

Zeitschrift: Schweizerische Zeitschrift für Forstwesen = Swiss forestry journal = Journal forestier suisse

Herausgeber: Schweizerischer Forstverein

Band: 110 (1959)

Heft: 3

Artikel: Contribution à l'étude des forêts vierges comme base pour le développement d'une sylviculture plus près de la nature : essai d'application aux forêts résineuses de l'Est canadien

Autor: Vézina, Paul-E.

DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-765092>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

Download PDF: 16.01.2026

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

- Ilvessalo, Y.* 1916: Untersuchungen über das Wachstum der vorherrschenden Bäume in Kiefernbeständen vom Myrtillus- und Calluna-Typ. Acta for. fenn. 6.
- 1920: Untersuchungen über die taxatorische Bedeutung der Waldtypen. Ibid. 15.
- Kujala, V.* 1921: Beobachtungen über Wald- und Moortypen von Kuusamo und der südlich von dort gelegenen Fichtenwaldgebiete. Ibid. 18.
- 1926: Untersuchungen über den Einfluß von Waldbränden auf die Waldvegetation in Nordfinnland. Commun. Inst. for. Fenn. 10.
- 1929: Untersuchungen über Waldtypen in Petsamo und in angrenzenden Teilen von Inari-Lapland. Ibid. 13.
- Lakari, O. J.* 1920 a: Untersuchungen über die Waldtypen in Nordfinnland. Acta forest. fenn. 14.
- 1920 b: Untersuchungen über die Zuwachsverhältnisse der Fichte und Kiefer auf dem Dickmoostypus in Nordfinnland. Commun. Inst. for. Fenn. 2.
- Lönnroth, E.* 1925: Untersuchungen über die innere Struktur und Entwicklung gleichaltriger naturnormaler Kiefernbestände. Acta for. fenn. 30.
- Renvall, A.* 1912: Die periodischen Erscheinungen der Reproduktion der Kiefer an der polaren Waldgrenze. Ibid. 1.
- Sarvas, R.* 1937 a: Ueber die natürliche Bewaldung der Waldbrandflächen. Ibid. 46.
- 1937 b: Beobachtungen über die Entwicklung der Vegetation auf den Waldbrandflächen Nordfinnlands. Silva fenn. 44.
- Sirén, G.* 1955: On the development of spruce forest on raw humus sites in northern Finland and its ecology. Acta for. fenn. 62.

Contribution à l'étude des forêts vierges comme base pour le développement d'une sylviculture plus près de la nature. Essai d'application aux forêts résineuses de l'Est canadien

Par *Paul-E. Vézina*, Ingénieur forestier
(De l'Institut de sylviculture de l'EPF)

Oxf. 228.81 (71)

La quasi-disparition, en Europe occidentale, des forêts vierges, liée à la création, dans plusieurs pays, sur de vastes étendues, de peuplements artificiels d'où la végétation naturelle a bien souvent disparu, a provoqué l'apparition d'un engouement de plus en plus prononcé pour les restes de forêts qui ont merveilleusement échappé aux interventions de toutes sortes, pour les forêts séculaires protégées à cause de leur beauté intrinsèque ou demeurées intactes de par leur situation privilégiée, pour certains biotopes qui suscitent l'admiration ou encore des associations spécialisées d'essences peu répandues. Cette tendance s'explique facilement par la nécessité qu'on éprouve de revenir à des méthodes de traitement des forêts plus naturelles, afin de remédier à maints échecs subis, provoqués par la méconnaissance ou l'oubli des lois biologiques et le rejet des équilibres naturels.

Parmi les auteurs qui se sont exprimés sur le sujet, *Leibundgut* (1943) a dit: «Une sylviculture saine et susceptible de développement ne peut avoir d'autre point de départ que la connaissance des phénomènes

biologiques naturels.» Pour sa part, K ö s t l e r (1948) souligne que la sylviculture doit chercher à comprendre la nature pour en conserver les éléments essentiels et favoriser leur action. «Elle prendra donc, ajoute-il, ses leçons de la forêt vierge.» Aux USA, J o n e s, cité par H a w l e y et S m i t h dans leur manuel de sylviculture, affirme que «... le forestier cherche à imiter le processus naturel qui conduit au dépérissement des vieux peuplements et à leur substitution par le rajeunissement qui se produit à l'ombre des grands arbres.» Il abonde dans le même sens que la *maxime de Parade* si souvent citée. Dans cette perspective, l'observation des forêts vierges apparaît comme très profitable pour servir de fondement au développement d'une culture forestière plus près de la nature.

Mais si, d'une part, certaines forêts d'Europe occidentale, demeurées jusqu'à nos jours plus ou moins vierges, et inexploitées durant des périodes souvent prolongées mais, d'une façon générale, historiquement bien définies dans le temps, présentent un certain intérêt pour le naturaliste et l'ami de la nature, d'autre part, leur importance du point de vue scientifique est liée à leur étendue et à leur état d'intégrité.

Or, on constate que la plupart de ces forêts ont été exploitées un jour ou l'autre et que l'influence humaine, pour n'être pas toujours aussi brutale et évidente, n'en demeure pas moins manifeste. Bien plus, leur étendue, la plupart du temps réduite, n'offre que peu de possibilités pour des études forestières, outre qu'elle n'empêche pas toujours les influences marginales de se faire sentir.

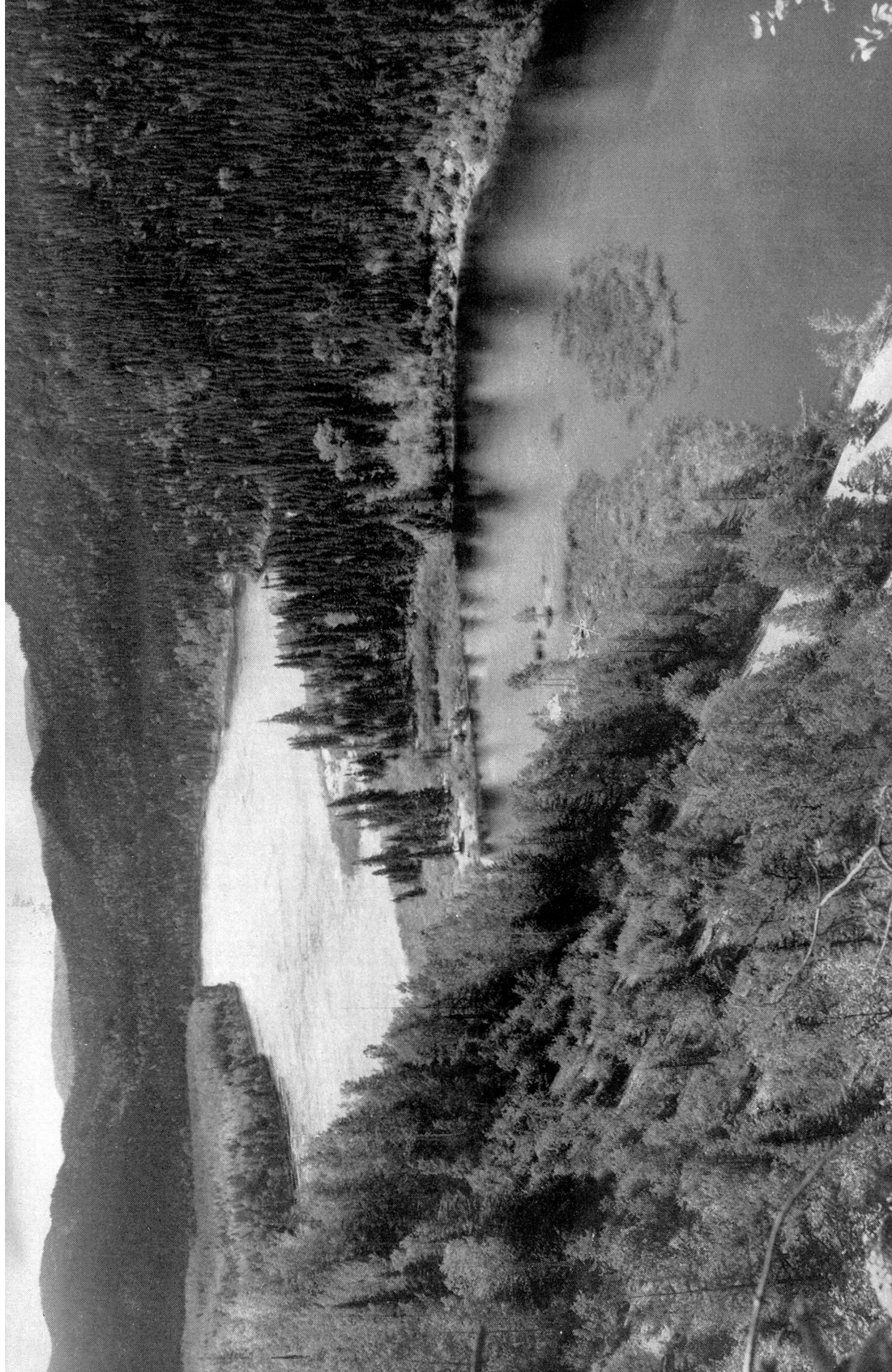
Le forestier — puisque c'est de lui que nous voulons parler, et principalement de celui qui préside aux destinées d'une forêt, donc d'une biocénose — doit par conséquent tourner son attention vers les régions où subsistent encore aujourd'hui — pour combien de temps? — des étendues de forêts vierges suffisamment vastes pour englober des complexes qui sont demeurés intacts et naturels, susceptibles d'être observés et analysés avec profit.

A cet égard, la forêt boréale canadienne, notamment dans sa partie orientale que nous connaissons mieux pour l'avoir parcourue, qui renferme actuellement, en maints endroits, à côté de superficies exploitées, d'immenses peuplements forestiers qui n'ont jamais subi d'influences humaines ou autres, offre de belles possibilités d'étude.

Par ailleurs, quelques tournées accomplies avec les étudiants de l'Ecole

A droite:

Aspect de forêt la boréale canadienne. A gauche de la photo, association spécialisée à *Populus tremuloides* qui colonise les stations à sols dépourvus de leur humus à la suite d'un incendie forestier; début d'envahissement par l'épicéa (*Picea mariana*) dont l'association climatique (*Hypno-Piceetum*), représentant le stade final de l'évolution déterminé par le climat général, revêt l'autre versant de la rivière Manicouagan, à env. 100 km au nord du fleuve St-Laurent.





forestière de Zurich dans différentes parties de la Suisse nous ont donné l'occasion et la possibilité de faire connaissance avec des forêts résineuses artificielles de plaine non en station et de voir des boisements effectués en montagne. Nous avons pu, de cette façon, faire de fructueuses comparaisons entre les forêts artificielles exploitées et la forêt vierge canadienne. Nous soulignerons, dans cet article, les caractéristiques de celle-ci et les raisons qui militent en faveur de l'imitation de la nature.

Il convient, en premier lieu, d'examiner la nécessité de l'étude et de l'observation des forêts vierges: d'où vient ce besoin et quels services la connaissance des propriétés des forêts vierges est-elle susceptible de rendre dans la conduite et l'exécution des opérations sylvicoles?

Nécessité actuelle de l'étude des forêts vierges

La nécessité de l'étude des forêts vierges ou, du moins, de celles qui présentent un état naturel par suite de leur soustraction à des influences extérieures, découle de prime abord des propriétés elles-mêmes de ces forêts. Non seulement elles possèdent un état d'équilibre biocénotique qui les préserve naturellement de toutes sortes de fléaux destructeurs, une tendance de succession normale et non à rebours et une stabilité dynamique, mais elles sont de plus remarquables par leur composition variable et variée conforme à la station, par leur structure ordonnée et l'occupation optimale qu'elles font de tout l'espace aérien et souterrain disponible et, surtout, par leur admirable faculté de régénération.

D'autre part, les inconvénients remarqués des peuplements artificiels créés avec des essences introduites ou même avec des essences indigènes non en station, par exemple la dégradation en cours dans les plantations de résineux non conformes à la station, établies au siècle dernier, dans les basses régions de pays comme la Suisse, l'Autriche, l'Allemagne et la Tchécoslovaquie, par suite de l'application de pratiques sylvicoles anti-naturelles et copiées sur les méthodes en usage en agriculture, ont amené, avec l'aide de sévères dénonciations, l'abandon de mesures dictées par la poursuite des seules fins économiques et leur remplacement par des méthodes de culture forestière plus près de la nature. C'est ici, de nos jours,

A gauche:

Peuplement vierge sapin-épicéa.

A droite:

Peuplement de sapins baumiers en mélange avec quelques épicéas. Association: *Abietetum balsameae*; type forestier: *Hylocomium-Oxalis*; classe de productivité 2, env. 260 m³/ha, âge: 120 ans.

Photos A. L a f o n d, Université Laval, Québec.

que la considération des forêts naturelles prend toute sa signification. Elle est le gage d'un retour favorable vers la nature, vers tout ce qu'elle peut nous offrir de profitable. Le sylviculteur abandonne les méthodes trop rigides, artificielles, contre nature, qui à la longue ne sont pas économiques, et tente de développer et de mettre en œuvre des théories fondées sur l'observation naturelle, sans pour autant exclure de son jugement les considérations d'ordre économique: il tente de concilier au mieux les deux points de vue. Tout le système moderne du *Femelschlagbetrieb*, on le sait, est essentiellement fondé sur cet aspect naturel et biologique du problème qui seul assure le rendement soutenu sur une longue période de temps. «Il a été démontré», note le professeur *Leibundgut*, «que la sylviculture ne doit pas s'écarter trop loin des bases fournies par la nature même. Les expériences des dernières années nous ont appris que la perturbation des conditions biocénotiques compromet le rendement soutenu de façon plus ou moins grave.»

L'étude des forêts vierges ne constitue pas cependant le seul moyen à notre disposition pour servir de base à une sylviculture plus près de la nature: ce serait bien là méconnaître l'œuvre immense accomplie par les naturalistes et les historiens.

Nous pensons spécialement à ces deux sciences fondamentales que sont la pédologie et la phytosociologie (la typologie dans les pays nordiques). Les services éminents qu'elles ont rendus à la sylviculture durant un laps de temps assez court sont innombrables et leur rôle ne fait que grandir. *J.-L. Richard*, dans une étude parue dans le *Journal Forestier* de Janvier 1957, expliquait le rôle de la phytosociologie en sylviculture au moyen de nombreux exemples et *Jacomon* et *Mormiche*, pour ne citer que ceux-là, ont publié encore plus récemment, dans la *Revue forestière française*, un article où ils mettent en évidence la valeur des travaux pédologiques et botaniques pour orienter le choix du traitement sylvicole.

Quant aux méthodes historiques, si populaires dans toute l'Europe, elles viennent compléter les méthodes habituelles fondées essentiellement sur l'étude des reliquats des associations forestières et, dans de nombreux cas, permettent de connaître plus exactement la composition originale des peuplements forestiers et, ainsi, de fixer l'importance des interventions humaines. A vrai dire, relativement peu d'auteurs les ont employées jusqu'à présent, mais on connaît les travaux de *Rubner* qui a compilé, pour les forêts de l'Europe, des descriptions et des archives officielles comme compléments à ses propres connaissances sur les forêts vierges.

Pour en revenir à celles-ci, il n'est certes pas superflu de se demander quels services peut rendre à la science sylvicole l'étude des forêts vierges. Car nous n'étudions pas la forêt vierge pour elle-même, comme le fait le botaniste, mais pour l'utilité qu'on peut en tirer et pour les services que

la connaissance de ses composantes peut nous offrir dans la conduite des opérations sylvicoles.

Les enseignements de la forêt vierge

Le sylviculteur doit se baser sur le respect des lois biologiques et des équilibres naturels. F a v r e n'écrit-il pas quelque part que «l'action du sylviculteur s'exerce non pour maîtriser la nature (ce qui est proprement impensable) mais pour atténuer, lorsque cela est possible, les écarts ou la violence de certains agents atmosphériques».

Par l'étude et l'observation des forêts vierges, le forestier cherche avant tout:

- à découvrir le meilleur traitement pour ses forêts, en s'inspirant de la nature;
- à assurer la pérennité des forêts dont il a la gestion;
- à utiliser au mieux les facteurs favorables à la végétation: lumière, chaleur, humidité...;
- à rétablir la capacité productive des forêts dégradées, appauvries ou décadentes;
- à accroître la production ligneuse, tant sous le rapport de la quantité qu'au point de vue qualitatif, ainsi que le rendement;
- enfin, à assurer de façon permanente le rendement soutenu, qui est le but dernier de la sylviculture.

A ces fins, les forêts du continent nord-américain présentent un intérêt immense, particulièrement celles qui sont confinées aux régions non encore colonisées, comme le Nord du Canada.

Nous examinerons brièvement, dans ce qui suit, les conditions naturelles de la partie orientale de la forêt résineuse boréale canadienne, qui offre maintes analogies avec certaines forêts des Alpes ou encore du haut Jura, afin de pouvoir les relier à l'existence, à la composition et à la structure de quelques types de forêts vierges qui feront l'objet de courtes descriptions plus loin.

Conditions naturelles de la forêt résineuse boréale canadienne

Considérée par rapport à la province de Québec qu'elle traverse de part en part et dont elle recouvre la plus grande partie du territoire forestier, cette formation occupe les vallées orientées sud-ouest, sud et sud-est du cône géologique qui constitue le centre géographique de cette province et à partir duquel dérivent, dans toutes les directions, les cours d'eau qui irriguent la région (système hydrographique de type radial). La plus grande

part de ces massifs boisés occupe cependant des bassins d'orientation générale au sud, depuis le fleuve Saint-Laurent en allant, vers le nord, jusqu'à la ligne de partage des eaux, aux environs du 52^e parallèle de latitude.

Le climat de cette zone forestière est, d'une façon générale, plus rude que celui qui sévit dans les vallées alpines. Les extrêmes de températures y sont nettement plus marqués et l'insolation est moins forte. En revanche, cette région, comme celle des Alpes suisses, possède un climat frais et humide qui convient bien aux essences résineuses qui y sont en majorité. La nature du climat ne permet pas cependant à de nombreuses essences d'y prospérer. A cause de l'immense étendue et de l'état encore sauvage de la région boréale, il est difficile de donner des chiffres précis, mais on peut dire, d'une façon générale, que le climat devient plus rude à mesure que l'on se dirige vers le nord et plus sec d'est en ouest.

La nappe d'eau annuelle s'élève en moyenne à 750—1200 mm. L'humidité de l'air est souvent assez faible, car les vents dominants de l'ouest apportent avec eux de l'air sec venant des prairies, ce qui est une des causes premières des nombreux incendies forestiers qui exercent leurs effets dévastateurs durant les mois de l'année où le sol n'est pas recouvert de neige.

«Le manteau neigeux de type canadien — de longue durée, mais peu épais — s'oppose à celui de type alpestre — de durée variable selon les conditions météorologiques, mais très épais. L'hiver canadien est beaucoup plus rigoureux que l'hiver alpin. Si les températures hivernales, au Canada, étaient ce qu'elles sont dans les Alpes, a écrit C.-P. P é g u y , la neige ne pourrait y séjourner plus que quelques jours par année, à cause de sa faible quantité.»

Le relief de la région boréale canadienne, section des Laurentides, est nettement plus simple que celui des Alpes ou même du Jura. Dans ces deux massifs montagneux, les vallées sont très diversement orientées, ce qui crée des complexes et des expositions variées; de plus, elles sont, au point de vue géologique, relativement jeunes, et n'ont pas encore atteint leur profil d'équilibre. Là, au contraire, au nord du fleuve Saint-Laurent, l'orientation générale uniforme des vallées vers le sud, jointe à leur ancienneté, amène des conditions topographiques et écologiques beaucoup plus uniformes. Le profil d'équilibre des cours d'eau est atteint, les sommets des montagnes ont été arrondis par l'érosion glaciaire et, par voie de conséquence, le relief devient de moins en moins accidenté à mesure que l'on se rapproche du haut des vallées.

Cette uniformité se reflète dans la distribution des types de sols, qui sont principalement des podsoles recouverts d'une couche d'humus brut dont la consistance et l'épaisseur variables dépendent des propriétés des stations. Ces sols, d'origine glaciaire et allochtones, recouvrent sur leur plus grande part les roches cristallines précambriennes du Bouclier canadien. On a l'habitude de les classer, d'une façon très générale, en quatre

groupes: les lithosols, les sols d'origine glaciaire, les sols alluvionnaires et les sols organiques.

Au point de vue floristique, même si la flore boréale est plus simple, quant au nombre d'espèces, que la flore alpine, elle renferme, à son instar, des spécimens de grande beauté comme les *Cypripediums* (Sabots de Vénus), *Goodyera repens*, *Listera cordata*, et plus au sud *Streptopus amplexifolius*, *Polygonatum* et autres merveilles. Voici quelques-unes des espèces caractéristiques de la forêt boréale canadienne:

<i>Cornus canadensis</i>	<i>Maianthemum canadense</i>
<i>Linnaea borealis</i>	<i>Kalmia polifolia</i>
<i>Chiogenes hispidula</i>	<i>Andromeda glaucophylla</i>
<i>Oxalis montana</i>	<i>Chamaedaphne calyculata</i>
<i>Dryopteris spinulosa</i>	<i>Rubus chamaemorus</i>
<i>Aralia nudicaulis</i>	<i>Smilacina trifolia</i>

Les essences forestières ligneuses sont représentées, dans la forêt boréale canadienne, par l'épicéa noir (*Picea mariana*), arbre de moyenne grandeur, plus petit que l'épicéa commun mais qui produit le meilleur bois à papier connu, l'épicéa blanc (*P. glauca*), le sapin baumier (*Abies balsamea*), le pin de Banks (*Pinus banksiana*), le bouleau à papier (*Betula papyrifera*) et par d'autres de moindre importance économique, comme le mélèze laricin (*Larix laricina*), qui prospère dans des terrains très humides, dans les tourbières ou lorsqu'une couche d'altos ferreux («hardpan» nuit au drainage du sol, etc.

Mais l'uniformité qui semble se dégager de l'examen superficiel d'une photographie aérienne de la forêt boréale ou de la vue de cette dernière par un observateur non averti, n'est qu'apparente, et les études forestières poursuivies jusqu'à présent ont pu mettre en évidence de nombreux types naturels de forêts. Nous allons en décrire ci-après quelques-uns parmi les plus répandus et économiquement importants, par l'analyse des conditions stationnelles et de la végétation, puis essayer de montrer, au moyen d'exemples tirés de ces types forestiers, l'unité biocénotique qui existe, dans la forêt vierge, entre le peuplement et la station, et qui assure le rendement soutenu.

Les principales associations forestières naturelles

Les principales associations forestières établies dans la région boréale canadienne sont la sapinière à bouleau, la sapinière, la forêt d'épicéa et de sapin et la pessière; économiquement, ce sont aussi les plus importantes, mais il existe encore, à côté d'elles, un grand nombre d'autres associations qui recouvrent des aires plus restreintes et qui n'ont pas encore été étudiées scientifiquement.

La sapinière à bouleau: (*Abieteti-Betuletum papyriferae*)

Station: Au haut et au bas des pentes; sur sol alluvial, poreux, à fort pouvoir de rétention en eau; podsol à activité biologique élevée recouvert d'une couche mince d'humus acide (mor).

Végétation: Etage dominant: Sapin baumier, bouleau à papier avec parfois, comme associés, *Picea glauca*, *Populus tremuloides* (stades séniles). Sous-étage: Sapin baumier, souvent accompagné par *Picea mariana* et *Betula papyrifera*. — Strate arbustive: Généralement absente. — Strate herbacée: *Cornus canadensis*, *Maianthemum canadense* en grands groupes. — Strate muscinale: *Calliargon schreberi*, *Hylocomium proliferum* et *H. triquetrum* peu développés.

La sapinière: (*Abietetum balsameae*)

Station: Le long ou au bas de pentes, sur sol fertile, poreux, à pouvoir de rétention en eau très élevé; podsol recouvert d'une mince couche d'humus acide (mor) riche en éléments fertilisants.

Végétation: Etage dominant: Sapin baumier, dans certains cas accompagné par *Picea glauca* ou *Betula papyrifera*. Sous-étage: Sapin baumier, parfois bouleau à papier, *Picea glauca*, rarement *P. mariana*. — Strate arbustive: Pratiquement absente. — Strate herbacée: *Dryopteris spinulosa*, *D. spp.*, *Oxalis montana*, parfois exubérante. — Strate muscinale: Touffes ou tapis complet de *Hylocomium proliferum* et *Calliargon schreberi*, selon les types.

La forêt d'épicéa et de sapin: (*Abieteti-Piceetum marianae*)

Station: Bas versants ou sur les platières (terrasses de rivières, rivages lacustres); sol moins bien aéré, à colloïdes organiques plus abondantes et à niveau d'eau plus près de la surface; podsol recouvert d'une couche d'humus acide (mor) de structure fibreuse, parfois serrée et nuisible à l'établissement de la régénération.

Végétation: Etage dominant: Sapin baumier, épicéa noir, parfois *Picea glauca*, rarement *Betula papyrifera*. Sous-étage: Sapin baumier, épicéa noir. — Strate arbustive: Quelques tiges de *Kalmia angustifolia*, *Vaccinium pennsylvanicum*, *V. canadense* réparties de façon sporadique. — Strate herbacée: *Cornus canadensis*, *Maianthemum canadense*. — Strate muscinale: *Hylocomium proliferum*, *Calliargon schreberi*, *Hypnum cristacastrensis*, parfois quelques touffes de *Sphagnum* sp.

La pessière: (*Piceetum marianae*)

On devrait plus justement dire les pessières, tellement le groupe d'associations à *Picea mariana* occupe des stations diversifiées allant des sols de fertilité moyenne à bonne jusqu'aux stations les plus pauvres.

Stations: a) De bonne qualité: Au sommet ou le long des pentes, ou encore sur les crêtes morainiques; sur podsol à activité biologique moyenne, nappe phréatique assez élevée, début de formation d'alias («hardpan»). b) De qualité médiocre: Platières, soit sur sol extrêmement sec ou au contraire, en bordure des lacs, sur sol très humide; podsol recouvert d'une couche d'humus brut (litière) très épais et acide. Sol à faible activité biologique; la minéralisation de la litière se fait très lentement et d'une façon incomplète, de sorte qu'un horizon organique s'accumule à la surface du sol. Le sol est souvent constitué d'argiles imperméables à pH élevé. Le niveau de l'eau est près de la surface et varie avec celui du lac voisin, dans le cas de la série humide; présence d'un horizon d'accumulation durci (hardpan). De faibles variations du niveau d'eau se traduisent par des modifications importantes du type de sol et de la végétation. Les variations floristiques dépendent principalement de la physiographie, de la circulation de l'eau et de la pédogénèse (gley). Sur sol sec, au contraire, la couche d'humus brut est très mince, par suite de la fréquence des incendies forestiers.

Végétation: Etage dominant: *Picea mariana* occupe seul les stations les plus pauvres (type monophytique, avec strate arborescente discontinue et irrégulière); lorsque les conditions s'améliorent, la concurrence des espèces devient plus vive et alors apparaissent quelques tiges de *Betula papyrifera*, de sapin baumier, et de pin de Banks (sur sol sec) ou de mélèze laricin (sur sol humide avec horizon d'accumulation durci).

Sous-étage: Généralement absent; plusieurs peuplements d'épicéas sur sols très humides et de productivité médiocre sont nettement d'âges divers. — Strate arbustive (ou suffrutescente): Absente dans les stations de meilleure qualité; quelques arbustes distribués par pieds isolés dans les stations de moyenne fertilité; strate extraordinairement bien développée dans les stations de qualité médiocre: *Kalmia angustifolia* et *K. polifolia*, *Vaccinium*, *Andromeda glaucophylla*, *Chamaedaphne calyculata*, *Rubus chamaemorus*, *Smilacina trifolia*. — La litière se décompose lentement et constitue une entrave au développement des plantes herbacées. — Strate muscinale: Tapis de *Spagnum*; touffes de *Calliergon schreberi*, *Hypnum cristastrensis*. — Strate lichénique: *Cladonia* spp. sur sols séchards. Certains types présentent un complexe muscino-lichénique.

Propriétés écologiques et sylvicoles des forêts vierges

D'une façon générale, le volume à l'hectare dans les peuplements vierges de la forêt boréale canadienne est relativement faible. Comme l'a remarqué justement J. B a r b e y, la richesse en bois du pays est affaire de surface et non de densité des peuplements ni de gros assortiments. Chez l'épicéa, les accroissements sont souvent imperceptibles.

Les sapinières de productivité exceptionnelle produisent à 90 ans au total

390 mètres cubes. Plus communément, la forêt d'épicéa et de sapin donne en moyenne à 40 ans une production de 217 mètres cubes et à 100 ans 350 mètres cubes, et un accroissement annuel périodique de 2,6 m³ entre 60 et 70 ans. Et ce sont des forêts de la première *bonité*, qui atteignent une hauteur dominante de 15 mètres à 50 ans, de 20,3 mètres à 100 ans.

Le maximum de productivité, comme l'a relevé également le professeur Fröhlich pour les forêts vierges des Karpathes et des Alpes dinariques, a lieu dans les peuplements résineux mélangés sapin-épicéa.

La composition en essences forestières des peuplements de première qualité qui prospèrent sur des sols riches en éléments fertilisants, profonds et à activité biologique élevée, est plus variée que celle des forêts de basse fertilité établies sur sols pauvres. C'est que, dans les meilleures stations, la concurrence des essences est très vive, alors que dans les stations de pauvre qualité, très humides ou, au contraire, très sèches, un grand nombre d'essences sont éliminées par la sélectivité du milieu. Ainsi, dans la sapinière ou la sapinière à bouleau, on peut compter jusqu'à 11—12 essences ligneuses (phanérophytes), dont 4—5 atteignent les dimensions d'arbres, tandis que la pessière de pauvre qualité ne renferme plus qu'une ou deux espèces forestières et, dans les cas extrêmes, comme dans les tourbières, l'étage dominant et le sous-étage font entièrement défaut.

Les tables de production (MacLean et Bedell, 1955; Linteau, en préparation) nous indiquent que le nombre de tiges à l'hectare décroît, à âge égal, lorsque la productivité des peuplements augmente (voir J. Pardé, 1957). Par exemple, les peuplements de sapins ou d'épicéas de la première classe de fertilité contiennent, en moyenne, environ 3750 tiges à l'hectare, tandis que les pessières de basse fertilité en renferment 7950 à 40 ans; à 90 ans, le nombre de tiges à l'hectare est passé à 887 et à 2912 respectivement. La culmination des futaies d'excellente fertilité se produit de bonne heure et le dépérissement des arbres ou leur renversement par le vent, sur les versants exposés, survient naturellement très tôt. Les peuplements de meilleure fertilité sont les moins longévifs. Grâce à leur croissance plus rapide, ils parviennent à l'âge de maturité plus tôt et dépérissent ensuite graduellement ou, quelquefois, subitement (chablis); ceux qui croissent dans les stations de moindre fertilité, avec des accroissements plus lents, se maintiennent sur pied plus longtemps.

Certaines essences ligneuses telles que l'aune (*Alnus incana*) le coudrier (*Corylus cornuta*), le sureau (*Sambucus pubens*), le sorbier (*Sorbus americana*), les viornes (*Viburnum* spp.), l'érable à épis (*Acer spicatum*), les amélanchiers, les cornouillers (*Cornus stolonifera* et *C. suecica*), les saules, etc., abondantes dans certains types productifs, y jouent un rôle sylvicole non négligeable, par la protection et le maintien de la fertilité du sol qu'elles contribuent à assurer. Dans certains biotopes ou stations bien caractérisés, l'un ou l'autre de ces arbustes acquiert parfois un développe-

ment exceptionnel. L'aune, par exemple, constitue quelquefois, sur de petites surfaces, une strate arbustive complète dans des stations très humides, platières à niveau d'eau élevé.

L'abondance et le mode de groupement des plantes possèdent une signification écologique très importante dans la forêt vierge, où leur dosage n'a pas été modifié. Les mousses, notamment, servent non seulement comme plantes «indicatrices», pour la classification phytosociologique ou typologique des forêts, mais encore elles influencent tantôt favorablement, tantôt nuisiblement, la régénération dans la forêt boréale, en maintenant le sol humide ou, dans d'autres cas, en constituant une entrave mécanique ou physiologique à la germination des graines. En général, elles deviennent plus abondantes et acquièrent une sociabilité plus grande à mesure que la station devient plus humide et que sa fertilité diminue; à l'autre extrémité, dans les stations xérophiles, on trouve les lichens du genre *Cladonia*. La présence de nombreux plants de fougères est ordinairement l'indice d'une station de haute fertilité. En revanche, les arbustes nains sont le mieux représentés dans les stations de pauvre qualité, comme dans les pessières à *Kalmia*, à *Ledum* et à *Rubus*.

La régénération, dans la forêt boréale, s'effectue lentement, par taches. Dans la sapinière à bouleau, par exemple, le recrû profite de la formation de vides, lors du dépérissement des vieux arbres, et s'établit souvent sur les troncs pourris recouverts de mousses humides. Les semis de sapins s'installent cependant aussi bien à l'ombre du couvert forestier. Dans cette association, à mesure que les peuplements équiennes âgés s'entrouvrent, sous l'effet des attaques parasitaires (phase de vieillesse), des bouquets de recrûs sont ainsi créés, qui éventuellement les remplaceront, graduellement (phase juvénile). Cependant, il n'en résulte pas toujours des peuplements d'âges multiples, car les catastrophes naturelles, incendies, chablis, propres à certains types de forêts, ont pour effet de favoriser la venue de futaies équiennes et l'établissement de la régénération sur de grandes surfaces. C'est le cas du type à épicéa *Kalmia-Vaccinium*, sur sol séchard, qui est fréquemment parcouru par les incendies, et du type à sapin *Hylocomium-Oxalis* qui est empêché d'atteindre la formation climax (pessière) par les chablis périodiques qui entravent et annulent cette évolution. Ces chablis surviennent dans des peuplements résineux où, à la suite de catastrophes naturelles, le dosage des essences a été modifié, et qui, comme dans l'exemple ci-dessus, contiennent une trop grande proportion d'une même essence, en l'occurrence le sapin. Ces peuplements sont périodiquement l'objet d'attaques parasitaires sévères — tordeuse des bourgeons de l'épicéa dans le Sud-est canadien — dont les forêts naturelles équilibrées sont exemptes, à cause de leur résistance naturelle. Le rétablissement du mélange sapin-bouleau, partout où il a été détruit, est éminemment souhaitable.

Quant au mode de reproduction, il varie suivant l'essence et la station. L'épicéa, dans les meilleures stations, là où la couche d'humus brut est mince, se reproduit facilement par la graine. Dans une récente étude (Linteau, 1957), on a trouvé que l'épicéa noir (*Picea mariana*) se reproduit plus abondamment sur un sol recouvert de mousses que sur le sol minéral mis à nu; dans ce dernier cas, une exposition Est ou Nord est plus favorable à l'établissement des semis qu'une exposition chaude. Dans la forêt d'épicéa et de sapin, la régénération du sapin est facile, à cause du caractère prolifique de l'espèce et de la proximité de semenciers, pour l'épicéa, le rajeunissement se fait surtout par le marcottage et le drageonnement, parce que la litière qui se décompose lentement et s'accumule à la surface du sol, empêche la germination des graines. Les pessières de basse fertilité sur sols humides recouverts d'une épaisse couche d'humus brut se reproduisent aussi naturellement par voie végétative.

L'alternance des essences est un fait d'observation courante dans la forêt vierge. Qu'il suffise de citer, parmi tant d'autres, l'exemple de la sapinière à bouleau. Lorsque le peuplement est jeune, le tremble (*Populus tremuloides*) ou le bouleau à papier ont une tendance à dominer en nombre d'individus, mais à mesure que le peuplement vieillit, les essences résineuses rétablissent les proportions du mélange. Parfois, sapins et bouleaux sont concurrencés par des essences comme *Picea glauca* et *P. mariana* et d'autres qui donnent origine à des formations climax.

En ce qui concerne les coupes, notons finalement que les peuplements forestiers de la forêt boréale canadienne sont, à l'heure actuelle, en grande partie aménagés par coupes rases suivies du rajeunissement *naturel*. La régénération qui s'ensuit sur de grandes surfaces est souvent facile à obtenir, car les peuplements âgés n'ont encore, la plupart du temps, été exploités qu'une seule fois. Mais on a déjà étudié les meilleurs systèmes de culture de ces forêts résineuses et des essais sur des surfaces réduites sont effectués présentement. Les modes de traitement proposés sont variés suivant les stations et les essences, et vont depuis la coupe rase jusqu'au jardinage en passant par les coupes progressives (Linteau, 1955; Westveld, 1953; Association canadienne de la pâte à papier et du papier, 1951, d'après des comptes rendus de la FAO). Le mode de traitement par coupes progressives avec régénération lente par groupes (*Femelschlag*) serait sans doute intégralement applicable aux forêts privées, feuillues ou mixtes d'essences d'ombre (*Acer*, *tsuga*) ou de demi-ombre (*Betula*, Weymouth) de la vallée du St-Laurent en vue d'améliorer la santé des peuplements et la qualité des bois de sciage ou de déroulage produits, mais nous pensons aussi qu'une variante simplifiée augmenterait la production des vastes surfaces résineuses nordiques du Canada et pourrait d'abord être expérimentée dans les endroits les plus accessibles et dans les stations les plus fertiles.

Conclusions

Puisqu'il a été démontré — l'exemple européen des «monocultures» d'épicéa auquel nous avons fait allusion au début est bien parlant — que les fins économiques de l'aménagement des forêts doivent être en harmonie avec les mesures d'ordre biologique, indiquées par exemple à la suite de l'étude des forêts vierges, l'importance de celles-ci est ainsi indiquée. Ces derniers temps, quelques études, comme celle de Plochmann (1956), sont venues combler des lacunes dans la recherche sur les forêts vierges. Ces recherches sont encore incomplètes et, de plus, difficiles à cause de la multiplicité des facteurs qui entrent en jeu, de la complexité des forêts vierges et de leur diminution graduelle ou de leur éloignement. Pour que des problèmes sylvicoles comme les soins aux rajeunissements, les éclaircies sélectives, le mélange des essences, le choix des stations et nombre d'autres fussent résolus au mieux, il faudrait d'abord que l'on augmentât ces recherches et que les forestiers s'efforçassent d'appliquer, en tenant compte des conditions particulières, les résultats obtenus.

La forêt vierge boréale canadienne a une signification importante non seulement pour le sylviculteur d'Amérique, mais aussi pour son confrère européen. Les travaux de recherches devraient être poursuivis en tenant compte de cette large perspective. Plus précisément, il faudrait étudier la *biologie des peuplements vierges*, afin de connaître leurs caractères éthologiques et synécologiques dominants: gradients de température, humidité atmosphérique, facteur «lumière», etc. dans les différentes strates, en fonction de la physiographie. La connaissance de ces caractères biologiques, outre qu'elle permettrait de *mieux décrire les divers types forestiers*, assurerait la détermination, au point de vue mésologique, de l'importance des évolutions, régressives ou constructives, consécutives aux interventions (principalement les coupes), dans le sens d'une variation des divers facteurs du milieu. Ce serait une façon de répondre à la grave question de savoir comment les peuplements venus naturellement, dans les vastes coupes établies depuis un demi-siècle, diffèrent des forêts vierges.

Zusammenfassung

Studien in Urwäldern als Grundlage eines naturgerechten Waldbaus (Aus den Nadelwäldern Ostkanadas)

Im Aufsatz weist der Verfasser auf die Notwendigkeit hin, Urwälder, Naturwälder ohne jeglichen menschlichen Einfluß, zu kennen, um die waldbauliche Planung durchführen zu können. Zuvor erinnert der Autor an einige Grundgedanken des Waldbaus und an die wesentlichen Leitsätze, die der Forstmann zu beachten hat: Natürlichen Waldzustand, biozönotisches Gleichgewicht, nachhaltigen Ertrag.

Der boreale Nadelwald Kanadas erweckt in diesem Zusammenhang außerordentlich großes wissenschaftliches Interesse, da er auch heute noch, neben stark exploitierten Beständen, weite Waldgebiete besitzt, die frei sind von menschlichem und anderem Einfluß. Wissenschaftliche Untersuchungen, die dort heutzutage und in Zukunft sicherlich noch in erhöhtem Maße durchgeführt werden, versprechen nicht nur örtliches Interesse, sondern sind von Nutzen für alle, denen die Sorge für Wirtschaftswälder aufgetragen ist.

Anschließend vergleicht der Autor den borealen Nadelwald Kanadas mit dem alpinen Nadelwald. Nach einigen allgemeinen Betrachtungen über Geographie und Relief, Klima, Geologie und Bodentypen, Pflanzenwelt und den borealen Waldgürtel Kanadas, untersucht er im einzelnen die vornehmlich waldbaulichen Merkmale der Bestände Ostkanadas. Er gibt einen Ueberblick über ihre Zusammensetzung und ihren Aufbau, ihre Verjüngung und Leistung, über die Qualität der Produkte und die Biozönose in den wichtigen Waldgesellschaften. Er schließt seine Untersuchung mit dem Hinweis darauf, daß wir in naher Zukunft Grundinformationen brauchen über Einzelfragen in diesen weiten Waldgebieten und über die Urwälder im allgemeinen, um zuverlässige Anweisungen zu erhalten für die Behandlung der exploitierten Bestände und für die Entwicklung von Waldbau und Forstwirtschaft. (Uebersetzung: H. Heller)

Ouvrages consultés

1. Aubert, C.-G.: Problèmes de la forêt canadienne. Bull. Soc. For. Franche-Comté XXVIII (6) 1955: 294—300.
2. Barbey, J.: Bois à papier canadiens. JFS 90 (7) 1939: 151—156.
3. Bornand, G. H.: Réflexions sur la conversion des peuplements artificiels d'épicéa du Plateau suisse. JFS 99 (4) 1948: 214—217.
4. Favre, E.: Problèmes de sylviculture. La Forêt 6 (12) 1953.
5. Fröhlich, J.: Les enseignements de la forêt vierge. SZF 98 (1) 1947: 318—323.
6. Hartmann, F.: Ueber den Nährstoffhaushalt des Waldes. Forstarchiv, März 1958, Nr. 3, S. 49—55.
7. Hawley, R. C. et Smith D. M.: The Practice of Silviculture. 6e éd., John Wiley & Sons, Inc., New York, 1954.
8. Huber, A.: Aus der kanadischen Forstwirtschaft. SZF 101 (6) 1950: 237—258.
9. Jablokoff, A. Kh.: Le rôle hygrométrique des arbres morts dans l'équilibre thermodynamique des forêts. Rev. for. fr. V (I) 1953: 17—28.
10. Jacomon, M. et Mormiche, A.: Une étude pédologique et botanique en liaison avec celle des types de peuplements. Rev. for. fr. X (2) 1958: 81—94.
11. Jones, E. W.: The structure and reproduction of the virgin forest of the north temperate zone. New Phytologist 44, 1945: 130—148.
12. Köstler, J. N.: Ueber die Harmonie des naturgerechten Forstwesens. SZF 99 (1/2) 1948: 1—23.
13. Leibundgut, H.: Waldbau auf naturgesetzlicher Grundlage. Suppl. aux organes de la Société forestière suisse 21, 1943: 141—155.
14. Leibundgut, H.: Der Wald, eine Lebensgemeinschaft. Verlag Büchergilde Gutenberg, Zürich, 1951.
15. Leibundgut, H.: Aufbau und waldbauliche Bedeutung der wichtigsten natürlichen Waldgesellschaften in der Schweiz. Publication de l'Inspection fédérale des forêts, de la chasse et de la pêche, Berne, 1951, 102 p.
16. Linteau, A.: Forest Site Classification of the Northeastern Coniferous Section, Boreal Forest Region, Quebec, Bulletin 118, Forestry Branch, Ottawa, Canada, 1955.

17. Linteau, A.: Black Spruce Reproduction on Disturbed Soil Conditions. Tech. Note Forestry Branch Canada, No. 54, 1957, 14 p.
18. MacLean, D. W. et Bedell, G. H. D.: Northern Clay Belt Growth and Yield Survey. Dept. Northern Affairs and National Resources, Forestry Branch, Tech. Note No. 20, Ottawa, 1955.
19. Pardé, J.: Réflexions sur l'éclaircie dans les futaies de chêne. Bull. Soc. for. Franche-Comté, 1957.
20. Péguy, C.-P.: La neige. Collection «Que sais-je?», no 538. Presses universitaires de France, Paris, 1952, 120 p.
21. Plochmann, R.: Bestockungsaufbau und Baumartenwandel nordischer Urwälder (dargestellt an Beispielen aus Nordwestalberta, Kanada). Forstwissenschaftliche Forschungen, Beihefte zum Forstwissenschaftlichen Centralblatt, Heft 6. Verlag Paul Parey, Hamburg und Berlin, 1956.
22. Richard, J.-L.: La phytosociologie au service de la sylviculture dans le canton de Neuchâtel. JFS 108 (1) 1957: 1-15.
23. Rubner, K.: Die pflanzengeographischen Grundlagen des Waldbaues. Neumann Verlag, Radebeul und Berlin, 1953, 584 S.
24. Vézina, P.-E.: L'exploitation et la production forestières canadiennes. JFS 3/1957.
25. Westveld, M.: Ecology and Silviculture of the Spruce-Fir Forests of Eastern North America. Journal of Forestry 51, 1953: 422-430.

Sapinières du Saint-Laurent

Par J. N. Koestler, Munich

Oxf. 228 81 (71)

Au cours de l'été 1957 j'eus l'occasion, accompagné par M. le Dr R. Plochmann, de connaître une assez vaste étendue forestière dans la péninsule de Gaspé et, grâce à l'amabilité de collègues de l'Université Laval de Québec, de visiter deux domaines forestiers importants au Nord du fleuve Saint-Laurent. Bien que je ne sois pas moi-même partisan des reportages sur les voyages faits à la hâte, il me paraît cependant utile de communiquer quelques observations qui pourront servir de contribution à l'étude des questions relatives aux forêts vierges. J'exprime ici ma vive gratitude à M. le doyen de la Faculté d'Arpentage et de Génie Forestier de l'Université Laval, le professeur L.-Z. Rousseau, et à M. le Professeur A. Lafond, pour toute l'aide qu'ils m'ont apportée et les indications qu'ils m'ont fournies.

*

I. Le Rythme de vie des forêts vierges

Etant donné l'état actuel des principes scientifiques de la sylviculture et de leur application pratique, on peut distinguer trois types de traitements de la forêt: 1. La culture forestière intensive telle qu'elle est appliquée dans les cultures de peupliers et d'eucalyptus avec des espèces sélectionnées, travail du sol et rationalisation des méthodes de traitement. 2. Les peuplements artificiels constitués rationnellement, en partie avec des essences locales, en partie avec des essences introduites, comme dans