

Note de recherche forestière n° 46

Principes et normes d'aménagement des peuplements naturels de pin blanc et de pin rouge proposés pour le Québec

Jean-Louis Brown ¹

F.D.C. 22(047.3)(714)
L.C. SD 397 .P55

Résumé

Ce rapport discute des principes et des normes d'aménagement des peuplements naturels de pin en tenant compte des caractéristiques des peuplements et de celles des stations, dans le but d'obtenir une production maximale en volume et en qualité en mettant à profit le potentiel de production des peuplements existants et en maintenant les pins le plus longtemps possible sur les stations qu'ils colonisent. Les plus grosses tiges étant celles qui produisent les plus forts accroissements en volume et en qualité, il importe de ne pas les récolter trop tôt. Dans le cas des peuplements pour lesquels on ne dispose pas d'informations précises pour leur mise en valeur ou dans le cas de grosses tiges éparées, il est recommandé de baser le choix du traitement sur des mesures d'accroissement qui peuvent être obtenues rapidement au moyen de la tarière de Pressler. Ces mesures permettent de déterminer les accroissements courants et moyens annuels au cours des dernières décennies et, par la suite, le stade de maturité des tiges et du peuplement ou encore le degré de compétition entre les tiges.

Mots-clés : principes et normes d'aménagement, peuplements de pins, accroissement, rendement, choix des traitements, maturité.

Abstract

This paper discusses management principles and rules for natural pine stands, taking into account stand and site characteristics; these aim at maximum volume and quality yield by using the potential of existing stands and by maintaining the pines on the site they colonize for the longest time possible. Since the largest stems produce the largest volume and quality growth, it is important not to harvest them too early. In the case of stands for which no precise information is available, or for sparse stems, it is recommended to base the choice of treatment on growth measurements that can be readily collected using a Pressler borer. These can be used to determine current and mean annual increments during the last decades and then the maturity of stems and stand, or competition between the stems.

Key-words : management principles and rules, pine stands, increment, yield, treatment choice, maturity.

¹ Ingénieur forestier, Ph.D., chargé de recherche en écologie forestière, Service de la recherche appliquée.



Figure 1 Grand pin blanc de 39 m de hauteur et de 1,04 m de diamètre à hauteur de poitrine, croissant dans la bétulaie jaune à sapin (Canton de Booth, Témiscamingue, Québec).

Introduction

Les pins blanc et rouge sont des essences pionnières dont l'abondance des peuplements naturels a été favorisée par les nombreux feux qui ont sévi avant l'arrivée de mesures de protection efficaces. Contrairement au pin rouge, le pin blanc, essence de tolérance intermédiaire à l'ombre, peut se régénérer plus facilement dans les petites ouvertures du couvert. Cette capacité de se régénérer dans de petites trouées et la grande longévité de l'espèce lui permettent d'être représenté dans plusieurs stades de la série évolutive; quelques individus peuvent même se retrouver jusqu'au stade d'aboutissement (climax). En effet, pour autant qu'un lit de germination propice soit présent et, par la suite, qu'un minimum de 20 à 25 p. 100 de la pleine lumière solaire atteigne le parterre forestier, les semis de pin blanc peuvent survivre et avoir par la suite la chance de croître jusqu'au couvert principal (SHIRLEY 1945, ATKINS 1957, LOGAN 1959). Il n'est donc pas surprenant, particulièrement dans le cas du pin blanc, de retrouver ces essences sur divers sites et dans plusieurs types de peuplement.

Nous proposons des normes d'aménagement en tenant compte de cette diversité des écosystèmes de pins. Dans un premier temps, nous classifions les peuplements de pins en grandes catégories, selon le milieu physique, la composition en essences et le rang qu'ils occupent dans la série évolutive. Puis, avant de proposer des normes précises, nous discutons du choix du système sylvicole et des critères et principes qui sous-tendent ce choix pour chaque type de couvert ou d'écosystème.

Le but de cette étude étant de proposer des modes d'intervention et de mise en valeur des peuplements de pins afin d'assurer une production maximale en volume et en qualité, les objectifs seront de mettre à profit au maximum le potentiel de production de matière ligneuse des peuplements existants et de maintenir le plus longtemps possible les pins sur les sites qu'ils occupent.

Grandes catégories de peuplements de pins

Selon le substrat et le régime hydrique, on peut distinguer les peuplements suivants : 1) peuplements quasi purs de pins (pinède blanche avec ou sans pin rouge, pinède rouge) sur les matériaux fluvio-glaciaires et deltaïques, sur les tills délavés et les tills minces sur roc, ainsi que sur les traînes de débris pierreux rapidement drainés; 2) peuplements de pins mélangés aux feuillus de lumière (pin blanc avec peuplier faux-tremble et peuplier à grandes dents; pin blanc avec bouleau à papier) qui se rencontrent sur les matériaux sablo-graveleux rapidement drainés et également sur les tills plus épais, de bien à modérément bien drainés; 3) peuplements de pins mélangés avec le sapin, les épinettes et le bouleau blanc sur till mince à épais, avec un drainage de bon à modéré. Il s'agit de peuplements de transition qui sont souvent près du climax, comme la sapinière à bouleau blanc et pin blanc, la sapinière à thuya et pin blanc... et, enfin, 4) des bouquets ou tiges individuelles, généralement de gros pins blancs qui persistent dans des peuplements climaciques : érablières, bétulaie jaune à sapin, prucheraie...

Les difficultés de maintenir le pin dans ces stations augmentent avec la fertilité des sols et à mesure que le régime hydrique devient plus humide, ce qui favorise la croissance des feuillus au détriment des pins. Rappelons que ces peuplements proviennent de grands feux qui ont détruit la matière organique accumulée au sol et même dans le sol (BROWN 1981a), abaissant ainsi la fertilité de celui-ci et sa capacité de rétention en eau. Ces propriétés se restaurent plus ou moins lentement en fonction principalement de la texture du sol et aussi de son épaisseur dans le cas des sols très minces et secs. Même si cette évolution apparaît très lente, surtout dans les stations les plus sèches et les moins fertiles, ces peuplements se transforment lentement pour renfermer de moins en moins de pins à mesure qu'on s'approche du stade final de la série évolutive ou de la forêt climacique. Dans cette dernière, il ne persistera tout au plus que quelques pins blancs semenciers, prêts à recommencer le cycle si un feu vient à nouveau détruire la forêt. Les travaux d'aménagement viseront à ralentir cette évolution et même quelquefois à régresser dans la série évolutive, afin de maintenir les pins le plus longtemps possible. Les sites les plus favorables aux pins et, par conséquent, ceux qui exigent le moins d'efforts seront les premiers visés par ces travaux.

Critères d'aménagements et choix du système sylvicole

Les travaux d'aménagement doivent prendre en considération la structure de ces peuplements, leur dynamique, leur stade évolutif, leur âge, leur vigueur (croissance), leur état sanitaire, leur composition, leur densité actuelle (*stocking*) par rapport à la densité recommandée pour ce type de peuplement, ainsi que le coût du mètre cube du bois produit, non seulement au moment de la coupe, mais aussi et surtout à moyen et à plus long terme.

Le choix du système sylvicole (équienne ou inéquienne) se fera d'abord en fonction de la structure du peuplement (TWIGHT et MINCKLER 1972; BROWN 1981b, 1982; MAJCEK *et al.* 1985). Dans le cas des pinèdes équiennes, la régénération de ces peuplements se fera sur une courte période à la fin de la révolution. Parmi les coupes sylvicoles qui visent une telle régénération, c'est la coupe progressive qui est la mieux adaptée à la plupart des pinèdes blanches équiennes (HORTON et BEDELL 1960; LANCASTER et LEAK 1978; CHAPESKIE *et al.* 1989). Ce traitement, combiné à une bonne scarification du sol, assure une source de graines bien distribuée et un lit de germination propice au pin, réduit le développement indu des feuillus de lumière et contribue à réduire les attaques du charançon.

Pour aménager intensément ces peuplements et leur permettre de produire un maximum de volume et de qualité, il faut, en plus des coupes de régénération, pratiquer des coupes d'éclaircie. Ces dernières débiteront de préférence tôt dans la vie du peuplement et se répéteront aussi souvent que la densité du couvert le permettra. SMITHERS (1954) recommande de débiter lorsque le peuplement a 30 ans et d'intervenir tous les 5 ans au cours de la première moitié de la révolution et tous les 15 ans par la suite. Pour les forêts équiennes, un tel régime d'aménagement intensif est, en quelque sorte, le pendant du jardinage pratiqué dans les

forêts inéquiennes. Cependant, contrairement au jardinage, il y aura ici une coupe finale lorsque le couvert sera mûr et que la régénération sera bien établie.

En Ontario, pour établir un nouveau peuplement de pin blanc, on ne recommande la coupe à blanc et ses variantes que lorsque le peuplement est de mauvaise qualité (tiges défectueuses...) ou encore pour reconvertir en pinèdes certains peuplements où les feuillus de lumière ou le sapin occupent une place trop importante. Sur les sites les plus secs et les plus pauvres, la régénération peut se réaliser au moyen de semenciers (10 à 35 par hectare) tandis que sur les sites plus humides et plus riches, où la compétition par les feuillus est plus grande, on aura recours à la préparation du terrain et à la plantation (CHAPESKIE *et al.* 1989).

En ce qui regarde la régénération du pin rouge, SHIRLEY (1945) a observé, dans des peuplements vierges de pin rouge, que la régénération était généralement en quantité adéquate là où l'intensité lumineuse atteignait 20 p. 100 et plus de la pleine lumière solaire, mais que pour obtenir une croissance satisfaisante, il fallait 35 p. 100 et plus de lumière. L'abondance des semis augmente avec l'intensité lumineuse, jusqu'à 100 p. 100 de la lumière solaire (HORTON et BEDELL 1960), de même que la croissance en hauteur qui serait optimum en pleine lumière (LOGAN 1966). Il serait donc possible, pour obtenir l'intensité lumineuse nécessaire à la régénération du pin rouge, de pratiquer la coupe progressive, comme l'ont déjà fait EYRE et ZEHNGRAFF (1948). Cependant, étant donné que la production de graines est irrégulière, les bonnes années semencières ne se produisant qu'à des intervalles de 10 années et plus, la régénération naturelle devient trop aléatoire pour qu'on puisse compter uniquement sur elle (BENZIE 1977). CHAPESKIE *et al.* (1989) préfèrent pour leur part la coupe à blanc pour aménager les pinèdes rouges ou convertir des sites en pin rouge, la régénération étant assurée par la plantation, après qu'on ait préparé le terrain en conséquence.

Les peuplements qui proviennent de plusieurs poussées de régénération, à la suite de coupes partielles ou d'éclaircies fortes, peuvent ne plus correspondre à la définition de peuplements équiennes selon MÉTRO (1975) si la régénération est étalée sur plus de 30 ans. Ils n'ont pas nécessairement pour autant une structure inéquienne typique, caractérisée par une distribution des tiges par classe de diamètre qui prend la forme d'un J inversé (courbe de Liocourt). On peut avoir dans ces cas une distribution asymétrique où les petits diamètres sont fortement représentés. Une telle structure a été étudiée dans les peuplements de pin qui suivent une coupe de dégagement dans la forêt du Ruisseau-de-l'Indien (BROWN, en préparation). Dans ces peuplements, un quart à un peu plus du tiers des tiges appartient à une même classe d'âge de 10 ans tandis que pour les autres tiges, les âges s'étendent sur une trentaine d'années et plus.

Un régime d'éclaircie libre, qui vise à assurer l'espace nécessaire à la croissance des tiges d'avenir, en enlevant progressivement, par des éclaircies successives, les tiges les moins prometteuses de tous les étages, s'applique aussi bien aux peuplements qui possèdent une telle structure qu'à ceux qui ont une structure typiquement équienne. Rappe-

lons que l'objectif est de faire produire au maximum les peuplements existants en permettant au plus grand nombre possible de tiges d'atteindre un diamètre optimum. Dans l'éclaircie libre, les plus grosses tiges ne sont pas nécessairement récoltées les premières, surtout si elles sont bien dégagées et que leur départ entraîne la formation d'une trouée importante, car ce sont elles qui s'accroissent le plus rapidement (ARDENE 1950).

Une éclaircie bien faite tend à une répartition régulière des tiges où chacune aura, en fonction de sa taille, l'espace nécessaire pour s'accroître jusqu'à la prochaine coupe. Elle évite de créer des trouées trop grandes ou de laisser des bouquets d'arbres trop denses. L'éclaircie doit être suffisamment forte pour éviter les pertes dues à la mortalité jusqu'au moment de la prochaine coupe. De plus, la densité résiduelle doit être suffisamment élevée pour permettre la pleine utilisation de la capacité du site. Les éclaircies trop fortes seront à éviter car, bien qu'elles permettent de très forts accroissements en diamètre, elles provoquent une perte d'accroissement en volume due à la sous-utilisation du potentiel de la station. La période de rotation se trouve d'autant allongée et il se peut même, dans les cas extrêmes, qu'il soit impossible d'obtenir par la suite la fermeture du couvert de pin.

De plus, d'autres essences, le plus souvent des feuillus non désirés, profitent d'une éclaircie trop forte pour s'installer et se développer au détriment des pins. SMITHERS (1954) recommande de n'enlever au maximum que 30 p. 100 de la surface terrière (ST) originale d'un peuplement complet à 100 p. 100 (*fully stocked stand*) pour une rotation de 10 ans. Toujours selon le même auteur, ce taux correspond assez fidèlement au taux que les Suédois recommandent pour les peuplements de pin, dans le nord de la Suède, où jusqu'à 28 p. 100 de la ST originale peut être récoltée tous les 10 ans sans occasionner de perte de croissance.

PHILBROOK *et al.* (1973) ont élaboré un guide de densité pour les peuplements de pin blanc du nord-est des États-Unis. Il s'agit d'un nomogramme (figure 2) montrant, en fonction du diamètre moyen du peuplement et de son nombre de tiges par acre, la ST correspondante du peuplement. Les auteurs ont déterminé un niveau supérieur de densité (appelé ligne A) à ne pas dépasser pour des fins pratiques d'aménagement et une densité minimum à garder (ligne B) pour utiliser complètement le potentiel du site. La ligne B indique le nombre minimum de tiges d'un diamètre moyen donné pour obtenir une fermeture complète du couvert. Elle est basée sur la relation entre le diamètre à hauteur de poitrine (d.h.p.) et le diamètre de la cime pour des tiges dominantes ou qui poussent à découvert en supposant que la hauteur n'influait pas la relation entre la largeur de la cime et le diamètre (d.h.p.) (SEYMOUR et SMITH 1987). Plus récemment, SEYMOUR et SMITH (1987) ont démontré mathématiquement qu'on pouvait obtenir une fermeture du couvert avec un nombre de tiges bien en dessous de celui de la ligne B du guide de densité de PHILBROOK *et al.* (1973), si on tient compte également de la hauteur des tiges lorsqu'on détermine la relation entre le diamètre de la cime et le d.h.p. Dans PHILBROOK *et al.* (1973), la relation diamètre de cime-d.h.p. réfère à une hauteur moyenne pour chaque classe de d.h.p., à laquelle

correspond également un diamètre moyen de cime. Par conséquent, pour une classe de d.h.p. donnée, l'équation de PHILBROOK surestimerait le nombre d'arbres par unité de surface pour les arbres plus petits que la hauteur moyenne et sous-estimerait le nombre d'arbres plus grands que la hauteur moyenne.

En d'autres mots, il serait possible d'obtenir un couvert complet avec moins de tiges qui seraient plus courtes, tout en ayant un diamètre de cime et un d.h.p. plus grands. En commençant tôt dans la vie du peuplement, on pourrait donc, en maintenant une faible densité du couvert par des éclaircies fréquentes, favoriser au maximum le développement des cimes et obtenir ainsi des accroissements maximums en diamètre pour produire des tiges d'une dimension cible en un temps considérablement réduit. Cependant, cela ne va pas sans une perte importante de volume. Dans l'exemple de SEYMOUR et SMITH (1987), le volume produit à la fin d'une révolution de 60 ans serait réduit de près de la moitié (56 p. 100) par rapport au volume qui aurait été produit en ne permettant pas la réduction de la densité du peuplement en bas du seuil minimal (ligne B) recommandé par PHILBROOK *et al.* (1973). Cela concorde avec les accroissements mesurés sur le terrain par plusieurs auteurs. SCHLAEGEL (1971) a obtenu un maximum d'accroissement en ST et en p.m.p. pour la plus haute densité testée, soit une surface terrière résiduelle de 32 m²/ha (140 pi²/acre). Il s'agit d'une densité légèrement plus faible que celle que donne la ligne B pour ce peuplement, c'est-à-dire 33,3 m²/ha (145 pi²/acre). BARRETT et GOLDSMITH (1973), qui ont étudié les accroissements au moyen de remesurages de 65 places d'étude dont la ST variait de 20,7 à plus de 48,4 m²/ha (90 à plus de 211 pi²/acre), soit jusqu'à des densités bien au-dessus de la ligne B, ont trouvé que la meilleure croissance en volume était obtenue avec des ST d'environ 45,9 m²/ha et plus (200 pi²/acre et plus). LEAK (1981), reprenant les mêmes places d'étude que ces derniers auteurs, démontre, au moyen de celles dont l'indice de qualité de station est 65 (hauteur 65 *pieds* à 50 ans), que l'accroissement annuel net en *pieds cubes* est à son maximum pour des ST qui sont 1,5 à 2,3 fois les valeurs de ST correspondant à la ligne B. Cette différence semble plus grande dans le cas de jeunes peuplements. Selon ce même auteur, les différences observées entre la croissance mesurée sur le terrain et les normes du guide de densité (*stocking guide*), établi à partir des dimensions des couronnes seulement, peuvent probablement s'expliquer par le fait qu'on ne tient pas compte dans ces guides de la qualité de station. Il n'y a pas seulement compétition au-dessus du niveau du sol pour la lumière, mais également dans le sol pour l'eau et les éléments nutritifs. La croissance en volume serait le résultat de l'interaction entre la densité et la qualité de la station.

Dans les plantations de pin blanc qui ont été éclaircies à plusieurs reprises afin de favoriser le développement des cimes, il semblerait par contre que l'accroissement net en ST ne soit pas trop diminué. LEAK (1982) signale le cas d'une plantation de d.h.p. moyen de 25 à 28 cm (10 à 11 *po*) qui n'aurait pas subi de trop grande perte d'accroissement en ST sur une période de 16 ans, alors que la ST résiduelle avait été abaissée de 4,6 à 9,2 m²/ha (20 à 40 pi²/acre) sous la ligne B. Cependant, ce même auteur rappelle que

l'aménagement sous un régime de faibles densités peut occasionner des coûts de culture supplémentaires, des pertes de qualité et des dommages par le charançon et la neige.

Les pinèdes blanches pourraient donc être aménagées selon deux régimes d'éclaircie : la densité forte (*high density*) et la densité faible (*low density*). Pour l'aménagement en peuplement dense, LEAK (1986) propose des ST résiduelles allant de 20,7 à 22,9 m²/ha (90 à 100 pi²/acre) dans les peuplements au stade du perchis (*po* : d.h.p. de 4 à 12 *po*) et au moins 27 à 32 m²/ha (120 à 140 pi²/acre) dans les peuplements au stade de la futaie (*sawtimber* : d.h.p. 12 *po*). L'autre option vise à produire plus rapidement des diamètres plus gros en aménageant le peuplement sous faible densité. Au stade du perchis, la ST résiduelle recommandée dans ce dernier cas serait de 7 à 9 m²/ha (30 à 40 pi²/acre), alors qu'au stade de la futaie, elle serait de 14 à 18 m²/ha (60 à 80 pi²/acre). Cela suppose des interventions pour élaguer les tiges de pin et dégager le sous-étage de la végétation feuillue compétitrice et une perte de production en volume de l'ordre de 30 à 40 p. 100 selon LEAK (1986).

À la lumière des informations déjà publiées et en se basant sur des mesures d'accroissements réalisées dans l'Outaouais, il ne semble pas qu'il soit recommandable d'abaisser la ST à un niveau inférieur à 25 m²/ha dans les pinèdes à pin blanc et à pin rouge du Québec. De plus, particulièrement dans les plus jeunes peuplements qui pourraient être très denses, il ne faut pas enlever d'un seul coup plus du tiers de la ST afin d'éviter des dommages qui pourraient être causés par la neige et le verglas. Ce seuil minimum semble assez conservateur si on le compare aux normes du guide de CHAPESKIE *et al.* (1989) pour l'Ontario, où on recommande de débiter par des éclaircies qui laisseraient une ST résiduelle de 23 à 25 m²/ha et, par la suite, de 30 à 35 m²/ha pour les éclaircies subséquentes.

Dans le cas des pinèdes rouges, BENZIE (1977) recommande, pour les peuplements au stade du perchis (*po* : d.h.p. de 5 à 9 *po*), d'éclaircir lorsque la ST atteint 32 m²/ha ou plus et de laisser après éclaircie une ST résiduelle de 20,7 m²/ha (90 pi²/acre). Dans les peuplements au stade de la jeune futaie (9 à 15 *po* de d.h.p. moyen), ce même auteur considère qu'une densité de 27,5 m²/ha (120 pi²/acre) permet une bonne croissance, tandis que dans les peuplements où le diamètre moyen atteint 38 cm ou plus (15 *pouces* ou plus), la ST peut être encore plus élevée, de 34 ou même jusqu'à 41 m²/ha (150 ou 180 pi²/acre) sans que les cimes se nuisent. Le nomogramme du pin rouge (*stocking chart*) montre des ST résiduelles minimales (ligne B) qui varient d'environ 14 m²/ha (60 pi²/acre) à 23 m²/ha (100 pi²/ha) pour des peuplements dont les diamètres moyens vont de 13 cm à 38 cm.

Bien que l'on puisse en faire de multiples usages, depuis la pâte jusqu'au contre-plaqué, le pin rouge demeure l'essence la plus recherchée chez-nous pour fabriquer des poteaux. Les peuplements de pin rouge devraient donc être aménagés pour produire un maximum de volume en poteaux. De plus, comme la valeur des poteaux de grandes dimensions (70 *pi*) peut dépasser dix fois celle des poteaux plus

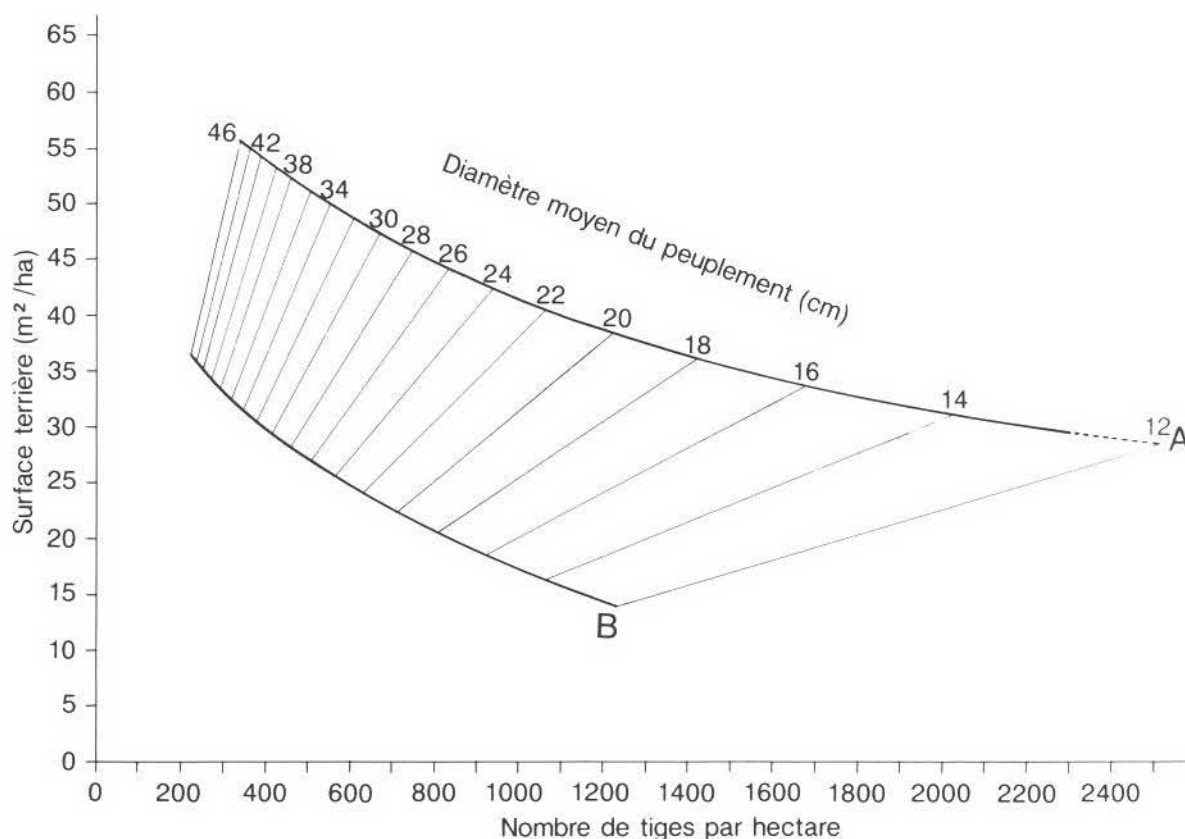


Figure 2. Nomogramme montrant la surface terrière, le nombre de tiges à l'hectare et le diamètre moyen à hauteur de poitrine pour les tiges du couvert principal des pinèdes blanches pures et équiennes (adaptation au système métrique du nomogramme de Philbrook *et al.* 1973).

Tableau des accroissements moyens annuels (*ama*) et accroissements courants annuels (*aca*) au cours des six dernières décennies pour six grosses tiges de pin blanc croissant sur un till mince sur roc au Témiscamingue (Québec) (BROWN non publ.)

Arbre n°	DHP cm	Âge (années)		Accroissements annuels par décennie à partir de l'écorce dm ³					
				1 ^{er}	2 ^e	3 ^e	4 ^e	5 ^e	6 ^e
1	45,8	164	<i>aca</i> ¹	48,0	32,3	34,2	43,1	16,0	–
			<i>ama</i>	22,9	19,2	16,9	13,2	5,1	1,1
2	50,6	204	<i>aca</i>	34,1	26,7	19,6	23,5	30,5	26,1
			<i>ama</i>	10,5	9,3	8,4	7,7	6,7	5,2
3	59,6	175	<i>aca</i>	34,9	27,9	42,5	53,3	42,1	40,0
			<i>ama</i>	17,8	16,8	16,1	14,2	11,3	8,9
4	68,2	184	<i>aca</i>	69,8	39,3	41,8	49,7	47,3	35,6
			<i>ama</i>	22,3	19,6	18,4	16,9	14,6	12,2
5	69,9	165	<i>aca</i>	42,4	27,8	29,7	48,8	43,4	44,8
			<i>ama</i>	26,6	25,6	25,5	25,2	23,3	21,5
6	70,3	165	<i>aca</i>	60,0	76,7	57,4	59,6	59,2	66,5
			<i>ama</i>	27,8	25,8	22,3	19,7	16,5	12,7

¹ *aca* : estimé à partir de l'accroissement moyen périodique sur une période de 10 ans

petits, il faut donc aménager en fonction d'une production maximum de poteaux de grandes dimensions. Il n'existe malheureusement pas, à notre connaissance, de travaux qui déterminent les densités optimales des peuplements pour la production prioritaire de poteaux.

Dans les peuplements étagés où les pins se retrouvent en sous-étage d'un couvert de feuillus de lumière, ils pourraient être dégagés lorsque leur hauteur dépassera 5 mètres. La récolte des peupliers à l'âge de 60 à 80 ans hâte le dégagement du sous-étage et favorise la croissance du pin (BRACE 1968; STIELL 1984). Il est important de dégager le pin blanc, même s'il peut naturellement supporter l'oppression pendant une soixantaine d'années et atteindre par la suite les grandes dimensions caractéristiques de l'espèce (BROWN 1984). Il n'en demeure pas moins que ses chances de survie s'en trouvent réduites et que, surtout, sa période de révolution est rallongée d'autant.

Outre les pinèdes équiennes qui se retrouvent au début de la série évolutive, plusieurs autres peuplements renfermant du pin blanc présentent une structure plus complexe, d'autant plus que ces peuplements appartiennent à des stades qui se rapprochent de plus en plus du stade climacique. C'est le cas des peuplements mélangés à dominance de résineux, comme les sapinières à bouleau blanc et pin blanc et les pessières noires à pin blanc, ou encore des peuplements à dominance de feuillus, comme la bétulaie jaune à sapin. C'est aussi le cas de quelques peuplements de feuillus d'ombre (érablières) qui peuvent renfermer quelques tiges de pin blanc, parfois en quantité assez importante pour former localement une strate dominante de pin blanc. Dans ces peuplements, le pin blanc peut constituer un pourcentage important du volume à cause de sa grande taille, mais il s'agit le plus souvent d'un nombre relativement restreint de tiges par hectare. L'aménagement du pin blanc dans ces peuplements mélangés, plus rarement dans les feuillus d'ombre, peut viser à maintenir ou même à augmenter le nombre de tiges par hectare et, surtout, à permettre aux individus en place de produire un volume maximum de bois de qualité. Dans ce cas, les tiges saines ne seront récoltées que lorsque leur accroissement moyen annuel aura atteint son maximum, ce qui se produit lorsque l'accroissement moyen annuel est égal à l'accroissement courant. On profitera de la présence de ces tiges dans le couvert pour les utiliser comme semenciers. Dans la sapinière à thuya et pin blanc par exemple, lors de la récolte du sapin qui atteint sa maturité vers 60 ans, on en profitera pour régénérer le pin en scarifiant le sol et en prenant soin de laisser des semenciers debout. Les pins blancs sains et vigoureux qui ont l'espace nécessaire pour bien s'accroître jusqu'à la prochaine rotation peuvent tenir ce rôle. Dans les érablières, on récoltera les pins mûrs au moment des coupes de jardinage et on pourra également enrichir le couvert en plantant des pins blancs dans les troués de jardinage (puits de lumière), comme le MFO l'a expérimenté avec succès depuis 1986 dans l'Outaouais (G. LESAGE, comm. pers.).

Un autre type de peuplement qui peut être assez productif en pin blanc est la bétulaie blanche à pin blanc qui, dans les régions administratives 07 et 08, couvre des superficies importantes. En plus du pin blanc, on peut y trouver aussi

un volume intéressant de sapin et d'épinettes. La maturité du pin blanc venant beaucoup plus tard que celles du sapin et des épinettes, il faut éviter de récolter prématurément les tiges de pin en coupant les autres résineux. En effet, les cernes de croissance des tiges de ces peuplements montrent qu'elles sont souvent en pleine poussée de croissance. Dans ces peuplements, il faut aussi respecter le bouleau blanc qui constitue du bois d'oeuvre d'avenir, même si actuellement il ne semble pas trouver preneur.

Le tableau illustre, au moyen des accroissements des dernières décennies de six tiges de pin blanc, que celui-ci continue toujours d'augmenter son accroissement moyen annuel en volume, même s'il est déjà âgé et de grande taille. Tous ces arbres se sont accrus au cours des dix dernières années de plus de 340 dm³, les plus grosses tiges ayant produit les plus forts accroissements (600 à 700 dm³), ce qui veut dire que chacune de ces tiges a produit au cours de cette période un volume de bois de grande qualité équivalant au volume d'une tige de 24 cm et plus de diamètre; dans le cas des plus grosses tiges, ce volume est même équivalant à celui d'une tige de 30 à 34 cm. On rejoint ici ce qu'énonçaient ARDENNE (1950) et BROWN (1984), à savoir que plus les tiges sont grosses, plus les accroissements en volume sont grands, jusqu'à un âge très avancé pour le pin blanc.

Conclusion

L'aménagement des peuplements naturels de pins doit tenir compte à la fois des caractéristiques de la station et de celles des peuplements eux-mêmes. La qualité du site informe l'aménagiste non seulement sur la productivité de la station mais aussi, dans le cas du pin, sur la concurrence potentielle par les feuillus et, par conséquent, sur les difficultés de régénérer et de maintenir le pin. Ce sont principalement la structure et la dynamique du peuplement à traiter qui orientent le sylviculteur vers un système sylvicole équienne ou inéquienne, tandis que son état phytosanitaire, sa vigueur et sa densité seront pris en considération quant aux choix des modalités et de l'intensité de l'intervention.

Les études d'accroissement démontrent que la productivité des pinèdes augmente avec la densité du peuplement, jusqu'à de fortes densités, soit bien au delà de la ligne B du guide de densité. De plus, comme les tiges peuvent atteindre de grandes dimensions et que leurs accroissements continuent d'augmenter jusqu'à de gros diamètres, il en ressort que les plus forts accroissements en volume de bois de la plus grande qualité s'accumulent sur les plus grosses tiges, souvent même lorsque leur accroissement radial a commencé à décroître.

Il faut donc éviter de récolter trop tôt les tiges de pin blanc en pleine croissance, à moins d'être sur des stations où il y a de la carie. Dans certaines strates de pin où il n'existe pas de données résultant de comparaisons de traitements sur de longues périodes, il est essentiel, si on veut éviter des erreurs coûteuses, de considérer le taux de croissance des tiges de pin dans la planification des aménagements de ces strates.



Figure 3. Dense régénération de pin blanc à la suite d'une coupe de poteaux dans une pinède rouge, illustrant la difficulté du pin rouge à se régénérer sous son propre couvert. À l'extrême-gauche, un des rares semenciers de pin blanc et, au centre, un vieux pin gris (Canton de Mercier, Témiscamingue, Québec).

Remerciements

L'auteur est reconnaissant à MM. G. Gagnon, A. Gosselin et J.-C. Ruel pour leurs commentaires et suggestions sur le manuscrit, à M. F. Caron pour la révision et l'édition du texte, à Mme S. Bourassa pour la dactylographie ainsi qu'à M. R. Castonguay pour le dessin de la figure et à M. D. Lebel pour les mesures d'accroissements.

Bibliographie

- ARDENNE, M., 1950. *Growth of second growth red and white pine in southeastern Ontario*. Ontario Dept. Lands and Forests. Toronto. Research Report No. 18, 13 p.
- ATKINS, E.S., 1957. *Light measurement in a study of white pine reproduction*. Canada, Dept. N.A. and N.R., For. Br., For. Res. Div., Tech. Note No. 60. 18 p.
- BARRETT, J.P. et L.J. GOLDSMITH, 1973. *Predicting growth of Eastern white pine*. N.H. Agric. Exp. Stn. Bull. 499, 28 p.
- BENZIE, J.W., 1977. *Manager's handbook for red pine in the North Central States*. USDA, For. Serv., North Cent. Exp. Stn., St. Paul, Minnesota. Gen. Tech. Rep. NC-33, 22 p.
- BURRAGE, L.G., 1968. *Improvement cut in pine mixedwoods*. Canada, Dept. For. and Rural Dev., For. Br. Dept. Pub. No. 1235, 12 p.
- BROWN, J.-L., 1981a. *Les forêts du Témiscamingue, Québec. Écologie et photo-interprétation*. Univ. Laval, Québec. Lab. d'écologie for. Études écologiques, n° 5, 447 p.
- BROWN, J.-L., 1981b. *L'écologie, un outil d'aménagement*. Conférence présentée au 61^e congrès annuel de l'Ordre des ingénieurs forestiers du Québec, les 7, 8 et 9 octobre 1981. Dans : Forêt, moteur de développement. Ordre des ing. for. du Québec : 53-61.
- BROWN, J.-L., 1982. *Méthodes d'aménagement des feuillus tolérants*. Conférence présentée lors du colloque sur l'aménagement de la forêt feuillue à Montebello, 6 mai 1982. Dans : Aménagement de la forêt feuillue. Ordre des ing. for. du Québec : 25-42.
- BROWN, J.-L., 1984. *Testament d'un vieux pin blanc*. For. Chron. 60 : 269-272.
- BROWN, J.-L., (en préparation). *Essais de différentes intensités d'éclaircie dans des pinèdes d'âges multiples situées dans la forêt d'expérimentation du Ruisseau-de-l'Indien (circonscription de Pontiac), Québec*. Environ 350 p.
- CHAPESKIE, D.J., D.F. GALLEY, J.R. MIKELL, N.W. QUINN et H.H. STRUIK, 1989. *A silvicultural guide for the white pine and red pine working groups in Ontario*. Ontario, Min. of Natural Resources, Toronto. 102 p.
- EYRE, F.H. et P. ZEHNGRAFF, 1948. *Red pine management in Minnesota*. USDA. Circ. 778. 70 p.
- HORTON, K.W. et G.H.D. BEDELL, 1960. *White pine and red pine. Ecology, silviculture and management*. Can. Dep. North. Affairs and Nat. Res., For. Br. Tech. Note 88, 185 p.
- LANCASTER, K.F. et W.B. LEAK, 1978. *A silvicultural guide for white pine in the Northeast*. USDA, For. Serv., Gen. Tech. Rep. NE-41, 13 p.
- LEAK, W.B., 1981. *Do stocking guides in the Eastern United States relate to stand growth ?* Journal of Forestry 79 : 661-664.
- LEAK, W.B., 1982. *More on stocking guides*. J. For. 80 : 503.
- LEAK, W.B., 1986. *Stocking of white pine*. Dans : Eastern white pine : today and tomorrow. Symp. Proc., compilés par D.T. Funk. USDA For. Serv., Gen. Tech. Rep. WO-51 : 51-54.
- LOGAN, K.T., 1959. *Some effects of light on growth of white pine seedlings*. Canada, Dept. N.A. and N.R., For. Br., For. Res. Div., Tech. Note No. 82, 20 p.
- LOGAN, K.T., 1966. *Growth of tree seedlings as affected by light intensity. II. Red pine, white pine, jack pine and eastern larch*. Can. Dep. For. Publ. 1160.
- MAJCEN, Z., Y. RICHARD et M. MÉNARD, 1985. *Composition, structure et rendement des érablières dans cinq secteurs de la région de l'Outaouais*. Gouv. du Québec, min. de l'Énergie et des Ress., Dir. de la rech. et du dev. Mémoire n° 88. 130 p.
- MÉTRO, A., 1975. *Terminologie forestière. Sciences forestières, technologie, pratiques et produits forestiers*. Collection de terminologie forestière multilingue n° 2. Ass. française des eaux et forêts. Conseil inter. de la langue française. 433 p.
- PHILBROOK, J.S., J.P. BARRETT et W.B. LEAK, 1973. *A stocking guide for Eastern white pine*. USDA, For. Serv., Res. Note NE-168. 3 p.
- SCHLAEGEL, B.E., 1971. *White pine production best at high stocking*. USDA, Forest Serv., North Cent. For. Exp. Stn, St. Paul, MN. Res. Note NC-115. 2 p.
- SEYMOUR, R.S. et D.A. SMITH, 1987. *A new stocking guide formulation applied to Eastern white pine*. Forest Science 33(2) : 469-484.

- SHIRLEY, H.L., 1945. *Reproduction of upland conifers in the Lakes States as affected by root competition and light*. Amer. Mid. Nat. 33(3) : 537-612.
- SMITHERS, L.A., 1954. *Thinning in red and white pine stands at Petawawa Forest Experiment Station*. Can. Dept. North. Affairs Nat. Resources., For. Branch. Silv. Res. Note 105. 52 p.
- STIELL, W.M., 1984. *Improvement cut accelerates white pine sawlog growth*. For. Chron. 55(1) : 3-9.
- TWIGHT, P.A. et L. MINCKLER, 1972. *Ecological forestry for the northern hardwood forest*. Nat. Parks and Cons. Ass., Washington. 14 p.

FQ92-3111



Gouvernement du Québec
Ministère des Forêts
Direction de la recherche
Service du transfert
de technologie

ISSN 0834-4833
ISBN 2-550-26642-0
Dépôt légal – Quatrième trimestre 1992
Bibliothèque nationale du Québec
Bibliothèque nationale du Canada
© Gouvernement du Québec 1992