



**CENTRE TECHNIQUE HORTICOLE
DE GEMBOUX**

ETABLISSEMENT D'UN ITINERAIRE TECHNIQUE DE MAITRISE DE L'AZOTE

Avril 2006

Mireille De MUNCK

Vitrine Gazons de Wallonie



Avec le soutien du Ministère de la Région wallonne - Direction Générale de l'Agriculture

CENTRE TECHNIQUE HORTICOLE DE GEMBOUX

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

Table des matières

| | |
|--|----|
| 1. Objectif..... | 3 |
| 2. Matériels et méthode | 3 |
| 2.1. Localisation | 3 |
| 2.2. Les parcelles | 4 |
| 2.3. Objet de l'étude | 4 |
| 2.4. Méthode d'observations | 4 |
| 2.5. Méthode d'analyse statistique | 4 |
| 2.6. Schéma des parcelles..... | 5 |
| 3. Présentation des résultats | 5 |
| 3.1. Saisies des données | 5 |
| 3.2. Observations..... | 5 |
| 3.2.1. Calendrier des dates de tonte | 5 |
| 3.2.2. Poids des déchets de tonte | 6 |
| 3.2.3. Couleur du gazon..... | 8 |
| 3.3. Quelques illustrations..... | 9 |
| 4. Discussion et conclusions..... | 9 |
| 5. Annexes..... | 10 |



Vitrine Gazons de Wallonie

Réalisée avec l'appui du Ministère de l'Agriculture et de la Ruralité en Région wallonne

CENTRE TECHNIQUE HORTICOLE DE GEMBOUX

Chemin de Sibérie 4 5030 GEMBOUX

081/62 52 30 fax 081/61 00 47 www.cthgx.be cthgazon@skynet.be



Table des illustrations

Les tableaux

| | |
|--|---|
| Tableau 1 : Données climatiques du jour du semis des parcelles. | 3 |
| Tableau 2 : Calendrier des dates de tonte de l'essai E.3. | 5 |
| 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). | 6 |
| 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). | 6 |

Les figures

| | |
|---|---|
| Figure 1 : Evolution du poids des déchets de tonte journaliers estimés en fonction de l'époque de l'année, bloc mélange sport. | 8 |
|---|---|

Les photos

| | |
|---|---|
| Photo 1 : Parcelles de l'essai concernant l'itinéraire technique de l'azote le 20 juillet 2005. Photo réalisée par Damien Denayer. | 9 |
|---|---|

Les annexes

| | |
|---|----|
| Annexe 1 : Etablissement d'un itinéraire technique de maîtrise de l'azote, bloc mélange agrément - Tests statistiques. | 10 |
| Annexe 2 : Etablissement d'un itinéraire technique de maîtrise de l'azote, bloc mélange sport - Tests statistiques. | 11 |



Vitrine Gazons de Wallonie

Réalisée avec l'appui du Ministère de l'Agriculture et de la Ruralité en Région wallonne

CENTRE TECHNIQUE HORTICOLE DE GEMBOUX

Chemin de Sibérie 4 5030 GEMBOUX

081/62 52 30 fax 081/61 00 47 www.cthgx.be cthgazon@skynet.be



Essai comparatif dans le temps suivant la méthode des blocs avec 3 répétitions.

1. Objectif

Etablir 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 un type de mélange de graminées (sport ou agrément).

Bloc mélange sport :

- Mélange de graminées de la firme Advanta
 - Nom commercial : Belsport 7
 - Composition :
 - 50 % Ray-grass *Lolium perenne* cv 'Lugano'
 - 25 % Ray-grass *Lolium perenne* cv 'Montreux'
 - 15 % Pâturin des prés *Poa pratensis* cv 'Cocktail'
 - 10 % Pâturin des prés *Poa pratensis* cv 'Orfeo'
- Parcelles semées le 30 septembre 2004

Bloc mélange agrément :

- Mélange de graminées de la firme Advanta
 - Nom commercial : Presto
 - Composition :
 - 25 % Ray-grass anglais *Lolium perenne* cv 'Amadeus'
 - 15 % Ray-grass anglais *Lolium perenne* cv 'Lugano'
 - 20 % Pâturin des prés *Poa pratensis* cv 'Cocktail'
 - 25 % Fétuque rouge demi-traçante *Festuca rubra trichophylla* cv 'Carousel'
 - 15 % Fétuque rouge traçante *Festuca rubra rubra* cv 'Gentil'
- Parcelles semées le 30 septembre 2004

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 Gazon de Wallonie

Réalisée avec l'appui du Ministère de l'Agriculture et de la Ruralité en Région wallonne

CENTRE TECHNIQUE HORTICOLE DE GEMBOUX

Chemin de Sibérie 4 5030 GEMBOUX

081/62 52 30 fax 081/61 00 47 www.cthgx.be cthgazon@skynet.be



2.2. Les parcelles

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 étudiées et comparées entre elles : le fractionnement de l'engrais en 2 ou en 3 apports.

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 : 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

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

Poids des déchets de tonte mesurés à chaque tonte

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.



Vitrine Gazons de Wallonie

Réalisée avec l'appui du Ministère de l'Agriculture et de la Ruralité en Région wallonne

CENTRE TECHNIQUE HORTICOLE DE GEMBOUX

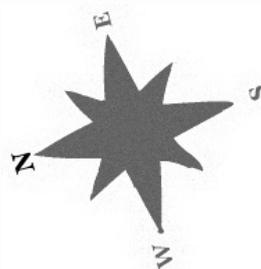
Chemin de Sibérie 4 5030 GEMBOUX

081/62 52 30 fax 081/61 00 47 www.cthgx.be cthgazon@skynet.be



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 de chaque parcelle a été mesuré. Ces poids ont été reportés dans des tableaux de saisies des données.

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. Dans la mesure du possible (en fonction des conditions climatiques), nous avons essayé de conserver une fréquence de tonte hebdomadaire. Les dates précises de tonte se trouvent dans le tableau ci-dessous.

Tableau 2 : Calendrier des dates de tonte de l'essai E.3.

| | |
|------------------|--|
| 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 |



Vitrine Gazons de Wallonie

Réalisée avec l'appui du Ministère de l'Agriculture et de la Ruralité en Région wallonne

CENTRE TECHNIQUE HORTICOLE DE GEMBOUX

Chemin de Sibérie 4 5030 GEMBOUX

081/62 52 30 fax 081/61 00 47 www.cthgx.be cthgazon@skynet.be



3.2.2. Poids des déchets de tonte

Les deux tableaux 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.

Remarque : Nous parlons ici de déchets annuels. Il s'agit des déchets récoltés sur l'ensemble de la saison. Or, la prise des mesures ne s'est faite qu'à partir de la mi-juillet après que le gazon se soit correctement installé.

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).

| SPORT | | Poids des déchets de tonte annuels (en kg) |
|---------------------------------------|----------------|--|
| Groupe F2 (fertilisé en 2 apports) | parcelle n°2 | 16,10 |
| | parcelle n°4 | 13,50 |
| | parcelle n°7 | 14,20 |
| | MOYENNE | 14,60 |
| Groupe F3 (fertilisé en 3 apports) | parcelle n°3 | 9,60 |
| | parcelle n°6 | 9,55 |
| | parcelle n°8 | 11,10 |
| | MOYENNE | 10,08 |
| Groupe NF (non fertilisé) | parcelle n°1 | 6,20 |
| | parcelle n°5 | 3,45 |
| | parcelle n°9 | 6,05 |
| | MOYENNE | 5,23 |

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).

| AGREMENT | | Poids des déchets de tonte annuels (en kg) |
|---------------------------------------|----------------|--|
| Groupe F2 (fertilisé en 2 apports) | parcelle n°2 | 9,70 |
| | parcelle n°4 | 8,10 |
| | parcelle n°7 | 11,20 |
| | MOYENNE | 9,67 |
| Groupe F3 (fertilisé en 3 apports) | parcelle n°3 | 7,10 |
| | parcelle n°6 | 8,55 |
| | parcelle n°8 | 10,00 |
| | MOYENNE | 8,55 |
| Groupe NF (non fertilisé) | parcelle n°1 | 7,45 |
| | parcelle n°5 | 2,60 |
| | parcelle n°9 | 5,70 |
| | MOYENNE | 5,25 |



Vitrine Gazon de Wallonie

Réalisée avec l'appui du Ministère de l'Agriculture et de la Ruralité en Région wallonne

CENTRE TECHNIQUE HORTICOLE DE GEMBOUX

Chemin de Sibérie 4 5030 GEMBOUX

081/62 52 30 fax 081/61 00 47 www.cthgx.be cthgazon@skynet.be



Les résultats des tests statistiques se trouvent en annexe.

➤ **Bloc mélange sport**

D'après les tests de Tukey et de Fisher, la différence existant respectivement entre les moyennes des poids de déchets de tonte annuels des groupes non fertilisé (NF), fertilisé en 2 apports (F2) et fertilisé en 3 apports (F3) est statistiquement significative. Nous pouvons donc sans problème exploiter ces résultats.

➤ **Bloc mélange agrément**

La différence existant entre les moyennes des poids de déchets de tonte annuels des groupes non fertilisé (NF), fertilisé en 2 apports (F2) et fertilisé en 3 apports (F3) n'est pas statistiquement significative. Dès lors, nous ne pouvons tirer aucun résultat de cet essai, partie agrément.

Vu les résultats de ces tests statistiques, nous nous intéressons plus particulièrement au bloc mélange sport.

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.

On a : $\overline{X_{F2}} = 14,60$ kg
 $\overline{X_{F3}} = 10,083$ kg
 $\overline{X_{NF}} = 5,223$ kg

On remarque que $\overline{X_{NF}}$ est largement inférieur aux deux autres moyennes.

Parmi les moyennes des parcelles fertilisées, on observe que $\overline{X_{F3}}$ est bien inférieure à $\overline{X_{F2}}$, une différence de l'ordre de 40 %.

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.



Vitrine Gazons de Wallonie

Réalisée avec l'appui du Ministère de l'Agriculture et de la Ruralité en Région wallonne

CENTRE TECHNIQUE HORTICOLE DE GEMBOUX

Chemin de Sibérie 4 5030 GEMBOUX

081/62 52 30 fax 081/61 00 47 www.cthgx.be cthgazon@skynet.be



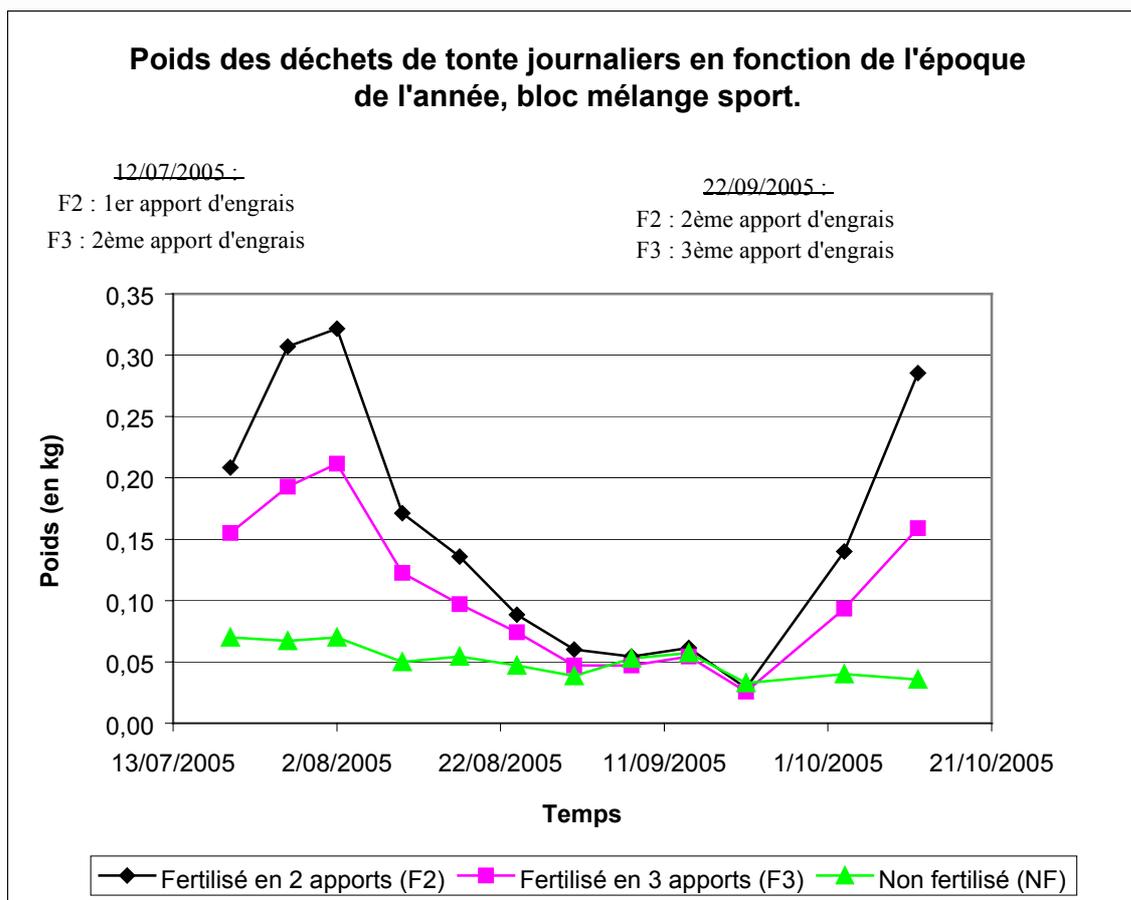


Figure 1 : Evolution du poids des déchets de tonte journaliers estimés en fonction de l'époque de l'année, bloc mélange sport.

3.2.3. Couleur du gazon

Nous avons estimé la couleur suivant une échelle allant de 1 à 9. Il apparaît clairement que les parcelles non fertilisées sont beaucoup plus claires que les parcelles fertilisées. La couleur tend à certains moments vers un jaune verdâtre.

Par contre, entre les parcelles fertilisées en 2 ou en 3 apports, nous n'observons pas de différence de coloration sauf après l'apport automnal où les parcelles fertilisées en 2 apports sont sensiblement plus foncées que celles fertilisées en 3 apports.



Vitrine Gazon de Wallonie

Réalisée avec l'appui du Ministère de l'Agriculture et de la Ruralité en Région wallonne

CENTRE TECHNIQUE HORTICOLE DE GEMBOUX

Chemin de Sibérie 4 5030 GEMBOUX

081/62 52 30 fax 081/61 00 47 www.cthgx.be cthgazon@skynet.be



3.3. Quelques illustrations



Photo 1 : Parcelles de l'essai concernant l'itinéraire technique de l'azote le 20 juillet 2005. Photo réalisée par Damien Denayer.

4. Discussion et conclusions

Cet essai est, rappelons-le, composé de deux blocs ; le premier est semé avec un mélange sport, le second avec un mélange agrément. Après une étude statistique des poids de déchets obtenus sur la saison, nous nous sommes rendus compte que nous ne pouvions étudier valablement que les parcelles du bloc sport.

De plus, les observations n'ont pu débuter qu'après une installation correcte du gazon, c'est-à-dire en juillet 2005, cet essai ayant été semé en automne 2004.

Les conclusions que nous pouvons tirer de cet essai ne sont donc pas à prendre comme des résultats sûrs et pertinents, mais bien comme des tendances à vérifier ultérieurement par la continuation de l'essai pendant une année complète au minimum.

Il est normal d'observer que la moyenne des déchets de tonte annuels des parcelles non fertilisées est largement inférieure à celle des parcelles fertilisées en 2 ou en 3 apports. En effet, l'apport d'engrais favorise la pousse du gazon et donc la production de déchets.

De plus, parmi les moyennes des déchets annuels des parcelles fertilisées, celle des parcelles fertilisées en 3 apports est nettement inférieure à celle des parcelles fertilisées en 2 apports. Cela s'explique par la période étudiée : de juillet à octobre. Durant cette période, les parcelles fertilisées en 2 apports ont reçu la totalité de l'engrais, premier apport en juillet et second apport en septembre, soit 180 U d'azote pour cette période. Durant cette même période, les parcelles fertilisées en 3 apports ont reçu leur deuxième et troisième apport d'engrais, soit un total de 120 U pour cette période.

Il est donc normal d'obtenir plus de déchets sur les parcelles fertilisées en 2 apports pendant la période étudiée.



Vitrine Gazon de Wallonie

Réalisée avec l'appui du Ministère de l'Agriculture et de la Ruralité en Région wallonne

CENTRE TECHNIQUE HORTICOLE DE GEMBOUX

Chemin de Sibérie 4 5030 GEMBOUX

081/62 52 30 fax 081/61 00 47 www.cthgx.be cthgazon@skynet.be



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 |

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

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

One-way ANOVA: Poids déchets annuels versus Fractionnement engrais

| Analysis of Variance for Poids dé | | | | | |
|-----------------------------------|----|--------|-------|-------|-------|
| 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 | | | |

Individual 95% CIs For Mean
Based on Pooled StDev

| 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

4,0 8,0 12,0 16,0



Vitrine Gazons de Wallonie

Réalisée avec l'appui du Ministère de l'Agriculture et de la Ruralité en Région wallonne

CENTRE TECHNIQUE HORTICOLE DE GEMBOUX

Chemin de Sibérie 4 5030 GEMBOUX

081/62 52 30 fax 081/61 00 47 www.cthgx.be cthgazon@skynet.be



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

Réalisée avec l'appui du Ministère de l'Agriculture et de la Ruralité en Région wallonne

CENTRE TECHNIQUE HORTICOLE DE GEMBOUX
Chemin de Sibérie 4 5030 GEMBOUX

081/62 52 30 fax 081/61 00 47 www.cthgx.be cthgazon@skynet.be

