

Teneur en sucre et fumure azotée

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

Teneur en sucre en 2014

L'année betteravière 2014 a présenté de nouveaux records pour les valeurs nationales de rendement racines (85,671 t/ha*) et de rendement sucre (14,726 t/ha*). Par contre, nombreux sont ceux qui auraient espéré une teneur en sucre un peu plus élevée (moyenne nationale: 17,19 %*). Comme illustré ci-dessous, l'évolution de la teneur en sucre au cours du mois d'août et septembre était apparemment normale en 2014, quoique un peu plus faible que la moyenne de ces 7 dernières années (NDLR: nous prendrons en référence dans cet article les années de production betteravière depuis la réforme du régime sucre). Dans ce graphique, la teneur en sucre mesurée en août et septembre 2014 évolue de façon linéaire jusqu'à la valeur finale. Elle ne se redresse pas vers une valeur finale plus élevée, comme observé pour certaines autres années.

* chiffres de rendements définitifs pour 2014.

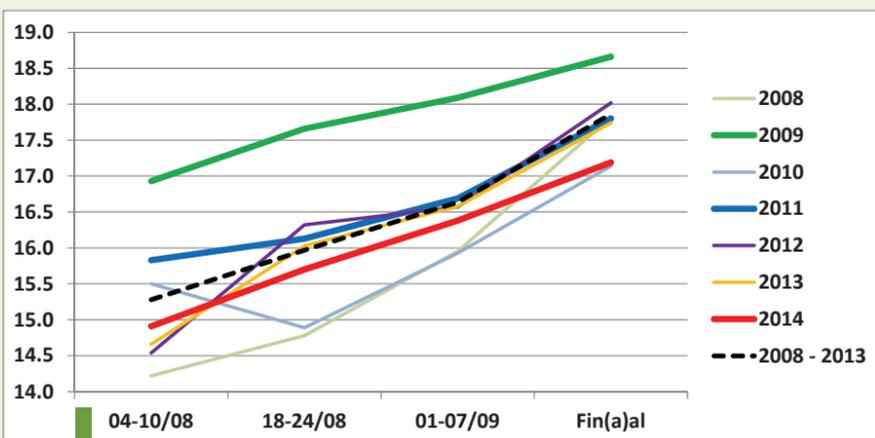


Figure 1. Évolution de la teneur en sucre (axe vertical) selon les 3 dates de prélèvements effectués par les sucreries et teneur en sucre finale pour les années 2008 à 2014 (source : service agronomique des sucreries). Ligne tirée noire: moyenne des années 2008 à 2013.

Pendant la période de livraison, l'évolution de la teneur en sucre est en fait restée une des plus faibles (avec l'année 2010) et une des plus stables en 2014, par rapport aux autres années (Figure 2). La valeur à l'ouverture des réceptions d'usine n'était pas vraiment faible. Par contre, elle n'a pas réellement augmenté par la suite, comme généralement observé en septembre et/ou en octobre.

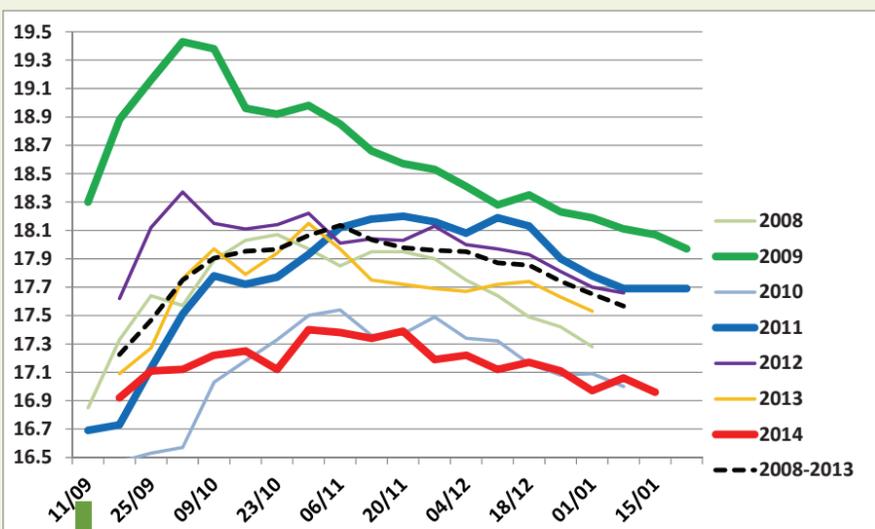


Figure 2. Évolution de la teneur en sucre (moyenne nationale journalière) au cours des campagnes betteravières, de 2008 à 2014 (source: CBB). Ligne tirée noire: moyenne des années 2008 à 2013.

Notons toutefois qu'une valeur finale de 17,19% de teneur en sucre n'est pas « mauvaise ». Sur un recul d'années plus important (20 ou 30 ans), la teneur en sucre nationale belge est en évolution régulière (+0,05 à +0,07 point de richesse/an, selon la durée considérée). De temps en temps, une valeur annuelle est un peu plus faible que l'évolution attendue en théorie.

Teneur en sucre élevée

De nombreux critères peuvent être évoqués pour l'établissement d'une teneur en sucre élevée chez la betterave et également au niveau du rendement national ou individuel.

Parmi les critères les plus évidents figurent: le champ, les conditions climatiques de l'année (surtout celles présentes en seconde partie de végétation), le choix variétal, la date d'arrachage, la qualité de l'arrachage et la durée de conservation.

D'autres critères interviennent également tels que: la présence d'un excès d'azote encore disponible en seconde partie de végétation (et donc également le type et la dose totale de fertilisation azotée), les maladies foliaires.

Un excédent d'azote encore disponible après la fermeture des lignes favorise la repousse foliaire au détriment de l'accumulation de sucre dans la racine. Les maladies foliaires limitent la photosynthèse et peuvent à terme induire également la formation de nouvelles feuilles au détriment de la teneur en sucre accumulée dans la racine.

Comme le montre le graphique ci-dessous, le rendement racines et la teneur en sucre ne sont pas nécessairement liés pour obtenir un rendement sucre élevé. Selon les 3 années avec un rendement sucre national record (2014: 14,73 t/ha, 2011: 14,43 t/ha, 2009: 14,39 t/ha), le rendement racines était le plus élevé en 2014 (85,67 t/ha), mais la teneur en sucre était la plus faible des 3 années (17,19%). Cette situation est à l'inverse en 2019 avec 77,17 t/ha de racines à 18,66% sucre. Les valeurs de 2011 étaient 81,17 t/ha de racines à 17,80% de teneur en sucre.

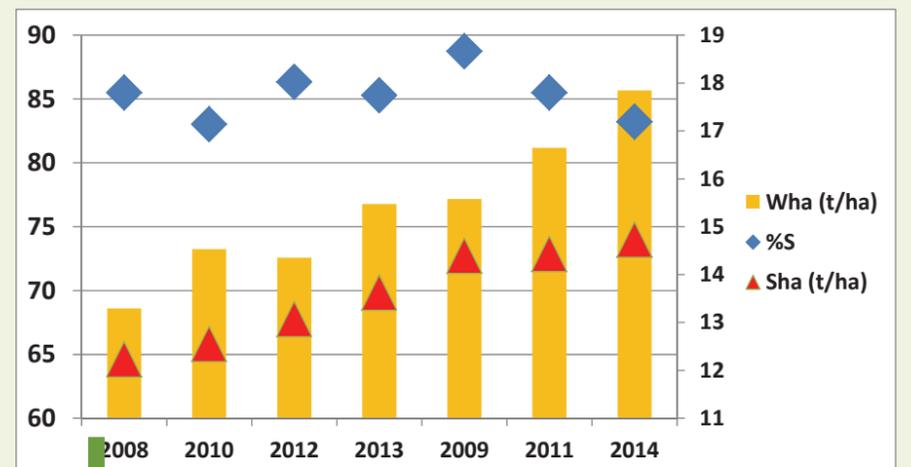


Figure 3. Rendement racines (Wha), teneur en sucre (%S) et rendement en sucre polarisé (Sha), de 2008 à 2014.

La durée de végétation favorise directement le rendement racines et donc le rendement sucre. L'année 2011 avait la date de semis-50 (50% de la superficie semée) la plus hâtive (27 mars), suivie par l'année 2014 (31 mars). L'année 2009 avait une date semis-50 normale (5 avril).

Les conditions climatiques étaient par contre fort différentes entre ces trois années (Figure 4). Elles peuvent être résumées selon leurs effets favorables (+++), nuls (0) ou négatifs (---) sur le niveau et l'évolution de la teneur en sucre dans le tableau suivant:

Année	Température	Ensoleillement	Pluviométrie
2009	Élevée en août +++	Élevé en juillet et très élevé en août +++	Très faible en août et septembre +++
2011	Proche de la norme en fin de saison 0	Très faible en juillet et août / élevé en septembre et octobre --- / +++	Très élevée en août ---
2014	Élevée en septembre et octobre ---	Très faible en août ---	Élevée en juin, juillet et août ---

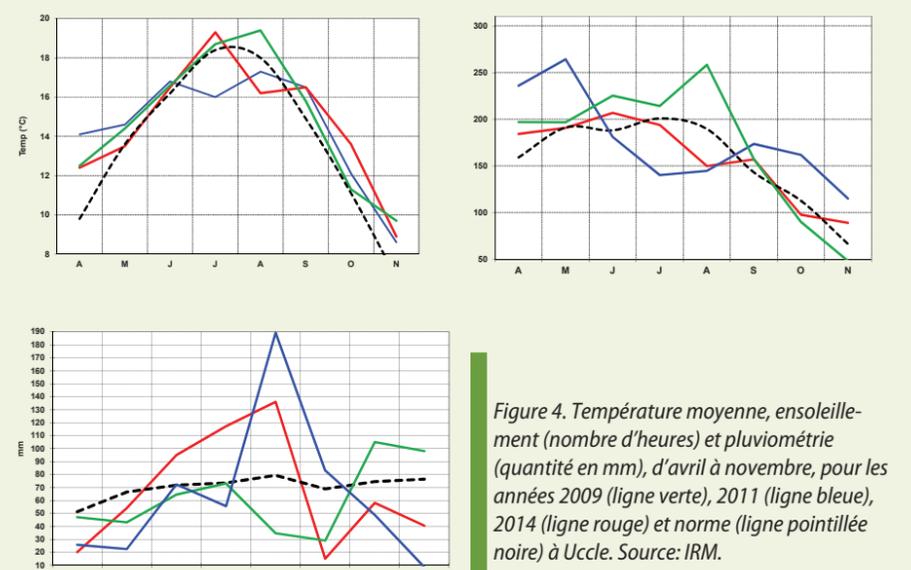


Figure 4. Température moyenne, ensoleillement (nombre d'heures) et pluviométrie (quantité en mm), d'avril à novembre, pour les années 2009 (ligne verte), 2011 (ligne bleue), 2014 (ligne rouge) et norme (ligne pointillée noire) à Uccle. Source: IRM.

Évolution de la teneur en sucre en 2009, 2011 et 2014

Selon les Figures 1, 2 et 4 et le Tableau ci-dessus, on comprend que:

- En 2009: la teneur en sucre était très élevée dès le mois d'août et au début septembre, grâce à la température et à l'ensoleillement du mois d'août qui ont activé la photosynthèse et la production de sucre dans les feuilles. Cette production de sucre n'a pas été diluée dans les racines suite à la faible pluviométrie d'août et septembre.
- En 2011: la teneur en sucre était moyenne en août et faible au début septembre suite à la dilution du sucre dans les racines, consécutive au très faible ensoleillement de juillet et août et suite à la très importante pluviométrie d'août. La teneur en sucre est remontée significativement par la suite, en octobre et jusqu'en novembre suite à l'important ensoleillement de septembre et d'octobre.
- En 2014: la pluviométrie de juin, juillet et août ont été favorables au métabolisme de la plante et à l'accroissement de son poids racines (très élevé dès le début de la campagne d'arrachage). Ces pluies ont dilué la teneur en sucre dans la racine. À l'ouverture des usines, la teneur en sucre était aussi faible qu'en 2011, du également au faible ensoleillement du mois d'août (comme en 2011). Par la suite, l'ensoleillement de septembre et octobre 2014 n'a pas permis d'augmenter la teneur en sucre comme en 2011. À l'inverse, ce sont plutôt les températures très élevées de septembre et octobre qui ont été plutôt favorables au métabolisme de la plante et à la reprise de sa croissance foliaire.

On observe, dans la Figure 2, que la perte de teneur en sucre en fin de campagne est fort similaire pour toutes les années. Les longues conservations de certains tas n'ont pas l'air d'avoir été plus pénalisantes en 2014. Les maladies foliaires, plus intenses et parfois mal contrôlées en 2014 dans certains champs, ont probablement réduit la teneur en sucre dans les champs les plus atteints, suite à la repousse foliaire favorisée par des températures favorables en septembre et en octobre. Cette observation ne peut être généralisée à l'ensemble de la zone betteravière belge (ni à celle des pays voisins où la teneur en sucre était également relativement faible en 2014). Le phénomène d'une faible teneur en sucre en 2014 n'est donc pas local, mais plutôt général.

Teneur en sucre et disponibilité de l'azote

Il faut rappeler que l'année 2014 a été la plus chaude observée depuis 1833 en Belgique, avec une température moyenne à Uccle de 11,9°C (norme: 10,5°C). Ce sont surtout les mois de janvier, février, mars, avril, septembre, octobre et novembre qui ont été les plus chauds.

Le sol n'a pas gelé en hiver (tout le monde se souvient que les engrais verts n'ont pas été détruits au cours de l'hiver 2013/2014). La minéralisation de la matière organique du sol (et de la biomasse (très) importante des engrais verts enfouis (très) tardivement) a repris très rapidement dès le mois d'avril.

En effet, si les mois de mars et d'avril ont été plus chauds que la norme, il en va de même pour la température de la couche arable au moment où la minéralisation du sol redémarre. Le mois d'avril a été 2,6°C plus chaud que la norme à Uccle.

Ceci peut être illustré par de nombreux suivis de l'évolution de la minéralisation de l'azote dans le profil du sol (0-90 cm) réalisés par l'IRBAB en 2014 (Figure 5).

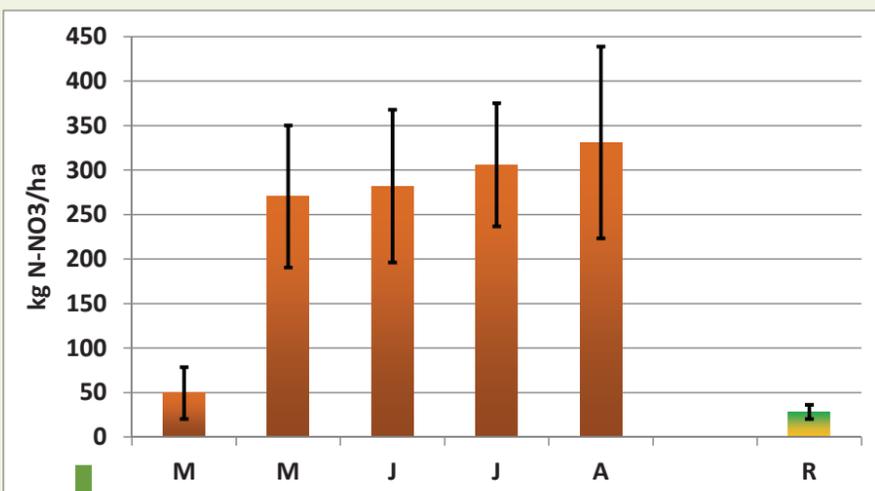


Figure 5. Évolution des quantités d'azote minéral (axe vertical) (moyennes et écarts types de 11 sites d'essais) en 2014 entre les mois de mars et d'août (parcelles nues, sans betterave, mais ayant reçu le complément de fumure minérale azotée basé sur l'avis établi par le module théorique de l'IRBAB). Légende: R: profil moyen du sol (0-90 cm) à la récolte, sous betterave.

Avant le semis de la betterave, le profil moyen de tous ces essais contenait ± 50 kg N-NO₃/ha dans la couche 0-90 cm. Après apport du complément de fumure minérale azotée (basé sur le calcul théorique établi par l'IRBAB), la moyenne des profils était montée à ± 270 kg N-NO₃/ha en mai, ± 280 kg N-NO₃ en juin, ± 300 kg N-NO₃/ha en juillet et ± 330 kg N-NO₃/ha en août.

À la récolte, sous betterave, le profil moyen contenait encore ± 30 kg N-NO₃/ha (toutes dates de récolte confondues).

On pouvait donc considérer, en 2014 et selon ces essais, que le profil du sol contenait plus que suffisamment d'azote disponible pour les betteraves, entre le mois de mai et jusqu'en août.

On estime en général que la betterave a besoin de ± 250 kg N/ha pour réaliser son développement et exprimer au mieux son potentiel de rendement. À la récolte, elle contient généralement 100 à 120 kg N/ha dans sa racine. Le reste de l'azote prélevé est retrouvé dans les feuilles à la récolte (± 150 kg N/ha et plus selon la disponibilité). Sous betterave, le profil du sol est généralement faible en azote (reliquat azoté ou APL en Wallonie) à la récolte. En effet, la betterave ralentit son développement lorsque l'azote disponible se fait rare. Idéalement, elle doit avoir prélevé un maxi-

mum de l'azote disponible avant la fin de l'été. Dans ce cas, elle utilise son métabolisme pour accumuler du sucre et non produire de nouvelles feuilles excédentaires.

À la récolte (moyenne de 10 essais), la teneur en azote dans la racine était de ± 130 kg N/ha, avec une variation de $\pm 15\%$, soit une teneur en azote un peu trop élevée pour la moitié des champs. Le onzième champ a été suivi en collaboration avec le Service Pédologique de Belgique (SPB, Heverlee). Ce champ présentait un important engrais vert de moutarde, détruit et enfoui 15 jours avant le semis. L'avis établi par le calcul théorique de l'IRBAB était de 150 kg N/ha, du fait du précédent froment paille enfouie et de l'absence totale d'apports de matières organiques. Dans ce champ, le profil du sol (0-90 cm) de différentes parcelles nues contenait en moyenne plus de 400 kg N-NO₃/ha au mois d'août. À la récolte (début novembre), le profil du sol (0-90 cm) ne contenait en moyenne plus que ± 35 kg N/ha. Par contre, la teneur en azote dans les racines était de ± 200 kg N/ha, la teneur en sucre moyenne était de 16,25% ! (NDLR: La teneur en azote dans les feuilles n'a pas pu être déterminée suite à une forte attaque de cercosporiose.) Dans ce champ, l'excès d'azote avait gravement nuit à la teneur en sucre (et à l'extractibilité).

Les températures moyennes élevées de septembre et d'octobre 2014 (respectivement +1,6°C et +2,5°C) ont donc été favorables à la minéralisation du sol, à un excès d'azote disponible et à la reprise de la végétation, le tout au détriment de l'augmentation de la teneur en sucre.

Calcul d'une fertilisation azotée raisonnée: Module théorique IRBAB

L'IRBAB propose depuis de très nombreuses années un calcul très simple de la dose de fumure minérale azotée à apporter en complément de ce que le sol et les apports de matières organiques vont libérer pour la betterave (Figure 6).

Figure 6. Le module « Avis de fumure minérale azotée », établi selon le bilan théorique, est disponible depuis 2006 sur le site internet de l'IRBAB. Ce module est basé sur quelques éléments que le betteravier peut aisément définir. Ce module a été consulté plus de 12.000 fois depuis lors.

La dose de fumure minérale azotée à apporter par le betteravier est déterminée par ce Module théorique répond parfaitement au besoin de la culture. Il n'est pas nécessaire de surdoser cette valeur, au risque de dépasser la dose conseillée et pénaliser le rendement final.

De même, et par comparaison avec d'autres modèles d'avis de fumure azotée, la dose établie par le module IRBAB n'est pas trop faible, ni trop élevée.

Toutefois, cette dose peut être réduite de 20% à 30% en appliquant l'azote en localisé, au moment du semis (Figure 7.)



Figure 7. L'application de la fumure minérale azotée en localisé au moment du semis permet de réduire la dose conseillée de 20% à 30% (matériel expérimental IRBAB).