pourcentage anormalement élevé de montées à graines).

2.3. Traitements insecticides et variétés spécifiques

La protection insecticide au semis au moyen de matières actives appliquées dans l'enrobage des semences (traitements Poncho Beta ou Cruiser&Force) était quasi généralisée avec 98% des lots vendus qui étaient traités en 2011 (97% en 2010 ; 95% en 2009 ; 88% en 2008 ; 83 % en 2007 et 2006).

Depuis 2009, les variétés tolérantes à la rhizomanie sont utilisées sur la totalité de la superficie betteravière (99,9 % en 2008 ; 99 % en 2007 ; 90 % en 2006).

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 8% de la superficie en 2011 (7,3% en 2010 ; 7% en 2009 ; 5,2% en 2008 ; 6,3% en 2007 et 2006). Ces variétés restent principalement utilisées dans les Flandres.

Comme en 2010 et alors que de nombreuses terres sont contaminées par le nématode à kyste de la betterave, les variétés doubles tolérantes « rhizomanie - nématode à kyste » ont été utilisées sur 8% de la superficie (7% en 2009 ; 5,6% en 2008 ; 4,9% en 2007 ; 2,3% en 2006).

Comme en 2010, le pourcentage de graines « activées » utilisées en 2011 atteignait 99% des lots vendus (90% en 2009 ; 50% en 2008).

Comme depuis quelques années, les résultats des analyses des graines de betteraves échantillonnées en sucrerie par l'IRBAB ont été aussitôt présentés sur le site Internet de l'Institut.

3. Levée et développement des betteraves

La levée des betteraves semées précocement (avant la fin mars) s'est généralement déroulée dans de très bonnes conditions. Pour ces semis et grâce aux passages pluvieux de la fin mars, le sol est resté suffisamment humide dans les horizons superficiels du sol pendant tout le développement des plantules en avril.

Vers le 20 avril, la levée moyenne observée dans les champs d'observation de l'IRBAB, semés depuis 20 jours ou plus, atteignait un niveau relativement élevé, soit \pm 86% (\pm 45 plantes au 10 mètres).

Pour les semis réalisés avant le 15 mars, la fermeture des lignes a été observée avec presque un mois d'avance par rapport à la norme (15 juin).

Par contre, comme en 2010, les semis effectués en avril ont connu par la suite une longue période de sécheresse (25,8 mm en 2011 à Uccle ; 15,7 mm en 2010 ; norme : 53,1 mm) et des chaleurs importantes (température moyenne à Uccle : 14,1°C ; norme : 9,8°C).

La pluie n'est réellement revenue qu'à partir de la mi-juin, avec des gros orages observés après les journées très chaudes ($> 30^{\circ}\text{C}$ à Uccle) du 27-28/06. Certaines régions ont eu très peu d'eau (voire quasi rien) jusqu'à ce moment. Cette sécheresse a fortement pénalisé les semis réalisés en avril. Elle a également compliqué les traitements de désherbage en postémergence. Les traitements de préémergence ont été peu efficaces, comme par après les produits à action racinaire utilisés en postémergence. De nombreux traitements de rattrapage ont dû être réalisés à la bineuse, voire manuellement à la rasette, au cours du mois de mai (Figure 4.).



Figure 4. La sécheresse des mois d'avril et mai 2011 a fortement compliqué le désherbage en limitant l'action des produits racinaires. Le binage mécanique a récupéré de nombreuses situations devenues difficilement gérables.

L'horizon superficiel du sol s'est au fur et à mesure desséché pendant cette période. De ce fait, les betteraves ont développé un pivot radicaire bien pivotant et profond. Les betteraves semées en mars ont peu souffert de cette sécheresse et ont fermé les lignes selon le délai habituel d'environ deux mois à dater du semis (soit après \pm 800-900 degrés jours).

Le manque de pluviométrie a par contre freiné le développement des betteraves semées en avril (Figure 5.). Selon la pluviométrie cumulée entre le 10 mars et la fin mai à Uccle, les betteraves ont reçu environ 40 % de l'eau qu'elles auraient dû avoir selon la moyenne 2006-2010. Les betteraves semées à la date du 10 mars ont eu au total (à Uccle) \pm 70 mm jusqu'à la fin mai (au lieu de 167 mm selon la moyenne 2006-2010). De même, les betteraves semées au 10 avril ont eu \pm 40 mm (au lieu de 99 mm).

Jusqu'au moment de la fermeture des lignes, le bouquet foliaire était assez réduit.

Sur le graphique de la Figure 5, on observe l'effet des mois d'avril peu pluvieux depuis 2006 (pour mémoire, il n'y a aucune pluie en avril 2007 à Uccle) sur la quantité totale de pluie tombée entre le 10/03 et le 31/05 (écart entre les courbes du 10/03 et 20/03 et les courbes du 01/04 et 10/04). À la fin mai 2011, la situation hydrique commençait à devenir inquiétante. Suite à un assèchement progressif du sol dû à l'évapotranspiration naturelle des betteraves (accentué par un vent persistant et par l'ensoleillement record établi en avril et en mai), on pouvait considérer que la rhizosphère des betteraves (zone du sol explorée par les racines) trouvait de plus en plus difficilement l'humidité nécessaire à un développement normal des plantes. La situation s'est finalement normalisée à partir de la mi-juin et le développement de la culture n'a finalement pas été trop pénalisé. Les champs semés en avril ont fermé les lignes vers la date normale (15 juin).

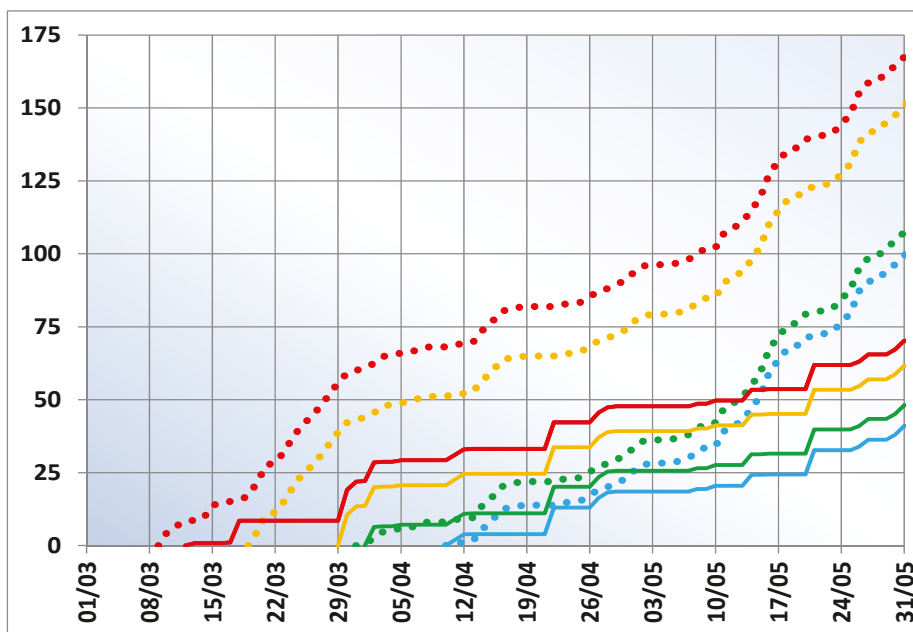


Figure 5. Pluviométrie cumulée pendant une période allant du 10 mars à la fin mai (axe horizontal) au départ de différentes dates (rouge : 10/03 ; orange : 20/03 ; vert : 01/04 ; bleu : 10/04) (traits pointillés : moyenne 2006-2010 ; traits pleins : 2011). Axe vertical : pluviométrie cumulée en mm, à Uccle

Face à cette période sèche, un traitement foliaire préventif au bore a été régulièrement conseillé dès le début mai pour prévenir toute carence et pourriture du cœur à la récolte. Les variétés sensibles à la carence ou les terres régulièrement sujettes à la carence, à pH trop élevé ou infestées, même légèrement, par le nématode à kyste de la betterave doivent recevoir une application supplémentaire de bore avant la fermeture des lignes. Avec la sécheresse et malgré un apport foliaire, des carences en bore ont été observées dans des terres récemment chaulées.

Des situations de blocage du phosphore (arrêt de croissance et rougissement du bord des jeunes feuilles) ont été observées dans la région de Florennes, suite à la sécheresse et à un pH trop acide du sol (précédent : prairies retournées).

Avec le retour des pluies et la réhumectation des horizons superficiels du sol, les betteraves ont souvent développé de nouvelles racines latérales pour aller chercher l'eau en surface. Ces ramifications latérales, présentes sur un pivot bien formé, pouvaient être confondues avec des déformations racinaires causées par le nématode à kyste de la betterave où avec des betteraves fourchues causées par une mauvaise structure du sol.

Le premier prélèvement réalisé par les sucreries au 8 août a révélé des niveaux de rendements très élevés, avec un rendement racines de 64,05 t/ha (moyenne 2001-2010 : 47,139 t/ha). La teneur en sucre était élevée (15,83% moyenne 2001-2010 : 14,53%). Le rendement sucre à cette date (10,14 t/ha) était largement supérieur à la moyenne 2001-2010 (6,92 t/ha) et légèrement supérieur à la valeur de 2009 (9,98 t/ha). La production de feuilles (55,6 t/ha) au début août était plus importante que la moyenne de ces dix dernières années (moyenne : 51,32 t/ha).

Le deuxième prélèvement (22 août) a révélé une progression importante du rendement sucre pendant la quinzaine écoulée avec 2,1 t/ha de sucre en 15 jours, soit 149 kg/ha/jour de sucre (moyenne 2000-2009 : + 142 kg/ha/jour). Le rendement racines (75,81 t/ha) était supérieur à la moyenne des 5 dernières années (61,28 t/ha). La teneur en sucre (16,13%) avait également bien progressé. Le rendement sucre (12,22 t/ha) restait proche de la valeur de 2009 (12,31 t/ha). La production de feuilles avait peu progressé (56,16 t/ha).

Face à ces niveaux élevés de rendements et face à la quantité très importante de betteraves à réceptionner, déjà avec une teneur en sucre satisfaisante, les réceptions d'usine ont ouvert au 5 septembre, soit à la période où le 3^{ème} prélèvement aurait dû avoir lieu.

Le rendement sucre était pressenti à ce moment comme très élevé et du même niveau que celui de 2009.

3.1. Désherbage

Comme en 2010 et plus encore en 2011, le temps sec observé pendant le mois d'avril a été peu favorable à l'action du traitement de préémergence. Dans ces conditions, ce traitement peut être évité dans les terres ne présentant pas de petite et/ou grande ciguë, ni de gaillet, peu ou pas de matricaire ou mercuriale.

Le manque de pluies et la sécheresse persistante ont compliqué le désherbage du fait que les produits à action racinaire ont peu exprimé leur efficacité dans les mélanges utilisés. L'action des produits de contact a dû être renforcée par des doses plus élevées ou par l'utilisation de produits complémentaires (Safari, Matrigon, Avadex, ...) pour tenter de contrôler les adventices de type chénopodes, arroches, éthuse, renouées, sénés, etc. Le nombre de passage a également dû être plus important dans bien des situations. Un passage avec une bineuse a souvent permis de récupérer de nombreuses situations difficiles de désherbage (Figure 4.).

Rappelons qu'en conditions de sécheresse (situation en 2011), une humidité de l'air inférieure à 70% pénalise l'efficacité du traitement de désherbage. Dans ce cas, il est également recommandé de réduire à 5 à 6 jours l'intervalle habituel de 6 à 8 jours entre les traitements en post, au risque de voir les adventices se rétablir du traitement précédent).

Un autre fait marquant de l'année a été le risque de pénurie pour certains herbicides (production et stock limités en phenmediphame et en métamitron). Grâce à l'intervention de l'AFSCA et du secteur betterave-sucre, avec la collaboration de l'IRBAB, les firmes phytos ont pu proposer des solutions provisoires qui ont permis de sauver la situation (agrégation provisoire du Fiesta New pendant 120 jours en post et du Beta Sana SC).

4. Problèmes phytosanitaires

Le tableau 3 reprend le traditionnel aperçu des principaux éléments (surtout parasitaires) qui ont influencé la culture de la betterave au cours de ces six dernières années.

4.1. Parasitisme en début de végétation

Comme après l'hiver rigoureux de 2009/2010, l'hiver rigoureux de 2010/2011 est probablement à l'origine d'une faible présence d'attaques de **limaces**. Celles-ci ont été peu dommageables en 2011. De même, et malgré l'avancement des semis d'au moins 2 à 3 semaines, il y a eu peu de dégâts de **mulots** pendant les semis.

Des larves de **tipules** et des dégâts de petit gibier (lièvre, lapins) ont causé par endroit des pertes de plantules. À cette occasion, une espèce peu fréquente de tipule (*Nephrotoma appendiculata*) a été identifiée. Les dégâts de tipules sont souvent amplifiés par le fait que certaines espèces d'oiseaux (corneilles) en sont friands et grattent la terre pour s'en nourrir (et détruisent involontairement les plantules de betterave à cette occasion). Ces dégâts peuvent rapidement prendre des proportions dramatiques. Depuis l'interdiction en 2008 de l'utilisation des insecticides microgranulés au semis et de par l'absence de produits de contrôle adaptés, la lutte contre ce parasite devient problématique.

Suite aux températures élevées et à la sécheresse d'avril, des vols d'**altises** ont été observés localement, surtout dans les champs non traités au semis. Dus à la sécheresse également, des dégâts dus aux **oiseaux** (pigeons, faisans) et au **petit gibier** (lièvre, lapins) ont été souvent observés à la fin avril et plus encore à la fin mai.

Dans les champs d'observations de l'IRBAB, les tout premiers **pucerons noirs** ont été observés assez tôt, vers la fin avril, sans atteindre le seuil de traitement (50% des plantes colonisées). Les premiers **pucerons verts** ont été observés vers la mi-mai. Les insectes auxiliaires (coccinelles, chrysopes, micro hyménoptères) étaient également observés de façon importante. L'évolution de la présence de pucerons verts doit être suivie avec attention dans les champs non traités au semis car ce sont d'importants vecteurs de la jaunisse virale.

Les populations de pucerons noirs ont commencé à régresser à partir de la fin juin dans les champs non traités au semis et étaient quasi disparues au début juillet.

Aucune attaque réelle d'atomaire, de Thrips, de taupins, de blaniules ou de scutigérelles n'a été signalée. Les **pégomyies** ont été observées dans quelques champs non traités au semis. Des infestations tardives de pégomyies et de **jaunisse virale** ont été observées localement en Hainaut et en Flandre, en août et septembre, dans les champs non traités au semis. Les **chenilles de noctuelles** défoliatrice (fort présentes en 2010) ont été quasi absentes des champs d'observations en 2011.

Suspecté être présent après les fortes chaleurs et les grosses pluies d'orages de la fin juin, les symptômes habituels d'attaques de **Pseudomonas** n'ont pas été signalés. Les taches foliaires noirâtres causées par cette maladie d'origine bactérienne sont souvent confondues, à tort, avec une maladie foliaire d'origine fongique. Aucun traitement fongicide ne doit être réalisé en présence de cette maladie foliaire secondaire.

Au début août, des jaunissements spécifiques, dus à des infestations locales d'**acariens** ont été observés dans quelques bordures de parcelles et dans des zones de champs ayant souffert de la sécheresse au cours des mois de mai et juin. Ces attaques étaient anecdotiques en 2011.

4.2. Nématodes

Suite à la sécheresse persistante, les betteraves de certaines parcelles ont présenté assez tôt un arrêt de croissance voire un certain flétrissement. Le désherbage semblait parfois y avoir été plus agressif. La présence de kystes du **nématode à kyste de la betterave** a souvent été mise en évidence dans ces cas (Figure 6.). Les températures très élevées d'avril et celles de mai ont réchauffé le sol plus que d'habitude, augmentant de la sorte la précocité et l'agressivité de ce parasite encore trop souvent insoupçonné.

En mai, les jeunes racelles infectées présentaient de nombreux petits kystes, visibles à l'œil nu ou avec une loupe, soit presque un mois plus tôt que d'habitude. Suite à l'importance de l'infestation et au manque d'eau, les racelles infestées brunissaient et finissaient par se dessécher et mourir, ce qui entravait encore plus l'alimentation en eau des plantes, déjà déficiente par ce temps extrêmement sec.

La présence visible de kystes de nématode à la mi-mai, soit à une date très précoce, a montré que le premier cycle de multiplication du nématode était déjà pratiquement terminé. Cette précocité des attaques (soit 5 à 6 semaines plus tôt qu'en année normale) a certainement eu des conséquences importantes sur la suite de la croissance et le rendement final des parcelles infestées, en l'absence de variétés tolérantes.

Les maisons de sélection sont de plus en plus conscientes de l'impact de ce parasite sur les rendements betteraviers. De plus en plus de variétés tolérantes au nématode à kyste sont proposées. Celles-ci présentent actuellement des rendements quasi équivalents aux variétés classiques (tolérantes à la rhizomanie), en terres non infestées par le nématode. Grâce aux essais variétaux officiels des Ministères, mis en place par l'IRBAB, 10 nouvelles variétés tolérantes au nématode à kyste de la betterave ont été inscrites au catalogue national en décembre 2011.



Figure 6. Dans les terres (légèrement) infestées, les nouvelles variétés tolérantes au nématode de la betterave constitue un progrès incontournable pour l'obtention de rendements plus élevés en betteraves.

Aucun dégât typique de **nématode du collet** n'a été signalé ou présenté en 2011 à l'IRBAB.

4.3. Maladies foliaires cryptogamiques

Suite aux conditions chaudes et plus humides du mois de juin, les premiers symptômes de maladies foliaires sont apparus de façon plus hâtive en 2011 que lors des années 2010 et 2009. Les premières observations de la présence de **rouille**, de **cercosporiose** et d'**oïdium** ont été faites dans quelques champs, vers le 10 juillet.

Le seuil de traitement contre l'oïdium a été atteint à la mi-juillet dans 2% des champs d'observation seulement. Le seuil était atteint dans 37 % des champs d'observations à la fin juillet et dans 65% des champs au début août. La rouille et l'oïdium étaient les plus présents. La **ramulariose** n'a quasi pas été signalée.

Une recrudescence de la rouille (due aux faibles températures de l'été) et parfois de l'oïdium ou de la cercosporiose a été observée à partir de la deuxième décennie du mois d'août. Un traitement de rappel a parfois été réalisé dans les champs traités vers la fin juillet, pour autant que le délai avant récolte soit respecté. Un traitement fongicide effectué au-delà du 10 septembre ou moins de 45 jours avant la récolte n'est plus économiquement justifié.

Depuis 2007, on observe que l'évolution des maladies foliaires peut être mise en parallèle avec les niveaux d'humidité relative moyenne de l'air observés pendant l'été (à partir de juin). Cette observation est d'autant plus intéressante lorsqu'on se réfère aux situations de 2009, 2008 et 2007. En 2009, les mois de juin, juillet et août ont été particulièrement secs par rapport à la norme. Le manque d'humidité et la faible pluviométrie du mois d'août ont également freiné le développement des maladies foliaires. L'humidité moyenne de l'air en juin 2007, de même que la pluviométrie en juin et juillet 2007, étaient par contre importante (année avec une attaque très précoce de cercosporiose).

4.4. Autres maladies

Le **rhizoctone brun** a été peu observé en 2011 comme depuis ces 5 dernières années d'ailleurs, sans doute parce que la culture de la betterave n'est plus pratiquée dans les terres les plus sujettes à cette maladie racinaire.

Par contre, suite à une arrière-saison plus chaude que la norme et donc à une température plus élevée du sol, le **rhizoctone violet** a été observé de façon plus fréquente en 2011 (Figure 7.). Ce champignon s'attaque à la racine de la betterave, par la pointe. Il est présent sur de très nombreuses plantes-hôtes et préférentiellement dans les champs à teneur élevée en humus ou en calcium. La maladie est très difficile à détecter au champ et s'observe au moment de la récolte. Les betteraves pourries au silo peuvent parfois être confondues avec les betteraves atteintes par la pourriture du cœur, induite par la carence en bore. Conservée à long terme en silo, les betteraves atteintes continuent de pourrir, mais la maladie ne se propage pas aux betteraves voisines saines. À long terme, les betteraves voisines saines peuvent être contaminées par les infections secondaires se développant sur les betteraves gravement infectées par le rhizoctone violet. Dans la mesure du possible, il convient d'arracher précocement les champs infectés pour limiter le développement et l'installation de la maladie dans le champ.

Les variétés tolérantes au rhizoctone brun ne sont pas du tout tolérantes à la pourriture causée par le rhizoctone violet.



Figure 7. Le rhizoctone violet a souvent été détecté en 2011. Cette maladie s'observe au moment de la récolte, surtout après une arrière-saison chaude comme en 2011.

La maladie des « **petites taches jaunes** » n'a pas été observée en 2011. Un champignon phytopathogène du genre *Stemphylium* a été identifié par l'Institut de Recherches Betteravières des Pays-Bas (IRS, Bergen-op-Zoom). Ce champignon devrait être responsable de ce symptôme. Cette maladie peut entraîner des pertes importantes de rendement à la récolte. Aucun produit fongicide n'est agréé en betterave contre cette maladie foliaire.

La maladie de la « **nécrose jaune** », attribuée à un champignon du sol (*Verticillium dahliae*) a été observée en 2011, dans les Polders anversois et dans la région de Tournai.

5. La campagne d'arrachage

Suite au niveau très élevé de rendement racines observé au prélèvement du 22 août (75,81 t/ha) et à une teneur en sucre déjà élevée, les usines ont ouvert leurs réceptions dès le 5 septembre, afin de ne pas prolonger la campagne betteravière trop loin au-delà de la Nouvelle année. Les réceptions ont été clôturées vers le ±15 janvier, soit après 132 jours de campagne (moyenne nationale), ce qui établit un nouveau record de durée de campagne.

Consécutif à d'importantes pluies d'orage, le début de campagne fut relativement pluvieux. Il est tombé 147 mm à Uccle entre le 20 août et le 10 septembre. L'arrière-saison fût ensuite chaude et sèche (été indien), du ±20 septembre au ±20 novembre. Les températures furent toutes plus élevées que les normes à Uccle.

Les travaux d'arrachage se sont quasi tous déroulés dans d'excellentes conditions. Les tares terres étaient très faibles, souvent inférieures à 5%, même sans décrochage par des déterreurs-avaleurs de tas. La tare totale nationale a été établie à 12,33% en 2011, ce qui constitue un nouveau record de la tare totale la plus faible (16,24 en 2010 ; 13,69 en 2009 ; 18,31 en 2008 ; 18,71 en 2007 ; 14,67 en 2006).

Les arrachages ont pu se dérouler normalement jusqu'au 15 novembre (date ultime d'arrachage conseillée). Grâce au climat très favorable à ce moment, les derniers arrachages ont été effectués au-delà de cette date, surtout pour les tas destinés à être livrés après la Nouvelle année.

En effet, les températures élevées observées à la fin octobre et au début novembre, puis au début janvier 2012 ont été défavorables à la conservation à long terme des betteraves. Les travaux de l'IRBAB ont confirmé le seuil de durée de conservation à partir duquel des moisissures de stockage commencent à apparaître sur les betteraves. Ce seuil est de 270 degrés-jours (somme des températures moyennes journalières) établi sur base de la température extérieure. Ce seuil est de 300-350 degrés-jours s'il est établi sur base de la température à l'intérieur d'un tas de betteraves.

Arrachées en bonnes conditions et avec un minimum de blessures et de bris de pivots, toutes les variétés de betteraves conservent parfaitement jusqu'à 270 degrés-jours (soit ± 60 jours si arrachées au 20 novembre, en année normale). Au-delà du seuil de 270 degrés-jours, l'évolution des moisissures de stockage (*Botrytis*, *Penicillium*, ...) est fonction de l'importance des blessures causées aux racines pendant l'arrachage (bris de pivots, décolletage trop profond, blessures latérales) et des variétés. Cette évolution peut être exponentielle (Figure 8.). Les betteraves trop pourries présentent une perte de poids, une importante tare déchet (parties pourries) et une perte élevée de richesse et de valeur industrielle. Elles entravent gravement la bonne marche des usines.

Dans les essais de conservation à long terme mis en place par l'IRBAB en 2011, certaines variétés anti-nématodes utilisées dans ces essais se sont révélées les plus aptes à une très longue conservation (au-delà du seuil de 270 degrés-jours).



Figure 8. En 2011, suite à la douceur des mois de novembre, décembre et janvier, une présence importante de moisissures de stockage était souvent observée dans les tas de betteraves conservés au-delà du seuil de 270 degrés-jours. Au-delà de ce seuil, les pertes par pourrissement peuvent devenir exponentielles.

En 2011 et par rapport à une année normale, les températures élevées observées à la fin octobre et au début novembre, puis au début janvier ont fortement réduit les durées de conservation établies à 270 degrés-jours, selon différentes dates d'arrachage (tableau 2).

Durées de conservation et dates de livraison				
Date d'arrachage	Année chaude 2006	Moyenne 1987 à 2007	Année froide 1996	2011
1 octobre	18 - 19/10	23 - 24/10	23 - 24/10	23 - 24/10
10 octobre	19 - 29/10	26 - 05/11	24 - 03/11	24 - 03/11
20 octobre	26 - 15/11	32 - 21/11	37 - 26/11	25 - 14/11
1 novembre	29 - 30/11	42 - 13/12	93 - *)	32 - 03/12
10 novembre	27 - 07/12	53 - 02/01	*)	43 - 23/12
20 novembre	39 - 29/12	58 - 17/01	*)	42 - 01/01

Tableau 2. Durées de conservation (en jours) et dates de livraison établies à 270 degrés-jours, selon différentes dates d'arrachage pour 3 situations climatiques et pour l'année 2011 (données IRM à Uccle). Légende : *) pas applicable (présence trop importante de gel hivernal en année froide).

Vu l'absence de période de gel sévère en fin de campagne, aucun avis de surbâchage des tas bâchés avec Toptex n'a été diffusé en 2011. Alors qu'il y avait eu 23 jours de neige en décembre 2010 à Uccle et que les conditions de fin de campagne avaient été particulièrement pénibles, il y eu 5 jours de neige en décembre 2011 (norme : 4). Le débâchage des tas s'est déroulé avec beaucoup moins de difficultés.

Des passages très venteux en décembre ont néanmoins amenés de nombreux betteraviers à devoir renforcer les systèmes de fixation des bâches Toptex.

Toute la superficie betteravière a pu être arrachée et livrée sans trop de difficultés en 2011. Aucune betterave gelée (ou dégelée) n'a été livrée en usine, ce qui ne fut pas le cas en 2010.

En octobre 2011, l'IRBAB a participé à l'organisation d'une importante démonstration de matériel betteravier en France. Principalement orchestrée par l'Institut technique de la Betterave industrielle (ITB, Paris), cette exposition internationale (Betteravenir) a rassemblé plus de 13.000 visiteurs pendant les 2 jours d'activités.

À cette occasion, une possibilité de mécanisation des opérations de bâchage, fixation et débâchage des tas bâchés avec des géotextiles (Toptex) a été présentée par un agriculteur betteravier belge ayant construit lui-même sa machine (Figure 9.).

Un prototype de surbâchage des tas bâchés avec Toptex, développé et expérimenté par l'IRBAB en 2010 a également été présenté (Figure 10.). Ce prototype a été développé en 2011 par une société belge, sous le nom de « Jupette ». Ce type de matériau s'accroche de lui-même au Toptex. En cas d'avis de gel intense, il peut être placé par une personne seule, sans machine et est réutilisable plusieurs années. Deux Jupettes, placées l'une au-dessus de l'autre peuvent couvrir l'entièreté du tas si nécessaire. Une Jupette plus large couvre les extrémités du tas.



Figure 10. Prototype de bâches mis au point par l'IRBAB en 2010 et destiné à protéger les tas bâchés avec Toptex en cas de gel intense. Ce prototype a été développé en 2011 sous le nom de « Jupette » par une société belge et présenté à Betteravenir.



Figure 9. Mécanisation du bâchage et du débâchage des tas de betteraves avec Toptex, et système de fixation au pied du tas développé par un agriculteur belge et présenté à Betteravenir en octobre 2011.

6. Rendements nationaux

Les niveaux de rendement betteravier atteints en 2011 établissent un nouveau record de productivité nationale. De façon générale, l'année climatologique 2011, combinée à une date de semis précoce, aux techniques culturales, au choix des terres et au savoir-faire des betteraviers, à une faible pression parasitaire et à l'évolution de la génétique aura permis à la betterave d'exprimer son important potentiel de production.

Grâce à ces nombreux éléments qui ont tous été favorables à la betterave en 2011, les niveaux de rendement nationaux atteints sont largement supérieurs à ceux des rendements théoriques attendus, établis selon la tendance de ces vingt dernières années, à savoir :

- rendement racines : 81,172 t/ha (73,25 en 2010 ; 77,14 en 2009 ; 68,62 en 2008 ; 65,04 en 2007 ; 66,07 en 2006) (rendement racines théorique attendu en 2011 : 75,60 t/ha).
- richesse moyenne : 17,80 % (17,14 en 2010 ; 18,66 en 2009 ; 17,82 en 2008 ; 17,15 en 2007 ; 16,74 en 2006) (teneur en sucre brut théorique attendue en 2011 : 17,68 %).
- rendement en sucre polarisé : 14,427 t/ha (12,55 t/ha en 2010 ; 14,39 en 2009 ; 12,23 en 2008 ; 11,15 en 2007 ; 11,06 en 2006) (rendement sucre brut théorique attendu en 2011 : 13,29 t/ha).

	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Période de semis	7/3-15/5	15/3-15/5	24/2-15/5	6/3-4/5	13/3 - 26/4	7/3 - 18/4
Date de semis-50	20/4	6/4	20/4	05/4	15/4	27/3
Fermeture des lignes	dès le 20/6	dès le 20/5	dès le 20/6	dès le 5/6	dès le 15/6	dès le 20/5
Facteurs abiotiques:						
Gel printanier	-	-	-	-	(+)	-
Gel en fin de campagne	-	(+)	+	++	+++	-
Mulot	-	(+)	-	-	-	-
Limaces			(+)	+	(+)	-
Insectes et assimilés						
- Atomaire souterrain	-	-	-	(+)	-	-
- Atomaire aérien	+	(+)	-	-	-	-
- Bibions	-	-	-	(+)	-	-
- Blaniules	-	-	-	-	-	-
- Collemboles	-	-	-	-	(+)	-
- Taupins	-	-	-	-	-	-
- Tipules	-	-	-	(+)	(+)	(+)
- Altises	-	+	-	-	-	(+)
- Thrips	-	+	-	-	(+)	-
- Pégomyies	+	(+)	-	-	-	(+)
- Pucerons verts	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)
- Pucerons noirs	(+)	+	+	+	(+)	+
- Noctuelles	+	(+)	-	(+)	+	-
- Acariens	-	-	-	-	(+)	(+)
Nématodes						
- Nématode à kyste (*)	+++	+++	++	++	++	+++
- Nématode du collet	-	-	-	(+)	-	-
Jaunisse virale	(+)	-	-	-	(+)	(+)
Maladies foliaires						
- Oïdium	+++	++	++	+(+)	+(+)	+++
- Cercosporiose	++	+++	++	+(+)	(+)	+(+)
- Ramulariose	+	+++	+	+	(+)	(+)
- Rouille	(+)	(+)	+	+	(+)	++
- « taches jaunes »	-	(+)	(+)	-	-	-
Maladies racinaires						
- Rhizomanie (*)	+++	-	-	-	-	-
- Nécrose jaune	-	-	-	-	(+)	(+)
- Rhizoctone brun	-	-	(+)	(+)	(+)	(+)
- Rhizoctone violet	(+)	-	+	+	(+)	+
- Pourritures de stockage	(+)	-	-	-	-	(+)
Insectes utiles						
- Coccinelles	+	+	+	+	+	++
- Chrysope	+	+	+	+	+	+
- Cantharide	-	-	-	-	-	-

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 2011. 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 (Waremmé), du CARAH (Ath), et du PIBO (Tongeren), ainsi que les nombreux betteraviers, agronomes de sucrerie, étudiants ou pensionnés qui ont participé au suivi hebdomadaire du réseau de champs d'observations.

Tableau 3: Aperçu des principaux éléments qui ont influencé la culture de la betterave au cours des années 2006 à 2011 en Belgique

Légende:

+++ : très forte présence ;
 ++ : forte présence ;
 + : présence restreinte ;
 (+) : observations locales ;
 - : absence ;
 ? : présence probable non confirmée ;
 (*) : en présence de variétés non tolérantes (jusqu'en 2006 pour la rhizomanie)