

COMPTE RENDU DU PREMIER COLLOQUE
DE L'ASSOCIATION QUEBECOISE DE SPECIALISTES
EN SCIENCES DU SOL

"LES SOLS ORGANIQUES: UN MILIEU DE CULTURE
A DECOUVRIR ET A EXPLOITER"

Moncton, mai 1988
Nouveau-Brunswick

P R E F A C E

Il nous fait plaisir de vous présenter, dans ce bulletin d'information, le compte rendu du premier colloque de l'Association québécoise de spécialistes en sciences du sol: "LES SOLS ORGANIQUES: UN MILIEU DE CULTURE A DECOUVRIR ET A EXPLOITER".

Il nous semble important de mentionner que ce premier colloque est une transition entre les précédents colloques, qui se voulaient plus une revue de littérature sur un thème particulier, et les prochains colloques qui seront plus scientifiques et avec publication des conférences comme article de recherche.

C'est pourquoi, dans ce présent compte rendu, vous retrouverez le texte complet de certaines conférences, alors que pour celles qui seront publiées dans des revues scientifiques, nous vous présentons que le résumé.

En espérant que ce premier colloque scientifique devienne une tradition pour l'AQSSS, j'en profite pour remercier tous les conférenciers de leur coopération ainsi que monsieur Rolland Marcoux qui a accepté lors de ce colloque d'en faire la clôture. Je tiens aussi à remercier Léon-Etienne Parent et Simon P. Guertin pour l'édition des textes.

Lucie Grenon,
Responsable du colloque

TABLE DES MATIERES

Inventaire des tourbières au Québec PIERRE BUTEAU et LUCIE GRENON	1
Caractérisation des tourbières et classification des sols organiques dans la plaine du Saint-Laurent LUCIE GRENON	13
La caractérisation des sols tourbeux avec emphase sur l'aspect botanique H. DINEL, M.P.E. LEVESQUE et A. LAROUCHE	30
Evaluation de l'aptitude des sols organiques à la production maraîchère L.E. PARENT, L. GRENON et P. BUTEAU	32
La mise en culture d'une tourbière à sphaigne dans la région de Québec DENIS COTE	34
Effet résiduel des engrais N, P et K sur les rendements de la carotte et de l'oignon en sols organiques NICOLAS TREMBLAY et LEON-ETIENNE PARENT	37
Réseau de lutte intégrée en sols organiques: fonctionnement et résultats PAUL BOIVIN et LUC BRODEUR	39

L'influence de la composition et de l'altération des substrats artificiels sur l'aération et la disponibilité de l'eau	
NICOLE DE ROUIN et LEON-E. PARENT	41
Ressources en sols organiques au Nouveau-Brunswick et utilisations	
JEAN-YVES DAIGLE	55
Développement et exploitation d'une tourbière à sphaigne à Saint-Charles-de-Kent, N.B.	
PAUL V. LEBLANC et UMESH C. GUPTA	64

**INVENTAIRE DES TOURBIERES
AU QUEBEC**

Conférence présentée

au premier colloque de l'AQSSS:

**LES SOLS ORGANIQUES: UN MILIEU DE CULTURE A DECOUVRIR
ET A EXPLOITER**

**Pierre Buteau
Ministère de l'Energie et des Ressources
Québec**

et

**Lucie Grenon
Equipe pédologique
Agriculture Canada
Sainte-Foy, Québec**

1. INTRODUCTION

Depuis plusieurs années, le "Ministère de l'Energie et des Ressources" du Québec a réalisé de nombreux programmes d'inventaire des dépôts de tourbe de la province. Les objectifs visés par ces programmes d'inventaire ont toujours été d'assurer une saine gestion de cette ressource non renouvelable et d'encourager la recherche et le développement de nouvelles utilisations de la tourbe par le secteur privé. De plus ces programmes d'inventaire ont permis à l'industrie de la tourbe, telle que nous la connaissons aujourd'hui, de pouvoir compter sur des sources d'approvisionnement connues de tourbe de sphaignes fibreuses.

2. HISTORIQUE

Déjà, de 1919 à 1940, Anrep et quelques autres auteurs avaient étudié les tourbières de la province de façon très ponctuelle. Au fil des ans, de nombreuses études ont ainsi été réalisées. C'est toutefois en 1947 que Girard publia la première étude d'envergure sur nos dépôts de tourbe. Puis, de 1950 à 1958, Le "Ministère des Mines" publia toute une série de rapports portant sur les propriétés chimiques des tourbières du Québec méridional.

De 1959 à 1978, les premiers travaux articulés d'inventaire de cette ressource ont eu lieu, toujours dans la partie méridionale de la province. Tous les dépôts de tourbe étaient alors échantillonnés de façon systématique. Cependant, les dépôts où on ne pouvait trouver une tourbe fibreuse étaient rapidement mis de côté.

Depuis 1978, nous avons développé de nouvelles méthodes d'inventaire qui nous permettent la cartographie de vastes territoires, jusque là oubliés en raison de leur inaccessibilité, et cela à des coûts relativement peu élevés.

2. HISTORIQUE (suite)

Nos travaux d'inventaire sont aujourd'hui de deux types, à savoir:

. Travaux de détail (1:20 000 et 1:50 000)

Ces travaux ont pour but de compléter les inventaires dans la partie méridionale de la province. Ils serviront par la suite à notre clientèle habituelle qui se compose:

- des compagnies productrices de tourbe;
- des compagnies intéressées à des utilisations différentes de la tourbe (autres que le "peat moss");
- des MRC (schémas d'aménagement);
- des intervenants gouvernementaux (le MLCP, le MAPAQ, Environnement-Québec, Transport-Québec, Environnement-Canada, Agriculture-Canada, etc.);
- des promoteurs locaux et régionaux (les chambres de commerce, comités de développement industriel, etc.);
- des biologistes, écologistes, géographes, etc.;
- des milieux de recherches, tels les universités et les CEGEP (foresterie biogéographie, palynologie, géologie, etc.);
- d'organismes divers (Hydro-Québec, pour le tracé des lignes de transport; Gaz métropolitain, pour le tracé de gazoduc; etc.).

. Travaux de cartographie régionale (1:50 000 et 1:100 000)

Ces travaux ont pour but d'améliorer nos connaissances globales du territoire québécois, ce qui demeure un de nos principaux mandats. Ces travaux sont effectués à l'aide d'une méthode d'inventaire basée sur l'utilisation de la télédétection.

3. TRAVAUX DE DETAIL (1:20 000 et 1:50 000)

L'état de nos inventaires démontre clairement que les producteurs de mousse de tourbe du bas St-Laurent devront songer à moyen terme à se relocaliser, cela afin d'assurer leur croissance, voire même leur existence (épuisement des dépôts actuellement exploités, ouverture de nouveaux marchés, etc.).

A moyen terme, le développement et surtout la diversification de notre industrie de la tourbe nécessitera la mise en valeur de dépôts situés dans des régions éloignées des centres traditionnels d'exploitation.

L'inventaire des dépôts de tourbe des régions dites "périphériques" s'inscrit dans ce cadre. L'éloignement de ces régions, le peu d'accessibilité dont elles sont pourvues, les immenses superficies de tourbières à cartographier, de même que des effectifs et des budgets plutôt modestes, nous ont incité à développer une nouvelle méthode d'inventaire (Buteau, 1983).

Celle-ci est basée en bonne partie sur la photo-interprétation de photos aériennes panchromatiques, à l'échelle du 1:15 000. Cette méthode est fondée sur le principe selon lequel les aspects phyto-écologiques et physiologiques actuels des tourbières sont reliés au développement séquentiel de communautés végétales et de leur évolution dans le temps et dans l'espace avec les dépôts de tourbe sous-jacents.

La première étape dans le déroulement de l'inventaire consiste en une recherche bibliographique visant à établir le contexte géologique dans lequel s'est amorcé le développement des dépôts de tourbe, à dresser la liste des espèces végétales susceptibles d'être observées et à colliger toutes les informations pouvant permettre de caractériser les types de tourbières.

3. TRAVAUX DE DETAIL (suite)

Après une visite sur le terrain qui permet de se familiariser avec les éléments à interpréter et à classifier, on procède à une photo-interprétation préliminaire de tout le territoire à l'étude. Ceci permet de:

- . délimiter le contour des tourbières;
- . identifier les communautés végétales qui s'y trouvent;
- . cerner les enclaves rocheuses dans lesquelles se sont développés les dépôts de tourbe;
- . situer les composantes morphologiques par rapport au réseau de drainage;
- . établir les patrons de distribution de la végétation;
- . qualifier le régime trophique de chacune des composantes morphologiques;
- . signaler les types physiologiques correspondants.

Toutes ces informations sont compilées sur des cartes qui servent de documents de base lors des travaux de terrain. Ceux-ci ont pour but de valider ou de corriger l'interprétation préliminaire et d'échantillonner les dépôts pour l'établissement de profils pédologiques.

Les stations ainsi visitées sont sélectionnées à partir d'un plan d'échantillonnage stratifié. A chacune d'entre elles, on effectue un relevé de végétation le plus complet possible, à l'aide d'une fiche de terrain mise au point afin d'être utilisée dans toutes les régions climatiques de la province. Puis, on fait la description du dépôt de tourbe sous-jacent en identifiant:

- . la stratification du dépôt (séquence et puissance);
- . la composition de chacune des strates ainsi déterminée basée sur le type de tourbe, sur la proportion exprimée en pourcentage de chacun des constituants, du degré de décomposition, du pH au champ et de la structure (fibreuse, massive, granulaire, etc.). On note aussi la présence de résidus ligneux, de la densité de ces résidus et du diamètre moyen des particules. Lorsque cela est possible, on identifie également les traces laissées par d'anciens feux.

3. TRAVAUX DE DETAIL (suite)

De plus, chaque strate est échantillonnée de façon à établir avec précision des profils-types qui illustrent la stratigraphie de la tourbe.

En dépit de l'hétérogénéité apparente de la stratigraphie des dépôts, on parvient à dresser des profils pédologiques qui illustrent de façon simple et précise cette stratigraphie. Les résultats cartographiques sont présentés à des échelles régionales (1:50 000) et de détail (1:20 000) dans le cas des cibles dégagées ou encore pour les régions dont les dépôts sont susceptibles d'être exploités à moyen terme. Dans tous les cas, ces résultats peuvent être utilisés facilement lors de travaux de cartographie plus détaillés, ou même encore lors de travaux de mise en valeur.

Enfin, chaque échantillon ainsi prélevé est soumis à diverses analyses afin d'en établir les propriétés physiques et chimiques. Ils sont soumis à des déterminations de macro-restes et analysés pour la capacité de rétention d'eau, le pH, le taux de cendres, les quantités d'azote et de soufre, les quantités de cires et de graisses et les teneurs en calcium, magnésium, sodium et potassium échangeables.

4. TRAVAUX DE CARTOGRAPHIE REGIONALE (1:50 000 et 1:100 000)

L'utilisation des photos aériennes panchromatiques donne des résultats d'inventaire fort satisfaisants. Toutefois, le Québec possède d'immenses superficies de tourbières, soit environ 11 millions d'hectares dont 10 millions sont situés au nord du 51^o parallèle. La photo-interprétation classique implique alors un nombre important de documents à manipuler, de même que des difficultés de transfert de l'information sur une base reproductible. Jusqu'à maintenant, seulement 260 000 hectares de tourbières ont été inventoriés, la plupart dans le Québec méridional.

4. TRAVAUX DE CARTOGRAPHIE REGIONALE (suite)

La cartographie des vastes complexes tourbeux du Québec septentrional nous a donc amené à mettre au point une méthode d'inventaire basée sur l'utilisation de la télédétection. Cette méthode présente de nombreux avantages:

- . possibilité de cartographier facilement à l'échelle du 1:50 000;
- . classification des types de tourbières suffisamment détaillée pour les besoins;
- . **rapidité** et **précision** des travaux d'interprétation ainsi réalisés;
- . existence de nombreuses images (MSS et TM) couvrant les territoires de forte densité de tourbières;
- . possibilité d'éditer les résultats finals sous une forme adaptée aux besoins de la clientèle;
- . facilite les travaux de terrain (meilleure planification);
- . possibilité d'accélérer de façon importante la diffusion des résultats;
- . libération du personnel affecté à de longues phases d'interprétation, exhaustives et répétitives (incluant la cartographie).

Dans un premier temps, la "confection" de l'image à interpréter comporte six étapes:

- . fabrication d'une image de base: composé, coloré, formé des bandes 7-5-4 et étalé de façon à faire ressortir les zones de tourbières;
- . échantillonnage des deux principales catégories de tourbières sur cette image de base: ombrotrophes (bog) et minérotrophes (fen). L'identification est supportée par des photos aériennes panchromatiques au 1:15 000. L'ajout de quelques zones d'affleurements à cet échantillonnage permet une meilleure distribution des axes des composantes principales;
- . constitution d'un fichier statistique des zones échantillonnées;
- . calcul des deux premières composantes principales à partir du fichier statistique;

4. TRAVAUX DE CARTOGRAPHIE REGIONALE (suite)

. affichage des composantes principales dans la table de couleurs de Taylor, comme suit:

- | | |
|------------------------|------------------------------|
| - axe de brillance | - 1re composante |
| - axe du rouge au vert | - 2e composante |
| - axe du bleu au jaune | - 1re composante (à nouveau) |

. étalement de ces composantes afin d'améliorer les contrastes dans les tourbières (étalement de type linéaire ou segmentaire).

Par la suite, nous utilisons le procédé FIR pour réaliser des tirages couleur à l'échelle 1:50 000 ou 1:100 000 des images.

L'interprétation de l'image ainsi accentuée se fait directement sur un fond de carte topographique transparent (1:50 000), superposé à un agrandissement photographique de l'image. Cette interprétation fait appel aux éléments suivants:

- choix d'aires d'entraînement (basé sur la densité et la diversité des tourbières à interpréter);
- utilisation de photos aériennes d'appoint (1:40 000) pour ces aires;
- utilisation des relevés de terrain faits dans ces aires;
- utilisation de la carte topographique, 1:50 000;
- utilisation de photos de terrain et des images accentuées de façon préliminaire.

Après reconnaissance des éléments à interpréter dans les aires d'entraînement, l'interprétation de l'ensemble du territoire est complétée. Dans un premier temps, on délimite les contours de toutes les unités de tourbières, sans égard aux différents types physiologiques.

4. TRAVAUX DE CARTOGRAPHIE REGIONALE (suite)

Ensuite, il reste à classifier les différents types de tourbières. Cette classification se fait rapidement et de nombreux éléments, souvent difficiles à identifier avec l'utilisation de photos aériennes conventionnelles, apparaissent beaucoup plus évidents et faciles à identifier sur l'image ainsi produite.

Cette étape une fois terminée, le document est complet et prêt à être envoyé pour les travaux de dessin et d'édition.

5. ETAT DES INVENTAIRES

Le tableau suivant présente une compilation des principales données d'inventaire, publiées et non publiées, sur les dépôts de tourbe du Québec.

REGION	Ressource prouvée Inventaires du MER			Ressource potentielle (évaluée à partir de diverses compilations; Hydro-Québec, Soquem, Inventaire forestier MER, Agriculture Canada)
	Superficie (ha)	Volume total (x10 m ³)	% de tourbe fibreuse	Superficie (ha)
Abitibi	86 816	1 847,39	22	180 000
Saguenay/Lac St-Jean	32 405	670,92	13	60 000
Côte-Nord (Tadoussac à Blanc Sablon)	78 750	1 580,00	40	130 000
Bas St-Laurent	8 615	206,76	24	9 000
Basses-terres du St-Laurent (inc. Mauricie)	51 492	1 029,88	4	107 800
Outaouais	320	4,80	0	500
Appalaches	2 672	49,55	0	30 000
Région des rivières Bell et Harricana	---	---	-	238 000
Ile d'Anticosti	---	---	-	76 000
Réservoir Gouin	---	---	-	48 000
Chibougamau	---	---	-	43,000
Québec septentrional (nord du 51 ⁰)	---	---	-	10 878 000
TOTAL	261 070	5 389,30	--	11 800 300

REFERENCES

- ANREP, A., 1914. Investigation of the peat bogs and peat industry of Canada, 1911-1912. Services des mines, Ottawa, Bulletin No 9, Publication No 266.
- AUER, V., 1930. Peat Bogs in Southeastern Canada. Geological Survey of Canada, Memoir 162.
- BEAUBIEN, J., 1984. Une méthode de rehaussement d'images Landsat pour la classification du couvert végétal. Dans: K.P.B. Thomson et F. Bonn (ed.), VIIe symposium canadien de télédétection et IVe congrès de l'Association québécoise de télédétection, Montréal, p. 685-696.
- BUTEAU, P., 1983. Les tourbières de la région de Havre-Saint-Pierre. Ministère de l'Energie et des Ressources, Québec, ET 83-01.
- BUTEAU, P., 1984. The use of aerial photos in the interpretation and evaluation of peat deposits in the province of Quebec (Canada). Dans: Robertson, R.A. (ed.), Remote sensing in peat and terrain resource surveys, International Peat Society, Helsinki, pages 169-183.
- BUTEAU, P. et AUDET, H., 1985. Mise au point d'un programme d'inventaire des dépôts de tourbe. Dans: M. Bernier, G.L. Lessard et P. Gagnon (ed.) Télédétection et gestion des ressources, l'aspect opérationnel. Actes du Ve congrès de l'Association québécoise de télédétection, Chicoutimi, p. 205-210.
- BUTEAU, P. et SEUTHE, C., 1987. Landsat MSS: Inventaire des tourbières de la région de la Tête-à-la-Baleine. Ministère de l'Energie et des Ressources, Centre québécois de coordination de la télédétection, Québec, 16 pages et carte couleur en annexe.

CHATEAUVERT, J.-Y. et AVRAMTCHEV, L., 1980. Inventaire des tourbières au 1er janvier 1979. Ministère de l'Energie et des Ressources, Québec, DPV-718.

DRYADE, 1985. Développement d'une méthodologie de cartographie des tourbières par images satellite. Rapport présenté au Service de la géologie, Ministère de l'Energie et des Ressources, 65 p.

GIRARD, H., 1947. La tourbe dans Québec, son origine, sa répartition et son emploi. Ministère des Mines de la province de Québec, Service des gîtes minéraux; RG 31.

GRENON, L., 1987. Répartition des terres humides dans la plaine du Saint-Laurent. Agriculture Canada, Ottawa, 3 cartes couleur, 1:250 000.

PALA, S., 1985. Trial application of a digital Landsat-based peat inventory method in Québec. Dans: M. Bernier, G.L. Lessard et P. Gagnon (ed.). Télédétection et gestion des ressources, l'aspect opérationnel. Actes du Ve congrès de l'Association québécoise de télédétection, Chicoutimi, p. 261-274.

RISI, J., BRUNETTE, C.-E., SPENCE, D. et GIRARD, H., 1950. Etude chimique des tourbes du Québec, Ministère des Mines, Québec, RP 234.

TAYLOR, M.M., 1974. Principal components colour display of ERTS imagery. Dans le second symposium canadien sur la télédétection, University of Guelph, Ontario, p. 295-314.

**CARACTERISATION DES TOURBIERES
ET CLASSIFICATION DES SOLS ORGANIQUES
DANS LA PLAINE DU SAINT-LAURENT**

Conférence présentée

au premier colloque de l'AQSSS:

**LES SOLS ORGANIQUES: UN MILIEU DE CULTURE A DECOUVRIR
ET A EXPLOITER**

Lucie Grenon

**Equipe pédologique
Agriculture Canada
Sainte-Foy, Québec**

1. INTRODUCTION

Le développement des dépôts organiques dans la plaine du Saint-Laurent a commencé environ 1 000 ans après le retrait définitif des eaux marines, qui eut lieu vers 10 000 ans A.A. (avant aujourd'hui). C'est pourquoi les plus vieux dépôts dans ce secteur dateraient d'environ 9 000 ans AA. En effet, durant le retrait du plan d'eau des basses terres, il y a eu formation de lacs, de chenaux et de méandres dans des dépressions peu profondes, où la végétation et les micro-organismes ont tôt fait de s'implanter, donnant naissance aux dépôts tourbeux. Des crues exceptionnelles, des glissements de terrain, des feux de forêt et même des barrages de castor (Prichonnet, 1982) ont pu également, par la suite, initier la formation de ces dépôts. D'ailleurs les dépôts tourbeux, d'après Tarconai (1981), résultent soit du remplissage par la végétation d'une étendue d'eau, soit de l'accumulation graduelle de débris végétaux sur terrain humide ou soit encore de la combinaison de ces deux processus.

"Le processus de remplissage se produit dans une étendue d'eau peu profonde et donne lieu, dans un premier temps, à la formation d'un dépôt de base constitué de matériau limnique pouvant contenir de la marne ou des coquillages. La couche sus-jacente, formée de tourbe fennique (matériau organique composé principalement de laiches, de mousses brunes et d'espèces ligneuses comme le saule et le mélèze) peut être au début un tapis flottant au-dessus de l'eau, pour ensuite remplir complètement l'espace entre ce tapis et la couche de matériau limnique du fond. A ce stade, le dépôt tourbeux est minérotrophe, c'est-à-dire influencé par des eaux riches en minéraux. Avec l'accumulation de tourbe, celui-ci devient de moins en moins minérotrophe et subit l'envahissement des sphaignes. Le dépôt tourbeux s'élève ainsi au-dessus de la nappe phréatique des milieux environnants et devient ombrotrophe, c'est-à-dire pauvre en éléments nutritifs.

1. INTRODUCTION (suite)

D'autre part, le processus d'accumulation graduelle s'effectue dans les zones humides, où la nappe phréatique se maintient près de la surface, ce qui engendre un régime d'humidité élevé, favorable à la colonisation du sol par des mousses, particulièrement des sphaignes. Il n'y a pas de marne ou de matériau limnique, mais une mince couche minérale, riche en matière organique, peut se trouver à la base du dépôt organique. Cette dernière précède des couches de tourbe forestière ou de tourbe de sphaignes dont l'ensemble produit un dépôt tourbeux en couverture, non seulement sur les terrains plats, mais aussi sur les pentes légères et les hautes terres. Ce processus évolue généralement sous des conditions ombrotrophiques."

Les dépôts organiques couvrent près de 5% du Québec méridional et offrent un potentiel intéressant pour l'agriculture. Dans les régions où le climat et la proximité sont moins propices à l'agriculture, ceux-ci sont importants pour l'industrie de la tourbe de mousse ou comme réserve d'énergie. Il faudrait peut-être aussi penser à conserver quelques dépôts vierges pour en faire des réserves écologiques. Toutes ces utilisations nécessitent au préalable une bonne connaissance du dépôt tourbeux et pourtant, la cartographie, la classification et la description des sols organiques ont été généralement négligées par les pédologues du Québec.

C'est pourquoi un projet a été initié en vue principalement de caractériser les dépôts organiques de la plaine du Saint-Laurent, section ouest, selon les différents types de sols organiques et de groupements végétaux rencontrés dans ces derniers. Ceci tout en développant une méthode d'inventaire des sols organiques.

Dans le présent travail, il sera question plus spécifiquement de la classification des milieux tourbeux (Le système canadien de classification des milieux humides, 1987) et de la classification des sols organiques (Le système canadien de classification des sols, 1987) des dépôts tourbeux étudiés.

1. INTRODUCTION (suite)

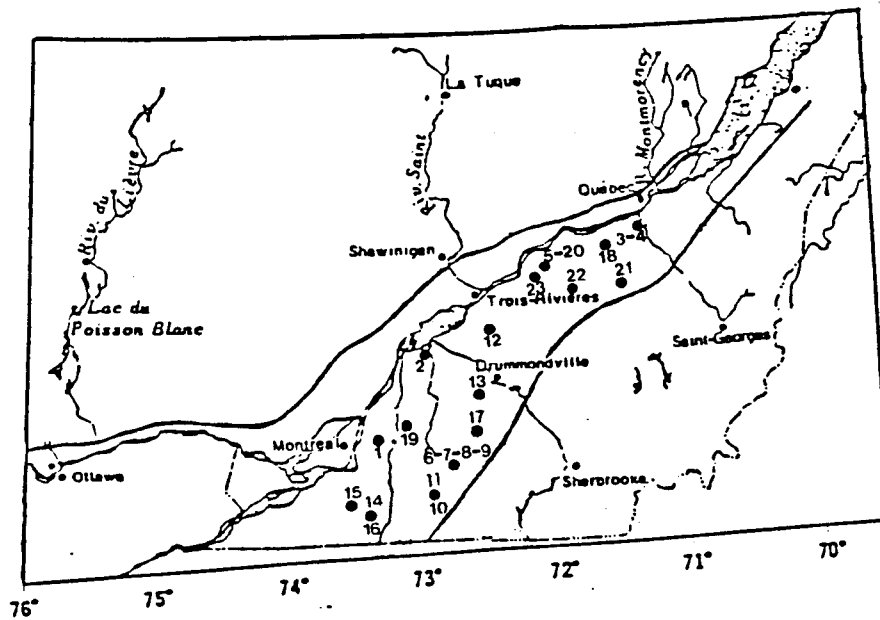
L'intérêt étant d'établir si, aux types de milieux humides, peuvent correspondre certains sols organiques particuliers et de voir s'il existe une relation entre les critères de classification des sols versus les types de milieux humides.

2. MATÉRIELS ET MÉTHODES

La plaine du Saint-Laurent est un couloir de terre, réparti de chaque côté du fleuve, qui forme un entonnoir dont le goulot s'étrangle à la hauteur de Québec. À l'est de Québec, il s'allonge en bande étroite sur la rive sud du fleuve jusqu'à Matane. Son relief, en partant du fleuve, est une plaine étale d'altitude générale inférieure à 60 mètres, qui forme par la suite une plaine ondulée dont l'altitude varie de 45 à 200 mètres. Sa superficie est d'environ 2,7 millions d'hectares, comportant 1 177 dépôts de terres humides, couvrant 203 000 hectares (Grenon, 1988). De ces terres humides, environ 90% sont couvertes de tourbe de plus de 50 cm d'épaisseur (Environnement Canada, 1981). Il y a donc 182 600 hectares de dépôts organiques, soit 6.8% de la zone à l'étude. Ils sont représentés par près de 260 dépôts tourbeux dans la zone climatique la plus chaude et la moins humide, c'est-à-dire la région de Montréal, qui s'étend à l'ouest vers le bassin inférieur de l'Outaouais et montre une lente transition vers Trois-Rivières et par environ 800 dépôts tourbeux dans le reste de la plaine du Saint-Laurent.

De ce nombre, 21 dépôts organiques ont été choisis au hasard pour fins d'étude, en ayant soin toutefois de retenir comme base de répartition les deux grandes régions climatiques observées dans la plaine du Saint-Laurent. Ainsi 5 dépôts tourbeux sont dans la zone tempérée (Clayton et Al, 1977) et appelée région de Montréal, 6 sont à la marge de cette région et seront considérés dans celle-ci. Les 10 autres se situent dans le reste de la plaine du Saint-Laurent, section ouest, soit la zone boréale modérément froide et appelée région de Québec (fig. 1).

Figure 1: Répartition des dépôts organiques étudiés.



2. MATERIELS ET METHODES (suite)

La méthode d'inventaire utilisée pour leur étude, a été développée par Tarnocai (1980) pour la prospection pédologique et la cartographie des dépôts organiques au Canada. Les principes qui ont servi à son élaboration sont que les formes de terrain, observées sur ces dépôts, constituent une base naturelle stable et assez facilement reconnaissable pour établir les unités cartographiques parce qu'elles reflètent des conditions écologiques uniformes. La végétation, étroitement liée à ces formes de terrain, peut aussi constituer un complément important dans la formulation de ces mêmes unités ainsi que la composition du dépôt (Tarnocai, 1983).

Chaque dépôt organique à l'étude a été analysé attentivement par photo-interprétation pour évaluer les différentes formes de terrains et déceler les diverses zones de végétation en vue de bien distribuer les sites d'études dans les diverses parties du dépôt. Ces sites étaient généralement espacés de 200 mètres (évaluation faite en pas) et orientés le long d'un transect suivi à la boussole à travers les diverses zones préalablement délimitées par photo-interprétation. L'altitude a été extrapolée à partir des cartes topographiques au 1:20,000, tandis que la pente, le microrelief, la hauteur de la nappe phréatique ont été déterminées au site. A chaque site également, une description de la végétation de surface a été effectuée de même qu'une description détaillée du sol organique sur toute la profondeur du dépôt.

Les prises de notes concernant la végétation de surface comportaient une évaluation de l'exposition au vent, de l'homogénéité des classes de végétation et de la couverture de chaque strate (arbres, arbustes, herbes, mousses et lichens, flottantes et submergées) estimée sur une place-échantillon variant de 1 à 10 mètres carrés. Dans chacune des strates, les espèces ont été identifiées et leur pourcentage de couverture noté, de même que leur classe de sociabilité. Pour les arbres, la hauteur et le diamètre à hauteur de poitrine ont été estimés. Le type de végétation a été déterminé selon les espèces dominantes ou les groupes d'espèces dominantes. Il faut noter toutefois que les mousses et les laïches ont été identifiés au niveau du genre seulement.

2. MATÉRIELS ET MÉTHODES (suite)

La tarière "Mini-Mized Macauley" a été utilisée pour retirer le matériel organique qui a servi à la description des sites ou à son échantillonnage. Cette tarière a en effet l'avantage de couper, sur une longueur de 50 cm, un demi-cylindre de 3.5 cm en diamètre de matériel relativement peu dérangé, permettant par extraction successive de reconstituer toute la coupe à étudier. Les matériaux tourbeux ont donc été retirés par couches de 50 cm jusqu'au matériau minéral et déposés en ordre sur des tuyaux de polyvinyle (PVC) coupés en section demi-cylindrique d'un mètre. Ce procédé facilite la description du sol qui a été faite en désignant les diverses couches ou horizons selon leur composition botanique et leur degré de décomposition. Pour chacun des horizons, les propriétés suivantes étaient évaluées: profondeurs, couleur (code Munsell), pH, échelle Von Post, teneur en fibres frottées, contenu en fragments de bois ainsi que leur diamètre moyen et leur dureté, structure et consistance. Les limites des horizons et la description des racines sont aussi notées. Enfin, la profondeur et la hauteur de tourbe, la classification du sol et des terres humides (formes et types) ont été déterminées d'après les renseignements accumulés.

L'échantillonnage a été fait le long du transect, généralement à tous les deux sites (400 m) ou lorsqu'un changement survenait dans la forme du dépôt ou dans la végétation de surface. Il a été effectué sur l'ensemble du dépôt, mais fractionné par horizons ou couches. Pour certains sites, des sections de 10 cm de matériel organique sont prélevées sur la tarière "Mini-Mized Macauley", en vue de déterminer la densité apparente des diverses couches organiques. Pour la datation au radio-carbone, un échantillon a été pris, jusque au-dessus du contact minéral, au site où le dépôt organique était le plus profond.

Toutes les analyses ont été réalisées par le Service de laboratoire de l'Institut de recherche sur les terres, à Ottawa, sauf les datations au radio-carbone qui ont été faites par une compagnie de la Floride, Beta Analytic Inc. Les caractéristiques physiques et chimiques des échantillons ont été déterminées par des méthodes standards qui sont décrites dans le manuel des méthodes analytiques de l'Institut de Recherche sur les Terres (1984).

2. MATERIELS ET METHODES (suite)

Les échantillons ont été séchés à l'air, broyés et passés au tamis de 2mm (no 10). Les pH ont été mesurés dans une solution de chlorure de calcium (0.01 M) dans des rapports sol:solution variables (1:2, 1:4). Les cations échangeables ont été extraits au chlorure de sodium (2 N) et dosés par spectrophotométrie d'absorption et d'émission dans la flamme. Les pourcentages d'azote, d'hydrogène et de carbone ont été dosés avec un analyseur d'azote Leco. L'indice de solubilité au pyrophosphate de sodium a été déterminé avec une solution 0.025M. Le pourcentage de cendre a été déterminé à 500° C après séchage à l'étuve à 105° C. Les pourcentages de fibres frottées et non-frottées ont été évalués par la méthode de la seringue. La densité apparente des sols organiques a été mesurée sur les échantillons séchés à 105° C. Les valeurs calorifiques ont été déterminées avec un calorimètre adiabatique, modèle 1241 (Parr Company). La répartition granulométrique des particules minérales a été obtenue par la méthode de la pipette. L'âge des dépôts organiques a été évalué par datation au radio-carbone, méthode au benzène (Beta Analytic Inc.).

Les données de laboratoire ont été entrées dans un fichier informatisé (McGill University System for Interactive Computing) et traitées statistiquement par le programme BMDP2D (Biomedical Computer Programs P. Series).

3. RESULTATS ET DISCUSSION

Pour la caractérisation des 21 dépôts, 216 sites organiques sont décrits dont 108 échantillonnés. Pour chacun, les formes de milieux humides sont déterminées et les sols organiques, classifiés au niveau de la famille. La profondeur moyenne est calculée alors que la superficie et le volume sont déterminés selon la méthode du beigne (Stevenson et Riley, 1983). Les résultats compilés par région climatique pour chaque forme de dépôts organiques se retrouvent au tableau 1.

3. RESULTATS ET DISCUSSION (suite)

La superficie étudiée totale est d'environ 14 700 hectares, soit environ 8% de la superficie en dépôts tourbeux de la plaine du Saint-Laurent. Le volume total estimé est de 245 millions de mètres cubes pour une profondeur moyenne de tourbe de 1.6 mètre.

La région de Montréal est caractérisée par de grands marécages en bassin et par des tourbières oligotrophes plutôt petites et toujours entourées d'un marécage de bordure. Dans la région de Québec, les tourbières oligotrophes dominent nettement et sont encore souvent entourées d'un marécage de bordure. La végétation des tourbières oligotrophes est assez semblable dans les deux régions. Le groupement végétal principal est la tourbière à sphaignes suivi de près par les groupements à éricacées. Lorsque des arbres apparaissent, le bouleau gris est fréquent, surtout dans la région de Montréal où les tourbières sont souvent perturbées. Le mélèze et l'épinette se retrouvent de plus en plus souvent à mesure que l'on progresse vers Québec. La végétation des marécages est nettement plus caractéristique des deux régions. Les conifères dominent dans la région de Québec alors que les bétulaies grises et les érablières rouges deviennent plus fréquentes en se dirigeant vers la région de Montréal.

Il ressort de ces premières constatations que deux critères de classification des familles de sols organiques sont en relation avec la classification des milieux humides. Le climat qui a une influence sur le type de milieu humide et sa végétation et la réaction (pH) qui est un bon indicateur du régime trophique, ce dernier servant à classifier les types de milieux humides.

3. RESULTATS ET DISCUSSION (suite)

Au tableau II, la classification taxonomique au niveau de la famille de chaque site est compilée pour les marécages et les tourbières oligotrophes et par région. Au total, il y a 216 sites, répartis en 110 familles. Sur celles-ci, seulement 30 familles ont plus d'un site. Dans les familles représentées par plusieurs sites (5 et plus), se retrouvent les suivantes:

HTh,e,l Humisol Terrique humide, euique, loameux
HTh,e,a Humisol Terrique humide, euique, argileux
HTYsp,d Humisol Typique sphagnique, dysique
HMEh,e Humisol Mésique humique, euique
HMEh,d Humisol Mésique humique, dysique
HMEsp,d Humisol Mésique sphagnique, dysique
MTYsp,d Mésisol Typique sphagnique, dysique
MTYm,e Mésisol Typique mésique, euique
MTYh,e Mésisol Typique humique, euique.

Les sites sont répartis à peu près également entre les marécages et les tourbières oligotrophes et aussi entre les régions. Seulement 2 familles sont pareilles entre les tourbières oligotrophes et les marécages. Le critère de réaction les séparant généralement assez bien. Entre les régions, 13 familles sont les mêmes en excluant le critère de climat.

Pour la classification au niveau du grand groupe, il est clair que les fibrisols sont rares (2% des sites), quoiqu'ils semblent plus fréquents dans les tourbières oligotrophes et dans la région de Québec. Les humisols représentent 59% des sites pour 54% des familles et sont répartis à peu près également entre les tourbières oligotrophes (58% des humisols) et les marécages (42%) de même qu'entre les régions (54% des humisols, dans la région de Montréal). Toujours dans les humisols, 41% des sols appartiennent aux sous-groupes terriques, ce qui représentent près de 70% des humisols dans les marécages, alors que dans les tourbières oligotrophes, seulement 36% des sites appartiennent aux sous-groupes terriques. Les mésisols représentent 39% des sites et sont aussi répartis également entre les marécages et les tourbières oligotrophes et entre les régions.

3. RESULTATS ET DISCUSSION (suite)

Les sous-groupes terriques ne possèdent cette fois qu'environ 20% des sites (30% des familles) répartis à peu près également entre les marécages et les tourbières oligotrophes.

La plupart des sites sur tourbières oligotrophes sont dans les familles dysiques, soit 87% des sites classés dans 81% des familles. Sur les sites restants appartenant aux familles euiques, 80% sont dans la région de Montréal. Pour les marécages, 71% des sites classés dans 66% des familles sont euiques. Les 29% qui restent sont dysiques et se répartissent presque également dans les deux régions avec une légère dominance à Québec. Il est important de noter que 61% de ces sites dysiques se retrouvent dans les marécages de bordure, cette zone en étant vraiment une de transition de tourbière oligotrophe, il est quelquefois difficile de placer sa limite exacte.

A partir de ces résultats, il est clair que la classification des sols organiques en familles, par le critère de réaction combiné à celui du climat, a une forte relation avec la classification des milieux humides et de leur végétation. Cependant, pour la région à l'étude il semble que la relation pourrait être encore meilleure si le critère de réaction était abaissé à un pH inférieur ou égal à 4, n'importe où dans la coupe-témoin. La vérification de cette hypothèse pourrait être faite ultérieurement.

Dans la classification au niveau du grand groupe et du sous-groupe, basée principalement sur le degré de décomposition des horizons, il n'y a pas de relation avec la classification des milieux humides, sauf peut-être avec le sous-groupe terrique qui est plus fréquent dans les marécages, ce sous-groupe n'étant justement pas classifié seulement d'après sur le degré de décomposition des matériaux tourbeux. Cette relation peut s'expliquer assez bien étant donné que les matériaux tourbeux peu profonds sont souvent un milieu enrichi par les eaux minérotrophes des sols minéraux avoisinants.

4. CONCLUSION

Il semble évident que la classification des sols organiques, au niveau du grand groupe et du sous-groupe, ne doit pas tenir compte seulement du degré de décomposition surtout pour être en relation avec la classification des milieux humides. Pour intégrer cette classification dans la cartographie des sols organiques, la classification taxonomique des organosols devrait être modifiée afin de faire intervenir le régime trophique estimé entre autre d'après la réaction (pH), à un niveau plus élevé que celui de la famille. De plus, comme il a déjà été mentionné par Lévesque et al (1981), il serait intéressant de tenir compte de la nature botanique des matériaux tourbeux au niveau du sous-groupe.

Ces modifications pourraient donner une classification de ce genre:

<u>Grand groupe</u>	<u>Sous-groupe</u>	<u>Familles</u>	
Organosols oligotrophes	sphagno-fibrique	terrique	
	fenno-fibrique	cumulique	
		ligno-fibrique	hydrique
			humique
	sphagno-mésique	mésique	
		fenno-mésique	fibrique
		ligno-mésique	limnique
		etc.	
		limno-humique	
		fenno-humique	
	ligno-humique		
Organosols minérotrophes	sphagno-fibrique	terrique	
	fenno-fibrique	cumulique	
		ligno-fibrique	hydrique
			humique
	sphagno-mésique	mésique	
		fenno-mésique	fibrique
		ligno-mésique	limnique
		etc.	
		limno-humique	
		fenno-humique	
	ligno-humique		

REFERENCES

- Environnement Canada, 1981. Terres humides du Canada. Série de la classification écologique du territoire #14, Ottawa (2 cartes).
- Clatton, J.S., W.A. Ehrlick, D.B. Cann, J.H. Day et I.B. Marshall, 1977. Soils of Canada, Volume 1. Agriculture Canada, Direction de la recherche, Ottawa, 243 p.
- Comité d'experts sur la prospection pédologique d'Agriculture Canada, 1987. Le système canadien de classification des sols. Seconde édition. Agriculture Canada, Publication 1646, Ottawa. 170 p.
- Grenon, Lucie, 1988. Répartition des terres humides dans la plaine du Saint-Laurent. 3 cartes, échelle 1:250,000. Agriculture Canada, Ottawa.
- Groupe de travail national sur les milieux humides, 1987. Le système canadien de classification des milieux humides. Environnement Canada, Ottawa. 18 p.
- Institut de Recherche sur les terres, 1984. Analytical methods manual. Editeur B.H. Sheldrick, LRRRI Contribution #84-30. Agriculture Canada, Ottawa.
- Lévesque, M., H. Morita, M. Schnitzer et S.P. Mathur, 1981. Les propriétés physiques, chimiques et morphologiques de quelques tourbes du Québec et de l'Ontario. Agriculture Canada, Ottawa. 74 p.
- Prichonnet, Gilbert, 1977. La déglaciation de la vallée du Saint-Laurent et l'invasion marine contemporaine. Geogr. phys. Qual., vol. XXXI, #3-4: 323-345.
- Stevenson, J. and J. Riley, 1983. Examination of methods of volume calculation for peat deposits, Moberly TWP, BOG. Ministère des Ressources naturelles, Ontario.

Tarnocai, Charles, 1980. Peat landforms and associated soils and peat materials southwestern Quebec and southeastern Ontario. Land Resource Research Institute, Agriculture Canada, Ottawa.

Tarnocai, Charles, 1981. Development, age and classification of canadian peatlands. Proceedings of a workshop on organic soil mapping and interpretation in Newfoundland. Land Resource Research Institute, Agriculture Canada, Ottawa. P. 3-13.

Tarnocai, Charles, 1983. Peatland inventory methodology used in soil surveys. Proceedings of a peatland inventory methodology workshop, Land Resource Research Institute, Agriculture Canada, Newfoundland Forest Research Center Environment Canada, Ottawa. p. 9-22.

Tableau 1: Formes de dépôts organiques

Formes de dépôts organiques	RÉGION DE MONTREAL					RÉGION DE QUÉBEC					
	Nb de sites	Superficie totale (ha)	Volume total (10 ³ m ³)	Classification taxonomique des sols organiques (en familles)	Nb de sites	Superficie totale (ha)	Volume total (10 ³ m ³)	Classification taxonomique des sols organiques (en familles)	Nb de sites	Superficie totale (ha)	Volume total (10 ³ m ³)
Marécage de bordure	8	1246.6	14.5	e: HTh,a(3) HTsp HMEIsp,a HMETh,1 HMEh(2) HFTh MTh,a(2) MHUTH,a MTYm(2) MTYh MFTh(2) d: HMETh,s HFIsP MHUsp	7	1472.6	14.0	e: HTh,1(3) HTYsp MTh,1 MTYm FMEEm d: HIm,1(2) HTh,s(4) HTsp,1 HTYh HMEh MTh,s MTYsp MHUsp(3)	21	1472.6	14.0
Marécage en bassin	4	5036.5	81.9	e: HTh,a(3) HTh,1(9) HMEIm,a HMEh(7) HMEEm MTh,a MTYh(3) MTYm MHUh(3) MFIm MLMh,cop(4) d: HMEEm HMEh MTh,a MTYm MTYh(3) MHUm	2	337.2	4.6	e: HTh,s HTh,1 HTh,a HIm,1 d: HTh,1(2)	6	337.2	4.6
Marécage plat	1	737.3	8.4	e: MTYh(2) MTYm MTYsp	1	286.0	3.9	e: MTh,s MIm,s MHUTH,s	3	286.0	3.9
Marécage sourceux	5	663.5	17.7	e: HMEsp(4) HFIsP(2) FHUh d: HTh,1(2) HTh,a HTYsp(3) HMEsp(4) HFIsP(7) MTYm(4) MTYsp(2) MHUsp	1	212.4	1.5	d: HTh,s	1	212.4	1.5
Tourbière oligotrophe en bassin	1	400.7	11.0	e: HFIsP(2) MTYm MTYh MHUsp	9	3647.1	74.3	e: MTYfe MFIfe FMEsp d: HTsp,1(2) HTh,s HTh,1 HTsp,s(2) HIm,s HIm,1 HFITsp,1(2) HMEIm,s HTYsp(11) HTYm(2) HMEh(4) HMEsp HFTh(3) HTsp,1(2) MHUTH,s MHUTH,1 MTYsp(8) MTYh MHUsp(7) MLMsp MHUh FTsp,1	58	3647.1	74.3
Tourbière oligotrophe plate	2	117.8	3.7	d: HTYh(2) HTYsp(3) HMEh(3) HMEsp HMEEm MTYh	2	615.8	11.0	d: HTsp,1 HTYm HMEEm(2) HMEh HFIm MTsp,s(2) MTsp,1 MHUTsp,1 MLMsp(3) FMEEm	14	615.8	11.0
TOTAL	21	8,204.4	137.2		22	6571.1	109.3		103	6571.1	109.3

* Les abréviations en majuscule sont celles des sous-groupes de sols organiques utilisées dans le système canadien de classification des sols (1987).
Les abréviations en minuscule sont: a: argileux d: dysique e: euique h: humide l: loameux
m: mésique cop: coprogène fe: fennique sp: sphaignique

Tableau II: Classification des sols organiques en familles.

MARECAGE Grand groupe de sols	REGION DE MONTREAL						REGION DE QUEBEC							
	Familles euiques		Familles dysiques		Total		Familles euiques		Familles dysiques		Total			
	Nb de familles sites	Nb de sites	Nb de familles sites	Nb de sites	Nb de familles sites	Nb de sites	Nb de familles sites	Nb de sites	Nb de familles sites	Nb de sites	Nb de familles sites	Nb de sites		
terrique Humisol autre	7	19	1	1	8	20	15	34	5	7	10	17	13	20
	4	11	3	3	7	14			2	1	3	3		
terrique Mésisol autre	3	4	1	1	4	5	19	32	4	4	1	5	5	10
	11	21	4	6	15	27			2	1	3	5		
terrique Fibrisol autre	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
	0	0	0	0	0	0			1	1	1	1		
Total	25	55	9	11	34	66	34	66	12	14	10	17	22	31
TOURBIERE OLIGOTROPHE Grand groupe														
terrique Humisol autre	0	0	2	3	2	3	13	35	0	0	9	12	9	12
	3	8	8	24	11	32			0	0	9	26	9	26
terrique Mésisol autre	0	0	0	0	0	0	7	11	0	0	5	8	5	8
	3	3	4	8	7	11			2	2	5	21	7	23
terrique Fibrisol autre	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	1	1	1
	1	1	0	0	1	1			1	1	2	2	2	3
Total	7	12	14	35	21	47	21	47	3	3	30	69	33	72
TOTAL	32	67	23	46	55	113	55	113	15	17	40	86	55	103

Tableau II: Classification des sols organiques en familles (suite)

MARECAGE	REGIONS DE MONTREAL ET QUEBEC		
		Total	Total
Grand groupe de sols	Nb de familles	Nb de sites	Nb de familles sites
Humisol	18	37	28
autre	10	17	54
Mésisol	9	10	27
autre	18	32	42
Fibrisol	0	0	1
autre	1	1	1
Total	56	97	56
TOURBIERE OLIGOTROPHE			
Humisol	11	15	31
autre	20	58	73
Mésisol	5	8	19
autre	14	34	42
Fibrisol	1	1	4
autre	3	3	4
Total	54	119	54
=====			
TOTAL	110	216	110
			216

**LA CARACTERISATION DES SOLS TOURBEUX
AVEC EMPHASE SUR L'ASPECT BOTANIQUE**

Conférence présentée

au premier colloque de l'AQSSS:

**LES SOLS ORGANIQUES: UN MILIEU DE CULTURE A DECOUVRIR
ET A EXPLOITER**

H. Diné et M.P.E. Lévesque

**Centre de recherche sur les Terres,
Direction générale de la Recherche, Ottawa**

et

A. Larouche

**Département de Géographie
Université de Montréal, Montréal**

R E S U M E

Les matériaux tourbeux (106) provenant de 13 tourbières de l'Est du Canada méridional furent caractérisés et différenciés selon des critères physiques et chimiques généralement acceptés pour la classification des sols tourbeux. La composition botanique des matériaux a également été établie. La relation entre les propriétés physiques (teneur en fibres) frottées et les propriétés chimiques (indice pyro.) est grandement améliorée lorsque cette relation est établie pour des matériaux préalablement classés en fonction de leur composition botanique.

Un système progressif d'identification des macrorestes végétaux, s'appuyant sur la forme et les caractères morphologiques persistants, et de différenciation des assemblages macrofossile, fut mis à l'essai sur un nombre sélectionné de matériaux tourbeux. Ce système rend possible une meilleure identification des macrorestes et, partant, une différenciation plus adéquate des matériaux tourbeux.

EVALUATION DE L'APTITUDE DES SOLS ORGANIQUES

A LA PRODUCTION MARAICHERE

Conférence présentée

au premier colloque de l'AQSSS:

**LES SOLS ORGANIQUES: UN MILIEU DE CULTURE A DECOUVRIR
ET A EXPLOITER**

L.E. Parent

**Département des Sols
Université Laval, Québec**

et

L. Grenon

**Equipe pédologique
Agriculture Canada
Sainte-Foy, Québec**

et

P. Buteau

**Ministère de l'Energie et des Ressources
Québec**

R E S U M E

Un inventaire a été mené sur 270 parcelles cultivées en oignons (*Allium cepa*, L.) dans les sols organiques du Québec méridional en 1985, 1986 et 1987, afin d'établir une relation entre le rendement des cultures d'une part et, d'autre part, la profondeur des strates tourbeuses ou le sous-groupe pédologique. La limite de 120 cm de l'étage intermédiaire de la coupe témoin, telle que définie dans la classification canadienne des sols, permettait de distinguer les sols minces des sols profonds. Chez les sols minces, les mésisols et les fibrisols terriques ou limniques ont produit, en moyenne, les meilleurs rendements. Chez les sols profonds (≥ 120 cm), aucune différence significative de rendement n'a été observée entre les sous-groupes. Les sols très profonds (≥ 200 cm) montraient les rendements les plus faibles. En conséquence, les classes de potentiel maraîcher furent établis comme suit:

- . I A (mésisols et fibrisols terriques ou limniques minces)
- . I B (tous les autres sols minces)
- . II (sols organiques profonds de 120 à 199 cm)
- . et III (sols organiques très profonds ≥ 200 cm).

La productivité des sols organiques plus minces que 50 cm décroissait rapidement avec la diminution de la profondeur. Des modèles prédictifs indiquent que le taux d'affaissement était très élevé chez les sols très profonds nouvellement défrichés, mais que celui-ci pouvait être stabilisé à près de 1 cm an⁻¹ chez les sols minces et profonds cultivés depuis au moins deux décennies. Des mesures de conservation efficaces des sols et de l'eau devraient toutefois être appliquées afin de prolonger la vie utile et de maintenir la productivité élevée des sols organiques.

LA MISE EN CULTURE D'UNE TOURBIERE A SPHAIGNE

DANS LA REGION DE QUEBEC

Conférence présentée

au premier colloque de l'AQSSS:

LES SOLS ORGANIQUES: UN MILIEU DE CULTURE A DECOUVRIR
ET A EXPLOITER

Denis Côté

Service de recherche en sols

M.A.P.A.Q.

Sainte-Foy, Québec

R E S U M E

Une tourbière de type oligotrophe bombée sise à St-Narcisse, comté de Beauce Nord, a été aménagée sur une superficie de cinq hectares, entre 1978 et 1982, en effectuant les opérations successives de débroussaillage (dominance d'éricacées et d'épinettes noires dans la strate arbustive), de drainage superficiel et souterrain, de chaulage et d'ameublissement de la couche arable. Le sol de celle-ci appartient au grand groupe fibrique, sous-groupe humique, famille sphagnique dysique. Sur ce site, un essai de longue durée en place depuis 1982, vise à déterminer la valeur fertilisante du lisier de porc sur substrat tourbeux pour une succession de cultures horticoles. En même temps, on observe l'évolution des propriétés physiques et chimiques du sol soumis à ce système d'agriculture intensif. Cette étude est motivée par l'importance des superficies de tourbières incultes sises au sud du Québec (200 000 hectares) et par le désir de valoriser les surplus de lisier de porc lorsque ces deux ressources se voient.

La pomme de terre a été cultivée en tête de rotation durant les trois premières années, suivie du chou, de la carotte et du maïs sucré à mesure que la structure fibreuse et entrelacée de la tourbe s'affinait pour permettre des lits de semences appropriés. Le protocole expérimental comporte 12 traitements de fumure comparant des doses de lisier appliquées seules (0, 30, 60, 90, 120 et 150 Mg/ha) ainsi que les mêmes doses de lisier complétées au besoin d'une fumure minérale visant à atteindre un niveau minimum de fertilisation de 200 kg/ha en N, P₂O₅ et K₂O.

Des rendements similaires de récolte ont été obtenus avec la fumure minérale de base de 200 kg/ha de N, P₂O₅ et K₂O et des doses de lisier de 30 et 60 Mg/ha. Les plus fortes doses de lisier (90, 120 et 150 Mg/ha) ont donné des rendements beaucoup plus élevés, soit 47 Mg/ha de pommes de terre, 52 Mg/ha de choux, 40 Mg/ha de carottes et 23 Mg/ha de maïs sucré.

RESUME (suite)

L'évolution des formes de $N-NH_4$ et $N-NO_3$, observée en troisième année durant la période de croissance montre que la nitrification de l'azote ammoniacal du lisier s'effectue au cours du premier maïs qui a suivi l'épandage, alors que celle de l'engrais azoté minéral est plus étalée. L'acidification progressive du sol, après six années de mise en culture, est proportionnelle aux doses de lisier et de fertilisants minéraux apportés (pH de 4,8 en l'absence de fertilisation et pH 3,9 à 150 Mg/ha de lisier). Le niveau du pH du sol sera rétabli selon le protocole à un niveau de 5,0 à 5,5 par chaulage en 8e année de culture. L'enrichissement du sol en phosphore en fin de sixième année est lui aussi proportionnel aux niveaux de fertilisation (moins de 10 ppm P. Melich pour le témoin sans fertilisation et 400 ppm P Melich à la dose 150 Mg/ha de lisier) en raison de faibles prélèvements. L'enrichissement du sol en potassium est beaucoup moins influencé par les niveaux de fertilisation minérale et organique.

La grande productivité du sol tourbeux, fertilisé avec du lisier de porc, doit forcer les pédologues à réévaluer leur valeur agricole et leur conservation. La décision de mettre en culture des tourbières doit être raisonnée en tenant compte aussi d'une part des impacts sur les écosystèmes aquatiques et terrestres environnants et, d'autre part, de l'épuisement de la ressource.

EFFET RESIDUEL DES ENGRAIS N, P ET K
SUR LES RENDEMENTS DE LA CAROTTE ET DE L'OIGNON
EN SOLS ORGANIQUES

Conférence présentée

au premier colloque de l'AQSSS:

LES SOLS ORGANIQUES: UN MILIEU DE CULTURE A DECOUVRIR
ET A EXPLOITER

Nicolas Tremblay
Station de recherches
Agriculture Canada
St-Jean-sur-Richelieu, Québec

et

Léon-Etienne Parent
Département des sols
Faculté des sciences de l'agriculture et de l'alimentation
Université Laval
Sainte-Foy, Québec

R E S U M E

L'analyse des données de fertilisation N-P-K et de rendement recueillies chez les producteurs de carottes et d'oignons en sols organiques de la région du sud-ouest de Montréal démontre principalement que:

1. la fertilisation appliquée avant le semis n'est pas corrélée avec les rendements;
2. la fertilisation appliquée l'année précédente est positivement corrélée aux rendements vendables de carottes mais pas à ceux de l'oignon.

Ceci indique un effet important du précédent cultural sur la culture de la carotte. Comme la carotte est cultivée sur 40% des superficies en sols organiques au Québec, la régie de la fertilisation devrait s'inscrire dans le cadre des rotations de cultures plutôt qu'à l'échelle de cultures successives traitées de façon individuelle. Les systèmes actuels de diagnostic et de pronostic doivent être améliorés pour atteindre cet objectif.

**RESEAU DE LUTTE INTEGREE EN SOLS ORGANIQUES:
FONCTIONNEMENT ET RESULTATS**

Conférence présentée

au premier colloque de l'AQSSS:

**LES SOLS ORGANIQUES: UN MILIEU DE CULTURE A DECOUVRIR
ET A EXPLOITER**

Guy Boivin

et

Luc Brodeur

Station de Recherches, Agriculture Canada
St-Jean-sur-Richelieu, Québec

et

Réseau de dépistage et de recherches du sud de Montréal
Saint-Jacques-le-Mineur, Québec

R E S U M E

Un réseau de dépistage a été formé en 1981, dans la région des sols organiques, au sud de Montréal. En 1987, ce réseau a couvert 1143 ha de carottes, 462 ha d'oignons, 192 ha de céleri et 61 ha de laitue. Des dépisteurs visitent les champs individuellement et échantillonnent les insectes, les maladies et les nématodes. Des recommandations de traitements, basés sur les niveaux de populations des ravageurs, sont émises aux producteurs. Grâce à ces recommandations, le nombre de traitements de pesticides a diminué dans chaque culture. En participant au réseau, les producteurs ont économisé 107.29\$/ha dans la carotte, 60.04\$/ha dans l'oignon et 70.00\$/ha dans le céleri.

L'INFLUENCE DE LA COMPOSITION ET DE L'ALTERATION
DES SUBSTRATS ARTIFICIELS SUR L'AERATION ET
LA DISPONIBILITE DE L'EAU

Conférence présentée

au premier colloque de l'AQSSS:

LES SOLS ORGANIQUES: UN MILIEU DE CULTURE A DECOUVRIR
ET A EXPLOITER

Nicole de Rouin

et

Léon E. Parent

Département des Sols
Université Laval, Québec

R E S U M E

L'évolution de la porosité, de la capacité en air et du volume en eau disponible a été caractérisée dans cinq substrats artificiels utilisés pour des cultures successives de tomates (Lycopersicon esculentum L.) en serre. Sur une base volumétrique, les substrats étaient composés de: 75% de tourbe blonde / 12,5% de vermiculite / 12,5% de perlite (Tb1+V+P); 60% de bran de scie / 40% de tourbe blonde (BS + Tb1); 80% de tourbe brune / 20% de laine de roche hydrophobe déchiquetée (Tbr + LR); laine de roche en pain.

La porosité totale des substrats à base de tourbe s'est maintenue entre 90 et 92% et n'a pas diminué avec l'utilisation. La porosité totale dans le pain de laine de roche (96%) était plus élevée que dans les substrats tourbeux. Le volume en air à 1 kPa était plus faible dans Tb1+V+P (13%) que dans les autres substrats (24-41%). L'utilisation pendant une culture a causé une baisse significative de la capacité d'air dans tous les substrats à l'exception de Tb1+V+P. Le contenu en eau facilement disponible était plus élevé dans la laine de roche en pain (52%) que dans les substrats tourbeux (17 et 28%). L'eau disponible tendait à augmenter avec l'utilisation dans la laine de roche en pain mais est demeurée stable dans les substrats à base de tourbe.

1. INTRODUCTION

Il existe des ressources abondantes de tourbe au Canada et en particulier au Québec. La confection des substrats tourbeux pour l'horticulture sous abris s'avère avantageuse pour la valorisation de cette ressource.

1. INTRODUCTION (suite)

La tourbe est naturellement pauvre en éléments minéraux mais possède toutefois une capacité d'échange cationique élevée contribuant à retenir et à rendre disponibles aux plantes les éléments nutritifs ajoutés au substrat (Bunt, 1976). Les propriétés physiques, par contre, tendent à se détériorer au cours de cultures successives. Comme la disponibilité de l'eau et de l'air est étroitement liée aux propriétés physiques des substrats, l'évaluation de ces facteurs détermine la qualité des substrats (De Boodt, 1975; Rivière, 1980).

De Boodt & Vardonck (1972) ont interprété la courbe de rétention en eau des substrats horticoles comme suit: espace total des pores (PT) à 0 kPa, volume en air (AIR) correspondant à 1 kPa, volume d'eau facilement disponible (EFD) extrait entre 1 et 5 kPa, et pouvoir tampon (PT) évalué entre 5 et 10 kPa. Une pression de 10 kPa est considérée comme la limite de l'eau disponible aux plantes. Le substrat "idéal" a une Pt supérieure à 85%, 20 à 30% d'AIR, 20 à 30% d'EFD et 4 à 10% de Pt calculés sur une base du volume initial (De Boodt & Verdonck, 1972).

Les propriétés physiques de la tourbe varient considérablement selon l'origine botanique et le degré de décomposition du matériel. Les tourbes de sphaignes ont généralement une porosité et une capacité de rétention en eau supérieures à celles des tourbes herbacées (André, 1981). La tourbe de sphaigne blonde, peu décomposée et provenant de la surface des tourbières, montre une porosité totale élevée, formée principalement de macropores qui se vident facilement lorsque soumis à de faibles pressions (Boelter, 1964). La porosité des tourbes brunes plus décomposées est constituée surtout de micropores qui retiennent l'eau fortement. Cependant, les tourbes blondes pauvres en fibres et de texture fine ont une rétention en eau élevée et une aération déficiente (Moinereau et al, 1985). Une texture grossière et une fibrosité accrue caractérisent donc les meilleurs substrats.

1. INTRODUCTION (suite)

Comme les tourbes ne possèdent pas toutes les propriétés physiques optimales, en raison de différences dans la granulométrie, le degré de décomposition ou le compactage, des amendements de perlite et de vermiculite permettent souvent d'améliorer le rapport air/eau dans le milieu (Bunt, 1976). La laine de roche qui peut aussi servir d'amendement est également très poreuse et ne retient que très faiblement l'eau comparativement à une tourbe blonde (Verdure, 1981).

Pour maintenir le rapport air/eau à un niveau optimal pendant la culture, la régie d'irrigation doit tenir compte de la disponibilité de l'eau et de l'air dans le substrat. Laine & Mannerkoski (1975) ont démontré que les tensiomètres pouvaient être utilisés pour mesurer la rétention de l'eau dans les sols organiques si le manomètre était suffisamment précis. Comme les cultures en serre sont généralement irriguées à de très faibles tensions, une mesure précise de la tension de l'eau entre 0 et 5 kPa est nécessaire pour obtenir des rendements supérieurs (De Rouin et al., 1988).

Le but de cette étude est d'évaluer l'évolution des propriétés physiques des pains de laine de roche et de quatre substrats à base de tourbe utilisés pendant une ou deux cultures en serre.

2. MATERIEL ET METHODES

Cinq substrats en sacs étaient utilisés pendant deux saisons pour la culture de tomates de serre (Lycopersicon esculentum L., cv "Vedettos"): 75% de tourbe blonde peu décomposée amendée de 12,5% de vermiculite et 12,5% de perlite (Tbl+V+P); 60% de bran de scie et 40% de tourbe blonde (BS+Tbl); 80% de tourbe blonde amendée de 20% de laine de roche hydrophobe

2. MATERIEL ET METHODES (suite)

déchiquetée (Tbl+LR); 80% de tourbe brune amendée de 20% de laine de roche hydrophode déchiquetée (Tbr+LR); et la laine de roche en pain. Les substrats tourbeux étaient fertigués à l'aide d'un système de tensiomètres précis à 0,1 kPa (Tensimeter^{MC} de Soil Measurement Systems). L'irrigation était déclenchée lorsque le potentiel matriciel atteignait -5 kPa. Les propriétés physiques des cinq substrats frais et des substrats utilisés pour une et deux cultures étaient déterminées sur des échantillons prélevés en blocs à la fin de chaque culture. Les blocs étaient coupés entre deux plants dans les sacs de substrat.

La porosité totale des substrats était calculée à partir des mesures de la densité réelle et de la densité apparente. La densité réelle (DR) était estimée par perte au feu de l'échantillon à 550°C pendant 16 h et en utilisant l'équation de pondération suivante (MacFarlane, 1969): $DR = (\% \text{ cendres} \times 2.7) + (\% \text{ matière organique} \times 1.5)$. Le pourcentage de matière organique fut obtenu par différence entre le poids de l'échantillon sec et le pourcentage de cendre. La densité apparente (DA) a été déterminée par séchage à 105°C des échantillons de substrats inclus dans les anneaux de 174 mL ajustés à des cellules Tempe. La porosité totale (PT) était calculée par l'équation: $PT = \frac{|DR - DA|}{DR} \times 100$

La rétention en eau était déterminée par pressuration. Le système expérimental est présenté à la Figure 1. Les échantillons préalablement saturés d'eau pendant 48 h étaient placés dans les cellules de pression Tempe (Soiltest Company) et soumis à des pressions croissantes de 0 à 10 kPa. A chaque valeur de pression, la cellule de pression était pesée après 48 h pour calculer la teneur en eau de l'échantillon. La rétention en eau était mesurée dans le même échantillon à tous les niveaux de pression appliquée. La masse sèche de l'échantillon était déterminée à la fin de l'expérience après séchage à 105°C pendant 14 h. Le volume d'eau retenue à chaque niveau de pression était calculé par la différence entre le poids sec et le poids humide, rapportée au volume initial de l'échantillon.

2. MATERIEL ET METHODES (suite)

Les échantillons de 174 mL étaient prélevés à l'aide d'anneaux d'une hauteur de 3 cm adaptés aux cellules Tempe. La plaque de céramique de la cellule d'un diamètre de 10 cm permettait de mesurer des pressions de 0 à 10 kPa. Deux répétitions étaient effectuées. Les comparaisons multiples entre moyennes étaient conduites à l'aide du test de Waller-Duncan.

3. RESULTATS

Les propriétés physiques des cinq substrats artificiels utilisés pour des productions successives de tomates sont présentées au Tableau 1. La porosité totale dans les substrats frais à base de tourbe ne variait pas beaucoup, de 90 à 92%, mais était considérablement plus élevée à 96% dans la laine de roche en pain. Après une culture, une légère diminution de la porosité totale a été observée dans Tbl+LR et dans Tbr+LR. Suite à une deuxième utilisation, la porosité totale n'a pas diminuée davantage.

Le volume en air à 1 kPa était très élevé dans la laine de roche en pain. A 13%, le volume d'air dans Tbl+V+P était considérablement plus faible que dans les autres substrats où il variait de 24 à 41%. Après une culture, aucune différence significative entre les substrats n'était observée. Cette première utilisation a entraîné une diminution significative du volume d'air dans tous les substrats sauf Tbl+V+P où le niveau d'aération était déjà faible. Suite à une deuxième culture, le volume d'air dans les substrats n'a pas changé significativement par rapport au volume d'air contenu dans les mêmes substrats après une culture.

3. RESULTATS (suite)

Dans la laine de roche en pain, le volume en eau facilement disponible atteignait 52% au départ. Dans les substrats à base de tourbe, l'eau facilement disponible se maintenait entre 17 et 28%. L'utilisation pendant une culture n'a pas causé de changement significatif dans le volume d'eau disponible. L'eau facilement disponible dans le pain de laine de roche a eu tendance à augmenter au cours des deux cultures mais n'a pas changé dans les substrats à base de tourbe.

Avant utilisation, le pouvoir tampon de tous les substrats tourbeux était significativement supérieur à celui de la laine de roche en pain. Suite à la culture, cette différence entre les substrats s'estompait sauf pour le pouvoir tampon de la laine de roche en pain qui était significativement plus faible que celui du substrat Tbr+LR. Le pouvoir tampon de ces derniers substrats s'est toutefois accru après une saison de culture pour se stabiliser par la suite. Le pouvoir tampon de Tbl+LR a eu tendance à augmenter au cours des deux cultures mais est demeuré stable chez Tbl+V+P et BS+Tbl.

Le volume d'eau résiduelle était élevé (34-42%) dans les substrats tourbeux mais presque négligeable dans le pain de laine de roche. L'écart entre les substrats à base de tourbe et la laine de roche en pain s'est maintenu au cours des deux cultures. Après une saison d'utilisation, le volume d'eau résiduelle s'est accru de façon significative dans tous les milieux.

Par rapport à un substrat "idéal", la porosité totale est demeurée suffisamment élevée dans le cinq substrats au cours des deux cultures. Dans les substrats frais, l'aération était déficiente dans Tbl+V+P et en excès dans BS+Tbl, dans Tbr+LR et dans la laine de roche en pain. Dans BS+Tbl, cet excès d'air correspondait à un manque d'eau disponible. Après une saison d'utilisation, le volume d'air a diminué à un niveau déficient dans tous les substrats. A l'exception de BS+Tbl, le volume d'eau facilement disponible était acceptable dans les substrats à l'état frais.

3. RESULTATS (suite)

Après une culture, tous les substrats rencontraient les exigences en eau facilement disponible. Le pouvoir tampon était faible dans le pain de laine de roche frais mais a atteint un niveau acceptable après une culture. Dans les substrats tourbeux, le pouvoir tampon est demeuré suffisamment élevé.

4. DISCUSSION

Même après deux cultures, la porosité totale des cinq substrats étudiés demeure entre les limites idéales proposées par De Boodt et Verdonck (1972). L'utilisation entraîne toutefois une diminution du niveau d'aération dans les milieux. Alors le volume des substrats devient un facteur plus limitatif au développement des racines (Rivière, 1980; Raviv et al., 1986).

Dans la laine de roche en pain, la forte diminution du volume en air après une culture correspond à une augmentation du volume d'eau disponible (EFD+Pt). La laine de roche est un matériau très poreux qui retient faiblement l'eau et ne montre pas de pouvoir tampon (Moinereau et al., 1985). L'utilisation pendant une culture aurait cependant l'effet de réduire la proportion de pores de grande dimension. L'eau est fortement retenue dans les micropores et le pouvoir tampon est donc augmenté.

Le facteur limitatif dans le milieu Tbl+V+P est la faible capacité en air. Un amendement de 25% de perlite et de vermiculite s'avère insuffisant pour accroître l'aération. De plus, l'affaissement de la vermiculite au cours de la saison de culture peut entraîner une réduction additionnelle de la macroporosité (Moinereau et al., 1985).

4. DISCUSSION (suite)

Le volume d'air dans le substrat BS+Tbl frais excède les standards de De Boodt & Verdonck (1972) et correspond à une faible proportion d'eau facilement disponible. Le bran de scie, composé de grosses particules, augmente la proportion des pores de grande dimension et favorise ainsi une aération accrue dans le substrat (Goh & Haynes, 1977). Pendant la culture, la décomposition et le compactage de ce matériau entraîneraient une diminution de la grosseur des particules et de la macroporosité. Une telle altération expliquerait la réduction de la capacité en air dans le milieu après une culture.

La porosité totale du substrat Tbl+LR frais ne diffère pas de celle de Tbr+LR. La capacité en air dans ces deux milieux frais est élevée mais a tendance à diminuer au cours de la culture. La laine de roche hydrophobe déchetée augmente l'aération de la tourbe mais demeure sujette au compactage durant la saison. La légère augmentation de la porosité totale dans Tbl+LR et dans Tbr+LR après deux cultures serait due possiblement à l'influence bénéfique des racines sur la porosité dans les échantillons prélevés dans ces substrats. Nash & Laiche (1981) remarquent que le système racinaire peut influencer les caractéristiques physiques du milieu. L'évaluation d'un plus grand nombre d'échantillons de chaque substrat aurait permis de réduire cette source de variation.

Une variation des propriétés physiques dans les différents milieux peut influencer le rendement de la tomate. De Rouin et al., (1988) ont observé un accroissement de rendement des plants de tomate lorsque les substrats BS+Tbl, Tbr+LR et Tbr+Lr étaient utilisés pour une deuxième culture. Ils ont attribué cette augmentation en partie à une distribution air/eau améliorée par l'utilisation des substrats. En effet, le volume en air dans ces substrats tend à diminuer après une culture (voir Tableau 1) et ce changement correspond à une légère augmentation du volume en eau disponible. Cette évolution pourrait favoriser l'obtention de meilleurs rendements.

5. CONCLUSION

Les substrats à base de tourbe et de laine de roche hydrophobe déchiquetée présentent des caractéristiques physiques favorables à la production horticole. Toutefois, chez tous les substrats étudiés, l'aération tend à diminuer avec l'utilisation bien que la porosité totale demeure élevée. Le régime d'irrigation doit être ajusté aux changements du niveau d'aération dans les substrats utilisés pour des cultures successives.

REMERCIEMENTS

Nos remerciements s'adressent au CORPAQ, au FCAR et au Conseil National des Recherches pour leur appui financier.

REFERENCES

- ANDRE, J.-P., 1981. Structure morphologique des tourbes en relation avec leurs propriétés physiques. P.H.M. - Revue Horticole 222:19-21.
- BOELTER, D.H., 1964. Water storage characteristics of several peats in situ. Soil Sci. Soc. Am. Proc. 28: 433-435.
- BUNT, A.C., 1976. Modern Potting Composts. The Pennsylvania State University Presse, University Park, 277 p.
- DE BOODT, M., 1975. Caractères physiques et disponibilité en eau des substrats. Ann. Gembloux 81: 59-72.
- DE BOODT, M. & O. VERDONCK, 1972. The physical properties of the substrates in horticulture. Acta Hortic. 26: 37-42.
- DE ROUIN, N., J. CARON & L.E. PARENT, 1988. Influence of some artificial substrates on productivity and DRIS diagnosis of greenhouse tomatoes. Acta Hortic. 221: 45-52.
- GOH, K.M. & R.J. HAYNES, 1977. Evaluation of potting media for commercial nursery production of container-grown plants. N.Z.J. Agric. Res. 20: 363-370.
- LAINÉ, J. & H. MANNERKOSKI, 1975. Tensiometrin käyttö turvemaiden kosteusolojen kuvauksessa. Suo 26(2): 17-24.
- MacFARLANE, I.C., 1969. Engineering characteristics of peat. Pages 78-126 dans: I.C. MacFarlane (ed.) Muskeg engineering handbook. Toronto Univ. Press, 297 pp.

- MOINEREAU, P., P. HERRMANN, J.C. FAVROT & L.M. RIVIERE, 1985. Les substrats-inventaire, caractéristiques, ressources. Les A.T. de l'INRA. 2. Cultures hors-sol, pp. 17-77.
- NASH, V.E. & A.J. LAICHE Jr., 1981. Changes in the characteristics of potting media time. Comm. Soil Sci. Plant Anal. 12 (10): 1011-1020.
- RAVIV, M., Y. CHEN & Y. INBAR, 1986. The role of organic matter in modern agriculture. Pages 257-287 dans: Y. Chen & Y. Avnimelech (ed.), Martimus Nijhoff, Boston.
- RIVIERE, L.M., 1980. Importance des caractéristiques physiques dans le choix des substrats pour les cultures hors-sol. P.H.M. - Revue Horticole 209: 23-27.
- VERDURE, M., 1981. Culture sur laine de roche aux Pays Bas. P.H.M.-Revue Horticole 213: 49-61.

Tableau I. Evolution des propriétés physiques dans les substrats utilisés pour des cultures successives de tomates de serre.

Substrats frais	PT	AIR	EFD	Pt	ER
	-----% vol/vol-----				
Tb1+V+P	92 de*	13 bc	28 de	9 a-c	42 cd
BS+Tb1	90 g	33 a	17 e	5 d	35 e
Tb1+LR	92 de	24 ab	22 de	6 b-d	40 d
Tbr+LR	91 ef	33 a	19 e	5 cd	34 e
LR en pain	96 a	41 a	52 bc	0 e	3 h

Substrats après une culture					
Tb1+V+P	92 de	11 bc	27 de	8 a-d	46 ab
BS+Tb1	92 d-f	14 bc	23 de	7 a-d	48 a
Tb1+LR	91 f	5 c	28 de	10 ab	48 a
Tbr+LR	89 g	11 bc	23 de	11 a	48 a-c
LR en pain	96 a	12 bc	66 ab	6 b-d	12 f

Substrats après deux cultures					
Tb1+V+P	93 c	13 bc	29 de	8 a-d	43 cd
BS+Tb1	92 cd	9 bc	28 de	8 a-d	47 a
Tb1+LR	94 b	14 bc	30 de	11 a	39 d
Tbr+LR	91 ef	5 c	36 de	10 a	40 cd
LR en pain	96 a	10 bc	74 a	6 cd	6 g

PT: porosité totale; AIR: air; EFD: eau facilement disponible; Pt: pouvoir tampon; ER: eau résiduelle; Tb1+V+P: 75% tourbe blonde + 12.5% vermiculite + 12,5% perlite; BS+Tb1: 60% bran de scie + 40% tourbe blonde; Tb1+LR: 80% tourbe blonde + 20% laine de roche déchiquetée; Tbr+LR: 80% tourbe brune + 20% laine de roche déchiquetée; LR en pain: laine de roche en pain.

*a-h: Les valeurs d'une même colonne suivies de la même lettre ne diffèrent pas au seuil de $P \leq 0.01$.

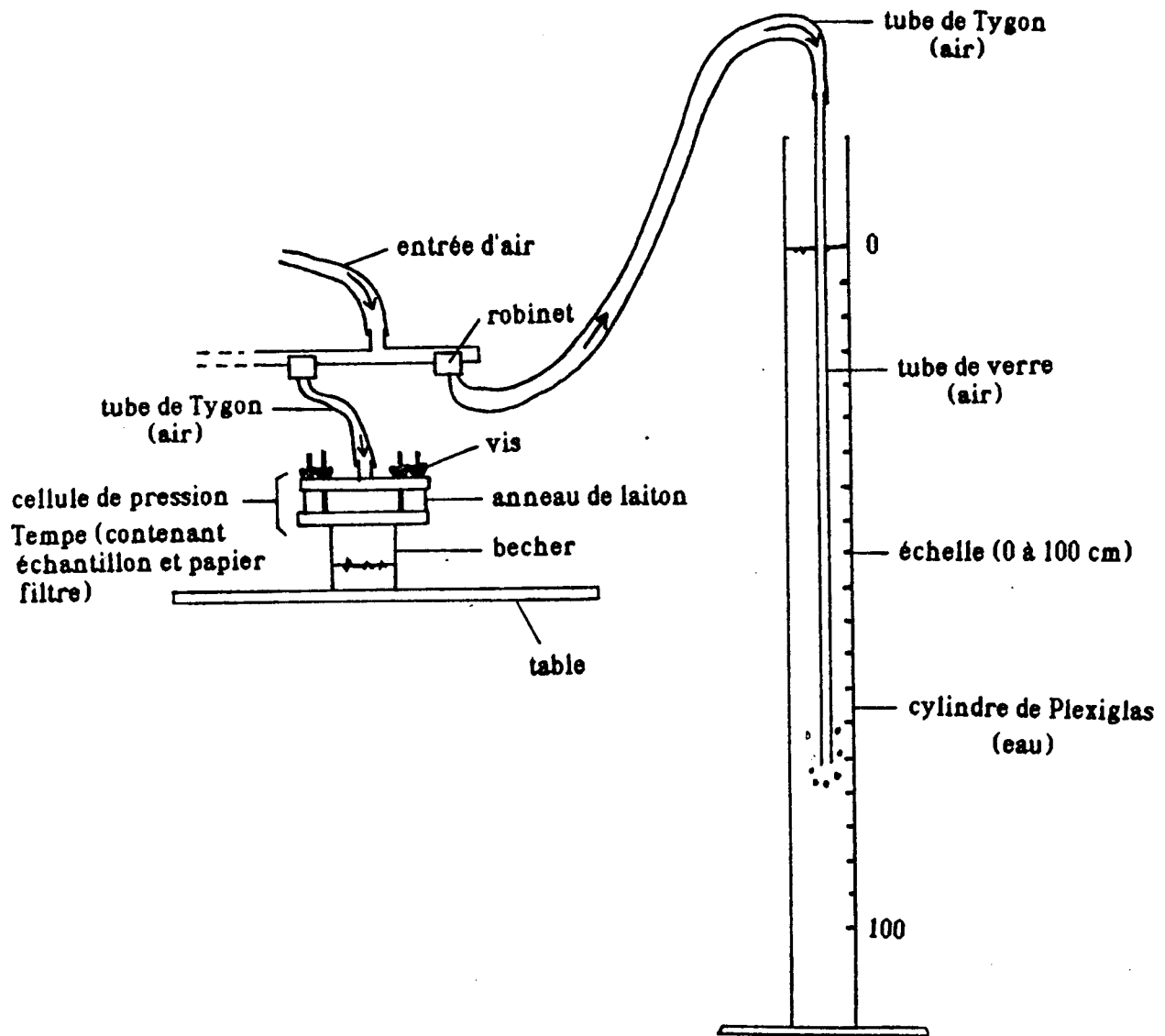


Figure 1: Schéma du système de mesure des courbes de rétention en eau.

**RESSOURCES EN SOLS ORGANIQUES
AU NOUVEAU-BRUNSWICK
ET UTILISATIONS**

Conférence présentée

au premier colloque de l'AQSSS:

**LES SOLS ORGANIQUES: UN MILIEU DE CULTURE A DECOUVRIR
ET Á EXPLOITER**

Jean-Yves Daigle, Ph.D.

**Centre de Recherche et de Développement de la Tourbe Inc.
Centre universitaire de Shippagan
Shippagan (Nouveau-Brunswick)**

R E S U M E

Cet article se veut un sommaire qualitatif et quantitatif des ressources de tourbe au Nouveau-Brunswick. On identifie les principaux utilisateurs et y décrit l'importance de l'industrie de la tourbe horticole dans cette province. Une présentation des efforts de recherche complète la présentation.

1. LA RESSOURCE

Le Nouveau-Brunswick a été la première province canadienne à effectuer un inventaire complet de ses tourbières au cours des années 1975 à 1982. Un échange avec le Geological Survey of Finland a permis le transfert de méthodes d'évaluation pour ces travaux. Les sites prospectés constituent près de 95% (132 524 ha) de la surface totale estimée de tourbière pour la province et contiennent un volume total de $2,4 \times 10^9 \text{ m}^3$ de tourbe.

Plus de 20 000 sites ont été prospectés sur 817 tourbières afin de recueillir des données sur nos ressources de tourbe. Sur chaque site, un échantillon a été examiné pour déterminer la profondeur, la composition botanique, le degré d'humidification sur l'échelle von Post et autres caractéristiques. Des échantillons ont été prélevés pour fins d'analyses physiques et chimiques en 243 sites sur 215 tourbières. Un système informatique de gestion des données a été créé spécialement pour ces analyses afin de compiler les données pour chaque site, dépôt ou région. Ces données ont été portées sur 289 cartes et vues en coupe, avec description de chaque tourbière.

Regroupées en trois zones régionales caractéristiques, les tourbières se retrouvent dans une bande s'étendant du nord-est au sud-ouest de la province.

1. LA RESSOURCE (suite)

Dans la zone côtière, nous retrouvons principalement des tourbières ombrotrophes, constituées en surface d'une épaisse couche de tourbe de sphaigne (*Sphagnum*) peu décomposée. Cette couche varie de 2 à 7 m de profondeur et atteint même les 10 m. Sous cette couche, on retrouve une mince couche (moins de 1 m) de tourbe de laïche (*Carex*), plus décomposée. De plus, ces tourbières sont très peu boisées, faciles d'accès et elles se prêtent bien aux activités de drainage. Il n'est donc pas surprenant de rencontrer dans cette zone une concentration d'activité d'extraction de tourbe de sphaigne de haute qualité pour des fins horticoles.

Le climat frais et humide de cette région a favorisé le développement de ces tourbières. Quelques-unes d'entre-elles présentent des falaises de tourbes allant jusqu'à 7 m à l'érosion causée par la mer.

Les tourbières de la zone centrale sont surtout du type ombrotrophes mais on en retrouve aussi plusieurs du type minérotrophe. La profondeur totale des dépôts de tourbe de cette zone se situe habituellement entre 1 et 7 m. On y retrouve une couche de tourbe humifiée à dominance de laïche (*Carex*), recouverte d'une épaisseur pouvant atteindre 4 m de tourbe de sphaigne (*Sphagnum*) très peu humifiée. Le couvert arboré est plus dense et l'accès est souvent difficile. Ces sites offrent également de bonnes possibilités pour l'extraction de tourbe horticole.

La zone occidentale est surtout associée avec les lacs et les ruisseaux qui sillonnent cette partie de la province. Les fens, d'une épaisseur variant de 1 à 5 m, de cette zone sont généralement constitués de tourbe très humifiée. D'accès restreint, ces sites sont fortement boisés et se prêtent mal au drainage. Ils sont donc d'aucun intérêt pour l'extraction de tourbe horticole.

1. LA RESSOURCE (suite)

Au niveau de la province, environ 51% des tourbières (67 867 ha) ont une profondeur de plus de 1 m et sont considérées exploitables. Cette surface comprend un volume de $2,1 \times 10^9 \text{ m}^3$ de tourbe humifiée (H5-H10). La tourbe à prédominance de sphaigne (Sphagnum) constitue 84% du volume et 96% de la couche de surface. Une couche à 100% de sphaigne (Sphagnum) représente 68% de la surface. La tourbe à prédominance de laîche (Carex) est deuxième en abondance.

D'importantes réserves de sphaigne (Sphagnum) faiblement décomposées, considérées de bonne qualité aux fins d'horticulture, ont été relevées dans plusieurs régions. Les réserves de tourbe, considérées comme combustible de bonne qualité, existent en proportions moins importantes, mais de nombreux dépôts, surtout dans le sud de la province, offrent des possibilités de développement.

Au Nouveau-Brunswick, la Couronne possède 65% des tourbières inventoriées et sont gérées selon les termes des Politiques de gestion des ressources de tourbe de la Couronne. Les principaux objectifs sont de:

- a) viser une contribution maximale de la ressource au développement économique à long terme de la Province;
- b) faciliter l'administration des dossiers tant qu'aux droits de propriété et royautés à percevoir;
- c) avoir droit de regard sur toutes les opérations d'extraction de tourbe;
- d) assurer une utilisation qui ne risque pas de nuire à des efforts éventuels de réhabilitation.

2. LES UTILISATEURS

Canards Illimités est le plus grand utilisateur des terres humides et tourbières au Nouveau-Brunswick pour la mise en valeur de l'habitat de la sauvagine. Cet organisme est présentement propriétaire de plus de 5 000 ha de tourbières dans la province. Ils en ont fait l'acquisition des fermiers ou individus qui considéraient ces sites comme sans valeur économique.

A l'intérieur des limites du Parc National Kouchibouguac, on retrouve 4 970 ha de tourbière (21% de la surface totale du Parc). Ces sites sont représentatifs du développement des tourbières ombrotrophes de la zone côtière. A la tourbière Kelly, un sentier auto-guidé permet aux visiteurs de se familiariser avec ce type d'environnement à l'aide de points d'arrêt où on peut lire et observer les traits particuliers d'une tourbière. De plus, on y a érigé un poste d'observation à 10 m du sol, ce qui permet d'apprécier la topographie d'une tourbière ombrotrophe.

L'industrie de la tourbe horticole au Nouveau-Brunswick remonte à 1941, lorsque la Compagnie de Tourbe Fafard Ltée obtenait le premier bail d'exploitation de "la plaine de Shippagan". Depuis ce temps, l'industrie de la tourbe a pris de l'ampleur à un rythme continu. Présentement, 17 compagnies détiennent des baux d'exploitation et opèrent sur 3 650 ha de tourbière.

Une tourbière à sphaigne (située à St-Charles) a été aménagée pour le développement agricole. Les résultats de ces travaux vous seront présentés par un collègue.

3. L'INDUSTRIE

La production 1986 de tourbe au Nouveau-Brunswick a été évaluée à environ 6 100 000 balles de 170 L ou l'équivalent pour une valeur de plus de 21 000 000\$ (35% de la production canadienne). Nous pouvons répartir les producteurs de tourbe de la province en trois groupes:

- gros producteurs - deux compagnies produisent plus de 900 000 balles,
- moyens producteurs - 10 compagnies produisent entre 250 000 et 900 000 balles
- petits producteurs - 5 compagnies produisent moins de 250 000 balles par année.

Tous les producteurs extraient la tourbe selon la méthode de "l'aspirateur". De plus, deux opérations font également la "coupe en bloc" et un dernier utilise également la méthode "Haku". La majeure partie de la production est compressée (2:1) dans des balles dont le volume varie de 28 à 170 L.

Les marchés de la tourbe du Nouveau-Brunswick sont surtout à l'extérieur du pays. Seulement 20% de notre tourbe est consommée sur le marché national tandis que 65% s'achemine vers les Etats-Unis et 12% part en direction du Japon. L'autre 3% est destiné aux autres marchés asiatiques et aux Antilles. Notons que le Nouveau-Brunswick rencontre 50% des besoins en importation de tourbe au Japon.

Notre tourbe horticole est surtout utilisée comme amendement de sol, médium de croissance dans les pépinières, les champignonnières, ainsi que pour la fabrication de pots de tourbe ou encore de briquettes de tourbe servant à la préparation de plantes en vue de la transplantation. Ces derniers produits sont manufacturés à Shippagan par la compagnie Jiffy Products (N.B.) Ltd.

3. L'INDUSTRIE (suite)

En 1984, l'Association des Producteurs de Tourbe du Nouveau-Brunswick, de concert avec le Ministère du Commerce et de la Technologie du Nouveau-Brunswick, a mis sur pied un programme de promotion pour leur tourbe horticole. Cet effort comprend entre autre le contrôle de la qualité, de la littérature publicitaire ainsi qu'un logo imprimé sur les sacs de tourbe.

4. RECHERCHE

Au cours des années précédant 1982, presque tous les travaux de recherche reliés à la tourbe et tourbières avaient lieu à l'extérieur du Nouveau-Brunswick. Pour répondre aux demandes croissantes de l'industrie et des ministères concernés, le Centre de Recherche et de Développement de la Tourbe Inc. fut mis sur pied en 1983 selon les objectifs suivants:

- a) Etablir un centre de documentation spécialisé traitant de la tourbe et des tourbières.
- b) Encourager la tenue de séminaires traitant de produits et d'activités technologiques intéressant l'industrie de la tourbe.
- c) Intervenir directement au niveau de la classification et du contrôle de la qualité de la tourbe mise en marché.
- d) Favoriser la meilleure utilisation possible de la ressource en développant de nouveaux produits et de nouvelles utilisations horticoles et industrielles.
- e) Rechercher des méthodes de récupération de tourbières abandonnées suite à leur exploitation.
- f) Catalyser les intérêts envers le développement de nouvelles technologies et le transfert de technologies reliées aux produits et utilisations de la tourbe.

4. RECHERCHE (suite)

Depuis son implantation, le CRDT Inc. a consacré environ 70% de ses efforts à titre de consultant pour l'industrie de la tourbe au niveau de la province et graduellement ses services s'étendent aux provinces voisines.

Parmi les travaux en cours, il y a le compostage de la tourbe avec d'autres matériaux organiques, la culture sur tourbière, le contrôle des odeurs produites par le purin de porc en utilisant de la tourbe ainsi que la fabrication de matériaux organo-minéraux à base de tourbe.

Le processus du compostage de déchets de poisson et de tourbe est passé à l'échelle pilote de production commerciale grâce à l'étroite collaboration de l'entreprise privée. Suite à plusieurs analyses, l'amendement de sol produit s'est avéré de haute qualité.

Quoiqu'incorporé depuis juin 1986, le CRDT a déjà 5 ans à son actif. Nos débuts furent modestes mais nous avons aujourd'hui des installations modernes et de l'équipement scientifique à la fine pointe de la technologie. Avec l'expérience acquise, les services disponibles à l'avenir pourront répondre plus qu'adéquatement aux besoins de l'industrie.

REFERENCES

- KEYS, D., GEMMELL, D.E., HENDERSON, R.E., 1982. New-Brunswick Peat-Resources, Management, and Development Potential. in Symposium 82, a Symposium on Peat and Peatlands, edited by J.D. Sheppard, J. Musial and T.E. Tibbets, Shippagan, New-Brunswick, Canada, September 12-15, p. 222-236.
- KORPIJAAKKO, M.L. and RADFORD, N.W., 1972. On Postglacial Development of Muskeg in the Province of New-Brunswick. Proceedings of the 4th International Peat Congress, Volume I, Otaniemi, Finland, p. 341-360.
- MATHUR, S.P., DAIGLE, J.Y., LEVESQUE, M.P. and DINEL, H., 1985. Peat as a Medium for Composting Fish and Crab Wastes. in Symposium 85, a Technical and Scientific Conference on Peat and Peatlands. Rivière-du-Loup, Québec, Canada, June 16-20.
- MATHUR, S.P., DAIGLE, J.Y., LEVESQUE, M. and DINEL, H., 1986. The feasibility of preparing high quality composts from fish scrap and peat with seaweeds or crab scrap. *Biological Agriculture and Horticulture* 4 27-38.
- MINISTERE DES RESSOURCES NATURELLES ET ENERGIE, 1979. Politiques de gestion des ressources de tourbe de la Couronne. Fredericton, N.B. Canada.
- STATISTIQUE CANADA, 1986. Production Minérale Canadienne. Ministère des Approvisionnement et Services, Ottawa, Canada.

DEVELOPPEMENT ET EXPLOITATION D'UNE TOURBIERE A SPHAIGNE

A SAINT-CHARLES-DE-KENT, N.B.

Conférence présentée

au premier colloque de l'AQSSS:

LES SOLS ORGANIQUES: UN MILIEU DE CULTURE A DECOUVRIR
ET A EXPLOITER

Paul V. LeBlanc

Agriculture Canada
Bouctouche, N.-B.

et

Umesh C. Gupta

Agriculture Canada
Charlottetown, I.-P.-E.

R E S U M E

Deux expériences ont été effectuées sur une tourbière à sphaigne en vue d'augmenter le rendement de la carotte. Un apport de molybdène à la fertilisation de base en NPK a doublé le rendement comparativement à tous les autres traitements fertilisants à l'essai. La chaux a également augmenté les rendements avec les traitements témoin, NPK + bore et NPK + cuivre, mais a été sans effet avec le traitement NPK + Mo. Dans une deuxième expérience, la culture de carottes sur billons semble être une technique qui pourrait améliorer les rendements mais, dû à une année de croissance très sèche, il a été impossible d'obtenir des effets significatifs. Par ailleurs, les carottes cultivées sur billons avaient une forme plus mince et allongée.

1. INTRODUCTION

La tourbière de Saint-Charles-de-Kent, d'une superficie de 2 265 ha, est située à environ 60 km au nord de Moncton, N.-B. Cette tourbière se compose d'une couche superficielle uniforme de tourbe "sphagnum" faiblement humifiée (typic Mesisol) avec un certain contenu en broussailles pouvant atteindre une profondeur de 5,5 m. Elle est constituée à 94% de tourbe à base de sphaigne. L'épaisseur maximum de la couche bien humifiée est de 2 m. Environ 50 ha sont utilisés en production maraîchère. Depuis 1965, on y cultive des légumes, principalement la carotte. Le rendement obtenu est sous le niveau rapporté ailleurs au Canada malgré des efforts importants en drainage, régie, contrôle de mauvaises herbes et de fertilisation (Cormier et al, 1980).

Selon certains, des symptômes visuels observés sur les cultures ressembleraient à une carence d'un ou de plusieurs éléments mineurs. MacKay et al (1966) ont rapporté une augmentation de rendement suite à un apport au cuivre et au molybdène. D'autres travaux ont également démontré que des problèmes de toxicité de manganèse à bas pH pouvaient exister (Gupta et Chipman, 1976; Gupta et al, 1970).

1. INTRODUCTION (suite)

Des recherches ont donc été entreprises en 1986 afin de déterminer si l'apport d'éléments mineurs pouvait être bénéfique.

Par ailleurs, l'utilisation de billons dans la production de carottes sur sols organiques en Ontario a donné de bons résultats depuis quelques années; cette méthode est d'ailleurs utilisée par la majorité des producteurs commerciaux en sols organiques. Au Québec cependant, des recherches effectuées par Millette et Vigier (1981) n'ont pas donné l'augmentation attendue de rendement avec la technique des billons. On a donc évalué en 1987 la méthode de semis sur billons comparativement au semis sur plat.

2. MATERIEL ET METHODE

Expérience A: Fertilisation en oligo-éléments

En 1986, dix traitements ont été appliqués:

- a) NPK de base + six éléments mineurs (Mo, Mn, Fe, Cu, B et Zn);
- b) comme a moins Mo;
- c) comme a moins Mn;
- d) comme a moins Fe;
- e) comme a moins Cu;
- f) comme a moins B;
- g) comme a moins Zn;
- h) NPK seul
- i) éléments mineurs seuls
- j) aucun engrais.

Le pH initial était de 6.2. Les taux de N, P, K, Mo, Cu, B, Zn et Mn ont été de 400, 600, 400, 5, 30, 10, 10, 30 et 50 kg/ha respectivement.

2. MATERIEL ET METHODE (suite)

En 1987, trois éléments mineurs ont été étudiés, soit le molybdène, le cuivre et le bore, comme amendement simple ou en combinaison avec la chaux et en comparaison à un traitement témoin. Le pH initial était de 5,2. Les taux de N, P et K ont été respectivement de 300, 300 et 150 kg/ha. La chaux a été appliquée au taux de 4,5 t/ha avant le semis au printemps. Le taux de molybdène a été de 2 kg/ha, le cuivre de 30 kg/ha et le bore de 10 kg/ha.

Durant les deux années, tous les traitements d'engrais ont été appliqués à la volée et incorporés à l'aide d'un rotoculteur avant le semis. Les parcelles expérimentales ont été établies sur une tourbière en production commerciale depuis une et deux années respectivement. Chaque parcelle expérimentale était d'une dimension de 5.5 x 2.7 m. Le dispositif expérimental utilisé fut un plan en blocs aléatoires avec trois répétitions.

Les carottes cv Dagger ont été semées le 23 juin en 1986 et le 25 juin en 1987, sur des rangs espacés à 60 cm. La récolte s'est faite au début d'octobre sur une superficie de 4,5 x 1,2 m.

Des échantillons foliaires ont été prélevés au stade où le feuillage atteignait 15 cm de hauteur. Les feuilles ont été séchées au four à une température de 80° C pour une période de 48 heures et moulues à l'aide d'un Wiley-Mill pour en faire l'analyse chimique. La concentration en bore a été déterminée par la méthode colorimétrique azomethine-H en utilisant le système autoanalyseur II tel que décrit par Gupta et MacLeod (1982). La concentration en molybdène a été déterminée par la procédure au dithiol (Gupta et MacKay, 1965). La concentration en zinc, fer, cuivre et manganèse a été déterminée à partir d'échantillons réduits en cendres, extraits avec 2 N de HCl et analysés par spectrophotométrie d'absorption atomique.

2. MATERIEL ET METHODE (suite)

A la récolte, les carottes ont été comptées, divisées en vendables ou rebuts selon les normes des produits agricoles du Canada. Les carottes vendables ont été classées en trois catégories de calibre, basées sur le diamètre au collet: 19-32 mm, 32-45 mm et 45 mm+.

Les données de rendement ont été analysées statistiquement par l'analyse de variance et le test de l'étendue des moyennes de Duncan.

Expérience B: Utilisation des billons

Deux traitements ont été évalués en 1987, soient le semis conventionnel sur le plat et la culture sur billons. Les billons d'une largeur de 45 cm et d'une hauteur de 20 cm ont été formés avec une billonneuse fabriquée en Ontario et utilisée commercialement sur sols organiques par les producteurs maraîchers. Dans chacun des traitements, les rangs étaient espacés de 60 cm. Les parcelles expérimentales étaient des rangs simples de 5.5 m de longueur avec six répétitions. Le semis de carottes, cv Spartan Fancy, a été fait le 7 juin. L'engrais chimique et la chaux ont été incorporés avec un rotoculteur, avant la formation des lits de semis.

La température du sol a été mesurée continuellement à partir du semis jusqu'en septembre, à des profondeurs de 5, 20 et 30 cm, sur les deux traitements, avec des sondes et un enregistreur de données Campbell Scientific 21X. La tension d'eau a été mesurée à tous les deux jours à des profondeurs de 10, 20 et 30 cm à l'aide d'un tensiomètre portatif, Tensimeter Soil Measurement Systems (Marthaler et al, 1983).

A la récolte, les carottes ont été comptées, mesurées et divisées en vendables ou rebuts, selon les normes des produits agricoles du Canada. Les carottes vendables ont été classées en trois catégories de calibre basées sur le diamètre au collet: 19-32 mm, 32-45 mm et 45 mm +.

3. RESULTATS

Expérience A

1986:

La croissance des carottes a été nulle dans les deux traitements n'ayant reçu aucune fertilisation à base de NPK (Tableau 1). Entre les sept autres traitements, il n'y a pas eu de différence significative de rendement.

Les résultats de l'analyse de tissus foliaires indiquent que le contenu en zinc, en manganèse et en fer dans les feuilles n'a pas augmenté dans les parcelles où il y a eu application de ces éléments. Il ne semble donc pas utile d'ajouter ces trois éléments mineurs dans un programme de fertilisation de la carotte à cette tourbière. Le contenu du tissu foliaire en cuivre et en bore a doublé en moyenne dans les traitements où ces éléments ont été appliqués au sol. La teneur en molybdène a subi la plus grande variation, passant d'une concentration de 0.16-0.27 ppm à des concentrations se situant entre 1.61-3.22 ppm.

1987:

En 1987, les travaux expérimentaux se sont orientés vers l'étude des trois éléments mineurs qui avaient une meilleure réponse en 1986.

Le rendement en carottes vendables (Tableau 2) a été significativement plus élevé lorsqu'il y a eu application de molybdène avec ou sans apport de chaux. Le rendement a effectivement été le double de tous les autres traitements dans l'essai. Ces résultats ressemblent à ceux obtenus par Sorteberg et Vigeruts (1960) en Norvège, qui avaient obtenu un rendement de 55,700 kg/ha de carottes avec le traitement molybdène + 4 tonnes de chaux, comparativement à 24,200 kg/ha pour le traitement avec chaux. Les traitements bore et cuivre n'ont pas été significativement différents du témoin. Lorsque la chaux a été ajoutée à ces deux éléments, le rendement a été augmenté considérablement.

3. RESULTATS (suite)

La chaux aurait un effet bénéfique en élevant le pH, ce qui améliore la disponibilité du molybdène. La chaux n'a pas eu d'effet positif lorsqu'elle a été ajoutée au molybdène. L'apport de molybdène a favorisé une meilleure croissance de la carotte. On retrouve un plus fort pourcentage de carottes dans les catégories 32-45 mm et 45 mm + .

Expérience B:

Les températures du sol les plus élevées, enregistrées à l'aide de sondes, se retrouvent près de la surface. En surface, la variation de température journalière y est plus grande qu'en profondeur, mais là, la température du sol y est moins élevée.

Les températures maximales enregistrées sur billons ont été plus élevées que sur le semis sur plat aux trois profondeurs étudiées. La différence la plus marquée si situe à 30 cm de profondeur où l'écart est de 2.54° C (Tableau 3). A 5 cm et à 20 cm de profondeur, les écarts étaient de 0.81 et 0.39 degrés Celcius respectivement.

Les températures minimales enregistrées ont été plus élevées sur les billons en surface et à 30 cm. A 20 cm, la température minimale sous billons a été plus basse que sur le traitement conventionnel.

Très peu de différence d'humidité du sol a été détectée entre les traitements (Tableau 4). A 10 cm de profondeur, les lectures du tensiomètre indiquent que le billon serait légèrement plus sec que le traitement conventionnel (-.201 bar et -.0176 bar). A 20 et 30 cm de profondeur, les billons sont légèrement moins secs que le traitement conventionnel.

3. RESULTATS (suite)

Aucune différence significative entre les traitements n'a été mesurée dans le nombre de plants (Tableau 5). Cependant, dans 3 des 4 champs à l'essai, l'établissement a semblé être légèrement meilleur avec le traitement conventionnel.

Les rendements en carottes vendables ne sont pas significativement différents des rendements des semis sur plat (Tableau 6). Le type de traitement a eu une influence significative sur le pourcentage de carottes dans chaque catégorie de calibre. Un plus grand nombre de carottes, provenant du traitement "billons", se retrouvent dans la catégorie 19-32 mm. Il n'y a pas de différence dans la catégorie 32-45 mm, mais dans la catégorie 45 mm+, on retrouve une différence significative en faveur du traitement conventionnel. Toutes les carottes vendables ayant été mesurées, on a trouvé que les carottes étaient significativement plus longues sur billons. Les résultats indiquent que des carottes cultivées sur billons seraient d'une forme plus mince et allongée que celles du traitement conventionnel. Le marché local recherche ce type de carottes.

4. DISCUSSION ET CONCLUSION

Les traitements avec molybdène et avec chaux ont amélioré le rendement des carottes. D'autres travaux devraient être entrepris afin de déterminer si des traitements de molybdène avec cuivre et avec bore pourraient améliorer le rendement comparativement au molybdène seul.

Les résultats préliminaires indiquent que l'utilisation de billons pour la production de carottes pourrait améliorer le rendement et la qualité des carottes produites sur tourbières. Les rendements en carottes vendables, bien que 12.2% supérieurs sur billons, ne sont pas significativement différents des rendements des semis sur plat.

4. DISCUSSION ET CONCLUSION (suite)

En 1987, on a enregistré très peu de précipitation durant les mois de juin et juillet. Malgré cette sécheresse, les résultats obtenus sur billons sont encourageants. Egalemeⁿt, si les semis avaient été effectués plus tôt au printemps, la plantation sur billons aurait probablement été plus avantageuse en ayant un approvisionnement suffisant d'humidité et plus de chaleur que le traitement conventionnel. Ces conditions auraient probablement donné un taux d'établissement plus élevé de plantules de carottes et auraient améliorer leur croissance.

REFERENCES

- CORMIER, R., T.L. Chow, P.V. Leblanc, C. Goguen, D. Doohan & K. Michelica. 1980. Evaluation et démonstration de la technologie connue de production de carottes en sols de tourbes de sphaignes. Rapports de recherches sur l'adaptation. Direction de l'industrie végétale. Ministère de l'Agriculture et de l'Aménagement rural du Nouveau-Brunswick, pp. 121-126.
- GUPTA, U.C. & D.C. Mackay. 1965. Determination of Mo in plant materials using 4-methyl 1.2 dimercaptobenzene (dithiol). Soil Sci. 99:414-415.
- GUPTA, U.c. E.W. Chipman & D.C. Mackay. 1970. Influence of manganese and pH on chemical composition, bronzing of leaves, and yield of carrots grown on acid sphagnum peat soil. Soil Sci. Soc. Am. Proc. 34:762-764.
- GUPTA, U.C. & E.W. Chipman. 1976. Influence of iron and pH on the yield and iron, manganese, zinc and sulphur concentrations of carrots grown on sphagnum peat soil. Plant and Soil 44:559-566.
- GUPTA, U.C. & J.A. Macleod. 1982. Effect of Sea Crop 16 and Ergostim on crop yields and plant composition. Can. J. Soil Sci. 62:527-532.
- MACKAY, D.C., E.W. Chipman & U.C. Gupta. 1966. Copper and molybdenum nutrition of crops grown on acid sphagnum peat soil. Soil Sci. Soc. Am. Proc. 30:755-759.
- MARTHALER, H.P., W. Vogelsanger, F. Richard & P.J. Wierenga. 1983. A pressure transducer for field tensiometers. Soil Science Society of America Journal. 47(4):624-627.
- MILLETTE, J.A. & B. Vigier. 1981. Seedbed preparation for carrot production on organic soil. J. Amer. Soc. Hort. Sci., 106(4):491-493.
- SORTEBERG, A. & E. Vigerust. 1960. Markforsok med molybden (Field experiments with molybdenum). Forskning og sok i landbruket (Research in Norwegian Agriculture). 11:31-56.

TABLEAU 1

Effets de l'addition de plusieurs éléments mineurs sur le rendement et le contenu de ces éléments dans le tissu foliaire

Traitements	Rendement vendable t/ha	Concentration dans le tissu (ppm)					
		Zn	Cu	Mn	Fe	Mo	B
NPK + Zn + Cu +							
Mn + Fe + Mo + B	18.8a*	48.1a	12.0a	127.3c	61.2ab	2.39ab	55.4a
NPK + tous sauf Fe	21.2a	47.1a	11.6a	137.3bc	66.3ab	1.61bc	54.3a
NPK + tous sauf Cu	16.2a	52.3a	3.9c	119.0c	67.4a	3.22a	58.2a
NPK + tous sauf Mn	17.5a	60.8a	11.0a	128.7c	65.4ab	2.14ab	53.5a
NPK + tous sauf Mo	21.2a	47.6a	11.0a	105.6c	68.2a	0.16c	53.0a
NPK + tous sauf B	21.9a	50.8a	11.7a	131.1bc	66.6ab	2.48ab	28.9b
NPK + tous sauf Zn	17.8a	47.1a	8.9b	181.3a	56.2bc	1.68abc	55.6c
NPK	19.1a	50.0a	4.8c	160.1ab	49.2c	0.27c	34.4b
Zn + Cu + Mn + Fe +							
Mo + B moins NPK	Aucune croissance						
Aucun engrais	Aucune croissance						
C.V.%	19.72	12.58	12.44	12.88	9.02	49.05	8.65
Valeur du F	1.51	1.70	18.86	5.32	3.99	4.90	16.13

* Les moyennes suivies d'une même lettre ne sont pas significativement différents selon le test de comparaison multiple Duncan au niveau de probabilité 5%.

Note: C.V. = coefficient de variation (%)

TABLEAU 2

Effets de l'application d'éléments mineurs avec ou sans chaux
sur le rendement et sur la distribution des carottes selon trois
catégories de diamètre au collet

Traitement	Rendement			
	vendable kg/ha	% 19-32 mm	% 32-45 mm	% 45+ mm
Molybdène	22756 a*	41.8 b	50.4 a	7.8 a
Molybdène + chaux	19235 a	52.7 ab	44.3 ab	3.0 ab
Cuivre + chaux	10293 b	53.5 ab	44.3 ab	2.1 ab
Bore + chaux	9040 bc	71.7 ab	27.4 ab	0.9 b
Chaux	7525 bc	71.6 ab	28.4 ab	1.2 ab
Témoin	4531 bc	83.7 a	15.1 b	1.2 ab
Bore	4318 bc	82.8 a	17.2 b	0.0 b
Cuivre	3682 c	78.2 a	16.8 b	4.9 ab
C.V.%	37.79	23.24	38.14	99.14
Valeur du F	8.26	1.68	1.73	2.26

* Les moyennes suivies d'une même lettre ne sont pas significativement différentes selon le test de comparaison multiple Duncan au niveau de probabilité 5%.

Note: C.V. = coefficient de variation (%)

TABLEAU 3

Moyenne des températures maximales et minimales du sol, enregistrée du 7 juin au 22 août, à trois profondeurs sous billons et sous semis sur plat.

	PROFONDEUR					
	5 cm		20 cm		30 cm	
	Max.	Min.	Max.	Min.	Max.	Min.
Billons	22.30	15.30	18.38	16.07	17.27	16.55
Semis sur plat	21.49	15.29	17.99	16.40	14.73	14.46
Différence	0.81	0.01	0.39	0.33	2.54	2.09

TABLEAU 4

Moyenne des lectures de tension d'eau (bar) enregistrées à trois profondeurs, durant la période du 15 juin au 2 septembre, sous les deux traitements.

	PROFONDEUR		
	10 cm	20 cm	30 cm
Billons	-.201	-.195	-.177
Semis sur plat	-.176	-.224	-.200

TABLEAU 5

Nombre de plantules de carottes (5 m de rang) dans quatre champs différents en fonction des deux traitements.

Traitement	Champ # 23	Champ # 40	Champ # 41	Champ # 43	Moyenne
Billons	115.1	95.8	136.3	104.3	112.0 a
Semis sur plat	95.9	115.9	151.0	121.8	121.1 a

TABLEAU 6

Effet du système de semis sur le rendement vendable, le pourcentage dans chaque catégorie et la longueur des carottes.

Traitement	Rendement vendable t/ha	Catégorie selon le diamètre au collet			Longueur cm
		% 19-32mm	% 32-45 mm	% 45mm+	
Billons	32.3 a*	23.1 a	63.2 a	13.6 b	23.6 a
Semis sur plat	26.6 a	11.1 b	50.8 a	38.1 a	22.1 b

*Les moyennes suivies d'une même lettre ne sont pas significativement différentes, selon le test de comparaison multiple Duncan, au niveau de probabilité 5%.