



**CENTRE TECHNIQUE HORTICOLE
DE GEMBLoux - HORTIFORUM a.s.b.l.**

ETUDE COMPARATIVE DE LA CROISSANCE ET DE LA PRODUCTION DE DECHETS DE TONTE DE MELANGES COMMERCIAUX DE GRAMINEES

Rapport final 2005 - 2009

Janvier 2010

Clément Van Daele

Vitrine Gazons de Wallonie

1	OBJECTIF	3
2	MATERIELS ET METHODE	3
2.1	LOCALISATION	3
2.2	DUREE DE L'ESSAI	4
2.3	MODIFICATION DU PROTOCOLE EN 2009	4
2.4	LES PARCELLES	6
2.5	METHODE D'OBSERVATIONS	6
2.6	METHODE D'ANALYSE STATISTIQUE	7
2.7	SCHEMA DES PARCELLES	7
3	PRESENTATION DES RESULTATS	8
3.1	SAISIES DES DONNEES	8
3.2	OBSERVATIONS	8
3.2.1	CALENDRIER DES TONTES ET DES OPERATIONS D'ENTRETIEN	8
3.2.2	POIDS DES DECHETS	9
3.2.3	COULEUR DU GAZON	19
3.2.4	DENSITE DU GAZON	19
3.2.5	QUELQUES ILLUSTRATIONS	20
4	CONCLUSIONS	24
5	CONCLUSIONS GENERALES ET PERSPECTIVES	26
	ANNEXES	27

Table des illustrations

Les tableaux

Tableau 1 : Données climatiques du jour du semis des parcelles de l'essai	4
Tableau 2 : Calendrier des dates de tonte de l'essai	8
Tableau 3 : dates d'application des engrais et des scarifications réalisées en 2009	9
Tableau 4 : Poids annuel de déchets de tonte des parcelles de l'essai.	9
Tableau 5 : pourcentage moyen d'économie en déchets de tonte des mélanges faible croissance par rapport au témoin sur les années 2005-2008	10
Tableau 6 : pourcentage moyen d'économie en déchets de tonte des mélanges faible croissance par rapport au témoin en 2009 pour une fertilisation de 121 unités azote et 97 unités azote.	10

Vitrine Gazons de Wallonie

CENTRE TECHNIQUE HORTICOLE DE GEMBLOUX



Les figures

Figure 1 : Evolution du poids des déchets de tonte journaliers estimés des mélanges « faible croissance » en fonction de l'époque de l'année. 2005.....	14
Figure 2 : Evolution du poids des déchets de tonte journaliers estimés des mélanges « faible croissance » en fonction de l'époque de l'année. 2006.....	15
Figure 3 : Evolution du poids des déchets de tonte journaliers estimés des mélanges « faible croissance » en fonction de l'époque de l'année 2007.....	16
Figure 4 : Evolution du poids des déchets de tonte journaliers estimés des mélanges « faible croissance » en fonction de l'époque de l'année 2008.....	17

Les photos

Photo 1 : Parcelles d'essai des mélanges « faible croissance ».le 20 juillet 2005.	20
Photo 2 : Gros plan d'une parcelle du mélange Off-Side au 4 novembre 2005.....	21
Photo 3 : Gros plan d'une parcelle du mélange Low Maintenance au 4 novembre 2005.....	21
Photo 4 : Gros plan d'une parcelle du mélange Lento au 4 novembre 2005.	22
Photo 5 : Gros plan d'une parcelle témoin au 4 novembre 2005.	22
Photo 6 : Parcelles d'essai des mélanges « faible croissance » le 10 août 2006.....	23
Photo 7 : Parcelles d'essai des mélanges « faible croissance » le 5 août 2008.....	23

Les annexes

Annexe 1 : Analyse statistique des déchets de tonte de mélanges commerciaux « faible croissance » et d'un témoin. 2005	27
Annexe 2 : Analyse statistique des déchets de tonte de mélanges commerciaux « faible croissance » et d'un témoin 2006.....	29
Annexe 3 : Analyse statistique des déchets de tonte de mélanges commerciaux « faible croissance » et d'un témoin. Poids cumulés des années 2005 et 2006.....	31
Annexe 4 : Analyse statistique des déchets de tonte de mélanges commerciaux « faible croissance » et d'un témoin. 2007.....	33
Annexe 5 : Analyse statistique des déchets de tonte de mélanges commerciaux « faible croissance » et d'un témoin. Poids cumulés des années 2005 - 2007	34
Annexe 6 : Analyse statistique des déchets de tonte de mélanges commerciaux « faible croissance » et d'un témoin. 2008.....	35
Annexe 7 : Analyse statistique des déchets de tonte de mélanges commerciaux « faible croissance » et d'un témoin. Poids cumulés des années 2005 - 2008.....	36
Annexe 8 : Analyse statistique des déchets de tonte de mélanges commerciaux « faible croissance » et d'un témoin. 2009.....	37

Vitrine Gazons de Wallonie

CENTRE TECHNIQUE HORTICOLE DE GEMBLOUX



1 Objectif

L'objectif de cette étude est de comparer les mélanges commerciaux de graminées spécifiques « faible croissance » de différentes sociétés semencières en terme de croissance et de production de déchets à un témoin.

Ces mélanges sont :

- « Off-Side » de la firme Advanta
- « Low Maintenance » de la firme Barenbrug
- « Lento » de la firme DCM
- « Versailles » de la firme Advanta, c'est le mélange témoin.

2 Matériels et méthode

2.1 Localisation

Le bloc d'essai est situé au sur le site de la Sibérie du Centre Technique Horticole de Gembloux (CTH).



2.2 Durée de l'essai

Les parcelles ont été semées le 30 septembre 2004.

Initialement prévu jusque fin 07 l'essai est prolongé jusqu'en 2008, car les derniers résultats nécessitent une nouvelle saison de végétation pour confirmation.

Tableau 1 : Données climatiques du jour du semis des parcelles de l'essai

Dates	Température de l'air (sous abri)		Insolation H et min	Vent Km/h	Humidité relative %	Précip. mm
	Max (°C)	Min (°C)				
30/09/2004	17,2	11,0	0,03	5,5	92	0,0

Source : CRA-W, Département Biométrie. Poste d'Ernage-Gembloux.

2.3 Modification du protocole en 2009

Dans le but d'améliorer la qualité de l'étude, le protocole a été modifié à partir de 2009.

Initialement, les parcelles témoin et les parcelles faible croissance n'étaient pas soumises au même régime de fertilisation. Les parcelles témoin recevaient 120 unités d'azote réparties en trois applications, tandis que les parcelles faible croissance recevaient 60 unités en une seule application.

Nous avons décidé de modifier cela pour permettre une comparaison plus aisée entre les mélanges témoin et faible croissance. S'il est admis que les mélanges faibles croissance sont moins gourmands du fait de leur moindre développement, nous pensons que le seul moyen valable pour pouvoir juger de la réelle économie de déchets de tonte qu'ils peuvent apporter, est de leur appliquer le même régime que le mélange témoin (quantités et époque d'application).

Cependant, nous avons fractionné chaque parcelle en deux (voir schéma des parcelles ci-dessous), pour pouvoir appliquer deux doses d'engrais : la première recevra 97 unités d'azote, la seconde 121. De cette manière, nous pourrons juger du comportement des mélanges faible croissance soumis à une fertilisation recommandée pour ce type de mélange (97 unités) et à une fertilisation usuelle pour les mélanges classiques (121 unités). D'autre part, nous observerons le comportement du mélange témoin soumis à une fertilisation allégée (97 unités) et classique.

- « Off-side » de la firme Advanta

Composition :

10 % Ray-grass anglais	<i>Lolium perenne</i>	cv 'Amadeus'
10 % Fétuque rouge demi-traçante	<i>Festuca rubra trichophylla</i>	cv 'Dawson'
40 % Fétuque rouge traçante	<i>Festuca rubra rubra</i>	cv 'Felix'
15 % Fétuque durette	<i>Festuca ovina duriuscula</i>	cv 'Crystal'
5 % Agrostide	<i>Agrostis tenuis</i>	cv 'Highl. Bent'
20 % Pâturin comprimé	<i>Poa compressa</i>	cv 'Canon'

Densité de semis : 2,5 kg/are

Vitrine Gazon de Wallonie

CENTRE TECHNIQUE HORTICOLE DE GEMBLoux



Fertilisation :

Première moitié : **97 unités** d'azote obtenues par trois applications :

- Avril (DCM Pelouse) : 5 kg/are
- Juin (DCM Mix 3) : 4 kg/are
- Septembre (DCM Mix 2) : 3 kg/are

Seconde moitié : **121 unités** d'azote obtenues par trois applications :

- Avril (DCM Pelouse) : 6 kg/are
- Juin (DCM Mix 3) : 5 kg/are
- Septembre (DCM Mix 2) : 4 kg/are

➤ « **Low maintenance** » de la firme Barenbrug

Composition :

30 % Koelérie grêle	<i>Koeleria macrantha</i>	cv 'Barkoel'
10 % Fétuque rouge traçante	<i>Festuca rubra rubra</i>	cv 'Salsa'
30 % Fétuque rouge demi-traçante	<i>Festuca rubra trichophylla</i>	cv 'Barcrown'
10 % Fétuque rouge gazonnante	<i>Festuca rubra commutata</i>	cv 'Bargreen'
20 % Pâturin des prés	<i>Poa pratensis</i>	cv 'Barzan'

Densité de semis : 3 kg/are

Fertilisation :

Première moitié : **97 unités** d'azote obtenues par trois applications :

- Avril (DCM Pelouse) : 5 kg/are
- Juin (DCM Mix 3) : 4 kg/are
- Septembre (DCM Mix 2) : 3 kg/are

Seconde moitié : **121 unités** d'azote obtenues par trois applications :

- Avril (DCM Pelouse) : 6 kg/are
- Juin (DCM Mix 3) : 5 kg/are
- Septembre (DCM Mix 2) : 4 kg/are

➤ « **Lento** » de la firme DCM

Composition :

10 % Fétuque rouge gazonnante	<i>Festuca rubra commutata</i>	cv 'Trophy'
10 % Fétuque rouge demi-traçante	<i>Festuca rubra trichophylla</i>	cv 'Samanta'
30 % Fétuque rouge traçante	<i>Festuca rubra rubra</i>	cv 'Cindy'
5 % Agrostide ténue	<i>Agrostis tenuis</i>	cv 'Denso'
45 % Fétuque ovine	<i>Festuca ovina</i>	cv 'Quatro'

Densité de semis : 3 kg/are

Fertilisation :

Première moitié : **97 unités** d'azote obtenues par trois applications :

- Avril (DCM Pelouse) : 5 kg/are
- Juin (DCM Mix 3) : 4 kg/are
- Septembre (DCM Mix 2) : 3 kg/are

Seconde moitié : **121 unités** d'azote obtenues par trois applications :

- Avril (DCM Pelouse) : 6 kg/are
- Juin (DCM Mix 3) : 5 kg/are

Vitrine Gazon de Wallonie



CENTRE TECHNIQUE HORTICOLE DE GEMBOUX

- Septembre (DCM Mix 2) : 4 kg/are

➤ « **Versailles** » de la firme Advanta

Témoin de l'essai

Composition :

20 % Pâturin des prés	<i>Poa pratensis</i>	cv 'Cocktail'
10 % Fétuque rouge gazonnante	<i>Festuca rubra commutata</i>	cv 'Monuela'
10 % Fétuque rouge gazonnante	<i>Festuca rubra commutata</i>	cv 'Waldorf'
20 % Fétuque rouge demi-traçante	<i>Festuca rubra trichophylla</i>	cv 'Carousel'
20 % Fétuque rouge demi-traçante	<i>Festuca rubra trichophylla</i>	cv 'Mocassin'
20 % Ray-grass anglais	<i>Lolium perenne</i>	cv 'Amadeus'

Densité de semis : 2,5 kg/are

Fertilisation :

Première moitié : **97 unités** d'azote obtenues par trois applications :

- Avril (DCM Pelouse) : 5 kg/are
- Juin (DCM Mix 3) : 4 kg/are
- Septembre (DCM Mix 2) : 3 kg/are

Seconde moitié : **121 unités** d'azote obtenues par trois applications :

- Avril (DCM Pelouse) : 6 kg/are
- Juin (DCM Mix 3) : 5 kg/are
- Septembre (DCM Mix 2) : 4 kg/are

2.4 Les parcelles

- 2004-2008

Nombre de parcelles : (3 + 1 témoin) * 3 répétitions = 12

Surface de l'essai : 21 m * 21,6 m = 453,60 m²

Dimension des parcelles : 5,4 m * 7 m = 37,80 m²

- 2009

Suite aux changements du protocole, chaque parcelle a été subdivisée en deux.

Soit :

24 parcelles de 5,4m * 3,5m = 18,9m

2.5 Méthode d'observations

- Poids des déchets de tonte frais à chaque tonte (les tontes sont effectuées sur gazon sec, après évaporation de la rosée.)
- Fréquence de tonte
- Esthétique (couleur et densité), avant chaque tonte,
 - La couleur : notée suivant une échelle variant de 1 (vert très clair) à 10 (vert très foncé).
 - La densité : par estimation visuelle notée ensuite sur une échelle variant de 1 (gazon quasi absent) à 10 (gazon totalement fermé, très dense).

Vitrine Gazons de Wallonie

CENTRE TECHNIQUE HORTICOLE DE GEMBOUX

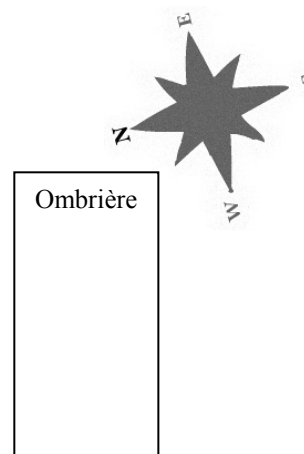


2.6 Méthode d'analyse statistique

Etude statistique des résultats à l'aide du logiciel Minitab 13 : analyse de la variance à l'aide des tests de Tukey et de Fisher.

2.7 Schéma des parcelles

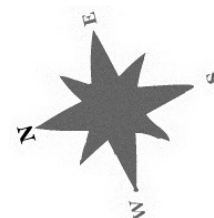
Parcelle n°12 Lento DCM	Parcelle n°11 Low maintenance Barenbrug	Parcelle n°10 Off-side Advanta
Parcelle n°9 Témoin	Parcelle n°8 Lento DCM	Parcelle n°7 Témoin
Parcelle n°6 Off-side Advanta	Parcelle n°5 Low maintenance Barenbrug	Parcelle n°4 Lento DCM
Parcelle n°3 Low maintenance Barenbrug	Parcelle n°2 Témoin	Parcelle n°1 Off-side Advanta



Rue

97 Unités 121 Unités 97 Unités 121 Unités 97 Unités 121 Unités

Parcelle n°12 Lento DCM	Parcelle n°12 Lento DCM	Parcelle n°11 Low maintenance Barenbrug	Parcelle n°11 Low maintenance Barenbrug	Parcelle n°10 Off-side Advanta	Parcelle n°10 Off-side Advanta
Parcelle n°9 Témoin	Parcelle n°9 Témoin	Parcelle n°8 Lento DCM	Parcelle n°8 Lento DCM	Parcelle n°7 Témoin	Parcelle n°7 Témoin
Parcelle n°6 Off-side Advanta	Parcelle n°6 Off-side Advanta	Parcelle n°5 Low maintenance Barenbrug	Parcelle n°5 Low maintenance Barenbrug	Parcelle n°4 Lento DCM	Parcelle n°4 Lento DCM
Parcelle n°3 Low maintenance Barenbrug	Parcelle n°3 Low maintenance Barenbrug	Parcelle n°2 Témoin	Parcelle n°2 Témoin	Parcelle n°1 Off-side Advanta	Parcelle n°1 Off-side Advanta



Rue

Vitrine Gazon de Wallonie

CENTRE TECHNIQUE HORTICOLE DE GEMBLOUX



3 Présentation des résultats

3.1 Saisies des données

Lors de chaque tonte, un tableau de saisie des données a été complété. Ce tableau présente les poids des déchets de tonte pour chacune des parcelles, numérotées de 1 à 12, ainsi qu'une appréciation de la couleur et de la densité du gazon.

3.2 Observations

3.2.1 Calendrier des tontes et des opérations d'entretien

Les dates précises de tonte se trouvent dans le tableau ci-dessous.

Tableau 2 : Calendrier des dates de tonte de l'essai

<i>2005 (12 tontes)</i>	
Juillet	14/07/2005 – 20/07/2005 – 27/07/2005
Août	02/08/2005 – 10/08/2005 – 17/08/2005 – 24/08/2005 – 31/08/2005
Septembre	08/09/2005 – 14/09/2005 – 21/09/2005
Octobre	03/10/2005 – 12/10/2005
<i>2006 (17 tontes)</i>	
Avril	10/04/2006 – 20/04/2006 – 27/04/2006
Mai	3/05/2006 – 17/05/2006 – 24/05/2006
Juin	16/06/2006 – 22/06/2006 – 29/06/2006
Juillet	6/07/2006 – 13/07/2006
Août	10/08/2006 – 17/08/2006 – 23/08/2006 – 30/08/2006
Septembre	13/09/2006 – 28/09/2006
<i>2007 (17 tontes)</i>	
Avril	2/04/2007 – 12/04/2007 – 26/04/2007
Mai	10/05/2007 – 23/05/2007
Juin	7/06/2007 – 20/06/2007 – 27/06/2007
Juillet	18/07/2007 – 30/07/2007
Août	6/08/2007 – 13/08/2007 – 21/08/2007
Septembre	3/09/2007 – 10/09/2007 – 17/09/2007 – 25/09/2007
<i>2008 (15 tontes)</i>	
Avril	15/04/2008 - 26/04/2008
Mai	5/05/2008 - 19/05/2008
Juin	2/06/2008 - 10/06/2008 - 23/06/2008
Juillet	9/07/2008 - 22/07/2008
Août	5/08/2008 - 13/08/2008 - 26/08/2008
Septembre	1/09/2008 - 18/09/2008
Octobre	20/10/2008

Vitrine Gazons de Wallonie



CENTRE TECHNIQUE HORTICOLE DE GEMBOUX

<i>2009 (9 tontes)</i>	
Avril	8/04/05
Mai	8/05/05
Juin	9/06/09 – 25/06/06
Juillet	7/07/09 – 20/07/09
Août	3/08/09
Septembre	7/09/09
Octobre	8/10/09

Tableau 3 : dates d'application des engrais et des scarifications réalisées en 2009

	Opération
21/04/2009	Apport de la première fraction d'engrais sur les parcelles témoin Apport printanier de l'engrais sur les parcelles « faible pousse »
05/05/2009	Scarification printanière de toutes les parcelles
15/06/2009	Apport de la seconde fraction d'engrais sur les parcelles témoin
08/09/2009	Apport de la troisième fraction d'engrais sur les parcelles témoin

3.2.2 *Poids des déchets*

Le tableau suivant reprend les poids annuels en déchets de chaque parcelle. On entend par poids annuel la somme des poids de déchets récoltés pendant une année.

Les résultats d'analyses statistiques sont repris en annexe.

Tableau 4 : Poids annuel de déchets de tonte des parcelles de l'essai.

		Poids annuel des déchets 2005 (en kg)	Poids annuel des déchets 2006 (en kg)	Poids annuel des déchets 2007 (en kg)	Poids annuel des déchets 2008 (en kg)	Cumul des déchets 2005- 2008 (en kg)
Low Maintenance	Parcelle n°3	19,35	46,25	55,35	40,30	161,25
	Parcelle n°5	19,20	40,00	49,20	35,00	143,40
	Parcelle n°11	21,55	41,10	55,00	36,40	154,05
	Moyenne	20,03	42,45	53,18	37,23	152,90
Lento	Parcelle n°4	23,90	46,85	50,25	29,85	150,85
	Parcelle n°8	23,45	44,35	57,10	42,95	167,85
	Parcelle n°12	21,35	43,90	56,45	39,10	160,80
	Moyenne	22,90	45,03	54,60	37,30	159,83
Off-Side	Parcelle n°1	19,50	38,40	48,50	31,95	138,35
	Parcelle n°6	17,75	40,80	57,80	39,60	155,95
	Parcelle n°10	18,45	43,50	44,30	35,90	142,15
	Moyenne	18,57	40,90	50,20	35,82	145,48
Témoin	Parcelle n°2	30,65	53,20	59,80	47,50	191,15
	Parcelle n°7	33,40	58,50	55,35	46,55	193,80
	Parcelle n°9	27,70	55,55	59,10	52,35	194,70
	Moyenne	30,58	55,75	58,08	48,80	193,22

Vitrine Gazons de Wallonie

CENTRE TECHNIQUE HORTICOLE DE GEMBOUX



Le tableau ci-dessous présente l'économie de déchets de tonte des mélanges « faible croissance ». Pour mesurer le pourcentage d'économie en déchets de tonte des mélanges « faible croissance », nous prenons comme base de comparaison, la moyenne des déchets du groupe témoin.

Tableau 5 : pourcentage moyen d'économie en déchets de tonte des mélanges faible croissance par rapport au témoin sur les années 2005-2008

Mélange	05	06	07	08	Cumul 05-06	Cumul 05-07	Cumul 05-08
Low Maintenance	34,50	23,86	8,44	23,70	27,63	19,91	20,87
Lento	25,11	19,22	6,0	23,57	21,32	15,16	17,28
Off-Side	39,27	26,64	13,57	26,61	31,12	24,06	24,70
Moyenne	32,96	23,24	9,34	24,62	26,69	19,71	20,95

Tableau 6 : pourcentage moyen d'économie en déchets de tonte des mélanges faible croissance par rapport au témoin en 2009 pour une fertilisation de 121 unités azote et 97 unités azote.

121 unités azote		97 unités azote	
Low Maintenance 121	43,58	Low Maintenance 97	33,52
Lento 121	39,77	Lento 97	29,44
Off-Side 121	45,39	Off-Side 97	26,07
Moyenne	42,91	Moyenne	30,00
		Moyenne générale	36,46



Vitrine Gazons de Wallonie

CENTRE TECHNIQUE HORTICOLE DE GEMBOUX



D'une manière générale, nous remarquons que les mélanges faible croissance produisent moins de déchets de tonte que le mélange témoin.

- 2005 : il était difficile de se prononcer car les résultats étaient issus d'une saison incomplète. Le gazon semé en septembre 04 mit longtemps à s'installer. Il n'y a pas eu de tontes avant juillet 2005. Toutefois, les mélanges « faible croissance » avaient rapidement démontré leur intérêt car leur production moyenne était inférieure de près de 33% par rapport au témoin. C'est le mélange Off-Side qui s'est montré le plus économe, suivi du Low Maintenance et enfin le Lento.

L'analyse statistique montre que les mélanges « faible croissance » ont produit beaucoup moins (résultat hautement significatif) de déchets de tonte que le mélange témoin. Par contre, il n'existe aucune différence significative entre les trois mélanges « faible croissance ».

- 2006 : les gazons continuèrent de s'installer du coup, la production totale de déchets de tonte a doublé par rapport à 2005. Les mesures effectuées nous ont permis de constater une économie de déchets de tonte de l'ordre de 23% pour les mélanges faible croissance par rapport au témoin. Le mélange Off-Side étant le plus économe (26,6% d'économie) suivi du mélange Low-Maintenance (23,9%) et Lento (19,2%).

Statistiquement, les résultats sont similaires à ceux observés en 2005. Il existe une économie de déchets de tonte très hautement significative pour les mélanges « faible croissance » par rapport au mélange témoin. Identiquement à l'année précédente, il n'existe aucune différence significative entre les trois mélanges « faible croissance ». Lorsque l'on interprète les résultats cumulés des années 2005 et 2006, les conclusions sont identiques.



Vitrine Gazons de Wallonie

CENTRE TECHNIQUE HORTICOLE DE GEMBOUX



- 2007 : la production totale de déchets de tonte a encore augmenté, probablement à la suite de l'installation des gazons. Curieusement, l'économie de déchets de tonte vérifiée lors des 2 saisons précédentes a fortement diminuée en 2007. L'économie moyenne n'est plus que de 9,3%, mais le classement des mélanges « faible croissance » en fonction de leur efficacité reste inchangé : Off-Side est le plus économe, puis Low Maintenance et Lento.

L'étude statistique confirme nos observations puisque plus aucune différence significative n'est visible entre les mélanges « faible croissance » et le témoin. 2007 est une année d'homogénéisation. Malgré cela, l'analyse de la quantité cumulée des déchets produits de 2005 à 2007 montre toujours une différence très hautement significative.

- 2008 : nous avons remarqué en premier lieu que la production totale de déchets a nettement diminuée, repassant sous les valeurs obtenues en 2006. La diminution est de l'ordre de 30% en évoluant de +/- 50kg à +/- 35kg.

Cette différence peut s'expliquer par les opérations de scarification qui réalisées en début et fin de saison. Les scarifications ont notamment permis de réduire d'une part la quantité de mousse récoltée lors des tontes et d'autre part, la scarification élimine une partie de gazon et stress celui qui reste, réduisant la quantité totale de gazon produite.

Nous ne pensons pas que les précipitations soient responsables de cette différence de production. Elles ont été suffisamment réparties pour garantir une bonne alimentation hydrique du gazon.

Le classement des mélanges en fonction de leur efficacité reste inchangé, c'est le mélange Off-Side qui est le plus économe, mais cette fois-ci, les mélanges Lento et Low-Maintenance affichent des résultats presque identiques.

L'analyse statistique nous montre que nous retrouvons une différence significative entre la production de déchet de tonte des mélanges faible croissance et du mélange témoin. En masse cumulée de 2005 à 2008, nous avons toujours une différence très hautement significative.

- La différence significative entre les moyennes annuelles ne signifie pas que les mélanges 'faible croissance' sont significativement différents du témoin tout au long de l'année. En réalité, après avoir réalisé des tests statistiques aux différentes dates de tonte, on s'aperçoit que la différence existe à différents moments de la saison selon l'année. En 2005 et 2006, la différence était visible lors des deux premières tontes et en arrière-saison (à partir de la mi-août). En 2007, il n'y eut aucune période significativement différente et en 2008, ce fut la période estivale qui montra une nette différence entre les mélanges faible croissance et le témoin.
- 2009 : suite au changement du protocole, il n'est pas possible de comparer les résultats de 2009 aux années précédentes. Les observations et interprétations concernent essentiellement l'année 2009.

Vitrine Gazons de Wallonie

CENTRE TECHNIQUE HORTICOLE DE GEMBLOUX

12



Nous remarquons tout d'abord un nombre de tontes beaucoup plus limité que les autres années (9 tontes contre une quinzaine habituellement). Les quantités de gazon ramassées suivent la même tendance, même si la comparaison avec les années antérieures n'est pas objective, puisque le protocole a été modifié.

Nous expliquons cette faible production par la météo particulière de cette année qui a fortement bouleversé le développement des Poacées.

En effet, l'hiver très long et très vigoureux a fortement refroidi le sol. Habituellement la croissance du gazon coïncide avec l'allongement de la photopériode, un réchauffement des températures de l'air et du sol. Cette année, à cause de l'inertie thermique du sol, le gazon a commencé à croître plus tard qu'habituellement.

Ensuite, le printemps et la saison estivale ont été marqués par des températures élevées et des précipitations presque nulles. Chaleur et sécheresse expliquent facilement la faiblesse de la production des gazons cette année.

Par contre, nous nous étonnons des différences de production entre les mélanges faible croissance et les mélanges témoins. Cette différence avait tendance à se réduire les années précédentes (30% en 2005, 20% en 2006, 10% en 2007, et 25% en 2008), est remontée à des valeurs de 35 à 40% d'économie, mais, rappelons-le, avec un plan de fumure différent.

Avec le nouveau protocole, la comparaison est plus objective. Nous observons donc un réel effet des mélanges faible croissance par rapport à un mélange témoin à croissance normale. L'économie mesurée est substantielle. Nous ne pouvons pas affirmer à ce stade si la météo particulière de cette année a accentué l'effet faible croissance des mélanges.

Cette nette différence est confirmée par l'analyse statistique. Les différences entre les mélanges faibles croissance et les témoins sont significativement différentes, que ce soit pour l'itinéraire de fumure à 97 ou à 121 unités d'azote.



Vitrine Gazons de Wallonie

CENTRE TECHNIQUE HORTICOLE DE GEMBOUX



➤ Courbes d'évolution du poids des déchets journaliers

Parallèlement à ces observations, nous pouvons également établir la courbe de l'évolution du poids des déchets journaliers estimés en fonction de l'époque de l'année pour chaque mélange. C'est ce qui est représenté dans les figures ci-après.

Ces graphiques ont été réalisés au départ des données de poids de déchets récoltés lors de chaque tonte. Pour connaître le poids des déchets journaliers engendrés par chaque mélange, nous avons dû faire une extrapolation. Nous avons divisé le poids des déchets tondu à la date x par le nombre de jours séparant la tonte réalisée à la date x de celle réalisée à la date x - 1, c'est-à-dire le nombre de jours séparant les 2 tontes consécutives.

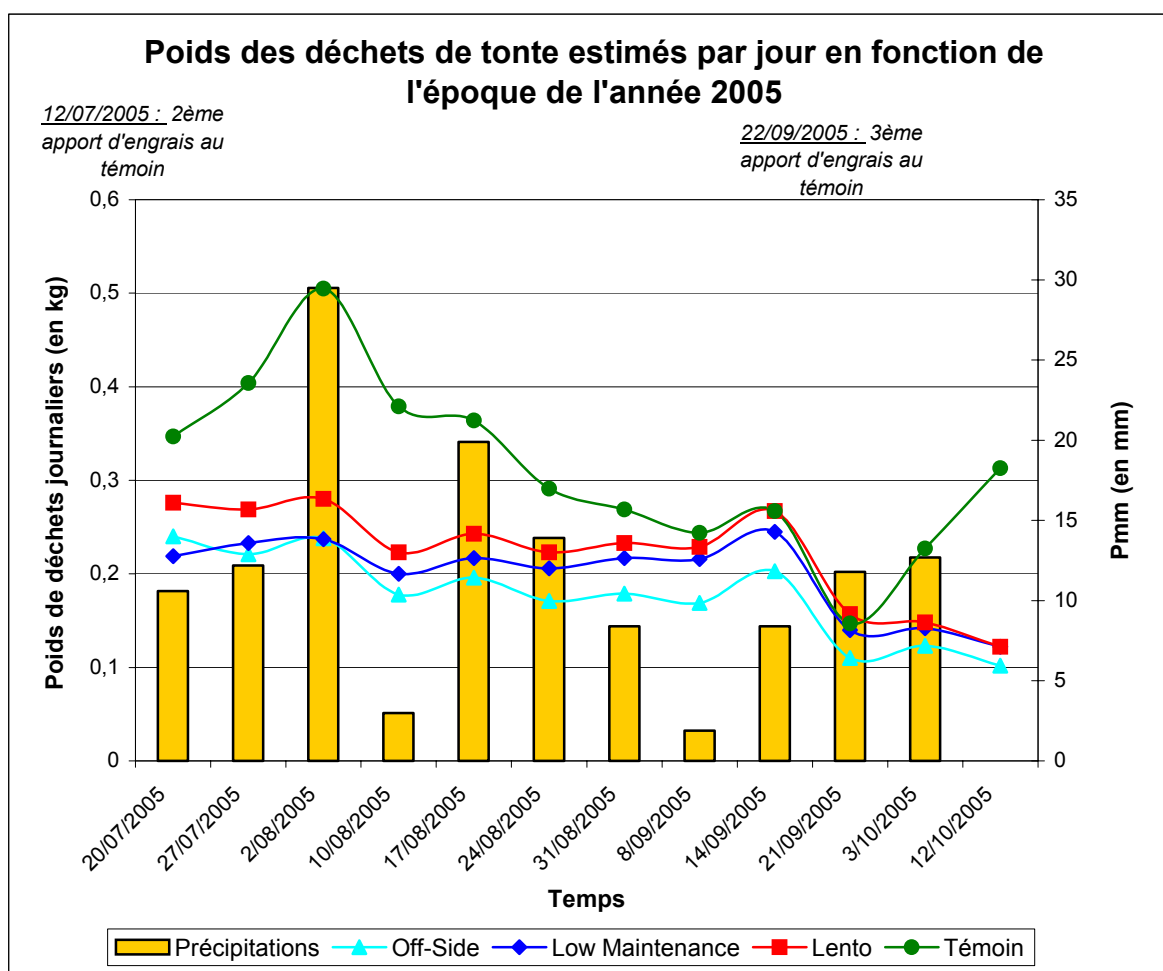


Figure 1 : Evolution du poids des déchets de tonte journaliers estimés des mélanges « faible croissance » en fonction de l'époque de l'année. 2005.

Vitrine Gazon de Wallonie

CENTRE TECHNIQUE HORTICOLE DE GEMBLOUX



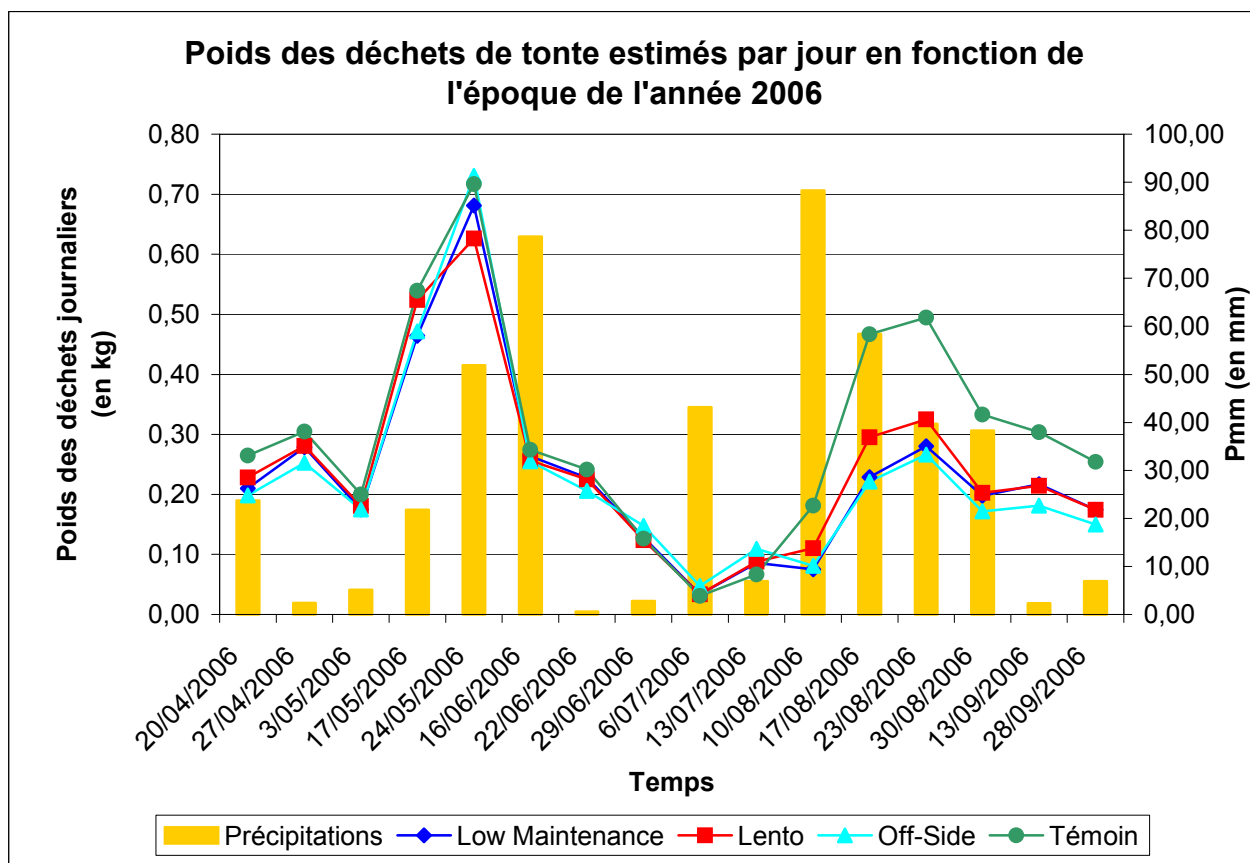


Figure 2 : Evolution du poids des déchets de tonte journaliers estimés des mélanges « faible croissance » en fonction de l'époque de l'année. 2006.



CENTRE TECHNIQUE HORTICOLE DE GEMBOUX



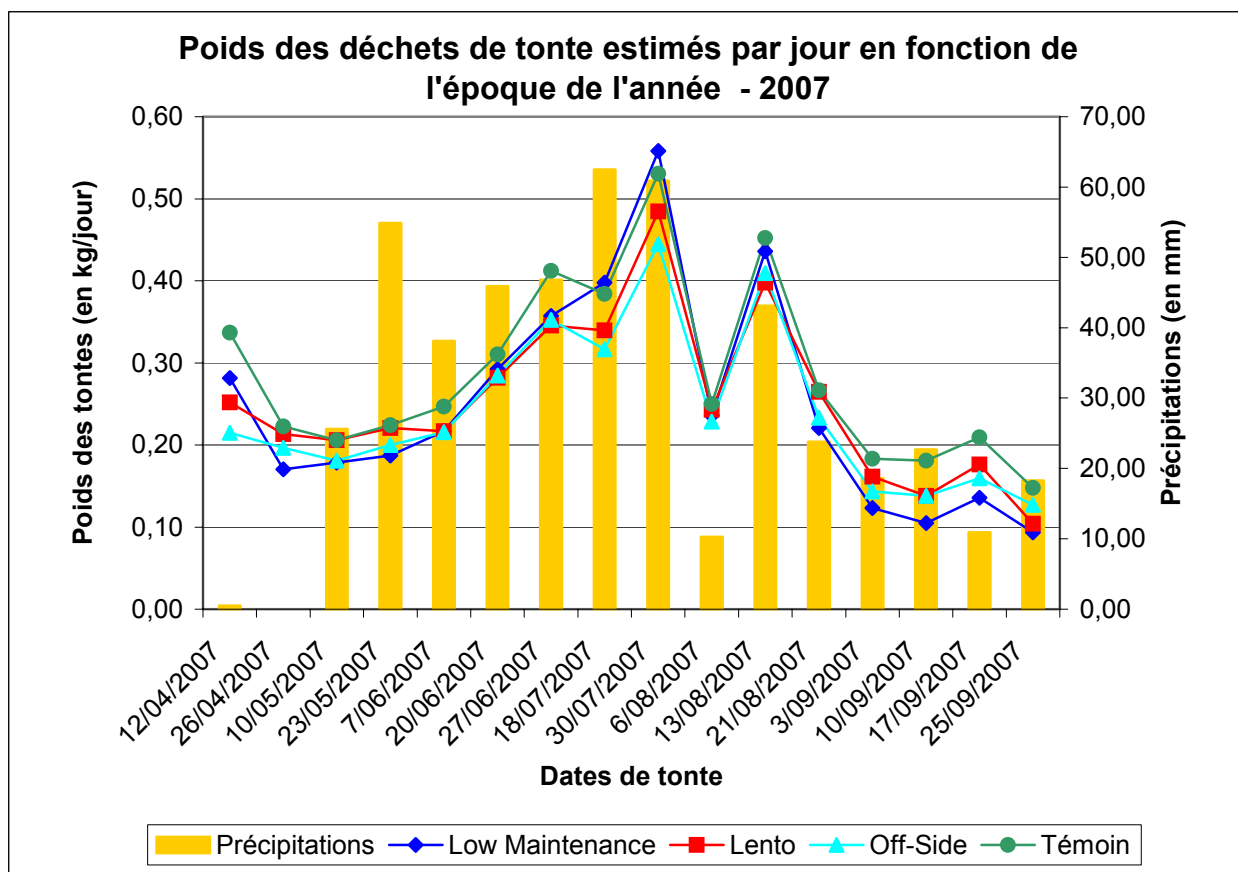


Figure 3 : Evolution du poids des déchets de tonte journaliers estimés des mélanges « faible croissance » en fonction de l'époque de l'année 2007

En 2007, le profil de la courbe obtenue est assez différent des précédents. Nous avons observé :

- une homogénéisation de la quantité de déchets produit (tableau 4 et figure 3) entre les mélanges « faible croissance » et les témoins, avec une économie mesurée de l'ordre de 10%.
- des pics de production moins marqués qu'en 2006.

La régularité et l'abondance des précipitations enregistrées en 2007, peuvent en partie expliquer ces observations. Deux périodes moins arrosées survenues en avril et en août ont réduit la production des mélanges testés et du témoin lors de cette année 2007.

Vitrine Gazons de Wallonie

CENTRE TECHNIQUE HORTICOLE DE GEMBOUX



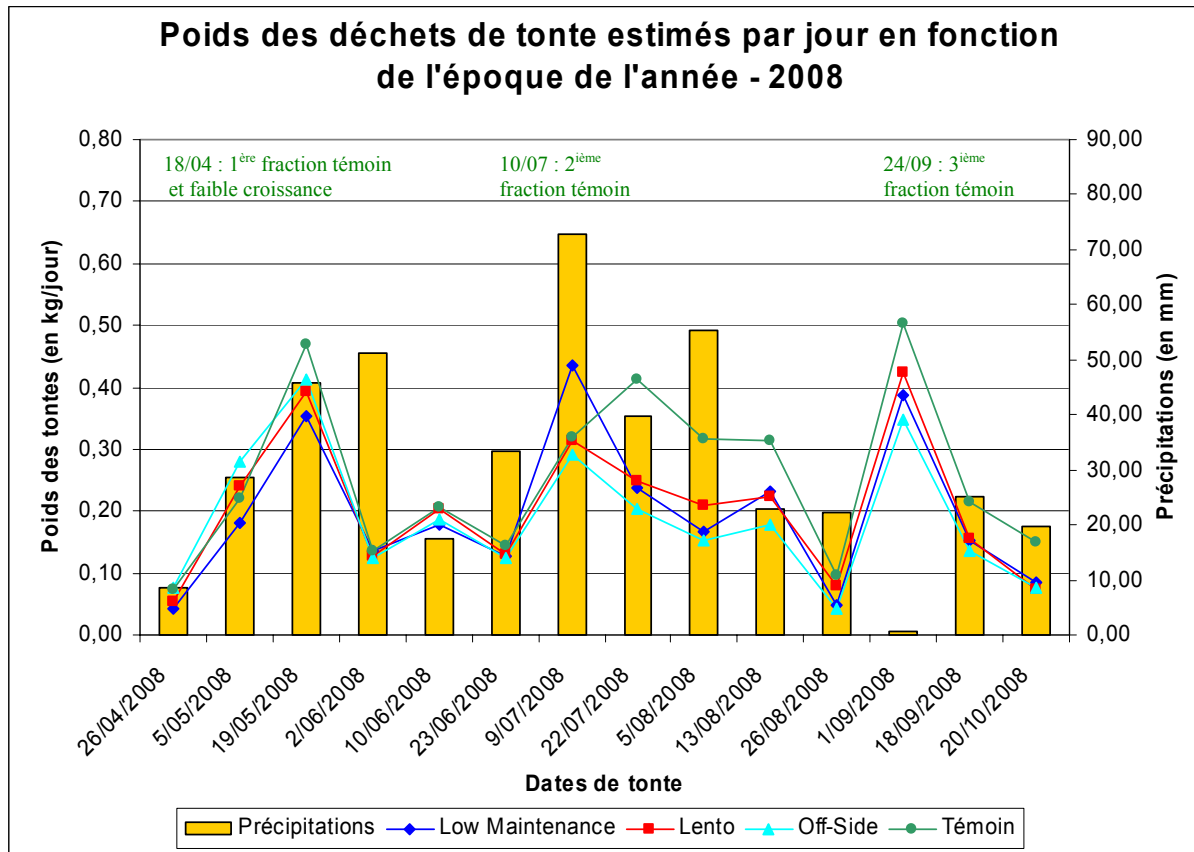


Figure 4 : Evolution du poids des déchets de tonte journaliers estimés des mélanges « faible croissance » en fonction de l'époque de l'année 2008

Pour l'année 2008, nous pouvons remarquer une fois de plus que le profil des courbes est différent de celles obtenues lors des saisons précédentes.

Nous observons 3 pics de production :

- un premier au mois de mai. Ce pic est normal, il fait suite à l'application de l'engrais au 18/04, mais c'est également une période de pousse très active pour le gazon.
- un second plus étalé fin juillet. L'abondance et la régularité des précipitations estivales y sont certainement pour beaucoup. Notons que le pic est plus marqué pour le mélange témoin, conséquence probable suite à la seconde application d'engrais. Curieusement, le mélange Low Maintenance présente un pic important mais très limité que nous n'expliquons pas.
- un troisième mi-septembre. Ce dernier est normal, car il reflète la seconde période de croissance très active. Notons que ce dernier se produit alors que les précipitations font temporairement défaut.

En 2009

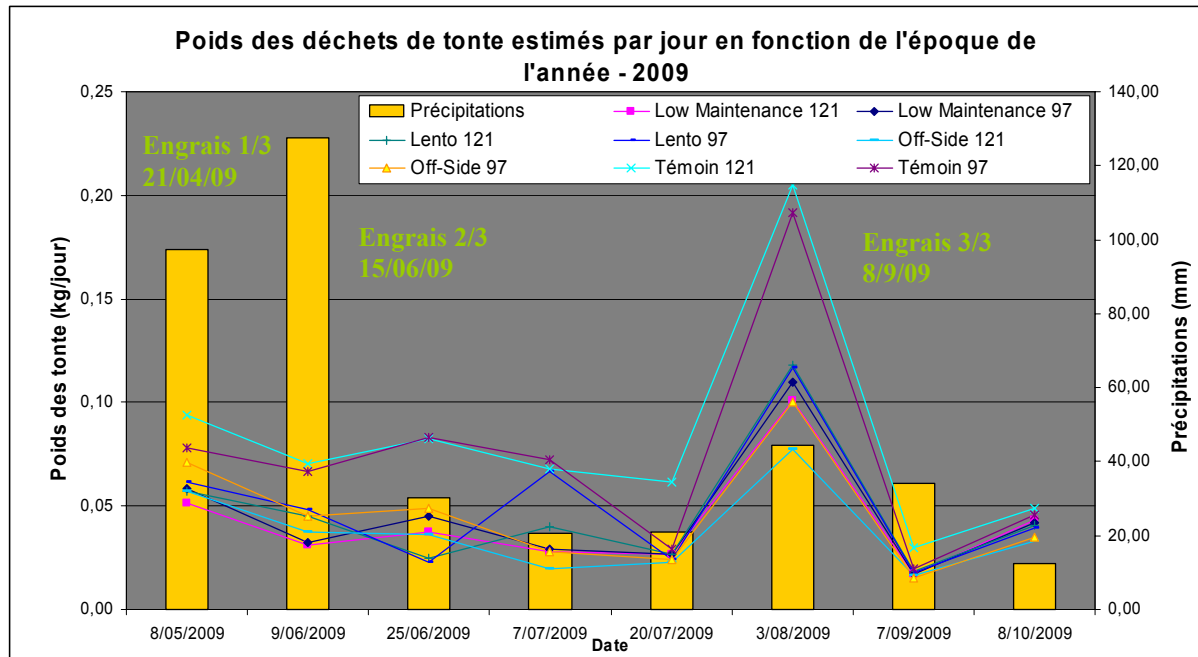
Nous remarquons une production très faible et régulière. Un seul et léger pic de production est observé début août, où quelques précipitations viennent diffuser l'engrais appliqué en juin. Ensuite, la sécheresse s'accroît et les productions ne décollent pas jusque fin septembre.

Vitrine Gazon de Wallonie



CENTRE TECHNIQUE HORTICOLE DE GEMBOUX

Sur le graphique ci-dessous, nous remarquons une très nette différence de production entre les mélanges témoin et les mélanges faible croissance durant toute la période estivale. Cette différence se marque d'autant plus lors des précipitations début août. Les mélanges témoin gardent une activité plus importante que les gazons faible croissance malgré la sécheresse.



Vitrine Gazons de Wallonie

CENTRE TECHNIQUE HORTICOLE DE GEMBOUX



3.2.3 Couleur du gazon

Au cours des saisons 2005 et 2006, il n'y avait pas de différence dans le niveau d'intensité du vert des mélanges Lento et Off-Side. Par contre, le mélange Low Maintenance apparaît plus clair que les 2 autres.

En 2007, des différences de couleur ont été constatées, notamment entre les mélanges « faible croissance » et les témoins, ces derniers étant sensiblement plus colorés lors des périodes plus sèches. Les conclusions sont plus mitigées quant aux différences observées entre les mélanges testés.

Au cours de l'année 2008, la couleur des mélanges ne fut pas constante tout au long de la saison. En début de saison, les mélanges et le témoin affichaient des couleurs équivalentes. A la fin du printemps, début d'été, l'esthétique moyenne baissa, puis remonta brutalement pour le mélange Low Maintenance pour baisser à nouveau à la mi-juillet. A partir de ce moment, le mélange témoin se montra le plus coloré et cela jusqu'à la fin de la saison. En fin de saison, les trois mélanges faible croissance présentèrent un plus bel aspect, mais sans dépasser le mélange témoin. En comparant le comportement des mélanges faible croissance, nous remarquons que pour l'année 2008 :

Le mélange Low-Maintenance présente la plus belle coloration estivale, mais la moins belle en fin de saison. Les mélanges Off-Side et Lento présentent des colorations à peu près équivalentes avec un léger mieux pour Off-Side.

En 2009, l'évolution de la couleur n'a pas permis d'identifier un mélange plus ou moins coloré que les autres. Ils ont tous, à peu près, suivi la même évolution de nuances de teinte, avec de faibles variations allant du moyen à bon.

Notons toutefois que le début de printemps et le début d'automne ont présenté des gazons plus colorés que durant l'été, marqué par une sécheresse prolongée.

3.2.4 Densité du gazon

Comme lors des deux premières années, la densité observée en 2007 a été bonne pour tous les mélanges.

En 2008, la densité fut généralement bonne avec une évolution comparable à la couleur tout au long de la saison.

L'année 2009 ne s'inscrit dans la continuité de 2008. La densité est restée bonne dans son ensemble. Elle a suivi la même évolution que la couleur. Elle fut bonne à très bonne en début et fin de saison, avec de moins bons épisodes durant l'été.

Vitrine Gazons de Wallonie

CENTRE TECHNIQUE HORTICOLE DE GEMBLOUX



3.2.5 Quelques illustrations



Photo 1 : Parcelles d'essai des mélanges « faible croissance ».le 20 juillet 2005.

R&D

Vitrine Gazons de Wallonie

CENTRE TECHNIQUE HORTICOLE DE GEMBOUX





Photo 2 : Gros plan d'une parcelle du mélange Off-Side au 4 novembre 2005.



Photo 3 : Gros plan d'une parcelle du mélange Low Maintenance au 4 novembre 2005.

Vitrine Gazons de Wallonie

CENTRE TECHNIQUE HORTICOLE DE GEMBOUX





Photo 4 : Gros plan d'une parcelle du mélange Lento au 4 novembre 2005.



Photo 5 : Gros plan d'une parcelle témoin au 4 novembre 2005.

Vitrine Gazons de Wallonie

CENTRE TECHNIQUE HORTICOLE DE GEMBLOUX





Photo 6 : Parcelles d'essai des mélanges « faible croissance » le 10 août 2006.



Photo 7 : Parcelles d'essai des mélanges « faible croissance » le 5 août 2008

R & D

Vitrine Gazons de Wallonie

CENTRE TECHNIQUE HORTICOLE DE GEMBOUX



4 Conclusions

➤ Economie de déchets

Les trois mélanges testés, Off-Side, Low maintenance et Lento, ont montré une réelle diminution des déchets de tonte, de l'ordre de 20 à 30 % lors des deux premières années, comparativement à un mélange agrément traditionnel.

En 2007 nous avons constaté une augmentation de la quantité totale de déchets de tonte produit et une homogénéisation de la production entre les mélanges et le témoin marqué par une diminution de l'économie de déchets : environ 10% seulement. Cette économie n'est plus suffisante pour apparaître comme significativement différente d'un point de vue statistique. Les conditions météorologiques, fort différentes d'une année à l'autre, influencent significativement la quantité de déchets de tonte produite. La saison 2007 fut marquée par des précipitations abondantes et régulières. De ce fait, les conditions furent favorables à la production du gazon.

En 2008, nous avons remarqué une diminution générale des quantités totales de déchets produits, proche des quantités récoltées en 2006. Deux opérations de scarification, réalisées en début et en fin d'année, peuvent expliquer partiellement cette observation. En 2008, nous avons retrouvé une différence significative entre la production de déchets des mélanges « faible croissance » et le mélange témoin. Les mélanges « faible croissance » nous montrent à nouveau leur intérêt lors de cette quatrième année de mesures, avec une économie moyenne de 25% par rapport au témoin.

Le classement des trois mélanges testés ne change presque pas depuis le début de l'essai : Off-Side, est le plus efficace, suivi ex æquo par Lento et Low Maintenance.



Vitrine Gazons de Wallonie

CENTRE TECHNIQUE HORTICOLE DE GEMBOUX



Cependant, comme nous l'avons indiqué dans la discussion, il nous paraît très difficile de tirer des conclusions aussi claires qu'elles n'apparaissent dans les résultats. Les fumures indiquées dans le protocole sont différentes pour les mélanges faible croissance (60 unités d'azote) et le mélange témoin (121 unités d'azote) ! Puisque le mélange témoin reçoit deux fois plus d'engrais que les mélanges étudiés, il est normal qu'il produise plus de déchets de tonte. Dès lors il nous est impossible de faire le lien entre l'économie de déchets de tonte et le caractère faible croissance des mélanges étudiés !

Suite à ces constatations, l'essai sera poursuivi après modification du plan de fumure.

L'essai poursuivi en 2009 après modification du protocole nous a donné des résultats intéressants. En effet, les différences de production ont été significatives entre les mélanges faible croissance et le mélange témoin. Cette différence est plus marquée pour le plan de fumure à 121 unités azote (+/- 40%), différence hautement significative, qu'à 97 unités (+/- 30%), différence significative. La différence d'économie de déchet n'est pas significative au sein d'un même mélange soumis à 121 ou 97 unités azote.

Les mélanges faible croissance sont donc moins réactifs à la fertilisation que le mélange traditionnel. L'économie de déchets offerte par ces mélanges se marque d'avantage pour les gazons nettement fertilisés. Mais à plus faible fertilisation (97 unités), ils conservent un aspect esthétique semblable au témoin et offrent une économie significative de déchets de tonte.

➤ Esthétique du gazon

Du point de l'esthétique, les différences observées lors des premières années (Low-Maintenance plus clair et Off-Side plus foncé) ont été moins marquées en 2007 où, seul le groupe témoin présentait une coloration plus soutenue, notamment lors des périodes plus sèches. L'année 2008 fut marquée par un meilleur aspect des parcelles témoin durant la période estivale. En fin de saison, les parcelles « faible croissance » retrouvèrent des couleurs. En comparant les mélanges testés les uns aux autres, nous pouvons dire que Low-Maintenance a présenté le plus bel aspect estival, mais le moins beau en fin de saison. Les mélanges Off-Side et Lento présentèrent des colorations à peu près équivalentes avec un léger mieux pour Off-Side.

En 2009, aucune différence majeure entre les mélanges n'a été observée, même si à certaines occasions, les mélanges témoin montraient une coloration plus soutenue une fois encore.



Vitrine Gazons de Wallonie

CENTRE TECHNIQUE HORTICOLE DE GEMBOUX



25

5 Conclusions générales et perspectives

L'essai mené sur 5 saisons (2005 → 2009) semble démontrer l'intérêt des mélanges faible croissance sur le long terme, malgré un aspect esthétique légèrement inférieur au témoin. Les résultats ont toutefois été très variables d'une année à l'autre, suivant la météo subie. Malgré cette hétérogénéité des résultats obtenus, les mélanges faibles croissance ont maintenu une production inférieure au mélange témoin de composition traditionnelle. Les différences de comportement et de production des mélanges faible croissance n'ont jamais été significatives et sont restées assez proches.

Les résultats obtenus, notamment lors de la dernière année (2009) offrent des perspectives intéressantes. Les gazons faible croissance ont montré leur efficacité lors de nos essais.

Il serait intéressant de tester la limite de fertilisation des mélanges faible croissance garantissant un aspect esthétique satisfaisant, équivalent à un mélange traditionnel fertilisé.

Cet essai offrirait une réponse à la demande croissante d'une gestion durable de nos espaces verts.



Vitrine Gazons de Wallonie

CENTRE TECHNIQUE HORTICOLE DE GEMBOUX



Annexes

Annexe 1 : Analyse statistique des déchets de tonte de mélanges commerciaux « faible croissance » et d'un témoin. 2005 .

Analyse statistique : tests de Tukey et de Fisher
Logiciel : Minitab 13

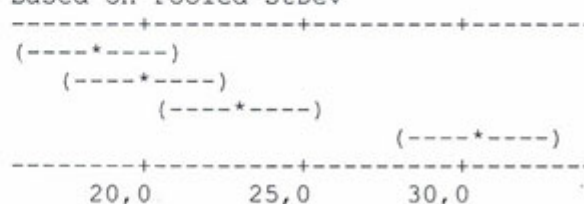
One-way ANOVA: Poids des déchets annuels versus Mélanges

Source	DF	SS	MS	F	P
Mélanges	3	257,91	85,97	27,54	0,000
Error	8	24,97	3,12		
Total	11	282,88			

Level	N	Mean	StDev
Advanta	3	18,567	0,881
Barenbru	3	20,033	1,316
DCM	3	22,900	1,361
Témoin	3	30,583	2,851

Pooled StDev = 1,767

Individual 95% CIs For Mean
Based on Pooled StDev



Tukey's pairwise comparisons

Family error rate = 0,0500
Individual error rate = 0,0126

Critical value = 4,53

Intervals for (column level mean) - (row level mean)

	Advanta	Barenbru	DCM
Barenbru	-6,087 3,154		
DCM	-8,954 0,287	-7,487 1,754	
Témoin	-16,637 -7,396	-15,171 -5,929	-12,304 -3,063



Vitrine Gazons de Wallonie

CENTRE TECHNIQUE HORTICOLE DE GEMBOUX



Fisher's pairwise comparisons

Family error rate = 0,176
Individual error rate = 0,0500

Critical value = 2,306

Intervals for (column level mean) - (row level mean)

	Advanta	Barenbru	DCM
Barenbru	-4,793 1,860		
DCM	-7,660 -1,007	-6,193 0,460	
Témoin	-15,343 -8,690	-13,876 -7,224	-11,010 -4,357



Vitrine Gazons de Wallonie

CENTRE TECHNIQUE HORTICOLE DE GEMBOUX



Annexe 2 : Analyse statistique des déchets de tonte de mélanges commerciaux « faible croissance » et d'un témoin 2006.

Analyse statistique : tests de Tukey et de Fisher
Logiciel : Minitab 13

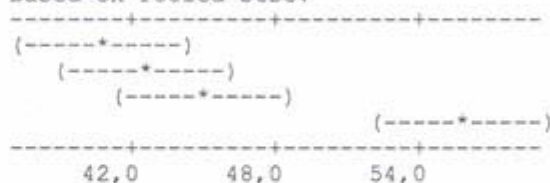
One-way ANOVA: Poids déchets deuxième année versus Mélanges

Analysis of Variance for Poids dé					
Source	DF	SS	MS	F	P
Mélanges	3	403,82	134,61	19,78	0,000
Error	8	54,44	6,81		
Total	11	458,26			

Level	N	Mean	StDev
Advanta	3	40,900	2,551
Barenbru	3	42,450	3,337
DCM	3	45,033	1,589
Témoin	3	55,750	2,656

Pooled StDev = 2,609

Individual 95% CIs For Mean
Based on Pooled StDev



Tukey's pairwise comparisons

Family error rate = 0,0500

Individual error rate = 0,0126

Critical value = 4,53

Intervals for (column level mean) - (row level mean)



Vitrine Gazons de Wallonie

CENTRE TECHNIQUE HORTICOLE DE GEMBOUX



Tukey's pairwise comparisons

Family error rate = 0,0500
Individual error rate = 0,0126

Critical value = 4,53

Intervals for (column level mean) - (row level mean)

	Advanta	Barenbru	DCM
Barenbru	-8,373 5,273		
DCM	-10,956 2,689	-9,406 4,239	
Témoin	-21,673 -8,027	-20,123 -6,477	-17,539 -3,894

Fisher's pairwise comparisons

Family error rate = 0,176
Individual error rate = 0,0500

Critical value = 2,306

Intervals for (column level mean) - (row level mean)

	Advanta	Barenbru	DCM
Barenbru	-6,462 3,362		
DCM	-9,045 0,778	-7,495 2,328	
Témoin	-19,762 -9,938	-18,212 -8,388	-15,628 -5,805



Vitrine Gazons de Wallonie

CENTRE TECHNIQUE HORTICOLE DE GEMBOUX



Annexe 3 : Analyse statistique des déchets de tonte de mélanges commerciaux « faible croissance » et d'un témoin. Poids cumulés des années 2005 et 2006.

Analyse statistique : tests de Tukey et de Fisher

Logiciel : Minitab 13

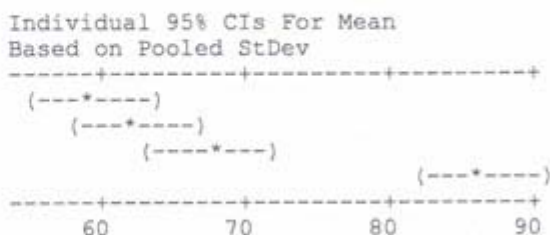
One-way ANOVA: Poids déchets 2 ans versus Mélanges

Analysis of Variance for Poids dé

Source	DF	SS	MS	F	P
Mélanges	3	1304,8	434,9	37,90	0,000
Error	8	91,8	11,5		
Total	11	1396,6			

Level	N	Mean	StDev
Advanta	3	59,467	2,175
Barenbru	3	62,483	3,203
DCM	3	67,933	2,752
Témoin	3	86,333	4,830

Pooled StDev = 3,387



Tukey's pairwise comparisons

Family error rate = 0,0500
Individual error rate = 0,0126

Critical value = 4,53

Intervals for (column level mean) - (row level mean)

	Advanta	Barenbru	DCM
Barenbru	-11,876 5,843		
DCM	-17,326 0,393	-14,309 3,409	
Témoin	-35,726 -18,007	-32,709 -14,991	-27,259 -9,541



Vitrine Gazons de Wallonie

CENTRE TECHNIQUE HORTICOLE DE GEMBOUX



Fisher's pairwise comparisons

Family error rate = 0,176
Individual error rate = 0,0500

Critical value = 2,306

Intervals for (column level mean) - (row level mean)

	Advanta	Barenbru	DCM
Barenbru	-9,395 3,361		
DCM	-14,845 -2,089	-11,828 0,928	
Témoïn	-33,245 -20,489	-30,228 -17,472	-24,778 -12,022



Vitrine Gazons de Wallonie

CENTRE TECHNIQUE HORTICOLE DE GEMBOUX



Annexe 4 : Analyse statistique des déchets de tonte de mélanges commerciaux « faible croissance » et d'un témoin. 2007

Analyse statistique : tests de Tukey et de Fisher
Logiciel : Minitab 13

09/05/2008 10:29:00

Bienvenue dans Minitab, appuyez sur F1 pour obtenir l'aide.
Récupération de la feuille de travail du fichier : C:\Program Files\MTB13FR\Donnees\mélanges.MTW
Feuille de travail enregistrée le 15/04/2008 15:56:18

Feuille de travail en cours : mélanges.MTW

ANOVA à un facteur contrôlé : poids des tontes en fonction de Mélanges

Source	DL	SC	CM	F	P
Mélanges	3	96,4	32,1	1,61	0,261
Erreur	8	159,4	19,9		
Total	11	255,8			

IC individuel à 95% pour la moyenne
Basé sur Ecart-type groupé

Niveau	N	Moyenne	EcartType
Lento	3	54,600	3,781
Low Main	3	53,183	3,454
off-side	3	50,200	6,909
Témoin	3	58,083	2,393

Ecart-type groupé = 4,463

48,0 54,0 60,0

Comparaisons deux à deux de Tukey

Taux d'erreur famille = 0,0500
Taux d'erreur individuel = 0,0126

valeur critique = 4,53

Intervalles pour (moyenne des niveaux par colonne) - (moyenne des niveaux par ligne)

	Lento	Low Main	off-side
Low Main	-10,257 13,090		
off-side	-7,273 16,073	-8,690 14,657	
Témoin	-15,157 8,190	-16,573 6,773	-19,557 3,790

Comparaisons deux à deux de Fisher

Taux d'erreur famille = 0,176
Taux d'erreur individuel = 0,0500

valeur critique = 2,306

Intervalles pour (moyenne des niveaux par colonne) - (moyenne des niveaux par ligne)

	Lento	Low Main	off-side
Low Main	-6,987 9,820		
off-side	-4,004 12,804	-5,420 11,387	
Témoin	-11,887 4,920	-13,304 3,504	-16,287 0,520



Vitrine Gazons de Wallonie

CENTRE TECHNIQUE HORTICOLE DE GEMBOUX



Annexe 5 : Analyse statistique des déchets de tonte de mélanges commerciaux « faible croissance » et d'un témoin. Poids cumulés des années 2005 - 2007

14/01/2009 15:45:19

Bienvenue dans Minitab, appuyez sur F1 pour obtenir l'aide.
Enregistrement du fichier sous : C:\Documents and Settings\user\Bureau\GAZON\Essais GAZON\

ANOVA à un facteur contrôlé : Poids cumulé 05-07 en fonction de Mélange

Analyse de variance pour Poids cu

Source	DL	SC	CM	F	P
Mélange	3	2071,3	690,4	31,89	0,000
Erreur	8	173,2	21,6		
Total	11	2244,5			

IC individuel à 95% pour la moyenne
Basé sur Ecart-type groupé

Niveau	N	Moyenne	EcartType
Lento	3	122,53	2,08
Low Main	3	115,67	6,51
Off Side	3	109,67	5,79
Témoin	3	144,42	2,54

Ecart-type groupé = 4,65

Comparaisons deux à deux de Tukey

Taux d'erreur famille = 0,0500
Taux d'erreur individuel = 0,0126

Valeur critique = 4,53

Intervalles pour (moyenne des niveaux par colonne) - (moyenne des niveaux par ligne)

	Lento	Low Main	Off Side
Low Main	-5,303 19,036		
Off Side	0,697 25,036	-6,169 18,169	
Témoin	-34,053 -9,714	-40,919 -16,581	-46,919 -22,581



Vitrine Gazons de Wallonie

CENTRE TECHNIQUE HORTICOLE DE GEMBOLOUX



Annexe 6 : Analyse statistique des déchets de tonte de mélanges commerciaux « faible croissance » et d'un témoin. 2008

Analyse statistique : tests de Tukey et de Fisher
Logiciel : Minitab 13

14/01/2009 13:33:48

Bienvenue dans Minitab, appuyez sur F1 pour obtenir l'aide.
Enregistrement du fichier sous : C:\Documents and Settings\user\Bureau\GAZON\Essais GAZON\Faible croissance\Me

ANOVA à un facteur contrôlé : Poids en fonction de Mélange

Analyse de variance pour Poids

Source	DL	SC	CM	F	P
Mélange	3	329,1	109,7	5,68	0,022
Erreur	8	154,4	19,3		
Total	11	483,5			

Niveau	N	Moyenne	EcartType	IC individuel à 95% pour la moyenne Basé sur Ecart-type groupé
Lento	3	37,300	6,733	{-----*-----}
Low Main	3	37,233	2,747	{-----*-----}
Off-Side	3	35,817	3,826	{-----*-----}
Témoin	3	48,800	3,111	{-----*-----}

Ecart-type groupé = 4,393

35,0 42,0 49,0

Comparaisons deux à deux de Tukey

Taux d'erreur famille = 0,0500
Taux d'erreur individuel = 0,0126

Valeur critique = 4,53

Intervalles pour (moyenne des niveaux par colonne) - (moyenne des niveaux par ligne)

	Lento	Low Main	Off-Side
Low Main	-11,422 11,556		
Off-Side	-10,006 12,972	-10,072 12,906	
Témoin	-22,989 -0,011	-23,056 -0,078	-24,472 -1,494

La macro exécute ... Veuillez patienter

Droite de Henry : Poids

Enregistrement du fichier sous : C:\Documents and Settings\user\Bureau\GAZON\Essais GAZON\Faible croissance\Me
* REMARQUE * Le fichier existant a été remplacé.



Vitrine Gazon de Wallonie

CENTRE TECHNIQUE HORTICOLE DE GEMBOUX



Annexe 7 : Analyse statistique des déchets de tonte de mélanges commerciaux « faible croissance » et d'un témoin. Poids cumulés des années 2005 - 2008

14/01/2009 15:45:19

Enregistrement du fichier sous : C:\Documents and Settings\user\Bureau\GAZON\Essais GAZON
 * REMARQUE * Le fichier existant a été remplacé.

ANOVA à un facteur contrôlé : Poids cumulé 05-07 en fonction de Mélange

Analyse de variance pour Poids cu

Source	DL	SC	CM	F	P
Mélange	3	3995,5	1331,8	21,94	0,000
Erreur	8	485,6	60,7		
Total	11	4481,1			

IC individuel à 95% pour la moyenne
 Basé sur Ecart-type groupé

Niveau	N	Moyenne	EcartType
Lento	3	159,83	8,54
Low Main	3	152,90	8,98
Off Side	3	145,48	9,26
Témoin	3	193,22	1,85

Ecart-type groupé = 7,79

Comparaisons deux à deux de Tukey

Taux d'erreur famille = 0,0500
 Taux d'erreur individuel = 0,0126

Valeur critique = 4,53

Intervalles pour (moyenne des niveaux par colonne) - (moyenne des niveaux par ligne)

	Lento	Low Main	Off Side
Low Main	-13,44 27,31		
Off Side	-6,03 34,73	-12,96 27,79	
Témoin	-53,76 -13,01	-60,69 -19,94	-68,11 -27,36



Vitrine Gazons de Wallonie

CENTRE TECHNIQUE HORTICOLE DE GEMBOUX



Annexe 8 : Analyse statistique des déchets de tonte de mélanges commerciaux « faible croissance » et d'un témoin. 2009

5/11/2009 15:18:06

Bienvenue dans Minitab, appuyez sur F1 pour obtenir l'aide.

ANOVA à un facteur contrôlé : poids en fonction de Mélange

Analyse de variance pour poids

Source	DL	SC	CM	F	P
Mélange	7	150,74	21,53	9,23	0,000
Erreur	16	37,33	2,33		
Total	23	188,06			

IC individuel à 95% pour la moyenne
Basé sur Ecart-type groupé

Niveau	N	Moyenne	EcartType	IC individuel à 95% pour la moyenne	
Lento 12	3	9,550	1,176	(-----*-----)	
Lento 97	3	9,867	1,298	(-----*-----)	
Low Main	3	8,867	2,518	(-----*-----)	
Low Main	3	9,297	1,829	(-----*-----)	
Off Side	3	8,583	0,759	(-----*-----)	
Off Side	3	10,200	0,200	(-----*-----)	
Témoin 1	3	15,717	1,042		(-----*-----)
Témoin 9	3	14,317	2,051		(-----*-----)

Ecart-type groupé = 1,527

9,0 12,0 15,0

Comparaisons deux à deux de Tukey

Taux d'erreur famille = 0,0500
Taux d'erreur individuel = 0,00319

Valeur critique = 4,90

Intervalles pour (moyenne des niveaux par colonne) - (moyenne des niveaux par ligne)

	Lento 12	Lento 97	Low Main	Low Main	Off Side	Off Side
Lento 97	-4,638 4,004					
Low Main	-3,638 5,004	-3,321 5,321				
Low Main	-4,068 4,574	-3,751 4,891	-4,751 3,891			
Off Side	-3,354 5,288	-3,038 5,604	-4,038 4,604	-3,608 5,034		
Off Side	-4,971 3,671	-4,654 3,988	-5,654 2,988	-5,224 3,418	-5,938 2,704	
Témoin 1	-10,488 -1,846	-10,171 -1,529	-11,171 -2,529	-10,741 -2,099	-11,454 -2,812	-9,838 -1,196
Témoin 9	-9,088	-8,771	-9,771	-9,341	-10,054	-8,438

Vitrine Gazons de Wallonie

CENTRE TECHNIQUE HORTICOLE DE GEMBOUX

