



**CENTRE TECHNIQUE HORTICOLE
DE GEMBLoux**

ETABLISSEMENT D'UN ITINERAIRE TECHNIQUE DE MAITRISE DE L'AZOTE Rapport intermédiaire 2005-2007

Janvier 2009

Clément Van Daele

Vitrine Gazons de Wallonie

CENTRE TECHNIQUE HORTICOLE DE GEMBLoux

Chemin de Sibérie 4 5030 GEMBLoux 081/62 52 30 fax 081/61 00 47 cthsecretariat@skynet.be

1.	Objectif.....	3
2.	Matériels et méthode	3
2.1.	Localisation	3
2.2.	Les parcelles	5
2.3.	Objet de l'étude	5
2.4.	Méthode d'observations	5
2.5.	Méthode d'analyse statistique	6
2.6.	Schéma des parcelles.....	6
3.	Présentation des résultats	6
3.1.	Saisies des données	6
3.2.	Observations.....	7
3.2.1.	Calendrier des dates de tonte.....	7
3.2.2.	Poids des déchets de tonte.....	7
3.2.3.	Comparaison des moyennes	11
3.2.4.	Couleur du gazon	16
3.3.	Illustrations.....	16
4.	Discussion et conclusions.....	17



Vitrine Gazons de Wallonie

CENTRE TECHNIQUE HORTICOLE DE GEMBOUX



Les tableaux

Tableau 1 : Données climatiques du jour du semis des parcelles.	4
Tableau 2 : Calendrier des dates de tonte de l'essai.....	7
Tableau 3 : Poids des déchets de tonte de chaque parcelle 'sport' sur l'ensemble de la saison (du 14/07/05 au 12/10/05).	8
Tableau 4 : Poids des déchets de tonte de chaque parcelle 'agrément' sur l'ensemble de la saison (du 14/07/05 au 12/10/05).	9

Les figures

Figure 1 : composition spécifique du mélange Sport.....	3
Figure 2: composition spécifique du mélange Agrément.....	4
Figure 3: comparaison des précipitations 06-07. Poste climatologique d'Ernage-Gembloux..	10
Figure 4 : Evolution du poids des déchets de tonte journaliers en fonction de l'époque de l'année, bloc mélange sport, année 2005.	13
Figure 5 : Evolution du poids des déchets de tonte journaliers, bloc mélange sport, année 2006.....	14
Figure 6: Evolution du poids de déchets de tonte journalier. Bloc mélange Sport. Année 2007	14
Figure 7 : Evolution du poids des déchets de tonte journaliers, bloc mélange agrément, année 2006.....	15
Figure 8: Evolution du poids de déchets de tonte journaliers. Bloc mélange Agrément. Année 2007.....	15

Les photos

Photo 1 : Parcelles de l'essai itinéraire technique de l'azote le 20 /07/05 et le 22/11/06.	16
--	----

Les annexes

Annexe 1 : Etablissement d'un itinéraire technique de maîtrise de l'azote, bloc mélange agrément, année 2005 - Tests statistiques.	19
Annexe 2 : Etablissement d'un itinéraire technique de maîtrise de l'azote, bloc mélange agrément, année 2006 - Tests statistiques.	20
Annexe 3 : Etablissement d'un itinéraire technique de maîtrise de l'azote, bloc mélange agrément, année 2007 - Tests statistiques.	21
Annexe 4 : Etablissement d'un itinéraire technique de maîtrise de l'azote, bloc mélange sport, année 2005 - Tests statistiques.	22
Annexe 5 : Etablissement d'un itinéraire technique de maîtrise de l'azote, bloc mélange sport, année 2006 - Tests statistiques.	23

Vitrine Gazons de Wallonie



CENTRE TECHNIQUE HORTICOLE DE GEMBOUX

1. Objectif

Vérifier l'influence du fractionnement de l'apport azoté en 2 et 3 fractions, et établir un itinéraire technique de maîtrise de l'azote.

2. Matériels et méthode

2.1. Localisation

Deux blocs d'essais sont installés sur le site du Centre Technique Horticole de Gembloux, chaque bloc étant ensemencé par un type de mélange de graminées (*Sport* ou *Agrément*).

Bloc mélange sport :

- Parcelles semées le 30 septembre 2004
- Mélange de graminées de la firme Advanta

Nom commercial : BelSport 7

Composition :

50 % Ray-grass	<i>Lolium perenne</i>	cv 'Lugano'
25 % Ray-grass	<i>Lolium perenne</i>	cv 'Montreux'
15 % Pâturin des prés	<i>Poa pratensis</i>	cv 'Cocktail'
10 % Pâturin des prés	<i>Poa pratensis</i>	cv 'Orfeo'

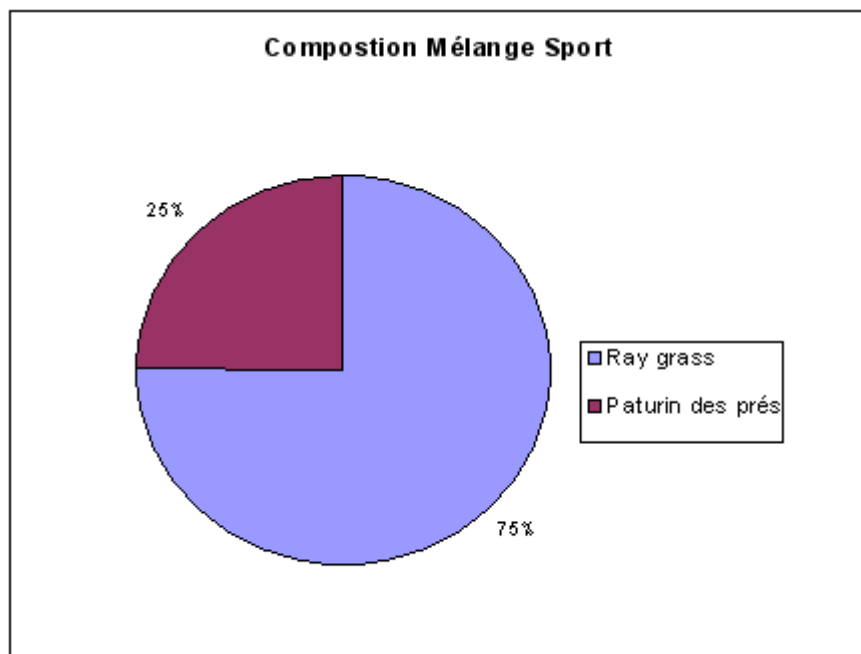


Figure 1 : composition spécifique du mélange Sport

Vitrine Gazons de Wallonie

CENTRE TECHNIQUE HORTICOLE DE GEMBOUX



Bloc mélange agrément :

- Parcelles semées le 30 septembre 2004
- Mélange de graminées de la firme Advanta

Nom commercial : Presto

Composition :

25 % Ray-grass anglais	<i>Lolium perenne</i>	cv 'Amadeus'
15 % Ray-grass anglais	<i>Lolium perenne</i>	cv 'Lugano'
20 % Pâturin des prés	<i>Poa pratensis</i>	cv 'Cocktail'
25 % Fétuque rouge demi-traçante	<i>Festuca rubra trichophylla</i>	cv 'Carousel'
15 % Fétuque rouge traçante	<i>Festuca rubra rubra</i>	cv 'Gentil'

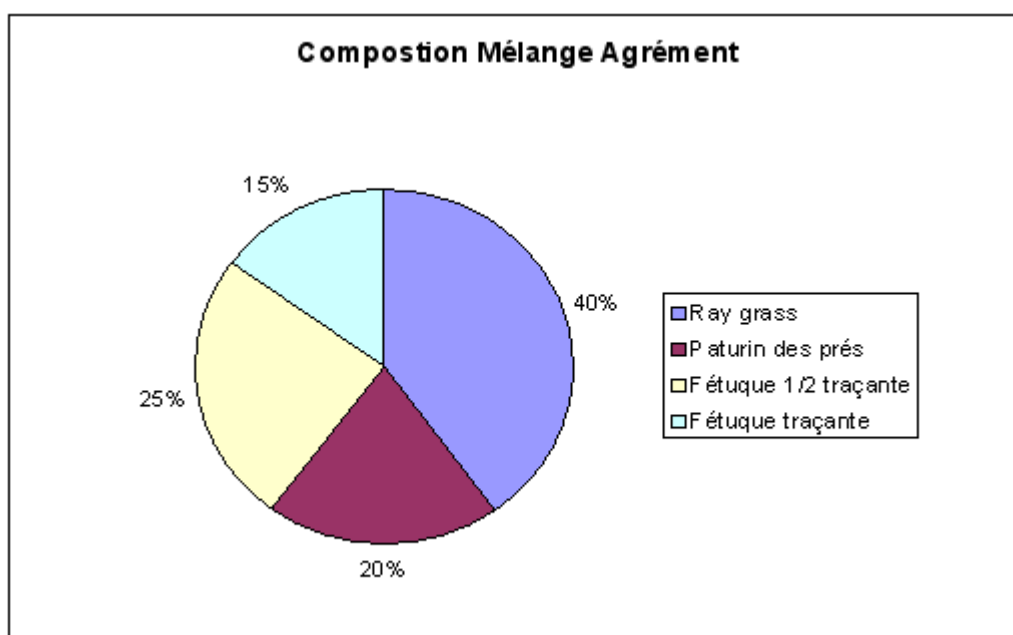


Figure 2: composition spécifique du mélange Agrément

Tableau 1 : Données climatiques du jour du semis des parcelles.

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.

Vitrine Gazons de Wallonie

CENTRE TECHNIQUE HORTICOLE DE GEMBLoux



2.2. Les parcelles

L'essai a été installé suivant un plan expérimental en blocs avec 3 répétitions.

Nombre de parcelles : $(2*3) * 3$ répétitions = 18

Surface de l'essai : $10 \text{ m} * 36 \text{ m} = 360 \text{ m}^2$

Dimension des parcelles : $5 \text{ m} * 4 \text{ m} = 20 \text{ m}^2$

2.3. Objet de l'étude

Dans cet essai, deux types de fertilisation sont étudiés, comparées entre elles et avec un témoin non fertilisé (NF) : le fractionnement de l'engrais en 2 (F2) ou 3 apports (F3).

Bloc mélange sport :

Besoins annuels en engrais : 180 U d'azote par hectare

Engrais utilisé : Mix 3 de la firme DCM : 9-3-6 + 3 MgO

Fertilisation :

- Témoin (NF) : pas d'apport
- 2 apports (F2) en juin et septembre : chaque apport couvre la moitié des besoins annuels
- 3 apports (F3) en avril, juin et septembre : chaque apport couvre le tiers des besoins annuels

Bloc mélange agrément :

Besoins annuels en engrais : 120 U d'azote par hectare

Engrais utilisé : Mix 3 de la firme DCM : 9-3-6 + 3 MgO

Fertilisation :

- Témoin : pas d'apport
- 2 apports (juin et septembre) : chaque apport couvre la moitié des besoins annuels
- 3 apports (avril, juin et septembre) : chaque apport couvre le tiers des besoins annuels

2.4. Méthode d'observations

A chaque tonte, les déchets de tonte sont pesés frais.

Rem : les tontes sont effectuées sur gazon sec, après évaporation de la rosée.

Vitrine Gazons de Wallonie



CENTRE TECHNIQUE HORTICOLE DE GEMBOUX

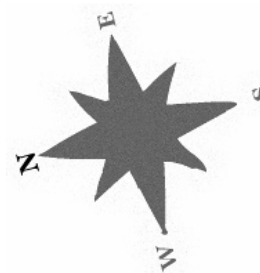
5

2.5. Méthode d'analyse statistique

Nous avons effectué une analyse statistique des résultats à l'aide du logiciel Minitab 13. Nous avons réalisé une analyse de la variance à l'aide des tests de Tukey et de Fisher.

2.6. Schéma des parcelles

Mélange agrément Presto d'Advanta	Mélange sport BelSport 7 d'Advanta
<i>Non fertilisé</i> Parcelle n°1	<i>Non fertilisé</i> Parcelle n°1
<i>Fertilisé en 2 apports</i> Parcelle n°2	<i>Fertilisé en 2 apports</i> Parcelle n°2
<i>Fertilisé en 3 apports</i> Parcelle n°3	<i>Fertilisé en 3 apports</i> Parcelle n°3
<i>Fertilisé en 2 apports</i> Parcelle n°4	<i>Fertilisé en 2 apports</i> Parcelle n°4
<i>Non fertilisé</i> Parcelle n°5	<i>Non fertilisé</i> Parcelle n°5
<i>Fertilisé en 3 apports</i> Parcelle n°6	<i>Fertilisé en 3 apports</i> Parcelle n°6
<i>Fertilisé en 2 apports</i> Parcelle n°7	<i>Fertilisé en 2 apports</i> Parcelle n°7
<i>Fertilisé en 3 apports</i> Parcelle n°8	<i>Fertilisé en 3 apports</i> Parcelle n°8
<i>Non fertilisé</i> Parcelle n°9	<i>Non fertilisé</i> Parcelle n°9



3. Présentation des résultats

3.1. Saisies des données

Lors de chaque tonte, le poids des déchets frais de chaque parcelle a été mesuré. Ces poids ont été reportés dans des tableaux de saisies des données.

Vitrine Gazons de Wallonie

CENTRE TECHNIQUE HORTICOLE DE GEMBOUX



3.2. Observations

3.2.1. Calendrier des dates de tonte

Les prises de mesures n'ont pu débuter qu'après une installation correcte du gazon, c'est-à-dire à partir de la mi-juillet. Les tontes ont été faites en fonction de la vitesse de croissance, aux dates indiquées dans le tableau ci-dessous.

2005	
Juillet	14/07/05 – 20/07/05 – 27/07/05
Août	02/08/05 – 10/08/05 – 17/08/05 – 24/08/05 – 31/08/05
Septembre	07/09/05 – 14/09/05 – 21/09/05
Octobre	03/10/05 – 12/10/05
2006	
Avril	12/04/06 – 20/04/06 – 27/04/06
Mai	17/05/06 – 24/05/06
Juin	16/06/06 – 22/06/06 – 29/06/06
Juillet	13/07/06
Août	17/08/06 – 23/08/06 – 30/08/06
Septembre	15/09/06 – 28/09/06
2007	
Avril	26/04/07
Mai	11/05/07 – 24/05/07
Juin	06/06/07 – 13/06/07 – 27/06/07
Juillet	11/07/07 – 25/07/07 – 30/07/07
Août	6/08/07 – 13/08/07 – 21/08/07
Septembre	3/09/07 – 10/09/07 – 17/09/07 - 25/09/07

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

3.2.2. Poids des déchets de tonte

Les tableaux et graphiques suivants présentent les poids de déchets de tonte annuels des différentes parcelles de cet essai. Ces poids ont été obtenus en sommant le poids des déchets de chaque tonte.

En 2006 et 2007, les tontes ont eu lieu sur une saison complète (avril à septembre-octobre). Par contre, en 2005, les tontes n'ont eu lieu que sur saison partielle, après que le gazon ne se soit correctement développé.

Les résultats des tests statistiques se trouvent en annexe.

Vitrine Gazons de Wallonie

CENTRE TECHNIQUE HORTICOLE DE GEMBOUX



SPORT		Poids des déchets 2005 (en kg)	Poids des déchets 2006 (en kg)	Poids des déchets 2007 (en kg)
Groupe F2 (fertilisé en 2 apports par an)	parcelle n°11	16,10	24,55	29
	parcelle n°13	13,50	20,90	25,7
	parcelle n°16	14,20	20,25	23,65
	MOYENNE	14,60	21,90	26,12
Groupe F3 (fertilisé en 3 apports par an)	parcelle n°12	9,60	18,00	22
	parcelle n°15	9,55	19,65	22,55
	parcelle n°17	11,10	17,60	23,15
	MOYENNE	10,08	18,42	22,57
Groupe NF (non fertilisé)	parcelle n°10	6,20	7,45	19,05
	parcelle n°14	3,45	5,00	15,9
	parcelle n°18	6,05	6,15	12,8
	MOYENNE	5,23	6,20	15,92
SPORT		Cumul des déchets 2005 - 2006 (en kg)	Cumul des déchets 2005 → 2007 (en kg)	
Groupe F2 (fertilisé en 2 apports par an)	parcelle n°11	29	69,65	
	parcelle n°13	25,7	60,10	
	parcelle n°16	23,65	58,10	
	MOYENNE	26,12	62,62	
Groupe F3 (fertilisé en 3 apports par an)	parcelle n°12	22	49,60	
	parcelle n°15	22,55	51,75	
	parcelle n°17	23,15	51,85	
	MOYENNE	22,57	51,07	
Groupe NF (non fertilisé)	parcelle n°10	19,05	32,70	
	parcelle n°14	15,9	24,35	
	parcelle n°18	12,8	25,00	
	MOYENNE	15,92	27,35	

Tableau 3 : Poids des déchets de tonte de chaque parcelle 'sport'

AGREMENT		Poids des déchets 2005 (en kg)	Poids des déchets 2006 (en kg)	Poids des déchets 2007 (en kg)
Groupe F2 (fertilisé en 2 apports par an)	parcelle n°2	9,70	19,40	29,9
	parcelle n°4	8,10	15,10	22,85
	parcelle n°7	11,20	19,65	31,8
	MOYENNE	9,67	18,05	28,18
Groupe F3 (fertilisé en 3 apports par an)	parcelle n°3	7,10	14,75	22,1
	parcelle n°6	8,55	17,75	31,3
	parcelle n°8	10,00	19,85	26,1
	MOYENNE	8,55	17,45	26,5
Groupe NF (non fertilisé)	parcelle n°1	7,45	10,25	25,35
	parcelle n°5	2,60	6,30	17,6
	parcelle n°9	5,70	10,50	22,4
	MOYENNE	5,25	9,02	21,78

Vitrine Gazons de Wallonie



CENTRE TECHNIQUE HORTICOLE DE GEMBOUX

8

AGREMENT		Cumul des déchets 2005 - 2006 (en kg)	Cumul des déchets 2005→ 2007 (en kg)
Groupe F2 (fertilisé en 2 apports par an)	parcelle n°2	29,10	59,00
	parcelle n°4	23,20	46,05
	parcelle n°7	30,85	62,65
	MOYENNE	27,72	55,90
Groupe F3 (fertilisé en 3 apports par an)	parcelle n°3	21,85	43,95
	parcelle n°6	26,30	57,6
	parcelle n°8	29,85	55,95
	MOYENNE	26,00	52,5
Groupe NF (non fertilisé)	parcelle n°1	17,70	43,05
	parcelle n°5	8,90	26,50
	parcelle n°9	16,20	38,60
	MOYENNE	9,02	36,05

Tableau 4 : Poids des déchets de tonte de chaque parcelle 'agrément'

2005 - mélange Sport :

Nous remarquons une nette différence entre les moyennes des traitements. Le fractionnement en 3 apports montre tout son intérêt. Il permet une production moindre de déchets de tonte (moyenne de 10,08kg) comparativement au fractionnement en 2 apports (moyenne de 14,6kg) soit une économie de près de 45% de déchets.

Statistiquement, il existe une différence significative entre les trois traitements.

2005 – mélange Agrément :

Le fractionnement en 3 apports présente également un intérêt non négligeable mais l'économie est moins importante (13%) que pour le mélange *Sport*. D'ailleurs l'analyse statistique ne révèle aucune différence significative entre les traitements.

2006 – mélange Sport :

Nous constatons une même tendance. Néanmoins, la différence existant entre les moyennes des groupes F2 et F3 devient plus faible : à peine 19%.

Au bout des deux années d'études, les moyennes des poids de déchets de tonte annuels des groupes NF, F2 et F3 sont significativement différentes.

2006 – mélange Agrément :

En 2006, la moyenne des poids de déchets annuels du groupe NF est significativement différente des groupes F2 et F3. Par contre, entre les moyennes des groupes F2 et F3, il n'y a pas de différence significative.

Au bout des deux premières années d'études, il y a effectivement une différence entre les moyennes de poids de déchets annuels des groupes non fertilisés et celle des groupes fertilisés. Par contre, au sein du groupe fertilisé, il n'y a pas de différence significative selon le fractionnement de l'engrais en 2 ou en 3 apports.

Vitrine Gazons de Wallonie

CENTRE TECHNIQUE HORTICOLE DE GEMBOUX



2007 constatations générales :

Nous remarquons une nette augmentation des quantités de déchets récoltés en 2007 par rapport à 2006. Tous les traitements témoignent de cet accroissement, mais ce sont les témoins non fertilisés qui accusent l'augmentation la plus importante : 257% pour le mélange *Sport* en passant de 6,2kg à 15,92kg, et 241% pour le mélange *Agrément* en passant de 9,02 kg à 21,78 kg.

Cette augmentation s'explique principalement par l'abondance et la régularité des précipitations en 2007. La quantité totale de précipitation tombée durant la saison de végétation 2007 (avril à septembre) est quasi identique à celle de 2006 (voir graphique), mais leur répartition n'est pas similaire. En 2007, les précipitations sont tombées de manière régulière et en suffisance durant toute la saison assurant une croissance régulière du gazon.

La quantité, mais surtout la répartition des précipitations tombée durant la saison de végétation est un facteur majeur sur la croissance du gazon, surtout pour les terrains non amendés.

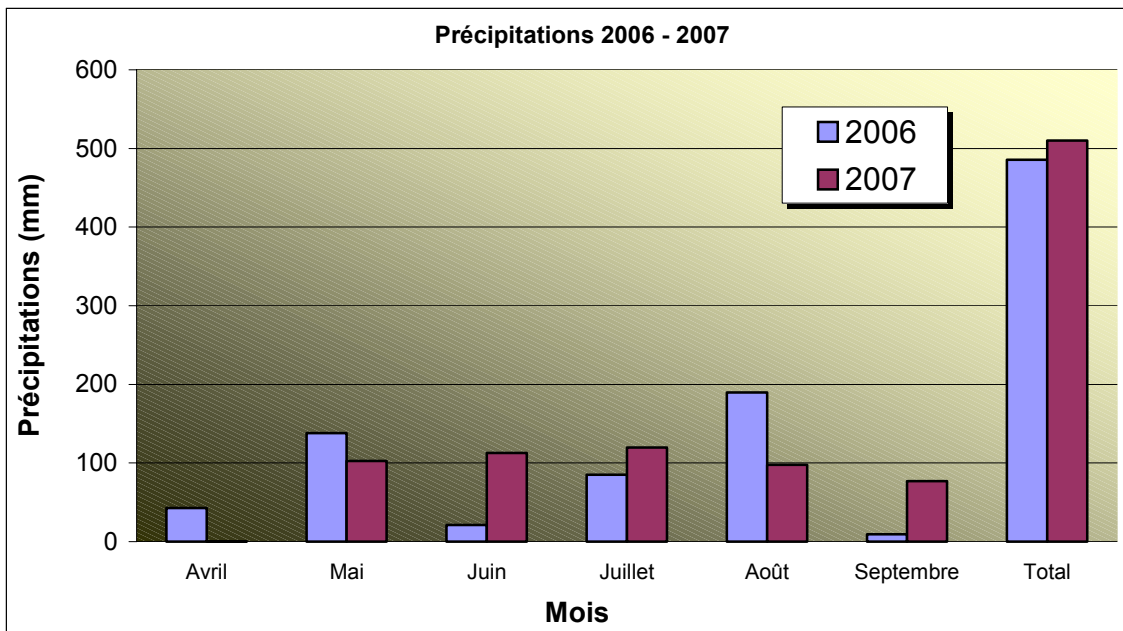


Figure 3: comparaison des précipitations 06-07. Poste climatologique d'Ernage-Gembloux

Un autre facteur à considérer, mais dans une moindre mesure, est que le gazon installé en 2005 a continué à se développer entre 2006 et 2007 (augmentation du tallage et du nombre de rosettes notamment), contribuant à une augmentation de la production. Cette remarque ne pourra plus être retenue pour 2008, le gazon ayant totalement fini son installation en 2007.

Les blocs fertilisés en 2 et 3 apports ont également connu une croissance importante, de l'ordre de 20% pour le mélange *Sport* et de 50% pour le mélange *Agrément*.

Vitrine Gazons de Wallonie



CENTRE TECHNIQUE HORTICOLE DE GEMBOUX

10

2007 - mélange Sport :

Les blocs non fertilisés du mélange *Sport* passent de 6,20 à 15,92 kg, soit une augmentation de 257% par rapport à 2006.

D'un point de vue statistique, il existe une différence significative entre le traitement F2 et NF du mélange *Sport* : l'apport d'engrais en deux fractions est significativement différent par rapport aux parcelles non fertilisées. L'apport en 3 fractions se situe à la limite de la différence significative. Par contre, il n'existe pas de différence statistique entre les apports en 2 et 3 fractions d'engrais.

2007 - mélange Agrément :

Les blocs non fertilisés du mélange *Agrément* voient leur production augmenter de 241% en passant de 9,02 à 21,78kg. Les blocs fertilisés (F2 et F3) présentent une augmentation des déchets de tonte de l'ordre de 50%. Statistiquement aucune différence significative n'est relevée.

3.2.3. Comparaison des moyennes

Soient $\overline{X_{F2}}$ = Moyenne des déchets de tonte annuels des parcelles fertilisées en 2 apports,
 $\overline{X_{F3}}$ = Moyenne des déchets de tonte annuels des parcelles fertilisées en 3 apports,
 $\overline{X_{NF}}$ = Moyenne des déchets de tonte annuels des parcelles non fertilisées.

En comparant les moyennes des trois traitements, nous pouvons dire que :

$\overline{X_{NF}}$ est largement inférieur aux deux autres moyennes. Ceci s'explique simplement par l'influence de l'engrais sur la pousse.

En comparant les moyennes des traitements F2 et F3, nous pouvons dire que :

Pour le mélange *Sport* :

- Entre les moyennes des parcelles fertilisées, on observe une économie de déchets de tonte de l'ordre de 16% pour le fractionnement en 3 apports par rapport à 2 pour l'année 2007 et de l'ordre de 37% sur l'ensemble des deux années. Le fractionnement de l'engrais en 3 apports annuels procure moins de déchets que le fractionnement en 2 apports.
- Nous observons une tendance à l'homogénéisation des résultats entre les traitements. Ce lissage peut avoir une origine multiple et combinée. Plusieurs hypothèses s'offrent à nous :
 - Augmentation des réserves en éléments nutritifs dans le sol : l'apport régulier d'engrais a reconstitué les réserves nutritives du sol, notamment fixées sur le complexe argilo-humique.
 - Augmentation du volume de sol exploré par le système racinaire des poacées. Avec le temps, la croissance des racines continue et l'alimentation des plantes ne dépend plus autant de l'apport d'engrais.

Vitrine Gazons de Wallonie



CENTRE TECHNIQUE HORTICOLE DE GEMBOUX

11

On a :

	2005		2006		2007	
$\overline{X_{F2}}$	14,60 kg	145 %	21,90 kg	119 %	26,12	116%
$\overline{X_{F3}}$	10,08 kg	100 %	18,42 kg	100 %	22,57	100%
$\overline{X_{NF}}$	5,23 kg	/	6,20 kg	/	15,92	/

Au niveau des moyennes cumulées, on a:

	2005 → 2006		2005 → 2007	
$\overline{X_{F2}}$	36,50 kg	128 %	62,62	123%
$\overline{X_{F3}}$	28,50 kg	100 %	51,07	100%
$\overline{X_{NF}}$	11,43 kg	/	27,35	/

Pour le mélange *Agrément* :

- Entre les moyennes des parcelles fertilisées, on observe une différence de l'ordre de 6 % pour 2007 et de l'ordre de 6% sur l'ensemble des deux années. Le fractionnement de l'engrais en 3 apports annuels semble positif d'un point de vue économie de déchets, mais dans une moindre mesure que pour le mélange *Sport*. Le mélange *Agrément* semble donc moins sensible au fractionnement que le mélange *Sport*. La composition du mélange pourrait expliquer cette différence de comportement :
 - Les besoins physiologiques du Ray Grass Anglais et du Pâturin des prés sont supérieurs à ceux de la Fétuque (30% de la composition du mélange *Agrément*). Ils réagissent de ce fait, d'autant plus vivement lors d'un apport d'engrais.
 - D'autre part, mais dans une moindre mesure, la Fétuque a un enracinement plus profond que le Ray Grass ou le Pâturin des prés. Elle est moins dépendante et moins réactive suite à l'application d'engrais, car elle accède à une quantité de nutriments plus importante et plus régulière. La production de déchets de tonte est d'ailleurs nettement plus importante pour le bloc NF du mélange *Agrément* (21,78 kg) que pour le *Sport* (15,92 kg).

	2005		2006		2007	
$\overline{X_{F2}}$	9,67	113,10%	18,05	103,44%	28,18	106,35%
$\overline{X_{F3}}$	8,55	100 %	17,45	100 %	26,50	100%
$\overline{X_{NF}}$	5,25	/	9,02	/	21,78	/

	2005 → 2006		2005 → 2007	
$\overline{X_{F2}}$	27,72	106,35 %	55,90	106,48 %
$\overline{X_{F3}}$	26,00	100 %	52,50	100 %
$\overline{X_{NF}}$	14,27	/	36,05kg	/

Vitrine Gazon de Wallonie



CENTRE TECHNIQUE HORTICOLE DE GEMBOUX

12

Parallèlement à ces observations, nous pouvons également établir la courbe de l'évolution du poids des déchets journaliers en fonction de l'époque de l'année pour chaque type de fertilisation.

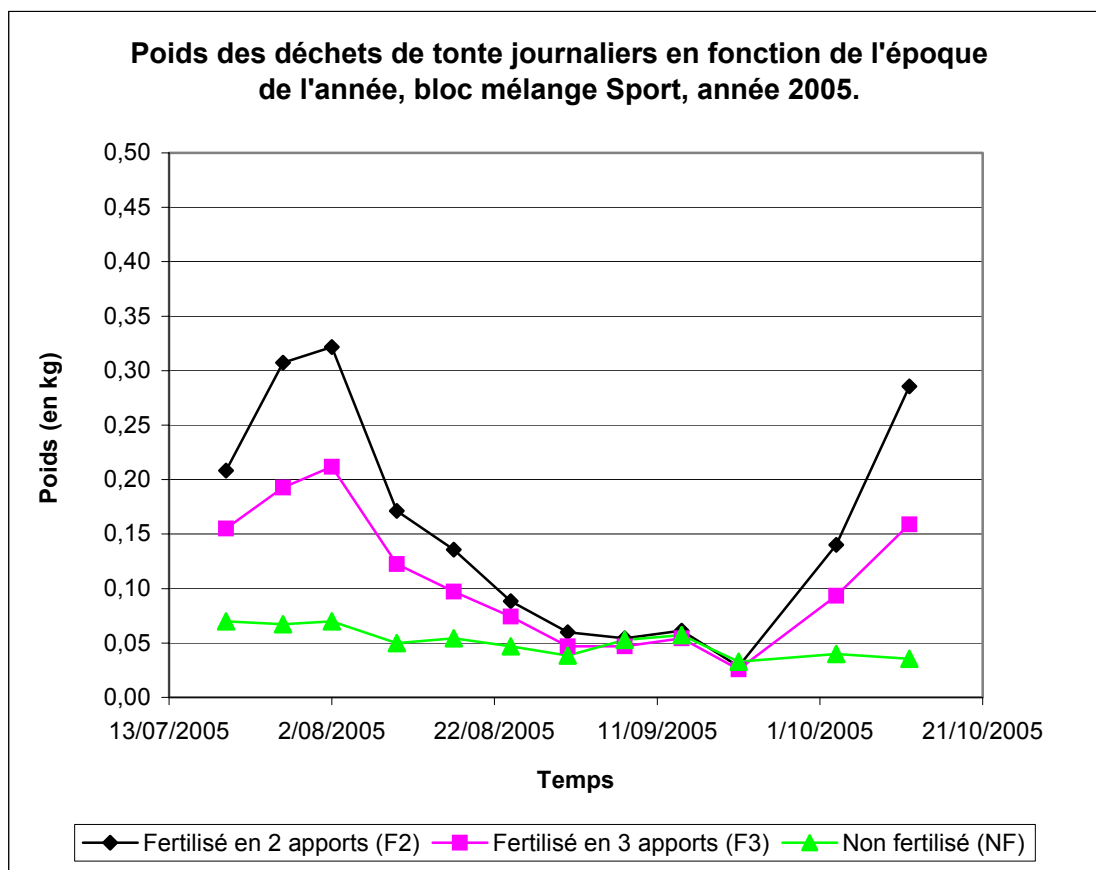


Figure 4 : Evolution du poids des déchets de tonte journaliers en fonction de l'époque de l'année, bloc mélange Sport, année 2005.



CENTRE TECHNIQUE HORTICOLE DE GEMBOUX



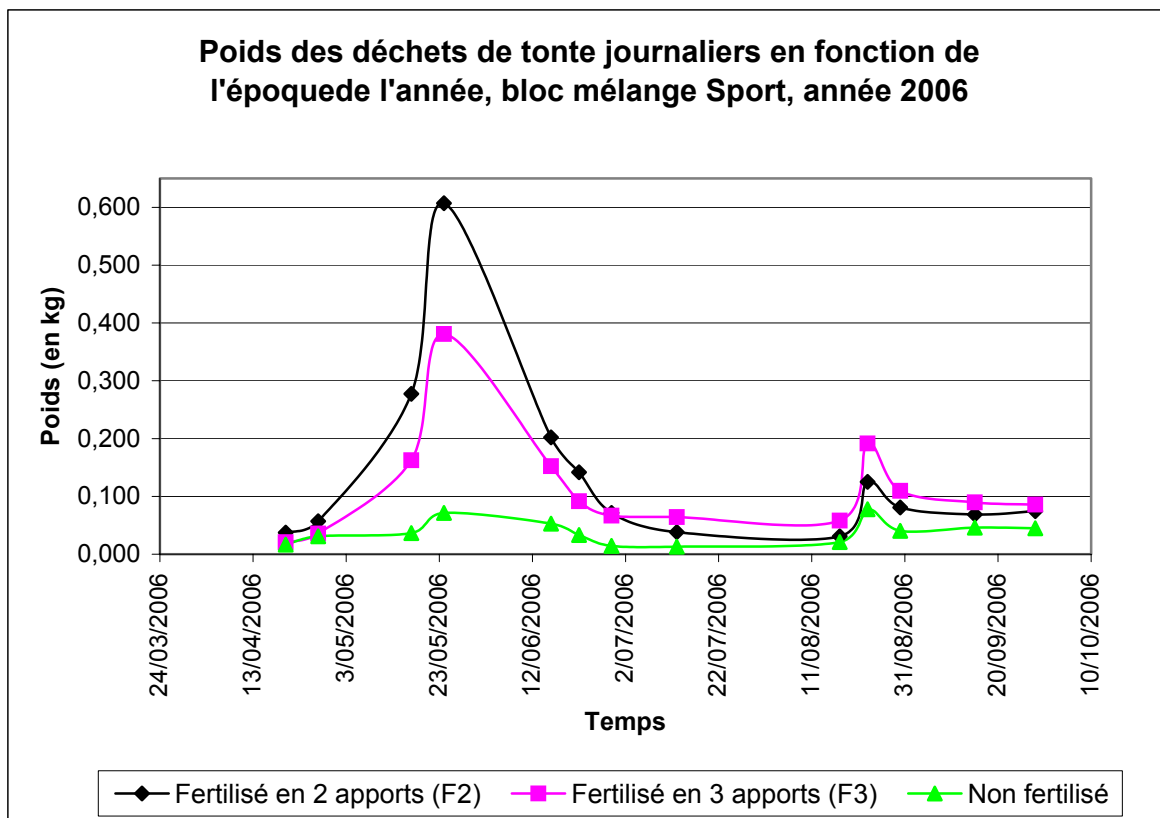


Figure 5 : Evolution du poids des déchets de tonte journaliers, bloc mélange Sport, année 2006.

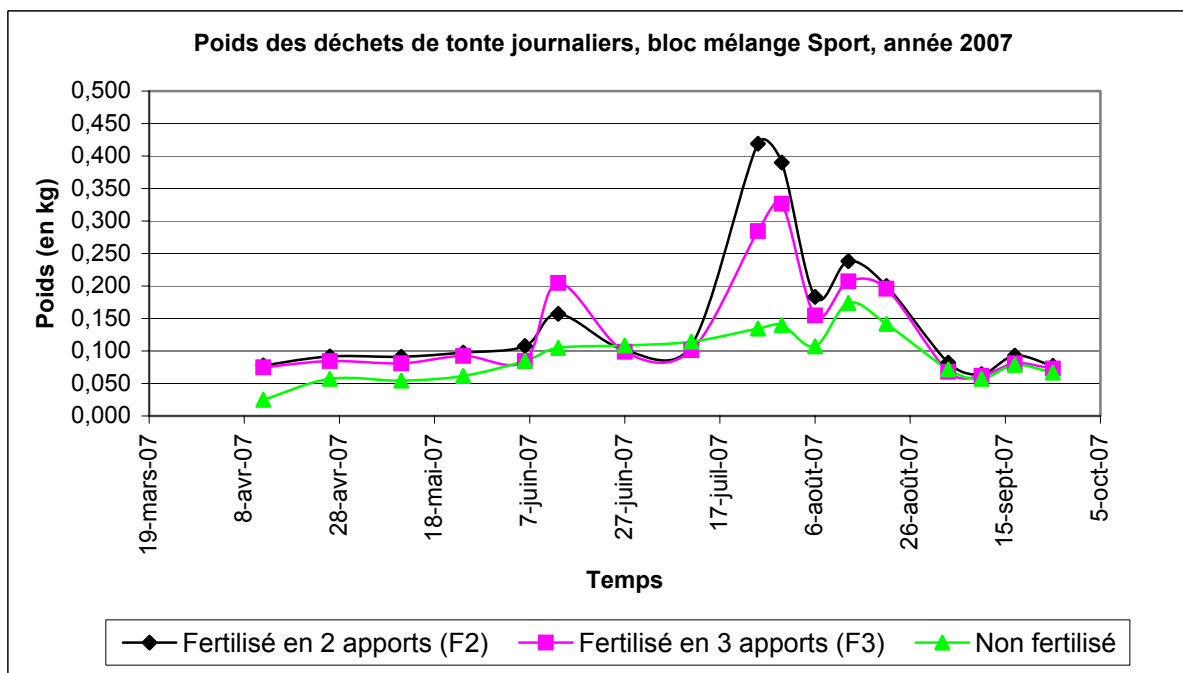


Figure 6: Evolution du poids de déchets de tonte journalier. Bloc mélange Sport. Année 2007

Vitrine Gazon de Wallonie

CENTRE TECHNIQUE HORTICOLE DE GEMBLOUX



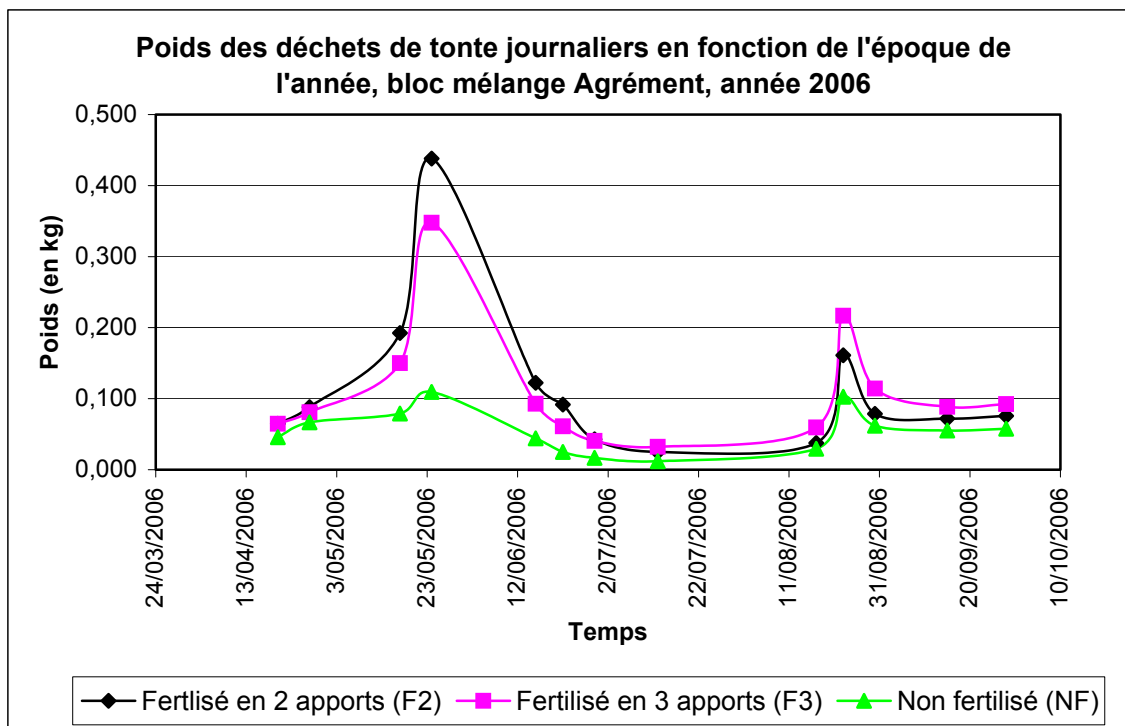


Figure 7 : Evolution du poids des déchets de tonte journaliers, bloc mélange Agrément, année 2006.

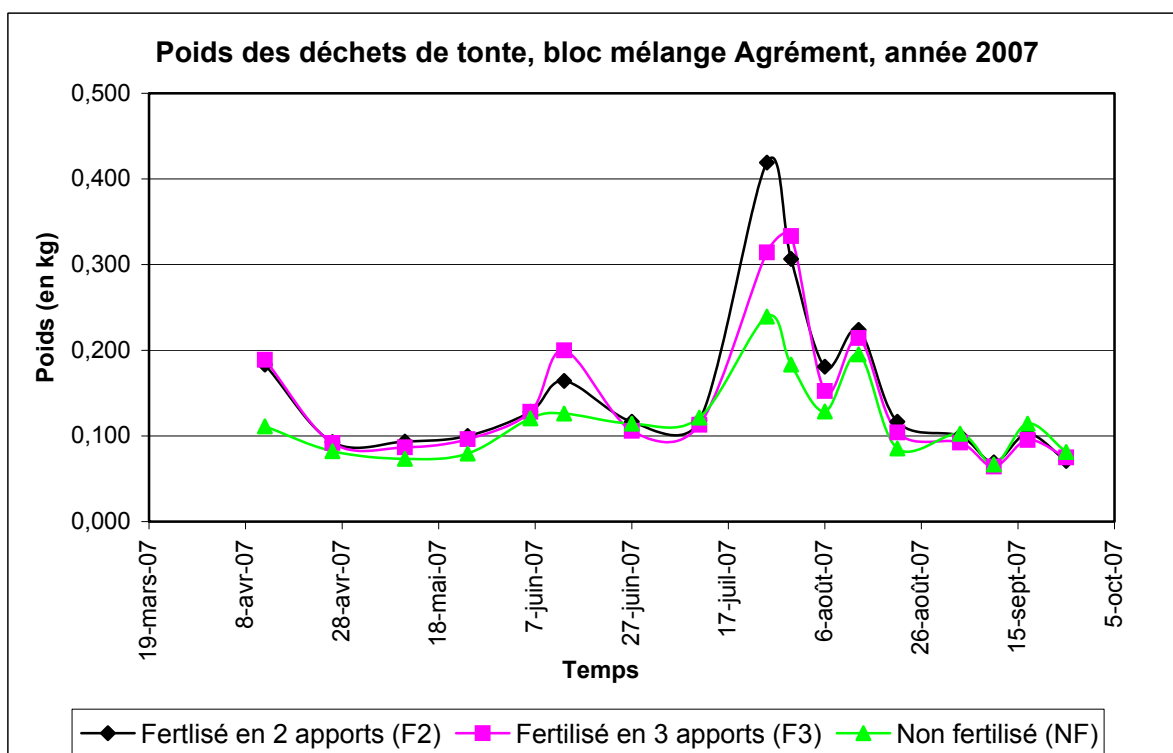


Figure 8: Evolution du poids de déchets de tonte journaliers. Bloc mélange Agrément. Année 2007

Vitrine Gazon de Wallonie

CENTRE TECHNIQUE HORTICOLE DE GEMBLOUX



3.2.4. Couleur du gazon

Nous avons estimé la couleur suivant une échelle allant de 1 à 9.

Sur 3 saisons de culture, nous avons constaté que la coloration des gazons reste stable d'une année à l'autre. D'autre part, il apparaît que les parcelles non fertilisées apparaissent plus claires, affichant une coloration jaunâtre à certains moments (sécheresse,...).

Par contre, d'une manière générale il n'y a pas de différence marquante entre les parcelles fertilisées en 2 ou en 3 apports.

Notons tout de même ces quelques observations : en 2006, les parcelles fertilisées en 2 apports apparaissaient sensiblement plus foncées que celles fertilisées en 3 apports après l'apport automnal.

En 2007, la coloration des parcelles non fertilisé était sensiblement moins forte que celles fertilisées. Mais la coloration entre les fertilisation en 2 et 3 apports s'équivalaient.

3.3. Illustrations



Photo 1 : Parcelles de l'essai itinéraire technique de l'azote le 20 /07/05 et le 22/11/06.

Vitrine Gazons de Wallonie

CENTRE TECHNIQUE HORTICOLE DE GEMBOUX



4. Discussion et conclusions

Nous attirons l'attention du lecteur sur le caractère expérimental de l'essai. Les observations et conclusions de ce rapport ne constituent pas une vérité absolue. Chaque situation étant différente, il est important d'interpréter les résultats en fonction du contexte pédo-climatique local pouvant influencer significativement les résultats.

Cet essai est, rappelons-le, composé de deux blocs ; le premier est semé avec un mélange *Sport* fertilisé avec 180 unités d'azote, le second avec un mélange *Agrément* fertilisé avec 120 unités d'azote.

Comme nous l'avons vu, les mélanges *Agrément* et *Sport* ont des besoins physiologiques, une croissance et un plan de fumure différents. Pour ces raisons, il est très délicat de les comparer objectivement, et n'aurait pas de sens.

Par contre, l'intérêt de l'étude porte sur le comportement des mélanges suite au fractionnement de l'engrais en 2 ou 3 apports.

Après trois années d'essai nous pouvons conclure que dans les conditions de l'essai, les observations et analyses statistiques nous permettent de tirer les conclusions suivantes :

SPORT		Poids des déchets 2005 (en kg)	Poids des déchets 2006 (en kg)	Poids des déchets 2007 (en kg)
F2	MOYENNE	14,60	21,90	26,12
F3	MOYENNE	10,08	18,42	22,57
NF	MOYENNE	5,23	6,20	15,92

AGREMENT		Poids des déchets 2005 (en kg)	Poids des déchets 2006 (en kg)	Poids des déchets 2007 (en kg)
F2	MOYENNE	9,67	18,05	28,18
F3	MOYENNE	8,55	17,45	26,5
NF	MOYENNE	5,25	9,02	21,78

- D'une manière générale :

La quantité de déchets de tontes n'a cessé d'augmenter pour tous les mélanges et traitements. Le mélange *Agrément* présente, saison après saison, une augmentation de la production de déchets de tonte nettement plus importante que le mélange *Sport*, indépendamment de l'apport d'engrais.

La régularité des précipitations semble être déterminante pour la quantité de déchets produits par les gazon non fertilisés.

Vitrine Gazons de Wallonie



CENTRE TECHNIQUE HORTICOLE DE GEMBOUX

17

- Pour le mélange *Sport* :

Le fractionnement en 3 apports (F3) montre un intérêt certain sur le fractionnement en 2 apports (F2), malgré une tendance à un lissage des moyennes :

En 2005, nous mesurons une différence de 45% de déchets en moins, 19% en 2006 et 16% en 2007.

L'analyse statistique vient confirmer les observations en faisant ressortir des différences significatives entre les traitements même si la tendance est à une diminution des différences. En 2006, il existait une différence significative entre tous les traitements (NF, F2 et F3), tandis qu'en 2007, la différence entre les traitements F2 et F3 existe, mais est trop faible pour être statistiquement significative.

- Pour le mélange *Agrément*, l'influence du fractionnement semble moindre, mais plus constante : 13% en 2005, 3% en 2006 et 6% pour 2007.

L'analyse statistique ne montre d'ailleurs pas de différence représentative entre les 3 traitements.

L'intérêt du fractionnement en 3 apports au lieu de 2 semble confirmer ses intérêts principalement pour le mélange *Sport* sur plusieurs niveaux :

- Economie de la quantité totale de déchets de tonte produit sur la saison.
- Moins d'à-coups de végétation, donc facilité d'entretien supérieur.
- Esthétique équivalente voire supérieure au fractionnement en 2 apports.

La conclusion est donc plus nuancée pour le mélange *Agrément*. Pour ce dernier, le fractionnement en 3 apports plutôt qu'en 2 présente une économie moindre : 6% en moyenne sur les 3 années pour le mélange *Agrément* contre 37% pour le *Sport*.

Comme nous l'avons vu précédemment, cette différence trouve probablement son origine dans la composition spécifique des mélanges étudiés.

- D'une part, les besoins physiologiques des espèces composant le mélange *Sport* (Ray Grass et du Pâturin des prés), connus comme supérieurs aux Fétuques, explique leur réaction plus marquée suite à l'application d'engrais.
- D'autre part, mais dans une moindre mesure, le développement racinaire des fétuques habituellement plus profond, leur permet une moindre dépendance aux engrais.



Vitrine Gazons de Wallonie

CENTRE TECHNIQUE HORTICOLE DE GEMBOUX



Annexes

Annexe 1 : Etablissement d'un itinéraire technique de maîtrise de l'azote, bloc mélange agrément, année 2005 - Tests statistiques.

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

One-way ANOVA: Poids déchets 2005 versus Fractionnement engrais

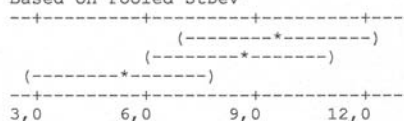
Analysis of Variance for Poids dé

Source	DF	SS	MS	F	P
Fraction	2	31,64	15,82	4,50	0,064
Error	6	21,08	3,51		
Total	8	52,72			

Level	N	Mean	StDev
F2	3	9,667	1,550
F3	3	8,550	1,450
NF	3	5,250	2,456

Pooled StDev = 1,874

Individual 95% CIs For Mean
Based on Pooled StDev



Tukey's pairwise comparisons

Family error rate = 0,0500

Individual error rate = 0,0220

Critical value = 4,34

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

	F2	F3
F3	-3,580 5,813	
NF	-0,280 9,113	-1,396 7,996

Fisher's pairwise comparisons

Family error rate = 0,109

Individual error rate = 0,0500

Critical value = 2,448

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

	F2	F3
F3	-2,630 4,863	
NF	0,670 8,163	-0,446 7,046



Vitrine Gazons de Wallonie

CENTRE TECHNIQUE HORTICOLE DE GEMBOUX



Annexe 2 : Etablissement d'un itinéraire technique de maîtrise de l'azote, bloc mélange agrément, année 2006 - Tests statistiques.

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

One-way ANOVA: Poids déchets 2006 versus Fractionnement engrais

Analysis of Variance for Poids dé					
Source	DF	SS	MS	F	P
Fraction	2	153,08	76,54	12,30	0,008
Error	6	37,33	6,22		
Total	8	190,41			

Level	N	Mean	StDev
F2	3	18,050	2,558
F3	3	17,450	2,563
NF	3	9,017	2,356

Pooled StDev = 2,494

Individual 95% CIs For Mean
Based on Pooled StDev

Tukey's pairwise comparisons

Family error rate = 0,0500
Individual error rate = 0,0220

Critical value = 4,34

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

	F2	F3
F3	-5,650 6,850	
NF	2,784 15,283	2,184 14,683

Fisher's pairwise comparisons

Family error rate = 0,109
Individual error rate = 0,0500

Critical value = 2,448

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

	F2	F3
F3	-4,385 5,585	
NF	4,048 14,019	3,448 13,419



Vitrine Gazons de Wallonie

CENTRE TECHNIQUE HORTICOLE DE GEMBOUX



Annexe 3 : Etablissement d'un itinéraire technique de maîtrise de l'azote, bloc mélange agrément, année 2007 - Tests statistiques.

4/12/2008 13:12:18

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

Récupération de la feuille de travail du fichier :

C:\DOCUME~1\USER\BUREAU\GAZON\ESSAIS~1\ITINRA~1\RSULTA~1\TRAVAIL AGREMENT 07.MTW

Feuille de travail enregistrée le 4/12/2008 10:56:04

Feuille de travail en cours : TRAVAIL AGREMENT 07.MTW

ANOVA à un facteur contrôlé : poids en fonction de Fertilisation

Analyse de variance pour poids

Source	DL	SC	CM	F	P
Fertilis	2	66,0	33,0	1,68	0,263
Erreur	6	117,6	19,6		
Total	8	183,7			

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

Niveau	N	Moyenne	EcartType	
F2	3	28,183	4,715	(-----*-----)
F3	3	26,500	4,613	(-----*-----)
NF	3	21,783	3,912	(-----*-----)

Ecart-type groupé = 4,428 18,0 24,0 30,0 36,0

Enregistrement du fichier sous : C:\Documents and Settings\user\Bureau\GAZON\Essais GAZON\Itinéraire

La macro exécute ... Veuillez patienter

Droite de Henry : poids

Enregistrement du fichier sous : C:\Documents and Settings\user\Bureau\GAZON\Essais GAZON\Itinéraire

* REMARQUE * Le fichier existant a été remplacé.

4/12/2008 16:35:33

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

Récupération du projet à partir du fichier : C:\DOCUME~1\USER\BUREAU\GAZON\ESSAIS~1\ITINRA~1\RSULTA~



Vitrine Gazons de Wallonie

CENTRE TECHNIQUE HORTICOLE DE GEMBOUX



Annexe 4 : Etablissement d'un itinéraire technique de maîtrise de l'azote, bloc mélange sport, année 2005 - Tests statistiques.

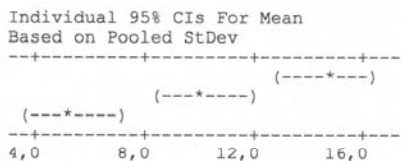
Analyse statistique : tests de Tukey et de Fisher
Logiciel : Minitab 13

One-way ANOVA: Poids déchets 2005 versus Fractionnement engrais

Source	DF	SS	MS	F	P
Fraction	2	131,66	65,83	39,68	0,000
Error	6	9,95	1,66		
Total	8	141,61			

Level	N	Mean	StDev
F2	3	14,600	1,345
F3	3	10,083	0,881
NF	3	5,233	1,546

Pooled StDev = 1,288



Tukey's pairwise comparisons

Family error rate = 0,0500
Individual error rate = 0,0220

Critical value = 4,34

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

	F2	F3
F3	1,289 7,744	
NF	6,139 12,594	1,623 8,077

Fisher's pairwise comparisons

Family error rate = 0,109
Individual error rate = 0,0500

Critical value = 2,448

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

	F2	F3
F3	1,942 7,091	
NF	6,792 11,941	2,276 7,424



Vitrine Gazons de Wallonie

CENTRE TECHNIQUE HORTICOLE DE GEMBOUX



Annexe 5 : Etablissement d'un itinéraire technique de maîtrise de l'azote, bloc mélange sport, année 2006
- Tests statistiques.

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

One-way ANOVA: Poids déchets 2006 versus Fractionnement engrais

Analysis of Variance for Poids dé					
Source	DF	SS	MS	F	P
Fraction	2	407,87	203,94	75,95	0,000
Error	6	16,11	2,69		
Total	8	423,98			

Level	N	Mean	StDev
F2	3	21,900	2,318
F3	3	18,417	1,087
NF	3	6,200	1,226

Pooled StDev = 1,639

Individual 95% CIs For Mean
 Based on Pooled StDev

Tukey's pairwise comparisons

Family error rate = 0,0500
 Individual error rate = 0,0220

Critical value = 4,34

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

	F2	F3
F3	-0,623 7,589	
NF	11,594 19,806	8,111 16,323

Fisher's pairwise comparisons

Family error rate = 0,109
 Individual error rate = 0,0500

Critical value = 2,448

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

	F2	F3
F3	0,208 6,759	
NF	12,425 18,975	8,941 15,492



Vitrine Gazons de Wallonie

CENTRE TECHNIQUE HORTICOLE DE GEMBOUX

