



Informations

24^e année

HESPA

Août 1974

Numéro 66

La forêt jardinée

Le jardinage — un mode de traitement qui permet à la forêt de remplir le rôle protecteur le plus efficace, de dispenser son action régénératrice la meilleure et d'atteindre les rendements soutenus les plus élevés.

Walter Trepp, Ing. forest., adjoint à l'inspectorat des Forêts du Canton des Grisons.

Table des matières

	Page
Introduction	1
Avant-propos	2
1. Les précurseurs du traitement par le jardinage	4
2. Structure du peuplement	8
2.1. Remarques fondamentales	8
2.2. Matériel sur pied et classes de grosseur	9
2.3. Comparaison entre la forêt jardinée et la futaie régulière au point de vue des classes de grosseur	12
2.4. Nombre de tiges	13
2.5. Age	13
2.6. Vitalité et tendance dynamique	13
3. Technique sylviculturale du jardinage	15
3.1. Jardiner en forêt mélangée d'épicéas, sapins et hêtres	15
3.2. Jardiner en forêt de montagne	21
3.2.1. Dans la forêt alpine d'épicéas	21
3.2.2. En forêt de mélèzes et aroles	32
3.2.3. Directives pour le jardinage en forêt de montagne	32
3.3. Transformation de taillis-sous-futaie de chênes et charmes en peuplements jardinés	34
3.4. Jardinage et traitement par coupes concentrées	37
4. Exploitation des bois et soins cultureux	40
5. Facteurs de la production économique	44
5.1. Qualité du bois	44
5.2. Production en volume	46
5.3. Assortiments	46
5.4. Frais d'exploitation	48
5.5. Dommages causés par l'abattage au peuplement restant	48
5.6. Gestion et planification	50
5.7. Stabilité et santé	52
5.7.1. Influence du climat	52
5.7.2. Insectes et champignons	54
6. Fonctions protectrices et régénératrices	54
6.1. Fonctions protectrices	54
6.2. Fonctions sociales et régénératrices	56
7. Est-il possible de jardiner avec des essences de lumière ?	56
8. Le jardinage est un traitement moderne	62
9. Considérations finales	62
9.1. Le problème du gibier	62
9.2. La recherche scientifique	63
9.3. Avantages du traitement par le jardinage	63
Littérature	64
Reproduction originale	65

Informations HESPA

24^e année

Août 1974

Numéro 66

Editeur :

HESPA, Bureau d'achat de bois
de l'industrie suisse du papier
Seidenhofstrasse 12, Lucerne

Introduction

HESPA a offert à la Fondation PRO SILVA HELVETICA, créée par Walter Ammon, inspecteur des forêts (1878—1956), la possibilité de mettre en contact avec la forêt jardinée les lecteurs de ses « Informations ». Nous remercions vivement la HESPA de son appui à la publication de ce traité de sylviculture pratique et théorique.

M. Walter Trepp, dr es sciences, adjoint à l'inspection des forêts du Canton des Grisons, a élaboré et rédigé le présent ouvrage sur la forêt jardinée. Grâce à une subdivision représentative et explicite des matières, accompagnée d'illustrations suggestives, il est parvenu à exposer clairement la science du jardinage aux lecteurs de toutes formations. Monsieur l'inspecteur forestier Trepp doit être assuré de notre entière reconnaissance et de nos remerciements sincères pour cette réussite.

Nous exprimons notre gratitude à Monsieur L.-A. Favre, inspecteur cantonal des forêts, à Neuchâtel, pour sa collaboration précieuse à la rédaction de cette étude.

Nous remercions aussi Monsieur P. Borel, anc. inspecteur forestier, à Colombier, pour la traduction en langue française.

Forestiers de tous rangs, propriétaires de forêts publiques et privées, membres des autorités, représentants de la presse, de l'aménagement du territoire et de la protection de la nature, promeneurs nombreux, chasseurs, enseignants ainsi que tous les

amis de la nature se laisseront volontiers captiver et instruire en découvrant les particularités et le charme de la forêt jardinée. C'est une chance que plus le traitement des forêts s'approche de la nature, mieux celles-ci conservent leur santé et développent leurs formes harmonieuses.

En relation avec ces lignes, qu'il soit permis au soussigné de rappeler les derniers propos d'une petite publication de l'année 1966:

« Si, en sylviculture pratique, nous avons les yeux fixés sur la santé, la capacité de résistance et la force de production de nos boisés, et que nous mettions en relation leur constitution et leur comportement face aux dangers qui les menacent, de nombreux exemples nous prouveront qu'il faut travailler à obtenir un **étagement multiple et une grande différenciation des âges**. C'est un hasard, peut-être, que cette exigence crée des forêts plus belles et vienne ainsi au-devant des obligations toujours plus grandes de la forêt récréative. »

Nous souhaitons à cet ouvrage sur la forêt jardinée un bon accueil et un emploi étendu dans l'activité forestière pratique.

Le Président de la
Fondation PRO SILVA HELVETICA
Max Müller

Baden, été 1974

Avant-propos

Puisse ce petit ouvrage attirer l'attention des propriétaires de forêts et des forestiers sur un mode de traitement qui allie de façon harmonieuse l'exploitation économique de la forêt à l'action protectrice et récréative de celle-ci, à la sauvegarde du paysage et à la protection de l'environnement, en général. Ce mode de traitement satisfait dans une large mesure à l'exigence contraignante de l'économie de main-d'œuvre.

Comme étudiant, j'entrai pour la première fois en contact avec les forêts jardinées lors d'excursions organisées par le professeur H. Knuchel, professeur d'aménagement forestier à l'Ecole polytechnique fédérale de Zürich. Il nous conduisit dans l'Emmental, à Schwarzenegg, et dans le Val-de-Travers, à Couvet et aux Verrières. Les premières impressions ressenties sont restées gravées dans mon esprit. Le professeur Kuchel sut créer un lien solide entre la forêt jardinée et l'étudiant que j'étais, par la manière incisive et spontanée qu'il avait de présenter les choses.

Au cours de mon stage pratique, dans l'arrondissement du Val-de-Ruz, au canton de Neuchâtel, j'eus l'occasion d'exercer le jardinage sous la direction experte de Monsieur Jean Mauler, inspecteur des forêts.

Dans mon activité de gérant des forêts communales de Poschiavo, puis, comme aménagiste forestier du canton des Grisons, durant de longues années, je fus en contact avec les forêts jardinées de montagne et appris à comprendre l'importance prépondérante du jardinage, c'est-à-dire du maintien de la structure irrégulière permanente de la forêt dans ces régions.

Le présent traité a pris forme en étroite collaboration avec Monsieur L.-A. Favre, inspecteur cantonal des forêts, à Neuchâtel, auquel je dois de nombreuses suggestions et de précieux renseignements.

Pour les prises de vues M. W. Bosshard, dr es sciences, directeur de l'Institut fédéral de recherches forestières, a mis fort aimablement à notre disposition son photographe, Monsieur P. Scherrer. Une aide très appréciée ainsi que des renseignements et suggestions de toute nature m'ont été obligeamment fournis par :

Mademoiselle E. Ammon, Membre du Conseil de Fondation PRO SILVA HELVETICA ;

Messieurs :

L. Caminada, ingénieur forestier à l'inspectorat des forêts, à Coire ;

G. Caprez, ingénieur forestier à l'inspectorat des forêts, à Coire ;

E. Krebs, dr es sc., ancien inspecteur cantonal des forêts, à Winterthur ;

N. Kuhn, dr es sc., ingénieur forestier à l'Institut fédéral de recherches forestières, à Birmensdorf ;

L. Lienert, inspecteur cantonal des forêts, à Sarnen ;

W. Linder, inspecteur des forêts, à Langnau dans l'Emmental ;

R. Neuenschwander, inspecteur des forêts, à Thoune ;

C. Ragaz, inspecteur cantonal des forêts, à Coire.

Il n'était pas possible, dans le cadre de ce travail, de compiler toute la littérature qui concerne les forêts jardinées, ni de nommer tous les auteurs des ouvrages traitant de celle-ci. C'est en particulier le cas pour les publications parues à l'étranger.

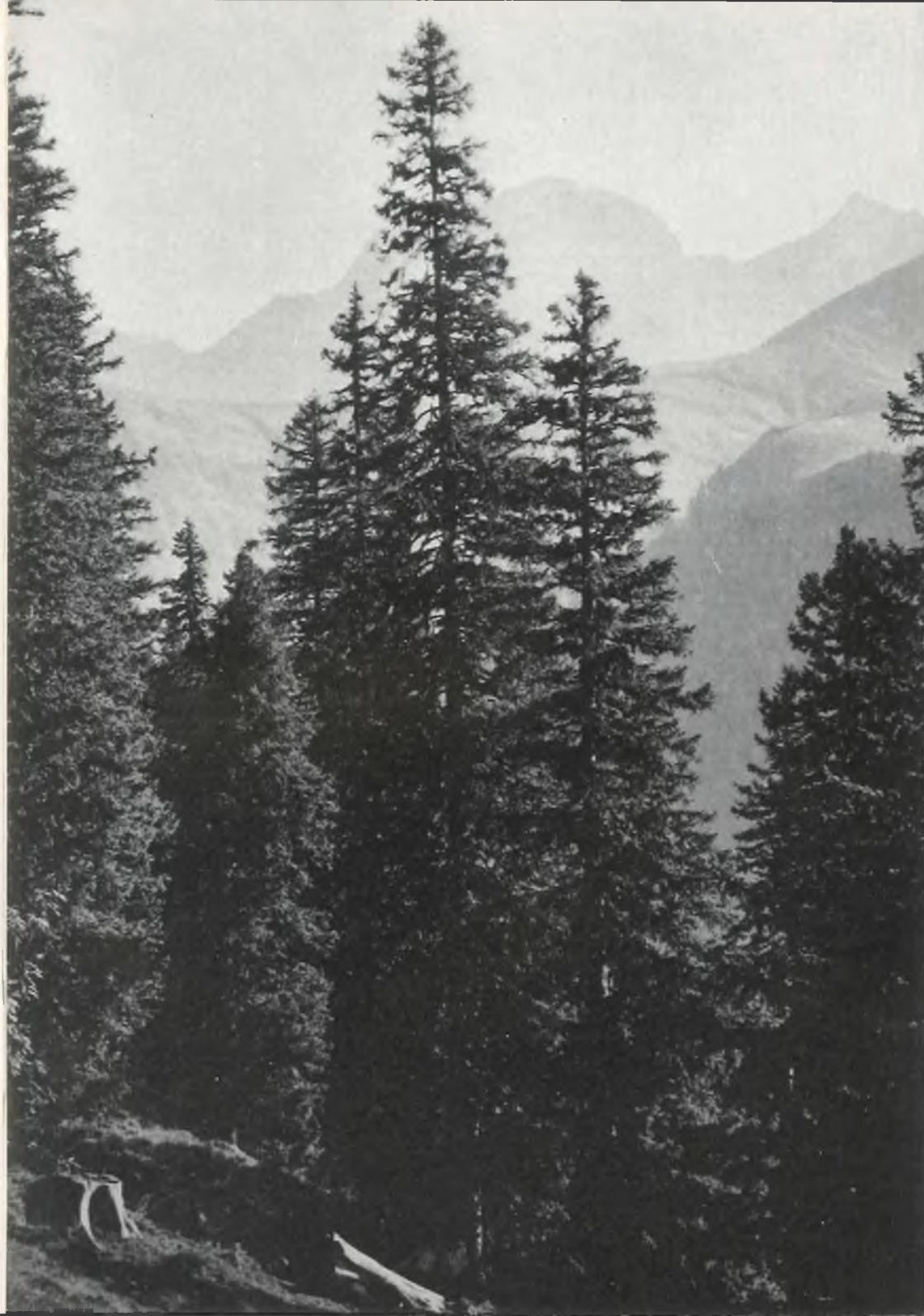
Des remerciements cordiaux s'adressent ici à tous ceux qui ont prêté leur concours en vue de la réussite de ce « Cahier de la Forêt jardinée ».

Walter Trepp

Coire, été 1974

Fig. 1

Commune de Lungern, Brunholz, altitude 1850 m, canton d'Obwald. Les peuplements clairs et jardinés que l'on rencontre dans les pâturages boisés des Alpes et du Jura servent d'abri au bétail. Pour autant que les alpages ne soient pas surchargés, l'épicéa se rajeunit toujours à nouveau autour des souches, entre les racines ou encore sur les billes pourries au sol. Il est actuellement judicieux de conserver comme tels ces pâturages boisés qui forment des paysages magnifiques et de leur donner une structure jardinée très claire, plutôt que d'ériger à grands frais des séparations entre forêts et alpages, moyen par lequel on peut sans doute améliorer la production de bois, mais aussi altérer la beauté des sites.



1. Les précurseurs du traitement jardiné

Les forêts suisses les plus anciennement exploitées par jardinage sont celles des paysans de l'Emmental, dans le canton de Berne. Aucune considération d'ordre scientifique ou exclusivement commercial n'a dirigé ces hommes simples et attachés à leur terre dans leur façon d'exploiter leurs forêts par « jardinage ». Ils ne prélevaient de leurs forêts que les arbres dont le bois leur était nécessaire : les fûts âgés et gros pour le sciage de planches, les bois moyens pour les travaux de charpente et de construction, les bois malades et endommagés pour le chauffage, les perches et les « lattes » pour les barrières et les clôtures. La forêt était un élément indispensable du train de ferme. Elle remplissait des fonctions bien définies et devait rester apte à les assurer en permanence. En prélevant de manière opportune les bois dont ils avaient besoin, les paysans ont consciemment favorisé le développement des arbres restants, et ceci afin de pouvoir retirer en permanence le plus grand profit possible de leurs forêts. Mais, de plus, ils aimaient leurs forêts, comme ils aimaient leurs terres labourées et leurs champs, et ils ressentaient un profond respect devant leur croissance ininterrompue.

Ces forêts jardinées sont très anciennes et subsistent depuis que l'agriculture s'est développée intensivement dans l'Emmental. Les paysans de cette région se sont d'ailleurs défendus avec succès, au cours du siècle dernier, contre l'idée, qu'ils jugeaient étrangère, du traitement des forêts par coupes successives, système qui aboutit à la coupe rase.

Dans les milieux forestiers scientifiques on commença, vers la fin du 19^{ème} siècle, à se préoccuper des lois naturelles qui président à la culture des forêts.

A l'étranger, comme dans notre pays, les connaissances nouvelles ne faisaient pas

défaut, de même que les mises en garde préconisant un traitement des forêts conforme à la nature.

Parmi les précurseurs, nommons en premier lieu le professeur **Karl Gayer**, maître de sylviculture à l'université de Munich, qui se prononça sans réserve pour le principe de la forêt irrégulière et d'âges différenciés, dans son « Traité de Sylviculture » de la fin du siècle dernier (29). Il jeta les fondements d'un traitement naturel de la forêt.

En Suisse, le promoteur des idées nouvelles fut surtout **Arnold Engler**, professeur de sylviculture à l'Ecole polytechnique fédérale de Zurich, de 1897 à 1923. Il écrit :

« A mon avis, la structure jardinée est non seulement la meilleure forme de peuplement des forêts de montagne, mais elle deviendra, dans de nombreux massifs forestiers de la région des collines et de la plaine qui sont encore exploités par coupes successives, la forme de l'avenir, à savoir, celle d'une économie forestière raffinée et intensive. »

Ainsi sont clairement définis, par l'un des représentants les plus autorisés de l'économie forestière suisse, les fondements et les buts d'une sylviculture moderne, adaptée aux fonctions multiples de la forêt.

La première étude d'ensemble sur la forêt jardinée, parue en langue allemande, a été faite par **Rodolphe Balsiger** (8), inspecteur forestier bernois qui eut sous sa garde pendant de longues années les forêts jardinées de l'Emmental et put ainsi puiser dans sa propre expérience. Un heureux enchaînement permit que **Walter Ammon**, inspecteur forestier d'arrondissement à Thoune, et successeur de Balsiger, continue à veiller fidèlement sur les forêts jardinées de l'Emmental pendant 30 années. Il a étudié de manière approfondie l'essence de la forêt jardinée, en a reconnu l'importance dominante et a vigoureusement pris sa défense. Sa grande expérience, acquise au cours d'une longue activité pratique, jointe aux connaissances qu'il put rassembler lors de nombreux voyages en Suisse et à l'étranger ont fourni la matière d'un traité sur la forêt jardinée (6).

Fig. 2

Commune de Röthenbach, Schallenberg-Rauchgrat. Placette d'essais de forêt jardinée de l'Institut fédéral de recherches forestières, altitude 1000 m environ, Emmental, canton de Berne. Forêt jardinée de sapins et épicéas, très productive, sur terrains molassiques lourds. Le rajeunissement ne pose pas de problème. Partout surgit la recrue de sapin et d'épicéa, celle du hêtre aussi, jusque parmi les arbres âgés et mûrs pour la coupe. L'art du jardinage consiste à récolter l'arbre parvenu à maturité, lorsque le point de plus haut accroissement en valeur est dépassé. Le procédé ne doit pas être dicté par le rajeunissement mais seulement être mis en harmonie avec sa présence. On doit d'autre part veiller au maintien du profil irrégulier du peuplement et éviter que le couvert se referme au niveau de l'étage supérieur.



L'Emmental bernois n'est cependant pas la seule région de Suisse où les anciennes structures jardinées se sont maintenues, et où la forêt jardinée put assurer et élargir son importance en tant que forêt productrice moderne. Le canton de Neuchâtel nous offre sous ce rapport l'expérimentation la plus remarquable et la plus logiquement poursuivie. Le mérite d'avoir organisé celle-ci revient à l'inspecteur forestier **Henry Biolley**, au Val-de-Travers puis, inspecteur cantonal des forêts. Il commença son activité de forestier en 1881 comme jeune ingénieur et demeura en fonction dans le service forestier neuchâtelois jusqu'en 1927. Impressionné et stimulé par les publications de A. Gurnaud, élève de l'Ecole forestière de Nancy et de 30 ans son aîné, Biolley mit en pratique les notions exposées par celui-ci et les rendit effectives sur de grandes surfaces de notre côté de la frontière française. Son esprit supérieur le conduisit à reconnaître la direction erronée dans laquelle s'était enfoncée la science forestière en Europe centrale, au cours du 19^{ème} siècle, et à s'engager sur une nouvelle voie sans se laisser détourner. Biolley est ainsi le véritable fondateur du jardinage cultural et celui qui, en même temps, a introduit la méthode du contrôle.

Les forêts de son arrondissement du Val-de-Travers sont les premières qui ont été traitées selon le principe du « jardinage cultural contrôlé ». Ses trois postulats en matière sylvicole s'énoncent comme suit (10 et 11) :

1. Produire le plus possible et de façon soutenue ;
2. Produire avec les moyens le plus possible réduits ;

3. Produire les assortiments de bois les meilleurs possibles.

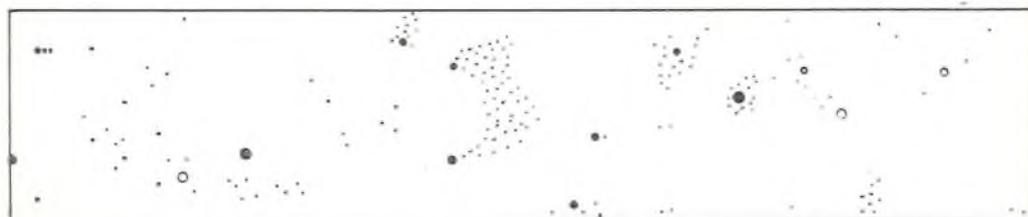
Selon Biolley, la sylviculture doit s'inspirer des lois naturelles mais aussi se conformer aux principes industriels comme étant une branche de l'économie nationale. « Produire avec les moyens le plus possible réduits » est une directive qui considère aussi bien le capital (le matériel sur pied) que le travail. Biolley a cependant très tôt reconnu qu'on ne peut produire des bois de haute qualité avec un matériel sur pied trop réduit.

Le successeur et continuateur de l'œuvre de Biolley, dans l'arrondissement du Val-de-Travers comme plus tard aussi à la tête de l'inspection cantonale des forêts, à Neuchâtel, fut **Eugène Favre** dont l'activité s'étendit dans la période comprise entre 1904 et 1947. Alors qu'il était déjà retraité, il entreprit d'exposer dans un ouvrage (20) le développement et les résultats de l'économie forestière dans le canton de Neuchâtel depuis l'introduction du jardinage cultural contrôlé. C'est un compte-rendu du traitement des forêts par le jardinage pendant une durée de plus de 70 ans. Ce travail rétrospectif est doublement important du fait qu'il embrasse le territoire de tout un canton.

Nous avons ainsi nommé les précurseurs qui, en Suisse, ont aplani la voie qui mène à un jardinage cultural contrôlé. Nous leur sommes redevables, comme à beaucoup d'autres qui dans les régions très diverses de la Suisse ont pratiqué le jardinage dans leurs forêts, d'avoir établi les fondements sur lesquels, aujourd'hui, leurs successeurs sur le terrain et dans les instituts scientifiques peuvent continuer à œuvrer.

Fig. 3
Commune des Verrières, div. 5, altitude 1150 m, canton de Neuchâtel. Hêtraie à sapin, sous-association à élyme. La forêt jardinée ne connaît pas de modification sensible, ni dans sa structure, ni dans le volume du matériel sur pied, ni dans la composition de ce dernier. Le sylviculteur prélève périodiquement — ici tous les 8 ans — l'équivalent de l'accroissement en opérant à tous les étages. Dans aucun autre mode de traitement, la protection du paysage n'est assurée à un aussi haut degré.





Graphique 1
Structure d'une forêt jardinée, à Unterhubel, près de Schwarzenegg au-dessus de Thoune (canton de Berne).
Croquis en élévation et en plan par le professeur H. Knuchel (31) dans le Journal forestier suisse.

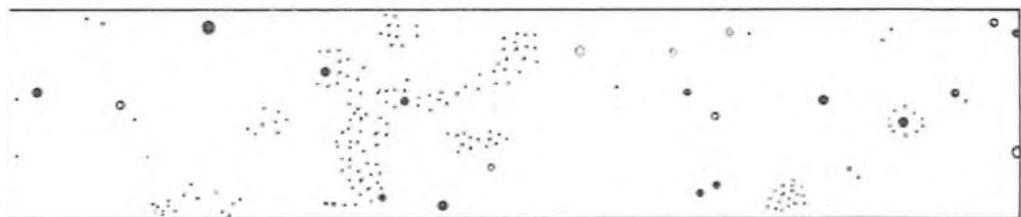
2. Structure du peuplement

2.1. Remarques fondamentales

Biolley et Ammon ont défini de façon marquante la forêt jardinée. L'essentiel de leurs exposés est reproduit ci-dessous :

Si on voulait caractériser la forêt jardinée on devrait dire tout d'abord qu'elle a une durée de vie illimitée. En cela, elle diffère foncièrement de la futaie régulière. Le matériel sur pied qui se répartit sur toute sa sur-

face ne subit pas de fluctuations sensibles. Toute la hauteur occupée de l'atmosphère est en permanence plus ou moins remplie de chlorophylle. La production en matière est continue. Le rajeunissement naturel n'est interrompu nulle part pour un temps prolongé. On rencontre sur une même surface et dans le même temps tous les stades de développement, tous les âges, ou mieux encore, toutes les étapes de vie depuis la plantule jusqu'à l'arbre vétéran. Toute récolte de bois est prélevée par voie de sélection qui se répète avec continuité et tend à former ainsi un peuplement d'élite de durée illimitée. Il n'existe ni front de coupe,



● Jeunes pousses d'épicéas et sapins blancs

⊙ Sapin blanc

○ Epicéa

ni ligne d'orientation des coupes, il n'y a pas de « liquidation » de peuplement et pas de période de révolution.

La limite de transport n'a qu'une valeur technique pour la vidange des bois, mais non une importance sylviculaire. Le peuplement n'est jamais détruit par une coupe définitive.

2.2. Matériel sur pied et classes de grosseur

Le matériel optimum par hectare de surface forestière diffère beaucoup selon la station, c'est-à-dire selon l'association d'essences

forestières et la capacité de rendement de celle-ci. H. Leibundgut (37) analyse une forêt jardinée de sapin en Emmental, dans les forêts de Wittenbach, propriétés de la commune bourgeoise de Sumiswald-Wasen. Le matériel sur pied des 313 ha que comprend cette forêt varie, selon les divisions, entre 360 et 480 sv* par ha et atteint 420 sv en moyenne. Un matériel aussi élevé, avec une forte proportion de gros bois, correspond aux stations de meilleure qualité et

* sv (sylve) = unité de volume du matériel sur pied, qui correspond environ à 1 m³ de bois.

n'est opportun que dans les stations forestières suisses de rendement maximum.

Pour les forêts jardinées d'épicéas et sapins du Jura, on tend à obtenir un matériel de 300 à 400 sv à l'ha, ceci conformément aux expériences faites.

Biolley avait proposé une répartition des classes de grosseur comportant 50% en gros bois (52,5 cm et plus, mesurés à hauteur de poitrine), 30% en bois moyens (32,5–52,5 cm) et 20% en petits bois (17,5–32,5 cm). La pratique a cependant montré que la proportion des gros bois s'abaisse vers 30% dans les stations peu productives, alors qu'elle peut s'élever durablement à 60% dans les stations les plus riches. D'autre part, lorsque la proportion de hêtre augmente, le volume du matériel sur pied s'abaisse, de même que le pourcent des gros bois.

W. Trepp (48) indique pour une forêt jardinée subalpine d'épicéas, de 28 ha, riche en myrtilles, appartenant à la Corporation Hinterschuel/St. Antönien, dans le Prättigau, un matériel de 368 sv à l'ha et 34% de gros bois (52 cm et plus). Le matériel normal** devrait être, pour cette association forestière, entre 300 et 350 sv à l'ha et la proportion « normale » de gros bois vers 30%. Dans les forêts jardinées d'épicéas riches en aïrelles, croissant en stations plus sèches, le matériel sur pied « normal » sera certainement plus faible.

Dans les forêts jardinées de mélèzes et aroles on tendra vers un matériel sur pied de 200 à 300 sv à l'ha. La proportion de gros bois peut s'élever beaucoup dans les peuplements adultes car, aussi bien le mélèze que l'arole vivent longtemps et atteignent de fortes dimensions.

** sous l'expression de matériel **normal** on désigne le matériel le plus favorable économiquement, celui qui fournit les meilleurs rendements soutenus.

Nous pouvons déduire, d'après ces exemples, que les forêts jardinées sont très diversement composées selon les associations forestières auxquelles elles appartiennent et que **chaque station a son propre matériel sur pied « normal » et sa propre répartition « normale » des classes de grosseur**. La station la plus productive est, dans la règle, plus riche en gros bois que la station moins productive.

En vue de la détermination mathématique du matériel « normal » recherché, **Ph. Flury** (27) propose le critère suivant : **La part des gros bois dans le matériel sur pied devrait pouvoir s'élever aussi longtemps que l'accroissement manifeste une tendance ascendante alors que l'exploitation reste constante ou augmente.**

D'après **Leibundgut** (37), seuls des examens minutieux de l'accroissement en valeur seraient à même de fournir des renseignements sur le niveau « normal » du matériel sur pied et la proportion « rationnelle » des gros bois, en forêt jardinée.

Le tableau I fait ressortir les variations qui se sont produites dans la structure du peuplement de la forêt communale de Couvet, Série I, entre 1890 et 1967. De 1890 à 1932, on observe une diminution constante du matériel qui était inévitable pendant la transformation des structures régulières en structure jardinée. Dès 1932, le volume du matériel augmente de nouveau légèrement. On ne remarque pas de changements brusques sans transition. La proportion des gros bois s'est élevée régulièrement et devrait aujourd'hui avoir atteint son niveau optimum. Le renouvellement du peuplement, la structure et l'accroissement de celui-ci se sont maintenus malgré la forte proportion de gros bois. La relation la plus favorable au point de vue économique entre le volume du matériel sur pied, la proportion des gros bois et l'accroissement courant se laisse déduire des données fournies par la méthode du contrôle.

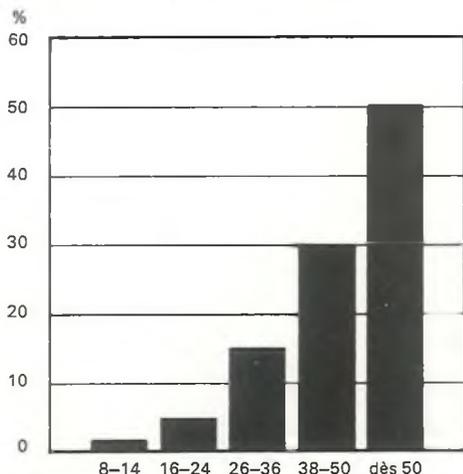
Fig. 4
Commune des Verrières, div. 1, altitude 1150 m, canton de Neuchâtel. Hêtraie à sapin, sous-association à élyme entrecoupée de pessière. Le mélange harmonieux des âges et des essences confère à la forêt jardinée une impression de majesté et une assurance de pérennité. L'art du sylviculteur réside dans la réalisation, puis dans la conservation d'un état d'équilibre garantissant en permanence la régénération naturelle et la croissance optimale des essences en station.



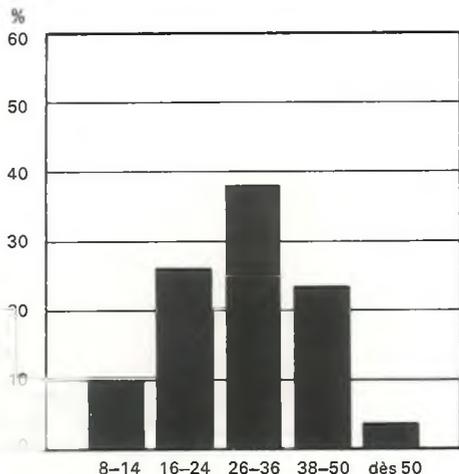
Inventaires		1890	1896	1902	1908	1914	1920	1926	1932	1939	1946	1953	1960	1967
Matériel	sv/ha	392	380	371	368	364	353	343	337	362	348	364	361	364
Arbre moyen	sv	1,1	1,1	1,2	1,3	1,4	1,5	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,5	1,5
Petits bois	%	24	22	20	17	14	12	12	12	12	14	15	16	16
Bois moyens	%	49	48	47	45	42	40	38	35	31	28	26	24	24
Gros bois	%	27	30	33	38	44	48	50	53	57	58	59	60	60
Sapin	%	58	59	60	59	59	59	58	57	56	54	55	54	55
Épicéa	%	42	41	40	38	37	36	35	35	34	32	29	27	25
Hêtre	%				3	4	5	7	8	10	14	16	19	20
Tiges nb/ha														
Accroissement total	sv/ha	8,3	8,1	9,7	11,3	9,0	8,3	8,7	12,0	7,3	10,7	9,7	9,3	
Prélèvements effectifs	sv/ha	10,5	9,4	10,3	11,7	11,0	10,2	9,8	8,3	9,4	8,5	10,0	9,0	

Tableau 1

Forêt communale de Couvet, série I, 55 ha. Matériel sur pied, répartition en % par classes de grosseur, répartition du nombre de tiges, par essence, en %, accroissement global et prélèvements effectifs, au cours des années 1890-1967 (d'après L.-A. Favre).



Graphique 2: Forêt jardinée d'épicéas et sapins. Classe de fertilité II. Répartition de matériel « normal » en %, par classes de grosseur. La masse principale du matériel repose dans les gros bois. La classe de grosseur de 50 cm et plus à hauteur de poitrine renferme plus de 50 % du matériel sur pied total (Flury, 27).



Graphique 3: Futaie régulière. Répartition en % du matériel « normal » par classes de grosseur. Épicéa, régions montagneuses de la Suisse, classe de fertilité II, u* = 120 ans.

La masse principale du matériel sur pied repose dans les classes de grosseur moyennes, entre 24 et 50 cm de diamètre à hauteur de poitrine (Flury, 27).

2.3. Comparaison entre la forêt jardinée et la futaie régulière au point de vue des classes de grosseur

Flury (27) a étudié et analysé en détail la structure du peuplement de différentes forêts jardinées, dans 14 placettes d'essai de l'Institut fédéral de recherches forestières. Il distingue, pour la forêt jardinée de sapins et épicéas, 5 classes de fertilité et

les compare avec celles de la futaie régulière.

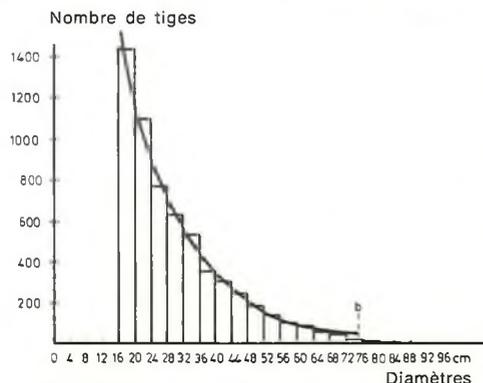
Entre la structure d'une forêt jardinée idéale et celle d'une futaie régulière de 120 ans, mûre pour l'exploitation définitive, il y a, comme le montrent les graphiques 2 et 3, des différences essentielles, au point de vue des classes de grosseur.

* u = âge d'exploitabilité (période de révolution).

2.4. Nombres de tiges

La courbe du nombre des tiges de tout peuplement jardiné typique commence avec un maximum puis s'abaisse, rapidement tout d'abord et ensuite plus lentement dans la zone des catégories de forts diamètres. Elle se profile donc fondamentalement — tous degrés de développement compris — comme celle d'une série d'exploitation entière de la futaie régulière équilibrée. En règle générale, la courbe de la forêt jardinée va plus loin dans les catégories de forts diamètres. Il est typique que tous les peuplements jardinés examinés indiquent, à surface égale, un nombre de tiges relativement plus faible que la futaie régulière. C'est seulement à l'âge de 100 à 120 ans, soit au moment de la coupe définitive, que le nombre de tiges dans la futaie régulière diminue par rapport à celui de la forêt jardinée.

Le nombre des tiges dépassant 36 cm de diamètre est à peu près constant dans les forêts jardinées qui ont été analysées ; les



Graphique 4 : Sumiswald, Division C 3, 39,6 ha. Répartition du nombre des tiges dans une forêt jardinée. (H. A. Meier, 39)*.

tiges dépassant 50 cm de diamètre sont par contre moins nombreuses dans les stations pauvres (Flury, 26).

Dans les stations très productives, l'étage moyen est plus pauvre en tiges qu'on ne s'y attend et les peuplements apparaissent plus

H. A. Meier a étudié de manière approfondie, sur les bases mathématiques et statistiques, la structure de forêts jardinées typiques de l'Emmental, sous le rapport du nombre de tiges, de la surface terrière et du volume total, et il a découvert d'importantes relations dont l'examen devrait être poursuivi.

ou moins comme étant formés de deux étages. Cela se manifeste dans la forte chute de la courbe du nombre de tiges entre les catégories de diamètre inférieures et moyennes. Leibundgut (37) attribue ce phénomène, dans les forêts de l'Emmental, à la croissance très rapide des catégories moyennes, se manifestant dès que le couvert le permet. Les arbres se maintiennent longtemps dans l'étage inférieur et de même plus tard à l'étage supérieur alors que la période de forte croissance en hauteur est dépassée. Le dynamisme très prononcé des arbres de l'étage moyen se remarque en particulier dans les forêts jardinées d'épicéas et sapins.

2.5. Age

L'âge absolu, en forêt jardinée, n'a qu'une importance secondaire. Nous en sommes conscients d'ailleurs si nous pensons que de jeunes arbres peuvent se maintenir longtemps sous le couvert ou l'abri latéral de l'étage dominant, sans croître réellement. Ce temps d'attente est particulièrement marqué dans les associations d'essences où le sapin blanc a une part prépondérante. Les années de vie qui comptent dans l'existence d'un arbre ne commencent que lorsque le couvert dominant s'éclaircit et que s'engage, de ce fait, la véritable période de croissance. Dans la forêt alpine d'épicéas, comme dans celle de mélèzes et aroles où la futaie jardinée est plus claire, l'accroissement durant la jeunesse est certes ralenti mais ne devrait nulle part arriver à une stagnation.

Dans la forêt jardinée de mélèzes et aroles, plusieurs sujets d'élite atteignent un âge « commercial » de 300 à 400 ans.

2.6. Vitalité et tendance dynamique

Leibundgut (37) a examiné de manière approfondie la vitalité et la tendance dynamique d'une forêt jardinée de Sumiswald et a mis en parallèle les comportements propres des trois essences : sapin blanc, épicéa et hêtre. Il en a déduit de précieux enseignements en matière de sylviculture :

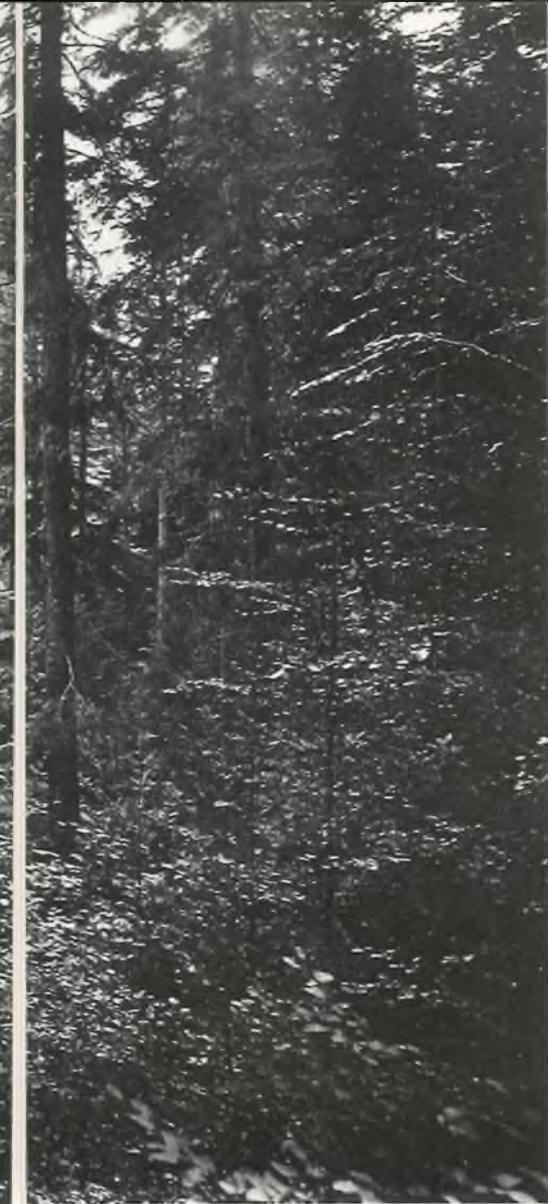
« La progression générale de la vitalité à partir des classes de grosseur inférieures vers les supérieures est un fait surprenant et typique de la forêt jardinée. Même les plus gros arbres, dans la forêt de Wittenbach ont encore une vitalité remarquable. Le recul assez général de la vitalité du sapin blanc (d'âge avancé, dans la futaie régulière) ne se constate pas dans la forêt jardinée* ». »

* souligné par l'auteur



Fig. 5

Commune de Röthenbach, Schallenberg-Rauchgrat. Placette d'essai de forêt jardinée de l'Institut fédéral de recherches forestières, altitude 1000 m environ. Forêt jardinée typique de l'association sapins-épicéas de l'Emmental. Diverses formations jardinées apparaissent dans nos forêts. Chaque association végétale a sa propre structure jardinée qui est adaptée aux particularités des essences qui composent le peuplement. Il serait erroné de vouloir limiter le jardinage aux seules forêts mélangées de sapins, épicéas et hêtres.



3. Technique sylviculaire du jardinage

3.1. Jardiner en forêt mélangée d'épicéas, sapins et hêtres

C'est à **Henry Biolley** (9 et 10) que revient le mérite d'avoir développé le jardinage primitif** en jardinage cultural et d'avoir fondé celui-ci sur une base scientifique. **Walter Schädelin** (43), professeur de sylviculture à l'Ecole polytechnique fédérale de 1926 à 1944, a transposé en allemand les thèses de Biolley et les a rendues ainsi familières aux forestiers de langue germanique.

Selon **Biolley**, le jardinage se définit par les principes culturaux suivants :

1. Il favorise l'arbre d'avenir dominant.
2. Il favorise l'arbre dominé qui est gêné.
Ces deux tâches sont fréquemment remplies par l'enlèvement de l'arbre intermédiaire.
3. Il favorise automatiquement, constamment et partout la régénération naturelle.
4. Sa fonction éducative n'est pas limitée dans le temps : elle forme un peuplement en vue de sa durée illimitée. Il n'y a pas d'opération finale avec réalisation du vieux peuplement.

Le but est précis : Par des interventions dirigées et répétées, la forêt doit être conservée en permanence étagée et irrégulière, ou amenée progressivement à cet état lorsque la structure idéale du peuplement n'est pas encore atteinte.

Le traitement jardiné, selon Leibundgut (36), réunit toutes les fonctions : celles de la régénération, de l'éducation, du modelage des peuplements et de la récolte.

Lors des martelages, le sylviculteur se réfère à des critères précis. L'ordre de priorité de ceux-ci varie selon la constitution et les particularités des peuplements :

— L'éducation du peuplement dans le sens de la sélection.

Aider aux bons éléments des étages inférieurs du peuplement à se développer et à s'élever vers les étages supérieurs, et en

« C'est pourquoi nous sommes amenés, en ce qui concerne le dépérissement bien connu du sapin blanc, à mettre en cause, et non du tout en dernier lieu, les structures de peuplements qui ne conviennent pas à cette essence.

Dans la forêt de Wittenbach, les plus gros épicéas également sont encore en pleine vigueur. Il serait injustifié par conséquent de parler de « vieillissement excessif » au sujet de cette forêt jardinée riche en matériel. »

Il n'y a pas encore d'études faites sur la vitalité dans les forêts jardinées d'autres associations végétales.

** Jardinage primitif: à l'origine, exploitation extensive caractérisée par le prélèvement de gros arbres capables de fournir le bois de construction et de sciage, et par l'enlèvement d'arbres défectueux destinés au chauffage.

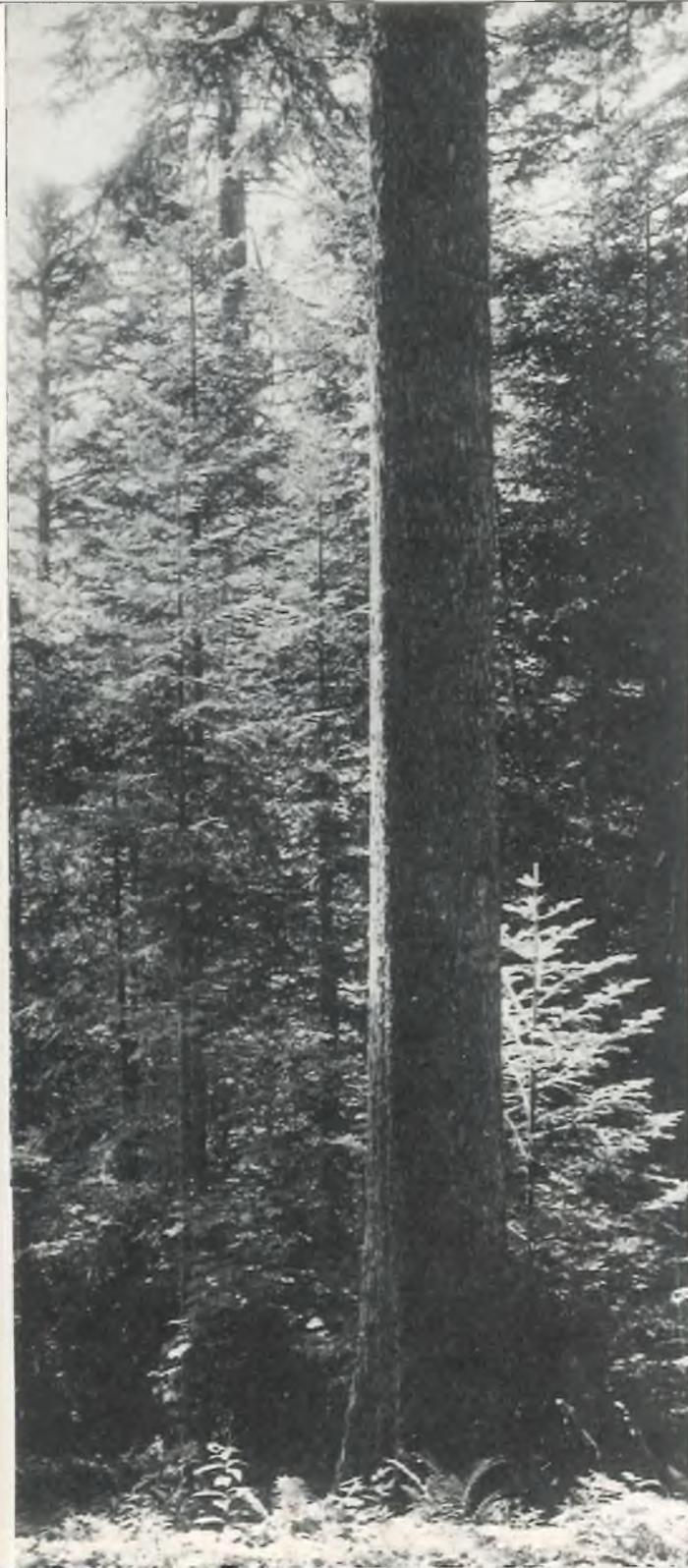


Fig. 6
Commune de Neuchâtel, Les
Joux, div. 2. Altitude 1100 m.
Hêtraie à sapin, sous-association
à elyme. « Tous les états succes-
sifs dans le temps se trouvent
reunis au même instant sur une
seule et même surface, c'est-à-
dire qu'on y rencontre tous les
âges ou plutôt, puisque la notion
d'âge est bannie de la forêt jardi-
née, toutes les grosseurs depuis
celles de la plantule à celle du
vétérane. » (Citation H. Biolley).
Dans la forêt jardinée, l'accrois-
sement potentiel se concentre sur
les arbres de la classe des Gros
Bois. Pour autant que ces der-
niers soient de qualité, la valeur
intrinsèque de l'accroissement
courant dépasse nettement celle
de peuplements constitués par
des bois de faible ou de moyenne
dimension.



Fig. 7
Commune de Trin, Cresta, div. 6, Grosswald, altitude 800 m, canton des Grisons. Forêt de sapins typique. Cette vaste forêt est composée de peuplements parfaitement étagés d'épicéas et sapins avec partout un abondant rajeunissement d'épicéa et de sapin comme il se présente en général dans cette association végétale. Le jardinage distribué, par petites trouées, la lumière et le soleil aux jeunes arbres de l'étage inférieur. La récolte est prélevée surtout parmi les bois âgés. Le potentiel de croissance de chaque arbre est pleinement utilisé. Dans ces peuplements très productifs, les coupes jardinées devraient se répéter tous les dix ans.

outre, rendre possible le plein épanouissement des meilleurs sujets de l'étage supérieur, voilà la fonction la plus importante, celle qui préoccupe avant tout les forestiers, car elle tend à assurer les meilleurs rendements en volume et en qualité.

— Le dégagement du rajeunissement naturel

Dans les forêts mélangées d'épicéas, sapins et hêtres, le recru naturel est presque toujours abondant. Par le jardinage les jeunes bois doivent être dégagés de telle manière que le peuplement se renouvelle constamment. Mais il ne doit pas résulter de cette opération une diminution du matériel sur pied telle qu'elle puisse menacer la production soutenue de bois.

— La conservation de l'état d'équilibre

Il est particulièrement important que l'on maintienne toujours la structure étagée du peuplement. A cette condition seulement la forêt jardinée conservera ses propriétés spécifiques et pourra satisfaire aux exigences qui lui sont posées. Cela suppose qu'à chaque intervention jardina-toire soient prélevés non seulement des arbres intermédiaires mais aussi des arbres dominants dont la croissance décline, ceci en faveur d'éléments plus jeunes et plus vigoureux. Le dépérissement se manifeste chez les résineux par des branchages amaigris, des ramures grêles, par la chute excessive des aiguilles, par quelques branches sèches dans une couronne demeurée verte et par le mauvais état de l'écorce.

La structure du matériel sur pied la plus favorable, autrement dit, l'état d'équilibre le meilleur doit être déterminé expérimentalement pour chaque station, aussi longtemps qu'il n'existe pas d'études scientifiques à ce sujet.

— L'enlèvement des arbres malades et défectueux

Dans les forêts qui sont traitées depuis longtemps selon les principes du jardinage, on ne rencontre que rarement des arbres défectueux, malades ou dépéris-sants.

Les exploitations forcées ne jouent qu'un rôle négligeable. Dans les peuplements

qui portent encore les marques de la futaie régulière ainsi que dans les forêts de montagne où les exploitations se répètent moins fréquemment, les interven-tions « sanitaires » ont une importance plus grande.

— La transformation de peuplements réguliers en forêt jardinée *

Cette fonction revêt actuellement une grande importance. Elle pose aussi des problèmes sylviculturaux ardues au fore-stier traitant. On ne saurait contester qu'il faille, pour parvenir au but, un don d'ob-servation prononcé et un sens aigu de la juste mesure. Cependant, toute activité en sylviculture présuppose de telles facultés.

Depuis des décennies, nos forêts sont traitées avant tout selon les principes de l'éclaircie sélective, c'est-à-dire que l'on accorde une importance particulière à la formation de couronnes équilibrées. Les peuplements ainsi modelés et qui, par ailleurs, présentent une composition en essen-ces proche de la nature, offrent des condi-tions très favorables à une transformation en forêt jardinée.

La première coupe jardina-toire pourrait être comparée à une première coupe de mise en lumière, point trop accentuée, en traitement par coupes successives.

Ces opérations devraient avoir lieu déjà au stade de la futaie moyenne, car les derniers éléments du peuplement autrefois régulier auront encore une période relativement longue à traverser jusqu'au moment où l'étagement complet aura été réalisé.

E. Favre (21) résume en quelques lignes directrices sa longue expérience dans le domaine de la transformation de peuplements. Elles se rapportent à la forêt mélan-gée d'épicéas, sapins et hêtres mais sont valables aussi pour d'autres associations d'essences forestières si elles sont utilisées dans le sens voulu :

1. L'intervention du jardineur doit être pru-dente, répétée, permanente (l'immobi-lisme ne paie pas).

* Les interventions dans les peuplements en trans-formation, et dans les jeunes bois, sont générale-ment dénommées « éclaircies jardina-toires », par contre dans les forêts jardinées évoluées elles sont désignées par le terme « jardinage cultural ».

Fig. 8

Même station, même division qu'au numéro 7. Dans les forêts d'épicéas et sapins se produit une alternance des essences bien marquée, par petites surfaces. L'épicéa s'installe très volontiers sous les vieux sapins. Le degré de décomposition de la litière d'aiguilles du sapin blanc est suffisamment avancé pour que les graines d'épicéa germent et que les jeunes pousses se développent. Le sapin blanc joue ainsi dans cette association végétale un rôle sylvicultural irremplaçable.



2. L'opération de transformation peut être compromise, et même conduire à un insuccès total, si elle ne débute qu'au moment où le peuplement a atteint ou dépassé le milieu de l'âge auquel il pourrait vraisemblablement parvenir (valable en particulier pour les peuplements affaiblis).
3. Le matériel sur pied ne doit pas s'enrichir pendant la durée de transformation.
4. Si les renaissances ne se produisent pas, c'est que les semenciers sont stériles ; ou bien le sol s'est durci, peut-être dégradé (cas peu fréquent dans les sapinières) — il faut alors le couvrir de hêtres destinées à former un sous-étage ; et, si ce dernier se révèle nuisible (ce qui est rare) il n'y a pas à hésiter : essence ombrophile par excellence, le sapin blanc (de bonne race) — si paradoxal que cela paraisse — fera merveilleusement l'affaire comme essence couvrante. Disposé par groupes, il deviendra le berceau de la forêt mélangée qu'on espère. (Actuellement, il convient d'envisager des mesures de protection contre l'abrutissement par le gibier.)

Les épicéas aussi se laissent introduire par plantation en groupes et bouquets* dans la forêt d'épicéas et sapins ou dans les stations de la hêtraie. Les forêts de hêtre, précisément, seraient grandement valorisées par l'introduction d'épicéas plantés en groupes et par des soins culturaux appropriés.

Les expériences acquises dans les associations forestières d'épicéas, sapins et hêtres du Jura ne sauraient être transposées telles quelles dans la forêt alpine, pas plus d'ailleurs que l'éclaircie par le haut du traitement par coupes successives. Cependant, le principe de base énoncé précédemment, à savoir le traitement par mise en lumière progressive et la régénération continue et irrégulière sur toute la surface, demeure aussi valable pour la forêt de montagne.

* Par **bouquet** nous entendons un ensemble formé par un nombre réduit d'arbustes ou d'arbres recouvrant une surface maximum d'un demi-are environ. Par **groupe** nous designons un ensemble d'arbres d'âge plus ou moins égal couvrant une surface de 0,5 à 5 ares.



Fig. 10

Commune de Tössstock, Neuschnür, div. 26a, altitude environ 900 m. Canton de Zurich.

Peuplement mélangé de hêtres, sapins, épicéas et érables. Ce peuplement étage et parsemé de jeunes arbres peut être amené sans difficulté à l'état jardiné, avec le temps et par des mesures appropriées. Il serait alors possible de récolter en permanence de gros bois de haute valeur, sans pour autant avoir des frais de plantation et de soins culturaux considérables. Le jardinage convient de ce fait aussi particulièrement à la forêt privée. Dans les Préalpes, sur le Plateau et dans le Jura de nombreux peuplements se prêteraient à une transformation en forêt jardinée.



Fig. 9

Commune de Couvet, div. 1/11, altitude 900 m. Canton de Neuchâtel. Hêtraie à sapin, sous-association à petasite. Transformation d'une futaie régulière en futaie jardinée. Commencée il y a bientôt un siècle, cette opération exigera encore une période aussi longue jusqu'à son complet achèvement. La lenteur de ce processus résulte de la volonté délibérée de modifier la structure du peuplement sans subir de pertes de production, tant sur le plan quantitatif que qualitatif. En 1967, le volume du matériel sur pied était le même qu'en 1890 (374 sv par ha), après qu'il eût dans l'intervalle augmenté et plafonné à 426 sv par ha. Durant cette période de 77 ans, l'accroissement, d'excellente qualité par ailleurs, s'est maintenu à un niveau élevé (en moyenne 11,6 sv/ha/an). Le rajeunissement naturel s'est installé par groupes sous le couvert de la futaie, qui a été éclaircie et progressivement entrouverte.

3.2. Jardiner en forêt de montagne

3.2.1. Dans la forêt alpine d'épicéas

Engler (18) admet comme allant de soi qu'en montagne on procède par jardinage.

Dans les régions montagneuses aussi, il y a des forêts qui de tout temps ont été jardinées. Nous les trouvons dans les massifs forestiers élevés, dans les vallons retirés ou même à proximité des villages où l'on a renoncé au déboisement à cause de la fonction protectrice de la forêt ou dans le but de constituer une réserve pour les besoins éventuels des habitants.

En montagne, le parcours intensif du gros et du petit bétail a fait obstacle au rajeunisse-

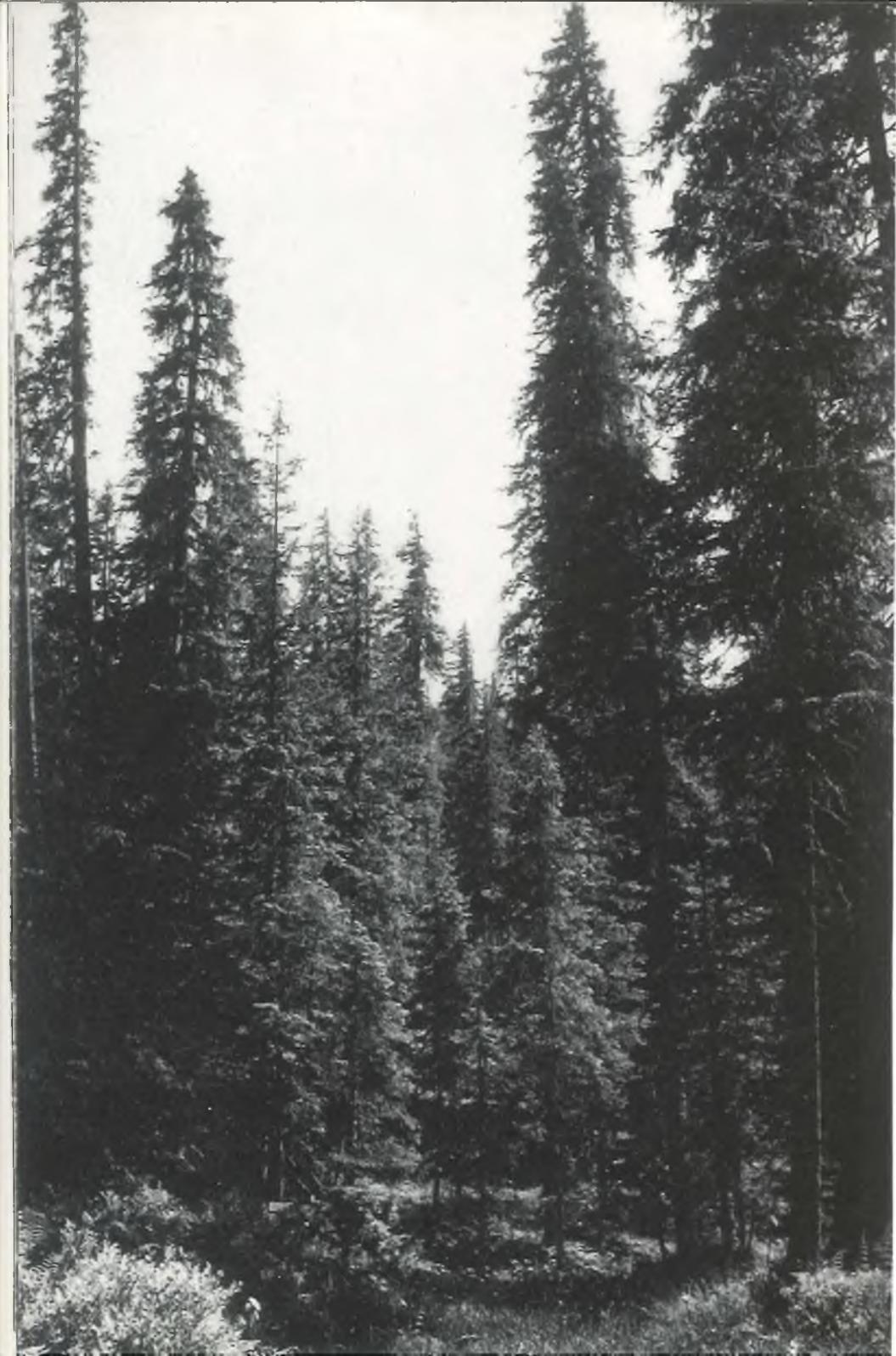


Fig. 12

Même station qu'au numéro 11. Coup d'œil à l'intérieur du peuplement : les arbres les plus âgés côtoient ceux d'âge moyen ; sous leur abri croissent des tiges plus jeunes. Les différents stades de développement sont plus espacés que dans la forêt d'épicéas et de sapins. Les taches de soleil se déplacent sur le sol forestier au cours de la journée.



◀ Fig. 11

Commune de St. Antonien dans le Prättigau. Teifwald, altitude 1550 m. Hinteraschüel. Canton des Grisons.

Pessière subalpine riche en myrtilles. Arbres sains, aux houppiers allongés et aux fûts élancés. Cette forêt n'a jamais subi de coupes rases. Ses propriétaires, les paysans de la Corporation forestière de Hinteraschüel, l'ont au contraire toujours exploitée par prélèvement dispersé des arbres parvenus à maturité. Elle ne connaît ni les ravages des coups de vent ni les dégâts dus aux insectes ou à d'autres calamités. La forêt remplit parfaitement et en permanence ses multiples fonctions protectrices. Les soins culturaux résident surtout dans les précautions prises lors de la récolte des bois. Les soins aux rajeunissements et aux fourres sont superflus.

ment naturel de la forêt, en de nombreux endroits et, de ce fait a détruit la structure jardinée naturelle, comme aussi dans un grand nombre de forêts mises à ban où les coupes de bois furent interdites mais où le parcours du bétail ne fut pas supprimé. Le manque de rajeunissement dans les forêts banalisées et le vieillissement excessif qui en est résulté sont à mettre, en premier lieu, au compte du parcours du bétail.

Un très bel exemple de forêt jardinée d'épicéas, dans le Prättigau, est le Teifwald, propriété de la corporation Hinteraschüel/St. Antonien (W. Trepp, 48).

Les forêts d'épicéas qui, après les coupes rases et les déboisements du siècle dernier,



Fig. 13

Commune de Vaz/Obervaz, God da Lai, altitude 1500 m, Lenzerheide, canton des Grisons. Pessière subalpine riche en myrtilles. Forêt alpine d'épicéas extrêmement belle, aux fûts très allongés. Des interventions trop rudes détruiraient la structure jardinée en place et rendraient le peuplement très sensible aux coups de vent. Après chaque coupe, de nouveaux bouquets de rajeunissement surgissent autour des souches des arbres abattus. La régénération naturelle ne pose pas de problème en forêt jardinée alpine d'épicéas. Elle s'offre même en surabondance lorsque les particularités biologiques sont prises en considération et que l'état naturel de la forêt n'a pas été altéré par le parcours du bétail. Il arrive parfois que la poussée du rajeunissement doive être contenue.

Fig. 14

Commune de Luzein, dans le Prättigau, forêt de Cavidura, altitude 1400 m, canton des Grisons. Pessière de montagne à Gaillet. Peuplement clair, de caractère jardiné, avec rajeunissement par groupes. Les arbres dominants sont encore en pleine vitalité. Il est possible de conserver en permanence l'irrégularité de tels peuplements. La force de croissance de chaque arbre doit être pleinement utilisée. Une réalisation trop rapide de l'étage dominant conduirait de façon certaine à la constitution d'une futaie régulière. Une telle transformation impliquerait, durant des décennies, des soins culturaux et des éclaircies déficitaires. Les arbres peuvent généralement être abattus dans les trouées qui existent partout en forêt jardinée. La régénération étant abondante, les dégâts aux recrus ne portent pas à conséquence.





Fig. 15
Commune de Flims, «Grosswald».
Canton des Grisons.
En forêt d'épicéas de montagne, le tapis d'aiguilles constitue le substratum idéal pour la régénération. Toutefois, sous le couvert des grands arbres, on ne trouve presque pas de recrues du fait que la graine d'épicéa ne germe pas dans l'humus brut.



Fig. 16
Même station qu'au numéro 14. C'est seulement lorsque l'arbre dominant ou le bouquet d'arbres est enlevé que s'élabore un lit de germination favorable aux graines d'épicéa. Sous l'influence des précipitations plus abondantes parvenant jusqu'au sol forestier, la litière d'aiguilles se décompose et se recouvre de mousse dans laquelle apparaissent bientôt les premières plantes. C'est le moment propice au semis de l'épicéa. Les jeunes brins surgissent en abondance autour des souches et entre les racines. Mais dès que l'herbe ou les buissons ont envahi complètement le terrain, la graine d'épicéa ne peut plus germer. Le conditionnement du sol favorable à la naissance du rajeunissement est ainsi limité dans le temps.

Fig. 17

Même station qu'au numéro 14. Souche avec bouquet de rajeunissement âgé de 10 à 15 ans. Les jeunes arbres sont de différentes grandeurs et datent en général de différentes années à graine. Depuis lors, la végétation herbacée a presque complètement recouvert le sol. Elle ne peut cependant plus nuire aux jeunes arbres.



Fig. 18

Même station qu'au numéro 14. Stade plus avancé: le bouquet s'est refermé. Un jeune arbre en a pris la tête en s'élevant au-dessus des autres. Il est le plus vigoureux et presque toujours aussi celui qui est de meilleure qualité. Cette différenciation a lieu sans intervention humaine. Le futur arbre d'élite est enserré de tous côtés, ce qui le préservera d'un branchage grossier.



se sont reconstituées en peuplements plus ou moins réguliers, furent, dans le Canton des Grisons, et depuis le début du 20ème siècle, soumises à un traitement cultural en vertu duquel on abandonna la méthode des coupes définitives des vieux bois, par surfaces, et ceci, grâce à l'enseignement de Engler et à l'autorité de ses élèves et disciples, les inspecteurs cantonnaux des forêts **Bavier et Jenny** *. Le couvert des couronnes d'un grand nombre de ces forêts est aujourd'hui partiellement ajouré et un rajeunissement différencié s'installe parmi les arbres plus âgés, en sorte que des peuplements à deux ou plusieurs étages se sont formés peu à peu. On ne voit presque plus de fourrés étendus, de perchis uniformes et de fronts de coupes qui choquent, souvenirs des anciennes méthodes d'exploitation. Par contre, il existe encore des peuplements surannés, dépourvus de rajeunissement, là où on a négligé de provoquer la recree naturelle par des coupes de mise en lumière.

Ces peuplements furent éclaircis de manière trop diffuse de sorte que les myrtilles, les aïrelles, les fougères et les hautes herbes se sont étendues à tel point qu'elles empêchent la recree forestière de s'implanter.

Le rajeunissement dans la forêt alpine d'épicéas ne peut être obtenu aussi abondant que dans maintes associations forestières naturelles des régions basses.

Dans le peuplement fermé d'épicéas, comme aussi sous les couronnes d'épicéas isolés, on ne trouve presque pas de recrues d'épicéas. Dans la litière d'aiguilles, meuble mais non décomposée, qui recouvre le sol sous les arbres, la graine d'épicéa ne germe pas ou alors le semis meurt très tôt. Ce phénomène dépend sans doute étroitement des conditions d'humidité dans la couche supérieure du sol, au-dessous des couronnes (voir **Trepp**, 48, sur l'évolution du rajeunissement dans la forêt alpine d'épicéas).

* Nous pensons aussi, à cet égard, aux forestiers d'arrondissement **Albin** (Trun-Ilanz), **Campell** (Celerina-Zuoz), **Flury** (Saas i. Pr.), **Gregori** (Bergün-Davos), **Guidon** (Zuoz), **Luzzi** (Ramosch-Scuol), **Ruedi** (Thusis), et **von Sallis** (Tamins-Seewis i. Pr.).

Les brins d'épicéa se développent par contre dans la litière en décomposition autour des souches. La litière ne commence à se décomposer que lorsque l'arbre ou le bouquet d'arbres dominants ont été enlevés. Par les trouées ouvertes dans le dôme des couronnes, la pluie, la lumière et la chaleur parviennent au sol en quantité accrue. La décomposition de la litière en humus en est accélérée. Fréquemment, ces petites parcelles de clairière se revêtent d'une mince couche de mousses, première colonisatrice du sol, dans laquelle nous découvrons, bien enveloppées, les pousses d'épicéa de différentes années à graines. Le bois pourri en tant que couche germinatrice, ne joue qu'un rôle secondaire dans la forêt jardinée d'épicéas riche en buissons nains.

« **Les petits épicéas doivent voir le ciel pour prospérer** », dit un de mes compagnons lors d'une tournée en forêt. La lumière directe est sans doute nécessaire à la croissance et à la réussite des brins d'épicéa, dans la forêt alpine. Cependant les dégagements trop brusques provoquent, selon les stations, une extension et un épaississement rapides de la végétation herbacée existante. Il appartient, dans une large mesure, au forestier de doser l'ombre et la lumière en graduant la densité du couvert afin de créer les conditions de croissance les meilleures pour les plantules délicates d'épicéa. Dans les peuplements en transformation, il est souvent nécessaire d'enlever plus d'un seul arbre au même endroit, c'est-à-dire, de procéder par bouquets, dans le sens d'une mise en lumière ponctuelle tendant à provoquer des centres de rajeunissement. A l'entour de ceux-ci, le peuplement doit demeurer fermé.

Cette manière de conduire le rajeunissement permet de parler de **jardinage par groupes** qui est typique de la forêt jardinée d'épicéas, mais en faveur aussi dans d'autres associations d'essences.

Ce processus de rajeunissement réussit seulement lorsque la haute futaie n'a pas été auparavant éclaircie de façon diffuse et à condition que la végétation herbacée ne se

Fig. 19
Commune de Flims, Grosswald, div. 12, altitude 1000 m, canton des Grisons. Pessière de montagne à laiche. On peut jardiner aussi dans les peuplements purs d'épicéas, pour autant qu'il s'agisse de stations naturelles de la pessière. Toutefois, les jeunes épicéas ont besoin pour leur bon développement d'un peu plus de lumière que dans la forêt jardinée d'épicéas et de sapins. Il n'est cependant pas indispensable que de chaque bouquet de recrues s'élevât des arbres d'élite, le rajeunissement étant suffisamment abondant. Lorsque les gros bois sont de bonne qualité, il est plus judicieux de conserver les arbres de l'étage supérieur, en vue de la production de bois de grande valeur, que de réaliser et de rajeunir hâtivement.





Fig. 20

Commune de Silvaplana. Crastatscha, flanc nord vers Lej da Champfer, altitude 1850 m, canton des Grisons. Forêt d'aroles et mélèzes riche en rhododendrons. Peuplement d'aroles presque pur et de très bonne croissance. Toutes les classes d'âge et de grosseur sont réunies sur de petites surfaces ; la structure jardinée est idéale et le rajeunissement d'aroles abondant. Le mélèze ne s'est installé que sporadiquement. L'arole manifeste ici sa plus grande vitalité. Ces forêts furent de tout temps exploitées par jardinage.

soit pas déjà développée en un tapis dense. En cas contraire, il faut aider au moyen de sous-plantations. Notons aussi que la formation généralement serrée des groupes de rajeunissement favorise l'élagage naturel.

De ce qui précède découle, pour le jardinage de la forêt d'épicéas en montagne, la directive suivante : **Le bouquet d'arbres de haute futaie doit être conservé dense.** Cette

exigence passe avant la formation de couronnes symétriques.

Pour conserver l'étagement, il faut, comme aussi dans les forêts mélangées d'épicéas, sapins et hêtres, contenir à certains moments la poussée du rajeunissement et même parfois laisser périr la recrue naturelle en faveur de futaies âgées de valeur, car la liquidation hâtive de celles-ci par sur-



Fig. 21

Même station qu'au numéro 20. Haut de la chaîne, avec légère orientation vers le sud, altitude 1850 m. Peuplement étagé de mélèzes et aroles sur éboulis granitiques, forme typique de peuplement des stations sèches. Aussi bien l'arole que le mélèze se rajeunissent ici naturellement. Le plus souvent par brins isolés ou par petits bouquets. La recrudescence de mélèze ne s'implante que là où il reste de la litière d'aiguilles autour des souches après les coupes. A partir du moment où les buissons ont complètement envahi le sol sous l'effet d'éclaircies diffuses, le mélèze ne peut plus prendre pied.

faces favoriserait la création de nouveaux peuplements réguliers avec les dangers qui les menacent : coups de vent, bris de neige, etc. Dès que les bouquets de rajeunissement se sont installés, le forestier doit user d'une extrême réserve.

Il y a des arbres qui survivent à leurs contemporains pendant des décennies tout en continuant à produire des bois de haute

qualité. Le potentiel de croissance individuelle doit être utilisé afin que la structure étagée du peuplement soit durablement maintenue. **L'éducation de peuplements possédant des structures stables est particulièrement importante dans les forêts alpines d'épicéas.** L'étagement durable des peuplements est la condition indispensable de la stabilité recherchée.

3.2.2. En forêt de mélèzes et aroles

Les peuplements mélangés de mélèzes et aroles de l'Engadine ont toujours été jardinés. Ils furent certes occasionnellement la proie des incendies ou des avalanches, mais ne furent que très rarement endommagés par des coupes rases. Ils ont par contre souffert du parcours du gros et du petit bétail. Sur des régions étendues, l'état actuel de ces forêts est marqué de l'empreinte du parcours.

Le jardinage en forêt de mélèzes et aroles est facilité du fait de la présence de plus d'une seule essence.

L'arole, essence de mi-ombre, joue en association avec le mélèze, essence de lumière, le rôle d'une véritable essence d'ombre, il s'installe aisément sous le couvert léger du mélèze.

Le rajeunissement de l'arole ne présente en général pas de difficulté. Le casse-noix pourvoit à la diffusion de la recrue en cachant les graines dans le sol. Ainsi surgissent, des coussins de mousse et des buissons nains, mais aussi du gazon clair des forêts de mélèze point trop parcourues, de petits aroles isolés ou en bouquets.

Ceux-ci peuvent s'élever jusqu'à l'intérieur des couronnes de mélèzes sans que leur vigueur en soit affectée.

Le rajeunissement du mélèze se produit plus difficilement dans la forêt-climax. Pour le mélèze, en effet, les mêmes problèmes se posent que pour l'épicéa en forêt alpine d'épicéas. Il ne se rajeunit pas sous le couvert et tout aussi peu dans les fourrés de myrtilles et de rhododendros. Il a besoin pour germer de sol brut, mais cette condition n'est pas indispensable. La recrue du mélèze réussit fort bien à s'implanter dans les sols humiques pour autant qu'elle ne soit pas gênée par les buissons nains et les hautes herbes. Il faut donc, comme dans la forêt alpine d'épicéas, aménager des parcelles de rajeunissement libres de végétation buissonnante. Les problèmes à résoudre et la manière de procéder sont identiques ici. Un jardinage approprié, par groupes, permettra ainsi d'obtenir toujours à nouveau de jeunes mélèzes dans les futaies de développement avancé.

Il faut tenir compte, dans une plus grande mesure, des **besoins en lumière du mélèze.** Dans le climat montagneux ensoleillé du centre des Alpes règnent des conditions de rayonnement très favorables, au contraire

des Préalpes et des régions basses. La hauteur plus faible des arbres de la forêt alpine de mélèzes et aroles permet en outre aux rayons lumineux de pénétrer plus profondément à l'intérieur du peuplement, en sorte que le mélèze peut croître dans les formations jardinées **claires** de la forêt de mélèzes et aroles.

Le recru naturel de la forêt de mélèzes et aroles est peu fourni. Tout jeune arbre mérite d'être conservé. Les éléments en surnombre qu'il faudrait éloigner sont rares. L'étagement qui doit être conservé en permanence obéit aux mêmes règles que dans les autres associations végétales. **La conservation de la structure étagée du peuplement se place au premier rang de l'activité sylviculturale, avec le souci de favoriser le rajeunissement. Les fonctions d'éducation et de structuration viennent en second lieu.**

3.2.3. Directives pour le jardinage en forêt de montagne.

1. Il est essentiel de créer des structures de peuplement équilibrées et stables, par le maintien de l'irrégularité, en permanence. Cette exigence vient en première place.
2. Le peuplement ne doit pas être éclairci de manière « diffuse ». Les arbres doivent être maintenus ensemble par groupes assez serrés, jusqu'à un âge avancé. Par là, on empêche l'extention de la strate arbustive et on conserve la couverture morte sous la couronne des arbres.
3. On créera des centres de rajeunissements ponctués par l'enlèvement d'arbres âgés pris insolément ou par bouquets. Cette manière d'opérer doit prendre en considération les particularités de l'association végétale.
4. Les bouquets de rajeunissement et les arbres des étages inférieurs et moyens doivent être favorisés par le dosage judicieux de la lumière. Les différents stades de développement sont plus espacés en forêt de montagne que dans les forêts jardinées des régions basses.

Schädelin (43) écrit au sujet du martelage en forêt jardinée :

« Der Reiz aber der Holzanzeichnung besteht für den Meister in dem gelösten und freien Spiel des Unterbewusstseins, das die Urteilsresultate hervorbringen lässt, ohne mehr der schwerfälligen und ermüdenden Kontrolle des Intellektes zu bedürfen. So verhält es sich ja mit jeder Meisterschaft. »

Fig. 22

Même station qu'au numéro 20. Jeunes plantes d'arole. Elles croissent souvent isolées ou par très petits bouquets, en développant une couronne qui descend jusqu'au pied du fût. En forêt jardinée de mélèzes et aroles, toute jeune plante est précieuse. Il y a rarement des arbres en surnombre. A gauche, en bas, jeunes plantes d'aroles sous le couvert de mélèzes plus âgés. En association avec le mélèze, l'arole se comporte comme une essence d'ombre.



Fig. 23

Même station qu'au numéro 20. Jeunes mélèzes et aroles autour d'une souche. Le petit arrole est issu d'une cachette de graines du casse-noix. Le petit bouquet comporte encore aujourd'hui 7 individus. Mélèzes et aroles se réunissent en un bouquet constituant une unité sylviculturale. Le mélèze dominant sera entouré d'en bas par les aroles et son fût sera bien élagué.



Schädelin veut exprimer par là que tout ne peut être enfermé dans des règles. Le forestier doit s'adapter constamment aux données qui se modifient, comme celles du mélange des essences, de la constitution momentanée du peuplement et de la station. **Toute activité sylviculaire doit être exercée sur le terrain. Le traitement jardinatoire et le jardinage ne sont pas plus difficiles à apprendre d'ailleurs que toute autre méthode d'exploitation soignée qui place l'arbre, pris individuellement, au centre du traitement sylviculaire.**

3.3. Transformation de taillis-sous-futaie de chênes et de charmes en peuplements jardinés.

L. Gemperli (30) a une riche expérience dans la façon d'amener à des structures jardinées les taillis-sous-futaie mélangés de la vallée de la Thur, dans le district de Diessenhofen (TG). Il s'agit de forêts de chênes et charmes, sur terrains plats ou légèrement inclinés, s'étendant des zones humides aux zones sèches des formations riches en hêtre, entre 400 et 480 m d'altitude. Ces forêts sont fortement parsemées d'épicéas, du fait de l'exploitation en taillis-sous-futaie. L'épicéa s'y rajeunit naturellement et depuis toujours a été considéré comme essence indigène. Avec le temps et par sélection naturelle se sont formées des races qui supportent mieux l'ombre pendant leur jeunesse de sorte qu'elles se maintiennent d'une coupe à l'autre. L'effort de Gemperli consiste alors à favoriser les épicéas d'élite qui se sont développés le mieux dans ce régime de taillis-sous-futaie.

Au sujet de la production du taillis-sous-futaie, il écrit :

« Quelques billes de bois de menuiserie par ha ont déjà plus de poids qu'une récolte plus ou moins grande d'assortiments de masse couvrant à peine les frais de production. »

Le régime du taillis-sous-futaie doit donc être remplacé par un mode de traitement qui donne la possibilité pour l'avenir de cultiver des gros bois d'épicéa sur ces stations de feuillus tout en augmentant la production

qualitative des essences feuillues. Gemperli s'exprime ainsi :

« La réduction du nombre de tiges feuillues obtenue par la substitution des francs pieds aux rejets de souche est un premier pas dans cette direction. La recrue naturelle des feuillus, qui ne doit que rarement être complétée par plantation, est précieuse économiquement parlant. Le peuplement feuillu accessoire a, en première ligne, une fonction utilitaire mais il peut cependant fournir quelques sujets de haute valeur, capables d'améliorer le résultat financier de l'exploitation. Au point de vue sylviculaire, il est très important que la proportion des feuillus soit suffisante, car en plus de leurs propriétés fertilisantes, ils créent les conditions favorables à l'apparition de la recrue d'épicéa puis aident à la formation des groupes de rajeunissement d'épicéas et des arbres de la futaie. »

Le mode de traitement qui se rapproche le plus du but recherché, Gemperli l'a trouvé dans le jardinage par groupes. Seules les éclaircies jardinatoires soutiennent la lente croissance de la recrue d'épicéa née dans l'ombre. Les cônes de rajeunissement s'élevaient lentement mais sans discontinuité dans les « trouées ». Les couronnes sont dégagées progressivement et demeurent ainsi longtemps en pleine lumière, se développant d'une manière parfaite et favorisant ainsi la constitution de fûts de haute valeur, dans leur partie inférieure notamment.

Gemperli distingue, dans le district de Diessenhofen, les anciens taillis-sous-futaie qui ont encore une structure irrégulière, jardinée (environ 260 ha) et ceux qui déjà ont évolué vers un état de futaie régulière (environ 500 ha).

Il tend à conserver l'irrégularité partout où elle subsiste encore de l'ancien régime et espère par là pousser la production en valeur de l'épicéa, la proportion d'essences feuillues étant d'environ 40% du volume total.

Il se propose de traiter en coupes progressives affinées les anciens taillis-sous-futaie ayant évolué vers la haute futaie. L'irrégularité et l'étagement seront favorisés par la création de « trouées » dans lesquelles se développeront les centres de rajeunissement. De cette façon, et en pratiquant de fortes éclaircies, il assurera aux épicéas disséminés dans la forêt feuillue un bon développement de leur couronne.

Fig. 24

Commune de Schlattingen, district de Diessenhofen, Steig, altitude 450 m environ, canton de Thurgovie. Ancien taillis-sous-futaie. Le magnifique hêtre du premier plan en est un témoin. La transformation en structure jardinée est déjà très avancée. L'épicéa indigène s'installe par groupes sous les essences feuillues et laisse entrevoir une production locale de bois d'œuvre de la meilleure qualité, pour autant qu'il soit favorisé vis-à-vis des feuillus.





Fig. 25 et 26

Commune de Unterschlattingen, district de Diessenhofen, Müedihä, altitude 450 m environ, canton de Thurgovie. Chênaie à charmes, mélangée de hêtres et parsemée d'épicéas, en voie de transformation en peuplements jardinés. Dans les peuplements jardinés dont les conditions de croissance sont les plus proches de celles du taillis-sous-futaie par suite de la mise en lumière continue, il est possible, à l'avenir aussi, de produire comme en taillis-sous-futaie, des assortiments de bois résineux et feuillus de haute valeur.



Ne serait-il pas possible de ramener aussi ces peuplements à une structure irrégulière durable au moyen d'un jardinage par groupes et de créer ainsi les meilleures conditions en vue de la production de bois de déroulage d'épicéa, de hêtre, de tilleul, d'érable et de chêne ?

3.4. Jardinage et traitement par coupes progressives

Entre le jardinage et le traitement par coupes progressives existent des différences fondamentales quand bien même certaines formes de peuplement s'approchent beaucoup de la forme jardinée*. Dans le traitement par coupes progressives, les formes

de peuplement sont toujours limitées dans le temps et passagèrement irrégulières. Elles peuvent cependant être ramenées à des structures jardinées durables par un traitement approprié, pour autant qu'il s'agisse de peuplements présentant une composition relativement naturelle.

Le traitement par coupes progressives a malheureusement aujourd'hui la tendance à dégénérer en exploitation par petites coupes rases. En forêt alpine d'épicéas il conduit inévitablement, à cause de la faculté d'adaptation réduite de l'épicéa, à des fronts de coupe avec tous les inconvénients et dangers inhérents à ceux-ci. Les peuplements d'épicéas rendus clairs par les coupes de mise en lumière, en traitement par coupes progressives, sont en outre très exposés aux coups de vent et peuvent être le point de départ de ravages étendus.

* Leibundgut (36).



Fig. 27

Commune de Peseux, div. 3, altitude 630 m, canton de Neuchâtel. Magnificence de la chênaie plus de deux fois centenaire croissant ici dans la zone de la hêtraie à laiche. A la beauté naturelle, un tel peuplement allie de multiples avantages : conservation des qualités edaphiques, résistance incomparable aux effets des forces naturelles, ténacité voire inexistence des exploitations forcées. Certes, la culture du chêne exige-t-elle une durée plus longue que celle des résineux, mais les bois d'œuvre fournis sont d'une valeur bien supérieure. Le sous-étage de hêtres et de chênes — qui est indispensable pour assurer l'élégage naturel des chênes dominants —, confère au peuplement une structure irrégulière.

Fig. 28

Commune de Couvet, série II, altitude 800 m environ, exposition sud, hêtraie à laiche, canton de Neuchâtel. Dans les stations de la hêtraie aussi, on peut jardiner. La production de bois de hêtre de qualité exige que les arbres d'élite soient mis en lumière de bonne heure. Le mélange des essences peut, par des mesures appropriées, être modifié au profit de l'épicéa et de l'érable.



4. Exploitation des bois et soins culturaux

L'exploitation des bois et les soins culturaux aux peuplements sont étroitement liés entre eux dans la forêt jardinée. La conduite des coupes ne sert pas seulement à la récolte des bois, elle est bien davantage le moyen culturel le plus important qui permet d'améliorer l'état de la forêt.

Par des coupes jardinatoires répétées, nous possédons vraiment le moyen de modeler les peuplements dans le sens désiré, à savoir : élever leur production qualitative sous tous les rapports. Le résultat de ces efforts sera couronné par la composition qualitative de la récolte.

Ammon (5) écrit au sujet de la coupe jardinée :

« Avec la hache nous dirigeons le peuplement... Après chaque coupe, celui-ci doit se trouver en meilleur état qu'avant et jamais une coupe ne doit apparaître comme une blessure dans le peuplement ni porter atteinte au paysage. »

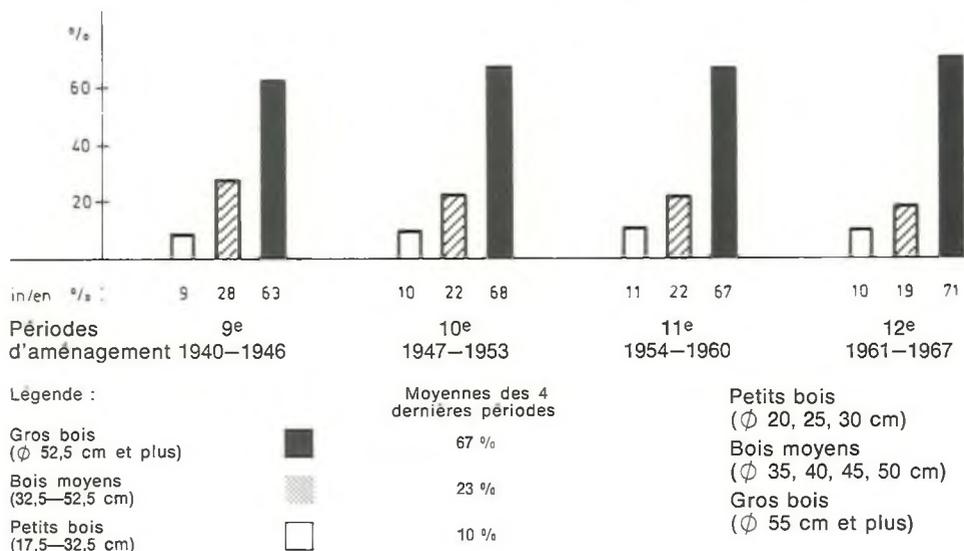
Il exprime par là que le forestier doit rester maître de ses décisions.

Au sujet du volume et du rythme des exploitations en forêt jardinée, il faut prendre en considération les conditions très diverses de croissance. Dans les stations très fertiles, il faut intervenir plus souvent que dans les stations pauvres. Ceci est nécessaire pour obtenir la structure jardinée de la forêt productrice.

Balsiger (8) propose, pour la région forestière qui le concerne, que chaque peuplement soit examiné et traité à fond tous les 10 ans. Le prélèvement doit atteindre environ un cinquième du volume du matériel sur pied. Flury (27) arrive aux mêmes conclusions. Dans le canton de Neuchâtel, les forêts sont traitées tous les 6 à 10 ans, et à intervalles plus longs dans les stations peu productives. Le volume exploité atteint 15 à 20 % du matériel.

Dans la forêt alpine d'épicéas, on compte avec un intervalle de 20 ans entre les coupes. La récolte correspondant aussi à un plus faible accroissement, peut atteindre environ 20 % du matériel comme le confirme le résultat de nombreuses revisions d'aménagement dans le canton des Grisons. Des intervalles plus courts en forêts de montagne à lent accroissement ne peuvent

Graphique 5
Volume des produits, par classes de grosseur, en pourcents. Commune de Couvet NE. Série d'aménagement I.



A chaque nouvelle coupe des gros bois peuvent être exploités. L'exploitation ne détruit pas la structure du peuplement, mieux encore, elle prépare les conditions favorables à la prochaine coupe. A l'avenir aussi, l'accent principal sera porté sur l'exploitation des gros bois. C'est là l'avantage essentiel de la forêt jardinée.



Fig. 29
Commune de Couvet, div. I/2, altitude 850 m, canton de Neuchâtel. Hêtraie à sapin, sous-association à péta-site, exposition nord. Photographie prise en 1947 après exploitation d'une coupe périodique visant à réduire le matériel sur pied et la proportion de gros bois, tous deux excessifs dans ce peuplement. De 1939 à 1967, le capital sur pied a été ramené progressivement de 513 à 412 sv/ha. La part des gros bois (ϕ 55 cm et plus) a regressed dans le même temps de 77 à 74 % et devra encore diminuer. Le sapin blanc est ici dans son optimum : port élancé, branchage fin, élagage naturel aisé, bois d'œuvre recherché pour ses qualités technologiques et se prêtant bien au déroulage. Le sapin de l'arrière-plan, dont la cime élancée se profile contre le ciel, avait un diamètre de 65 cm.



Fig. 30
Commune de Trin, Cresta, div. 6, Grosswald. Altitude 800 m. Canton des Grisons. Sapinière typique. En forêt jardinée de sapins et d'épicéas, les jeunes arbres croissent lentement à l'ombre latérale des arbres dominants et conservent des branches fines, ceci même lorsqu'ils sont isolés. Plus tard, les fûts s'élaguent facilement de leurs branches minces devenues sèches.

être recommandés ni au point de vue de l'aménagement ni au point de vue sylvicultural. Pour autant que la structure jardinée demeure intacte, l'éclaircie périodique un peu forte, à intervalles plus éloignés, est supportable en forêt alpine d'épicéas.

Considérons maintenant la composition de la récolte en coupe jardinée. **Flury** (27) a fait l'analyse des produits dans les différentes placettes d'essai de forêt jardinée et a constaté que dans les 14 placettes la masse principale des produits se trouve dans la classe des gros bois. Les menus assortiments ne représentent qu'une faible proportion du volume exploité.

Les soins aux fourrés et les premières éclaircies qui, en futaie régulière, s'étendent sur des décennies et représentent des travaux astreignants et coûteux, se limitent ici à un passage en revue de bouquets disséminés de jeunes arbres.

Pour des raisons pratiques, dans le canton de Neuchâtel, les interventions dans le matériel inventorié et dans le matériel non inventorié sont conduites séparément. La coupe proprement dite est entreprise en saison morte et pendant l'été qui suit, à lieu l'opération culturale dans les rajeunissements, à l'occasion de laquelle, pour autant que ce soit nécessaire, les groupes de hauts et bas perchis sont éclaircis, comme sont enlevés les jeunes arbres défectueux. Dès ce moment et jusqu'à la prochaine coupe, le peuplement est en repos. Les travaux culturaux dans le peuplement non inventorié exigent peu de temps, soit, selon **L.-A. Favre** (25), au plus 3 à 4 heures de travail par ha et par an de surface boisée, dans l'arrondissement du Val-de-Travers.

Dans la forêt jardinée alpine, les soins culturaux sont à peine nécessaires en dehors du dégagement des recrus pris sous les déchets de coupe et de la mise au large d'essences surcimées ou concurrencées, telles que le mélèze et le pin.

Fig. 31
Même station qu'au numéro 30. On obtient une qualité de bois meilleure lorsque les jeunes arbres croissent par bouquets. L'arbre d'avenir de ce bouquet d'épicéas de l'âge du fourré est en avance sur les autres. Il est entouré de tous côtés par des compagnons de même essence qui servent à lui conserver un branchage fin. Les soins culturaux sont à peine nécessaires.





Fig. 32

Même station qu'au numéro 30. Futaie régulière d'épicéas et sapins d'âge moyen issue de semis naturel sur parcelle sans ombrage. En dépit de la densité du peuplement, les fûts se signalent par l'abondance de branches sèches persistantes. Cela résulte d'une croissance trop rapide en période de jeunesse, croissance ayant favorisé la formation de branches grossières. Le bois reste de moindre valeur si les arbres ne peuvent être libérés de leurs branches sèches à l'âge du perchis. Un tel élagage représente une opération très coûteuse. De plus, de tels peuplements ne conviennent pas bien à la forêt récréative.

5. Facteurs de la production économique

Balsiger (8) et Ammon (5) ont analysé le rendement économique de la forêt jardinée et l'ont comparé avec celui de la futaie régulière. La comparaison se présenta sans équivoque en faveur de la forêt jardinée. Ces deux forestiers ont exercé une activité pratique féconde. La gérance des forêts constituait pour eux une tâche vitale. Ils ont pu ainsi dégager de leur propre expérience des enseignements pratiques.

Chaque forestier a particulièrement à cœur d'obtenir un bon rendement financier de ses forêts

Beaucoup de petits communes de montagne dépendent des recettes provenant de leurs forêts. La production de bois tient encore et toujours la première place dans l'activité forestière, quand bien même actuellement d'autres prestations de la forêt gagnent en importance.

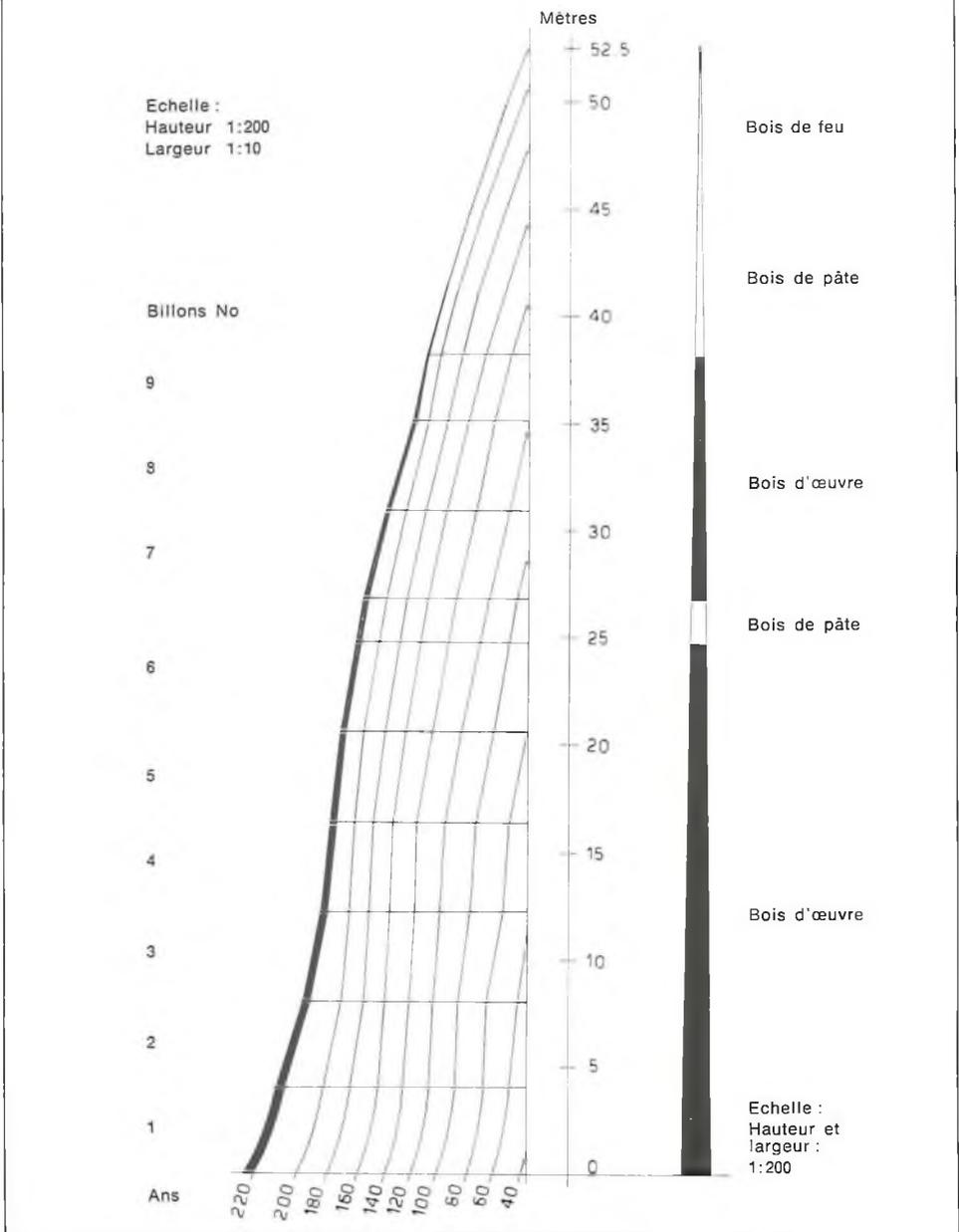
Il convient donc d'examiner quelques facteurs qui déterminent la productivité des forêts.

5.1. Qualité du bois

Qu'en est-il de la qualité du bois dans la forêt jardinée ? **Leibundgut (37)** écrit :

« Le reproche souvent fait à la forêt jardinée de produire des bois branchus et qualitativement de moindre valeur ne peut en tout cas pas être adressé aux forêts jardinées de l'Emmental. Au contraire, la partie inférieure des fûts a, en forêt jardinée, une plus grande valeur encore que dans la futaie régulière ; et la partie supérieure se différencie essentiellement en ce que, dans la futaie régulière, elle présente surtout des branches sèches et des noeuds secs recouverts, en forêt jardinée par contre, des branches vertes visibles. »

Tout menuisier sait qu'une bille dont les branches sont vertes et les noeuds bien cicatrisés a plus de valeur qu'une bille extérieurement sans branches mais avec des noeuds secs cachés. Aussi bien la production d'assortiments spéciaux, comme les bois de déroulage et de résonance, que l'appréciation générale des bois provenant des forêts jardinées du canton de Neuchâtel et de l'Emmental parlent en faveur de cette forme de traitement. Assurément, l'état de la sélection n'est pas encore également avancé dans toutes les forêts jardinées. La qualité du bois peut, en forêt de montagne également, être encore grandement améliorée.



Graphique 6
Coupe d'un sapin blanc de la forêt jardinée de sapins et d'épicéas, série I. Commune de Couvet, canton de Neuchâtel. Une bonne croissance se maintient jusqu'à un âge avancé. C'est au cours des 20 dernières années que la croissance en diamètre de la partie inférieure du fût, jusqu'à 12 m de hauteur, a été la plus forte. Pendant cette période, l'arbre a produit presque le quart de son volume final. Il a fourni 21,87 m³ de bois d'œuvre, 1,60 m³ de bois à papier et, branches comprises, 1,40 m³ de bois de feu. Les sapins de plus de 1 m de diamètre ne sont pas rares dans cette forêt jardinée (L.-A. Favre, 22).



Fig. 33
Commune de Sigriswil, Emmental, Canton de Berne. Forme typique de l'épicéa des forêts jardinées de l'Emmental : un houppier allongé et mince et, dans la partie inférieure, un fût net de branches renfermant du bois d'œuvre de haute qualité. La bonne croissance et la valeur économique de l'arbre se maintiennent jusqu'à un âge avancé.

rée par le jardinage cultural moyennant le recours à des méthodes de débardage qui ménagent le peuplement restant.

5.2. Production en volume

Il n'existe, au sujet de la production en volume, pas de résultats précis en faveur de l'une ou l'autre forme de traitement. Des recherches exactes dans ce domaine seraient difficiles à conduire et demanderaient beaucoup de temps. Il serait étonnant toutefois que, sur de longues périodes, les facteurs de production c'est-à-dire : l'atmosphère, le pouvoir assimilateur de la masse vivante des feuilles et des aiguilles, ainsi que le sol, ne soient pas mieux utilisés en forêt jardinée que dans n'importe quelle futaie régulière. La plus grande part de l'accroissement en forêt jardinée se réalise dans les gros bois qui, économiquement, ont le plus de valeur. Dans la futaie régulière par contre, le plus fort accroissement se manifeste dans les classes de grosseur moyenne et la vitalité décline beaucoup plus rapidement dans les gros bois.

5.3. Assortiments

La production de bois d'œuvre dans des stations comparables, considérée sur une période correspondant à une révolution complète en futaie régulière, est certainement moins élevée ici qu'en forêt jardinée. D'après **Balsiger** (8), dans la forêt jardinée examinée par lui, les deux tiers en chiffre rond du bois d'œuvre produit se composent de bois de sciage, assortiment qui aujourd'hui encore fournit les meilleurs rendements financiers.

On peut toutefois se poser la question de savoir si à l'avenir encore il sera plus rationnel, économiquement parlant, de continuer à produire des gros bois, ou de tendre progressivement vers des périodes de révolution plus courtes avec une production correspondante d'assortiments plus faibles. **H. Steinlin** (47) dans une étude fouillée sur l'exploitation forestière dite « classique » comparée à une exploitation dite « moderne » arrive à la conclusion qu'en Europe centrale la production de gros bois restera avantagée dans l'avenir. Dans ses recommandations, il écrit :

– « Pour les régions de l'Europe centrale situées au nord des Alpes, l'orientation générale vers une exploitation forestière à courtes périodes de révolution, dite exploitation « moderne », doit être rejetée.



Fig. 34
Commune de Couvet, div. 1/10.
Altitude 840 m. Canton de Neuchâtel. Hêtraie à sapin, sous-association à pétasite des versants exposés au Nord. C'est le sapin blanc qui fournit ici l'accroissement le plus élevé. Toutefois, l'amélioration, puis le maintien de la fertilité du sol, ainsi que de la structure jardinée exigent un mélange harmonieux des essences autochtones. L'épicéa, s'il a été sélectionné de longue date, produit des bois d'œuvre très appréciés se prêtant notamment au tranchage. La fonction des feuillus, à savoir des hêtres, érables, ormes, frênes et tilleuls, est essentiellement culturale; d'une part, fertilisation du sol, d'autre part, conservation de conditions ambiantes favorables à la germination des graines, au développement des recrûs et à l'élagage naturel des arbres d'élite.

- « Même si à l'avenir, seule la substance sèche du bois était encore recherchée, il serait plus rationnel dans les conditions de l'Europe centrale de produire ce bois sous forme de gros fûts moyennant des périodes de révolution relativement longues.
- « L'approvisionnement futur de l'industrie de la cellulose, du papier et des panneaux sera mieux assuré si celle-ci crée elle-même les installations nécessaires à la manipulation de gros bois que par une réduction de la période de révolution*. Ceci aurait d'autre part un effet favorable sous le rapport des frais et de la productivité du travail, aussi bien en faveur de l'économie forestière que de l'industrie. »

* souligné par l'auteur

Dans le cadre d'un « Cahier HESPA » les vues de Steinlin concernant la préparation du bois d'industrie, notamment de bois à papier sont significatives. Les besoins en bois d'industrie augmenteront sans doute encore fortement à l'avenir. Ce sera une des tâches importantes de l'économie forestière de pouvoir offrir à l'industrie des produits adéquats, en quantité suffisante et dans de bonnes conditions.

Pour les entreprises de transformation du bois, il existe une limite supérieure optimum du volume des grumes. Steinlin (46) consi-

dère que le volume de longs bois le plus favorable pour les scieries se situe vers 3 m³. Le traitement jardinatoire peut, lui aussi, tenir compte de la grosseur des bois la plus favorable sous le rapport du débardage et de la transformation. Le jardinier n'est pas absolument tenu de pousser dans chaque cas à la production des plus gros bois.

5.4. Frais d'exploitation

Les frais d'exploitation des bois jouent, dans toutes les considérations économiques, le rôle majeur. L'augmentation constante du coût de la main-d'œuvre force, dans le travail en forêt également, à la recherche de possibilités d'économies. Il est bien compréhensible que l'on tende, en premier lieu, à abaisser les frais d'exploitation, mais ceci ne doit pas être obtenu au détriment de la production en matière ; tous les forestiers sont unanimes sur ce point.

Le traitement cultural des forêts qui nous sont confiées et la conservation des moyens de production (sol et peuplement) doivent demeurer, comme jusqu'ici au premier rang. **La production en forêt jardinée étant orientée vers les gros bois, il en résulte que pour une récolte de 100 m³ il faudra abattre un moins grand nombre d'arbres, en moyenne, que dans la futaie régulière et que les frais d'exploitation seront moins élevés.** Les frais de façonnage baissent avec l'augmentation du diamètre des arbres abattus.

Les inconvénients de la **dispersion de la coupe** ne sont pas aussi graves qu'on le craint parfois. Un prélèvement de 20 % env. du matériel sur pied représente déjà un volume important. Pour une division forestière de 30 ha, ayant un matériel moyen de 300 sv à l'ha, la coupe atteint env. 1800 sv. Cet ordre de grandeur permet d'envisager déjà une exploitation par câble. **Les forêts du Bergell et de Poschiavo, et de nombreuses forêts de vallons accidentés dans le nord et le centre des Grisons, sont fréquemment exploitées de cette manière, et de façon jardinatoire, depuis des décennies.**

En ce qui concerne le volume exploité par unité de surface, il existe aussi un optimum. Des coupes très dispersées occasionnent un renchérissement des frais de façonnage et de débardage.

De même, une trop forte concentration de grumes au même endroit accroît les difficultés de façonnage et augmente le coût du travail.

D'une étude comparative faite par **D. Roches** (42) sur les prix de revient de la récolte en futaie régulière et en forêt jardinée, d'après des modèles, nous citons :

« Les résultats obtenus montrent que les prix de revient d'une récolte ne sont pas plus élevés en forêt jardinée qu'en forêt régulière. Au contraire, les bois longs exploités dans la première, selon les techniques traditionnelles, coûtent environ 20% de moins que ceux de la forêt régulière. Même pour les billons, la comparaison n'est pas désavantageuse puisqu'ils provoquent des frais inférieurs de près de 10% à ceux des bois longs de la forêt régulière... »

Ces différences s'expliquent par la production plus importante de gros bois en forêt jardinée. C'est là un avantage indiscutable de cette dernière. Il compense largement une certaine dispersion des produits. »

Les chiffres ci-dessus doivent être considérés avec prudence, car il s'agit d'exploitations modèles. Ils indiquent cependant que les frais de récolte en forêt jardinée ne sont, en moyenne, certainement pas plus élevés qu'en futaie régulière exploitée par coupes progressives.

Balsiger (8) a compté, dans la forêt bernoise de Arnegg, une distance moyenne de 8 m entre les arbres abattus. Semblable éloignement n'est pas défavorable à la conduite des travaux de façonnage, il peut au contraire exercer une heureuse influence sur le bien-être physique et psychique de l'ouvrier forestier.

Par contre, le rassemblement des bois par traîne aux chemins de desserte ou aux câbles de vidange est plus coûteux en forêt jardinée que dans l'exploitation par petites coupes rases. Mais ceci est vrai pour tout système d'exploitation par pieds isolés.

5.5. Dommages causés par l'abatage au peuplement restant

Il faut tenir compte de ces dommages dans le résultat de l'exploitation, car il n'est pas indifférent que nous récoltions, dans 10, 20 ou 30 ans, des bois qualitativement dépréciés ou des bois de haute valeur. Les dommages causés par l'abatage en forêt jardinée sont-ils vraiment aussi lourds que le craignent ceux qui ne connaissent pas la forêt jardinée de propre expérience ?

Rappelons la structure d'un peuplement jardiné : Les couronnes, dans les étages supérieurs et moyens, ne forment pas une voûte fermée. Elles sont plus ou moins isolées ou réunies par bouquets. Entre elles s'ouvrent des trouées presque toujours remplies de jeunes arbres. Ces trouées d'inégales grandeurs commandent souvent la direction

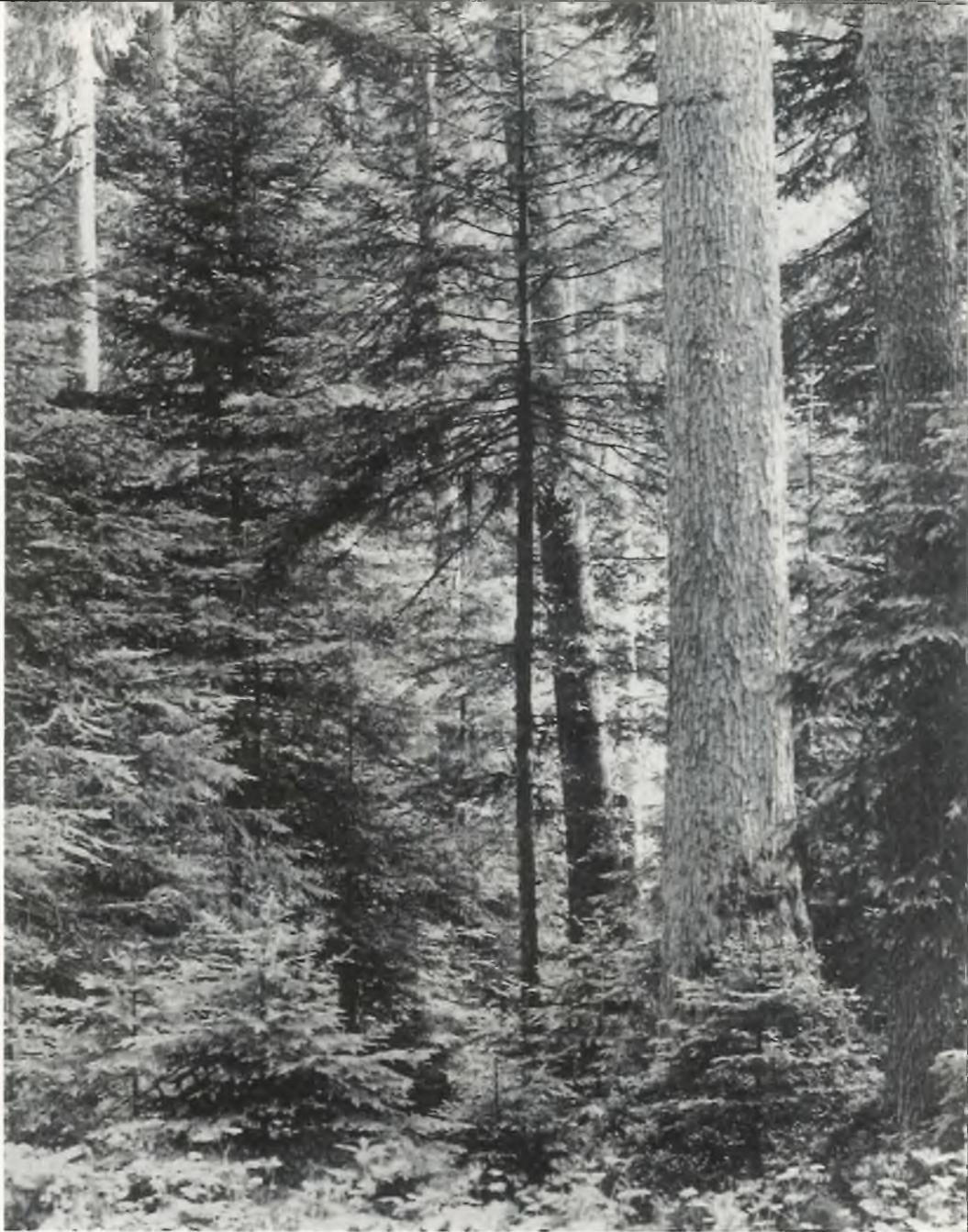


Fig. 35
Commune de Schallenberg, altitude 1000 m, orientation sud-ouest. Emmental, canton de Berne. L'abattage des très grands arbres ne vas pas sans causer des dommages au rajeunissement. Pour diminuer ceux-ci, les arbres sont ébranchés sur pied. Les dégâts sont ainsi supportables, du fait aussi que le rajeunissement est abondant.



Fig. 36
Commune de Saignelegier. Div. 2, pâturage boisé. Altitude 1000 m. Canton de Berne. Bien que les sapins et les feuillus aient été le plus souvent éliminés, les épicéas ayant seuls résisté au parcours du bétail, les pâturages boisés constituent de remarquables peuplements jardinés. Ils se rajeunissent aisément et produisent des bois très appréciés.

Le forestier présente le compas qu'il utilise pour l'inventaire des peuplements et le contrôle sur pied des exploitations.

Le peuplement forestier est indispensable à l'exploitation alpicole (maintien de pelouses fraîches, abris du bétail contre les intempéries). Au surplus, les pâturages boisés représentent un lieu de récréation idéal (promenades, pique-niques, sport équestre).

d'abatage. L'abatage et la vidange ne peuvent guère se dérouler sans causer de dégâts au rajeunissement. Mais la forêt jardinée dispose en général d'une recrue naturelle assez abondante pour que les sujets abîmés soient remplacés par des voisins qui ont été épargnés et pour que le peuplement se régénère ainsi sans arrêt, ceci pour

autant que l'on opère avec le plus de soins possibles dans tous les travaux.

Dans les forêts jardinées de l'Emmental, traitées avec grand soin, les arbres à large couronne sont régulièrement ébranchés avant l'abatage afin que le rajeunissement subisse peu de dommages. Dans le Jura, les ébranchages sont moins habituels. Le bûcheron exercé s'habitue vite, en forêt jardinée, à exécuter un travail soigné. Il est reconnu que les dommages sont moins accentués sous l'effet des coupes dispersées et représentent un plus faible pourcent par rapport au volume des bois récoltés que ce n'est le cas dans les exploitations par coupes concentrées. Il est aujourd'hui possible, grâce à l'emploi des câbles, d'abattre et de tirer les bois hors du peuplement sans dommages appréciables, sur les pentes rapides également.

5.6. Gestion et planification

Dans aucun autre mode de traitement, les travaux de gestion et de planification ne sont autant simplifiés et ne causent aussi peu de frais que dans celui du jardinage. La stabilité de la production en volume et en qualité facilite beaucoup les prévisions concernant les résultats de la récolte, en assortiments et en rendement financier. D'après L.-A. Favre (25), la production en volume de bois de service résineux peut être estimée à l'avance, sur la base du martelage, avec une approximation de 3 à 5 %.

Les planifications et leur contrôle qui prennent du temps se réduisent ici à un minimum. Les travaux de bureau du personnel forestier en sont fortement diminués au profit des travaux sylviculturaux proprement dits.

Les cartes de peuplement ont une utilité lorsque les peuplements sont en voie de transformation. Elles facilitent la vue d'ensemble. Dans la forêt jardinée bien structurée, le besoin ne s'en fait plus sentir car les modifications dans les peuplements évoluent dans un cadre étroit.

Tout forestier conscient de ses responsabilités ressent le besoin de contrôler l'évolution des peuplements et les effets du traitement qu'il a pratiqué. Les inventaires périodiques des forêts, selon la méthode du contrôle, lui fournissent les renseignements nécessaires. Il n'est pas essentiel, à mon avis, que ce contrôle ait lieu soit par inventaire intégral soit par échantillonnage. L'exactitude des données recherchées et les frais pour les

Tableau 2

Plan d'exploitation pour la période d'aménagement 1961-1967 (7 ans). Commune de Couvet NE, série I.

Divisions	Exploitations	1961	1962	1963	1964	1965	1966	1967
	sv	sv	sv	sv	sv	sv	sv	sv
1	220	220						
2	350	350						
3	400		400					
4	340							340
5	330				330			
6	270			270				
7	300						300	
8	250						250	
9	200							200
10	320					320		
11	70							70
12	250					250		
13	300				300			
14	250			250				
15	300		300					
Total	4150	570	700	520	630	570	550	610

Tableau 3

Contrôle des exploitations pour la période d'aménagement 1961-1967 (7 ans). Commune de Couvet NE, série I.

Divisions	1961	1962	1963	1964	1965	1966	1967	Exploit. normales	Exploit. forcées	Exploit. totales
1	190							190	31	221
2	344							344	33	377
3		415						415	25	440
4							315	315	53	368
5				304				304	24	328
6			302					302	4	306
7						229		229	18	247
8						192		192	22	214
9							202	202	7	209
10					256			256	16	272
11							70	70	7	77
12					161			161	23	184
13				276				276	18	294
14			208					208	14	222
15		285						285	33	318
Exploit. normales	534	700	510	580	417	421	587	3749		
Exploit. forcées	32	45	18	4	49	63	117		328	
Exploit. totales	566	745	528	584	466	484	704			4077

obtenir sont les facteurs qui détermineront quel procédé sera le plus indiqué. En forêt jardinée, où le nombre de tiges est relativement peu élevé, un dénombrement intégral sera plus facile à exécuter et coûtera moins qu'en futaie régulière dense.

Pour l'aménagement d'une forêt jardinée on a, en général, besoin de moins d'indications détaillées et de textes descriptifs que pour l'aménagement de futaies régulières ou celui de peuplements artificiels. Les enquêtes sur la qualité des bois et sur les rajeunissements sont superflues en raison des conditions homogènes qui règnent dans les peuplements. Les textes sont précieux pour autant qu'ils répondent à un besoin réel. Le forestier compétent acquiert par l'observation des connaissances utiles sans le secours d'une statistique mathématique.

La recherche d'un mode de traitement exigeant le minimum de frais pour la gestion, la planification et l'aménagement est aujourd'hui plus nécessaire que jamais.

Le contrôle des exploitations en forêt jardinée est très simple. Un exemple nous le rendra clair. Il est pris dans la Série d'aménagement I des forêts de la Commune de Couvet (canton de Neuchâtel).

Périodiquement, tous les 7 ans, à Couvet, l'aménagement est révisé par inventaire intégral. Un plan d'exploitation est établi pour la durée de chaque nouvelle période et par divisions. Les exploitations annuelles effectives sont portées régulièrement dans le tableau préparé pour le contrôle des coupes. Les tables 2 et 3 montrent la bonne concordance entre les exploitations prévues et celles qui ont été réalisées, car les coupes forcées sont ici l'exception.

Les exploitations réelles correspondent aux prévisions dans le rapport de 98,2 %. Les coupes forcées — y compris les arbres déracinés par l'ouragan de 1967 — représentent 8,0% du volume total exploité.

5.7. Stabilité et santé

5.7.1. Influences du climat

Les catastrophes causées par le vent se répètent avec une certaine régularité en Suisse et dans les pays voisins. Les forêts de l'Europe centrale sont particulièrement exposées du fait que, pendant le siècle dernier — plus que nulle part ailleurs — elles ont été exploitées par coupes rases, puis

reconstituées uniformément par plantations d'épicéas.

La dernière catastrophe causée par le vent, en 1967, est encore présente à la mémoire de chacun. La mise en valeur des bois jetés à terre se heurta à de grosses difficultés. L'offre excessive fut la cause d'une forte chute des prix et celle-ci entraîna de grandes pertes pour l'économie publique. L'Institut d'économie d'entreprise de la Section forestière de l'Ecole polytechnique fédérale, à Zurich, a calculé que la perte pour l'économie suisse s'était élevée à environ 200 millions de francs, si on tenait compte à la fois de la diminution de gain provenant de la chute des prix, des frais de façonnage, des pertes dues à la dépréciation des bois, et des frais de reconstitution des forêts (communication écrite du professeur Tromp).

Les coups de vent font aussi des ravages dans les peuplements étagés et d'âges différenciés, c'est-à-dire en forêt jardinée. Mais ils n'ont jamais ici le même effet catastrophique que dans les futaies régulières. **Les arbres de l'étage supérieur de la forêt jardinée se sont adaptés à une disposition espacée, à la suite de dégagements progressifs qui ont renforcé leur équilibre individuel. A leur couronne bien développée correspond un enracinement plus étendu et, par là, un meilleur ancrage au sol. Les arbres sont moins dépendants de la solidité et de l'appui de leurs voisins, de telle sorte qu'un coup de vent n'agit pas forcément par surfaces entières, mais atteint plutôt les arbres isolément.**

La différenciation des structures et la multiplicité des rapports réciproques en forêt offrent une bonne protection contre les ravages étendus du vent. Du plus, le rajeunissement étagé est à peine menacé en sorte que les plantations après les coups de vent ne sont pas nécessaires. La recree naturelle suffit au remplacement des arbres ou des bouquets d'arbres renversés.

W. Linder, inspecteur forestier, (communication écrite) fit le compte des dégâts de l'ouragan de 1967 dans les peuplements jardinés de l'arrondissement 6 de l'Emmental, et arriva au 15 % d'une possibilité annuelle. Par contre, les dommages causés dans les futaies régulières voisines, issues des plantations d'épicéas du siècle dernier, s'élevaient à 150 % de la possibilité annuelle. Les faibles dommages subis par les forêts jardinées en 1967 n'auraient donc pas pu déséquilibrer le marché des bois. Des constatations tout à fait semblables ont été faites dans les forêts jardinées du canton de Neuchâtel.



Fig. 37

Vallée de Joux, Forêt du Risoud, altitude 1200 m environ, canton de Vaud. Forêt jardinée d'épicéa du haut Jura dans une station de pessière naturelle. Les houppiers étroits et allongés sont des formes sélectives des régions très neigeuses. Les dommages étendus causés par les coups de vent et les catastrophes dues à la neige lourde sont rares en forêt jardinée. Ce sont, en général, des arbres isolés qui sont victimes des intempéries. Le rajeunissement est toujours en mesure de combler les vides. Les plantations coûteuses sont inutiles.

A l'occasion de la catastrophe de 1967 on a pu noter, pour l'ensemble des régions touchées par l'ouragan, que les dégâts furent :

- les plus grands dans les peuplements artificiels,
- moyennement prononcés dans les peuplements réguliers naturels,
- les plus faibles dans les forêts jardinées.

On n'a pas connaissance, dans toute l'histoire des forêts suisses, qu'une forêt jardinée ait été entièrement détruite par un ouragan.

La constitution de peuplements aux structures stables est un devoir pressant de l'économie forestière, non seulement pour les forêts de montagne, mais aussi pour toutes les autres forêts. Cette exigence a autant d'importance que celle de produire du bois de qualité.

Les constatations faites au sujet des ravages par le vent sont pareillement valables pour les dégâts causés par les chutes de neige. W. Linder (communication) écrit à ce propos :

« Contre les bris de neige aussi, la forêt jardinée est bien armée. Lors des énormes dégâts de 1962 sur le Plateau, les forêts jardinées de l'Emmental ont très peu souffert. Partout où cependant des dommages eurent lieu, ceux-ci purent être attribués à des erreurs de sylviculture ou à des dommages antérieurs. »

5.7.2. Insectes et champignons

Les épidémies causées par les insectes ou les champignons ont des effets beaucoup moins catastrophiques dans les forêts jardinées que dans les peuplements réguliers. En forêt jardinée, le sapin blanc réagit vigoureusement grâce à sa vitalité ; c'est la raison pour laquelle cette essence est toujours évoquée dans les questions relatives au jardinage. Les dégâts causés par le pou des rameaux du sapin blanc n'apparaissent pas dans la forêt jardinée.

Le sapin blanc trouve les meilleures conditions de croissance dans une ambiance forestière exempte d'interventions brusques et de mises à découvert intempestives.

Le bostryche typographe (*Ips typographus*) est sans doute l'insecte le plus nuisible

à la forêt suisse. Pendant les années sèches qui ont suivi la deuxième guerre mondiale, il a été la cause de grands ravages. Les peuplements irréguliers d'épicéas sont, d'une manière très générale, moins exposés à ses attaques que les futaies régulières du fait que le typographe recherche de préférence pour ses galeries de ponte des peuplements formés d'arbres d'âge moyen, qui ne se rencontrent massivement qu'en forêt régulière. Plus la structure des peuplements est irrégulière et moins sont à craindre les calamités dues aux insectes. A ce sujet Linder écrit (communication) :

« Les dégâts de grande envergure causés par les bostryches sont inconnus dans les régions de forêts jardinées. Même pendant les années de bostryche bien connues, 1945, 1947—1949, aucun dommage particulier ne fit ici apparition... On peut donc dire que la forêt jardinée est pratiquement immunisée contre les attaques des insectes. »

6. Fonctions protectrices et régénératrices

6.1. Fonctions protectrices

Nous entendons par là l'action protectrice de la forêt contre les influences extérieures qui nuisent aux hommes et à leur environnement. Les fonctions protectrices de la forêt sont multiples, elles s'étendent de la défense contre le déclenchement des avalanches, dans les Alpes, jusqu'à la protection contre la poussière, les émanations de gaz nuisibles et le bruit dans le voisinage des industries et des autoroutes.

Il a été beaucoup écrit déjà sur les effets protecteurs de la forêt. Sur les aptitudes de la forêt jardinée à cet égard, laissons la parole à Balsiger (8) :

« La forêt jardinée est manifestement la meilleure forêt protectrice parce qu'elle est capable de se maintenir elle-même, avec son propre peuplement et son sol, à l'abri des dangers extérieurs et intérieurs. »

On ne saurait exprimer la chose sous une forme meilleure et plus condensée.

Il est tout à fait certain et généralement reconnu que la forêt jardinée est la meil-

Fig. 38

Winterthur, Eschenberg, altitude 540 m, canton de Zurich. Forêt feuillue mélangée. Y a-t-il plus beau qu'une forêt feuillue dans la fraîche verdure printanière ? La forêt jardinée se prête tout particulièrement à la détente : ses vastes échappées, ses jeux d'ombre et de lumière, la vie active des oiseaux jouissent le promeneur. La forêt jardinée est la forme de peuplement idéale pour l'environnement récréatif proche des villes.



leure forêt protectrice en montagne. Mais aussi dans les régions basses, elle offre une protection optimum contre toute menace.

6.2. Fonctions sociales et régénératrices

La propriété forestière n'est pas une propriété aussi absolue que celle se rapportant à un champ ou à une maison. La forêt n'appartient pas uniquement à son propriétaire légitime mais aussi — pour une part du moins — à la communauté. Pour cette raison, les fonds en nature de forêt ne peuvent pas être entourés de clôtures.

L'article 699 du Code civil suisse dit :

« Chacun a libre accès aux forêts et pâturages d'autrui et peut s'approprier baies, champignons et autres menus produits sauvages, conformément à l'usage local, à moins que l'autorité compétente n'ait édicté, dans l'intérêt des cultures, des défenses spéciales limitées à certains fonds. »

Chacun doit avoir libre accès à la forêt car l'influence de celle-ci sur le bien-être de l'homme et sur sa santé psychique en particulier gagne toujours davantage en importance à notre époque d'acharnement. Elle est devenue une source indispensable de régénération des forces humaines au voisinage des villes surtout, mais aussi dans les régions de convalescence et de cures médicales. De ce fait, elle a des fonctions sociales essentielles à remplir.

La forêt jardinée n'est pas seulement utile, elle est belle aussi. **Biolley** l'avait reconnu déjà et l'exprimait ainsi :

*« ... elle est belle ; et le forestier qui la traite se trouve
jour du rare privilège d'atteindre le beau en recherchant
l'utile, et de faire œuvre utile en faisant œuvre de beauté :
il réalise l'harmonie qui... est en même temps sa puis-
sance. »*

L'inspecteur des forêts de Freudenstadt, station de cure réputée, en Forêt Noire, me conduisit dans ses forêts il y a 10 ans environ. A mon grand étonnement, la station est entourée de forêts jardinées d'épicéas et sapins. Depuis 70 ans environ, on commença à donner une forme jardinée aux forêts proches de la ville dans le but de rendre plus efficaces leurs fonctions récréatives et de donner aux hôtes la possibilité de vivre en contact très étroit avec la nature. En réalisant cela, on put constater que non seulement apparaissaient les plus belles formes

de forêt, mais aussi que l'on obtenait de meilleurs rendements financiers.

L'inspecteur forestier se déclara sans réserve en faveur de la forêt jardinée comme étant la forêt récréative idéale. En effet, la forêt jardinée permet aux arbres d'atteindre leurs formes parfaites : géants aux couronnes allongées et cylindriques, à la ramure fournie, aux fûts puissants et maintenus, ayant à côté d'eux de jeunes arbres élancés, aux branches fines ; maintient à tous les étages du peuplement une vie abondante et saine, et par là aussi, un milieu favorable aux oiseaux, aux petits animaux et au gibier : des groupes de jeunes arbres, des buissons, des fourrés, des tapis de mousses et de hautes herbes ;

constitue enfin un milieu vivant, équilibré et stable qui se présente sous mille formes attrayantes : alternances d'ombres et de lumières, taches de soleil, ouvertures agréables au regard, bruissements naturels.

Cette association parfaite de la flore et de la faune, qui n'est jamais troublée ni interrompue par des exploitations massives, la forêt jardinée la conserve admirablement et c'est en cela qu'elle est un véritable agrément pour le promeneur.

7. Est-il possible de jardiner avec des essences de lumière ?

La question est en elle-même mal posée. Jardiner avec des mélèzes en zone de pessière avec des pins dans la hêtraie typique ou avec des chênes en forêt d'érables et frênes, n'est évidemment pas possible. Aucun des précurseurs de la forêt jardinée, ni Biolley, ni Engler, Balsiger ou Ammon ne l'ont cru ni recommandé. **Ce qui par contre est possible est le jardinage avec les essences de lumières là où elles constituent les composantes de l'association végétale naturelle ou bien sont les parties intégrantes de groupements parfaitement stables.** Ainsi le mélèze se rajeunit naturellement à l'intérieur des peuplements jardinés de mélèzes et aroles, de même le pin dans les peuplements de pins à bruyères, ceci pour

Fig. 39

Commune de Flims, Grosswald, div. 12, altitude 1000 m. canton des Grisons. Forêt d'épicéa à laiche, en montagne. Le massif est plus clair qu'en forêt jardinée d'épicéas et sapins. Il laisse apercevoir les montagnes alentour. Lumière et soleil pénètrent dans le peuplement. La forêt jardinée convient à merveille aux régions de vacances d'été en montagne. ▶





Fig. 40

Commune de Peseux. Div. 14. Altitude 780 m. Canton de Neuchâtel. Station de la hêtraie typique (sous-association à millet). Monotonie et fragilité d'un peuplement artificiel : ici, une futaie d'épicéa issue de plantation à la suite d'une coupe définitive remontant au siècle passé. Les défauts de tels peuplements sont connus : appauvrissement et acidification du sol, élimination de la végétation et de la microfaune naturelle, sujetion à la pourriture des racines, élagage naturel très defectueux, risque accru de chablis par le vent et les chutes de neige lourde. Enfin, absence de toute valeur esthétique.

Actuellement, au nom de la rationalisation, on pratique de nouveau et de plus en plus en divers endroits de notre pays, de petites coupes rases et des coupes de lisière suivies de plantations d'épicéa. Résultat : une exploitation de ce genre n'est pas en accord avec les exigences de la forêt récréative.

Forêts jardinées de sapin et épicéa : d'épicéa et sapin ; de sapin, épicéa et hêtre ; d'épicéa, arole et mélèze et d'épicéa pur.

Aujourd'hui il est possible, grâce aux connaissances phytosociologiques, de circonscrire plus exactement ces types de forêts et de les classer en associations végétales. Chacune de ces associations a une forme jardinée qui lui est propre. Il serait erroné de vouloir identifier l'image de la forêt jardinée à la seule forêt mélangée d'épicéas, sapins et hêtres.

Nous voulons tenir pour certain que l'on peut, en principe, jardiner dans toutes les associations végétales naturelles et avec chacune des essences qui leur sont propres. Ceci est vrai pour la forêt de mélèzes et aroles, pour la forêt subalpine d'épicéas, pour les différentes associations de la hêtraie, comme aussi pour la chênaie à charme.

Des modifications dans la composition par essences des différentes associations est chose tout à fait possible avec des mesures culturales appropriées. On peut, en traitement jardinatoire, modifier dans certaines limites la répartition naturelle des essences en favorisant celles dont la valeur de rendement est la plus grande. Par exemple, en freinant le développement du hêtre dans les associations de la hêtraie à sapin, on peut obtenir une meilleure proportion de résineux.

autant que le jardinage tienne compte judicieusement des particularités de telles associations. Plus le besoin en lumière d'une essence est prononcé, plus le peuplement doit être ouvert. Cependant on observe toujours à nouveau que les essences de lumière sont aussi capables de supporter un certain degré d'ombrage à l'intérieur de leurs associations végétales naturelles ou concurrentielles (voir H. Voegeli, 49).

Ammon (5), comme Engler (18), a reconnu sans équivoque que le jardinage ne se limite pas à l'association épicéa-sapin-hêtre mais est possible dans les forêts naturelles les plus diverses. Il mentionne par exemple les forêts jardinées de pins et de hêtres de l'Est de l'Europe.

Flury distingue, dans les placettes d'essais de l'Institut fédéral de recherches forestières, les types suivants :

Fig. 41

Commune de Silvaplana, Crastatscha, altitude 1900 m environ, canton des Grisons. Mélèzes et aroles, ces deux essences contrastées, offrent un décor forestier plein de charme, surtout en composition jardinée lorsque les arbres jeunes et moyens voisinent avec les vétérans rugueux. La forêt jardinée de mélèzes et d'aroles contribue beaucoup à faire de la Haute-Engadine une région de villégiature unique en son genre.





Fig. 42

Forêt de Feldmoos, altitude 1250 m, canton d'Obwald. Les forêts jardinées de sapins, ainsi que toutes les associations d'essences de structure jardinée riches en sapins se rajeunissent sans peine aussi longtemps que le peuplement de gibier n'est pas en excès. Le sapin blanc souffre tout particulièrement de l'abrouisse-



ment. Il est de toute urgence que le nombre des cerfs et des chevreuils soit adapté aux conditions posées par la nature. Actuellement, la recrue de sapin, dans toutes les forêts de montagne, est à ce point menacée que le sapin disparaît des peuplements de l'avenir. La stabilité et la santé de ces forêts sont de ce fait sérieusement mises en question.

8. Le jardinage est un traitement moderne

Le jardinage entre en considération partout où l'on peut exploiter économiquement les essences en station. Mais il n'est plus applicable dès que l'on cherche à élever le rendement financier de la forêt par l'introduction d'essences précieuses étrangères à la station. Le traitement par coupes progressives avec enlèvement graduel de l'ancien peuplement est alors indiqué, nécessaire même, à la culture des essences introduites. Ce procédé devrait convenir aux régions du Plateau recouvertes de hêtrales médiocres. En traitement jardiné, les essences-hôtes seraient soumises, de la part des essences autochtones, à une trop forte concurrence pour l'occupation du sol et de l'espace, ou alors il faudrait compter avec des soins culturaux déraisonnablement coûteux.

Nous posons toutefois la question de savoir si un traitement jardinatoire avec fortes éclaircies de mise en lumière ne serait pas de nature à revaloriser le bois d'œuvre de hêtre.

Il n'est pas établi que le bois de hêtre de l'Europe centrale, dans sa race originelle, soit qualitativement moins précieux que celui des forêts de l'Europe de l'Est encore proches de leur forme primitive. La mauvaise qualité du bois de hêtre en Europe centrale s'explique plutôt par l'histoire des peuplements et l'état actuel de nos hêtraies. Dans l'Europe centrale, fortement colonisée, les forêts de hêtre ont été exploitées pendant des siècles en taillis en vue de la production de bois de feu. Aujourd'hui, elles sont en majeure partie encore denses. Le passage graduel à une structure jardinée tendant à créer des conditions de croissance semblables à celles de la forêt primitive ou du taillis-sous-futaie permettrait de concentrer l'accroissement sur les meilleurs éléments de l'étage dominant. On produirait ainsi en plus grande quantité des gros bois à cernes larges tels que les recherchent les entreprises de transformation.

Même si les hêtraies pures n'entrent pas en ligne de compte, il y a dans le Jura, dans les parties accidentées du Plateau, dans les Préalpes et les Alpes des régions étendues où le jardinage s'impose. L'adoption généralisée du jardinage se manifesterait favorablement sur le rendement net des forêts. La main-d'œuvre s'amenuisant année après année, notre économie forestière se voit obligée de s'orienter vers des méthodes d'exploitation permettant de réduire le

temps de travail. Le mode d'exploitation qui exigera le moins de main-d'œuvre tout en maintenant les forces de production est celui qui aura, à l'avenir, le plus de chances de s'imposer.

D'après H. Mayer (38) se référant à Steinlin, le jardinage est, de tous les modes de traitement, celui qui se rapproche le plus d'un « automatisme industriel », du fait que la production biologique se poursuit pour une grande part indépendamment du travail humain.

Le jardinage est facilité par un bon réseau de chemins, mais il n'en est pas dépendant. Dans les forêts écartées et mal desservies des montagnes, c'est le seul mode de traitement qui se justifie.

La forêt jardinée est, à l'occasion, proposée comme idéal, mais aussi comme un but lointain et inaccessible. Le canton de Neuchâtel nous fournit la meilleure preuve qu'il est en tout temps possible de changer de mode de traitement et d'opter pour le jardinage. Biolley, en 1880, n'a pas trouvé de forêts jardinées cultivées comme telles. Jusque vers 1880 on pratiquait encore des coupes rases dans certaines forêts publiques neuchâteloises. C'est lui qui engagea sur une grande échelle la transformation des futaies régulières en forêts jardinées. La réussite se manifesta après quelques décennies déjà, quand bien même à ce jour la forme étagée parfaite n'est pas encore atteinte partout.

9. Considérations finales

9.1. Le problème du gibier

W. Linder écrit à ce propos (communication) :

« Jusqu'il y a 10 ans, en Emmental, on ne prenait garde nulle part aux dégâts du gibier (chevreuil). Le sapin blanc se développait sans entraves. Ce n'est malheureusement plus le cas aujourd'hui. Le rajeunissement du sapin semble actuellement compromis sur une grande partie des forêts jardinées à cause du nombre excessif de chevreuils (malgré le système de la chasse à patente). Les dégâts du gibier se sont fait remarquer de plus en plus nombreux dans les futaies régulières du Plateau tout d'abord, puis, environ 8 ans plus tard seulement, ils ont été constatés aussi dans la région des forêts jardinées. »

Pendant trop longtemps, on ne s'est aucunement préoccupé du problème du gibier. Il y a 20 ou 30 ans déjà, en Suisse orientale, des voix s'élevèrent pour avertir du danger, mais elles ne furent pas écoutées. Sont en premier lieu menacées toutes les associations végétales riches en sapin blanc, et non seulement dans le Jura, sur le Plateau et

dans les Préalpes, mais aussi dans la région du Haut-Rhin. Si le sapin blanc ne pouvait à l'avenir plus être maintenu, il en résulterait une situation difficile pour la stabilité de nombreuses forêts de montagne et il n'est pas certain non plus que la productivité des terrains argileux compacts pourrait être conservée.

Le problème du gibier est trop complexe pour être ici traité à fond. A long terme, il sera certainement plus facile, sans poser de clôtures, de le maîtriser dans les forêts jardinées que dans les futaies régulières, les premières présentant une abondance de recrus dispersés, les secondes des surfaces de rajeunissement concentrées.

Seule une solution de ce problème postulant la renonciation aux clôtures peut être acceptée par l'économie forestière et la protection de la nature. Cela suppose de toute façon que la densité actuelle du gibier soit fortement diminuée.

9.2. La recherche scientifique

En forêt jardinée, plusieurs phénomènes sont encore peu étudiés. La plupart des recherches se limitent aux forêts mélangées d'épicéas, sapins et hêtres. Un vaste champ d'activité reste encore ouvert à la recherche scientifique comme par exemple :

- Analyses de structure et d'accroissement de différentes associations végétales, à partir des ouvrages scientifiques de **Flury** (26, 27), **H. A. Meier** (39) et **Badoux** (7), dans le but d'établir des tables de rendement pour les forêts irrégulières.
- Etude de l'essor du rajeunissement et de la dynamique du peuplement dans différentes associations.
- Etude du problème du gibier dans des forêts jardinées de grande étendue et dans des forêts primitives.
- Recherches sur l'écosystème de la forêt jardinée, dans le sens le plus large.
- Analyse des frais de production du bois sur l'ensemble du cycle de la production, et calculs de rentabilité, en comparaison avec ceux qui se rapportent à la futaie régulière.
- Exposé récapitulatif des fonctions régénératrices et des fonctions protectrices directes en rapport avec les impuretés de l'air de toute nature, les rayonnements nuisibles et les influences du bruit, en comparaison avec la futaie régulière.
- Développement de méthodes de vidange ménageant les peuplements jardinés, aussi bien pour la plaine et la région des collines que pour la montagne.

- Recherches sur la stabilité en relation avec les dommages causés par les intempéries et les variations du climat : bris de neige et coups de vent, comme aussi phénomènes provoquant les épidémies.
- Sur la base des connaissances phytosociologiques, il est aujourd'hui possible de donner aux recherches scientifiques une valeur explicative plus grande.

9.3. Avantages du traitement jardinatoire

1. Les récoltes se concentrent constamment dans les catégories de forts diamètres et fournissent une large proportion de bois de sciage et, par eux, d'assortiments de valeur. La production de menus produits est insignifiante.
 2. Les frais, pour le cycle complet de production, ne sont pas plus élevés qu'en futaie régulière, et même moindres probablement. La forêt jardinée peut être exploitée de manière tout à fait rationnelle.
 3. Le rajeunissement naturel avec les essences et les races d'arbres adaptées à la station est assuré.
 4. Les dépenses pour les soins culturaux proprement dits sont très faibles.
 5. La transformation de boisés naturels en peuplements de structure jardinée n'offre pas de difficultés.
 6. Les mesures de gestion technique et de planification n'exigent qu'un minimum de frais.
 7. La forêt jardinée possède, comparativement à d'autres formes de peuplement, la plus grande force de résistance face aux intempéries et aux influences nuisibles du climat, comme vis-à-vis des dégâts causés par les insectes et les champignons. Les structures jardinées représentent la meilleure protection contre le vent, les avalanches, les chutes de pierres et le ravinement.
- La forêt jardinée est l'écosystème forestier le plus stable.**
8. Les forêts jardinées s'insèrent harmonieusement dans le paysage. Il n'y a pas de fronts de coupe ni de surfaces dénudées choquantes.
 9. Par la composition naturelle de ses peuplements et la variété des images qu'elle offre, la forêt jardinée procure à l'homme les meilleures possibilités de récréation. Elle remplit de la sorte d'importantes fonctions sociales.

« Toutes les grandes choses sont simples ; mais leur connaissance exige beaucoup de temps et les chemins les plus secrets »
Justus von Liebig (cité par Dannecker 16).

Bibliographie

1. Ammon, W.: Bestandeserziehung und Plenterwirtschaft. SZF, 1926
2. Ammon, W.: Einige Plenterwaldfragen. SZF, 1927
3. Ammon, W.: Femelschlag und Plenterwald. SZF, 1928
4. Ammon, W.: Soll der «Holzackerbau» wiederkommen? Thun, 1950
5. Ammon, W.: Das Plenterprinzip in der schweizerischen Forstwirtschaft. Bern und Stuttgart, 1937/1951
6. Ammon, W.: Die Erfolgsrechnung wird aktuell. SZF, 1955
7. Badoux, E.: Courbes de hauteur et tarifs de cubage dans une forêt jardinée de fertilité moyenne. Mitt. Eidg. Anst. f. d. forstl. Versuchsw., Bd. 37, 1961
8. Balsiger, R.: Der Plenterwald und seine Bedeutung für die Forstwirtschaft der Gegenwart. Beih. 1, SZF, 1925
9. Biolley, H.-E.: Quelques réflexions sur le jardinage. Jfs, 1887
10. Biolley, H.-E.: Le jardinage cultural. Jfs, 1901
11. Biolley, H.-E.: L'aménagement des forêts. Paris et Neuchâtel, 1920
12. Biolley, H.-E.: Eclaircie par le haut et éclaircie jardinatoire. Jfs, 1921
13. Calörtscher, H.: Waldbauliche Praxis in der Schweiz — Gebirgsprobleme. SZF, 1965
14. de Coulon, M.: La forêt des Joux. Association forestière neuchâteloise, 1955
15. de Coulon, M.: La forêt neuchâteloise au service de chacun. Ville de Neuchâtel, 1962
16. Dannecker, K.: Aus der hohen Schule des Weisstannenwaldes. Frankfurt a. Main, 1955
17. Eiberle, K.: Waldkundliche Aspekte der Forschung an Rauhfusshühnern. SZF, 1974
18. Engler, A.: Aus der Theorie und Praxis des Femelschlagbetriebes. SZF, 1905
19. Favre, E.: Henry Biolley, 1858—1939. Article nécrologique. Neuchâtel, 1939
20. Favre, E.: Cinquante années d'application de la méthode du contrôle à la forêt de Couvet (Jura neuchâtelois). Jfs, 1943; deutsche Übersetzung in der SZF, 1944
21. Favre, E.: L'évolution forestière dans le canton de Neuchâtel. La Chaux-de-Fonds, 1956
22. Favre, L.-A.: La croissance du sapin en forêt jardinée. Jfs, 1965
23. Favre, L.-A.: Jardinage cultural et méthode du contrôle dans les forêts communales de Couvet (Exkursionsführer). Neuchâtel, 1967
24. Favre, L.-A.: Pflégliche Plenterung und Kontrollmethode. Die Gemeindewaldungen von Couvet. Bündnerwald, Chur, 1967
25. Favre, L.-A.: Politique forestière et jardinage cultural. Festschrift Hermann Tromp. Beih. 47, SZF, 1970
26. Flury, Ph.: Über den Aufbau des Plenterwaldes. Mitt. Eidg. Anst. f. d. forstl. Versuchsw., Bd. 15, 1929
27. Flury, Ph.: Über die Wachstumsverhältnisse des Plenterwaldes. Mitt. Eidg. Anst. f. d. forstl. Versuchsw., Bd. 18, 1933.
28. Gauchat, J.-Fr.: Action du sylviculteur par la coupe jardinatoire dans les peuplements jardinés. Jfs, 1968
29. Gayer, K.: Der Waldbau. Berlin, 1898
30. Gemperli, L.: Die Mischwälder des Bezirks Diessenhofen und ihre Probleme. SZF, 1972
31. Knuchel, H.: Zum Aufbau des Plenterwaldes. SZF, 1928
32. Knuchel, H.: Über die Ertragsbestimmungen im Plenterwald. SZF, 1936
33. Kunz, H.: Schlagwald oder Plenterwald? Prakt. Forstwirt f. d. Schweiz, 91. Jg., 1955
34. Kuonen, Th.: Die Möglichkeiten der Mischung von Licht- und Schattenbaumarten in Waldungen, die nach dem Plenterprinzip bewirtschaftet werden. SZF, 1961
35. Kurth, A.
et Badoux, E.: De la prépondérance du sapin blanc dans la production d'une forêt jardinée de l'Emmental. Jfs, 1964
36. Leibundgut, H.: Femelschlag und Plenterung. SZF, 1946

37. Leibundgut, H.: Struktur eines Emmentaler Plenterwaldes. Forstw. Cbl., Hamburg und Berlin, 1972
38. Mayer, H.: Langfristige waldbauliche Betriebsrationalisierung. Allg. Forstzeitschr., München, 1968
39. Meier, H. A.: Eine mathematisch-statistische Untersuchung über den Aufbau des Plenterwaldes. SZF, 1933
40. Müller, M.: Die Möglichkeiten der Mischung von Licht- und Schattenbaumarten in Waldungen, die nach dem Plenterprinzip bewirtschaftet werden. SZF, 1961
41. Müller, M.: Waldgefüge und Zwangsnutzungen. SZF, 1966
42. Roches, D.: Etude comparative des prix de revient d'une récolte en forêt régulière et en forêt jardinée. Jfs, 1970
43. Schädelin, W.: Plenterdurchforstung. SZF, 1927
44. Schütz, J.-P.: Etude des phénomènes de la croissance en hauteur et en diamètre des sapins et de l'épicéa dans deux peuplements jardinés et une forêt vierge. Diss. ETH, Zürich, 1969
45. Simak, M.: Untersuchungen über den natürlichen Baumartenwechsel in schweizerischen Plenterwäldern. Diss. ETH, Zürich, 1951
46. Steinlin, H.: Wertrelationen von Fichten-Tannen-Stammholz verschiedener Stärke in der Forst- und Holzwirtschaft. SZF, 1964
47. Steinlin, H.: Ein Vergleich von Aufwänden und Erträgen in einer sogenannten «klassischen» und einer sogenannten «modernen» Forstwirtschaft. SZF, 1966
48. Trepp, W.: Die Plenterform des Heidelbeer-Fichtenwaldes der Alpen (*Piceetum subalpinum myrtilletosum*). SZF, 1961
49. Voegeli, H.: Die Schattenerziehung der Föhre. SZF, 1961
50. Wiedmer, F.: Plenterung im Fichtenwald. SZF, 1957

Annotation: SZF: (Schweiz. Zeitschrift für Forstwesen) Jfs (Journal forestier suisse)

Reproduction originale

Figures no

1, 42
 2, 5, 37
 3, 35
 4
 6
 7, 8, 13, 15, 16, 17, 18, 20, 21, 22,
 23, 30, 32, 41
 9, 29
 10, 38
 11, 19, 28, 31, 39
 12, 14
 24, 25, 26
 27, 34, 36, 40
 33

Photographes

L. Lienert, Sarnen
 W. Nägeli, EAFV Birmensdorf (1971 †)
 M. Lenz, Bern
 L.-A. Favre, Neuchâtel
 M. de Coulon, Bern

 P. Scherrer, EAFV Birmensdorf
 W. Gloor, Neuchâtel
 E. Krebs, Winterthur
 W. Trepp, Chur
 S. Zimmer, EAFV Birmensdorf
 H. Nussbaumer, Wil
 P.-E. Farron, Neuchâtel
 W. Ammon, Thun (1956 †)

Représentations graphiques

1—6 M. Bardi, Inspection cantonale des **forêts** des Grisons, Coire

Couverture: Forêt jardinée de sapins et épicéas, Commune de Trin, Grisons
 (P. Scherrer, EAFV Birmensdorf)

HESPA

Bureau d'Achat de Bois de l'Industrie suisse du Papier
Seidenhofstrasse 12
6002 Lucerne, tél. 041 - 22 14 95

A HESPA incombe l'achat
du bois à papier pour les fabriques mentionnées ci-dessous :

Cellulose Attisholz SA, ci-devant Dr B. Sieber, Attisholz
Papeteries de Biberist (Fabrique de Pâtes de Bois de Rondchâtel)
Papeterie de Cham SA, Cham
Fabrique de Papier Perlen, Perlen
Papeterie d'Utzenstorf, Utzenstorf
Papeteries de Serrières SA, Neuchâtel-Serrières

D'autres exemplaires de nos Informations sont à la disposition des
intéressés.