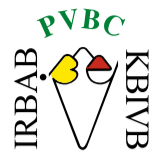




Wallonie

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

Optimiser la culture des betteraves pour 2017 !

Guy LEGRAND, Ronald EUBEN, Barbara MANDERYCK, André WAUTERS, Jean-Pierre VANDERGETEN

IRBAB asbl - KBIVB vzw, Tirlemont

Optimiser la culture de la betterave, c'est agir au mieux de ses possibilités pour pouvoir augmenter son rendement sucre/ha et limiter ses pertes en culture, jusqu'à la dernière livraison. Il faut également veiller à compresser ses coûts de production au maximum et ne pas faire de dépenses infructueuses.

Des éléments très variés (investissement en machine, infrastructure, achats groupés d'intrants, consommation de carburant, etc ...) doivent également être pris en compte dans cette optimisation des coûts de production. Ces aspects ne sont pas repris dans le texte ci-après. Ce texte s'intéresse à la phytotechnie de la culture de la betterave, en respect des législations environnementales.

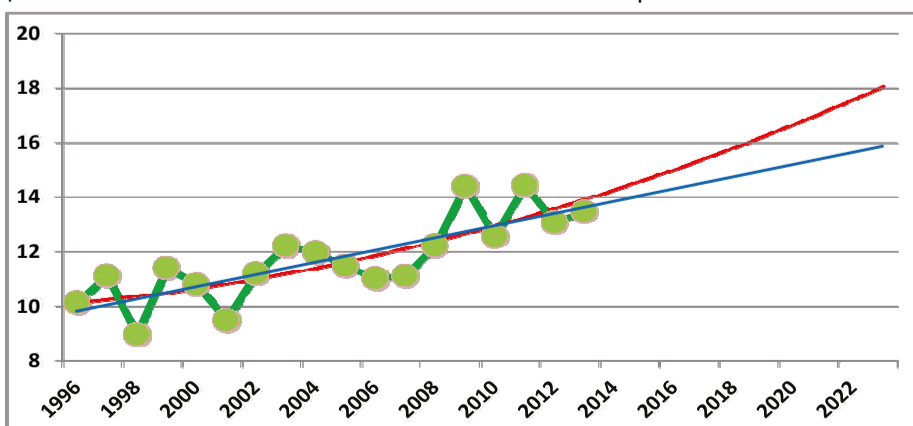
Des études réalisées par des Instituts betteraviers européens (en particulier par le NBR - Nordic Beet Research Institute) estiment que la productivité de la betterave sucrière dépend pour :

- 70% du bon choix des variétés, des terres, de la préparation du sol et de la réussite du semis,**
- 20% du bon contrôle des pertes à la récolte et durant le stockage,**
- 10% du bon contrôle des maladies, des parasites et des adventices.**

Choix des variétés, choix des terres, préparation du sol, semis

Le choix et la qualité de variétés performantes sont un élément fondamental dans la progression du rendement national. Depuis longtemps, l'interprofession betterave - sucre belge s'est accordée sur l'importance essentielle de ces éléments en exigeant des graines de très haute qualité pour ses betteraviers. Les lots commercialisés sont ainsi contrôlés chaque année selon un cahier de charge exigeant, élaboré avec l'IRBAB. La qualité des graines, mais surtout la qualité des variétés proposées par les maisons de sélection sont évaluées par l'IRBAB. L'IRBAB peut ainsi recommander des variétés expérimentées en conditions belges, en les comparant à des variétés utilisées comme témoin, correspondant à des variétés qui ont déjà fait leurs preuves en Belgique. Le travail des sélectionneurs et le travail d'expérimentation de l'IRBAB contribuent en grande partie à l'augmentation des rendements nationaux. Ceux-ci ont ainsi augmenté de ± 220 kg de sucre brut/ha/an entre 1996 et 2013. Cette évolution a été de ± 155 kg de sucre/ha/an entre 1996 et 2006 (jusqu'avant le nouveau régime sucre). Elle s'est accentuée ces dernières années avec ± 325 kg de sucre/ha/an, pour la période 2007 à 2013.

L'évolution du rendement sucre brut/ha est illustrée ci-dessous. On y observe que, selon la courbe de régression choisie, un rendement de 16 à 18 t/ha de sucre brut serait atteint au niveau national après 2022.



Évolution du rendement sucre national belge, de 1996 à 2013 (t/ha) et courbes d'extrapolation (constante en bleu, plus évolutive en rouge).

Choisir une variété non contrôlée ou non testée en Belgique ou comparée à des témoins utilisés dans des essais réalisés hors Belgique constitue un risque de ne pas atteindre le niveau de production des variétés qui ont fait leurs preuves dans nos régions. Avoir fait ses preuves dans nos régions signifie : selon nos types de sols, nos conditions climatiques (pluviométrie, température, dates de semis,...), nos pratiques agricoles (terres avec fumure organique, ...), notre environnement (maladies foliaires, parasites, nématodes, ...), etc.

Le choix des terres, la préparation du sol et le semis sont essentiels à l'obtention d'un rendement élevé.

Dans le choix des terres, on veillera à respecter la rotation, le pH, les teneurs en humus et en éléments nutritifs de base (N, P, K, ...) et à utiliser préférentiellement des terres saines, exemptes de nématodes ou faiblement infestées (ceci est valable également pour le rhizoctone brun ou le rhizoctone violet). On veillera également à pouvoir gérer correctement l'interculture et les engrais verts (effet sur l'humidité du sol au semis).

L'étape du semis est également capitale. Une couche arable trop humide, compacte, tassée, irrégulière, hétérogène, avec des zones lissées, etc... entraînent la formation de betteraves fourchues. Dans ce cas, le système racinaire est compromis dès ses premiers stades de formation. L'alimentation en eau et en éléments nutritifs est également compromise. Ces betteraves accuseront un retard de végétation et donc une perte de production. Leur tare terre plus élevée engendrera également une pénalité financière.

La technique de semis est un élément important. Elle doit permettre un semis précis, une levée rapide et homogène. Un semis irrégulier entraîne un décolletage irrégulier à la récolte. Les pertes à la récolte, liées à ces éléments (bris de racines fourchues, décolletage irrégulier, tare terre plus élevée) peuvent encore aggraver la perte en rendement sucre lors de la conservation à long terme.

Dans le même ordre d'idée, un choix de variété non tolérante au nématode à kyste de la betterave (estimé être présent dans 50% des terres au moins, à des niveaux divers d'infestation) dans une terre infestée handicape le potentiel de production de la terre. Le choix de telles variétés est encore trop hésitant pour de nombreux betteraviers, malgré les grands progrès génétiques proposés par les maisons de sélection. Il en va de même pour le choix de variétés anti-rhizoctone brun dans les terres infestées.

Par contre, le choix de variétés résistantes à la rhizomanie ne fait plus l'objet d'hésitations. Ces variétés sont utilisées sur 100% des terres depuis $\pm 2006-2007$ (NB : même période que le changement de régime sucre !).

NB : Un élément qui n'a pas été pris en considération dans les estimations faites par le NBR est la disponibilité en eau, autrement dit les besoins en irrigation. Nos conditions de culture ne sont également (et heureusement !) pas influencées par cet important paramètre.

Contrôle des pertes à la récolte et durant le stockage

Pour apprécier le développement des machines de récolte, les chiffres suivants sont éloquentes : 3% de pertes en production sucre en 1980 et 2% en 2012.

Les mesures de pertes à la récolte effectuées dans les années 1980 étaient de 1,5 t de racines par hectare dans des sols limoneux et sablo-limoneux (2 t dans les sols argileux). Aujourd'hui, les mesures montrent des résultats équivalents, mais avec une production qui a augmenté de 75%.

Au cours de la conservation à long terme (± 2 mois au maximum), des betteraves arrachées avec un minimum de blessures et de bris de racines, et avec un décolletage correct perdent environ 2% de leur rendement sucre, lorsque cette perte se limite à celle due à un métabolisme normal. À plus long terme ou selon le degré de blessures et l'agressivité de l'arrachage, cette perte peut dépasser 5% et devenir exponentielle.

Les ultimes opérations de culture, à savoir le bâchage Toptex et le bâchage contre le gel intense, constituent respectivement un incitant financier (pénalité tare terre) et une sécurité indispensable contre de lourdes pertes financières dues à la proportion de betteraves déaélées dans la livraison.

L'attention que le betteravier doit encore apporter à ces dernières opérations de culture est certainement une des plus capitales.

Contrôle des maladies, parasites et adventices

Grâce aux différents systèmes de contrôle (réseau de champs d'observation et service d'avertissements de l'IRBAB, mesures IPM, efficacité et bonne gestion des produits phytosanitaires,...), les pertes dues aux maladies et aux parasites sont devenues raisonnablement contrôlables. Appliquer les traitements phytosanitaires en fonction des seuils de traitement, c'est-à-dire ni trop tôt, ni trop tard, est un élément important dans la rentabilité de la culture. Un traitement effectué trop tôt conduit souvent à une dépense inutile ou supplémentaire. Un traitement effectué trop tard peut entraîner une perte de production.

De façon générale et grâce à l'emploi généralisé de divers traitements phytosanitaires dans l'enrobage des graines, on peut considérer que la majeure partie des maladies et parasites du jeune âge de la betterave (c.à.d. jusqu'à la fermeture des lignes) est suffisamment contrôlée. De plus, ce traitement unique permet d'utiliser très peu de matières actives à l'hectare. On évite ainsi des traitements insecticides en plein champ, ce qui correspond à la pratique IPM (« Integrated Pest Management »).

Les systèmes de désherbage (système FAR) proposés par l'IRBAB présentent une efficacité plus que satisfaisante, pour autant que les mélanges, leurs doses et les intervalles conseillés de traitement soient respectés. Chaque année, l'IRBAB met en place des essais de désherbage où l'efficacité des traitements réalisés dans le cadre du système FAR s'avère efficace (système « FAR » : F = produit type 'Bétanal', A = produit type 'Tramat', R = produit racinaire type 'Goltix' ou 'Pyramin', adapté à la flore présente, effectué au stade cotylédons des adventices et en bonne conditions climatiques). En outre, les traitements FAR sont moins agressifs et procurent moins de stress à la culture et donc moins de pertes de rendement par rapport à des mélanges souvent inutilement plus complexes, et donc plus chers (souvent 1,5 à 2 x plus chers).

Augmenter ses niveaux de rendements

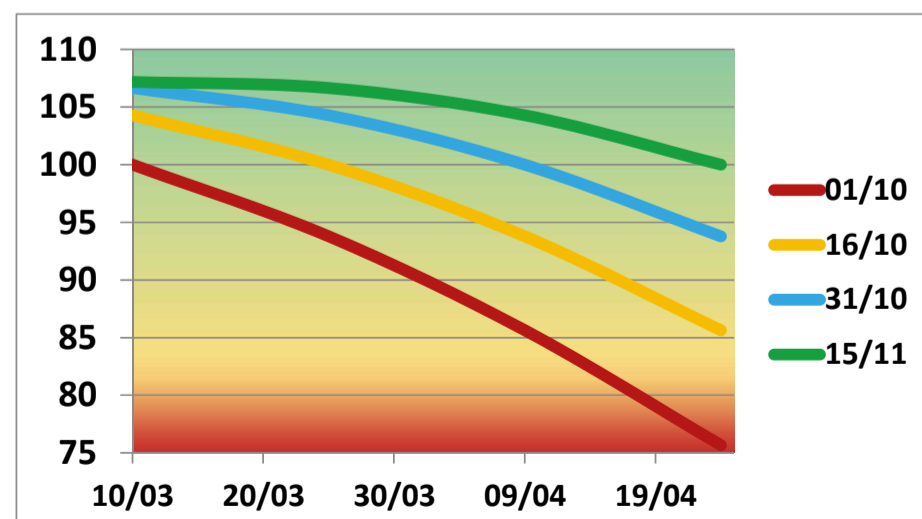
Prendre en considération tous les éléments précités est une base importante de réflexion générale.

D'autres éléments peuvent encore être envisagés, au niveau individuel, pour augmenter ses rendements. Le principal élément est l'avancement de la date de semis. Celle-ci est bien évidemment fonction des conditions climatiques et de l'accessibilité des terres, mais un semis hâtif permet d'allonger la durée de végétation de la betterave. Tout allongement de la période de végétation apporte une augmentation significative de rendement en betterave. La période de végétation peut ainsi tendre vers un maximum de 250 jours dans les conditions actuelles (semis hâtif effectué au 10/03, récolte tardive effectuée au 15/11).

Suite au réchauffement climatique, un semis plus hâtif devient une réalité. L'IRM (Uccle) observe ainsi un recul de la date des dernières gelées de printemps (sortie de l'hiver). Entre 1930 et 1980, cette date correspondait au ±16/04. Elle se situait au ±10/04 entre 1980 et 2000. Depuis 2000, elle se situerait au ±20/03. Voilà pourquoi on recommande actuellement de ne pas semer les betteraves avant le 10/03 dans nos régions (risque de gelées au moment de la levée, risque de vernalisation et de montée à graines).

Au niveau national, les années 2003 et 2011 ont été caractérisées par une date de semis-50 (1/2 de la superficie semée) très précoce. Ces dates étaient respectivement le 24/03 et le 27/03. Ces années ont connu des records de rendement sucre/ha national, chaque fois supérieur de ±18% par rapport à la moyenne des rendements sucre/ha des 5 années précédentes. La date de semis-50 moyenne des 5 années précédentes était le 19/04 pour la période 1998-2002 et le 13/04 pour la période 2005-2010.

Au niveau individuel, l'effet d'un semis précoce ou d'un allongement de la durée de végétation peut être illustré dans le graphique ci-dessous. Ce graphique résume les conclusions d'un essai de l'IRBAB réalisé en 2011, où 3 dates de semis ont été combinées à 3 dates d'arrachage. Le gain ou la perte de rendement sucre/ha peut ainsi être établie par rapport à une pé-



Perte ou gain de rendement sucre (axe vertical en %) selon différentes dates de semis (axe horizontal) et pour différentes dates d'arrachage. La ligne de 100% correspond à une durée de végétation de 205 jours (p.ex. : semis au 09/04, récolte au 31/10). Essai IRBAB 2011, de Lens Saint Rémy.

riode « moyenne » de végétation, soit 205 jours (p. ex. : semis au 09/04, récolte au 31/10).

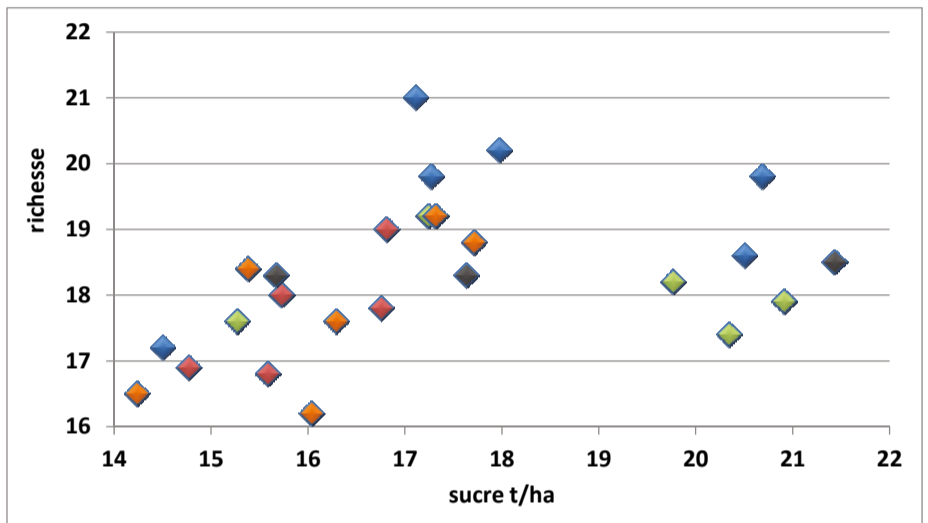
Dans cet essai, on observe que l'avancement de la date de semis n'a pas d'effet sur la teneur en sucre, mais bien sur le rendement racines. La date de récolte a un effet sur la teneur en sucre et aussi sur le rendement racines.

L'augmentation de rendement racines se détermine avant l'été, si les conditions de culture permettent un excellent développement racinaire. L'objectif étant d'atteindre une plante déjà bien développée, avec une couverture foliaire totale (= fermeture des lignes) avant l'ensoleillement maximal (période de mai à août avec ±200 heures/mois d'ensoleillement). Il convient ensuite de conserver la quantité de feuilles présentes. Le métabolisme de la plante est ainsi axé essentiellement sur la production de sucre et non sur la production de feuilles (cas d'une fumure azotée excessive).

20 t/ha de sucre en 2020 ?

Le slogan actuel qui vise à atteindre 20 t/ha de sucre brut en 2020 s'appuie sur la bonne synchronisation de tous ces éléments. C'est l'objectif à atteindre pour maintenir la compétitivité de la betterave dans les années à venir.

Ce rendement illusoire il y a quelques années est déjà obtenu occasionnellement chez certains agriculteurs, comme dans certains essais de l'IRBAB. Comme le montre le graphique ci-dessous, un rendement moyen de 20 t/ha de sucre (et plus) a déjà été obtenu dans 25% des essais de l'IRBAB depuis 2009.



Niveaux de rendement moyen en sucre brut (t/ha) atteints dans les essais variétaux annuels de l'IRBAB selon leur teneur en sucre moyenne respective pour la période 2009-2013. Les essais variétaux sont semés en même temps que la pratique (généralement entre le 20/03 et le 15/04) et récoltés généralement entre le 15/09 et le 15/11. Pour une même année, les rendements sucre les plus élevés sont obtenus avec des arrachages tardifs. Légende : une couleur/année.

Dans ces essais, les valeurs les plus élevées de rendement sucre sont obtenues avec les périodes les plus longues de végétation. La variation de la teneur en sucre est par contre fonction du lieu, des variétés, etc... On observe que les rendements moyens en sucre les plus élevés (> 20 t/ha) sont obtenus avec des teneurs en sucre comprises en moyenne entre 17,5% et 18,5%. Selon ce graphique, il apparaît que la progression du rendement s'effectue donc plutôt sur le rendement racines et donc sur la première phase de végétation, période où le développement racinaire optimal doit être réalisé.

20 t/ha de sucre au niveau national : quand ?

Amener l'ensemble de la profession betteravière à de tels niveaux de rendements dépendra du niveau de professionnalisme de nos betteraviers. Ce niveau est déjà très élevé pour tous ceux qui tiennent compte de tous les éléments précités. Pour autant que l'évolution puisse se poursuivre, principalement au niveau de la génétique, le laps de temps nécessaire peut être visualisé sur les graphiques ci-après. Ces graphiques illustrent le « Yield Gap », c'est-à-dire le décalage observé entre les niveaux de rendements dans les essais officiels (essais de l'IRBAB) et les rendements nationaux.

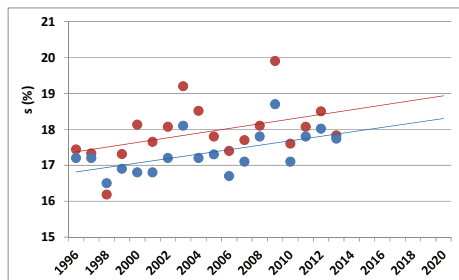
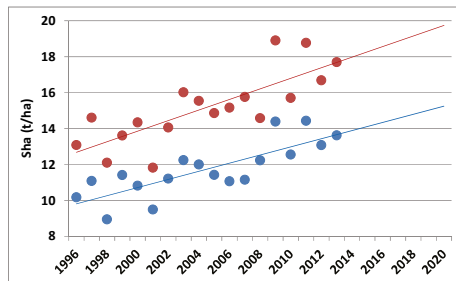
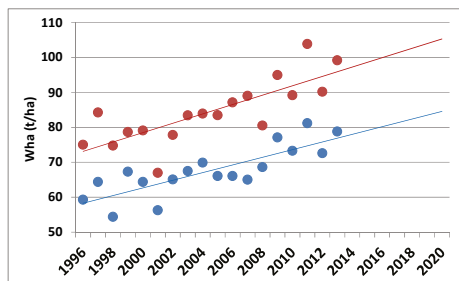
Les champs d'essais de l'IRBAB sont réalisés en conditions réelles de la pratique, mais dans des conditions idéales d'expérimentation. Le décalage de rendement observé est dû à la combinaison de divers éléments qui entraînent des rendements moins élevés, souvent liés au champ ou à la technique agricole : date de semis trop tardive, présence importante de fourrières et court-tours, tassement et hétérogénéité du sol, population trop faible (<90.000 plantes), fertilisation azotée trop faible ou trop élevée, désherbage tardif, mal adapté, mal réalisé ou trop agressif, non utilisation de variétés anti-nématodes en terre infestée, pertes plus importantes à l'arrachage (décolletage irrégulier, bris de pointes ou de racines) et au cours du stockage (pertes de sucre, pertes de racines au chargement).

Sur ces graphiques, on observe que le décalage (« Yield Gap ») correspond à un intervalle de ±10 ans (ou plus ?) pour observer les mêmes niveaux de rendement. Ce décalage est le moins marqué pour la teneur en sucre (et parfois inexistant). Il correspond en moyenne à ±0,5 point de teneur en sucre.

L'évolution du rendement racines présente le décalage le plus important. Il

Suite à la p.9

Suite de la p 6



Évolution du décalage du rendement (« Yield gap ») entre les niveaux de rendement obtenus dans les essais variétaux de l'IRBAB (en rouge), avec les variétés utilisées chaque année comme témoin de référence, et les valeurs nationales de rendement (en bleu). Légende : Wha : rendement racines (t/ha), S : teneur en sucre (%), Sha : rendement en sucre brut (t/ha).

varie entre 10 et 24 t/ha selon les années (moyenne : ± 16 t/ha). De plus, la tendance sur 17 ans n'est pas à la réduction de ce décalage (les droites de régression s'écartent !). Le développement racinaire au cours de la première phase de végétation apparaît ici également être un élément important dans la progression du rendement sucre/ha.

La tâche de l'IRBAB est d'insister sur les éléments essentiels permettant d'augmenter les rendements. Dans les éléments cités en introduction (voir encadré, étude du NBR), il faudra retenir en priorité la poursuite des travaux sur les variétés, l'étude des résistances aux maladies et parasites. De façon générale, il faudra poursuivre l'étude et montrer l'importance de tous les éléments susceptibles de freiner la croissance de la betterave, de réduire les pertes de récolte et de conservation, etc... afin de « booster » la courbe des rendements nationaux.

L'obtention d'un rendement sucre moyen de 20 t/ha en 2020 n'est pas une utopie. Cela devrait être le cas au niveau des essais variétaux de l'IRBAB et chez les betteraviers performants, comme déjà ponctuellement observé !

Des techniques respectueuses de l'environnement doivent assurer la durabilité de la culture

De nombreuses techniques ont été élaborées, visant une réduction des intrants : faibles doses d'herbicides (système FAR), insecticides à très petites

doses dans les enrobages des graines, doses réduites d'azote minéral appliquées en localisé, ... Dans cette optique, le réseau des champs d'observations de l'IRBAB, cofinancé par les autorités régionales, permet de donner des conseils ciblés en fonction de la présence de mauvaises herbes, de l'apparition de certaines maladies et/ou de parasites et de leur niveau d'infestation.

De gros efforts ont été faits au niveau de la fumure azotée. En 1980, on utilisait 4 kg d'azote minéral par tonne de betterave à 16°S pour seulement 1,3 kg en 2012 (données essais IRBAB). Comparés à d'autres cultures, les reliquats azotés de la betterave à la récolte sont particulièrement faibles. La culture de la betterave est de ce fait souvent citée positivement en exemple dans les législations régionales en matière de maîtrise des nitrates (PGDA en Wallonie, MAP 4 en Flandre), d'autant que la maîtrise de la fertilisation azotée, conditionnée par ces législations, a une influence directe sur le rendement sucre et financier à l'hectare.

Les techniques de non-labour (TCSL) ont été largement étudiées et permettent de garantir une lutte efficace contre l'érosion. La généralisation du déterrage et la combinaison déterrage/bâchage Toptex permettent de réduire fortement les quantités de terre et de verts transportées. Les études sur les couvertures vertes des silos de pulpe surpressée montrent qu'elles peuvent remplacer avantageusement les bâches plastiques et les pneumatiques usagés.

Mais de nombreux défis attendent encore le secteur : mise en place de l'IPM (Integrated Pest Management), réduction encore plus importante des pesticides, compaction des sols, ...

Quelques chiffres clefs de rendement potentiel de la betterave

1932 : Willcox (La Sucrierie belge) : selon la loi de croissance de Mitscherlich : capacité rendement racines = 120 t/ha

1953 : De Wit : capacité de rendement racines = 130 t/ha, capacité de rendement sucre = 23 t/ha

2004 : Imperial Valley (USA) : rendement racines réel = 157 t/ha, rendement sucre réel = 23,7 t/ha (avec 9 mois de végétation, le soleil de la Californie et l'eau du Colorado !)

2007 : Salamanca (E) : rendement sucre régional = 23,10 t/ha (9-10 mois de végétation)

2007 : Imperial Valley (USA) : rendement racines réel = 151,7 t/ha, teneur en sucre = 16,3%, rendement sucre réel = 24,7 t/ha

2011 : Belgique : rendement racines national = 81,17 t/ha, teneur en sucre = 17,80%, rendement sucre national = 14,4 t/ha

Comme le disent les anciens, la betterave c'est une bouteille qu'il faut obtenir la plus grosse possible avant de la remplir de sucre. C'est-à-dire la plus grosse déjà avant l'été pour qu'elle se remplisse au maximum de sucre avant l'hiver.