

# UNIVERSITÉ LAVAL

Faculté de Foresterie et de Géomatique  
Département des Sciences du Bois et de la Forêt

Groupe de Coordination sur les Bois Raméaux

*avec le concours du*  
**MINISTÈRE DE L'ÉNERGIE ET DES RESSOURCES (FORÊTS)**  
*et de la*  
**SOCIÉTÉ HYDRO-QUÉBEC**

## **«LES ACTES DU COLLOQUE RESTREINT SUR LES BOIS RAMÉAUX»**

par le  
**Professeur Gilles Lemieux**

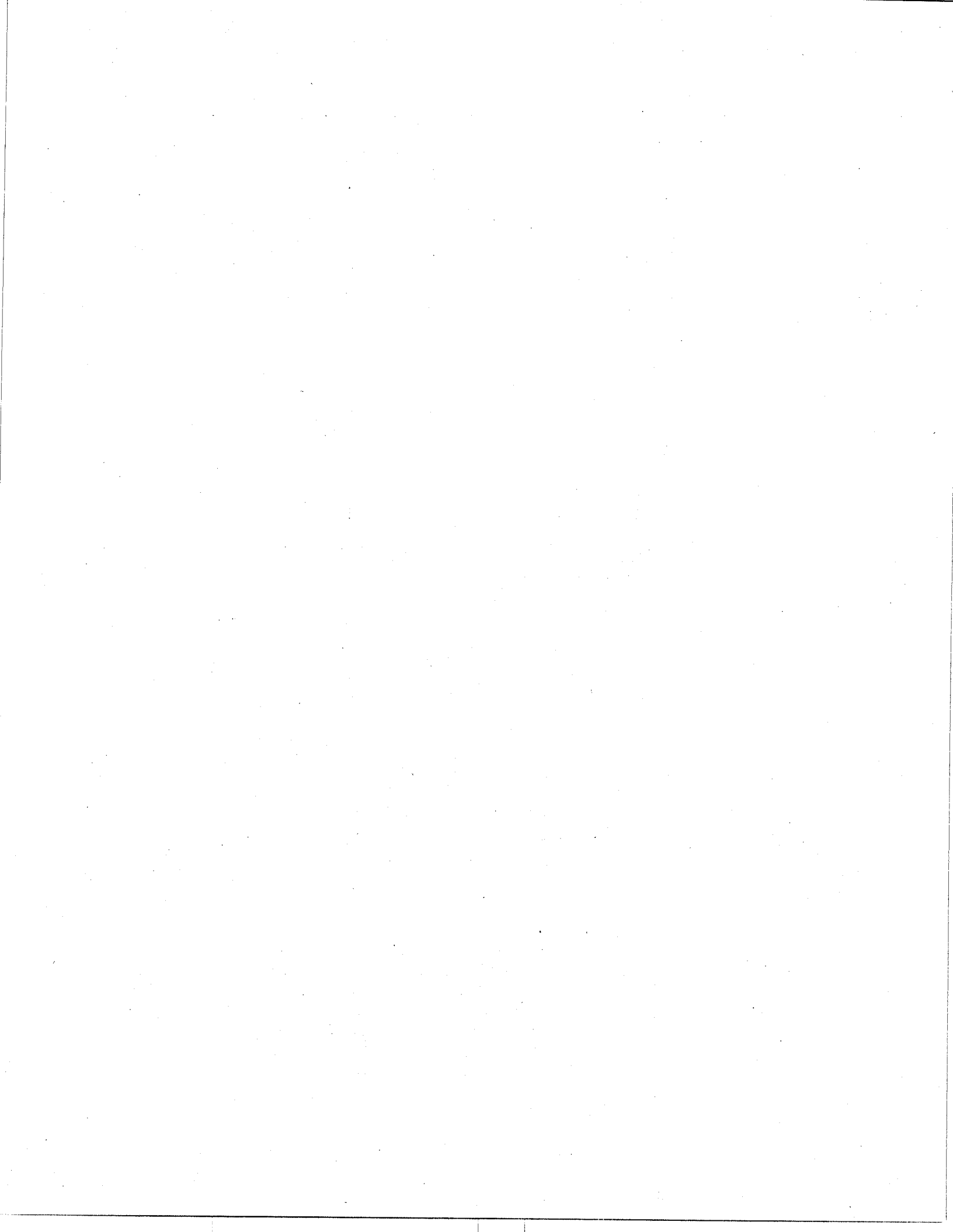
avec la collaboration de  
**Lionel Lachance Agr. et Alban Lapointe, Ing. F.**

**octobre 1987**  
(deuxième édition juillet 2005)

Publication n° 42

édité par le  
**Groupe de Coordination sur les Bois Raméaux**

**UNIVERSITÉ LAVAL**  
Département des Sciences du Bois et de la Forêt  
Québec G1K 7P4  
**QUÉBEC**  
Canada



publication n°.42  
octobre 1987  
(deuxième édition juillet 2005)  
édité par

**Le Groupe de Coordination sur les Bois Raméaux**  
Département des Sciences du Bois et de la Forêt  
Faculté de Foresterie et de Géomatique

**Université Laval**  
Québec G1K 7P4  
QUÉBEC  
Canada

courriel: [gilles.lemieux@sf.ulaval.ca](mailto:gilles.lemieux@sf.ulaval.ca)  
FAX 418-656-5262  
tel. 418-656-2131 poste 2837



**UNIVERSITÉ LAVAL**  
**Faculté de Foresterie et de Géodésie**

**"Actes du colloque restreint sur les bois raméaux"**

sous la présidence  
Dr André Plamondon  
Doyen  
de la  
Faculté de Foresterie et de Géodésie  
et du  
Dr Marc Trudel  
Doyen  
de la  
Faculté des Sciences de l'Agriculture et de l'Alimentation

avec l'aide  
du  
**Ministère de l'Énergie et des Ressources (Forêts)**  
du  
**Québec**

Transcription des interventions  
par  
**GILLES LEMIEUX**  
professeur au  
Département des Sciences forestières  
et de  
**LIONEL LACHANCE Agr. et Alban Lapointe Ing. F.**

**Québec**  
Canada

5 octobre 1987

## COMMENTAIRES ET SYNTHÈSE

Nous voulons remercier avant tout ceux qui nous ont aidé à préparer ce colloque, à en assurer le déroulement et à travailler à la préparation des Actes. Nous remercions tout particulièrement M. le Doyen André Plamondon de la Faculté de Foresterie et de Géodésie ainsi que M. le Doyen Marc Trudel de la Faculté des Sciences de l'Agriculture et de l'Alimentation de l'Université Laval qui ont bien voulu accepter de diriger les débats de ce colloque. Nous tenons également à remercier MM. Lapointe et Lachance qui ont participé à la fois à l'organisation et à l'édition des Actes du colloque, travail auquel je dois associer un excellent collaborateur en la personne de M. Pierre Lalonde qui a, entre autre, procédé à l'enregistrement des débats.

A la suite du colloque de septembre 1985, le Doyen Plamondon a accepté notre demande de mettre sur pied un groupe de travail destiné à mettre de l'avant l'utilisation d'une production très importante au Québec, mais traditionnellement ignorée que sont les bois raméaux. Le groupe de travail, **Groupe de Coordination sur les Bois Raméaux** a été créé en janvier 1986. Après plus de 18 mois de travaux, nous avons senti le besoin de faire le point, en particulier au niveau de l'évolution du concept, dans les milieux susceptibles d'utiliser cette immense ressource.

Comme nous l'avons mentionné dans la lettre d'invitation personnelle à chacun des 40 invités, le but explicite de ce colloque a été de mesurer l'appui et l'intérêt que suscite cette question dans le financement des travaux de recherche et de développement et la concertation des différentes institutions. Nous nous abstiendrons de porter jugement laissant aux lecteurs le soin d'apprécier la complexité du problème. Qu'il nous soit permis ici de souligner le rôle très positif et extrêmement important qu'ont tenu les représentants d'Hydro-Québec et de l'Union des Producteurs Agricoles.

L'une des premières et probablement la plus importante proposition a été faite au début du colloque: il s'agit de la mise sur pied d'une **chaire** (Louis-Philippe Roy) portant sur l'étude des BRF à l'Université Laval financée par le secteur privé et parapublic. Bien que relativement peu discutée, cette proposition a été soulignée à plusieurs reprises.

Deux autres thèmes ont fait l'objet de nombreuses discussions qui sont le **manque de synthèse des travaux** (Louis-Philippe Roy) fait depuis 10 ans, associé au **manque de connaissances scientifiques** sur les **mécanismes de transformation des BRF** (Harold Tremblay).

Dans l'avancement des connaissances, le rôle de la **mésafaune** (Gilles Lemieux) associé à celui de la **microfaune** et de la **microflore** a été souligné comme un apport récent à la connaissance des mécanismes. A ceci est venu s'ajouter l'importance des **substances humiques** (Simon Visser) et l'importance de la diversité biologique. Deux autres thèmes se sont développés qui sont la nécessité de **faire appel à des chercheurs étrangers**, tout particulièrement aux chercheurs français et le besoins de **recherche "in vitro"** sur les mécanismes de transformation des BRF (Antonio Gonzalez).

Pour sa part, l'UPA (Gérard Lavoie) voit une ouverture dans l'utilisation des BRF pour intervenir dans le mécanisme de **dépérissement des érablières**.

La principale difficulté qui freine l'utilisation des BRF réside dans le mode d'évaluation des dommages par **l'Assurance Récolte du Québec** (Harold Tremblay).

Pour sa part, le Doyen Trudel est d'avis que l'utilisation des BRF ne se fera en agriculture que par l'intermédiaire des firmes privées de consultants, telle la **firme Transforêt Limitée** au lac Saint-Jean. La difficulté principale qui réside dans la difficulté de se concerter est causée par la **méconnaissance des chercheurs des différentes institutions**. Il assure à tous la **meilleure collaboration possible** de la part de la faculté et de ses chercheurs.

**Les producteurs de bois de la forêt privée** devraient être incités à produire pour le secteur agricole au lieu de perdre de grandes quantités de BRF improductifs (Marcel Lortie).

Il semble que la difficulté de la concertation réside dans le fait que **la problématique ne soit pas définie** (Henri Saint-Martin).

Il semble que le ministre de l'Agriculture M. Pagé serait disposé à mettre sur pied un programme spécial sur la matière organique. Ainsi l'UPA (Gérard Lavoie) suggère que **l'île d'Orléans fasse l'objet de travaux expérimentaux dans ce domaine**. Un sous-comité pourrait être mis sur pied par le Groupe de Coordination sur les Bois Raméaux avec la coopération d'Hydro-Québec et de l'UPA.

Il a été noté ici **l'absence de décideurs du MAPAQ** (Claude Camiré) parce que le ministère de l'Agriculture n'est pas prêt à se lancer dans l'utilisation et la promotion des BRF.

Les discussions ont longuement porté sur le **manque d'intérêt de la part des producteurs agricoles** (Louis-Philippe Roy) malgré une hausse très importante des rendements.

Toutefois le Doyen Plamondon a assuré les intervenants que **Laval assurera le leadership dans le domaine des BRF** dans l'avenir comme il l'a fait jusqu'ici.

C'est le **secteur forestier lui-même qui a montré le moins d'enthousiasme à l'utilisation des BRF** (Gilles Lemieux) malgré le fait qu'il sera de loin le plus grand bénéficiaire de cette technique.

Le **secteur privé a déjà fait beaucoup de travaux pour mettre au point de nouveaux produits à partir des BRF** (Jean-Marie Bélanger).

**La pierre d'assise de toute la question est la biologie de la transformation, fil conducteur de la recherche et du développement** (Gilles Lemieux).

Enfin, c'est la **mise sur pied de sous-comités** qui sera la suite de ce colloque avec la **publication d'une synthèse des travaux** à ce jour ainsi que la poursuite du rôle que le Groupe de Coordination sur les Bois Raméaux a assumé depuis sa création en 1986, grâce à l'appui du Doyen Plamondon.



Au delà de propositions concrètes qui indiquent une volonté collective d'aller de l'avant, certaines intentions de procéder ont fait jour comme celle d'utiliser les BRF dans le dépérissement des érablières par le MER (Gilles Gagnon). D'autre part, deux propositions qui n'ont fait l'objet d'aucun commentaire, ont touché l'élargissement du domaine à tous les matériaux humifiabiles dans un but de comparaison (Ndayegamiye) et un élargissement comparable de la recherche "in vitro" (Gonzalez et Visser). Toutefois, sans rejeter ces deux aspects, l'approche qui semble avoir le soutien de la majorité est beaucoup plus pragmatique et lie l'avenir de l'utilisation des BRF à des projets financés et approuvés soit par l'Etat, ou l'industrie privée, d'où l'importance de l'innovation telle que soulignée par M. J.M. Bélanger.

Un des aspects de ce colloque a été sans doute l'absence apparente d'implication du secteur forestier qui a semblé juger la question des BRF comme un problème uniquement agricole (Brown). Seules des allusions à l'implication de la forêt privée ont été faites (Lortie). Voilà une grande surprise de la part du secteur de la société qui est de loin le générateur de capitaux frais le plus important au Québec.

Vous remarquerez sans doute que toutes les discussions portant sur le colloque international du printemps 88 n'ont pas été rapportées ici. Les entretiens que nous avons eu avant le colloque, pendant et après, nous ont convaincu que le temps n'était pas propice à un tel évènement. Toutefois, soyez assurés que ce n'est que partie remise.

Gilles Lemieux  
Président  
Groupe de Coordination sur les Bois Raméaux  
Département des Sciences Forestières  
Université Laval  
Québec

# Actes du Colloque Restreint sur les Bois Raméaux

5 Octobre 1987

Faculté de Foresterie et de Géodésie  
Département des Sciences Forestières

**Université Laval**

Québec  
Canada

Le colloque restreint tenu à l'Auberge des Gouverneurs de Sainte-Foy a été présidé conjointement par les deux doyens, le Dr Marc Trudel de la Faculté des Sciences de l'Agriculture et de l'Alimentation et le Dr André Plamondon de la Faculté de Foresterie et de Géodésie de l'Université Laval. Le but de ce colloque était de sensibiliser les autorités des différents palliers d'autorité. Il a été réalisé de concert avec Hydro-Québec et l'Union des Producteurs Agricoles. Le colloque a débuté à 9hres pour se terminer à 16,30hres. Il a été suivi le mardi 6 octobre d'une tournée sur le terrain de différents sites expérimentaux. Etaient présentes les personnes suivantes:

## Introduction

M. Jean-Marie Bélanger  
BIOTECH 2000  
La Tuque

M. Pierre Bellefleur  
Département des Sciences Forestières  
Université Laval  
Québec

M. Justin Brouillette  
Direction de la Recherche  
Ministère de l'Environnement  
Québec

M. Jean-Louis Brown  
Service de la Recherche et du Développement  
Ministère de l'Énergie et des Ressources (Forêts)  
Québec

M. Claude Camiré  
Département des Sciences Forestières  
Université Laval  
Québec

M. André Comeau  
Station de Recherche  
Agriculture Canada  
Québec

M. Alain Cuierrier  
Service des Transferts de Technologie  
Ministère de l'Énergie et des Ressources (Forêts)  
Québec

M. Gilles Gagnon  
Service de la Recherche et du Développement  
Ministère de l'Énergie et des Ressources (Forêts)  
Québec

M. Antonio Gonzalez  
Service Canadien des Forêts  
Centre Forestier des Laurentides  
Québec

M. Edgar Guay  
Département des Sciences Forestières  
Université Laval  
Québec

M. Antoine Karam  
Faculté des Sciences de l'Agriculture et de l'Alimentation  
Université Laval  
Québec

M. Lionel Lachance  
Faculté des Sciences de l'Agriculture et de l'Alimentation  
Université Laval  
Québec

M. Alban Lapointe  
Service des Traitements Sylvicoles  
Ministère de l'Énergie et des Ressources (Forêts)  
Québec

M. Richard Laroche  
Ministère de l'Agriculture des Pêcheries et de  
l'Alimentation  
Québec

M. Gérard Lavoie  
Union des Producteurs Agricoles du Québec  
Québec

M. Gilles Lemieux  
Département des Sciences Forestières  
Université Laval  
Québec

M. Marcel Lortie  
Département des Sciences Forestières  
Université Laval  
Québec

M. Yvon Martin  
Direction de la Sylviculture  
Ministère de l'Energie et des Ressources (Forêts)  
Québec

M. Adrien Ndayegamiye  
Service de la Recherche  
Ministère de l'Agriculture et des pêcheries et de  
l'Alimentation  
Québec

M. L.E. Parent  
Faculté des Sciences des Pêcheries et de l'Alimentation  
Université Laval  
Québec

M. Jacques Pfalzgraf  
Département des Sciences Forestières  
Université Laval  
Québec

M. André Plamondon  
Faculté de Foresterie et de Géodésie  
Université Laval  
Québec

M. René Rinfret  
Ministère de l'Energie et des Ressources (Forêts)  
Québec

M. Louis-Philippe Roy  
Direction Environnement  
Hydro-Québec  
Montréal

M. Henri Saint-Martin  
Direction de la Recherche et du Développement  
Ministère de l'Environnement  
Québec

M. Roland Therrien  
Service du Contrôle des Récoltes  
Ministère de l'Énergie et des Ressources (Forêts)  
Québec

M. Harold Tremblay  
Service des Transferts de Technologie  
Ministère de l'Énergie et des Ressources (Forêts)  
Québec

M. Marc Trudel  
Doyen  
Faculté des Sciences de l'Agriculture et de l'Alimentation  
Université Laval  
Québec

M. Simon Visser  
Département des Sols  
Faculté des Sciences de l'Agriculture et de l'Alimentation  
Université Laval  
Québec

M. J. Zizka  
Station de Recherche  
Agriculture-Canada  
Québec

1-André Plamondon Je vous remercie de vous être déplacés pour cette rencontre que j'espère très fructueuse.

Avant de discuter de la question qui nous amène ici, la question sera introduite brièvement par deux personnes dont le premier sera M. Gilles Lemieux et le second M. Lionel Lachance, tous deux du Groupe de Coordination sur les Bois Raméaux. Après cette entrée en matière, nous effectuerons un tour de table pour fixer les objectifs de ce colloque.

**2- Gilles Lemieux** J'essaierai le plus brièvement possible de souligner les points les plus pertinents aux trois secteurs d'activité que nous visons, soit la foresterie, l'agriculture et l'environnement à partir du thème qui nous préoccupe depuis plusieurs années.

**Définition morphologique.**

Je commencerai par définir brièvement ce qu'est le bois raméal. Il s'agit de toutes les parties ligneuses, des arbres et arbustes dont le diamètre de la tige est inférieur à 7cm. Bien que je convienne que cette définition soit tout à fait arbitraire du point de vue biologique, elle n'est pas dénuée de réalisme étant donné que les tiges de cette dimension sont considérées comme non utilisables et laissées sur le parterre de coupe. C'est au-dessus de ce diamètre que les tiges sont jugées aptes au bois de chauffe. Au contraire, dans les pays chauds, ce sont ces tiges qui servent de bois de chauffe.

**Définition physiologique.**

Du point de vue biologique, les rameaux dont le diamètre est inférieur à 7cm, forment de loin les parties les plus actives et les plus précieuses. Ces parties sont responsables de la formation des feuilles, donc de la photosynthèse et du stockage des produits organiques de cette dernière. De ce fait, elles ont des parenchymes très développés par rapport au bois caulinair. On y trouve une très grande concentration d'éléments nutritifs sous une forme minérale mais le plus souvent sous des formes organiques très élaborées. Les rameaux sont constitués de trois principaux éléments que sont la cellulose et ses dérivés, la lignine et ses dérivés ainsi que les protéines et leurs dérivés.

**Définition écologique**

Cette partie de l'arbre est celle qui sera responsable du micro-climat forestier responsable de la croissance des espèces sous les arbres de la forêt. A cela, on doit ajouter que ce sont les rameaux qui sont responsables de la variation des températures dans l'atmosphère forestier, du taux d'humidité, de la qualité de la lumière, etc... C'est encore cette partie de l'arbre qui donne des exudats, largement responsables de la transformation de la litière sous-jacente, et du comportement de la flore du parterre. Il faut noter ici que cette définition s'applique aux écosystèmes forestiers mais moins bien aux arbres isolés.

**Définition trophique.**

La principale caractéristique du bois raméal sera donc de posséder cellulose-lignine et protéines intimement liés, auxquels s'ajoute toute une série de dérivés organiques plus complexes les uns que les autres. La cellulose apporte une capacité d'échange importante, la lignine apporte des composés aromatiques et des acides humiques. Quant aux protéines, elles apportent une nourriture nécessaire au développement de la faune du sol depuis les bactéries aux insectes, largement ignorés dans les processus de minéralisation de la litière.

Cette définition trophique du bois raméal nous est soulignée par le notion de digestibilité chère aux nutritionnistes. Ainsi le bois raméal sert-il avant tout de nourriture à de nombreuses espèces animales comme les Ongulés ou de nombreuses espèces de rongeurs; mais non le bois caulinaire. Cependant, toutes les essences n'ont pas la même "digestibilité" tant chez la macro-faune que chez la micro-faune.

### La "digestibilité".

Ce critère de digestibilité est traduit au niveau du sol par celui d'"immobilisation" ou encore d'"inhibition" . Le cas d'*Alnus rugosa* est intéressant à ce chapitre. Bien que riche en protéine, cette espèce est délaissée par les Cervidés. Appliquée au sol sous forme de bois raméal fragmenté (BRF), elle induit de fortes inhibitions et impose dans les premières années une stagnation du pH et quelquefois même une chute de quelques dixièmes de points.

Il s'agit donc d'un matériau varié en nombre d'essences et également varié en fonction de sa provenance et de l'époque de sa récolte.

### Le bois "caulinaire".

A la définition que nous faisons du bois raméal, il nous faut en proposer une autre pour ce qui est du bois de tronc pour lequel nous avons proposé le nom de **bois caulinaire**. Il se différencie très nettement du bois raméal par un ratio bois/écorce bien inférieur à celui du bois raméal. Il se singularise également par un rapport C/N variant de 400 à 600 alors que le bois raméal possède un rapport C/N variant entre 25 et 150. Ceci traduit la plus grande richesse biologique du bois raméal par rapport au bois caulinaire.

## DOMAINE FORESTIER

En 1986, pour le travail de maîtrise de M. Jean Dunnigan, nous avons commencé une série d'essais par la fragmentation totale de jeunes peuplements, soit à Sainte-Christine (Portneuf), Fortierville et Saint-Sylvestre (Lotbinière). La fragmentation sur pied nous a montré qu'il y avait une transformation rapide de la matière ligneuse, avec une remontée du pH très significative. A première vue, le bois raméal agit comme "fertilisant" bien que nous soyons convaincus qu'il s'agisse ici d'une série de mécanismes beaucoup plus complexes.

Les effets de la fragmentation se font sentir sous plusieurs aspects:

### LA FRAGMENTATION

a) La fragmentation mène à l'élimination des résidus de coupe tout en donnant accès au parterre pour des travaux sylvicoles subséquents.

### PROTECTION CONTRE LE FEU

b) Ceci élimine très largement tous risques d'incendies forestiers qui ont presque toujours leur source dans les résidus de coupe.

### CYCLAGE DES NUTRIMENTS

c) Permet le cyclage des nutriments présents dans les rameaux des arbres abattus .



**Photo no.1** Voici le sol un an après l'application de  $125 \text{ m}^3/\text{ha}$  de bois raméal fragmenté (BRF) au printemps 1980. M. Jean-Marie Marcoux, comté Bellechasse y a établi une fraisière la même année. Notez la couleur sombre et la texture grumeleuse, deux caractéristiques nouvelles.



PROTÈGE L'ACQUIS

d) Protège l'acquis du sol forestier en place plutôt que de le livrer à la minéralisation excessive par son exposition aux rayons solaires directs.

FACILITE LA GERMINATION

e) Permet la germination de certaines essences directement dans la nouvelle litière immédiatement après la coupe.

DIMINUE L'ULTRA-VIOLET

f) Diminue le rayonnement ultra-violet sur le sol ainsi protégé et assure en bonne partie la survie d'un grand nombre d'espèces de la micro-faune et de la micro-flore si importantes dans le cycle équilibré des nutriments.

PRÉCIPITATIONS ACIDES

g) Dans le cadre de la dégradation des érablières par les précipitations acides, nous avons incorporé les rameaux fragmentés de 23 essences différentes à la litière d'une érablière en voie de dépérissement. Cinq essences fragmentées ont un effet marqué sur la remontée du pH après trois ans, alors que la majorité n'a pas réagi.

LE DOMAINE AGRICOLE

a) L'incorporation de bois raméal fragmenté au sol agricole provoque très rapidement la remontée du taux de matière organique. Ce taux se maintient sur plusieurs années. Nous touchons ici à l'influence connue qu'a la lignine, pour la persistance de ses effets.

LA MATIÈRE ORGANIQUE

b) Après une période de 70 à 80 jours, nous observons une mélanisation du sol dans le cas des sols bien drainés et de fertilité moyenne.

LA MÉLANISATION

c) Les BRF ont également un effet sur la formation d'agrégats stables et du taux d'humus puisque nous faisons la différence très nette entre la matière organique et l'humus.

L'HUMUS

d) Semble augmenter le taux d'acides aminés libres dans le sol. La disparition de pucerons par rapport au témoin dans une plantation de fraisiers nous indique par incidence ce phénomène.

ACIDES AMINÉS LIBRES

e) Les rendements augmentent très nettement en allant à plus du double avec des diminutions d'engrais chimiques très importantes.

LES RENDEMENTS

f) L'utilisation de BRF, dans le cas des fraises, apporte même une amélioration de la qualité gustative des fruits.

QUALITÉS GUSTATIVES

g) Chez la pomme de terre, on remarque une augmentation qui atteint 25% du taux de matière sèche des tubercules, avec une diminution sensible des pathogènes en surface avec comme résultat, un taux de succès plus élevé à la conservation.

LA MATIÈRE SECHE

h) Au niveau des phénomènes reliés à la croissance nous observons, en particulier chez les fraisiers, une meilleure résistance au froid l'hiver et une prolongation de la croissance à l'automne, ce qui semble contradictoire.

RÉSISTANCE AU FROID

i) Les semis de graminées industrielles (blé, orge seigle) sur des litières artificielles de BRF de sapin et

AGRICULTURE BORÉALE

DOMAINE DE  
L'ENVIRONNEMENT  
POLLUTION AGRICOLE

POLLUTION URBAINE

PRÉCIPITATIONS ACIDES

MODIFICATIONS ET  
CORRECTIONS AUX  
ÉCOSYSTÈMES

LE VOLET AGRICOLE

ÉVOLUTION DES TECHNIQUES

SUCCÈS DE LA PRODUCTION

d'aulne directement sur sable donnent des résultats qui étonnent en venant à maturité dans des conditions boréales et montagnardes.

a) Il nous semble évident que l'utilisation de BRF occasionnant une remontée du taux de matière organique et d'humus ait une influence sur la pollution de la nappe phréatique par les excédents d'engrais et en particulier des engrais azotés.

b) L'application des lisiers sur un lit de bois raméal permet dans l'heure qui suit d'éliminer toutes les odeurs et empêche les pertes d'azote.

c) Nous pensons également que l'utilisation de BRF auquel on ajouterait des boues résiduelles verrait ces dernières se minéraliser beaucoup plus rapidement en couches minces.

d) Nous pensons que nous avons ici un outil susceptible d'apporter un soulagement partiel à la crise actuelle apportée par les pluies acides dans l'érablière du sud du Québec.

e) Enfin, dernier point: les observations que nous avons faites sur le comportement des BRF de différentes essences forestières, nous permettent de dire que nous avons un matériau capable de modifier ou de corriger certains écosystèmes précieux ou gravement altérés par des causes extérieures.

Voilà M. le Doyen, les propos de synthèse que je voulais tenir comme entrée et orientation aux discussions qui auront lieu par la suite.

**3- Lionel Lachance.** En agronomie, l'importance de la matière organique est reconnue de tout temps. Malheureusement, depuis une quarantaine d'années, on a mis l'accent sur la production qui du point de vue économique est égal à rentabilité. On a donc mis à la disposition des producteurs agricoles des moyens scientifiques et techniques qui ont permis d'augmenter la production allant souvent jusqu'à la surproduction. C'est l'utilisation des engrais chimiques qui a permis cet éclatant succès. A ceux-ci, il faut ajouter les amendements par la pierre à chaux, à laquelle se joignent les contributions très significatives des herbicides et autres pesticides.

Il ne faut pas oublier également l'utilisation d'équipement agricole puissant ainsi que de variétés de plantes améliorées et à haut rendement.

C'est dans la région montréalaise que ces modifications sont apparues en premier et où s'est ajoutée, dans la majorité des cas, la monoculture qui a dominé et domine encore. Il s'agit en fait d'un choix de société qui a préféré la production de masse; ce qui a été largement réussi.

Quels sont les résultats aujourd'hui de cette intervention massive de l'agronomie au niveau des sols? On se



Photo no.2 Voici une culture de millet japonais sur un sol dépourvu de matière organique chez M. Jean-Marie Marcoux. Au centre de la photo, on voit une tache plus sombre constituée de quelques centaines de grammes de sol provenant d'une fraisière traitée avec 150 m<sup>3</sup>/ha. (Photo juillet 81)

## DÉGRADATION DU MILIEU

retrouve avec une baisse de fertilité à peu près partout au Québec, causée en particulier par une baisse du taux de matière organique. A cela, il nous faut ajouter des phénomènes d'érosion à peu près partout au Québec, y compris sur des sols que l'on considérait jusqu'ici, sans risques d'érosion comme les sols lourds de la région montréalaise.

Un autre résultat pénible de cette modification fondamentale de notre agriculture a été la montée des coûts largement liée à l'utilisation des pesticides dans les monocultures.

## ÉROSION ET FERTILITÉ

Toutefois, c'est avec intérêt que nous constatons depuis les années 70, qu'il y a une prise de conscience de la qualité du milieu agricole et dont la qualité du sol fait partie. Nous connaissons les résultats d'une enquête par le comité sénatorial permanent du Canada, de l'Agriculture, des Pêches et des Forêts qui a montré le problème que nous vivons au Canada en ce qui regarde l'érosion des sols, et la perte de fertilité.

Dans les années 70, il y a eu un groupe contestataire qui s'est manifesté, et qui a proposé une forme d'agriculture beaucoup plus douce. Aujourd'hui l'agronomie officielle est en train de s'orienter vers une agriculture plus douce. La contestation portait également sur la qualité des aliments de même que sur la qualité de vie, etc....

## LES TECHNIQUES DOUCES

## LA MATIÈRE ORGANIQUE

Quels sont les correctifs proposés par l'agronomie aux producteurs agricoles? Retourner aux rotations des cultures de telle sorte qu'on augmente la teneur de la matière organique dans les sols. Jusqu'ici, les résidus de récolte et le fumier ont été utilisés. Cela a contribué à revaloriser le fumier, souvent considéré comme un problème à la ferme.

Depuis 1979, il y a une ressource additionnelle qui peut être utilisée qui est le bois raméal. Ce nouveau matériau était inconnu à tout fin pratique.

## 1979- LE BOIS RAMÉAL

Grâce aux travaux qui ont été faits, on s'est aperçu que non seulement il augmentait les rendements, mais il remettait la vie dans les sols. A ces travaux, ont suivis les observations du Professeur Lemieux sur la valeur des différentes essences forestières. Ces travaux commencent à nous donner des indications sur la valeur de chaque essence et de leurs possibilités en agriculture.

Ce que nos observations ont mis en lumière, ce sont surtout les lacunes de la recherche dans le domaine et de l'urgence de les combler. Je pense que la période d'épuisement des terres est maintenant terminée. Il y a tout ce vaste domaine de la forêt qui nous offre un matériau nouveau, aussi abondant que diversifié, et qui répond aux besoins de l'agriculture moderne. Ainsi sera-t-il possible de régénérer des sols fortement dégradés ou encore de mettre en culture des sols qui ont

## LES LACUNES DE LA CONNAISSANCE

## RECLASSEMENT DES SOLS

## LA VALEUR DE CHAQUE ESSENCE

été longtemps classés comme incultes.

Cette recherche qui s'impose vise d'abord à évaluer le comportement et la valeur des BRF des espèces forestières qui peuvent être utilisées en agriculture. Elle doit viser aussi la mise au point de systèmes opérationnels. Il est facile de concevoir toutes les difficultés qu'il y aura dans la mise en oeuvre des opérations de récolte, de fragmentation et d'épandage de grands volumes de bois raméal.

## BESOIN DE NORMES

Nous avons également besoin de normes, pour faire des recommandations aux producteurs agricoles, sur les façons de procéder avec les bois raméaux. Il y a également des coûts à établir sur toutes les opérations, soit la récolte, le stockage, l'épandage, etc... Il nous faut également connaître la persistance de ces nouveaux matériaux dans le sol en regard des cultures vivaces ou annuelles.

## ACCESIBILITÉ DES BRF

La question la plus importante est de savoir ce qu'il faut faire pour associer le bois raméal à l'agriculture.

Comment peut-on rendre accessible à l'agriculture le bois raméal? A titre d'exemple, comment peut-on rendre accessible le bois raméal aux cultures maraichères et horticoles? Il nous semble évident que ces cultures sont susceptibles, de par leur rentabilité, de valoriser, même avec des coûts importants, l'utilisation du bois raméal.

## LES CULTURES EN SERRE

Il nous semble que le bois raméal doit trouver une utilisation particulière dans les cultures en serre qui sont également des cultures à haute rentabilité. Toutefois, il nous faut identifier la valeur du bois raméal à être utilisé et les essences à choisir, leur provenance, l'époque de la récolte, le type de fragmentation, les teneurs en protéines, acides aminés, etc...

## LA RECHERCHE NÉCESSAIRE

Il nous reste également à faire toutes les recherches pertinentes à la réaction des différentes cultures au bois raméal. Quelles différences y aura-t-il entre les différentes espèces cultivées quant à leurs réactions à l'application de bois raméal au niveau des pathogènes, rendements, digestibilité, qualités gustatives etc....?

## EXPLOITATION LOCALE DES BRF

Il faut que les connaissances nouvelles soient accessibles aux producteurs pour qu'ils puissent à même leurs propres boisés de ferme, ou à partir de massifs forestiers, utiliser le bois raméal qu'ils produiront ou achèteront.

## LES BUTS DU COLLOQUE

**4- André Plamondon.** Le but du colloque aujourd'hui est d'amener une coopération scientifique, technique et financière entre les différents intéressés. Pour y arriver, il faut nous concentrer sur quelques projets qui sont mieux définis et plus concrets. Ce sera donc au colloque de discuter de cette approche.

On peut également approcher cette question par la voie de

## LES BRF DISPONIBLES

certains bois raméaux disponibles comme c'est le cas d'Hydro-Québec avec ses résidus de bois raméaux issus de l'émondage des arbres pour l'entretien du réseau de distribution de l'électricité.

## ÉVALUATION DES BESOINS

Une autre approche à la question que je qualifierais de plus dynamique, serait l'évaluation de nos besoins en foresterie et en agriculture. Ainsi en foresterie, l'utilisation de BRF pourrait permettre la régénération de terres forestières à toutes fins pratiques irrécupérables. Doit-on utiliser le bois raméal d'Hydro-Québec pour une telle opération ou organiser une récolte comme telle de ce matériel? Peut-on exporter de façon répétitive ce bois de la forêt sans endommager cette même forêt?

## UNE COOPÉRATION

Toutefois, il nous semble raisonnable d'envisager l'utilisation du bois raméal pour le reboisement, voir même l'amélioration des sols agricoles, comme une utilisation plus ponctuelle. Peut-on extraire des bois raméaux d'une forêt sans l'endommager? Déplace-t-on un problème plutôt que de le corriger?

Il nous faut donc arriver à une certaine coopération scientifique technique et financière et, pour cela, il nous faut discuter autour de projets concrets.

## UNE PREMIÈRE APPROCHE

**5- Gilles Lemieux** Je me dois de rappeler ici que le présent colloque est le résultat d'une première collaboration entre Hydro-Québec et le GCBR. Je tiens à souligner qu'Hydro-Québec a déjà fait faire un travail considérable sur l'utilisation des bois d'émondage dans la région trifluvienne.

Le rapport interne d'Hydro-Québec met en lumière la valeur de la ressource, son usage par des utilisateurs éventuels de même que la nécessité de mettre sur pied un réseau de collecte, de stockage et de distribution des BRF. Il me semble qu'il s'agit là, de la meilleure approche actuelle pour amorcer la recherche dans les milieux agricoles.

Il est très difficile de songer à de grands investissements à partir de matériaux forestiers qui représentent un tonnage considérable. Je pense que l'approche d'Hydro-Québec est très valable et représente un effort concerté qu'il ne faut pas négliger.

## DÉJÀ L'EXPORTATION DES BR

M. le Doyen vient de faire allusion au danger de l'exportation des BRF lors de l'exploitation forestière. Je me dois de signaler ici qu'il s'agit d'une technique déjà largement utilisée depuis la récolte des arbres entiers desquels les branches et houppiers sont empilés sur des sites spécialisés et laissés sur place à l'extérieur du peuplement originel.

## FRAGMENTATION "IN SITU"

Je pense qu'il nous est possible de procéder à la fragmentation sur place des bois raméaux en les épandant sur le parterre de coupe au lieu de les exporter.

Déjà, le ministère de l'Energie et des Ressources possède une immense machine à écraser le bois raméal qui me semble une approche à la fragmentation qu'il serait facile de compléter par une fragmentation sur le parterre même.

## UNE ÉVALUATION DE LA MAURICIE

**6- Louis-Philippe Roy.** Hydro-Québec a initié une recherche afin d'évaluer les quantités de bois raméal issues de l'émondage et de l'élagage de son réseau de distribution électrique. Nous nous sommes rendus compte que l'ensemble de la production annuelle de la Mauricie ne pouvait couvrir que 35% des besoins potentiels exprimés. Nous savons maintenant que la qualité des bois raméaux varie énormément compte tenu des essences émondées.

## DISTRIBUTION ET STOCKAGE

Un des problèmes difficiles à résoudre, réside dans le fait qu'il n'y a pas nécessairement synchronisation entre la production et les besoins des utilisateurs. Les travaux d'émondage se font sur une période de 10 mois par année, ce qui est supérieur aux périodes possibles d'utilisation immédiate chez les producteurs agricoles. Il faut donc songer à un système de stockage de ces BRF jusqu'au moment de l'utilisation.

## COLLABORATION D'HYDRO-QUÉBEC

Hydro-Québec est prête à collaborer de toutes les manières pour rendre ces BRF accessibles aux producteurs agricoles, mais faut-il encore qu'ils sachent exactement comment utiliser ce nouveau matériau. Il y a à ce niveau une déficience réelle.

## REVUE ET SYNTHÈSE DEPUIS 1978

Je pense qu'il y a lieu de faire une bonne revue de tout ce qui a été publié à date et de rendre cette information disponible aux utilisateurs sous une forme claire et facilement compréhensible.

## DISPONIBILITÉ PARTOUT

Une revue des travaux depuis 1978 me semble très souhaitable avant de se lancer dans la phase II de ce projet.

Même si l'étude en question n'a été faite qu'en Mauricie, Hydro-Québec est prête à mettre à la disposition des producteurs agricoles sa production des autres régions du Québec.

**7- Edgar Guay** Le chiffre de 35% indique-t-il les besoins annuels?

**8- Louis-Phillipe Roy.** Ce chiffre indique que 35% des producteurs consultés se sont montrés intéressés sans connaître la façon dont le traitement doit être appliqué et sa fréquence d'application.

**9- Edgar Guay** Des terres ont été traitées entre 1978 et 1981 et les rendements en 1987 sont encore supérieurs aux témoins. La durée du traitement étant

celle que nous connaissons peut-elle se généraliser? Il y a lieu pour un producteur agricole, de procéder systématiquement au traitement de tous ses sols, sur une période de plusieurs années. Il semble vraisemblable qu'une fécondité raisonnable pourrait couvrir une période de dix années, ce que nous ne savons pas encore avec précision.

#### LE BOISÉ DE FERME

En plus des BRF fournis par Hydro-Québec, je pense qu'il y a lieu de vérifier lors de l'exploitation du boisé de ferme, si après l'application au sol forestier de 50% des BRF, l'autre 50% ne pourrait pas être exporté sur le domaine agricole de la même ferme.

#### AUTOSUFFISANCE

Je pense qu'il est urgent de procéder à un essai sur une ferme dont la teneur en matière organique est basse au point de n'être plus rentable, et d'utiliser son propre boisé pour refaire la qualité des sols. Toutefois, il faut être prudent, pour ne pas tout exporter les BRF du boisé en se limitant à 50% de la production.

#### CONTRIBUTION D'HYDRO-QUÉBEC

Je pense que cette expérience devrait se faire dans plusieurs fermes et dans toutes les régions du Québec.

Je me dois de mentionner que les premières expériences ont été faites avec des BRF d'Hydro-Québec et qu'elle est ainsi directement responsable de la découverte de la valeur de ce nouveau matériau.

#### PERSISTANCE DES BIOCIDES

10- Claude Camiré M. Lachance nous a tracé un portrait des 40 dernières années en ce qui a trait à l'utilisation de la chaux, des engrais chimiques, des biocides, etc... mais j'aurais aimé entendre quelque chose au niveau de la pollution par l'agriculture. On sait que la matière organique joue un grand rôle dans la rétention de certains pesticides. On sait également que l'agriculture est susceptible de polluer les nappes d'eau par la surutilisation des engrais et en particulier les nitrates. J'aimerais savoir si le ministère de l'Environnement ou M. Lachance ont des données sur ce point?

Ma deuxième question touche la production de pommes de terres par la compagnie Transforêt à Saint-Ambroise, au Saguenay, qui a utilisé des copeaux de peupliers. Peut-on savoir ce qu'a donné cette expérience?



AUCUNE EXPÉRIENCE CONNUE

**11- Justin Brouillette** A ma connaissance, il n'y a pas eu de travaux faits sur la capacité de la matière à se concentrer davantage dans les plantes mêmes? En d'autres termes, si la matière organique joue le rôle d'une éponge, ne peut-on pas en retrouver plus dans les récoltes? Malheureusement, nous n'avons pas de réponse. Il nous faut ici des expériences sur de longues périodes et de ce fait très onéreuses.

LA RECHERCHE AGRICOLE

**12- Adrien Ndayegamiye** Je suis du même avis que M. Lachance au sujet de la préoccupation que nous avons au sujet de la matière organique dans le sol. La diminution de la matière organique ne vient pas uniquement de l'intensification des cultures mais surtout par la pratique de labours profonds. On observe que de bonnes rotations, tel que prouvé par la recherche, la pratique de cultures laissant beaucoup de résidus organiques, augmentent le bilan humique du sol. Les BRF que nous utilisons dans nos recherches posent un problème en ce qu'ils sont hétérogènes. D'autre part, on ne connaît pas les quantités disponibles à l'Agriculture dont les coûts de production et d'utilisation n'ont pas été évalués. On ne connaît pas encore les doses à appliquer et les effets éventuels sur les cultures.

"RECETTES" INCONNUES

Voilà donc pourquoi il y a, à la base, une certaine hésitation chez les agriculteurs, même si ce matériau a été essayé chez Transforêt à Saint-Ambroise.

OFFRIR DES GARANTIES

Il est important de garantir aux utilisateurs que le matériel disponible ne contient pas de bois de tronc et d'écorce qui ont un rapport C/N entre 300 et 400 alors que les rameaux en ont un beaucoup plus élevé. On sait que le bois culinaire et les écorces entraînent un déficit en azote qui doit être comblé.

UN PROGRAMME DE RECHERCHE

Il semble également souhaitable d'uniformiser la granulométrie des BRF pour assurer un meilleur contact avec le sol

Nous nous interrogeons sur l'opportunité de préhumifier les BRF pour en diminuer les effets nocifs qui sont entraînés par la phytotoxicité du sol les premières années. Nous avons actuellement en cours une expérience qui consiste à comparer les BRF à l'état frais par opposition aux BRF préhumifiés.

DÉFICIT AZOTÉ

Nous avons un dispositif de recherche sur les résidus ligneux, à Saint-Lambert, comté Beauce-Nord. La première et la deuxième année, nous avons observé une immobilisation de l'azote. Cette immobilisation d'azote nécessite de 5 à 8kg/tonne de BRF, d'azote incorporé pour éviter cette immobilisation.

Les BRF incorporés au sol avec lisier de porc ont augmenté les rendements. Toutefois, après 6 années, il



Photo no.3 La première récolte de pommes de terre de la variété "Kénébec" chez M. Adrien Fournier de Beaumont, comté Bellechasse. Ici le traitement de  $150 \text{ m}^3/\text{ha}$  de BRF a été appliqué en 1979 et la culture de pomme de terre faite en 1980 en tant que primeur. La photo a été prise à la mi-août 1980. Elle illustre tous les tubercules issus de deux plants. À remarquer le diamètre de la tige des fanes et la régularité de la grosseur des tubercules.

n'y a pas de capacité d'échange supplémentaire à celui du témoin.

Nous devons spécifier aux producteurs que l'effet des BRF est à long terme et nous pensons qu'il est tout à fait de mise dans ce colloque de causer de stratégie de recherche et de techniques à développer dans le but de livrer une information complète aux agriculteurs.

#### PHYTOTOXICITÉ OCCASIONNELLE

**13- Claude Camiré** Je ne suis pas d'accord avec les propos de M. Ndayegamiye sur l'émission de substances phytotoxiques à partir des BRF. Il s'agit d'un énoncé général et seules de rares espèces apportent des composés qui sont plutôt toxiques. Je dirais que la majorité des espèces forestières se transforment dans le sol sans former de composés phytotoxiques. Le problème réside plutôt dans le fait que l'on ne connaît pas la composition et la proportion des différentes essences à partir du matériau que peut fournir Hydro-Québec.

#### IMPORTANCE DE LA LIGNINE

D'autre part, l'une des conditions essentielles pour induire une certaine stabilité de la qualité, il faut ajouter de la lignine, ce que nous faisons par le biais des BRF. Cette lignine a un effet durable, bien supérieure à celle de la cellulose. Sans la lignine, il n'y aurait qu'un impact immédiat, c'est-à-dire un effet "fertilisant". C'est, il me semble, la différence qu'il y a entre utiliser des produits ligneux et l'enfouissement d'"engrais" verts dans le sol.

#### PROGRAMME A LONG TERME

Il me semble que l'utilisation de matière ligneuse dans un premier temps, pour remettre en état un sol dégradé soit la bonne façon de procéder pourvu que l'on suive un plan d'application de matière ligneuse en quantité réduite afin de maintenir ce taux d'humus et de matière organique si important à l'obtention de rendements et de qualité des récoltes.

#### DIMINUTION DES ENGRAIS CHIMIQUES

**14 - Edgar Guay** Les remarques qui nous sont venues des agriculteurs nous ont appris que l'addition de BRF au sol avait amené une diminution de 60% de l'application d'engrais chimiques.

#### DES ÉCORCES

Pour ce qui est de la compagnie Transforêt de Saint-Ambroise, elle n'emploie que des écorces de tremble, ce qui n'est pas du bois raméal. Malgré cela, il y a eu augmentation notable du taux de matière sèche des pommes de terre.

Pour ce qui est du déficit temporaire en azote, il s'agit de respecter un certain ratio entre le carbone et l'azote avec un C/N de 30/1.

Parmi les BRF phytotoxiques observés, il n'y a que le bouleau jaune (*Betula alleghaniensis*). C'est la seule espèce que nous connaissons qui a un effet

ORIGINE DES BRF D'HYDRO

aussi prononcé.

Pour ce qui est de la qualité des BRF d'Hydro-Québec, je ne crois pas qu'elle est mauvaise car ces BRF proviennent en majorité de plantations urbaines bien fertilisées. Cependant, où ces BRF ont été utilisés, il y a eu augmentation de fertilité du sol.

Nous sommes aussi étonnés du maintien de la fécondité de tels sols car les premières applications remontent déjà à 1978.

Il est entendu qu'il faudra reprendre une foule des premiers essais afin d'apporter aux agriculteurs et aux forestiers des données sûres. Si on en fait une utilisation judicieuse, les BRF représentent le matériau le plus fiable que l'on puisse imaginer.

TRAITEMENT EN SURFACE; 5cm

Il me faut encore une fois signaler que tout le matériel appliqué doit rester dans les premiers 5 centimètres du sol sous peine de catastrophe. Je me dois ici de signaler que cet aspect n'est pas évident pour la majorité des praticiens qui ont comme tradition d'enfouir la matière organique sous des labours souvent profonds.

Il est impérieux de mettre ces points techniques en lumière et mettre sur pied un mode de démonstration pour que les agriculteurs saisissent bien la nature du mécanisme en jeu.

NÉCESSITÉ D'UNE SYNTHÈSE

**15- Louis-Philippe Roy** Malgré l'hétérogénéité apparente des BRF que nous avons fournis pour les premiers essais, les résultats ont été excellents, ce qui atteste bien de leur qualité. Il nous manque une synthèse de toutes les expériences faites à ce jour. Il nous manque une vision claire des domaines où il nous faut amplifier la recherche.

Beaucoup a été fait jusqu'ici et, à partir de ce point, il nous faut mettre sur pied un programme de recherche plus articulé.

ORIGINE DE LA MÉTHODE

**16- Gérard Lavoie** Après avoir pris connaissance de la documentation, je m'interroge sur les travaux que les autres pays ont faits dans ce domaine?

**17- Edgar Guay** Ce sont les Français qui nous ont inspiré cette méthode et en particulier Jean Pain. Il semble que lui-même se soit inspiré d'une méthode mise au point par les Templiers en plein Moyen-Age. Toutefois, le compost à base de bois raméal est un en tas. Jean Pain a mis sa méthode au point sur la Côte d'Azur, France.

DÉFAUT DE LA PRÉHUMIFICATION

Lorsque je me suis rendu en France, j'ai observé que le compost de bois raméal fait en tas ne se marie pas avec le sol; il ne fait que des marbrures noires et est érodé par

## HUMIFICATION "in situ"

le vent.

C'est à ce moment que j'ai pris la décision de ne pas préhumifier les BRF, mais plutôt de choisir la méthode "in situ" en humifiant sur place le matériel comme nous le propose le modèle forestier. Ce modèle d'humification se fait à la température ambiante par une gamme très élevée de micro et mésoorganismes sans perte et par simple transformation physique, chimique et surtout biologique et enzymatique. Ainsi les pertes sont insignifiantes alors que la préhumification en tas occasionne des pertes de matière et d'azote en particulier dépassant 50% de la matière première.

## LA MÉTHODE LA PLUS EFFICACE

Lors d'un colloque à Bordeaux en France il y a deux ans, une évaluation de toutes les techniques proposées par Jean Pain mènent toutes à un fort déficit en azote.

Il nous semble maintenant évident que l'humification "in situ" soit beaucoup plus efficace à partir des BRF à un coût bien inférieur à celui de la préhumification en tas.

## MÉTHODE ORIGINALE

**18- Adrien Ndavegamiye** Dans les pays tropicaux, les conditions de température et d'humidité accélèrent très rapidement la transformation des matières organiques, c'est pourquoi on les utilisent sous forme de "mulch".

L'utilisation des copeaux de bois raméal et de lisiers, est facile d'utilisation à cause de l'abondance de de la ressource et ce fait nous semble tout à fait original et sans pareil dans la littérature scientifique.

Comme on vient de le souligner, il manque une certaine synthèse des résultats. Il y a des résultats préliminaires de travaux en cours qui sont disponibles notamment un travail récent publié par les chercheurs d'Agriculture Québec dans le "*Canadian Journal of Soil Science*".

## NOUVELLES DONNÉES

Un autre travail vient d'être publié en provenance de Colombie Britannique à partir des résidus forestiers si abondants dans cette province. Ce dernier travail porte sur des expériences fumier-matériel ligneux et matériel ligneux-engrais. La même approche que celle tentée au Québec est expérimentée.

## DEUX BREVETS D'INVENTION

**19 - Edgar Guay** Je désire souligner que la méthode d'humification à partir de bois raméal a fait l'objet de l'émission de deux brevets d'invention dont l'un par les Etats-Unis et l'autre par le Canada. Ces deux brevets stipulent que cette méthode peut être utilisée par tous sans restriction.

Les brevets nous ont été accordés sur trois points qui nous distinguent de toutes les autres méthodes qui sont:

a)- L'utilisation de bois raméal.

b)- Le mélange de ce bois fragmenté aux 5

premiers cm du sol.

c)- Un équilibre du mélange BRF-sol à un C/N de 30/1.

Il y a donc eu deux groupes de personnes plus sévères et mieux entraînés que nous à la recherche, qui ont porté un jugement sur l'originalité de la méthode que nous proposons.

Ces deux brevets ont contribué de façon importante à dissiper la personnalisation que nous avons attachée à la question tout en rendant la question plus objective aux yeux de plusieurs .

Les recherches bibliographiques faites autour de la question par plusieurs personnes de notre groupe montrent bien à ce jour que cette méthode d'humification n'a pas encore été traitée. Il est évident que la question de matière organique est vieille comme le monde, mais elle n'avait pas encore été abordée de la façon dont nous l'avons fait.

UNE DÉCOUVERTE

20- Harold Tremblay Je suis associé à la question des bois raméaux depuis près de deux ans mais je note qu'à une table comme celle-ci, beaucoup apportent de l'information personnelle, des perceptions, certaines expériences réalisées sur le terrain. Toutefois, ce qui manque est une bonne synthèse sur la question.

Nous observons encore une fois qu'il y a eu sur la question des "observations empiriques" qui ont porté principalement sur la végétation et pour laquelle nous avons passablement d'information. Nous avons également des informations sur la culture de la pomme de terre de la région de Saint-Ambroise ainsi que sur les travaux du MER à la pépinière de Grandes Piles.

OBSERVATIONS "EMPIRIQUES"

A date, les études se sont faites uniquement sur un plan "empirique".

Nous sommes donc devant une situation qui montre par des études "empiriques", les résultats que nous pouvons obtenir sur le rendement des plantes et, d'autre part, des études faites sur des problèmes opérationnels. Malgré tout, il y a toujours un grand vide sur les explications du phénomène qui mène à l'amélioration des sols et de leur productivité dans ce processus d'humification "in situ".

PHÉNOMÈNE INEXPLIQUÉ

J'ai l'impression que personne ne voudra utiliser cette technique aussi longtemps que des preuves scientifiques n'auront été apportées pour expliquer les phénomènes qui se produisent au niveau biochimique dans le sol.

LA BIOCHIMIE DU SOL...

Plus tôt, M. Ndayegamiye a souligné le manque d'études sur le plan opérationnel, mais je suis d'avis qu'il est plus ou moins intéressant d'insister sur cet aspect aussi longtemps que ne sera pas manifesté la volonté d'un

MANQUE DE SCIENCE

ministère comme celui de l'Agriculture, d'utiliser ces techniques.

Il me semble que le point central de ce dossier est de connaître ce qui se passe scientifiquement au niveau du sol avant d'aller plus avant. Il faudra également une volonté ferme des ministères impliqués de financer et de pousser plus avant les travaux dans ce domaine en collaboration avec d'autres organismes.

RECHERCHE FONDAMENTALE

**21- André Plamondon** Des intervenants ont eu des propos comme ceux de M. Guay à l'effet que l'on connaisse bien l'utilisation des bois raméaux, alors que M. Ndayegamiye nous dit que l'on ne connaît pas bien le matériel, son efficacité, son coût et ses effets à long terme. D'autre part, on a fait des essais opérationnels parce que certains résultats ont été observés donnant une perception positive.

D'autre part, on a fait des expériences "empiriques" et obtenu des résultats intéressants mais non expliqués scientifiquement. Je crois qu'il y a un besoin de recherche au niveau fondamental.

Lors du colloque de 1985 qui faisait le tour de la question à l'époque, il avait été clairement dit qu'il fallait développer des stratégies de recherche en particulier sous trois vocables:

LE COLLOQUE DE 1985

- 1) La connaissance du bois raméal.
- 2) L'élaboration de procédés de mise en valeur.
- 3) L'intégration du bois raméal en foresterie et en agriculture.

Depuis lors, des choses se sont faites mais comme M. Tremblay l'a souligné, mis à part le manque de ressources financières, nous sommes en présence d'un phénomène extrêmement compliqué où il doit y avoir beaucoup d'intervenants provenant de divers horizons.

A partir du groupe actuel, "Groupe de Coordination sur les Bois Raméaux" ne devrait-il pas y avoir deux comités de travail à former, dont l'un toucherait tous les aspects de la recherche fondamentale et des protocoles expérimentaux tandis que l'autre comité s'occuperait des aspects opérationnels.

DEUX COMITÉS SPECIALISÉS

Voilà une suggestion qui, parmi d'autres nous permettra d'avancer dans la bonne direction. Il s'est fait des choses depuis 1985, mais on n'a pas vraiment passé à travers tous les aspects que je mentionnais plus tôt.

CRÉATION D'UNE CHAIRE

**22- Louis-Philippe Roy** L'Université Laval ne devrait-elle pas assurer le leadership dans ce domaine? N'y aurait-il pas lieu de voir à la formation d'une chaire dans ce domaine? Elle pourrait être financée par le secteur privé comme l'industrie forestière,

Hydro-Québec, l'UPA en coopération avec les chercheurs de Laval et ceux des différents ministères avec l'appui du Conseil National de la Recherche des Sciences et du Génie. Je suis d'avis que la mise sur pied d'une chaire pourrait être le catalyseur.

LAVAL ASSURE LE LEADERSHIP

**23- André Plamondon** Avec la mise sur pied du Groupe de Coordination sur les Bois Raméaux, il est clair que Laval reconnaît l'importance du secteur et assume déjà un leadership. On n'a pas encore trouvé le moyen de tout coordonner ou les moyens d'être financé, ce qui est l'un des buts de la réunion d'aujourd'hui. J'espère que l'on débouchera sur certains de ces aspects.

LA TRANSFORMATION DES BRF

**24- Gilles Lemieux** Pour enchaîner avec les propos qui ont été tenus plus tôt, je me dois de signaler que ce n'est que depuis quelques mois à peine que nous commençons à cerner la "mécanique" scientifique qui nous a confondus à ce jour. Ça s'appelle la "biologie". Jusqu'à maintenant, collectivement et sans toujours s'en rendre compte, nous voyons le sol sous des angles surtout physiques et le décrivons par des phénomènes physiques, comme la densité, la porosité, la granulométrie, sa chaleur spécifique, sa capacité de rétention en eau etc... Puis par la suite, et surtout aujourd'hui, c'est selon des paramètres chimiques que nous évaluons le sol en fonction de ses rendements. Lorsqu'on parle de la matière organique, on lui attribue presque exclusivement un rôle physique, comme celui d'une éponge, à titre d'exemple.

LA BIOLOGIE

C'est à la suite de recherches bibliographiques qu'il y a un an environ, nous avons pris connaissance d'un travail de synthèse de Bachelier publié en 1978, sur la faune du sol, son influence et son écologie, où il a fait la synthèse des 50 dernières années des travaux dans ce domaine, peu connu en foresterie, et semble-t-il encore moins en agriculture.

LA MÉSOFAUNE

Tous les phénomènes pédologiques que nous observons avec les BRF y sont décrits avec grande fidélité lorsqu'il est question de tel ou tel organisme, en particulier les organismes inférieurs dont les insectes. Ainsi le processus de mélanisation que nous avons observé et qui a débordé rapidement la parcelle traitée est attribuable à l'écologie des collemboles et de certains acariens qui se déplacent horizontalement sur de grandes surfaces transportant avec eux mycélium et spores de champignons.

ARTHROPODES ET CHAMPIGNONS

Nous sommes en face de phénomènes bien particuliers où les champignons jouent un rôle de dégradation et de



## LA FILIÈRE "DIGESTIVE"

concentration très important. Également la fonction "digestive" d'un grand nombre de petits animaux dont la plupart sont inférieurs aux insectes, intervient d'une façon qualitative très importante. A cet aspect "digestion interne" se joint l'autre aspect qu'est celui de la "digestion externe", par les enzymes libres ou celles des diverses bactéries ou protozoaires.

## LA FIXATION DE L'AZOTE

Pour ce qui est de l'apport d'azote, le mécanisme de fixation s'exerce chez Azotobacter en particulier par le maintien des colonies dans un état juvénile à cause de la prédation constante par les Protozoaires, faute de quoi les colonies s'enkistent et ne fixent plus l'azote. Voici donc les types de mécanismes que nous engendrons, initions et maintenons dans le sol en appliquant de faibles quantités de bois raméal, ce qui nous permet également de comprendre pourquoi il est si important de maintenir le bois raméal dans les premiers centimètres du sol.

## EN AÉROBIOSE

## LES ACARIENS

Le cas des acariens est intéressant à connaître car il existe de nombreux stades de développement, et à chacun d'eux, des espèces particulières de champignons viennent attaquer la cellulose et d'autres produits dérivés de la lignine, sur les déjections. Ainsi en passant d'un stade à l'autre, il y a concentration de nutriments et une digestibilité différente de la même nourriture au départ mais qui devient transformée et appropriée pour d'autres espèces etc.....

## ABSENCE DE DIVERSITÉ ACTUELLE

Ceci nous indique donc qu'un des aspects le plus déficient dans les sols actuels, c'est la diversité. Nous introduisons donc cette diversité par le bois raméal, ce qu'est incapable de faire le bois caulinnaire.

## TRANSFORMATION DE LA LIGNINE

Actuellement, nous connaissons l'importance de la lignine dans le développement de la stabilité et de la structure des sols. Voilà une constatation de laboratoire mais qui, dans son élaboration, demande de longues transpositions d'ordre biochimique via des mécanismes biologiques.

Nous désirons souligner ici que cet aspect de la biologie des sols est, à toutes fins pratiques, absente de la littérature forestière et agronomique si ce n'est que sous l'angle de mécanismes très particuliers.

Sous cet aspect de la diversité, nous nous attaquons cette année à la compréhension de la valeur de cette diversité à partir des BRF d'Hydro-Québec, de la protéine d'origine animale et de l'argile.

## EXPÉRIMENTATION DE 1988

Nous savons que l'argile a un effet bénéfique dans le compostage des écorces de chêne réduisant de beaucoup les effets négatifs de composés dérivés de tanins probablement par absorption.

Dans les faits, nous apportons un ensemble de matériaux qui nous permettent d'induire, de comprendre et de con-



Photo no.4 Voici la production d'un plant de pomme de terre de la variété "Kénébec", le sol ayant reçu 150 m<sup>3</sup>/ha de BRF, chez M. Adrien Fournier de Beaumont, comté Bellechasse. À noter la régularité de la coloration et de la forme des tubercules ainsi que le nombre et la robustesse des rhizomes de surface. La récolte de 1980 a été de 16 tonnes/ha et celle de 1981 de 18 tonnes à l'hectare. (Photo août 1980)

trôler une gamme de processus biologiques dépendants les uns des autres au cours des cycles de vie.

Nous espérons, dès le début de 1988, qu'un chercheur viendra travailler sur les mécanismes relationnels entre microorganismes et arthropodes dans la transformation des bois raméaux et du cyclage des éléments.

Nous pensons qu'il s'agit du noeud de la question et nous arriverons à comprendre et suivre les mécanismes en jeu.

Je tiens à souligner que nous n'avons aucun spécialiste de la biologie du sol au Québec. Pourtant, toute la forêt et sa productivité sont totalement dépendantes de la biologie de la transformation. Malheureusement, la foresterie semble évoluer vers son "agriculturisation" en utilisant des techniques de fertilisation et de plantation issues directement de l'agriculture. Ce que nous proposons ici est une "forestérisation" partielle des techniques agricoles, ce qui est d'un élémentaire bon sens.

#### CONNAISSANCE DU C/N

**25- Edgar Guay** Il nous semble important maintenant de connaître le C/N des rameaux des différentes essences en fonction de leurs diamètres pour permettre aux utilisateurs de connaître les quantités d'azote à ajouter pour équilibrer le C/N à 30/1, cela afin d'éviter le déficit en azote par un ratio trop bas. Toutes les expériences que nous avons faites, nous ont donné du mull comme matière organique.

#### INSUFFISANCE DE FUMIERS

**26- Adrien Ndaveqamiye** Le professeur Lemieux, vient de parler des propriétés biochimiques du sol mais il y a aussi les propriétés physiques et chimiques.

Jusqu'ici les études portant sur les apports du fumier dans le sol, ont montré les mêmes caractéristiques que celles apportées par les BRF, soient physiques, chimiques et biologiques. Toutefois, les quantités de fumier disponibles ne sont pas suffisantes pour satisfaire à la demande comme dans les régions sableuses où l'on cultive la pomme de terre.

Si les BRF devaient être utilisés, ils seraient une alternative au manque de fumier ou à l'impossibilité de faire de bonnes rotations.

Dans les BRF fournis par Hydro-Québec, nous observons encore après huit ans des particules qui ne se sont pas humifiées.

Dans notre dispositif expérimental de Saint-Lambert, après une aussi longue période, on n'observe pas de changements notables dans la capacité d'échange

## ÉVOLUTION LENTE DE L'HUMUS

cationique, pas plus que nous n'observons d'augmentation d'acides humique et fulvique par rapport au témoin.

Toutefois, il n'y a rien d'étonnant à cette situation puisque le taux d'humus d'un sol évolue très lentement, souvent sur une période supérieure à 20 ans. Cette évolution est tout à fait dans le même ordre de grandeur que celle des pailles ou des fumiers.

Il me semble sage d'augmenter le taux d'humus à long terme seulement. Comme les producteurs agricoles nous demandent une information précise, nous devons être prudents en leur fournissant une information la plus complète possible.

## AÉROBIOSE

**27- Claude Camiré** Pour commenter les différences entre le compostage en tas, de surface ou de profondeur, il faut noter que lorsque l'humification se fait dans les premiers centimètres, le phénomène est complètement aérobique. Cette transformation en aérobiose donne de bien meilleurs rendements qu'en profondeur alors que l'humification se fait en anaérobiose.

## COMPLEXE ARGILO-HUMIQUE

Dans l'humification en profondeur, même en anaérobiose, il y a contribution à la formation du complexe argilo-humique qui est un facteur de stabilité et de fécondité très important.

## AMÉLIORATION DE LA STRUCTURE

Ayant eu l'occasion de visiter des sites où il y avait eu compostage en surface, je me suis rendu compte que la structure du sol était grandement améliorée avec une minéralisation des BRF qui était poussée.

M. Lemieux a mentionné l'importance des arthropodes dans le sol, mais je suppose que celle des Lombricidées doit augmenter considérablement aussi. Il est dommage que nous n'ayons pas de données à ce sujet.

Pour ce qui est du problème que présente la connaissance du C/N des rameaux de différentes tailles comme le soulève M. Guay, il me semble possible de répondre à cette question par la littérature scientifique actuelle.

## NÉGLIGENCE DES FUMIERS

**28 Gérard Lavoie** Jusqu'à ce jour, nous ne nous sommes pas beaucoup préoccupés de ce qui se passait chez les agriculteurs en ce qui regarde les fumiers. Les conditions d'entreposage des fumiers à la ferme ont été profondément modifiées ces dernières années, mais rares sont les agronomes qui vont mesurer chez les producteurs la valeur des fumiers avant l'épandage.

Même si les BRF ne sont pas homogènes, il n'y a pas trop à craindre, si leur application peut améliorer les conditions de sol.

Toutefois, ce qui me préoccupe davantage, c'est la disponibilité du matériau, le coût des traitements, la

**33- Louis-Philippe Roy** Je n'ai pas de chiffres à ce sujet, mais j'en aurai bientôt, y compris pour le réseau de distribution.

MANQUE DE RECHERCHE "in vitro"

**34- Antonio Gonzalez** Je rejoins très bien les propos de M. Ndayegamiye et de M. Tremblay exprimés plus tôt. Je pense qu'une série d'expériences "in vitro" sur les BRF peut nous apporter un très grand nombre de connaissances. A mon avis, cette partie expérimentale manque cruellement et on le sent bien à tous les niveaux de nos discussions depuis plusieurs années déjà.

PROCESSUS À LONG TERME

Le processus d'humification n'est pas un processus immédiat, mais plutôt à long terme et sur plusieurs années. Il nous manque une masse de connaissances du côté biochimique sur la transformation d'un substrat dans un sol.

Je me fais l'avocat inconditionnel de la nécessité de pousser l'expérimentation "in vitro" dans les chambres de croissance ou en serre, ce qui nous permet de comprendre les phénomènes, qualitativement et quantitativement et de corriger notre tir s'il y a lieu.

QUELQUES COMMENTAIRES  
BIOCHIMIQUES.

**35- Simon Visser** M. Lemieux a dit plus haut que le bois raméal servait de substrat Je suis tout à fait d'accord. Toutefois, ce n'est pas le bois en tant que tel qui est mis en cause, mais plutôt des produits qui sont présents dans le bois, des produits de dégradation qui s'accumulent lors des processus de changement.

EFFETS CELLULAIRES CONNUS

Bien que les BRF aient certainement un effet physique sur le sol, il semble que les effets dont on parle ici soient des effets d'ordre biologique et physiologique. Ces effets seraient dus à certains produits présents dans le bois raméal ou à la suite de la dégradation de ces derniers. Les effets de ces produits sur les cellules sont connus. Il semble, selon plusieurs auteurs, que les changements ne soient pas présents à partir des éléments qui se trouvent dans le bois comme l'azote organique, le potassium le calcium etc.... Il semble plutôt que le milieu évolue à partir des substances organiques. C'est au niveau de ces substances que l'on remarque des effets bénéfiques sur la croissance de plantes de telle ou telle culture, même au niveau des micro-organismes.

RÉTICENCE DES CHERCHEURS

Je pense que c'est l'étude de ces processus qui a été beaucoup négligée au cours des dernières décennies. Les chercheurs ont été très réticents à accepter un effet bénéfique de la matière organique sur les processus de croissance cellulaire.

Il y a cependant dans la littérature scientifique, plusieurs études sur d'autres matières organiques que celle des BRF. Il y a en particulier des études sur le fumier, la tourbe, les engrais verts, etc... comme apport organique. Je pense que ce serait une erreur de se limiter uniquement à une recherche sur le bois raméal.

Si on veut vraiment faire un pas en avant dans la connaissance des effets du bois raméal, il faut absolument inclure les autres types d'études sur le processus comme il a été fait pour les autres matières organiques dans le même sens que le Dr Gonzalez vient de le mentionner à un niveau beaucoup plus fondamental.

**36- André Comeau** Dans le cadre des travaux que j'ai entrepris avec M. Guay à la station forestière de la forêt Montmorency de l'Université Laval, j'ai été en mesure d'observer que les effets des BRF étaient assez frappants. Ce sont des effets que je qualifierais de majeurs.

Toutefois, je serais très prudent parce que la scientifique nous fait souvent passer trop vite des observations aux hypothèses. Je crois que, lorsqu'on veut s'attaquer à un processus aussi complexe qui s'étend dans le temps, on ne doit pas aller trop vite aux hypothèses.

Il ne faudrait pas s'incruster dans une hypothèse donnée parce que c'est sa spécialité. Il y a beaucoup d'hypothèses possibles à partir des phénomènes observés. Je me demande s'il n'y a pas plusieurs hypothèses qui sont vraies simultanément, ou encore, l'une au début du processus et l'autre à un stade plus avancé.

Il faudrait couvrir à la fois les aspects biologiques, physiques et chimiques du phénomène de façon intégrale. Cette approche est indispensable pour éviter de passer à côté d'observations fondamentales. Il nous faut maîtriser et reproduire l'utilisation des BRF avec succès et en connaissance de cause.

Il faut donc utiliser la méthode scientifique et être prêt à considérer de nouvelles hypothèses à mesure que l'on avance.

**37- Roland Therrien** Je ne suis ni un chercheur ni un scientifique aguerrri, mais jusqu'ici j'ai beaucoup entendu parler de succès. Je m'interroge à savoir s'il n'y aurait pas lieu aussi de faire l'inventaire des échecs?

Il y aurait peut-être là une première réponse aux soucis de M. Harold Tremblay, même s'il n'est pas nécessaire de connaître tous les mécanismes de façon scientifique.

On ne peut attendre après la perfection des connaissances

PRUDENCE DANS LES HYPOTHÈSES

ET LES ÉCHECS.....?

pour faire des choses; il nous faut agir!  
Il serait intéressant d'attirer l'attention sur les échecs observés et leurs causes principales.

#### ACCEPTATION PARTOUS

**38- Harold Tremblay** Les propos que j'ai tenus plus tôt ne sont pas nécessairement les miens, mais j'ai l'impression que c'est la perception de l'ensemble du milieu. Avant que les BRF soient acceptés par l'ensemble du milieu, il faudra que des preuves formelles aient été apportées.

#### ÉCHECS NOTÉS EN 1981

**39- Edgar Guay** Je suis content que M. Therrien ait soulevé la question des échecs. Dans le premier rapport technique rédigé en 1981, rapport qui n'était qu'une série d'observations, nous y avons noté avec grand soin tous les échecs observés et possibles.

Il y a souvent plus à apprendre d'un échec que d'une réussite, parce que cette dernière nous ferme les yeux par son effet euphorisant.

Si j'ai tellement fait d'efforts pour attirer l'attention sur cette question, c'était pour susciter l'intérêt chez les scientifiques.

#### ATTIRER L'ATTENTION SUR LES BRF

Dès 1981, à la suite de la contribution d'Hydro-Québec, nous avons fait un petit diaporama pour montrer que les BRF produits par Hydro-Québec ne sont pas des "déchets" mais une matière organique précieuse et qui n'a pas son pareil.

Tout ce que j'ai fait depuis, a été d'attirer l'attention de tous sur la question afin d'obtenir de l'appui pour sa mise en valeur, et ce, au nom de mes collaborateurs et du Groupe de Coordination sur les Bois Raméaux. Dès le début, on a senti le besoin de regrouper les connaissances de tous ceux qui pouvaient apporter des éléments positifs sur ce dossier.

#### DÉPÉRISSEMENT DE L'ÉRABLIÈRE

**40- Gérard Lavoie** Comme M. Therrien, je ne suis pas un scientifique mais je suis en contact avec les producteurs agricoles tous les jours.

Parmi les problèmes qui nous assaillent, il y a celui du dépérissement des érablières, sur lequel travaillent des chercheurs qui sont à identifier la problématique. A ce jour, la seule solution au problème a été de conseiller aux acériculteurs d'utiliser des engrais de type agricole, c'est-à-dire d'utiliser les connaissances agricoles et de les transposer en milieu forestier.

Pendant ce temps, le dépérissement des érablières s'amplifie sans que nous sachions comment et pourquoi. Seuls les acériculteurs savent cependant que leur érables

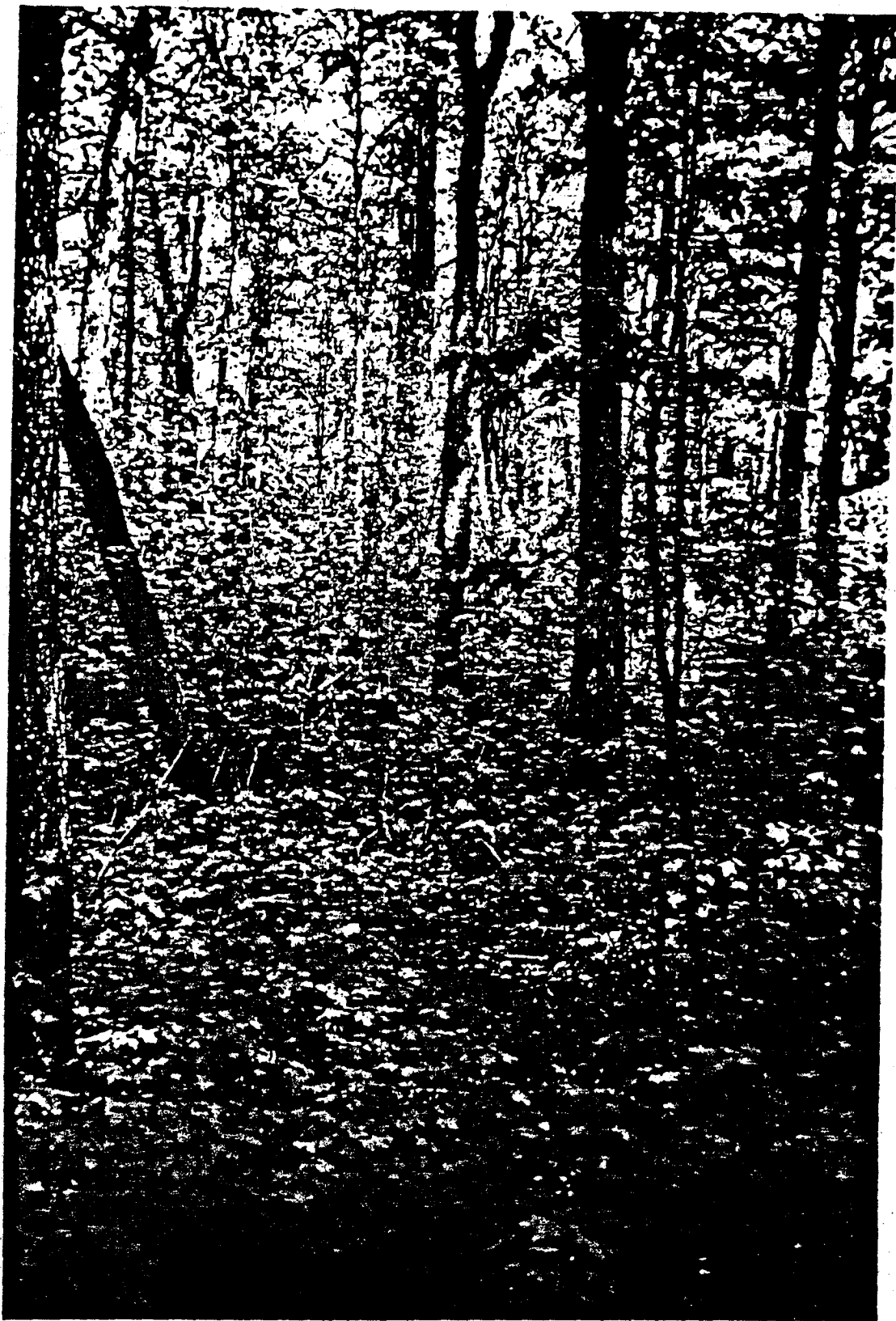


Photo no.6 Voici l'érablière de la ferme Couture de Saint-Méthode, comté Frontenac fortement diminuée par le dépérissement de l'érablière causé par les précipitations acides. La coloration du feuillage et le peu de densité de la cime des arbres sont tout-à-fait caractéristiques des symptômes du dépérissement. C'est dans une érablière analogue que nous avons fait un traitement de 30 tonnes/ha de BRF d'aulne pour essayer de favoriser la remise en circuit des éléments nutritifs dès le printemps 1985. (Juillet 1987)



dépérissent.

Le problème est clair et au rythme de la progression, dans 10 ans, il n'y aura plus de production acéricole, tout particulièrement dans la région de Mégantic.

A tous les ans, l'assemblée générale de l'UPA demande que l'on poursuive et accélère les recherches, mais le phénomène est si complexe, qu'en fin d'année on en est toujours au même point.

Dans cette optique, je suis certain que les acériculteurs sont prêts à essayer des techniques alternatives. Il en dépendra beaucoup des coûts et de la faisabilité, à une échelle normale et sur plusieurs fermes à la fois.

Au point de vue agricole strictement parlé, les sols de la région de Saint-Hyacinthe et ceux de l'île d'Orléans sont rendus à des stades de dégradation à cause du manque de matière organique qui est presque catastrophique.

A l'île d'Orléans, près de 95% des producteurs agricoles ont des boisés de ferme, ils possèdent beaucoup d'équipement et sont très inventifs dans l'adaptation de la machinerie qu'ils possèdent.

J'aimerais savoir comment l'application de BRF sur des sols agricoles ou dans l'érablière, peut être réalisable soit en provenance du boisé de ferme ou d'Hydro-Québec? On tourne en rond depuis des années chez les agriculteurs et la recherche. Il est temps de passer à la pratique.

C'est entendu que l'on court le risque de faire des erreurs, mais de la façon dont les choses vont actuellement, c'est le vendeur d'engrais chimiques qui décide ce que le producteur appliquera au sol, sans même aller sur place se rendre compte de l'état actuel du sol et des particularités de la ferme.

Il ne faut plus rêver en couleur, le sol agricole québécois a des problèmes sérieux et on ignore une ressource qui pourrait aider.

**41- Harold Tremblay** Je suis tout à fait favorable à l'utilisation des BRF dans l'amélioration des sols agricoles. Toutefois, il existe un obstacle majeur qui est celui de l'intervention de l'Etat au niveau des assurances récoltes. Si un producteur agricole n'obtempère pas aux directives de l'agronome, il n'est plus éligible aux assurances récoltes. Dans ces conditions, aucun agriculteur sérieux ne tentera une nouvelle technique comme celle-ci. C'est à ce niveau que se situe l'obstacle principal à l'utilisation de cette nouvelle technologie.

**42- René Rinfret** Je voudrais féliciter les organisateurs du colloque. Nous sommes à mettre le doigt sur un véritable problème.

#### UN ESSAI PROBABLE

#### APPAUVRISSMENT DES SOLS

#### RISQUES A PRENDRE

#### ASSURANCE RÉCOLTE ET ENGRAIS

## PRODUCTION INTENSIVE

La pollution de l'environnement est un problème avec lequel nous aurons fort à faire. Il nous faudra apprendre à vivre avec la nature ou plutôt réapprendre à vivre avec elle.

L'importance qu'a prise l'économie dans notre vie nous a poussé à la production intensive, à la monoculture sans porter plus d'attention au milieu. Ceci nous a mené à commettre l'erreur de polluer notre milieu avec toutes espèces de produits chimiques qui sont en train de détruire entièrement nos forêts.

Ce sont des problèmes qui sont internationaux et nous ne sommes pas les seuls à en subir les conséquences. Avec les travaux de M. Guay qui est un artisan de l'utilisation des bois raméaux, je pense que l'on touche là un moyen naturel d'améliorer les conditions forestières, sans que nous connaissions tout le processus par lequel les bois raméaux interviennent.

J'ai bien noté ce matin que personne n'a fait allusion aux effets négatifs de l'utilisation des bois raméaux. On a à peine souligné certains effets largement dûs au manque de connaissance dans le domaine.

## UNE AGRICULTURE PLUS DOUCE

On a maintenant les moyens de revenir à une agriculture douce par des moyens naturels. On a suffisamment de connaissances pour encourager la poursuite des expériences pratiques.

J'encourage particulièrement les gens de l'agriculture à utiliser un tel matériau même s'il provient de la forêt et à mettre sur pied des expériences pratiques par des productions contrôlées en même temps que les chercheurs de laboratoire essaient de comprendre tout le processus de transformation.

## RÔLE DE L'INDUSTRIE PRIVÉE

**43- Marc Trudel** Un des facteurs importants en agriculture dans l'application d'une méthode, c'est le coût à l'unité de surface.

Dans la mise sur pied de modèles par l'industrie privée de méthodes de compostage, nous avons toujours été freiné par des coûts très élevés.

Cela signifie que de tels traitements ne peuvent être envisagés que sur des cultures à hauts rendements comme celle de la fraise. Dans les cultures industrielles comme celles des grains, il est presque impossible d'arriver à des coûts réalistes dans notre contexte économique.

Je pense que l'opérationnalisation de cette méthode se fera par le secteur privé. Certaines compagnies comme Transforêt sont entrées dans ce domaine. Ces compagnies feront beaucoup de travail tant au niveau de la recherche appliquée que de la standardisation des opérations.

Il ne faut pas dire dans ce domaine que le ministère de

## RECHERCHE AU MAPAQ

L'Agriculture (MAPAQ) ne fait rien, puisqu'il finance déjà plusieurs travaux sur le compostage de surface. A la faculté d'Agriculture de Laval, il y a plusieurs travaux effectués par divers chercheurs comme MM. Parent, et Karam et d'autres travaux qui commenceront bientôt et dont le financement est en discussion.

## COOPÉRATION MAPAQ-MER

Il me semble qu'il reste à faire un travail de finition pour que tout cet aspect de la recherche et de la pratique démarre convenablement. C'est une bonne entente entre le MAPAQ et le MER qui finalisera le tout.

## UN AVENIR CERTAIN POUR LES BRP

Dans mon esprit, il ne fait aucun doute que les techniques que nous discutons ici ont beaucoup d'avenir. Les résultats obtenus sur la pomme de terre nous laisse entrevoir un grand avenir non seulement en quantité mais également en qualité.

## MÉCONNAISSANCE DES CHECHEURS

Ne serait-ce que sur ce point, l'exercice que nous menons aujourd'hui en vaudrait la peine.

C'est un domaine où il y a beaucoup d'intervenants, certains sont à cette table, mais beaucoup n'y sont pas. Nous avons certainement une méconnaissance de ce que nous faisons les uns et les autres.

Il serait sans doute excellent de faire un bon inventaire des travaux que nous faisons tous et de s'entendre sur la terminologie à mettre de l'avant. Je pense qu'il y a aujourd'hui des travaux qui se font sur le compostage de surface qui seraient utiles à la connaissance du processus chez les bois raméaux.

Nous aurions certainement avantage, tant au niveau décisionnel qu'à celui des chercheurs, qu'il y ait rapprochement.

## COLLABORATION DE LA FACULTÉ D'AGRICULTURE

La matinée de ce colloque a été excellente et vous pouvez compter sur la faculté d'Agriculture de Laval et de ses chercheurs pour collaborer avec ceux de Forêt, les producteurs de bois et les producteurs agricoles.

## LE DÉPÉRISSEMENT DE L'ÉRABLIÈRE QUÉBÉCOISE

**44- Gilles Gagnon** Pour faire suite aux propos de M. Lavoie de l'UPA, je me dois de rappeler que le ministère de l'Energie et des Ressources fait des recherches sur le dépérissement de l'érablière depuis 1982. De son côté, une équipe sous la direction du Dr Bernier de l'Université Laval est également très impliquée dans le domaine.

Il ne faudrait pas croire que nous ne sommes pas plus loin qu'au début. Nous avons maintenant des éléments de solutions. Nous connaissons beaucoup mieux la vulnérabilité des divers peuplements.

## LES CONNAISSANCES ACQUISES

Nous avons également détecté divers paramètres responsables du dépérissement comme des carences nutritives dans l'écosystème.

QUELQUES ESSAIS

Nous n'avons pas attendu de connaître tous les mécanismes du dépérissement pour essayer des palliatifs. Dès 1985, le Dr Bernier a commencé des travaux de fertilisation ainsi que les chercheurs du MER à partir d'engrais chimiques. Nous avons également mis sur pied des essais de chaulage.

LES MICRO-INJECTIONS

Pour essayer d'accélérer les traitements des érables contre le dépérissement, nous avons essayé des traitements comme la fertilisation par micro-injections. Ce traitement devrait donner une réponse plus rapide à la fertilisation.

LA CHAUX HYDRATÉE

Du côté du pH, nous avons fait des essais à la chaux hydratée afin également d'accélérer les effets. Voilà en résumé les efforts que nous faisons pour accélérer la "solution" aux problèmes apportés par les polluants atmosphériques.

INQUIÉTUDES SUR LA LENTEUR  
L'EFFET DES BRF

Un des éléments que nous n'avons pas encore essayé, ce sont les traitements effectués par le groupe de M. Lemieux dans une érablière avec des bois raméaux. Nous nous apprêtons à regarder ce que peuvent donner ces traitements. Ce qui me rend inquiet cependant, c'est la rapidité avec laquelle les BRF font effet.

Y aurait-il possibilité d'utiliser des engrais chimiques combinés aux BRF pour assurer le court terme et le long terme? Avant de pousser plus loin l'utilisation de tels produits, il faut en connaître les effets.

LES DEUX A LA FOIS: CORRECTION  
ET CONNAISSANCE

**45- Marcel Lortie** Mon expérience passée, en tant que chercheur de laboratoire, me fait apprécier les scientifiques alors que mon expérience immédiate me fait apprécier grandement ceux qui disent qu'il nous faut agir vite parce que je suis près des producteurs de bois.

Dans les circonstances, il nous faut mener les deux choses de front, c'est-à-dire la connaissance fondamentale des processus et la correction immédiate des effets.

A titre d'exemple, on ne connaît pas encore les mécanismes par lesquels la bouillie bordelaise agit sur le mildiou de la vigne, ce qui ne l'a pas empêchée d'être très efficace. Non seulement on l'emploie toujours sur la vigne, mais son emploi s'est étendu à de nombreuses autres cultures comme celle de la pomme de terre, contre la brûlure tardive.

UNE INCITATION AUX PRODUCTEURS  
DE BOIS

Tous les producteurs de bois laissent sur le parterre de coupe de grandes quantités de bois raméaux dont ils ne savent que faire. S'ils étaient incités de quelque façon que ce soit, comme en ayant à leur disposition des fragmenteuses, je suis persuadé qu'ils seraient intéressés à en faire profiter d'autres.

Nous ne devons pas nous quitter aujourd'hui sans que le



Photo no.7 Voici un dispositif expérimental que nous avons établi sur les terres du Dr Marcel Goulet, à Saint-Damien, comté Bellechasse. Nous avons choisi ce site qui a été déboisé en 1940 et resté presque stérile depuis. Plus de 140 parcelles y ont été établies pour tester plus de 60 essences forestières fragmentées. À noter, la différence de coloration de plusieurs parcelles dénotant un changement important dans la structure de la végétation. (Fin juillet 1987)

## LA FORÊT PRIVÉE

Servicio à la Forêt Privée du MER soit informé de l'aide qu'il peut apporter aux producteurs de Bois, en aidant à la mise en valeur des bois raméaux d'une façon ou d'une autre. Dans ce sens, l'esprit dans lequel Hydro-Québec offre ses BRF, me semble un bon exemple à suivre.

## L'EXPÉRIMENTATION DE 1985

**46- Gilles Lemieux** En 1985, nous avons épandu dans une érablière, sur un hectare, 30 tonnes de BRF d'*Alnus rugosa*. Dans un second temps, nous avons établi des parcelles de 2 à 5m<sup>2</sup> de BRF de 23 autres essences forestières. Cette année, pour la première fois, nous avons mesuré le pH du sol de ces parcelles. Nos observations sont les suivantes: les BRF d'essences provenant de milieux écologiquement éloignés de l'érablière à bouleau jaune, ne provoquent aucune montée du pH, sinon une acidification du milieu. Par contre, les BRF des essences écologiquement compatibles avec l'érablière à bouleau jaune comme le sapin baumier, et l'érable rouge provoquent une remontée du pH de 0,4 et 0,3 unité de pH. Ceci nous semble un phénomène particulièrement intéressant dans le contexte du dépérissement des érablières.

## LE RÔLE DU SAPIN SUR LE pH

Dans le cas du sapin (*Abies balsamea*), on ne peut invoquer la présence d'une grande quantité de calcium, ce qui est le cas chez le thuya (*Thuja occidentalis*). Il en va de même pour l'érable rouge (*Acer rubrum*) qui, dans d'autres circonstances écologiques, ne provoque pas une remontée du pH. Pour ce qui est de l'aulne (*Alnus rugosa*), il en va autrement puisque dans toutes les parcelles que nous avons dans des milieux différents, on ne voit leur pH remonter que de façon imperceptible ou presque.

## DÉFICIENCE EN AZOTE ET LES APPORTS PROTÉIQUES

Pour obvier à la lenteur de la réaction des BRF, nous avons appliqué, dans le cas de l'érablière 300gr au mètre carré de farine de poisson dont la teneur en protéines est de 60%. La digestibilité des protéines est élevée et les acides gras sont très peu saturés. Au point de vue des nutriments, ce matériau présente un grand équilibre.

Après 60 jours, nous observons, dans la couleur du feuillage des plantes herbacées, une bonne différence par rapport au témoin. Chez les arbustes et les érables de taille moyenne, nous notons un retard dans la chute des feuilles. Du côté de la litière, nous notons un grand changement d'épaisseur et de texture.

Les changements sont différents dans l'application d'un tel traitement sous la sapinière. Ici, c'est *Cornus canadensis* qui se met à fleurir.

## AUGMENTER LA DIVERSITÉ

Nous cherchons par ce moyen d'augmenter la diversité de la flore en sous-bois. Nous avons observé que le nombre

REPONSE PLUS RAPIDE EN  
AGRICULTURE

50,000,000/tonnes/année

UN PLAN D'ACTION NÉCESSAIRE

de plantes herbacées de l'érablière diminue surtout au niveau des espèces.

En 1987, nous avons ajouté sur une parcelle de 200m<sup>2</sup>, 5 à 7cm de BRF composés d'au moins 10 essences différentes pour essayer d'induire une plus grande diversité biologique au sol et au peuplement végétal.

**47- Alban Lapointe** Pour ce qui est de la durée de l'effet des BRF de 5 à 7 ans observée en agriculture, elle ne peut être comparée à ce qui se passe en foresterie puisque nous n'en savons rien.

**48- Gilles Lemieux** J'aimerais connaître de la part de ceux qui assistent à ce colloque, leur opinion sur une entente portant sur la lettre d'invitation, à savoir une certaine concertation sur la recherche, le développement et la mise en valeur des BRF. Il ne s'agit pas nécessairement de la mise d'argent frais, mais plutôt de la mise en commun des ressources collectives pour la valorisation d'une telle richesse.

Nous estimons que la production annuelle de BRF au Québec est d'environ 50,000,000 de tonnes vertes.

**49- Henri Saint-Martin** Pour que nous puissions faire concrètement quelque chose sur ce sujet, il nous faudrait disposer d'un plan d'action qui découlerait d'une analyse de la situation. Il nous faudrait identifier les objectifs stratégiques. Présentement, je ne sais trop ce que "vous" visez au juste. Il semble que les BRF représentent plusieurs objectifs à atteindre. Y en a-t-il de plus importants les uns que les autres? Où veut-on mettre ses énergies? Comme il y a peu d'argent disponible, il est très important d'identifier où les efforts doivent être concentrés. A titre d'exemple, veut-on améliorer le sol, la productivité agricole, la qualité de l'environnement? Tout ceci me semble complémentaire.

Après avoir bien défini la problématique, il serait conséquent, par la suite, de dresser la liste des travaux à faire ainsi que des sujets de recherche à mettre de l'avant et pour lesquels plusieurs groupes pourraient apporter leur contribution.

**50- Gérard Lavoie** J'ai parlé ce matin de la recherche qui se fait sur le dépérissement des érablières. Nous sommes tout à fait conscient que de la recherche doit être faite, mais ce n'est pas une petite équipe comme celle du Dr Bernier qui peut tout régler par rapport à l'ampleur du problème.

DE MULTIPLES AVENUES

UN PROGRAMME DU MAPAQ POUR  
L'ILE D'ORLÉANS.....?

PROGRAMME SEMI-OPÉRATIONNEL  
POUR LES ÉRABLIÈRES

UTILISATION DES BRF EN  
PARALLÈLE

Dans ses récents propos, le Dr. Bernier n'est plus aussi clair qu'il était il y a quelques années par rapport aux précipitations acides vis-à-vis le dépérissement de l'érablière. Cette dilution de la question exaspère plus d'un acériculteur et il me semblerait utile d'élargir la recherche.

Il me semble évident que, concernant l'utilisation du bois raméal, il y a de multiples avenues à prospecter et que chaque ministère ou institution pourrait faire de la recherche dans son domaine. Si l'on peut guérir la forêt avec ce qu'elle produit, on ne peut en espérer davantage, mais pour ce faire, il me semble important de faire de la recherche.

Je conçois très bien que, d'ici six mois, le ministre de l'Agriculture nous annonce un programme visant la correction à la fois de l'acidité des sols tout en remontant le taux de matière organique de régions comme l'île d'Orléans et le comté de Portneuf avec le bois raméal. On devrait procéder par ferme complète. Le rôle de l'UPA dans ce cas serait de véhiculer un tel programme et d'y faire adhérer certains agriculteurs.

**51- Alban Lapointe** Je ne crois pas, étant donné l'importance de la ressource que le traitement des sols agricoles sur de grandes surfaces soit impossible ou non rentable. Comme les rendements doublent ou triplent à l'unité de surface, je ne vois pas d'objection soit à augmenter la production ou encore à maintenir la même production sur des superficies réduites de moitié.

**52- Gilles Gagnon** Vous savez sans doute qu'il y a, dans le cas du dépérissement des érablières, un programme de fertilisation semi-opérationnel dans la région des Appalaches sous la supervision du Dr Bernier, coordonné par le MER et avec le concours du MAPAQ et de l'UPA. Il y a environ une centaine d'acériculteurs qui utiliseront de l'engrais chimique l'an prochain à la suite d'analyses qui ont lieu cette année.

Il y aura également, du côté nord du Saint-Laurent, un protocole expérimental qui nous permettra de vérifier si nous avons de ce côté les mêmes carences que dans les Appalaches.

Je pense qu'en parallèle avec les protocoles expérimentaux, il pourrait y avoir certaines expériences avec l'utilisation des bois raméaux. Ceci nous permettrait d'évaluer, à court et à moyen terme, les effets de tels traitements par rapport aux engrais chimiques.

**53- Louis-Philippe Roy** J'aimerais savoir de la part de M. Lavoie comment l'UPA peut contribuer à



QUELLE SERAIT LA CONTRIBUTION DE L'UPA?

mettre ce programme de recherche, développement et utilisation sur les rails?

L'IMPLICATION D'AUTRES ORGANISMES

Comment peut-on sensibiliser les membres de l'UPA et solliciter leur collaboration? Comment peut-on mettre de la pression sur d'autres organismes comme d'autres ministères pour le financement de ces travaux de développement? Y aurait-il, à l'intérieur de l'UPA, des mécanismes qui pourraient être utilisés pour mettre en place un programme d'essais des BRF sur la ferme et dans l'érablière?

UN SOUS-COMITÉ DE DÉVELOPPEMENT

**54- Gérard Lavoie** Dans un premier temps, il serait important qu'un sous-comité soit créé, comme il a été suggéré ce matin, traitant uniquement du développement de l'utilisation des BRF.

L'ENVIRONNEMENT

Dans le domaine de l'environnement, on pourrait envisager l'exploitation des BRF à partir des bandes riveraines imposées par le ministère de l'Environnement aux producteurs agricoles le long des cours d'eau.

L'AGRICULTURE

Du côté agricole, des fonds ne sont plus utilisés dans les subventions de transport pour le chaulage des fermes. Pourrait-on affecter ces derniers au transport des BRF? Il faudra intervenir auprès des décideurs du ministère de l'Agriculture pour que ce dernier soit dans le coup.

SENSIBILISER LES PRODUCTEURS DE L'ILE D'ORLÉANS

Il ne faut pas espérer sensibiliser l'ensemble des producteurs sur un problème comme celui de la matière organique et de l'utilisation des BRF. Il y a des démarches particulières à entreprendre. A titre d'exemple, il me semble que l'île d'Orléans est un bel endroit pour entreprendre une telle sensibilisation. Plusieurs maraichers ont des sols déficients en matière organique en même temps que la forêt est proche comme source de BRF. Le ministre de l'Agriculture, Pagé, est sensible à cette question.

UN LABORATOIRE VIVANT.....!

Si l'île d'Orléans devenait un laboratoire vivant de l'utilisation des BRF, elle serait un symbole vivant de la valeur d'un tel matériau pour l'amélioration de l'agriculture. Il faut absolument le démontrer par des exemples, sinon c'est peine perdue.

LA CONCERTATION

Voilà l'ensemble des suggestions que je ferais à ce chapitre, mais j'insiste sur le besoin de concertation de tous les intervenants avec des évaluations de la situation régulièrement.

LES ÉTUDES DU MER

**56- Alban Lapointe** Je tiens à souligner ici que le Service des Traitements Sylvicoles du MER a effectué des analyses de sols à l'île d'Orléans qui montrent que le taux de matière organique varie entre 0,7% et 2,5%, mais il a été impossible de mettre en marche un programme conséquent.

UNE OUVERTURE POSSIBLE CHEZ  
LE MINISTRE DE L'AGRICULTURE

**57- Gérard Lavoie** Dans ce domaine, il semble y avoir des ouvertures de la part du ministre Pagé. Il y a lieu de s'asseoir à une table commune et de faire les pressions voulues pour qu'un programme soit déclenché à un endroit donné.

L'île d'Orléans est bien placée pour un tel essai et rencontre beaucoup de critères qui la favorise.

Dans ce contexte, il nous faut trouver des points de convergence au début et éviter tout ce qui peut diviser nos forces. Le manque de matière organique me semble un point où nous sommes tous d'accord.

PARTICIPATION D'HYDRO-QUÉBEC

**58- Louis Philippe Roy** Après avoir identifié le secteur de l'île d'Orléans de même que ses problèmes et avantages, Hydro-Québec serait prête immédiatement à fournir les BRF selon les volumes nécessaires. Il me semble que ce serait là une bonne réalisation de ce colloque.

**59- Gérard Lavoie** Nous avons un bon syndicat à l'île d'Orléans et de bons chefs de file qui ne manqueront pas d'essayer la voie des BRF. Il faut nous entendre sur des données de base sinon c'est peine perdue.

ESSAIS DES RÉSIDUS LIGNEUX

**60- Adrien Ndayegamiye** Malgré ce qu'en pense M. Lavoie je suis très optimiste sur la valeur des BRF, mais je me fais l'avocat du diable. Dans la région du Saguenay-lac Saint-Jean, nous avons fait des essais avec de la tourbe et des "résidus ligneux" pour améliorer la culture des pommes de terre. Nous avons connu beaucoup de succès mais aussi quelques échecs.

Il y a eu des essais chez Transforêt Limitée avec des résidus ligneux dans la culture de pomme de terre dont nous ne connaissons pas les résultats. Ceci a semé des doutes dans l'esprit des producteurs agricoles de la région.

300,00.00\$ EN RECHERCHE

Le MAPAQ est préoccupé par la recherche sur la matière organique depuis 10 ans maintenant, et plusieurs sources sont en cause dont les résidus ligneux. Des subventions de 300,000,00\$ ont été versées aux universités. Il y a maintenant lieu de faire des recherches sur la façon de rendre l'utilisation des BRF opérationnelle.

LA RECHERCHE OPÉRATIONNELLE

La coordination de la recherche et de l'utilisation pratique des BRF devrait maintenant commencer de façon formelle.

Tout comme dans l'utilisation de la chaux, si les résultats escomptés ne sont pas atteints, c'est chez l'agronome que le producteur ira en chercher la raison. Il en va de même



Photo no.8 Voici une vue aérienne oblique de 50 ares, au centre de la photo, de la forêt de M. Edouard Blais à Saint-Sylvestre, comté Lotbinière. Ici le jeune peuplement a été fragmenté au complet. À noter, la vigueur des rejets ne montrant aucun déficit azoté à la fin de septembre, la même année que la fragmentation. (Photo 27 septembre 1986)

L'ILE D'ORLÉANS UN PROBLÈME  
VIEUX DE 20 ANS

pour l'utilisation des BRF, il faut que les agronomes puissent connaître à fond cette technique pour qu'elle soit appliquée avec succès.

**61- Gérard Lavoie** Je suis tout à fait d'accord avec les propos de M. Ndayegamiye. Il y a 20 ans, nous avons déjà des problèmes avec la matière organique sur les sols de l'île d'Orléans, ce qui ne nous a pas empêché d'exporter la presque totalité de notre production de tourbe aux USA, tout en faisant de la recherche sur la matière organique. Plusieurs ont essayé divers programmes pour améliorer la matière organique, mais la situation est toujours la même et rien de concret n'a été fait à cet égard.

Je crois qu'il y a lieu maintenant de faire des expériences à plus grande échelle sur des fermes où les producteurs sont bien suivis, non pas laissés à eux-mêmes comme c'est souvent le cas dans ces circonstances.

**62- Alban Lapointe** Lors des expériences de Beaumont, nous avons obtenu 9,600 casseaux de fraises à l'hectare pour la parcelle témoin. Pour ce qui est de la parcelle traitée, nous avons obtenu respectivement pour la première et la deuxième année 27,000 et 29,000 casseaux, soit le triple de la parcelle témoin. De plus en plus, le producteur de fraises élimine l'application d'engrais chimiques se limitant à de faibles doses d'herbicides.

Le producteur, dont il est question ici, possède 7ha de fraisière dont la moitié a été amendée avec des BRF. La différence entre la parcelle traitée et celle qui ne l'est pas, est tout à fait remarquable.

**63- Jacques Pfalzgraf** Comment en arrivez-vous au chiffre de 50,000,000 de tonnes de BRF comme production au Québec?

LA PRODUCTION QUÉBÉCOISE DE BRF

**64- Gilles Lemieux** Ce sont des chiffres déduits du programme ENFOR qui estime que seul 30% de la biomasse est exportée lors de l'exploitation forestière. Si on multiplie les 70% restant par le nombre de m<sup>3</sup> exploités annuellement à laquelle s'ajoute la production des bois de broussaille comme les aulnaies, saulaies etc... le chiffre de 50 millions de tonnes vertes annuelles ne me semble pas exagéré.

**65- Claude Camiré** Il semble que nous nous dirigeons vers des projets à grande échelle. Je tiens à faire remarquer que les décideurs du ministère de l'Agriculture ne sont pas à cette table. Il y a

#### ABSENCE DES DÉCIDEURS DU MAPAQ

probablement une bonne raison pour leur absence et qui serait leur peu d'enthousiasme à se lancer dans une telle aventure. Après avoir discuté avec plusieurs personnes, il semble qu'elles entretiennent des doutes sérieux du point de vue scientifique. Les choses qui fonctionnent dans l'utilisation des BRF ont été mises en évidence mais celles qui ne fonctionnent pas ne l'ont pas été assez à leur gré.

Il me semble toute fois que le Groupe de Coordination sur les Bois Raméaux est conscient de cet aspect. Il me semble également évident, que le ministère de l'Agriculture n'embarque pas dans cette galère.

#### VERS LA NÉCESSITÉ D'UNE IMPLICATION FERME DU MAPAQ

Il en va de même pour ce qui est du dépérissement des érablières où, après trois ans d'expérimentation, le programme de fertilisation n'est pas encore opérationnel. Ce n'est que lorsque le ministère de l'Agriculture s'impliquera que les aspects que nous traitons ici se développeront.

#### LES BRF ET LE LIBRE-ÉCHANGE CANADA-USA

**66- Gilles Lemieux** Depuis quelques années, il y a avec les USA des tractations pour établir un libre échange économique avec le Canada. Comme vient de le mentionner M. Lapointe, l'introduction de bois raméal au niveau du sol, lorsque le traitement est proprement fait, a doublé même triplé les rendements des cultures qui ont été testées jusqu'ici, tout en améliorant la qualité des récoltes. N'y a-t-il pas là un moyen d'augmenter notre compétitivité sur le marché nord-américain pour lutter contre les producteurs plus méridionaux qui ont des conditions de croissance et de coût afférentes bien meilleures que les nôtres, mais qui sont nettement déficitaires au niveau de la qualité et de la quantité de matière organique disponible?

**67- Gérard Lavoie** Dans cette optique, il est important d'amener les producteurs à accepter de faire l'essai ne serait-ce que de petites superficies. Voilà un travail que l'UPA peut accomplir avec une assez bonne chance de succès.

#### POURQUOI CE MANQUE D'INTÉRÊT À L'AUGMENTATION DES RENDEMENTS

**68- Louis-Philippe Roy** On parle et on prouve que l'utilisation des BRF augmente les rendements du simple au triple, et pourtant personne ne semble intéressé particulièrement au niveau du ministère de l'Agriculture. Il y a là une attitude que je ne parviens pas à comprendre !

**69- Marcel Lortie** Il est important que cette question soit soulevée, mais comme je connais mieux les

## LA MÉFIANCE.....

producteurs forestiers, je sais que les habitudes et les coutumes sont profondément ancrées. Ce n'est que très lentement qu'on peut faire changer les habitudes au niveau des traitements sylvicoles.

**70- Gilles Gagnon** Dans le programme de fertilisation que nous entreprenons dans les érablières et qui touche une centaine d'acériculteurs, aucun n'accepte que toute son érablière soit soumise aux traitements de fertilisation. Ils ont accepté qu'une superficie de deux hectares soit traitée.

## LA COMPÉTITION

*compétition*

**71- Gérard Lavoie** Il faut également ajouter le fait que les producteurs, tout en étant unis, sont en les uns avec les autres. De ce fait, les producteurs qui réussissent à augmenter la quantité et la qualité de leurs produits, ne sont pas toujours intéressés à partager le "secret".

## LA CHUTE DES PRIX

**72- Gilles Lemieux** Il faut également ajouter le fait que les producteurs agricoles sont sensibles aux prix. Si la production augmente trop, il y a chute des prix et les techniques, excellentes au début, deviennent vite des catastrophes économiques ou le producteur engloutit tous ses profits et plus.

## LES COÛTS D'UTILISATION DES BRF

**73- L.E. Parent** Si le producteur agricole est méfiant à propos de l'utilisation des BRF, c'est qu'il estime les coûts d'application trop élevés. Y a-t-il eu des estimés sur les coûts d'utilisation des BRF en agriculture?

680.00\$ A 750.00\$/ha

**74- Alban Lapointe** Nos estimés de coûts ont été faits en 1979 lors des traitements chez les producteurs Carrier, Fournier et Marcoux. Ces coûts comprennent tous les travaux y compris l'achat et le transport des BRF et ils varient de 680,00\$ à 750,00\$/ha. On peut estimer ce coût élevé, mais lorsqu'on sait que les producteurs ont récupéré leur mise de fond dès la première année, doublés les rendements sur une période excédant 5 ans, et diminuer de moitié l'utilisation d'engrais chimiques, il me semble que les coûts dans cette conjoncture, sont minimes.

## L'IMMOBILISATION DE L'AZOTE

**75- Adrien Ndayegamiye** Les recherches effectuées aux champs sur une période de 7 ans au Québec et en Colombie Britannique montrent qu'il faut environ 400kg d'azote à l'hectare afin d'éviter les effets de l'immobilisation de l'azote la première année du



Photo no.9 Jeune plantule de cerisier tardif ayant germée directement sur le parterre forestier recouvert de BRF dès la première année, laissant entrevoir la possibilité d'éviter des stades pionniers longs et coûteux avant d'accéder à la forêt climaxique. Le cerisier tardif représente l'une de nos plus précieuses essences forestières. Saint-Sylvestre, comté Lotbinière, août 1986.

DIMINUTION DES ENGRAIS....??

traitement. Il semble que ceci augmente considérablement le coût des traitements. Il nous faudrait savoir, par la voie de la recherche, si tout cet azote serait récupérable. Il se peut très bien qu'il y ait récupération par les microorganismes du sol et remise en circuit les deuxième et troisième années.

Il nous faut également vérifier s'il y a véritablement économie d'engrais chimiques pour des récoltes équivalentes ou supérieures. Je ne comprends pas les mécanismes par lesquels on pourrait diminuer les quantités d'engrais.

Pour ce qui est de la récupération de l'azote, seuls des travaux de laboratoires ont été faits sur la question, mais aucun travail n'a été fait sur le terrain.

ÉDITION DES ACTES DU COLLOQUE

**76- André Plamondon** A ce stade-ci du colloque, il y a lieu de faire la synthèse des points saillants de la discussion.

UN DOCUMENT D'INFORMATION

a) Il me semble que le Groupe de Coordination sur les Bois Raméaux devrait, d'ici quelques semaines, produire les Actes de ce colloque donnant en résumé les propos des intervenants.

OBJECTIFS ET MÉTHODOLOGIE

b) Produire un document écrit avec toute l'information disponible.

c) Préparer un ou des projets écrits avec des objectifs et une méthodologie spécifique.

LE SERVICE DE LA FORÊT PRIVÉE

d) Inclure dans tous les aspects de la production de BRF, le service de la Forêt Privée du MER.

UN PLAN D'ACTION

e) Préparer un plan d'action avec des objectifs spécifiques après analyse pour prévoir par la suite les travaux à faire.

LES THÈMES

f) Peut-on tous travailler autour d'un même thème ou devons-nous nous regrouper sous plusieurs vocables comme la recherche fondamentale (recherches avec essais pilotes en forêt comme chez les agriculteurs).

LES SOUS-COMITÉS

g) La mise sur pied de sous-comités pour l'utilisation des BRF.

L'ILE D'ORLÉANS

h) Utiliser l'île d'Orléans comme région pilote d'essais en agriculture, à cause des productions horticoles importantes, de la faible teneur des sols en matière organique ainsi que de la présence de nombreux massifs boisés et d'éraiblières dégradées.

CONTAMINATION DE LA NAPPE PHRÉATIQUE

i) Utilisation des BRF dans l'élimination des boues résiduelles de même que sur la contamination de la nappe phréatique.

ACCÉLÉRER LA COOPÉRATION EN-

j) Plusieurs ont souligné le manque d'implication du ministère de l'Agriculture autour de l'utilisation des BRF. La préparation de documents appropriés par le Groupe de Coordination sur les Bois Raméaux pourrait



## TRE LES INSTITUTIONS

### MISE SUR PIED DU GROUPE DE COORDINATION EN 1985

sans doute accélérer la coopération entre divers institutions et, de ce fait amener le MAPAQ à plus d'implication.

A partir d'ici, il me semble essentiel que le groupe de Coordination prépare, dans un seul document, le résultats des études à date avec une revue de la littérature scientifique sur la question.

En 1985, le point a été fait sur la question lors du colloque de septembre. C'est alors que la suggestion a été faite de mettre sur pied un groupe de travail. Ce groupe de travail qui s'appelle le **Groupe de Coordination sur les Bois Raméaux** a été mis sur pied dès décembre de la même année. Il est actuellement formé de huit personnes qui sont:

M. Jean-Marie Bélanger

M. Justin Brouillette

M. Antonio Gonzalez

M. Edgar Guay

M. Lionel Lachance

M. Alban Lapointe

M. Gilles Lemieux

M. Harold Tremblay

### UN RÔLE DE RASSEMBLEUR

C'est ce groupe qui a continué à développer ce dossier et à établir certains axes de recherche tout en essayant d'impliquer les intervenants de divers horizons. C'est ainsi que nous avons autour de cette table aujourd'hui des représentants d'Hydro-Québec, du ministère de l'Environnement, de l'Agriculture des Pêcheries et de l'Alimentation ainsi que de l'Énergie et Ressources auxquels se sont joints le Service Canadien des Forêts ainsi qu'Agriculture Canada.

### LE SECTEUR FORESTIER

77- Gilles Lemieux Avant d'aller plus loin, je désire attirer l'attention de cette assemblée sur le fait que nous n'avons parlé de l'utilisation des BRF que sur le secteur déperissant de l'érablière et celui de l'agriculture. Il y a un secteur bien plus important encore que ces deux que je viens de citer; c'est le secteur forestier lui-même.

### LES TECHNIQUES DE RÉGÉNÉRATION

La fragmentation des résidus, après coupe sur le <sup>site</sup> forestier, pourrait grandement améliorer l'ensemble des techniques de régénération pouvant même entrer en

UNE MEILLEURE GESTION DES  
NUTRIMENTS

DIMINUTION DES RISQUES  
D'INCENDIE

MACHINISME MAL ADAPTÉ

LES "NUANCES".....

L'EXPORTATION DES NUTRIMENTS

compétition avec les techniques de plantation mises de l'avant actuellement.

Des travaux que nous menons depuis quelques années sur trois sites différents nous montrent l'utilité de la fragmentation des résidus.

Il faut nous rendre compte que, lors de l'exploitation d'un peuplement quelconque, l'exportation des grumes n'a pas comme résultat l'exportation des nutriments. On constate, après quelques mois seulement, une déperdition d'éléments nutritifs considérable, due à une surminéralisation de la matière organique du sol. L'application d'engrais, souvent nécessaire lors du reboisement, nous indique qu'une bonne part des nutriments ont été mal "gérés" et qu'il nous faut les remplacer avec un succès souvent difficile à évaluer.

La fragmentation des résidus "in situ" et leur application en couche mince et uniforme réduit les effets du rayonnement ultra-violet sur la méso-faune et diminue les dommages causés par l'érosion etc... tout en réduisant les risques d'incendie presque à néant.

Pour effectuer ce genre de travail sylvicole, nous ne disposons pas de machines adaptées qui pourraient faire le travail à un coût raisonnable.

Voilà donc un domaine où le MER pourrait intervenir tout en produisant des excédents pour le secteur industriel.

**78- Jean-Louis Brown** Je ne serais pas aussi pessimiste que M. Lemieux en ce qui regarde la dégradation des sols forestiers. Lors de l'exploitation forestière dans la forêt feuillue, les cimes restent sur place. Toutefois, on assiste à une mauvaise gestion dans la forêt résineuse lors de l'exploitation par arbres entiers alors que les cimes sont exportées et empilées en pile perdue.

En forêt feuillue, les cimes disparaissent rapidement et le problème n'est peut-être pas aussi grave qu'on peut le penser à prime abord.

Je pense que l'utilisation des BRF serait plus importante en milieu agricole où on a des problèmes de compaction des sols, des pertes d'engrais et de vie microbienne, etc... La seule érosion notable est celle produite dans les sentiers de débusquage ou par les cours d'eau.

**79- Marcel Lortie** Une étude poursuivie en Colombie Britannique montre que l'exportation des arbres entiers, la souche y compris, entraînent un déficit très important de matière organique et de nutriments. Si les tiges seules et les branches sont exportées, le déficit se manifeste après cinq

## L'EXPLOITATION DES ARBRES ENTIERS.

révolutions alors que, si seules les tiges sont exportées, il n'y a aucun déficit à craindre.

**80- Jacques Pfalzgraf** Si on exporte la richesse d'un site, il ne pourra que dégrader à la longue. Je ne suis pas aussi optimiste que certains sur notre mode d'exploitation par arbres entiers alors que nous ne nous inquiétons pas encore de l'amoncellement des bois raméaux le long des chemins.

## LES EFFETS DE LA FRAGMENTATION

**81- Gilles Lemieux** Je voudrais attirer l'attention de cet auditoire sur le fait que le cyclage dépend directement de la fragmentation. En effet, chez les bois raméaux laissés comme tels sur le terrain, on voit une bonne partie de leurs substances se dégrader en pure perte. C'est la fragmentation qui amorce le cyclage, d'où son importance.

## LA FIXATION D'AZOTE PAR VOIE SYMBIOTIQUE...

**82- André Comeau** A propos de la "faim d'azote", je me demande si on ne devrait pas s'associer à des personnes qui travaillent sur la fixation symbiotique de l'azote. Il me semble que l'inoculation avec certains organismes capables de fixer l'azote équilibrerait cet élément avec les besoins de la décomposition et de la croissance des végétaux. On pourrait aller du côté d'organismes moins étudiés comme les Azotobacters.

5kg/ha/année

**83- Claude Camiré** Le niveau de fixation des Azotobacters est tout à fait marginal, ne dépassant pas 5kg/ha/année. Les précipitations apportent beaucoup plus d'azote que les Azotobacters.

## UN NOUVEAU PRODUIT DÉRIVÉ DES BRF

**84- Jean-Marie Bélanger** Je voudrais vous faire part de mon expérience en tant qu'industriel dans la mise en valeur des bois raméaux depuis quatre ans avec l'aide du Groupe de Coordination sur les Bois Raméaux. Je me suis appliqué à mettre au point un nouveau produit à partir de BRF de tremble pour le jardinage et les cultures florales. La première année a été perdue à cause d'un manque de contrôle du C/N et de l'utilisation d'un lisier contenant des antibiotiques. Nous avons maintenant un produit au point, prêt à être

**LE PROBLÈME DES CAPITAUX**

mis en sac et commercialisé, mais le contrôle du taux d'humidité à un prix acceptable qui est de 56% pour le tremble et de 85% pour le lisier, reste encore à faire. Voici donc mon expérience dans la mise au point d'un nouveau produit à partir des BRF.

Tous les tests ont été faits à une échelle réduite. Il est maintenant temps de passer à l'échelle industrielle, mais il nous est très difficile de trouver des capitaux.

**84- André Plamondon** Voici un exemple qui nous montre où nous en sommes dans la mise en valeur industrielle des BRF; nous en sommes à la mise à l'échelle.

**LA PIERRE D'ASSISE DES  
SOUS-COMITÉS: la biologie  
de la TRANSFORMATION**

**85- Gilles Lemieux** Pour ce qui est de la mise sur pied des comités, il nous faut un fil conducteur et la mise sur pied d'un comité multipartite dont la pierre d'assise serait la biologie de la transformation des BRF et des problèmes techniques et scientifiques qui en découlent.

Un tel comité pourrait être formé avec des représentants des institutions qui sont autour de cette table, c'est-à-dire:

**Hydro-Québec**

**Ministère de l'Agriculture du Canada**

**Ministère de l'Environnement  
Québec**

**Ministère des Pêcheries et de l'Alimentation du  
Québec**

**Ministère de l'Énergie et des Ressources  
(Forêts), Québec**

**Service Canadien des Forêts  
Canada**

**Université Laval  
Faculté de Sciences de l'Agriculture et de  
l'Alimentation**

**Faculté de Foresterie et de Géodésie**

## Union des Producteurs Agricoles

### RÉGLER LES PROBLÈMES

Ceci permettrait à tous les types de problèmes concernant la mécanique de la transformation, des aspects trophiques qui en découlent, etc... d'aboutir à la fois à un groupe d'experts qui, en même temps, peuvent influencer sur le déblocage de fonds nécessaires, à plusieurs niveaux en même temps.

### METTRE LES DIVERS SECTEURS EN PARALLÈLE

Après plusieurs années, il nous semble maintenant évident que c'est au niveau de la biologie de la transformation que se trouvent presque toutes les réponses que nous cherchons. Ainsi à titre d'exemple, les problèmes propres aux forestiers pourraient être mis en parallèle avec ceux de l'environnement et de l'agriculture et apporter des solutions qui éviteraient des abus ou des sous-utilisations.

### UNE SOLUTION SIMPLE ET EFFICACE

Nous pensons, qu'ainsi, il serait possible d'appuyer les expériences dans différentes institutions; ce qui serait une solution à la fois simple et efficace d'approcher la question de la mise en valeur des BRF. Ainsi serait-il possible de maintenir et d'enrichir le dialogue à tous les niveaux entre les différents intervenants. Nous ne devons pas nous leurrer sur l'importance et la complexité de la question que nous touchons. Il nous faut procéder par des moyens détournés, complexes et lents, pour arriver à saisir l'ensemble du processus d'humification et ses conséquences.

### VALORISATION DES PROGRAMMES EXISTANT

Cette approche aurait également pour effet de permettre des travaux importants sur de longues périodes, souvent à même des programmes existants dans diverses institutions, plutôt que de nouveaux programmes qui sont constamment modifiés selon les politiques ou les goûts du moment.

### APPUI DU SECTEUR PRIVÉ ET COLLABORATION AVEC L'ÉTRANGER

Je pense qu'avec la proposition d'Hydro-Québec, l'appui de l'UPA et d'autres à venir, on pourrait mettre sur pied un corpus central qui permettrait d'effectuer des travaux. A titre d'exemple, nous avons une offre de collaboration de la part de l'Université de Nancy dans le domaine de la biologie de la transformation, où les fonds, provenant d'une chaire spécialisée et la présence d'un comité multipartite, seraient indispensables pour la poursuite de travaux importants et urgents.

### DES IMPLICATIONS CONCRÈTES

Il faudra, à titre d'exemple, que ce comité multipartite touche des problèmes très concrets, comme les techniques sylvicoles, la protection contre le feu, les problèmes de reboisement, le machinisme de fragmentation, le rôle des collemboles dans les sols agricoles et forestiers, leurs effets sur la transformation des boues résiduelles, après addition de



Photo no.10 Dès les premiers jours de mai 1987, nous avons observé, dans la nouvelle litière de BRF, de nombreux vers de terre; ce qui tend bien à indiquer que les BRF apportent un renouveau de vie animale dans le sol en plus de nombreuses espèces d champignons. Cette photo provient d'une parcelle fragmentée en entier à Fortierville, comté Lotbinière.

BRF, etc.... C'est là la seule possibilité que je vois de mettre chercheurs et producteurs en contact permanent.

**86- Gilles Gagnon** Bien que nous n'ayions pas encore abordé l'utilisation des BRF pour la fertilisation des érablières déperissantes, il est vraisemblable que nous le fassions bientôt. Le cas échéant, nous allons avoir besoin d'un grand soutien, ne serait-ce que pour nous procurer les BRF nécessaires. En plus, nous aurons besoin d'un soutien scientifique qui pourrait être fourni par un groupe comme celui qui existe aujourd'hui.

**87- André Plamondon** Le Groupe de Coordination sur les Bois Raméaux possède beaucoup d'information et d'expertise. Toutefois, ce qui manque c'est le désign expérimental et tout ce qui touche les analyses chimiques et physiques à partir des expériences de terrain. Je ne crois pas que l'on doive se limiter uniquement à la biologie pour comprendre les mécanismes de transformation des BRF, il faut également analyser d'autres paramètres.

**88- Alban Lapointe** J'aimerais souligner ici que depuis plusieurs années, nous avons essayé d'évaluer l'effet des BRF par une série d'analyses chimiques. Cette approche ne nous a pas permis de comprendre les mécanismes en cause. Nous avons essayé de comprendre un phénomène biologique par des analyses chimiques. Nous pensons qu'il est sage de faire des contrôles biologiques sur des phénomènes biologiques et des contrôles chimiques sur des phénomènes chimiques.

**89- Henri Saint-Martin** Je suggère que l'on utilise plutôt le terme d'écologie à celui de biologie pour ce qui est du fil conducteur commun.

**90- Gérard Lavoie** Je suis tout à fait d'accord avec la synthèse que M. Lemieux vient de nous présenter en associant la chaire et les comités.

**91- André Plamondon** La chaire serait particulièrement importante au niveau de la recherche et plus spécifiquement dans le domaine de la microbiologie des sols, domaine dans lequel nous n'avons aucun chercheur. Voilà un point où nous avons besoin d'un appui financier du fédéral et de l'industrie. Ceci nous ferait un noyau de recherche où se trouveraient impliqués MM. Visser, Gonzalez, etc....

Pour ce qui est de l'autre aspect, celui des essais plus structurés sur le terrain, ils peuvent se faire en

LA BIOLOGIE, LA CHIMIE ET LA  
PHYSIQUE

LA DIFFICULTÉ DES ÉVALUATIONS

IMPORTANCE DE LA CHAIRE  
EN RECHERCHE

UNE BONNE SYNTHÈSE DE CE  
QUI A ÉTÉ FAIT

parallèle avec les travaux de laboratoire.

**92- Louis-Philippe Roy** A la suite des observations que j'ai faites plus tôt, je crois qu'il est temps de faire une bonne synthèse de tout ce qui a été fait jusqu'ici. Peut-on savoir qui se chargera de ce travail? Il me semble important que ce travail soit fait pour être capable de mettre de l'avant un plan d'action cohérent.

**93- André Plamondon** Je pense que le Groupe de Coordination sur les Bois Raméaux est le mieux placé pour faire ce travail. Après ce travail, il sera possible de fixer les objectifs avec deux voies à suivre dont l'une est expérimentale et l'autre d'essais à l'échelle. Je pense que le Groupe de Coordination doit continuer à exister et qu'il s'adjoigne deux sous-comités l'un pour la recherche et l'autre pour les essais sur le terrain.

UN SUPPLÉMENT D'ÂME A LA  
RECHERCHE

**94- Adrien Ndaveqamiye** Je pense qu'il est approprié de maintenir le Groupe de Coordination parce qu'il est en excellente position pour recueillir les résultats obtenus, soit par les chercheurs du MAPAQ ou de l'Université Laval. Il pourrait favoriser une information moins disparate qu'actuellement. Par contre, je me demande si on ne devrait pas inclure dans le mandat du Groupe de Coordination tous les résidus ligneux comme les sciures, planures, écorces etc... Selon certaines études, ces résidus représentent à eux seuls plus d'un million de tonnes annuellement au Québec.

IL S'EN TENIR AUX BRF

**95- Louis-Philippe Roy** Après ce que nous avons entendu, il ne semble pas que les résidus de scieries d'écorçage aient la qualité des BRF au point de vue nutritif. D'autre part, il y a plusieurs désavantages à vouloir courir trop d'objectifs à la fois.

**96- Gilles Lemieux** Il est évident que le compostage en tas et ses techniques ressemblent, sous plusieurs points, à l'humification des BRF "in situ", mais également en diffèrent par des aspects fondamentaux.

LA CRÉATION DES SOUS-COMITÉS

**97- André Plamondon** Je suis d'avis, dès que les sous-comités auront été créés et les objectifs fixés, qu'il devra y avoir une réunion avec des représentants des ministères et d'autres intervenants, pour examiner les modes de financement de départ.

RÔLE FONDAMENTAL DE L'UPA

**98- Louis-Philippe Roy** Il ne faudrait pas négliger le rôle que devra jouer l'UPA puisqu'elle est susceptible



de jouer un rôle fondamental auprès des producteurs agricoles.

**99- André Plamondon** Je pense que nous avons fait assez bien le tour de la question. Pour poursuivre la discussion ou mettre de l'avant des initiatives dans ce domaine, il sera toujours possible de contacter l'un ou l'autre des membres du Groupe de Coordination.

Je tiens personnellement à remercier le Groupe de Coordination sur les Bois Raméaux pour le travail qui a été fait au cours des derniers dix-huit mois. Beaucoup de choses ont été faites pour impliquer la communauté scientifique. Il ne s'agit pas d'un phénomène facile à comprendre et à contrôler. A partir d'aujourd'hui, j'espère que nous pourrons concerter nos efforts pour mener à une évolution tangible à la fois de l'utilisation des BRF et de la compréhension des mécanismes de mise en valeur.

Je suivrai attentivement les développements dans ce domaine. Je souhaite que nous nous retrouvions autour d'une table dans six mois ou un an pour discuter des problèmes survenus et de la marche à suivre. Encore une fois, je remercie tous les participants.

REMERCIEMENTS AU GROUPE  
COORDINATION.

UN PROCHAIN COLLOQUE

## LES INTERVENTIONS\*

Bélangier, J.M.....	84
Brouillette, J.....	11
Brown, J.L.....	78
Camiré, C.....	10-13- 65-83
Comeau, A.....	36-82
Gagnon, G.....	44-52-70-86
Gonzalez, A.....	34
Guay, E.....	7-9-14-17-19-25-31-39
Lachance, L. ....	3
Lapointe, A.....	47-51-56-62-74-88
Lavoie, G.....	16-28-30-40-50-54-57-59-61-67-71-90
Lemieux, G.....	2-5-24-46-48-64-66-72-77-81-85-96
Lortie, M.....	45-69-79
Ndayegamiye, A .....	12-18-26-60-75-94
Parent, L.E....	73
Pfalzgraf, J.....	32-63-80
Plamondon, A.....	1-4-21-23-76-84-87-91-93-97-99
Rinfret, R.....	42
Roy, L.P.....	6-8-15-22-29-33-53-58-68-92-95-98
Saint-Martin, H.....	49-89
Therrien, R.....	37
Tremblay, H.....	20-38-41
Trudel, M.....	43
Visser, S.....	35

\*Les numéros sont ceux des interventions non pas des pages.

## GLOSSAIRE

**Aérobiose:** Transformation de la matière organique en présence d'air.

**Anaérobiose:** Transformation de la matière organique en absence d'air avec accumulation de bioxyde de carbone ( $\text{CO}_2$ ).

**Biocides:** Ensemble de produits propres à détruire la vie.

**Bois caulinare:** Bois de tronc dont le diamètre est supérieur à 7cm.

**Bois raméal:** Bois de rameaux ou de tiges dont le diamètre est inférieur à 7cm.

**BRF:** Bois raméal fragmenté.

**C/N:** Sigle indiquant la proportion de carbone (C) par rapport à l'azote (N).

**Humus:** Matière complexe formée à partir de l'acide humique formé durant le processus d'humification de la matière organique.

**Litière:** Partie supérieure du sol forestier constituée uniquement de débris végétaux.

**MAPAQ:** Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec.

**Mélanisation:** Phénomène par lequel le sol devient de couleur sombre.

**MER:** Ministère de l'Energie et des Ressources (Forêts).

**Mésafaune:** Animaux de faibles tailles allant des Amibes aux petits rongeurs caractéristiques des sols.

**Microfaune:** Animaux invisibles à l'oeil nu souvent unicellulaires et caractéristiques des sols.

**Nutriments:** Ensemble des éléments chimiques nécessaires à la constitution des tissus végétaux et animaux.

**Pathogènes:** Organismes susceptibles de causer des maladies.

**Pédologie:** Science qui préside à l'étude et à la connaissance du sol.

**pH:** Sigle indiquant, à l'aide d'une échelle, le degré d'acidité ou d'alcalinité selon que nous soyons au-dessous ou au-dessus de 7,0.

**Phytotoxicité:** Phénomène d'origine biochimique qui cause la mort des plantes.

**Trophique:** Tout ce qui regarde la nutrition.

**UPA:** Union des Producteurs Agricoles du Québec.

-----

Québec décembre 1987