Vlaanderen
is landbouw & visserij

ILVO Mededeling 203
décembre 2015

Catalogue Belge description et recommandation plantes fourragères et engrais verts 2016

ILVO
Instituut voor landbouw-
en visserijonderzoek

www.ilvo.vlaanderen.be

Catalogue Belge
description et recommandation
plantes fourragères et engrais verts
2016

ILVO MEDEDELING 203

décembre 2015

ISSN 1784-3197

Dépôt légal: D/2015/10.970/203

Joke Pannecoucque

Johan Van Waes

Alex De Vliegher

Guillaume Jacquemin

1. Préface

Depuis 1989, la liste des variétés d'espèces fourragères inscrites au Catalogue belge est éditée annuellement sous la forme d'un livre « vert ». Après plus de 20 ans d'édition, les descriptions et recommandations présentes dans ces ouvrages restent une valeur sûre pour les agriculteurs belges afin de l'aider à faire le meilleur choix variétal pour les conditions spécifiques de leur ferme. Pour les espèces fourragères, utilisées à la ferme, les agriculteurs n'ont bien souvent pas de moyen de comparer les résultats qu'ils obtiennent sur leur ferme. En effet, les cultures vendues sont systématiquement pesées et connues avec précision ce qui n'est pas le cas des cultures fourragères, autoconsommées sur l'exploitation. Par ailleurs, l'information reprise dans ces catalogues offre aux agriculteurs la garantie d'intégrer sans grands risques des nouveautés dans leur plan de culture.

Un choix variétal justifié est un élément important pour rentabiliser ses productions. Grâce à un système d'évaluation des nouvelles variétés, régulièrement remis à jour, seules les meilleures sont admises au catalogue. Ainsi l'agriculteur peut de façon sûre profiter du progrès de la sélection. Pendant la dernière décennie la production des différentes espèces fourragères a augmenté de 0,3 à 2 % par an. Cette augmentation est uniquement attribuable à l'introduction des nouvelles variétés.

A l'avenir, la poursuite de l'élaboration ces catalogues variétaux – description et recommandation – sera une des tâches de services de l' Institut–ILVO. Afin de donner à l'éleveur pour toutes les cultures qui l'intéressent, l'information variétale la plus appropriée, les listes variétales de maïs à ensiler, maïs grain, graminées, betteraves fourragères et engrais verts sont réunies dans une même brochure.

Un usage efficient des meilleures variétés ne peut pas être dissocié d'une technique de culture adaptée. Dans cette brochure, des données culturales sont ajoutées pour faire un choix variétal sous des conditions spécifiques (p.e. faible fumure). Chaque année ces données sont adaptées sur base des résultats des nouvelles recherches.

Après une brève introduction sur les procédures en vigueur dans les essais officiels et les catalogues – description et recommandation – chaque espèce est passée en revue. Les plantes fourragères (maïs, betteraves fourragères, graminées, trèfles, colza fourrager, navets d'automne) sont traitées en premier. Ensuite, vient l'information concernant les engrais verts (radis oléifère, moutarde blanche, phacélie, vesces, ray-grass et seigle). Toutes les données sont basées sur un minimum de trois années de recherche sur 5 à 7 lieux (dépendant de l'espèce) par an.

Décembre 2015
Les auteurs

Table des matières

1. Préface 1
2. INTRODUCTION 3
2.1. OBJECTIF DES ESSAIS VARIÉTAUX POUR L 'ADMISSION AU CATALOGUE NATIONAL DES VARIÉTÉS 3
2.2. PROCÉDURE D'EXAMEN DES VARIÉTÉS CULTIVÉES 3
2.3. COMMENT SE PASSE L'ÉVALUATION DES VARIÉTÉS POUR LE CATALOGUE NATIONAL DES VARIÉTÉS ? 4
2.4. OBJECTIF DU CATALOGUE - DESCRIPTION ET RECOMMANDATION 7
2.5. COMMENT SE DEROULE L'ÉVALUATION POUR LE CATALOGUE DESCRIPTION ET RECOMMANDATION ? 8
3. GRAMINÉES FOURRAGÈRES 9
3.1. Général 9
3.2. GRAMINÉES : ESPÈCES ET TYPES 9
3.3. CARACTÉRISTIQUES IMPORTANTES LORS DU CHOIX VARIÉTAL 13
3.4. PRAIRIES PERMANENTES 14
3.5. PRAIRIES TEMPORAIRES 20
4. BETTERAVES FOURRAGÈRES 27
4.1. GÉNÉRALITÉS 27
4.2. RHIZOCTONIA SOLANI 27
4.3. CLASSIFICATION ET CLASSEMENT DES VARIÉTÉS BETTERAVES FOURRAGÈRES 28
4.4. CHOIX VARIÉTAL ET MODE DE RÉCOLTE 28
5. FOURRAGÈRES LÉGUMINEUSES 31
5.1. TRÈFLE BLANC (*Trifolium repens* L.) 31
5.2. TRÈFLE VIOLET (*Trifolium pratense* L.) 32
6. CRUCIFÈRES FOURRAGÈRES 35
6.1. NAVETS D' AUTOMME 35
6.2. COLZA ET CHOU FOURRAGER 37
7. MAIS A ENSILER 39
7.1. INTRODUCTION 39
7.2. CLASSIFICATION DES VARIÉTÉS ET CALCUL DES RÉSULTATS 39
7.3. VALEUR AGRONOMIQUE 40
7.4. MALADIES 42
7.5. CARACTÈRES MORPHOLOGIQUES 42
7.6. CHOIX DES VARIÉTÉS ET DENSITÉ DES PLANTES 43
7.7. CHOIX VARIÉTAL ET RESTRICTIONS DE FUMURE 43
7.8. AGRICULTURE BIOLOGIQUE 43
8. MAIS GRAIN 49
8.1. INTRODUCTION 49
8.2. CLASSIFICATION DES VARIÉTÉS ET CALCUL DES RÉSULTATS 49
8.3. CARACTERES AGRONOMIQUES 50
8.4. MALADIES 51
8.5. CARACTÈRES MORPHOLOGIQUES 52
8.6. CHOIX DE LA PARCELLE, DES VARIÉTÉS ET DENSITÉ DES PLANTES 52
9. ENGRAIS VERTS 56
9.1. GÉNÉRALITÉS 56
9.2. DESCRIPTION PAR ESPÈCE 58

2. INTRODUCTION

2.1. OBJECTIF DES ESSAIS VARIÉTAUX POUR L 'ADMISSION AU CATALOGUE NATIONAL DES VARIÉTÉS

La Belgique est tenue dans le cadre des conventions internationales d'examiner les nouvelles variétés des espèces agricoles. Ces tests sont dans tous les pays de l'Union Européenne selon la directive 2002/53/CE.

Chaque nouvelle variété est inscrite au **catalogue belge** si les trois conditions suivantes sont remplies :

- Avoir été jugée suffisante pour la valeur culturale et d'utilisation (VCU-examen),
- Avoir subi avec succès un examen de distinction, d'homogénéité et de stabilité (recherche DHS),
- Avoir une dénomination approuvée.

L'admission nationale ouvre le droit à la multiplication (production de semences) et à la commercialisation de la variété. Quand une variété est admise dans un des pays de l'Union Européenne, elle est inscrite au catalogue européen après un délai de quelques mois. La décision d'admettre une variété ou non se fonde pour la majorité des espèces sur les résultats d'un cycle d'essais de deux ou trois années comprenant au minimum six lieux par année. Pour les graminées persistantes, le cycle d'essais est quatre années avec quatre lieux par année.

L'admission d'une variété au catalogue national clôture la phase qui consiste pour l'obtenteur à créer une nouvelle variété et se donner la possibilité légale de la commercialiser. Seuls les variétés qui apportent une amélioration par rapport à la gamme actuelle sont inscrites au catalogue. Une variété est inscrite au catalogue national des variétés pour une période de 10 ans. Un prolongement de 5 ans peut être obtenu s'il peut être prouver que la variété présente une certaine distribution en Belgique et que la variété est encore précieuse pour l'agriculture belge.

2.2. PROCÉDURE D'EXAMEN DES VARIÉTÉS CULTIVÉES

L'obtenteur ou le mandataire peut demander l'inscription d'une nouvelle variété à la 'Vlaamse Gewest' ou à la région Wallonne :

A la **région Flamande**: Departement Landbouw en Visserij Ellipsgebouw - Koning Albert II-Laan 35, bus 40 - 1030 Brussel Tel. 02 552 78 79 Cindy Boonen e-mail: cindy.boonen@lv.vlaanderen.be http://lv.vlaanderen.be/nl/plant/rassenlijsten	A la **région Wallonne**: SERVICE PUBLIC DE WALLONIE, DGA - Ressources naturelles et Environnement Département du Développement - Direction de la Qualité Bât. Place-2ème étage - Chaussée de Louvain 14 - 5000 Namur Tel. 081 64 95 97 - Fax 081 64 95 44 Joël Rung e-mail: joel.rung@spw.wallonie.be http://agriculture.wallonie.be/catalogues

L'obtenteur paie une rémunération annuelle pour la participation aux essais.

Les essais de Valeur Culturale et d'Utilisation (VCU) sont toujours réalisés au niveau national. Quand la demande d'inscription est acceptée dans une des régions, l'obtenteur envoie du matériel d'essais aux centres de recherche: ILVO – Eenheid Plant – Teelt en Omgeving et le Département Production et Filières du CRA-W (Gembloux). Ces centres exécutent les essais VCU dans un réseau interrégional. Les essais VCU sont effectués à la demande de la 'Vlaamse Gewest' ou de 'la Région Wallonne'.

Dans ces essais, les nouvelles variétés sont comparées à des variétés témoins dans un cycle d'essais d'au moins deux ans. Les variétés témoins sont choisies dans le catalogue actuel ; notamment parmi celles qui présentent les meilleures caractéristiques agronomiques. Après chaque année d'observation, un rapport présentant les résultats est rédigé. Ces rapports sont évalués par un groupe de travail interrégional.

Il y a 4 groupes de travail:

- plantes industrielles (betteraves sucrières, chicorée, lin textile, pommes de terres)
- maïs à ensiler, crucifères fourragères et betteraves fourragères
- graminées et légumineuses
- graines fourragères (inclus colza d'hiver, pois sec fourrager, féveroles et maïs grain)

Chaque groupe de travail est présidé par un professeur d'université et est composé des représentants des deux régions, des Départements qui font l'examen, des obtenteurs et leurs mandataires, des agriculteurs et des industries utilisatrices des produits agricoles. Ces groupes de travail communiquent leurs expériences au groupe de travail interrégional. Ce groupe donne un conseil au Ministre de la Région où la variété a été proposée pour l'inscription. Sur la base de ce conseil la variété sera inscrite dans une des régions puis directement au niveau national.

2.3. COMMENT SE PASSE L'ÉVALUATION DES VARIÉTÉS POUR LE CATALOGUE NATIONAL DES VARIÉTÉS ?

Tous les étapes de la recherche, dès la préparation des semences jusqu' à la préparation du rapport sont effectuées sous des conditions BPE (Bon Pratique Expérimental) et BPL (Bon Pratique de Laboratoire).

2.3.1. PRÉPARATION

Les obtenteurs envoient le **matériel d'essais non traité** aux centres de recherche (ILVO-PlantTO et CRA-W). Les semences d'essais sont désinfectées comme dans la pratique courante (produits commerciaux de désinfection appropriés aux différentes espèces). Après la désinfection, on détermine le poids de 1000 grains et le pouvoir germinatif de chaque variété selon les règles d'ISTA (International Seed Testing Association). Chaque année, on sème les variétés dans tous les lieux à la même densité de semis. Le nombre des grains viables par m^2 est calculé sur base du pourcentage de germination et du poids de 1000 grains. Pour le maïs on prend en considération les résultats d'un test au froid. C'est un test au labo ; les graines doivent germer dans des conditions de température très basses (7°C). Ce test donne une meilleure prédiction de la levée au champ en comparaison du test d' ISTA.
En betteraves fourragères et maïs, on sème à forte densité avant d'éclaircir les lignes pour obtenir une même densité de plantes par variété. Les engrais sont apportés aux champs d'expérimentation sur base d'une analyse pédologique dans le respect du besoin des plantes et de la législation actuelle. Les traitements fongicides ne sont prohibés afin d'évaluer au mieux les comportements variétaux. Les insectes et les mauvaises herbes peuvent par contre justifiés le recours à la lutte chimique.

2.3.2. RÉPARTITION DES ESSAIS VARIÉTAUX EN BELGIQUE

Aux tableaux 2.3.1 et 2.3.2, la répartition des essais officiels en Belgique est présentée par région agricole.

Tableau 2.3.1 Répartition des essais officiels des plantes fourragères en Belgique

Région agricole	Mais à ensiler	Mais grain	Betterave fourragère	Graminées	Trèfles violet et blanc	Chou et colza fourrager
Polders	-	1	-	-	-	1
Région sabloneuse	1	-	1	1	1	-
Campine	1	1		1	1	1
Région sablo-limoneuse	2	2	2	2	2	1
Région limoneuse	1	2	1	-	-	-
Condroz	1	-	1	-	-	-
Ardennes	-	-	-	-	-	-
Total	*6*	*6*	*5*	*4*	*4*	*3*

Tableau 2.3.2 Répartition des essais officiels des engrais verts en Belgique

Région agricole	Moutarde blanche et radis oléifère	Seigle	Phacélie	Vesces de printemps	Vesces de l'hiver
Polders	-	-	-	-	-
Région sabloneuse	1	1	1	1	1
Campine	1	1	1	1	-
Région sablo-limoneuse	2	2	2	2	2
Région limoneuse	-	-	-	-	-
Condroz	-		-	-	-
Ardennes	-		-		-
Total	*4*	*4*	*4*	*4*	*3*

2.3.3. OBSERVATIONS ET ANALYSES

En cours de la saison et à la récolte, différentes caractéristiques, sont observées et enregistrées. Les critères d'admission sont basés sur des caractéristiques essentielles pour la pratique. Ces caractéristiques concerne des paramètres visibles et mesurables qui sont repris au tableau 2.3.3 Sur chaque site d'essais, les observations sont réalisées selon le même protocole. De cette façon, on préserve l'uniformité de l'évaluation Pour les différentes espèces, les analyses de qualité sont exécutées dans le laboratoire de ILVO - PlantTO.

Tableau 2.3.3 Caractéristiques déterminantes pour l'admission et pour la description et la recommandation des plantes fourragères et les engrais verts

Espèce	Caractéristiques requises pour l'admission sur la liste nationale	Caractéristiques supplémentaires nécessaire à la description et recommandation
Maïs à ensiler	Précocité, matière sèche totale, sensibilité à la verse, digestibilité	Croissance juvénile, longueur de la plante, hauteur d'implantation de l'épi, résistance à la fusariose, teneur en amidon
Maïs grain et CCM - MKS	Rendement en grains, précocité, sensibilité à la verse, sensibilité à la pourriture des tiges, % d'humidité des grains	Croissance juvénile, longueur de la plante, implantation de l'épi, rendement en épis, partie du rachis
Graminées (général)	Matière sèche totale, persistance (sauf graminées persistantes), résistance aux maladies (rouille, *Xanthanomas*, des taches foliaires), épiaison dans l'année du semis (sauf graminées non-persistantes)	Date de l'épiaison, précocité, développement printanier, résistance à l'hiver
Trèfle blanc et violet	Rendement biomasse, rendement matière sèche, persistance, pouvoir compétitif envers les graminées	Résistance à l'hiver, résistance au mildiou, résistance au *Sclerotinia*, croissance juvénile
Betteraves fourragères	Rendement matière sèche des racines, tare-terre, pourcentage de montées	Vitesse de couverture du sol, forme, couleur, degré de ploïdie, résistance à l'oïdium, *Cercosporiose*, rouille, ramification, rendement en feuilles vertes, tolérance à la rhizoctonie
Navets d'automne	Rendement matière sèche totale, degré de contamination à l'hernie, tare-terre, résistance des racines au gel, abondance du feuillage à la récolte et pendant l'hiver	Degré de feuillage
Chou et colza fourrager	Rendement matière sèche, digestibilité, résistance au gel	Couverture du sol, résistance à la verse
Radis oléifère et moutarde blanche	Rendement matière sèche, tardivité de la floraison, rapidité de la couverture du sol, sensibilité au gel	Résistance aux nématodes, résistance à la verse
Phacélie	Rapidité de la couverture du sol, résistance à la verse, résistance aux maladies	-
Ray - grass	Idem graminées fourragères	-
Seigle	Mesure de la couverture du sol avant et après l'hiver, résistance au gel, rapidité de la reprise après hiver, résistance aux maladies	-
Vesces de printemps	Rendement matière sèche	Rapidité de la couverture de sol, santé des plantes
Vesces de l'hiver	Mesure de la couverture du sol avant et après l'hiver, résistance au gel, résistance aux maladies, pouvoir compétitif face aux mauvaises herbes	-

2.3.4. TRAITEMENT DES RÉSULTATS ET NOMBRE D'ANNÉES D'EXAMEN

Toutes les données, notations et analyses sont rassemblées et traitées statistiquement. Seuls les essais à faible coefficient de variation (= essais homogènes) sont maintenus. Sur base de ces données, le rapport est rédigé et proposé au groupe de travail interrégional. Au tableau 2.3.4, on trouve un résumé reprenant le nombre d'années d'examen par espèce, nécessaires pour l'admission au catalogue belge.

Les meilleures variétés peuvent être admises au catalogue après deux ans. La plupart des variétés sont examinées trois ans. Les variétés, qui sont admises après deux ans, restent présentes dans les essais une année supplémentaire au titre de « variété en collection ».

Tableau 2.3.4 Nombre d'années d'essais pour l'admission au catalogue national belge des variétés

Espèce	Plantes	Nombre d'années d'étude pour l'admission
Plantes fourragères	Maïs à ensiler	2 (3)
Plantes fourragères	Maïs grain	2 (3)
Plantes fourragères	Prairies permanentes	4
Plantes fourragères	Prairies Temporaires	2 (3)
Plantes fourragères	Trèfles (violet, blanc)	3
Plantes fourragères	Betterave fourragère	2 (3)
Plantes fourragères	Colza et chou fourragers	2 (3)
Dérobées	Moutarde blanche	2 (3)
Dérobées	Radis oléifère	2 (3)
Dérobées	Phacélie	2 (3)
Dérobées	Vesces	2 (3)
Dérobées	Seigle	2

2.4. OBJECTIF DU CATALOGUE - DESCRIPTION ET RECOMMANDATION

Des épreuves complémentaires après l'admission sont nécessaires pour étudier les influences régionales et les caractéristiques sous des conditions spécifiques. Ces épreuves complémentaires et les essais de VCU pour le catalogue national représentent la base **du catalogue - description et recommandation**.

Ce catalogue - description et recommandation - donne un résumé de la valeur agronomique de toutes les variétés des plantes fourragères et des engrais verts, admises au niveau national. Les comparaisons des variétés sont basées sur les données des essais récoltés depuis 1985 jusqu'à aujourd'hui.

Le catalogue - description et recommandation - est rédigé chaque année (depuis 2006 par ILVO). Le but est d'informer l'agriculteur des caractéristiques de toutes les variétés admises en Belgique et spécialement des nouvelles variétés du catalogue national. A l'aide de ce catalogue, l'agriculteur peut choisir les variétés d'une manière objective.

Dans chaque exploitation agricole, on se doit minimiser les risques. Cultiver plus d'une seule variété dans la même exploitation permet de répartir les risques liés aux maladies, aux insectes, au gel, ainsi qu'une meilleure répartition des travaux de semis et de récolte.

L'information dans cet ouvrage est uniquement basée sur des études officielles d'au moins trois ans d'examen comprenant six ou sept lieux par an.

Pour les **descriptions variétales**, les données de toutes les variétés du catalogue belge sont publiées. On peut ainsi en un clin d'œil comparer les nouvelles avec les anciennes variétés.

En ce qui concerne **les recommandations**, seules les variétés bénéficiant d'une appréciation favorable du point de vue de ses caractéristiques agronomiques, sont présentés. A l'aide de ces données, l'agriculteur peut aboutir à un choix raisonné des variétés pour des situations de culture diverses. Ces données sont particulièrement intéressantes pour les plantes fourragères, qui sont auto-consommées dans l'exploitation car sans vente de la production et sans analyse, on ne peut rarement en apprécier la valeur réelle.

La publication d'un catalogue - description et recommandation - répond à une nécessité. Dans le cadre d'un marché unique européen, ces catalogues sont indispensables. Ce sont les seuls documents dans lesquels une information objective et neutre est donnée sur le comportement des nouvelles variétés dans les conditions belges.

Comme pour les **plantes fourragères et les engrais verts**, qui sont mentionnés dans cette brochure, un catalogue - description et recommandation - est publié en parallèle pour **la chicorée industrielle et le lin textile**.

2.5. COMMENT SE DEROULE L'ÉVALUATION POUR LE CATALOGUE DESCRIPTION ET RECOMMANDATION ?

L'évaluation des variétés du catalogue - description et recommandation est faite de la même façon que pour le catalogue national belge (voir point 2.3). A côté des observations et mesures concernant les critères d'admission, quelques caractéristiques supplémentaires sont notées pour pouvoir donner une description complète de la variété. Au tableau 2.3.3, on retrouve à côté des critères d'admission, les caractéristiques nécessaires à la description et la recommandation.

Les chiffres, repris dans le catalogue, sont exprimés dans une échelle 1-9 ou pourcentage relatif. Lorsque l'échelle chiffrée (1-9) est utilisée, 9 représente la cote la plus favorable. Cette échelle est utilisée pour les caractéristiques comme la verse, les résistances aux maladies, la couverture de sol, la croissance juvénile, etc … Quand on utilise pourcentage relatif, 100 est la moyenne de toutes les variétés admises au catalogue. En ray-grass anglais par contre, on a fait une division entre les différentes types de précocité (hâtif, intermédiaire, tardif); 100 est la moyenne de chaque type.

3. GRAMINÉES FOURRAGÈRES

3.1. Général

Presque la moitié de la superficie agricole totale en Belgique est occupée par les prairies (560.080 ha) ce qui en fait de très loin, la culture la plus importante à l'échelon national. On obtient les meilleur rendements en énergie et protéines avec les prairies présentant une bonne composition botanique.

Une « bonne » composition botanique est basée sur un choix approprié des espèces et des variétés à semer en fonction de la destination. Un semis soigné et une bonne exploitation sont aussi nécessaires pour l'obtention d'un rendement élevé.

Contrairement à ce qui se passe pour les cultures annuelles, on sème souvent des mélanges de différentes espèces et/ou variétés. L'agriculteur peut affiner son choix entre de nombreux mélanges diversifiés, par une bonne connaissance des propriétés des différentes espèces et variétés constituant ces mélanges.

Il est conseillé de choisir des mélanges, basés sur des variétés adaptées à nos conditions comme c'est le cas de celles sont admises au catalogue belge.

3.2. GRAMINÉES : ESPÈCES ET TYPES

3.2.1. VALEUR AGRONOMIQUE PRINCIPALE

Le tableau 6 donne les principales caractéristiques utilisées pour juger de la valeur agronomique des espèces. Le choix des espèces à semer est surtout basé sur les caractéristiques suivantes: rendement, appétence, souplesse d'exploitation, valeur nutritive et persistance. Parmi ces caractéristiques, celles prises en compte pour l'admission et la recommandation varient selon les espèces (tableaux 3.4.1, 3.4.2, 3.4.3, 3.5.1 et 3.5.2).

3.2.2. TYPES

La date moyenne de montaison ou d'épiaison est renseignée pour la plupart des variétés et correspond avec la date à laquelle 3 sommets d'épis sont visibles chez 50% des plantes.

Pour certaines espèces, nous avons distingué des variétés hâtives et tardives sur base de la date de montaison. Parfois, les hâtives sont appelées les types « fauche » et les tardives les types « pâture ». Le caractère hâtif ou tardif d'une variété est déterminé par la formation hâtive ou tardive des tiges (date de montaison) et ceci, sous l'influence de la longueur du jour (fig.3.2.1).

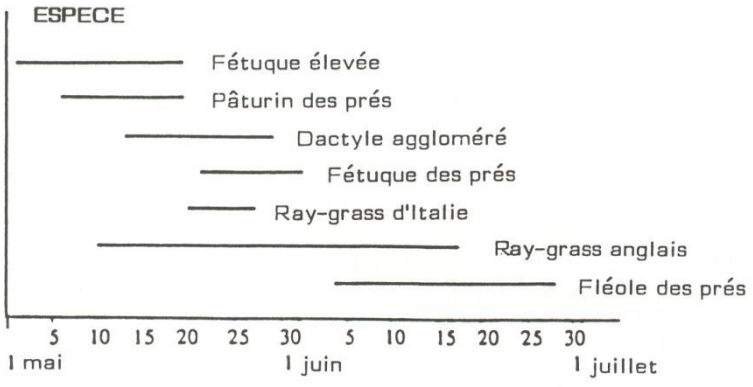

Fig. 3.2.1 Dispersion de la date moyenne d'épiaison de chaque espèce de graminée

Les variétés hâtives ont un développement printanier plus rapide mais l'intervalle entre le moment de pâturage et la date de montaison est très restreinte durant les deux premiers cycles. En conséquence de quoi l'appétence diminue et le pourcentage de refus augmente. Pour ce type, la fauche est la meilleure exploitation possible. Les variétés intermédiaires et tardives offrent de plus larges perspectives pour le pâturage mais la fauche reste possible: ces variétés ont une grande souplesse en ce qui concerne leur mode d'exploitation.

Tableau 3.2.1 Tableau comparatif des caractéristiques des espèces de graminées

ESPÈCES	Pâturin des prés	Dactyle aggloméré	Fétuque élevée	Fétuque des prés	Fléole des prés	Ray-grass anglais	Ray-grass hybride	Ray-grass d'Italie	Ray-grass de Westerwold
nom latin	*Poa pratensis*	*Dactylis glomerata*	*Festuca arundinacea*	*Festuca pratensis*	*Phleum pratense*	*Lolium perenne*	*L. x boucheanum Kunth*	*L. multiflorum Lam.*	*L. multiflorum Westerwoldicum*
Implantation	très lente	lente, assez facile	lente, assez difficile	lente, assez facile	lente	très facile	très facile	très facile	très facile
Démarrage au printemps	assez lente	assez rapide	assez rapide	assez rapide	rapide	assez rapide	rapide	rapide	rapide
Souplesse d'exploitation	grande	assez faible	assez faible	assez faible	grande	très grande	très grande	très grande	très grande
Précocité	précoce	précoce	précoce	demi-précoce	tardive	demi-précoce	demi-précoce	demi-précoce	demi-précoce (2)
Rendement en année de semis (semis printemps) (t MS/ha/an)	2-6	5-8	4-8	4-9	3-7	4-10	5-10	6-10	5-11
Rendement en autres années (t MS/ha/an)	7-12	13-17	13-17	10-15	11-16	10-15	10-16	12-17	- (3)
Rendement en été	moyen à bon	bon	bon	moyen à bon	faible	moyen à bon	moyen à bon	Faible	- (3)
Valeur alimentaire	moyenne	bonne	moyenne	bonne	bonne	très bonne	très bonne	très bonne	très bonne
Digestibilité	assez bonne	bonne	moyenne	bonne	assez bonne	bonne	bonne	bonne	bonne
Résistance aux maladies (1)	moyenne à bonne	moyenne à bonne	bonne	moyenne à bonne	très bonne	moyenne à bonne	moyenne à bonne	moyenne à bonne	moyenne à bonne
Résistance au froid (1)	très bonne	moyenne à bonne	bonne	bonne	très bonne	moyenne	moyenne	moyenne	faible
Résistance au sécheresse (1)	très bonne	très bonne	bonne	faible	faible	faible	faible	faible	faible
Longévité	très bonne	très bonne	très bonne	bonne	très bonne	bonne	moyenne	moyenne à faible	très faible
Epiaison l'année du semis	nulle	faible	nulle à moyenne	nulle	forte	nulle à moyenne	nulle à moyenne	nulle à moyenne	très forte
Pourcentage de montaison l'année du semis	très faible à nulle	faible	très faible à nulle	très faible à nulle	passable	très faible à nulle	moyenne	forte	forte
Nombre de variétés inscrites dans la catalogue belge	0	0	0	1	5	37	2	19	5

(1) Ne vaut que pour les variétés de la liste ; (2) Dans l'année du semis ; (3) pas applicable, espèce annuelle

3.2.3. MODE D'EXPLOITATION

Le mode d'exploitation détermine le choix des espèces à semer. Tableau 3.2.2 donne un résumé du choix d'espèce en fonction du mode d'exploitation.

Tableau 3.2.2 Le choix d'espèce en fonction de l'emploi

Période d'exploitation	Type d'exploitation	Espèces
1 an	Fauchage	Ray-grass de Westerwold
1 an	Fauchage	Ray-grass d'Italie
1-2 ans	Fauchage	Ray-grass d'Italie
1-2 ans	Fauchage	Ray-grass hybride (2 ans)
Plus de 2 ans	Fauchage exclusif	Ray-grass hybride (3 ans)
Plus de 2 ans	Fauchage exclusif	Ray-grass anglais
Plus de 2 ans	Fauchage exclusif	Fétuque des prés
Plus de 2 ans	Fauchage exclusif	Fléole des prés
Plus de 2 ans	Fauchage exclusif	Fétuque élevée
Plus de 2 ans	Fauchage exclusif	Dactyle aggloméré
Plus de 2 ans	Pâturage (principalement)	Ray-grass anglais
Plus de 2 ans	Pâturage (principalement)	Fléole des prés
Plus de 2 ans	Pâturage (principalement)	Fétuque des prés + Pâturin des prés + Trèfle blanc

3.2.4. CHOIX D'ESPÈCE ET LES LIMITATIONS DE LA FUMURE

Suite à l'imposition de normes d'épandage strictes dans certaines régions (e.a. les régions de prise d'eau), la fertilisation azotée doit y être envisagée de manière extensive. Sous ces conditions les mélanges de fléole des prés, le fétuque de prés et le trèfle banc retrouvent un intérêt certain.

Des essais variétaux multi-locaux comparant différents niveaux de fumure ont montré que le classement des variétés restait indépendant de la fertilisation azotée. Cela signifie que les données relatives aux variétés de ray-grass anglais sont applicables à la fois en conditions intensives et en conditions extensives d'exploitations.

3.3. CARACTÉRISTIQUES IMPORTANTES LORS DU CHOIX VARIÉTAL

3.3.1. DATE DE MONTAISON - DATE D'ÉPIAISON

Les dates d'épiaison des ray-grass anglais sont d'une grande importance pour la pratique. Ces dates (tableaux 3.4.1, 3.4.2 et 3.4.3) sont basées sur des observations des essais situés en Flandres.

3.3.2. RENDEMENT EN MATIÈRE SÈCHE

Pour les espèces, qui conviennent aux prairies permanentes, le rendement en matière sèche a été déterminé durant au moins deux cycles de 3 ans. Pour le ray-grass d'Italie, le rendement a été déterminé en semis de printemps et d'automne. Lorsqu'une espèce est subdivisée en plusieurs groupes, les résultats ne sont comparables qu'au sein des groupes respectifs entre autres parce que les groupes n'ont pas subi le même rythme de fauche.

3.3.3. PERSISTANCE

La persistance est un caractère très important pour les prairies permanentes et est surtout fonction de la pérennité, de la résistance à l'hiver et du pouvoir compétitifs vis-à-vis des autres espèces semées et adventices. Les différences de persistance entre les variétés ne sont pas tellement grandes mais sont cependant significatives.

Le gazon des variétés de ray-grass anglais, reprises dans la liste, reste bien fermé après 3 années d'exploitation par fauchage mécanique et avec enlèvement direct de l'herbe. Les résultats de la persistance sont basés sur des observations d' essais pâturés. Ces essais sont semés chaque année en deux lieux. Après trois ans d'exploitations pratiques les variétés sont évaluées par le pourcentage de ray-grass anglais présent.

Pour les autres espèces de graminées la persistance est évaluée sur base d'observations des essais « fauchage » ainsi que sur l'observation de plantes individuelles.

3.3.4. ÉTAT SANITAIRE

Les maladies ont une influence négative sur le rendement mais surtout sur l'appétence des prairies.

Les maladies les plus importantes sont:

- chez les ray-grass: rouille, maladie des taches foliaires
- chez la fétuque des prés: maladie des taches foliaires
- chez la fléole des prés: maladie des taches violettes
- chez le pâturin des prés: maladie des taches foliaires, rouille jaune et rouille brune

3.3.5. RAPIDITÉ DE DÉVELOPPEMENT PRINTANIER

Plus le développement printanier est rapide, plus le pâturage est précoce. Pour des variétés présentant la même date d'épiaison, il existe des différences du point de vue de la rapidité de développement printanier. L'appréciation des variétés est basée sur la hauteur de la végétation au printemps.

3.3.6. VALEUR ALIMENTAIRE

Les différences de digestibilité entre les variétés reprises dans la liste sont faibles. Au niveau de la valeur alimentaire, une bonne exploitation (une mise au pâturage ou un fauchage) est beaucoup plus avantageuse que le choix variétal.

Pour le ray-grass d'Italie, on a noté la présence de tiges; ceci constitue un caractère désavantageux pour la valeur alimentaire dans l'année du semis. Pour ce caractère, il existe de nettes différences entre les variétés.

3.3.7. RÉSISTANCE À L'HIVER

Pour juger les variétés sur ce caractère, on dispose d'un nombre insuffisant de données.
Une constatation quand même: des variétés qui souffrent fortement des conditions hivernales peuvent bien récupérer grâce à un bon tallage. Dès lors le sur-semis est une décision qui doit se réfléchir au cas par cas.

3.4. PRAIRIES PERMANENTES

3.4.1. RAY-GRASS ANGLAIS (LOLIUM PERENNE L.)

Les mélanges destinés aux prairies permanentes contiennent principalement du ray-grass anglais. Cette espèce a un grand pouvoir de concurrence avec pour conséquence que les mélanges de plusieurs espèces évoluent vers un gazon de ray-grass anglais en cas de pâturage intensif et d'application de fumure azotée élevée. Dans des conditions de fauchage avec une fumure azotée inférieure, la fétuque des prés et la fléole des prés ont plus d'opportunités pour s'installer.

Chez les ray-grass anglais, il existe une grande différence entre le rythme de développement. Les variétés les plus hâtives forment des épis 5 à 6 semaines avant les tardives. Pour la pratique, on distincte 3 groupes: hâtif, intermédiaire et tardif (tableaux 3.4.1, 3.4.2. et 3.4.3).

Les hâtives ont un développement printanier plus rapide, ce qui permet un pâturage plus précoce, mais elles ont une période de pâturage très restreinte. Les tiges arrivent tôt et des zones de refus peuvent se former. Pour éviter cet inconvénient, il faut faucher la première pousse et/ou la deuxième.
Durant les cinq dernières années, les variétés hâtives et les intermédiaires ont eu un rendement en matière sèche plus élevé que les tardives, respectivement de 4 et 2%.

Les mélanges recommandés aujourd'hui contiennent du ray-grass anglais, type tardif ou intermédiaire et on ne mélange que des variétés qui ne diffèrent pas trop selon leur date d'épiaison. Cela permet une exploitation facile: le pâturage de feuilles bien développées ou le fauchage d'un fourrage de haute qualité.

Chez le ray-grass, à côté des variétés diploïdes, il existe des variétés tétraploïdes. Elles se distinguent par une graine plus grosse, des tiges plus grosses et des feuilles plus larges de couleur foncée. Le rendement en matière fraîche/ha est plus élevé pour les tétraploïdes que pour les diploïdes. Cependant, la teneur en matière sèche est inférieure (1-1,5%), si bien que le rendement en matière sèche/ha ne diffère que peu.
En comparaison avec les diploïdes, en général les tétraploïdes ont une levée et un développement printanier plus rapides et une meilleure résistance à la rouille. Par contre, elles développent un gazon moins « fermé ». Elles sont ainsi plus tolérantes pour d'autres espèces que les diploïdes. Les bêtes broutent les tétraploïdes plus court que les diploïdes. Ainsi on refauche moins fréquemment et l'herbe est plus courte pendant l'hiver ce qui est normalement favorable pour la résistance à l'hiver. En pratique, on mélange des diploïdes et des tétraploïdes. On cherche ainsi à avoir un gazon bien fermé et appétant jusqu'à l'arrière-saison. Les variétés tétraploïdes supportent très bien le fauchage.

Tableau 3.4.1 Principales caractéristiques des variétés Ray-grass anglais – hâtif

Variétés	Année d'inscription	Date moyenne d'épiaison	Rapidité développement printanier (1-9) (1)	Résistance à la rouille (1-9) (1)	Persistance (1-9) (1)	Rendement matière sèche en 3e année (2)	Rendement total en matière sèche (année 1 + 2 + 3) (2)
Variétés diploïdes							
INDIANA	2000	15 mai	8,0	7,0	7,6	103	103
Variétés tétraploïdes							
GIANT	2013	15 mai	8,0	6,2	6,7	95	97
DEXTER 1	2008	16 mai	8,0	6,6	6,9	104	100
MERLINDA	1985	17 mai	8,0	5,9	6,3	98	99

(1) Le chiffre le plus élevé représente la note la plus favorable
(2) 100 = la moyenne de toutes les variétés de ce groupe

L'extrait du tableau complet à partir du catalogue belge est permis avec mention de la source, toute reproduction est interdite

Tableau 3.4.2 Principales caractéristiques des variétés Ray-grass anglais – intermédiaire

Variétés	Année d'inscription	Date moyenne d'épiaison	Rapidité développement printanier (1-9) (1)	Résistance à la rouille (1-9) (1)	Persistance (1-9) (1)	Rendement matière sèche en 3e année (2)	Rendement total en matière sèche (année 1 + 2 + 3) (2)
Variétés diploïdes							
BOYNE NOUVELLE	**2014**	**19 mai**	**8,0**	**7,3**	**6,7**	**105**	**109**
PREMIUM	2001	22 mai	8,0	6,0	6,7	102	101
BARATA	2004	22 mai	8,0	6,3	7,1	99	100
MELONI	2007	22 mai	8,0	7,0	7,2	105	101
COMPLOT	2010	29 mai	6,5	6,8	7,1	105	104
FOXTROT	1998	29 mai	7,0	5,5	-	99	97
Variétés tétraploïdes							
GRACIOSA	2005	20 mai	8,0	7,0	6,6	95	97
ROY	1997	22 mai	8,0	6,6	7,0	94	97
KUFUGA	2013	22 mai	8,0	6,7	6,8	97	99
CATABI 1	2008	23 mai	8,0	7,5	6,7	100	99
CALIBRA	1998	24 mai	8,0	6,1	-	98	94
BESSER	2009	24 mai	8,0	7,2	7,2	104	103
OVAMBO 1	2009	25 mai	8,0	7,2	6,5	101	101
BIRTLEY	2012	26 mai	8,0	7,9	7,3	101	101
MELPOWER NOUVELLE	**2014**	**26 mai**	**7,5**	**7,6**	**6,9**	**98**	**98**
BARELAN	2005	30 mai	8,0	6,6	7,3	99	100

(1) Le chiffre le plus élevé représente la note la plus favorable
(2) 100 = la moyenne de toutes les variétés de ce groupe

L'extrait du tableau complet à partir du catalogue belge est permis avec mention de la source, toute reproduction est interdite

Tableau 3.4.3 Principales caractéristiques des variétés Ray-grass anglais – tardif

Variétés	Année d'inscription	Date moyenne d'épiaison	Rapidité développement printanier (1-9) (1)	Résistance à la rouille (1-9) (1)	Persistance (1-9) (1)	Rendement matière sèche en 3e année (2)	Rendement total en matière sèche (année 1 + 2 + 3) (2)
Variétés diploïdes							
BOVINI	2010	30 mai	6,5	5,7	7,3	107	105
MELWAYS	2007	31 mai	6,5	6,7	6,9	104	102
HUMBI 1	2009	4 juin	6,5	6,4	7,4	101	101
MELPRO	2008	5 juin	6,0	6,3	7,5	99	99
BARNHEM	2003	5 juin	6,0	6,7	7,6	99	98
CANCAN	1998	6 juin	6,5	5,7	7,1	104	103
MERKS	2003	7 juin	5,5	6,6	7,5	99	99
Variétés tétraploïdes							
BARPASTO	2008	31 mai	7,0	7,4	7,3	98	99
POLIM	2003	31 mai	7,0	7,2	7,2	99	100
MERKEM RvP	1996	1 juin	7,0	5,4	6,9	99	100
DROMARA	2007	2 juin	6,5	7,8	7,0	102	103
FARASI	2013	2 juin	7,0	6,3	7,3	100	101
TIVOLI	1995	2 juin	6,5	6,6	-	99	96
FLORIS	2003	3 juin	6,5	5,7	7,0	97	98
MELTADOR	2010	4 juin	6,5	6,9	7,1	97	99
MELPETRA	2008	5 juin	6,5	6,9	6,8	102	101
BARSINTRA	2005	6 juin	6,5	7,8	7,2	94	96

(1) Le chiffre le plus élevé représente la note la plus favorable
(2) 100 = la moyenne de toutes les variétés de ce groupe

L'extrait du tableau complet à partir du catalogue belge est permis avec mention de la source, toute reproduction est interdite

3.4.2. LA FLÉOLE DES PRÉS (PHLEUM PRATENSE L.)

La fléole des près est une graminée vivace, rustique, bien adaptée à l'altitude. Généralement cultivée en mélanges avec le ray-grass anglais, elle subit, lors du pâturage intensif, une très forte concurrence de cette dernière espèce. Par contre, en cas de fauchage régulier et à doses élevées d'azote, la fléole des prés s'étend fortement. A l'état végétatif, elle est bien ingérée par le bétail. La fléole des prés est rarement atteinte par la rouille ; par contre elle peut l'être par la maladie des taches foliaires.

Tableau 3.4.4 donne un résumé des caractéristiques principales des variétés de fléole des prés, qui sont inscrites au catalogue belge.

Tableau 3.4.4 Principales caractéristiques des variétés de fléole des prés

Variété	Année d'inscription	Date moyenne d'épiaison	Rapidité du développement printanier (1-9) (1)	Résistance aux taches foliaires violettes (1-9) (1)	Persistance (1-9) (1)	Rendement en matière sèche en 3e année (2)	Rendement total en matière sèche (2)
BARFLEO	2003	3/juin	7,2	7,3	7,3	101	100
COMER	1997	8/juin	8,0	7,8	7,4	100	101
DOLINA	1999	8/juin	7,8	8,1	7,5	100	100
TIBOR	1999	8/juin	7,6	7,6	7,4	100	101
ERECTA RvP	1952	9/juin	7,0	7,0	7,4	99	98

(1) Le chiffre le plus élevé représente la note la plus favorable
(2) 100 = la moyenne de toutes les variétés de ce groupe

L'extrait du tableau complet à partir du catalogue belge est permis avec mention de la source, toute reproduction est interdite

3.4.3. FÉTUQUE DES PRÉS (FESTUCA PRATENSIS HUDS.)

C'est une graminée vivace de bonne qualité. Elle résiste très bien au froid et à l'humidité. Elle est à recommander pour les sols froids et humides. Cette espèce est moins persistante que le ray-grass anglais ; elle est supplantée par ce dernier en cas de pâturage intensif. Cette espèce se maintient mieux avec une fumure azotée moyenne et supporte bien la fauche. Elle est souvent implantée avec la fléole des prés et le trèfle violet.

MERIFEST (1985)
Bon à très bon développement printanier. Bonne résistance à la maladie des taches foliaires. Bonne persistance. Rendement moyen à élevé en matière sèche.

3.4.4. LE DACTYLE AGGLOMÉRÉ (DACTYLIS GLOMERATA L.)

C'est une graminée particulièrement résistante à la sécheresse. En conditions de fauche, il donne de hauts rendements moyennant une forte fumure azotée. Par opposition à d'autres graminées, le rendement est bien étalé sur toute la saison de pâturage et c'est surtout pendant les mois d'été que la production est la meilleure. Il convient moins bien au pâturage car il a une date de montaison très précoce. De plus, pendant la croissance, son appétence régresse assez rapidement. Il résiste bien aux attaques de rouille mais est sensible à la maladie des taches foliaires.

A cette date, il n'y a pas de variétés inscrites au catalogue belge.

3.4.5. FÉTUQUE ÉLEVÉE (FESTUCA ARUNDINACEA L.)

C'est une graminée vivace qui résiste aussi bien à la sécheresse qu'à l'humidité. Le développement initial après le semis est beaucoup plus lent que chez le ray-grass anglais et elle demande des températures relativement élevées, de sorte qu'un semis précoce de printemps ou un semis tardif d'arrière-saison n'est pas souhaitable. Cette graminée est destinée en premier lieu à être fauchée mais, à un stade jeune, elle peut également être pâturée. La fétuque élevée est sensible au passage des engins dans la première année d'exploitation (le gazon s'éclaircit).

La fétuque élevée peut donner des productions très élevées, en moyenne 15% de plus que le ray-grass anglais dans des conditions similaires. Elle est bien ingérée par le bétail sous forme d'ensilage ou de foin malgré la rugosité de ses feuilles. Elle est peu sensible aux maladies, à l'exception parfois de la rouille.

A cette date, il n'y a pas de variétés inscrites au catalogue belge.

3.4.6. PÂTURIN DES PRÉS (POA PRATENSIS L.)

Cette graminée vivace, particulièrement résistante à la sécheresse, forme des stolons souterrains qui font d'elle une espèce recommandée pour former un gazon. Le pâturin est très rustique : semé en mélange avec du ray-grass anglais, le pâturin des prés est d'abord clairsemé avant de se répandre après les premières années. Sa date de montaison se situe dans la première moitié de mai, ce qui en fait une graminée peu apprécié du bétail. Le pâturin des prés est particulièrement sensible à la maladie des taches foliaires, ce qui réduit fortement son pouvoir compétitif.

Lors de l'utilisation du pâturin des prés, la préférence absolue doit aller aux variétés qui sont peu à très peu sensibles à la maladie des taches foliaires.

A cause de sa germination et de son développement juvénile particulièrement lents, il faut quelques années avant que la part de cette espèce dans le gazon devienne de quelqu'importance. Pour cette raison, son utilisation n'est pas justifiée lors de l'établissement de prairies temporaires. En ce qui concerne la production dans un mélange, la contribution du pâturin des prés est très minime.

A cette date, il n'y a pas de variétés de cette espèce inscrites au catalogue belge.

3.5. PRAIRIES TEMPORAIRES

3.5.1. RAY-GRASS HYBRIDE (LOLIUM X BOUCHEANUM KUNTH)

A fin de combiner en une seule variété les propriétés avantageuses du ray-grass anglais (la longévité) et du ray-grass d'Italie (la haute productivité), on a croisé les deux espèces. Les variétés peuvent avoir des caractéristiques très semblables au ray-grass anglais ou au ray-grass d'Italie. Le ray-grass hybride est destiné en premier lieu à être fauché pendant 2-3 années.

A cette date, il y a deux variétés inscrites au catalogue belge.

MELPRIUS (2011)

Variété tétraploïde. Assez bonne à bonne persistance. Rendement moyen à élevé en matière sèche en semis de printemps, rendement moyen en matière sèche en semis d'automne et un rendement élevé en matière sèche dans la première coupe. Très faible tendance à épier dans l'année du semis. L'aspect extérieur relève plus du ray-grass d'Italie que du ray-grass anglais.

MELAURIS (2014)

Variété tétraploïde. Bonne persistance. Rendement élevé en matière sèche en semis de printemps, rendement moyen à élevé en matière sèche en semis d'automne et un rendement élevé en matière sèche dans la première coupe. Très faible tendance à épier dans l'année du semis. L'aspect extérieur relève plus du ray-grass d'Italie que du ray-grass anglais.

3.5.2. RAY-GRASS D'ITALIE (LOLIUM MULTIFLORUM LAM.)

En raison de son haut potentiel de rendement, de sa grande sécurité de récolte et de ses nombreuses possibilités en matière de culture et d'utilisation, cette graminée bisannuelle est cultivée dans les exploitations mixtes. Elle fournit une grande partie du fourrage hivernal en tant que culture principale mais également en tant que culture dérobée.

Il y a entre les variétés des différences notables de persistance. C'est une propriété particulièrement importante s'il s'agit d'une culture principale. En cas de semis printanier, la plupart des variétés reprises dans la liste ne montent pas. L'épiaison n'a lieu qu'après l'hiver. Si le semis a lieu au bon moment, la croissance printanière est très précoce. Sur beaucoup de fermes le ray-grass d'Italie est semé en automne avec pour but d'ensiler une première coupe avant un semis de maïs. Les variétés tétraploïdes sont les plus aptes à remplir cette fonction.

Une première coupe trop lourde en printemps comporte le grand désavantage que dès la 2ème et la 3ème coupe, la végétation s'éclaircit fortement et épie immédiatement (peu de surface foliaire), ce qui réduit la production mais surtout la qualité. Un apport important d'azote a pour inconvénient que ce rapport feuillage/tiges devient de plus en plus mauvais.
Semé à l'automne, le ray-grass d'Italie résiste mieux au gel qu'après un semis printanier. Le ray-grass d'Italie est également sensible au passage des engins et au séjour sur la parcelle de l'herbe fauchée. Vu la reprise de croissance très rapide après la fauche, les dégâts aux jeunes pousses par les faneuses à rotation rapide sont parfois considérables lorsque le fanage se prolonge, ce qui entraîne un important éclaircissement de la végétation.

Comme engrais verts, les variétés tétraploïdes conviennent particulièrement bien : elles ont une meilleure croissance juvénile, une couverture du sol plus rapide et elles développent une plus grande masse de racines que les diploïdes. La densité de semis est ± 35 kg/ha pour les variétés diploïdes et ± 50 kg /ha pour les variétés tétraploïdes. Les semences des tétraploïdes sont plus lourdes c'est pourquoi on doit semer plus de semences.

Tableau 3.5.1 donne un résumé des caractéristiques principales des variétés Ray-grass d'Italie, qui sont inscrites au catalogue belge.

Tableau 3.5.1 Principales caractéristiques des variétés de Ray-grass d'Italie

Variété	Année d' inscription	Date moyenne d'épiaison	Persistence (1-9) (1)	Résistance à la rouille (1-9) (1)	Absence d'épiaison dans l'année du semis (printemps) (1-9) (1)	Rendement matière sèche - semis automne - 1e coupe (2)	Rendement matière sèche -semis automne - total (2)	Rendement matière sèche - semis printemps - année 1 (2)	Rendement matière sèche - semis printemps – total (année 1 + 2) (2)
Variétés diploïdes									
MERIBEL	1991	13/mai	7,0	5,4	5,0	94	102	96	100
MELPRIMO NOUVELLE	**2014**	**13/mai**	**7,3**	**6,9**	**7,4**	**105**	**103**	**101**	**103**
MERTAKI	2003	13/mai	7,3	6,4	6,8	98	95	96	99
BARELLI	2003	14/mai	7,2	7,2	6,4	101	100	100	97
LEMTAL RvP	1946	14/mai	6,7	5,7	4,5	98	99	95	97
MELKIM	2011	14/mai	7,8	8,3	7,2	94	100	104	103
MELCHIOR	2004	15/mai	7,3	7,3	6,6	102	102	98	100
MELCLIPS	2004	15/mai	7,4	7,3	6,5	93	98	101	104
ZARASTRO	2000	15/mai	7,0	5,9	5,2	94	100	94	96
Variétés tétraploïdes									
MELODIA NOUVELLE	**2016**	**7/mai**	**6,9**	**8,6**	**7,0**	**104**	**105**	**102**	**105**
BARMULTRA II	1997	11/mai	7,3	8,4	6,5	113	105	108	103
MEROA RvP	1995	11/mai	5,6	4,9	6,3	103	101	100	96
MERITRA RvP	1971	12/mai	5,3	4,4	6,4	103	98	98	94
FEDRA	2002	12/mai	6,9	5,7	6,1	100	99	99	100
SALOME	2004	12/mai	6,7	6,7	6,0	106	99	99	100
MELQUATRO	2004	13/mai	6,6	7,4	6,5	98	101	97	101
MELMIA	2009	14/mai	7,7	8,9	7,5	96	99	105	102
MELTOP	2008	15/mai	7,3	8,9	6,5	103	98	104	101
GEMINI	2008	15/mai	6,9	5,6	7,1	98	97	102	98

(1) le chiffre le plus élevé représente la cote la plus favorable
(2) 100 = la moyenne de toutes les variétés

L'extrait du tableau complet à partir du catalogue belge est permis avec mention de la source, toute reproduction est interdite

3.5.3. RAY-GRASS DE WESTERWOLD (LOLIUM MULTIFLORUM VAR. WESTERWOLDICUM)

Il s'agit d'une graminée annuelle, se semant au début du printemps et qui peut fournir une production élevée dans des conditions pas trop sèches. Cette graminée apprécie l'azote. Par la sélection, on a obtenu des variétés à fort développement foliaire, surtout en première coupe, et ceci vaut aussi bien pour les variétés diploïdes que tétraploïdes.

Le ray-grass de Westerwold a l'inconvénient d'épier dès la 1ère coupe, ce qui fait que sa valeur alimentaire baisse rapidement si on laisse la végétation se développer trop. Avec un semis précoce sur chaume et de bonnes conditions climatiques, le Ray-grass Westerwold peut encore donner deux coupes à l'arrière-saison, à savoir une pour la production de fourrage vert, et la deuxième éventuellement comme engrais vert. Le ray-grass de Westerwold est particulièrement sensible aux passages d'engins lourds.

Tableau 3.5.2 donne un résumé des caractéristiques principales des variétés Ray-grass de Westerwold, qui sont inscrites au catalogue belge.

Tableau 3.5.2 Principales caractéristiques des variétés de Ray-grass de Westerwold

Variété	Année d'inscrip-tion	Epiaison	Croissance juvénile (1-9) (1)	Repousse (1-9) (1)	Résistance à la rouille (1-9) (1)	Rendement matière sèche - végétale principal (2)	Rendement matière sèche - arrière saison (2)
Variétés diploïdes							
MENDOZA	2001	tardive	7,8	7,8	6,5	99	95
MELSEMPER	2011	demi-tardive	7,6	8,6	7,5	100	103
MELWORLD	2004	demi- tardive	7,5	8,6	7,2	105	101
Variétés tétraploïdes							
LEMNOS	1992	demi- tardive	8,4	7,3	6,4	96	101
MELMONDO	2003	tardive à très tardive	8,2	-	5,8	- (3)	100

(1) le chiffre le plus élevé représente la cote la plus favorable
(2) 100 = la moyenne de toutes les variétés
(3) seulement testé comme végétal arrière-saison

L'extrait du tableau complet à partir du catalogue belge est permis avec mention de la source, toute reproduction est interdite

Tableau 3.5.3 Liste alphabétique de toutes les variétés de graminées inscrites au Catalogue belge et mentionnant les sélectionneurs et représentants respectifs

Variété	Sélectionneur	Représentant
Ray-grass anglais – hâtif		
Dexter 1	DLF - Trifolium A/S - Dansk Plantenforaedling (DK)	DLF - Trifolium A/S - Store Heddinge (DK)
Giant	DLF - Trifolium A/S - Store Heddinge (DK)	DLF - Trifolium A/S - Store Heddinge (DK)
Indiana	Limagrain Europe (F)	Aveve Zaden -Landen
Merlinda	ILVO-Plant-Toegepaste Genetica en Veredeling - Melle	Négociants-préparateurs belges
Ray-grass anglais – intermédiaire		
Barata	Barenbrug Holland BV - Oosterhout (NL)	Barenbrug Holland BV - Oosterhout (NL)
Barelan	Barenbrug Holland BV - Oosterhout (NL)	Barenbrug Holland BV - Oosterhout (NL)
Besser	DLF - Trifolium A/S - Dansk Plantenforaedling (DK)	DLF - Trifolium A/S - Store Heddinge (DK)
Birtley	DLF - Trifolium A/S - Dansk Plantenforaedling (DK)	DLF - Trifolium A/S - Store Heddinge (DK)
Boyne	DLF - Trifolium A/S - Dansk Plantenforaedling (DK)	DLF - Trifolium A/S - Store Heddinge (DK)
Calibra	DLF - Trifolium A/S - Dansk Plantenforaedling (DK)	Aveve Zaden -Landen
Catabi 1	DLF - Trifolium A/S - Dansk Plantenforaedling (DK)	DLF - Trifolium A/S - Store Heddinge (DK)
Complot	DLF - Trifolium A/S - Dansk Plantenforaedling (DK)	Innoseeds BV - Kapelle (NL)
Foxtrot	DLF - Trifolium A/S - Dansk Plantenforaedling (DK)	Aveve Zaden -Landen
Graciosa	ILVO-Plant-Toegepaste Genetica en Veredeling - Melle	Aveve Zaden -Landen
Kufuga	DLF - Trifolium A/S - Dansk Plantenforaedling (DK)	DLF - Trifolium A/S - Store Heddinge (DK)
Meloni	ILVO-Plant-Toegepaste Genetica en Veredeling - Melle	Négociants-préparateurs belges
Melpower	ILVO-Plant-Toegepaste Genetica en Veredeling - Melle	Aveve Zaden -Landen
Ovambo 1	DLF - Trifolium A/S - Dansk Plantenforaedling (DK)	DLF - Trifolium A/S - Store Heddinge (DK)
Premium	DLF - Trifolium A/S - Dansk Plantenforaedling (DK)	DLF - Trifolium A/S - Store Heddinge (DK)
Roy	ILVO-Plant-Toegepaste Genetica en Veredeling - Melle	Négociants-préparateurs belges
Ray-grass anglais – tardif		
Barnhem	Barenbrug Holland BV - Oosterhout (NL)	Barenbrug Holland BV - Oosterhout (NL)
Barpasto	Barenbrug Holland BV - Oosterhout (NL)	Barenbrug Holland BV - Oosterhout (NL)
Barsintra	Barenbrug Holland BV - Oosterhout (NL)	Barenbrug Holland BV - Oosterhout (NL)
Bovini	DLF - Trifolium A/S - Dansk Plantenforaedling (DK)	DLF - Trifolium A/S - Store Heddinge (DK)
Cancan	DLF - Trifolium A/S - Dansk Plantenforaedling (DK)	Aveve Zaden -Landen
Dromara	Barenbrug Holland BV - Oosterhout (NL)	Barenbrug Holland BV - Oosterhout (NL)
Farasi	DLF - Trifolium A/S - Dansk Plantenforaedling (DK)	DLF - Trifolium A/S - Store Heddinge (DK)
Floris	ILVO-Plant-Toegepaste Genetica en Veredeling - Melle Euro Grass BV (NL)	Aveve Zaden -Landen

Tableau 3.5.3 Suite

Variété	Sélectionneur	Représentant
Ray-grass anglais – tardif		
Humbi 1	DLF - Trifolium A/S - Dansk Plantenforaedling (DK)	DLF - Trifolium A/S - Store Heddinge (DK)
Melpetra	ILVO-Plant-Toegepaste Genetica en Veredeling - Melle	Feldsaaten Freudenberger – Krefeld (D)
Melpro	ILVO-Plant-Toegepaste Genetica en Veredeling - Melle	Négociants-préparateurs belges
Meltador	ILVO-Plant-Toegepaste Genetica en Veredeling - Melle	Barenbrug Holland BV - Oosterhout (NL)
Melways	ILVO-Plant-Toegepaste Genetica en Veredeling - Melle	Négociants-préparateurs belges
Merkem RvP	ILVO-Plant-Toegepaste Genetica en Veredeling - Melle	Négociants-préparateurs belges
Merks	ILVO-Plant-Toegepaste Genetica en Veredeling - Melle	Négociants-préparateurs belges
Polim	DLF - Trifolium A/S - Dansk Plantenforaedling (DK)	DLF - Trifolium A/S - Store Heddinge (DK)
Tivoli	DLF - Trifolium A/S - Dansk Plantenforaedling (DK)	Barenbrug Holland BV - Oosterhout (NL)
Fléole des prés		
Barfleo	Barenbrug Holland BV - Oosterhout (NL)	Barenbrug Holland BV - Oosterhout (NL)
Comer	ILVO-Plant-Toegepaste Genetica en Veredeling - Melle	Négociants-préparateurs belges
Dolina	ILVO-Plant-Toegepaste Genetica en Veredeling - Melle DLF - Trifolium A/S - Dansk Plantenforaedling (DK)	DLF - Trifolium A/S - Store Heddinge (DK)
Erecta RvP	ILVO-Plant-Toegepaste Genetica en Veredeling - Melle	Négociants-préparateurs belges
Tibor	ILVO-Plant-Toegepaste Genetica en Veredeling - Melle	Nas-Ag Consultancy BV - Driel (NL)
Fétuque des prés		
Merifest	ILVO-Plant-Toegepaste Genetica en Veredeling - Melle	Négociants-préparateurs belges
Ray-grass hybride		
Melauris	ILVO-Plant-Toegepaste Genetica en Veredeling - Melle	Caussade Semences (F)
Melprius	ILVO-Plant-Toegepaste Genetica en Veredeling - Melle	ILVO-Plant-Toegepaste Genetica en Veredeling - Melle

Tableau 3.5.3 Suite

Variété	Sélectionneur	Représentant
Ray-grass d'Italie		
Barelli	Barenbrug Holland BV - Oosterhout (NL)	Barenbrug Holland BV - Oosterhout (NL)
Barmultra II	Barenbrug Holland BV - Oosterhout (NL)	Barenbrug Holland BV - Oosterhout (NL)
Fedra	ILVO-Plant-Toegepaste Genetica en Veredeling - Melle Limagrain Belgium NV - Avelgem Kerkhove	Limagrain Belgium NV - Avelgem Kerkhove
Gemini	ILVO-Plant-Toegepaste Genetica en Veredeling - Melle	Barenbrug Holland BV - Oosterhout (NL)
Lemtal RvP	ILVO-Plant-Toegepaste Genetica en Veredeling - Melle	Négociants-préparateurs belges
Melchior	ILVO-Plant-Toegepaste Genetica en Veredeling - Melle	Jorion/Philip Seeds – Hacquegnies/Kerkhove
Melclips	ILVO-Plant-Toegepaste Genetica en Veredeling - Melle	Semental SAS - La Prévôterie - Yvré l'Évêque (F)
Melkim	ILVO-Plant-Toegepaste Genetica en Veredeling - Melle	ILVO-Plant-Toegepaste Genetica en Veredeling - Melle
Melmia	ILVO-Plant-Toegepaste Genetica en Veredeling - Melle	Nas-Ag Consultancy BV - Driel (NL)
Melprimo	ILVO-Plant-Toegepaste Genetica en Veredeling - Melle	Aveve Zaden -Landen
Melquatro	ILVO-Plant-Toegepaste Genetica en Veredeling - Melle	Feldsaaten Freudenberger – Krefeld (D)
Meltop	ILVO-Plant-Toegepaste Genetica en Veredeling - Melle	Aveve Zaden -Landen
Meribel	ILVO-Plant-Toegepaste Genetica en Veredeling - Melle	Négociants-préparateurs belges
Meritra	ILVO-Plant-Toegepaste Genetica en Veredeling - Melle	Négociants-préparateurs belges
Meroa	ILVO-Plant-Toegepaste Genetica en Veredeling - Melle	Négociants-préparateurs belges
Mertaki	ILVO-Plant-Toegepaste Genetica en Veredeling - Melle	Caussade Semences - Les Isnes (F)
Salome	ILVO-Plant-Toegepaste Genetica en Veredeling - Melle	DLF - Trifolium A/S - Store Heddinge (DK)
Zarastro	DLF - Trifolium A/S - Dansk Plantenforaedling (DK)	Aveve Zaden -Landen
Ray-grass de Westerwold		
Lemnos	ILVO-Plant-Toegepaste Genetica en Veredeling - Melle	Négociants-préparateurs belges
Melmondo	ILVO-Plant-Toegepaste Genetica en Veredeling - Melle	Feldsaaten Freudenberger – Krefeld (D)
Melsemper	ILVO-Plant-Toegepaste Genetica en Veredeling - Melle	Semental SAS - La Prévôterie - Yvré l'Évêque (F)
Melworld	ILVO-Plant-Toegepaste Genetica en Veredeling - Melle	Feldsaaten Freudenberger – Krefeld (D)
Mendoza	ILVO-Plant-Toegepaste Genetica en Veredeling - Melle	Feldsaaten Freudenberger – Krefeld (D)

4. BETTERAVES FOURRAGÈRES

4.1. GÉNÉRALITÉS

La betterave fourragère se caractérise par un haut potentiel de rendement. Outre un fourrage grossier de très haute qualité, la betterave fourragère est également le fourrage le plus économique qui permet d'améliorer la balance P_2O_5 - K_2O de l'élevage intensif. Les betteraves fourragères sont particulièrement recommandées pour consommation des vaches laitières de haut rendement grâce à la teneur en énergie élevée et constante. Elles permettent de véritables économies de concentrés.
A l'heure actuelle, des possibilités existent afin de diminuer considérablement la pénibilité du travail nécessaire au semis, à l'arrachage et à l'affouragement. Par ailleurs, l'introduction des betteraves fourragères dans la rotation nous permet de rompre la monoculture de maïs.

Malgré ses caractéristiques intéressantes, la superficie de betteraves fourragères est en régression depuis des dizaines d'années. Une des causes en est la maladie *Rhizoctonia solani*, dont la présence a pris de l'ampleur durant les dernières années. En 2008 et 2009, la superficie de betteraves fourragères s'est étendue en Flandre parce que la disponibilité de la pulpe de betteraves sucrières a diminuée. En plus, une variété tolérante au rhizoctone est inclue dans le Catalogue belge.

4.2. RHIZOCTONIA SOLANI

Les symptômes du rhizoctone sont des brûlures et moisissures des racines. La moisissure peut survivre dans le sol pendant plusieurs années en forme de sclérotes. Cette maladie se manifeste surtout dans des sols légers (sablonneux, sablo limoneux) et à des endroits qui présentent des problèmes de structures comme les bords de parcelles, et les endroits humides. Le rhizoctone peut se développer chez plusieurs plantes hôtes.(*Agropyron repens, Taraxacum officinale, Echinochloa crus-galli…).* D'autres cultures sont également sensibles au Rhizoctone le maïs, le ray-grass, les betteraves sucriers et les céréales. Il n'est dès lors pas facile de tenir compte de ces aspects dans les rotations. Le fumier peut également favoriser la dispersion du rhizoctone. La meilleure solution à cette maladie consiste à choisir des variétés résistantes. La résistance n'implique pas une immunité complète, mais une tolérance. En cas d'atteinte par le rhizoctone, le pourcentage de plantes malades ainsi que le degré d'infection sont moins élevés pour une variété tolérante à cette maladie.

Début 2008, la première variété de betteraves fourragères **tolérantes au *Rhizoctonia*** a été admise dans le Catalogue Belge : Rialto de Limagrain Europe (France). Lors d'essais variétaux effectués délibérément sur des parcelles sévèrement atteintes par *Rhizoctonia*, Rialto avait un rendement moyen en matière sèche, alors que le rendement en matière sèche des autres variétés était réduit de moitié. Les racines de Rialto étaient nettement moins atteintes. Sur des parcelles à faible niveau d'infestation, la différence entre Rialto et les autres variétés était moins nette. Aujourd'hui il n'y a pas suffisamment de résultats concernant les performances des variétés en présence de rhizoctone. Pour cette raison les tableaux ne contiennent que les résultats des essais réalisés en l'absence de la maladie.

4.3. CLASSIFICATION ET CLASSEMENT DES VARIÉTÉS BETTERAVES FOURRAGÈRES

Le catalogue national des variétés contient actuellement 5 variétés. Les informations ci-dessous peuvent aider l'agriculteur à choisir la variété lui convenant le mieux. Tableau 4.4.1 donne un aperçu de toutes les variétés du catalogue et leurs caractéristiques principales. Ces données sont issues des essais officiels réalisés durant la période 1990 - 2007.

Le choix variétal est avant tout basé sur le système d'arrachage (mécanique, manuel), le mode d'affouragement (betteraves non coupées ou coupées, ensilées en mélanges) ainsi que le potentiel du rendement.

Il est conseillé d'opter pour une variété tolérante en cas de parcelles avec un risque élevé de rhizoctone.

Toutes les variétés de betteraves fourragères qui figurent dans le Catalogue Belge sont monogermes. La plupart des variétés triploïdes recouvrent le sol plus vite, et le couvert reste mieux fermé pendant toute la saison de croissance. De ce fait, les mauvaises herbes ont moins de possibilités pour se développer. Beaucoup de variétés sont d'origine très récente et représentent une amélioration manifeste en ce qui concerne la résistance à la montaison, ainsi qu'une hausse du potentiel de rendement.
Les principales différences entre les variétés se situent au niveau des tolérances à la rouille, à l'oïdium et à la cercosporiose. Cependant, la sensibilité aux maladies n'est pas le critère prédominant du choix variétal. Celui-ci reste le rendement des betteraves. Néanmoins, dans les essais officiels, 'impact des maladies se traduit dans les chiffres de rendement, vu que les fongicides n'y sont pas autorisés.

4.4. CHOIX VARIÉTAL ET MODE DE RÉCOLTE

Afin de simplifier la récolte mécanique, quelques règles sont à respecter :

- L'écartement des lignes dépend de l'arracheuse. Normalement l'écartement varie de 45 à 50 cm. Un peuplement homogène de 75.000 à 85.000 pl/ha est optimal si l'on souhaite travailler avec une arracheuse de betteraves sucrières.

- Des betteraves d'une teneur en matière sèche jusqu'à 15 % permettent d'affourager des betteraves non coupées (tableau 4.4.1). Le pourcentage de matière sèche (MS), mentionné dans les tableaux, est la moyenne d'un grand nombre d'essais pendant plusieurs années et donne une bonne indication du pourcentage de MS auquel l'on peut s'attendre.

- Si l'on fait appel à une récolteuse adaptée aux betteraves fourragères, les betteraves doivent avoir encore suffisamment de feuilles au moment de la récolte. Les betteraves de type cylindrique et ovoïde relativement hors sol se récoltent bien avec ce matériel. Avec cette récolteuse, un peuplement homogène de 75.000 pl/ha est optimal. A mesure que la teneur en matière sèche augmente, les betteraves sont de plus en plus enterrées. La grande majorité des variétés appartiennent au groupe des ovoïdes ou cylindriques-ovoïdes et se prêtent mieux à la récolte utilisant une arracheuse à six rangs pour betteraves sucrières.

- Pour la confection d'un ensilage mixte "maïs-betteraves fourragères", on préfèrera des variétés d'une teneur en matière sèche égale ou supérieure à 15,5 % qui présentent peu de tare. Il ne faut pas oublier que dans ce but la récolte des betteraves se situera en octobre, peu avant celle du maïs, et qu'à cette période de l'année le rendement ainsi que la teneur en matière sèche seront plus faibles que les taux cités dans le tableau 4.4.1.

- En général, en ce qui concerne la conservation, il est préférable d'effeuiller les betteraves plutôt que de les décolleter

Tableau 4.4.1 Principales caractéristiques des variétés de betteraves fourragères

Variétés	Année d'inscription	Forme	Couleur hors terre	Ploïdie (1)	Tolérance au rhizoctone	Résistance à l'oïdium (1-9)(2)	Résistance à la cercosporiose (1-9)(2)	Résistance à la rouille (1-9)(2)	% au-dessus du sol	% MS betteraves	Rendements relatifs - MS betterave (3)	Rendements relatifs - betterave fraîche (3)	Rendements relatifs - feuillage fraîche (3)
RIBONDO	2002	cyl. ovoïde	orange	D	non	7,2	7,2	7,9	34	17,1	101	92	124
BARTHA	1981	cyl. ovoïde	rouge	T	non	7,2	7,3	7,3	50	14,7	96	102	98
BOLERO	1990	ovoïde	jaune	T	non	7,5	7,3	7,5	50	16,6	99	93	100
RIALTO	2008	ovoïde	rouge	T	oui	7,0	8,1	6,4	50	15,3	99	102	72
COLOSSE	2002	con.ovoïde	rouge	D	non	7,6	6,2	7,5	36	14,9	106	112	108
100 = t/ha	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	18,2	120,5	37,2

Tableau 4.4.1 Principales caractéristiques des variétés de betteraves fourragères (part 2)

Variétés	Tare-terre	Ramification	Résistance à la montaison	Rendement feuilles fraîches (3)	Arrachage manuel
RIBONDO	moyen	moins favorable	moyen	124	défavorable
BARTHA	favorable	moyen	moyen	98	très favorable
BOLERO	favorable	moyen	favorable	100	moyen
RIALTO	moyen	moins favorable	(2)	72	favorable
COLOSSE	moyen	défavorable	moyen	108	moyen

(1) T= triploïde; D= diploïde
(2) échelle chiffrée 1 - 9: le chiffre le plus élevé représente la cote la plus favorable
(3) 100 = moyenne de toutes les variétés

L'extrait du tableau complet à partir du catalogue belge est permis avec mention de la source, toute reproduction est interdite

Tableau 4.4.2 Liste alphabétique de toutes les variétés de betteraves fourragères inscrites dans le Catalogue belge et mentionnant les sélectionneurs et représentants respectifs

Variété	Sélectionneur	Représentant
Bartha	Barenbrug Holland BV - Oosterhout (NL)	Barenbrug Holland BV - Oosterhout (NL)
Bolero	ILVO-Plant-Toegepaste Genetica en Veredeling - Melle	Limagrain Belgium NV - Avelgem Kerkhove
	SESVanderHave - Tienen	
Colosse	Agri-obtentions SA (F)	Erauw - Jacquery SA - Peruwelz
Rialto	Limagrain Europe (F)	Limagrain Belgium NV - Avelgem Kerkhove
Ribondo	ILVO-Plant-Toegepaste Genetica en Veredeling - Melle	Limagrain Belgium NV - Avelgem Kerkhove
	SESVanderHave - Tienen	

5. FOURRAGÈRES LÉGUMINEUSES

Dans le cadre de l'agriculture durable l'attention portée au trèfle blanc et au trèfle violet augmente. Les caractéristiques principales de ces légumineuses sont mentionnées dans le catalogue - description et recommandation.

5.1. TRÈFLE BLANC (*Trifolium repens* L.)

Le trèfle blanc, lorsqu'il est présent en proportion adéquate dans les prairies, peut contribuer à une amélioration qualitative et quantitative du produit récolté. Comme toutes les légumineuses, il fixe l'azote atmosphérique, ce qui est profitable non seulement pour son développement mais également pour ceux des plantes avoisinantes. Son rythme de croissance est tel que sa plus haute production est atteinte au moment où la croissance des graminées ralentit. La présence du trèfle blanc en grande ou en faible quantité dans les prairies dépend d'une multiplicité de facteurs: le mode d'exploitation, la fumure azotée, la condition du sol et les conditions climatiques.

Le trèfle blanc est favorisé par un pH haut (important pour la symbiose avec *Rhizobium* et la N-fixation) et par un bon approvisionnement en potassium. Les caractéristiques prédominantes des variétés de trèfle blanc sont : la capacité de compétition, la persistance, la résistance à l'hiver et la résistance au *Sclerotinia trifoliorum*.

Aujourd'hui trois variétés sont inscrites au catalogue Belge. Les variétés sont du type trèfle culture et peuvent être semées en prairie. Tableau 5.1.1 donne un sommaire des caractéristiques importantes des variétés.

Tableau 5.1.1 Principales caractéristiques importantes des variétés de trèfle blanc

Variété	Année d' inscription	Persistance (1-9) (1)	Concurrence avec *L. perenne* (% trèfle en rendement en matière sèche totale)	Rendement en matière sèche - Année 1 (2)	Rendement en matière sèche - Année 2 (2)	Rendement en matière sèche - Totale (2)
Melital	2013	8,3	45,6	104	105	104
Melifer	2008	7,8	44,5	101	100	100
Merwi	1983	8,0	41,7	95	95	95
100= t/ha	**-**	**-**	**-**	**12,6**	**10,5**	**23,1**

(1) le chiffre le plus élevé représente la côte la plus favorable
(2) 100= la moyenne de toutes les variétés du tableau
L'extrait du tableau complet à partir du catalogue belge est permis avec mention de la source, toute reproduction est interdite

5.2. TRÈFLE VIOLET (*Trifolium pratense* L.)

Le trèfle violet est cultivé comme culture principale à petite échelle dans le Sud de la Belgique et notamment en agriculture biologique. Par intérêt pour l'agriculture biologique, le trèfle violet revient à l'honneur. Normalement le trèfle violet peut être semé en monoculture, mais dans plusieurs cas il est semé en combinaison avec le ray-grass anglais ou la fléole. L'exploitation se fait exclusivement par fauche.

Semé au printemps, son rendement en matière sèche fluctue beaucoup dans l'année du semis, mais son potentiel est élevé dans les années suivantes. La maladie à sclérotes des légumineuses (*Sclerotinia trifoliorum*) et des attaques par des nématodes (*Ditylenchus dipsaci*) sont courantes.

Tableau 5.2.1 donne un résumé des caractéristiques importantes des variétés de trèfle violet, qui sont inscrites au catalogue belge.

Tableau 5.2.1 Principales caractéristiques des variétés de trèfle violet

Variété	Ploïdie	Année d'inscription	Résistance à l'oïdium (1-9) (1)	Résistance à *Sclerotinia* (1-9) (1)	Persistance (1-9) (1)	Rendement en matière sèche - année du semis (2)	Rendement en matière sèche - Année 2 (2)	Rendement en matière sèche - Année 3 (2)	Rendement en matière sèche - Total (2)
LEMMON	D	2000	8,6	7,1	7,0	99	100	101	100
MERIAN	D	2000	8,6	7,1	7,1	101	100	102	101
MERVIOT	D	1980	6,3	7,2	7,7	100	101	102	101
VIOLETTA RvP	D	1954	5,8	6,8	6,8	100	99	96	98
100= ...t/ha	-	-	-	-	-	7,2	17,4	15,0	-

(1) le chiffre le plus élevé représente la cote la plus favorable
(2) 100 = la moyenne de toutes les variétés du tableau

L'extrait du tableau complet à partir du catalogue belge est permis avec mention de la source, toute reproduction est interdite.

Tableau 5.2.2 Liste alphabétique de toutes les variétés de trèfle blanc et rouge inscrites dans le Catalogue belge et mentionnant les sélectionneurs et représentants respectifs

Variété	Sélectionneur	Représentant
Trèfle blanc		
Melifer	ILVO-Plant-Toegepaste Genetica en Veredeling - Melle	Semental SAS - La Prévôterie - Yvré l'Évêque (F)
Melital	ILVO-Plant-Toegepaste Genetica en Veredeling - Melle	Semental SAS - La Prévôterie - Yvré l'Évêque (F)
Merwi	ILVO-Plant-Toegepaste Genetica en Veredeling - Melle	Négociants-préparateurs belges
Trèfle violet		
Lemmon	ILVO-Plant-Toegepaste Genetica en Veredeling - Melle Barenbrug Holland BV - Oosterhout (NL)	Barenbrug Holland BV - Oosterhout (NL)
Merian	ILVO-Plant-Toegepaste Genetica en Veredeling - Melle	Carneau – Orchies (F)
Merviot	ILVO-Plant-Toegepaste Genetica en Veredeling - Melle	Négociants-préparateurs belges
Violetta RvP	ILVO-Plant-Toegepaste Genetica en Veredeling - Melle	Négociants-préparateurs belges

6. CRUCIFÈRES FOURRAGÈRES

Les crucifères (navets d'automne, colza et chou fourrager) sont une alternative valable pour la production de fourrage, surtout durant les années à des conditions météorologiques anormales. Avec ces espèces, on peut atteindre d'une manière économique une production maximale de fourrages de bonne qualité. Ces espèces sont aussi un complément du pâturage équilibré qui peuvent également prolonger la période de pâturage.

6.1. NAVETS D' AUTOMME

Les navets d'automne sont cultivés surtout sur des sols sablonneux. Ils sont distribués en frais à l'étable. La date optimale de semis est fin juillet - première partie d'août. Des variétés avec un rendement en matière sèche élevé, une teneur basse en tare, une bonne résistance à l'hiver (nourrir en frais pendant une longue période), une bonne abondance du feuillage et une grande longévité de ce dernier (récolte mécanique) sont à préférer. L' hernie du chou *(Plasmodiophora brassicae)* peut causer des dommages, mais heureusement cette maladie ne se manifeste presque plus en Belgique.

Au tableau 6.1.1, les caractéristiques les plus importantes des variétés du catalogue belge sont présentées.

Tableau 6.1.1 Caractéristiques des variétés de navets d'automne

Variété	Année d' inscription	Rendement totale matière sèche (1)	Rendement matière sèche feuilles (1)	Rendement matière sèche racines (1)	Abondance du feuillage (1-9)	Tare (%)	Longévité du feuillage à la récolte (1-9)	Longévité du feuillage pendant l'hiver (1-9)	Résistance des racines au gel (1-9)	Degré de contamination à l' hernie (2)
DURMELANDER	1991	104	107	98	8,7	3,7	8,1	8,3	7,5	64
LEIELANDER RvP	1961	97	93	102	7,9	4,6	6,8	6,9	3,8	56
100 = t/ha	-	6,4	3,9	2,6	-	-	-	-	-	-

(1) 100 est la moyenne de toutes les variétés
(2) Degré de contamination à l'hernie = 2 x le % de plantes fortement atteintes + 1x le % de légèrement atteintes sur des parcelles fortement contaminées

L'extrait du tableau complet à partir du catalogue belge est permis avec mention de la source, toute reproduction est interdite

6.2. COLZA ET CHOU FOURRAGER

En général, le colza et le chou fourrager donnent un rendement exploitable plus faible que les navets d'automne mais la part non récoltée est plus importante (racines et base de tige). Comme chez les navets d'automne, un semis de fin juillet - première partie d'août est à préférer pour le colza fourrager. Après un semis dans la deuxième partie du mois de juillet, le rendement du chou fourrager est en général plus élevé que celui des navets d'automne et du colza fourrager. Avec un semis trop hâtif, quelques variétés donnent des tiges lignifiées. La contamination par de la terre, possible en condition de récolte humide, est à éviter car elle réduit l'ingestion. Pour le choix variététal, un bon rendement en matière sèche, une bonne digestibilité (fourrage de qualité), une bonne résistance à la verse (peu de pertes à la récolte et peu d'introduction de terre) et une bonne résistance à l'hiver (distribution en frais pendant une longue période) sont les facteurs à privilégier.

Au tableau 6.2.1 les caractéristiques principales des variétés de colza fourrager du catalogue belge sont présentées.

Tableau 6.2.1 Principales caractéristiques des variétés de colza et de chou fourrager

Variété	Année d'inscription	Rendement en matière sèche total (1)	Digestibilité (%)	Croissance juvénile (1-9)	Résistance à l'hiver (1-9)
DINO	1997	96,5	78,8	7,9	7,4
WILMA	2001	96,4	79,9	7,2	7,5
NAPOLEON	2005	107,1	80,5	8,8	7,7
100=t/ha (2)	-	4,25	-	-	-

(1) en valeur relative
(2) 100 = moyenne de toutes les variétés

L'extrait du tableau complet à partir du catalogue belge est permis avec mention de la source, toute reproduction est interdite

Tableau 6.2.2 Liste alphabétique de toutes les variétés de crucifères fourragères inscrites dans le Catalogue belge et mentionnant les sélectionneurs et représentants respectifs

Variété	Sélectionneur	Représentant
Navets d'automme		
Durmelander	ILVO-Plant-Toegepaste Genetica en Veredeling - Melle	Négociants-préparateurs belges
Leielander RvP	ILVO-Plant-Toegepaste Genetica en Veredeling - Melle	Négociants-préparateurs belges
Colza et chou fourrager		
Dino	ILVO-Plant-Toegepaste Genetica en Veredeling - Melle	Aveve Zaden -Landen
Napoleon	ILVO-Plant-Toegepaste Genetica en Veredeling - Melle	Gruel-Fayer – Chateaubourg (F)
Wilma	ILVO-Plant-Toegepaste Genetica en Veredeling - Melle	Carneau – Orchies (F)

7. MAIS A ENSILER

7.1. INTRODUCTION

Le maïs à ensiler est, après les graminées fourragères, le deuxième aliment le plus distribué dans beaucoup d'élevages. La superficie de maïs à ensiler a augmenté de 20.000 ha entre 1970 et 2014 pour atteindre 178.123 ha. Le maïs est une plante productive, riche en énergie et est facile à conserver en silo. Les variétés ont évolué d'une production de masse dans les années '70 et '80 vers des variétés de qualité à partir des années '90. La digestibilité et la teneur en amidon sont maintenant reconnus comme des facteurs primordiaux de la culture au même titre que les rendements. Les principaux caractères variétaux sont détaillés dans ce chapitre et ceux en fonction de groupes de précocité respectif.

7.2. CLASSIFICATION DES VARIÉTÉS ET CALCUL DES RÉSULTATS

Les variétés sont caractérisées en fonction de leur groupe de précocité. Leur répartition parmi ces groupes se base sur la teneur en matière sèche de la plante entière à la récolte en fonction de celle de variétés témoins.
Les variétés sont décrites dans tableau 7.8.1
La récolte 2015 est incluse dans ces résultats. Lorsque l'échelle chiffrée (1-9) est utilisée, 9 représente la cote la plus favorable.

Pour être recommandée, une variété doit répondre aux normes minimales :
Dans une catégorie de précocité donnée, les variétés doivent: d'une part, répondre aux normes minimales pour le rendement M.S. totale, la digestibilité et la M.O.D. d'autre part. La variété doit également obtenir une cote minimale de 7 pour la résistance à la verse et la pourriture des tiges (± 8 % de plantes versées ou atteintes par la pourriture des tiges dans les essais suivis). Les conditions nécessaires à la recommandation sont reprises ci-dessous :

1. Variétés très précoces

	précocité (abs.)	: > 36,0 %
	résistance à la verse (1-9)	: 7,0 (±8 % de plantes versées)
	résistance à la pourriture des tiges (1-9)	: 7,0 (±8 % de plantes atteintes)
ou :	rendement M.S. totale (rel.)	: 95 %
	digestibilité (rel.)	: 100 %
ou :	rendement MOD (rel.)	: 95 %

2. Variétés précoces

	précocité (abs.)	: entre 34,0 % et 36,0 %
	résistance à la verse (1-9)	: 7,0 (±8 % de plantes versées)
	résistance à la pourriture des tiges (1-9)	: 7,0 (±8 % de plantes atteintes)
ou :	rendement M.S. totale (rel.)	: 98 %
	digestibilité (rel.)	: 98 %
ou :	rendement MOD (rel.)	: 98 %

3. Variétés demi-précoces

	précocité (abs.)	: entre 32,2 % et 34,0 %
	résistance à la verse (1-9)	: 7,0 (±8 % de plantes versées)
	résistance à la pourriture des tiges (1-9)	: 7,0 (±8 % de plantes atteintes)
ou :	rendement M.S. totale (rel.)	: 102 %
	digestibilité (rel.)	: 97 %
ou :	rendement MOD (rel.)	: 100 %

4. Variétés demi-tardives

	précocité (abs.)	: < 32,2 %
	résistance à la verse (1-9)	: 7,0 (±8 % de plantes versées)
	résistance à la pourriture des tiges (1-9)	: 7,0 (±8 % de plantes atteintes)
ou :	rendement M.S. totale (rel.)	: 103 %
	digestibilité (rel.)	: 97 %
ou :	rendement MOD (rel.)	: 101 %

7.3. VALEUR AGRONOMIQUE

7.3.1. PRÉCOCITÉ - MATIÈRE SÈCHE DE LA PLANTE ENTIÈRE

La teneur en matière sèche la plus favorable est obtenue au stade pâteux. La plante atteint à ce moment-là une teneur en matière sèche d'environ 30%. La teneur en matière sèche de la plante entière détermine de façon prépondérante les pertes à l'ensilage. Ces pertes sont importantes dès que la teneur en matière sèche est inférieure à 27% (tableau 7.3.1)

Tableau 7.3.1 Liaison entre stade de récolte, teneur en matière sèche, pourcentage d'épis et pertes à l'ensilage du maïs à ensiler

Stade de maturité du grain	Teneur en matière sèche - épi	Teneur en matière sèche - plante entière	% épi dans la matière sèche	Pertes à l'ensilage en % matière sèche
Stade laiteux	30	18-21	30-35	10-15
Stade pâteux mou	40	21-25	40-45	8-12
Stade pâteux	50	25-29	45-50	6-10
Stade pâteux dur	55	30-35	50-55	4-8

La teneur en matière sèche de la plante entière dépend de nombreux facteurs. La période de la floraison, la vitesse de maturation, la part de l'épi, la matière sèche des tiges et feuilles, la sensibilité à la pourriture des tiges et le météo à la récolte peuvent influencer la teneur en matière sèche totale. Sous des conditions favorables une variété à floraison tardive peut obtenir une teneur en matière sèche relativement élevée grâce à une maturation rapide. Un semis tardif, une récolte hâtive, une maturation lente par manque d'insolation ou par gel nocturne précoce, sont généralement corrélé à des teneurs en matière sèche plus faible.

Une attaque importante par la pourriture des tiges peut augmenter la teneur en matière sèche. Des variétés sensibles ont dans ces conditions une teneur en matière sèche relativement plus élevée que les variétés résistantes. Cependant dans ce cas, la qualité du maïs à récolter peut très vite diminuer.

7.3.2. RÉSISTANCE À LA VERSE

Bien que la verse ne soit pas un phénomène si fréquent, elle peut se présenter sous des formes graves certaines années. Après une période avec une croissance rapide, les plantes sont très sensibles à la verse. Les tiges tombent en général dans la même direction. Lorsque plus de 10% de plantes sont versées d, le

rendement à la récolte s'en trouve affecté. La verse se manifeste souvent après un semis tardif. La densité des plantes peut également accroître la verse
La cause de la verse est en général une faiblesse des racines, parfois une faiblesse des tiges. Le caractère "manque de résistance des racines" apparaît aussi bien dans les variétés courtes et longues.

Les tiges vertes peuvent casser à une hauteur d'environ un mètre à cause d'une faiblesse des tiges. Le bris des tiges vertes se manifeste surtout chez les variétés longues avec une haute implantation de l'épi. La verse peut se manifester pendant toute la saison. Les plantes atteintes par une verse d'été sont récupérables, mais on constate souvent des "cannes" caractéristiques.

Les chiffres d'appréciation de la verse sont basés sur le pourcentage de plantes versées à la récolte. Il y a des différences nettes entres les variétés.

7.3.3. RENDEMENT

Toutes les données du tableau 7.8.1 sont comparables entres elles, vu que les résultats sont calculés par rapport à toutes les variétés du catalogue. Le rendement M.O.D. (matière organique digestible) est calculé sur base du rendement matière sèche totale et de la digestibilité.

7.3.4. DIGESTIBILITÉ

La digestibilité est la critère le plus important de la qualité pour le maïs à ensiler.
Les valeurs au tableau 7.8.1 donnent le pourcentage en matière organique digestible, exprimé en valeur relative vis-à-vis de la moyenne de toutes les variétés recommandées.

Le chiffre de digestibilité est la moyenne de 2 années d'essais (9 analyses par an).
Les analyses ont été effectuées par la méthode NIRS (Infra-Rouge Proche Spectroscopie), qualibré par rapport à la méthode cellulase. La différence de digestibilité, par kg de matière sèche, est de ± 4,6% (en valeur absolue) entre les extrêmes des variétés du catalogue belge (100 = 75,8 %).

Ces différences entre les variétés sont dues en grande partie à des différences de digestibilité des parois cellulaires. La précocité et la teneur en épis interviennent aussi dans une certaine mesure. L'influence de l'année et de l'endroit ne doit pas être sous-évaluée.

7.3.5. AMIDON

Comme l'amidon n'est présent que dans les grains, la teneur en amidon dans la plante donne une bonne estimation de la part de l'épi. De plus une teneur élevée en amidon est l'indication d'une bonne maturité.
Des variétés de maïs à ensiler, précoces ou demi-précoces, semées tôt, avec une teneur élevée en amidon présentent également un intérêt pour la récolte en MKS (épi broyé) ou CCM (Corn Cob Mix). Ceci peut être utile pour les agriculteurs qui ne sont pas certains de la destination définitive de la récolte au moment du semis (maïs à ensiler ou MKS-CCM).

Les résultats du catalogue belge sont basés sur la moyenne de 2 années d'essais avec 9 analyses par an. Comme pour la digestibilité, les analyses sont effectuées par la méthode NIRS. La différence d'amidon (en valeur absolue) entre les extrêmes de la liste est de 8,5 % (abs.).

7.4. MALADIES

7.4.1. POURRITURE DE LA TIGE

La pourriture des tiges (*Fusarium* sp.) se manifeste surtout chez une plante à maturité ou une plante morte à cause de sécheresse ou de gel nocturne. On les reconnaît aux pieds des tiges pourries, aux épis pourris retombants et aux tiges pourries cassées, qui tombent dans différentes directions.
Ici aussi, un nombre important d'épis peut être perdu lors de la récolte. La pourriture des tiges n'est pas un problème pour les plantes ayant une teneur en matière sèche inférieure à 28% (variétés tardives).

7.4.2. CHARBON

Des attaques de charbon (*Ustilago maydis*) se manifestent surtout pendant les étés chauds. Dans le cas d'épis attaqués, la perte de valeur fourragère peut être importante.
Il est préférable de ne pas consommer du maïs frais s'il provient de parcelles ayant subi une attaque sévère par le charbon.

7.4.3. HELMINTHOSPORIOSE

Dans la culture du maïs en Belgique on est récemment confronté avec une maladie des feuilles. Le champignon, responsable pour cette maladie est Helminthosporiose. Actuellement il y a 3 espèces connues: *H. turcicum*, *H. carbonum* et *H.maydis*.La première est la plus répandue en Belgique. Le champignon se développe en conditions humides à des températures de 20 à 25°C. L'infection se fait à partir des résidus de maïs infecté dans la sol et par la distribution des spores par le vent.
Les symptômes de *H. turcicum* sont des grandes taches, grises et brunes, de 15 cm de longueur. Les feuilles les plus basses de la plante sont les premières infectées. A la fin de la saison toutes les taches fusionnent et une bonne partie des feuilles meurent. Les symptômes de *H. carbonum* et *H. maydis* sont des taches plus petites et souvent nombreuses.
Le champignon cause une perte de rendement allant jusqu'à 50% lorsque l'infection est observée durant la période de la floraison. La maladie cause aussi une réduction de la valeur nutritive (amidon et parois cellulaires) et des problèmes de conservation des ensilages. Des mesures préventives contre l'helminthosporiose sont, par exemple, l'utilisation de semences propres, de variétés tolérantes et l'enfouissement profond des résidus de maïs.

7.5. CARACTÈRES MORPHOLOGIQUES

7.5.1. CROISSANCE JUVÉNILE ET LA SENSIBILITÉ AU FROID EN PRINTEMPS

Afin d'atteindre un rendement élevé, une bonne croissance juvénile est nécessaire. Ce caractère est fortement influencé par la qualité des semences, mais aussi par la variété. Les variétés ayant une croissance juvénile rapide atteignent plus vite une couverture du sol complète que celles ayant une croissance juvénile lente. Dans le cas d'un semis en avril une densité plus élevée est préférable pour une variété avec une cotation faible pour la croissance juvénile.

L'ILVO-PlantTO a mis au point un test rapide pour la détermination de la sensibilité au froid au printemps. Des variétés, avec une bonne tolérance au froid, peuvent être semées plus tôt. Un tel semis offre l'avantage d'allonger la saison de croissance avec une possibilité d'augmentation du rendement.

7.5.2. HAUTEUR DE LA PLANTE ET HAUTEUR DE L'IMPLANTATION DE L'ÉPI

Le choix du type de plante peut être important pour la sensibilité à la verse d'une variété. Les variétés hautes et ayant une haute implantation de l'épi sont en général plus sensibles au bris et à la verse des tiges; il peut en résulter des pertes importantes au moment de la récolte.

7.6. CHOIX DES VARIÉTÉS ET DENSITÉ DES PLANTES

En règle générale le semis idéal de maïs à ensiler est de 20 avril à 5 mai. Dans le cas d'un semis précoce (avant le 1 mai) des variétés productives du groupe très précoce et des variétés précoces sont à préférer. Une digestibilité élevée est un élément positif pour des vaches très productives. Des variétés demi-précoce ou demi-tardives, peuvent donner un rendement très élevé. Pour l'agriculteur le choix de variétés des deux derniers groupes de précocité implique un certain risque d'une maturité insuffisante dans des conditions moins favorables en automne. Les variétés demi-tardives ou tardives ne sont plus aptes à être semé après le 1 mai. Dans cette liste, il n'y a pas, actuellement, des variétés tardives recommandées.

Le choix des variétés très précoces est à privilégier dans le cas d'un semis tardif ou d'une récolte précoce (tableau 7.9.4). Outre le rendement en matière sèche totale, la résistance à la verse et la digestibilité sont des critères importants.

La densité de plantes la plus favorable est de 100.000 plantes par ha à la récolte pour un semis jusqu'au début mai. Pour atteindre cette densité un semis de 115.000 graines/ha est nécessaire compte tenu que la levée au champ est en moyenne de 85 à 90%.

Pour des variétés très riches en feuilles, une densité plus élevée a souvent une influence négative sur la précocité et sur la verse et augmente les pertes à la récolte.

Dans le cas de variétés plus courtes, une densité supérieure à 100.000 plantes par ha donne souvent un rendement plus élevé. Dans le cas d'emploi de variétés avec une bonne résistance à la verse, il est préférable d'augmenter la densité à 110.000 plantes par ha (semis de 120.000 graines/ha).

7.7. CHOIX VARIÉTAL ET RESTRICTIONS DE FUMURE

Depuis quelques années les normes de fumure sont très sévères dans certaines régions en Flandres (e.a. dans des zones de production de l'eau). L'utilisation de variétés, adaptées, ayant un bon potentiel de rendement pour ces régions, est la base de la rentabilité sous des conditions de low-input de fumure. Au ILVO-PlantTO des recherches ont été réalisées à une fumure réduite d'azote (- 50 unités d'azote vis à vis une fumure normale, basée sur un conseil du service pédologique). Ces essais, installés pendant trois années en trois lieux, ont montré que les variétés, avec un haut potentiel de rendement, diminuent proportionnellement plus en rendement en comparaison avec des variétés, ayant un rendement plus faible. Les différences concernant la qualité et la précocité, entre ces conditions, sont minimes.

7.8. AGRICULTURE BIOLOGIQUE

La demande pour une conduite "biologique" de la culture de maïs existe maintenant depuis quelques années. Pendant cinq années la recherche variétale a testé des variétés de maïs, classiques ou multipliées selon un protocole biologique, sur des fermes certifiés "biologiques". Les critères suivants sont évalués : rendement, qualité, croissance juvénile, vitesse de couverture du sol, N-efficacité. Le but de ces essais est de mettre au point des critères spécifiques pour l'admission au catalogue et une liste des variétés recommandées pour une culture "biologique". Ces données ont été publiées chaque année. Les agriculteurs sont obligés d'utiliser des semences, produit selon un protocole spécifique. Depuis le 1 janvier 2004,on peut s'informer concernant les variétés 'biologiques" sur le site internet suivant : www.organicxseeds.com . Dans le futur, il sera important de fournir de plus amples informations de la valeur agronomique de ces variétés dans nos conditions .

Tableau 7.8.1 Catalogue belge de mais à ensiler 2016 : description – PART 1

Dénomination	Année d'inscription (1)	Précocité (%MS de la plante entière)	Croissance juvénile (1-9) (2)	Hauteur de la plante (3)	Hauteur de l'implantation de l'épi (3)	Rendement MS totale (3)	Digestibilité (3)	Rendement MOD totale (3)	Amidon (% abs)	Résistance à la verse (1-9) (2)	Résistance à la pourriture des tiges (1-9) (2)
Variétés très précoces / Variétés recommandées											
LG30209	2015 (N)	37,7	8,2	99	94	99	103	102	39,2	8,5	9,0
ES Heracles	2012	37,1	7,0	107	104	100	99	98	36,5	7,5	8,5
Kajuns	2014	37,1	7,6	94	88	95	101	96	38,1	9,0	8,5
LG30211	2012	36,7	8,0	95	98	95	101	96	37,2	8,5	8,0
Aagenda	2010 (F)	36,5	7,9	96	98	99	100	99	37,4	8,0	8,5
ES Kira	2012	36,3	7,4	106	107	100	99	99	36,1	8,0	8,0
Kubitus	2016 (N)	36,2	7,4	99	96	101	99	100	37,3	8,0	9,0
SY Feeditop	2015 (N)	36,1	7,6	99	96	100	101	100	37,6	8,5	8,5
Variétés très précoces / Plusieurs années en essai - non recommandées											
LG31211[4]	2016 (N)	37,1	8,2	99	90	102	102	104	37,3	7,5	9,0
LG31218[4]	2016 (N)	36,4	8,0	101	92	99	101	100	37,1	8,0	8,5
NK Falkone	2007	36,1	7,4	97	94	95	102	97	38,5	9,0	8,5
Moyenne (3)	-	34,8	7,8	-	-	-	-	-	35,8	8,3	8,4
100 =	-	-	-	271 cm	103 cm	20219 kg/ha	75,8 %	15363 kg/ha	-	-	-

(1) : N = nouvelle ; F = fin d'écoulement (Aagenda = 30/06/2017)

(1) : Des chiffres élevées pour cette caractéristique signifient une croissance juvénile rapide, une bonne résistance à la verse et une bonne résistance à la pourriture des tiges

(2) : En valeur relative;100 = moyenne de toutes les variétés

(3) : Moyenne de toutes les variétés

(4) : Variété admise après 2 années d'essai. La fiabilité des valeurs est plus grand avec plus d'années en essai. Recommandation est possible après 3 années en essai

L'extrait du tableau complet à partir du catalogue belge est permis avec mention de la source, toute reproduction est interdite

Tableau 7.8.1 Catalogue belge de mais à ensiler 2016: description – PART 2

Dénomination	Année d'inscription (1)	Précocité (%MS de la plante entière)	Croissance juvénile (1-9) (2)	Hauteur de la plante (3)	Hauteur de l'implantation de l'épi (3)	Rendement MS totale (3)	Digestibilité (3)	Rendement MOD totale (3)	Amidon (% abs)	Résistance à la verse (1-9) (2)	Résistance à la pourriture des tiges (1-9) (2)
Variétés précoces / Variétés recommandées											
Gottardo KWS	**2015 (N)**	**36,0**	**7,5**	**100**	**98**	**100**	**99**	**99**	**36,8**	**8,5**	**9,0**
Kiparis	**2015 (N)**	**35,8**	**7,6**	**99**	**96**	**99**	**99**	**98**	**37,2**	**8,5**	**9,0**
Kompetens	**2015 (N)**	**35,8**	**7,3**	**97**	**91**	**101**	**101**	**102**	**38,8**	**8,5**	**9,0**
LG30233	2013	35,7	7,9	100	100	100	99	100	36,5	8,5	8,0
Cathy	2013	35,7	8,1	99	98	101	99	100	35,8	8,5	8,5
Vitores	2012	35,3	8,1	102	102	100	99	98	36,2	7,5	8,0
Eliot	2011 (F)	35,1	7,9	97	97	100	100	100	34,7	8,5	8,0
Nitro	2012	35,0	7,9	94	92	97	102	99	37,0	9,0	8,0
LG30222	2011	35,0	8,0	96	92	103	101	103	36,9	8,5	8,0
LG30218	2010	35,0	8,0	94	95	98	102	100	37,9	9,0	8,0
LG30238	2012 (F)	34,9	7,7	103	106	102	100	102	32,2	8,5	8,0
Ronaldinio	2007	34,8	8,2	99	99	100	100	100	36,0	7,5	8,0
Juvento	**2015 (N)**	**34,8**	**8,1**	**100**	**101**	**102**	**101**	**103**	**36,1**	**8,5**	**9,0**
Emily	2013	34,8	7,6	101	99	100	100	99	32,9	8,5	8,5
LG30217	2014	34,7	7,8	111	114	103	98	100	35,4	8,5	8,5
NK Cooler	2010	34,6	7,9	103	106	101	99	100	35,0	8,5	8,5
ES Dream	2007	34,5	7,6	101	110	101	100	101	37,3	9,0	8,5
Messago	2012	34,4	8,0	95	97	99	102	101	36,3	8,5	8,5
LG30223	2011	34,2	8,0	96	96	103	101	103	35,9	9,0	8,0
LG30248	**2015 (N)**	**34,0**	**8,1**	**99**	**98**	**106**	**101**	**107**	**32,8**	**7,5**	**9,0**
Canon	2007	34,0	7,8	103	110	100	101	101	35,6	7,5	8,5
Moyenne (3)	**-**	**34,8**	**7,8**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**35,8**	**8,3**	**8,4**
100 =	**-**	**-**	**-**	**271 cm**	**103 cm**	**20219 kg/ha**	**75,8 %**	**15363 kg/ha**	**-**	**-**	**-**

(1) : N = nouvelle ; F = fin d'écoulement (LG30238 = 30/06/2018 - Eliot = 30/06/2018)

(2) : Des chiffres élevées pour cette caractéristique signifient une croissance juvénile rapide, une bonne résistance à la verse et une bonne résistance à la pourriture des tiges

(3) : En valeur relative; 100 = moyenne de toutes les variétés

(4) : Moyenne de toutes les variétés

L'extrait du tableau complet à partir du catalogue belge est permis avec mention de la source, toute reproduction est interdite

Tableau 7.8.1 Catalogue belge de mais à ensiler 2016: description – PART 3

Dénomination	Année d'inscription (1)	Précocité (%MS de la plante entière)	Croissance juvénile (1-9) (2)	Hauteur de la plante (3)	Hauteur de l'implantation de l'épi (3)	Rendement MS totale (3)	Digestibilité (3)	Rendement MOD totale (3)	Amidon (% abs)	Résistance à la verse (1-9) (2)	Résistance à la pourriture des tiges (1-9) (2)
Variétés précoces / Plusieurs années en essai - non recommandées											
Amadeo	2005	35,6	7,9	98	95	97	98	95	35,3	8,5	8,5
MAS 17E	2010	35,5	8,1	99	101	95	100	95	36,5	7,0	8,0
Delitop	2003	35,5	7,5	98	100	94	100	94	38,2	7,5	8,5
Kalvin	2007	35,3	7,4	98	96	98	101	99	38,8	9,0	8,5
NK Gitago	2009	34,9	7,6	101	100	97	100	96	36,7	8,5	7,5
Alumic	2008	34,8	7,4	101	99	98	100	97	36,9	8,5	7,5
Automat	2006 (F)	34,0	8,1	99	99	94	101	95	33,9	8,0	8,5
Moyenne (3)	-	34,8	7,8	-	-	-	-	-	35,8	8,3	8,4
100 =	-	-	-	271 cm	103 cm	20219 kg/ha	75,8 %	15363 kg/ha	-	-	-

(1) : N = nouvelle ; F = fin d'écoulement (Automat = 30/06/2016)

(2) : Des chiffres élevées pour cette caractéristique signifient une croissance juvénile rapide, une bonne résistance à la verse et une bonne résistance à la pourriture des tiges

(3) : En valeur relative; 100 = moyenne de toutes les variétés

(4) : Moyenne de toutes les variétés

L'extrait du tableau complet à partir du catalogue belge est permis avec mention de la source, toute reproduction est interdite

Tableau 7.8.1 Catalogue belge de mais à ensiler 2016: description – PART 4

Dénomination	Année d'inscription (1)	Précocité (%MS de la plante entière)	Croissance juvénile (1-9) (2)	Hauteur de la plante (3)	Hauteur de l'implantation de l'épi (3)	Rendement MS totale (3)	Digestibilité (3)	Rendement MOD totale (3)	Amidon (% abs)	Résistance à la verse (1-9) (2)	Résistance à la pourriture des tiges (1-9) (2)
Variétés demi-précoces / Variétés recommandées											
Stephany	2012 (F)	34,0	7,6	98	96	100	100	100	33,7	8,5	7,5
SY Cooky	2011	33,7	7,3	96	99	99	101	100	36,4	8,5	8,0
SY Madras	**2015 (N)**	**33,4**	**8,2**	**101**	**102**	**104**	**100**	**104**	**33,7**	**7,5**	**9,0**
Impresario	2007	32,9	7,6	103	104	105	99	104	34,0	8,5	8,0
ES Metronom	**2016 (N)**	**32,8**	**6,9**	**109**	**111**	**105**	**97**	**101**	**33,7**	**8,5**	**9,0**
LG30270	2013 (F)	32,6	7,9	102	110	105	99	104	30,7	8,0	8,5
Variétés demi-précoces / Plusieurs années en essai - non recommandées											
Ulrixx	2012	33,9	7,7	106	102	100	99	99	33,1	8,0	8,0
ES Prolog	2012	33,8	7,7	100	108	100	98	97	35,2	8,5	8,0
Torres	2009	33,8	7,8	100	96	98	101	99	37,7	7,0	8,0
NK Nekta	2007	33,3	7,5	101	111	101	100	100	35,6	8,5	8,5
ES Makila	2007	33,3	7,5	103	103	101	99	100	35,2	9,0	9,0
NK Famous	2009	33,1	7,8	97	91	97	102	99	35,5	7,5	8,0
ES Violine [5]	**2016 (N)**	**32,4**	**7,9**	**105**	**108**	**106**	**99**	**106**	**35,0**	**8,0**	**9,0**
Variétés demi-tardives / Variétés recommandées											
SY Bratisla	2014	32,2	7,9	106	111	105	99	104	31,2	8,0	9,0
SY Fanatic	**2015 (N)**	**31,5**	**8,0**	**103**	**105**	**103**	**101**	**104**	**32,7**	**8,5**	**9,0**
Moyenne (3)	**-**	**34,8**	**7,8**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**35,8**	**8,3**	**8,4**
100 =	**-**	**-**	**-**	**271 cm**	**103 cm**	**20219 kg/ha**	**75,8 %**	**15363 kg/ha**	**-**	**-**	**-**

(1) : N = nouvelle ; F = fin d'écoulement (Stephany = 30/06/2018 – LG30270 = 30/06/2018)

(2) : Des chiffres élevées pour cette caractéristique signifient une croissance juvénile rapide, une bonne résistance à la verse et une bonne résistance à la pourriture des tiges

(3) : En valeur relative; 100 = moyenne de toutes les variétés

(4) : Moyenne de toutes les variétés

(5) : Variété admise après 2 années d'essai. La fiabilité des valeurs est plus grand avec plus d'années en essai. Recommandation est possible après 3 années en essai

L'extrait du tableau complet à partir du catalogue belge est permis avec mention de la source, toute reproduction est interdite

Tableau 7.8.2 Liste alphabétique de toutes les variétés recommandées de maïs ensilage inscrites dans le Catalogue belge et mentionnant les sélectionneurs et représentants respectifs

Variété	Sélectionneur	Représentant
Aagenda	Limagrain Europe (F)	Limagrain Belgium NV - Avelgem Kerkhove
Canon	Maisadour Semences - Division Recherche (F)	
Cathy	Limagrain Europe (F)	ForFarmers Hendrix - Ingelmunster
Eliot	Limagrain Europe (F)	Limagrain Belgium NV - Avelgem Kerkhove
Emily	Limagrain Europe (F)	Aveve Zaden -Landen
ES Dream	Euralis Semences - Blois (F)	Limagrain Belgium NV - Avelgem Kerkhove
ES Heracles	Euralis Semences - Blois (F)	Aveve Zaden -Landen
ES Kira	Euralis Semences - Blois (F)	
ES Metronom	Euralis Semences - Blois (F)	Aveve Zaden -Landen
Gottardo KWS	KWS - Einbeck (D)	KWS Benelux BV - Sinaai
Impresario	KWS - Einbeck (D)	KWS Benelux BV - Sinaai
Juvento	KWS - Einbeck (D)	KWS Benelux BV - Sinaai
Kajuns	KWS - Einbeck (D)	KWS Benelux BV - Sinaai
Kiparis	KWS - Einbeck (D)	KWS Benelux BV - Sinaai
Kompetens	KWS - Einbeck (D)	Aveve Zaden -Landen
Kubitus	KWS - Einbeck (D)	KWS Benelux BV - Sinaai
LG30209	Limagrain Europe (F)	Aveve Zaden -Landen
LG30211	Limagrain Europe (F)	Limagrain Belgium NV - Avelgem Kerkhove
LG30217	Limagrain Europe (F)	Limagrain Belgium NV - Avelgem Kerkhove
LG30218	Limagrain Europe (F)	Limagrain Belgium NV - Avelgem Kerkhove
LG30222	Limagrain Europe (F)	Limagrain Belgium NV - Avelgem Kerkhove
LG30223	Limagrain Europe (F)	Limagrain Belgium NV - Avelgem Kerkhove
LG30233	Limagrain Europe (F)	Limagrain Belgium NV - Avelgem Kerkhove
LG30238	Limagrain Europe (F)	Limagrain Belgium NV - Avelgem Kerkhove
LG30248	Limagrain Europe (F)	Limagrain Belgium NV - Avelgem Kerkhove
LG30270	Limagrain Europe (F)	Limagrain Belgium NV - Avelgem Kerkhove
Messago	Limagrain Europe (F)	Aveve Zaden -Landen
Nitro	Limagrain Europe (F)	Aveve Zaden -Landen
NK Cooler	Syngenta Seeds AG (CH)	Syngenta Seeds NV – Gent/Zwijnaarde
Ronaldinio	KWS - Einbeck (D)	KWS Benelux BV - Sinaai
Stephany	Limagrain Europe (F)	Limagrain Belgium NV - Avelgem Kerkhove
SY Bratisla	Syngenta Seeds AG (CH)	Aveve Zaden -Landen
SY Cooky	Syngenta Seeds AG (CH)	Syngenta Seeds NV – Gent/Zwijnaarde
SY Fanatic	Syngenta Seeds AG (CH)	
SY Feeditop	Syngenta Seeds AG (CH)	Aveve Zaden -Landen
SY Madras	Syngenta Seeds AG (CH)	
Vitores	Maisadour Semences - Division Recherche (F)	Aveve Zaden -Landen

8. MAIS GRAIN

8.1. INTRODUCTION

La superficie de maïs grain (CCM et MKS inclus) était environ 62.824 ha en 2014. L'évolution des variétés a été rapide au cours des dix dernières années. Les nouvelles variétés sont souvent caractérisées par un rendement élevé en grains et une bonne précocité. Cela signifie que les variétés de maïs grain, récemment admises au catalogue, sont plus précoces qu'auparavant (diminution des coûts de séchage). La résistance à la verse et à la pourriture des tiges sont aussi des caractères qui ont été sélectionnés et confèrent désormais une plus grande sécurité de récolte satisfaisante.

8.2. CLASSIFICATION DES VARIÉTÉS ET CALCUL DES RÉSULTATS

Au tableau 8.6.1, les variétés sont classées selon leur précocité (teneur en humidité des grains à la récolte). Pour la description, les variétés sont réparties en 4 groupes:

- variétés très précoces
- variétés précoces
- variétés demi-précoces
- variétés demi-tardives

Pour être recommandée, une variété doit au moins obtenir une cote 7 pour la résistance à la verse et à la pourriture des tiges (± 8 % de plantes versées ou atteintes par la pourriture des tiges dans les essais suivis).

Pour la précocité et le rendement en grains (en valeurs relatives) les normes minimales sont:

1. variétés très précoces
   précocité (abs.) : < 28,4%
   rendement en grains (rel.) : ≥ 94 %

2. variétés précoces
   précocité (abs.) : entre 28,4 et 30,0 %
   rendement en grains (rel.) : ≥ 97 %

3. variétés demi-précoces
   précocité (abs.) : entre 30,0 % et 31,5 %
   rendement en grains (rel.) : ≥ 100 %

4. variétés demi-tardives
   précocité (abs.) : > 31,5 %
   rendement en grains (rel.) : ≥ 104 %

Lorsque l'échelle chiffrée (1-9) est utilisée, 9 représente la cote la plus favorable.
En ce qui concerne la hauteur des plantes, la hauteur de l'implantation de l'épi, le rendement (calculé à une humidité de 15%) et le rendement en épis (frais), les résultats sont exprimés en pourcent de la moyenne de toutes les variétés admises au catalogue belge des variétés.

8.3. CARACTERES AGRONOMIQUES

8.3.1. PRÉCOCITÉ

Le maïs grain est cultivé pour le grain sec. En relation avec les coûts de séchage, il faut essayer d'atteindre la teneur en humidité la plus basse possible (au maximum 35-36 %).
D'un point de vue économique, pour être équivalente à une variété plus précoce, une variété d'une teneur en humidité du grain plus élevée doit obtenir un rendement en grains supérieur d'au moins 2 % par point d'humidité supplémentaire.

8.3.2. RENDEMENT EN GRAINS

Le rendement en grains est très dépendant de la variété mais, de l'année et de la date du semis. Le rendement en grains est le plus souvent inversement corrélé à la précocité. Vu les interactions variété-milieu, il est souhaitable de connaître la stabilité pour le rendement en grains. Cette stabilité est déterminée sur base des analyses variété x lieu.

8.3.3. RÉSISTANCE À LA VERSE

Etant donné que les plantes restent longtemps sur le champ en automne, les variétés doivent avoir une bonne résistance à la verse (cote d'au moins 7). La cause de la verse est en général une faiblesse des racines, parfois également, une faiblesse des tiges. La faiblesse des racines se manifeste aussi bien chez des variétés courtes que chez des variétés longues. Une verse des tiges est caractérisée par le bris des tiges vertes à environ un mètre du sol. La faiblesse des tiges est différente de la pourriture des tiges; dans ce dernier cas, les pieds des tiges cassent au ras du sol. Lorsque plus de 10 % de plantes sont versées le rendement s'en trouve affecté.

8.3.4. UTILISATION DE VARIÉTÉS DE MAÏS GRAIN SOUS FORME DE CCM OU DE MKS

CCM (Corn Cob Mix), le maïs-grain humide, est récolté à une teneur en matière sèche de 60% environ. On récolte parfois, en plus des grains, une partie du rachis. Le produit obtenu est moulu et peut-être conservé par ensilage. Si la teneur en matière sèche atteint moins de 50%, la mouture peut cependant poser des problèmes.
Pour produire du MKS, on récolte l'épi entier (grain + rachis + spathes), le pédoncule de l'épi et parfois aussi une partie de la tige et du feuillage. La date de récolte dépend moins de la teneur en matière sèche que pour la maïs-grain ou le CCM.
Pour le choix des variétés en vue de la production de CCM ou de MKS les critères retenues sont similaires à ceux du maïs-grain , mais pour ces destinations, les variétés des catégories demi-tardives à tardives ne sont pas désavantageuses. En outre le rendement en épis (grains + rachis) et la part de rachis sont importants. Ces deux caractères sont calculés sur la matière verte.

8.4. MALADIES

8.4.1. POURRITURE DES TIGES

La pourriture des tiges (*Fusarium* sp.) se manifeste surtout chez une plante à maturité ou une plante morte de sécheresse ou de gel nocturne. On les reconnaît aux pieds pourris des tiges et aux épis pourris retombants. A la récolte, il y a des pertes importantes d'épis. Une bonne résistance à la pourriture des tiges est importante si, à cause des mauvaises conditions atmosphériques, la récolte devait être reportée de quelques semaines. Outre une évaluation dans des essais de rendement, la résistance à la pourriture des tiges est suivie dans des essais spécifiques(de début octobre jusque fin novembre). Cette information est essentielle pour juger de la flexibilité à la récolte.

8.4.2. CHARBON

Des attaques de charbon (*Ustilago maydis*) se manifestent surtout pendant les étés secs. Dans le cas d'épis attaqués, la perte de rendement peut être importante. La résistance à cette maladie est plus importante que chez le maïs à ensiler. Lorsque plus de 5 % des plantes sont attaquées, le rendement peut être affecté. Cependant, ce niveau d'infestation est rare :au cours des 3-4 dernières années, aucune variété n'a présenté un tel niveau de maladie.

8.4.3. HELMINTHOSPORIOSE

Dans la culture du maïs en Belgique on est récemment confronté avec une maladie des feuilles. Le champignon, responsable pour cette maladie est Helminthosporiose. Actuellement il y a 3 espèces connues: *H. turcicum*, *H. carbonum* et *H.maydis*. La première est la plus répandue en Belgique. Le champignon se développe en conditions humides à des températures de 20 à 25°C. L'infection se fait à partir des résidus de maïs infecté dans la sol et par la distribution des spores par le vent.
Les symptômes de *H. turcicum* sont des grandes taches, grises et brunes, de 15 cm de longueur. Les feuilles les plus basses de la plante sont les premières infectées. A la fin de la saison toutes les taches fusionnent et une bonne partie des feuilles meurent. Les symptômes de *H. carbonum* et *H. maydis* sont des taches plus petites et souvent nombreuses.
Le champignon cause une perte de rendement allant jusqu'à 50% lorsque l'infection est observée durant la période de la floraison. La maladie cause aussi une réduction de la valeur nutritive (amidon et parois cellulaires) et des problèmes de conservation des ensilages. Des mesures préventives contre l'helminthosporiose sont, par exemple, l'utilisation de semences propres, de variétés tolérantes et l'enfouissement profond des résidus de maïs.

8.5. CARACTÈRES MORPHOLOGIQUES

8.5.1. CROISSANCE JUVÉNILE ET SENSIBILITÉ AU FROID EN PRINTEMPS

Afin d'atteindre un rendement élevé, une bonne croissance juvénile est nécessaire. Ce caractère est fortement influencé par la qualité des semences, mais aussi par la variété. Les variétés ayant une croissance juvénile rapide atteignent plus vite une couverture du sol complète que celles ayant une croissance juvénile lente. Pour ces dernières, dans le cas d'un semis en avril, une densité plus élevée est préférable.
Comme en maïs ensilage, les tests de résistance au froid ont été mis au point et sont annuellement utilisés.

8.5.2. HAUTEUR DE LA PLANTE ET DE L'IMPLANTATION DE L'ÉPI

Le choix du type de plante influence la sensibilité à la verse d'une variété. Les variétés hautes et ayant une haute implantation de l'épi sont plus sensibles au bris et à la verse des tiges; il peut en résulter des pertes importantes de rendements (des épis trop vite mûrs et des pertes à la récolte).

8.6. CHOIX DE LA PARCELLE, DES VARIÉTÉS ET DENSITÉ DES PLANTES

La teneur en humidité des grains doit être de 10 % de moins que celle du maïs à ensiler ; on doit allonger la période culturale par un semis précoce et une récolte tardive. La possibilité de travailler précocement au printemps et tardivement à l'arrière - saison est un grand atout.
L'alimentation en eau doit être optimale parce que la formation du grain et le rendement réagissent négativement à un déficit hydrique, surtout en période de floraison. La structure du sol doit être optimale : on peut rencontrer des difficultés par excès ou déficit d'eau. Les terres sensibles aux gelées nocturnes ne sont également pas conseillées pour la culture du maïs grain.

Les caractéristiques importantes pour le maïs grain sont: le rendement en grains, la teneur en humidité des grains, la résistance à la verse et à la pourriture des tiges.

Un semis hâtif (environ 20 avril) est très intéressant pour assurer le rendement en grains et la précocité. Un semis tardif (après le 5 mai) présente des risques de ne pas atteindre une maturité suffisante à la récolte

La densité optimale est de 80.000 à 90.000 plantes par ha. Pour atteindre cette densité un semis de 95.000 à 105.000 graines/ha est nécessaire, compte tenu que la levée au champ est en moyenne de 85 à 90 %. Une densité plus élevée conduit à une augmentation du risque de verse, à une mauvaise formation des épis et au ralentissement de la maturité des grains.

Pour des variétés courtes, une densité plus élevée permet généralement un rendement plus important. Dans le cas d'emploi de variétés ayant une bonne résistance à la verse ainsi qu'une bonne résistance à la pourriture des tiges, il est possible d'augmenter la densité jusqu'à 100.000-110.000 plantes par ha (semis de 110.000 à 120.000 graines par ha).

Il peut arriver que des variétés de maïs à ensiler soient cultivées comme maïs grain. En général, ces variétés sont moins intéressantes que les variétés spécifiquement destinées à cette fin.

Il est important de définir la destination de la culture (maïs grain ou maïs pâteux à ensiler) avant de choisir la variété et la date de semis, Si on ne peut pas le faire avant le semis, il est préférable de choisir des variétés de maïs grain et les cultiver comme telles.

Tableau 8.6.1 Catalogue belge de maïs grain 2016: description – PART 1

Dénomination	Année d'inscription (1)	Précocité	Croissance juvénile (1-9) (2)	Longueur de la plante à maturité (3)	Hauteur de l'implantation de l'épi (3)	Résistance à la verse (1-9) (2)	Résistance à la pourriture des tiges (1-9) (2)	Rendement en épis (frais) (3)	Part du rachis (% abs)	Rendement en grains (% rel) (15% humidité) (3)
Variétés très précoces / Variétés recommandées										
Rodriguez KWS	2013	26,2	7,6	88	85	8,0	7,0	93	25,5	94
Coryphee	2008	26,4	8,1	95	92	8,5	8,0	94	25,6	94
NK Ravello	2006	27,2	7,8	99	100	7,5	8,0	90	23,3	94
Kalientes	2013	28,1	7,7	98	103	8,5	8,5	99	25,4	100
Variétés précoces / Variétés recommandées										
Vitalplus (4)	2012	28,5	8,1	95	88	9,0	8,5	99	26,9	98 (100)
Padrino	2008	28,6	8,2	105	106	9,0	8,0	97	26,6	96
Colisee	2014	28,9	7,9	104	114	7,5	8,5	104	26,9	103
Koloris	2011	29,1	7,7	97	94	8,0	8,0	99	27,0	97
ES Eurojet	2014	29,2	7,7	109	114	8,0	8,5	102	26,9	101
Sunshinos	**2015 (N)**	**29,6**	**8,4**	**96**	**92**	**8,5**	**8,5**	**102**	**26,4**	**102**
Variétés précoces / Plusieurs années en essai - non recommandées										
ES Vulcain	2009	28,9	8,0	92	91	9,0	7,0	92	25,7	93
Moyenne (3)	**-**	**29,6**	**7,8**	**-**	**-**	**8,0**	**8,0**	**-**	**25,9**	**-**
100 =	**-**	**-**	**-**	**267 cm**	**102 cm**	**-**	**-**	**17207 kg/ha**	**-**	**12741 kg/ha**

(1) : N = Nouvelle

(2) : Des chiffres élevés pour cette caractéristique signifient une croissance juvénile rapide, une bonne résistance à la verse et à la pourriture des tiges

(3) : En valeur relative, 100 est la moyenne de toutes les variétés

(4) : Variété courte avec une bonne résistance à la verse et une bonne résistance à la pourriture des tiges atteigne un optimum en production à 100.000 plantes/ha (chiffre entre parenthèses)

L'extrait du tableau complet à partir du catalogue belge est permis avec mention de la source, toute reproduction est interdite

Tableau 8.6.1 Catalogue belge de maïs grain 2016: description – PART 2

Dénomination	Année d'inscription (1)	Précocité	Croissance juvénile (1-9) (2)	Longueur de la plante à maturité (3)	Hauteur de l'implantation de l'épi (3)	Résistance à la verse (1-9) (2)	Résistance à la pourriture des tiges (1-9) (2)	Rendement en épis (frais) (3)	Part du rachis (% abs)	Rendement en grains (% rel) (15% humidité) (3)
Variétés demi-précoces / Variétés recommandées										
Kanoes	2014	30,1	7,8	102	93	8,5	8,5	103	26,8	102
Ricardinio	2009	30,2	7,6	106	113	7,0	7,5	103	24,6	105
Porfavor	2012	30,2	7,8	111	115	7,0	8,0	103	24,9	104
LG30217	2014	30,4	7,9	112	113	8,0	8,5	104	25,6	104
Ramses	**2016 (N)**	**30,4**	**8,2**	**101**	**105**	**7,0**	**7,5**	**106**	**26,7**	**105**
LG30215	**2015 (N)**	**30,6**	**8,6**	**102**	**105**	**8,5**	**8,0**	**103**	**23,8**	**105**
Kompetens	**2015 (N)**	**30,6**	**7,4**	**97**	**93**	**8,5**	**9,0**	**111**	**28,4**	**107**
Successor KWS	2014	31,0	7,8	105	104	8,5	7,5	110	26,6	109
Variétés demi-précoces / Plusieurs années en essai - non recommandées										
Delitop	2003	30,1	7,3	98	100	7,0	7,0	95	23,8	98
Amadeo	2005	30,5	7,8	98	93	7,5	8,0	99	26,4	99
ES Frenetic	2004	30,6	7,6	104	105	8,5	8,5	93	28,0	90
NK Falkone	2007	30,6	7,7	99	97	8,0	8,0	96	24,4	98
NK Nekta	2007	30,9	7,6	98	102	7,0	8,5	99	25,1	100
Bravour	2006	31,1	7,8	99	98	7,0	7,5	97	27,1	96
Variétés demi-tardives / Variétés recommandées										
Millesim	2014	31,9	7,9	98	97	8,0	9,0	108	26,3	108
Moyenne (3)	**-**	**29,6**	**7,8**	**-**	**-**	**8,0**	**8,0**	**-**	**25,9**	**-**
100 =	**-**	**-**	**-**	**267 cm**	**102 cm**	**-**	**-**	**17207 kg/ha**	**-**	**12741 kg/ha**

(1) : N = nouvelle

(2) : Des chiffres élevés pour cette caractéristique signifient une croissance juvénile rapide, une bonne résistance à la verse et à la pourriture des tiges

(3) : En valeur relative, 100 est la moyenne de toutes les variétés

L'extrait du tableau complet à partir du catalogue belge est permis avec mention de la source, toute reproduction est interdite

Tableau 8.6.2 Liste alphabétique de toutes les variétés recommandées de maïs grain inscrites dans le Catalogue belge et mentionnant les sélectionneurs et représentants respectifs

Variété	Sélectionneur	Représentant
Colisee	KWS - Einbeck (D)	KWS Benelux BV - Sinaai
Coryphee	KWS - Einbeck (D)	KWS Benelux BV - Sinaai
ES Eurojet	Euralis Semences (F)	Jorion/Philip Seeds – Hacquegnies/Kerkhove
Kalientes	KWS - Einbeck (D)	Aveve Zaden -Landen
Kanoes	KWS - Einbeck (D)	KWS Benelux BV - Sinaai
Koloris	KWS - Einbeck (D)	Quartes - Deinze
Kompetens	KWS - Einbeck (D)	Aveve Zaden -Landen
LG30215	Limagrain Europe (F)	Limagrain Belgium NV - Avelgem Kerkhove
LG30217	Limagrain Europe (F)	Limagrain Belgium NV - Avelgem Kerkhove
Millesim	KWS - Einbeck (D)	KWS Benelux BV - Sinaai
NK Ravello	Syngenta Seeds AG (CH)	Syngenta Seeds NV – Gent/Zwijnaarde
Padrino	KWS - Einbeck (D)	Aveve Zaden -Landen
Porfavor	KWS - Einbeck (D)	Aveve Zaden -Landen
Ramses	KWS - Einbeck (D)	KWS Benelux BV - Sinaai
Ricardinio	KWS - Einbeck (D)	KWS Benelux BV - Sinaai
Rodriguez KWS	KWS - Einbeck (D)	Aveve Zaden -Landen
Successor KWS	KWS - Einbeck (D)	KWS Benelux BV - Sinaai
Sunshinos	Limagrain Europe (F)	Limagrain Belgium NV - Avelgem Kerkhove
Vitalplus	KWS - Einbeck (D)	Aveve Zaden -Landen

9. ENGRAIS VERTS

9.1. GÉNÉRALITÉS

Les engrais verts ont une influence positive sur la structure du sol. Dans le cadre de la protection de l'environnement, l'usage d'engrais verts acquière une dimension supplémentaire : empêcher la percolation de nitrates pendant l'automne et l'hiver en les mettant à disposition pour la culture suivante. Le tableau 9.1.1 donne quelques caractéristiques importantes pour le choix d'un engrais vert : date de semis, couverture du sol, sensibilité au gel.

Tableau 9.1.1 Principales caractéristiques des engrais verts

Culture	Date de semis	Quantité de semis (kg/ha)	Couverture de sol (1-9) (*)	Sensibilité au gel
Radis oléifère	juillet - 15 août	± 20	9	Forte
Moutarde blanche	Juillet – août	± 20	9	Forte
Vesces de printemps	Juillet - 10 août	± 100	7	Forte
Vesces de l'hiver	15 septembre - 15 octobre	± 85	5	Faible à très faible
Phacélie	Juillet - 31 août	± 10 – 12	7	Forte
Ray-grass de Westerwold	Août - septembre	± 40 (diploïde) ± 60 (tétraploïde)	9	Modérée
Ray-grass d' Italie	Août - 10 octobre	± 40 (diploïde) ± 50 (tétraploïde)	9	Faible
Ray-grass anglais	Août - 10 octobre	± 30 (diploïde) ±40 (tétraploïde)	7	Faible
Seigle (d'hiver)	Octobre	± 150	6	Faible à très faible

(*) échelle 1 – 9 : 9 est la cote la plus favorable

9.1.1. TYPE DE SOL

Le choix d'un engrais vert peut être limité par le type de sol ; ainsi les vesces peuvent seulement être semées dans un sol argileux ou limoneux. Le seigle se comporte mieux dans un sol argileux ou sablonneux. Sur des terres humides, on préfère les graminées parce qu'elles s'enracinent plus profondément. Les dégâts de structure peuvent ainsi être limités.

9.1.2. COÛTS DE LA CULTURE ET EFFET AZOTE

Le coût de la culture est déterminé par le coût des semences et de la fumure azotée. Pour une croissance optimale, une fumure de 40 à 50 unités d'azote à l'ensemencement de l'engrais vert est suffisante. Souvent il n'y pas d'azote appliqué, le but des engrais verts étant de prélever l'azote du sol et ainsi d'éviter le lessivage de l'azote. Le prix des semences de vesces est plus élevé que celui des autres engrais verts mais ces dernières ne nécessitent peu ou pas d'azote. Les taux de réussite de la culture (levée, couverture du sol) sont plus grands avec les graminées ou les cultures de crucifères. Concernant la restitution d'azote pour la culture suivante, si les graminées et les crucifères permettent une quantité maximale de 40 kg N/ha, les légumineuses, peuvent en restituer 60 kg. La quantité libérée dépend évidemment du développement de l'engrais vert.

9.1.3. LA FIXATION D'AZOTE

Par l'implantation d'un engrais vert après une culture principale on peut limiter la percolation de nitrates. La moutarde blanche immobilise dans les sols légers de 75 – 95 kg N/ha ; dans les sols plus lourds, ça varie de 120 à 160 kg N/ha. Le radis oléifère est encore plus performant : dans les sols légers de 92- 120 kg N/ha et dans les sols lourds de 200 à 240 kg N/ha.

La moutarde blanche, le radis oléifère, le ray-grass de Westerwold et le ray-grass d'Italie peuvent être semés après les récoltes de pommes de terre précoces et de plants de pommes de terre. Le seigle d'hiver peut être semé après maïs ou pommes de terre tardives.

L'année suivante on doit tenir compte de l'azote qui minéralise à partir de l'engrais vert. Dans le cas contraire, l'excès d'azote peut nuire aux plantes et accroître les risques de lessivage des nitrates. De tous les engrais verts, ce sont les graminées qui limitent le mieux le lessivage car en hiver, les graminées continuent de se développer et de prélever de l'azote.

9.1.4. COUVERTURE DE SOL

D'une croissance juvénile rapide résulte une très bonne couverture du sol ce qui gêne considérablement le développement des adventices. En outre, une bonne couverture est également importante pour prévenir les dégâts de structure, causés par les fortes pluies, ou le vent.
Pour un semis tardif, il faut augmenter la densité de semis. On obtient ainsi un développement et une couverture plus rapide. On choisira de préférence des variétés précoces qui génèrent plus rapidement une couverture complète.

9.1.5. DÉVELOPPEMENT DES RACINES ET LA FIXATION DU TERRE

Les crucifères ont une racine pivotante, ce qui améliore la perméabilité du sol. Les graminées, avec leurs racines superficielles très denses, laissent une structure idéale de la terre surtout après labour. Sur des sols hydromorphes, le développement des racines d'engrais verts est important pour éviter les dégâts de structure. Dans ce cas précis, on donne la préférence au semis de graminées comme engrais vert.

9.1.6. SENSIBILITÉ AU GEL

Au stade adulte, tous les engrais verts de la famille des crucifères sont sensibles au gel.. La sensibilité au gel est un atout pour un engrais vert, sauf si le gel se manifeste trop tôt. Le gel facilite le labour et la réduit la possibilité d'avoir des repousses l'année suivante. Contrairement aux vesces de printemps, les vesces d'hiver sont moins sensibles au gel.

9.1.7. ROTATION DES CULTURES ET CONSÉQUENCES SUR LES PARASITES

Les crucifères comme la moutarde blanche et le radis oléifère sont des plante-hôtes des nématodes *Heterodera schachtii* et *Heterodera trifolii.* La mise en culture de plantes-hôtes non résistantes peut augmenter la population des nématodes. Par opposition, les cultures de plantes résistantes ou les jachères permettent de diminuer les population de nématodes. Les larves de nématodes sont attirées par les racines des plantes résistantes mais ne s'y multiplient pas. L'attraction des larves n'est possible qu'avec des températures de sol suffisantes. À la fin de l'été les températures du sol sont généralement trop basses pour attirer effectivement les larves. Dans le cas d'un semis après le premier août, on ne peut pas espérer une lutte biologique efficace contre les nématodes. Par ailleurs, dans l'intérêt de la culture de betteraves, il n'est pas souhaitable de cultiver des engrais verts non résistants.

Pour prévenir l' hernie du chou, on peut cultiver des variétés de crucifères résistantes comme le radis oléifère. L'utilisation de graminées comme engrais vertpeut être néfaste pour les céréales à cause de la multiplication possible desoscinies (insecte ravageur de la famille des Diptères). Les vesces sont déconseillé en présence de nématodes du pois.

9.2. DESCRIPTION PAR ESPÈCE

9.2.1. RADIS OLÉIFÈRE

Les radis oléifères sont adaptés au semis réalisés au mois d'août. Les résultats des essais de 1986 jusqu'à 2002 sont présentés au tableau 9.2.1. Pour le choix des variétés, le rendement en matière sèche, la rapidité de la couverture du sol (réduction de la percolation des nitrates et de la domination des mauvaises herbes), la tardivité de floraison (pas de levée dans la culture suivante), la sensibilité au gel (facilité d'enfouissement) sont importants. Pour un semis précoce (fin juillet-début août) les variétés résistantes aux nématodes sont à préférer, surtout dans une rotation avec betteraves sucrières.

A cause du poids de 1000 grains plus élevés, la quantité de semences à utiliser augmente de 25 % pour les variétés tétraploïdes.

Tableau 9.2.1 Variétés de radis oléifère

Variété	Ploïdie (3)	Année d'inscription	Rendement frais (1)	Rendement total matière sèche (1)	Rapidité de la couverture du sol (1-9)	Tardivité de floraison (1-9)	Sensibilité au gel (1-9)	Hauteur de la plante à la récolte (cm)	Résistance aux nématodes (2)
CASSIUS	D	2001	101	101	7,5	8,5	5,7	69	R
DUX	D	1999	95	97	8,0	7,0	6,1	66	R
SIRIUS	D	2000	105	107	8,0	7,0	6,6	69	R
SIXTUS	T	2001	100	95	8,0	9,0	6,0	64	R
100 = t/ha	-	-	54,3	4,2	-	-	-	-	-

(1) en valeur relative; 100 est la moyenne de toutes les variétés
(2) R = Résistante
(3) D: diploïde, T: tétraploïde

L'extrait du tableau complet à partir du catalogue belge est permis avec mention de la source, toute reproduction est interdite

9.2.2. MOUTARDE BLANCHE

En comparaison avec le radis oléifère, l'avantage de la moutarde blanche est une date de semis plus flexible (jusqu'en début septembre). Avec un semis tardif, on obtient une couverture du sol suffisante. Les caractéristiques du choix variétal sont les mêmes que pour le radis oléifère.
Au tableau 9.2.2 sont résumés les résultats des variétés de moutarde blanche, inscrites au catalogue belge. Ce sont les données de 1986 jusqu' à 2004. Une variété est tétraploïde (Chacha). La tétraploïdie protège la variété contre un croisement indésirable ce qui peut se passer en cas de multiplication sur parcelles avec repousses de plantes diploïdes non résistantes, parce qu'un croisement de 1% seulement peut détruire complètement l'effet de lutte contre les nématodes.

A cause du poids de 1000 grains plus élevés, il faut semer une quantité de semences une fois et demie supérieure pour les variétés tétraploïdes que pour les variétés diploïdes.

Tableau 9.2.2 Variétés de moutarde blanche

Variété	Ploidie (3)	Année d'inscription	Rendement frais (1)	Rendement total matière sèche (1)	Rapidité de la couverture du sol (1-9)	Tardivité de floraison (1-9)	Sensibilité au gel (1-9)	Hauteur de la plante à la récolte (cm)	Résistance aux nématodes (2)
ABA	D	1999	98	96	7,8	8,0	8,1	121	R
AMOG	D	1994	93	93	8	6,5	8,0	110	R
CHACHA	T	2005	102	100	7,5	7,0	8,0	122	R
MERINGUE	D	2000	101	104	7,7	7,0	8,0	125	R
POLKA	D	1999	97	98	7,3	7,5	7,8	122	R
SALSA	D	2000	103	103	7,9	8,0	8,0	121	R
SOLEA	D	2005	105	104	7,8	7,0	7,9	123	R
SWING	D	1999	101	102	7,7	7,0	8,2	122	R
100 = t/ha	-	-	31,2	3,9	-	-	-	-	-

(1) en valeur relative; 100 est la moyenne de toutes les variétés
(2) R = Résistante
(3) D: diploïde; T: tétraploïde

L'extrait du tableau complet à partir du catalogue belge est permis avec mention de la source, toute reproduction est interdite

9.2.3. VESCES

Les vesces sont des légumineuses et n'ont pas besoin de fumure azotée, mais les coûts en semences sont plus élevés que chez les crucifères. En Belgique, les vesces sont exclusivement semées comme engrais verts. Dans les périodes de sécheresse, la couverture du sol est souvent faible.

9.2.3.1. Vesces de printemps

Les vesces de printemps sont semés dans la période juillet-10 août. Ainsi, la culture ne fructifie pas et gèle facilement.
Pour le choix variétal, non seulement l'apport de matière organique joue un rôle très important mais aussi la couverture du sol et la résistance à la verse.
Actuellement, il n'y a pas de variétés inscrites au catalogue belge.

9.2.3.2. Vesces de l'hiver

Les vesces d'hiver sont semés dans la période de 15 septembre à 15 octobre. Cette période de semis plus tardive permet l'implantation d'un engrais verts après la récolte du maïs ensilage précoce. Les vesces d'hiver ont une bonne résistance au gel, donnent une couverture du sol moyenne à bonne et peuvent encore fixer l'azote même si la période n'est pas opportune. Ainsi la percolation d'azote est réduite.

En 2005 la première variété (Caribou) a été inscrite au Catalogue belge.

DESCRIPTION DE LA VARIÉTÉ

CARIBOU (2005)
Apte à être cultivé comme engrais verts après la culture de maïs. Diploïde. Couverture du sol modérée à assez bonne avant et après l'hiver. Bonne résistance au gel. Très bon pouvoir répressif aux mauvaises herbes. Bonne à très bonne résistance au gel.

9.2.4. PHACÉLIE

La phacélie appartient à la famille des Hydrophyllaceae qui ne compte par ailleurs aucune autre plante cultivée dans nos régions. Cette espèce est bien connue des apiculteurs et peut former un tapis végétal dense. Un semis entre le 15 juillet et le 15 août évite la maturation des graines La levée dépend fortement des conditions et de la profondeur de semis (idéalement 1 cm). En bonnes conditions, la rapidité de la couverture du sol est excellente. Cette culture est sensible au gel.
Il n' y a actuellement qu'une variété inscrite au catalogue belge.

Roxanne (2014)
Variété tétraploïde. Couverture du sol très rapide. Développement de biomasse aérienne moyen.

9.2.5. RAY- GRASS

9.2.5.1. GÉNÉRALITÉS

Les ray-grass sont utilisables comme engrais verts. Ils sont même le meilleur choix sur terres argileuses de par leur fort enracinement. Parfois, une première coupe peut être récoltée (pâturage, fauchage). Dans ce cas, les repousses et les chaumes servent d'engrais vert. En général, on préfère des variétés tétraploïdes: elles donnent des plantes plus saines avec une installation plus rapide, une meilleure repousse après l'hiver et une bonne couverture du sol. Sur des terres lourdes, les ray-grass sont parfois semés sous une culture principale tel que des céréales. Cela complique la phytotechnie de la culture principale, mais après la récolte, il n'y a plus de préparation de sol à prévoir et la couverture du sol est rapidement complète. Dans ce but, on choisit des variétés de ray-grass anglais, du ray-grass hybride ou du ray-grass d'Italie. Pour le ray-grass d'Italie, il est indispensable de ne choisir que des variétés qui ne forment pas d'épis durant l'année d'implantation.
En cas de semis après une culture principale (de fin juillet à octobre), la date de semis et l'utilisation que l'on fera de l'herbe détermine le choix du type de ray-grass.

Tableau 9.2.3 Période de semis des Ray-grass utilisées comme engrais vert

Espèce	But	Date de semis
ray-grass anglais (tétraploïde)	Engrais vert	août/septembre
ray-grass hybride (tétraploïde)	Engrais vert	août/septembre
ray-grass d'Italie (tétraploïde)	Engrais vert	août/septembre
ray-grass de Westerwold (1) (tétraploïde)	Engrais vert	août/septembre
ray-grass d'Italie (tétraploïde)	Production fourragères dans l'arrière-saison + engrais vert	août
ray-grass de Westerwold (tétraploïde)	Production fourragères dans l'arrière-saison + engrais vert	août
ray-grass anglais (tétraploïde)	Engrais vert + production fourragère au printemps	août/septembre
ray-grass hybride (tétraploïde)	Engrais vert + production fourragère au printemps	août/septembre
ray-grass d'Italie (tétraploïde)	Engrais vert + production fourragère au printemps	août/septembre

(1) Le ray-grass de Westerwold peut être semé un peu plus tard que le ray-grass d'Italie ; la levée et la croissance juvénile étant plus rapide.

9.2.6. SEIGLE

Le seigle donne la possibilité de semer un engrais vert tard, en fin de saison (jusque fin d'octobre). En hiver, le sol est plus ou moins couvert (selon la date de semis) et après l'hiver, la reprise est bonne. Il faut labourer bien à temps car une culture bien développée absorbe beaucoup d'eau du sol et le labour peut s'en trouver compliqué. De plus, cela peut limiter la remontée capillaire de l'eau et le développement des racines de la culture suivante.

Les variétés inscrites au catalogue belge sont bien adaptées aux exigences d'un bon engrais vert: une bonne résistance à l'hiver et un développement favorable au printemps. Le prix et la qualité des semences déterminent aussi l'achat des semences.

Actuellement une variété est inscrite au catalogue belge.

DESCRIPTION DE LA VARIÉTÉ

JOBARO (2005)
Assez bonne à bonne couverture du sol avant l'hiver et bonne couverture du sol après l'hiver. Bonne résistance au gel. Très bonne résistance aux maladies et une repousse rapide après l'hiver.

Tableau 9.2.4 Liste alphabétique de toutes les variétés des engrais verts inscrites dans le Catalogue Belge et mentionnant les sélectionneurs et les représentants respectifs

Variété	Sélectionneur	Représentant
Radis oléifère		
Cassius	ILVO-Plant-Toegepaste Genetica en Veredeling - Melle	Feldsaaten Freudenberger – Krefeld (D)
Dux	ILVO-Plant-Toegepaste Genetica en Veredeling - Melle	Feldsaaten Freudenberger – Krefeld (D)
Sirius	ILVO-Plant-Toegepaste Genetica en Veredeling - Melle	ILVO-Plant-Toegepaste Genetica en Veredeling - Melle
Sixtus	ILVO-Plant-Toegepaste Genetica en Veredeling - Melle	DSV Saaten – Lippstadt (D)
Moutarde blanche		
Aba	Veredelingsstation AG - Tielt	Nas Ag-Consultancy BV - Driel (NL)
Amog	Veredelingsstation AG - Tielt	Nas Ag-Consultancy BV - Driel (NL)
Chacha	ILVO-Plant-Toegepaste Genetica en Veredeling - Melle	Aveve Zaden -Landen
Meringue	ILVO-Plant-Toegepaste Genetica en Veredeling - Melle	Jorion/Philip Seeds – Hacquegnies/Kerkhove
Polka	ILVO-Plant-Toegepaste Genetica en Veredeling - Melle	Semental SAS – La Prévôterie – Yvré l'Évêque (F)
Salsa	ILVO-Plant-Toegepaste Genetica en Veredeling - Melle	Limagrain Belgium NV - Avelgem Kerkhove
Solea	ILVO-Plant-Toegepaste Genetica en Veredeling - Melle	Jorion/Philip Seeds – Hacquegnies/Kerkhove
Swing	ILVO-Plant-Toegepaste Genetica en Veredeling - Melle	Agrolitpa (LT)
Vesces de l'hiver		
Caribou	Carneau – Orchies (F)	Limagrain Belgium NV - Avelgem Kerkhove
Phacélie		
Roxanne	ILVO-Plant-Toegepaste Genetica en Veredeling - Melle	ILVO-Plant-Toegepaste Genetica en Veredeling - Melle
Seigle		
Jobaro	ILVO-Plant-Toegepaste Genetica en Veredeling - Melle	ILVO-Plant-Toegepaste Genetica en Veredeling - Melle

Contact

Joke Pannecoucque, Wetenschappelijk onderzoeker
Instituut voor Landbouw- en Visserijonderzoek
Plant
Burg. Van Gansberghelaan 109
9820 Merelbeke
T +32 9 272 26 87
joke.pannecoucque@ilvo.vlaanderen.be

Johan Van Waes, Wetenschappelijk directeur
Instituut voor Landbouw- en Visserijonderzoek
Plant
Burg. Van Gansberghelaan 109
9820 Merelbeke
T +32 9 272 26 68
johan.vanwaes@ilvo.vlaanderen.be

Cette publication peut également être consultée sur:
www.ilvo.vlaanderen.be/pers en media/ILVO mededelingen

Multiplication ou reproduction des données autorisée à condition de mentionner clairement la source.

ILVO

Limitation de la responsabilité.

Cette publication a été élaborée par ILVO avec le plus grand soin et la plus grande précision. Aucune garantie n'est toutefois fournie quant à l'exactitude ou à l'exhaustivité des informations contenues dans cette publication. L'utilisateur de cette publication renonce à toute plainte contre ILVO ou ses fonctionnaires, de quelque nature que ce soit, relative à l'utilisation des informations mises à disposition par le biais de cette publication.
En aucun cas, ILVO ou ses fonctionnaires ne peuvent être tenus pour responsables des éventuelles conséquences préjudiciables qui découleraient de l'utilisation des informations mises à disposition par le biais de cette publication.

Instituut voor Landbouw- en Visserijonderzoek
Burg. Van Gansberghelaan 92
9820 Merelbeke - België

T +32 9 272 25 00
ilvo@ilvo.vlaanderen.be
www.ilvo.vlaanderen.be