

Institut de recherche
en biologie végétale

IRBV

**JARDIN BOTANIQUE
DE MONTRÉAL**

Université 
de Montréal

Organiser la cohabitation agriculture-forêt en Montérégie



**Institut de recherche en biologie végétale
(IRBV)**

Mémoire préparé par

Alain Cogliastro et Loïc D'Orangeville

Présenté à la commission sur l'avenir de
l'agriculture et de l'agroalimentaire québécois
(CAAAQ)

16 Avril 2007

**ORGANISER LA COHABITATION AGRICULTURE-FORÊT
EN MONTÉRÉGIE**

Présenté à la
Commission sur l'avenir de l'agriculture et de l'agroalimentaire
québécois (CAAAQ)

**INSTITUT DE RECHERCHE EN BIOLOGIE VÉGÉTALE
(IRBV)**

PAR ALAIN COGLIASTRO ET LOÏC D'ORANGEVILLE

**Institut de recherche en biologie végétale
Université de Montréal &
Jardin botanique de Montréal
4101 rue Sherbrooke est, Montréal H1X 2B2**



Institut de recherche en biologie végétale

L'Institut de recherche en biologie végétale (IRBV) est un centre de formation supérieure dont la mission porte sur la biologie des plantes dans tous ses aspects : fonctionnement, développement, évolution, écologie, etc. Issu d'un partenariat entre l'Université de Montréal et la Ville de Montréal, l'IRBV occupe des locaux modernes sur le site du Jardin botanique de Montréal. Il regroupe une quinzaine de chercheurs autonomes (chercheurs à la Division de la recherche et du développement scientifique du Jardin botanique de Montréal ou professeurs au Département de sciences biologiques de l'Université de Montréal) sans compter les nombreux assistants et chargées de recherche, étudiants à la maîtrise et au doctorat et chercheurs post-doctoraux. Les recherches sont de nature fondamentale et appliquée. Les chercheurs ont à leur disposition des laboratoires et des équipements scientifiques de pointe, en plus de serres expérimentales, de chambres de croissance, d'équipement de microscopie électronique et d'analyse d'image, de l'herbier Marie-Victorin (700 000 spécimens) et de 2 bibliothèques spécialisées en botanique.

Équipe de travail

ALAIN COGLIASTRO
(Ph.D. Écologie)

Institut de recherche en biologie végétale (IRBV)

Chercheur en écologie forestière

Botaniste au Jardin botanique de Montréal
Professeur associé, Université de Montréal,
Département des Sciences biologiques
Professeur associé Université Laval, Biologie
Chercheur associé au Centre d'étude de la forêt (CEF)

LOÏC D'ORANGEVILLE
(M.Sc. Écologie)

Institut de recherche en biologie végétale (IRBV)

Professionnel de recherche

Université de Montréal,
Département des Sciences biologiques

Table des Matières

ÉQUIPE DE TRAVAIL	4
TABLE DES MATIÈRES	5
ORGANISER LA COHABITATION AGRICULTURE-FORÊT EN MONTÉRÉGIE	6
LE POTENTIEL FORESTIER DE LA MONTÉRÉGIE	6
PROBLÈME DE DÉFORESTATION	6
CONSÉQUENCES SUR LE PATRIMOINE NATUREL	6
CONSÉQUENCES SUR LA SANTÉ HUMAINE	6
LA FORÊT POUR MITIGER LES IMPACTS DE L'AGRICULTURE INTENSIVE	7
BESOIN D'INVESTISSEMENT DANS LA RECONSTRUCTION FORESTIÈRE	7
RECOMMANDATIONS GÉNÉRALES	7
DANS L'ESPACE AGRICOLE : LE POTENTIEL DE L'AGROFORESTERIE	8
DANS LES BOISÉS DÉGRADÉS : LA RÉHABILITATION	9
CONCLUSION	10
RECOMMANDATIONS	11
1) Intégrer l'arbre à la zone de production	11
2) Améliorer la qualité de l'eau et des habitats riverains	11
3) Susciter le maintien d'une mosaïque agroforestière dans le paysage	11
4) Regroupement des forces vives et financement	11
RÉFÉRENCES	12

Organiser la cohabitation agriculture-forêt en Montérégie

Le potentiel forestier de la Montérégie

La Montérégie possède le climat le plus propice à la production végétale au Québec. Il est naturel que cette région soit caractérisée par une forte activité agricole, mais, par le fait même, elle a aussi le potentiel d'une très forte productivité forestière, notamment en essences d'arbres feuillus de haute valeur. Malgré un taux élevé et fréquemment excessif de déboisement et une piètre qualité générale des bois résiduels, la Montérégie comprend le tiers des écosystèmes forestiers exceptionnels dénombrés sur les terres privées de tout le Québec, qui témoignent d'une qualité du climat et d'une diversité des conditions de sol permettant la culture d'une grande gamme d'espèces d'arbres.

Problème de déforestation

La perte de couvert forestier en Montérégie a été continue au cours de la dernière décennie et s'est même accélérée au cours des dernières années. Deux études récentes, réalisées respectivement par l'Agence forestière de la Montérégie et par la Direction du patrimoine écologique du ministère québécois du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs (MDDEP), attribuent ces conversions d'usages en partie à l'urbanisation, mais surtout, à l'augmentation de la superficie agricole (Soucy-Gonthier et al., 2003; Li et al., 2003). Entre 1999 et 2002, la Montérégie perdait ainsi près de 8000 ha de milieux forestiers, ce qui porte la superficie moyenne occupée par l'agriculture à 81 % de l'ensemble de la Montérégie. Deux MRC de la région ne posséderaient plus que 10 % de milieux forestiers, alors que sept autres seraient boisées sous le seuil des 20 %.

Conséquences sur le patrimoine naturel

Ainsi, l'agriculture et l'urbanisation structurent principalement le paysage dans la plaine du Saint-Laurent. Ce phénomène engendre deux conséquences importantes. D'une part il y a une exclusion de l'arbre du territoire où se concentre l'agriculture. D'autre part on assiste passivement au boisement spontané de secteurs autrefois cultivés, aujourd'hui abandonnés, où la forêt a perdu son caractère naturel et qui présente une très faible valeur commerciale en raison des espèces qui la compose, de la piètre qualité des arbres et de sa relative jeunesse. Nous pouvons qualifier cette forêt de dégradée. Pour ceux qui en douteraient, il faut savoir que l'industrie québécoise du meuble, pourtant la plus forte au Canada, ne s'approvisionne plus en bois francs du Québec. Elle importe !

Conséquences sur la santé humaine

Les superficies récemment déboisées avaient peut-être un fort potentiel agricole et on peut concevoir qu'on veuille rendre ces surfaces productives. Cependant, la mise à nu des sols et du paysage a atteint des proportions réellement dangereuses pour la santé humaine. L'exemple le mieux documenté actuellement est le cas de la qualité des eaux. La Montérégie compte les cas de contamination des eaux souterraines les plus aigus ainsi que les cours d'eau les plus pollués par la présence de pesticides (Bureau des audiences

publiques en environnement 2000). Les fonctions environnementales de l'arbre et de la forêt ont été abondamment démontrées dans ce domaine. La qualité de l'eau en milieu agricole est ce qu'il y a de plus urgent à corriger, mais la protection des sols, la qualité de l'air et la biodiversité ont elles aussi besoin des arbres.

La forêt pour mitiger les impacts de l'agriculture intensive

Le paysage agricole québécois ne se limite pas à ses terres cultivées. Se côtoient dans cette mosaïque des milieux sensibles (cours d'eau, milieux humides, etc.), des boisés et des populations humaines. L'eau appartient à tous les québécois, au même titre que la forêt publique du Québec. Assurer la préservation durable des cours d'eau et des milieux humides devrait être une priorité dans l'aménagement agricole du territoire. Comment se fait-il que nous laissons cette ressource collective essentielle à la santé humaine se dégrader à un tel point qu'il devient dangereux d'en consommer? Déjà en 2000, le BAPE suggérait une gestion intégrée des cours d'eau afin de réduire leur pollution et assurer leur pérennité. On pourrait pousser l'idée plus loin en s'inspirant du concept d'aménagement écosystémique du territoire actuellement mis de l'avant en foresterie au Québec. Un aménagement écosystémique appliqué à l'activité agricole en Montérégie, nécessiterait de tenir compte des interactions entre les diverses composantes du territoire. La présence de l'arbre et de la forêt nous apparaît être une des clés d'un meilleur fonctionnement des écosystèmes du paysage agricole. Il faut atténuer les effets de la concentration de la production agricole en planifiant une présence stratégique de l'arbre et de la forêt dans le paysage. Nous devons nous doter d'un plan de reconstitution des forêts de manière à accompagner l'agriculture en Montérégie et dans toutes les régions agricoles. Nous devons un jour ou l'autre faire face à cette nécessité. Tout en assurant des fonctions environnementales essentielles pour notre santé, la forêt et ses produits pourraient contribuer de façon durable à l'activité économique.

Besoin d'investissement dans la reconstruction forestière

L'aide financière consacrée à la mise en valeur forestière en territoire privé ne représente qu'une infime fraction de ce qui est alloué à l'agriculture. Il est évident que nous sommes loin du temps où la forêt feuillue était la principale activité économique régionale, époque au cours de laquelle le territoire a été vidé de ses imposantes billes de chênes, d'érables et de pins (Simard et Bouchard 1996; Brisson et Bouchard 2003). Aujourd'hui, la rareté de la forêt nous la fait oublier. La forêt n'apparaît pas en force dans les priorités régionales de la Montérégie. Il est évidemment difficile d'installer une activité forestière rentable lorsque le capital forestier a disparu. Nous sommes donc face à la nécessité d'investir pour reconstruire la forêt de demain qui nous apportera des bénéfices environnementaux, économiques et récréatifs.

Recommandations générales

Dans l'espace où l'agriculture intensive se pratique, rétablir les fonctions écologiques de l'arbre et de la forêt permettrait d'atténuer les effets de la production intensive. Il s'agit donc de repenser l'organisation du territoire agricole en y intégrant un modèle

d'aménagement écosystémique de manière à positionner stratégiquement l'arbre dans l'espace pour bénéficier des effets de stabilisation des rives, de prélèvement des excès de pesticides et de fertilisant, de refuge à de multiples espèces, de protection des sols, de rétention des eaux de surface, etc. Quant aux jeunes forêts résiduelles dégradées parsemées dans le paysage agricole, des actions permettant une accélération de la venue d'espèces d'arbres de haute valeur permettraient d'accroître la diversité et les possibilités futures de régénération naturelle. Il nous faut mieux connaître ces boisés et étudier les interventions qui peuvent accroître leur valeur économique et écologique (D'Orangeville 2006; Paquette et al., 2006a et b).

La forêt DOIT occuper les rives des petits et grands cours d'eau (l'augmentation de la zone protégée en bordure de cours d'eau doit être adoptée) ainsi que les marécages. Elle DOIT s'étendre pour faire obstacle aux vents et former un réseau d'unités de grandes superficies, reliées par des corridors pour favoriser les déplacements de la faune. La forêt DOIT occuper la majorité des terrains qui ont un plus faible potentiel agricole. La mosaïque agriculture-forêt est nécessaire. La population de la Montérégie représente 18 % de celle du Québec et sa santé dépend de la qualité de son environnement. L'arbre, la forêt, peuvent y contribuer. De puissants outils de planification de l'aménagement du territoire ont été développés et les résultats de recherches en sylviculture peuvent être mis à profit (Fournier et al., sous presse; Paquette et al., 2006; Cogliastro et al., 1997; Cogliastro et al., 2006). Il faut maintenant organiser la cohabitation agriculture-forêt par une démarche qui invite les agriculteurs à devenir d'importants acteurs forestiers. À moyen terme, la production de bois de haute valeur pourrait également découler de ces interventions, rejoignant un objectif économique non négligeable : le bois, produit écologique de premier ordre.

Dans l'espace agricole : le potentiel de l'agroforesterie

La fertilité des terres agricoles peut évidemment bien servir la production d'arbres. Les peupliers sont particulièrement bien adaptés à l'exposition aux vents et aux sols plus lourds, conditions fréquentes de l'environnement des cultures agricoles intensives. En France, 270 000 hectares de plantations intensives de peupliers sont installés dans le territoire agricole. La production française de bois de peuplier est la deuxième production d'importance après le chêne. Le bois est utilisé pour des produits à haute valeur ajoutée. Dans le paysage de France, les peupliers côtoient les productions agricoles.

Au Québec, les peupliers sont de plus en plus utilisés pour produire rapidement du bois pour l'industrie. Des croisements réalisés au Québec par le ministère des Ressources naturelles et de la Faune (MRNF) depuis près de 30 ans ont permis de rendre disponible des peupliers à croissance rapide tolérants à certaines maladies. On peut envisager produire du bois de peupliers à des fins de fabrication de panneaux afin d'obtenir le prix maximum par arbre produit en 15 à 20 ans. Cette considération économique de l'intégration des arbres sur les sols agricoles est évidemment de premier ordre. On cherche à ce que la rentabilité des arbres puisse compenser pour la perte de surface de culture annuelle.

L'introduction des peupliers en brise vent a fait l'objet de plusieurs essais et expérimentations au Québec. Les bordures de rives de cours d'eau ou de fossé de drainage principaux sont également des lieux stratégiques à l'occupation par des peupliers. Les peupliers peuvent capter les fertilisants, le ruissellement, les pesticides. Mais osons davantage et songeons à des systèmes de cultures intercalaires où, sur une même parcelle, sont associés des arbres disposés à larges espacements et des cultures de plantes économiques disposées entre les rangées d'arbres. Ces systèmes sont appliqués traditionnellement dans plusieurs pays, afin d'assurer une diversité de production. Ces systèmes sont également présents en France (Dupraz et Newman 1997) aux États-Unis (Garrett et McGraw 2000), au Canada (Ontario) (Thevathasan et Gordon 2004; Williams et Gordon 1992; Miller et Pallardy 2001). La présence d'arbres en agriculture augmente les retours de matière organique par l'apport de feuilles et de racines fines, élève l'activité des microorganismes du sol, participe à la séquestration du Carbone, limite le ruissellement de surface et l'érosion des sols, récupère une partie des fertilisants échappant à la culture, agit sur la dégradation des pesticides, augmente la biodiversité pour la maîtrise des ravageurs, structure l'espace créant davantage de niches et peut favoriser les déplacements de la faune. L'enjeu est maintenant d'établir des formes modernes d'association d'arbres et de plantes agricoles qui permettent d'atténuer l'impact de la pratique agricole intensive tout en assurant une rentabilité du bois produit pour son acceptation par les agriculteurs. Nous croyons fermement que le ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation (MAPAQ) doit s'intéresser à l'arbre et à sa place dans la trame agricole moderne. La mise en place d'un comité de concertation avec le MRNF serait un premier pas significatif.

À l'Institut de recherche en biologie végétale (IRBV), des systèmes expérimentaux incluant une combinaison de peupliers et de feuillus de haute valeur à croissance plus lente (chêne, frêne, noyer) avec une culture intercalaire de soya, blé ou avoine sont étudiés (Rivest et al., 2005; Rivest et al., 2006a et b). La recherche dans ce domaine ne fait que débiter au Québec mais les avancées de certains pays sont inspirantes et pourraient nous permettre de faire des pas de géants.

Dans les boisés dégradés : la réhabilitation

Les boisés résiduels qu'on aperçoit dans le paysage du sud du Québec sont du domaine privé et reçoivent peu d'attention de leurs propriétaires qui sont à peine 10% à être des forestiers actifs. L'état de faible valeur commerciale de plusieurs des jeunes forêts les a souvent conduites à être éliminées et remplacées par des plantations, généralement de conifères. Aujourd'hui, de telles modifications du paysage sont davantage critiquées tout comme leur rendement financier.

L'IRBV a dernièrement complété une étude des boisés dégradés de la Montérégie issus de l'abandon agricole. Sur la majorité des parcelles échantillonnées, on ne retrouvait aucune espèce d'arbres feuillus de haute valeur (érable, cerisier, frêne, chêne ...) en régénération (D'Orangeville 2006). L'isolation de ces boisés dans la trame agricole est telle qu'on ne peut compter sur la capacité naturelle de dissémination des semences

d'arbres. Ces faits soulignent que l'uniformité et la dimension du territoire agricole adjacent ont un profond impact sur la richesse des boisés du sud du Québec.

Pour développer des modalités d'enrichissement des boisés, une recherche basée sur des idées nouvelles en foresterie a également été réalisée. Plutôt que de convertir ces jeunes forêts dégradées en plantations, l'introduction d'arbres plantés sous leur couvert a été étudiée. À partir d'expériences conduites dans différents biomes de la planète, il était possible de conclure que la conservation de la majorité du couvert en place permettait d'obtenir des résultats de survie et de croissance des arbres plantés supérieurs ou égaux à l'option de la coupe totale : encourageant pour nos essais (Paquette et al., 2006a et b)

Conclusion

Dans le monde, les plantations forestières devraient augmenter, passant de 13,1 millions d'hectares en 2005 à 17,3 millions d'hectares en 2020. La majorité de l'offre de bois proviendra de plantations mais d'ici là, les forêts naturelles risquent de reculer sous l'effet de l'agriculture et de l'urbanisation (FAO 2006). Les solutions devraient conduire à aménager le territoire de manière à avoir un continuum de milieux forestiers allant des forêts naturelles à des plantations strictes en passant par des forêts semi naturelles et des milieux agricoles davantage occupés par l'arbre. De telles stratégies contribueraient à améliorer les conditions environnementales tout en contribuant à l'activité économique. Sommes nous prêts pour un autre changement du paysage ?

Les agriculteurs réclament un droit de produire sur leurs terres privées, mais leurs activités ont des conséquences environnementales qui touchent l'ensemble de la population. À ce titre, l'État doit définir les responsabilités du monde agricole et celles de la société en général de manière à organiser et à financer ce boisement stratégique du territoire privé. Nous proposons qu'on ne se contente pas simplement de légiférer en matière de protection des forêts résiduelles, mais qu'on mette en branle une véritable stratégie de boisement. Le ministère des Ressources naturelles et de la Faune, avec ceux de l'Agriculture et de l'Environnement, doivent travailler de concert avec les instances régionales afin de reconstruire une forêt dans le paysage agricole.

Il y a de rares initiatives de boisement qui sont parfois médiatisées, comme celle d'encourager les producteurs à planter des arbres autour de leur ferme dans le but de réduire les odeurs. De telles initiatives ont le mérite de souligner les fonctions environnementales des arbres mais sont peu structurantes dans le paysage et sont douteuses sur le plan de l'efficacité. Sans une planification régionale présentant des objectifs clairs et ambitieux, il y a le risque de voir apparaître de telles initiatives à courte vue. Il y a un bien meilleur scénario à concevoir et à présenter à ceux qui habitent la Montérégie. Mieux vaut bien le faire avant qu'un film titré l'Erreur Méridionale ne nous soit présenté.

RECOMMANDATIONS

1) Intégrer l'arbre à la zone de production

Susciter la réalisation d'études portant sur l'efficacité de différents systèmes agroforestiers, dont les cultures intercalaires intégrant des arbres, afin de rencontrer des objectifs environnementaux et économiques.

2) Améliorer la qualité de l'eau et des habitats riverains

Expérimenter à grande échelle le déploiement de franges forestières sur les bandes riveraines intégrant des objectifs environnementaux et économiques.

3) Susciter le maintien d'une mosaïque agroforestière dans le paysage

Protéger et mettre en valeur les boisés résiduels existants. Le MAPAQ ainsi que le MRNF et le MDDEP doivent travailler de concert pour réhabiliter la qualité forestière des friches et des boisés appartenant aux agriculteurs, protéger tous les milieux humides résiduels étant donné leur rôle d'épuration et de régularisation, planifier des corridors forestiers de manière à relier les unités, combler le déficit forestier des régions les plus déficitaires.

4) Regroupement des forces vives et financement

Que le milieu agricole contribue au financement des activités à caractère forestier en mandatant l'Agence forestière de la Montérégie à titre de gestionnaire des fonds. L'Agence, en retour, peut favoriser le regroupement des activités et des compétences et stimuler efficacement le développement et le transfert technologique à l'égard de la place de l'arbre dans l'environnement agricole.

La recherche de pointe dans le domaine de l'agroforesterie pourrait être financée selon un partenariat MAPAQ-FQRNT.

RÉFÉRENCES

- Brisson, J. & A. Bouchard.** 2003. In the past two centuries, human activities have caused major changes in the tree species composition of southern Québec, Canada. *Écoscience* (Université Laval) 10(2) : 236-246.
- Bureau d'audiences publiques sur l'environnement** (2000). L'eau, ressource à protéger, à partager et à mettre en valeur, rapport no. 142, Québec, 2 tomes, 766 p. + Annexes.
- Cogliastro, A., Gagnon, D. & A. Bouchard.** 1997. Experimental determination of soil characteristics optimal for the growth of 10 hardwoods planted on abandoned farmland. *Forest Ecology and Management* (Elsevier Science) 96 (1-2): 49-63.
- Cogliastro, A., Benjamin, K., & A. Bouchard.** 2006. Effects of full and partial clearing, with and without herbicide, on weed cover, light availability, and establishment success of white ash in shrub communities of abandoned pasture land in southwestern Quebec, Canada. *New Forest* (Springer) 32: 197-210.
- D'Orangeville, L.** 2006. Insuffisance de la régénération naturelle dans les jeunes forêts de feuillus du sud du Québec issues de la déprise agricole. Mémoire de M. Sc. Université de Montréal, 51 p. (Co-direction d'Alain Cogliastro, Jardin botanique de Montréal).
- Dupraz, C. et S.M. Newman.** 1997. Temperate agroforestry : the european way. *Dans* A.M. Gordon et S.M Newman (eds.). *Temperate agroforestry systems*. pp. 181-236. CAB International, Wallingford, UK.
- FAO.** 2006. Global forest resources assessment 2005; progress towards sustainable forest management. FAO Forestry paper 147. Food and agriculture organization of the United Nations, Rome, Italy.
- Fournier, A., Bouchard, A. & Cogliastro, A.** Artificial regeneration of hardwoods in early successional shrub communities using two clearing intensities and herbicide application. *Northern Journal of Applied Forestry* (sous presse)
- Garrett, H.E. et R.L. McGraw.** 2000. Alley cropping practices. *Dans* H.E. Garrett, W.J. Rietveld et R.F. Fisher (eds.). *North american agroforestry: an integrated science and practice*. pp. 149-188. American Society of Agronomy Inc., Madison, WI.
- Li, T., Beauchesne, P., et Osmann, M.-J.** 2003. Portrait du déboisement pour les périodes 1990-1999 et 1999-2002 pour les régions administratives de la Chaudière-Appalaches, du Centre-du-Québec, de la Montérégie et de Lanaudière (Rapport synthèse). Direction du patrimoine écologique et du développement durable,

Ministère de l'Environnement du Québec et Marie-Josée Osmann, Direction des politiques du secteur municipal, Ministère de l'Environnement du Québec. Mai 2003. 35 p.

- Miller, A.W. et S.G. Pallardy. 2001.** Resource competition across the tree-crop interface in a maize-silver maple temperate alley cropping stand in Missouri. *Agrofor. Syst.* 53 : 247-259.
- Paquette, A., Bouchard, A. & A. Cogliastro. 2006.** Successful under-planting of red oak and black cherry in early-successional deciduous shelterwoods of North America. *Ann. For. Sci.* 63(8), 823-831.
- Paquette, A., Bouchard, A. & A. Cogliastro. 2006.** Survival and growth of under-planted trees: a meta-analysis across four biomes. *Ecological Applications* 16(4): 1575-1589.
- Rivest, D., Cogliastro, A. et A. Olivier. 2005.** Tree growth and crop productivity in a hybrid poplarhardwood-Soybean intercropping system in southwestern Quebec, Canada. *Dans* The 9th North American Agroforestry Conference AFTA - Moving Agroforestry into the Mainstream, University of Minnesota, Rochester, Minnesota. pp. 1-10.
- Rivest, D., Cogliastro, A. et A. Olivier. 2006a.** Québec Landowners Test an Innovative Hybrid Poplar-Hardwood Intercropping System. *In* The Temperate Agroforester. Vol4-4. <http://www.aftaweb.org/readcurrent.php#3>
- Rivest, D., Cogliastro, A., Bradley, R. et A. Olivier. 2006b.** Soil respiration, microbial biomass and nitrogen dynamics in a hybrid poplar-hardwoodsoybean intercropping system in Southwestern Québec, Canada. *Dans* Eastern CANUSA Forest Science Conference *Édité par* Eastern CANUSA Forest Science Conference, Québec, Québec - Canada.
- Simard, H. et A. Bouchard. 1996.** The precolonial 19th century forest of the Upper St.Lawrence region of Quebec: a record of its exploitation and transformation through notary deeds of wood sales. *Canadian Journal of Forest Research* 26: 1670-1676.
- Soucy-Gonthier, N., D. Marceau, M. Delage, A. Cogliastro, G. Domon, et A. Bouchard. 2003.** Détection de l'évolution des superficies forestières en Montérégie entre juin 1999 et août 2002 à partir d'images satellitaires *Landsat-Tm*. Institut de Recherche en Biologie Végétale, Agence forestière de la Montérégie. Montréal. 34 pages.
- Thevathasan, N.V. et A.M. Gordon. 2004.** Ecology of tree intercropping systems in the North temperate region: Experiences from southern Ontario, Canada. *Agrofor. Syst.* 61 : 257-268.

Williams, P.A. et A.M. Gordon. 1992. The potential of intercropping as an alternative land use system in temperate North America. *Agrofor. Syst.* 19 : 253-263.