

LE GAZON DURABLE

Engazonnement, entretien et principes L'AI pour le gazon du Canada atlantique

Première Edition, 2003



Publié par l'Association des Horticulteurs du Nouveau-Brunswick
Jack Wetmore B.B.A., P.Ag., et Ken Browne, B.Ed., M. SC.



Agriculture and Agri-Food Canada

Agriculture et Agroalimentaire Canada

New Brunswick
Nouveau Brunswick

C onseil
A gricole
N ouveau-
B runswick



New Brunswick Horticultural Association
Association des Horticulteurs du N.B.



Landscape Nova Scotia



LANDSCAPE
NOUVEAU-BRUNSWICK

Bibliothèque nationale du Canada, catalogage des publications

Indexé sous le titre:

Gazon durable –Engazonnement, entretien et principes LAI pour le gazon du Canada atlantique / Jack Wetmore, Ken Browne Première édition, 2003.

Auteurs:

Jack Wetmore, BBA, P. Ag.
Ken Browne, B. Ed., M. Sc.

Autres publications: Wetmore, Jack, 1938 -

Topsoil Guidelines For Landscaping and Home Gardening in New Brunswick (1995).
Topsoil Recovery Potential from Highway Construction Projects in New Brunswick (1997).
Topsoil Recovery Potential From Construction Sites in New Brunswick (1997).

Édité par L' Association des Horticulteurs du Nouveau-Brunswick.
155 pages qui incluent des références bibliographiques et un index.
ISBN 0-9734392-1-1

1. Gestion du gazon –Provinces atlantiques. 2. Industrie du gazon – Aspects environnementaux –Provinces atlantiques
3. Gazon –Maladies et parasites –Contrôle intégré –Provinces atlantiques. I. Browne, Ken, 1943 – II. Association des Horticulteurs du Nouveau-Brunswick III. Title.

SB433.17.C3W48 2003 635.9'642 C2003-907137-5

Imprimé, distribué et tout droit réservé ©,par:

L' Association des Horticulteurs du Nouveau-Brunswick, N.-B. Canada.
Adresse courante peut être trouvée sur le site Web de l'AHNB à: <http://nbhta.ca/index.htm>
Téléphone 1-866-752-6862

Traduit de l'anglais par Everell Business Solutions d'Affaires. Ebsa@allstream.net

Cet ouvrage est conçu pour fournir de l'information exacte et faisant autorité sur le sujet traité. Il est distribué avec l'accord que l'éditeur ne s'engage pas à la prestation de services légaux, comptables ou autres.

La première édition de ce manuel sera en circulation pendant au moins un an avant que l'on accumule et incorpore de nouvelles données provenant de recherches courantes ou expériences pratiques. Faire parvenir vos commentaires pour considération dans les prochaines éditions à l'AHNB. Ce manuel et mise à jour périodiques seront disponibles en ligne pour téléchargement, en format pdf auprès de l'éditeur. Nous apprécions que vous reconnaissiez l'éditeur si vous vous servez ou reproduisez ce matériel.

Citation: Wetmore, J., et K. Browne. Le gazon durable– *Engazonnement, entretien et principes de la LAI pour le gazon du Canada atlantique*. Première édition, 2003. Association des Horticulteurs du Nouveau-Brunswick, N.-B. Canada.

Concept de la couverture Annette Wetmore avec des graphiques de Geoffrey Roy; certains des principes du gazon durable sont illustrés: conservation du terreau, recherche, engazonnement et surveillance des organismes nuisibles..

Prix suggéré: \$30.00

Imprimé sur papier recyclé.



REMERCIEMENTS

Les auteurs sont reconnaissants de l'aide financière et autres ressources fournies par le Ministère de l'Agriculture, des Pêches et de l'Aquaculture du Nouveau-Brunswick, par le Ministère de l'Environnement et des Gouvernements Locaux du Nouveau-Brunswick et par le Fond canadien d'Adaptation et de Développement Rural (FCADR), reçues par l'entremise de l'Agence du Conseil Agricole du Nouveau-Brunswick sans lesquelles ce projet n'aurait pu être complété.

Plusieurs personnes de l'industrie de la pelouse et du milieu universitaire ont collaboré à la précision des points techniques. Garth Nickerson, Herb Rees, Chris Maund, Pat Toner, Gerry Chevrier, Kevin McCully, Kelvin Lynch, Brian Dykeman, Charles Karemangingo, Alan Scott, Lien Chou et Bernie Ziebarth – employés des Ministères provincial et fédéral de l'Agriculture – ont passé plusieurs heures à explorer les questions, à rechercher les réponses et ont permis au projet de rencontrer son échéance. Les chercheurs suivants ont aussi fourni leur expertise: Sophie Rochefort, Doug Cattani, Greg Lyman, Gordon Fairchild, Jack Eggens, Bob Sheard, Gwen Stankhe, Peter Landschoot et Gary Johnson.

Un nombre de projets de recherche conduits par l'Association des Horticulteurs du Nouveau-Brunswick sous le patronage du programme IGEA du Ministère de l'Agriculture, des Pêches et de l'Aquaculture du Nouveau-Brunswick, ont un impact direct et indirect sur le contenu technique de ce manuel, en démontrant l'applicabilité de plusieurs des recommandations à nos conditions régionales. Des données préliminaires sur le cycle de vie de la punaise, en provenance de Terre-Neuve, par l'intermédiaire de Landscape Newfoundland and Labrador et du bureau d'Agriculture Canada à St. John's (Cle Newhook et Peggy Dixon) -ont été aussi des plus utiles. Jeff Morton contribue aux sections qui traitent de la gestion de la pyrale des prés et de la tipule. Il s'est basé sur son expérience en Nouvelle-Écosse.

A l'étape d'ébauche, le contenu du manuel a bénéficié de nombreuses critiques constructives et suggestions de la part de Abe Ghanem et Jim Patterson, ainsi que de: Wendy Betts, Neil Pond, Alison Wellwood, Chuck Egleston, Dan Dinelli, Ken Pavely, Corrie Almack, Don Legacy, Steve Nason, Jim Moore, Myles Storey, Grant Mosher, Tony Bradshaw, Phil Craul, David McDonald, Laurie Mills, Jeff Morton, Al Streach, Karel Michelica, Richard Malone et Henry LeBlanc, qui ont fourni des commentaires explicatifs ou suggéré des points à élaborer. Ces commentaires ont été des plus constructifs et nous avons incorporé la plupart d'entre eux.

Nous apprécions l'assistance de Karen Richard, Geoff Roy, Jeff Betts et Annette Wetmore avec la mise en page, les graphiques et les détails de presse.

Par dessus tout, notre gratitude va au Dre Linda Gilkeson pour son support éditorial. Elle a transformé de la matière brute en un document accessible à tous.

Nous vous remercions tous de votre aide.

En fin de compte, ce manuel est le reflet de diverses contributions. Les auteurs ont tenté d'en faire l'assemblage et sont responsables des erreurs ou omissions qui pourraient s'y trouver.

Jack Wetmore et Ken Browne
Fredericton N.-B., octobre 2003.

Post-scriptum:

J'ai dû très souvent me lever tôt et me coucher tard durant la préparation de cet ouvrage. Je dois une fière chandelle à mon fils Rod, pour avoir pris en main notre entreprise et ainsi m'accorder du temps pour ce projet. De plus, mon épouse Margaret, mérite d'être reconnue pour sa patience et sa bonne humeur, malgré mes heures indues!

Merci à vous deux.

Jack.

A PROPOS DES AUTEURS

Jack Wetmore est le fondateur de Wetmore's Landscaping, Sod and Nursery, une des entreprises horticoles les plus anciennes du Nouveau-Brunswick. Une compagnie polyvalente fondée en 1973, elle a lancé un nombre d'innovations dans l'industrie au N.-B. telles l'ensemencement hydraulique (1976) et l'utilisation de biosolides dans la production de tourbe. L'entreprise est maintenant sous la gérance de la deuxième génération. Jack a conduit plusieurs recherches pour le compte de l'Association des Horticulteurs du Nouveau-Brunswick en collaboration avec le gouvernement provincial. En 1995, Jack a reçu la désignation de Professional Agrologist (un des quelques non-scientifiques à recevoir cet honneur). Jack a aussi été un juge national pour le programme Collectivités en fleurs. En tant que consultant en Égypte, il a évalué le potentiel d'y développer une industrie de la tourbe. Il a écrit plusieurs articles et présenté un nombre de conférences et de sessions de formation sur la gestion de l'industrie de la pelouse et sur des méthodes d'entretien du gazon qui respectent l'environnement. De plus, il a reçu de nombreuses distinctions honorifiques pour son dévouement à l'industrie. Présentement, Jack est membre du Comité de direction de l'AHNB, en tant que coordinateur des projets LAI pour cette organisation et est le président du comité environnemental pour l'Association canadienne des pépiniéristes et des paysagistes.

Ken Browne est un biologiste et un éducateur, qui a plus de 27 années d'expérience dans la gestion des risques associés aux matières dangereuses pour le Ministère de l'Environnement du Nouveau-Brunswick. Ceci inclut le rôle de Directeur des programmes de gestion des pesticides, assainissement des lieux contaminés, récupération de déversements d'hydrocarbures et gestion du site d'entreposage de BPC. Après avoir pris sa retraite en 1998, il a fondé une firme de consultants: Atlantic Information Services, est devenu un auditeur accrédité de Agrichemical Warehouse Standards Association of CropLife Canada et il est autorisé à faire la formation des instructeurs des programmes de certification des applicateurs de pesticides pour la région Atlantique. Il est l'auteur et le co-auteur de nombreux ouvrages, tel le développement d'un protocole pour la manutention, l'entreposage, l'utilisation et l'élimination des pesticides dans les installations fédérales. De plus il est l'auteur de manuels de formation des programmes de certification sur les pesticides pour les fermiers, pour l'industrie de l'aménagement paysager et de l'entretien des pelouses et pour les détaillants de pesticides de la région atlantique. Il a aussi travaillé avec le Ministère de l'agriculture du Chili pour mettre au point une série de programmes de formation et d'éducation sur la gestion sécuritaire des produits de protection de récoltes et pour améliorer la loi sur l'usage des pesticides au Chili ainsi qu'au Paraguay et en Uruguay.

VEUILLEZ NOTER

Les marques de commerce mentionnées dans cet ouvrage, le sont à titre d'exemple et leur mention ne constitue pas une recommandation de la part des auteurs.

Les prix, adresses et les liens aux sites Web, étaient exacts au moment de l'impression et peuvent avoir changé.

PRÉFACE

Les pelouses sont des créations magnifiques!

Une pelouse en santé contribue de façon positive à notre environnement et à notre qualité de vie. Les pelouses autour de nos maisons et édifices jouent plusieurs rôles et nous apportent plusieurs bienfaits. Cette aire de pelouse (appelée gazon, par les professionnels de la pelouse):

- rafraîchit la température ambiante dans les villes,
- réduit le bruit et les problèmes de poussière,
- améliore la composition du sol et protège les sources d'eau souterraines,
- déplace les plantes nocives et les plantes à pollen qui causent des allergies,
- diminue les risques d'incendie,
- contrôle l'érosion et diminue le risque d'inondation,
- contribue à l'aspect ornemental
- et offre une surface peu coûteuse pour la pratique des sports et des activités récréatives.¹

On estime qu'il y a 45,000 hectares de gazon qui sont entretenus par des professionnels ou des particuliers dans la région atlantique.² Cela représente une partie importante de l'horticulture et un bon investissement financier et en main-d'œuvre, ainsi qu'en eau, engrais et pesticides. Chaque personne devant gérer une pelouse doit se demander comment obtenir les meilleurs résultats, le plus efficacement possible, tout en protégeant l'environnement? En d'autres mots: *Comment fait-on pousser une pelouse durable?*

La raison d'être de ce manuel

Des inquiétudes au sujet de l'environnement et de la santé ont forcé une réévaluation des quantités d'apports, (pesticides, engrais et eau) utilisés sur les pelouses. Il a été prouvé que l'on peut réduire considérablement ces apports, *tout en rencontrant les attentes du consommateur*. Par exemple, des études ont fait la preuve qu'en adoptant des méthodes éprouvées de gestion du gazon et qu'en mettant en pratique les principes de la lutte antiparasitaire intégrée, on peut diminuer l'usage de pesticides de plus de 80%.³ On peut aussi réduire l'usage d'engrais si on l'adapte aux résultats de l'analyse de sol, que l'on ajuste l'horaire d'application et qu'on emploie des produits à dégagement lent. Cependant on ne peut atteindre ces résultats, si cette information n'est pas mise à la disposition de l'industrie et du public en général, n'est pas communiquée de façon juste ou mise en pratique.

Cet ouvrage a été élaboré afin d'aider à la dissémination de cette information. Vous y trouverez l'expertise locale en gestion de pelouse et les résultats des recherches les plus récentes pour:

- encourager une croissance saine de la pelouse,
- protéger l'environnement,
- préserver et conserver la couche de terre arable et l'eau
- et réduire l'usage des pesticides et des engrais.

Nous aborderons les méthodes de construction de pelouses durables. Ces méthodes produisent des résultats continus et réduisent le besoin futur en apports.

Cet ouvrage se penche sur la construction et la gestion de pelouses pour usage général plutôt que sur celles de pelouses spécialisées comme les terrains de golf et les parcs récréatifs. Il présente de

l'information générale pour la région atlantique. De nos jours, les recommandations pour l'entretien des pelouses, varient beaucoup entre les professionnels de l'entretien et les conseillers gouvernementaux. Ainsi, une récente enquête de l'Association des Horticulteurs du Nouveau-Brunswick conclut que ses membres utilisent une grande variété d'approches dans leurs efforts pour "faire ce qui est juste".⁴

Ceci n'est pas un manuel de méthodes organiques d'entretien des pelouses ni un manuel de formation pour les applicateurs de pesticides. Il s'agit plutôt d'un guide de base sur les méthodes de gestion durable, destiné à toute personne qui entretient une pelouse.

Tout ce que nous faisons à – et pour – nos pelouses a un impact positif ou négatif, sur la croissance du gazon et sur notre environnement. Cet ouvrage veut exposer la relation entre nos méthodes de gestion des pelouses et la santé générale du gazon et notre environnement immédiat. Munis de telles informations nous pouvons faire des choix qui soient pratiques, économiques et qui donnent les meilleurs résultats tout en protégeant l'environnement. En bref, ce manuel décrit les changements à apporter dans notre approche de gestion complète des pelouses et comment les exécuter avec succès.

A qui s'adresse ce manuel?

Chaque personne qui joue un rôle décisionnel dans l'installation et l'entretien du gazon doit comprendre l'impact que ses décisions peuvent avoir à long terme. Cet ouvrage s'adresse à ceux qui sont impliqués dans un aspect ou un autre de la gestion des pelouses. Il est aussi destiné à tous ceux qui veulent s'assurer que leurs pratiques d'entretien sont efficaces et respectent l'environnement. Ces gens sont les propriétaires de maisons, les professionnels de l'industrie du gazon et leurs fournisseurs, les architectes, les gérants d'édifices, ainsi que les législateurs gouvernementaux et les groupes environnementaux.

Les attentes des consommateurs influencent en grande partie les méthodes d'installation et d'entretien du gazon. Bien que ce manuel soit utilisé le plus souvent par les professionnels de l'industrie, il faut se rappeler que plusieurs citoyens se chargent eux-mêmes de l'entretien de leur pelouse.⁵ Ces derniers se sont engagés à utiliser de bonnes pratiques culturelles et à privilégier des approches qui respectent l'environnement.⁶ Parce qu'il exerce son influence sur les méthodes d'entretien de gazon, un consommateur éduqué est essentiel à tout programme de gestion de risques. Cet ouvrage fournit de l'information culturelle importante pour notre région, information qui est souvent omise ou diluée dans d'autres documents destinés aux consommateurs. Il complète et approfondit l'information déjà existante publiée par l'industrie et par les agences gouvernementales.

Qu'est-ce qu'une pelouse durable?

Brièvement, une pelouse durable est une pelouse en santé. Le docteur James B. Beard, une autorité des pelouses, écrit "... ces pelouses vert foncé, qui font l'envie de tous, ne sont pas les pelouses les plus saines. Une pelouse d'un vert moyen qui a un taux de croissance moyen aura des racines plus profondes, moins de chaume, moins de problèmes d'insectes et de maladies, et une tolérance accrue aux stress environnementaux tels la chaleur, la sécheresse, le froid et l'usure."⁶

Ce sont les attentes des consommateurs qui mènent l'industrie du gazon. Depuis des années, ils s'attendent à une pelouse parfaite, coupée court et vert foncé, semblable à celle du vert d'un terrain de golf. Bien qu'une telle surface soit nécessaire à une bonne performance au golf, elle requiert une

gestion spécialisée, qui est ni appropriée ni nécessaire pour avoir une pelouse saine. L'information contenue ici démontre comment les caractéristiques d'une belle pelouse (couleur uniforme, croissance dense et flexible) dépendent de ce qui se passe sous la surface. Comme toutes les plantes, le gazon dépend de son réseau de racines pour supporter sa croissance. Les pratiques qui encouragent la profondeur et la vigueur des racines, donnent une pelouse plus saine et qui requiert moins d'apports pour son entretien. Par contre, les méthodes qui ralentissent la croissance des racines donnent une apparence appauvrie à la pelouse, qui nécessitera plus de travail, d'eau, d'engrais, de contrôle des insectes et des mauvaises herbes pour obtenir une belle apparence.

Les pelouses durables n'exigent qu'un minimum d'irrigation pour rester en santé. Une observation importante qui sera expliquée en détail plus loin, est que certaines pelouses de notre région restent vertes tout l'été, sans arrosage, malgré des périodes de sécheresse. Des études ont démontré que ces pelouses "durables" poussent sur des sols qui ont une capacité adéquate d'emmagasinement de l'humidité et une action capillaire ininterrompue. Ce manuel fait la revue des étapes à suivre durant la construction d'une pelouse, pour préserver ou recréer ces profils naturels du sol, à peu de frais supplémentaires.

Une autre caractéristique d'une pelouse durable est qu'elle résiste aux invasions d'insectes et de mauvaises herbes. Cet ouvrage décrit une approche de la lutte antiparasitaire intégrée (LAI) pour les problèmes de parasites. L'Agence nationale de réglementation de la lutte antiparasitaire définit la LAI comme un processus de planification et de gestion des sites pour prévenir les problèmes de parasites et un processus de prise de décision. Il faut savoir comment et quand intervenir lorsqu'un problème de peste se présente. C'est une approche durable de gestion des parasites qui donne d'excellents résultats de longue durée et qui réduit les risques pour la santé de l'homme et pour l'environnement. Bien que de nombreux groupes et professionnels aient inventé d'autres expressions—comme "Soins phytosanitaires", "Les solutions vertes", "Low Input Lawn Care", l'approche "Pelouses saines" etc. le but est de ces méthodes est de produire une pelouse dont le gazon a une croissance et une apparence acceptable, tout en réduisant les apports et les risques pour l'environnement.

Cet ouvrage est le résultat d'une tentative, menée par l'industrie de la pelouse du Nouveau-Brunswick, pour répondre aux questions de durabilité et de protection de l'environnement. Les recommandations sont adaptées aux quatre provinces atlantiques. Nous espérons que cette information et les initiatives de formation à venir, démontreront notre engagement envers les pratiques responsables pour l'environnement et faciliteront la dissémination de leur usage.

RÉFÉRENCES

¹ Beard, J. B. et R. L. Green. The role of turfgrass in environmental protection and their benefits to humans. *Journal of Environmental Quality*. 1994. 23(3): 452-460.

² Nickerson, G. Spécialiste en pépinières et aménagement paysager, Ministère de l'Agriculture, des Pêches et de l'Aquaculture du Nouveau-Brunswick. Nov. 2001. Communication personnelle.

³ Rochefort, S., J. Brodeur, Y. Carriere et Y. Desjardins. *Making IPM Work in Turf*. Centre de recherches en horticulture, Département de phytologie, Université Laval, PQ. Présenté par S. Rochefort au Congrès Horticole du Nouveau-Brunswick 2002, Moncton, N.-B. le 12 février 2002.

⁴ AHNB. Enquête auprès des membres sur leurs choix de types de sol et de méthodes de lutte antiparasitaire pour le gazon. 2000. Non-publié: disponible auprès de la AHNB.

⁵ ARLA Rencontre Pelouse en santé, Déc. 2000. Il y est indiqué que 75% ou plus des pesticides utilisés sur les pelouses ou jardins privés, le sont par des particuliers et non par des professionnels.

⁶ Ipsos Reid survey, April 2001. Attitudes to Pest Control Study. (Opinions sur l'enquête antiparasitaire)

⁷ Beard et Green, op. cit., P. 458.

LECTURES COMPLÉMENTAIRES

McDonald, David K. *Ecologically Sound Lawn Care for the Pacific Northwest*. 1999. Seattle Public Utilities. Seattle, WA. 79 pages. Excellent aperçu des méthodes courantes d'entretien de pelouses qui respectent l'environnement. Les taux d'application et horaire sont pour la côte Ouest et doivent être adaptés à notre région. Inclus un sommaire détaillé des références courantes sur le gazon. Disponible en ligne à: <http://www.ci.seattle.wa.us/util/lawncare/LawnReport.htm>; on peut se procurer une copie auprès de l'Association des Horticulteurs du Nouveau-Brunswick au coût de \$15 plus les frais postaux.

Eggers, J. L. *Turf Management – Principles and Practices*. Study Guide, 11th Ed. 1998. Department of Horticulture, University of Guelph. 1-519-824-4120 Ext 2232. Coût de \$25. La publication canadienne la plus détaillée et la plus informative pour les gestionnaires de pelouse.

Sheard, R. W. *Understanding Turf Management*. 2000. Sports Turf Association of Ontario. ISBN 0-9686568-0 3. Excellente discussion pour le gestionnaire de pelouse engagé, par un expert canadien de pelouse.

TABLE DES MATIERES

REMERCIEMENTS	i
PRÉFACE	iii
CHAPITRE 1: LA LUTTE ANTIPARASITAIRE INTÉGRÉE	1.1
Qu'est-ce que la lutte antiparasitaire intégrée?	1.1
LAI et durabilité	1.4
Une gestion réussie	1.5
Références	1.9
Lectures complémentaires	1.9
CHAPITRE 2: TOUT COMMENCE AVEC LE SOL	2.1
La texture du sol	2.2
La structure du sol	2.6
Matières organiques du sol	2.6
Échange d'air	2.7
Emmagasinage d'humidité	2.8
Terreau naturel	2.12
Sous-sol	2.13
Terreau manufacturé	2.14
Sols avec roches et débris	2.16
Paramètres de qualité pour le terreau	2.17
Points-clés	2.18
Références	2.18
Lectures complémentaires	2.19
CHAPITRE 3: FERTILISATION DU SOL	3.1
Acidité du sol (pH)	3.2
Capacité d'échange des cations	3.5
Éléments nutritifs des plantes	3.5
Phosphore et Potassium	3.5
Azote	3.6
Gestion de l'environnement	3.11
Points-clés	3.11
Références	3.12
Lectures complémentaires	3.13
CHAPITRE 4: LA SÉLECTION D'UN GAZON	4.1
Espèces de gazon	4.1
Choix d'un mélange de graines	4.2
Facteurs qui affectent la composition du gazon	4.4
En faveur des pelouses durables	4.6
Points-clés	4.6
Références	4.7
Lectures complémentaires	4.7

CHAPITRE 5: L'ENGAZONNEMENT	5.1
Préparation du site	5.2
Ensemencement	5.3
Établissement de la tourbe	5.7
Gestion de la nouvelle pelouse	5.9
Survie de la pelouse	5.9
Rénovation de la pelouse	5.11
Points-clés	5.12
Références	5.12
CHAPITRE 6: L'ENTRETIEN DU GAZON	6.1
Arrosage	6.1
Tonte	6.7
Herbicyclage	6.12
Gestion du chaume	6.13
Aération	6.16
Points-clés	6.17
Références	6.18
Lectures complémentaires	6.20
CHAPITRE 7: GESTION DES ORGANISMES NUISIBLES	7.1
Gestion des mauvaises herbes	7.1
IPM Programme LAI pour les mauvaises herbes	7.3
Gestion de la punaise velue	7.9
Programme LAI pour la punaise velue	7.11
Gestion du ver blanc	7.16
Gestion de la pyrale des prés	7.16
Programme LAI pour la pyrale des prés	7.17
La tipule des prairies	7.20
Programme LAI pour la tipule des prairies	7.22
Points-clés	7.24
Références	7.25
Lectures complémentaires	7.27
APPENDICE I: <i>Aspergillus fumigatus</i> dans le compost	I.1
APPENDICE II: Liste de sites Web pour références supplémentaires	II.1
APPENDICE III: LAI pour les municipalités et les institutions	III.1
GLOSSAIRE	GL.1
INDEX	i

CHAPITRE 1. LA LUTTE ANTIPARASITAIRE INTÉGRÉE

INTRODUCTION

Dans cette section nous introduisons les notions de (L)utte (A)ntiparasitaire (I)ntégrée (LAI) et de durabilité. Nous appliquerons ces concepts à la gestion des pelouses et verrons comment maintenir la rentabilité d'une entreprise tout en y incorporant un programme LAI. Nous discuterons d'attitude professionnelle et du rôle joué par les consommateurs dans la LAI.

QU'EST-CE QUE LA LUTTE ANTIPARASITAIRE INTEGRÉE?

Les définitions de la lutte antiparasitaire intégrée (LAI) varient, mais ont en commun deux concepts importants: la LAI est fondée sur la prévention des problèmes de parasites et la LAI est un processus décisionnel pour déterminer quelles actions doivent être prises lorsqu'il y a problèmes de parasites. Les programmes LAI tiennent compte de toute l'information et de toutes les méthodes de traitement disponibles afin de gérer les populations de parasites d'une façon efficace, économique et soucieuse de l'environnement.

Les éléments de la LAI, tels que définis au Canada, ¹ sont:

1. la prévention des infestations parasitaires par la planification et la gestion des écosystèmes,
2. l'identification des espèces nuisibles et bénéfiques,
3. la surveillance des populations d'espèces nuisibles et bénéfiques, des dommages causés par les parasites et des conditions environnementales,
4. l'usage de seuils préétablis de dommages et d'action au moment de décider si on doit traiter les parasites,
5. l'utilisation d'une approche qui combine habituellement des méthodes culturelles, biologiques, physiques, mécaniques, comportementales ou chimiques, pour obtenir un niveau de contrôle acceptable avec un impact minimum sur l'environnement
6. et l'évaluation des résultats et de l'efficacité des stratégies de lutte antiparasitaire.

Un programme LAI bien balancé met l'accent sur la prévention des infestations de parasites en préconisant des changements à la gestion des plantes et à la conception des sites. Pour la pelouse, cela veut dire remplacer l'approche des tontes et épandages à intervalles prédéterminés par une approche qui soutient une croissance saine et durable. Une bonne partie de l'information contenue dans ce manuel couvre cet aspect de la LAI.

La définition de LAI par le conseil IPM/PHC (Integrated Pest Management/Plant Health Council) du Canada

Le IPM/PHC a reformulé la LAI pour son programme de certification de l'industrie:

- gérer l'aménagement paysager pour réduire les invasions de parasites
- identifier les mauvaises herbes, les maladies du gazon et les insectes nuisibles,
- surveiller les conditions environnementales, les parasites et les dommages qu'ils causent ainsi que les populations d'organismes bénéfiques,

- décider si un traitement est nécessaire d'après la population d'organismes nuisibles et des seuils de dommages,
- utiliser des méthodes biologique, mécanique ou comportementale (comme des variétés de plantes résistantes, des obstacles physiques et des pièges) pour ramener les populations d'organismes nuisibles à un niveau acceptable,
- appliquer des pesticides lorsque nécessaire sur les endroits affectés
- et utiliser un processus d'évaluation intégré.

Un concept-clé des programmes LAI est de supprimer les populations de parasites, en les gardant à un niveau acceptable (i.e., sous le seuil des dégâts). On ne parle pas d'éradication, ce qui serait l'élimination totale de la population. Dans le cas des insectes, par exemple, il est généralement préférable qu'ils soient présents en petite quantité pour nourrir leurs prédateurs et leur permettre de survivre dans la région.

La LAI est un processus—et non un plan

La LAI est un processus décisionnel plutôt qu'une recette spécifique pour la gestion du gazon. Il offre au gestionnaire une structure qui permet beaucoup de latitude quant au choix des techniques appropriées pour le site, des ressources disponibles et des résultats désirés. C'est un processus décisionnel qui convient aussi bien aux pelouses organiques qu'aux sites où l'usage des pesticides est permis ou non.

Un parallèle peut être fait avec les moyens de transport. Un gestionnaire a besoin d'une équipe de travail à un endroit précis. Il y a plusieurs options: l'équipe peut marcher, prendre un taxi ou l'autobus, s'y rendre à bicyclette, en auto, en camion ou camionnette. Le patron décidera, en se basant sur le lieu où le travail doit être fait, des ressources disponibles et du moment où l'équipe est requise. Il tiendra compte de la sécurité, du temps alloué et du budget. Il en va de même pour un programme LAI efficace, un propriétaire ou un gestionnaire fait son choix parmi des options qui permettent toutes d'obtenir des plantes saines et de réduire le besoin de pesticides.

Il y a trois points essentiels de référence pour déterminer si un programme de gestion suit les principes de la LAI. Un programme qui inclut les étapes suivantes correspond aux règles de la LAI:

- l'identification des problèmes parasitaires avant d'agir,
- un programme de surveillance efficace
- et l'utilisation du concept des seuils lors du choix des traitements.

En suivant ces étapes, on verra une réduction immédiate et notable dans l'usage des pesticides pour la pelouse. Par exemple, en suivant ces principes, on a vu une baisse de plus de 80% dans l'usage d'herbicides et d'insecticides dans les programmes "conventionnels" pour pelouse au Québec, tout en gardant les mêmes normes esthétiques.² Avec l'ajout de méthodes de gestion pour améliorer la santé du gazon (l'élément prévention) et le suivi (l'élément évaluation) un programme complet LAI peut éliminer l'usage superflu de pesticides.

Rôle de la prévention

Les programmes LAI sont basés sur la prévention. En évitant les problèmes de pestes, par exemple en ayant un gazon qui résiste aux infestations de parasites, on obtient des économies monétaires et de meilleurs résultats qu'en se fiant aux traitements conventionnels pour pelouse. Les méthodes de prévention peuvent diminuer l'étendue d'un problème s'il se présente et augmenter l'efficacité et la

rentabilité des traitements qui seront nécessaires pour y répondre.

La prévention est une activité continue et à long terme parce qu'il faut du temps à une pelouse saine pour se développer. Cela est spécialement vrai, si les méthodes utilisées dans le passé sont à l'origine des racines superficielles du gazon. En ce qui a trait au gazon, la prévention comporte deux volets:

- Créer des conditions optimales lors de l'établissement et la rénovation du gazon afin d'obtenir une croissance saine et durable. Ceci comprend la préservation (ou la réparation) des composantes du sol durant la construction afin de maintenir une réserve d'humidité adéquate et une action capillaire appropriée (voir Chapitre 2). A cela s'ajoute la sélection du type de gazon approprié au site. Au départ, une conception adéquate, assure une réduction remarquable de presque tous les problèmes posés par l'entretien du gazon.
- Gérer le gazon déjà en place pour maximiser les conditions de croissance du site en question. Par expérience, nous savons que cela peut nécessiter un programme de deux à cinq ans. D'autres étapes importantes à ce point sont l'analyse du sol, la correction des carences nutritives et de l'acidité du sol (pH).

Utilisation des seuils de dommages lors de la prise de décisions

Le but des programmes LAI est de s'assurer que le nombre de parasites, que ce soit mauvaises herbes ou insectes, reste à un niveau où ils ne causent pas de dégâts visibles. C'est ce qu'on appelle le seuil de dégâts ou dommages. Lorsque l'on traite avec un pesticide, le seuil de dommages est presque le même que le seuil d'action ou de traitement (voir l'encadré pour une explication de ces deux concepts). Lorsque le nombre de parasites dans une pelouse demeure sous le seuil de dommages, il n'est pas nécessaire de traiter. Le but d'un programme de surveillance est d'évaluer avec justesse la quantité de mauvaises herbes ou d'insectes nuisibles présents. Cette mesure est alors comparée au nombre fixé comme étant le seuil de dommages afin de décider si on doit appliquer un traitement.

Seuil de dommages et seuil d'action

Dans les programmes LAI, on s'appuie sur deux concepts connexes pour décider quand utiliser un traitement: le seuil de dommages (aussi appelé seuil de dégâts ou niveau de dégâts) et le seuil d'action (ou niveau de traitement) Le seuil de dommages est défini comme le nombre de parasites nécessaires pour causer des dégâts. Par exemple, le nombre de mauvaises herbes visibles sur une pelouse, donc considérées dommageables, peut être de 3 mauvaises herbes par mètre carré. Le seuil d'action pour l'usage des herbicides pour mauvaises herbes est à peu près le même que le seuil de dommages, parce que l'herbicide agit vite—cela pourrait être 3 mauvaises herbes/m². La différence entre le seuil de dommages et le seuil de traitement devient clair lorsqu'on utilise deux méthodes de contrôle. Par exemple, le seuil d'action pour sarcler pourrait être seulement de 1 ou 2 mauvaises herbes/m² parce que cette méthode plus laborieuse est mieux adaptée à l'enlèvement d'un petit nombre de plantes.

Le seuil de dommages n'est pas le même pour chaque pelouse ou chaque section du gazon. Par exemple, certaines pelouses ont un rôle décoratif, d'autres ont une valeur sécuritaire comme un terrain de jeux pour enfants et d'autres encore sont pour usage général comme l'aménagement paysager d'un parc. Le seuil de dommages pour le premier genre de pelouse sera habituellement plus bas que pour les deux autres types de pelouses. On peut s'accommoder d'une plus grande diversité de plantes autre que

le gazon sur une pelouse privée ou celle d'un parc; donc le seuil de dommages serait plus haut.

Une façon d'approcher les activités de gestion est de séparer la pelouse en section, par niveau d'entretien: élevé, intermédiaire et minimum. Penser à diviser le gazon en trois catégories comme celles développées en Colombie Britannique: Classe A, B et C.³

- Classe A –Niveau élevé de service: *pelouses décoratives, verts de golf et boulingrins, terrains de sport irrigués.*
- Classe B –Niveau intermédiaire de service: *pelouses privées et commerciales, boulevards, endroits récréatifs, terrains de golf.*
- Classe C –Niveau minimum de service: *prés, aires de pique-nique, pâturages, aires sauvages et naturalisées*

Chacune de ces catégories aurait un seuil de traitement différent. L'utilisation de ces classes pour assigner le travail d'entretien et d'apport, permet au gestionnaire de pelouse d'arriver à un compromis raisonnable entre l'apparence et les coûts d'entretien de la pelouse.

Évaluation

Dans un programme LAI, l'élément évaluation et révision est primordial. C'est une étape d'achèvement pour évaluer ce qui a fonctionné et pour mettre au point des méthodes plus efficaces pour l'an prochain. On peut obtenir des informations importantes à propos de la gestion du gazon en gardant en filière et en revoyant les résultats des rapports d'analyses de sol, des activités d'entretien du gazon, de surveillance des pestes et des traitements. Avec le temps, de bons dossiers permettront de voir si la qualité du gazon s'est améliorée et quel en a été le coût. Ces dossiers fournissent l'information nécessaire pour baser les décisions sur des faits concrets plutôt que sur des jugements subjectifs. Par exemple, les dossiers peuvent aider à répondre à ces questions:

- Peut-on augmenter les seuils d'action pour insectes ou mauvaises herbes à mesure que les conditions culturales s'améliorent?
- Est-ce que la tolérance du consommateur nous permet d'augmenter les seuils pour les mauvaises herbes dans un endroit spécifique?
- Est-ce que ce traitement a bien fonctionné?
- Peut-on réappliquer les formes de contrôle utilisées ailleurs?

LAI ET DURABILITÉ

La LAI est un élément essentiel de la durabilité. Le concept de durabilité s'applique à toute la gamme d'activités entourant le gazon, en partant de la planification de la construction en passant par l'engazonnement et en finissant par l'entretien.

Il y a plusieurs interprétations de "durabilité". Le Dr Phillip Craul, anciennement de la Harvard Graduate School of Design, explique: "On a beaucoup discuté et écrit de rapports sur la notion de *durabilité*. Dans notre contexte, je définis *durabilité* comme étant la planification écologique et technologique, la conception, l'exécution, la gestion et l'entretien d'un projet d'aménagement paysager qui minimisent l'impact environnemental sur le site du projet ainsi que hors du site".⁴

Les critères de Craul pour la durabilité des projets de gazon comprennent entre autres:

- Un projet n'est pas situé sur un terrain agricole de première classe.
- La construction et la gestion continue du projet n'ont aucun impact environnemental sur d'autres sites.
- Les matériaux et produits du projet sont recyclables ou proviennent de ressources

renouvelables.

- La production et les sous-produits de ces matériaux et produits ont un impact environnemental minime.
- Le projet final ne requiert aucun produit qui consomme beaucoup d'énergie ou qui provient de matériaux non-renouvelables.

Le terreau comme problème de durabilité

Couvrir un site de construction avec du terreau et ensuite y planter une pelouse n'est pas une pratique durable parce que:

-Le véritable terreau est rare et dispendieux. Il n'est plus acceptable d'amener la terre d'un autre endroit parce que cela cause des dégâts environnementaux au lieu d'origine.

-Il n'est pas convenable d'étendre le terreau sur un sous-sol de composition inconnue. On doit plutôt s'assurer que la composition du sol s'accommode des conditions existantes et supporte les conditions de croissance à venir pour qu'elles nécessitent le moins possible d'engrais, d'eau et d'autres amendements.

Il faut penser à utiliser les matériaux présents sur le site comme composante du sol (voir Chapitre 2 pour des détails sur le terreau manufacturé) et à amender le sol avec des matériaux recyclés tel le compost et les résidus minéraux. Le Dr Craul croit que "la technologie ... est suffisamment avancée pour nous permettre de penser sérieusement à un sol complètement durable. C'est-à-dire un sol composé entièrement de matériaux recyclables et qui ne contient aucune ressource non-renouvelable."⁴

Conseils de James C. Patterson* pour la durabilité:

1. Réutiliser ce qu'on trouve sur place,
2. acheter des ingrédients qui optimisent ce qui se trouve sur place
3. et se débarrasser des choses toxiques qui pourraient se trouver sur le site.

*Chercheur en Agronomie (retraité), Center for Urban Ecology, National Capital Region, Washington DC

UNE GESTION RÉUSSIE

L'exécution d'un programme LAI requiert temps et expertise. Les premières étapes– identification des pestes, établissement des seuils de population et la surveillance– exigent une connaissance détaillée du parasite. Ceci veut dire connaître l'apparence, le comportement et le cycle de vie du parasite ainsi que les moyens de contrôle nécessaires pour y mettre fin. Les étapes à longue échéance–amélioration de la santé et de la performance du gazon – demandent une connaissance de la biologie des plantes et de l'impact des méthodes d'entretien. A mesure que les améliorations culturales se font sentir sur le gazon, les économies de coûts et de main-d'œuvre compensent pour l'effort initial requis au développement d'un programme réussi. Les sections suivantes comprennent des conseils pour gérer un service LAI et pour améliorer votre rentabilité tout en offrant un service de haute qualité.

Impliquer votre client dans le programme LAI

Les programmes LAI demandent aussi que l'on communique avec ses employés, ses clients, les agences et le public pour les informer des buts, méthodes, résultats et avantages d'utiliser la LAI.

Le client achète votre expertise et expérience professionnelles pour obtenir un gazon de qualité. Il a aussi un rôle à jouer dans ce processus et il doit être au courant de la stratégie de gestion pour pouvoir y participer.

En tant que professionnel, votre rôle est de:

- lui remettre de la documentation sur les pratiques culturales,
- lui expliquer le pourquoi de chacune de ces pratiques,
- définir ce que le client peut faire pour aider à obtenir des résultats durables
- et souligner les économies futures et avantages pour l'environnement.

Le développement de ce programme d'entretien vous permet de travailler avec votre client sur une période de 3 à 5 ans. Les contrats qui s'étendent sur plusieurs années et qui procurent une clientèle stable sont plus avantageux que les compétitions annuelles pour les devis les plus bas pour l'épandage d'engrais et de pesticides. Il est essentiel d'avoir une force professionnelle de travail bien formée dans la gestion du gazon pour réussir avec cette approche. Cela consolide le concept de l'industrie de l'entretien de pelouse comme gestionnaire de l'environnement.

Conseils pour rentabiliser votre entreprise de LAI

Neil Pond de Urban Landscaping Ltd., de Saint Jean au N.-B., un des adeptes de la LAI les plus expérimentés de la région nous offrent les conseils suivants. Bien qu'il utilise des méthodes organiques dans ses programmes de la LAI, les approches de vente et gestion qu'il suggère s'appliquent à tout type de programme.

- **Attendez-vous à augmenter vos prix:** Les engrais organiques et les méthodes de contrôle naturelles coûtent plus cher. La LAI demande plus de temps. N'essayez pas ou ne pensez pas à avoir des taux aussi bas que ceux des services d'entretien de pelouse conventionnel. C'est le client qui soutient votre entreprise (il reçoit les services pour lesquels il paie).
- **Offrez un service complet – Aucun programme partiel:** Abandonnez l'idée de vendre des applications et des programmes déterminés d'avance. N'offrez qu'un contrat de service complet et encouragez vos clients à utiliser un service continu d'année en année. Mieux vaut avoir quelques clients qui utilisent votre service complet toute la saison, année après année, que de vendre un programme partiel. Ceci est plus rentable car vous recevez moins d'appels pour des pelouses en mauvais état et vous n'avez pas à vous préoccuper du niveau de votre main-d'œuvre au cours de la saison.
- **Mettez l'accent sur le service:** Pensez surveillance, usage de produits qui respectent l'environnement, traitements basés sur les seuils et les stratégies de la LAI, et intervention dictée par les besoins spécifiques de la pelouse. Parlez de sécurité et d'approche agronomique supérieure en comparaison avec les programmes conventionnels basés sur les ingrédients chimiques.
- **Offrez un service différent:** Votre plus grand défi est d'éduquer et d'informer. Commencez par

laisser une brochure ou une feuille de renseignements sur la LAI lors de votre visite. Écrivez un bulletin ou présentez-le à des groupes intéressés pour faire connaître la LAI.

- **Croyez au bien-fondé de ce que vous faites!** Il faut que vos employés croient au programme et à ses changements. Par exemple, employez un vocabulaire qui reflète cette philosophie: dites «matériaux de contrôle» plutôt que «pesticides», «contrôle sélectif des mauvaises herbes» plutôt que «vaporisateur pour mauvaises herbes», «visites» plutôt que «traitements».
- **Commencez avec les clients qui refusent les pesticides:** Travaillez avec eux et faites en les premiers adeptes des programmes organiques. Offrez-leur seulement une option de méthode de contrôle à base de pesticide à risques réduits.
- **La formation est essentielle!** Mettez au point un programme de formation et éduquer vos techniciens et votre personnel. La LAI exige que l'on puisse prendre des décisions et porter des jugements sur-le-champ. Votre personnel pourra vendre et servir vos clients d'une façon plus efficace s'ils sont bien informés et sûrs de leurs connaissances.
- **Changez les attentes de vos clients:** Donnez à votre client une **entente de service** qui explique exactement à quoi s'attendre et qui soutient votre approche en gestion de pelouse et de la LAI. Cette entente de service est un appendice à votre contrat et devrait stipuler en détails les conditions de service et d'usage de produit. Par exemple: "Nous nous réservons le droit de refuser l'application de contrôles si les seuils de dommages et d'action ne sont pas atteints". Vos clients doivent aussi savoir que la "tolérance zéro" pour les pestes n'est pas réaliste. A votre entente de service, attachez les conditions de votre garantie qui sont en accord avec les règles de votre programme de gestion des pelouses ou de la LAI.
- **Ayez un système de surveillance efficace:** Par exemple, Neil Pond se sert d'une **Évaluation Agronomique** pour chaque propriété durant la saison. Son client en reçoit une copie et est contacté par un technicien pour en faire la revue. Ceci est une occasion pour informer le client et vendre les services disponibles. Neil garde aussi en filière un **Rapport du technicien LAI** pour chaque visite. Il s'agit d'un rapport de surveillance; une copie est laissée chez le client pour lui permettre de voir le résultat de chacune des visites.
- **Préparez des feuilles de renseignements:** Elles sont utiles pour éduquer vos clients et pour informer les média locaux. Neil Pond les distribuent aussi aux sessions d'information qu'il donne.
- **Faites la promotion de services additionnels:** Par exemple, aération, terreautage avec du compost et sursemis. Voilà une opportunité d'augmenter les revenus de votre entreprise avec l'ajout de services sur mesure.
- **Faites la promotion de l'analyse du sol:** Exigez une analyse du sol pour vos nouveaux clients et suggérez-en une autre à tous les deux ou trois ans.
- **Utilisez des engrais organiques:** Au moins la moitié de N devrait provenir de sources naturelles organiques; utilisez moins de 20% de N hydrosoluble. Utilisez des engrais synthétiques organiques non-solubles pour compenser les besoins supplémentaires en azote.
- **Soulignez le besoin d'avoir une diversité de nutriments plutôt que de l'azote:** Le montant

total d'azote devrait être moins de 20% du total de produits appliqués. Efforcez-vous d'appliquer le maximum de matériel organique sur la pelouse plutôt que de l'azote. Par exemple, un compost bien vieilli avec un ratio bas en carbone: azote, peut fournir l'équivalent de 0.5 kg d'azote hydrosoluble /100 m² (1 l d'azote par 1,000 p²).

- **Rafraîchissez vos connaissances en science du sol!**

Faire face aux défis

Au cours des dernières années, l'industrie de la gestion des pelouses a connu une période de croissance fulgurante. La partie de cette industrie qui a connu la plus grande croissance est celle qui offre le contrôle des mauvaises herbes avec objectif de les éliminer complètement des pelouses. Elle doit maintenant faire face au défi posé par les groupes de citoyens et les conseils municipaux qui questionnent l'usage d'herbicides et autres produits chimiques sur les pelouses. De même, les gouvernements provinciaux et fédéral, encouragent l'industrie à rejeter les produits chimiques comme outil premier de gestion et à adopter des approches durables dans la gestion des pelouses. Un des éléments-clé est la LAI.

Il faut se rappeler que l'industrie de l'aménagement paysager est bâtie sur la vente de biens et services. Il est de plus en plus clair que la vente et l'usage de certains types de pesticides continueront à diminuer. Ceci peut être dû au changement d'attitude du public, aux réglementations limitatives en place ou au retrait d'homologation de certains produits. Par exemple, un insecticide dont l'usage fut autrefois bien répandu, le diazinon, n'est plus homologué pour usage résidentiel. D'un autre côté, des produits moins toxiques deviennent disponibles, tel l'herbicide de gluten de maïs, récemment homologué. L'industrie doit continuer son apprentissage afin d'être en mesure d'utiliser ces nouveaux produits efficacement.

En ce moment, les consommateurs sont réticents à payer pour un service d'entretien de pelouse professionnel, si aucun produit n'est appliqué, comme dans le cas d'une visite de surveillance. C'est un grand défi à relever pour l'industrie. Nous pouvons en apprendre beaucoup de l'industrie de l'extermination de parasites. Il y a quelques années seulement, ils ont apporté des changements majeurs à leurs méthodes et attitudes. Ils sont maintenant reconnus comme des inspecteurs et des professionnels de gestion des parasites et non seulement comme des applicateurs de pesticides. Au Québec, le segment des applicateurs de pesticides pour pelouses, a connu un certain succès avec ce problème, en passant d'un programme préétabli d'application à un rôle de fournisseur de service d'entretien complet.²

Bien qu'il soit encore possible pour certaines compagnies de continuer à offrir des programmes d'applications chimiques, les possibilités de le faire seront de plus en plus rares dans les années qui viennent. Ceux qui désirent une entreprise durable et profitable, trouveront plus rentable d'offrir des programmes complets de gestion des pelouses à leurs clients. On voit déjà un changement en ce sens, avec l'encouragement des législateurs gouvernementaux et les demandes de municipalités pour les programmes LAI. On voit de plus en plus apparaître dans les contrats d'entretien une clause qui spécifie que les décisions de gestion seront prises en se basant sur les résultats de la surveillance et sur les seuils.

L'information contenue dans ce manuel a pour but d'aider l'industrie à relever ce défi en mettant à sa disposition un guide pratique pour employer la LAI et pour développer des pelouses durables.

RÉFÉRENCES

- ¹ Anon. *Applicator Core: Basic Knowledge Requirements for Pesticide Education in Canada*. 2003. Working Group on Pesticide Education, Training and Certification. Pest Management Regulatory Agency of Health Canada. 67 pp. Disponible en ligne: http://www.pmra-arla.gc.ca/english/pdf/edu/edu_landscap-e.pdf
- ² Rochefort, S. IPM Présentation au Congrès horticole, Moncton, N.-B. 12 février 12, 2002.
- ³ Gilkeson, L. et R. Adams. *Integrated Pest Management Manual for Landscape Pests in British Columbia*. 2000. BC Ministry of Environment, Lands, and Parks. p. 45.
- ⁴ Craul, Phillip J. *Urban Soils – Applications and Practices*. 1999. John Wiley and Sons, New York, NY. p. 5.

LECTURES COMPLÉMENTAIRES

Gilkeson, L. et R. Adams. *Integrated Pest Management Manual for Landscape Pests in British Columbia*. 2000. BC Ministry of Environment, Lands, and Parks. 128 pp. Disponible en ligne: <http://wlapwww.gov.bc.ca/epd/epdpa/eripm/landshtm/Content.htm>; on peut se procurer une copie en contactant: Office Products Centre, Victoria, BC. 1-250-952-4460; coût \$15 plus frais postaux. Contient une excellente discussion approfondie du processus de la LAI et de son origine.

MacDonald, Leslie S., (ed). *IPM for Turfgrass Managers*. 2002. Western Canada Turfgrass Association, Maple Ridge BC. ISBN 0-7726-4832-8.

CHAPITRE 2. TOUT COMMENCE AVEC LE SOL

INTRODUCTION

Dans cette section nous verrons les caractéristiques physiques du sol y compris une revue des textures, du rôle des matières organiques et du mouvement de l'humidité dans les sols. On expliquera la nature de la couche de terreau et du sous-sol et on conclura avec une discussion au sujet du terreau manufacturé et l'utilisation des sols qui contiennent roches et débris.

La fondation du sol, plus que tout autre facteur, influence la santé à long terme et la durabilité d'une pelouse.* Cette base de sol est d'un mètre ou plus de profondeur, non seulement de quelques centimètres à la surface.

Les facteurs les plus importants pour déterminer si un sol se prête à l'aménagement paysager ou à d'autres usages horticoles sont:

- sa texture,
- son contenu en matières organiques
- et sa capacité d'emmagasinage de l'humidité.

Ces facteurs déterminent la capacité du sol à supporter une croissance vigoureuse des plantes. On peut modifier ces facteurs durant la construction sans trop augmenter les coûts, mais il n'est généralement pas possible de le faire plus tard sans avoir à retravailler complètement l'aire de plantation.

Malgré nos étés secs, plusieurs pelouses de la région atlantique restent vertes sans être arrosées. Ceci est possible parce que ces pelouses conservent l'eau et emmagasinent suffisamment d'humidité pour continuer à pousser sainement. De telles pelouses ont été observées à Rothesay, Fredericton, Bathurst, Doaktown, Moncton, Grand-Sault, Saint Andrews, Wolfville, Truro et Kentville, ainsi que dans d'autres endroits. On les retrouve habituellement autour de maisons construites avant la Deuxième guerre mondiale. Par contre, la plupart des pelouses construites depuis la guerre semblent avoir besoin d'arrosage pour rester vertes durant l'été. Pourquoi?

Puisque nous les avons observées dans plusieurs endroits, nous pouvons éliminer le facteur des précipitations variables; il semble qu'il y a assez de pluie partout dans la région pour que ces pelouses restent vertes. Les températures plus fraîches et à l'évaporation plus lente des régions côtières peuvent aussi être éliminées parce que nous savons que ces pelouses se retrouvent aussi à l'intérieur des terres. En fin de compte, il semble que ce soit le profil du sol qui permette au gazon de retenir une quantité d'humidité suffisante durant la période sèche.

Le plus important est en dessous

Des enquêtes précises ont conclu qu'il y a un lien entre à ces pelouses qui restent vertes tout l'été. Elles ont un horizon d'au moins deux à trois pieds de sol d'une texture qui se situe entre loam sableux et loam limoneux, (en autres mots, de la boue!) sous la zone des racines. Il n'y a ni couche de sable, ni couche de gravier ou de pierre concassée qui interrompt le mouvement d'humidité vers la surface.

* Pour lecture complémentaire, voir Osborne¹ et Logsdon.²

La raison pour laquelle les pelouses vertes se retrouvent le plus souvent dans de vieilles constructions, peut être qu'à cette époque, les excavations étaient faites à la main ou avec une pelle tirée par des chevaux et qu'on enlevait le minimum de matériel. Le profil du sol restait pratiquement le même. Par contre, de nos jours, on utilise souvent de la machinerie lourde; on creuse des trous plus gros, on étend la terre du sous-sol par-dessus la couche de terreau existante et on recouvre le tout de gravier ou de roches concassées pour rendre la surface plus facile à travailler. Malheureusement, ces méthodes dérangent le réservoir d'humidité du sol et altèrent l'action capillaire ascendante de l'eau vers la zone des racines. La couche de 4 à 6 pouces de terreau que l'on ajoute, fournit au plus, une capacité d'emmagasinage de l'humidité de deux à trois semaines. Ainsi, sans arrosage durant la saison sèche, la pelouse devient brune.

LA TEXTURE DU SOL

La texture du sol est la réflexion de la proportion des particules de sable, de limon et d'argile qui s'y trouve. Ces proportions déterminent:

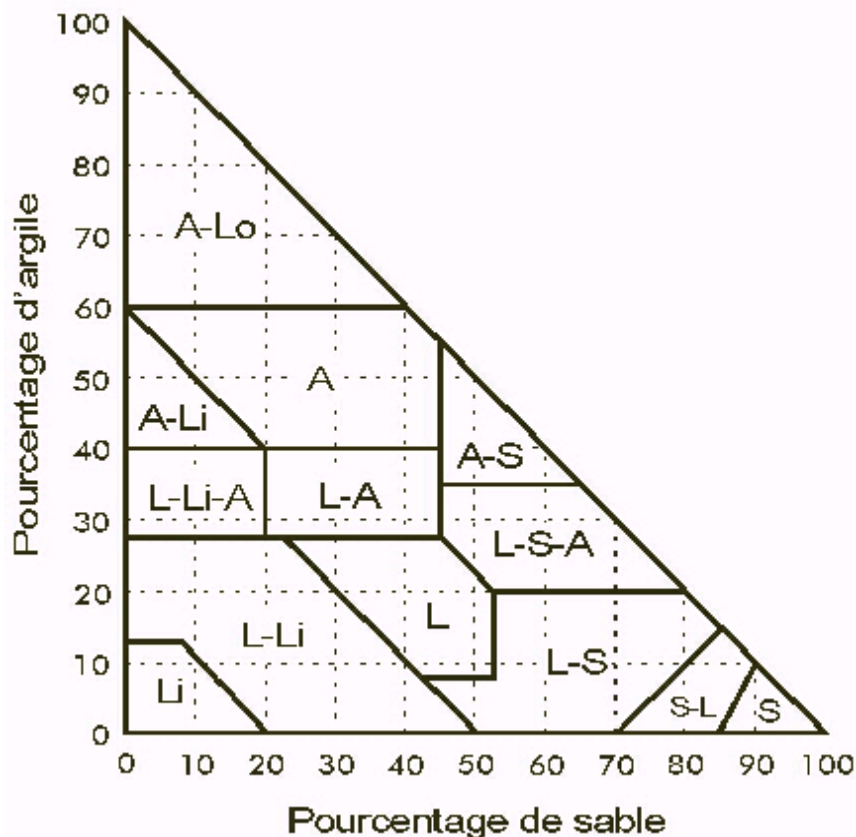
- la grosseur des pores ou espaces entre les particules de sol et d'air et dans une large mesure,
- la capacité à retenir l'humidité et les éléments nutritifs.

Les particules du sol de moins de 2 mm de grosseur sont classées en 3 catégories: sable (la plus grosse particule), limon et argile (la plus petite). Les particules de plus de 2 mm sont des fragments grossiers: gravier, roches et débris de bois. Les grosses particules et débris ont peu d'impact sur la croissance et les caractéristiques d'emmagasinage de l'humidité du sol, bien qu'ils puissent présenter un problème durant la construction et plus tard lorsqu'on voudra se servir de la surface en question (voir Sols avec roches et débris, dans ce chapitre).

On classe les sols d'après les ratios de ces différentes particules. Par exemple, les sols classés comme "sableux" sont constitués de plus de 50 à 55% de sable, alors que les sols "argileux" ont un contenu d'argile de 20% ou plus. Un sol "loameux" est une classification intermédiaire où les trois particules sont bien représentées. Le loam est généralement le plus adéquat pour la croissance d'une variété de plantes, y compris le gazon. La partie sable renforce le sol et améliore le drainage, alors que les plus petites particules d'argile et de limon retiennent les éléments nutritifs et les rendent assimilables par les racines des plantes. Les sols loameux présentent aussi une bonne balance entre les macropores (les pores d'aération), qui normalement contiennent de l'air et les micropores (les pores qui retiennent l'humidité).

Le triangle du sol (Tableau 2-1.) représente les proportions de particules dans les sols loam-limoneux, loam et loam-sableux, qui sont les textures les plus appropriées pour le terreau. Généralement, plus la texture du sol est éloignée de la classification "loameux", plus il faudra de travail pour obtenir la même performance de la part du gazon. Par exemple, il faut surveiller le niveau d'humidité et de nutriments dans un sol sableux et la densité d'un sol élevé en limon ou celle d'un sol argileux qui pourraient nécessiter une aération.

C'est la proportion de sable du sol qui a le plus d'impact sur la performance à long terme et sur les coûts d'entretien. A mesure que la partie sable atteint moins de 70 à 75%, la force structurale du sol et sa résistance au compactage diminuent rapidement. A mesure que la partie sable diminue, le sol devient de plus en plus difficile à manier lorsque mouillé et est plus vulnérable au compactage lors du placement. Dans un cas, on rapporte qu'un sol loameux avec 42% de sable, manipulé durement durant le placement, a pris comme du ciment. Bien que ce soit un cas extrême, on doit s'attendre à de tels problèmes lorsque la portion sable descend autour de 20%. Dans ces situations, il faudra un ou deux cycles de gel-dégel pour éliminer le compactage.



Légende:

L=loam LI=limon S=sable A=argile LO=lourde.

Illustration 2-1. Le triangle des textures de sols présente celles qui sont recommandées pour le terreau (partie ombragée). Seules les échelles de sable et d'argile sont représentées (le reste est composé du limon).

Note: Bien que ce diagramme, développé par la Société canadienne de la science du sol,³ diffère du triangle équilatéral utilisé dans les textes américains, les limites des classes de texture sont pratiquement les mêmes.

Lorsque le pourcentage de sable dépasse 60%, la capacité de drainage du sol augmente, alors que la capacité du médium de croissance à retenir l'humidité et les nutriments diminue. Pour un gazon à usage intensif, un sol avec une texture de sable de 60-70%, offre un compromis entre la force structurale et le maintien de bonnes caractéristiques de croissance. Pour les sites fragiles, comme les terrains de jeux haut de gamme ou les verts de golf, on améliore la résistance au compactage, en choisissant un genre de sable qui est anguleux plutôt que rond et dont la proportion de grosses particules est supérieure aux petites.

Un loam limoneux, d'un contenu de sable de 10 à 30%, est typique de nombreux sols de la région. Le gazon y pousse très bien, mais il suffit d'un peu de piétinement, lorsque le sol est mouillé, pour le rendre aussi compact que du roc. De tels sols font l'affaire pour les pelouses privées, mais sont désastreux comme surface de jeux.

Le ratio de limon et d'argile dans le sol semble n'avoir que peu d'impact sur la performance du gazon, bien qu'un peu d'argile doive être présente dans le sol pour entreposer les nutriments et le fournir aux racines des plantes. Le système canadien de classification des sols suggère qu'un minimum en argile de 7% (le British Standard⁴ en spécifie 5%) et un maximum de 27% soient présents dans le terreau. Le gazon poussera bien dans un sol qui a un niveau en argile de plus de 27%. Cependant, ces sols seront plus vulnérables au piétinement lorsque mouillés et plus difficiles à manier durant la construction.

La composition de la plupart des sols naturels de la région se situe dans la sphère recommandée, bien qu'on doive intervenir pour obtenir le minimum de 5-7% en argile dans les terreaux manufacturés (*voir* Terreux manufacturés dans ce chapitre).

Barrières de textures

Lorsque l'on place l'un sur l'autre, des sols qui sont séparés par plus de deux points sur l'échelle de classification des textures, on crée une couche barrière qui peut interrompre l'action capillaire ascendante et le développement des racines. On peut réduire cette barrière en mélangeant les sols avec, par exemple, un scarificateur ajouté à un râteau York et en s'assurant de mettre une couche mixée de 50 à 75 mm (2 à 3 pouces).

Il y a eu à l'occasion, des problèmes causés par l'usage de tourbe provenant de sol organique, lorsque placée sur un sol loam limoneux ou sur un sol loam argileux. Ceci se voit bien sur la photo de droite. Cette photo a été prise un an après que la tourbe organique a été placée sur un sol loam argileux; aucun enracinement ne s'est produit. Un tel cas a été rapporté pour la pelouse d'un terrain de jeux situé à Fredericton. Elle a dû être remplacée, deux ans après son établissement, parce que la tourbe organique avait été installée sur un sous-sol loam-limoneux et que presque aucun enracinement ne s'était produit.



Illust. 2-2. Enracinement supprimé par une barrière de texture. *Photo courtoisie de Dan Dinelli, Superintendent, North Shore Country Club, Glenview Il.*

Déterminer la texture du sol

On peut déterminer précisément la texture d'un sol avec une analyse mécanique, (du Ministère de l'Agriculture, des Pêches et de l'Aquaculture du Nouveau-Brunswick*), au coût de \$40.

* Ministère de l'Agriculture, des Pêches et de l'Aquaculture, B.P. 6000, Fredericton, N.-B. E3B 5H1.
<http://www.gnb.ca/0179/01790003-E.ASP>

Une alternative pratique à l'examen de laboratoire, est l'épreuve de la bouteille:

L'épreuve de la bouteille pour déterminer la texture du sol

1. Utiliser de préférence une bouteille de verre clair à côtés droits et couvercle étanche (un goulot large est préférable pour faciliter le remplissage.)
2. Remplir à demi avec le sol à analyser, ajouter de l'eau jusqu'au $\frac{3}{4}$ du contenu, couvrir et bien brasser. Ajouter quelques gouttes de Calgon™ ou d'un autre détergent liquide pour aider à briser la structure et ralentir le processus de dépôt.
3. Il faudra environ une demi-heure pour que le sable se dépose au fond. La portion limon prendra deux heures pour se séparer et l'argile montera à la surface dans un ou deux jours.
4. L'élément clé est la portion sable. Estimez-la (marge d'erreur de 5-10%) en mesurant la couche de sable et la hauteur totale du sol et calculer le pourcentage représenté par le sable.



Par exemple, sur la photo on a un échantillon qui a reposé 24 heures. On voit la portion sable (la plus foncée, du bas vers le haut jusqu'à 27 mm), la portion limon (27 à 46 mm) et la portion argile (les 4 mm du dessus). Il y a encore de l'argile en suspension dans l'eau après 24 heures dû à l'action du détergent, mais pas assez pour affecter les résultats. La portion sable de cet exemple est d'à peu près 27 mm sur une hauteur totale de 50 mm, donc l'élément sable représente 27/50 ou à peu près 50 à 55%.

Malheureusement, le gestionnaire de pelouses a peu de contrôle sur la texture du sol d'un site établi. Tenter de modifier la texture du sol par terreautage et aération seulement, n'est pas une approche efficace.⁵ En général, les rénovations majeures nécessaires pour incorporer des amendements jusqu'aux racines, ne sont pas réalistes. Cependant, s'il est au courant de la texture du sol, le gestionnaire connaîtra les points forts et faibles du site et pourra adapter ses méthodes de gestion en conséquence.

Lors de l'établissement d'une nouvelle pelouse, il y a beaucoup d'avantages à formuler la texture du sol pour l'usage qu'on compte faire du terrain. Par exemple, sur un terrain de sports qui doit survivre au piétinement juste après la pluie, un profil de sol avec un contenu élevé de sable offrira un meilleur drainage et résistance au compactage. Bien que le choix de texture disponible puisse être limité dans un segment du marché, il est économique et pratique d'amender soi-même le sol pour obtenir la texture désirée lors de l'installation.

Pour plus d'information sur les types de sol trouvés dans les aménagements et pour des conseils sur les textures de sol les plus adéquates pour les plantes et leurs caractéristiques de manutention voir

LA STRUCTURE DU SOL

La structure du sol dépend de la taille, forme, agencement et stabilité des particules dans le sol. Ces caractéristiques sont le résultat des processus de formation du sol, y compris de la chimie du sol, de l'activité des microorganismes et racines des plantes et du cycle saisonnier du gel-dégel. Bien qu'elle soit importante pour la croissance à long terme des plantes, la structure du sol semble n'avoir que peu d'impact sur le succès de l'établissement du gazon. Ceci peut être dû en partie, au fait que les racines du gazon sont particulièrement efficaces à améliorer petit à petit la structure endommagée d'un sol.

Une grande partie de la structure naturelle des sols utilisés en aménagement paysager est détruite par les méthodes de manutention utilisées durant la construction. Un sol mouillé ne doit jamais être transporté ou étendu. Il est difficile à travailler et le fait de le manier lorsque mouillé fait sortir l'air, cause la formation de grumeaux et du compactage qui peuvent affecter l'établissement et ralentir la croissance.

MATIÈRES ORGANIQUES DU SOL

Un élément important de la croissance saine des plantes et qui est souvent ignoré, est le matériel végétal en décomposition ou matières organiques (MO), (*voir Parnes⁷*). La matière organique du sol, aussi appelée humus, est un élément fertile des sols. Dans le sol, la MO:

- nourrit le sol et les microorganismes qui, à leur tour, fournissent de la nourriture aux plantes,
- améliore la structure du sol,
- améliore la capacité d'emmagasiner de l'humidité du sol
- et améliore la capacité de rétention de nutriments des plantes.

Le niveau de MO est une indication importante de l'habilité du sol à supporter la croissance des plantes (la texture du sol doit aussi être adéquate). Tel qu'on s'y attend, les sols avec un contenu de 1% de MO (*voir encadré sur les tests pour matières organiques*) ne sont pas performants, alors que les sols avec plus de 2% de MO semblent bien faire pour les pelouses si le taux d'acidité (pH) et les éléments nutritifs sont à un niveau optimal.

A propos des tests pour matières organiques

Les données de MO citées dans ce document sont des pourcentages de matières organiques tels que déterminés par le test pour MO de Walkley Black.

Deux autres protocoles sont en usage dans la région atlantique: perte sur ignition (PSI), et Leco. Avec le même échantillon de sol, l'épreuve PSI donne une lecture qui est environ le double de la lecture de Walkley Black. Les résultats de l'épreuve Leco sont entre les deux. Étant donné la variété des résultats il est essentiel de savoir de quel protocole il s'agit lorsque l'on discute des données MO, *particulièrement lors de la lecture de spécifications et de préparation de devis.*

A mesure qu'il pousse, le gazon contribue à augmenter le niveau de MO dans le sol, par le travail de ses racines et les coupures de gazon recyclées. Des tests ont montré des niveaux différents de MO dans des pelouses établies.⁸ Elles varient entre 2.8% pour les pelouses relativement neuves (de 3 à 5 ans) et pour les pelouses plus anciennes établies sur un sous-sol et jusqu'à plus de 5% pour des pelouses matures. Certains tests ont démontré que le niveau de MO double en dix ans.

Les forêts ont une couche d'humus brut constituée de matériel végétal en décomposition accumulé depuis des siècles. C'est cette couche moelleuse, une excellente source de matières organiques, qui donne un effet de coussin sous les pieds. On peut l'incorporer au terreau récupéré de sites de construction boisés ou l'utiliser dans la fabrication de terreau. L'humus brut est généralement très acide et il faut porter une attention spéciale à l'ajustement du pH dans le produit fini. (Dans un des tests de recouvrement fait à Saint Jean où l'humus avait été mêlé au terreau et au sous-sol récupérés, le niveau de MO était de plus de 9% et le taux d'acidité (pH) était de 4.9).⁸

MO est un élément précieux et dispendieux; il est perdu et gaspillé si on l'enterre sous les 20 cm (8 pouces) de la zone des racines.

ÉCHANGE D'AIR

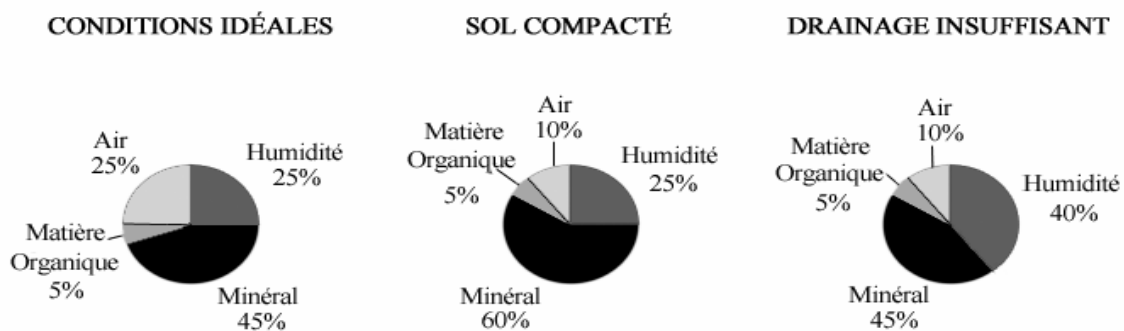


Illustration 2-3. Proportions d'air, d'humidité, de matières organiques et de sol minéral que l'on trouve dans des conditions idéales et non-idéales. (Adapté de Emmons¹⁰)

Les cellules des racines des plantes et les microorganismes du sol utilisent l'oxygène pour vivre et ce faisant, excrètent du dioxyde de carbone. L'oxygène et le dioxyde de carbone se retrouvent dans les pores d'aération du sol. C'est là que l'oxygène entre dans le sol et remplace le dioxyde de carbone qui est diffusé hors du sol. Lorsque le volume d'air dans les pores d'aération est réduit, il y a moins d'échange d'air. Ceci veut dire que les cellules des racines reçoivent moins d'oxygène et sont étouffées par le dioxyde de carbone.

Le tableau ci-dessus illustre ces conditions. Sur le graphique idéal, à gauche, l'air et l'humidité sont bien équilibrés. Sur l'illustration du sol compacté, au centre, l'air a été réduit jusqu'à 10% du volume total parce que le sol est plus dense. Sur le tableau de droite, l'eau a remplacé l'air. Des conditions de compactage et de mauvais drainage limitent l'absorption des nutriments et l'enracinement. Le compactage restreint aussi la croissance des plantes parce que les racines ont de la difficulté à pousser dans un sol dense.

Densité apparente

La densité apparente mesure la densité du sol en lien direct avec son compactage. Une densité apparente de 1.65 grammes/centimètre cube dénote un sol qui est assez compact pour limiter la croissance des racines, en d'autres mots, le point où le compactage devient un problème. La densité apparente d'une surface très compactée peut atteindre plus de 1.9-2.0 g/cc. La densité d'un sol d'une bonne zone des racines varie entre 1.2 et 1.4 g/cc. Le sol dont la densité est de moins de 1.2 g/cc se contractera généralement beaucoup avec le temps.⁹ (Ceci se produit quand les niveaux de

MO sont au-dessus de 10-15%.)

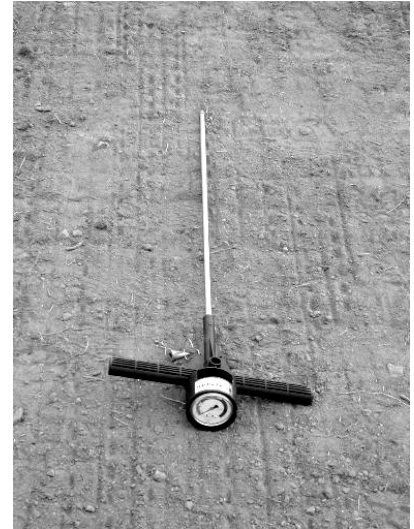
La densité apparente peut être déterminée dans un laboratoire des sols, en séchant et pesant un trognon de sol aux dimensions prédéterminées; cependant, sur place, il est facile de vérifier l'étendue du problème de compactage en utilisant le test décrit ci-dessous.

Test pratique pour déterminer le compactage

L'image montre un instrument commercial pour évaluer le compactage qui coûte environ \$300. On peut en fabriquer un pour faire le même travail, à partir d'un bâton en acier de 1 m (3 pieds) de long et de 13 mm (½ pouce) d'épaisseur avec une poignée en forme de T, soudée au bout. Les 2.5 cm (1 pouce) du bas devraient être aiguisés pour former une pointe.

S'il faut environ 30 kg (65 liv.) de pression pour pousser le bâton dans le sol cela veut dire qu'il y a assez compactage pour limiter l'enracinement du gazon.. Il est facile de "sentir" combien de force il faut si on se calibre de temps à autre avec un pèse-personne. Placer la pointe sur un morceau de carton et pousser jusqu'à ce que le chiffre désiré apparaisse sur le cadran du pèse-personne. (Le carton protège la plate-forme.

Cet outil est aussi très utile pour localiser la couche de sable, de gravier ou de roches concassées qui interrompt l'action capillaire sous la surface. On entend un son grinçant quand le bâton entre dans le matériel granuleux. Vérifier la profondeur au retrait du bâton pour connaître l'épaisseur du sol au-dessus de la couche problématique.



La plupart des sols ont un échange d'air suffisant pour la croissance du gazon si le drainage sous-jacent est adéquat et si le piétinement est géré en accord avec le contenu en sable du sol. Par exemple, il convient de minimiser le trafic sur les sols lourds et faibles en sable lorsqu'ils sont saturés d'eau.

EMMAGASINAGE D'HUMIDITÉ

Un apport continu en humidité est une des caractéristiques les plus importantes d'un gazon durable mais c'est la plus difficile à instaurer lorsque le profil du sol a été modifié. La disponibilité de l'eau à la zone des racines dépend des quatre facteurs suivants: taux de perméabilité, taux de pénétration, capacité de rétention d'eau et action capillaire.

Taux de perméabilité: mesure la vitesse d'absorption par le sol de l'humidité superficielle provenant de la pluie ou de l'arrosage. Les sols à gros pores, comme le gros gravier ou le sol sableux, sont capables d'absorber (mais non retenir) 30 fois plus d'eau par heure que les petits pores d'un sol argileux. L'eau qui s'accumule à la surface peut indiquer un taux de perméabilité faible. Ceci peut être causé par le compactage du sol à la surface ou par de trop petits pores entre les particules du sol. Quand cela se produit, il y a plus de chances que l'eau s'écoule ou s'évapore et devienne moins assimilable par le gazon. On ignore souvent ce fait dans la gestion de l'équipement d'arrosage et on gaspille de l'eau (*voir* Arrosage, Chapitre 6).

Taux de pénétration: est le taux de mouvement descendant de l'humidité qui entre dans les pores du sol sous l'action de la gravité. Les sols à textures grossières ont un taux élevé de pénétration qui fait que l'humidité descend rapidement et dépasse la zone des racines.

Capacité de rétention d'eau: est l'habilité du sol à retenir l'humidité; c'est une fonction de la texture du sol. Des textes d'agronomie, tel que celui de Brady¹¹ montre que la capacité de rétention d'eau des sols varie de 1 pouce d'eau par pied pour le sable à 3.5 pouces d'eau par pied pour l'argile. Craul rapporte un écart de 3 à 4.4 pouces d'eau par pied à travers les différents types de sols sableux.¹² Les données de Craul proviennent de sols urbains et est probablement une illustration plus réaliste des conditions des aménagements urbains.

Dans la plupart des cas, moins de la moitié de l'humidité du sol est assimilable par les plantes. Le reste est fixé fermement à la surface des particules du sol et n'est jamais libéré. La quantité d'humidité qui est réellement disponible s'appelle humidité assimilable par les plantes. Craul rapporte qu'elle varie de 0.65 à 2.4 pouces par pied de profondeur (55 à 200 mm par mètre) et que le taux le plus bas se retrouve dans les sols à haute teneur en sable.¹² Ceci correspond aux observations faites au Nouveau-Brunswick.

Tableau 2-1. Deux sources de comparaison de l'humidité du sol disponible (pouces par pied de profondeur).

Classification de la texture du sol	Humidité assimilable par les plantes	
	Craul ¹²	WSU ¹³
Sable	1.59	0.7
Sable loameux	1.21	0.8
Sable fin loameux	0.65	1.2
Loam sableux	1.48	1.4
Loam	1.87	2.0
Loam limoneux	2.39	2.2
Loam sablo-argileux	1.43	2.1
Argile sableuse	0.94	2.3
Loam argileux	1.52	2.2
Loam limono-argileux	1.79	Non disponible
Argile	1.38	2.3

Action capillaire: est le mouvement d'humidité entre les particules du sol, même contre la gravité. L'eau peut se déplacer vers le haut par l'action capillaire, un phénomène qui garde toutes les plantes en vie.

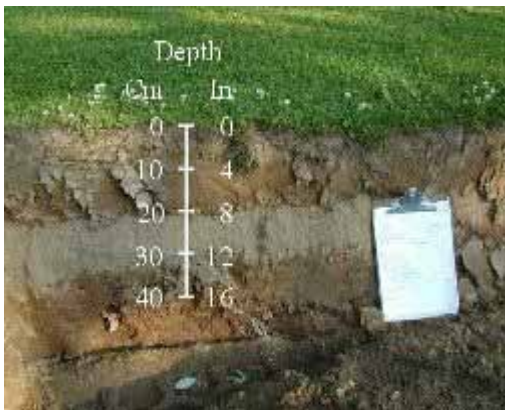


Illustration 2-4. La couche de sable entre 20 et 30 cm de profondeur bloque efficacement l'action capillaire.

L'action capillaire est probablement le facteur le plus important du profil d'un sol pour déterminer la croissance du gazon. C'est probablement aussi le facteur le plus ignoré! On estime que plus de 95% des besoins en eau du gazon sont comblés par l'action capillaire en provenance de jusqu'à 3 mètres de profondeur pour les sols loam limoneux.

La plupart des profils naturels des sols de cette région ont une capacité de rétention d'eau suffisante pour assurer que les pelouses restent vertes tout l'été. Cependant, l'action ascendante de l'eau est souvent perturbée durant la construction, ce qui force à arroser pour que la pelouse reste verte. Il faut noter que même une couche de 25 mm (1 pouce) d'un sol très différent peut bloquer l'action capillaire (voir Sheard¹⁴ au sujet des barrières de textures).

Les exemples de barrières à l'action capillaire rencontrés dans les installations de gazon incluent:

- couches de différents types de sol, gravier, roches concassées, ciment ou asphalte,
- sol placé sur une couche de chaume ou de gazon mort,
- couche de sol compacté
- ou bien grosses roches ou débris sous la surface.



Illustration 2-5. Sites de construction avec ciment (gauche) et roches concassées (droite) sur le point d'être recouverts de sol, créant ainsi une barrière à l'action capillaire. Photos courtoisie de Dan Dinelli.



Illust. 2-6. Effets causés par les barrières à l'action capillaire placées lors de la construction.

Sur la photo de gauche, des trous de drainage carrés ont été coupés dans l'asphalte et 30 cm de sol placés par-dessus pour le terre-plein. L'action capillaire du sol sous l'asphalte garde les carrés verts. A la droite, la pierre concassée placée sous les bordures a débordé vers le centre du site (comme sur la photo de droite dans l'illustration 2-5 plus haut), causant des taches brunâtres. Ceci se retrouve souvent sur les pelouses privées près des entrées et trottoirs. On doit porter une attention spéciale à la manutention et au placement du sol durant la construction pour éviter de tels cas.

Besoins en eau du gazon

Dans notre région, les pluies sont suffisantes, au début et à la fin de la saison de croissance, pour rencontrer les besoins en eau du gazon. Les sécheresses estivales prolongées sont courantes, allant de 8 à 12 semaines avec peu ou pas de pluie. Durant cette période, le niveau d'humidité du sol diminue par évaporation à la surface et par transpiration des cellules des plantes.

A mesure que les réserves d'eau du sol s'épuisent, la croissance du gazon ralentit considérablement, mêmes si certaines pelouses demeurent vertes. D'autres pelouses brunissent et entrent dans une période dormante qui dure jusqu'à la restauration du niveau d'humidité du sol. Malgré ces phénomènes naturels, plusieurs propriétaires n'acceptent pas l'apparence brune de leur pelouse.

Dans la région de l'atlantique, le gazon a besoin d'environ 25 mm (1 pouce) d'eau assimilable par semaine pour maintenir une croissance saine. Nous savons que la plupart des pelouses de la région restent vertes avec environ 13 mm (½ pouce) d'humidité assimilable par semaine. Les régions côtières qui ont des températures plus fraîches peuvent en exiger moins, parce qu'il y a moins d'évaporation et de transpiration. Ainsi, une pelouse qui a 25 mm (1 pouce) de capacité d'emmagasinage d'humidité assimilable dans les 15 à 30 cm (6 à 12 pouces) de la surface du sol, ne restera verte que deux à trois semaines après la dernière pluie. Si on compte sur un réapprovisionnement provenant des pluies d'été, un sol qui a une capacité de rétention de 100 mm (4 pouces) d'eau assimilable, peut garder une pelouse verte tout l'été. A moins d'être arrosé, le gazon de l'illustration 2-4, brunira dans les deux ou trois semaines après la dernière pluie.

Tel que décrit dans les sections précédentes, il y a deux exigences pour construire une pelouse qui restera verte, tout l'été sans arrosage:

- une base de sol qui fournit environ 100 mm (4 pouces) de capacité d'emmagasinage d'humidité assimilable
- *et* une action capillaire ininterrompue pour faire monter l'eau emmagasinée vers la surface.

On peut rencontrer ces exigences en s'assurant qu'il y a un réservoir d'entreposage du sol sous la zone des racines. Par exemple, ceci peut consister en 0.6 à 1 m (2 à 3 pouces) de boue, avec un contenu en sable de 10 à 70% et aucune barrière capillaire, telle une couche de sable, de gravier ou de roches concassées.

L'importance du drainage

Le drainage de la surface et de la sous-surface est aussi un facteur important de la santé des plantes. Des flaques d'eau à la surface, un mauvais drainage de la sous-surface ou une nappe phréatique élevée dans la zone des racines finissent par tuer la plupart des plantes. Il est économique de corriger ces problèmes durant la construction, mais il serait onéreux de le faire après l'installation.

Le drainage de la surface s'est avéré être un remède adéquat contre la suppression de l'enracinement dans les sols plus lourds (loam limoneux) de la région. Pour enlever l'eau superflue d'un site, il faut créer une pente d'un minimum de 0.5% (environ 5 cm dans 10 m ou ½ pouce dans 10 pieds). Une pente de 1% est encore mieux parce qu'elle est plus facile à réaliser et permet plus de flexibilité pour le tassement.

De l'eau souterraine, en provenance d'un site adjacent et habituellement plus élevé, peut aussi causer des problèmes. Mieux vaut régler ce problème durant la construction que d'installer des drains plus tard. Cela est dispendieux et peut désappointer votre client. La connaissance des propriétés voisines peut indiquer s'il existe un problème potentiel.

TERREAU NATUREL

Le mot "terreau" veut dire quelque chose de différent pour chaque personne. Pour les scientifiques du sol, le terreau est généralement accepté comme étant la couche supérieure du sol dans laquelle se passe la plupart des activités des racines des plantes. Ceci est l'horizon "A" du sol et a généralement une profondeur de 10 à 30 cm (4 à 12 pouces). Cette couche est habituellement active biologiquement (riche en vers de terre et en microorganismes) à moins que la croissance de plantes ait été supprimée pendant longtemps ou que le sol ait été contaminé.

L'industrie de l'aménagement paysager et le public considèrent qu'un bon terreau doit être friable, sans roches ou mauvaises herbes et le plus foncé possible. Malheureusement, cette description s'applique aussi au sous-sol. Des clients ont accepté un matériel inférieur sans se rendre compte qu'il leur manquait le facteur distinctif du terreau: un sol vivant.

L'origine et la profondeur du prélèvement de sol peuvent vous indiquer s'il s'agit de terreau ou de sous-sol. Si le prélèvement est plus profond que 30 cm (12 pouces), cela veut dire qu'une partie de l'échantillon (ou tout) provient du sous-sol. Ce n'est pas nécessairement un problème, mais le produit final aura besoin d'être amendé pour obtenir la performance de croissance désirée (*voir* Sous-sol, ci-dessous).

La vie du sol: vers de terre et activité microbienne

Les vers de terre et la communauté microbienne du sol sont les éléments vivants du terreau qui sont essentiels à une croissance saine et durable des plantes. Ils constituent l'usine alimentaire de la Nature.^{15, 16} Sans la présence de sol vivant, les plantes requièrent des niveaux élevés de gestion pour s'épanouir, i.e. presque le même programme de gestion que celui utilisé pour les plantes élevées dans les serres.

Ces organismes se développent dans les mêmes conditions que celles qui soutiennent la croissance des plantes: oxygène, humidité, matières organiques (MO), taux d'acidité (pH) et température. Altérer ces conditions – par exemple, trop peu de MO, un sol compacté ou saturé ou un pH trop bas – ralentit et la vie des plantes et la vie du sol. On obtient le même mauvais résultat par l'application abondante d'engrais et les hautes concentrations de sel qui en résultent. Les herbicides affectent aussi la vie du sol, alors que certains insecticides et la plupart des fongicides la détruisent presque complètement. (Pour une excellente description de l'impact de ces produits chimiques sur la vie du sol, voir McDonald¹⁶.) Étant donné que ces organismes jouent un rôle important dans la destruction du chaume, ce n'est pas une coïncidence que de mauvaises conditions de la vie du sol mènent à sa prolifération (*voir* Gérer le chaume, chapitre 6).

Il est primordial que les pratiques de gestion des pelouses encouragent, plutôt que suppriment, ces organismes si importants. Certains amendements organiques, tel le compost bien vieilli, non seulement améliorent l'activité des microorganismes du sol, mais elles contribuent à leur prolifération. Il faut aussi prendre note que les matières organiques et l'activité biologique se trouvent principalement dans la zone des racines soit environ dans les 20 cm (8 pouces) de la partie supérieure du sol.



Le rôle des vers de terre dans la transformation du sol

Les vers de terre ont un rôle important dans le cycle nutritif et la transformation du sol. Les photos ci-jointes, prises en Angleterre, illustrent ceci de façon éloquente. Le gazon a été établi sur des débris de construction et des morceaux de briques, à l'Université de Liverpool au milieu des années soixante. A l'époque, le prof. Tony Bradshaw, un chercheur et auteur britannique bien connu dans le domaine de la récupération des sols, avait suggéré que l'on récupère le sol existant et qu'on le modifie pour obtenir le niveau optimal d'éléments nutritifs, qu'on l'ensemence et que l'on voit ce qui se passerait. Le sentier derrière le prof. Bradshaw ressemble à la texture de la surface originelle.



Cette photo du profil du sol, prise à environ un mètre du sentier, montre une couche d'un sol merveilleusement riche, d'une profondeur d'à peu près 100 mm. Ce sol a été apporté à la surface par l'activité des vers de terre, au courant des 35 dernières années depuis l'établissement de cette pelouse.

Bien qu'en ce moment, il n'y ait aucun test pratique pour mesurer directement la vie du sol, il y a quelques indicateurs qui peuvent nous dire si un sol est actif biologiquement. Par exemple, la présence de vers de terre ou un test des MO montrant un niveau de 2% ou plus de matières organiques, signale des conditions adéquates pour une croissance saine de la pelouse. L'absence de prolifération excessive de chaume indique aussi la présence d'une communauté microbienne en santé. Connaître l'origine du sol est un moyen de garantir qu'il s'agit de terreau et qu'il est vraisemblablement actif biologiquement. La présence de beaucoup de mauvaises herbes peut aussi indiquer que le sol provient du dessus de la couche biologiquement active de l'horizon du sol. Ceci s'explique par le fait que le sol qui provient du dessus des champs de fermes contient un grand nombre de graines de mauvaises herbes accumulées depuis des décennies dans la "banque de graines" du sol.

SOUS-SOL

Le sol sous l'horizon "A" est le sous-sol. La plus grande partie de ce sol a une texture adéquate pour la croissance des plantes. Même si cette couche contient un pourcentage de matériel rocheux elle est capable de supporter une croissance vigoureuse (voir Sols avec roches et débris, ce chapitre).

Le sous-sol a beaucoup été utilisé pour la construction de pelouses dans certaines parties de la région. Dans une étude, des échantillons prélevés sur des pelouses établies sur des sous-sols, ont démontré que la texture des sols varient de loam sableux à loam limoneux et que les niveaux de matières organiques sont de 0.4-1.2%.⁸ La texture du sol se trouve à l'intérieur des limites établies dans *Topsoil Guidelines*⁶, mais les niveaux de MO étaient sous le minimum de 1.5% de la loi du Nouveau-Brunswick et sous le minimum de 2% des spécifications fédérales pour le terreau.¹⁷

Les problèmes observés sur ces installations incluent:

- Établissement lent des pelouses après ensemencement lorsque comparées à celles ensemencées dans du terreau.
- Couleur pâle et croissance anémique pour les deux premières années, même avec un pH et des niveaux adéquats de nutriments et d'humidité.

Les retards de croissance sont moins évidents après deux ou trois ans, si les niveaux de nutriments sont maintenus et si les autres conditions de croissance sont acceptables telles la profondeur du sol et les caractéristiques de drainage. Bien que les niveaux de micro-nutriments soient généralement déficitaires dans le sous-sol, il ne semble pas que cela limite la croissance du gazon. Après quelques années, on obtient une croissance saine avec la plupart des sous-sols, sans que toutefois les engrais et la chaux utilisés pour l'établissement et l'entretien du gazon n'aient vraiment contribué au niveau des micro-nutriments du sol. Le gazon en plaques semble moins affecté par les carences du sous-sol et il s'y établit généralement de façon satisfaisante.

Déficience en matières organiques

Il est possible que l'établissement lent d'une pelouse ensemencée sur du sous-sol soit attribuable à sa déficience en matières organiques. Quand le niveau de matières organiques est bas, l'activité biologique du sol diminue et moins d'éléments nutritifs sont assimilables par les plantes. Le retour graduel à un taux de croissance acceptable semble être dû à la hausse du niveau de matières organiques et de l'activité biologique, résultat de la croissance des racines du gazon. La performance supérieure des pelouses de tourbe peut être attribuable aux populations de microorganismes dans le sol qui accompagne la tourbe. Le sous-sol qui est relativement stérile est possiblement inoculé et la croissance des populations microbiennes se trouve stimulée.

Bien que le sous-sol soit typiquement déficient en matières organiques et en activité biologique, on peut s'en servir pour étirer le terreau. On peut aussi le transformer en "terreau" en augmentant le niveau de matières organiques soit en l'amendant avec du compost, soit en y mélangeant d'autres terreaux hauts en matières organiques (*voir* Terreau manufacturé, ci-dessous).

Le sous-sol en tant que régulateur naturel de croissance

Les caractéristiques de faible croissance du sous-sol peuvent être avantageuses dans certaines situations, si on les utilise comme régulateur naturel de croissance. On peut réduire le taux de croissance du gazon de moitié ou plus, si on se sert de sols qui ont environ 1% de MO pour le terrain d'ensemencement et si on minimise les applications de nutriments après l'établissement. Ainsi on peut économiser sur les coûts d'établissement (on se sert de sol moins dispendieux) et de tonte dans le futur. Cette approche peut aussi être pratique pour les sites commerciaux à bas entretien et pour plusieurs emprises d'autoroutes.

TERREAU MANUFACTURÉ

Les professionnels de l'industrie de l'aménagement paysager considèrent généralement que le sous-sol est un mauvais médium de croissance. Pourtant, nous savons par expérience, que lorsque amendé avec du compost et du fumier, le sous-sol peut donner un rendement égal ou supérieur aux terreaux sur le marché. Cela a un impact important sur la conservation du terreau. Cela veut dire qu'une bonne portion du terreau naturel est remplaçable par du terreau manufacturé. On peut "faire" un tel terreau, sur place avec le sous-sol qui s'y trouve ou avec le matériel extrait du site durant la construction.

Les avantages du terreau manufacturé sont qu'ils:

- allègent le fardeau des champs agricoles comme sources de terreau,
- donnent un sol durable et économique pour les pelouses et autres plantations
- et ouvrent un marché important pour le compost provenant des opérations de compostage de la région.

Usage du compost pour amender les terreaux manufacturés

Il doit y avoir un minimum de 1.5% de matières organiques dans le terreau manufacturé; un niveau de 2% ou plus est préférable. Ceci peut être fait:

- en y mélangeant un terreau à haute teneur en MO, tel la couche d'humus brut des forêts
- ou en amendant avec une source adéquate de MO, tel du compost bien vieilli.

Le compost est l'amendement le plus pratique pour les opérations de fabrication de terreaux.* C'est un produit facile à utiliser. Lorsque préparé correctement, il présente peu de problèmes de mauvaises odeurs ou de populations de mauvaises herbes.

Il faut cependant, être au courant de deux problèmes possibles:

1. Il y a un risque pour les gens qui ont un système immunitaire affaibli et autres problèmes de santé. Ils pourraient développer une infection pulmonaire causée par *Aspergillus fumigatus*, un champignon commun dans la matière organique en décomposition (voir Appendice I).
2. La production de compost débute dans la région et la qualité du produit peut être variable. Les ingrédients et méthodes de transformation changent d'un producteur à l'autre et les résultats, d'un lot à l'autre. Cette variabilité a un sérieux impact sur la qualité et les coûts de production du produit fini.

Il est important que les producteurs de terreau testent leur compost pour quantifier plusieurs des paramètres de qualité tels que:

- maturité,
- contenu en mauvaises herbes,
- matières étrangères,
- oligo-éléments, incluant les métaux lourds,
- contenu en matière organique
- et pathogènes, si on utilise des produits biosolides.

La maturité du compost et le contenu en mauvaises herbes sont les seuls facteurs observés jusqu'à présent ayant causé des problèmes de croissance du gazon. L'utilisation de compost non-vieilli donne à peu près les mêmes résultats que l'utilisation de sous-sol. La croissance est lente et anémique tant que le processus de compostage n'est pas terminé, car le compost et le gazon sont en compétition pour l'azote. Dans un cas, on a observé que de tels problèmes avaient duré trois ans. On a aussi remarqué dans la région, un compost avec un taux élevé de mauvaises herbes provenant d'une production où les processus n'étaient pas bien contrôlés et où on ne générerait pas assez de chaleur pour tuer les graines de mauvaises herbes.

* Voir la publication de Landscape Nova Scotia , pour une excellente discussion approfondie sur les caractéristiques du compost.¹⁸

Un petit test pour déterminer la maturité du compost

Mettre un échantillon de 2 litres de compost dans un sac de plastique hermétiquement fermé et laisser-le à la température de la pièce pendant une semaine. Ouvrir le sac et sentir. Une odeur de terre indique un produit mature. S'il y a une odeur nauséabonde ou une odeur d'ammoniac, laisser-le se transformer un peu plus longtemps.

Les autres paramètres à considérer sont la sécurité et les implications environnementales et économiques. La présence de corps étrangers tels que de la vitre ou des fragments de métal ("éclats") peuvent poser des risques à la sécurité. Le contenu en métaux lourds et en pathogènes sont réglementés pour des raisons de santé et d'environnement. Si les produits du compost ont un contenu de MO plus bas (ou un sol haut en minéraux), il faut de plus grandes quantités de compost pour atteindre le niveau de MO exigé dans le produit final.

On peut obtenir plus d'information sur ces paramètres et protocoles de tests auprès des ministères provinciaux de l'environnement et dans le "LNS Soil and Compost Use Guidelines".¹⁸

SOLS AVEC ROCHES ET DÉBRIS

Un terreau rocailleux et le sol de la forêt sont d'excellents media de croissance, peu utilisés pour les travaux d'aménagement, parce que les débris qu'ils renferment les rendent difficiles à travailler. Ces sols peuvent contenir des roches (fragment grossier) et des débris (racines et matériel d'une autre origine). Ces corps étrangers ont peu d'impact sur le potentiel de croissance d'un sol donné mais sont des facteurs majeurs à considérer lors de la manutention et de la culture parce qu'il existe peu de moyens d'en débarrasser le sol. La vitre et les fragments de métaux ("éclats") dans le sol, peuvent aussi présenter des risques pour la sécurité.

On a fait la preuve de la haute qualité de ce type de matériel lors de la construction récente de l'école secondaire Leo Hayes à Fredericton. On a gardé le terreau provenant du site boisé de la construction, on l'a traité et replacé pour l'aménagement du site. Le terreau récupéré, avec un contenu de débris estimé de 8 à 12% par volume, avait une texture et un contenu supérieur en matières organiques aux terreaux disponibles sur le marché de la région. Les coûts de récupération et nettoyage du sol ont été environ de la moitié du coût d'achat de la même quantité de terreau.

Il est possible de se servir d'une grande variété de sols appropriés comme terreau, pour les pelouses et autres travaux de plantation. Pour ce faire nous devons apprendre à nettoyer efficacement ces matériaux, à reconnaître les carences culturales des matériaux de basse qualité et à les amender d'une façon efficace et économique.

Des recherches ont montré que le contenu en roches et débris de la plupart des sols rocailleux et des forêts déblayées pour la construction est rarement plus de 40% du total par volume.¹⁹ Quand on travaille sur place et que le sol contient roches et débris, il suffit d'enlever une mince couche (5-7 cm ou 2-3 pouces) de matériel de la surface. Il existe de l'équipement pour cette tâche, comme le nouveau râteau pour roches Harley™. Des tests préliminaires ont démontré qu'il en coûte environ \$2.00 par verge cube (moins de \$3.00 par mètre cube) pour nettoyer les 5-7 cm (2-3 pouces) du dessus d'un sol qui a un contenu en débris de 15%.⁸ Nous obtenons ainsi une couche de sol qui peut être travaillée facilement en aires prêtes à semer et où les roches et débris ne posent aucun danger pour les tondeurs ou le trafic piétonnier.

Les tailles maximales recommandées pour les roches qui se retrouvent sur des surfaces destinées à différents usages sont discutées dans *Specifications for Topsoil* BS 3882:1994 (section N.6.3).⁴ Les tailles recommandées sont:

- une taille maximale de 20 mm pour pelouses et terrains de sports
- et une taille maximale de 50 mm pour les aires d'agrément comme les parcs.

Problèmes potentiels

Des architectes et des inspecteurs ont souligné que de débris de bois peuvent causer des problèmes à la pelouse. On n'a qu'à regarder les nombreuses pelouses où l'on a récemment incorporé ce type de matériel dans la construction, pour se rendre compte que cette crainte est peu justifiée. D'autres facteurs, comme la profondeur du matériel capteur d'eau, la texture du sol et le niveau de matières organiques dans la couche supérieure du sol, ont une plus grande influence sur les caractéristiques de qualité et de durabilité du gazon.

Le problème le plus important qui résulte de l'usage d'une couche de base qui contient beaucoup de débris, est un tassement irrégulier. Ce type de matériel peut être étendu et compacté d'une façon satisfaisante si l'on s'en donne la peine. Idéalement on place le matériel de la base et on le laisse se tasser au cours de l'hiver. On finit le terrassement et on ajoute la couche de terreau au printemps. Cela permet à l'action naturelle de gel-dégel de stabiliser le sol et ainsi d'éliminer la majorité des ennuis de tassement.

PARAMETRES DE QUALITÉ POUR LE TERREAU

Les paramètres cultureux et mécaniques sont importants à considérer lorsque l'on tente de terrasser ou de classer le terreau. Aucune tentative n'a été faite jusqu'à ce jour, pour les relier dans un système de classification, mais en voici les facteurs essentiels:

Qualités culturelles: Un contenu suffisant en matières organiques (I.e., 2% ou plus) assure l'activité biologique dans les sols naturels. Cependant, les sols manufacturés, peuvent nécessiter une attention particulière en ce qui a trait aux sources de matières organiques.

- Il est dispendieux de corriger un contenu bas en MO et cela diminue considérablement la valeur du produit. Seuls des amendements biologiquement actifs, comme du compost bien vieilli, peuvent stimuler l'activité microbienne dans les sols bas en MO.
- Un sol avec un contenu en MO de plus de 10-15% sera mou sous le pied et se tassera probablement dans les années qui suivent l'installation.

Caractéristiques mécaniques: Elles décrivent la texture du sol et le contenu en fragments grossiers et en débris.

- Le sol idéal pour la zone des racines est un loam avec 2% ou plus de MO. Plus la texture d'un sol s'éloigne de celle du loam, plus les coûts d'entretien augmentent.. Le gazon pousse bien dans des sols moins sableux, mais ils sont vulnérables aux problèmes de compactage; un gazon dans un sol plus sableux résiste au compactage, mais exige plus d'eau et d'engrais pour se développer. Dans les deux cas, le produit perd de sa valeur à cause des coûts d'entretien plus élevés.
- Les débris ont peu d'impact sur la croissance mais augmentent les frais d'installation. Un sol sans débris (ou un sol tamisé à 15 mm ou ½ pouce) est plus facile à manier. Seuls les 5-7 cm (2-3 pouces) du dessus demandent à être tamisés ou nettoyés.

POINTS-CLÉS

- La durabilité et les besoins en eau du gazon dépendent de la composition des 60 cm à 1 m (2-3 pieds) de profondeur du profil du sol.
- Éliminer les barrières capillaires durant la construction.
- Tester les endroits à problème à l'aide d'une sonde pour voir s'il y a compactage ou si l'on détecte une couche de sable, de gravier ou de roches concassées sous la surface.
- Vérifier les conditions d'eau sous la surface et terrasser la surface durant la construction.
- Choisir un sol au contenu élevé en sable (60-75%) pour les aires où il y a beaucoup de trafic.
- Vérifier le contenu en matières organiques des 15-20 cm (6-8 pouces) du dessus de la zone des racines; 2% ou plus de MO donnent de bons résultats.
- Concentrer les interventions de gestion sur la protection et non sur le bouleversement de la vie microbienne du sol sous le gazon.

RÉFÉRENCES

¹ Osborne, R. et B. Powning. *Hardy Trees and Shrubs: a Guide to Disease Resistant Varieties for the North*. 1996. ISBN 1-55013-760-3. Key Porter Books, Toronto ON. Voir Chapter 1: Nurturing.

² Logsdon, G. et The Editors of Organic Gardening and Farming Magazine. *A Gardener's Guide to Better Soil*. Rodale Press Inc, Emmaus, PA.

³ Carter, M.R. (ed.) *Soil Sampling and Methods of Analysis*. Canadian Society of Soil Science. 1993. ISBN 0-87381-861-5/92. CRC Press Inc., Boca Raton, FL.

⁴ British Standards Institute. *Specifications for Topsoil. BS 3882:1994*. Her Majesty's Stationery Office, London.

⁵ Almack, C. *Understanding Soil Tests and Correcting Soil Problems*. Présenté à the Atlantic Turfgrass Conference, Dartmouth NS. Mars 1996. Almack & Associates, Waterdown, Ontario.

⁶ Wetmore, J. *Topsoil Guidelines for Landscaping and Home Gardening in New Brunswick*. 1996. L'Association des Horticulteurs du Nouveau-Brunswick.

⁷ Parnes, R. Organic Matters: Building Your Soil and Feeding Your Plants. In: *Healthy Soil, The Best of Fine Gardening*. Reprints from *Fine Gardening* magazine. 1995. ISBN1-56158-101-1, The Taunton Press Inc, Newtown CT. pp. 8-9.

⁸ AHNB. Données non-publiées ramassées durant les études portant sur la préservation du terreau 1996 – 2003.

⁹ Craul, P. J. *Urban Soils – Applications and Practices*. 1999. John Wiley and Sons Inc. New York. p. 95.

¹⁰ Emmons, R. D. *Turfgrass Science and Management*. Third edition, 2000. Delmar Publishers, Albany NY. p. 88.

¹¹ Brady, N. C. *The Nature and Properties of Soils*. Ninth Edition. 1984. Macmillan Inc. New York NY. p. 98.

¹² Craul, op.cit., p. 198 Table 8.1.

¹³ Ley, T. W., R. G. Stevens, R. R. Topielec et W. H. Neibling. *Soil Water Monitoring and Measurement*. 1974. A Pacific Northwest Publication, PNW0475. Washington State University. (Voir Table 1) Disponible en ligne: <http://cru.cahe.wsu.edu/CEPublications/pnw0475/pnw0475.html>

¹⁴ Sheard, R. W. *Understanding Turf Management*. 2000. Sports Turf Association of Ontario. Guelph ON. Pages 32–33.

¹⁵ Hill, S. B. The World Under Our Feet. In *Healthy Soil – The Best of Fine Gardening*. Réimpressions du magazine *Fine Gardening*. 1995. ISBN1-56158-101-1, The Taunton Press Inc, Newtown CT. pp.13–15.

¹⁶ McDonald, D. K. *Ecologically Sound Lawn Care for the Pacific Northwest*. 1999. Seattle Public Utilities. Seattle, WA, pp. 10-11. Disponible en ligne à: <http://www.ci.seattle.wa.us/util/rescons>. Copie disponible auprès de l'Association des Horticulteurs du Nouveau-Brunswick; coût de \$15.

¹⁷ Public Works Canada. *Canadian National Master Construction Specification*. Sec. 02921. Topsoil and Finish Grading, Part 2 (2.1.1).

¹⁸ Landscape Nova Scotia Horticultural Trades Association. *Soil and Compost Use Guidelines 1st edition*. 2003. Landscape Nova Scotia, Dartmouth NS.

¹⁹ Wetmore, J. *Topsoil Recovery Potential from Highway Construction Projects in New Brunswick*. 1997. l'Association des Horticulteurs du Nouveau-Brunswick, Fredericton, N.-B.

LECTURES COMPLÉMENTAIRES

Franklyn, S. *Building a Healthy Lawn - A Safe and Natural Approach*. 1988. ISBN 0-88266-518-9, Garden Way Publishing, Pownal, VT.

Eggens, J. L. *Turf Management – Principles and Practices*. Study Guide, Eleventh Edition, 1998. Department of Horticulture, University of Guelph. Guelph ON. Voir chapitre 3.

Sheard, R. W. *Understanding Turf Management*. 2000. Sports Turf Association of Ontario. Guelph ON. Voir chapitres 1 à 5.

CHAPITRE 3. FERTILISATION DU SOL

Nourrissez le sol et non les plantes!

INTRODUCTION

C'est par l'intermédiaire de leurs racines que les plantes puisent dans le sol les éléments nutritifs essentiels dont elles ont besoin. La santé du gazon dépend donc de la présence dans le sol et de l'accessibilité, des éléments nutritifs nécessaires à sa croissance. Dans ce chapitre, nous traiterons de la chimie élémentaire du sol, de l'application de chaux pour en amender le pH, du rôle des différents nutriments et finalement des types et horaires d'épandage de l'azote. L'aspect chimique du sol étant un sujet compliqué, ce chapitre ne fait qu'aborder les principes de base tels qu'ils s'appliquent au gazon. Vous trouverez des sources d'information supplémentaires à la fin de ce chapitre.

L'importance de l'analyse du sol

L'analyse du sol est un outil essentiel à la gestion du gazon. Elle révèle la condition actuelle du sol et permet de faire les changements nécessaires aux quantités de nutriments et au taux d'acidité du sol (pH) pour obtenir des résultats optimums. Elle permet d'adapter les applications aux carences du sol et contribue à minimiser les applications superflues. Faites une analyse maintenant et répétez-la à un intervalle de deux ou trois ans. Réalisez des économies tout en diminuant l'impact environnemental!

Où peut-on obtenir une analyse du sol?

La plupart des ministères provinciaux de l'Agriculture offrent des analyses peu coûteuses et crédibles.

Ministère de l'Agriculture, des Pêches et de l'Aquaculture du Nouveau-Brunswick
Lincoln Road, P. O. Box 6000 Fredericton, NB E3B 5H1
(506) 453-2666 <http://www.gnb.ca/0179/01790003-F.ASP>

Newfoundland and Labrador Department of Forest Resources and Agrifoods
Soil and Land Management Division, Provincial Agricultural Building,
Brookfield Road Box 8700, St. John's, NL A1B 4J6
(709) 729-6734 <http://www.gov.nl.ca/Services/forestry.stm>

Nova Scotia Department of Agriculture and Fisheries,
Quality Evaluation Division, Laboratory Services,
P.O. Box 550 Truro, Nova Scotia B2N 5E3
(902) 893-7444 <http://www.gov.ns.ca/nsaf/qe/labserv/soilsamp.htm>

PEI Agriculture and Forestry Agriculture Resource Division
Research Station, University Avenue, Box 1600, Charlottetown PE
(902) 368-5600 <http://www.gov.pe.ca/af/ard-info/index.php3>

Prélèvement d'un échantillon de sol

La validité des résultats de l'analyse du sol dépend de la qualité de l'échantillon!

Il faut à peu près 500ml (2 tasses) de sol pour l'analyse. Pour obtenir une évaluation juste des substances nutritives et de l'acidité du sol, il faut soumettre un échantillon représentatif de l'espace à analyser. Étant donné que les racines de végétaux se retrouvent dans 5-10 cm (2-4 pouces) de la surface du sol, on effectuera les prélèvements à cette profondeur.

On prélève quelques cuillerées à table de 2 ou 3 endroits pour chacun des 100 m² (100 v²) de pelouse. Ceci équivaut à entre 6 et 10 échantillons/site pour une cour avant typique. Des instructions détaillées se trouvent au site suivant: <http://www.gov.ns.ca/nsaf/qe/labserv/soilsamp.htm>

ACIDITÉ DU SOL (pH)

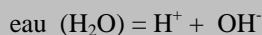
Le pH (potentiel hydrogène) mesure la quantité (ou concentration) d'ions d'hydrogène présents dans le sol. Cet élément-clé de la composition chimique du sol détermine la disponibilité des éléments nutritifs pour les plantes et les microorganismes du sol. Un sol neutre a un pH de 7.0—il est ni trop acide ni trop alcalin. À mesure que la concentration des ions d'hydrogène augmente, le sol devient plus acide (exprimé d'une façon scientifique, cela signifie que le chiffre du pH diminue). À un pH de 5.0, ce qui est plutôt acide, la disponibilité des éléments nutritifs majeurs diminuent de plus de la moitié.

Le "petit" p dans pH

En mathématique, on utilise "p" pour indiquer un logarithme négatif ...

Dans ce cas-ci, il s'agit du logarithme négatif de l'activité de l'ion d'hydrogène (H) dans le sol.

L'eau pure contient certaines molécules qui sont séparées en ions distinctifs, soit de l'hydrogène (H⁺) soit de l'hydroxyle (OH⁻).



Dans l'eau pure, il y a autant d'ions d'hydrogène que d'ions d'hydroxyle, et le pH est neutre. Si on comptait le nombre d'ions H⁺ dans l'eau pure, on trouverait:

1 moles d'ions H⁺ par litre d'eau
10,000,000

En langage scientifique, ceci est 10⁻⁷ H⁺ ions et le logarithme négatif de ce chiffre est la valeur positive du petit chiffre en haut ou 7. À mesure que la concentration des ions d'hydrogène augmente, la valeur du pH diminue et la solution devient plus acide.

Source: Reid, K., (ed). *Soil Fertility Handbook*. 1998. Queen's Printer for Ontario, Toronto.

Le taux d'acidité des sols de la région de l'Atlantique varie entre un pH de 4.5 et 5.5. Ces sols sont naturellement acides pour plusieurs raisons:

- leur composition minérale et organique,
- les précipitations abondantes dans la région

- et l'acidité croissante de ces précipitations.

Les sols d'un pH de 6.5 à 7.0 offrent les conditions idéales pour la croissance du gazon. Lorsqu'on ajoute des nutriments à un sol acide, afin de l'équilibrer, on verra:

- une hausse des coûts,
- une baisse possible de la vigueur microbienne (causée par le taux élevé de sel des engrais)
- et une contamination potentielle de l'environnement, due au lessivage du surplus de nutriments dans les eaux de surface et les nappes phréatiques.

Les mauvaises herbes sont plus vigoureuses dans les sols qui ont un pH bas. Elles prospèrent dans un sol acide alors que le gazon s'y trouve affaibli. Les mauvaises herbes qui se sont adaptées à un pH plus bas peuvent profiter des éléments nutritifs disponibles et sont envahissantes. En haussant le pH du sol, elles perdent de la force, tandis que la vigueur et l'épaisseur du gazon s'améliorent et que la prolifération des mauvaises herbes ralentit.

Amender un sol acide

L'application de chaux agricole apporte du calcium au sol, ce qui élève son pH. La chaux (en grain ou en poudre) peut être mélangée au sol ou épandue, en se référant aux dosages indiqués par l'analyse du sol. La chaux en poudre se dégrade relativement lentement. Certaines chaux en grains contiennent un composant (hydrate de calcium ou chaux vive) qui accélère le temps de réaction. La chaux dolomitique comprend une portion importante de magnésium et de calcium.

Combien de chaux faut-il?

Pour augmenter le pH d'un point, de 5.5 à 6.5, dans un sol moyen, il faut de 4 à 5 tonnes de chaux par hectare.

Dans le cas de petites surfaces, ceci équivaut à:

- ½ kg par mètre carré
- 1 liv. par verge carrée
- 50 kg par 100 mètres carrés
- 100 liv. par 100 verges carrées

Il faut beaucoup de chaux pour élever le pH (voir encadré). On estime que la chaux s'incorpore au rythme de 13 mm (environ ½ in) par an dans un sol loameux. (La chaux s'incorpore plus rapidement dans un sol sableux et plus lentement dans un sol argileux ou un sol limoneux). Autrement dit, il peut prendre entre 10 et 15 ans pour changer le taux d'acidité jusqu'à une profondeur de 15 cm, si on utilise l'épandage de surface.

En général, la quantité totale de chaux est épandue en une ou deux applications. La dose maximale recommandée par application est de 25 kg/100 m² (50 liv./100 v²). Cependant, il peut s'avérer plus efficace d'appliquer de petites doses pour une période prolongée. Par exemple: une dose de chaux de 5 kg/100 m² (10 liv./100 v²) chaque fois. Cette approche assure l'obtention d'un taux d'acidité plus uniforme jusqu'à la zone des racines. La chaux peut s'appliquer à n'importe quel moment de la saison, mais elle s'incorpore plus rapidement au sol lorsqu'on l'applique avant une période de précipitations abondantes.

Tableau 3-1. Effets favorables d'un pH plus élevé sur la disponibilité des nutriments (NPK) et sur le rendement des engrais.

pH du sol	Efficacité de l'azote	Efficacité du Phosphore	Efficacité du potassium	Engrais gaspillé
pH=7.0	100 %	100 %	100 %	0 %
pH=6.0	89 %	52 %	100 %	20 %
pH=5.5	77 %	48 %	77 %	33 %
pH=5.0	53 %	34 %	62 %	54 %
pH=4.5	30 %	23 %	33 %	71%

Adapté de l'ouvrage de Adrian Gallant¹.

Le rendement optimal de l'engrais se réalise à un pH de 7.0 (voir Tableau 3-1), cependant, maintenir ce niveau, requiert de larges quantités de chaux. Étant donné que le pH de 6.5 est idéal pour le gazon et qu'à ce niveau les pertes de nutriments sont minimales, un pH de 6.5 est généralement recommandé.

Il faut tenir compte de l'effet acidifiant de l'azote (N) lorsque l'on calcule les besoins en chaux. La plupart des sources ordinaires d'azote ou transporteurs utilisent (exigent l'effet neutralisant de) environ 2 unités de chaux par unité d'azote². Par exemple, pour contrer l'effet de l'azote sur le pH, sur une pelouse fertilisée à un taux de 1.5 kg de N par 100 m² (3 liv. N/1000 p²), il faut environ 3 kg de chaux par 100 m² (6 liv./1000 p²) par an. Cela équivaut à 300 kg/ha (250 liv./acre). On estime que la pluie qui est légèrement acide, consomme environ 150 kg de chaux par hectare (125 liv./acre) par année.

Principe général pour l'application de la chaux

Pour maintenir le pH et compenser pour les applications d'azote et les effets de la pluie acide dans cette région:

- déterminer le poids total de l'engrais utilisé pour une surface donnée durant l'année
- et appliquer la même quantité (poids) de chaux durant la saison.

Note: les conditions où le pH est bas ne seront pas corrigées par cette application de chaux. Elle ne sert qu'à contrecarrer les effets acidifiants des engrais et des chutes de pluie.

CAPACITÉ D'ÉCHANGE DES CATIONS

Il est important que les particules du sol retiennent les éléments essentiels, tout en les exprimant dans une solution d'eau pour qu'ils soient absorbés par les racines des plantes. En solution, ces éléments acquièrent une charge positive (on les appelle alors cations). Les particules du sol possèdent quant à elles une charge négative et ainsi attirent les cations. La capacité du sol à attirer les cations s'appelle la capacité d'échange des cations (ou CEC). C'est une mesure de l'habileté du sol à libérer des éléments tels le calcium, le magnésium et le potassium, dans des solutions de sol. Plus les particules du sol sont petites, plus la surface disponible pour retenir et échanger des nutriments est grande. C'est pourquoi les sols argileux et ceux qui contiennent plus de matières organiques ont une CEC plus élevée. Il a été démontré qu'un sol à contenu argileux de 5% ou plus, et d'un contenu en MO d'au moins 2%, a une capacité d'échange suffisante pour offrir un bon rendement

Dans un sol adéquat, l'analyse de la CEC indique un niveau entre 10 et 20 meq/100 g.* Une lecture sous 10 meq/100 g peut indiquer qu'il s'agit d'un sol sableux ou bas en MO.

La lecture de la CEC est un indice de la qualité d'un sol qui répond lentement aux pratiques culturales. Dans les nouvelles pelouses, cet indice augmentera au fur et à mesure que la nature, les racines du gazon et des pratiques propices reconstitueront la structure du sol et augmenteront le niveau de MO dans le sol.

Corrie Almack a bien décrit cette caractéristique du sol.³

ÉLÉMENTS NUTRITIFS DES PLANTES

Le gazon a besoin de 16 éléments pour croître et se développer. Treize de ceux-ci se trouvent dans le sol et certains sont le résultat de l'activité microbienne. Les trois autres (carbone, oxygène et hydrogène) proviennent de l'air et de l'eau. L'azote, le phosphore et le potassium sont trois éléments qui ont un impact important sur la croissance des plantes. Les éléments secondaires tels le magnésium, le calcium et le soufre et les oligo-éléments (bore, chlore, cuivre, fer, manganèse, molybdène, et zinc) jouent aussi un rôle important dans la croissance du gazon mais ne sont nécessaires qu'en petites quantités.

La plupart de la couche de terre arable et du substrat de la région contiennent suffisamment d'éléments secondaires et d'oligo-éléments pour promouvoir la croissance du gazon. Ce sont les teneurs en azote, en phosphore et en potassium qui sont souvent déficientes et qui requièrent l'application d'engrais. La quantité à appliquer dépend des résultats de l'analyse du sol et sur les décisions de gestion, telles le niveau de fertilisation en azote. Quant au ratio d'engrais à utiliser, mieux vaut se fier aux résultats de l'analyse du sol, qu'à la publicité des fabricants d'engrais !

PHOSPHORE ET POTASSIUM

Phosphate est le nom usuel des porteurs de phosphore (P), (produits qui fournissent la forme élémentaire du phosphore aux plantes) alors que potasse décrit les porteurs de potassium (K). Ces deux éléments sont importants pour une croissance saine.

Simplement dit, le phosphore est habituellement recommandé pour la croissance des racines, la

* Les résultats des tests de CEC font partie des données rapportées par le Laboratoire du Sol du Ministère de l'Agriculture, des Pêches et de l'Aquaculture du Nouveau-Brunswick .

production de fruits et pour la floraison et le potassium pour la rigidité des tiges et pour l'aoûtement.

Bien que non encore prouvé scientifiquement, l'observation de pelouses et du gazon produit en pépinières au Nouveau- Brunswick dans les 25 dernières années, a démontré que, des niveaux moyens de P et de K (tel qu'indiqué dans les analyses de sol), donnent des résultats satisfaisants. Dans les recommandations qui accompagnent les résultats des analyses de sol, on suggère couramment, de monter les taux de P et K au plus haut. Cependant, maintenir ces deux éléments à un taux moyen peut être suffisant, si on considère l'impact sur l'environnement et sur les coûts occasionnés par l'utilisation excessive d'engrais. P et K sont raisonnablement stables dans la plupart des sols, une fois que le niveau optimal a été atteint (à moins qu'ils soient épuisés par l'élimination continue des coupures de gazon).

Beaucoup de gens croient que l'ajout de potassium peut accroître la résistance des plantes au froid. Bien qu'il existe plusieurs engrais à gazon à haute teneur en potassium pour l'hiver, l'auteur n'a pas encore constaté qu'il y avait une corrélation entre les dommages au gazon et un bas niveau de P et de K, sur les pelouses du Nouveau-Brunswick. Ainsi, on peut se demander si un niveau élevé de ces éléments est vraiment nécessaire. Bien qu'ils ne causent probablement pas de dommages (il y a peu d'exemple de lessivage de potasse), il n'a pas été prouvé qu'ils sont avantageux et de plus ils sont dispendieux.

La plupart des engrais contiennent du P et du K. L'utilisation d'engrais qui offrent le ratio le plus bas de ces éléments (ex.: un ratio de 4:1:1 ou 5:1:1) peut s'avérer être suffisant, une fois que les niveaux cibles de P et K ont été atteints. On peut se procurer des engrais à formules uniques (tel que SCU 32-0-0, nitrate d'ammonium 34-0-0 ou urée 46-0-0), cependant, il est risqué d'appliquer ces produits avec une épandeur à engrais manuelle. Les taux d'application de ces engrais sont si bas, qu'il est facile de surfertiliser et d'endommager les pelouses.

AZOTE

Parmi les trois éléments nutritifs majeurs, l'azote est celui dont la quantité requise est la plus haute. L'engrais d'azote joue un rôle primordial dans la gestion du gazon, comme outil essentiel dans sa croissance et sa couleur. – Plus les plantes assimilent N, plus leur croissance est importante et plus leur pigment est foncé. L'azote est la composante la plus dispendieuse de l'engrais et a le potentiel de causer le plus grand dommage au gazon et à l'environnement, s'il est mal utilisé.

L'azote se retrouve dans le sol sous différentes formes, mais n'est assimilable par les plantes que sous deux formes hydrosolubles: soit le nitrate (NO_3^-) ou l'ammonium (NH_4^+). Les autres formes de N doivent être préalablement transformées par la Nature – par l'entremise de la population microbienne du sol.

Les racines du gazon sont expertes à emmagasiner l'azote. Dans le cadre d'un programme de fertilisation régulier, lorsque le gazon est en pleine croissance, la zone des racines absorbe tout (ou presque) l'azote hydrosoluble.⁴ La croissance de la pelouse se trouve stimulée, la couleur devient plus vive et l'apparence de la pelouse s'améliore en peu de temps. Cependant un taux d'azote élevé n'est pas sain pour le gazon (*voir* Taux d'application de l'azote, ci-dessous).

Bien que les formes complexes de N sont généralement stables dans le sol, les formules hydrosolubles à dégagement rapide sont les éléments nutritifs les plus mobiles. L'azote hydrosoluble est sujet au lessivage au niveau des racines ainsi qu'à la volatilisation ou

l'évaporation. Cette situation se produit lorsque de l'azote hydrosoluble est disponible et que les racines sont incapables de l'absorber. Ceci peut arriver lorsque N est appliqué:

- en période dormante ou de croissance lente (ex.: mi-été ou tard l'automne),
- en quantité excessive ou
- en période de pluie abondante ou d'arrosage ce qui peut causer le lessivage vers les racines.

Éco-truc:

Ne pas utiliser un engrais d'azote à dégagement rapide moins de 4 semaines avant le début de la période dormante (mi-été ou automne). Le plus gros de l'azote sera ainsi absorbé par le gazon et non par l'environnement!

Sources d'azote

Les engrais azotés pour pelouses sont classés en deux groupes: engrais à dégagement rapide (hydrosoluble) et engrais à dégagement lent..

Produits à dégagement rapide: Dans un produit hydrosoluble, l'azote se présente habituellement sous forme de nitrate soluble (NO_3^-) ou d'ammonium (NH_4^+). L'azote est disponible pour absorption par les racines et la plante répond par une croissance rapide. Le produit provient du nitrate d'ammonium ou de l'urée et son effet dure jusqu'à 30 jours après l'application. On doit faire preuve de prudence lors de l'utilisation de ces produits, car en doses de plus de $0.5 \text{ kg}/100 \text{ m}^2$ ($1 \text{ liv.}/1000 \text{ p}^2$), ils peuvent causer des brûlures au gazon.

L'azote hydrosoluble bouge vite dans le sol. Il ne fait pas partie de l'analyse des sols au Nouveau-Brunswick, parce le taux d'azote présent dans le sol change entre le moment du prélèvement et celui des résultats.

Produits à dégagement lent: Ce type d'azote se présente sous deux formes: synthétique et organique. Ces deux types protègent l'environnement en limitant le lessivage de N.⁵ Avant d'être accessible aux racines des plantes, ce type d'engrais doit être dégradé par les microorganismes du sol, jusqu'à hydrosolubilité. Les conditions requises pour une activité microbienne intense (sols chauds et humidité adéquate) sont les mêmes que celles requises pour une croissance optimale du gazon. Ainsi, les plantes en pleine croissance absorbent l'azote hydrosoluble au fur et à mesure qu'il est transformé et peu ou pas de N est perdu dans l'environnement. De plus, il y a peu de perte de N durant les périodes dormantes, en été (lorsque les sols sont secs) ou en hiver (lorsque les sols sont froids), parce qu'il n'y a pas d'activité microbienne.

Sources chimiques d'azote: Les préparations synthétiques à dégagement lent sont composées d'azote hydrosoluble en capsules dans une base de résine ou de soufre. L'azote est libéré au fur et à mesure que les microbes du sol dégradent les capsules. Le produit qui se rencontre le plus souvent dans les engrais à pelouse est l'urée soufrée (SCU™). L'efficacité de ce produit est d'environ deux mois durant la période de croissance rapide. Il existe aussi des produits à effet prolongé (tel Methydure™).

Sources organiques d'azote: Les matières organiques, comme le compost, les déchets d'animaux, la farine de sang, la farine de plume et les coupures de gazon, libèrent de l'azote lorsque sous activité micro-organique. Le dégagement d'azote de ces matériaux peut durer des semaines voire

des années. Par exemple, il a été prouvé que le compost ne libère que de 10 à 15% de son contenu d'azote par année. Les avantages qui découlent de l'utilisation de matières organiques sont:

- longue durée de la disponibilité de N pour la zone des racines,
- diminution des risques de lessivage et de contamination des sources d'eau potable et
- peu de chances d'endommager le gazon.

L'usage du compost devient de plus en plus populaire pour les pelouses. Des rapports anecdotiques suggèrent que le compost puisse être avantageux en plus de fournir des éléments nutritifs et des matières organiques. Ceci pourrait inclure: améliorer la structure du sol, augmenter la résistance aux pestes et aux maladies et réduire le besoin pour d'autres nutriments. Ceci peut être dû à la hausse de l'activité micro-organique, mais de plus amples recherches sont nécessaires avant de se prononcer.

Attention aux acheteurs d'engrais organiques

La Loi canadienne sur les Engrais permet à un engrais, dit à *base organique*, d'avoir un contenu d'engrais synthétiques allant jusqu'à 85%. Étant donné que ces derniers sont plus économiques par unité que les organiques, ces mélanges sont moins chers à produire. Les usagers qui recherchent des produits qui rencontrent certaines normes organiques ou qui le font par préférence personnelle, seront bien avisés de lire attentivement les étiquettes afin de s'assurer que le produit satisfait leurs exigences.

Taux d'application de l'azote

La quantité d'azote à appliquer dépend en général des préférences de l'utilisateur. Les engrais d'azote sont devenus l'outil de choix pour ceux qui exigent une pelouse vert foncé et une croissance rapide. Cependant, comme l'ont indiqué Beard et Green ⁶, ces pelouses vert foncé ne sont pas des pelouses saines. En outre, on s'inquiète de plus en plus du coût et de l'impact sur l'environnement engendrés par les programmes de grande fertilisation.

Si l'uniformité de la couleur verte, plutôt que son intensité, est acceptable comme mesure de l'apparence d'une pelouse; la personne en charge de cette pelouse peut mettre l'accent sur la santé plutôt que sur le maintien de sa couleur vert foncé. Cette approche permettra beaucoup plus de flexibilité pour ajuster l'horaire et le taux d'application de l'azote afin de:

- réduire la charge de travail et les coûts,
- améliorer la résistance aux pestes et réduire les besoins en pesticides,
- diminuer les risques de lessivage des nutriments dans l'environnement
- et rehausser l'image de l'industrie ou de l'individu comme étant soucieux de son environnement.

Les besoins de sections de pelouses en N varient selon: la composition de la base du sol, le pH, le niveau de P et K, le type de plantes sur la pelouse et si on laisse ou non les coupures de gazon se décomposer sur la pelouse (*voir* Herbicyclage au chapitre 6). Par exemple:

- La pelouse sur base 'durable' (i.e. sols profonds avec action capillaire ininterrompue et riches en humidité) réagit mieux à un taux plus bas de N que la pelouse sur une base de seulement 100 mm (4 pouces) de sol sur gravier.
- La pelouse à haute composition de trèfles requiert moins d'azote car les trèfles se chargent naturellement d'en manufacturer.

- Les mélanges pâturin -fétuque exigent moins de N que la variété pure de pâturin bleu, parce que la fétuque pousse bien dans un sol bas en N.⁷ (Il y a de nouvelles variétés de pâturin bleu du Kentucky qui demandent moins de N, mais elles ne sont généralement pas disponibles).

Combien d'azote me faut-il?

De nombreuses pelouses de notre région se tirent bien d'affaire, sans application annuelle d'engrais. Mais une application d'engrais améliorerait la santé du gazon. Il s'agit de savoir combien et quand appliquer N. Cela dépend de la condition du sol de ce site, de l'état de la pelouse ainsi que des attentes et du budget de l'utilisateur.

Les instructions pour l'utilisation de l'azote pour pelouses à usage général (pelouses privées et parcs) varient par province. Par exemple:

- Le Nouveau-Brunswick recommande que le total de N pour la saison ne dépasse pas 1.5 kg/100 m² (3 liv./1000 p²),⁸ et qu'une application individuelle ne dépasse pas 0.5 kg d'azote soluble /100 m² (1 liv. /1000 p²). (Certaines préparations à dégagement lent ont un dosage recommandé plus élevé par application, parce que le risque de brûlure est réduit).
- La Nouvelle-Écosse ne recommande pas plus de 1 kg/100 m² (2 liv./1000 p².)

La plupart des publications préconisent des taux d'application annuels plus hauts, mais ces doses s'appliquent à des régions où la saison de croissance est plus longue. Par exemple, le taux recommandé pour le pâturin bleu du Kentucky, (l'espèce qui demande le plus de N), commence à 0.2 kg/100 m² (0.4 liv. of N/1000 p²) par mois de croissance⁷. En Ontario, Eggen suggère d'utiliser de 1 à 1.75 kg/100 m² par an (100-175 kg/ha) sur une pelouse à entretien moyen.¹⁰ Si on se base sur ces données, les chiffres du Nouveau-Brunswick et de la Nouvelle-Écosse, proposent un choix raisonnable vers le haut de l'échelle des dosages, pour les 5 à 6 mois de croissance active dans notre région.

Lorsque l'on calcule la quantité d'azote qu'il faut, il est important de se rappeler que le fait de laisser les coupures de gazon sur la pelouse permet de réduire le montant de N d'un tiers à une demie^{11, 12, 19}. On peut obtenir le même résultat en appliquant du compost vieilli. Un gazon sain sur une base de terre durable, sur lequel on place des coupures en paillis, donnera un bon rendement avec une application annuelle de N au taux de 0.5 kg/100 m² (1 liv./1000 p²) ou moins.

L'azote stimule la production de coupures de gazon

Un gazon qui reçoit des doses d'azote élevées accroît sa production foliaire. Une étude conduite à Winnipeg a démontré, qu'il y a en moyenne une hausse de rendement des coupures de 90% si on augmente le taux d'application de N par 0.5 kg/100 m² (1 liv./1000 p²).¹³

A Fredericton, des études récentes, ont démontré que des pelouses produisent une masse moyenne de coupures de gazon d'environ 12 kg par 100 m² (26 liv./1000 p², poids mouillé).¹⁴ Ceci signifie qu'une pelouse privée moyenne de 500 m² pourrait produire environ 1.2 tonnes de coupures par an; un hectare pourrait rapporter plus de 24 tonnes. Si on suppose que les résultats de l'étude de Winnipeg sont ré-applicables, augmenter le taux d'application d'azote par 0.5 kg— doublerait la production de coupures- jusqu'à plus de 22 kg/100 m². Ceci représente beaucoup de tontes supplémentaires! D'un autre côté, la réduction du taux d'application de l'azote est un moyen efficace d'alléger de façon significative la production de coupures, les charges de travail et les contraintes sur les champs d'enfouissement.

Horaire pour l'application de l'azote

Dans le passé, on suggérait d'appliquer une première dose de N, le jour de ou avant la première tonte, suivie de doses supplémentaires durant la saison. Cependant, les résultats de recherches ont démontré qu'une application de N sur une pelouse saine, au début du printemps, entraîne une perte de croissance des racines et un épuisement des réserves de nutriments.¹⁵ Le N supplémentaire semble stimuler une croissance excessive des tissus au détriment de la croissance des racines.

Le moment le plus propice pour une application unique d'azote est au début de la période de croissance de Septembre-Octobre.^{16, 17} Ceci est une idée relativement nouvelle pour la gestion de l'apport nutritif des plantes. C'est le moment de l'année où le gazon emmagasine le plus efficacement les éléments nutritifs en préparation pour l'hiver. Cela permet aussi au gazon d'arriver au printemps suivant gorgé de nutriments.

Un autre moment propice à l'application de N est immédiatement après la poussée de croissance du printemps, qui prend place vers la mi-juin sous notre climat. Le moment d'application d'un engrais à base de N hydrosoluble est important, tant pour la santé de la plante que pour l'environnement. Généralement, la croissance du gazon ralentit vers la mi-juillet et peut s'arrêter complètement à la troisième semaine de juillet, à mesure que le sol s'assèche. Lorsqu'un engrais est utilisé trop près de la période sèche, la hausse du niveau d'azote provoque la fatigue chez les plantes. (Un lustre gris vert sur le gazon durant la saison sèche est l'indication que le niveau de N est trop élevé.) Le surplus d'azote soluble qui n'est pas absorbé par les plantes se disperse dans l'environnement. Dans la plupart de la région, on peut appliquer N entre le 10 et le 20 juin. En général, cela nous garantit une période de croissance active de 30 jours, durant laquelle les plantes pourront absorber l'azote soluble. Bien sûr, ces résultats peuvent varier, dépendant du sol du site en question, du climat et des méthodes d'arrosage.

Bien que recommandé pour certains endroits, la fertilisation du gazon tard à l'automne, après l'arrêt de la croissance de surface, ne s'applique pas à cette région. Il y a un risque que l'azote soluble reste dans le sol au moment du gel. Nous savons depuis quelque temps que N peut être lessivé du sol même durant l'hiver.¹⁸ Une dernière application de N, au moins quatre semaines avant la dernière tonte à l'automne résoudra ce problème.

Tableau 3-2: Horaire suggéré pour l'application d'engrais dans la région de l'Atlantique.

Applications par année	Horaire des applications			
	Début mai	10 au 20 juin	Mi-septembre	Mi-octobre
1			X	
2		X	X	
3		X	X	X
4	X	X	X	X

On suggère des applications multiples, si le taux d'application annuel d'azote est plus haut que 0.5 kg/100 m² (1 liv./1000 p²). Si on applique jusqu'à 3 fois par an, on divise également le taux d'application annuel par le nombre total d'applications. Une quatrième pose (application en mai) peut être désirable pour un jeune gazon (i.e. planté l'an dernier et qui commence à s'établir) ou aux endroits très endommagés durant l'hiver. Pour ces cas, on suggère un taux réduit de N, environ la demie du taux d'application habituel.

On peut diminuer les risques de stries et de chevauchement qui peuvent brûler le gazon, en épandant en deux fois, la demie de la dose, à angle droit l'une de l'autre. Vérifiez le débit de dévidage de l'épandeur, et ajustez-le si nécessaire, en prenant soin de ne pas répandre de l'engrais sur le gazon, sur les trottoirs ou sur les entrées pour voitures.

GESTION DE L'ENVIRONNEMENT

Il y a plusieurs moyens à la disposition du gestionnaire de pelouse, pour privilégier les pratiques qui sont favorables à l'environnement, tout en préservant la santé du gazon. En voici quelques-uns:

- Choisir un engrais d'azote en prenant en considération l'impact environnemental du taux et de l'horaire d'application. On parle d'impact direct, tel le lessivage du surplus d'azote hors site et d'impact indirect, tel le surplus d'énergie nécessaire pour la tonte supplémentaire, l'enlèvement des coupures et leur transport au champ d'enfouissement ou autre de lieu qui dispose de rebuts.
- Éviter de fertiliser tôt au printemps, aux alentours de la première tonte, car ceci intensifie la croissance de surface. Non seulement, ceci engendre une hausse des coûts de tonte et de disposition des coupures, mais cela peut faire du tort à la santé du gazon et augmenter de façon importante les risques de lessivage.
- Ajuster le pH du sol à 6.5 et laisser les coupures de gazon sur la pelouse contribuent à diminuer le besoin en engrais.
- S'assurer que l'engrais est appliqué sur la pelouse et non sur les entrées pour voitures ou sur le trottoir où la pluie l'acheminera vers les égouts.
- Planifier de faire l'application d'engrais d'azote soluble quatre semaines avant le début des périodes dormantes, soit en été et tard l'automne.

POINTS-CLÉS

- Faire analyser le sol pour déterminer le pH et les taux de P et K. Répéter chaque 2 ou 3 ans et s'assurer que le plan de gestion est adapté aux résultats. Ne pas laisser la publicité mais votre sol dicter quel engrais utiliser!
- Rechercher un pH de 6.5. Penser à répartir les applications de chaux sur plusieurs années.
- Recycler les coupures de gazon autant que possible (Herbicyclage).
- Équilibrer les applications d'azote avec de la chaux, pour garder pH à la hausse.
- Utiliser les bons ratios d'engrais pour adresser les carences en P et K, puis substituer des produits au taux haut en N et bas en P et en K (ratio de 4:1:1 ou 5:1:1).
- Évaluer les taux actuels d'application d'azote et les réduire lorsque approprié.
- Considérer n'utiliser que des engrais d'azote à dégagement contrôlé.
- Contracter les applicateurs d'engrais pour la mi-septembre et la mi-juin.
- Séparer également les taux de N, s'il y a plus d'une application à faire au courant de la saison (réduire le taux pour l'application en mai, si approprié).
- Vérifier le débit de vidange de l'épandeur et si nécessaire, ajustez-le.
- Appliquer l'engrais sur la pelouse et non sur les entrées pour voitures ou sur les trottoirs.
- Diminuer les risques d'irrégularité, en épandant en deux fois la demie de la dose, à angle droit l'une de l'autre.

RÉFÉRENCES

- ¹ Gallant, A. Understanding the Importance of pH. *Turf and Recreation Magazine*. Nov/Dec 1997, p. 21. Gallant nous réfère à the Illinois Agronomy Handbook 1979-80.
- ² Tisdale, S. L., W. L. Nelson, and J. D. Beaton, *Soil Fertility and Fertilizers*. 1985. MacMillan Publishing Co., NY. Table 11-1. p. 492.
- ³ Almack, Corrie. *Understanding Soil Tests and Correcting Soil Problems*. Handout of presentation at Atlantic Turfgrass Conference, Halifax NS, March 26, 1996. Almack and Associates, 375 Carlisle, Waterdown ON, L0R 2H0.
- ⁴ Petrovic, A. Martin. The Fate of Nitrogenous Fertilizers Applied to Turfgrass. *Journal of Environmental Quality*. 1990. Vol.19(1):1-14.
- ⁵ Gouin, F. R. Slow Release Fertilizers. *Healthy Soil - The Best of Fine Gardening*. 1995. Tauton Press, Newtown CT. pp.56-58.
- ⁶ Beard, J. B. et R. L. Green. The Role of Turfgrasses in Environmental Protection and Their Benefits to Humans. *Journal of Environmental Quality*. 1994. Vol.23(3) p.458. En ligne, au site de l'AHNB "Benefits of Turfgrass", http://nbhta.ca/Beard_and_Green_Document.htm
- ⁷ Beard, J. B. *Turfgrass: Science and Culture*.1973. Prentice-Hall Inc. Englewood Cliffs, N. J. Table 13-11, p.446.
- ⁸ Anon. Lawn Establishment and Maintenance. *Garden Facts*, Plant Industry Branch, New Brunswick Department of Agriculture. Agdex No. 273.21.
- ⁹ Anon. *Lawn Care Through the Seasons*. Nova Scotia Department of Agriculture and Marketing, Plant Industry Branch. p.2.
- ¹⁰ Eggens, J. L. *Turf Management – Principles and Practices*. Study Guide. 1998. University of Guelph, Guelph ON. Chapitre 4 page 7.
- ¹¹ Eggens, op. cit. Chapter 4 p.17.
- ¹² McDonald, D. K. *Ecologically Sound Lawn Care for the Pacific Northwest*. 1999. Seattle Public Utilities. Seattle, WA. p.36. En ligne: <http://www.ci.seattle.wa.us/util/rescons>
On peut se procurer une copie auprès de l'Association des Horticulteurs du Nouveau-Brunswick; coût de \$15 plus frais postaux.
- ¹³ Platford, H. *Effect of Clipping Disposal, Fertilizer Rate and Mowing Frequency on Cool-Season Turfgrass Growth To Determine Impact on Waste Disposal*. 1998. Natural Resources Institute, University of Manitoba. p.135.

¹⁴ Données non-publiées. Analyse de tissus provenant d'échantillons prélevés dans le cadre d'études en cours faites par l'Association des Horticulteurs du Nouveau- Brunswick et le Ministère de l'Agriculture, des Pêches et de l'Aquaculture du Nouveau-Brunswick. Des échantillons, provenant de différentes sections de pelouses sous traitement à l'azote au taux d'application entre 0 et 1.5 kg/100 m², furent prélevés durant la saison de croissance 2002. Trois études sont en cours: Compost Performance Evaluation, Fertility trials in Turf et Weed Suppression through pH.

¹⁵ Eggens, op. cit. Chapter 4 p. 30.

¹⁶ Emmons, Robert D. *Turfgrass Science and Management, Third Edition*. 2000. Delmar Publishers, Albany NY, p.189.

¹⁷ Stahnke, Gwen K. Washington State University. Quoted in McDonald, op. cit., p. 36.

¹⁸ Beard, J. B, op. cit. p. 449-450.

¹⁹ Eggens, op. cit. Chapter 4 p.7.

LECTURES COMPLÉMENTAIRES

Eggens, J. L. *Turf Management – Principles and Practices Study Guide*. 1998. University of Guelph. See: Fertility, Chapter 4. pp.17–39. Donne une excellente description des nutriments et de leur impact sur la croissance du gazon.

Anon, *Recommendations for Turfgrass Management*. Ontario Ministry of Agriculture and Food Publication 384, 1990. Queen's Printer for Ontario. Voir: Soil Management and Fertilizer Use, pp. 10-14, débat sur les recommandations d'éléments nutritifs adaptées aux différents usages que l'on fait du gazon.

McDonald, David K. *Ecologically Sound Lawn Care for the Pacific Northwest*. 1999. Seattle Public Utilities. Seattle, WA. 79 pages. Voir: Fertilizing for Lawn Health, débutant à la p.35. Excellente description des méthodes requises de gestion du gazon pour répondre aux besoins des plantes. Horaire et taux d'application s'appliquent à la Côte Ouest et conséquemment doivent être adaptés au climat atlantique. En ligne: <http://www.ci.seattle.wa.us/util/rescons>
On peut se procurer une copie, en contactant l'Association des Horticulteurs du Nouveau-Brunswick au coût de \$15.

Beard, James B. *Turfgrass: Science and Culture*. 1973. Englewood Cliffs NJ. Prentice Hall, See: Chapitre 13 – Fertilization, débutant à la p.408.

Emmons, Robert D. *Turfgrass Science and Management, Third Edition*. 2000. Delmar Publishers, Albany N.Y. Voir: Chapitre 10 – Fertilization, débutant à la page 176.

CHAPITRE 4. LA SÉLECTION D'UN GAZON

INTRODUCTION

La sélection de variétés et mélanges de gazon est une partie essentielle de l'établissement d'une pelouse saine et durable. Les résultats de recherches sur le gazon ont produit un vaste choix de cultivars avec couleur et texture améliorées, résistants aux maladies, tolérants de la sécheresse et de l'usure et à croissance vigoureuse. Cela permet de choisir les cultivars les mieux adaptés à un site particulier.

Ce chapitre contient de l'information de base sur les espèces de gazon et le choix des mélanges de graines appropriées aux conditions d'un site.

ESPECES DE GAZON

Vous trouverez ci-dessous des notes sur les espèces de gazons utilisés pour les pelouses de la région. Des descriptions détaillées des caractéristiques des espèces ne sont pas incluses car elles sont faciles à trouver dans les ouvrages de références (*voir* Lectures complémentaires à la fin du chapitre). Pour de l'information sur les caractéristiques des cultivars, consulter les catalogues de vente des fournisseurs. Certaines caractéristiques sont aussi évalués et publiés par "the National Turf Evaluation Program" (NTEP - *see*: <http://www.ntep.org/>).

Les graminées communes

Les espèces de gazon les plus souvent utilisées pour les pelouses à usage général, dans la région atlantique, sont le pâturin du Kentucky et les fétuques rouges et les fétuques élevés.

Les pâturins du Kentucky: Ce sont les espèces les plus désirables pour leurs couleurs et densités et, pour leur effet de coussin sous les pieds. Cependant, leurs besoins en azote et en eau sont élevés et ils sont plutôt sensibles aux ravages de la punaise velue. Un point marquant de la recherche sur les pâturins du Kentucky, qui devrait avoir un impact important dans 3 à 5 ans, est le développement de cultivars ayant un bon rendement lorsque le taux d'azote du sol est bas (i.e., 0.5 kg/100 m² ou 1 liv./1000 p²).

Fétuques: Ils se marient bien aux pâturins dans la pelouse, passent bien l'hiver, s'accommodent de moins d'azote que les pâturins, sont plus tolérants de la sécheresse et des mauvaises conditions du sol, et semblent plus résistants aux ravages de la punaise velue. Les fétuques ont tendance à avoir une texture plus raide et sont moins flexibles sous les pieds que les pâturins. C'est pour cela qu'une pelouse uniquement composée de fétuques est moins attrayante pour le consommateur.

Autres graminées

Ray grass anglais: Étant donné que la germination du ray grass peut prendre entre 3 et 5 jours dans de bonnes conditions, il est habituellement incorporé dans les mixtures de graines pour donner une couverture rapide. Il sert de couche nourricière pour les semences lentes et permanentes de gazon. Il existe des ray grass annuels et des ray grass vivaces, mais les deux variétés se comportent en

annuelles au Nouveau-Brunswick et dans la zone 4 des autres provinces. A Truro, des tests ont démontré que les ray grass vivaces peuvent survivre plus longtemps, mais ne peuvent être considérés comme une couverture fiable et permanente.

Puisque les ray grass vivaces ne peuvent survivre aux conditions locales plus de deux ans, il est plus économique de se servir de mélanges de graines annuelles. Un contenu en ray grass allant jusqu'à 20% du poids total du mélange est adéquat pour cette tâche. L'utilisation de quantités plus élevées de ray grass peut interférer avec l'enracinement des espèces permanentes.

Fétuques élevés: Ceux-ci ne sont généralement pas utilisés dans la région parce qu'ils semblent moins résistants en hiver. Bien qu'on rapporte un succès limité avec les fétuques élevés en Nouvelle-Écosse, on a peu d'expérience avec eux au Nouveau-Brunswick.

Agrostides: On n'utilise pas ce genre de graminée dans les pelouses de la région.

Autres espèces de pelouses

On prend de plus en plus conscience des avantages de la biodiversité des pelouses. Ceci veut dire de laisser pousser ou planter une variété de plantes, non seulement du gazon. Les avantages incluent:

- une tolérance accrue à la sécheresse, donc économie d'eau,
- une réduction des besoins en engrais et apports chimiques
- et une meilleure tolérance aux attaques de la punaise velue.

En 2002, une enquête sur la punaise velue menée au Nouveau-Brunswick a trouvé peu d'évidence de ravages sur les pelouses biodiversifiées,¹ même pour une population recensée de 1200 punaises par pied carré (0.1 m²). Les dégâts étaient évidents pour le pâturin et possiblement pour le fétuque, mais étaient masqués pour les autres plantes de la pelouse.

Trèfle blanc: Cette plante a le potentiel de servir de complément aux gazons. Lors d'un récent voyage en Grande-Bretagne, un des auteurs a remarqué que la plupart du gazon, même à Windsor Castle, contenait une présence uniforme de trèfle. Il y a plusieurs avantages à ensemercer un mélange qui contient 5% ou plus de trèfle. Le trèfle produit naturellement une quantité importante d'azote (on a calculé de 50 à 150 kg de N/ha par an). Ceci suffit à nourrir le gazon avec peu ou sans ajout d'azote. Le trèfle, à cause de ses racines profondes, demeure vert durant les périodes sèches de l'été, alors que les autres genres de gazon brunissent.

CHOIX D'UN MÉLANGE DE GRAINES

La graine de gazon est vendue par elle-même, en mélange ou en mixture. Un mélange est fait de deux cultivars ou plus d'une espèce, tel que les pâturins du Kentucky 'Baron' et 'Midnight'. Une mixture contient deux espèces ou plus, tel pâturin du Kentucky, fétuque rouge et le ray grass.

Voici les qualités à considérer lors du choix d'un mélange de graines pour une nouvelle pelouse:

- établissement rapide en un gazon uniforme qui plait au consommateur (dans la plupart des situations, ces besoins sont comblés par les mélanges conventionnels),

- caractéristiques d'entretien facile, comme la tolérance à la sécheresse ou besoin de peu d'azote pour minimiser les impacts environnementaux,
- tolérance ou résistance aux pestes, comme la punaise velue ou les maladies du gazon.

Une mixture de pâturins et de fétuques offre assez de variété de graines pour produire un gazon qui peut s'adapter petit à petit au site et aux conditions d'entretien. Dans le cas d'un gazon de haute qualité, pour s'assurer d'un excellent rendement, il faut commencer avec des mélanges de deux cultivars supérieurs ou plus de chacune des espèces permanentes de gazon.

Gazons qui tolèrent l'ombre

Les gazons ont besoin de beaucoup de lumière pour prospérer. Bien que certaines mixtures se disent tolérantes de l'ombre, elles n'offrent aucune résistance accrue à l'ombre. Le réensemencement des endroits clairsemés ombragés ne réussit pas bien à long terme. L'ombre est produite par les arbres sur le terrain et à mesure qu'ils poussent leurs cimes obstruent encore plus la lumière. Il est plus efficace de remplacer le gazon dans ces endroits par une plate-bande de vivaces qui sont adaptées à l'ombre.

Graines qui contiennent des endophytes

On a identifié des variétés de graines de fétuques et de ray grass qui contiennent des endophytes.* Ce sont des champignons qui vivent à l'intérieur des plantes et qui les protègent contre les insectes qui attaquent leurs tiges. (Discussion intéressante sur les endophytes, au site de l'University of Rhode Island <http://www.uri.edu/ce/factsheets/sheets/endophyte.html>.) Jusqu'à maintenant, on n'a trouvé aucun pâturin contenant des endophytes.

Les cultivars qui contiennent des endophytes sont plus dispendieux, mais leur coût supplémentaire n'est pas justifié en ce moment parce que:

- il n'existe aucune recherche dans nos conditions pour démontrer l'efficacité des endophytes contre la punaise velue,
- les endophytes dans les graines peuvent mourir lorsque les conditions de manutention et d'entreposage sont inadéquates et il n'existe aucun test pratique pour déterminer s'ils sont encore vivants au moment de semer
- et seuls les cultivars de fétuques (des espèces permanentes de notre région) contiennent des endophytes. Si on avait affaire à une infestation grave de la punaise velue, elle décimerait probablement les pâturins et laisserait des plaques de fétuques ici et là.

Nombre de graines dans les mixtures

Le nombre actuel de graines dans une mixture est très différent du ratio qui apparaît sur l'étiquette à cause de la variété de grosseur et de poids des graines de différentes espèces. Par exemple, comparons ces deux mixtures:

* Une liste des ray grass et fétuques fines vivaces et leurs contenus d'endophytes se trouve dans: 'Turfgrass Insects' de la Colorado State Univ. Co-op. Extension: www.colostate.edu/Depts/CoopExt/4DMG/Lawns/trfinsct.htm
Voir Table 1. Endophyte Levels for Perennial Ryegrass, et Table 2. Endophyte Levels for Fine Fescues.

- une mixture couramment disponible pour pelouse à usage général, a un ratio de 40% de pâturin du Kentucky: 40% de fétuque: 20% de ray grass, au poids. Ce mélange contient plus de 75% de graines de pâturin du Kentucky parce que cette graine est plus petite que celles des autres espèces (*voir* Tableau 4-1).
- un mélange populaire pour les endroits ombragés, avec un contenu élevé en fétuque, a un ratio de 30% pâturin: 60% fétuque: 10% ray grass par poids. Bien qu'il puisse sembler en être autrement, ce mélange contient presque deux tiers de pâturin.

Les deux mixtures fournissent 30,000 - 55,000 graines par m² au taux d'ensemencement recommandé de 1.5 à 2.5 kg/100 m² (3-5 liv./1000 p²):

Type	Nombre de graines par livre. (0.45 kg)					Temps approximatif de germination
		Mixture 40-40-20	% de ce type de dans la mixture	Mixture 30-60-10	% de ce type dans la mixture	
Pâturin	2,200,000	880,000	76	660,000	63	1 - 2 semaines
Fétuque	600,000	240,000	21	360,000	35	5 - 7 jours
Ray grass	200,000	40,000	3	20,000	2	3 jours
Totaux		1,160,000		1,040,000		

Tableau 4-1. Nombre de graines et temps de germination pour le pâturin du Kentucky, le fétuque et le ray grass. (de Beard²).

FACTEURS QUI AFFECTENT LA COMPOSITION DU GAZON

Malgré les efforts pour choisir les meilleurs mélanges et mixtures pour les pelouses, il est possible de ne pas obtenir les résultats escomptés. Voici les trois facteurs qui peuvent affecter ce qui poussera dans la pelouse:

- Les résultats des tests sur la performance de différents types de graminées ne sont pas nécessairement applicables aux conditions qui prévalent en Atlantique.
- La loi canadienne sur les semences offre peu d'assurance de qualité.
- Ce que l'on plante n'est pas nécessairement ce qui pousse une fois la pelouse établie.

Les résultats des tests sur la performance de différents types de graminées ne sont pas nécessairement applicables aux conditions qui prévalent en Atlantique.

Le plus gros de la recherche et des tests sont faits dans des conditions plus chaudes que celles de la région atlantique et le rendement peut donc différer ici. Par exemple, lors d'un essai fait au Nouveau- Brunswick au milieu des années 1970 avec 10 cultivars de pâturins du Kentucky classés parmi les meilleurs par le NTEP, la moitié de ce qui a été testé, a donné un rendement pire que les graines des lots de contrôle.³ La raison principale de l'échec est le manque de rusticité à l'hiver, un facteur qui n'est pas évalué dans la plupart des programmes, mais qui est très important pour la plus grande partie de la région.

L'évaluation de la résistance aux maladies n'est généralement pas importante pour les conditions du Nouveau-Brunswick parce que le climat se charge d'éliminer les maladies du gazon à usage général. Cependant, elle peut être utile dans d'autres centres de la région atlantique où l'on a rapporté quelques problèmes.

La loi canadienne sur les semences offre peu d'assurance de qualité

Les normes de classification de la loi canadienne sur les semences pour les mélanges de graines pour pelouses de catégorie Canada No. 1 (qui s'applique à la plupart des mixtures disponibles pour l'industrie) exigent:

- un minimum de germinations réussies de 70% pour chaque variété de graines,
- 85% de graines pures par poids,
- un maximum de 5% par poids de trèfle blanc, herbe brune, herbe des vergers, fétuque élevée
- et un maximum de 2.5% par poids de mauvaises herbes et autres plantes.⁴

Cette spécification laisse beaucoup de latitude pour les mauvaises herbes et les variétés de gazon douteuses, tel le pâturin annuel commun. A un taux normal d'ensemencement, la limite permise de 7.5% par poids contient jusqu'à 100 graines indésirables par mètre carré. Cela semble beaucoup, mais dans la plupart des cas, la banque de graines du terreau est plus problématique que les impuretés du mélange de graines.

Cependant, il y a des cas où les impuretés permises peuvent poser un sérieux problème. Dans un exemple, un producteur de tourbe a acheté des graines pour un de ses champs. Un test du niveau de graines de pâturin à tige rugueuse lui donne un résultat de 0.1%, soit un vingtième de la limite permise ou 20 pâturins communs au mètre carré. En réalité, cela donne une production de tourbe constituée de mauvaises herbes! Dans ces cas, l'acheteur doit exiger une assurance écrite de la part du fournisseur, que le produit ne contient pas de graine spécifique provenant de plantes indésirables.

Au Canada, aucun mélange de graines pour pelouse ne peut être classé plus haut que Canada No. 1. On voit souvent des spécifications écrites qui exigent des mixtures certifiées. Ces spécifications sont erronées parce que la classification plus stricte "Certifié" n'est plus valide lorsque les contenants de graines "certifiées" sont ouverts pour être mélangés à d'autres graines.

Ce que l'on plante n'est pas nécessairement ce qui pousse

Les conditions pédologiques du site et le suivi d'entretien peuvent avoir plus d'impact sur les résultats de l'engazonnement que le mélange original et la qualité de la mixture de graines.

Trois facteurs importants déterminent le résultat de l'ensemencement:

- le mélange original de graines (discuté plus haut),
- la survie des graines plantées
- et l'adaptabilité des cultivars aux conditions du site.

La composition finale d'une pelouse est déterminée par la survie des plantes après l'ensemencement et leur adaptation au site. L'établissement du gazon dépend du moment de l'ensemencement et de l'effet de l'humidité et des conditions de croissance (*voir* chapitre 5). A long terme, l'adaptation au site dépend des conditions du sol et des méthodes de gestion.

L'impact de la qualité du sol sur l'engazonnement



Le site sur cette photo a été préparé tard en août. Un opérateur a préparé et ensemencé l'aire à la gauche (entre le bord de la rue et la limite de la propriété) avec un terreau manufacturé de haute qualité. Un second a préparé l'aire de droite, avec un sol de mauvaise qualité. Les deux endroits ont été hydroensemencés à peu près en même temps; les mixtures de graines, engrais et suivis ont été essentiellement les mêmes. Cette photo, prise le

printemps suivant, montre l'impact d'un sol de haute qualité. La partie de gauche est bien établie, alors que celle de droite et le reste de la pelouse ont du être réensemencés.

EN FAVEUR DES PELOUSES DURABLES

On peut réduire les besoins en eau, engrais et herbicides en choisissant de bonnes mixtures de graines pour le site et le programme de gestion. Par exemple, dans un sol en bonne condition, présentant une humidité adéquate, un mélange de pâturin et de fétuque produit un gazon dense et sain. Ce gazon résiste aux mauvaises herbes et à certains de dégâts de la punaise velue. Cependant, dans de mauvaises conditions, les mélanges pâturin-fétuque demandent beaucoup d'engrais et d'eau pour demeurer attrayants et sont plus vulnérables aux dommages causés par les insectes.

Un meilleur choix pour de mauvaises conditions est un gazon de fétuque pur. Il demande moins d'apports et (avec certaines variétés) peut résister à la punaise velue, bien qu'il ne soit pas aussi beau qu'un gazon de pâturin pur ou un mélange pâturin-fétuque.

Faire pousser une pelouse biodiversifiée, avec trèfle blanc et autres plantes, est un abandon radical de l'idée traditionnelle d'une pelouse sans mauvaises herbes. Cette idée a plusieurs avantages, incluant une bonne résistance à la punaise velue, la tolérance à la sécheresse et un besoin réduit en engrais. Le trèfle dans le gazon peut produire assez d'azote pour nourrir les plantes du gazon.

POINTS-CLÉS

- Les facteurs importants qui affectent la qualité de la pelouse sont les conditions du sol et de croissance après l'ensemencement.
- Un mélange tout usage pâturin-fétuque-ray grass donne de bons résultats dans la plupart des cas.
- Les mélanges de graines haut de gamme demande un sol de haute qualité pour donner leurs meilleurs résultats.
- Si la qualité des graines est cruciale, obtenez une assurance écrite du fournisseur que le mélange ne contient pas d'impuretés.
- Considérer l'incorporation de trèfle blanc dans la mixture d'ensemencement ou dans la tourbe pour bénéficier de leur source naturelle d'azote et de leur résistance à la punaise velue.

RÉFÉRENCES

¹ Wellwood, A., G. Nickerson et J. Wetmore. *Étude, démonstration et dépistage pour la punaise velue au Nouveau-Brunswick, 2002*. Ministère de l'Agriculture, des Pêches et de l'Aquaculture du Nouveau-Brunswick et l'Association des Horticulteurs du Nouveau-Brunswick, Fredericton N.-B. En ligne à: http://nbhta.ca/Chinch_Bug_Report.pdf

² Beard, J. B. *Turfgrass Science and Culture*. 1973. Prentice-Hall, Englewood Cliffs, NJ. (Table 16-2) p. 511.

³ Résultats non-publiés d'essais d'évaluation du gazon conduits par le Ministère de l'Agriculture du Nouveau-Brunswick et Wetmore's Landscaping, Fredericton, N.-B. 1974–1977.

⁴ *Canada Seed Regulation Schedule 1*. See Table XIV, Part 1. <http://laws.justice.gc.ca/en/S-8/C.R.C.-c.1400/175670.html>

LECTURES COMPLÉMENTAIRES

Eggens, J. L. *Turf Management – Principles and Practices*. Study Guide. Eleventh Edition, 1998. Department of Horticulture, University of Guelph. Guelph ON. Chapter 2: Turfgrasses, Strengths, Weaknesses and Uses.

Sheard, R. W. *Understanding Turf Management*. 2000. Sports Turf Association of Ontario, Guelph ON.

CHAPITRE 5. L'ENGAZONNEMENT

INTRODUCTION

Un engazonnement rapide, que ce soit par ensemencement ou pose de gazon en plaques (tourbe), est préférable pour trois raisons: le gazon stabilise le sol et contrôle l'érosion, il élimine la germination des mauvaises herbes qui se trouvent dans la "banque de graines" du sol et satisfait le client. Dans ce chapitre nous verrons la préparation du site et donnerons des conseils pour l'établissement réussi de pelouses que ce soit par ensemencement ou par pose de tourbe.

Un engazonnement rapide réduit l'érosion

Une étape-clé de la réduction de l'érosion est un établissement rapide du gazon sur le site. Ceci peut être accompli:

- en ensemençant lorsque l'on attend de chutes de pluie qui arroseront le site. (avant la mi-juin ou entre la mi-août et la mi-septembre),
- en arrosant, si l'ensemencement se fait hors des horaires pour le meilleur établissement naturel
- et en augmentant la quantité de ray-grass annuel que l'on utilise au moment d'ensemencer.

La pousse initiale sera intensifiée par des applications légères d'azote ou 10-20 kg N/ha (10-20 liv. N/acre) en mai, tôt en juin, septembre ou octobre pour bénéficier des chutes de pluie. Dans les endroits qui requièrent peu d'entretien, cette pratique doit cesser après la première année; ailleurs, on doit continuer avec un programme régulier de fertilisation (*voir* Chapitre 3, La fertilisation du sol).

Ensemencement ou pose de tourbe?

Le gazon peut être établi en semant des graines directement dans le sol ou en posant de la tourbe. Puisque les résultats à long terme sont les mêmes pour les deux méthodes, le choix dépendra des facteurs tels que:

- le budget disponible,
- les dimensions et topographie des lieux à couvrir,
- les ressources disponibles pour l'entretien après l'installation,
- s'il y a ou non une échéance pour l'usage de la pelouse
- et la préférence du propriétaire.

Tableau 5-1. Comparaison entre l'ensemencement direct et la pose de tourbe sur l'établissement initial du gazon.

Ensemencement	Pose de tourbe
Moins cher	Établissement plus rapide
Permet un choix plus étendu d'espèces	Bonne élimination des mauvaises herbes
Peut être établi sans être suivi d'arrosage	Exige beaucoup d'arrosage si posé durant une période sèche
	Offre une certaine protection contre l'érosion
	Donne de meilleurs résultats sur un sol ou sous-sol bas en MO pour les 3 à 5 premières années

Il est essentiel de réaliser que le succès à long terme des deux méthodes est décidé *avant* de planter quoi que ce soit. Les conditions requises pour un site et pour le sol sont expliquées dans les chapitres 2 et 3 et dans d'autres références (*voir* Lecture complémentaire à la fin de ce chapitre).

PRÉPARATION DU SITE

Il est important que la surface soit préparée adéquatement pour que le gazon s'établisse avec succès. Les exigences sont les mêmes peu importe la méthode choisie (semences ou pose de tourbe). Le nouveau gazon poussera bien à brève échéance, si on lui fournit un sol friable pour semer, quelques nutriments et un bon suivi d'arrosage. (Ces conditions s'appliquent aussi à court terme, à un tapis de jute ou une serviette humide!) Cependant, il faut plus pour s'assurer d'une croissance longue et durable. Cela implique l'amendement de la couche supérieure du sol pour lui fournir des niveaux appropriés de nutriments, d'acidité et de matières organiques, tels que prescrits par les résultats de l'analyse du sol (*voir* les chapitres 2 et 3).

Idéalement, la préparation du site commence par la mise de côté du terreau récupéré près du lieu de construction. On peut tamiser le sol, si nécessaire, aussitôt qu'il est assez sec.

On commence avec un nivelage sommaire en enlevant autant de débris de construction, de troncs d'arbres et de roches que possible et en installant tout service de drainage et d'électricité etc. C'est le moment de rechercher et de corriger les problèmes d'eau en surface ou d'eau souterraine qui s'infiltrer sur le site. Par exemple, il peut être nécessaire de rediriger le courant d'eau potentielle à l'aide de talus en haut des pentes ou en allongeant les gouttières avec des tuyaux de descente.

Il est important de se rappeler que le sol se dilate jusqu'à un tiers, lorsqu'on le bouge. Il y aura du tassement, dans les endroits touchés, à moins que le sol soit compacté à sa densité originelle lors du nivelage sommaire. Étant donné qu'il y aura beaucoup de tassement durant le premier hiver, un site parfaitement nivelé aura une surface inégale le printemps suivant. Cela sera encore plus visible si on a laissé une quantité importante de roches ou de débris de bois sous la surface et encore plus évident près des rigoles et des fondations. Dans ces deux situations, le tassement est une indication que l'on a négligé de compacter la fondation de façon appropriée.

Tenter de corriger l'inégalité de la surface plus tard, en la compressant après l'ensemencement ou la pose de tourbe, a peu d'effet. C'est parce que le poids et la pression exercés sur le sol par le rouleau compresseur commun ont peu d'impact au-delà de 5 cm (2 pouces). Bien qu'il ne soit pas toujours pratique d'attendre, on obtiendra de meilleurs résultats si on laisse reposer l'infrastructure pendant l'hiver et si on termine au printemps suivant.

Idéalement, les amendements, les nutriments et la chaux (*voir* Chapitre 3) devraient être incorporés aux 10 à 15 cm (4-6 pouces) du dessus du sol au moment où la surface est en préparation. L'application de la chaux et des nutriments faite par vaporisation, (comme l'ensemencement hydraulique) est relativement efficace. Les résultats préliminaires d'essais faits en 2002 à Fredericton ont montré que les plantes du gazon avaient plus de feuillage sur les sites avec application de nutriments en surface que sur ceux où les nutriments étaient incorporés à une profondeur de 15 cm (6 pouces). Ceci peut être une réaction temporaire et il est possible que les résultats changent dans le futur.

La surface finie idéale pour ensemercer ou poser de la tourbe est une couche de sol friable, relativement lisse de 2.5 à 5 cm (1-2 pouces). Des sillons laissés par les dents du râteau ne causent aucun problème, mais un sillon de 2-5 cm laissé par le bord du râteau deviendra une bosse sur la surface finie.

ENSEMENCEMENT

Une fois les semences choisies (*voir* Chapitre 4), la réussite de la pelouse dépend de l'épandage uniforme des graines, ainsi que du soin apporté au gazon durant la période critique de germination et le début du stade de croissance.

Calendrier d'ensemencement

La germination des semences nécessaires à l'établissement réussi d'un gazon requiert de l'humidité. Il doit aussi y avoir assez d'humidité après l'ensemencement pour permettre aux espèces plus lentes (i.e., le pâturin du Kentucky) de développer assez de vigueur pour passer l'hiver.

Quand il n'est pas possible d'arroser ou quand l'eau doit être économisée, il vaut mieux semer avant la mi-juin ou entre la mi-août et la mi-septembre. Presque partout dans la région, il y a assez d'humidité de source naturelle pour l'établissement des graines jusqu'environ la mi-juin et les chutes de pluie reviennent habituellement en septembre. Si l'arrosage est possible, on peut ensemer n'importe quand durant la saison avec un succès raisonnable.

Le taux de survie des pâturins semés après le 15 septembre à Fredericton diminue beaucoup. Étant donné que le gel est plus tardif dans les régions côtières et de zone 5, on pourrait penser qu'il serait possible de semer jusqu'à deux semaines plus tard, mais il n'y a aucune recherche pour appuyer cette hypothèse. Quoi qu'il en soit, les températures plus fraîches de ces régions peuvent annuler l'avantage d'une période automnale de croissance et les résultats pourraient être les mêmes.

On recommande présentement de semer le trèfle au printemps pour qu'il s'établisse avec succès. Conséquemment, si le mélange de graines contient du trèfle, l'ensemencement devrait prendre place avant la mi-juin.

Taux d'ensemencement

Les taux d'ensemencement habituels varient de 1.5 à 2.5 kg de graines par 100 m² (3 à 5 liv./1000 p² ou 130-220 liv./acre). On a établi de la tourbe avec succès en utilisant un taux de 0.5 à 0.75 kg de graines par 100 m² (1-1.5 liv./1000 p² ou 50-75 liv./acre).

Dans un gazon sain et établi, on a recensé des pousses au nombre de 100 à 250/dm² (6-15/pouce²).^{1,2} Étant donné que les recommandations ci-dessus donnent environ entre 325 et 600 graines/dm² (20-35/pouce²), elles compensent pour les taux de germination inférieurs, les mauvaises méthodes d'ensemencement, la consommation de graines par les oiseaux ou le suivi d'arrosage déficient.

Avec le temps, un gazon en santé qui a des racines profondes, peut s'établir avec un nombre de semences d'une espèce permanente aussi bas que de un semis par pouce carré, parce que la plupart des gazons s'étendent par l'entremise de leurs racines.

L'utilisation de taux d'ensemencement plus hauts que ceux suggérés (ci-dessus) produira rapidement une apparence plus fournie ce qui n'est pas nécessairement désirable. La compétition entre les semis trop serrés peut conduire à l'élimination de l'enracinement.

Doit-on blâmer la semence.....si l'engazonnement n'est pas réussi?

Lorsqu'un travail d'ensemencement est un échec, il est facile de blâmer la semence. Un des auteurs a connu un nombre d'échecs d'ensemencement au cours des 50 dernières années, et, bien sûr, a cru que la semence en était la cause. Cependant, plus tard, lorsqu'il a utilisé le test du buvard (comme le test de germination de la fève en classe de botanique) pour vérifier la germination, la semence a poussé chaque fois.

Il semble que la plupart des ennuis d'établissement soient reliés à l'humidité: ou bien on n'arrose pas assez après l'ensemencement en période sèche ou bien on arrose assez au début mais plus tard on laisse les semis sécher et mourir. On a aussi vu des échecs avec un ensemencement tardif. Dans un cas difficile, après quatre ensemencements hydrauliques manqués, la cause probable du problème a été identifiée comme étant une application de Killex™ l'année précédente, enterrée sous 10 cm de terreau avant l'ensemencement.

Techniques d'ensemencement

Les graines doivent être distribués également sur la surface. On doit les recouvrir légèrement, idéalement d'une couche deux fois le diamètre de la graine. La section suivante couvre quatre techniques pour appliquer de semences: l'ensemencement à la volée et l'ensemencement hydraulique sont les plus utilisés; d'autres possibilités sont l'utilisation d'un semoir Brillion ou l'ensemencement avec compost.

Ensemencement à la volée: La semence est appliquée avec un épandeur à volet pour engrais, un épandeur rotatif ou à la main. Pour une distribution égale, étendre la moitié des graines sur tout le site dans un sens, puis appliquer le reste perpendiculairement à la première direction. Incorporer et couvrir les graines avec un balai à feuilles. On peut aussi passer le rouleau pour que les graines adhèrent bien au sol. Recouvrir légèrement la surface d'un paillis avant de rouler aide à la germination en créant de l'ombre sur le sol et en réduisant l'évaporation. Servez-vous d'environ 2 bottes de paille ou 50 kg par 100 m² (or 100 v²). Lorsqu'on se sert de ce processus on ajoute des graines étrangères dans le gazon, mais dans la plupart des cas, cela sera compensé par la banque de graines déjà présente dans le sol.

Il y a deux inconvénients à l'ensemencement à la volée:

- par temps venteux, les graines peuvent s'envoler et laisser des trous,
- l'utilisation du râteau ou du balai peut laisser des espaces: à chaque fois que le râteau tombe sur la surface, il déplace le sol (et les graines) de leur point de contact.

On peut minimiser ces problèmes en passant plusieurs fois sur la surface (à angle droit) avec l'épandeur et en balayant légèrement chaque fois. Ce faisant, il faut ajuster le taux d'ensemencement de chaque passe pour atteindre le taux cible d'ensemencement.

L'ensemencement hydraulique: L'ensemencement hydraulique est une méthode de projection de graines mêlées à de l'eau, avec une pompe ou un boyau, sur une surface préparée. En anglais on appelle couramment ce processus 'hydroseeding', mais cette expression est une marque de commerce enregistrée de Bowie Corporation, un fabricant d'équipement.



Cette méthode a été mise au point pour faciliter l'ensemencement des pentes, des endroits difficiles à atteindre et de grandes aires, comme les terre-pleins. Elle est utilisée maintenant dans les opérations d'ensemencement résidentielles et commerciales. Bien que plus dispendieuse que les méthodes conventionnelles d'ensemencement, son efficacité et la satisfaction accrue du client (on reçoit moins de demandes pour corriger les problèmes) justifient son coût plus élevé.

Illustration 5-1. Un semoir hydraulique à un site du projet de conservation du terreau de la AHNB.

L'application se fait soit en:

- un processus d'une seule étape, avec le paillis (fibre de papier ou bois déchiquetés) ajouté au mélange graine-eau-engrais pour former une boue
- ou un processus en deux étapes, avec un paillis de foin ou de paille soufflée sur la surface après l'ensemencement hydraulique avec un mélange graine-eau-engrais. Ce processus en deux étapes n'est pas pratique pour des surfaces de moins de 4-5 hectares (10 acres), à cause du coût de l'équipement et de la difficulté à contrôler l'application sur de petites aires.

Il y a deux genres d'équipement de base pour l'ensemencement hydraulique:

- l'unité de mélange par recirculation d'eau, est une petite unité avec une citerne d'une capacité de 250-1000 gallons américains. Les ingrédients sont mêlés dans la citerne par une action de pompage de l'eau qui revient dans la citerne à l'aide de jets placés stratégiquement,
- l'unité de mélange à aubes, est une unité plus grosse, avec une citerne d'une capacité de 800-3000 gallons américains. Elle est munie d'une grande cuve rotative à l'intérieur de la citerne pour mêler les ingrédients.

Pour une unité d'une capacité donnée, le double de la surface sera couvert par l'unité à aubes, comparativement à l'unité à recirculation parce que la concentration de la boue est plus haute. Une autre raison pour laquelle l'unité est plus chère est la complexité du système à aubes.

Les facteurs qui limitent l'utilisation du processus à une seule étape, sont la disponibilité de l'eau et la capacité du système de distribution de paillis. Les taux d'application du paillis sont de 750 à 1500 kg/hectare (ou liv./acre). Les unités à recirculation ne prennent pas plus de 2.5% de concentration de paillis par poids, alors que les unités à aubes peuvent projeter de 4.5 à 5% de concentration de paillis. Ainsi, une unité à recirculation de 800 gallons peut contenir 150 à 160 livres de paillis et couvrir entre 400 et 850 m² (500 à 1000 v²) par charge. Une unité à aubes de 800 gallons couvre le double avec le même volume d'eau. Puisqu'on doit habituellement apporter l'eau par camion jusqu'au site, l'unité à aubes est plus économique du point de vue de la recharge et du transport.

Bien que de l'eau soit appliquée durant l'ensemencement, il ne s'agit techniquement pas d'un arrosage. Pour un taux d'application du paillis de 1500 kg, l'unité à recirculation donne 5 litres par m² (environ 1 gal/par v²). Ceci équivaut à environ 5 mm (0.2 pouces) de pluie. Pour un taux de

paillis de 750 kg, l'unité à aubes donne environ 2 litres par m² (1/3 gal/v²), égal à environ 2 mm (0.05 pouce) de pluie.

La quantité de paillis dans le semis hydraulique est là principalement pour aider l'opérateur à contrôler l'application des graines; un taux de paillis sous 2500 kg/ha ne semble pas aider à la conservation de l'humidité. Notre expérience a démontré qu'un taux de 750 kg/ha pour le paillis donne des résultats satisfaisants. On rapporte peu d'avantage cultural avec un taux de 1500 kg/ha³ Cependant, à ce taux plus élevé, les clients sont satisfaits de voir que la teinte verte du paillis dure plusieurs jours de plus.

Des agents de contrôle de l'érosion, comme Benovert™ ou Terratack™, peuvent être incorporés au paillis ou ajouter au mélange de la citerne pour améliorer la stabilité du site ensemencé. Basé sur l'expérience d'un des auteurs, on se demande si l'ajout de ces produits coûteux est justifié. Des tests limités, dans des situations côte-à-côte, ont montré qu'il y avait peu d'avantages à se servir de produits de contrôle de l'érosion. En effet, s'il y a assez d'eau pour déplacer le sol, il y aura érosion de toute façon. Souffler 3000 liv./acre de foin ou de paille coupée, suivi de 750 liv./acre de paillis de fibre de bois, s'est révélé être une méthode de stabilisation efficace.⁴

Le semis hydraulique permet aux graines de tremper et cela accélère la germination. Le trempage des graines pendant 24 heures peut raccourcir le délai d'émergence de deux jours (au plaisir du client).

Les avantages de l'ensemencement hydraulique

En 1976, Wetmore's Landscaping a acheté le premier semoir hydraulique commercial des provinces atlantiques. L'utilisation de cette unité a démontré que le taux d'application le plus bas, (750 kg/hectare) est satisfaisant et économique. Sous des conditions d'arrosage semblables, le temps d'engazonnement semble être le même avec l'ensemencement hydraulique et l'ensemencement traditionnel. Par contre, les pelouses hydro-ensemencées pourront nécessiter une tonte un ou deux jours plus tôt.

Il y a aussi d'autres avantages à l'ensemencement hydraulique:

- ensemencement plus rapide,
- moins de délais causés par la température,
- un établissement plus uniforme même avec des techniciens moins expérimentés donc, moins de reprises du travail et plus de satisfaction de la part des clients
- et un processus qui semble éloigner les oiseaux, probablement parce que la graine qui est en contact direct avec l'engrais, a mauvais goût.

Plusieurs clients pensent que le semis hydraulique donne de meilleurs résultats que la méthode traditionnelle. Serait-ce l'allure "high tech" du processus qui les encourage à arroser avec plus de régularité?

La plupart des grosses unités d'ensemencement offrent le choix de projection par gicleur ou boyau. Pour les sites résidentiels, le boyau permet de contrôler le jet et aide à éviter de souffler sur les édifices et les trottoirs.

Le semoir Brillion: C'est un semoir mécanique attaché à un tracteur par un dispositif d'attelage. Il sème à une profondeur optimale dans les lits de semences friables. Il n'est pas adapté aux endroits résidentiels ou commerciaux exigus, parce qu'il ne peut pas travailler près des obstacles.

Semis avec compost: Ce nouveau concept est de plus en plus populaire aux États-Unis, mais pas encore en utilisation dans cette région. On utilise un semoir de type souffleur qui mélange la

quantité de graines requises dans le compost. Le technicien applique ensuite la mixture avec un boyau qui dépose une couche de 15 à 50 mm (0.5- 2 pouces) à la surface. On rapporte qu'une couche de 5 cm (2 pouces) est efficace pour engazonner et contrôler l'érosion.⁵

ÉTABLISSEMENT DE LA TOURBE

On offre la tourbe dans une variété de longueurs, largeurs et épaisseurs. C'est-à-dire des rouleaux de 1 v² ou des plaques d'environ 0.6 v² pour pose à la main et en gros rouleaux (jusqu'à 30 v²) pour pose mécanique. Les largeurs habituelles sont de 16, 18 et 24 pouces (les mesures dans cette industrie, sont généralement impériales, car la machinerie qui sert à la récolte est de fabrication américaine).

Il y a plusieurs mélanges de semences disponibles pour la tourbe, allant du pâturin pur aux mélanges de pâturin-fétuque, selon le fournisseur.

L'épaisseur maximale suggérée pour la couche de sol de la tourbe est d'environ 1.5 cm (½ pouce).⁶

On préfère une couche plus mince parce qu'elle facilite:

- un établissement rapide causé par l'explosion de croissance des racines. L'enracinement "explose" où les racines ont été coupées. Plus la tourbe est mince, plus il y a de points de coupe et donc plus de points de croissance possibles,
- une économie en manutention et en transport à cause de son poids léger*,
- et une préservation du terreau dans les champs de production de tourbe.

D'un autre côté, il y a moins d'humidité entreposée dans une tourbe plus mince et elle requiert donc plus d'arrosage.

On obtient de meilleurs résultats si la texture du sol de la tourbe est semblable à celle du site. Les textures qui ont plus de deux taxons d'écart sur l'échelle de classification (*voir* chapitre 2) crée une barrière qui empêche le mouvement de l'humidité et ralentit l'enracinement. Dans un cas, à Fredericton, on a eu un échec complet lors de la pose d'une tourbe produite dans un sol organique, sur un sol de loam-limoneux. D'autres rapports indiquent la tourbe de sphaigne sèche plus vite que la tourbe provenant de sols minéraux et qu'elle requiert plus d'arrosage.

Pose de la tourbe

Habituellement, on peut poser la tourbe à un taux de 25 à 40 verges par personne/heure. Le poids varie de 7 à 22 kg par verge (15-55 liv.), dépend de l'épaisseur et du contenu en eau. Une tourbe qui pèse moins de 10 kg (20 liv.) par verge est plutôt sèche. Une telle tourbe doit être livrée rapidement après la récolte, posée et arrosée tout de suite pour éviter un fiasco. Si on laisse une tourbe légère sur palettes, par temps chaud plus de 24 heures après la récolte, on peut s'attendre à ce que les racines meurent. Généralement les fournisseurs le savent et coupent la tourbe juste avant la livraison pour en assurer la fraîcheur. Si on doit retarder la pose par temps chaud, on doit enlever la tourbe des palettes, espacer les rouleaux ou les plaques (il n'est pas nécessaire de les dérouler) et les arroser abondamment.

Lorsque l'on pose de la tourbe légère (peu humide) par temps sec, il est fortement recommandé d'arroser la surface du sol juste avant la pose. Cela réduit considérablement le choc de transplantation et favorise un établissement rapide dans ces conditions.

* Un changement d'épaisseur de 1.6 mm (1/16 pouce) représente une différence de 2 tonnes (4400 liv.) par 1000 v², pour une tourbe sèche et beaucoup plus, si elle est mouillée.

On doit saturer le sol d'eau jusqu'à une profondeur de 7-10 cm (3-4 pouces) immédiatement après la pose de la tourbe. Cela ramollit le sol, rend le roulage encore plus efficace et assure que le premier morceau de tourbe posé reste bien humecté durant le travail.

Il y a controverse à savoir si la tourbe doit être posée horizontalement ou verticalement sur les pentes. Si la tourbe est posée de façon appropriée, les laizes serrées ensemble, l'expérience démontre qu'il y a peu de différence entre les méthodes. Il en va de même pour les joints entre les plaques: qu'ils soient alternés ou non, ce qui compte c'est qu'ils soient serrés les uns contre les autres et on ne verra aucune différence une fois la pelouse établie.

Si la surface est bien préparée, la tourbe peut être posée avec succès à n'importe quel moment de l'année (même sur un sol gelé). Dans un cas à Fredericton, un entrepreneur a posé avec succès en janvier, plusieurs milliers de verges de tourbe sur un site voisin. Le terreau avait été entreposé au chaud et la tourbe (coupée en décembre et laissée au gel) avait décongelé à l'intérieur pendant plusieurs jours. La surface du site a été nivelée et le terreau et la tourbe posés rapidement durant une vague de beau temps.

Conseils pour poser la tourbe avec efficacité

- Placer la palette au centre d'une aire mesurant de 50 à 75 v² couverts par la palette, plutôt qu'au bord; ceci réduit le temps de maniement par palette d'environ 10 à 20 minutes.
- Lors du transport de rouleaux de la palette vers l'aire de pose, laissez-les tomber pour qu'ils se déroulent correctement. Ils se dérouleront ou bien à gauche ou à droite. Si on les oriente correctement pour qu'ils se déroulent dans la bonne direction, cela sauve du travail parce qu'il n'est pas nécessaire de les retourner de l'autre côté.
- Commencer la pose à l'arrière du site pour minimiser le piétinement sur la nouvelle tourbe.
- Commencer la pose sur le côté le plus long pour minimiser le besoin de tailler.
- Ne pas superposer les bords pour éviter de tuer la tourbe où les racines ne touchent pas le sol.
- Poser des bandes pleines largeur aux bords des entrées, des bordures et des trottoirs et placer la station de coupe et d'ajustement loin du bord, l'équivalent de la largeur d'un rouleau. Cela diminue le risque de retourner les petites pièces de tourbe en marchant dessus.
- Lors de la pose il est facile de voir les parties plus minces ou les mauvaises herbes. Arrachez-les complètement et replier les panneaux pour les identifier et les réparer plus tard.
- Pour réparer, placer une bonne pièce de tourbe sur le dessus et couper à travers les deux couches (avec un couteau à linoléum) pour avoir un morceau qui s'ajuste parfaitement.
- Vérifier l'humidité à la surface du sol en soulevant le coin d'un rouleau situé à l'endroit le plus ensoleillé. Si c'est sec, il faut augmenter la fréquence d'arrosage.
- Noter que les pentes au soleil et la périphérie des gicleurs peuvent sécher plus rapidement.

Contrôle de l'érosion à l'aide de la tourbe

La tourbe peut offrir un certain contrôle de l'érosion sur les pentes, spécialement lorsque qu'elle est ancrée sur place. Elle ne peut protéger les endroits où l'eau s'infiltré en dessous et déplace le sol. Ceci peut arriver lorsque l'eau qui s'écoule du haut de la pente se retrouve dans une rigole étroite (Par ex. , un point bas au coin d'un stationnement). Il peut s'avérer nécessaire de protéger la tourbe avec un sillon ou avec un sac de sable pour éviter qu'elle ne soit emportée par l'eau.

GESTION DE LA NOUVELLE PELOUSE

Arrosage

Les racines des graines en germination et celles de la tourbe nouvellement posée sont sujettes à sécher. Il faut les garder humides pour éviter qu'elles ne meurent. Dans notre région, nous savons que l'on perd une journée de croissance pour chaque heure où on laisse un lit de semence s'assécher; par extrapolation, une journée de sécheresse coûte une semaine de croissance. Pendant la première ou deuxième semaine, il est important de garder les 6 à 12 mm ($\frac{1}{4}$ - $\frac{1}{2}$ pouce) du dessus du sol humide pour entretenir les semis. La tourbe et le sol sous-jacents doivent recevoir un approvisionnement continu en eau jusqu'à une profondeur d'environ 2.5 cm (1 pouce). Arroser plus profondément serait du gaspillage, car cela dissout l'azote soluble qui s'écoulera plus loin que la zone des racines.

Après la première ou deuxième semaine, alors que les racines commencent à pousser, l'arrosage devrait être modifié pour favoriser un enracinement profond. Les racines poussent où il y a de l'eau, donc si on garde un lit de semence humide, on obtiendra des racines superficielles. Au contraire, en arrosant à une profondeur de 10 cm (4 pouces) et en laissant le sol s'assécher pendant un ou deux jours entre les arrosages, les racines seront forcées de s'établir en profondeur. Continuer ce régime jusqu'à la première tonte pour les pelouses ensemencées et, de 3 à 4 semaines pour la tourbe.

Tonte

Si le gazon est établi à partir de semis, la première tonte doit se faire lorsque le gazon atteint une hauteur d'environ 10 cm (4 pouces), ou selon les préférences du propriétaire. Le ray grass pousse beaucoup plus vite que les espèces permanentes. Ceci veut dire, qu'une pelouse ensemencée devra être tondu plus souvent la première année, jusqu'à la mort du ray grass. Des tontes fréquentes après la première coupe, en laissant les coupures de gazon sur la pelouse, aident non seulement à l'apparence mais aussi à l'enracinement et à la densité du gazon.

Pour une pelouse de tourbe, commencer un programme normal de tonte aussitôt que le gazon atteint la hauteur désirée (50% de plus que la hauteur de tonte); habituellement quelques jours après la pose de la tourbe.

Engrais post-installation

Une application légère d'azote de 4 à 6 semaines après l'établissement est bénéfique à tout nouveau gazon. S'il n'est pas possible d'arroser et que l'on se trouve en saison sèche, en été, mieux vaut retarder l'application jusqu'au retour des pluies en septembre.

SURVIE DES PELOUSES

La croissance continue des espèces et des cultivars présents dans la pelouse dépend de la survie à l'établissement, de l'adaptation des plantes au site et du régime de gestion. Ainsi, la survie du gazon dépend des facteurs suivants:

Calendrier

Le choix du moment de l'ensemencement a un impact sur les résultats. Par exemple, le pâturin a besoin de 6 à 8 semaines de bonnes conditions de croissance pour s'établir. Si on le plante après le 15 septembre, sa chance de survie diminue, dans la plupart de la région. Alors que les conditions d'humidité à l'automne sont normalement adéquates, si l'automne est frais, les plantes pourraient être trop faibles pour survivre à l'hiver.

L'ensemencement durant une période dormante (I.e., en novembre) n'est pas une technique fiable pour établir le gazon et ne peut être recommandée pour la plupart de la région.. Par exemple, à Fredericton, seule la partie de fétuques du mélange de graines a survécu à l'hiver après avoir été ensemencée par un des auteurs en octobre et novembre. Un autre ensemencement en période dormante à Nackawic s'est révélé être un échec.

Conditions d'humidité

La disponibilité de l'eau après l'ensemencement a un impact majeur sur la survie des différents éléments du mélange de graines. Dans un mélange typique de pâturin-fétuque-ray grass, le pâturin semble être le plus fragile. Il lui faut de 6 à 8 semaines d'humidité adéquate pour s'établir. Un ensemencement, tard en juin, dans des conditions naturelles d'humidité (i.e., aucun arrosage et peu de pluie en juillet) peut être un échec complet de l'établissement du pâturin. Typiquement cela ne se voit pas avant le printemps suivant, au moment où le ray grass disparaît, laissant derrière presque uniquement le fétuque.

Conditions de croissance

On peut comparer l'ensemencement (et la pose de tourbe) à un travail de peinture sur une auto: la qualité des résultats dépend de la préparation de la surface. La préparation de la surface de l'auto se compare à la fondation du sol pour le gazon. A moins d'avoir de bonnes conditions de croissance en place avant l'ensemencement (*voir* chapitres 2 et 3), on ne pourra obtenir de résultats satisfaisants, même si on se sert d'un mélange de graines de première qualité.

Adaptation au site

Peu importe le soin apporté au nouveau gazon, sa composition à long terme dépend de la survie des plantes les plus vigoureuses. La composition du gazon change avec les années selon les conditions de croissance et les méthodes d'entretien; Beard appelle cette caractéristique, la succession des plantes.⁷ Par exemple, les fétuques sont favorisés par un sol pauvre et bas en réserve d'humidité, alors qu'un sol pauvre, avec des carences en nutriments et en pH, favorise la croissance agressive des mauvaises herbes qui supplantent le pâturin et le fétuque.

Bien que la tourbe soit complètement établie au moment de l'installation, il y a quand même succession à mesure que les plantes s'adaptent aux méthodes d'entretien et aux conditions du sol qui diffèrent de celles de la pépinière. Par exemple, une tourbe de pâturin pur périra si on la pose sur un sol sec ou pauvre. Ces conditions favorisent le fétuque, alors, ce sera cet élément de la tourbe qui deviendra l'espèce dominante avec le temps. La succession des plantes explique aussi pourquoi un morceau semé ou de tourbe dans une pelouse établie est visible au début, et pourquoi il se mêle à la pelouse après quelques années.

RÉNOVATION DE PELOUSES EXISTANTES

Occasionnellement et pour diverses raisons, les pelouses existantes ont besoin d'être réparées ou renouvelées. Il peut être nécessaire de remplacer (renover) complètement la pelouse sur un site très dégradé. Dans d'autres cas, on peut améliorer la pelouse en sursemant.

Sursemis

Sursemer (ou réensemencer) est l'application de semences sur une pelouse existante. On le fait pour réparer les endroits clairsemés ou endommagés ou pour introduire de nouvelles espèces ou cultivars. On applique les mêmes principes au sursemis qu'à l'ensemencement d'une nouvelle pelouse. La graine doit être en contact direct avec le sol et il doit y avoir assez d'humidité pour permettre à la graine de germer et de s'enraciner sagement.

Le sursemis se fait de plusieurs façons:

- en semant avant ou après une aération,
- en incorporant le semis avec ou suivi par le terreautage
- ou en semant avec un semoir ouvre-sillons, qui coupe une tranche du sol et y dépose des semences.

Le succès de chaque méthode dépend de l'adhérence entre la graine et le sol. Si par exemple, on terreaute, mais que le gazon existant et le chaume empêchent la mixture d'atteindre le sol, il y aura peu de croissance. On a suggéré que sursemer puisse améliorer la banque de graines du sol, en y ajoutant des espèces désirables, qui pousseront lorsque les conditions le permettront.⁸

On obtient plus de succès avec un sursemis fait avant la mi-juin ou tôt en septembre, alors qu'il y a assez d'humidité naturelle pour favoriser l'établissement des semences.

Il faut noter que le sursemis est une solution temporaire dans les cas où le gazon est clairsemé à cause de carences culturales.⁹ Dans ces situations, il est essentiel de diagnostiquer et corriger les problèmes sous-jacents. S'il s'agit de problèmes de nutrition, on notera une stimulation des caractéristiques d'étalement des plantes qui tenteront de remplir les espaces et qui pourraient restaurer la pelouse sans avoir à recourir au sursemis. Cependant, si on a affaire à un sol peu profond ou à des barrières capillaires, il faudra procéder à un travail majeur de la fondation du sol.

Rénovation

La rénovation est une approche plus drastique pour la correction des problèmes de gazon. Elle consiste à enlever le gazon en place, labourer la surface et réensemencer. Cette méthode sert pour:

- corriger les endroits clairsemés de la pelouse
- ou, réparer une surface devenue trop inégale pour être tondue ou inutilisable.

Les causes d'un gazon clairsemé sont probablement liées à des carences du sol ou en nutriments. Ces causes doivent être étudiées et corrigées si on veut obtenir une pelouse réussie à long terme.

POINTS-CLÉS

- Semer avant le 15 septembre pour que le pâturin s'établisse bien.
- Semer avant le 15 juin ou entre le 15 août et le 15 septembre, pour économiser l'eau.
- Prendre le temps et le soin qu'il faut pour établir une bonne fondation du sol.
- Faire une analyse du sol et ajuster le pH et le contenu en nutriments et possiblement en matières organiques, tel qu'indiqué par les résultats du test.
- Pour un établissement rapide des semences, garder les 6 à 13 mm (¼-½ pouce) du dessus du sol humide pour la première ou deuxième semaine. Arroser plus profondément est un gaspillage.
- Pour un établissement réussi de la tourbe, garder le sol de, et sous la couche de tourbe humide pour la première ou deuxième semaine.
- Favoriser un enracinement profond en arrosant correctement. Après les deux premières semaines, réduire la fréquence et augmenter la durée de l'arrosage pour que l'eau pénètre jusqu'à 6-8 cm (3-4 pouces) de profondeur. La surface doit rester sèche environ une demi-journée avant d'arroser de nouveau.
- Tondre lorsque le gazon atteint une hauteur de 10 cm (4 pouces).

RÉFÉRENCES

¹ Beard, J. B. *Turfgrass Science and Culture*. 1973. Prentice Hall Inc. Englewood Cliffs NJ. Adapté du Tableau 1-3, page 10.

² Données non-publiées provenant d'une recherche de 2002 conduite par l'Association des Horticulteurs du Nouveau-Brunswick et le Ministère de l'Agriculture, des Pêches et de l'Aquaculture du Nouveau-Brunswick. Un décompte de pousses de 8-10/pouces² ont été trouvé dans une pelouse en santé sous un régime d'entretien faible dans un parc.

³ Green, J. T., R. E. Blaser et H. D. Perry. *Establishing Persistent Vegetation On Cuts and Fills Along West Virginia Highways*. Final Report, April 1973. Department of Agronomy, Virginia Polytechnic Institute and State University. Blacksburg VA. p. 28.

⁴ Kay, B. L. Reported in *Agronomy Progress Reports* (Extension department bulletins). 197? University of California, Davis, CA.

⁵ Legacy, D. Présentation au Congrès horticole du Nouveau-Brunswick en 2002, Moncton N.-B., en février 2002.

⁶ Anon. *Specifications for Turfgrass Sod for Ontario*. Nursery Sod Growers Association of Ontario. <http://www.nsgao.com/>

⁷ Beard, op. cit. p.169.

⁸ Ken Pavely, IPM program coordinator for Landscape Ontario. Communication personnelle.

⁹ Beard, op. cit., p.535

CHAPITRE 6. L'ENTRETIEN DU GAZON

INTRODUCTION

Ce chapitre décrit les bonnes méthodes à employer pour l'entretien continu des pelouses dans cette région. Les soins apportés aux pelouses établies affectent plus que l'apparence; ils affectent aussi la santé à long terme et la résistance aux invasions de parasites. Les sections de ce chapitre présentent de l'information de base sur l'arrosage, la tonte, l'herbicyclage, la gestion du chaume et l'aération. Ces pratiques, à la portée de tous, sont utilisées pour améliorer les résultats tout en économisant l'eau et en minimisant l'usage des engrais et des pesticides.

ARROSAGE

Le but de toute pratique d'arrosage devrait être la conservation de l'eau tout en maintenant le gazon en santé. Cette section examine les besoins en humidité du gazon, les méthodes d'irrigation qui favorisent l'enracinement profond et des moyens pour conserver l'eau.

Les besoins en eau d'un gazon établi diffèrent de ceux d'une pelouse nouvellement établie (cela a été couvert au Chapitre 5, Engazonnement).

Faut-il arroser ou non?

La décision d'arroser dépend de la fondation de la pelouse, des préférences du client et des méthodes de gestion. Dans notre région, les chutes de pluie sont suffisantes pour les besoins du gazon au début et à la fin de la période de croissance. Pourtant, à la mi-été, les périodes de sécheresse sont courantes et peuvent durer jusqu'à 12 semaines. Durant ces périodes, l'évaporation de l'eau du sol vers la surface et la transpiration des feuilles des plantes entraînent une diminution du niveau d'humidité du sol.

Bien que leur croissance soit ralentie par le peu d'humidité, plusieurs pelouses de notre région restent vertes sans irrigation durant les sécheresses. Cela veut dire qu'il y a une réserve d'humidité naturelle suffisante dans notre région pour permettre au gazon de rester vert, si la fondation du sol a la capacité de l'entreposer (*voir* Chapitre 2 pour de l'information sur la capacité d'humidité et le courant capillaire du sol). Dans cette région, un gazon sain ne devrait nécessiter aucune irrigation, s'il n'est pas sujet à d'autres stress, comme le sont, par exemple, les terrains de sports.

Il y a certains gazons qui bruniront à la mi-été, s'ils ne sont pas arrosés. Cela ne cause aucun dommage au gazon; c'est le signe qu'il est dormant, une réponse naturelle qui permet de faire face à la sécheresse. La couleur verte revient rapidement avec les chutes de pluie.

Est-ce que les mauvaises herbes gagnent du terrain dans une pelouse dormante?

Les plantes à feuilles larges (telles le pissenlit et le trèfle) sont plus visibles lorsque le gazon est dormant parce qu'elles restent vertes. Leur enracinement est plus profond et est capable d'atteindre

le peu d'humidité du sol. Bien qu'elles restent vertes plus longtemps que le gazon, il y a peu d'évidence que cela favorise une augmentation de leurs populations.

Il y a des endroits où la profondeur du sol n'est pas adéquate pour fournir assez d'humidité. Ceci peut arriver par exemple, à des pelouses construites sur des sites où il y a une couche de roc quelques centimètres sous la surface. Un propriétaire ou un gestionnaire qui voit une pelouse brunir à la mi-été, fait face à un problème qui requiert un travail majeur du site, pour être corrigé. Le choix est simple: accepter l'apparence dormante ou arroser pour compenser les carences de la construction.

La pousse et la couleur du gazon reviennent au normal après la pluie.



Gazon stressé par la sécheresse (gauche); le même gazon, une semaine après le retour des pluies (droite) Sur la photo de gauche, notez que la section le long de la maison est verte parce que les besoins en eau sont moindres à l'ombre. On voit la même chose au pied du poteau, possiblement à cause de la boue qui se trouve à la base. Cette boue provient du trou que l'on a creusé pour installer le poteau. Elle agit en tant que réservoir supplémentaire d'humidité pour le gazon.

Si on décide d'arroser durant la sécheresse, il faut le faire de la façon la plus efficace possible pour conserver l'eau et obtenir de bons résultats. Il faut aussi tenir compte de la provenance de l'eau. Par exemple, si l'eau provient d'un puits, il est important de s'assurer que le volume d'eau est suffisant pour ne pas en altérer la qualité ou l'approvisionnement. Une demande forte et continue en eau peut assécher un puits ou en brouiller l'eau. Les lois provinciales exigent un permis pour l'utilisation de plus de 50 m cube/jour (environ 8 gpm) d'eau d'un puits.¹ (La plupart des puits et pompes domestiques produisent entre 5 et 10 gpm.)

Besoins en eau du gazon

La quantité d'eau dont le gazon a besoin varie d'après les espèces et cultivars; les fétuques en demandent beaucoup moins que le pâturin du Kentucky.² Dans la région, on s'accorde à dire, qu'il faut environ 25 mm (1 pouce) d'eau assimilable par semaine pour obtenir une pousse vigoureuse.*

* Beard² donne un apport en eau de 0.1 à 0.3 pouces par jour ou 0.7 à 2.1 pouces par semaine.

Des rapports régionaux anecdotiques suggèrent qu'environ 13 mm (1/2 pouce) d'eau assimilable par semaine soient suffisants pour maintenir la couleur verte du gazon.³ Pour conserver l'eau, nous suggérons de débiter avec cette quantité et de l'ajuster s'il le faut, la saison suivante, après observation et recherche.

Si on décide d'arroser, il faut considérer les deux options suivantes:

- arroser suffisamment pour que le gazon reste vert, une demande en eau d'environ 15 mm (pouce) par semaine
- ou, arroser suffisamment pour obtenir une pousse vigoureuse, une demande en eau d'environ 30 mm (1.3 pouces) par semaine.

Ces taux d'application sont plus hauts que ceux de 13 mm et 25 mm par semaine cités plus tôt, et ce, pour compenser la perte d'humidité causée par l'évaporation.

Tableau 6-1. Volumes d'eau exigés, par endroit, pour fournir 13 mm ou 25 mm. Ces chiffres sont basés sur un système d'irrigation qui a un taux d'efficacité de 75%.

Un seul arrosage								
		1 verge 2	1000 p 2	100 m 2	500 m 2 pelouse	1 acre	1 hectare	100 maisons @ 500 m 2
13 mm (1/2")	Gal imp	3	350	375	1,875	15,000	37,500	187,500
	Litres	14	1,600	1,700	8,500	69,000	170,400	850,000
25 mm (1")	Gal imp	6	700	750	3,750	30,000	75,000	375,000
	Litres	28	3,200	3,400	17,000	138,000	341,000	1,700,000
Huit arrosages durant l'été								
		1 verge 2	1000 p 2	100 m 2	500 m 2	1 acre	1 hectare	100 maisons
13 mm (1/2")	Gal imp	24	2,800	3,000	15,000	121,000	299,000	1,495,000
	Litres	114	12,800	13,600	68,000	552,000	1,360,000	6,800,000
25 mm (1")	Gal imp	48	5,550	6,000	2,900	242,000	598,000	2,990,000
	Litres	227	25,600	27,200	136,000	1,104,000	2,720,000	13,600,000

Les pratiques culturales ont un impact sur les besoins en eau du gazon. Tondre avec des lames émoussées, utiliser des taux élevés d'azote et un piétinement excessif augmentent les besoins en eau.

Le brunissement de certaines pelouses se fait de façon inégale; elles ont des endroits qui sont affectés plus vite que les autres (pente ensoleillée). Habituellement, les endroits à l'ombre et au nord restent verts plus longtemps. Ces endroits requièrent moins d'arrosage et ainsi contribuent à la conservation de l'eau.

La quantité d'eau utilisée par le gazon baisse au fur et à mesure que l'humidité du sol ou que la fréquence d'arrosage diminue.² Plus l'enracinement est profond, meilleure est la résistance à la sécheresse. Les pratiques culturales qui encouragent un enracinement profond réduisent les besoins en irrigation et favorisent un gazon sain. Par contre, il faut éviter les arrosages superficiels fréquents qui encouragent le développement de racines près de la surface.

L'importance de conserver l'eau

La quantité d'eau utilisée sur une pelouse moyenne est plus importante que l'on pense. Si on arrose et si on se base sur un système d'irrigation efficace à 75%, on pourrait consommer de 1,700 à 3,400 litres par semaine (*voir* Tableau 6-1). S'il faut arroser pendant 8 semaines (en comptant sur un taux de pluie normal durant l'été), ceci équivaut à environ 13,500 à 27,000 litres d'eau par 100 m² de gazon ou de 68,000 à 136,000 litres pour une pelouse résidentielle typique de 500 m². Les pertes d'eau liées à l'évaporation lors de l'utilisation d'arroseurs par aspersion peuvent faire augmenter ces quantités de façon importante. Ces chiffres peuvent doubler si la gestion du système d'irrigation est fautive; par exemple: en laissant l'arroseur fonctionner une heure ou deux de plus ou en laissant l'eau se déverser dans la rue ou sur d'autres surfaces dures.

Au niveau municipal, les chiffres sont encore plus frappants: l'arrosage de 100 pelouses de dimensions moyennes durant une saison moyenne, peut atteindre de 6,800 à 13,600 mètres cube d'eau (s'il n'y a aucune perte). De mauvaises méthodes d'arrosage peuvent facilement doubler ces chiffres. On comprend pourquoi ceci est un défi majeur pour les municipalités, étant donné que l'eau d'arrosage est de même qualité que l'eau potable, notre eau la plus précieuse.

Il y a plusieurs moyens pour réduire la quantité d'eau utilisée sur les pelouses. On peut commencer avec la mise en place de mesures de conservation. Dans un avenir rapproché, on pourra le faire en introduisant des normes de construction qui exigent une base de sol durable sous les nouvelles pelouses.

Efficacité et conception du système d'arrosage

Un système d'arrosage varie par son équipement, sa capacité et les conditions du sol. Chaque système devrait être évalué attentivement pour maximiser l'efficacité d'arrosage et la conservation de l'eau.

L'arrosage peut se faire par aspersion, en surface ou sous la surface. Les boyaux d'arrosage goutte à goutte et par ruissellement ainsi que les boyaux de trempage utilisent l'eau le plus efficacement. Cependant, les systèmes d'arrosage par aspersion sont les plus pratiques pour le gazon, car ils couvrent une grande superficie et demandent moins de travail pour être déplacés. Les unités par aspersion sont disponibles avec:

- avec buses rotatives qui couvrent une superficie circulaire (certains modèles s'ajustent pour couvrir une partie de la superficie) sur base à piquet ou sur base à plateau
- ou, avec des gicleurs oscillants montés sur plateau ou sur skis qui couvrent une surface rectangulaire.

Les unités sur skis ou sur plateau sont un peu plus faciles à utiliser que celles sur base à piquets. De même, celles qui couvrent une surface rectangulaire se contrôlent mieux dans les endroits restreints et permettent une couverture plus uniforme sans déborder sur les trottoirs et entrées. On les préfère aussi durant la pose de la tourbe parce qu'ils permettent de réduire les interférences avec l'équipe de travail.

Un arroseur typique par aspersion a un débit de 8 à 20 litres (2 à 5 gallons américains) par minute, dépendant de la grosseur des trous du gicleur et de la pression d'eau. Ceci égale une pluie de 3 à 25 mm (0.1-1 pouce) à l'heure.

Les modèles rotatifs ont une couverture réelle d'environ 65 à 70% de l'aire arrosée, s'il n'y a pas de vent. C'est parce que la quantité d'eau projetée diminue graduellement vers la périphérie. Pour

compenser, il faut inclure un chevauchement de 30 à 35% de ces zones pour assurer une application assez uniforme. Les unités à couverture rectangulaire requièrent moins de chevauchement pour être efficaces.

L'évaporation réduit l'efficacité de l'arroseur. Jusqu'à 50% de l'eau qui sort de la buse peut s'évaporer, s'il fait chaud, s'il vente ou s'il y a peu d'humidité.⁴ Dans nos conditions, il est probablement plus juste de parler de 75% d'efficacité (perte de 25%). (On se réfère aux catalogues de produits d'arrosage Rain Bird et Nelson pour de bonnes données sur les débits d'eau et les aires couvertes par chaque type de buses)

Fréquence d'arrosage

La fréquence d'arrosage hebdomadaire pour appliquer la quantité d'eau nécessaire dépend des objectifs du programme d'arrosage et de la base du sol sous la pelouse.

La plupart des sols sous la pelouse, (même un terreau de 10 cm (4 pouces) posé sur du gravier), peuvent retenir assez d'eau provenant d'une application hebdomadaire pour que le gazon reste vert. C'est à dire, une rétention de 13 mm (½ pouce) d'humidité assimilable sans trop de saturation et de gaspillage d'eau. A ce taux, un arrosage hebdomadaire suffira (dépendant des chutes de pluie).

Si on arrose pour avoir une pousse vigoureuse, il faut 25 mm (1 pouce) d'eau par semaine. Comme on veut encourager un enracinement profond, mieux vaut appliquer le montant total en une fois que de le faire en deux fois. Cependant, un seul arrosage hebdomadaire peut entraîner la perte d'une quantité d'eau importante dans les sols sableux ou peu profonds sur base de gravier. Si l'on constate que la pelouse brunit trois à quatre semaines après la dernière bonne pluie, on a peut-être affaire à un sol sableux ou à un sol peu profond ou aux deux.

Dans un sol sableux, une seule application de 25 mm d'eau trempera le sol jusqu'à une profondeur de 45 cm (18 pouces), s'il n'y a pas d'écoulement.⁵ Si le terreau est de texture loam sableux posé sur du gravier et d'une épaisseur de 15-20 cm (6-8 pouces) ou s'il y a d'autres interruptions à l'action capillaire, (*voir* Chapitre 2) la moitié de l'eau s'écoulera sous la couche du dessus du sol et se perdra dans le gazon.* Dans ces cas, mieux vaut faire deux applications de 13-mm par semaine (en tenant compte des chutes de pluies).

Dans un sol lourd, 25 mm d'eau imbiberont jusqu'à 15 ou 20 cm (6 à 8 pouces) de profondeur. Sur un sol d'une telle profondeur, on peut appliquer le total en une seule fois. Pour s'en assurer, soulevez la tourbe dans un endroit peu visible, peu après l'arrosage et creuser jusqu'à la couche de gravier. Si le gravier est humide, on a appliqué trop d'eau. (On ne causera aucun dommage à la tourbe soulevée si on la replace et si elle reste humide quelques jours). En réduisant le temps d'arrosage et en planifiant l'irrigation chaque 5 ou 6 jours plutôt que chaque semaine, on diminuera la perte d'eau.

Le taux de perméabilité du sol est une autre variable qui détermine la quantité d'eau qui peut être appliquée en une fois sans perte. Un sol sableux sur surface plane peut absorber une quantité de pluie équivalente à 13 à 18 mm (0.5 to 0.75 pouces) à l'heure, alors qu'un sol lourd n'en accepte que de 2 à 6 mm (0.1-0.25 pouce) à l'heure. Les taux de perméabilité peuvent diminuer de 20% sur un terrain qui a une inclinaison de 6 à 8% et de 40% pour une inclinaison de 9 à 12%.

* La perte d'eau durant l'arrosage peut se produire sur un sol mince posé sur sable ou gravier, s'il est arrosé passé le point de saturation et que le surplus s'écoule à travers le gravier. (Pour une bonne description visuelle de ce phénomène, voir Brady.⁶) L'eau qui s'écoule sur le gravier est perdue parce que l'action capillaire ne peut la ramener à la surface.

Durée de l'arrosage

La durée de l'arrosage dépend du temps requis à la combinaison arroseur et boyau pour livrer une quantité donnée d'eau. Tout dépend de la capacité du sol à prendre et retenir cette eau. Pour en faire le calcul, le système d'irrigation doit être calibré.

Le calibrage se fait en deux étapes:

Première étape: Calculer le temps requis pour appliquer 13 mm (½ pouce) d'eau à la surface:

1. Placer 4 boîtes de conserve aux côtés lisses et de même diamètre, entre l'arroseur et la périphérie du jet d'eau. Faire fonctionner l'arroseur pendant 15 minutes. (On se sert de 4 boîtes pour améliorer la précision de l'échantillon et réduire le temps requis pour conduire le test).
2. Verser le contenu de trois des boîtes dans la dernière et mesurer la profondeur de l'eau recueillie. Ceci devrait mesurer entre 6 et 18 mm (¼-¾ pouce). Bien que provenant de l'arroseur, ceci est une estimation de l'équivalent de pluie qui tomberait en une heure, en compensant pour l'évaporation de cette journée.
3. Utiliser la formule suivante pour calculer le temps de fonctionnement d'un arroseur en particulier pour appliquer 13 mm (½ pouce) d'eau sur le gazon:

$$\text{Temps de fonctionnement en minutes} = \left[\frac{\text{Quantité voulue (par ex., 13 mm)} \times 60}{\text{Profondeur de l'eau recueillie}} \right]$$

Il faut noter que le temps requis établi par ce test changera considérablement si on ajoute ou enlève un boyau du réseau. Étant donné que la friction entre boyaux cause une perte de pression, en ajouter un autre peut diminuer le volume d'eau de moitié et réduire l'espace couvert. Lorsqu'on ajoute un second boyau pour atteindre certains endroits, il faut recalibrer l'installation.

Deuxième étape: Déterminer le temps de fonctionnement de l'arroseur dans un endroit particulier, avant que l'eau s'écoule. Le temps de fonctionnement de l'arroseur peut varier d'un endroit à l'autre sur le même site, à cause de pentes, des textures du sol, des niveaux de trafic et du compactage. Certains endroits ont besoin de moins d'arrosage parce qu'ils sont moins exposés au soleil et au vent. Réduire le temps de fonctionnement de l'arroseur dans ces endroits conserve l'eau.

Sur les sols lourds et les pentes, deux ou trois applications à intervalles de quelques heures peuvent être nécessaires pour arroser suffisamment sans causer d'écoulement. Les arroseurs à faible débit sont appropriés pour ces cas (mais ne sont habituellement disponibles qu'auprès des fournisseurs en gros). Une alternative serait d'ajouter un second boyau pour réduire le débit.

Quand faut-il arroser?

On a beaucoup écrit à propos du moment idéal pour arroser. Il est logique d'arroser lorsque l'évaporation est moindre et la couverture d'arrosage est plus uniforme; autrement dit dans des conditions fraîches, humides et sans vent. On retrouve souvent ces conditions durant la nuit ou tôt le matin. Cependant, il est possible que durant ces moments d'arrosage, on porte moins attention à la durée et à l'efficacité de l'application et on pourrait gaspiller beaucoup d'eau.

Lorsqu'on parle de possibilité de gaspillage d'eau, il faut considérer ce qui suit:

- arroser jusqu'à l'écoulement peut consommer deux ou trois fois plus d'eau que nécessaire,
- arroser une heure de plus qu'il ne le faut peut gaspiller 50% de l'eau appliquée,

- permettre un chevauchement excessif de l'arroseur ou arroser les entrées et trottoirs peut gaspiller de 30 à 50% d'eau de plus
- et les pertes dues à l'évaporation par temps chaud et venteux de la mi-journée peuvent être supérieures (de 10 à 20%) à celles d'un matin frais et calme.

En bref, si on décide d'arroser, il est généralement mieux de le faire lorsque l'horaire de travail le permet. On doit retarder l'arrosage par temps très sec, chaud et venteux. Pour éviter l'écoulement, il faut surveiller ces endroits de près, ne pas arroser avec excès et placer l'arroseur pour minimiser l'application sur des endroits autres que le gazon. Un système d'arrosage avec minuterie (s'il est utilisé correctement) est un investissement judicieux qui permet de conserver l'eau.

Conseils pour conserver l'eau

Laisser le gazon brunir. Normalement, cela n'endommage pas le gazon et conserve l'eau.

Plutôt que d'arroser pour encourager la pousse, penser à arroser juste assez pour garder le gazon vert; cela demande environ 15 mm (1/2 pouce) d'eau par semaine (soustraire la quantité de pluie).

Arroser profondément, une ou deux fois par semaine, pour favoriser l'enracinement profond du gazon. Éviter les arrosages superficiels.

Utiliser l'eau efficacement: vérifier le débit, en mettre juste assez et arrêter d'arroser avant que l'eau ne s'écoule; arroser le gazon et non les entrées et autres surfaces dures.

TONTE

La tonte est l'opération d'entretien du gazon pratiquée le plus fréquemment. On tond pour des raisons fonctionnelles et esthétiques, pour donner au gazon une apparence soignée et quelquefois texturée. Ainsi, le gazon devient une surface récréative agréable à utiliser, une surface sécuritaire pour pratiquer différents sports et pour réduire les risques d'incendie près des édifices.

La méthode de tonte a un impact sur la santé du gazon. Dans la section suivante on trouvera des instructions sur la hauteur et la fréquence de la tonte ainsi que les conseils de sécurité et d'entretien de la tondeuse.

Hauteur de la tonte

La hauteur du réglage de la tondeuse exerce un contrôle sur la profondeur des racines. Un réglage plus haut encourage un enracinement profond et dense. La plante atteint plus facilement l'humidité et les nutriments au creux du sol (*voir* Illustration 6-2). Ce gazon sera sain, capable de combattre les mauvaises herbes, de résister aux invasions d'insectes et d'endurer les stress environnementaux, tels



Illustration 6-1. Gazon stressé par une tonte trop courte.

la sécheresse et les températures extrêmes. Une recherche récente de l'Université de Guelph montre, d'une façon encore plus frappante, l'effet de la tonte sur la profondeur des racines du pâturin du Kentucky: on a trouvé des racines qui avaient 2.5 fois la hauteur de tonte.⁷ Une hauteur de tonte de 6.5 à 7.5 cm (2½ à 3 pouces) est acceptable pour les pelouses et gazon d'agrément. En plus de favoriser la santé des plantes, cette hauteur permet de diminuer le nombre de tontes requises pour la saison.. Une tonte plus courte donne l'illusion d'un gazon plus soigné, mais un gazon tondu à 7.5cm (3 pouces) paraît aussi bien qu'un gazon tondu à 2.5cm (1 pouce) si les lames sont bien aiguisées.

Une pelouse qui a une surface inégale paraît encore mieux si on la coupe haute car on évite ainsi de scalper les bosses.

La photo de la page précédente montre le stress de la sécheresse causée par une tonte trop courte. Le gazon vert à la périphérie a été tondu à une hauteur régulière.

Il est très important de se servir d'une tondeuse munie de lames bien aiguisées. On obtient ainsi une coupe nette, une belle apparence et on favorise la santé du gazon. Une lame émoussée arrache les brins d'herbe et déchire la plante. Ces blessures augmentent la perte d'humidité et donne à la pelouse une teinte brunâtre qui dure plusieurs jours après la tonte. Une tondeuse à lames émoussées requiert plus d'énergie et dépense plus d'essence pour faire son travail.

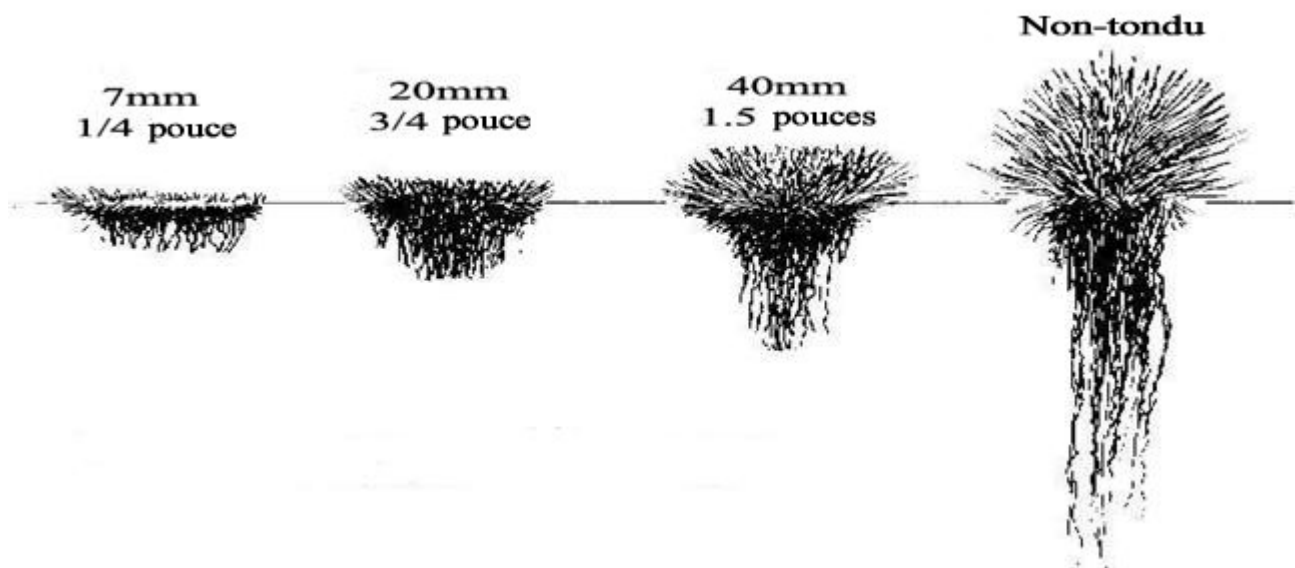


Illustration 6-2. Profondeur des racines de gazon à différentes hauteurs de tonte. Adapté de Emmons.⁸

Est-ce qu'une tonte haute retarde le verdissement au printemps?

On a rapporté un retard de verdissement au printemps sur des pelouses tondues haut. Cela se remarque encore plus si la pelouse voisine est tondu bas.

Les pelouses verdissent au printemps quand la nouvelle pousse apparaît au-dessus de la couche de feuilles mortes de la saison précédente. Ceci veut dire que les nouvelles feuilles apparaissent au-dessus d'une couche de 7.5 cm (3 pouces) quelques jours plus tard qu'elles apparaîtraient au-dessus d'une couche de 4 cm (1 ½ pouce).

Ceci est une question de perception, étant donné que le gazon tondu haut est en meilleure santé. On peut corriger le problème de retard de verdissement en faisant les deux ou trois tontes de l'automne plus courtes. Comme on le voit sur l'illustration 6-3, la croissance est plutôt lente à ce temps de l'année et une tonte plus basse aura peu d'impact négatif sur l'enracinement.

Fréquence de la tonte

Si on veut minimiser le stress du gazon, il faut éviter de couper plus d'un tiers de la pousse (la portion de brins d'herbe au-dessus de la surface) par tonte.⁹ C'est ce qu'on appelle la "règle du tiers" pour la tonte.

Si on suit cette règle, la tonte se fait d'après le taux de croissance plutôt que d'après le calendrier.

Le taux de croissance varie considérablement durant la saison, dépendant de la température et la disponibilité de l'humidité. L'illustration 6-3 est un exemple typique de croissance d'un gazon non-irrigué. Le taux de croissance journalier est à son plus haut en juin et une seconde fois tard en septembre ou tôt en octobre. Environ deux tiers de la croissance se passe au printemps et le reste à l'été et à l'automne. Le ralentissement estival est le résultat normal de la période de 8 à 12 semaines de sécheresse presque partout dans la région. Bien que le cycle de croissance saisonnier soit le même pour toute pelouse non-irriguée, le cycle de croissance journalière de chaque pelouse dépend des conditions pédologiques et des nutriments.

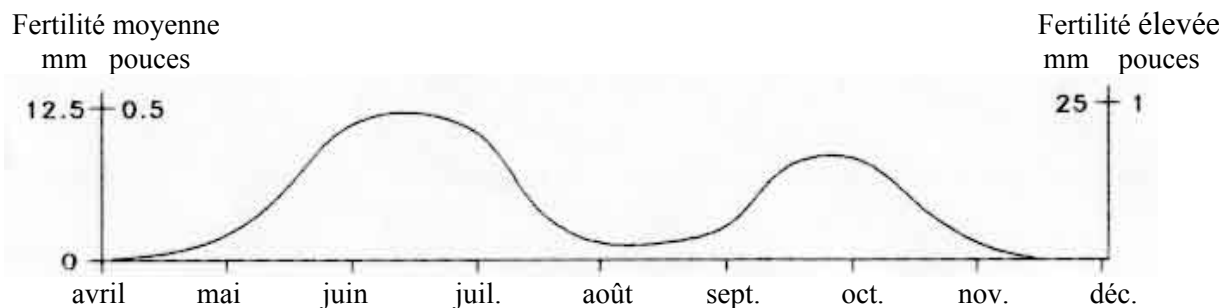


Illustration 6-3. Croissance journalière typique d'un gazon non-irrigué au Nouveau-Brunswick. (Adapté de Emmons¹⁰ avec données de croissance d'une étude du NB.²¹)

La croissance journalière, à son plus haut point en juin, peut atteindre plus de 12.5 mm (0.5 pouce). Ceci s'applique aux pelouses sur une base de bon sol et qui sont sur un programme de fertilité moyenne. Avec un programme de fertilité élevée, la croissance journalière peut approcher 25 mm (1 pouce). Le ray grass a le taux de croissance journalière le plus haut, le double de celui des pâturins et des fétuques. La pousse peut être limitée par le manque d'humidité du sol et peut même s'arrêter si le gazon devient dormant durant une période estivale sèche. Dans ces conditions, le manque d'eau cause de l'arrêt de la croissance et seules les espèces non-graminées à enracinement profond peuvent pousser. Ce sera la pousse du haut de ces plantes qui décidera du moment de la tonte. Les caractéristiques de croissance diffèrent pour chacune des pelouses dépendant principalement de la capacité d'entreposage de l'humidité et de la qualité de la fondation du sol sous le gazon.

Tableau 6-2. Nombre de jours entre chaque tonte pour couper 1/3 de la pousse de la feuille, à différents taux de croissance.

Croissance journalière (mm)	Hauteur de la tonte (mm)			
	40	50	62.5	75
	Tondre quand le gazon atteint (mm)			
	60	75	95	110
	Jours entre tontes			
3	7	8	11	12
6	3	4	5	6

Croissance journalière (pouces)	Hauteur de la tonte (pouce)			
	1½	2	2½	3
	Tondre quand le gazon atteint (pouce)			
	2¼	3	3¾	4½
	Jours entre tontes			
1/8	6	8	10	12
1/4	3	4	5	6

10	2	3	3	4
15	2	2	2	3
20	1	1	2	2
25	1	1	1	2

3/8	3	3	3	4
1/2	2	2	2	3
3/4	1	2	2	2
1	1	1	1	1

La tonte hebdomadaire a été une pratique courante dans la région. Durant la période de croissance de pointe, si on tond la pelouse une fois par semaine il est possible que l'on ôte plus du tiers de la pousse, particulièrement sur des pelouses fortement fertilisées. En plus d'affaiblir le gazon, la tonte produit une grande quantité de coupures qui ne peuvent être laissées sur la pelouse parce qu'il y en a trop. Les pelouses perdent la source de nutriments et des matières organiques qui proviennent des coupures recyclées. Les résidus doivent alors être enlevés et mis en sacs pour être transportés aux champs d'enfouissement municipaux, ce qui constitue une charge supplémentaire pour ceux-ci (*voir* Herbicyclage ci-dessous).

Réduire la fréquence de tonte

On peut réduire considérablement la fréquence de la tonte en:

- augmentant la hauteur de la tonte
- et en réduisant le taux de croissance.

On peut diminuer la fréquence de la tonte de moitié en changeant la hauteur des lames de 40 mm (1½ pouces) à 75 mm (3 pouces) – *voir* Illustration 6-2, ci-haut.

Une réduction des taux d'azote diminuera de façon importante la croissance journalière du gazon. Une autre approche est d'attendre que la période de croissance de pointe soit passée pour faire la fertilisation du printemps. Ce délai peut aussi améliorer la santé du gazon. On a constaté que certaines applications printanières d'azote peuvent épuiser les réserves de nutriments des plantes et affaiblir le gazon.¹¹ (*Voir* Chapitre 3, pour plus d'information sur l'horaire de fertilisation). Si on suit la règle du tiers, les pelouses qui sont sur programme de fertilité élevée peuvent demander à être tondues chaque jour durant la période de croissance de pointe.

Que faire si la pelouse devient trop longue?

Il peut arriver à l'occasion que nous soyons en retard sur notre horaire de tonte à cause de périodes de pluie, de vacances, de problèmes mécaniques etc. Dans ce cas, si on tond à la hauteur régulière, on enlève plus du tiers de la plante et on laisse beaucoup de résidus de tonte.

Mieux vaut ajuster la hauteur de tonte pour n'enlever qu'un tiers de la pousse. Répéter avec une tonte un peu plus basse quelques jours plus tard, jusqu'à ce qu'on atteigne la hauteur de tonte normale. On évite ainsi de meurtrir le gazon et on peut laisser les coupures sur la pelouse.

Direction de la tonte: Il faut varier la direction de la tonte d'une fois à l'autre pour encourager une croissance verticale des pousses. Ceci réduit la croissance couchée ('à rebrousse-poil') et les marques de roues.

Tondeuses hacheuses?

Les tondeuses hacheuses deviennent de plus en plus populaires. Bien qu'elles améliorent l'apparence d'une pelouse à gazon plus long, elles ne semblent présenter aucun avantage supplémentaire. Elles sont plus difficiles à manier sur un gazon mouillé qu'une tondeuse ordinaire,

ce qui limite les moments propices à la tonte. Elles ont généralement un moteur plus puissant et donc une consommation d'essence plus élevée que les tondeuses ordinaires.

Mesures de sécurité

Les tondeuses peuvent causer des blessures graves ou des dégâts à la propriété, soit par contact direct avec les lames, soit par les débris qu'elle projète (roches, morceaux de bois, boites de conserve). L'opérateur doit rester vigilant et doit se protéger et protéger les autres lors de la tonte.

Importantes mesures de sécurité:

- Garder les mains et pieds loin des lames lorsque la tondeuse est en marche.
- Garder à distance de l'équipement et des opérations de tonte, les spectateurs, particulièrement les enfants et animaux de compagnie.
-
- Opérer une tondeuse manuelle en direction avant. Ne jamais marcher à reculons, en la tirant vers soi, les pieds pourraient facilement glisser sous les lames.
- Projeter les coupures loin des édifices, des gens et des voitures pour réduire tout risque de dommages provenant de projectiles qui pourraient sortir de l'éjecteur de la tondeuse.
- Projeter les coupures sur la surface de la pelouse et non sur le trottoir ou la rue où elles pourraient être emportées dans les égouts et s'écouler dans les rivières.
- Laisser refroidir une tondeuse à essence avant de la remplir de nouveau pour éviter les risques d'incendie.
- Éviter les déversements de combustible en remplissant partiellement les contenants d'essence.
- Porter des lunettes et souliers de sécurité lors de l'utilisation de coupe-gazon à fil.
- Garder une distance entre la tondeuse, le coupe-gazon et les arbres. Ces appareils peuvent causer des dommages importants aux arbres de l'aménagement.

Conseils pour l'entretien de la tondeuse

- Les lames doivent être bien aiguisées pour obtenir un gazon sain et de belle apparence et pour économiser l'énergie. Les lames rotatives devraient être affûtées après 10-15 heures d'utilisation dans des conditions normales. Il est pratique d'avoir sous la main d'autres lames aiguisées.
- Les lames doivent être balancées après l'affûtage pour réduire les vibrations et prolonger la vie de l'équipement.

- Pour prolonger la vie de la tondeuse, enlever le gazon qui se trouve dessous après chaque tonte. Un nettoyage détaillé et une couche de peinture fraîche sont aussi utiles. Les coupures de gazon ont un contenu élevé en azote dont l'action corrosive accélère le processus de rouille.

HERBICYCLAGE

Les coupures de gazon sont un engrais pour pelouse parfaitement balancé et non polluant. Elles nourrissent le sol (et non le champ d'enfouissement) et sauvent de l'argent, si on les laisse sur la pelouse!

Les pelouses produisent beaucoup de coupures. Bien qu'il soit commun de les mettre en sac et les enlever, cette pratique demande du temps et augmente les coûts d'entretien de la pelouse et contribue au problème d'ordures des municipalités. Par contre, les laisser sur la pelouse ou autrement dit, les recycler, présente de nombreux avantages. En voici quelques-uns:

- réduction des besoins en engrais de 25 à 50%,^{12, 13}
- diminution de moitié le temps requis pour la tonte et l'enlèvement des coupures,¹²
- réduction importante des contraintes sur les champs d'enfouissement,¹⁴
- amélioration de la couleur des pelouses¹⁵
- et réduction des populations de mauvaises herbes.¹⁶

Des études ont établi que le poids des coupures de gazon mouillées varie entre 3.73 tonnes par hectare par an (avec un programme de basse fertilité)¹⁵ à 27.17 tonnes par hectare par an.¹⁷ C'est l'équivalent de 200 à 2700 sacs à déchets remplis de coupures provenant d'un hectare de pelouse (environ 20 pelouses résidentielles de dimension moyenne). Ceci place un fardeau énorme sur les champs d'enfouissement. Par exemple, avant que le Michigan passe une loi en 1994, interdisant les coupures de gazon, de 20 à 25% des déchets des champs d'enfouissement provenait des résidus de pelouses et jardins.¹⁸ Si on disposait de 10% des coupures de gazon de notre région, cela représenterait un problème de manutention et d'enlèvement de plus de 100,000 tonnes par an.

Une étude¹⁸ comparative de lots où les coupures sont mises en sacs et de lots où l'on pratique le recyclage des coupures a conclu que:

- les lots où l'on recycle verdissent plus tôt au printemps, poussent plus vite et restent plus vert à l'automne.
- Les lots où l'on recycle ont moins de mauvaises herbes à feuilles larges que les autres lots.
- La mise en sac des coupures double (presque) le temps requis pour la tonte.
- La mise en sac produit entre 6 et 11 tonnes mouillées (1000 à 3800 pi. c) de coupures par acre par an.
- Il n'y a aucune accumulation de chaume sur les deux types de lots.

Contenu nutritionnel des coupures

Le contenu en engrais des coupures est une raison importante pour les laisser sur la pelouse.

- Un rapport a montré que l'équivalent d'un an de coupures contient 2.4 kg (5.3 liv.) d'azote, 0.8 kg (1.8 liv.) de phosphore et 2.2 kg (4.8 liv.) de potassium par 93 m² (1000 p²) de pelouse.¹⁹

- Le ratio de nutriments des coupures est d'environ 5:1:3 (N:P:K), semblable à celui d'engrais pour pelouse de première qualité. L'azote est dans sa forme organique et conséquemment se dégage lentement sans danger de lessivage hors site.
- Si les coupures sont enlevées, Beard a constaté qu'il fallait augmenter le taux annuel d'azote d'environ 1 kg pour chacun 100 m² (2 liv./1000 p²) pour maintenir les couleurs et densités voulues dans la pelouse au Michigan.¹³
- Une étude à Guelph rapporte que de 40% de l'azote appliqué est enlevé avec les coupures.¹⁵ En se basant sur ces données, on conclut que l'enlèvement des coupures d'une pelouse d'un hectare pourrait équivaloir à entre 17 et 56 sacs d'engrais pour pelouse de haute qualité.

Les coupures ajoutent aussi des matières organiques dans le sol. On a démontré que ceci améliore le taux de pénétration de l'eau lorsque comparé aux sites où les coupures sont enlevées.²⁰

L'herbicyclage et le chaume

Des recherches ont conclu que les coupures ne contribuent pas à l'accumulation du chaume sur une pelouse saine.^{21, 22} Les coupures contiennent beaucoup d'eau, (87 à 88% dans les tests de Fredericton²¹) elles sèchent vite et s'infiltrent à travers le gazon jusqu'à la surface du sol. Les organismes du sol (champignons et bactéries) les décomposent rapidement. Cependant, il est possible que le chaume s'accumule s'il y a absence d'activité microbienne et de vers de terre. Cette absence peut être attribuée à un taux d'acidité trop bas, à des applications de fongicides, d'insecticides ou d'engrais superflu, à du compactage ou à un drainage inadéquat.

Est-il toujours approprié de recycler le gazon?

Si on enlève plus du tiers du gazon lors de la tonte, il faudra plus de temps aux coupures pour se décomposer, car elles seront plus épaisses. Dans certains cas, on peut remédier à la situation en passant la tondeuse sur les coupures une autre fois pour les déchiqueter encore plus. Dans d'autres cas, spécialement par temps humide, la couche supplémentaire de coupures doit être enlevée.

Recyclage des feuilles d'arbres

On peut aussi recycler les feuilles d'arbres sur les pelouses et en tirer les mêmes avantages qu'avec les coupures. Hachez-les à l'automne avec la tondeuse et laissez-les se transformer compost pour la zone des racines, au lieu de les ramasser et mettre en sacs. On peut facilement couper les feuilles en passant à quelques reprises avec la tondeuse. On obtient ainsi de la matière organique de bonne qualité pour le sol. Des études au Michigan ont démontré qu'il n'y a aucun effet néfaste à laisser jusqu'à 15 cm (6 pouces) de feuilles de différents types sur la pelouse.²²

GESTION DU CHAUME

Le chaume est une couche brune et coriace sur la surface du sol. Il est composé de tiges, de rhizomes, de stolons, de feuilles et de racines. Ces produits sont ligneux et donc difficiles à décomposer pour les microorganismes du sol.

Une couche moyenne de chaume (jusqu'à 2 cm ou environ ¾ pouce) est une partie nécessaire et avantageuse de la pelouse. Elle:

- a un effet de coussin, lie les plantes du gazon ensemble et augmente la résistance à l'usure et au piétinement,



- sert de paillis pour le sol, ce qui aide à réduire l'érosion et l'évaporation de l'eau,
- est une source importante de nutriments naturels pour les microorganismes du sol.
- Lorsque la couche de chaume a plus de 2 cm ($\frac{3}{4}$ pouce) elle devient un problème pour la santé du gazon, peut causer un enracinement superficiel et réduire la performance des pesticides.²³

Illust. 6-2. Couche de chaume de 25 mm
Photo courtesie de Dan Dinelli.

Y-a-t-il un lien entre le chaume et la punaise des céréales?

On a suggéré qu'un excès de chaume contribue aux invasions de punaises des céréales. Cependant, une recherche de l'Université Laval n'a trouvé aucune corrélation entre l'épaisseur du chaume et les populations de punaises.²⁴ Des études conduites au Nouveau-Brunswick à l'été 2002 en sont venues à la même conclusion.²⁵

Potter²⁶ note que la surfertilisation des pelouses fournit aux plantes des niveaux d'azote plus hauts que la normale. Ceci les rend plus attrayantes pour les insectes parce qu'ils ont besoin de beaucoup d'azote dans leur diète. Les insectes qui se nourrissent de feuilles de plantes au taux d'azote élevé, grandissent plus vite, vivent plus longtemps et pondent plus d'œufs. Étant donné que la surfertilisation stimule le chaume, on peut comprendre le lien que l'on peut percevoir entre l'excès de chaume et les invasions de punaises..

Causes de l'excès de chaume

C'est l'homme qui a créé l'excès de chaume. Le chaume se développe lorsque la matière organique morte provenant d'une pelouse en croissance, s'accumule plus vite qu'elle se décompose. Tout facteur cultural ou environnemental qui encourage la pousse excessive ou qui affaiblit le processus de décomposition augmente le taux d'accumulation du chaume.²⁷ Étant donné que les vers de terre et l'activité microbienne du sol décomposent le chaume, toute approche qui ralentit cette activité contribue à l'accumulation du chaume.

On ne rencontre aucun problème de chaume dans les gazons où il y a des populations saines de vers de terre et de microbes dans le sol. Bien que nous ne puissions voir les microorganismes du sol, les signes suivants indiquent qu'ils sont en santé:

- une croissance saine du gazon,
- de bons niveaux de matières organiques dans le sol (2% ou plus) et
- des populations importantes de vers de terre.

Des facteurs qui peuvent éliminer les vers de terre et l'activité microbienne nécessaire à la décomposition du chaume, incluent:

- un taux élevé d'engrais pour stimuler une croissance rapide du gazon,
- un taux d'acidité bas,
- des applications de fongicides, certains insecticides et à un moindre degré, les herbicides,
- le compactage,
- un drainage inadéquat
- et un arrosage excessif.²⁸

Prévenir les problèmes de chaume

De bonnes méthodes d'entretien qui favorisent une population microbienne en santé sont les meilleurs moyens de prévenir les problèmes de chaume. Ils incluent:

- faire l'analyse du sol pour déterminer les niveaux de pH, P et K et corriger les carences,
- suivre des programmes d'application modérée de l'azote,
- utiliser des pesticides seulement où et quand ils sont nécessaires
- et corriger les problèmes de compactage ou de drainage, si le besoin se fait sentir.

Les coupures de gazon se décomposent facilement et ne contribuent pas en elles-mêmes au problème de chaume. Si l'horaire de tonte est adapté à la croissance du gazon (et l'engrais d'azote est utilisé avec modération) il n'y aura pas de quantité excessive de coupures pour surcharger les microorganismes en charge de la décomposition.

On a observé peu de corrélation entre l'excès de chaume et une mauvaise construction de pelouse (i.e., sur des couches de terreau minces ou sur un sol pauvre) dans les conditions qui prévalent au Nouveau-Brunswick. Le chaume devient un problème sur ces pelouses, lorsque des programmes intensifs de gestion, avec des taux élevés d'engrais et des vaporisations régulières de pesticides, sont institués pour essayer de contrer les carences du sol. On a démontré que de telles pratiques intensives éliminent les vers de terre et l'activité microbienne.^{29, 30}

On n'a pas observé d'accumulation excessive de chaume jusqu'à aujourd'hui au Nouveau-Brunswick, sur les pelouses qui restent vertes naturellement durant la sécheresse estivale ou sur les pelouses bio-diversifiées (pelouses avec des populations importantes de trèfles).

Corriger l'excès de chaume

“Le compost mange le chaume” – Don Legacy

Pour corriger un problème de chaume, il faut d'abord en identifier la cause et la régler. Dans la plupart des cas, la cause du problème est une surfertilisation et des applications chimiques combinées à un taux d'acidité trop bas. L'adoption d'un bon programme d'entretien tel que celui décrit dans ce manuel, mettra fin à l'accumulation du chaume. Cependant, il n'est pas clair si cette méthode peut par elle-même réduire graduellement la couche de chaume existante. Mais si on suppose qu'elle fonctionne, elle contribue non seulement à l'augmentation des matières organiques du sol, mais permet aussi d'éviter les coûts associés à l'enlèvement mécanique et à la disposition du chaume.

Terreauter avec du compost vieilli s'avère être un remède efficace.³¹ On présume que l'action du terreautage stimule la population microbienne et procure des nutriments au gazon. On peut accélérer le processus dans les endroits où le chaume est très épais en aérant légèrement. Ceci veut dire de briser un peu la couche du sol sous le chaume pour aider le compost à y pénétrer.

On évite l'utilisation d'insecticides qui tuent les vers de terre pour contribuer au contrôle naturel du chaume. Une étude³² indique que les avantages qui découlent de l'activité dans le sol des vers de terre, dans et au-dessus de la couche de chaume, sont comparables au terreautage avec du sol.

Des méthodes mécaniques, telle que se servir d'une déchaumeuse ou tondeuse verticale pour enlever le plus gros du chaume de façon mécanique, corrigent aussi le problème. Bien qu'attrayant sur le plan financier, le déchaumage mécanique enlève une grosse partie de matières organiques

bénéfiques du sol et du gazon. Cette pratique engendre aussi un problème de disposition du chaume et bouleverse la banque de graines du sol, laissant des endroits clairsemés qui pourraient être sujets à une invasion des mauvaises herbes.

L'aération est une autre approche pour remédier au chaume. Si l'aération est bien faite et que les dents pénètrent complètement, la couche de chaume sera partiellement morcelée. Une partie du sol est aussi apportée au-dessus de la couche de chaume. S'il y a une activité microbienne saine dans le sol, elle se chargera de décomposer le chaume. Comme c'est le cas avec le déchaumage, l'aération peut aussi perturber la banque de graines du sol et encourager les mauvaises herbes.

AÉRATION

“Le compactage n'est pas un problème des pelouses résidentielles, à l'exception peut-être de l'endroit où le postier pose le pied.” *Dr. Bob Sheard*

L'aération est une méthode de labourage mécanique qui permet un ameublissement sélectif du gazon en place, sans l'endommager. Ceci implique généralement l'extraction de petites “carottes” de sol de la pelouse que l'on dépose ensuite sur la surface. Cette expression peut aussi référer à l'utilisation d'équipement muni de pointes ou de lames qui font des trous dans le sol sous le gazon.

L'aération est habituellement utilisée pour décompacter le sol ou améliorer l'infiltration d'air et d'humidité. Elle sert aussi à réduire l'accumulation du chaume. Aérer après le sursemis ou le terreautage peut aider à augmenter le contact entre la semence ou le terreau et le sol.

“Une aération de qualité...”

Ken Pavely, le coordinateur actuel du programme LAI pour Landscape Ontario, remarque, après des décennies de travail pratique que: “D'après mon expérience avec des milliers de pelouses, une aération de qualité augmente l'apport en oxygène et réchauffe le sol au printemps, (et permet au gazon d'épaissir) et, bien sûr, amène du sol à la surface pour contrôler le chaume.”

Pour réduire le compactage lors de l'aération, le sol doit être assez humide pour permettre d'enlever complètement les “carottes” du sol. Cela veut dire des conditions d'humidité près du point de saturation. Le plus gros de l'équipement commercial est fait pour pénétrer entre 75 et 100 mm (3-4 pouces) de profondeur. Si les dents peuvent pénétrer complètement, le compactage sera amoindri. Cependant il est difficile d'atteindre cette profondeur, dans des sols de loam et de loam-limoneux secs et compactés. Dans ces conditions, même l'équipement le plus lourd ne pénétrera qu'entre 25 et 50 mm (1-2 pouces). Ceci n'est que 1% des 100 mm de sol que l'on veut aérer, donc les résultats constitueront sûrement un désappointement.

Pour déterminer s'il y a assez d'humidité, vérifier la longueur des “carottes”. Si elles ont courtes ou si les dents ne pénètrent qu'en partie, il serait mieux d'attendre que le sol soit plus mou comme après une chute de pluie ou un arrosage.

Une pénétration superficielle est utile lorsqu'on se sert de l'aérateur après le sursemis ou le terreautage, parce que le but des ces opérations est d'appliquer les semences ou les amendements sur la partie supérieure du sol.

On peut laisser les “carottes” à la surface, où elles se décomposeront sous l’action du piétinement et de la tonte ou on peut les défaire avec un tapis de métal (drag mat). Après l’aération, on verra sûrement une recrudescence des mauvaises herbes parce que la banque des graines du sol aura été bouleversée. Cela sera plus prononcé dans les endroits clairsemés ou dénudés.

Dans la région atlantique, nos cycles de gel-dégel font un excellent travail pour aérer le sol. Cela est presque plus efficace que n’importe quelle aération mécanique, sauf peut-être une aération mécanique des plus minutieuses (tel que repasser au même endroit trois ou quatre fois avec les dents à pleine profondeur). Pour préserver l’effet d’une aération naturelle, mieux vaut restreindre le trafic si le sol est structurellement faible (loam et textures plus lourdes), pendant une ou deux semaines lors du dégel printanier. Ceci, couplé avec la pousse des racines du gazon, peut éliminer une bonne partie des problèmes de compactage, pour ce qui a trait aux pelouses résidentielles et aux pelouses d’usage général.

Un système de racines sain atténue le compactage. Les plantes qui poussent bien sont le signe que les racines font leur travail et qu’il y a très peu d’avantages à faire une aération mécanique. Ceci a été démontré avec succès, en juillet 2003 à un site d’essai de récupération du terreau à Moncton. Des tests de compactage effectués dans des endroits dénudés (*voir* chapitre 2, page 8) ont démontré qu’il y avait une densité du sol suffisante pour bloquer les racines ou compactage entre seulement 25 et 50 mm (1 à 2 pouces) de profondeur. Par contre, le test de la sonde sur des endroits engazonnés, situés seulement à 30 cm (1 p) de là, a démontré que les racines poussaient librement sans compactage même à une profondeur de 100-150 mm (4 to 6 pouces).

POINTS-CLÉS

Arrosage

Utiliser des méthodes d’arrosage efficaces:

- arroser profondément, une ou deux fois par semaine,
- surveiller les applications pour s’assurer que l’eau pénètre au lieu de s’écouler
- et contrôler le temps de fonctionnement de chaque arroseur, pour éviter de trop arroser.

Tonte

- Tondre de façon sécuritaire pour votre protection et celle des autres.
- Couper le gazon à une hauteur se situant entre 6.5 et 7.5 cm (2½ -3 pouces).
- Ne pas enlever plus du tiers de la longueur du brin d’herbe par tonte.
- Bien aiguiser les lames de la tondeuse pour de meilleurs résultats.
- Baisser la hauteur de tonte à l’automne pour que le gazon reverdisse plus vite au printemps.

L’herbicyclage

- Laisser les coupures sur la pelouse autant que possible; cela réduit les besoins en engrais d’azote de 25-50%.
- Ne pas enlever plus du tiers de la longueur de la feuille par tonte.
- Recycler les feuilles d’arbres comme source additionnelle de matières organiques pour le sol.

La gestion du chaume

- Prévenir l'accumulation du chaume en suivant de bonnes pratiques culturales,
- Vérifier les méthodes d'entretien et ajuster celles qui pourraient nuire à l'activité des vers de terre et des microorganismes du sol:
 - tester et corriger les carences du sol quant au pH, et aux niveaux de P et K,
 - utiliser des applications modérées d'azote, bien synchronisées
 - et utiliser des traitements sélectifs de pesticides, seulement où ils sont nécessaires et quand ils sont efficaces.
- Corriger les problèmes de compactage ou de drainage s'ils contribuent à l'accumulation du chaume.
- Corriger l'excès de chaume avec des méthodes naturelles plutôt que mécaniques lorsque possible.

Aération

- Protéger l'aération naturelle en limitant le trafic durant le dégel printanier.
- Assurer l'efficacité de l'aération mécanique en procédant lorsque le sol est suffisamment humide pour permettre une pénétration complète des dents de l'appareil.

RÉFÉRENCES

Arrosage

¹ New Brunswick Environmental Assessment Regulation 87-73. <http://www.gnb.ca/0062/regs/87-83.htm>

² Beard, James B. *Turfgrass Science and Culture*. 1973. Prentice-Hall, Englewood Cliffs, NJ, pp. 276-277.

³ Harvey, Karl. Communication personnelle. Dans son entreprise de légumes à Maugerville NB, il a estimé que le sol loam-limoneux d'une de ses fermes fournissait environ la ½ de l'humidité capillaire à ses cultures. La tourbe, sur une ferme adjacente, dans un sol au profil intact reste verte toute la saison. Certains endroits qui ont été renivelés sans que la profondeur du sol, le compactage et le mouvement capillaire soient pris en considération, brunissent fréquemment.

⁴ Emmons, R. D. *Turfgrass: Science and Management*. Third Edition, 2000. Delmar Publishers, Albany NY, p. 234.

⁵ Emmons, op. cit., p. 212.

⁶ Brady, N. C. *The Nature and Properties of Soils*. Ninth Edition. 1984. Macmillan Inc. New York NY, p. 95 (Figure 3.19).

Tonte

⁷ Eggens, J. L. *Turf Management – Principles and Practices. Study Guide*. Eleventh Edition, 1998. Department of Horticulture, University of Guelph, Guelph ON. Voir Chapter 4, p.3 (Table 2).

⁸ Emmons, R. *Turfgrass Science and Management*. Third Edition. 2000. Delmar Publishing, Albany NY. p. 200 (Fig 11-4).

⁹ Eggens, op. cit., Voir Chapter 4, p. 6.

¹⁰ Emmons, op. cit., p. 21 (Fig 2.8).

¹¹ Eggens, op. cit. Voir Chapter 4, p. 30.

L'herbicyclage

¹² McDonald, D. K. *Ecologically sound Lawn Care for the Pacific Northwest*. 1999. Seattle Public Utilities Community Services Division, Seattle WA. p. 36.
<http://www.ci.seattle.wa.us/util/rescons>

¹³ Beard, J. B. *Turfgrass Science and Culture*. 1973. Prentice–Hall, Englewood Cliffs, NJ, p. 391.

¹⁴ Platford, H. *Effect of Clipping Disposal, Fertilizer Rates and Mowing Frequency on Cool-Season Turfgrass Growth to Determine Impacts on Waste Disposal*. 1998. University of Manitoba, Winnipeg MB, p.137.

¹⁵ Eggens, J. L. *Turf Management – Principles and Practices. Study Guide*. Eleventh Edition, 1998. Department of Horticulture, University of Guelph. Voir Chapter 4, p. 7

¹⁶ Eggens, op. cit., Voir Chapter 4 (Table 5).

¹⁷ McDonald, op. cit., p. 32.

¹⁸ Lyman, G.T. et P.E. Rieke. *Turf Tips: Managing Yard Waste to Preserve Water Quality*. 1999. Department of Crop and Soil Science, Michigan State University Extension. www.turf.msu.edu

¹⁹ Gresham, C. W. et T. M. Schettini. 1994 Annual Report and Three Year project Summary 1992-1994. Rodale/Troy-Built Cooperative Project. Rodale Institute Research Center, Kurtztown PA. 1995. P. 21. Cited in McDonald, op. cit., p. 32.

²⁰ Endo, R. M. Why nitrogen fertilization controls the dollar spot disease of turfgrass. *California Turfgrass Culture*. 1967. 17 (2):11.

²¹ Données non-publiées. Compost evaluation trials, 2001. Association des Horticulteurs du Nouveau-Brunswick.

²² Lyman, G. T. et P.E. Rieke. *Turf Tips: Mowing Lawn Turf*. 1998. Department of Crop and Soil Science, Michigan State University Extension. www.turf.msu.edu

La gestion du chaume

- ²³ Emmons, Robert D. *Turfgrass Science and Management*. 2000. Delmar Publishers, Albany NY, p. 387.
- ²⁴ Emmons, op. cit, p. 386.
- ²⁵ Majeau, G. J., J. Brodeur et Y. Carriere. Lawn parameters influencing abundance and distribution of the hairy chinch bug (Hemiptera: Lygaeidae). 2000. *Journal of Economic Entomology*. Entomological Society of America. 93(2): 368 – 373.
- ²⁶ Wellwood, A., G. Nickerson et J. Wetmore. *Étude, démonstration et dépistage pour la punaise velue au Nouveau-Brunswick, 2002*. Ministère de l’Agriculture, des Pêches et de l’Aquaculture du Nouveau-Brunswick et l’Association des Horticulteurs Nouveau-Brunswick, Fredericton N.-B. En ligne à: http://nbhta.ca/Chinch_Bug_Report.pdf
- ²⁷ Potter, D.A. 1998. *Destructive Turfgrass Insects; Biology, Diagnosis, and Control*. Ann Arbor Press, Ann Arbor MI, pp. 13-14.
- ²⁸ Beard, James B. *Turfgrass Science and Culture*. 1973. Prentice-Hall, Inc., Englewood Cliffs NJ, p.497.
- ²⁹ Potter, D. A., op. cit., pp. 271-272.
- ³⁰ McDonald, op. cit., p. 10.
- ³¹ Legacy, Don. *Application and Benefits of Compost in the Sustainable Landscape*. Présentation au Congrès Horticole du Nouveau-Brunswick, Moncton N.-B. 12 février 2002.
- ³² Potter, Daniel J. avec A. J. Powell et M. S. Smith. Decomposition of Turfgrass Thatch by Earthworms and Other Soil Invertebrates. *Journal of Economic Entomology*. Vol. 83, 1990, p. 205.

LECTURES COMPLÉMENTAIRES

Arrosage

Sheard, R. W. *Understanding Turf Management*. 2000. Sports Turf Association of Ontario. ISBN 0-9686568-0 3. Voir Chapters 4, 5 et 6.

Eggen J.L. *Turf Management - Principals and Practices*. Eleventh Edition, 1998. Department of Horticulture, University of Guelph, Guelph ON. Voir Chapter 4, Water Management. Page 42.

Definitely in My Backyard. 2000. Canada Mortgage and Housing Corporation publication NHA 2052. Une brochure pour consommateurs qui présente de l’information comparative de l’énergie dépensée.

Emmons, Robert D. *Turfgrass: Science and Management*. Third Edition, 2000. Delmar Publishers, Albany N.Y. Voir Chapter 12, Water and Irrigation. A partir de la page 219.

Beard, James. B. *Turfgrass Science and Culture*. 1973. Prentice-Hall, Englewood Cliffs, N.J. Voir Chapter 8, Water. Page 261.

Tonte

Eggen, J. L. *Turf Management – Principles and Practices*. Study Guide. Eleventh Edition, 1998. Department of Horticulture, University of Guelph, Guelph ON. See Chapter 4, Mowing, pp.1–13. Dr. Eggen fournit une excellente description de tous les aspects de la tonte et de l'équipement de tonte.

La gestion du chaume

Hill, S. B. The World Under Our Feet. In: *Healthy Soil – The Best of Fine Gardening*. 1995. ISBN 1-56158-101-1. The Tauton Press Inc., Newtown CT, pp. 13–15.

Aération

Eggen J.L. *Turf Management - Principals and Practices*. Eleventh Edition, 1998. Department of Horticulture, University of Guelph, Guelph ON. Voir Chapter 5, Cultivation, Thatch, Overseeding, Repair.

CHAPITRE 7. GESTION DES ORGANISMES NUISIBLES

INTRODUCTION

Ce chapitre décrit les programmes de la LAI qui s'appliquent aux organismes nuisibles les plus communs de la région atlantique. On y verra en détails le contrôle des mauvaises herbes et de la punaise velue. Ces parasites sont les plus répandus et les plus communs. Vous trouverez des notes sur les vers blancs, ceux-ci constituent un problème de moindre importance. Nous ne couvrirons pas les maladies du gazon parce qu'elles se rencontrent rarement sur les pelouses résidentielles ou pour usage général, dans la région. Chaque section suit les 6 étapes principales d'un programme LAI tel que détaillé dans la définition canadienne du IPM/PHC (*voir* Chapitre 1).

GESTION DES MAUVAISES HERBES

“Un gazon sain est la meilleure méthode de contrôle des mauvaises herbes.” *Anonyme*

Une pelouse sans mauvaises herbes n'existe pas dans la nature. Le maintien d'une telle pelouse exige beaucoup d'énergie, de travail et de matériaux. Lorsqu'une pelouse repose une base de sol inadéquate, (ce qui est répandu), il faut se servir d'encore plus d'apports pour préserver son apparence. Ces pratiques ont des coûts environnementaux et économiques qui devraient nous inciter à essayer d'autres approches, comme ensemercer une pelouse biodiversifiée. Ce type de pelouse est mieux adapté aux conditions les plus communes du sol.



D'un autre côté, il faut reconnaître qu'un gazon sans mauvaises herbes a aussi sa place, comme élément d'un aménagement. (Par ex. :jardin traditionnel ou topiaire). Il est important qu'en tant que professionnels, nous marrions nos concepts et méthodes de gestion pour atteindre ce but. Il faut le faire en se servant le moins possible d'apports chimiques. Nous devons promouvoir de nouvelles normes qui privilégient la gestion à long terme plutôt que les applications annuelles de pesticides et d'engrais. Nous devons aussi travailler conjointement avec les gouvernements municipaux et provinciaux pour changer la perception de ce qu'est une pelouse idéale, auprès du public. Ceci nous permettrait de nous éloigner du concept pelouse parfaite et de nous rapprocher de concepts qui sont plus soucieux de l'environnement.

Illustration 7-1. Gazon sain, à la gauche, contrôle les mauvaises herbes.

Qu'est-ce qu'une mauvaise herbe?

Une mauvaise herbe est une plante qui pousse à la mauvaise place. Dans un gazon sans mauvaises herbes, on considère que les plantes à feuilles larges et quelques espèces de gazon de couleur différente comme le pâturin annuel, le pâturin commun, la digitale et certaines agrostides

rampantes sont des mauvaises herbes (pour description et méthodes de contrôle de ces plantes, voir Eggens¹).

Certaines mauvaises herbes, qui ont de petites graines, peuvent se trouver mêler aux semences de gazon. Bien que les plantes à feuilles larges puissent aussi se trouver avec les graines de gazon, la plupart viennent de la banque de graines du sol. Elles sont le résultat de l'accumulation de plusieurs années de graines apportées par le vent ou qui sont tombées dans le sol et qui attendent le moment propice pour germer. Des graines, soufflées par le vent en provenance de sites voisins, peuvent aussi prendre racine dans les endroits clairsemés d'une pelouse déjà établie.

Les plantes à feuilles larges les plus communes dans la région sont le pissenlit, le plantain et le trèfle (le pissenlit reçoit le plus d'attention!) La marguerite, l'achillée, l'épervière orangée, le glécome lierre, le bouton d'or, la fraise sauvage, la stellaire holostée et l'herbe aux écus sont moins communes. Ces plantes sont toutes vivaces ou biennales, autrement dit, elles reviennent année après année. Des annuelles, comme la moutarde, le chénopode blanc et l'amarante, ainsi que certaines herbes, comme la fléole, le pied-de-coq et le chiendent, sont souvent présentes dans les pelouses fraîchement semées (Pour une description de ces plantes, voir les publications citées sous la rubrique Lecture complémentaire à la fin du chapitre.)

Est-ce que les mauvaises herbes sont vraiment un problème?

La réponse est.... oui.... non.... ou peut-être, dépendant de votre point de vue!

Il y a des gens qui n'en tolèrent aucune et d'autres qui s'en fichent. Certaines gens qui ont une appréciation pour la biodiversité de leurs pelouses ont un seuil de tolérance plus élevée pour les populations de plantes à feuilles larges.

Élimination naturelle des mauvaises herbes dans le gazon

Certaines mauvaises herbes disparaissent quand le gazon s'établit. Les mauvaises herbes annuelles, ainsi que la fléole et le pied-de-coq, disparaissent normalement avec la tonte et la pousse du gazon. Si ces annuelles persistent, nous avons affaire à un gazon clairsemé. Le chiendent, se mêle graduellement au gazon car il a les mêmes texture et couleur et ainsi semble disparaître.

Un gazon dense et sain empêche la lumière d'atteindre le sol et les semences de la banque de graines du sol de germer. Il résiste aussi aux invasions de graines soufflées par le vent des sites adjacents. C'est pourquoi les méthodes de gestion du gazon sont primordiales dans le succès des programmes de gestion des mauvaises herbes. La photo de l'illustration 7-1 a été prise trois ans après la pose de tourbe sans mauvaises herbes sur une base de sol durable (le gazon ne brunît pas à la mi-été) L'apparence sans mauvaises herbes de la tourbe a été maintenue pendant trois ans sans recours à aucun traitement si ce n'est que la tonte. La portion à la droite, un échec d'ensemencement, est une parcelle de mauvaises herbes. Ceci illustre bien qu'un gazon en santé supprime la germination des semences de la banque de graines du sol ainsi que celles poussées par le vent. Les mauvaises herbes vivaces sont incapables de s'établir pour longtemps dans un gazon sain et vigoureux, comme on le voit dans l'illustration 7-2.

Ces exemples montrent que, là où les conditions de croissance contribuent à supprimer les mauvaises herbes, elles sont si peu nombreuses, qu'il est pratique et économique de les enlever mécaniquement éliminant ainsi le besoin de se servir d'herbicides.



Printemps



Été



Automne

Illustration 7-2. Élimination graduelle de la même mauvaise herbe, à mesure que la santé du gazon s'améliore. Photos courtoisie de Bob Wick, Western Canada Turfgrass Assn.

PROGRAMME LAI POUR MAUVAISES HERBES

Les étapes de base d'un programme de LAI se retrouvent au Chapitre 1. Les sections suivantes détaillent chaque étape quant à leur application aux mauvaises herbes.

Pour faciliter la planification du travail et la prise de décision pour les traitements, séparer le gazon en endroits de catégories de Classe A, B ou C ² (voir Chapitre 1).

Des exemples de types de gazon qui pourraient être inclus dans chaque catégorie sont:

- **Classe A** – Niveau élevé de service: pelouses décoratives, verts de golf et boulingrins, terrains de sport irrigués.
- **Classe B** – Niveau intermédiaire de service: pelouses privées et commerciales, boulevards, endroits récréatifs, allées de golf.
- **Classe C** – Niveau minimum de service: prés, aires de pique-nique, pâturages, aires sauvages et naturalisées.

1. Gérer l'aménagement paysager pour réduire les invasions de parasites.

D'abord et avant tout, il est important de se rappeler que la présence de mauvaises herbes n'est pas la cause mais bien le résultat d'un gazon appauvri : **une invasion de mauvaises herbes est le symptôme d'un gazon affaibli.**

Le but principal d'un programme LAI pour mauvaises herbes sur les pelouses, devrait être de mettre en place et de maintenir des conditions favorables de pousse pour le gazon. Lors de l'engazonnement de nouvelles pelouses, l'attention que l'on porte à la base de sol est critique pour une croissance durable et pour réduire les besoins en eau et autres apports pour la durée de la vie du site (voir Chapitre 5).

Étant donné que la plus grande partie de la gestion du gazon se fait sur des pelouses déjà établies, la première étape est d'évaluer les conditions du site et de chercher ce qui affecte la santé et la vigueur du gazon. Un signe des plus importants est probablement un endroit de la pelouse qui brunit à la mi-été, indiquant que le profil du sol sous-jacent a une capacité d'emmagasiner d'humidité déficiente.

Ce gazon nous signale qu'il aura besoin d'apports plus élevés pour avoir une pousse saine et vigoureuse. Cela peut aussi vouloir dire que sans amélioration du sol sous-jacent, il serait peut-être plus réaliste de classer ce genre de pelouse dans les catégories B ou C. Ce sol demanderait plus d'arrosage, de nutriments et de produits chimiques pour atteindre les normes d'une pelouse de classe A.

D'autres facteurs à considérer durant l'évaluation sont:

- carences nutritives du sol,
- endroits compactés ou mal drainés,
- marques d'usure causées par le piétinement ou autres empiètements
- et endroits ombragés.

Beaucoup de mauvaises herbes indiquent généralement que les conditions de croissance sont défavorables pour le gazon. La présence d'une espèce particulière de mauvaise herbe peut aussi indiquer qu'il s'agit d'un problème spécifique du sol. (*Voir* Tableau 7-1). On peut obtenir de l'information importante, à peu de frais, en procédant à une analyse du sol pour déterminer son pH et son taux de fertilité ainsi que son contenu en matières organiques.

Après l'évaluation des conditions du site, il faut déterminer les attentes du propriétaire ou du client. On utilise l'information pour développer un programme de pratiques culturales adaptées au genre de gazon désiré. Les pratiques culturales incluent:

- faire l'analyse du sol (*voir* Chapitre 3),
- ajuster le pH du sol à 6.5 avec de la chaux (*voir* Chapitre 3),
- vérifier le taux d'engrais, les quantités et l'horaire d'application (*voir* Chapitre 3),
- augmenter la hauteur de tonte pour encourager un enracinement profond (*voir* Chapitre 6)
- et recycler les coupures de gazon (*voir* Chapitre 6)

2. Identifier les organismes nuisibles.

Certaines classes de formation pour la LAI insistent beaucoup sur l'identification des mauvaises herbes et leur biologie. Cependant, dans la pratique, ceci peut s'avérer inutile pour ceux qui font la gestion de gazon pour usage général. Il est important de pouvoir identifier les espèces d'herbes nuisibles et de pouvoir reconnaître celles qui disparaîtront dans les conditions d'entretien normal et celles qui persisteront et devront être contrôlées. (Pour des ressources d'identification de mauvaises herbes, voir Lecture complémentaire à la fin du chapitre et Appendice II pour les sites Web).

3. Surveiller les conditions environnementales, les populations de parasites et les dommages qu'ils causent.

Une inspection visuelle du genre de mauvaises herbes qui poussent sur le site peut indiquer un problème spécifique avec le sol sous-jacent (*voir* Tableau 7-1).

Tableau 7-1. Espèce de mauvaises herbes qui signalent de mauvaises conditions du sol.

Espèce de mauvaise herbe présente	Problème probable du sol
Renouée ou plantain	Compactage
Laîche ou bouton d'or	Mauvais drainage
Trèfle	Taux d'azote trop bas
Oseille ou fraise sauvage	PH trop bas ou mauvaise fertilité

Adapté de K. McCully.³

Méthodes de surveillance des mauvaises herbes

Les méthodes de surveillance pour le décompte des populations de mauvaises herbes qui sont le plus souvent citées dans les ouvrages sont: la méthode de transect et la méthode de la grille.

Méthode de transect: Marcher le long d'une série de lignes ou transects en travers d'une pelouse. A intervalle fixe, observer et prendre note du genre et du nombre de mauvaises herbes visibles. Une méthode^{2, 4} souvent recommandée est de tendre et de marcher le long d'une corde ou ligne de 10 m (30 p). A dix points le long du transect, observez les mauvaises herbes sur une section de 10 cm² (4 po²). Ces points d'observation peuvent être marqués d'avance sur la corde ou vous pouvez marcher à grands pas le long de la ligne, en notant les plantes dans un petit espace près du bout de votre pied à chaque enjambée. En répétant ce processus sur une série de transects, on peut calculer le pourcentage de chaque transect qui est couvert de mauvaises herbes. Par exemple, si on marche le long d'un transect et que l'on trouve des mauvaises herbes à 2 des 10 points d'observation, on calcule que cette pelouse a 20% de mauvaises herbes (80% de gazon). Si on compte assez de transects sur une pelouse, on peut assumer que la moyenne des transects peut s'appliquer au reste de la pelouse. Bien que le nombre de transects puisse varier avec la dimension de la pelouse, il est préférable de marcher le long d'au moins 10 transects par site pour que la moyenne calculée reflète bien la situation.

Méthode de la grille: Placer un cadre carré de 0.5- à 1-mètre au hasard sur la pelouse. Compter le nombre de mauvaises herbes à l'intérieur du cadre. Si possible, identifiez-les; ceci est utile pour comparer les résultats d'une année à l'autre. Répéter sur au moins 10 autres endroits différents de la pelouse et faites la moyenne des résultats des 10 calculs. Dans ce cas, la méthode de calcul nous donne une moyenne du nombre de mauvaises herbes par 0.5 m² (ou par m²), plutôt que le pourcentage de mauvaises herbes sur la pelouse.

Il est très important de savoir que ces deux méthodes donnent deux mesures différentes. Ceci veut dire que les résultats des transects (pourcentage de couverture des mauvaises herbes) ne peuvent être comparés à ceux de la méthode de la grille (nombre de mauvaises herbes par m²). Si on compare les résultats d'une année à l'autre ou entre sites, il faut se servir de la même méthode chaque fois.

4. Décider si un traitement est nécessaire d'après la population d'organismes nuisibles et des seuils de dommages.

Dans certaines régions, on publie les seuils de tolérance et de traitement (action) recommandés pour les mauvaises herbes à feuilles larges. Si on base ses décisions sur des chiffres plutôt que sur une évaluation visuelle brève du problème de mauvaises herbes, la prise de décision devient rationnelle plutôt que subjective.

Les suggestions suivantes pour les seuils de traitement incluent la méthode du pourcentage des mauvaises herbes telle qu'utilisée en Colombie-Britannique⁵ et celle du calcul au mètre carré provenant de la recherche de l'Université Laval⁶:

- **Sites de classe A** –Doivent être presque sans mauvaises herbes; noter que souvent les usagers acceptent un gazon qui a de 5 à 10% de mauvaises herbes. Seuil d'action: 10 à 15% de mauvaises herbes ou 5 pissenlits par m².
- **Sites de classe B** - Seuil d'action: 20 à 50% de mauvaises herbes ou 10 pissenlits par m².
- **Sites de classe C** – Seuil d'action : >50% de mauvaises herbes ou > 10 pissenlits par m².

Il est important de discuter des seuils d'action avec le propriétaire. La plupart des propriétaires ont des attentes raisonnables et veulent utiliser des approches qui protègent l'environnement. Ceci veut dire que le public tolère de plus en plus les mauvaises herbes à feuilles larges (i.e., se servir des seuils pour classes B et C) surtout lorsque les coûts d'entretien et l'usage de produits chimiques sont réduits.

5a. Utiliser des méthodes de contrôle biologiques et mécaniques pour ramener les populations d'organismes nuisibles à des niveaux acceptables.

Contrôles biologiques: En ce moment, il n'existe aucun contrôle biologique des mauvaises herbes pour le gazon. Un contrôle biologique pour le pissenlit (une souche du fungus *Sclerotinia minor*) a été choisi par des chercheurs à l'Université McGill mais est encore loin d'être disponible.

Contrôles mécaniques:



Il est pratique de sarcler à la main s'il s'agit de pissenlits ou d'autres mauvaises herbes présents en petite quantité. Il est plus facile de sarcler à la main si le sol est humide. Par expérience, nous savons qu'on peut enlever entre 5 et 10 pissenlits par minute, avec un extirpateur (voir Illustration 7-3). Ceci veut dire que pour un site qui a une moyenne de 5 mauvaises herbes par m², une personne peut sarcler 100 m² à l'heure, à un coût comparable à l'épandage.

C'est une bonne idée de semer du gazon ou un mélange de sol et graines de gazon dans chacun des trous laissés par le sarclage pour accélérer la fermeture des trous et prévenir la germination de graines de mauvaises herbes.

Illustration 7-3. Sarcloirs manuels.

Sarclage à la chaleur

Il y a deux types de sarcloirs qui fonctionnent en appliquant de la chaleur sur les plantes. Étant donné que ces outils sont relativement nouveaux, l'industrie de la pelouse n'a pas encore assez d'expérience avec eux pour juger de leur performance ou du meilleur moment pour s'en servir. Il vaut peut-être la peine de faire l'essai des modèles plus petits et moins chers pour déterminer leur utilité.

Sarclage à flamme: Ce sont de petits lance-flammes tenus à la main, avec réservoir de propane que l'on porte sur le dos. Les mauvaises herbes à feuilles larges sont plus facilement endommagées par la chaleur que les herbes dont les pointes sont protégées par une gaine résistante au feu. Cela veut dire qu'avec soin et (beaucoup de) pratique, on peut passer rapidement où il y a des mauvaises herbes dans la pelouse sans endommager le gazon. La chaleur tue mieux les mauvaises herbes si les plantes ne sont que peu endommagées (i.e., par une passe rapide du lance-flammes) que si on les 'cuit' sur place. On pense que cela s'explique par le fait que la plante blessée épuise les réserves de ses racines en tentant de guérir, alors qu'une plante brûlée prend moins de son énergie lorsqu'elle produit de nouvelles pousses de ces racines.

Sarclage à infrarouge: Ces sarcloirs tenus à la main, sont en vente au Canada pour les pissenlits et autres mauvaises herbes. Ils fonctionnent en brûlant du propane provenant d'un réservoir porté sur le dos. Ils produisent de la chaleur radiante. Le bout de l'appareil est introduit dans le point de croissance de la mauvaise herbe pour la tuer.

5b. Appliquer des pesticides, lorsque nécessaire, sur les endroits affectés.

Habituellement il n'est pas nécessaire de faire des applications complètes d'herbicides sur des pelouses pour usage général. Sur les pelouses de classe A et B, les mauvaises herbes à feuilles larges sont souvent localisées sur des endroits précis, justifiant leur traitement sélectif. Traiter seulement les endroits identifiés lors de la surveillance est un principe de base de la LAI. Un des engagements pris par les entreprises qui ont la certification LAI, (sous le programme d'accréditation IPM/PHC) est que si des produits chimiques doivent être utilisés, ils seront appliqués sur 50% ou moins de la surface totale.

Bien qu'on puisse contrôler les mauvaises herbes à feuilles larges en les traitant deux fois l'an avec des herbicides, cette approche est de moins en moins prise, parce qu'on s'inquiète de son impact sur la santé et l'environnement. Si l'on doit maintenir les critères de Classe A pour une pelouse, il faut corriger les conditions du sol sous-jacent qui sont la cause des problèmes de cette pelouse, pour qu'elle puisse supprimer les mauvaises herbes à feuilles larges d'elle-même.

Le cercle vicieux des herbicides

L'usage d'herbicides, sans tentative d'améliorer la santé du gazon, rend le sol susceptible à une autre invasion, à mesure que les mauvaises herbes meurent et laissent derrière des trous dans la pelouse.

Ceci est particulièrement évident lorsqu'il s'agit de pissenlits et que le gazon est traité après le début de la floraison. Les pissenlits sont encore capables de monter en graine, qui prendront racine dans les trous laissés par l'herbicide. L'année suivante on applique encore plus d'herbicide pour contrôler ces nouvelles plantes qui montent en graines et le cycle continue.

Contrôle des mauvaises herbes: Les contrôles chimiques pour les plantes résistantes (digitaire, pâturin annuel, pâturin commun et agrostide) ont donné des résultats mitigés à Fredericton. Le glyphosate (comme Roundup™) agit sur certaines espèces, mais tue toute la végétation de l'endroit traité. Il faut alors procéder au sursemis, suivi d'arrosage, pour remplir rapidement l'espace et prévenir l'établissement des mauvaises herbes de la banque de graines du sol.

Contrôle des mauvaises herbes à feuilles larges: Une application d'herbicides choisis avec soin, tels que les mélanges 2,4-D ("Killex"™ et autres produits) et faite au bon moment, enlèvera les mauvaises herbes à feuilles larges. L'expérience démontre, qu'après l'application, un gazon sain et vigoureux peut habituellement contrôler les mauvaises herbes. Il peut aussi rencontrer les normes d'une pelouse de classe A pendant plusieurs années. Si on supplémente avec un sarclage à la main des pissenlits (efficace vu le petit nombre de mauvaises herbes), un gazon de classe A qui pousse sur une base de sol durable peut être maintenu sans applications d'herbicides de cinq à dix ans.

Conseils pour l'usage de mélanges d'herbicides 2,4-D:

- Ces produits sont plus efficaces quand les plantes sont en pleine croissance : fin mai jusqu'à la fin juin et tard en septembre jusqu'à la mi-octobre.
- Ces produits sont plus efficaces si appliqués lorsqu'il fait chaud et humide. Sous ces conditions, les pores de la feuille sont ouverts et absorbent plus d'herbicide.
- Par temps chaud et sec, les plantes résistent plus aux herbicides parce que les pores se ferment pour conserver l'eau et ainsi les plantes absorbent moins d'herbicide.
- S'il pleut juste après l'application le produit sera dilué et perdra de son efficacité.

- Le moment d'application est très important avec les pissenlits. Pour un effet maximum, il faut finir l'application avant l'apparition des premières fleurs. Traiter après la floraison n'empêche pas la montée en graines qui germeront dans les trous laissés derrière.

Des tests avec les mélanges 2,4-D à Fredericton, ont prouvé que l'on peut contrôler les mauvaises herbes à feuilles larges en se servant de la moitié de la dose suggérée sur l'étiquette, si on le fait dans des conditions optimales. Cela nous fait penser que le dosage sur l'étiquette est établi pour agir efficacement sous différentes conditions lorsque les plantes sont plus résistantes au produit. Bien que se servir de petite dose soit un moyen de diminuer l'usage du chimique et de réduire les risques, cette pratique va à l'encontre de la loi fédérale qui régit l'étiquetage des pesticides. Puisque le public craint les pesticides, il faudrait penser à revoir l'étiquetage de ces produits.

Il y a eu des cas de résistance aux pesticides résultant de l'usage de doses réduites de produits dans d'autres domaines (agriculture et médecine). Les auteurs n'ont aucune évidence pour croire que ce facteur s'applique à cette situation en particulier.

Une note à propos des produits qui combinent engrais et herbicide:

Les produits qui combinent engrais et herbicides (communément appelés 'weed-and-feed') sont populaires auprès du public,⁷ et peuvent offrir un certain contrôle des mauvaises herbes si utilisés dans des conditions optimales. Se servir de ces produits comme engrais principal pour le gazon, comme on le voit souvent, est aller à l'encontre des principes de la LAI et entraîne un surdosage important d'herbicides.

C'est parce qu'on applique le produit:

- sur toute la pelouse à chaque fois, souvent sur des pelouses sans mauvaises herbes, ainsi la partie herbicide est appliquée où elle n'aura aucun effet,
- à des périodes de la saison où l'herbicide n'est pas efficace,
- plus souvent (à cause de l'horaire de fertilisation)
- et à des doses plus élevées que celles des formules liquides.

A Guelph, des recherches ont démontré que les produits combinés engrais-herbicide, n'ont que la moitié de l'efficacité des formules liquides.⁸ C'est probablement parce que lorsqu'ils sont appliqués, seulement une petite proportion des granules restent sur la surface des feuilles. Les granules doivent se dissoudre quand elles sont encore sur la feuille pour que les ingrédients actifs soient absorbés par les pores; de là elles se dirigent vers le système de la plante. Si l'on suit les directives sur l'étiquette, la quantité d'ingrédients actifs des formules granulaires des produits 2,4-D, est de 50 à 150% plus élevée que celles des formules liquides.

Quatre applications par annuelle de ces produits, au taux suggéré sur l'étiquette, laissent de 10 à 20 fois plus de 2,4-D sur la pelouse qu'une application liquide complète chaque 2 ans.

Le problème de surdosage de ces produits est assez sérieux pour que ARLA considère passer une loi pour les prohiber.⁹ Cette suggestion a été rejetée après que l'industrie a expliqué que le problème n'est pas causé par le produit mais par des usagers non-informés. Le gouvernement fédéral a redirigé ses efforts vers l'éducation des consommateurs.

Herbicide pré-émergent au gluten de maïs: Un produit (TurfMaize™) qui contient du gluten de maïs vient d'être enregistré au Canada comme herbicide pré-émergent et engrais organique à dégagement lent. La farine de gluten de maïs est un produit naturel dérivé du maïs et largement utilisé pour nourrir le bétail. Des ingrédients chimiques naturels dans le gluten tuent les graines, au moment où elles germent, mais n'affectent pas les plantes en croissance. Il est important de noter que le gluten n'empêche que la germination, il n'affecte pas les plantes déjà en place. Le moment d'application est très important. Le produit n'aidera pas à contrôler les mauvaises herbes, si on l'applique après la germination.

Le produit est étiqueté pour le contrôle du pissenlit et de la digitale des pelouses résidentielles où le pâturin du Kentucky est l'espèce prédominante. TurfMaize™ a reçu une homologation temporaire et en recevra une permanente sur présentation de données supplémentaires d'efficacité. Il faut aussi des recherches additionnelles pour déterminer la tolérance d'autres espèces de gazon. Les données sur l'intervalle approprié entre le sursemis ou la rénovation de tourbe et l'application de TurfMaize™ ne sont pas disponibles. En conséquence, l'étiquette indique de ne pas utiliser au printemps si le sursemis ou la pose de tourbe se font au printemps ou à l'automne si le sursemis ou la pose de tourbe se font à l'automne.

6. Utiliser un processus d'évaluation intégré.

On doit vérifier les résultats après tout type de traitement de la pelouse, qu'il soit cultural ou herbicide. Ceci doit être fait à un intervalle approprié au type de traitement. Par exemple, le gazon devrait être inspecté une ou deux semaines après l'application d'un herbicide pour voir si on a obtenu les résultats escomptés. Les résultats d'une méthode culturale peuvent prendre des mois.

L'information de ce suivi ainsi que les rapports de surveillance, les commentaires des clients, les rapports sur le budget etc. seront utiles pour évaluer l'efficacité du programme LAI et pour identifier les améliorations à apporter. Après plusieurs saisons, on pourra voir une tendance à long terme vers un gazon de qualité et une réduction des populations de mauvaises herbes.

GESTION DE LA PUNAISE VELUE

La punaise velue (*Blissus leucopterus hirtus*) est une peste majeure des gazons de la région atlantique. La section suivante décrit cet insecte, sa biologie et les dommages qu'elle cause ainsi qu'une approche LAI basée sur les recherches les plus récentes pour l'Est du Canada.

Description: Dans la région atlantique, une punaise adulte mesure environ 3 mm (3/16 pouces), avec des ailes blanches repliées qui atteignent presque le bout de l'abdomen. Dans les premier et second stades de croissance, les insectes immatures (larves) sont rouge vif avec une bande blanche distinctive transversale et n'ont pas d'ailes. À mesure qu'elles grandissent, les larves prennent une couleur brune de plus en plus foncée et finalement une couleur noire juste avant de devenir adulte.

Cycle de vie: Les adultes hivernent à la base des arbres, sous les haies ou les arbustes, au bord des pelouses et probablement dans le gazon. Ils sortent au printemps quand la température atteint environ 20°C et s'accouplent. Pendant un mois, chaque femelle pondra de 200 à 300 oeufs en petits tas, à l'intérieur de la base des feuilles ou sur la couronne des racines du gazon. Les adultes peuvent voler d'une pelouse à l'autre pour pondre leurs oeufs.

Dépendant de la température, les larves vont éclore environ 30 à 40 jours plus tard. Les larves grandissent et muent cinq fois; le stade entre chaque mue s'appelle un instar. Ils deviennent adultes à la dernière mue, en juillet ou août. Leur développement est étroitement lié au degré-jours de

croissance (DJC), des données compilées par Environnement Canada sur la température et son impact sur la croissance des plantes. Ce sont ces adultes qui hiverneront.

Il y a une seule génération de punaises par année dans le sud de l'Ontario¹⁰ et au Québec.¹¹ Nous ne sommes pas sûrs s'il y a une ou deux générations par saison dans l'entière région atlantique. Une seconde génération partielle a été trouvée dans les environs de Saint John au cours d'une étude en 2002 au Nouveau-Brunswick,¹² mais ces insectes n'étaient pas matures et n'auraient probablement pas survécu à l'hiver.

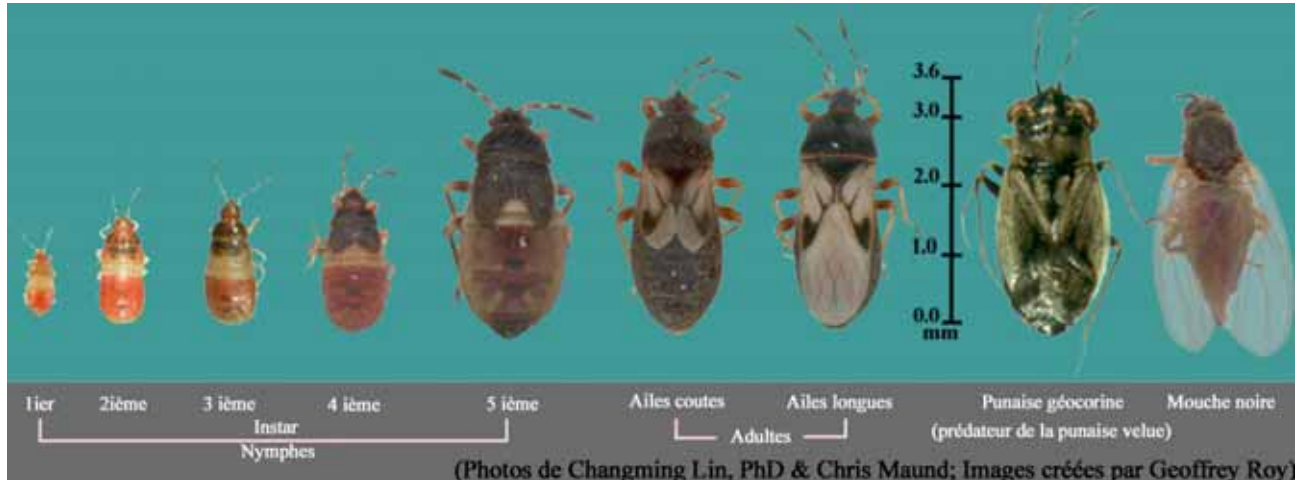


Illustration 7-4. Étapes de croissance de la punaise velue, avec une punaise géocorine, un important prédateur de la punaise, à droite. (La mouche noire est incluse pour comparaison.)

Dommages: Les larves endommagent le gazon en insérant leur langue dans la couronne ou la tige des feuilles pour en sucer la sève. Elles injectent aussi dans la plante, une toxine provenant de leur salive qui bloque le fonctionnement du système vasculaire et finit par la tuer. Au début, le dommage apparaît comme une tache jaune irrégulière sur le gazon, qui va en augmentant à mesure que le gazon est affecté. Si l'infestation n'est pas réprimée, le gazon commencera à brunir et peut mourir quelques semaines plus tard.

Le gazon dormant (gazon qui brunir naturellement) durant la période sèche de l'été peut être sévèrement endommagé par la punaise velue, sans qu'on s'en aperçoive, jusqu'au moment où le gazon ne reverdit pas après le retour de la pluie.¹⁰ Si les dommages sont de moyens à sévères, il faudra avoir recours au sursemis ou à la rénovation pour les réparer.

Le nombre exact de pelouses qui sont endommagées à ce point n'est pas connu. Des études conduites dans le sud du Québec ont montré que 60% des pelouses faisant partie de l'étude étaient infestées, mais que seulement 11% avaient atteint le seuil de traitement.¹¹ Bien qu'il n'y ait aucune étude semblable pour la région, notre situation est probablement la même.

Habitat: Les larves se retrouvent en groupes et semblent préférer les endroits découverts, ensoleillés et secs. On croit que l'humidité est néfaste pour les larves dans leurs premiers stades et pourrait les empêcher de bouger librement. Carriere, et al,¹³ rapporte que les larves sont rarement présentes sur les parties aériennes des plantes, mais sont plus abondantes dans le chaume. Le 3^{ième} instar se passe à la surface du sol entre les plantes. Des études récentes de Majeau, et al,¹⁴ au Québec et au Nouveau-Brunswick,¹² n'ont trouvé aucune corrélation entre l'épaisseur du chaume et les populations de punaises velues. Cela contredit une croyance populaire et le travail de Kortier

Davis et Smitley¹⁵ qui avait démontré que les insectes étaient plus nombreux dans le chaume épais. On rapporte que les adultes aiment hiverner dans le chaume.^{10,16}

Nous ne savons pas si les punaises velues ont une préférence pour un type de gazon. Majeau¹⁴ a démontré que l'on pouvait associer la densité de population au ray grass vivace, mais non à l'agrostide. Dans la région atlantique, le pâturin du Kentucky est la cible préférée des punaises et le fétuque vient en second.

PROGRAMME LAI POUR LA PUNAISE VELUE

Les étapes de base d'un programme LAI sont décrites au chapitre 1. Les sections suivantes donnent les détails de chacune des étapes quant à leurs applications à la punaise velue. Ces détails sont basés sur nos connaissances biologiques de l'insecte et sur les facteurs qui semblent rendre le gazon plus ou moins résistant aux infestations.

1. Gérer l'aménagement paysager pour réduire les invasions de parasites.

Il n'y a pas de méthode pratique pour éliminer ce parasite, mais avec de bonnes méthodes de gestion du gazon, on peut développer un gazon sain qui sera en meilleure posture pour endurer des populations élevées d'insectes sans subir d'effet néfaste. Tout commence avec un engazonnement sur une base de sol durable. Cela est suivi d'amendements du sol avec des matières organiques, un pH et un taux de nutriments optimal et le choix de variétés de gazon adapté aux conditions. Le tout doit être suivi de bonnes méthodes d'entretien (*voir* Chapitre 6).

Il y a des preuves épisodiques qui suggèrent qu'un gazon stressé, à la fois sous alimenté ou sur alimenté en azote, par exemple, semble présenter plus de signes de dommages mais il ne se fait aucune recherche pour appuyer cette hypothèse.

2. Identifier les organismes nuisibles.

Voir Description, ci-dessus. Il est important d'identifier correctement la punaise velue lors de la surveillance parce qu'elle ressemble à d'autres insectes. Un de ceux-ci est la punaise géocorine, qui en fait un prédateur de la punaise velue. Elle ressemble à la punaise velue par sa forme et sa grosseur, mais a des yeux plus gros et saillants. Les deux se déplacent rapidement, mais on ne peut se méprendre sur les petits yeux de la punaise velue.

3. Surveiller les conditions environnementales, les populations de parasites et les dommages qu'ils causent.

Une surveillance régulière permet de détecter tout problème de punaises velues avant qu'il soit trop tard. Il y a couramment deux méthodes de surveillance de la punaise velue: la méthode de flottation et la méthode du quadrat.

Méthode de flottation: Enfoncer un cylindre, comme une boîte de métal dont le fonds a été découpé, dans le sol à une profondeur de 2-5 cm (environ un pouce) et remplir d'eau. Dans l'espace de 10 minutes les punaises velues à différents stades de croissance flotteront à la surface et pourront être dénombrées. Si on mesure la surface du gazon qui se trouve dans la boîte on peut extrapoler le total sur 0.1 m² (ou sur 1 p²). On compare alors ce chiffre à celui du seuil de traitement (*voir* plus bas) pour déterminer s'il faut agir. Répéter cet échantillonnage à 10 endroits ou plus sur la pelouse pour avoir une idée de l'étendue de l'infestation.

Méthode du quadrat: Une équipe de recherche de l'Université Laval a mis au point une technique d'échantillonnage rapide appelée "quadrat";¹⁷ Elle se base sur les méthodes d'échantillonnage séquentiel développées par Wald¹⁸ et Iwao.¹⁹ Au cours d'études, Carrière¹³ a raffiné ces méthodes et elles ont évolué jusqu'au processus actuel décrit par Rochefort.¹¹ Pour cette approche, on a besoin d'un cadre de 0.1 m² (1 p²) ou "quadrat" – 33 x 33 cm, 20 x 50 cm ou 12 x 12 pouces.

Placer le cadre sur la pelouse et compter toutes les punaises que l'on trouve dans les 45 à 60 secondes qui suivent. Répéter chaque semaine à partir de la dernière semaine de juin jusqu'à la mi-août, en comptant 3 quadrats par 100 m² de pelouse.



Illustration 7-5. Surveillance de la punaise, à l'aide d'un quadrat ou cadre de 20 x 50 cm.

L'échantillonnage d'une pelouse résidentielle moyenne requiert de 10 à 15 minutes alors qu'il faudrait plusieurs heures avec la méthode de flottation.

Il faut noter que l'on ne peut comparer les résultats de ces deux méthodes. Bien que les études de l'Université Laval aient montré que les quantités obtenues avec la méthode du quadrat étaient environ 1/4 des quantités obtenues avec la méthode de flottation,¹¹ au Nouveau-Brunswick les chiffres obtenus avec le quadrat étaient 1/10^t des ceux obtenus avec la flottation.¹² L'important n'est pas le nombre d'insectes comptés, mais bien que la méthode employée soit associée à un seuil de traitement. Les seuils basés sur la méthode de flottation seront bien différents des seuils basés sur les résultats de la méthode du quadrat.

Endroits d'échantillonnage: Les punaises velues ne sont pas distribuées uniformément sur la pelouse.^{11, 12} Elles se concentrent dans les points chauds et leur nombre peut tomber près de zéro à moins de 1m (3 p) de là. En conséquence, il faut surveiller ces endroits, par exemple:

- endroits où il y a eu infestation dans les années passées,
- endroits secs et pentes ensoleillées,
- endroits où le compte était élevé lors d'un échantillonnage précédent
- et endroits où il y a des taches de gazon brun ou flétri.

Fréquence d'échantillonnage: La méthode d'échantillonnage du quadrat consiste à prélever au hasard 3 échantillons par 100 m², pendant plusieurs semaines, dans les endroits où il y a possibilité d'infestation. Cela donne un échantillon pour chaque 33 m² à chacun des prélèvements. Étant donné que les colonies de punaises sont localisées, il est peu probable qu'on en trouve plusieurs lors d'une journée donnée. Cependant, la surveillance continue durant le nombre de semaines recommandé nous fournit plus de 20 échantillons par 100 m² ou un pour chacun des 4 à 5 m², une probabilité raisonnable de trouver les points chauds.

Quand on dénombre 10 punaises ou plus dans un échantillon de la méthode du quadrat, c'est le signe que l'on a trouvé un point chaud; il faut marquer l'endroit pour un rappel la semaine suivante.

4. Décider si un traitement est nécessaire d'après la population d'organismes nuisibles et les seuils de dommages.

Bien que les insectes soient nombreux dans les pelouses, ils en endommagent seulement quelques-unes. (Les chercheurs de l'Université Laval ont trouvé que plus de 60% des pelouses étaient infectées mais seulement 11% nécessitaient un traitement.) Donc, la seule présence d'insectes n'est pas une indication qu'il faille traiter le gazon. Le seuil de dégâts ou de dommages est le nombre de punaises velues requis par endroit, pour l'endommager. Si on dépasse le seuil et que la pelouse n'est pas traitée, les dommages seront inacceptables. On travaille présentement dans la région à établir les seuils de dommages pour les provinces maritimes. La discussion qui suit donne des exemples de seuils de dégâts, mais il faut consulter les experts de l'industrie ou du domaine universitaire pour obtenir l'information la plus récente.

Si on se base sur les recherches de l'Université Laval, un nombre moyen de 10 punaises velues ou plus par quadrat endommagera 5% de la pelouse. Un seuil d'action de 10 insectes par quadrat de 0.1 m² semblait être adéquat pour les conditions au Nouveau-Brunswick en 2002 et sert de point de départ. Il est possible que l'on trouve que les seuils d'action doivent différer pour les diverses régions des provinces maritimes et que ceux-ci doivent être adaptés aux conditions locales. Par exemple, on sait qu'un gazon sain peut mieux tolérer la voracité des punaises qu'un gazon stressé (sous ou sur alimenté) et dans ce cas le seuil serait plus haut pour la pelouse en santé.

Tel que mentionné plus haut, une étude au Nouveau-Brunswick a démontré une différence de ratios de 1 à 10 entre les résultats du quadrat et ceux de la flottation. Cela signifie que 10 insectes par quadrat peuvent correspondre à environ 100 insectes par 0.1 m², ce qui est beaucoup plus élevé que les seuils publiés précédemment. Une explication possible est que les conditions de croissance favorables de la région permettent au gazon de supporter les attaques d'insectes plus nombreux sans présenter de dommage visible. Des échantillons par flottation dans la région de Fredericton en 2000 et 2001 ont montré des dégâts avec 50 punaises par 0.1 m², alors que dans les "points chauds" on comptait plus de 600 insectes par m². Une recherche plus approfondie en 2002¹² a trouvé très peu de dommage visible sur les pelouses biodiversifiées même jusqu'à 1200 insectes par m². Cependant, le dommage était évident en 2002 dans les pelouses constituées d'une seule espèce de gazon avec (méthode de flottation) 200 insectes par 0.1 m².

Tableau 7-2. Seuils de traitement suggérés pour deux méthodes d'échantillonnage différentes, d'après la santé de la pelouse (Données du Nouveau- Brunswick).

NOMBRE DE PUNAISES VELUES		TRAITEMENT REQUIS	
Méthode de flottation (nombre par 0.1 m ²)	Méthode de quadrat (nombre par 0.1 m ²)	Pelouse saine	Pelouse stressée
0 – 50	0 – 5	Aucun	Aucun
50 – 99	6 - 9	Aucun	Aucun
100 – 199	10 – 19	Revérifier, traitement sélectif possible	Traitement sélectif
200 ou plus	20 ou plus	Traitement sélectif	Traitement sélectif

5a. Utiliser des méthodes de contrôle biologiques et mécaniques pour ramener les populations d'organismes nuisibles à des niveaux acceptables.

Herbes contenant des endophytes: Les endophytes sont des champignons qui vivent à l'intérieur de certaines herbes. Ils sont bénéfiques pour les plantes parce qu'elles sont toxiques pour les insectes qui se nourrissent des tiges de leurs feuilles ou en sucent la sève. On les trouve couramment dans le ray grass et certains fétuques. Jusqu'à maintenant, on n'en a pas retrouvé ni inoculé avec succès dans les pâturins.

Nous ne savons pas si planter des cultivars infectés d'endophytes peut aider à la gestion des punaises velues. Des recherches de l'Université Laval¹³ ont démontré qu'il y avait un taux de mortalité élevée parmi les larves de punaises au troisième instar dans le ray-grass vivace infecté d'endophytes. Dans les cas où on mélangeait les graines de ray grass vivace infecté et de pâturin du Kentucky, les larves préféraient se nourrir des espèces non-infectées. Ceci peut s'expliquer par le fait que, la larve au troisième instar est très mobile et peut détecter et éviter les cultivars toxiques infectés d'endophytes. Si le ray grass vivace utilisé dans les mélanges de semences dans la région atlantique se comporte vraiment comme une plante annuelle, on perd alors tous les avantages de se servir d'une espèce infectée d'endophytes, à la fin de la première saison²⁰ Les désavantages de se servir d'espèces infectées d'endophytes sont :

- disponibilité limitée dans les espèces vivaces (certaines fétuques en contiennent alors qu'aucune variété de pâturins du Kentucky n'en contient),
- perte de viabilité lors d'un entreposage inadéquat,
- les insectes ont une préférence démontrée pour les espèces non-infectées
- et absence d'un test pratique pour évaluer la viabilité des endophytes.

Pour une discussion plus poussée sur les endophytes visiter le site de The University of Rhode Island à <http://www.uri.edu/ce/factsheets/sheets/endophyte.html>, et dans *IPM for Turf Managers*.³²

***Beauvaria bassiana*:** Un des contrôles biologiques dont on parle dans la documentation est le champignon *Beauvaria bassiana*. Ce champignon, néfaste pour les insectes, vit dans le sol dans des conditions fraîches et humides et est capable d'infecter la punaise velue. On trouve le *Beauvaria* dans le commerce²¹ mais son usage est limité, car il doit être conservé dans des conditions humides pour survivre et rester efficace. Il faudra plus de recherches pour déterminer son efficacité dans les conditions de la région atlantique.

Dans une étude portant sur les terreaux manufacturés à Fredericton en 2003, les infestations de punaises ne se sont manifestées que dans les sols modifiés avec de la tourbe.²² On pense que le taux d'acidité bas de la tourbe élimine le *Beauvaria* dans ces lots, permettant à la punaise de s'y installer.²³ On continue à étudier cette possibilité et ses implications.

5b. Appliquer des pesticides, lorsque nécessaire, sur les endroits affectés.

Si un programme de surveillance nous indique que le seuil d'action est atteint ou dépassé, un traitement à l'insecticide peut être requis. On doit traiter au moment où l'insecte est le plus vulnérable et seulement sur les endroits identifiés comme étant des points chauds. Pour effectuer un contrôle, il semble suffisant de traiter une surface de 2 m (6 pieds) autour des points chauds. Il est rarement nécessaire de faire une application sur la totalité de la pelouse, car cela semble contribuer à détruire la vie dans le sol et favoriser le chaume. Les chercheurs de Laval ont réussi à diminuer la quantité d'insecticide pour punaises de 89%⁹ en utilisant de cette approche de traitement (ils ont fait la preuve que 89% des insecticides utilisés dans le passé étaient superflus).

Les pelouses traitées avec beaucoup d'engrais et d'insecticides ont peu de prédateurs^{24, 25} et plus de problèmes de punaises velues.^{24, 26} De plus, plusieurs insecticides communs ont un effet néfaste sur les vers de terre et donc un impact sur l'accumulation du chaume.²⁵ Par exemple, dans un cas de notre région, une pelouse de tourbe, arrosée deux fois l'an pour la punaise velue, a accumulé près de 50mm (2 pouces) de chaume, trois ans après son installation.

Les insecticides sont moins efficaces si on les applique sur un gazon très sec. Donc, autant que possible, les applications devraient se faire lors d'une pluie fine ou après un arrosage léger du gazon (au moins 6 mm ou ¼ pouce). Ajouter un autre 6 mm d'eau après le traitement avec l'insecticide.²⁷ On ne devrait jamais appliquer un insecticide lors de pluie abondante pour éviter l'écoulement du produit. Il faut respecter toutes les directives d'application requises par le permis provincial, en ce qui a trait à l'affichage du site, le moment de réentrée, la vitesse du vent et les zones tampons.

Moment optimal: D'après Tashiro¹⁰ et Majeau¹⁴, les insecticides sont plus efficaces si on les applique durant le 3^{ième} instar. A ce moment-là, presque tous les œufs seront éclos et peu d'insectes auront atteint les 4^{ième} et 5^{ième} stades de l'instar, stades où ils semblent plus résistants aux insecticides. Les traitements faits plus tôt ou plus tard n'auront pas la même efficacité et peuvent aussi mettre en péril les insectes utiles, prédateurs de la punaise.

Le taux de développement des insectes est un corollaire de températures minimales de croissance, appelées degrés-jours ou degré-jours de croissance.²⁸ Au Québec^{11, 29} on a trouvé que le calendrier et les degrés-jours de croissance correspondent assez bien pour que l'on se base sur les dates du calendrier pour surveiller la punaise. Ces études d'une durée de trois ans, indiquent que 95% des 2^{ième} et 3^{ième} instars se passaient entre le 8 et le 24 juillet. Au Nouveau-Brunswick¹² et à Terre-Neuve,³¹ nos études ont déterminé que ces instars se passaient 10 jours plus tard qu'au Québec. De ces observations, on a pu établir une fenêtre de traitements allant du 15 juillet au 15 août. Cette fenêtre de quatre semaines, plutôt que celle utilisé au Québec, est suggérée en ce moment parce qu'elle permet:

- une amélioration de nos efforts de contrôle,
- un apprentissage flexible de la surveillance des insectes
- et nous permet de tenir compte des différences dans le développement de la punaise dans la région.

La fenêtre recommandée pour les traitements sera ajustée dans le futur à mesure que de nouvelles données seront disponibles.

6. Utiliser un processus d'évaluation intégré.

Les dernières étapes de tout programme de gestion sont l'évaluation des résultats du traitement et leur documentation pour référence future. Cela contribue au processus d'apprentissage et à l'évolution du programme de la LAI.

L'Association des Horticulteurs du Nouveau-Brunswick a le rôle de coordonner ces informations et les rapports qui lui sont soumis serviront lors de la publication de recommandations futures.

GESTION DU VER BLANC

Description: On emploie l'expression «ver blanc» pour désigner la larve de plusieurs espèces de scarabées. Le plus commun dans les Maritimes est le hanneton commun ou barbeau. (*Phyllophaga* spp.). La couleur des adultes varient de brun pâle à brun foncé, ils mesurent jusqu'à 2 cm (1.4 pouces) de long et ne portent aucune autre marque distinctive. La larve atteint 8-12 mm (0.5-0.75 pouce) de long; elle a six pattes, un corps blanc gris et une tête brun foncé. Son corps est enroulé en demi-cercle et on la retrouve habituellement dans les 5 cm (2 pouces) supérieurs du sol.

Cycle de vie: Les adultes émergent tard au printemps, se nourrissent un peu et s'accouplent. Ils volent la nuit et on les voit souvent autour des sources de lumière. Les femelles pondent leurs oeufs dans 12–50 mm (1–4 pouces) de profondeur. Les œufs éclosent environ 3 semaines plus tard et les jeunes larves commencent à se nourrir de racines et de végétation en décomposition jusqu'à l'automne, après quoi elles s'enfoncent profondément dans le sol pour y passer l'hiver. Le cycle se répète l'année suivante et les larves s'enfoncent de nouveau dans le sol pour y passer un second hiver. Le printemps suivant les larves remontent près de la surface et mangent des racines jusqu'en mai, après quoi, elles se transforment en nymphes et restent dans le sol durant l'automne et l'hiver. Le printemps suivant, les adultes émergent complétant ainsi le cycle de trois ans.

Domages: *The Gardener's Handbook*³⁰ suggère qu'il faille traiter le gazon si on trouve 5 larves ou plus par 0.1 m² (un pied carré). Les larves coupent les racines du gazon et celui-ci se soulève comme une plaque de tourbe. Ceci n'a pas été observé ou rapporté dans la région. Le dommage le plus important est causé par les mouffettes, les rats-laveurs et les oiseaux qui creusent les pelouses pour trouver les larves.

Gestion: Le hanneton commun ou barbeau n'est pas un problème pour la plupart des pelouses; les propriétaires réclament rarement des traitements pour les larves. Il ne faut pas traiter pour la présence d'adultes, bien qu'ils soient ennuyeux et il est possible que des exterminateurs aient été contactés pour les contrôler. Les ennemis naturels du hanneton, les nématodes, les bactéries, et les champignons pathogènes, jouent un rôle important dans le contrôle des populations dans la plupart des endroits, en s'attaquant aux œufs et larves.

Contrôles chimiques: Certains produits qui contiennent du carbaryl sont homologués pour le contrôle des vers blancs. Prenez note que le diazinon et le chlorpyrifos que l'on utilisait dans le passé ne peuvent plus être employés dans ou autour des zones résidentielles.

Jeff Morton, anciennement avec "the NS Department of Agriculture and Marketing", en tant qu'horticulteur provincial nous a fourni l'information pour les deux sections qui suivent– Gestion de la pyrale de prés et Gestion de la tipule.

GESTION DE LA PYRALE DES PRÉS

La pyrale des prés est occasionnellement un problème dans la région. Ces lépidoptères comprennent l'espèce *Crambus* et l'espèce *Chyrsoteuchia toparia*, l'anneleur de la canneberge.

Description: Les larves de la pyrale sont des chenilles blanchâtres ou beiges, d'une longueur de 10 à 20 mm avec une tête brune lorsque mature. Les larves ont des pattes sur chaque segment de l'abdomen et se déplacent rapidement vers l'avant ou l'arrière lorsqu'elles sont dérangées. Les larves traversent plusieurs mues et ont 7 ou 8 instars. Les jeunes larves mesurent 2-3 mm et ont habituellement la tête noire. L'espèce *Crambus* a des marques circulaires foncées le long du dos. On peut voir une photo de l'insecte à: http://www.biologicco.com/newsletter/vol_1_5.htm.

On peut observer les adultes, de petits papillons blanc-bruns, volant au-dessus de la pelouse tôt dans la soirée, entre la fin juin et le début d'août. Les adultes mesurent environ 10mm et leurs ailes ouvertes font 20mm. Lorsque au repos sur les brins d'herbe, elles ont les ailes près du corps, ce qui leur donnent une allure longue et mince, accentuée par leurs bouches en forme de bec. Les papillons ne volent pas bien et leurs activités cessent rapidement si elles sont dérangées de leur lieu de repos.

Cycle de vie: Les pyrales hibernent au stade de larve mature, dans le sol. A mesure que la température se réchauffe, la nymphe s'active, se nourrit et commence sa métamorphose avec les jours qui s'allongent. Le stade de nymphe se passe dans un nouveau trou dans le sol et dure entre 21 et 28 jours. Les adultes émergent, s'accouplent et pondent leurs œufs de 10 à 12 jours plus tard. Les papillons sont nocturnes et se reposent sur l'herbe ou les arbustes durant le jour. Ils laissent tomber leurs œufs sur le gazon vers la mi-juin. Les œufs éclosent une semaine plus tard, mais comme ils sèchent rapidement, il est possible qu'ils ne se développent pas. Les bébés pyrales ne se nourrissent que des brins d'herbe les plus mous (et aussi les plus succulents). Les bébés peuvent mourir de faim, si le gazon est trop rigide. A mesure qu'elle grandit, la pyrale commence à se nourrir de brins d'herbe et des tiges plus coriaces. A ce point, la pyrale vit dans le chaume, où elle a construit un tunnel tapissé de débris de plantes, de particules de sol et des ses excréments. Éventuellement, la pyrale grandit assez pour pouvoir couper les brins d'herbe et les transporter dans son nid pour le manger.

S'il y a plus d'une génération une année en particulier, les dommages seront encore plus sévères.

Dommages: Les premiers signes d'une attaque de pyrales seront des taches jaunes ou brunes sur la pelouse. Si la situation empire, les taches se rejoindront pour produire des larges plaques irrégulières de gazon mort. Les plaques se voient dans les endroits ensoleillés alors que les parties de la pelouse ombragées et celles où il y a des mauvaises herbes restent généralement vertes.

Les dégâts les plus sévères se produisent en association avec la sécheresse de la fin de l'été. Il est possible qu'ils passent inaperçus si le gazon est stressé par la sécheresse. On constatera les dommages en septembre, au moment où le gazon ne reverdira pas.

Habitat: La pyrale préfère les endroits d'une pelouse qui sont ensoleillés et protégés du vent fort. Les endroits bien drainés sont aussi attirants parce que les larves peuvent y creuser leurs nids facilement. La pyrale aime un gazon qui pousse vite et qui a beaucoup de chaume. Elle se rencontre encore plus dans une pelouse épaisse qui reçoit des taux moyens à élevés d'engrais.

PROGRAMME LAI POUR LA PYRALE

Les étapes de base d'un programme LAI sont décrites au chapitre 1. Les sections suivantes donnent les détails de chacune des étapes quant à leurs applications à la pyrale des prés, basées sur sa biologie et son développement dans l'Est du Canada.

1. Gérer l'aménagement paysager pour réduire les invasions de parasites.

La pyrale devient un problème tard dans la saison, dans les pelouses qui poussent avec vigueur. Les gestionnaires de pelouses doivent contrôler le chaume pour éviter qu'il épaississe trop. En plus de garder le gazon en santé, cela le rend moins attirant pour les insectes. Pour encourager l'activité microbienne du sol et les insectes qui décomposent le chaume et les ennemis des larves, il faut garder le taux d'acidité du sol en haut de 6.0 et réduire l'utilisation de pesticides. Il faut s'assurer que la quantité d'azote disponible durant la saison est décalée et raisonnable. Il peut s'avérer nécessaire de gérer le chaume mécaniquement ou par aération et sursemis.

2. Identifier les organismes nuisibles.

Les pyrales sont des chenilles qui endommagent les pelouses en se nourrissant des brins d'herbe. L'anneleur de la canneberge préfère les racines et cause souvent des dégâts plus graves.

Assurez-vous de bien identifier la pyrale des prés et évaluer l'étendue des dégâts avant d'intervenir. Plusieurs papillons et chenilles qui se trouvent sur votre propriété font partie d'un écosystème en santé en fournissant de la nourriture aux oiseaux et autres prédateurs.

Des dommages au gazon semblables à ceux causés par la pyrale peuvent être le résultat d'autres insectes comme la punaise velue et les vers blancs ou de la sécheresse et même, quoique rarement, de maladies. D'autres problèmes qui ressemblent aux dégâts causés par la pyrale sont une couche de sol mince sous le gazon ou bien la présence de roches superficielles.

3. Surveiller les conditions environnementales, les populations de parasites et les dommages qu'ils causent.

Si on voit un grand nombre d'insectes en vol, tard en juin, il faut essayer de les identifier et prendre note des populations qui pourraient être dommageables. Commencer l'échantillonnage de 20 à 30 jours plus tard. Un temps très sec et chaud durant cette période pourrait compromettre la survie des larves en train d'éclore.

Vérifier la couche de chaume juste au-dessus de la surface du sol. Vous y trouverez peut-être des insectes en train de se nourrir. Tôt dans la saison (juillet), les petites pyrales ne mangent que la partie tendre des brins d'herbe et ceux-ci ont l'air squelettique. Les plus grosses pyrales couperont le brin pour le transporter. Observer attentivement tout en séparant légèrement le gazon et le chaume à la recherche d'excréments verts et de tunnels de soie. En général les tunnels sont verticaux et la chenille est à l'intérieur. S'il n'y a aucun signe que le gazon est mangé, le problème peut-être attribué à d'autres causes, comme un mauvais drainage, un déversement d'essence, une application superflue de pesticide, d'engrais ou d'herbicide.

Estimer la population de pyrales en arrosant bien les endroits où elles sont susceptibles de se trouver, comme les bords d'endroits endommagés, avec une solution de détergent au citron. La larve s'activera vers la surface. Marquer plusieurs carrés de 30 cm. Mélanger deux litres d'eau à 15 ml de détergent (2 c. à table par gallon); appliquer autant qu'il en faut pour saturer chaque carré. Surveiller chacun pendant 10 minutes. Si on ne voit aucune pyrale, on passe à d'autres endroits de

la pelouse. La pyrale peut avoir endommagé la pelouse, mais si elle n'est pas en train de se nourrir, les moyens de contrôle seront sans effet.

4. Décider si un traitement est nécessaire d'après la population d'organismes nuisibles et les seuils de dommages.

Il n'est peut-être pas nécessaire de contrôler un petit nombre de pyrales. Le gazon endommagé est capable de guérir s'il n'est pas trop ravagé. Une pelouse qui pousse sur un sol fertile et bien aéré, qui reçoit des quantités moyennes d'engrais ou de nutriments sera en meilleure position pour résister à une infestation. Un été pluvieux contribuera à limiter les dommages. Arroser la pelouse encouragera le gazon à continuer sa croissance. (Voir Arrosage, Chapitre 6). On verra un certain degré de dommage dans une pelouse qui était saine au départ si l'on trouve de 8 à 10 pyrales dans un échantillon. Un nombre plus bas (3-4), peut endommager une pelouse qui était en mauvais état au moment de l'infestation.

5a. Utiliser des méthodes de contrôle biologiques et mécaniques pour ramener les populations d'organismes nuisibles à des niveaux acceptables.

Le contrôle du chaume est une technique de gestion primordiale pour la réduction des infestations de pyrales des prés. D'autres processus de gestion tels que l'usage réduit de pesticide, l'ajustement du pH, l'usage modéré d'engrais, un arrosage approprié, le sursemis avec compost et l'aération aident à contrôler le chaume et à réduire les attaques potentielles des pyrales des prés.

Il faut éviter de traumatiser le gazon, spécialement par temps chaud. On doit laisser de 6 à 7.5 cm de gazon après la tonte. Cela encourage un enracinement profond, une résistance accrue de la plante qui lui permet de se remettre plus facilement d'un peu de défoliation.

Les ennemis naturels de la pyrale qui contribuent à en diminuer la population incluent : certains microorganismes, des mouches et guêpes parasites et des prédateurs comme les scarabées, les fourmis et les oiseaux. Une bonne stratégie à long terme pour le contrôle des parasites, consiste à maintenir un endroit où les ennemis de la pyrale des prés peuvent trouver nourriture et abris. Éviter l'usage répété d'insecticides qui peuvent éliminer les ennemis naturels. Les attaques de pyrale se produisent souvent dans les endroits traités pour d'autres parasites plus tôt dans la saison. Laisser de l'espace sur votre propriété pour des sources de nectar comme la marguerite, la carotte sauvage, la rudbeckie, l'aneth, le carvi et le fenouil.

Le gazon porteur d'endophytes, un champignon qui vit dans l'herbe et affecte les insectes qui le mangent, est résistant aux pyrales qui mangent ses feuilles. Il y a des genres de ray grass vivaces et plusieurs variétés de fétuques porteurs d'endophytes qui sont disponibles (voir chapitre 4, Graines qui contiennent des endophytes). Le ray grass vivace et le fétuque élevé sont plus ou moins rustiques dans la plupart des endroits et peuvent exiger un réensemencement après des périodes prolongées sous la neige ou la glace. On peut les utiliser dans un endroit en particulier, comme composante d'un mélange de graines pour sursemis pour diluer la population de gazon vulnérable.

5b. Appliquer des pesticides, lorsque nécessaire, sur les endroits affectés.

Le produit microbien Bt (*Bacillus thuringiensis*) peut être utilisé pour le contrôle de la pyrale et devrait être le premier choix que l'on fait parce qu'il est sans effets secondaires importants sur

l'environnement. Cette bactérie naturelle agit comme un poison pour l'estomac des chenilles, mais est sans effet pour les autres insectes.

Le moment de l'application est important: Bt n'a aucune efficacité sur les papillons ou les plus grosses pyrales. Un grand nombre de papillons nous indique le début de la période de surveillance. Ce n'est pas le moment de faire une application d'un produit de contrôle, parce qu'il n'a aucun effet sur les papillons. Le meilleur moment pour appliquer du Bt, est environ deux semaines après avoir vu des papillons, généralement tard en juillet ou tôt en août. A ce moment, la plupart des œufs auront éclos et les petites pyrales seront faciles à exterminer.

Il faut se rappeler que Bt tue toutes les chenilles, incluant les chenilles des insectes bénéfiques, donc, il faut éviter d'en appliquer sur les plantes qui n'en ont pas besoin.

Les nématodes sont des organismes microscopiques parasites du sol qui tuent les larves des pyrales. Les deux espèces de nématodes *Heterorhabditis spp.* et *Steinernema spp.* sont des prédateurs introduits par l'homme pour réduire les populations. *Heterorhabditis* est un prédateur agressif qui se déplace dans les 15 cm supérieurs du sol. Les deux types de nématodes se servent de la pellicule d'eau dans le sol et sur les plantes pour se déplacer d'un endroit à l'autre. Leur efficacité est accrue si on les applique par temps chaud lorsque la surface de la plante est bien mouillée. Par exemple, appliquer le produit par soirée chaude et faire suivre d'un arrosage léger pour plus d'efficacité. Pour de meilleurs résultats, dans les endroits qui ont subi des infestations dans le passé ou des endroits où l'on a détecté un grand nombre d'insectes adultes, on recommande de servir de souches de nématodes qui sont résistants au froid. On peut même considérer une application à l'automne.

Si le chaume est plus épais que 1.5 cm, il faut l'enlever pour permettre aux nématodes d'atteindre le sol. Éviter de se servir d'engrais chimiques ou de pesticides dans la semaine qui suit l'application de nématodes. Étant donné que ces nématodes ne peuvent survivre à l'hiver en Nouvelle-Écosse, il faudra en réappliquer l'année suivante si le besoin se fait sentir.

Si les autres techniques de contrôle sont sans effet, on peut avoir recours à quelques produits chimiques homologués pour la lutte contre les infestations de pyrales des prés. Si vous faites ce choix, assurez-vous de ne traiter que les endroits infestés; ainsi les prédateurs et les autres insectes pourront s'y installer de nouveau. Le produit que l'on choisit d'utiliser peut agir sur la population d'insectes en général; c'est pourquoi il est important de commencer le traitement avec le produit qui présente le moins de danger possible.

6. Utiliser un processus d'évaluation intégré.

Tout programme de gestion des parasites devrait mesurer l'efficacité des traitements et des stratégies de contrôle. Les endroits traités devraient être inspectés de nouveau à la fin août ou au début septembre pour évaluer l'étendue des dommages et des réparations qui seront nécessaires au printemps. Il arrive souvent qu'une infestation passe inaperçue à l'automne et que l'on attribue les dégâts causés à l'hiver.

LA TIPULE DES PRAIRIES

La tipule des prairies (*Tipula paludosa*) est un parasite occasionnel de la région atlantique.

Description: Dans l'Est du Canada, l'adulte est d'une longueur de 15 à 40 mm et a une paire d'ailes membraneuses de la même longueur que son corps. L'adulte ressemble à un maringouin géant avec

un abdomen translucide gris-vert. L'adulte peut être observé, tôt dans la soirée, volant bas au-dessus du gazon et se posant sur les moustiquaires des édifices. Les larves, appelées "leatherjackets" à cause de leurs enveloppes coriaces, endommagent le gazon et les pâturages. L'enveloppe externe de la larve est gris-vert et parsemée de taches noires irrégulières. Les larves mesurent de 20 à 40 mm de long et de 5 à 8 mm de diamètre et sont effilées à chaque extrémité. L'insecte en provenance d'Europe fut introduit en Nouvelle-Écosse en 1955 et depuis s'est répandu dans le reste de la province. On peut voir des images de l'insecte adulte et à l'état larvaire au : <http://www.ent3.orst.edu/smartkey/display.cfm?pagename=Crane%20flies&groupname=nogroup>

Cycle de vie: La *Tipula paludosa* désigne le stade adulte de l'insecte. L'insecte ressemble à un maringouin géant mais il ne mord et ne pique pas. Les tipules émergent du sol tard en été. Elles ne mangent pas mais s'accouplent, pondent leurs œufs et meurent rapidement après être sorties du sol. Les œufs pondus dans les 3 cm supérieurs du sol sont noirs, ovales et mesurent environ 0.1 cm. Les œufs ont besoin d'humidité pour survivre et les larves éclosent en moins de deux semaines. Les larves des deux premiers instars se nourrissent avec voracité pendant 6 à 8 semaines et les larves hivernent durant le troisième stade. Les larves s'enfoncent profondément dans le sol pour passer l'hiver et un bon nombre mourront si la température du sol est trop froide et que les conditions sont sèches. Une couche de neige épaisse augmente leur chance de survie. À mesure que le sol se réchauffe au printemps, elles remontent vers la surface et recommencent à se nourrir. Elles muent une quatrième fois (le stade où elles causent le plus de dégâts) et au début de l'été deviennent nymphes. La nymphe s'enfouit plus ou moins profondément dans son tunnel dépendant des conditions environnantes. L'adulte émerge tard à l'été ou tôt à l'automne.

Dommmages: Les larves peuvent endommager une variété de plantes et attaquent fréquemment le gazon. Les dégâts sont d'abord visibles sur les pentes et les endroits prédisposés au stress, tard au printemps ou tôt à l'été, au moment où les larves émergent. On reconnaît leur présence dans les endroits clairsemés de la pelouse, par le grand nombre de petits trous à la surface du sol. Les trous des tunnels se remarquent facilement et sont habituellement espacés de 25 mm à 100 mm dans les endroits endommagés. Les dégâts sont souvent limités mais peuvent atteindre plusieurs centaines de m² lorsque l'infestation devient sévère.

Il arrive souvent que les dégâts soient plus élevés dans les endroits protégés par une couche de neige épaisse. La population atteint son paroxysme entre la mi-juin et le début de juillet. Il est possible que les larves se voient pour la première fois après une grosse pluie, lorsqu'elles sont transportées par l'eau sur les trottoirs et entrées de garage. On rapporte avoir observé des milliers de larves sur les trottoirs et entrées dans la soirée. Bien qu'il soit possible que ce grand nombre de larves ne causent aucun dommage aux pelouses, elles posent un problème en rendant l'asphalte ou le ciment glissant, si on les écrase.

Les larves se nourrissent des racines du gazon près de la surface du sol durant le jour et peuvent s'enfoncer jusqu'à 150 mm par temps sec. Elles remontent à la surface le soir pour manger les couronnes et tiges des brins d'herbe.

Habitat: La tipule préfère un climat pluvieux et des températures basses l'hiver. Presque la totalité du territoire des provinces atlantiques est susceptible d'être infestée par la tipule. La tipule adulte est abondante à chaque automne et se nourrit d'une variété de graminées sur les pelouses et dans les pâturages. On rencontre souvent des larves dans les endroits ombragés où on s'attend à avoir un taux d'humidité élevé et sur les versants nord et est des édifices.

PROGRAMME LAI POUR LA TIPULE DES PRAIRIES

Les étapes de base d'un programme LAI sont décrites au chapitre 1. Les sections suivantes donnent les détails de chacune de ces étapes quant à leurs applications à la tipule des prairies, basées sur sa biologie et son développement dans l'Est du Canada.

1. Gérer l'aménagement paysager pour réduire les invasions de parasites.

La tipule cause rarement des dommages sérieux à une pelouse vigoureuse. La première étape pour prévenir des dégâts importants est d'employer de bonnes méthodes de gestion de la pelouse. Le dommage le plus important causé par la larve de la tipule est l'éclaircissement du gazon. Cela le rend plus vulnérable aux invasions de mauvaises herbes, à la sécheresse et décourage l'établissement d'espèces désirables.

2. Identifier les organismes nuisibles.

Se référer à la description ci-dessus. La larve de la tipule peut être confondue avec des variétés de vers gris dans les plates-bandes et les pelouses. Les larves de vers gris sont en général plus solitaires et ne se rencontrent pas en aussi grand nombre que les larves de tipules. Les larves de vers gris ont aussi des petites pattes sur chaque segment abdominal alors que la larve de tipule n'en a aucun.

Les nombreuses tipules des prairies que l'on voit à l'automne ne sont pas nécessairement la cause d'infestations sérieuses. L'identification du stade de développement de l'insecte par échantillonnage à la mi-juin devrait être la base des stratégies de contrôle.

3. Surveiller les conditions environnementales, les populations de parasites et les dommages qu'ils causent.

Il faut procéder à l'échantillonnage des endroits de la pelouse où on remarque des signes potentiels d'infestation, comme un éclaircissement du gazon ou de petits tunnels, pour déterminer la présence des larves. Il s'agit d'examiner plusieurs endroits du sol sous le gazon : couper trois morceaux de pelouse de 30 cm (un pied) de côté et environ 7.5 cm (3 pouces) de profondeur. Retourner le morceau avec précaution et gratter le sol sous les racines pour exposer les larves; compter-les. Lorsque l'opération est terminée remettre fermement le morceau de pelouse en place et arroser.

On peut prélever des échantillons des populations adultes en août et septembre. Cependant ces échantillons sont des indicateurs d'infestation potentielle peu fiables, étant donné que la survie des œufs dépend de conditions environnementales favorables. Une pluie abondante à la fin août et tôt en septembre favorisera l'éclosion d'une grande quantité d'œufs. De même, un sol et un temps secs augmenteront le taux de mortalité des larves nouvellement écloses et des œufs. La surveillance des conditions environnementales et du sol aidera au pronostic des niveaux potentiels de dommages causés par ces insectes.

4. Décider si un traitement est nécessaire d'après la population d'organismes nuisibles et les seuils de dommages.

Il n'est pas nécessaire de contrôler de petits nombres de larves. Une pelouse qui pousse sur un sol fertile et bien aéré et qui reçoit des quantités moyennes d'engrais ou de nutriments sera en meilleure position pour résister à une petite infestation. Si l'on trouve plus de larves (plus de 25) dans l'échantillon on doit s'attendre à des dommages. Si on trouve moins de larves (environ 15) dans l'échantillon, on doit s'attendre à des dommages seulement si la pelouse était en mauvais état au départ.

Généralement, on mesure la sévérité des dégâts par le degré d'éclaircissement du gazon. Le gazon peut endurer beaucoup de dommages avant qu'une partie en soit détruite. Il arrive souvent que les infestations soient localisées sur de petites surfaces et qu'elles seules, requièrent une attention particulière.

L'utilisation de mesures de contrôle directes ne devrait être considérée qu'au printemps, parce que la sécheresse de fin d'été et les températures rigoureuses de l'hiver peuvent contribuer à réduire considérablement les populations des jeunes larves de l'automne précédent..

5a. Utiliser des méthodes de contrôle biologiques et mécaniques pour ramener les populations d'organismes nuisibles à des niveaux acceptables.

Les populations de prédateurs sont habituellement insuffisantes pour éliminer les grandes infestations de tipules des prairies. Les prédateurs, tels les arthropodes, les oiseaux et les serpents se nourrissent tous des larves dans leurs tunnels ou lorsqu'elles en émergent le soir.

Lors d'infestations, on a remarqué que les tipules préféraient pondre leurs œufs à la lisière des propriétés qui ont deux types de gazons différents. Bien qu'en ce moment, cette information ne soit pas utile au contrôle des insectes, elle indique qu'il pourrait être possible de limiter les infestations en se basant sur les préférences des lieux de ponte et sur la biodiversité des espèces.

Il est possible de prélever les insectes le soir, lorsqu'ils sont à la surface du sol. On peut en enlever un grand nombre, à la main et les jeter dans l'eau savonneuse. Des pluies abondantes contribuent aussi à la réduction localisée des populations d'insectes en les incitant à sortir de leurs nids.

Une autre indication possible d'une infestation printanière est un grand nombre de tipules des prairies à la fin de l'été. Cependant, les œufs ont besoin d'humidité et meurent rapidement lorsque le temps est sec. Il en va de même pour les larves nouvellement écloses; la sécheresse tard en août et en septembre contribuera à les tuer. Si vous suspectez une infestation de tipules, évitez d'arroser la pelouse à l'automne, même si elle est sèche.

5b. Appliquer des pesticides, lorsque nécessaire, sur les endroits affectés.

Les nématodes sont des organismes microscopiques parasites du sol qui tuent les larves des tipules des prairies. Les deux espèces de nématodes *Heterorhabditis spp.* et *Steinernema spp.* sont des prédateurs introduits par l'homme pour réduire les populations. *Heterorhabditis* est un

prédateur agressif qui se déplace dans les 15 cm supérieurs du sol. Les deux types de nématodes se servent de la pellicule d'eau dans le sol et sur les plantes pour se déplacer d'un endroit à l'autre. Leur efficacité est accrue si on les applique par temps chaud lorsque la surface de la plante est bien mouillée. Par exemple, appliquer le produit par soirée chaude et faire suivre d'un arrosage léger pour plus d'efficacité. Pour de meilleurs résultats, dans les endroits qui ont subi des infestations dans le passé ou des endroits où l'on a détecté un grand nombre d'insectes adultes, on recommande de servir de souches de nématodes qui sont résistants au froid. On peut même considérer une application à l'automne.

Le moment opportun pour un traitement efficace est au début de juin lorsque les larves du quatrième instar commencent à se nourrir. Enlever le chaume qui excède 1.5 cm d'épaisseur pour que les nématodes puissent atteindre le sol. Éviter de servir d'engrais chimiques ou de pesticides dans la semaine qui suit l'application de nématodes. Étant donné que ces nématodes ne peuvent survivre à l'hiver en Nouvelle-Écosse, il faudra en ré-appliquer l'année suivante si l'on veut contrôler la tipule des prairies.

La méthode de contrôle des larves de tipules la plus efficace consiste à appliquer le produit au moment (le soir) où l'insecte émerge de son tunnel pour se nourrir. Un arrosage 2 ou 3 jours avant l'application encourage l'insecte à tenir près de la surface.

Si les techniques ci-dessus ne donnent pas les résultats escomptés, on peut se tourner vers les quelques produits chimiques homologués pour le contrôle des larves. Plusieurs de ces produits attaquent aussi les prédateurs naturels des ravageurs et il faut s'attendre à des infestations possibles de pyrales des prés ou de punaises velues. Si vous faites ce choix, assurez-vous de ne traiter que les endroits infestés; ainsi les prédateurs et les autres insectes pourront s'y installer de nouveau. Le produit que l'on choisit d'utiliser peut agir sur la population d'insectes en général; c'est pourquoi il est important de commencer le traitement avec le produit qui présente le moins de danger possible. L'efficacité de la plupart des produits dépend des techniques et du moment d'application.

6. Utiliser un processus d'évaluation intégré.

Tout programme de gestion des parasites devrait mesurer l'efficacité des traitements et des stratégies de contrôle. Les endroits traités devraient être inspectés de nouveau à la fin août ou au début septembre pour évaluer l'étendue des dommages et pour planifier les approches futures de gestion du site.

POINTS-CLÉS

Gestion des mauvaises herbes

- Penser à planter une pelouse biodiversifiée qui résiste mieux aux mauvaises herbes à feuilles larges.
- Procurer les meilleures conditions de croissance possibles pour obtenir un gazon sain qui élimine de lui-même les mauvaises herbes.
- Surveiller les populations de mauvaises herbes avec les méthodes de transect ou de la grille et noter les informations.
- Décider des méthodes de traitement à partir des résultats de surveillance et des seuils de traitement.
- Se servir de méthodes mécaniques pour le sarclage, là où il y a peu de mauvaises herbes.

- Se servir d'herbicides seulement si nécessaire et sur les endroits où il y a des mauvaises herbes et éviter l'usage de produits combinés engrais et herbicide.
- Évaluer les résultats de tout traitement et du programme LAI.

Gestion des insectes

- Examiner le problème. S'agit-il vraiment de dégâts causés par des insectes?
- Identifier l'insecte.
- Surveiller les niveaux des populations. Est-ce que le seuil de dommages est dépassé?
- Si on doit se servir de méthodes de contrôle, le faire au moment où les applications seront les plus efficaces.
- Se servir de traitements ciblés, autant que possible.

Passer le programme en revue chaque année pour déterminer si les méthodes d'échantillonnage, les emplacements et les seuils doivent être ajustés.

RÉFÉRENCES

Gestion des mauvaises herbes

¹ Eggens, J. L. *Turf Management – Principles and Practices*. Study Guide. Eleventh Edition, 1998. Department of Horticulture, University of Guelph, Guelph ON. Voir chapitre 2.

² Gilkeson, L. & R. Adams. *Integrated Pest Management Manual for Landscape Pests in British Columbia*. 2000. BC Ministry of Environment, Lands, and Parks. p. 45. Disponible en ligne: <http://wlapwww.gov.bc.ca/epd/epdpa/ipmp/ipm-manuals.htm>

³ McCully, K., IPM et Weed Specialist, NBDFA. *Weed Management in Turf*. Monograph.

⁴ *Integrated Pest Management (IPM) for Lawn Care Professionals in New Brunswick*. Ministère de l'Environnement et des Gouvernements Locaux du Nouveau-Brunswick (ébauche 2001).

⁵ Gilkeson, op cit. p. 48.

⁶ Rochefort, S., J. Brodeur, Y. Carrière, et Y. Desjardins. *Making IPM Work in Turf*. Présentation de S. Rochefort au Congrès horticole du NB en 2002 à Moncton, NB, 12 février 2002.

⁷ Une enquête auprès des propriétaires de pépinières à Fredericton à l'été 2003, a indiqué que ces produits représentaient plus de 40% des ventes d'engrais pour pelouses.

⁸ Carey, K. et E. Gunn. *Evaluation of PBI/Gordon's Weed and Feed Formulations for Broadleaf Weed Control and Cool Season Turf-Grass Safety*. 1998 Annual Research Report. Guelph Turfgrass Institute, Guelph ON.

⁹ Discussion à la conférence Pelouses en santé de l'ARLA, Aylmer QC, 3-4 mars 2000.

Gestion des insectes

¹⁰ Tashiro, H. *Turfgrass Insects of the United States and Canada*. 1987. Comstock Publishing Association.

¹¹ Rochefort, S., J. Brodeur, Y. Carrières & Y. Desjardins. Effective Turf Chinch Bug Management. Université Laval, Québec. Présentation de S. Rochefort au Congrès horticole du NB en 2002 à Moncton, NB, 12 février 2002.

¹² Wellwood, A., G. Nickerson et J. Wetmore. *Étude, démonstration et dépistage pour la punaise velue au Nouveau-Brunswick, 2002*. Ministère de l'agriculture, des pêches et de l'aquaculture du Nouveau-Brunswick et l'Association des Horticulteurs du Nouveau-Brunswick, Fredericton N.-B. En ligne à : http://nbhta.ca/Chinch_Bug_Report.pdf

¹³ Carrière, Y., A. Bouchard, S. Bourassa & J. Bodeur. Effects of endophytic incidence in perennial ryegrass on distribution, host-choice, & performance of hairy chinch bugs. 1998. *Journal of Economic Entomology*. 91(1):324 – 328.

¹⁴ Majeau, G., J. Brodeur, et Y. Carrière. Lawn parameters influencing the abundance and distribution of the hairy chinch bug (Hemiptera: Lygaeidae). 2000. *Journal of Economic Entomology*. 93(2):368–373.

¹⁵ Kortier Davis, M. G. et D. R. Smitley. Relationship of hairy chinch bug presence and abundance to parameters of the turf environment. 1990. *Journal of Economic Entomology*. 83(6):2375-2379.

¹⁶ Kortier Davis, M. G. et D. R. Smitley. Association of thatch with populations of hairy chinch bug (Hemiptera: Lygaeidae) in turf. 1990. *Journal of Economic Entomology*. 83(6): 2370-2374.

¹⁷ Majeau, G., J. Brodeur, et Y. Carrière. Sequential sampling plans for the hairy chinch bug (Hemiptera: Lygaeidae). 2000. *Journal of Economic Entomology*. 93(3):834–839.

¹⁸ Wald, A. Sequential tests of statistical hypothesis. 1945. *Ann. Mat. Stat.* 16:117-186.

¹⁹ Iwao, S. A new method of sequential sampling to classify populations relative to a critical density. 1975. *Res. Popul. Ecol.* 16:281-288.

²⁰ Anon. *Integrated Pest Management (IPM) for Lawn Care Professionals in New Brunswick*. Draft, 2001. New Brunswick Department of the Environment and Local Government

- ²¹ Anon. *A Homeowner's Guide to Environmentally Sound Lawn Care*. 1997. Massachusetts Department of Food and Agriculture. Disponible en ligne: <http://www.mass.gov/agr/pesticides/publications/IPM%20Lawn%20Guide%201A.1.pdf>
- ²² Données non-publiées de la NBDFA et AHNB projets de recherche sur le terreau manufacturé à Fredericton, N.-B. 2002 – 2003.
- ²³ David Shetlar, Associate Professor of Entomology, University of Ohio. Communication personnelle.
- ²⁴ Crockfield, S. D. et D. A. Potter. Predatory arthropods in high and low maintenance turfgrass. 1985. *Canadian Entomologist*. 117: 423-429.
- ²⁵ Potter, D.A. 1998. *Destructive Turfgrass Insects: Biology, Diagnosis, and Control*. Ann Arbor Press, Chelsea MI, pp.110–111.
- ²⁶ Streu, H.T. The turfgrass ecosystem: Impact of pesticides. 1973. *Bulletin of Entomology Society of America*. 19:89-91.
- ²⁷ L. Vasvary, Rutgers Coop Extension Specialist, State University of New Jersey. Communication personnelle.
- ²⁸ Charbonneau, P. *Integrated Pest Management in Turf*. 2000. Ontario Ministry of Agriculture, Food and Rural Affairs. Disponible à: http://www.gov.on.ca/OMAFRA/english/crops/facts/info_turfipm.htm
- ²⁹ Rochefort, S., J. Brodeur, Y. Carrière, et Y. Desjardins. *Making IPM Work in Turf*. Présentation de S. Rochefort au Congrès horticole du N.-B. en 2002 à Moncton, NB, 12 février 2002.
- ³⁰ Anon. *The Gardener's Handbook*. Publication 64, Ontario Ministry of Agriculture, Food and Rural Affairs, Toronto ON. p. 125.
- ³¹ Landscape Newfoundland and Labrador. Résultats non-publiés d'une recherche sur la population de la punaise velue conduite à l'été 2003 dans les environs de St. John's.
- ³² MacDonald, Leslie S. (ed.). *IPM for Turf Managers*. 2002. WesternCanada Turfgrass Association, Maple Ridge BC. See Endophytes and IPM, Section M-1.

LECTURES COMPLÉMENTAIRES

Gestion des mauvaises herbes

Huffman, L. *How to Grow Weed-Free Turfgrass Without Chemical Herbicides*. 2000. Ontario Ministry of Agriculture and Food. Disponible en ligne à: http://www.gov.on.ca/OMAFRA/english/crop/radio/weeds/radio_turf_0800.htm

Anon. *Weed Management in Turf*. 2000. Penn State Agricultural Science, Circular 407. pp.1-8. Disponible en ligne à: <http://turfgrassmanagement.psu.edu/weedmgmt.cfm>

Landschoot, P. *Developing an Integrated Turfgrass Pest Management Program*. 2000. Penn State Agricultural Science. Pp. 1-10 . Disponible en ligne à:
<http://www.agronomy.psu.edu/extension/turf/turfIPM.html>

Identification des mauvaises herbes

Cranston, R., D. Ralph, et B. Wikeem. *Field Guide to Noxious and Other Selected Weeds of British Columbia*. 1996. BC Ministry of Agriculture and Food and BC Ministry of Forestry. Disponible en ligne à: <http://www.agf.gov.bc.ca/croplive/cropprot/weedguid/weedguid.htm>

MacDonald, Leslie S. (ed.). *IPM for Turf Managers*. 2002. WesternCanada Turfgrass Association, Maple Ridge BC. Excellentes photographies pour l'identification des mauvaises herbes.

Gestion des insectes

Potter, D.A. 1998. *Destructive Turfgrass Insects: Biology, Diagnosis, and Control*. Ann Arbor Press, Chelsea, MI.

APPENDICE I

Aspergillus fumigatus dans le compost

Aspergillus fumigatus est un champignon envahissant des plus courants, qui s'accommode de températures aussi élevées que 45 à 50°C; donc capable de se multiplier abondamment dans le compost. Il se nourrit de matière organique dans le sol et sur les plantes, en particulier les arbres. C'est une moisissure répandue dans la nature qui peut causer des problèmes respiratoires sérieux à la volaille et aux humains dans des conditions favorables à sa croissance.¹

A. fumigatus est ce qu'on appelle un pathogène secondaire, ceci veut dire qu'il ne peut envahir des poumons en santé. Il affecte seulement les personnes qui sont déjà victimes d'autres problèmes respiratoires. Un chercheur a rapporté que les gens qui ont un système immunitaire affaibli et les fumeurs qui travaillent dans le compost, sont les plus à risque de développer une infection respiratoire causée par *A. fumigatus*². Lorsqu'une personne est affaiblie, est porteur d'une autre maladie pulmonaire ou a une susceptibilité accrue due à la prise de médicaments corticoïdes, les spores inhalées peuvent germer, envahir les poumons et causer l'aspergillose³. Les personnes semblent plus susceptibles à l'aspergillose s'ils ont sous traitement antibiotique et corticoïde. La moisissure peut causer des réactions allergiques sérieuses spécialement chez les gens qui souffrent d'asthme ou de fièvre des foins.

L'industrie de l'aménagement paysager doit prendre note qu'il y a un risque d'infection pour toute personne qui travaille directement avec le compost, soit pour le retourner, le mettre en sac ou l'incorporer au sol. Ce champignon peut être trouvé en abondance dans certains types de compost végétal aux premiers stages de décomposition. Les morceaux de bois et le feuillage obtenus en déchiquetant feuilles vertes et branches émondées des arbres constitue un excellent médium de croissance pour *A. fumigatus*. Lorsqu'une pile de ce matériel est exposée à la pluie, la fermentation microbienne qui en résulte, arrive en quelques jours, à une température suffisante pour supporter la croissance luxuriante de ce champignon. Les jardiniers qui se servent de ce matériel comme paillis, sont exposés à des milliers de spores.³

Bien que cet organisme ne semble pas poser de risques pour les gens en santé, il est recommandé de porter un masque lorsqu'on travaille avec du compost ou avec du matériel déchiqueté en décomposition. Il est possible de détruire le champignon en chauffant le compost fini à une température donnée.¹ On recommande aussi de garder le compost assez humide pour diminuer les particules de poussière, lors de la manutention.

RÉFÉRENCES

¹ Dr. Norman Whitney. QK Fungus Consultants, Fredericton NB. Communication personnelle.

² Notes de l'auteur lors d'une conférence sur le compost conduite par Dr Francis Gouin, directeur par intérim du Department of Horticulture, University of Maryland, College Park MD, à Sussex NB, le 7 mars 1996.

³ Emmons, C.W., Binford, C.H. et J.P. Utz. *Medical Mycology, Second Edition*. 1970. Lea et Febiger. Philadelphie, pp. 266, 268.

LECTURE SUPPLÉMENTAIRE

English, Mary P. *Medical Mycology - The Institute of Biology's Studies in Biology* No. 119. 1980. Edward Arnold, London.

Emmons, C W.1960. The Jekyll-Hydes of Mycology. *Mycologia*. 52:669-680.

Moore-Landecker, Elizabeth. *Fundamentals of the Fungi*. 1972. Prentice-Hall, Inc., Englewood Cliffs, NJ.

APPENDICE II. Ressources en ligne (Mars 2005).

Tout commence avec le sol

Soil Water Monitoring and Measurement. 1974. Washington State University.
<http://cru.cahe.wsu.edu/CEPublications/pnw0475/pnw0475.html>

Fertilisation du sol

Le deux premiers sites abordent le besoin d'ajuster les taux d'application de l'engrais en fonction du type de sol: University of Minnesota Cooperative Extension:
<http://www.extension.umn.edu/distribution/horticulture/DG1731.html>

University of Illinois Cooperative Extension: <http://www.turf.uiuc.edu/extension/ext-fert.html>

LILAC (Low Input LAwn Care). Un site Web pour le Maine:
<http://www.state.me.us/agriculture/pesticides/lilac.htm>

Tonte

Le fermier urbain en C.-B. Une discussion intéressante à propos des tondeuses hacheuses:
<http://www.cityfarmer.org/>

Herbicyclage

University of Rhode Island. <http://www.uri.edu/ce/factsheets/sheets/lawnmow.html>

Iowa State University: <http://www.ipm.iastate.edu/ipm/hortnews/11994/mowyrbot.html>

Turfgrass Information Center, Michigan State University: <http://www.lib.msu.edu/tgif/>

Identification des mauvaises herbes

Le site du programme LAI de l'University of California en place à travers toute la Californie. Banque photographique de mauvaises herbes.
<http://www.ipm.ucdavis.edu/PMG/r785700999.html>

Organisations et Instituts horticoles

Guelph Turfgrass Institute: <http://www.uoguelph.ca/GTI/gtihome.html>

Association des Horticulteurs du Nouveau-Brunswick: <http://nbhta.ca/>

Landscape Nova Scotia: <http://www.landscapenovascotia.ca/>

Landscape Ontario: <http://www.horttrades.com/>

Association Canadienne des Pépiniéristes et des Paysagistes:
<http://www.canadanursery.com/canadanursery/index.lasso>

Une publication du gouvernement fédéral: Pelouses saines:
<http://www.healthylawns.net/francais/index-f.html>

Le site Web du gouvernement de l'Ontario sur le gazon:
<http://www.gov.on.ca/omafra/francais/crops/hort/turf.html#ipm>

Le site Web du gouvernement de l'Ontario avec de l'information spécifique sur la lutte antiparasitaire :
http://www.gov.on.ca/omafra/francais/crops/facts/info_turfipm.htm

APPENDICE III. LAI pour les municipalités et les Institutions

Certaines municipalités et institutions à travers le pays ont adopté la ligne de conduite de la lutte antiparasitaire intégrée (LAI), alors que plusieurs de leurs départements de parcs et récréation suivent les méthodes de la LAI. Les conseils suivants s'adressent à tous ceux qui voudraient mettre en place un programme LAI pour le gazon, au niveau municipal, institutionnel ou autre.

1. Comprendre le processus de la LAI

La première composante est une connaissance solide des éléments de la LAI. Il est primordial que tous les intervenants s'accorde sur la définition de la LAI.

Les éléments de la LAI, tels que définis au Canada, ¹ sont:

1. prévenir les invasions d'organismes nuisibles par la planification et la gestion des écosystèmes,
2. identifier les organismes nuisibles et bénéfiques,
3. surveiller les populations d'organismes nuisibles et bénéfiques, les dommages causés par les parasites et les conditions environnementales,
4. se servir de seuils de dommage et d'action pour déterminer le moment de traitement,
5. se servir de traitement qui incluent une combinaison de méthodes, comme culturale, biologique, physique, mécanique, comportementale ou chimique, pour exercer un contrôle acceptable et avoir un impact minimum sur l'environnement et
6. évaluer les résultats et l'efficacité des stratégies de gestion antiparasitaire.

Au cœur de chaque définition de la LAI, on retrouve deux concepts importants: la LAI est basée sur la prévention des problèmes de parasites et la LAI est un processus de prise de décision pour déterminer quoi faire lorsqu'on fait face à un problème de parasites. On se méprend au sujet de LAI si on croit que le programme est basé sur l'usage restreint de pesticides. Les traitements de pesticides peuvent être utilisés ou non, dépendant de la situation. Par exemple, un service de paysagiste organique ne se servirait que de produits homologués pour les traitements organiques. Dans les cas où les pesticides sont proscrits, il devient encore plus important de suivre un programme LAI pour obtenir de bons résultats.

2. Obtenir l'appui des décideurs

L'adoption d'une approche LAI par une municipalité, rehausse son image de protection environnementale et va de pair avec les autres activités connexes comme les programmes de compostage et de recyclage. Il est important que les conseils municipaux et les gestionnaires connaissent les avantages de la LAI si l'on veut obtenir leur approbation et support.

Faites la promotion des nombreux avantages qui dérivent d'une approche LAI, tels que:

- protection de l'environnement,
- réduction ou élimination des pesticides²,
- réduction de l'usage d'engrais et autres apports,
- réduction des risques de contamination des nappes phréatiques,
- amélioration des résultats de gestion antiparasitaire et de l'apparence du gazon
- et économies à court et long termes sur les matériaux et la main d'œuvre.

Les citoyens concernés par certaines pratiques d'entretien du gazon, seront rassurés d'apprendre qu'une approche LAI incorpore des méthodes éprouvées de gestion du gazon et un système scientifique lors de la prise de décision de traitement. Consulter Beard et Green³ pour une publication très éducative dont on peut se servir pour informer le public.

Est-ce que la LAI est une passade?

Voici ce qu'en pense Jim Moore, superviseur des parcs et espaces verts pour la ville de Moncton:

“Laissez-moi vous assurer que les efforts combinés de Santé Canada, du ministère de l'Environnement et des Municipalités du Nouveau-Brunswick, de l'Association des Horticulteurs du Nouveau-Brunswick, de la fédération des collectivités en fleurs garantissent que la LAI n'est pas une passade, mais bien une réalité.

Les citoyens et nos employés appuient pleinement ces approches sensées de jardinage et de gestion du gazon. Le moment est venu pour toute personne intéressée au jardinage, d'en apprendre plus long sur la LAI.”

Avantages pour la conservation de l'eau: Lorsque les propriétaires utilisent une approche LAI pour obtenir une pelouse saine à enracinement profond, la demande en eau d'arrosage peut diminuer considérablement pour la municipalité. Si l'eau provient d'un puits, l'économie peut se réaliser différemment, par exemple, prolonger la vie utile du puits.

La plupart des pelouses qui datent de 50 ans ou plus ont des défauts de construction dans le sol sous-jacent et ont besoin d'être arrosées pour rester verte tout l'été; cela représente beaucoup d'eau au niveau municipal. L'arrosage de 100 pelouses privées moyennes (500 m²) durant l'été équivaut à 14,000 m³ d'eau, en n'assumant aucun gaspillage (ces données doublent facilement si on emploie de mauvaises méthodes d'arrosage). Il est possible d'avoir une pelouse verte tout l'été tout en consommant la moitié moins d'eau, par une modification des méthodes d'arrosage.

On peut aussi laisser un gazon en santé à l'état dormant; ceci élimine le besoin de l'arroser et en général ne cause aucun dommage au gazon établi.

3. Revoir les méthodes de gestion du gazon

Faire la revue de toutes les méthodes de gestion de gazon couramment utilisées pour s'assurer qu'elles favorisent un enracinement profond, la fondation d'un gazon sain. Il faut revoir, questionner et améliorer chaque aspect, incluant la conception de projets de construction à venir : il n'y a pas de place pour ceux qui pensent “qu'on l'a toujours fait comme ça ”.

Un exemple pertinent serait de se demander pourquoi l'engrais est toujours appliqué au printemps. Pensez que cet engrais additionnel est appliqué au moment où la pousse printanière est naturellement vigoureuse. Un engrais à l'azote ne fait qu'exacerber cette pousse en mai et juin, au moment même où la main d'œuvre doit se consacrer presque exclusivement à la tonte du gazon. Pourquoi contribuer au problème? Les recherches⁴ont démontré que les applications faites en septembre ou tard en juin sont meilleures pour le gazon que celles faites au printemps?

On peut commencer la revue par une liste de problèmes majeurs et de questions au sujet des parasites. On peut ensuite les diviser en deux catégories: problèmes cultureux et problèmes de gestion antiparasitaire (bien que ceux-ci puissent être liés aux problèmes cultureux) Les problèmes cultureux sont généralement le résultat d'une mauvaise construction ou des méthodes inadéquates

d'entretien, du piétinement et de l'usure ou une combinaison de ces facteurs. Examiner chaque problème ou question et discutez-en avec d'autres gestionnaires et vos personnes-ressources et élaborer des solutions possibles. Certaines solutions s'appliqueront immédiatement alors que d'autres offriront des bénéfices à long terme pour l'amélioration de la santé du gazon. Commencer par faire des changements où cela est possible et noter les résultats. Revoir ces notes durant l'hiver afin de planifier pour la saison à venir. Incorporer graduellement ces méthodes améliorées à un programme LAI coordonné.

Les notes suivantes donnent un aperçu des aspects de la gestion du gazon qui pourraient avoir besoin d'amélioration (pour plus d'information, consulter les chapitres pertinents de ce manuel).

Catégoriser le gazon: Afin de concentrer les activités de gestion où elles sont requises, séparer la pelouse en sections par degré d'entretien : Classe A, B et C.⁵ Chaque catégorie a un seuil de traitement différent. L'utilisation de ces classes pour assigner le travail d'entretien et d'apports, permet au gestionnaire de pelouse d'arriver à un compromis raisonnable entre esthétique et économique.

Exemples de sections de gazon par catégorie

Classe A – Niveau élevé de service: *pelouses décoratives, verts de golf et boulingrins, terrains de sports irrigués.*

Classe B – Niveau intermédiaire de service: *pelouses privées et commerciales, boulevards, endroits récréatifs, allées de golf.*

Classe C – Niveau minimum de service: *prés, aies de pique-nique, pâturages, aires sauvages et naturalisées.*

Fertilisation: Faire une analyse du sol et choisir les engrais appropriés aux besoins du sol. Maintenir le pH autour de 6.5 pour que les plantes puissent assimiler les nutriments et que la population microbienne du sol soit en santé.

Revoir le taux annuel d'application d'azote, peut-être est-il trop haut (I.e., plus de 0.5 à 1.5 kg/100 m² peut être excessif)? Évaluer l'apparence du gazon par l'uniformité et non la profondeur de sa couleur. Un taux d'azote réduit produit un gazon d'un vert clair en meilleure santé. On peut ainsi réaliser des économies d'argent et de main-d'œuvre. On réduit aussi les risques de lessivage du nitrate d'azote vers les eaux souterraines.

Tonte: Couper à une hauteur de 6.5 à 7.5 cm (2 ½ à 3 pouces) pour favoriser un enracinement profond. Planifier la tonte en se basant sur la croissance du gazon plutôt que sur le calendrier et ne pas couper plus du tiers de la pousse à chaque tonte. Cela stimule une croissance saine des plantes et peut réduire le nombre requis de tontes durant l'année. On peut réduire les meurtrissures et améliorer l'apparence du gazon, tout en économisant sur l'essence, en aiguisant les lames après 10 à 15 heures de tonte.

L'herbicyclage diminue les besoins en engrais et en main-d'œuvre, contribue à augmenter les matières organiques du sol et réduit la charge mise sur les champs d'enfouissement.

Arrosage: Si l'on décide d'arroser le gazon en période sèche, on doit le faire de la façon la plus efficace possible pour conserver l'eau et obtenir les meilleurs résultats. Il est préférable d'arroser suffisamment pour garder le gazon vert plutôt que d'arroser pour stimuler la pousse. Il faut généralement environ 15 mm (pou) par semaine (soustraire la quantité de pluie reçue). Arroser

profondément, une à deux fois par semaine pour promouvoir un enracinement profond et une vigueur accrue des plantes.

Utiliser l'eau avec efficacité. Chaque réseau d'irrigation devrait être évalué attentivement pour maximiser l'efficacité de l'arrosage et la conservation de l'eau. Les systèmes d'irrigation doivent être calibrés pour déterminer le temps requis pour livrer une quantité d'eau donnée. Vérifier le débit d'eau, en appliquer juste assez et arrêter l'arrosage avant que l'eau commence à s'écouler.

Une alternative à l'arrosage est de laisser la pelouse brunir. Habituellement, cela est sans danger pour un gazon en santé et bien établi et de plus, cette pratique conserve l'eau.

Gestion des mauvaises herbes: Les mauvaises herbes, en particulier les pissenlits, causent le plus de controverses dans la gestion du gazon. Une pelouse saine et vigoureuse inhibe la croissance des mauvaises herbes existantes et diminue les chances d'établissement de nouvelles mauvaises herbes. Il semble que l'utilisation sélective d'herbicides serait la manière la plus pratique pour restaurer et maintenir le statut d'un site de Classe A. Si le pissenlit est le seul problème, sarcler à la main avec un bon outil, peut être efficace et économique. L'expérience a démontré que l'on peut arracher de 5 à 10 plantes à la minute. Dans les endroits où il y en a 5 au m^2 , on peut sarcler une surface de 100 m^2 en une heure.

L'usage d'herbicides, sans tentative préalable d'améliorer la santé du gazon rend le sol susceptible à une autre invasion. En effet, à mesure que les mauvaises herbes meurent, elles laissent derrière des trous dans la pelouse.

L'approche la plus soucieuse de l'environnement et la plus économique est de tolérer une pelouse bio-diversifiée (une pelouse constituée d'une variété de plantes). Par exemple, du trèfle distribué uniformément sur la pelouse est non seulement attrayant mais peut aussi combler plus de la moitié des besoins en azote du gazon.

Gestion des insectes: Les insectes nuisibles, comme la punaise velue, sont rarement un problème pour le gazon des municipalités. Il est possible que les budgets restreints ne permettent pas d'appliquer beaucoup d'azote et que l'on tolère une plus grande diversité de plantes sur les pelouses. Il y a une corrélation entre un gazon très fertilisé, sans mauvaises herbes et beaucoup de dommages causés par la punaise velue.

Dans les endroits qui ont déjà subi des dommages de la punaise dans le passé, utilisez la méthode du quadrat de l'Université Laval pour le décompte de la punaise velue. Il faudra peut-être utiliser un insecticide aux endroits où l'on dépasse le seuil de 10 punaises velues par 0.1 m^2 (p^2). Les applications sélectives d'insecticides sont efficaces entre le 15 juillet et le 15 août. Cependant, des recherches récentes conduites au Nouveau-Brunswick, semblent suggérer qu'un plus grand nombre d'insectes puisse être recensé sans pour autant causer de dommages. Par exemple, certaines pelouses de Classe C qui ont une population de punaises entre 600 et 1200 au 0.1 m^2 (p^2) n'ont presque pas de dommages visibles.⁶

Nouvelle construction: Il est possible d'établir une nouvelle pelouse qui reste verte tout l'été, avec la pluie comme seule source d'irrigation, sans augmenter les coûts de construction. On peut obtenir un gazon durable s'il est placé sur un sol qui peut emmagasiner une quantité suffisante d'humidité pour durer toute la saison. Cela veut dire qu'il faut au moins 60 cm (2 p) de terre (les textures du sous-sol peuvent varier de loam sableux à loam limoneux rocheux) sans barrières au mouvement

d'humidité capillaire. Ceci permet d'augmenter l'absorption d'eau et de réduire l'écoulement. On réduit aussi la charge sur les systèmes de drainage et la contamination des eaux souterraines par le limon, les engrais et autres produits chimiques.

Pour la construction de terrains de jeux, il faut s'assurer que le sol a la force structurale nécessaire pour absorber le compactage causé par le piétinement

4. Profiter des sessions de formation

On offre fréquemment des ateliers de formation et des sessions d'information sur la LAI dans la province. Si votre budget le permet, enrôlez-y le plus grand nombre possible d'employés et faites-les participer à un des deux congrès majeurs: le congrès horticole au New Brunswick et le Hort East à Halifax (aux deux ans). Il y a aussi un atelier annuel sur le gazon à Halifax.

Lire les manuels de référence, comme le *Integrated Pest Management Manual for Landscape Pests in British Columbia*⁵ et *Understanding Turf Management*.⁷ Un excellent premier livre sur les méthodes de gestion écologique est *Ecologically Sound Lawn Care Practices for the Pacific Northwest*⁸, bien qu'il faille ajuster les taux de fertilisation et les espèces de gazon à notre climat. *Turf Management – Principles and Practices Study Guide*⁴ fournit un examen scientifique approfondi de tous les aspects du comportement du gazon qui permet de régler avec précision nos approches.

5. Informer les citoyens

Parler de la LAI! Informer vos gestionnaires et le public de vos méthodes et partager vos succès. L'exemple des municipalités encourage le public à adopter des pratiques de gestion de pelouses qui respectent l'environnement.

6. Penser à obtenir la certification LAI

Considérer vous inscrire à un programme de certification LAI et exiger la certification LAI des fournisseurs embauchés par la municipalité pour la gestion du gazon.

Le programme de certification LAI est un programme de l'industrie vérifié par un tiers parti, semblable au concept de ISO 9000. Il a été développé par le conseil IPM/PHC du Canada. Il a commencé en Ontario et est maintenant mis en place dans quelques autres provinces. AHNB (1-866-752-6862), Landscape Nova Scotia (1-877-567-4769) et Landscape Newfoundland and Labrador (709-726-2000) sont les contacts provinciaux pour le programme.

La définition de LAI par le conseil IPM/PHC du Canada

Le IPM/PHC a reformulé la LAI pour son programme de certification de l'industrie:

- gérer l'aménagement paysager pour réduire les invasions de parasites
- identifier les mauvaises herbes, les maladies du gazon et les insectes nuisibles,
- surveiller les conditions environnementales, les parasites et les dommages qu'ils causent ainsi que les populations d'organismes bénéfiques,
- décider si un traitement est nécessaire d'après la population d'organismes nuisibles et des seuils de dommages,
- utiliser des méthodes biologique, mécanique ou comportementale (comme des variétés de plantes résistantes, des obstacles physiques et des pièges) pour ramener les populations d'organismes nuisibles à un niveau acceptable,
- appliquer des pesticides lorsque nécessaire sur les endroits affectés
- et utiliser un processus d'évaluation intégré.

RÉFÉRENCES

- ¹ Groupe de travail pour l'éducation sur les pesticides, formation et certification. *Applicator Core: Basic Knowledge Requirements for Pesticide Education in Canada*. 2003. Agence de lutte antiparasitaire de Santé Canada. 67 pages. Disponible en ligne à: http://www.pmr-arla.gc.ca/english/pdf/edu/edu_landscap-e.pdf
- ² Beard, J. B. et R. L. Green. The role of turfgrass in environmental protection and their benefits to humans. 1994. *Journal of Environmental Quality*. 23:3, May 1994, pp. 452-460. Disponible en ligne sur le site de AHNB <http://nbhta.ca/>
- ³ Une recherche de l'Université Laval qui s'est servie d'approches LAI, documente une réduction de l'usage d'herbicide et d'insecticide de plus de 80%, dans les programmes "conventionnels" d'entretien du gazon au Québec tout en maintenant les mêmes critères esthétiques. De: Rochefort, S., J. Brodeur, Y. Carrière, et Y. Desjardins. *Making IPM Work in Turf*. Présentation de S. Rochefort a congrès horticole du Nouveau-Brunswick en 2002, Moncton NB, le 12 février 2002.
- ⁴ Eggens, J. L. *Turf Management – Principles and Practices*. Study Guide. 1998. Dept. of Horticulture, University of Guelph, Guelph ON. 1-519-824-4120 Ext 2232. Coût \$25. voir chapitre 4, p.30.
- ⁵ Gilkeson, L. et R. Adams. *Integrated Pest Management Manual for Landscape Pests in British Columbia*. 2000. BC Ministry of Environment, Lands, and Parks. 128 pp. Disponible en ligne: <http://wlapwww.gov.bc.ca/epd/epdpa/ipmp/ipm-manuals.htm>
- ⁶ Wellwood, A., G. Nickerson et J. Wetmore. *Étude, démonstration et dépistage pour la punaise velue au Nouveau-Brunswick, 2002*. Le ministère de l'agriculture, des pêches et de l'aquaculture du Nouveau-Brunswick et l'association horticole du Nouveau-Brunswick. Fredericton NB. Disponible en ligne: http://nbhta.ca/Chinch_Bug_Report.pdf.
- ⁷ Sheard R. W. *Understanding Turf Management*. 2000. Sports Turf Association of Ontario, Guelph ON.
- ⁸ McDonald, David K. *Ecologically Sound Lawn Care for the Pacific Northwest*. 1999. Seattle Public Utilities. Seattle, WA. Disponible en ligne: <http://www.ci.seattle.wa.us/util/lawncare/LawnReport.htm>; copies disponibles auprès de l'association horticole du Nouveau-Brunswick (adresse sur le site Web <http://nbhta.ca/>). Coût \$15 incluant frais postaux.

GLOSSAIRE

Action (seuil d'): est le point où l'on doit utiliser un traitement pour éviter que les pestes atteignent le seuil des dégâts.

Action capillaire du sol: est le mouvement d'humidité entre les particules du sol, même contre la gravité.

Aération: est une méthode de labourage mécanique qui permet un ameublissement sélectif du gazon en place, sans l'endommager.

Amendements pour le sol: sont des produits que l'on ajoute au sol pour améliorer ses caractéristiques de croissance.

Application généralisée: est l'application uniforme d'un produit pour couvrir complètement un endroit, plutôt que de traiter seulement la partie qui est endommagée ou les plantes qui sont affectées.

Azote à dégagement lent: est la forme synthétique ou organique d'azote insoluble. Avant d'être accessible aux racines des plantes, ce type d'azote doit être dégradé par les microorganismes du sol, jusqu'à hydrosolubilité.

Azote à dégagement rapide: est de l'azote hydrosoluble sous forme de nitrate (NO_3^-) ou d'ammonium (NH_4^+) qui est immédiatement assimilable par les racines.

Banque de graines: décrit les graines qui se sont accumulées au cours des années dans la couche de terreau.

Capacité d'échange des cations (CEC): est la mesure de l'habilité du sol à attirer les cations ou à libérer des éléments, tels le calcium, le magnésium et le potassium, dans des solutions de sol. Dans un sol adéquat, l'analyse de la CEC indique un niveau entre 10 et 20 meq/100 g.

Capacité d'emmagasinage d'humidité du sol: est le calcul de la quantité d'eau emmagasinée à une profondeur donnée.

Capacité de rétention d'eau: (voir capacité d'emmagasinage d'humidité du sol).

Champignon: décrit un groupe d'organismes souvent microscopiques sans chlorophylle (teinte verte); ils poussent à partir de spores microscopiques. Beaucoup d'entre eux sont bénéfiques en tant que partie de la chaîne alimentaire alors que d'autres sont porteurs de maladies qui tuent les insectes. D'autres sont néfastes et causent des maladies, comme la pourriture, la rouille, la moisissure et le dépérissement.

Chaume: est une couche brune de végétation non-décomposée qui repose sur le dessus du sol. Elle consiste habituellement en tiges, rhizomes, stolons, feuilles et racines. Ces produits sont ligneux et sont difficiles à décomposer pour les microorganismes du sol.

Classe A (aménagement de): sont des endroits engazonnés qui reçoivent un niveau élevé d'entretien (pelouses décoratives, verts de golf et boulingrins, terrain de sports irrigués).

Classe B (aménagement de): sont des endroits engazonnés qui reçoivent un niveau intermédiaire d'entretien (pelouses privées et commerciales, boulevards, endroits récréatifs, allées de golf).

Classe C (aménagement de): sont des endroits engazonnés qui reçoivent un niveau minimum d'entretien (prés, aires de pique-nique, pâturages, aires sauvages et naturalisées).

Communauté microbienne du sol: est l'élément vivant du terreau. Il est essentiel pour une croissance saine et durable des plantes.

Contrôle biologique: est l'utilisation d'espèces bénéfiques comme des insectes prédateurs et parasitiques, des oiseaux, de nématodes ou des maladies pour supprimer les populations de ravageurs.

Cultivar: est le nom donné à une sélection d'une espèce de plante, comme la féтуque de Chewing *Jamestown*. (le nom du cultivar est Jamestown).

Cycle de vie: est une suite de changements subis par un organisme à partir de sa naissance, les stades juvénile et adulte, la reproduction et jusqu'à la mort. Le cycle de vie couvre aussi les habitats utilisés par l'insecte aux différents stades de développement et les moments et endroits précis où ils s'y trouvent. On est ainsi en mesure de lutter efficacement contre les ravageurs.

Déchaumage: est le processus d'enlèvement de l'excès de chaume. Cela s'effectue habituellement de façon mécanique avec une déchaumeuse ou tondeuse verticale.

Dégâts (seuil de): est le niveau où on atteint un nombre critique d'insectes qui pourraient causer des dégâts ou dommages inacceptables.

Dommages (seuil de): est le nombre de parasites pour un endroit donné au-delà duquel il y aura des dommages inacceptables si aucun traitement n'est appliqué.

Échange sol air: est le processus par lequel l'oxygène entre dans le sol et remplace le dioxyde de carbone qui est diffusé hors du sol.

Écosystème: est un système écologique qui inclut une communauté d'organismes vivants en interaction avec leur environnement.

Endophytes: sont des champignons microscopiques bénéfiques qui vivent dans les plantes du gazon. Ils protègent leurs hôtes contre les insectes qui attaquent leurs tiges..

Ensemencement avec compost : est un processus d'application qui projète des semences mélangées à du compost.

Flottation (méthode de) pour la surveillance des insectes: est une méthode pour dénombrer les insectes à la surface du sol dans un endroit donné. Un cylindre de métal ouvert aux deux bouts est enfoncé dans le sol à 2-5 cm de profondeur et rempli d'eau. Après un délai approprié (10 minutes pour la punaise), on compte les insectes qui flottent à la surface. On calcule la population totale en extrapolant à partir de la surface du cylindre.

Gestion de pelouses durables: est la mise au point d'un régime de gestion pour la pelouse qui requiert moins d'eau, moins d'engrais et moins d'herbicides.

Grille (méthode de la) pour la surveillance des mauvaises herbes: est un processus pour calculer le nombre moyen de mauvaises herbes par m² de pelouse. On place un cadre carré de 0.5- ou 1-mètre au hasard (ou le long d'un "W" imaginaire) sur la pelouse. On compte et identifie le nombre de mauvaises herbes à l'intérieur du cadre.

Hauteur de la tonte: est la hauteur de l'ajustement des lames de la tondeuse. On recommande de tondre à une hauteur de 6.5 à 7.5 cm (2 ½ to 3 pouces) pour les pelouses et le gazon d'agrément.

Herbicyclage: est le processus de tonte qui laisse les coupures de gazon sur la pelouse pour qu'elles se décomposent et se recyclent dans le sol.

Humidité assimilable par les plantes: est la quantité d'humidité dans le sol qui est réellement disponible pour la consommation des plantes.

Ingrédient actif (i.a.): la portion d'un produit chimique qui agit sur un organisme quelconque. Par exemple, Killex 500™ a un i.a. de 500 g de 2,4-D dans chaque litre de produit.

Instars: décrit les différents stades de la mue (ou stades de développement) que traverse un insecte immature.

Lit de semence friable: est une surface du sol meuble et friable, qui a un minimum de 25 à 50 mm (un pouce ou deux) de profond et qui est préparée pour l'ensemencement.

Lutte antiparasitaire intégrée (LAI): est un processus décisionnel pour la gestion des parasites qui se sert d'une combinaison de techniques. Cela inclut la prévention des problèmes par l'intermédiaire de pratiques culturales, l'identification des parasites, la surveillance et l'utilisation de seuils de populations si on doit se servir de contrôle chimique. De plus, on se sert d'une variété de méthodes de contrôle (cultural, physique, mécanique, biologique, chimique, etc., préférablement en traitement sélectifs) et pour finir d'une évaluation des résultats.

Matières organiques du sol (MO): aussi appelé humus, décrit le matériel en décomposition dans le sol. C'est la matière organique qui nourrit les microorganismes du sol, en améliore la texture et la capacité de rétention des nutriments et de l'humidité. De plus, sa présence est une indication importante de la capacité du sol à supporter la croissance des plantes.

Mauvaise herbe: est une plante qui pousse à la mauvaise place. Dans un gazon sans mauvaises herbes, on considère que les plantes à feuilles larges et quelques espèces de gazon de couleur différente comme le pâturin annuel, le pâturin commun, la digitale et certaines agrostides rampantes sont des mauvaises herbes.

Microorganismes: sont des organismes vivants comme les champignons, les bactéries et les virus qu'on ne peut voir qu'avec un microscope.

Pénétration (taux de): est le taux de mouvement descendant de l'humidité qui entre dans les pores du sol sous l'action de la gravité.

Perméabilité (taux de): est une mesure de la vitesse d'absorption par le sol de l'humidité superficielle provenant de la pluie ou de l'arrosage.

Période dormante: est l'arrêt de croissance saisonnière chez les plantes ou l'arrêt des activités chez les animaux en hiver. Il peut arriver qu'il y ait période dormante durant les sécheresses.

Plante à feuilles larges: décrit la plupart des plantes annuelles et vivaces, arbustes et arbres à feuilles larges. Les graminées, conifères et autres plantes à aiguilles et celles dont les feuilles sont en forme de brins ne font pas partie de ce groupe.

Plante annuelle: décrit une plante qui un cycle de vie de une année: la graine germe puis fleurit, elle produit des graines et meurt dans la même année.

Plante biennale: décrit une plante qui complète son cycle de vie en deux ans

Plante vivace: décrit une plante qui vit plus de deux ans. Le dessus de la plante peut mourir en hiver ou par temps sec, mais les racines ou rhizomes continuent à pousser si les conditions leur sont favorables.

Quadrat (méthode du) pour la surveillance des insectes: est la méthode pour déterminer le nombre d'insectes dans un endroit donné en plaçant un cadre ou "quadrat" de 0.1 m^2 (1 pi^2) sur la pelouse et en comptant le plus grand nombre possible de ravageurs en 45-60 secondes.

Ratio des nutriments: est le ratio (exprimé en pourcentages) d'azote, de phosphate et de potasse (N:P:K) dans les engrais.

Rénovation: est une approche plus drastique pour corriger les problèmes de gazon. Elle consiste à enlever le gazon en place, labourer la surface et réensemencer pour corriger les endroits clairsemés ou pour réparer une surface devenue inutilisable ou trop inégale pour être tondue.

Réservoir d'humidité du sol: est la base du sol où l'humidité est entreposée. L'eau devient assimilable par les plantes par contact direct des racines ou par contact indirect à travers de l'action capillaire.

Rhizomes: sont les tiges souterraines de plantes, qui poussent horizontalement. Il permet à la plante de s'étendre en produisant des bourgeons au dehors et des racines en dessous. Le chiendent est un exemple de rhizome.

Sol argileux: un sol est classé comme 'argileux' lorsque son contenu en argile dépasse 40%.

Sol loam: un sol est classé comme 'loam' lorsque les dimensions des trois particules (sable, limon et argile) sont représentées plus ou moins dans les proportions suivantes 40% - 40% - 20%.

Sol sableux: un sol est classé sable s'il contient plus de 45% (pour les pourcentages élevés en argile) à 52% (pour les pourcentages plus bas en argile) de sable.

Sous-sol: est la couche du sol sous le terreau aussi appelée horizon 'A' du sol. Le sous-sol n'est considéré adéquat pour la croissance des plantes. Cependant, avec les amendements appropriés, il peut devenir propre à la culture comme n'importe quel terreau que l'on pourrait se procurer sur le marché.

Sous-sol amendé: est un sous-sol amendé avec des matières organiques et possiblement avec d'autres produits (chaux, engrais) pour servir de remplacement au terreau.

Structure du sol: est un terme qui décrit l'agrégation ou l'agglomération des particules dans les sols sains. Elle a un rôle important à jouer dans la croissance saine des plantes.

Succession des plantes: est le terme qui décrit l'adaptation (et la dominance) de l'espèce de plante la mieux adaptée aux conditions du sol et aux méthodes d'entretien.

Sursemis: est l'application de semences de gazon sur un gazon établi.

Taux d'acidité du sol (pH): est la mesure la quantité d'ions d'hydrogène (ou concentration) dans une solution de sol. Le taux d'acidité détermine la disponibilité des éléments nutritifs pour les plantes et les microorganismes du sol. On recommande un pH de 6.5 pour le gazon.

Taux d'application: est la quantité d'un produit (engrais, chaux, compost) ou d'un ingrédient actif appliqué pour le contrôle d'un parasite. Habituellement, le taux s'exprime comme une quantité par aire à couvrir, par exemple: 10 kg/100 m² ou 30 ml/10 m² ou par longueur d'une rangée de culture par exemple: 40 g par 10 m de long ou comme dilution, par exemple: mélanger 50 ml dans 4 L d'eau et vaporiser sur le feuillage bien arrosé.

Terreau: est généralement accepté comme étant la couche supérieure du sol dans laquelle se passent la plupart des activités des racines des plantes. Ceci est l'horizon "A" du sol et a généralement une profondeur de 10 à 30 cm (4 à 12 pouces).

Terreauter: est l'action de placer du compost bien vieilli sur le terreau ou le gazon pour stimuler les populations microbiennes du sol et fournir des nutriments additionnels au gazon.

Terrassement sommaire: c'est l'activité d'enlever autant de débris de construction, de troncs d'arbres et de roches que possible, d'installer tout service de drainage et d'électricité et de niveler la surface pour l'application de terreau.

Test du buvard: est un test de germination pour les graines. On place un nombre de semences sur un essuie-tout que l'on garde mouillé pendant une semaine ou deux pour voir combien de graines pousseront. Le nom du test nous vient de l'époque où l'on utilisait le papier buvard.

Texture du sol: est un terme qui décrit la proportion des particules de sable, limon et argile qui se trouve dans un sol donné. Ces proportions déterminent la dimension des pores ou espaces entre les particules du sol et de pair avec le contenu en matières organiques indiquent la capacité du sol à retenir l'air, l'humidité et les éléments nutritifs

Tourbe (ou gazon en plaques): est le terme qui décrit des bandes de gazon sur une couche de sol, dont on se sert pour engazonner une pelouse. La tourbe est disponible dans un choix de longueurs, largeurs, et épaisseurs. Il y a aussi des rouleaux de 1 v² ou des plaques d'environ 0.6 v² pour pose à

la main et des gros rouleaux (jusqu'à 30 v²) pour la pose mécanique. Les largeurs usuelles sont 16, 18 et 24 pouces.

Traitement (seuil de) des mauvaises herbes: est le pourcentage d'une surface occupée par les mauvaises herbes ou le calcul du nombre de mauvaises herbes au mètre carré qui nous signale qu'un traitement pourrait être requis. Le seuil d'action change avec la classe de l'aménagement.

Traitement sélectif des pestes: réfère à une application de pesticide ciblée ou sélective (sur un seul endroit ou sur des plantes individuelles) plutôt qu'à un traitement généralisé au cours duquel on procède à une application uniforme sur la surface complète.

Transect (méthode du) pour la surveillance des mauvaises herbes: est le processus pour obtenir le pourcentage de la surface occupée par les mauvaises herbes. On marche le long de lignes ou transects à travers d'une pelouse. A intervalles fixes, on observe et prend note du genre et du nombre de mauvaises herbes visibles.

Triangle du sol: est un outil graphique sur lequel on note les pourcentages de sable, de limon et d'argile pour établir la texture d'un sol. Les sols sont classés d'après les ratios de ces particules. (Par exemple loam, loam limoneux).

INDEX

2,4-D (herbicides)	7.7-7.8		
Action capillaire,			
barrières à l'	2.9-2.10		
dans le sol	2.1-2.2, 2.9		
Action (Seuils d')	1.3		
<i>Voir sections pertinentes au chapitre 7.</i>			
Activité microbienne du sol	2.12, 3.6, 6.14		
Aération	5.11, 6.15, 6.16		
<i>Voir aussi</i> Compactage	6.17		
Agrostides	4.2		
Air échange, sol	2.7		
Ammonium	3.6		
<i>Aspergillus fumigatus</i>	2.15, I.1		
Aspersion			
systèmes d'arrosage par	6.4		
Arrosage			
<i>Voir sections pertinentes aux chapitres 5 et 6.</i>			
durant l'été			
sécheresses	6.1-6.2		
fréquence			
et quantité	5.9, 6.3, 6.5, 6.6-6.7, III.3-III.4		
Azote,			
engrais			
application, horaire	3.10-3.11, 6.10, III.2		
application, taux	1.8, 3.8-3.9, 6.10		
effets d'un excès de nutriment pour plante provenant du trèfle sources	2.12, 3.6, 3.8, 3.9, 3.6-3.11, 6.14, 4.6, 1.8, 3.7-3.8		
<i>Bacillus thuringiensis</i>	7.19		
Banque de graines, du sol	7.2, 7.7		
Barrières, à l'action capillaire dans le sol	2.10		
<i>Beauvaria bassiana</i>	7.14		
Bio-diversifiée (pelouses)	4.2, 4.6		
<i>Blissus leucopterus hirtus</i>	7.9		
<i>Voir aussi</i> Punaise velue.			
Boyaux de trempage	6.4		
Bt. (<i>Bacillus thuringiensis</i>)	7.19		
Calcium, et pH	3.3		
7.23			
Capacité de rétention d'eau du sol	2.9		
Carbaryl	7.16		
Catégorisation de sites,			
Description	1.4, 7.3, III.3		
Capacité d'échange des cations	3.5		
Chaleur, contrôle mauvaises herbes	7.6		
Chaume,			
bienfaits	6.13		
causes du gestion et l'herbicyclage prévention et la punaise velue et la pyrale des prés	7.14, 6.13-6.16, 6.12, 6.13, 6.15, 6.14-6.15, 6.14, 7.10, 7.18, 7.19, 7.20		
Chaux, amendement du pH	3.3-3.4, 5.2		
Chenilles, contrôle des <i>Chrysoteuchia toparia</i>	7.20, 7.16		
<i>Voir aussi</i> Pyrale des prés.			
Clients,			
communication avec	1.6-1.8		
Communications,			
avec les clients	1.6-1.8		
Compactage, du sol	2.7-2.8, 6.16		
remèdes	6.16-6.17		
tests de	2.8		
Compost	1.8, 2.17, 3.8		
pour le contrôle du chaume	6.15		
test de maturité	2.16		
qualité	2.15-2.16		
sécurité	2.15, I.1		
comme amendement du sous-sol	2.14		
dans le terreau manufacturé	2.15		
dans l'ensemencement	5.6-5.7		
Conservation de l'eau	6.3-6.4, 6.7		
Contrôles biologiques, dans la nature	7.11, 7.16, 7.19,		
Coupures, et chaume	6.12, 6.13, 6.15, 7.10		
valeur nutritionnelle	3.9, 6.12		
quantité produite	3.9, 6.10, 6.12		
<i>Crambus</i> spp.	7.16-7.17		
<i>Voir aussi</i> Punaise velue.			
Débris, dans le	2.16-2.17		
Défis de l'industrie de la pelouse	1.8,		
durabilité	1.4-1.5, 2.1, 6.4, III.4		
facteurs de survie	4.4-4.6, 5.9-5.10		
rénovation	5.11		
Dégâts, niveau des	1.3		
<i>Voir sections pertinentes au chapitre 7.</i>			
Degrés-jours,			
pour surveillance	7.15		
Dormante du gazon, période	6.1, 6.3		
Drainage, du sol	2.11		
Écoulement, eau d'arrosage	6.6		
Endophytes	4.3, 7.13-7.14		

Engazonnement, nouveau gazon		croissance, taux de	3.10, 6.9-6.10
Échec	5.4	tonte	6.7-6.11
<i>Voir sections pertinentes au chapitre 5.</i>			
Engrais.		parasites. <i>Voir les parasites spécifiques et chapitre 7.</i>	
<i>Voir sections pertinentes au chapitre 3.</i>			
azote	3.6-3.9, 6.10, III.2-III.3	Gazon dormant, et	
organique	3.7-3.8	dommages de la punaise velue	7.10
pour l'hiver	3.6	mauvaises herbes	6.1
Ensemencement, calendrier	5.3, 5.10, 5.11	Gazon durable	1.4-1.5, 2.1, 4.6
méthodes	5.4-5.7	<i>Voir sections pertinentes au chapitre 2.</i>	
Ensemencement à la volée	5.4	Gel-dégel, cycle de	6.17
Ensemencement hydraulique	5.2, 5.4-5.6	Gestion des parasites. <i>Voir type de pestes et les sections pertinentes aux chapitres 1 et 7.</i>	
équipement	5.5	Gestion environnementale	3.11
Érosion, contrôle de	5.1, 5.6, 5.8	Gicleurs, systèmes de	6.4
Évaluation,		Gluten de maïs, herbicide	6.8, 7.9
dans les programmes LAI	1.4, 7.9, 7.15, 7.20	pour mauvaises herbes du gazon	7.7-7.9
Évaporation pertes dues à l',		Glyphosate	7.7
arrosage	6.4, 6.6-6.7	Goutte à goutte, irrigation	6.4
Fétuques	4.1, 4.2, 4.3, 4.4, 6.2	Graminées. <i>Voir Gazon et types de gazon.</i>	
Feuilles d'arbres,		avec des endophytes	4.3, 7.13-7.14
dans les pelouses	6.13	espèces de mauvaises herbes	7.1-7.2
Flottation méthode de,		Grille méthode de la,	
surveillance de la punaise velue	7.11, 7.13	surveillance mauvaises herbes	7.5
Formation, LAI	1.7, III.5	Herbicide et	
Gazon, adapté au site	5.10	engrais combinés	7.8
couleur	3.8, 6.2	Herbicide, au gluten de maïs	6.8, 7.9
éléments nutritifs <i>Voir sections pertinentes aux chapitres 3, 5 et l'Appendice III.</i>		Herbicyclage	6.12-6.136.15
Fertilisation		<i>Heterorhabditis</i> spp.	7.20, 7.23
<i>Voir sections pertinentes au chapitre 3.</i>			
graines		Humidité, taux de pénétration	6.5
décompte	4.3	besoins du gazon	2.10-2.11, 5.3, 5.10, 6.2-6.3
impuretés	4.5, 7.2	sol	2.8-2.10
mélanges	4.2-4.3	Humus	2.6
ensemencement		IPM/PHC Conseil	1-1, 7.7, III-5
direct	5.1	Irrigation. <i>Voir aussi Arrosage.</i>	
taux	5.3-5.4	calibrage de l'équipement	6.5-6.6
horaire	5.3, 5.10, 5.11	écoulement	6.6
compte des pousses	5.3	sources d'eau	6.2
dormante, période	6.1-6.2, 7.10	systèmes	6.4
espèces		LAI. <i>Voir Lutte antiparasitaire intégrée</i>	
et variétés	4.1	Leatherjackets. <i>Voir Tipule des prairies.</i>	
<i>Voir sections pertinentes au chapitre 4.</i>			
pH du sol	3.3	Lit de semences, préparation du	5.2
tests de variété	4.4	Loi canadienne sur les engrais	3.8
élimination des mauvaises		Loi canadienne sur les semences	4.4, 4.5
herbes	7.2-7.3, III.4	Lutte antiparasitaire intégrée. <i>Voir chapitres 1 et 7 et les entrées spécifiques.</i>	
maladie	4.4, 7.1	avantages	1.2, III.1
nouvelles pelouses	5.9	certification	III.5
arrosage <i>Voir sections pertinentes aux chapitres 5 et 6, Appendice III.</i>		dans les municipalités	III.1
besoins en azote	3.8-3.9	définition	1.1, 1.2, III.1, III.5
besoins en eau	2.10-2.11, 5.3, 5.10, 6.2-6.3	dégâts et d'action, niveaux de	1.3
		formation	1.7, III.5
		gestion réussie	1.5
		prévention	1.2
		rentabilité	1.6-1.8
		seuils	1.3
		Maladie, gazon	4.4, 7.1

Matière organique,		description	
carence en	2.14	et cycle de vie	7.9-7.10
dans le sol	2.17, 6.14	insecticides	7.14-7.15
tests	2.6	programme LAI	7.11-7.15
Mauvaise herbes, à feuilles larges	7.2, 7.7	surveillance	7.11-7.13
conditions		Pyrale des prés,	
qui favorisent	3.3, 5.10, 7.4	description et cycle de vie	7.16-7.17
contrôles biologique et		programme LAI	7.17-7.20
mécanique	7.6, 7.7, III.4	surveillance	7.18
définition de	7.1-7.2	Quadrat, méthode de	
dormante (pelouses)	6.1	surveillance	7.12, 7.13
éliminées par un		Racines, croissance des	
gazon sain	7.2-7.3, III.4	impact de la hauteur de tonte	6.7-6.8
espèces de gazon	7.1-7.2	Ray-grass	4.1-4.2, 4.3, 4.4,
gazon, sans	7.1, 7.2, 7.8		5.9, 7.11
herbicides	1.8, 7.7-7.9	Rénovation, pelouses	5.11
identification	7.4	Rentabilité, de LAI	1.6-1.8
programme LAI	7.1-7.9	Roches, dans le sol	2.16-2.17
méthodes de surveillance	7.4	Sarcloirs	7.6
tolérance et		Sarcloirs à infrarouge	7.6
seuils	7.2, 7.5	Sarcloirs à flammes	7.6
Nématodes,		Semences, gazon	2.16, 4.2-4.4
insecte parasitique	7.20, 7.23-7.24	Semoir Brillion	5.6
Nitrate	3.6	Seuils, de décision	1.3
Paillis, dans l'ensemencement		<i>Voir sections pertinentes au chapitre 7.</i>	
hydraulique	5.5	Sol	2.1
Pâturin du Kentucky	4.1, 4.2, 4.4, 6.2,	action capillaire	2.1-2.2, 2.9, 2.10
	6.7, 7.9, 7.11	air, échange d'	2.7
Pelouses. <i>Voir aussi Gazon.</i>		banque de graines	7.2, 7.7
espèces	4.1-4.2, 4.6	compactage	2.7-2.8, 6.16-6.17
Pénétration, taux de	2.8	densité apparente	2.7
Perméabilité, taux de		drainage	2.11
Humidité du sol	2.8	fertilité, tests	3.1-3.2
Pesticides. <i>Voir sections pertinentes au chapitre 7.</i>		fondation du	2.1
effets sur organismes non-visés	2.12, 7.20, 7.24	humidité	2.8-2.11
réduction	1.2, 7.14	matière organique	2.6, 6.14
pH, du sol	3.2, 3.3-3.4, 4.3	tests	2.6
Phosphate. <i>Voir Phosphore.</i>		humus brut	2.7
Phosphore, nutriment pour plante	3.5-3.6	microorganismes	2.12, 3.6,
<i>Phyllophaga</i> spp.	7.16	particules, grosseur	2.2
Pissenlits	7.6, 7.7, 7.8, III.4	pH, amender le	3.3-3.4
Potasse. <i>Voir Potassium.</i>		importance	3.2, 4.3
Potassium, nutriment pour plante	3.5-3.6	préparation	5.2
Préparation du site	1.5, 2.6, 2.16, 5.2	structure	2.6
Prévention, rôle dans LAI	1.2-1.3	tassement	2.17, 5.2
<i>Voir sections pertinentes au chapitre 7.</i>		tests	2.4, 2.5, 3.1-3.2,
Professionnels, rôle des	1.6		3.5
Punaise. <i>Voir Punaise velue.</i>		texture	2.2-2.5, 2.17
Punaise géocorine	7.11	barrières	2.4
Punaise velue,		capacité de rétention d'eau	2.8, 2.9
et les pelouses biodiversifiées	4.2, 4.6	modification de la	2.5
et les endophytes	4.3, 7.13-7.14	roches et débris	2.16-2.17
et le chaume	6.14, 7.10	sable et performance	2.2-2.3, 2.5
dommages	4.2, 7.10, III.4	tests pour	2.4, 2.5
seuils de dommage	7.13	Sous-sol	2.13-2.14
		<i>Steinernema</i> spp.	7.20, 7.23
		Succession des plantes	5.10

Sursemis	5.11
Terreau, activité biologique	1.5, 2.17
Texture idéale	2.17
manufacturé	2.14-2.16
naturel	2.12
paramètres de qualité	2.17
Terreau manufacturé	2.14-2.16
Terreautage, terreauter	
avec chaux	3.3
avec compost	6.15
avec sursemis	5.11
<i>Tipula paludosa</i>	7.20
<i>voir aussi</i> Tipule des prairies	7.20-7.24
Tipule des prairies ,	
description et cycle de vie	7.20-7.21, 7.22
programme LAI	7.22-7.24
surveillance	7.22
Tondeuses	6.10, 6.15
Sécurité et entretien	6.11
Tondeuse verticale	6.15
Tonte	6.7-6.11, III.3
hauteur	6.7-6.8
horaire et fréquence	5.9, 6.8-6.9, 6.10
Tourbe, comparée à	
l'ensemencement	5.1
épaisseur	5.7
érosion, contrôle de	5.8-5.9
installation	5.7-5.8,
survie	5.10
Transect méthode du, pour la surveillance	
des mauvaises herbes	7.5
Transpiration	2.11
Trèfle, dans les pelouses	4.2, 4.6, 5.3
Verdissement, printemps	6.8
Vers blancs	7.16
Vers de terre,	
dans l'enlèvement du chaume	6.14, 6.15, 7.14
effet des pesticides	2.12, 7.14
rôle dans la santé du sol	2.12, 2.13