Protocole pour l'expérimentation variétale en vue de l'inscription de nouvelles variétés de betteraves sucrières au catalogue Belge, valable pour les nouvelles demandes faites à partir de 2012

0. Terminologie 2

1. Principes pour l'inscription de nouvelles variétés de betteraves sucrières au catalogue Belge 3

2. Exigences générales pour la participation aux essais 3

3. Examen de Distinction, Homogénéité et Stabilité (Examen DHS) 4

3.1 Examen de la distinction 4
3.1.1 Principe de l'évaluation de la distinction 4
3.1.2 Critères pour l'évaluation de la distinction 4

3.2 Examen de l'homogénéité 4

3.3 Examen de la stabilité 5
3.3.1 Principe pour l'évaluation de la stabilité 5
3.3.2 Critères pour l'évaluation de la stabilité 6

4. Examen de Valeur Culturale et d'Utilisation (Examen VCU) 7

4.1 Mise en place des essais en champ 7
4.1.1 Mise en place des essais de rendement (selon la procédure interne de l'IRBAB) 7
4.1.2 Mise en place des essais d'observation 7

4.2 Codification des essais 7

4.3 Observations pendant la croissance 7
4.3.1 Levée et comptages des populations (selon la procédure interne de l'IRBAB) 8
4.3.2 Comptages des montées à graines 8
4.3.3 Evaluation de la tolérance aux maladies foliaires (oïdium, cercosporiose, ramulariose et rouille) (selon la procédure interne de l'IRBAB) 8
4.3.4 Evaluation des divers paramètres (selon la procédure interne de l'IRBAB) 8

4.4 Détermination du rendement (selon la procédure interne de l'IRBAB) 9

4.5 Détermination du degré de résistance ou tolérance au rhizoctone ou aux nématodes pour les variétés spécifiques 10

4.6 Calcul des résultats 10
4.6.1 Analyse de la variance et fiabilité des essais 10
4.6.2 Résultats moyens des variétés 11

4.7 Choix des variétés de référence 11

4.8 Évaluation de la VCU des variétés candidates après C1 et C2 12
4.8.1 Principe pour l'application des critères 12
4.8.2 Critères pour l'évaluation de la VCU des variétés candidates 12

Protocole pour l'expérimentation variétale en vue de l'inscription de nouvelles variétés de betteraves sucrières au catalogue Belge, valable pour les nouvelles demandes faites à partir de 2012

0. Terminologie

VCU : Valeur Culturale et d'Utilisation[1]

DHS: Distinction, Homogénéité et Stabilité[2]

DHS3 : 3ème année d'essai DHS officiel pour les variétés dont la VCU est positive mais dont l'essai DHS après deux ans ne peut être considéré comme positif

Ln : **L** = variétés sur la Liste ('Listed varieties') , **n** = année de l'inscription = inscription sur le catalogue des variétés

VLn : Essai de vérification de la stabilité pour des variétés inscrites au catalogue belge des variétés

VL1 : essai de vérification de stabilité pour les variétés nouvellement inscrites qui n'ont pas effectué de DHS3

VL>1 : essai de vérification de stabilité (pour les variétés inscrites depuis plus d'un an au catalogue belge des variétés)

Variété classique RT : variété tolérante à la rhizomanie sans caractéristiques spécifiques de résistances ou de tolérances aux nématodes ou au rhizoctone brun (ou à d'autres maladies ou parasites contre lesquels des résistances peuvent être demandées) suivant le cycle rhizomanie.

Variété tolérante au nématode NT : variété tolérante à la rhizomanie et possédant une tolérance vis-à-vis du nématode à kyste *Heterodera schachtii* et suivant le cycle nématodes. De plus, elle possède une résistance partielle.

Variété résistante au nématode NR : variété tolérante à la rhizomanie et résistante au nématode à kyste *Heterodera schachtii*, possédant le gène Hs1pro1 (*Beta procumbens*) et suivant le cycle nématodes.

Variété RR : variété tolérante à la rhizomanie et résistante au rhizoctone brun *Rhizoctonia solani* et suivant le cycle rhizoctone..

Champ sain : champ non contaminé par le rhizoctone brun (ou par d'autres maladies ou parasites contre lesquels des résistances peuvent être demandées, à l'exception de la rhizomanie) et légèrement ou non infecté par des nématodes.

Facteurs de stabilité : caractéristiques de la variété dont les résultats obtenus dans les essais VCU ou dans l'essai de vérification de stabilité sont analysés statistiquement en vue de donner une identification/vérification sur la stabilité[2] de la variété : la teneur en sucre polarisé, la quantité de tare-terre (kg/ha), la teneur en sodium, la teneur en potassium, la teneur en azote alpha aminé et le rapport entre le poids de la racine et la teneur en sucre.

LSD : plus petite différence significative (Least Significant Difference); dans les critères énumérés ci-après, la LSD est toujours calculée avec une probabilité de 95%.

Témoin : moyenne des résultats des variétés de référence.

---

[1] Différents objectifs d'utilisation (cycles d'essai) possibles

Rhm = classique = rhizomanie ; Rhc = tolérant/résistant au rhizoctone ; Nem = tolérant/résistant au nématode

[2] Stabilité : mesure de ce que les livraisons de semences de différentes années pour autant qu'elles proviennent de différentes productions de semences montrent les mêmes propriétés dans des conditions identiques (voir aussi Directive 2002/53/CE article 5 §2) (= stabilité génétique)

1. Principes pour l'inscription de nouvelles variétés de betteraves sucrières au catalogue Belge

Pour être inscrites au catalogue belge des variétés, les variétés doivent :

- avoir prouvé qu'elles sont distinctes, suffisamment homogènes et stables
- avoir prouvé qu'elles disposent d'une Valeur Culturale d'Utilisation suffisante
- disposer d'une dénomination approuvée en Belgique

Une variété peut être estimée positivement DHS après 2 ans d'essais DHS (DHS1 et DHS2) pour autant qu'elle participe à l'essai de vérification de la stabilité au cours de la première année d'inscription VL1. Il est permis en effet de livrer pour les 2 ans un même échantillon de semences (ou de semences issues d'une même production de semences) et, par conséquent, il est nécessaire de vérifier la stabilité dans un essai de vérification de la stabilité dans la première année d'inscription VL1. Les semences livrées pour la 1ère année d'essai DHS est considéré comme échantillon de référence.

Une variété qui ne peut être considérée comme ayant une DHS positive après les 2 années d'essai DHS peut, pour autant que la VCU soit positive, effectuer une 3ème année d'essais DHS (DHS3) pour autant que le demandeur en fasse explicitement la requête ; si cette variété peut être considérée comme stable après cette 3ème année d'essai DHS, elle ne devra plus participer à l'essai VL1 obligatoire.

L'essai VCU dure 2 ans (C1 et C2).

2. Exigences générales pour la participation aux essais

- Le formulaire A (demande d'inscription au catalogue belge des variétés) doit être complété de même que le questionnaire technique (formulaire B) et transmis pour le 31/12 aux services compétents de la Région wallonne ou de la Région flamande (Vlaams Gewest).
- La semence des variétés candidates doit être enrobée, génétiquement monogerme, et d'un calibre compris entre 3,50 et 4,75 mm. Elle doit répondre aux normes UE de "semence certifiée" pour ce qui concerne la teneur en humidité, la pureté, le pouvoir germinatif et la monogermie.
- La semence doit être désinfectée et traitée selon les directives du Groupe Technique Interrégional. Celles-ci sont communiquées aux demandeurs, par l'expérimentateur (IRBAB), au plus tard le 15 novembre de l'année précédant les essais.
- L'échantillon de semences doit contenir minimum 2 unités par année d'essai et doit être livré à l'expérimentateur (IRBAB) avant le 15 février. Si aucun nouvel échantillon de semences n'est délivré pour la 2ème année d'essai, les essais pourront être mis en place avec les semences livrées pour la première année d'essai uniquement si l'échantillon original consistait en un minimum de 4 unités.
- Les quantités de semences requises pour la DHS3, ainsi que pour les variétés en L1 pour lesquelles un essai de vérification de la stabilité doit avoir lieu et qui n'ont pas encore été commercialisées en Belgique sont au minimum de 3 unités provenant d'un lot d'au moins 200 unités. L'échantillon de semences doit être prélevé par une instance officielle (étrangère ou non) et livrée par le demandeur avant le 15 février.

3. Examen de Distinction, Homogénéité et Stabilité (Examen DHS)

3.1 Examen de la distinction

3.1.1 Principe de l'évaluation de la distinction

L'examen de la distinction concerne les caractéristiques variétales suivantes :

- couleur de l'hypocotyle
- degré de ploïdie
- facteurs de rendements : teneur en sucre polarisé, quantité de tare-terre (kg/ha), teneur en sodium, teneur en potassium, teneur en azote alpha aminé et rapport poids de racines/teneur en sucre
- les résistances/tolérances aux maladies/parasites.

Deux variétés sont considérées comme distinctes entre elles si elles sont distinctes entre elles pour au moins un des facteurs précités.

Si deux variétés en demande d'inscription ne sont pas distinctes entre elles sur base des facteurs précités, la dernière variété déposée est éliminée des essais, sauf si le demandeur peut proposer pour cette dernière variété un facteur supplémentaire pour lequel les variétés sont effectivement distinctes et qui peut être étudié par l'expérimentateur (IRBAB) ou si le demandeur retire la première variété déposée. Dans ce cas, la variété participe à une 3ème année d'essai DHS aux frais du demandeur.

3.1.2 Critères pour l'évaluation de la distinction

Couleur de l'hypocotyle : deux variétés sont considérées comme distinctes entre elles pour la couleur de l'hypocotyle si la différence entre leur pourcentage de plantes ayant un hypocotyle vert est plus grande ou égale à 10 unités.

Degré de ploïdie : deux variétés sont considérées comme distinctes entre elle si leur degré de ploïdie est différent.

Facteurs de rendement : Tous les résultats de rendement ainsi que toutes les LSD correspondantes utilisés pour l'évaluation de la distinction des variétés sont exprimés en chiffres relatifs, arrondis à 2 chiffres après la virgule.

Deux variétés sont considérées comme distinctes entre elles pour un de ces facteurs si la différence entre leurs résultats de l'année concernée est supérieure à une fois la LSD. Si deux variétés ne peuvent pas être distinguées sur base des résultats moyens de l'année, les résultats peuvent éventuellement être analysés essai par essai.

Résistances/tolérances : Deux variétés sont considérées comme distinctes entre elles pour les résistances/tolérances lorsqu'elles présentent de manière évidente d'autres résistances et/ou tolérances à l'égard d'une ou plusieurs maladies ou parasites.

3.2 Examen de l'homogénéité

L'homogénéité des variétés est évaluée visuellement dans les champs d'essais. Des éventuelles anomalies sont discutées au sein du Groupe Technique Interrégional (GTI).

3.3 Examen de la stabilité

3.3.1 Principe pour l'évaluation de la stabilité

3.3.1.1 Avant l'admission au catalogue belge

La stabilité est évaluée à partir de la couleur de l'hypocotyle et du degré de ploïdie et à l'aide des facteurs de stabilité.

Les facteurs de stabilité sont des caractéristiques variétales dont les résultats de l'essai VCU sont analysés statistiquement en vue de donner une indication sur la stabilité de la variété : teneur en sucre polarisé, quantité de tare-terre (kg/ha), teneur en sodium, teneur en potassium, teneur en azote alpha aminé et rapport poids de racines/teneur en sucre

- Si la couleur de l'hypocotyle d'une variété change entre DHS1 et DHS2 (voir plus loin pour les critères), la variété est considérée comme non stable.
- Si le degré de ploïdie d'une variété change entre DHS1 et DHS2 (voir plus loin pour les critères), la variété est considérée comme non stable.
- Si l'analyse statistique des facteurs de stabilité d'une variété pour au moins un des objectifs d'utilisation (cycle d'essai) montre pour une variété un changement entre C1 et C2 (voir plus loin pour les critères), la stabilité de la variété est remise en question et la variété doit participer à une 3ème année d'essai DHS (DHS3) avant de pouvoir être prise en compte pour l'admission au catalogue des variétés.
- La 3ème année d'essai DHS (DHS3) (mise en place de l'essai et critères) est identique à l'essai de vérification de stabilité de variétés déjà inscrites au catalogue (voir plus loin).

3.3.1.2 Après l'admission au catalogue belge : essais de vérification de la stabilité

Pour la détermination de la stabilité des résultats de rendement, un essai de vérification en 4 répétitions est installé sur 2 lieux par variété, dans lesquels les échantillons de semences des différentes années d'essais sont installés l'un à côté de l'autre.

Variétés en 1ère année d'essai après l'inscription au catalogue belge des variétés (VL1)

Une vérification systématique de la stabilité de toutes les variétés récemment inscrites s'impose (à l'exclusion des variétés inscrites après une 3ème année d'essai DHS (DHS3)).

Si une variété au cours de l'essai de vérification ne satisfait pas aux critères de stabilité (voir plus loin), le service de certification est mis au courant afin de pouvoir prendre les mesures nécessaires et la variété peut être radiée du catalogue des variétés.

Variétés inscrites au catalogue belge des variétés depuis plus d'un an (VL>1)

Des contrôles ciblés de la stabilité variétale peuvent être réalisés notamment sur des variétés pour lesquelles des différences morphologiques sont observées au champ (couverture de sol, port foliaire,…) ou dont l'analyse des indicateurs de stabilité (voir plus loin pour les critères) montre un problème de stabilité, ou à la demande du service de certification. Pour la vérification, les échantillons de semences de l'année où d'éventuelles différences ont été constatées sont comparées à l'échantillon de semences original (livré pour les essais d'inscription) et éventuellement avec des échantillons de semences d'autres années. Si une variété inscrite ne satisfait plus aux critères de stabilité, le service de certification est mis au courant afin de pouvoir prendre les mesures nécessaires et la variété peut être radiée du catalogue des variétés.

3.3.2 Critères pour l'évaluation de la stabilité

3.3.2.1 Couleur de l'hypocotyle

La couleur de l'hypocotyle des variétés est déterminée sur plantules en conditions de laboratoire : semis d'au moins 400 semences par variété, dans du terreau et détermination du pourcentage de plantes ayant un hypocotyle de couleur verte (= non pigmenté).

Chaque année d'expérimentation, la couleur de l'hypocotyle des variétés est déterminée pour l'échantillon de semences qui est étudié durant la même année d'essai VCU.

Lorsque la différence en pourcentage de plantes ayant un hypocotyle vert entre deux années de production est supérieure à 20 unités, la variété est considérée comme instable.

3.3.2.2 Degré de ploïdie

Si cela s'avère nécessaire, le degré de ploïdie des variétés peut aussi être déterminé. Dans ce cas, un écart maximum de 2,5 % de plantes ayant un degré de ploïdie différent est permis. Si une variété dépasse cette limite, elle est considérée comme instable.

3.3.2.3 Indicateurs de stabilité

Les indicateurs de stabilité sont des caractéristiques variétales dont les résultats obtenus dans l'essai VCU ou dans l'essai de vérification de stabilité, sont analysés statistiquement en vue de donner une indication/vérification sur la stabilité d'une variété : teneur en sucre polarisé, quantité de tare-terre (kg/ha), teneur en sodium, teneur en potassium, teneur en azote alpha aminé et rapport poids de racines/teneur en sucre

En DHS1 et DHS2 (avant l'inscription) :

Pour chaque indicateur de stabilité on réalise une analyse de la variance de tous les essais VCU et on détermine la LSD. Les résultats des différentes années d'essai ainsi que les LSD correspondantes sont exprimés en chiffres relatifs arrondis au 2ème chiffre après la virgule.

Les critères sont les suivants : une différence entre les résultats d'une variété entre 2 années d'essai plus grande que 3xLSD signifie qu'il y a une modification de la variété.

En DHS3 (avant l'inscription) et dans les essais de vérification de la stabilité (après l'inscription) :

Seuls les essais de vérification ayant un coefficient de variation de maximum 8 pour le rendement en sucre blanc sont pris en compte pour la détermination de la stabilité.

Pour chaque facteur de stabilité on effectue une analyse de la variance de (maximum) 2 essais.

Si la différence entre les résultats de 2 années de livraison d'une variété est pour au moins 2 des facteurs considérés statistiquement fiable (valeur limite de probabilité <=0 .05), la variété est considérée comme instable.

4. Examen de Valeur Culturale et d'Utilisation (Examen VCU)

4.1 Mise en place des essais en champ

Les variétés candidates sont testées dans des champs d'essais mis en place à divers endroits selon les types de variété :

- Toutes les variétés : minimum 4 essais VCU de rendement dans des sites 'non contaminés' par le rhizoctone ou les nématodes (ou d'autres maladies ou parasites pour lesquels des résistances peuvent être demandées), chacun en 5 répétitions, répartis entre la Flandre, la Hesbaye, la région hennuyère et le Centre.
- Variétés résistantes ou tolérantes aux nématodes : 4 essais de rendement dans des sites infectés (fortement et de façon homogène) par *Heterodera schachtii*, chacun en 5 répétitions.
- Variétés résistantes au rhizoctone : 2 essais d'observation dans des sites contaminés par *Rhizoctonia solani*, chacun en 6 répétitions.

Les champs d'essais choisis doivent être suffisamment homogènes et amplement analysés quant à la présence ou l'absence de rhizomanie, nématodes (et rhizoctone si possible). Toutes les variétés de référence sont reprises dans tous les essais de rendement.

4.1.1 Mise en place des essais de rendement (selon la procédure interne de l'IRBAB)

Les parcelles expérimentales ont une largeur de 6 rangs de betteraves et ont une surface d'au moins 15 m². Le semis est réalisé directement en place. Le nombre de plantes n'est pas corrigé manuellement.

La fumure est appliquée sur base d'un conseil individualisé et/ou calcul du bilan théorique.

L'expérimentateur (l'IRBAB) décide de la nécessité des traitements phytosanitaires, en tenant compte au maximum des principes de l'agriculture durable. L'objectif visé est au maximum un traitement fongicide réalisé contre les maladies foliaires et appliqué uniquement 1 semaine après le dépassement du seuil d'intervention pour une des maladies majeures (cercosporiose, oïdium , rouille ou ramulariose). Aucun traitement n'est réalisé dans un délai de 40 jours avant l'arrachage de l'essai.

4.1.2 Mise en place des essais d'observation

Essais spéciaux contre *Rhizoctonia solani* : en plus des essais de rendement, des essais spécifiques d'observations sont mis en place pour contrôler la résistance contre la pourriture de la racine causée par *Rhizoctonia solani*. Les parcelles d'essais ont une largeur de 1 à 3 rangs et peuvent être mis en place en bandes, avec des répétitions. Les betteraves arrachées (manuellement) sont utilisées pour déterminer le degré de résistance contre la pourriture de la racine.

Des essais pour l'observation de la sensibilité aux maladies foliaires sont mis en place en 2 ou 3 endroits et ne reçoivent aucun traitement fongicide. Les parcelles ont une largeur de 3 rangs.

4.2 Codification des essais

Les essais ne sont pas codés, mais restent anonymes en dehors des visites organisées par l'expérimentateur (IRBAB) ou par le Groupe Technique Interrégional.

4.3 Observations pendant la croissance

Pour éviter les effets de bord, les observations, les mesures et les déterminations des rendements sont réalisées sur les 4 rangs centraux des essais de rendement. Les observations sont réalisées dans les essais de rendement et éventuellement dans les essais d'observation.

4.3.1 Levée et comptages des populations (selon la procédure interne de l'IRBAB)

La population (nombre de plantes par hectare) est déterminée dans chaque essai en comptant le nombre de plantes de betteraves des 4 rangs centraux de chaque parcelle de rendement et sur toute la longueur de la parcelle nette.

4.3.2 Comptages des montées à graines

Au cours de la période de végétation et jusqu'à l'arrachage, le nombre de montées à graines de l'année (et non les betteraves mauvaises herbes) est compté dans l'entièreté des parcelles d'essais. Jusqu'au 15 août, les montées comptées sont éliminées des parcelles.

Le nombre de montées est exprimé par mille plantes.

4.3.3 Evaluation de la tolérance aux maladies foliaires (oïdium, cercosporiose, ramulariose et rouille) (selon la procédure interne de l'IRBAB)

Les observations peuvent être réalisées à partir de juillet et jusqu'à l'arrachage.

Dans les essais qui sont suffisamment atteints et de façon homogène par l'oïdium, la cercosporiose, la ramulariose et/ou la rouille, la tolérance envers ces maladies est évaluée par parcelle d'essai selon une échelle ADASC allant de 0 (pas de tolérance ou totalement contaminé) à 9 (pas de contamination, totalement tolérante). L'échelle ADASC est de type logarithmique.

Une cotation est attribuée, pour chaque parcelle d'essai prise dans son ensemble, pour la maladie concernée en tenant compte du nombre de plantes contaminées et du degré de la contamination.

Toutes les observations effectuées dans tous les essais de rendement et d'observation sont utilisées pour évaluer la tolérance/résistance.

Une analyse statistique des résultats et le calcul de la LSD seront réalisés par année et sur plusieurs années

4.3.4 Evaluation des divers paramètres (selon la procédure interne de l'IRBAB)

L'évaluation des caractéristiques morphologiques peut être réalisée dans les essais de rendement et/ou d'observation. Selon la caractéristique étudiée, l'observation peut être réalisée dans un ou plusieurs essais.

- Evaluation du recouvrement du sol : le recouvrement du sol est déterminé à la fermeture des lignes. Chaque parcelle reçoit une cotation allant de 0 à 9. Plus le chiffre est élevé, plus le recouvrement du sol (entre les rangs) est rapide et meilleur.
- Evaluation du port foliaire : le port foliaire est déterminé à la fermeture des lignes. Chaque parcelle reçoit une cotation allant de 0 à 9. Plus le chiffre est élevé, plus le port foliaire est dressé.
- Evaluation du flétrissement (si le phénomène se produit) : le flétrissement est évalué par parcelle selon une échelle allant de 0 (totalement flétri) à 9 (pas de flétrissement). Cette observation peut être réalisée à différents moments, mais toujours dans un laps de temps limité.
- L'évaluation d'autres paramètres peut être envisagée si les conditions optimales se présentent dans les essais. Ces données sont alors communiquées pour information.

Dans les essais de rendement infectés, le degré de résistance des variétés résistantes/tolérantes aux nématodes peut être contrôlé à partir d'analyses de sol (Pf/Pi) et d'observations de racines.

4.4 Détermination du rendement (selon la procédure interne de l'IRBAB)

Les déterminations de rendement sont uniquement réalisées dans les essais de rendement.

Les 4 rangs centraux de chaque parcelle expérimentale (=superficie de minimum de 10 m²) sont arrachés et l'échantillon complet sert à déterminer les mesures suivantes: poids brut de racines, poids net de racines après lavage des betteraves, poids net des racines après lavage et décolletage des betteraves, teneur en sucre polarisé, teneurs en éléments mélassigènes (potassium, sodium et azote alpha aminé). Toutes ces mesures sont réalisées en conformité avec les accords interprofessionnels entre les betteraviers et les sucriers, concernant le marché des betteraves sucrières en Belgique.

Sur base de ces mesures, on calcule les facteurs suivants :

- WHa = poids net des racines après lavage et décolletage des betteraves, exprimé en kg par hectare
- TarHa = quantité de terre exportée exprimée en kg par hectare (tare terre)
- S = teneur en sucre polarisé exprimé en %
- W/S = rapport entre le poids net des racines après lavage et décolletage / la teneur en sucre polarisé
- K, Na, aN = respectivement teneurs en potassium, sodium et azote alpha aminé en mmole par 100 g de betteraves
- Ks, Nas, aNs = respectivement teneurs en potassium, sodium et azote alpha aminé en mmole par 100 g de sucre
- Ib = balance ionique : Ib = (K+Na)/aN
- SHa = rendement en sucre exprimé en kg par hectare
- Se = teneur en sucre extractible en % (selon la formule du Syndicat National des Fabricants de Sucre de France)

  Se = S – (0.14*(K+Na)+0.25*aN+0.5)
- Extr = extractibilité exprimé en %

  Extr = Se/S*100
- SeHa = rendement en sucre blanc exprimé en kg par hectare

  SeHa = WHa*Se/100
- Fin = revenu financier exprimé en Euro par hectare, calculé selon les accords interprofessionnels entre sucriers et betteraviers, sur base de :
  - un prix pour des betteraves en quota appliqué pour les betteraves à sucre en Belgique et qui fluctue en fonction de la teneur en sucre polarisé (voir plus loin),
  - majoré du prix moyen de la pulpe appliqué en Belgique
  - diminué de la pénalité tare terre

  Fin = (PrBiet+PrPulp)*WHa/1000 – TarFin * TarHa/1000

  où Fin = revenu financier exprimé en Euro par hectare
  PrPulp = prix de la pulpe par tonne de betteraves exprimé en Euro/tonne de betteraves
  TarFin : prix en euro par tonne de terre livrée
  PrBiet = prix par tonne de betteraves calculé en fonction de la teneur en sucre polarisé exprimé en Euro/tonne de betteraves où :

  si S >22 alors PrBiet = PrQ+0.09*PrQ*(19-16) + 0.08*PrQ*(20-19)
  +0.07*PrQ*(22-20)+0.065*PrQ*(S-22)

  si 22>= S > 20 alors PrBiet = PrQ+0.09*PrQ*(19-16) + 0.08*PrQ*(20-19)
  +0.07*PrQ*(S-20)

si 20>= S > 19 alors PrBiet = PrQ+0.09*PrQ*(S-16) + 0.08*PrQ*(S-19)

si 19>= S >= 15 alors PrBiet = PrQ+0.09*PrQ*(S-16)

si 15 > S >= 14 alors PrBiet = PrQ-0.1*PrQ*(15-S)-0.09*PrQ

si 14 > S >= 13.5 alors PrBiet = PrQ-0.12*PrQ*(14-S)-0.1*PrQ-0.09*PrQ

si S < 13.5 alors PrBiet = PrQ-0.2*PrQ*(13.5-S)-0.12*PrQ*0.5-0.1*PrQ-0.09*PrQ

où S = teneur en sucre polarisé
PrQ = prix de base pour des betteraves en quota avec une teneur en sucre polarisé de 16% (Euro/tonnes de betteraves)

Pour les calculs les chiffres de base suivants sont utilisés dès 2012 :

PrQ = 26.00 Euro / tonne de betteraves à 16% richesse

PrPulp = 2.50 euro/tonne betterave net

TarFin = 10.00 Euro/tonne de terre livrée

Ces formules et prix sont adaptés en fonction des modifications éventuelles des accords interprofessionnels pour le payement des betteraves.

4.5 Détermination du degré de résistance ou tolérance au rhizoctone ou aux nématodes pour les variétés spécifiques

Les tolérances/résistances au rhizoctone ou aux nématodes sont établies soit dans les essais de rendement, soit dans les essais d'observation, soit en conditions contrôlées.

La résistance au rhizoctone est évaluée à partir des essais d'observation au champ, en cotant chaque racine de betterave des parcelles d'essais selon une échelle allant de 0 (sain) à 7 (totalement pourri). Le taux moyen de contamination et le pourcentage de racines contaminées par classe sont déterminés. En parallèle, des tests en conditions contrôlées sont possibles.

La résistance au nématode à kyste de la betterave peut être contrôlée en comparant l'infestation initiale (nombre d'œufs+larves / 100 g de sol avant la culture) et l'infestation finale (après arrachage) dans les parcelles d'essais des essais de rendement infectés. La formation de femelles enkystées sur les racines peut également être contrôlée sur les racines à la fin du premier cycle de multiplication des nématodes.

4.6 Calcul des résultats

4.6.1 Analyse de la variance et fiabilité des essais

Une analyse de la variance est réalisée par essai pour les résultats de rendements et le coefficient de variation est calculé. Si le coefficient de variation du rendement en sucre blanc par hectare est supérieur à 8 %, l'essai n'est en principe pas pris en compte. Quatre champs d'essais doivent au minimum être pris en compte pour le calcul des moyennes annuelles.

Pour le calcul de la quantité moyenne de tare terre, qui intervient dans les critères d'exclusion pour l'évaluation des variétés candidates (voir point 4.8.2), on ne tiendra compte que des résultats des essais qui sont suffisamment représentatifs (chiffre indicatif 3000 kg/ha) et significatifs pour ce facteur (CV indicatif ± 15%).

Dans le cas où les calculs comportent des données manquantes, on utilisera la valeur "predicted value" générée par SAS dans le calcul du revenu financier des parcelles concernées..

Pour l'évaluation des variétés candidates après C1, une analyse de la variance est effectuée sur tous les essais de rendement de l'année et la LSD est calculée :

Modèle : Y = Variété Essai Variété*Essai Répétition

où Y = variable dépendante, e.a. poids de racines, tare terre, teneur en sucre, rendement en sucre,…

Pour l'évaluation des variétés candidates après C2, une analyse de la variance est effectuée sur tous les essais de rendement des deux dernières années et la LSD est calculée :

Modèle : Y = Variété Essai Variété*Essai Répétition

où Y = variable dépendante, e.a. poids de racines, tare terre, teneur en sucre, rendement en sucre,…

4.6.2 Résultats moyens des variétés

Les résultats moyens pour chaque variété sont calculés par essai en chiffres absolus, tenant compte de chiffres manquants éventuels (méthode Least Square Means).

Pour l'évaluation des variétés candidates en C1, les résultats moyens de chaque variété sont calculés en chiffres absolus pour tous les essais de rendement de l'année, tenant compte de chiffres manquants éventuels (méthode Least Square Means). Pour les paramètres de rendement, ces chiffres sont ensuite convertis en chiffres relatifs par rapport au témoin.

Pour l'évaluation des variétés candidates en C2, les résultats moyens de chaque variété sont calculés en chiffres absolus pour tous les essais des deux dernières années, tenant compte de chiffres manquants éventuels (méthode Least Square Means). Pour les paramètres de rendement, ces chiffres sont ensuite convertis en chiffres relatifs par rapport au témoin.

4.7 Choix des variétés de référence

Pour chaque cycle d'expérimentation (variétés classiques rhizomanie, tolérante nématodes, résistante nématodes, résistante rhizoctone), les variétés candidates sont comparées à un groupe composé de 16 variétés de référence (du même cycle) au maximum, à savoir :

- les 4 meilleures variétés pour le revenu financier,
- les 2 meilleures variétés pour la teneur en sucre polarisé,
- les 2 meilleures variétés pour le rendement en racines,
- les 2 meilleures variétés pour le rendement en sucre blanc,
- les 2 meilleures variétés pour la tare-terre par hectare,
- les 2 meilleures variétés pour la tolérance à la cercosporiose,
- les 2 meilleures variétés pour la tolérance à l'oïdium

pour autant que ces variétés soient disponibles.

Ces variétés de référence sont choisies sur base des résultats moyens des 2 dernières années parmi toutes les variétés stables et tolérantes à la rhizomanie, du catalogue belge, et ayant au moins réussi avec succès leur année de vérification de stabilité et qui sont suffisamment représentatives sur le marché belge.

Les variétés qui apparaîtraient en double dans ce choix (la meilleure variété pour 2 ou plusieurs des facteurs cités) ne sont reprises qu'une seule fois dans le témoin, de telle sorte qu'en pratique, ce dernier peut être constitué de moins de 16 variétés.

Elles sont choisies pendant la réunion du groupe de travail en décembre, avant la date limite d'inscription en C1 et sont maintenues en principe pendant 2 années d'essai. Dans le cas où une variété de référence n'est plus commercialisée pendant la deuxième année d'essai (C2) ou semble être devenue instable, cette variété est exclue du calcul du témoin. On tient compte alors seulement des variétés de référence restantes pour la moyenne des deux années d'essais (recalcul de la première année d'essai en fonction d'un témoin ne contenant plus la (les) variété(s) éliminée(s)).

Pour les variétés candidates possédant des résistantes ou tolérantes non décrites, les variétés de référence peuvent être choisies si nécessaire au catalogue européen des variétés.

4.8 Évaluation de la VCU des variétés candidates après C1 et C2

L'évaluation de la VCU des variétés candidates se base sur les facteurs suivants :

revenu financier, montées, extractibilité, quantité de tare terre (kg/ha), rendement en sucre blanc, tolérance à la cercosporiose et tolérance à l'oïdium. Pour l'évaluation de la VCU des variétés candidates, tous les résultats de rendement ainsi que les LSD correspondantes sont exprimés en chiffres relatifs, arrondis à 2 chiffres après la virgule.

4.8.1 Principe pour l'application des critères

Le revenu financier est le premier facteur qui est évalué. Ensuite, on tient également compte des critères « d'exclusion » et de « repêchage ».

Les critères d'exclusion et de repêchage concernent : les montées à graines, l'extractibilité, la tare terre (kg/ha), le rendement en sucre blanc, la tolérance à la cercosporiose et la tolérance à l'oïdium. Les critères d'exclusion sont uniquement appliqués après C1+C2. Les critères de repêchage peuvent être appliqués (sur demande du demandeur) après C1 et après C1+C2.

Après C1 :

Si une variété répond au critère financier, elle possède en principe une VCU suffisante pour passer en année d'essai C2.

Si une variété ne répond pas au critère financier (dans une certaine mesure) elle peut encore être « repêchée » (sur demande du demandeur) pour la participation à des essais ultérieurs, selon les critères de « repêchage ».

Après C1+C2 :

Si une variété répond au critère financier, on analyse les critères d'exclusion :

- si la variété répond à tous les critères d'exclusion, elle possède une VCU suffisante pour être admise au catalogue des variétés.
- si la variété ne répond pas au moins à un des critères d'exclusion, elle ne possède pas une VCU suffisante et elle n'est en principe pas admise au catalogue des variétés.

Si une variété ne répond pas au critère financier (dans une certaine mesure), mais répond à tous les critères d'exclusion, elle peut encore être « repêchée » (sur demande du demandeur) pour son admission à la liste des variétés, selon les critères de « repêchage ».

4.8.2 Critères pour l'évaluation de la VCU des variétés candidates

Revenu financier :

Après C1, la variété candidate doit obtenir au moins 100,00% du témoin et, après C1+C2, elle doit obtenir au moins 100,00 % du témoin (commun) pour la moyenne de C1 et C2.

Les variétés qui ne répondent pas au critère du revenu financier (100,00% du témoin), mais qui répondent à tous les critères d'exclusion, ne peuvent être repêchées que si leur revenu financier n'est pas statistiquement significativement inférieur à celui du témoin, càd. 100,00% - LSD.

Critères d'exclusion :

- Montées à graine : exclusion si plus de 3 x témoin, mais avec un minimum autorisé de 2 montées par mille plantes;
- Tare terre par hectare : exclusion si supérieur au témoin + 2 x LSD;
- Extractibilité : exclusion si inférieur au témoin - 1 x LSD;

Remarque : les variétés avec une extractibilité inférieure au témoin - 1 x LSD, mais pas inférieure au témoin - 3 x LSD et qui répondent à tous les autres critères d'exclusion peuvent être repêchées si leur production de sucre blanc est supérieure à celle du témoin + LSD

- Rendement en sucre blanc : exclusion si inférieur au témoin - LSD;
- Tolérance à la cercosporiose ou à l'oïdium : exclusion si inférieur au témoin - 2 x LSD (sur base d'une échelle d'évaluation allant de 0 à 9). Il est à noter ici que l'on ne tiendra compte que de résultats issus de d'observations suffisamment fiables, réalisées dans des essais suffisamment contaminés et de façon homogène.

Critères de repêchage à appliquer lorsqu'une variété ne répond pas au critère financier mais bien à tous les critères d'exclusion :

- Quantité de tare terre : repêchage si inférieur au témoin - LSD;
- Extractibilité : repêchage si supérieur au témoin + LSD;
- Rendement en sucre blanc : repêchage si supérieur au témoin + LSD;
- Tolérance à la cercosporiose ou à l'oïdium : repêchage possible si supérieur au témoin + LSD.