

UNIVERSITÉ LAVAL

Faculté de Foresterie et de Géomatique

Département des Sciences du Bois et de la Forêt

Groupe de Coordination sur les Bois Raméaux

«Une alliance entre forêt et agriculture pour sauver les sols et l'eau en voie de perdition à travers des milliers de conflits territoriaux et ethniques »

par le

Professeur Gilles Lemieux

mars 2004

Publication n° 184

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

Une alliance entre forêt et agriculture pour sauver les sols et l'eau en voie de perte à travers des milliers de conflits territoriaux et ethniques.

par le

Professeur Gilles Lemieux

Département des Sciences du Bois et de la Forêt

Université Laval

Québec G1K 7P4

QUÉBEC, Canada

gilles.lemieux@sbf.ulaval.ca

S'il y a eu de l'eau sur la planète Mars comme semble l'indiquer les robots américains, les preuves apparaîtront dans les traces de vie à l'intérieur des roches sédimentaires mais également dans les sols fossiles, comme quoi eau et vie sont intimement liées. Dans ce cas il faut bien admettre que l'eau libre n'existant plus, il en serait fini de même pour la vie.

N'observons-nous pas une tendance analogue depuis à peine un demi-siècle sur terre? Nos institutions, tant nationales qu'internationales, n'ont fait la promotion de ce qui est connu depuis des millénaires dans la production alimentaire, mais rien ou très peu des nouvelles connaissances apportées par la science concernant le fonctionnement des écosystèmes. Seules d'énormes sommes ont été consacrées pour la description des composantes de base en estimant que les écosystèmes sont statiques avec une dynamique, à court terme seulement, s'inscrivant dans la production pour des besoins anthropiques, assurant une production alimentaire en toute sécurité.

Cette vision découle du fait que seul le modèle agricole, tout à fait artificiel, est considéré. Pourtant, le résultat est palpable et limpide, forçant les pays tropicaux du Tiers-Monde à utiliser un modèle agricole, mis au point en climat tempéré, mais particulièrement inadapté pour les pays tropicaux à forte densité de population. En milieux tropicaux, plus encore que sous les conditions de climat tempéré, la consommation d'eau est exponentielle particulièrement dans les cultures irriguées. Cette expansion de l'utilisation de l'eau va de pair avec une diminution vertigineuse des réserves avec une distribution temporelle de plus en plus anarchique.

Tous les problèmes que nous connaissons et connaissons avec la production et la sécurité alimentaire sont directement liés à la dégradation et l'érosion des sols de même qu'au manque de disponibilité de l'eau, de sa piètre qualité et de l'effet dévastateur et cyclique des sécheresses. À ce jour, aucune technologie ne peut prétendre produire des sols productifs et stables, C'est particulièrement le cas des pays du Moyen-Orient où l'absence de solutions condamne ces derniers à d'impossibles solutions valables à court, moyen et long terme. Cela s'applique également à l'Afrique sub-saharienne et probablement à de larges portions du territoire chinois pour des raisons analogues. Le surpâturage et l'écobuage semblent en être les causes premières. Pendant des siècles, une agriculture primitive et frugale, donnant une mortalité hâtive parmi les populations, furent sans doute à la base de la conservation des sols et de l'eau. Tout ceci se présente en même temps que l'explosion sans précédent des technologies qui insistent à la surconsommation au détriment de la conservation avertie des sols et de l'eau dans le cadre de l'urbanisation rapide et sans précédent des populations. Cela se traduit par un abandon des milieux ruraux, souvent dégradés ou surpeuplés, comme dans la région des Grands lacs africains excédant largement la capacité de se nourrir adéquatement.

Des pépinières perpétuelles à kamikazes

Sans apports nouveaux de la science et de nouvelles connaissances, dont certaines sont déjà disponibles, nous sommes voués à osciller entre l'homme et ses technologies et une structure sociale archaïque et instable comme il y a des millénaires. Le pouvoir et la richesse, issus de la technologie, montrent des effets similaires comme la dominance de l'homme sur l'homme avec, en fond de scène une pauvreté ancillaire et récurrente, le terreau propice au racisme et à la ségrégation.

Si on y prend garde, nous sommes à imposer un vieux paradigme social. Le temps et les moyens sont à notre disposition pour changer les paramètres de base de ce vieux paradigme. Cela est possible grâce à la somme phénoménale des nouveaux savoirs accumulés par le genre humain, jour après jour, tout au long des deux derniers siècles.

L'un des paradigmes les plus tenaces est sans doute l'**agriculture**, elle-même à la base de la vie des hommes par la nourriture qu'elle procure. De ce fait, l'agriculture a évolué à l'extérieur du monde scientifique mais plutôt dans un

monde technique aussi vieux que l'homme lui-même avec des conséquences économiques majeures.

Dans son travail, Jackson (1985)¹ pose l'hypothèse que l'agriculture "moderne" telle que nous la connaissons aujourd'hui utilise des pratiques et des "croyances". un "**paradigme d'ignorance**". Ici la technologie et l'argent sont toujours au service de vieilles croyances basées sur l'homme et sa survie. Cela a comme conséquence l'exclusion de nouvelles connaissances en l'absence de consensus entre les individus et les sociétés responsables des productions alimentaires. Cette situation a permis aux industries d'imposer par des voies détournées des technologies très pointues dont les règles de base sont l'acceptabilité, la commercialisation et surtout les profits. L'autre côté plus sombre est certainement l'utilisation de "l'arme alimentaire" pour des fins basement politiques, voire commerciales et de domination des marchés.

Si la politique, les compétitions ethniques, le contrôle des monnaies et des changes ont des effets profonds sur l'accessibilité alimentaire, le contrôle des connaissances par les "secrets" scientifiques devenus "propriétés privées" de la grande industrie sont un frein incommensurable au développement de l'agriculture. Cela est particulièrement le cas dans l'évolution du maïs et le sera davantage pour les OGM (organismes génétiquement modifiés) dans l'avenir.

Le vieux paradigme agricole et la naissance d'un nouveau

La compétition entre les hommes, les hommes avec le genre humain et l'environnement sera toujours notre lot, ce qui se traduit par différents types de civilisations à travers les cultures qui nous caractérisent. L'évidence de notre monde est qu'il est confiné à notre planète ; la Terre. Aussi longtemps que la technologie a été embryonnaire, presque inconnue, ce sont les interactions entre tous les "acteurs" de notre monde laissant, de-ci de là, des niches plus stables nous permettant de nous développer en atteignant une certaine maturité sociale.

Depuis lors, nous avons acquis des connaissances scientifiques portant sur les phénomènes qui régissent notre évolution., mais nous ne pouvons augmenter les bases de notre monde comme l'espace, l'eau, l'air où le **SOL** qui a presque toujours été ignoré par les scientifiques et la science en général. Ce sont les règles de l'économie qui ont identifié les sols en général comme un coût et un

¹ Jackson, W. (1985) «New roots for agriculture» University of Nebraska Press , 150 pp

fardeau nécessaire, conférant au sol de la part des producteurs agricoles, le rôle de support de nutriments pour toutes les espèces vivantes

En réalité, le sol est issu de l'évolution biologique de notre monde, tout comme le lien fondamental entre la vie et le monde minéral. Ce sont les hommes de science ukrainiens qui, les premiers, décrivirent les traits physiques des sols en leur conférant des noms russes comme podzol, tchernozem, rendzine, solonetz... universellement acceptés depuis la fin du XIX^e siècle.

La vitesse avec laquelle se sont développées et répandues les technologies associées aux nouvelles connaissances au cours du XX^e siècle, n'a pas permis de reconnaître les caractéristiques fondamentales des sols. Cela a eu pour effet de maintenir, voire de renforcer le vieux paradigme agricole qui avait été partiellement modifié au XIX^e siècle par l'homme de science d'origine allemande, von Liebig. Il fut le premier à reconnaître le rôle fondamental des nutriments chimiques comme l'azote dans la structure des protéines de tous les tissus vivants.

Cette perception "chimique" de la productivité des sols fut vite mise à profit par une industrie chimique en pleine expansion, pour laquelle ce fut une véritable mine d'or. Cette **approche chimique à la productivité végétale** suscita la "venue" de nombreux problèmes, tant de la part des insectes que des maladies cryptogamiques. Cela donna naissance à une autre "mine d'or" industrielle, celle de nouvelles molécules toxiques pour contrôler les nouveaux parasites que sont les insectes, bactéries ou virus. Ce fut le départ d'une vaste opération industrielle tant biologique qu'économique où le DDT, introduit au début des années 40, fit office de pionnier en la matière.

Il est à propos de souligner ici que la presque totalité des molécules développées par l'industrie chimique sont, tour à tour bannies du marché, par la loi des différents pays parce qu'elles interfèrent négativement dans la santé humaine, sinon responsables de cancer et de mortalités importantes.

Une ouverture sur un nouveau paradigme agricole

Toutes les nouvelles connaissances scientifiques nous indiquent combien l'agriculture et la forêt sont intimement liées, plutôt que d'être d'irréductibles ennemis comme le veut la tradition du vieux paradigme. Toutefois, il nous faut admettre que l'agriculture a toujours été l'activité de base la plus importante pour l'humanité pour survivre et prospérer. C'est principalement cette raison qui a fait

de la forêt un "ennemi" pour l'homme puisqu'elle devait "livrer" des terres arables tout en détruisant l'habitat des plus dangereux prédateurs pour l'homme, loups, ours, lions tigres ou serpents etc. En éliminant les sombres et dangereuses forêts pour en tirer des terres arables et fertiles a toujours été, partout au monde, la façon d'échapper aux famines et aux guerres. L'appétit insatiable, suscité par les nouvelles technologies pour les ressources chimiques, semble être en voie de stériliser les sols agricoles en provoquant des sécheresses et faisant fondre ce qui reste de forêts naturelles comme neige au soleil. Les nouvelles variétés plus productives créées par l'homme comme le riz et le maïs ne peuvent que croître sur des sols de bonne qualité qui doivent pouvoir être irrigués si nécessaires.

La réponse apportée par le vieux paradigme agricole au manque d'eau, de nourriture tout comme à l'érosion et la dégradation des sols, a toujours été strictement traditionnelle. Il est indubitable que l'approche technologique de l'industrie est économique avant tout sans autres véritables préoccupations tout autour du monde

Pour sa part le **nouveau paradigme agricole** est basé sur les mécanismes de l'évolution que nous montrent les caractéristiques biologiques historiques de notre univers. **Tous les essais pour définir la durabilité sans référence à la forêt ne peuvent avoir de crédibilité puisque la forêt est l'unique écosystème naturel terrestre capable de produire et de se reproduire de manière prévisible tout au long des siècles.**

Nos ressources principales, quelle qu'elles soient, n'ont de valeur qu'industrielle et économique de plus en plus fragilisées dans un système régi par l'éphémère et l'immédiat, Ce type de système en agriculture est affublé du joli nom d'agro-écosystème sans référence à la biologie des sols, si ce n'est que pour le contrôle des insectes et des maladies fongiques, ou bactériennes. En même temps les forêts disparaissent à un rythme comme jamais auparavant, réduisant les terres à de vastes amas de broussailles ou laissant les campagnes à la **désertification**, Ce paradoxe de l'utilisation à la fois de l'agriculture et de la forêt, les opposant de plus en plus féroce nous mène à l'inverse des "prédications" internationales qui appellent à la "**durabilité**" et un minimum d'harmonie.

Le sol est une "machine" à cycler et recycler.

Ces deux systèmes biologiques que sont la forêt et l'agriculture ont une particularité commune: le sol. Cela semble être complètement ignoré de la part des producteurs agricoles, des forestiers et de l'industrie chimique en particulier, comme le montre la littérature scientifique et technique tout au long du XX^e siècle. Le sol n'est perçu que comme un support physique des récoltes à venir, sans autre forme de procès. Dans la réalité, dès la fin du XIX^e siècle, le sol n'était qu'un lit de semence où les "fertilisants" étaient les maîtres absolus. Ces maîtres étant, dans les faits, l'industrie chimique dépendante des subsides de l'État.

Nos travaux portant sur différents types de sols nous ont prouvé l'impact de plusieurs facteurs qui ne peuvent être ignorés. À la fin de la décennie des années 1970, la recherche scientifique illustra combien étaient complexe les sols du point de vue biologique, Cela permit de constater la grande pauvreté biologique des sols agricoles en terme de biodiversité, alors que les sols forestiers étaient des plus riches et des plus diversifiés. Il est vite apparu évident que les sols agricoles fertiles et stables étaient des sols forestiers à l'origine, où la forêt a laissé place à la terre agricole. Les observations et l'expérience nous montrent que les sols dégradés par de mauvaises pratiques agricoles retournent lentement à la forêt par une reforestation naturelle et lente, ou transformées en déserts. Cela nous oblige à conclure que la stabilité ultime est atteinte en forêt, par une évolution biologique de plus en plus diversifiée et une plus grande stabilité. Ici l'eau est relativement abondante comme quoi fertilité et eau sont intimement liées.

Cette équation étant connue de la part des hommes de science, cette différence entre sol agricoles et forestiers, suscita la curiosité de plusieurs d'entre eux. Pourquoi les sols forestiers sont si riches en biodiversité, et les sols agricoles si pauvres du point de vue biologique avec une faible productivité sans apports de "fertilisants chimiques"? À l'inverse, les sols forestiers sont riches en biodiversité et productifs par eux-mêmes à long terme. C'est en 1987² qu'une première orientation avec des réponses biologiques partielles apparut, puis en 1989³ où le rôle des champignons sur les lignines ouvrait la porte toute grande à un monde négligé jusqu'ici; celui de la chimie des polyphénols, ce qui fut un important pas

² **Amaranthus, M.P. & Perry, D.A. (1987)** «The effect of soil transfers on ectomycorrhizal formation and the survival and growth of conifer seedlings on old non forested clearcuts» Can. Journ. For. Res. 17: 944-950.

³ **Leisola, M.S.A. & Garcia, S. (1989)** «The mechanism of lignin degradation» in "Enzyme systems for lignocellulose degradation" Elsevier Applied Science London, p. 89-99

de l'avant en 1990⁴. C'est un premier pas à la compréhension véritable de la dynamique des écosystèmes forestiers et agricoles par incidence.

C'est ainsi que la porte s'ouvre sur une approche totalement différente sur les sols et la dynamique des mécanismes impliqués. Cela devient la base du **nouveau paradigme** où les équilibres fondamentaux reposent sur le monde biologique, non pas sur les fertilisants dans le **vieux paradigme** et tout l'arsenal chimique sur lesquels il repose uniquement. Dans cette perspective, les écosystèmes forestiers doivent être perçus comme l'essence même d'un **équilibre durable** à long terme plutôt qu'un système en constant déséquilibre comme le propose l'agriculture pour des fins de production.

Cette nouvelle approche avec plusieurs autres défis, en utilisant les équilibres biologiques à long terme qui leur sont propres, permettrait aux sols agricoles de se régénérer et, du même fait, permettre à ces deux "ennemis séculaires", la forêt et l'agriculture de se réconcilier. Il était tout à fait prévisible qu'un jour, des conflits profonds de toutes sortes naîtraient du comportement même des agronomes qui n'ont d'intérêt que de la production alimentaire quels qu'en soient les coûts.

Le vieux paradigme, toujours à la base de la production alimentaire sur une base quotidienne, exige que nous fassions la somme des ressources disponibles sans aucune restriction, dans un contexte où la biodiversité est presque toujours perçue en agriculture comme un coût, à la production. Cela est injuste pour l'air que nous respirons et l'eau qui assure la vie sur cette planète. Il y a consensus sur le fait que l'oxygène à la base de la vie sur terre n'est possible que par l'action de la vie elle-même, particulièrement celle des océans.

Le prix Nobel de chimie que vient d'accorder l'Académie des Sciences de Suède pour 2003 a été attribué à Agre et MacKinnon⁵ pour leur travail portant sur la description et le fonctionnement des mécanismes de circulation de l'eau et des ions à travers la membrane cellulaire, régissant l'entrée et la sortie de la cellule. En clair, ils ont montré et décrit les mécanismes par lesquels la vie ne dépend pas uniquement des nutriments, mais également comment l'eau est utilisée et surtout régie biologiquement. Cela ne peut être plus vrai ni plus clair au niveau du sol.

⁴ Perry, D.A., Amaranthus M.P., Borchers, J.G., Borchers, S.L. & Brainerd, R.R. (1989) «Bootstrapping in ecosystems» BioScience 39 (4) 230-237

⁵ Agre, P. & MacKinnon, R. (2003) «Les canaux hydriques et ioniques des membranes cellulaires» Université Laval, Groupe de Coordination sur les Bois Raméaux, publication n° 179

Le conflit entre Israéliens et Palestiniens se situe très largement au niveau de l'accès à l'eau, illustrant dramatiquement la réelle valeur de l'eau pour l'agriculture et tous les autres besoins vitaux. **Il est possible d'acheter fertilisants et biocides à l'étranger, mais en aucun cas l'eau qui soutient toutes les facettes de la vie et de l'économie des deux entités nationales.**

Par ailleurs, des sécheresses récurrentes comme dans les régions subsahariennes en Afrique ont des effets analogues, créant des conflits économiques, tribaux, ethniques et religieux. **Il y a un lien indissociable entre la disponibilité de l'eau et la fertilité des sols, les sources majeures de conflits à travers le monde.**

Il nous semble opportun de se questionner sur la perception, qu'a le gouvernement canadien, de la biotechnologie⁶ concernant la forêt et l'agriculture où d'énormes fonds sont investis, À ce chapitre, il n'y a de référence qu'au vieux paradigme alors qu'il en faudrait plus encore pour valider le nouveau paradigme, la véritable voie d'avenir du point de vue scientifique, économique et social.

D'après le *World Watch Institute* en juin 2001⁷ la consommation en céréales de l'Égypte et de l'Afrique du Nord réunis, nécessiterait l'apport en eau d'un autre Nil pour répondre à la demande des populations. Il faut noter que les céréales exportées dans ces pays doivent être estimées en millions de mètres cubes d'eau qui ne sont pas disponibles dans ces pays rendant ces pays complètement dépendants de la production étrangère et des prix pratiqués sur les marchés internationaux. Pour l'instant ce sont les pays islamiques qui sont les plus instables avec un avenir peu prometteur du point de vue de la disponibilité de l'eau et de l'alimentation.

Dès la fin des années 1970, une équipe de chercheurs de l'Université Laval, Québec, Canada, se mit à l'étude des questions de base concernant la fertilité des sols, Pour ce faire, cette équipe suivit un parcours de recherche inusité qui a mené à des découvertes majeures sur la fertilité des sols et l'aménagement biologique de l'eau. C'est ainsi que pour la première fois, les règles de la **pédogénèse** furent identifiées. Cela fut possible en utilisant les rameaux des arbres, lieux de la photosynthèse, mais perçus par les industries agricoles et forestières comme étant des déchets, des débris sans valeur. Il apparut

⁶ **Anonyme (2003)** «La biotechnologie transforme la société: une économie novatrice et une meilleure qualité de vie. Rapport sur la biotechnologie (1998-2003)» Gouvernement du Canada, 99 pages

⁷ **Brown, L,R, (2000)** «Population growth sentencing millions to hydrological poverty» The World Watch Institute Alert Issue, June 21, 4 pages

rapidement que ni la science, pas plus que l'industrie n'avaient jamais porté attention à ce matériau produit tout autour du monde par milliards de tonnes annuellement.

Ces jeunes branches réduites en copeaux de quelques centimètres par fragmentation ont été apportées et incorporées à des sols dégradés et donnèrent la seconde année des résultats inattendus en termes de volume et de qualité de production agricole. En plus, l'irrigation fut réduite de moitié en chassant ou réduisant fortement parasites et maladies, tout en réduisant le nombre, l'agressivité d'un bon nombre de mauvaises herbes. **En d'autres termes, la pédogénèse d'origine forestière était de retour utilisant les résidus forestiers que constituent les rameaux de petits diamètres pour augmenter la qualité des sols agricoles, tout comme leur biodiversité à long terme.**

Cette nouvelle technologie, maintenant connue sous le nom **Technologie des BRF** a fait l'objet d'essais en conditions tropicales au Sénégal, Côte d'Ivoire en Afrique, sur l'île de Madagascar et en République Dominicaine dans les Antilles. Les résultats obtenus furent plus spectaculaires encore sur les cultures comme le thé, la vanille, les plantes à huile essentielles. etc.

Dans le but d'obtenir des données d'un autre pays de l'hémisphère nord, nous entreprîmes des essais en Ukraine,⁸ avec l'appui financier du CRDI (Centre de Recherche en Développement International), une institution canadienne. Les résultats obtenus furent du même ordre que ceux que nous obtenons ici. Nous ne craignons pas d'affirmer que **la technologie des BRF est une biotechnologie universelle des sols.**

Sous notre climat tempéré, nous reconnaissons que les sols arables et fertiles ne dépassent pas 2% des terres émergées. Sous le climat des tropiques, les sols sont fertiles que pour de courtes périodes séparées par de longues jachères, pouvant atteindre 20 ans L'utilisation de bois raméaux fragmentés (BRF) comme amendement organique permet de maintenir la fertilité en réduisant les besoins en eau des cultures, en éliminant complètement les nématodes et donnant des

⁸ **Chervonyj, A. (1999)** «Rapport d'étape sur la technologie des BRF, utilisant le seigle (*Secale cereale*) comme référence pour les années 1997-98. Université Agricole Nationale d'Ukraine, et la Station de Recherche Forestière Expérimentale de Boyarska. Université Laval, Québec Canada, 63 pages, ISBN 2-921728-50-8.

récoltes avec des rendements supérieurs de 900% chez la tomate et de 300% chez le maïs⁹ à titre d'exemple.

Ces résultats et bien d'autres suffirent à convaincre l'équipe de recherche de l'Université Laval, travaillant sur le bois raméal et la pédogénèse, de faire une proposition de recherche accompagnée d'un budget conservateur pour un projet de recherche et développement en Afrique¹⁰ Une profonde opposition, teintée d'agressivité, vint de la FAO¹¹ puis de l'ICRAF [International Research Centre in Agroforestry], Nairobi, Kenya¹².

Cette forte résistance des grandes institutions internationales fortement nanties économiquement, est une **autre manière de maintenir le vieux paradigme agricole** sur la place publique, si bien connu et documenté depuis des siècles. Depuis peu, c'est l'industrie riche de milliards de dollars supportant les fertilisants et les pesticides dont la philosophie de marketing repose sur le contrôle de l'information, en ignorant la promotion des sols fertiles et profonds régis par la biologie plutôt que par la chimie industrielle. C'est ainsi que les riches le deviennent plus encore et les pauvres sont laissés pour compte.

Il y a un besoin pressant de faire la promotion **d'un Institut International de Pédogénèse**, où le sol serait le centre de tous les intérêts et de toutes les attentions, pour accroître nos connaissances sur la chimie des polyphénols, la base même de la formation des sols fertiles de même que l'action des fungus (Basidiomycètes et Ascomycètes) dans la dynamique de la pédogénèse et la constitution des chaînes trophiques.

Les conflits et la pauvreté deviennent de plus en plus fréquents, aussi bien dans le Tiers Monde que du côté des pays développés. Ce sera le cas aussi longtemps que le sol ne sera pas reconnu comme la principale ressource d'origine biologique donnant un sol stable et productif pour des siècles,

⁹ Aman, S.A. (1996) «Effects of chopped twig wood on maize growth and yields in the forest-savanna transition zone of Côte d'Ivoire» Groupe de Coordination sur les Bois Raméaux, Université Laval, Québec, Canada publication n° 169, 12 pages

¹⁰ Lemieux G. (2001) «LA TECHNOLOGIE DES BRF ET LA PÉDOGÉNÈSE:UNE VISION GLOBALE DANS LE CONTEXTE AFRICAIN» CRDI-ACDI-Banque Mondiale Université Laval, Groupe de Coordination sur les Bois Raméaux ISBN: 2-921728-56-7. publication n° 135, 28 pages

¹¹ Lemieux, G. (1993) «L'aggradation pédogénétique, un processus universel sous l'influence des BRF: les effets sur la biodiversité et la productivité». Université Laval, Rome, 6 pages. ISBN2-921728-04-4, 1995

¹² Lemieux, G.(1996) « La mission africaine: Sénégal et Kenya, compte rendu et commentaires» in Lemieux G. (1996 " Rapports de mission pour l'année 1996, Sénégal, Kenya, République Dominicaine. Ukraine, France, Belgique" Université Laval publication 68, 261 pages, ISBN 2-921728-22-2

Une telle **institution internationale de pédogénèse** doit voir le jour le plus rapidement possible avec le concours des Nations Unies, tout comme des pays industrialisés. Cela devrait permettre aux énormes ressources financières qui circulent de par le monde, sans buts précis, hormis conflictuels, d'être investis dans le développement et la recherche. Cela devrait lever le voile de l'ignorance sur les mécanismes intimes du sol qui nous permettent de vivre où les minéraux et le monde biologique s'associent pour permettre aux diverses récoltes de croître sous tous les climats au tour de notre planète Terre.

oo

Publication n° 184
mars 2004
Groupe de Coordination sur les Bois Raméaux
UNIVERSITÉ LAVAL
Département des Sciences du Bois et de la Forêt
Québec G1K 7P4
QUÉBEC
CANADA
Courriel : gilles.lemieux@sbf.ulaval.ca
FAX 418-656-5262
tel. 418-656-2131 poste 2837