



HAL
open science

Historique des coupes de jardinage dans les forêts inéquiennes au Québec

Z. Majcen

► **To cite this version:**

Z. Majcen. Historique des coupes de jardinage dans les forêts inéquiennes au Québec. *Revue forestière française*, 1994, 46 (4), pp.375-384. <10.4267/2042/26556>. <hal-03443818>

HAL Id: hal-03443818

<https://hal.science/hal-03443818v1>

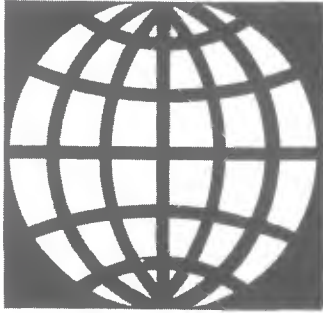
Submitted on 23 Nov 2021

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire HAL, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



HAL Authorization



chronique internationale

HISTORIQUE DES COUPES DE JARDINAGE DANS LES FORÊTS INÉQUIENNES AU QUÉBEC

Z. MAJCNEN

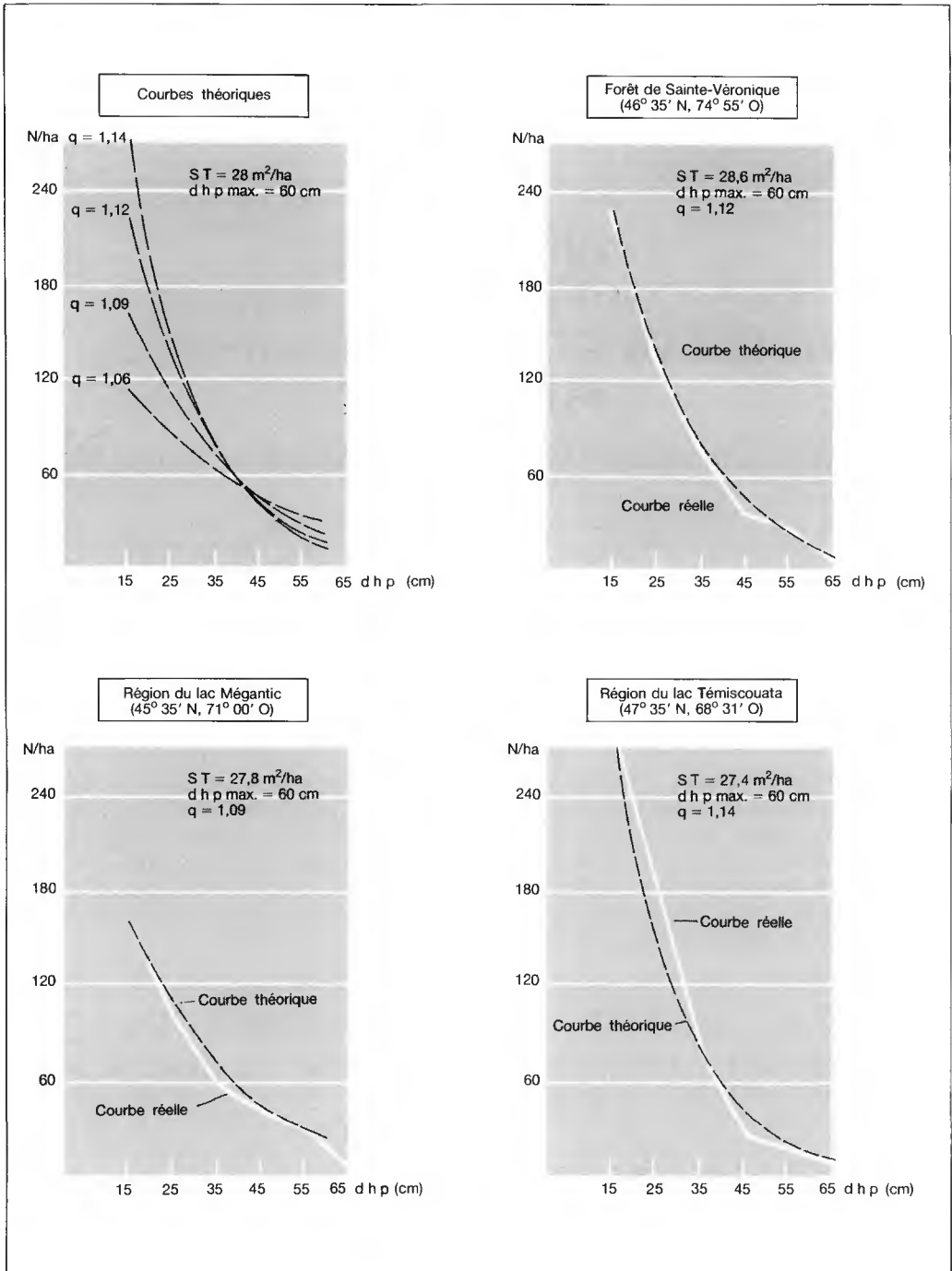
Les forêts feuillues du Québec méridional, tout particulièrement les érablières, sont composées d'essences sciaphiles et semi-sciaphiles. Celles-ci se régénèrent de façon ininterrompue sous le couvert forestier ou dans les trouées formées naturellement par le dépérissement et la mort des vieux arbres. La majorité des érablières de cette région sont donc des peuplements inéquiennes, caractérisés par un mélange de tiges d'âges et de dimensions variés. La courbe de distribution des tiges en fonction des diamètres se rapproche plus ou moins de la distribution théorique de Liocourt (figure 1, p. 376). Ce fait a été reconnu par de nombreux chercheurs américains (Arbogast, 1957 ; Trimble *et al.*, 1974 ; Marquis, 1976 ; Crow *et al.*, 1981 ; Smith et Lamson, 1982 ; Leak et Gottsacker, 1985 ; Nyland, 1987). Leurs travaux couvrent les régions septentrionales des États-Unis où les forêts ressemblent à celles du Sud du Québec. Au Québec, les travaux de Lemieux (1963), de Brown (1980, 1981, 1982), de Majcen (1979) et Majcen *et al.* (1985) ont contribué à la connaissance des forêts feuillues inéquiennes.

Plusieurs spécialistes américains proposent des modèles d'aménagement qui favorisent la distribution hyperbolique des tiges (« inverse J shaped curve ») par des coupes de jardinage (« selection cutting »). Cette méthode est appliquée aux États-Unis depuis plusieurs décennies. Au Québec, la pratique du jardinage a commencé en 1983 sur de petites superficies, pour s'étendre, au cours des dernières années, à près de 40 000 hectares par année.

IMPORTANCE DE LA FORÊT INÉQUIENNE AU QUÉBEC

La forêt inéquienne au Québec est caractérisée par les forêts feuillues à dominance d'Érable à sucre et, dans une moindre mesure, par les forêts mélangées, composées de Bouleau jaune et de

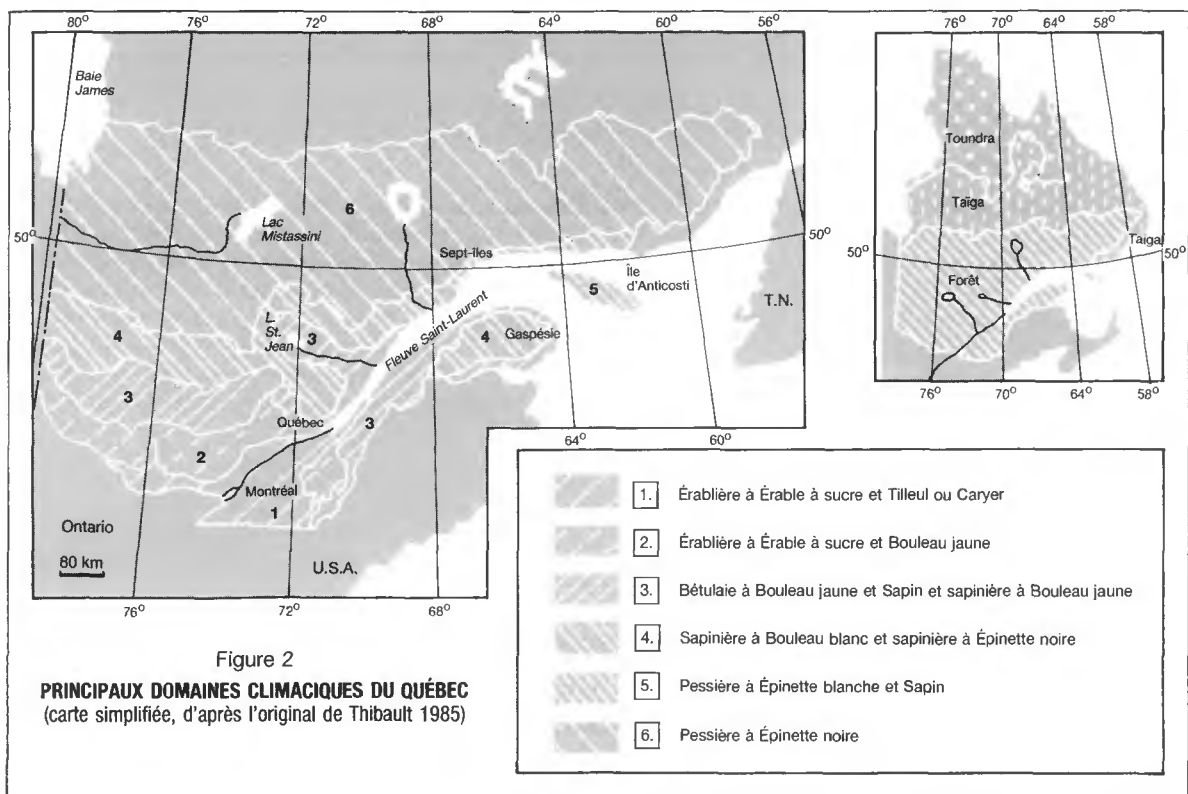
Figure 1
RELATION ENTRE LE NOMBRE DE TIGES ET LE DIAMÈTRE
DANS LES FORÊTS INÉQUIENNES À DOMINANCE D'ÉRABLE À SUCRE.
 Le facteur q est calculé pour les classes de 2 cm



Sapin baumier. Les érablières occupent l'extrême Sud du Québec où les températures sont les plus favorables (figure 2, ci-dessous). Elles représentent la portion la plus nordique d'une large zone des forêts feuillues qui s'étend depuis le Centre-Est des États-Unis. Sur les 1 668 000 km² du territoire québécois, la forêt feuillue occupe 112 600 km² (7 %), et la forêt mélangée, 86 500 km² (5 %). Mentionnons que la forêt boréale, à dominance de conifères, occupe 558 000 km² (34 %), le reste étant partagé entre la taïga (20 %), la toundra (24 %) et les eaux (10 %).

Dans les peuplements à dominance d'Érable à sucre (*Acer saccharum* Marsh.), on rencontre d'autres essences en fonction de la région ou de la station. Parmi ces essences compagnes figurent le Caryer cordiforme [*Carya cordiformis* (Wang.) K. Koch], le Tilleul d'Amérique (*Tilia americana* L.), le Bouleau jaune (*Betula alleghaniensis* Britton), le Hêtre à grandes feuilles (*Fagus grandifolia* Ehrh.), le Frêne blanc (*Fraxinus americana* L.), le Noyer cendré (*Juglans cinerea* L.), le Cerisier tardif (*Prunus serotina* Ehrh.), le Chêne rouge (*Quercus rubra* L.), l'Ostryer de Virginie [*Ostrya virginiana* (Mill.) K. Koch], l'Orme d'Amérique (*Ulmus americana* L.) et le Frêne noir (*Fraxinus nigra* Marsh.).

Les forêts feuillues du Québec sont partagées entre trois domaines climaciques : érablière à Caryer, érablière à Tilleul et érablière à Bouleau jaune. Les bétulaies jaunes à Sapin baumier couvrent des étendues importantes comme groupement édaphique dans le domaine de l'érablière à Bouleau jaune et, plus au nord, elles forment le groupement climacique situé entre l'érablière à Bouleau jaune et la sapinière à Bouleau à papier. La température annuelle moyenne varie de 6,2 °C dans l'érablière à Caryer à 4,9 °C dans l'érablière à Tilleul, à 2,8 °C dans l'érablière à Bouleau jaune et à 1,9 °C dans la bétulaie jaune à Sapin.



INFLUENCE HUMAINE ET ÉTAT DE SANTÉ

La colonisation a marqué de larges portions de la forêt feuillue et mélangée. Les vastes terres agricoles se rencontrent surtout dans la plaine du Saint-Laurent et le long de ses affluents. Les grands complexes forestiers occupent les terrains ondulés et montagneux où les dépôts sableux et pierreux sont impropres à l'agriculture. D'autre part, l'humidité excessive du sol, associée aux sols organiques, aux argiles lourdes ou aux sables peu fertiles, peut expliquer la présence des complexes forestiers même dans les plaines cultivées.

Les domaines de l'érablière à Caryer et de l'érablière à Tilleul dans l'extrême Sud du Québec, où les terres sont les plus riches et les températures les plus élevées, ont été les plus profondément touchés par l'influence humaine (défrichage, feux, agriculture, élevage). Le paysage forestier est donc constitué de peuplements morcelés. Vers le nord, dans l'érablière à Bouleau jaune et dans la bétulaie jaune à Sapin, les grands complexes forestiers prennent de l'importance. À ces forêts, composées d'essences tolérantes ou semi-tolérantes à l'ombre, se mêlent divers stades de reconstitution après feux ou coupes totales où prédominent les essences de lumière comme les Peupliers (*Populus grandidentata* Michx. et *Populus tremuloïdes* Michx) et le Bouleau à papier (*Betula papyrifera* Marsh.).

Les coupes les plus fréquemment pratiquées dans les forêts feuillues ont été les coupes dites à « diamètre limite ». Généralement, la coupe à diamètre limite consiste à prélever des arbres marchands au-dessus d'un diamètre fixé selon l'essence considérée et l'utilisation proposée. L'intensité de la coupe est très variable selon la structure du peuplement exploité. Naguère, la forêt était traitée comme une ressource inépuisable.

C'est une pratique qui a eu pour effet, dans bien des cas et selon l'intérêt de l'exploitant, de laisser sur pied des arbres de mauvaise qualité et de diminuer ainsi le potentiel des peuplements exploités. Elle a aussi causé des problèmes de régénération lorsque l'intensité de la coupe était trop forte.

Ainsi, selon l'intensité des coupes, on trouve un éventail de peuplements feuillus de qualité variée : des peuplements encore en bon état aux peuplements appauvris par des coupes à diamètre limite de forte intensité.

Ces coupes ont permis fréquemment de surexploiter les essences de grande valeur, notamment le Bouleau jaune, laissant planer une baisse de possibilité en bois d'œuvre. De plus, elles diminuaient la qualité des érables à sucre résiduels même si cette essence demeure omniprésente dans le Québec méridional. Dans les années 1980, cette situation a incité les autorités du ministère de l'Énergie et des Ressources, devenu par la suite le ministère des Forêts, à chercher des solutions dans les régions à forte concentration de feuillus. Ces solutions visaient d'une part, à assurer un rendement soutenu en quantité et qualité lors de l'exploitation des peuplements contenant encore du bois de qualité et d'autre part, à reconstruire et à rendre productifs les peuplements appauvris par les coupes partielles successives.

COUPES DE JARDINAGE

Introduction au Québec

En 1982, le ministère de l'Énergie et des Ressources (MER) a mis sur pied un groupe de travail composé de forestiers de son Ministère, de l'Industrie, de l'Université Laval à Québec et du Gouvernement fédéral (Centre de Recherches forestières des Laurentides), avec mandat de proposer des traitements sylvicoles appropriés aux forêts feuillues et mélangées. L'idée d'appliquer des coupes de jardinage dans les forêts inéquiennes a été mise en avant par deux chercheurs du Service de la recherche du MER, messieurs Jean-Louis Brown et Zoran Majcen. Ces deux

chercheurs ont réalisé, pendant de nombreuses années, des études écologiques et dendrométriques au Québec. Selon leurs résultats, les érablières à dominance d'Érable à sucre ont toutes les caractéristiques des forêts inéquiennes où l'on note la présence de petits groupes d'arbres de même âge parmi des arbres de tous âges. Pour pratiquer un aménagement intensif tout en voulant imiter la nature et garder la structure actuelle, ils ont proposé d'appliquer des coupes par pied d'arbre, combinées à des coupes par petits groupes lorsque de tels groupes sont présents.

C'était un immense défi, difficile à réaliser compte tenu des milliers d'hectares occupés par la forêt inéquienne, de l'état de ces forêts et du peu de connaissances sur les techniques du jardinage. Il y avait donc beaucoup de chemin à parcourir avant d'arriver aux forêts jardinées telles qu'elles existent dans certains pays d'Europe et aux États-Unis. En appliquant le jardinage dans les États de la Nouvelle-Angleterre ou autour des Grands Lacs depuis plusieurs décennies, les Américains ont obtenu d'excellents résultats. Nous avons profité de leur expérience, étant donné la similitude des forêts à traiter. Au départ, nous avons proposé d'appliquer des coupes où l'intensité se situait autour de 30 % de la surface terrière existante, ce qui correspond approximativement à l'accroissement périodique de 15 à 20 ans. Ainsi, la rotation s'établit entre 15 et 20 ans.

L'intérêt et l'enthousiasme ne manquaient surtout pas parmi les forestiers des régions, qui voyaient dans cette méthode une bonne façon de conserver et d'améliorer l'état des forêts feuillues. Les coupes de jardinage ont d'abord été essayées dans les forêts expérimentales de Sainte-Véronique et de Gatineau pour lesquelles nous avons préparé des plans d'aménagement. Nous avons profité de ces expériences pour instruire les techniciens forestiers sur le marquage des arbres. À la suite du succès de ces premières expériences, cette méthode a fait rapidement son chemin dans les régions de l'Outaouais et de Montréal. Certaines compagnies forestières appliquaient déjà des coupes à diamètre limite modérées en laissant sur pied des surfaces terrières raisonnables. La différence essentielle entre ces coupes anciennes et celles que nous avons appelé « de jardinage » réside dans le fait que nous avons refusé tout lien avec un diamètre limite à couper, que nous avons déterminé les intensités maximales à appliquer et les surfaces terrières minimales à laisser. De plus, nous avons exigé de marquer d'abord les tiges *non vigoureuses*. Au départ, nous nous sommes fixés un objectif minimal, mais essentiel à atteindre, c'est-à-dire d'empêcher l'écrémage de nos forêts feuillues inéquiennes. Les coupes que nous avons proposées permettent de conserver les petites et moyennes tiges de bonne qualité alors en plein accroissement. Comme le veut la logique, il n'est pas avantageux de récolter un peuplement inéquienne en coupant les jeunes tiges d'avenir alors que ces tiges pourraient atteindre les dimensions du bois d'œuvre dans les prochaines décennies. Comme il y avait un surplus constant de bois à pâte feuillu sur le marché, il n'était pas indiqué de l'accroître par de grandes quantités de petites tiges d'avenir résultant de coupes inappropriées dans des peuplements inéquiennes de qualité.

Établissement et suivi des dispositifs expérimentaux

Pour faciliter l'apprentissage et le suivi de la méthode du jardinage, nous avons établi depuis 1983 plusieurs dizaines de dispositifs expérimentaux dans les diverses stations écologiques des forêts feuillues et mélangées du Québec méridional. Le premier but de ces dispositifs est d'évaluer la réaction de la forêt au jardinage, toujours en fonction de sa station écologique et de l'intensité de la coupe. Parmi les groupements traités figurent notamment les érablières à Tilleul d'Amérique, les érablières à Bouleau jaune, les chênaies à Tilleul d'Amérique et Érable à sucre, les tremblaies à Érable à sucre et Bouleau jaune, les bétulaies jaunes à Sapin baumier et les peuplements de Tsuga à Bouleau jaune. Chaque dispositif est mesuré à intervalle régulier afin de déterminer l'accroissement en surface terrière et en volume, la mortalité, le recrutement et le développement de la régénération, toujours en comparaison avec les blocs témoins. Ces dispositifs ont pour deuxième but l'enseignement et la démonstration. Ils figurent en quelque sorte comme des noyaux d'aménagement où les forestiers des secteurs environnants peuvent voir sur place l'application de la méthode et comparer avec les secteurs témoins. Pour faciliter ces deux buts, ces dispositifs

consistent en des grappes de placettes d'échantillonnage permanentes entourées de bandes de protection. Chaque dispositif couvre une superficie totale de 3,75 ha pour les blocs traités et de 2,25 ha pour les blocs témoins.

La réussite de ces premières expériences a eu un effet d'entraînement et la pratique des coupes de jardinage s'est étendue à toutes les régions où dominent les feuillus tolérants à l'ombre. Cette pratique s'étend aussi aux groupements mélangés à dominance feuillue composés de Bouleau jaune et de Sapin baumier. Dans les bétulaies jaunes à Sapin baumier, cette dernière espèce pousse fréquemment en petits groupes et elle est de courte longévité comparativement au Bouleau jaune. Celui-ci est moins abondant dans les petites classes de diamètre mais, souvent, le nombre de Bouleaux jaunes dont le diamètre est inférieur à 30 cm est suffisamment élevé pour qu'il vaille la peine de les conserver. Dans ces peuplements, nous avons recommandé des coupes de jardinage par groupes pour le Sapin et par pied d'arbre pour le Bouleau jaune, avec des intensités se situant aussi autour de 30 %.

Marquage des arbres à couper

Avec l'expansion du jardinage sont apparus plusieurs problèmes liés surtout au marquage des arbres et à l'exploitation. Durant les premières années, c'étaient les techniciens du Ministère, employés dans les régions, qui faisaient le marquage des arbres et qui contrôlaient l'exécution des coupes. Étant donné la grandeur du territoire, le manque de personnel qualifié s'est fait cruellement sentir aussitôt que la coupe de jardinage est devenue populaire. Il n'existait pas non plus de guide qui aurait pu aider le personnel technique dans cette lourde tâche que présentait le marquage. Dans cette première période, nous avons souvent recommandé l'utilisation des guides américains tout en offrant notre assistance directe aux techniciens chargés de cette pratique. Avec les années, l'expérience du personnel sur le terrain augmentant, celui-ci était de plus en plus en mesure de transférer ses connaissances au personnel des compagnies forestières qui effectuaient le jardinage. Depuis 1988, le marquage incombe exclusivement aux compagnies tandis que le personnel du Ministère vérifie et contrôle le marquage et la coupe. En 1990, Majcen *et al.* ont préparé un guide pour la coupe de jardinage des érablières en se basant sur l'expérience récemment acquise au Québec ainsi que sur l'expérience américaine dans le même domaine. Ce guide a facilité l'application pratique du jardinage et a servi aussi à la confection des normes du Ministère sur les coupes de jardinage. Ces normes évoluaient d'une année à l'autre en s'adaptant aux situations vécues. D'après les normes récemment établies, l'intensité maximale de coupe (y compris les chemins) est de 35 % de la surface terrière initiale et la surface terrière minimale après coupe est de 16 m²/ha.

Le guide préparé par Majcen *et al.* (1990) ne présente pas le jardinage comme la seule bonne méthode pour le traitement des forêts feuillues inéquienues et il ne met pas non plus en opposition les coupes de jardinage et les autres méthodes de coupe. L'application du jardinage est carrément conditionnée par quelques critères de base : le peuplement à traiter est inéquienne et possède une distribution des tiges semblable à celle de Liocourt ; il doit comprendre aussi un nombre suffisant de tiges d'avenir et posséder une surface terrière supérieure à 20 m²/ha avant la coupe. Si ces conditions ne sont pas remplies, l'aménagiste doit se tourner vers une autre méthode de coupe.

Problématique reliée à l'état de la forêt

Étant donné l'état de la forêt feuillue au Québec, on se demande souvent s'il y a suffisamment de tiges de qualité dans un peuplement pour y pratiquer le jardinage ou s'il ne faudrait pas plutôt procéder à une coupe de régénération (progressive, totale par bandes). Cette question demeure posée et il sera difficile d'y répondre même dans un proche avenir. Les forestiers seront toujours

plus exigeants pour ce qui est de la qualité des peuplements dans le Sud-Ouest du Québec où se situent les plus belles forêts feuillues. Par contre, plus à l'est ou au nord, où le climat moins clément est responsable d'une diminution de la qualité des peuplements, les forestiers s'efforcent de conserver des peuplements inéquennes ayant un plus petit nombre de tiges de qualité. Les décisions les plus difficiles à prendre concernent les peuplements qui contiennent peu de grosses tiges de qualité (50 cm et plus de diamètre), mais qui ont conservé une bonne réserve de belles tiges de petites et moyennes dimensions. Dans ce cas, la coupe de jardinage telle que nous la prescrivons ressemble en bonne partie à une coupe d'assainissement. Si le bois à pâte se vend bien sur le marché, la coupe peut être quand même rentable. Le dilemme qui se pose devient souvent très grave : doit-on diminuer l'approvisionnement de sciage et de déroulage, avec les conséquences immédiates que cette mesure peut entraîner en bout de ligne pour l'économie d'une ville, d'une région ou du Québec (mise à pied des ouvriers, fermeture partielle ou totale des usines) ou doit-on continuer de couper tout ce qui est encore sciable dans un peuplement ? Cette dernière solution repousse plus loin ces mêmes problèmes qui deviendront encore plus graves lorsqu'on aura récolté les dernières billes de qualité.

Par le biais du règlement sur les redevances forestières, le ministère des Forêts du Québec admet, à titre de paiement des droits prescrits, les coupes sylvicoles exécutées selon les normes, ce qui a pour effet de stimuler l'application de ces coupes. Dans le cas des coupes de jardinage, cette philosophie peut impliquer que l'industriel fait un effort pour conserver les tiges d'avenir en coupant d'abord les tiges de moindre potentiel. Ces coupes favorisent la régénération des essences commerciales désirées et évitent tous les frais additionnels de débroussaillage, d'éclaircies non commerciales ou de reboisement à la suite d'une coupe de régénération. Un dilemme demeure toujours par rapport au choix du traitement à appliquer dans les peuplements fortement appauvris à la suite des anciennes coupes, mais qui conservent encore de belles tiges dans les classes de petits diamètres ; ces peuplements se trouvent dans une zone grise où l'on doit choisir entre une coupe d'assainissement et une coupe de régénération. Une coupe totale par bandes pourrait devenir attrayante à première vue, mais elle coûte cher lorsqu'il faut abattre des centaines de tiges

Photo X.



Érablière à Bouleau jaune et Hêtre à grandes feuilles neuf ans après la coupe de jardinage (Sainte-Véronique).

de petites dimensions pour sortir les derniers bois d'œuvre et laisser pourrir ce petit bois sur place faute de marché pour les bois à pâte. Certains proposent des coupes progressives en laissant le problème des bois à pâte pour la deuxième coupe, dans quelques années, lorsque la deuxième et souvent la dernière intervention aura lieu. Des problèmes semblables se posent fortement aussi pour les peuplements feuillus moins accessibles, par exemple près de la limite nord de leur répartition géographique. Il s'agit de régions éloignées et très peu habitées, où la qualité des peuplements est déjà faible au départ à cause des températures plus froides. Le transport trop dispendieux, le surplus déjà existant de bois à pâte et le coût d'établissement et d'entretien de chemins permanents rendent souvent prohibitive une coupe de jardinage et obligent les exploitants à se tourner vers une autre méthode. Cependant, selon la Loi sur les forêts, adoptée par le gouvernement du Québec en décembre 1986, l'aménagement de la forêt doit assurer la récolte annuelle à perpétuité des volumes octroyés à l'industrie forestière, même dans ces régions éloignées.

Contrôle du marquage et de la qualité des coupes

Actuellement, l'industriel s'assure que des personnes compétentes effectuent le marquage et observent les normes prescrites par le Ministère. D'abord, tous les arbres faibles ou non vigoureux doivent être marqués. En utilisant la grille de classification de Majcen *et al.* (1990), le marqueur peut juger de la vigueur des arbres en fonction des défauts observés. Il estime si l'arbre peut survivre ou non jusqu'à la prochaine intervention (durée de la rotation retenue) et s'il a des défauts qui peuvent lui faire perdre son contenu actuel en bois d'œuvre (par exemple, la présence de pourritures avancées). En marquant d'abord ces tiges, l'industriel assure la récolte du bois d'œuvre qui serait autrement perdu lors de la prochaine intervention que l'on anticipe dans quinze ou vingt ans.

Selon les normes, le pourcentage (établi au moyen des surfaces terrières) des tiges vigoureuses contenant du bois d'œuvre doit être supérieur à celui qu'il y avait avant la coupe. Le choix n'est pas toujours facile et demande beaucoup d'observation de la part de marqueurs expérimentés. Il est toujours tentant, pour certains industriels, d'exagérer les défauts sur les arbres afin de s'assurer davantage de bois d'œuvre. C'est pour cette raison que les techniciens du Ministère parcourent les peuplements marqués afin de constater le degré d'observation des normes. Les limites sont clairement établies quant à l'intensité du marquage, la surface terrière résiduelle et le choix des tiges à marquer. Si l'exécutant n'a pas observé les normes, son marquage est refusé et il doit procéder à la correction exigée par le représentant du Ministère. Le marquage se fait avec de la peinture, à hauteur de poitrine et à la souche. En cas de mauvais choix ou d'une intensité trop élevée, des corrections sont apportées.

Le marquage des tiges commence à partir de 10 cm de diamètre. Comme nous l'avons déjà souligné, la première coupe vise les tiges non vigoureuses dans le but de laisser sur pied un peuplement productif de meilleure qualité. Dans la mesure du possible, le marqueur essaye d'atteindre une structure inéquienne équilibrée (courbe de Liocourt) en marquant les tiges dans les classes de diamètre où il y a des surplus. Cependant, le but du marquage avant la première coupe est d'améliorer l'état du peuplement par un choix judicieux des arbres à abattre tandis que la structure équilibrée sera considérée davantage lors de l'intervention subséquente, dans environ vingt ans. Cette philosophie s'explique par le fait que la majorité des érablières ont déjà, et parfois même de façon surprenante, une structure proche de la structure équilibrée. La loi de Liocourt s'explique bien pour cette essence sciaphile qu'est l'Érable à sucre, même dans des peuplements peu perturbés ou vierges.

L'abattage et la récolte commencent après l'acceptation du marquage par le personnel du ministère des Forêts. Une fois les coupes terminées, les techniciens du Ministère vérifient si les normes ont été respectées. Le non-respect des normes a trait principalement aux points suivants :

- des arbres de faible qualité qui étaient marqués ont été laissés sur pied ;

- des arbres vigoureux de bonne qualité et non marqués ont été abattus ;
- un nombre inacceptable de tiges résiduelles a été blessé.

Mise à part une action délibérée de l'exploitant d'abattre les tiges de qualité non marquées, plusieurs autres facteurs influencent la qualité de la coupe :

- l'expérience, la motivation et l'effort de l'exploitant ;
- les dimensions de la débusqueuse ;
- la méthode de débusquage (par arbres entiers ou par arbres en longueur) ;
- l'intensité de la coupe ;
- la planification des chemins ;
- la saison de la coupe et les conditions atmosphériques durant l'exploitation ;
- les conditions du terrain, surtout la pente et la pierrosité.

Selon nos observations, la majorité des blessures sur les arbres résiduels sont causées par les débusqueuses. Il est évident qu'une meilleure planification des chemins de débusquage, ainsi que l'utilisation de machinerie de dimensions appropriées, avec des opérateurs mieux formés aux manœuvres de débusquage, abaisseraient le nombre et l'importance des blessures. La qualité du travail dépend grandement de la motivation de l'exploitant et de sa conviction que les efforts additionnels investis contribueront au développement d'une belle forêt composée de tiges saines.

Le débusquage par arbres entiers cause aussi des dégâts importants, surtout lorsque les grosses tiges supportent de larges cimes. Les manœuvres avec les arbres entiers sont plus difficiles ; les cimes des arbres débusqués balayent sur leur passage les jeunes tiges tout en blessant un nombre élevé d'arbres résiduels.

La saison des opérations joue aussi un rôle important. Les meilleurs résultats ont été obtenus dans les divers secteurs pendant l'exploitation d'automne. Le printemps et les premiers mois d'été sont par contre les périodes où les arbres sont les plus sensibles aux blessures. Les dommages aux tiges résiduelles sont moindres aussi en hiver lorsque l'exploitation se déroule sur la neige. L'exploitation automnale permet cependant la scarification du sol par la machinerie et facilite l'installation de plusieurs essences, surtout le Bouleau jaune et la Pruche [*Tsuga canadensis* (L.) Carr.].

Il est normal aussi qu'en prélevant plus de tiges lors de coupes de fortes intensités, les arbres résiduels soient plus exposés aux blessures dues à la chute des arbres et surtout à leur débusquage. Il est évident aussi que les terrains à forte pierrosité ou à pente abrupte entravent les manœuvres de la machinerie et augmentent le risque de blessures et la chute de tiges non marquées.

La pratique des coupes de jardinage est encore très jeune au Québec. Une éducation appropriée des exploitants, combinée à l'expérience acquise lors de la réalisation de telles coupes, devrait apporter avec le temps une amélioration de la qualité des travaux. D'ailleurs, on a déjà signalé des coupes exécutées avec une grande perfection, même par des exploitants peu expérimentés. L'explication de ces bons résultats se trouve parmi les facteurs que nous venons d'évoquer, mais l'effort de l'exploitant est certainement un des plus importants.

CONCLUSIONS

Les bois de grande qualité, provenant de forêts feuillues et mélangées inéquiennes, même non aménagées, ont alimenté durant des décennies les scieries du Nord-Est du continent américain. Les coupes de jardinage imitent l'action de la nature et s'adaptent bien à la structure de nos forêts à dominance d'Érable à sucre. Correctement appliquées, ces coupes permettront avec le temps d'améliorer les peuplements ayant un bon potentiel de qualité.

Z. MAJCN

Le suivi des dispositifs expérimentaux et même les simples observations des peuplements jardinés sur une base opérationnelle devraient nous fournir de précieux renseignements sur l'évolution de ces forêts en fonction des intensités de coupe et des stations écologiques. Cinq ans après la coupe, les premiers résultats donnent déjà de bonnes indications sur l'accroissement et la régénération de la forêt jardinée. Bientôt, les mesures « dix ans après la coupe » nous apporteront davantage de résultats probants.

Z. MAJCN
Service de la Recherche appliquée
MINISTÈRE DES RESSOURCES NATURELLES
2700, rue Einstein
SAINTÉ-FOY
QUÉBEC G1P 3W8

Remerciements

L'auteur remercie sincèrement ses collègues qui ont accepté de réviser et d'améliorer le texte original : MM. Yvon Richard, Fabien Caron, Léon Carrier, René Doucet et Michel Huot de la Direction de la Recherche, Mesdames Cécile Saint-Pierre, Anne Stein, MM. Marc Ledoux, Serge Vézina et Jacques Savard de la Direction des Programmes et M. Robert Légaré de la Direction des Communications et de l'Éducation.

BIBLIOGRAPHIE

- ARBOGAST (C.) Jr. — Marking guides for northern hardwoods under the selection system. — *USDA Forest Service, Lake States Forest Experiment Station Paper*, n° 58, 1957, 21 p.
- BROWN (J.-L.). — Les Forêts de Témiscamingue. Québec. Écologie et photointerprétation. — Université Laval - Laboratoire d'Écologie forestière, 1981. — 447 p. (Étude écologique, n° 5).
- BROWN (J.-L.). — Méthodes d'aménagement des feuillus tolérants et aménagement de la forêt feuillue. — L'Ordre des Ingénieurs forestiers du Québec, 1982, pp. 25-42.
- BROWN (J.-L.). — Le Rôle de l'écologie dans l'économie et dans l'exploitation forestière. — *Relations*, vol. 40, n° 464, 1980, pp. 298-299.
- CROW (T.R.), TUBBS (C.H.), JACOBS (R.D.), OBERG (R.R.). — Stocking and structure for maximum growth in sugar maple selection stands. — *USDA Forest Service, Research Paper NC-199*, 1981, 16 p.
- LEAK (W.B.), GOTTSACKER (J.H.). — New approaches to uneven-age management in New England. — *North Journal Appl. For.*, vol. 2, n° 1, 1985, pp. 28-31.
- LEMIEUX (G.). — Ecology and productivity of the northern hardwood forest of Quebec. — Ann Harbor : University of Michigan, 1963. — 144 p. (Thèse de doctorat).
- MAJCN (Z.). — Relations entre la végétation, les caractères d'habitat et le rendement dans la station forestière d'Argenteuil. Québec. — Université Laval - Faculté de Foresterie et Géomatique, 1979. — 290 p. (Thèse de doctorat).
- MAJCN (Z.), RICHARD (Y.), MÉNARD (M.). — Composition, structure et rendement des érablières dans cinq secteurs de la région de l'Outaouais. — Québec : Ministère de l'Énergie et des Ressources - Service de la Recherche, 1985. — 133 p. (Mémoire n° 88).
- MAJCN (Z.), RICHARD (Y.), MÉNARD (M.), GRENIER (Y.). — Choix des tiges à marquer pour le jardinage d'érablières inéquiennes. — Québec : Ministère de l'Énergie et des Ressources - Direction de la Recherche, 1990. — 96 p. (Mémoire n° 96).
- MARQUIS (D.). — Application of uneven-aged silviculture and management in public and private lands. In : Uneven-aged silviculture and management in the United States. — *USDA, Forest Service, Timber Man. Research, Washington DC, General Technical Report WO-24*, 1976, pp. 25-61.
- NYLAND (R.D.). — Selection system and its application to uneven-aged northern hardwoods. In : Managing northern hardwoods. Proceedings of a Silvicultural Symposium, 23-25 June 1986. — Syracuse-New-York : University of New-York - College of Environmental Science and Forestry, 1987. — pp. 49-80 (Pub. n° 87-03).
- SMITH (H.C.), LAMSON (N.I.). — Number of residual trees. A guide for selection cutting. — Broomall (Pa) : Northeast Forest Experiment Station, 1982. — 33 p. (USDA Forest Service, General technical Report NE-80).
- THIBAUT (M.). — Les Régions écologiques du Québec méridional. Deuxième approximation. — Québec : Ministère de l'Énergie et des Ressources - Service de la Cartographie et Service de la Recherche, 1985 (carte au 1/250 000).
- TRIMBLE (R.T.), MENDEL (J.J.), KENNEL (R.A.). — A procedure for selection working in hardwoods. Combining silvicultural considerations with economic guidelines. — *USDA Forest Service, Research Paper NE-292*, 1974, 13 p.