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

Herausgeber: Schweizerischer Forstverein

Band: 100 (1949)

Heft: 7-8

Artikel: La sylviculture et les essences forestières à croissance rapide

Autor: Vincent, Gustave

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-766427

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: 09.07.2025

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

Schweizerische Zeitschrift für Forstwesen
Journal forestier suisse

100. Jahrgang | Juli/August 1949 | Nummer 7/8

La sylviculture et les essences forestières à croissance rapide

Par *Gustave Vincent*, Brno

Introduction

La diminution des ressources forestières menace de devenir une des questions les plus délicates de l'économie mondiale, plus délicate même que celle d'autres matières premières nécessaires à l'industrie. L'Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture (F. A. O.) a établi en 1946 un bilan de la production et de la consommation mondiale de bois. Les statistiques révèlent un déficit de 15 à 16 millions de mètres cubes par an. Quoique ces chiffres semblent très élevés, ils ne sont pas encore la preuve d'un manque sensible de bois. La production totale en Europe, en U. R. S. S. et en Amérique du Nord, c'est-à-dire dans les régions où figurent les principaux producteurs, est estimée à 1431 millions de mètres cubes. La différence entre la production et la consommation de bois ne dépasse donc guère 1% de la production totale.

Ces chiffres ont un intérêt beaucoup plus grand lorsqu'on considère que la consommation de bois, qui n'a cessé d'augmenter depuis la guerre, a été couverte sans tenir compte du rendement soutenu des forêts non seulement en Europe, mais presque dans le monde entier. En 1937, on évaluait l'accroissement annuel des forêts en Europe (sans l'U. R. S. S.) à 300 millions de mètres cubes; aujourd'hui, on l'évalue seulement à 255 millions. En Amérique du Nord, l'accroissement annuel a diminué de 500 à 334 millions de mètres cubes. En 1946, on a exploité en Europe 310 millions, en Amérique du Nord 443 millions de mètres cubes. On exploite donc annuellement en Europe environ 55 millions, et en Amérique du Nord 110 millions de mètres cubes de plus que l'accroissement des forêts accessibles. Cette évolution est pleine de menaces tant pour l'Europe que pour l'Amérique du Nord, bien que cette dernière possède encore de grandes réserves dans des massifs forestiers inaccessibles.

Plus que jamais, notre intérêt porte aujourd'hui sur la culture d'essences à croissance rapide. N'oublions cependant pas que la plantation de telles essences — à l'exception de certaines d'entre elles, comme par exemple des peupliers — n'est pratiquement rien de nouveau dans la sylviculture européenne. Dès le début du siècle dernier, on a planté en Europe centrale des peuplements uniformes purs d'épicéa. Ces peuplements, produisant dans un laps de temps relativement court des quantités considérables de bois d'œuvre, devinrent l'idéal d'une génération de

forestiers. Mais en raison de leur faible résistance aux agents climatologiques, aux champignons et aux insectes, on recommanda, dès 1840, de planter l'épicéa en mélange avec le hêtre, le sapin ou d'autres essences feuillues à croissance plus lente.

Cependant, l'idée de la plantation d'essences à croissance rapide ne fut pas abandonnée. Elle réapparut après les exploitations des forêts pendant la guerre, mais les conceptions sylvicoles à ce sujet ont changé totalement. Il ne s'agit plus de planter des peuplements uniformes purs, mais plutôt d'améliorer la composition des peuplements en tenant compte des exigences écologiques et économiques. La forêt naturelle est une communauté vivante qui est l'expression de l'action complexe des facteurs de la station et qui résulte de la lutte des espèces végétales en présence. Il est indispensable que dans la forêt de production, les divers éléments s'accordent harmonieusement et soient en équilibre avec les conditions de station. La tâche du forestier consiste à améliorer la structure et la composition des peuplements afin d'en tirer un profit économique maximum tout en respectant le principe du rendement soutenu et en maintenant la fertilité de la station. Par un choix judicieux d'individus dont on pourra augmenter l'aire de dispersion au moyen de la sélection et de l'amélioration des variétés et sortes, la productivité de la station pourra être augmentée grandement; ces individus seront cultivés en mélange avec des essences qui s'y prêtent, leur croissance sera stimulée au moyen d'un traitement approprié (nettoiements, éclaircies).

Le choix et la culture d'essence à croissance rapide constituent un des problèmes économiques dont la réalisation s'impose d'urgence; les pages qui vont suivre apporteront quelques précisions sur les expériences et résultats à ce sujet.

I. Essences à croissance rapide et station

Afin de pouvoir déterminer judicieusement les essences convenant à la station, il faut tout d'abord connaître leur production ligneuse. Lorsque ces espèces constituent l'essence principale du peuplement, la production est indiquée de manière assez précise par les tarifs de production et de cubage. De tels tarifs font défaut pour les essences cultivées jusqu'ici en Europe centrale comme essences auxiliaires (peupliers, saules, etc.). A.-V. Tjurin, J. Kittredge et S. Gevorkiantz ont élaboré des tarifs de production pour le tremble [1]; Homans et Williamson ont publié des tarifs de cubage pour *Populus deltoïdes*, tandis que M. Benčik a édité des tarifs pour les peupliers dits canadiens [2]. Nous manquons pourtant de chiffres exacts sur la croissance des

[1] Des tarifs de production pour des peupliers insuffisamment déterminés (*Populus tremula, P. nigra,* etc.) ont été élaborés aussi par Greiner pour l'ancienne propriété des Cobourg en Slovaquie.

[2] *Populus deltoïdes* var. *monilifera* et hybrides de *P. deltoïdes* × *P. nigra*.

types de peupliers plantés pendant ces dernières années. De plus, les tarifs élaborés par divers auteurs qui se servent d'unités différentes ne sont pas directement comparables. Nous sommes donc obligé de limiter notre étude à un petit nombre d'indications comparables portant sur la croissance des essences les plus importantes sur les meilleurs sols.

Le *tableau 1* indique le diamètre à 1,30 m. au-dessus du sol (écorce incluse) et le volume sur pied par hectare (sans écorce) de quelques essences. Les chiffres du tremble, du bouleau et de l'épicéa ont été tirés des tarifs de Tjurin, ceux des peupliers canadiens des tarifs de cubage de Homans et Williamson et des tarifs de production de Benčik, ceux du chêne des tarifs de cubage de Schwappach et des tarifs de production inédits de Korsuň.

Tableau 1 *Bonité du sol I*

Age	Epicéa		Chêne		Bouleau		Tremble		Peupliers canadiens	
	diam. cm.	vol. m³	diam. cm.	vol. m³	diam. cm.	vol. m³	diam. cm.	vol. m³	diam. cm.	vol. m³
20	5,8	85	12,3	93	10,3	97	10,6	110	24,1	300
25	8,1	140	15,9	125	13,2	130	12,8	145	28,9	368
30	10,4	194	19,2	158	16,1	160	15,0	179	31,8	393
35	13,2	270	22,3	188	18,9	190	17,1	215	34,5	404
40	16,0	344	25,2	221	21,6	218	19,2	252	36,7	420

Ces chiffres prouvent que sur les meilleurs sols, les peuplements feuillus croissent dans leur jeunesse plus rapidement que les peuplements résineux. Les peuplements d'épicéa produisent plus de bois après leur 25e année et leur volume sur pied dépasse sensiblement celui des peuplements de chênes, de bouleaux et de trembles dans leur 30e année. Les troncs des épicéas sont à 40 ans plus élancés que ceux des feuillus. Dans les peuplements purs, les épicéas croissent généralement en massif plus serré et leurs troncs sont plus élevés que les arbres des peuplements feuillus. Parmi les essences indiquées dans le tableau ci-dessus, ce sont les peupliers canadiens qui poussent le plus vite. Leur production de bois de râperie à l'âge de 20 ans et même 10 ans égale celle des peuplements d'épicéas âgés de 40 ans.

Sur les meilleurs sols de l'Europe centrale, les peupliers dits canadiens produisent très rapidement plus de bois de râperie que toutes les autres essences forestières.

La croissance de peupliers sélectionnés est encore plus forte. Les peupliers du type *Populus regenerata erecta* Houtz. plantés dans le bassin de la Seine et de la Marne ont produit en 25 ans 340 mètres cubes par hectare. Cette production ne diffère pas beaucoup de celle des peupliers canadiens. Les pieds de *Populus regenerata erecta* ont été plantés à une distance de 7 × 7 m., parfois même de 8 × 8 m., de façon à conserver l'herbe servant au pâturage du bétail. L'accroissement de divers pieds à

l'âge de 25 ans dépassait 2 mètres cubes [3]. Ce chiffre montre clairement qu'il ne faut pas sous-estimer la production de peupliers plantés en groupes ou en allées.

La croissance d'individus de la même espèce et de la même variété diffère selon les stations. Dans les stations défavorables, les essences à croissance rapide ne pourront guère remplir leur fonction. Pour choisir les essences propres à la station, il faut connaître non seulement leur production mais aussi leurs propriétés biologiques et surtout leurs exigences à l'égard de la station.

L'exemple le plus frappant de l'influence de la station est la croissance luxuriante du sapin dans les Pyrénées. Cette essence qui, en Europe centrale, est à croissance lente, pousse presque aussi vite que nos peupliers dans la région de Callong-Mirailles (Pyrénées orientales), exposée aux vents humides venant de l'Atlantique et de la Méditerranée. Son accroissement courant est de 20 m³. Dans les Pyrénées orientales, il serait donc faux au point de vue économique de planter des pins, des mélèzes, des épicéas ou d'autres essences au lieu du sapin.

Les exigences à l'égard de la station des diverses essences sont en relation avec leur aire d'expansion naturelle. Le tremble (*Populus tremula* L.) a de tous les peupliers indigènes en Europe la plus grande aire de dispersion. A l'exception du Midi de la France, d'une grande partie de la Péninsule ibérique, de la Sicile, des steppes russes et de la zone de la mer Glaciale (au-dessus de 70 à 71° latitude nord), il croît dans presque toutes les régions de l'Europe et de l'Asie septentrionale. Sa distribution nous indique qu'il supporte bien le climat maritime et continental, le climat des basses altitudes et des montagnes, et qu'il résiste bien à la chaleur et au froid. En Europe centrale, il peut servir d'essence auxiliaire même dans les massifs montagneux. Là où le tremble figure comme essence principale ou essence associée, on doit le considérer comme une espèce assez exigeante. Afin qu'il produise du bois de valeur, il lui faudrait en Europe centrale un sol forestier fertile et frais, pas nécessairement profond, car le tremble est une essence à enracinement superficiel. Il exige également une longue période de végétation. Pour produire suffisamment de matière ligneuse, il lui faut en Europe centrale des stations dans les plaines ou dans les montagnes isolées.

D'autres peupliers indigènes en Europe centrale sont aussi exigeants quant à la station. Quoique le peuplier blanc (*Populus alba* L.) soit selon Schröter [4] originaire des terres riveraines du Haut-Rhin, du Haut-Palatinat, du Wurtemberg, de l'Oder en Silésie centrale et de la Vistule, sa vraie patrie est l'Europe méridionale et les forêts riveraines de la région danubienne.

Le centre de la distribution naturelle du peuplier noir (*Populus nigra* var. *typica* Schneider) est la partie septentrionale de la région méditerranéenne. Le peuplier noir aurait donc les mêmes exigences que le peuplier blanc. Les observations de Schröter, Wangerin et d'autres montrent pourtant que cette essence n'apparaît pas seulement le long du Danube, mais aussi le long du Main, du Rhin, de l'Elbe, de l'Oder et de la basse Vistule et qu'elle monte plus au nord que le peuplier blanc. Le peuplier noir se distingue du tremble qui demande moins de chaleur, car il ne croît que dans les terrains bas et ne remonte que rarement le long des cours d'eau.

Ces dernières années on a planté de plus en plus en Europe centrale des peu-

---

[3] L'accroissement annuel de *Populus regenerata* est évalué à 10 m³ par ha. Les peupliers âgés de 32 ans avaient un diamètre de 60 cm.

[4] Cité d'après Schœnichen et Schmucker.

pliers étrangers. Ils présentent une croissance assez rapide sur des alluvions, sur des sols profonds et riches et aussi sur quelques stations montagneuses isolées. Parmi ces peupliers figurent notamment *Populus deltoïdes* var. *monilifera* Henry et son hybride avec notre peuplier noir (*Populus nigra* var. *typica* Schneider) ainsi que *Populus deltoïdes* var. *missouriensis* Henry et son hybride avec le peuplier italien (*Populus nigra* var. *italica* du Roi) qui porte le nom de *Populus robusta* Schneider.

Les peupleraies et les peuplements où les peupliers sont l'essence principale ont une étendue très limitée. On en trouve en Europe centrale dans les forêts riveraines, mais presque jamais en montagne. C'est pourquoi on prétend souvent que l'étendue des stations propres à la culture des peupliers est très limitée. Cette assertion n'est cependant guère exacte. N'oublions pas qu'il ne faut pas planter les peupliers uniquement en peuplements, mais aussi en allées ou le long des cours d'eau. En Europe centrale, les régions convenant à ces plantations en ligne sont beaucoup plus étendues que celles convenant à la culture du peuplier en peuplement. Même en montagne, on peut trouver le long des chemins et des rivières des stations qui se prêtent fort bien à la culture des peupliers, qui sont en mesure d'y produire un accroissement substantiel.

II. Sélection et amélioration des essences forestières

Le pollen de la plupart des essences forestières est emporté par le vent à de grandes distances; il contribue ainsi à la fécondation croisée et à la formation de populations, c'est-à-dire d'ensembles d'individus de la même espèce ayant des propriétés héréditaires différentes [5]. Lorsqu'une population s'installe dans une nouvelle région de son aire naturelle d'expansion, les individus les plus délicats sont éliminés successivement, au profit des individus plus résistants, sous l'effet du climat. Il en résulte une sélection naturelle dans la population; les individus qui constituent un mélange plus homogène de lignes pures forment le fond de la nouvelle population. Ceci explique l'origine des races et variétés de nos essences forestières, ainsi que le fait que les plantes réagissent différemment lorsqu'on les cultive sous un climat autre que leur climat d'origine.

On a observé que beaucoup d'essences provenant de régions plus septentrionales ou d'altitudes plus élevées croissent, sous des latitudes plus méridionales ou à des altitudes plus basses, plus lentement que les essences originaires de ces régions. Cieslar (1895) constata, sur trois parcelles aux alentours de Wiener Neustadt, chez les épicéas provenant de 500 m. d'altitude, une hauteur moyenne de 117, 121 et 110 cm.; les plantes du même âge, provenant d'une altitude de 1140 m., n'eurent que 58, 58 et 59 cm. de hauteur. La croissance moins rapide des épicéas provenant des régions montagneuses a été confirmée par les expériences d'Engler (1905) dans la pépinière d'Adlisberg près de Zurich. Burger montra en 1937 que les épicéas de 24—25 ans, provenant de l'Engadine (1800—1900 m.

[5] La génétique a montré que la population, caractérisée par une certaine latitude de variation, peut être décomposée en groupes d'individus ayant une latitude de variation plus petite.

d'altitude), ont besoin de 4000—5000 kg. d'aiguilles pour produire un mètre cube de bois par an, tandis que les épicéas de Winterthur (altitude 500 m.) n'ont besoin que de 2500—2700 kg.

Les essences d'origine méridionale ou d'altitudes plus basses gardent souvent, même sur des stations plus rudes, leur période de végétation plus longue, héritée de leurs parents; elles sont généralement sensibles aux gelées précoces qui déprécient la forme des tiges. Il est dangereux, lors du rajeunissement des forêts, d'employer des graines provenant de régions plus méridionales ou de stations plus basses.

En vue d'obtenir des peuplements à croissance rapide fournissant du bois d'œuvre de bonne qualité, il est très important de recourir à l'emploi de races ou variétés correspondant à la station et à la sélection naturelle qu'elle opère. Nous allons indiquer ci-dessous quelques exemples d'un choix avantageux de variétés d'essences forestières cultivées en Europe centrale.

Les essences à large aire de dispersion comprennent généralement un grand nombre de variétés. Ceci est valable surtout pour le pin sylvestre (*Pinus silvestris* L.). Planté sur une autre station, il réagit facilement en modifiant la forme de son tronc et de sa cime. Parmi les races étrangères de cette essence cultivées dans les forêts d'Europe centrale, il y en a surtout trois qui n'ont donné aucun résultat positif :

a) le pin de la France méridionale, à croissance lente et souvent irrégulière, dont les branches latérales sont légèrement ondulées (en forme d'un S allongé) et très ramifiées;

b) le pin nordique (baltique, finlandais, scandinave), à croissance très lente et droite, avec de fines branches latérales;

c) le pin allemand des terrains bas du sud-ouest, avec de fortes branches latérales partant en biais; dans les forêts de l'Europe centrale, surtout au-dessus de 400 m. d'altitude, il souffre de la neige.

Après avoir écarté les variétés importées de l'étranger, nous sommes encore loin d'avoir éliminé toutes les races qui ne conviennent point. Parmi les pins autochtones de l'Europe centrale il faut distinguer:

a) le pin des régions montagneuses, à cime très étroite ressemblant à celle de l'épicéa, au tronc bien droit traversant toute la cime, présentant des branches latérales faibles qui ne souffrent que peu de la pression de la neige;

b) le pin des montagnes isolées, à cime peu dense et à long tronc, qui ne souffre pas beaucoup de la neige;

c) le pin des plaines, à branches latérales partant du tronc en biais, à cime plus large et plus étendue qui, sous un climat modéré, favorise l'accroissement, mais qui sous un climat plus rude est très sensible à la neige.

Les expériences faites avec ces trois variétés montrent qu'il est impossible de recommander la plantation de pins des massifs montagneux dans les régions de montagne isolées ou dans les plaines, et vice-versa. Le choix des races parmi les pins autochtones ne s'arrête cependant pas là, car il faut distinguer encore un nombre considérable de variétés souvent très difficiles à séparer l'une de l'autre par le port, la forme du

tronc et d'autres signes extérieurs. Par contre, il est souvent facile de distinguer les races du pin par leur phototropisme [6]. La culture du pin exige avant tout l'emploi de variétés dont le géotropisme négatif dépasse le phototropisme. C'est par exemple le cas du pin de la Bohême méridionale. Par contre, les pins qui se tournent fortement vers la lumière et qui s'intercalent dans les interstices de la voûte du peuplement produisent des troncs courbes et ne présentent aucun intérêt pour le rajeunissement.

Dans le cas de l'épicéa (*Picea excelsa* Link) on distingue aussi des races des stations basses et des stations plus élevées. Ces races diffèrent l'une de l'autre par la croissance et le port. Leur limite se trouve dans les montagnes de Bohême à 900 m., dans les Carpathes à environ 1100 m. d'altitude. Les épicéas des hautes montagnes croissent lentement, ils appartiennent souvent à la variété *erythrocarpa,* leurs cônes sont plus courts et contiennent moins de semences pleines. Leurs graines sont beaucoup plus petites et le rapport entre les longueurs de l'hypocotyle et des cotylédons est beaucoup plus grand que chez les épicéas des stations basses. On a aussi pu observer des différences dans la structure anatomique des semences.

Les expériences toutes récentes prouvent que la différenciation des variétés d'épicéa d'après l'altitude — au moins dans les régions montagneuses de l'Europe centrale — a plus d'importance que l'appartenance au type *chlorocarpa* ou *erythrocarpa* ou la division suédoise d'après la ramure ou encore la répartition en variétés précoces ou tardives. Dans la Haute-Tatra, il n'y a pas de différence prononcée entre les épicéas chlorocarpes et érythrocarpes. Le port, la forme de la cime et la ramure sont importants surtout là où les arbres ont à souffrir du givre et de la neige.

De nombreuses expériences ont eu pour effet que les principes du choix de la provenance des graines ont été imposés par la loi dans certains pays au cours des dernières années. Des lois spéciales autorisent le ramassage des graines des principales essences seulement dans des peuplements reconnus aptes; la récolte des graines de certaines espèces a été réservée aux sécheries d'Etat.

Ces lois reconnaissent et protègent, il est vrai, les variétés propres à la station et éliminent les variétés qui ne conviennent pas, mais pour obtenir des individus à croissance rapide, nécessaires pour restaurer le capital-bois des forêts, il faut aller encore plus loin. L'usage courant, qui consiste à choisir parmi les variétés d'une certaine station, les individus présentant la croissance la plus rapide, ne donne pas toujours un résultat satisfaisant. La fécondation croisée a pour effet que le pollen provient généralement des arbres plus ou moins proches. Dès lors les graines provenant des plantes à croissance rapide ne croissent pas forcément aussi vite que les porte-graines qui indiquent souvent par leur port qu'il s'agit d'hybrides occasionnels de variétés morphologiquement apparentées. Ce fait nous montre la direction à suivre pour obtenir des individus à croissance plus rapide.

[6] Cf. les travaux de W. Schmidt montrant que les semis de pins à taille droite réagissent moins à la lumière latérale que les semis de pins courbes aux cimes irrégulières.

La pratique de la sélection des plantes agricoles a prouvé que par le croisement on peut obtenir des variétés poussant plus rapidement. Depuis de longues années déjà, on se sert de ce principe pour améliorer la production agricole. Dans la sylviculture aussi, il faut prêter une attention spéciale à la fécondation croisée des diverses variétés d'essences; il faut diriger ce processus de façon qu'il serve mieux nos buts économiques, en créant intentionnellement des individus croissant rapidement et résistant aux facteurs climatologiques.

Nous pouvons atteindre ce but :

a) en opérant un choix judicieux parmi les individus en station et en procédant à leur fécondation artificielle;

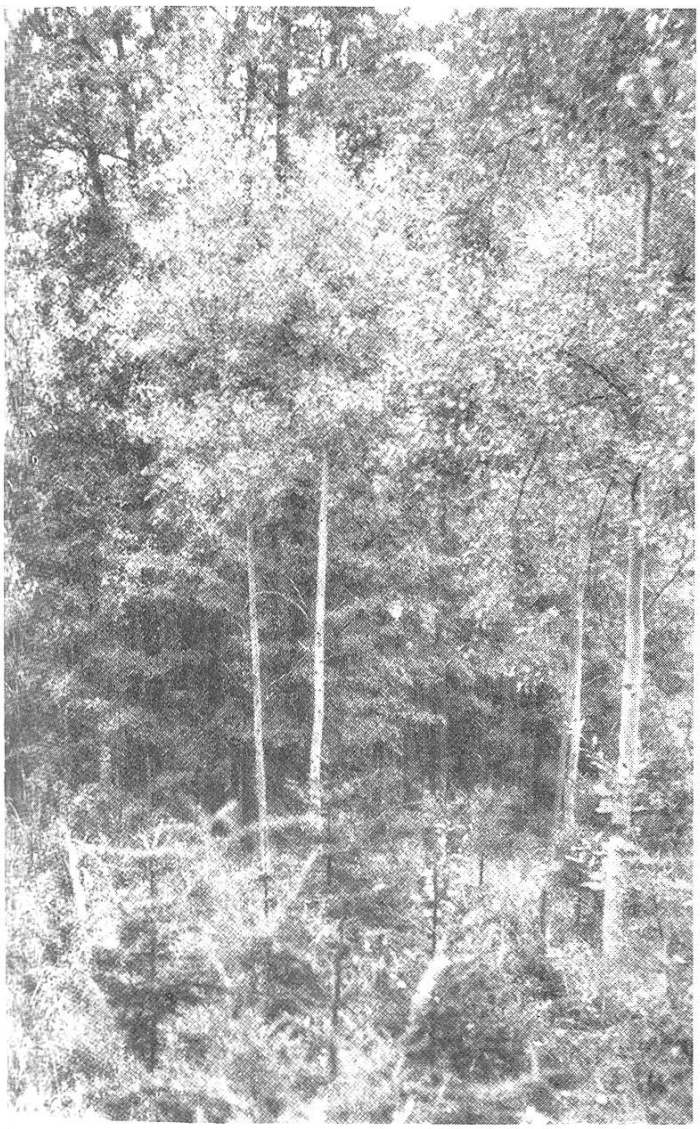
b) en cultivant des individus à structure génotypique particulière et en les croisant avec des individus ordinaires;

c) en propageant les hybrides ainsi obtenus.

Les arbres à croissance luxuriante, aux troncs bien formés, qui dans une certaine région résistent à la rudesse du climat aussi bien qu'aux insectes et champignons nuisibles et qui produisent du bois de valeur, constituent souvent le matériel de départ le plus précieux pour l'amélioration des essences forestières. A ces individus il faut cependant préférer des plantes présentant des caractères morphologiques marqués. Beaucoup d'arbres présentant des caractères peu ou pas marqués proviennent d'hybrides créés par la fécondation naturelle. En croisant ces hybrides, on ne parvient qu'exceptionnellement à obtenir des individus à croissance luxuriante produisant du bois de valeur.

Prenons par exemple le cas de l'hybride du peuplier blanc (*Populus alba* L.) et du tremble (*Populus tremula* L.). On obtient ainsi le grisard (*Populus canescens* Smith) qui croît de manière luxuriante et ne produit un tronc bien formé que lorsqu'on croise *Populus alba* ♀ avec *P. tremula* ♂, présentant chacun des caractères morphologiques prononcés. Si par contre on croise des arbres des deux types aux traits peu marqués, on obtient souvent des individus mal formés.

Quelques génotypes produits par le croisement d'hybrides peuvent, il est vrai, avoir des qualités économiques analogues, mais dans la pratique forestière, les éléments pour le choix approprié de ces génotypes manquent encore. La détermination de tous les peupliers issus de croisements est très difficile et exige de longues années d'observation. Il faut rechercher si les individus sont homozygotes ou hétérozygotes, s'ils ont les mêmes qualités ou des qualités différentes, et dans quelle mesure ces différentes qualités peuvent s'adapter aux influences extérieures (climat, sol). Il ne faut pas oublier non plus que certains caractères peuvent résulter de plusieurs propriétés agissant parallèlement (homomérie) et que d'autres caractères sont déterminés par la station elle-même. La probabilité d'obtenir par le croisement d'hybrides des individus ayant les qualités demandées est si minime qu'on ne peut s'en servir qu'occasionnellement pour l'amélioration des essences forestières.



En haut, à gauche:

Montagnes isolées, Hořice (Tchécoslovaquie). Forêt d'Etat, trembles et épicéas du même âge.

En haut, à droite:

Terres fluviales, Kunovice (Tchécoslovaquie). Pépinière d'essai de l'Institut de sylviculture des Instituts d'Etat pour les recherches forestières. *Populus robusta* Schneider, âge 2 ans.

A gauche:

Terres fluviales, Kunovice (Tchécoslovaquie). Forêt d'essai des Instituts d'Etat pour les recherches forestières. Plantations en lignes de *Populus deltoïdes* var. *monilifera* Henry, âge 37 ans, hauteur 30 m., diamètre du tronc à 1,3 m. au-dessus du sol 62 cm.

Autant que possible, on a croisé des espèces ou variétés caractéristiques et bien déterminées. Des résultats favorables ont été obtenus surtout par le croisement d'espèces morphologiquement proches. Ainsi par exemple les hybrides *Populus alba* × *P. tremula*, *P. deltoïdes* × *P. trichocarpa* et éventuellement aussi *Populus nigra* × *P. alba* croissent plus vite que les parents. Il s'agit là du phénomène de l'hétérosis. Lorsqu'on croise des espèces morphologiquement assez éloignées, les hybrides poussent lentement et sont rabougris. Les expériences de W. von Wettstein sur le tremble ont démontré d'autre part qu'on peut aussi produire des hybrides à croissance luxuriante en croisant des individus de la même espèce ou variété provenant de régions éloignées. Dengler a confirmé ces expériences avec quelques autres essences.

Pour trouver des espèces ou variétés aux traits morphologiques marqués, il faut les chercher dans les régions où elles sont autochtones. H. Nilsson-Ehle a trouvé à Bosjökkloster, au sud de la Suède, un tremble à croissance luxuriante dont les feuilles étaient très grandes. Plus tard il a découvert que ce tremble géant contenait trois fois plus de chromosomes que le tremble commun. Peu après, on a trouvé en Suède six trembles triploïdes à 57 chromosomes dont quelques-uns étaient mâles, les autres femelles. Cette découverte a fourni un précieux matériel de départ pour les travaux d'hybridation et l'on a ainsi pu obtenir de nouveaux pieds à croissance luxuriante.

Si nous voulons étendre l'aire d'expansion des individus sélectionnés, il faut les croiser avec des variétés de la même espèce, provenant de régions à climat plus rude, et choisir parmi les hybrides ainsi obtenus les individus convenant le mieux.

Le travail que ces procédés exigent est bien long, mais encourageant. Grâce aux nouvelles méthodes de culture, il n'est plus nécessaire d'attendre les résultats aussi longtemps qu'auparavant. La méthode de greffage employée depuis 1940 à l'Institut pour l'amélioration des essences forestières d'Ekebo (près de Svalöf, dans le sud de la Suède) consiste à greffer des scions d'arbres choisis d'une certaine race sur des plants de la même espèce âgés de 2 à 3 ans; on obtient ainsi des plantes qui fleurissent deux à trois années après le greffage et que l'on peut féconder avec le pollen d'individus d'autres races.

Parmi les essences ligneuses, une mention spéciale doit être réservée aux peupliers et saules, dont les graines se développent vite et qui parviennent à maturité très rapidement. L'hybridation artificielle n'y rencontre guère de difficultés, tandis que pour d'autres essences, la pollinisation est moins facile. Il faut monter jusqu'aux cimes des arbres, enlever les fleurs mâles avant la production du pollen et protéger les fleurs femelles contre la pollinisation au moyen de sachets de cellophane ou de toile épaisse. Pendant la période de floraison, il faut récolter le pollen

des individus choisis pour en féconder les fleurs femelles protégées par les sachets et cueillir plus tard les graines.

Le croisement des essences n'est pas un travail courant dans la pratique forestière. On peut dire qu'on n'a pas encore réussi à produire de manière satisfaisante une quantité suffisante d'hybrides de valeur. Les administrations forestières et les pépinières ne sont pas qualifiées pour accomplir cette tâche, la collaboration des instituts de recherches est plus que désirable.

Les plantes ayant un nombre de chromosomes plus élevé que normalement produisent plus de bois. Cette constatation est à l'origine de nombreux travaux visant à produire artificiellement des plantes polyploïdes. Il faut citer surtout les travaux de A.-G. Avery qui a découvert l'influence de la colchicine sur la division cellulaire. Le traitement au moyen d'une solution de colchicine a pour effet de doubler le nombre de chromosomes dans les cellules nouvellement formées. Les expériences de Johnsson et Eklund ont prouvé que cette méthode est applicable avec succès au tremble.

Jusqu'ici, on n'a que très peu appliqué aux essences forestières les résultats de ces recherches. Ils montrent que le temps nécessaire à la culture des plantes polyploïdes à croissance rapide et de leurs hybrides peut être considérablement diminué surtout par le greffage. On peut donc espérer qu'on pourra bientôt mettre en valeur les races locales des diverses essences et déterminer ainsi facilement les races à croissance rapide et celles résistant aux influences du climat.

Lorsqu'on réussit à produire des hybrides présentant des propriétés remarquables ou lorsque de telles plantes sont trouvées dans la nature, il est de notre intérêt de les conserver et même de les multiplier. Dans ce cas, on ne peut guère recommander de recourir à la multiplication sexuelle, car on obtiendrait toute une série d'hybrides aux qualités inconnues. Il faudra donc utiliser la multiplication végétative qui seule peut garantir la conservation intégrale des qualités biologiques désirées. Il faut éviter cependant la dégénérescence qui survient lors de la multiplication végétative souvent répétée de boutures provenant du même individu.

La multiplication végétative est, par exemple, utilisée dans le cas des hybrides de peupliers baumiers (section *Tacamahaca* Spach) et de peupliers noirs (section *Aïgeiros* Duby) dont les boutures s'enracinent beaucoup plus facilement que celles du tremble ou du peuplier noir. On plonge la base des boutures dans des solutions diluées d'auxines (acide β-indolylacétique ou acide β-indolylbutyrique) ou dans une solution d'aneurine (vitamine B_1) qui activent la division cellulaire. Mais les résultats ne sont pas encore satisfaisants. V. Špalek a réussi à faire prendre racine aux boutures du tremble en coupant les tiges destinées

à la multiplication au moment le plus favorable et en plaçant les boutures dans des conditions de température et d'humidité favorisant l'enracinement, surtout dans le gros sable humide de rivière.

Nous espérons trouver dans un avenir très proche des procédés permettant de multiplier aussi d'autres essences au moyen de boutures ; ainsi il sera possible de régénérer assez vite les individus de valeur et de fournir à l'économie forestière une quantité suffisante de plants d'essences à croissance rapide.

III. Le choix des essences

Dans la forêt de protection, on ne vise pas à cultiver uniquement des essences protégeant le sol, de même que dans la forêt parcourue il n'y a pas seulement des essences auxquelles le bétail ne s'attaque pas ; la forêt de production n'est pas uniquement composée d'essences à fort rendement. La forêt est une communauté vivante de plantes ; ses différents éléments, quoiqu'ils aient des missions différentes à remplir, doivent nécessairement être en équilibre. En remplissant de multiples fonctions biologiques, les essences auxiliaires doivent contribuer à la bonne venue des essences principales fournissant le bois le plus demandé; mélangées aux essences principales, les essences associées améliorent la production de la forêt.

a) Climat montagneux froid — massifs montagneux

La prédominance de l'épicéa provient dans beaucoup de peuplements de la distribution naturelle de cette essence. On peut cependant recommander d'y introduire certaines essences à croissance rapide : mélèze, pin, érable, aune glutineux, tremble. bouleau et d'autres essences à croissance plus lente, éléments naturels de la flore forestière de la région. Ce sont par exemple le sapin, le hêtre, l'orme, l'arole, le sorbier et l'aune gris. La plantation de peupliers et saules comme essences principales n'y est guère possible. Parmi les essences à croissance rapide pouvant servir d'essences principales dans les peuplements des montagnes, seules des variétés choisies de l'épicéa, de l'érable et du mélèze entrent en ligne de compte. Le pin et l'aune glutineux sont plutôt désignés à être des essences associées, le tremble et le bouleau plutôt des essences auxiliaires, car ces derniers ne produisent généralement pas de bois de valeur dans les régions montagnardes. Dans les peuplements d'épicéa, le sapin améliore le sol et augmente souvent la résistance des peuplements au vent et à la neige. Après les premières années de lente croissance, le sapin pousse assez vite lorsque le milieu lui est favorable, il égale souvent l'épicéa. A l'âge avancé, il contribue de façon substantielle à augmenter le rendement de la forêt.

Il est assez difficile de créer un peuplement mélangé d'épicéa et de sapin sur des surfaces dénudées, d'une certaine étendue. La coupe à

blanc étoc ne convient pas au sapin. Les jeunes sapins plantés sur des surfaces dénudées périssent souvent ou rabougrissent pendant de longues années ; à cause de leur croissance trop lente, ils sont la proie du gibier. Il y a lieu de protéger le sol par des essences dispensant de l'ombre : le semis ou la plantation de bouleaux, d'aunes et d'autres essences appropriées sont tout indiqués.

Le rôle du hêtre et de l'érable consiste également à améliorer le sol par la chute des feuilles et à augmenter la résistance des peuplements contre le vent et la neige. L'effet favorable de ces deux espèces feuillues sur le sol est souvent plus évident que celui du sapin.

Pour obtenir des peuplements mélangés d'épicéa, de hêtre et d'érable sur des surfaces dénudées étendues, il faut tenir compte des faits suivants : le hêtre et l'érable exigent une humidité d'air considérable ; comme pour le sapin, leurs plants doivent être protégés contre l'insolation qui a pour effet d'augmenter la transpiration.

b) Climat montagneux modéré — montagnes isolées

La prépondérance des peuplements résineux n'est plus conforme aux conditions de station. La plupart des stations conviennent aux peuplements mélangés de résineux et feuillus qui constituent la végétation naturelle. Le mélange de deux ou plusieurs essences à croissance rapide est moins facile à obtenir ; c'est par exemple le cas de la combinaison de l'épicéa avec le pin.

En vue de régénérer naturellement des peuplements mélangés d'épicéa et de pin, il faut d'abord opérer une forte éclaircie pour rajeunir le pin. Dans les stations moins favorables au pin, il faut souvent s'assurer de la présence de cette essence et l'introduire éventuellement par petits groupes. Dans les clairières, on effectue des semis d'épicéa, généralement au milieu des pins. La régénération artificielle n'a pas donné de résultats positifs lorsque les plantations des deux essences ont été effectuées simultanément. La plantation par groupes promet de meilleurs résultats.

Le mélange de hêtre améliore les sols sablonneux pauvres, diminue les dangers d'incendie et d'invasion d'insectes nuisibles et fait obstacle au développement des mauvaises herbes. Sur les sols plus pauvres et plus secs (bonités IV et V pour le pin), le charme et le tilleul remplissent ces fonctions mieux que le hêtre.

Dans ces peuplements, les peupliers et les saules ne conviennent pas comme essences principales. Sur des stations assez limitées, quelques types peuvent être plantés avec succès comme essences associées, notamment *Populus nigra, P. deltoïdes* var. *monilifera* × *P. serotina* et *P. tremula.* L'aire qui convient à la plantation en allées ou en bordure de la forêt est beaucoup plus étendue que celle qui se prête à la culture des peupliers comme essences associées au sein des peuplements.

Quoique le choix des espèces propres aux stations de montagnes non en massif ne soit pas si restreint que celui des espèces convenant aux stations des massifs montagneux, il ne faut pas non plus négliger la question des variétés à cultiver. Au contraire, ici aussi, il est indispensable d'utiliser des individus à croissance rapide convenant à la station, susceptibles de servir d'essences principales ou associées. Il y a lieu de sélectionner soigneusement les variétés ou hybrides et de produire un nombre suffisant de plants.

c) Climat modéré des basses altitudes — plaines et collines

La plupart des stations sont favorables aux peuplements mélangés composés d'un grand nombre d'essences feuillues. Ce sont avant tout les forêts riveraines, aires de distribution naturelle des peupliers blanc, grisard et noir et d'autres essences à croissance rapide. Ces forêts croissent souvent sur les meilleurs sols, c'est pourquoi on en tire un rendement de bois plus grand qu'ailleurs. En 1931 déjà, F.-W. Bauer déclarait que pour des raisons d'ordre économique il ne faut point établir sur de telles stations des taillis sous futaie. Le taillis sous futaie produit, même sur les sols de meilleure qualité, à peine 10 % de bois de service. D'autre part, il produit seulement du bois de feu de qualité inférieure. Une pareille production ne peut se justifier par l'argument que dans les régions à population dense, même le bois de feu de mauvaise qualité se vend bien. Le régime actuel des peuplements riverains traités en taillis sous futaie, qui exige la coupe du sous-étage entre la 20e et la 40e année, ne se défend pas du point de vue économique.

Il s'agit dès lors de savoir quel sera le but de la conversion des taillis sous futaie en futaie: forêt jardinée, jardinage concentré ou exploitation par coupe unique.

En étudiant cette question, il ne faut pas oublier que la plupart des essences principales de nos forêts riveraines sont des essences de lumière. En effet, les peupliers, le saule blanc, les chênes, le frêne et l'érable ne croissent convenablement que lorsque leurs cimes sont en pleine lumière. Surtout les peupliers sont des arbres dominants qui montrent ainsi leur grand besoin de lumière et leur force de concurrence à l'égard de leurs voisins. Si nous voulons produire du bois de service et protéger en même temps la productivité du sol, il faudrait maintenir à l'étage supérieur pendant toute la révolution les essences de qualité à croissance rapide, les essences auxiliaires étant appelées à occuper les étages inférieurs. Une autre structure du peuplement, forme jardinée ou peuplement à un étage, ne saurait être recommandée pour la plupart des forêts riveraines de l'Europe centrale. Dans la forêt jardinée, les jeunes arbres avides de lumière cèdent à la pression des arbres plus âgés et se tournent vers la lumière; ils déprécient ainsi leurs troncs. Dans les peuplements uni-

formes purs, surtout à l'âge du perchis, les cimes sont si serrées que les essences de lumière s'attardent dans leur croissance en hauteur; après l'élimination des individus moins capables, à l'âge plus avancé, ils n'ombragent plus qu'insuffisamment le sol.

C'est donc surtout la structure du peuplement à deux étages qui peut assurer aux divers peupliers un espace suffisant. F.-W. Bauer a étudié la production de divers peupliers dans les forêts de Bade et fournit quelques précisions à ce sujet.

Tableau 2

Age	Diamètre à 1,30 m. au-dessus du sol cm.	Surface à disposition pour chaque arbre m²	Nombre d'arbres par ha.
20	—	25	400
40	70	50	200
50	80	70	150
60	90	100	100
70	100	120	83
80	120	150	66
100	150	200	50

C'est une grande erreur que de planter des peupliers dans des clairières, au moins en Europe centrale. Les peupliers plantés à une distance de 3 × 3 m. par exemple sont bientôt serrés, leurs cimes cherchent à pénétrer dans les trouées de la fermeture du massif; les troncs se courbent et la valeur du bois est ainsi dépréciée. Il faut assurer à la plupart des peupliers à croissance rapide un espace assez large, plus grand que celui requis par d'autres essences.

L'écartement des peupliers des forêts riveraines au sud de la Moravie avait été fixé à environ 9 m. Etant donné que même les petits assortiments se vendent bien pour la fabrication des allumettes et le traitement chimique du bois, un écartement plus réduit est à recommander. En Belgique, on plante les peupliers à une distance de 6 m.; en Bade, Bauer recommande un écartement de 5 m. L'espace entre les peupliers doit être fixé en tenant compte des essences auxiliaires.

L'expansion de la couronne des peupliers dans les forêts riveraines peut être limitée par le choix judicieux des essences destinées aux étages supérieurs, notamment le saule blanc *(Salix alba* L.*)*, le saule fragile *(Salix fragilis* L.), *Salix alba* var. *coerulea* D. C. et leurs hybrides. Les cimes des saules s'accommodent très facilement de l'espace disponible à l'étage supérieur; les saules remplissent les trouées qui restent autour des larges cimes des peupliers et se maintiennent ainsi à l'étage principal.

Par contre, nous ne tenons guère compte des peupliers lors du rajeunissement des forêts des collines. Sur ces stations plus sèches, la plupart des peupliers ne croissent pas bien. La part qu'occupent les peupliers dans le peuplement naturel y est moins grande que dans les forêts riveraines. Les cimes des peupliers isolés ne diminuent pas l'espace dont disposent les autres essences. Les saules y poussent aussi plus lente-

ment et ne sont pas des essences propres à intervenir dans la fermeture du massif.

Aux basses altitudes, le nombre d'espèces intéressantes au point de vue économique est donc beaucoup plus grand que dans les régions montagneuses. Aussi les possibilités de sélection de variétés y sont-elles également plus grandes. Il n'est guère étonnant que la génétique forestière se soit surtout attachée aux essences à croissance rapide propres aux basses altitudes. De bons résultats ont été obtenus par l'hybridation d'individus de la même espèce, mais d'origine différente.

Conclusion

En Europe centrale, la sylviculture a deux tâches urgentes à accomplir. D'une part, le volume sur pied de nos forêts, qui a subi une forte diminution pendant la guerre, doit être augmenté. D'autre part, la demande de bois, qui pour certains assortiments n'est pas inférieure à celle de la guerre, doit être satisfaite. Ce sont les raisons pour lesquelles la plantation d'essences à croissance rapide s'impose.

Le succès de telles plantations dépend en premier lieu du choix des variétés à utiliser, car il faut tenir compte des conditions de station. Pour d'aucuns, il ne s'agit que de la plantation de peupliers qui jouit d'une vogue exceptionnelle surtout auprès des agriculteurs. Les forestiers tendent à augmenter l'accroissement des forêts; à cet effet, ils font appel à des essences à croissance rapide, qui dans les peuplements servent aussi d'essences principales. Cependant ils se rendent compte que les peupliers cultivés en Europe centrale ne peuvent remplir ces deux fonctions que sur des stations d'une étendue très limitée. Les agriculteurs, intéressés à cultiver le peuplier le long des allées, rivières ou chemins, sont persuadés que cette essence peut produire en un laps de temps très court beaucoup de bois et qu'il est facile de trouver des stations propres à la plantation en ligne non seulement dans les régions à basse altitude et les collines, mais aussi dans les montagnes non en massif.

Il ne faut certes pas négliger la plantation des peupliers. Elle augmente le rendement des forêts riveraines et la production de bois en dehors de la forêt. Elle nous fournit des renseignements utiles sur les possibilités pratiques qu'offre le choix adéquat d'espèces et la sélection judicieuse de variétés ou d'hybrides. La technique du croisement des peupliers et de leur multiplication végétative est beaucoup plus simple que celle d'autres essences forestières. Dès lors, il n'est guère étonnant que les peupliers soient devenus un objet d'expériences par excellence. La culture de cette espèce est un premier pas dans la direction de recherches en vue de généraliser la culture d'autres essences à croissance rapide pouvant constituer les essences principales dans les forêts des plaines comme dans celles des montagnes.

Les expériences récentes sur le croisement des peupliers promettent d'excellents résultats, et nous invitent à reprendre les expériences antérieures conduites avec d'autres essences en vue de la sélection des graines et plants forestiers. Ainsi il sera possible de découvrir de nouvelles variétés à croissance luxuriante. Même le forestier le plus conservateur reconnaît l'importance capitale des nouvelles découvertes dans le domaine de la génétique forestière. Celles-ci laissent prévoir de grands changements dans la technique sylvicole; si l'on réussit à cultiver une quantité suffisante de plants d'espèces, de variétés ou d'hybrides à croissance rapide qui résistent en même temps au climat, aux insectes et aux champignons, on peut prédire une révolution totale de certaines méthodes de la sylviculture. Une coopération plus étroite entre les forestiers et les instituts scientifiques s'imposera plus que jamais.

Zusammenfassung

Der Verfasser untersucht die Bedeutung der raschwüchsigen Holzarten für den Waldbau. Er weist auf die Bedeutung der Wahl der passenden Rassen oder Sorten hin und tritt der allgemein verbreiteten Auffassung entgegen, daß allein die Pappel als raschwüchsige Holzart in Frage komme. In Mitteleuropa eignen sich nur verhältnismäßig geringe Flächen zu einer erfolgreichen Nachzucht der Pappel. Je nach Standort vermögen verschiedene Laub- und Nadelhölzer dank ihrer raschen Wuchskraft bei der Wiederherstellung der übernutzten Wälder und bei der Deckung des Bedarfes an gewissen Spezialsortimenten wertvolle Dienste zu leisten. Abschließend weist der Verfasser auf die Bedeutung der wissenschaftlichen Forschung für die Praxis, insbesondere bei der Züchtung hochwertiger Pappelhybriden, hin. *R. K.*

Bibliographie

Bauer, F. W.: Die Umstellung der Wirtschaft in den Auewaldungen des badischen Rheintales. Forstwissenschaftliches Centralblatt, **53**, 1931.

— Furnierpappeln im deutschen Wald. Berlin, 1938.

Benčik, M.: Malé výnosové tabulky. Bratislava, 1947.

Blakeslee, A. F. et *Avery, A. G.:* Methods of inducing doubling of chromosomes in plants. Journal of Heredity, **28**, 1937.

Burger, H.: Untersuchungen über das Höhenwachstum verschiedener Holzarten. I. Mitteilung. Mitt. Schweiz. Centralanstalt f. d. forstl. Versuchswesen, **14**, 1926.

— Holz, Blattmenge und Zuwachs. V. Mitteilung. Mitt. Schweiz. Anstalt f. d. forstl. Versuchswesen, **22**, 1941.

Cieslar, A.: Über die Erblichkeit des Zuwachsvermögens bei den Waldbäumen. Centralblatt f. d. ges. Forstwesen, **21**, 1895.

Dengler, A.: Bericht über Kreuzungsversuche zwischen Trauben- und Stieleiche und zwischen europäischer und japanischer Lärche. Mitt. d. Akademie der deutschen Forstwissenschaft, **1**, 1941.

Engler, A.: Einfluß der Provenienz des Samens auf die Eigenschaften der forstlichen Holzgewächse. Mitt. Schweiz. Centralanstalt f. d. forstl. Versuchswesen, **8**, 1905.

Homans et *Williamson:* Second-growth cottonwood (Populus deltoïdes) in the Mississippi Valley. University of Minnesota, Tech. Bull., 1926.
Houtzagers, G.: Die Gattung Populus und ihre forstliche Bedeutung. Hannover, 1941.
Jensen, H.: Flaskympningsmetoden och dess användbarhet inom skogsträdsförädlingen. Svensk Papperstidning, 1942.
Johnsson, H. et *Eklundh, C.:* Colchicinbehandling som metod vid växtförädling av skogsträd. Svensk Papperstidning, 1940.
Kittredge, J. et *Gevorkiantz, S. R.:* Forest possibilities of aspen lands in the Lake States. Minn. Agr. Exp. Sta. Tech. Bull., **60,** 1929.
Schmidt, W.: Unsere Kenntnis vom Forstsaatgut. Berlin, 1930.
— Vorschläge für die Lösung der Fragen der Samenprovenienzkontrolle, der Baumrassen- und Züchtungsprobleme. Bericht über den IX. Kongreß des Internationalen Verbandes forstlicher Forschungsanstalten, Ungarn, 1936.
Schmucker, Th.: Die Baumarten der nördlich-gemäßigten Zone und ihre Verbreitung. Silvae Orbis, **4,** 1942.
Schoenichen, W.: Deutsche Waldbäume und Waldtypen. Jena, 1933.
Schwappach, A.: Ertragstafeln der wichtigeren Holzarten in tabellarischer und graphischer Form. 3. Aufl. Neudamm, 1929.
Sylvén, N.: Waldbaumzüchtung in Schweden. Intersylva, **2,** 1942.
Tjurin, A. V.: Normalnaja proizvoditelnost lesonazaždenij sosny, berezy, osiny i eli. Moskva-Leningrad, 1931.
Vincent, G.: Topoly-dřeviny budoucnosti. Brno, 1946.
— Za topoly ve Francii. Lesnická práce, **26,** 1947.
Wettstein, W. von: Die Kreuzungsmethode und die Beschreibung von F_1-Bastarden bei Populus. Zeitschr. f. Züchtung, 1933.
— Leistungssteigerung durch Herkunftskreuzung bei Populus tremula. Naturwissenschaften, **25,** 1937.
— Wuchssteigerung durch Kombinationszüchtung und Chromosomenvermehrung. Forstarchiv, **17,** 1941.
Food and Agriculture Organization of the United Nations. Forestry and Forest Products, World Situation 1937—1946. s. l. 1946.

Leistungen, Aufgaben und Bedeutung der wald- und holzwirtschaftlichen Verbände der Schweiz

Von Dr. *H. Tromp,* kantonaler Forstadjunkt, St. Gallen

Einleitung

Die holzwirtschaftlichen Vereinigungen gliedern sich in Verbände der Waldbesitzer und in solche des Forstpersonals sowie der Freunde des Waldes einerseits und in die Abnehmergruppen anderseits. Der vorliegende Aufsatz berücksichtigt nur die schweizerischen Verbände und nicht die vielen regionalen und kantonalen Unterverbände; ebenso werden nur die Vereinigungen, die das Rundholz kaufen oder sägen, dargestellt, da eine Aufzählung derjenigen Organisationen, deren Mitglieder die Schnittwaren weiterverarbeiten, in diesem Rahmen nicht möglich ist.

Jeder Verband hat sich mit Zeit- und Streitfragen zu befassen. Die letzteren behandeln alle jene Probleme, bei denen die Auffassungen über