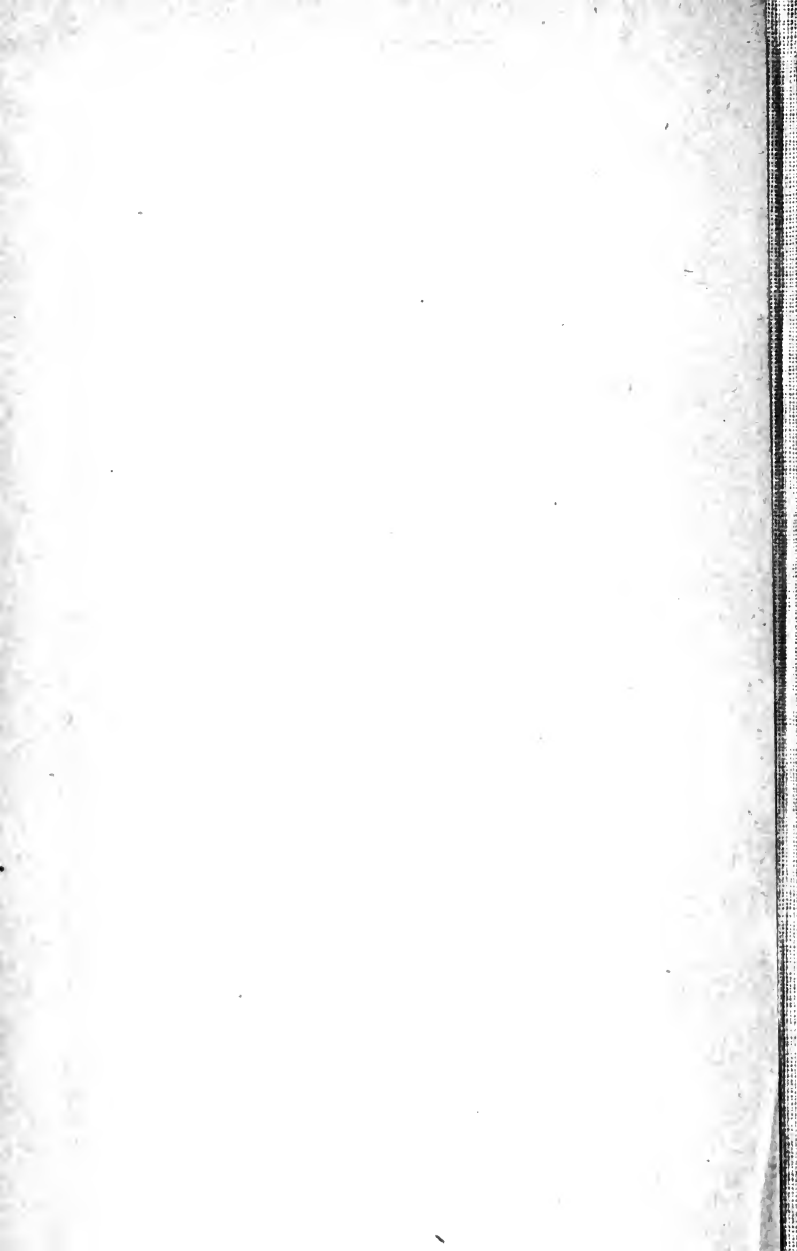


UNIVERSITY OF TORONTO

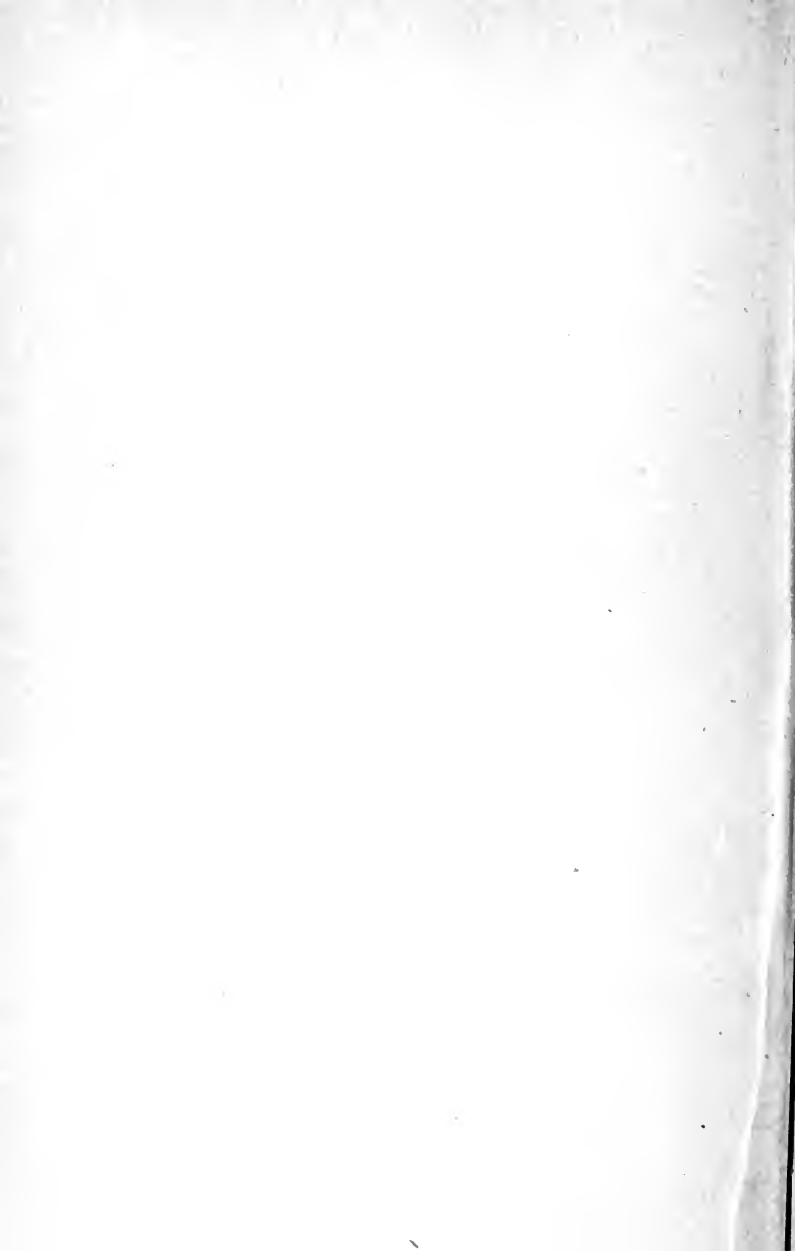


3 1761 01538563 6

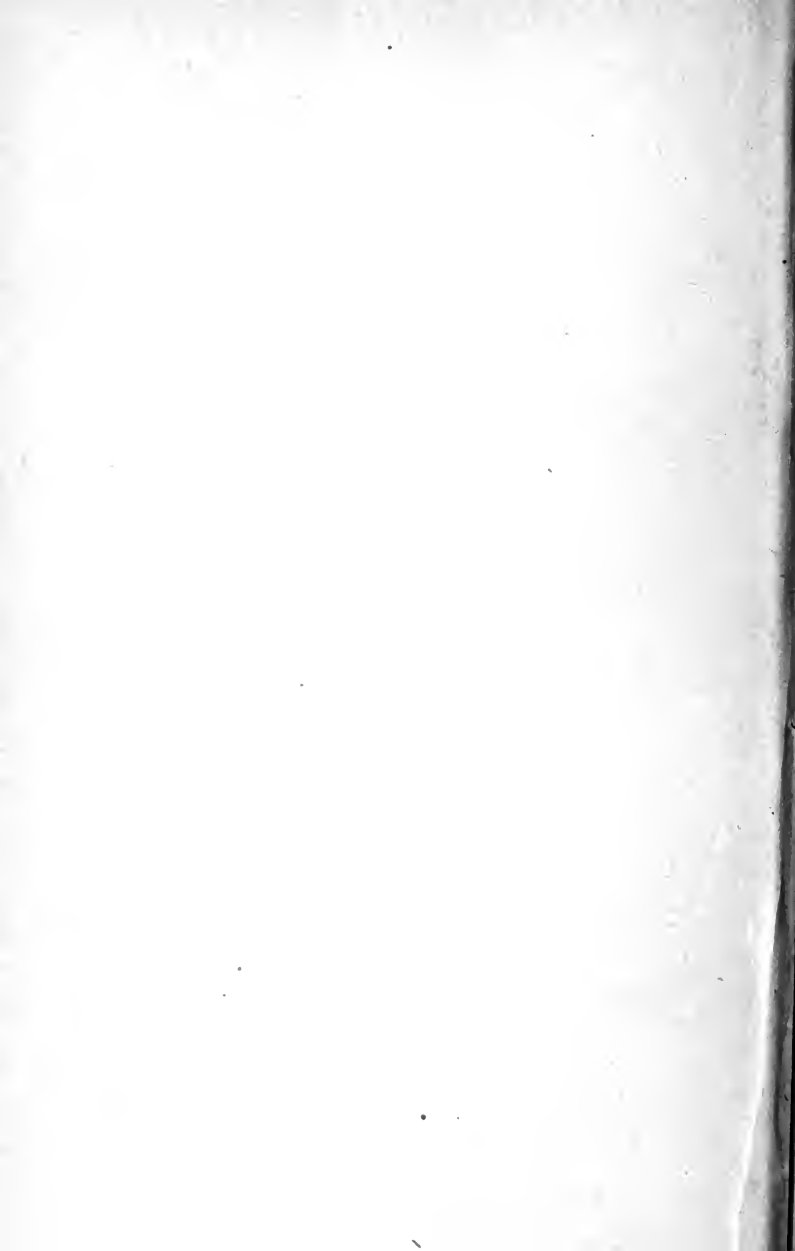
UNIV. OF
TORONTO
LIBRARY



LIBRARY
FACULTY OF FORESTRY
UNIVERSITY OF TORONTO



Digitized by the Internet Archive
in 2007 with funding from
Microsoft Corporation



ENCYCLOPÉDIE AGRICOLE

Publiée sous la direction de G. WERY

ALBERT FRON

SYLVICULTURE

ENCYCLOPÉDIE AGRICOLE

Publiée par une réunion d'Ingénieurs agronomes

SOUS LA DIRECTION DE

G. WERY

Ingénieur agronome

Sous-Directeur de l'Institut National Agronomique

Introduction par le D^r P. REGNARD

Directeur de l'Institut National Agronomique

Membre de la Société Nationale d'Agriculture de France.

22 volumes in-16 de chacun 400 à 500 pages, illustrés de nombreuses figures.

Chaque volume : broché, 5 fr. ; cartonné, 6 fr.

<i>Agriculture générale</i>	M. P. DIFLOTH, ingénieur agronome, professeur spécial d'agriculture.
<i>Industries agricoles de fermentation</i> (<i>Cidrerie, Brasserie, Hydromels, Distillerie</i>).....	M. BOULLANGER, ingénieur agronome, chef de Laboratoire à l'Institut Pasteur de Lille.
<i>Engrais</i>	M. GAROLA, ingénieur agronome, professeur départemental d'agriculture à Chartres.
<i>Plantes fourragères</i>	
<i>Drainage et irrigations</i>	M. RISLER, directeur honoraire de l'Institut national agronomique, Membre de la Société Nationale d'Agriculture de France.
<i>Plantes industrielles</i>	M. G. WERY, ingénieur agronome, sous-directeur de l'Institut national agronomique.
<i>Céréales</i>	M. TROUDE, ingénieur agronome, professeur à l'École nationale des industries agricoles de Douai.
<i>Cultures potagères</i>	M. LAVALLÉE, ingénieur agronome, ancien chef des travaux de la Station expérimentale agricole de Cappelle.
<i>Arboriculture</i>	
<i>Sylviculture</i>	M. LEON BUSSARD, ingénieur agronome, chef des travaux de la Station d'essais de semences, à l'Institut national agronomique, professeur à l'École nationale d'horticulture.
<i>Viticulture</i>	M. FROX, ingénieur agronome, professeur à l'École forestière des Barres (Loiret).
<i>Vinification</i> (<i>Vin, Vinaigre, Eau-de-Vie</i>).....	
<i>Zoologie agricole</i>	M. PACOTIER, ingénieur agronome.
<i>Zootechnie générale</i>	M. Georges GUERNAUX, ingénieur agronome, répétiteur à l'Institut national agronomique.
<i>Zootechnie spéciale (Races)</i>	
<i>Machines agricoles</i>	M. P. DIFLOTH, ingénieur agronome, professeur spécial d'agriculture.
<i>Constructions rurales</i>	M. COCPAN, ingénieur agronome, répétiteur à l'Institut national agronomique.
<i>Economie agricole</i>	M. DANGUY, ingénieur agronome, directeur des études à l'École nationale d'agriculture de Grignon.
<i>Legislation rurale</i>	
<i>Technologie agricole</i> (<i>Sucrierie, féculerie, meunerie, boulangerie</i>).....	M. JOUZIER, ingénieur agronome, professeur à l'École nationale d'agriculture de Rennes.
<i>Laiterie</i>	M. SAILLARD, ingénieur agronome, professeur à l'École nationale des industries agricoles de Douai.
<i>Aquiculture</i>	M. MARTIN, ingénieur agronome, ancien directeur de l'École nationale d'industrie laitière de Mamirolle.
	M. DELONGLE, ingénieur agronome, inspecteur général de la pisciculture.

ENCYCLOPÉDIE AGRICOLE

Publiée par une réunion d'Ingénieurs agronomes

SOUS LA DIRECTION DE G. WERY

SYLVICULTURE

PAR

Albert FRON

INGÉNIEUR AGRONOME

INSPECTEUR ADJOINT DES EAUX ET FORÊTS

Introduction par le D^r P. REGNARD

DIRECTEUR DE L'INSTITUT NATIONAL AGRONOMIQUE

MEMBRE DE LA SOCIÉTÉ N^{le} D'AGRICULTURE DE FRANCE

Avec 55 figures intercalées dans le texte



PARIS

LIBRAIRIE J.-B. BAILLIÈRE ET FILS

49, rue Hautefeuille, près du Boulevard Saint-Germain

1903

Tous droits réservés.

94302
29/1/09

SD
391
F65

INTRODUCTION

Si les choses se passaient en toute justice, ce n'est pas moi qui devrais signer cette préface.

L'honneur en reviendrait bien plus naturellement à l'un de mes deux éminents prédécesseurs.

A Eugène TISSERAND, que nous devons considérer comme le véritable créateur en France de l'enseignement supérieur de l'Agriculture : n'est-ce pas lui qui, pendant de longues années, a pesé de toute sa valeur scientifique sur nos gouvernements, et obtenu qu'il fût créé à Paris un Institut agronomique comparable à ceux dont nos voisins se montraient fiers depuis déjà longtemps ?

Eugène RISLER, lui aussi, aurait dû plutôt que moi présenter au public agricole ses anciens élèves devenus des maîtres. Près de douze cents Ingénieurs Agronomes, répandus sur le territoire français, ont été façonnés par lui : il est aujourd'hui notre vénéré doyen, et je me souviens toujours avec une douce reconnaissance du jour où j'ai débuté sous ses ordres et de celui,

proche encore, où il m'a désigné pour être son successeur.

Mais, puisque les éditeurs de cette collection ont voulu que ce fût le directeur en exercice de l'Institut agronomique qui présentât aux lecteurs la nouvelle *Encyclopédie*, je vais tâcher de dire brièvement dans quel esprit elle a été conçue.

Des Ingénieurs Agronomes, presque tous professeurs d'agriculture, tous anciens élèves de l'Institut national agronomique, se sont donné la mission de résumer, dans une série de volumes, les connaissances pratiques absolument nécessaires aujourd'hui pour la culture rationnelle du sol. Ils ont choisi pour distribuer, régler et diriger la besogne de chacun, Georges WERY, que j'ai le plaisir et la chance d'avoir pour collaborateur et pour ami.

L'idée directrice de l'œuvre commune a été celle-ci : extraire de notre enseignement supérieur la partie immédiatement utilisable par l'exploitant du domaine rural et faire connaître du même coup à celui-ci les données scientifiques définitivement acquises sur lesquelles la pratique actuelle est basée.

Ce ne sont donc pas de simples Manuels, des Formulaires irraisonnés que nous offrons aux cultivateurs, ce sont de brefs Traités, dans lesquels les résultats incontestables sont mis en évidence, à côté des bases scientifiques qui ont permis de les assurer.

Je voudrais qu'on puisse dire qu'ils représentent le véritable esprit de notre Institut, avec cette restriction qu'ils ne doivent ni ne peuvent contenir les discussions, les erreurs de route, les rectifications qui ont fini par établir la vérité telle qu'elle est, toutes choses que l'on développe longuement dans notre enseigne-

ment, puisque nous ne devons pas seulement faire des praticiens, mais former aussi des intelligences élevées, capables de faire avancer la science au laboratoire et sur le domaine.

Je conseille donc la lecture de ces petits volumes à nos anciens élèves, qui y retrouveront la trace de leur première éducation agricole.

Je la conseille aussi à leurs jeunes camarades actuels, qui trouveront là, condensées en un court espace, bien des notions qui pourront leur servir dans leurs études.

J'imagine que les élèves de nos Écoles nationales d'Agriculture pourront y trouver quelque profit, et que ceux des Écoles pratiques devront aussi les consulter utilement.

Enfin, c'est au grand public agricole, aux cultivateurs que je les offre avec confiance. Ils nous diront, après les avoir parcourus, si, comme on l'a quelquefois prétendu, l'enseignement supérieur agronomique est exclusif de tout esprit pratique. Cette critique, usée, disparaîtra définitivement, je l'espère. Elle n'a d'ailleurs jamais été accueillie par nos rivaux d'Allemagne et d'Angleterre, qui ont si magnifiquement développé chez eux l'enseignement supérieur de l'Agriculture.

Successivement, nous mettons sous les yeux du lecteur des volumes qui traitent du sol et des façons qu'il doit subir, de sa nature chimique, de la manière de la corriger ou de la compléter, des plantes comestibles ou industrielles qu'on peut lui faire produire, des animaux qu'il peut nourrir, de ceux qui lui nuisent.

Nous étudions les manipulations et les transformations que subissent, par notre industrie, les produits de la terre : la vinification, la distillerie, la panifica-

tion, la fabrication des sucres, des beurres, des fromages.

Nous terminons en nous occupant des lois sociales qui régissent la possession et l'exploitation de la propriété rurale.

Nous avons le ferme espoir que les agriculteurs feront un bon accueil à l'œuvre que nous leur offrons.

D^r PAUL REGNARD,

Membre de la Société nationale
d'Agriculture de France,
Directeur de l'Institut national
agronomique.

PRÉFACE

Répondre au sein des populations agricoles les notions classiques de sylviculture afin de faire comprendre la forêt, de la faire aimer et respecter; donner en même temps les notions pratiques nécessaires au propriétaire qui gère un domaine boisé : tel est le double but de cet ouvrage.

Professeur à l'École forestière des Barres, chargé avec nos collègues de préparer aux fonctions d'agent une élite de préposés forestiers, nous avons entrepris ce travail à la demande d'un grand nombre de nos camarades de l'Agriculture qui n'ont pas, comme nous, suivi les cours spéciaux de l'École forestière de Nancy, et qui ont soit à enseigner comme professeurs d'agriculture, soit à appliquer comme propriétaires forestiers les règles générales de la sylviculture. C'est à eux que nous le dédions.

A tous points de vue, d'ailleurs, l'art forestier est à divulguer auprès du propriétaire foncier.

S'il s'agit d'un domaine forestier, beaucoup trop de propriétaires, en en exceptant toutefois les professionnels, considèrent la forêt comme un bien qui se gère tout seul, sans règle, au hasard des caprices; ils considèrent le terrain sur lequel repose la forêt comme un sol indéfiniment fertile, susceptible de donner des produits ligneux et aussi de la litière, sans exiger aucune restitution;

souvent alors, après des exploitations trop hâtives, après des fautes culturales répétées, le massif s'interrompt, les bonnes essences disparaissent et sont progressivement remplacées par des mort bois, des épines, des ronces, de la bruyère ou des genêts ; le sol s'appauvrit et à la forêt se substituent peu à peu des friches incultes et improductives.

S'il s'agit d'un domaine agricole, beaucoup trop de propriétaires dédaignent la forêt, et ne comprennent pas le rôle qu'elle est appelée à jouer pour améliorer les mauvaises terres et pour équilibrer les cultures. Aujourd'hui où la culture intensive s'impose plus que jamais en agriculture, où la main-d'œuvre de plus en plus rare ne peut se multiplier sur d'immenses surfaces à faible rendement, le propriétaire paraît avoir intérêt à concentrer ses efforts sur les terres de bonne et de moyenne qualité ; il doit rendre les mauvais sols à la culture forestière ; c'est une conséquence des conditions économiques actuelles et de l'emploi raisonné du fumier et des engrais ; c'est aussi une conséquence des défrichements exagérés qui ont été effectués au cours des siècles précédents, alors que la culture extensive demandait d'immenses surfaces pour assurer la production normale des denrées agricoles.

S'il s'agit enfin des terres définitivement abandonnées, qu'on laisse à tort à l'état de friches ou de pâtures dégradées, beaucoup trop de propriétaires ne paraissent pas se douter, tout au moins dans certaines régions, qu'on peut les restaurer progressivement, et souvent même les remettre en valeur par la culture forestière et les prés-bois.

Dans notre carrière forestière, nous avons toujours été en contact avec le propriétaire foncier, possesseur du sol contigu aux forêts soumises au régime forestier ; mainte fois des propriétaires de terres et de bois, des régisseurs de domaines boisés, des camarades de l'Agri-

culture et aussi des instituteurs s'intéressant aux questions forestières, nous ont demandé des conseils pratiques sur les choses concernant notre profession spéciale. En publiant dans l'*Encyclopédie agricole* un volume de sylviculture, nous avons voulu compléter et généraliser ces conseils, et nous ne saurions trop remercier MM. Regnard et Wery, qui ont pris l'initiative de cette Encyclopédie, d'avoir bien voulu entrer dans nos vues, et de nous avoir fourni l'occasion de réaliser notre projet.

Aujourd'hui l'enseignement forestier, longtemps négligé en dehors des Écoles spéciales et de nos grandes Écoles d'agriculture, tend à se répandre dans toutes les classes de la société, et à prendre dans nos établissements publics le rang auquel il a droit. Des cours adaptés à leur auditoire spécial se créent un peu partout, dans les Facultés, dans les Lycées et les Collèges, dans les Écoles normales d'instituteurs et les Écoles primaires; un peu partout, des hommes dévoués à la sylviculture cherchent à faire comprendre l'utilité des massifs boisés et le rôle que les forêts et le reboisement sont appelés à jouer de nos jours dans l'économie générale du pays. Des sociétés forestières, grandes ou petites, s'ouvrent à l'initiative privée, et parmi elles nous voulons citer les sociétés scolaires forestières, nées hier en Franche-Comté, et dont les premiers travaux paraissent déjà couronnés de succès sur plusieurs points de notre territoire. Les divers services du Ministère de l'Agriculture et les pouvoirs publics encouragent ce mouvement naissant qui peut avoir de si heureuses conséquences pour notre pays.

En résumant dans un ouvrage classique les principes fondamentaux de la sylviculture, nous avons voulu aider les débutants dans ces œuvres nouvelles, et pour cela nous nous sommes donné comme règle d'étayer nos opinions et nos conseils sur des citations prises dans les

Ouvrages forestiers les plus sérieux, persuadé que le lecteur aura tout intérêt à se reporter aux auteurs que nous signalons ainsi à son attention.

Pour donner plus d'intérêt à nos descriptions de massifs boisés, nous avons reproduit une série de vues photographiques prises par nous au cours de nos tournées forestières. Nous avons été heureux de pouvoir y joindre quelques-unes des photogravures qui illustrent l'intéressant ouvrage de notre ancien maître M. Boppe et de notre camarade Jolyet.

Enfin pour suppléer aux excursions en forêt, si nécessaires pour comprendre et faire aimer les bois, il manquait, à notre avis, dans les collections scolaires des vues de massifs boisés pouvant être projetées devant un auditoire. MM. Radiguet et Massiot, dont les collections de vues de projection sont déjà si variées, ont bien voulu accepter de commencer avec nos clichés des séries forestières destinées à des cours et conférences de sylviculture. Nous tenons à leur en exprimer ici tous nos remerciements.

Il nous reste un agréable devoir à remplir : c'est de remercier les agents de l'Administration des eaux et forêts qui ont bien voulu nous aider de leurs conseils ; nous nous faisons un honneur de citer parmi eux les noms de MM. Marchand, directeur de l'École forestière des Barres, Broilliard, Sanglé-Ferrière, Barret, Pardé, Delaunoy, Galmiche, et enfin celui de M. Rivet, notre premier professeur de sylviculture, lorsque nous étions élève à l'Institut national agronomique. A tous nous leur exprimons nos sentiments de respectueuse gratitude.

A. FROX.

SYLVICULTURE

PREMIÈRE PARTIE

LA FORÊT EN GÉNÉRAL ET SES ÉLÉMENTS CONSTITUTIFS

PREMIÈRE SECTION

Vie de l'arbre en général.

GÉNÉRALITÉS

Tout végétal dont la durée embrasse un nombre d'années considérable, qui présente à la base une tige ligneuse, nue et simple, portant à une hauteur plus ou moins grande une couronne formée ou d'un faisceau de feuilles, ou d'un grand nombre de branches subdivisées en rameaux sur lesquels les feuilles sont fixées, est un arbre.

Un arbre, dans nos climats, est un végétal phanérogame (1), c'est-à-dire un *être vivant*, du règne végétal,

(1) Les phanérogames se subdivisent en gymnospermes (sapin, épicéa, pin, mélèze, arbres résineux) et en angiospermes ; les angiospermes se subdivisent en monocotylédones (palmiers, etc., arbres à tige cylindrique appelée stipe) et en dicotylédones (chêne, hêtre, etc., grands arbres feuillus de nos

pourvu de racines, d'une tige, de feuilles, et qui donne naissance à des organes apparents qu'on désigne sous le nom de fleurs.

La fleur, dont les parties essentielles sont les étamines (organe mâle) et le pistil (organe femelle), donne après fécondation le fruit et la graine. Le végétal arbre, parvenu à l'âge adulte, dissémine ses graines tout autour de lui, dans un rayon plus ou moins grand suivant que la semence est lourde (gland, faine, etc.), légère (bouleau, etc.), ailée (arbres résineux), ou munie d'organes accessoires facilitant son transport à distance (peuplier, orme, érable, etc.).

De la graine, placée dans des conditions favorables à la germination, naît un nouvel individu, semblable à ses parents (1).

I. — GERMINATION

Lorsqu'on place une graine d'arbre, par exemple un gland (semence du chêne), dans un sol meuble, c'est-à-dire *perméable à l'air, humide* et abrité par des feuilles contre la vive lumière du soleil, on voit au bout de quelques jours, si la *température est suffisamment élevée*, ce gland se gonfler, et son enveloppe écailleuse se fendre. L'embryon contenu dans cette graine passe de l'état de vie ralentie à l'état de vie active, et développe d'abord sa radicule en une petite racine qui se dirige de haut en bas dans le sol; puis les deux cotylédons, en s'écartant, laissent sortir la gemmule qui se dirige vers le ciel. Dans le chêne, la germination est *hypogée*; la tigelle ne s'ac-

forêts). Cette distinction entraîne une très grande différence dans la constitution des organes de la plante, du bois par exemple.

(1) La reproduction par voie de semences comporte une hérédité avec variations possibles; il n'y a hérédité sans variations possibles que par les procédés de multiplication, spore, bouture, marcotte, greffe, rejet affranchi, drageon, et le nouvel individu ainsi obtenu est identique à celui dont il est issu. Cette distinction, très importante en horticulture, l'est moins dans le domaine de la pratique en sylviculture.

croît que faiblement, et les cotylédons restent emprisonnés dans le sol (fig. 1). Pendant cette première période de son existence, le jeune chêne, encore attaché au gland d'où il est sorti, se nourrit des éléments de réserve contenus dans les cotylédons; bientôt la radicule s'implante dans le sol, la jeune pousse donne naissance à des feuilles normales qui s'étalent au-dessus du sol; les cotylédons épuisés, flétris, devenus inutiles, se détachent et le petit chêne vit de sa vie propre. Il est, à la vérité, à l'état d'ébauche mais il est complet. Son accroissement ultérieur s'opérera par la multiplication et la différenciation progressive des organes dont il est pourvu à ce moment.

Une faine (semence de hêtre) germe dans des conditions analogues; toutefois la tigelle, en se développant, porte à l'extérieur

du sol les deux cotylédons contenus dans la graine, qui s'épanouissent en feuilles cotylédonaires; on dit dans ce cas que la germination est *épigée* (fig. 2). Chez le sapin, la germination est épigée et le jeune plant possède cinq à sept feuilles cotylédonaires.

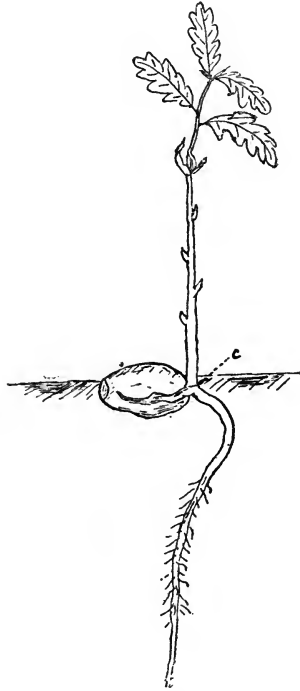


Fig. 1. — Jeune plant de chêne
(germination hypogée).
c, collet de la racine.

Toutes les graines qui tombent sur le sol ne germent

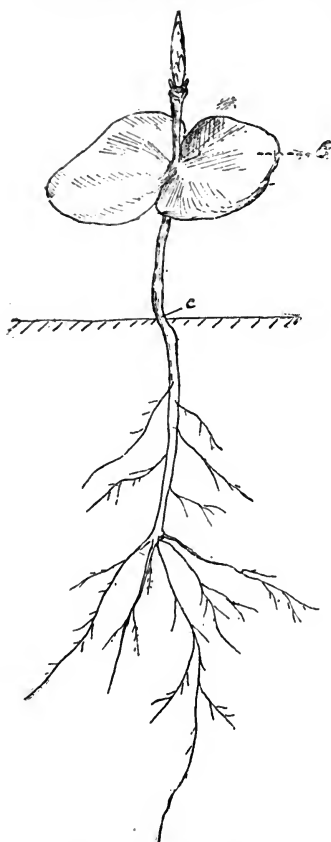


Fig. 2. — Jeune plant de hêtre
(germination épigée).

c, collet de la racine ; C, feuilles cotylédonaires.

pas ; beaucoup servent de nourriture aux animaux ; il s'en perd un grand nombre, faute d'avoir trouvé, sur le point où elles sont tombées, les conditions nécessaires à leur germination : dans un terrain trop humide, elles pourrissent ; elles se dessèchent au contraire, si l'eau fait défaut. Le froid arrête la germination, une chaleur modérée l'accélère, mais la vive lumière lui est défavorable.

De même, toutes les graines qui ont commencé à germer ne réussissent pas ; pour que la jeune racine puisse pénétrer dans le sol et s'y développer, il faut, non seulement que ce sol soit meuble et humide, mais encore que la graine en germination ne soit pas séparée du sol par un obstacle, tel qu'une couche trop épaisse de feuilles mortes ; si le sol est dur, tassé, la radicle trop tendre ne peut percer la couche

superficielle; elle se dessèche et la plante meurt. Elle meurt aussi quand le sol est trop aqueux, trop compact et par suite insuffisamment aéré.

Un jeune plant (1), pendant toute cette première phase de la végétation, est constitué par des tissus pleins de liquide et par suite très tendres; il ne présente pas la même vigueur et la même force de résistance contre les excès du froid, de la chaleur et de la sécheresse, que l'arbre fait; un hâle de quelques heures, un coup de soleil suffisent pour le flétrir; aussi, dans les premières années de leur existence, beaucoup de jeunes semis ont-ils besoin d'abri. En général, la nature a pris soin de leur assurer elle-même cette protection, d'abord par les feuilles mortes qui couvrent le sol, puis par le feuillage des arbres porte-graines; plus les jeunes plants sont sensibles, plus ces abris naturels sont puissants, et on voit presque toujours les arbres à feuillage touffu, à semences lourdes, produire de jeunes plants *déliçats* (c'est-à-dire ayant besoin d'abri pendant leur toute jeunesse), tandis que les arbres à feuillage léger donnent naissance à des plants *robustes* (c'est-à-dire susceptibles de se passer d'abri dès leur jeune âge, tout au moins dans les circonstances climatériques qui leur sont appropriées).

II. — ENRACINEMENT

La racine se développe en profondeur dans le sol, de telle manière que l'extrémité de la racine principale aille verticalement vers le centre de la terre. Elle est constituée en principe par un axe conique allongé qui présente une région de *poils absorbants* (2) (fig. 3); le sommet de

(1) Jeune arbre issu directement d'une graine.

(2) La région des poils absorbants, située à une distance déterminée du sommet de la racine, se déplace dans le sol, au fur et à mesure de l'allongement de la racine, ce qui permet à l'arbre d'aller progressivement puiser dans un milieu non encore épuisé les aliments nécessaires. Enfin, si on casse la partie

la racine (extrémité tournée vers le bas) est recouvert par un tissu de protection, la coiffe. De bonne heure cet axe principal émet latéralement des ramifications de premier ordre, ayant la même constitution que la racine principale; ces ramifications émettent elles-mêmes des ramifications de second ordre, qui deviennent de plus en plus grêles, et ainsi de suite; ainsi se constitue l'enracinement de l'arbre, avec une ou plusieurs grosses racines, des radicelles et enfin un enchevêtrement de filaments très grêles qu'on appelle le chevelu.

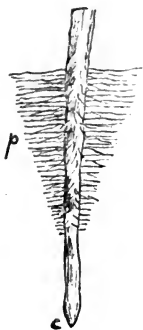


Fig. 3. — Partie terminale d'une racine.

c, coiffe; p, région pilifère.

Dans le genre chêne, l'axe principal ou pivot s'enfonce, sauf obstacle, profondément dans le sol, continuant à s'accroître aussi verticalement que possible, et il conserve toujours une prédominance marquée sur les racines latérales dont les principales ont une tendance à s'enfoncer plus ou moins verticalement, surtout si le pivot vient à être oblitéré de bonne heure. L'enracinement est dit pivotant, ou plutôt *profond*.

Dans le genre épicéa, au contraire, la vitalité se maintient peu active sur le pivot, et se reporte de bonne heure sur les ramifications latérales, qui ont une tendance à s'écarter horizontalement; l'enracinement est dit traçant, ou plutôt *superficiel*.

Dans le genre châtaignier, l'enracinement se compose de quelques racines à peu près de même force pénétrant obliquement dans le sol à une assez grande profondeur; il est dit *oblique*.

On trouve d'ailleurs dans les enracinements des arbres forestiers, tous les termes intermédiaires ou mixtes.

subterminale de la racine, l'allongement devient impossible, la racine mutilée cesse de fonctionner, et des racines latérales prennent sa place et ses fonctions.

Il est à remarquer que, dans leur jeune âge, la plupart des essences ont des racines pivotantes, et ce n'est que peu à peu que se caractérise l'enracinement.

L'axe du pivot est dans le prolongement de l'axe de la tige ; on appelle *collet de la racine* la région de partage entre la racine et la tige, région qui se trouve normalement au niveau du sol.

Mycorhizes (1). — Chez un grand nombre d'arbres forestiers, on trouve des racines associées à des filaments délicats qui sont un mycélium de champignon. L'union est si intime et si régulière que la racine constitue avec le mycélium un tout morphologique, défini avec la netteté d'un organe normal. Cette formation *qui n'est ni racine ni champignon*, mais qui *tient à la fois de la racine et du champignon*, a reçu de Frank le nom de *mycorhize* (fig. 4). Par l'intermédiaire de cet organe mixte, l'arbre et le champignon harmonisent leurs fonctions pour le plus grand profit de la communauté ; il y a symbiose dans le sens le plus étroit du mot. En ce qui concerne le champignon, la symbiose est utile à son développement, car l'arbre élabore pour lui des aliments ; en ce qui concerne l'arbre forestier, la symbiose est peut-être moins nécessaire, car il trouve dans ses organes propres les conditions suffisantes à son alimentation ; toutefois l'association lui assure en outre la faculté de se nourrir en saprophyte. Remarquons que le développement des mycorhizes est lié à la présence de l'humus ; dans le groupe des Cupulifères (chêne ou hêtre par exemple) ces formations font défaut chez les racines qui ont traversé le manteau d'humus pour se répandre dans la profondeur du sol ; mais les racines indépendantes qu'on observe en ces points émettent peu de radicelles, tandis qu'elles produisent d'exubérants systèmes de mycorhizes, dès qu'elles arrivent au contact des couches ou des nids d'humus.

(1) D'après P. Vuillemin. « Les Mycorhizes » (*Revue générale des sciences* 1890).

Or, l'engrais naturel des forêts consiste dans les déchets périodiques du corps des arbres; ces déchets sont principalement les racines usées et les feuilles tombées. La perte de cette masse considérable de substances n'est que momentanée; par l'adaptation réciproque des essences forestières et des champignons, chaque arbre réalise l'important problème de réparer ses pertes de la façon la plus prompte et la plus complète sans épuiser le sol. Des cryptogames quelconques, bactéries ou autres, peuvent transformer les feuilles et les détritiques divers qui forment l'humus, mais, par l'association mycorhizienne, la préférence est accordée, dans les conditions normales, aux champignons des racines; ceux-ci assimilent les substances à leur portée dans l'humus, et ils paient à l'arbre leur place privilégiée en le faisant participer à leur nutrition. Les forestiers savent bien que les arbres souffrent autant de l'enlèvement des feuilles dont ils se sont dépouillés, que les plantes des champs profitent peu de l'apport de ces débris. Cela tient précisément à ce que cette fumure de la forêt, faite pour les arbres, est directement utilisée par les mycorhizes adaptées à ce milieu spécial, tandis qu'elle est moins complètement à la portée d'herbes quelconques, en dépit de l'action réelle des microorganismes extérieurs (1).

Les mycorhizes constituent donc l'organe habituel de l'absorption de l'humus par les plantes supérieures (Vuillemin).

III. — TIGE FEUILLÉE, RAMIFICATION

Le petit chêne dont nous avons suivi l'évolution jusqu'au moment où il a commencé à vivre de sa vie propre, est composé de parties bien distinctes, la *tige*, la *racine*, les *feuilles* qui s'étalent à l'extrémité de la tige, le *bour-*

(1) Double raison pour laisser sur le sol de la forêt la couverture morte et les débris végétaux de toute nature. Tout enlèvement de litière est une opération mauvaise, très préjudiciable à la forêt.

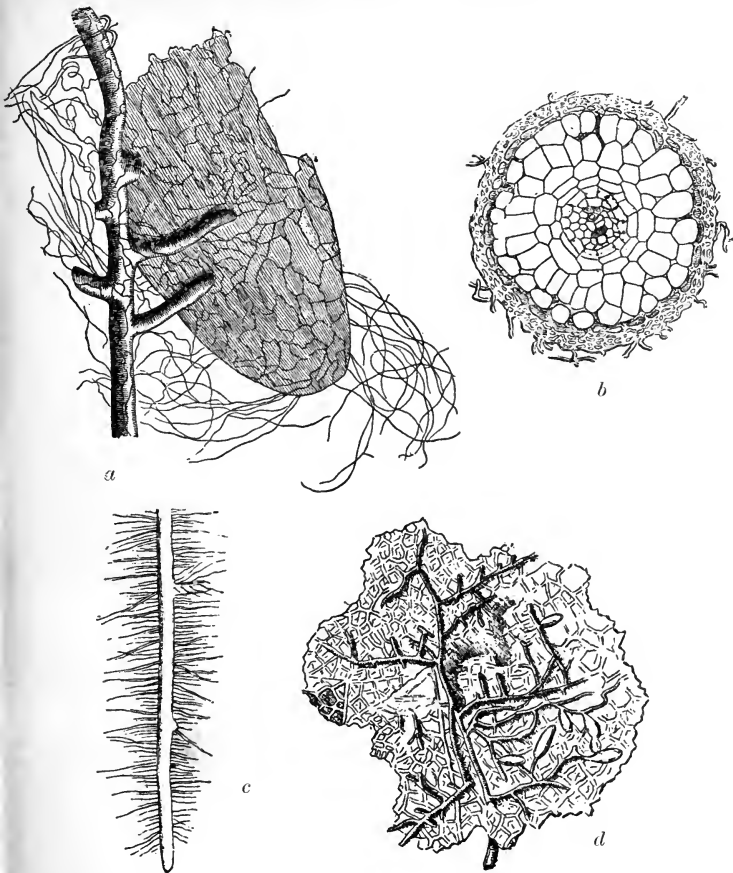


Fig. 4. — Mycorrhizes (1).

a, mycorhize du hêtre, d'où se détachent des filaments de champignon, qui vont ramper sur une écaille de bourgeon à demi-macérée (d'après P.-E. Müller); *b*, mycorhize de charme en coupe transversale, gaine mycélienne formant un revêtement superficiel à la racine (d'après Vuillemin); *c*, mycorhizes de pin disposés comme des poils radicaux (d'après Frank); *d*, localisation des mycorhizes du hêtre en contact d'un débris de feuille en décomposition (d'après P.-E. Müller).

(1) Dessins extraits de « Les Mycorrhizes » par P. Vuillemin (*Revue générale des sciences*, 1890).

geon terminal, sommet extrême de la tige et les *bourgeons axillaires* nés à l'aisselle des feuilles, c'est-à-dire à l'angle d'insertion de celles-ci sur la tige.

La ramification est due à l'épanouissement des bourgeons axillaires qui donnent, en se développant, des rameaux ou branches attachés sur les flancs de l'axe principal. Ces rameaux se couvrent, comme la tige, de feuilles et de bourgeons, et ils peuvent fournir de nouvelles ramifications ; l'arbre peut ainsi porter des axes de deux, de trois, de quatre ordres, etc., suivant le nombre de générations par lesquelles ces axes ont été créés, et d'autant plus âgés qu'ils sont plus éloignés du sommet.

La tige et ses ramifications ne s'allongent, d'année en année, que par le développement de nouvelles pousses, issues du bourgeon terminal des pousses de l'année précédente (1) ; la hauteur totale d'un arbre est dès lors égale à la somme des pousses annuelles de sa tige principale. Chez tous nos arbres, la ramification se produit ainsi ; elle est dite latérale (2).

Chez le chêne, le hêtre, etc., les branches ne tardent pas à l'emporter en croissance sur la tige principale, dont l'importance diminue progressivement ; à un moment donné le bourgeon terminal de cet axe principal s'étiole, la tige principale ne continue plus à s'accroître, et la croissance en hauteur de l'arbre est terminée.

De même la croissance des ramifications de second

(1) Dans une jeune pousse on distingue la *croissance terminale* (qui se produit dans le bourgeon terminal) et la *croissance intercalaire*, qui se produit au-dessous du sommet de la tige, et porte généralement sur les entre-nœuds, et d'une façon nulle ou beaucoup moins accentuée sur les nœuds. Ces deux croissances provoquent l'*allongement de la tige*. Lorsque cet allongement de la partie la plus jeune de la tige a cessé de se produire, la pousse formée ne s'allonge plus jamais. Si la tige s'accroît encore, ce ne peut être qu'*en épaisseur*.

(2) La ramification terminale, peu répandue, ne se rencontre guère que chez les cryptogames, les lycopodiacées, les fougères et chez certaines mousses ; les végétaux qui offrent ce mode de ramification n'ont que des bourgeons terminaux.

ordre l'emporte sur la croissance des branches de premier ordre, et ainsi de suite; on dit que le chêne a une ramification en cime; autrement dit, la tête de l'arbre se présente sous la forme d'une *cime* plus ou moins étalée. Dans cette cime, les branches de la partie supérieure, les plus récemment formées, conservent la direction des pousses qui les ont produites; les branches plus anciennement formées fléchissent peu à peu sous leur propre poids, et font avec l'axe principal un angle d'autant plus ouvert qu'elles sont plus âgées.

Ajoutons enfin que chez le chêne, les rameaux se développent à l'aisselle des feuilles, en des points quelconques de la pousse (1); la ramification est plus ou moins irrégulière ou *diffuse* (fig. 5).

Chez le Sapin, l'Épicéa, etc., la croissance de la tige principale conserve toujours une avance sur celle des branches; de même la croissance des axes de premier ordre conserve une avance sur les ramifications de second ordre, et ainsi de suite, ce qui constitue botaniquement une *ramification en grappe*, type très distinct de la ramification en cime; l'ensemble de la tige et de ses ramifications prend la forme générale d'une *pyramide* plus ou moins élancée.

En outre, les bourgeons axillaires de la tige, se développent seulement à l'extrémité de chaque pousse annuelle, presque immédiatement au-dessous du bourgeon terminal de même âge qu'eux; leur base est tellement rapprochée qu'elle semble disposée dans un même plan horizontal; la ramification de l'axe principal prend l'aspect d'une forme dite verticillée (2). Mais ce caractère ne s'observe que sur l'axe principal; sur les branches,

(1) En réalité, les feuilles s'insèrent toujours suivant une spire déterminée par l'indice d'insertion, mais des causes nombreuses viennent modifier cette régularité et elles présentent un aspect diffus.

(2) Chaque verticille correspondant à la pousse d'une année, le nombre des verticilles qu'on peut compter sur l'axe principal donne l'âge de l'arbre (arbres jeunes).

rameaux et ramules, la ramification peut être différente.

Chez le sapin, les branches sont fortes; elles s'étalent



Fig. 5. — Vieux chêne de Chaville (Seine-et-Oise).

horizontalement, se divisent en rameaux et ramules sensiblement *opposés*, situés dans un même plan horizontal (fig. 6).

Chez l'épicéa, les branches sont grêles, souvent



Fig. 6. — *Abies Numidica*. De Lannoy. *Abies Concolor*. Lindl.
(Arboretum national des Barres.)

arquées, plus ou moins retombantes, et ne se redressent que vers l'extrémité; elles se divisent en rameaux et ramules sensiblement opposés, qui, au lieu de s'étaler dans un même plan, retombent de chaque côté des branches. Les nombreuses différences qui existent donnent à la ramification de chaque essence un aspect caractéristique.

En sylviculture, on distingue : les essences à feuilles *caduques*, chez lesquelles les feuilles nées au printemps tombent avant l'hiver de la même année, ou tout au moins avant la pousse du printemps suivant (1) et les essences à feuilles *persistantes* chez lesquelles les feuilles restent sur l'arbre pendant plusieurs années, de sorte que celui-ci n'est jamais dépouillé de feuilles pendant l'hiver.

On appelle *tronc* ou *fût* la tige principale proprement dite, jusqu'à la naissance des plus grosses branches; le restant de l'arbre forme la *tête de l'arbre*, qu'on désigne aussi sous le nom de *cime* ou de *houppier*.

A l'état isolé, le fût de l'arbre, du chêne par exemple, s'allonge peu, les branches principales, spécialement les branches basses, prennent un développement considérable; la cime s'étale et prend une forme plus ou moins arrondie (fig. 7). Mais un phénomène important vient, suivant les essences, faire varier cette forme théorique, c'est l'*élagage naturel*.

Durant toute la période de croissance en hauteur de l'arbre, les branches basses de plus en plus dominées et privées de nourriture par les ramifications qui se forment et se développent dans la partie supérieure de la cime, cessent rapidement de s'accroître, puis dépérissent lentement, se dessèchent et finissent par tomber, laissant sur le tronc de l'arbre une cicatrice peu importante et qui se ferme d'elle-même, sans causer de dommage sen-

(1) Si les feuilles persistent à l'état desséché sur l'arbre pendant l'automne et une partie de l'hiver, on les dit marcescentes.

sible au fût. Cet élagage naturel a pour effet d'élever la

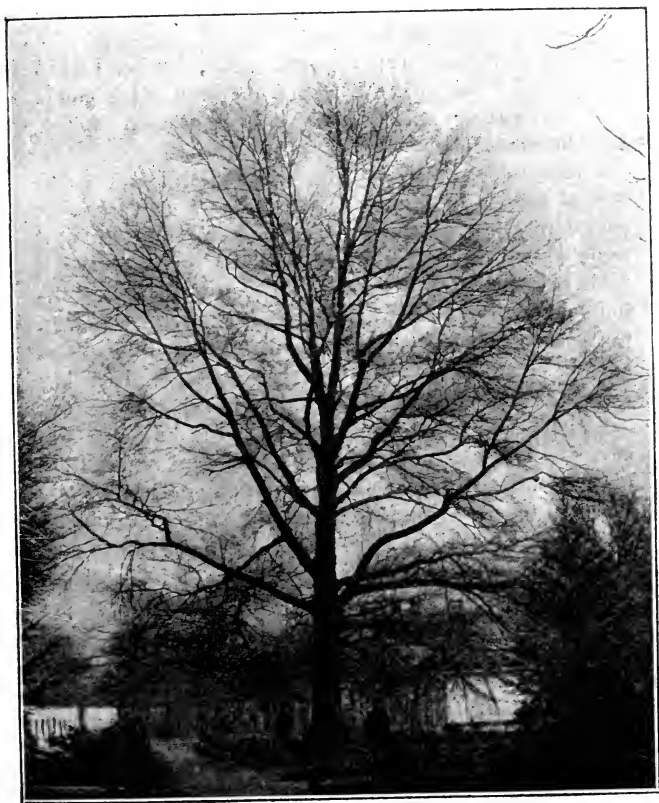


Fig. 7. — Chêne isolé (forme spécifique).
Quercus heterophylla. Mich. (Arboretum national des Barres)

cime au-dessus du sol et par suite d'augmenter la hauteur du fût; un moment vient toutefois où la croissance

en hauteur se ralentit beaucoup, et dès lors les rameaux des régions basses mieux nourris ont leur existence assurée ; ils s'affirment, s'allongent, grossissent et se constituent en branches principales.

D'une importance relativement faible, lorsque l'arbre croissant à l'état isolé est frappé de tous côtés par la lumière, l'élagage naturel prend une importance capitale dans un massif (1).

L'ensemble du fût et de la cime constitue un facies spécial auquel on donne le nom de *port de l'arbre*. Le port d'un arbre dépend beaucoup de sa ramification ; il varie d'abord avec l'espèce, et dans une même espèce, il varie suivant l'âge du sujet, et aussi suivant les conditions de fertilité du sol, de végétation et de climat (fig. 8). Ce facies de l'arbre isolé est fortement modifié quand l'arbre croît en massif ; tous les sujets tendent à y prendre une même forme, dite *forme forestière* (fig. 10).

Le port d'un arbre, sa ramification plus ou moins serrée, son feuillage plus ou moins abondant et régulier, permettent de concevoir une notion nouvelle, très importante en sylviculture, celle du *couvert* d'un arbre. Par couvert il faut entendre l'abri exercé par la masse de feuillage sur l'espace situé au-dessous de lui, abri qui se traduit par une diminution dans l'intensité et par conséquent dans l'action des radiations solaires (chaleur et lumière) et des précipitations atmosphériques sur les plantes qui croissent au-dessous de lui. Le couvert, qui empêche aussi la formation de la rosée, exerce son influence sur la projection horizontale de la tête de l'arbre, c'est-à-dire sur la surface qui est immédiatement dominée par la cime et les branches.

(1) Il permet aux jeunes sujets de se constituer un fût élancé sans que l'homme ait à intervenir. Notons ici qu'un élagage artificiel effectué en coupant des branches vivantes ou mortes sur le fût de l'arbre, laisse, quel que soit le diamètre de ces branches, une blessure dont on retrouvera la trace et souvent les graves conséquences dans le bois.



Fig. 8. — *Epicéa columnaire*, forêt du Risoux (Jura).
(Photographie de M. P. Galland).
Extrait de « Les Forêts » par MM. Boppe et Jolyet.

Suivant les cas, le couvert est dit *épais*, *léger* ou *très léger*; le couvert des arbres, utile en certains cas, est en général nuisible à la végétation sous-jacente; son effet dépend de l'âge et de l'essence des arbres dominés et dominants. Toutes choses égales d'ailleurs, il varie : 1° avec la fertilité du sol, le climat et l'exposition; 2° avec la hauteur de la cime au-dessus du sol, car plus les branches sont près de la terre, plus le même couvert est écrasant et nuisible.

Le couvert ne doit pas être confondu avec l'ombrage, ombre portée par un arbre, frappé obliquement par les rayons solaires; l'ombrage diminue simplement l'ardeur du soleil, empêche la trop grande dessiccation du sol, sans toutefois soustraire les végétaux à l'action utile et nécessaire de la lumière, de la chaleur, de la pluie et de la rosée.

Les essences à couvert épais, ont généralement de jeunes plants à tempérament délicat; dès lors elles sont susceptibles de se maintenir et de continuer à vivre, sinon à s'accroître, pendant un certain temps sous le couvert d'arbres plus âgés; en sylviculture, on leur donne la dénomination d'*essences d'ombre*.

Par opposition, on appelle *essences de lumière* celles qui ne peuvent pas persister sous un certain couvert, et que l'absence de lumière fait disparaître promptement; généralement, les essences de lumière ont le couvert léger, et le jeune plant issu de leurs graines a le tempérament robuste.

Remarquons toutefois que cette aptitude spéciale de vivre ou de disparaître sous l'influence d'un couvert prolongé, varie non seulement avec l'essence, mais souvent, pour une même essence avec l'âge, la station et aussi, dans une grande mesure, avec le degré de fertilité du sol.

IV. — CROISSANCE EN HAUTEUR. — LONGÉVITÉ.
DIMENSIONS

Dans la première partie de son existence, le jeune plant croît en général très lentement; il pousse des branches et des feuilles, mais l'effort de la végétation se porte principalement sur le développement des racines, et la tige s'élève peu. Dans des conditions normales, elle s'élève par exemple de 5 à 6 centimètres par an pour le sapin et l'épicéa; de 8 à 12 centimètres par an pour le chêne, le hêtre, le pin sylvestre, etc. Dès l'âge de six à dix ans, la croissance en hauteur s'accroît, les jeunes plants prennent leur essor, les pousses annuelles mesurent 10 à 20 centimètres, parfois 30 centimètres et plus; en même temps l'arbre croît en grosseur et cet accroissement se traduit à l'extérieur par une augmentation du diamètre, et de la circonférence ou tour de l'arbre.

D'après M. Bouquet de la Grye (1), la vie d'un arbre se compose de trois périodes, dont la durée est variable, suivant les essences et les conditions locales: la première, celle de la *jeunesse*, se manifeste à l'extérieur par la tendance de la tige à s'élever; pendant cette période, le feuillage est abondant, l'écorce est lisse et saine, les jeunes pousses sont longues et droites. La deuxième période est celle de la *maturité*; pendant sa durée, l'arbre cesse peu à peu de croître en hauteur, mais son accroissement en grosseur ne subit pas de ralentissement; les branches prennent un grand développement, le feuillage reste vigoureux, l'écorce est encore saine, mais elle devient rugueuse, l'arbre prend une cime plus ou moins arrondie, plus ou moins relevée. A cette période succède celle de *retour* ou de la *décépitude* qui se manifeste d'abord par le dessèchement lent et progressif des branches du

(1) A. Bouquet de la Grye, *Éléments de Sylviculture*. — Guide du Forestier, t. I.

sommet de la cime (1); celles-ci meurent les unes après les autres, et finissent par tomber, en laissant après la tige des chicots qui se décomposent et deviennent spongieux. Dès lors, la décomposition de l'arbre commence au centre et à la base du tronc, et s'étend progressivement; l'arbre continue à vivre par ses couches superficielles jusqu'à la fin de cette phase qui se traduit par la mort ou la chute de l'arbre.

En général, les arbres qui ont une croissance très rapide atteignent plus tôt que les arbres à croissance lente le terme de leur développement et même de leur existence. Les essences forestières présentent à ce point de vue de très grandes différences.

V. — FLORAISON. — FRUCTIFICATION

L'arbre, pendant le cours de son existence, se met à fleurir et à fructifier; en général, les fleurs de nos arbres forestiers sont petites ou peu apparentes et, à ce point de vue, ces végétaux phanérogames sont dits monoïques, dioïques, hermaphrodites ou polygames (2).

Les fruits de nos arbres forestiers ont des formes très variables suivant les essences; il en est de même des graines. En sylviculture, on donne le nom de semence tantôt à des fruits, tantôt à de simples graines, et on distingue au point de vue de la dissémination : les *semences lourdes* (gland, faine, etc.) qui tombent en raison de leur poids, au pied des arbres porte-graines; les *se-*

(1) Il ne faut pas toujours prendre pour un symptôme de décrépitude l'apparition de branches mortes vers le sommet d'arbres sains d'ailleurs; ce phénomène peut être produit par des causes accidentelles auxquelles il est parfois possible de remédier.

(2) Monoïque : l'arbre porte sur le même pied, mais sur des rameaux ou à des places différentes, des fleurs mâles et des fleurs femelles (chêne, sapin); Dioïque : l'arbre n'a que des fleurs mâles (pied mâle) ou des fleurs femelles (pied femelle) (saule); Hermaphrodite : l'arbre porte des fleurs munies chacune d'étamines et de pistil (tilleul, érable); Polygame : l'arbre porte à la fois des fleurs mâles, des fleurs femelles, et des fleurs hermaphrodites (frêne).

mences légères ou graines légères, généralement ailées ou munies d'organes spéciaux qui facilitent leur transport à de grandes distances au moment de la dissémination.

Pour la formation de la graine, nous savons qu'il est nécessaire que l'arbre ait accumulé dans ses tissus une certaine réserve d'éléments nutritifs; la qualité de cette réserve dépend de l'âge du végétal, de la station, de la lumière, de l'essence, du climat, de l'année, des conditions de végétation, etc.; l'âge auquel commence une fructification normale et abondante est dès lors assez indéterminé pour nos arbres forestiers. Toutefois, on peut dire que l'âge de la plus forte production de graine est, en général, celui qui suit la période du plus grand accroissement en hauteur, celui où la cime commence à se développer et où la production du bois de tige se ralentit; cette période se prolonge souvent jusqu'à un âge avancé.

D'après M. Gayer (1), les graines contenant beaucoup d'éléments minéraux, et une grande accumulation et assimilation de principes nutritifs étant nécessaires à leur formation abondante, il est logique qu'en général les terrains frais et riches donnent une fructification plus abondante et des graines plus fertiles que les terrains maigres; mais en outre, la somme d'énergie vitale (chaleur et lumière) nécessaire à la maturation des graines et des fruits est plus considérable que celle qui est requise pour la formation du bois; de là l'importance de la station au point de vue du climat, et, en particulier, de la latitude et de l'altitude; de là l'importance d'une assimilation abondante, et par suite d'un feuillage développé, bien exposé à l'accès de la lumière. Il est un fait reconnu depuis longtemps, c'est que seuls *les arbres dont la cime est bien développée et baignée de lumière ont une abondante fructification*, tandis que ceux qui en sont privés pour une raison quelconque, ne portent point de fruits.

(1) Dr Karl Gayer, *Traité de Sylviculture*. — (Traduit par E. Visart de Bocarmé, Munich, 1904).

Selon l'essence, le climat et les conditions de végétation, un arbre parvenu à l'âge adulte, fructifie d'une façon abondante, soit *régulièrement* toutes les années, soit *irrégulièrement*, et dans ce dernier cas, les années à graines ne se reproduisent que périodiquement à des intervalles plus ou moins éloignés.

VI. — CROISSANCE EN DIAMÈTRE. — BOIS

Un jeune bourgeon terminal présente dans la région en voie de croissance une structure très simple, très peu différenciée. Une jeune pousse, qui n'a pas encore terminé son accroissement en longueur, présente sous l'épiderme une ou plusieurs assises corticales, entourant un cylindre central de structure primaire. Un axe, dont la croissance en longueur est terminée, continue à s'accroître en diamètre; cet accroissement est dû au fonctionnement de deux assises de cellules génératrices, l'une interne, le *cambium*, située entre le liber primaire et le bois primaire, formant un anneau complet dans le cylindre central; l'autre externe, située à des profondeurs variables dans le parenchyme cortical. L'accroissement en diamètre se produit d'une façon inégale suivant les circonstances, mais il dure pendant toute l'existence de l'arbre.

C'est à la multiplication des cellules dans la zone génératrice interne, multiplication qui ne s'effectue dans nos climats que pendant la durée de la saison de végétation, qu'est due la formation lente et progressive du bois secondaire ou bois proprement dit. Cette multiplication se fait, chez les essences indigènes du moins, de l'intérieur vers l'extérieur dans le sens du rayon sur une section transversale du fût, de telle sorte que la masse de bois fabriqué est formée d'une série de couches annuelles, dont les plus anciennes sont au centre de l'arbre et les plus jeunes vers le cambium.

Il est, en général, facile, sur la tranche d'une tige

exploitée, de distinguer les différentes couches ligneuses. Tantôt, en effet, d'après MM. Boppe et Jolyet (1), le bois fabriqué au début de la saison de végétation, dit *bois de printemps*, est franchement distinct du *bois d'été* qui se forme plus tard; et comme dans ce cas la caractéristique du bois de printemps est d'être constitué par des éléments à parois minces et à grosses cavités intérieures, il apparaît toujours sous l'aspect d'un tissu tendre et blanchâtre, par opposition au tissu plus dur et plus coloré du bois d'été (chêne, sapin, etc.). Tantôt, au contraire, bois de printemps et bois d'été se ressemblent; mais alors les derniers éléments de celui-ci, ceux qui bordent la couche vers l'extérieur, sont très minces et souvent colorés en brun, ce qui rend encore les formes annuelles distinctes l'une de l'autre, avec plus de difficulté toutefois (hêtre, bouleau, charme, fruitiers).

Dans le premier cas, le bois est dit non homogène; il est beaucoup plus homogène dans le second cas. La plupart de nos essences feuillues et toutes nos essences résineuses ont un bois non homogène, dans lequel la zone de printemps est moins dense et de qualité inférieure à celle d'été.

La couche annuelle, produit de l'activité du végétal pendant une saison de végétation, a une épaisseur qui varie avec cette activité. Dans les mêmes lieux et pour une même essence, si la croissance est rapide, la couche annuelle est plus épaisse; si l'inverse se produit, la couche annuelle est moins épaisse, et dès lors l'activité de la végétation est susceptible d'influer sur la qualité du bois. Chez les essences feuillues à bois homogène ou sensiblement homogène, les qualités du bois paraissent indépendantes de l'épaisseur de la couche annuelle; chez le chêne, et généralement chez tous les arbres feuillus à bois non homogène, l'épaisseur de la formation de prin-

(1) Boppe et Jolyet, *Les Forêts*, 1900.

temps reste sensiblement la même; une croissance rapide, des conditions de végétation très favorables tendent à accroître dans chaque couche annuelle la proportion de bois d'été, et comme la différence entre la qualité du bois de printemps et celle du bois d'été est prononcée, le bois tend à devenir plus dur, plus résistant, plus nerveux, en un mot mieux lignifié.

Mais pour que cette loi soit exacte, il ne faut comparer que des arbres soumis aux mêmes conditions de climat; le climat et l'exposition ont, en effet, une influence analogue sur la proportion de bois d'été et de printemps dans la couche annuelle. C'est ainsi que le chêne, même à croissance rapide, a un bois moins dense, moins dur s'il provient des régions septentrionales de son aire d'habitation.

Chez le sapin, au contraire, et généralement chez tous les arbres résineux, c'est l'épaisseur de la formation d'été qui semble rester sensiblement constante; une végétation active tend à augmenter la proportion de bois de printemps; par suite la densité et les qualités du bois sont inversement proportionnelles à la rapidité et à la vigueur de la végétation, et par conséquent à l'épaisseur des couches annuelles (1).

Aubier. Bois parfait. — Chez la plupart de nos grandes essences on distingue ordinairement, dans le bois d'un arbre, deux régions, l'aubier et le bois parfait.

L'aubier est le bois jeune, périphérique, que recouvre immédiatement l'écorce; sa couleur est légèrement jaunâtre ou blanchâtre, ce qui permet de le distinguer du bois parfait plus coloré; gorgé de sève ou, en hiver, de réserves nutritives, il est par suite sujet à la pour-

(1) Comme conséquence, chez la plupart des arbres feuillus, le bois des branches, qui pousse plus lentement, est inférieur au bois des axes principaux; il est plus poreux, plus léger, moins dense, par suite inférieur comme combustible. Chez les arbres résineux le bois des branches, parce qu'il pousse plus lentement est plus dense et de beaucoup supérieur comme combustible à celui du tronc.

riture et à la vermoulure quand il est mis en œuvre.

Le *bois parfait* est formé par les couches les plus internes, c'est-à-dire les plus anciennement formées du bois, couches qui, en vieillissant, se sont modifiées physiquement et chimiquement; leur couleur devient plus foncée, leur densité, leur dureté augmentent; les cellules qu'elles renferment se vident de leur protoplasme, perdent une partie de leur eau, épaississent leurs membranes qui s'incrustent de substances nouvelles, très riches en carbone et en hydrogène; leurs tissus cessent de laisser circuler la sève, et le bois parfait ainsi constitué d'éléments morts n'est plus susceptible de se modifier ultérieurement, sinon par altération, puis par décomposition et destruction des tissus. Ce bois est plus dur, plus dense que l'aubier, peu sujet aux fermentations; il est de meilleure qualité et moins exposé aux ravages des insectes (1).

Chez certaines essences, l'aubier est de très mauvaise qualité et doit être rejeté; chez les autres, il est moins mauvais, et ils l'emploie concurremment avec le bois parfait dont il diffère peu.

En général, les bois parfaits, les meilleurs au point de vue de la dureté et de la résistance à la décomposition, sont accompagnés du plus mauvais aubier (chênes et pins), tandis que ceux de qualité inférieure offrent un aubier passable (peupliers, sapins, épicéas).

Enfin, certaines essences ont beaucoup d'aubier (pins); d'autres passablement (chênes); il en est qui en présentent fort peu (châtaignier, mélèze); autrement dit, l'âge auquel l'aubier passe à l'état de bois parfait

(1) Les arbres très âgés présentent souvent dans le cœur du bois parfait une coloration plus foncée, variable avec les essences et qui, sur une section transversale de la tige, apparaît en tache à contours irréguliers, dont le périmètre ne suit pas les limites des couches annuelles; c'est un commencement d'altération, et la désorganisation lente des tissus finit par constituer dans l'axe de la tige et tout d'abord à la base du tronc, des régions creuses où le bois se dissocie peu à peu.

est variable chez les diverses essences ; de plus de quarante ans chez le frêne et chez certains arbres où le bois demeure indéfiniment en apparence à l'état initial, il est de quinze à vingt ans en moyenne chez le chêne, et seulement de quatre à cinq ans chez le châtaignier, le robinier. Toutefois ces chiffres ne sont que des moyennes, car le climat, la nature du sol, le mode de culture et l'âge des arbres influent sur l'épaisseur de l'aubier. Il résulte des faits constatés que, toutes choses égales d'ailleurs, la proportion qui existe entre l'aubier et le bois parfait diminue avec l'âge, fait intéressant à noter pour les arbres à bois précieux, qu'il y a à ce point de vue intérêt à conserver sur pied aussi longtemps que possible.

En sylviculture, on classe les principales essences, par rapport à leur bois, sous les dénominations de :

Bois durs : Chêne ; châtaignier ; hêtre ; charme ; frêne ; érable ; orme ; micocoulier ; fruitiers.

Bois demi-durs : bouleau ; aune.

Bois tendres (1) : tilleul ; peuplier ; saule.

Bois résineux : sapin ; épicéa ; mélèze ; pins.

VII. — BOURGEONS

A l'extrémité des pousses des arbres, et généralement à la base des feuilles, on observe des corps de forme assez variable, d'où doivent sortir les pousses nouvelles et les fleurs ; ces corps sont les bourgeons, dits bourgeons normaux (2).

(1) On désigne dans le langage habituel les bois tendres sous le nom de *bois blancs*, ce qui est un terme assez impropre, d'après M. Fliche, certains bois lourds, le charme par exemple, étant parfaitement blancs, tandis que des bois légers peuvent offrir des colorations assez vives.

(2) Remarquons avec M. Fliche que les bourgeons à fleurs sont plus renflés que les bourgeons à feuilles, que les premiers se forment à l'aisselle d'une feuille l'année qui précède leur développement ; qu'on peut ainsi préciser une année à l'avance une fructification abondante ; enfin, que ce n'est pas une, mais deux années favorables qui sont nécessaires pour assurer une fructification abondante.

Ces bourgeons sont soit *terminaux*, et alors ils concourent à l'allongement de l'axe qu'ils terminent, soit *axillaires* et alors ils concourent à la formation de la ramification de l'arbre. Les bourgeons axillaires occupent sur l'axe qui les porte une place déterminée par l'arrangement des feuilles sur la tige et sur les rameaux, arrangement soumis à des lois dont la rigueur rappelle celle des lois mathématiques; suivant les cas, on les dit *alternes*, *opposés* ou *verticillés* (1).

Le bourgeon normal, formé ou plutôt simplement ébauché à l'aisselle de la feuille d'une année, ne se développe en principe que l'année qui suit celle de sa formation; toutefois il arrive que pour des causes accidentelles, certains bourgeons se développent dans la saison même où ils se sont formés, ce qui leur a valu la dénomination de *prompts bourgeons*. Par opposition, on appelle *bourgeons dormants* ceux qui, une fois formés, passent au moins un hiver sans se développer.

Tous les bourgeons dormants ne se développent pas forcément l'année qui suit leur formation; un certain nombre peuvent avorter complètement (2); beaucoup d'entre eux, privés de nourriture par leurs voisins plus robustes ou privés de la lumière nécessaire à leur développement, peuvent être susceptibles de rester à l'état de

(1) Alternes : on n'observe qu'une feuille ou un bourgeon à un niveau donné, et cette disposition présente un grand nombre de variations, suivant l'indice d'insertion dont les plus communs sont $1/2$ (disposition distique), $1/3$, $2/5$, $3/8$, etc.

Opposés : les feuilles ou bourgeons s'attachent sur l'axe dans un même plan horizontal, aux deux extrémités d'un même diamètre; les diamètres passant par les points d'insertion de deux paires voisines sont perpendiculaires l'un à l'autre.

Verticillés : si au lieu de deux feuilles ou bourgeons au même niveau, il en existe trois, quatre, cinq ou davantage; dans tous les cas, les points d'insertion d'un même verticille sont toujours également espacés et alternent (en projection) avec ceux du verticille inférieur ou supérieur.

(2) Chez les conifères ou arbres résineux, l'avortement des bourgeons axillaires se produit avec une périodicité régulière sur l'axe principal, si bien que quelques bourgeons situés à l'aisselle des feuilles de l'extrémité de la tige se montrent seuls fertiles.

vie latente; ils suivent lentement la croissance de la tige à laquelle ils appartiennent, sans se développer à l'extérieur et constituent ce qu'on appelle des *bourgeons proventifs*.

Les essences feuillues offrent à cet égard de très grandes différences; suivant l'essence, le nombre des bourgeons proventifs est très variable et leur vitalité, à cet état de vie ralentie, se conserve plus ou moins longtemps. Tant que dure cette vitalité, le bourgeon proventif est susceptible de se réveiller et de reprendre un développement normal, si les causes qui l'ont arrêté dans sa croissance viennent à cesser. Ainsi un fût de chêne, mis en pleine lumière après avoir été longtemps abrité, se couvre de *branches gourmandes*, dont la formation est due au brusque réveil des bourgeons proventifs, et c'est pour la même cause que certains arbres feuillus, le chêne par exemple, réparent facilement les accidents survenus dans leur cime, et sont susceptibles de remplacer par des rameaux jeunes et vigoureux, les quelques branches dont les vents, le givre, la gelée, etc., ont pu déterminer la mort.

Indépendamment de ces bourgeons normaux, dont la position est définie sur le végétal par une règle commune à l'espèce, il peut s'en produire d'autres dits *bourgeons adventifs* qui n'ont pas de situation déterminée sur le végétal; on les voit apparaître sur les organes les plus divers, déjà même avancés en âge: racines, tiges, branches, etc., peuvent émettre des bourgeons adventifs et les causes les plus diverses favorisent le développement de ces bourgeons spéciaux; une des plus déterminantes est une blessure voulue ou accidentelle assez profonde pour atteindre la couche génératrice ou cambium; les cellules de ce tissu tendent à fermer la plaie en formant un bourrelet cicatriciel; le bourgeon adventif naît d'un bourgeonnement de ce tissu cicatriciel auquel il appartient; à la différence du bourgeon proventif, il n'est pas,

au moment de son développement, intimement lié comme ce dernier à l'axe même à la surface duquel il apparaît.

VIII. — REJETS DE SOUCHE. — DRAGEONS

Certains arbres possèdent la faculté d'émettre des *rejets de souche* et des *drageons*. Ces rejets et drageons ont une grande importance forestière; c'est sur leur production qu'est basé le traitement en taillis.

Rejets de souche. — On appelle rejets de souche les jeunes pousses feuillées qui se forment sur la section d'abatage d'un arbre. Pour exploiter l'arbre *rez terre*, on a dû faire à la cognée une section nette du tronc; la zone génératrice ou cambium, alimentée par les réserves nutritives contenues dans la souche, forme circulairement sur le pourtour de la section un bourrelet cicatriciel; chez les arbres susceptibles de rejeter de souche, on voit se produire sur ce bourrelet un plus ou moins grand nombre de bourgeons adventifs; ces bourgeons entrent immédiatement en évolution, et donnent naissance à une première série de rejets de souche, insérés sur la section même de la souche, entre l'écorce et le bois. Ces rejets sont relativement grêles et assez fragiles, en raison de leur faible adhérence à la souche elle-même.

En outre, la partie de la tige comprise au-dessous de la section développe sous l'influence de l'afflux de nourriture et de lumière qui se produit alors, un certain nombre de bourgeons proventifs; ces bourgeons donnent naissance à de nouveaux rejets, généralement plus nombreux et plus vigoureux que les précédents, et surtout mieux assis, en raison de leur origine antérieure qui les relie intimement avec le corps de la souche. Ces rejets d'origine proventive sont insérés latéralement sur le pourtour de la souche (fig. 9).

La faculté que possède un arbre de rejeter de souche,

varie d'abord avec l'essence ; elle varie aussi avec l'âge du sujet exploité ; disons plus exactement que les bourgeons proventifs dont nous avons besoin pour obtenir de bons rejets de souche, ont une vitalité qui ne dure

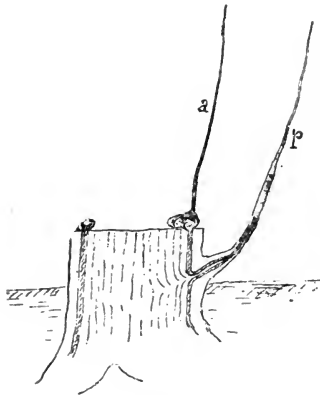


Fig. 9. — Rejets de souche.

a, d'origine adventive ; *p*, d'origine proventive.

pas indéfiniment ; cette vitalité, longue chez le chêne, puisqu'elle persiste parfois au delà de cent ans, ne dure en moyenne chez toutes les essences susceptibles de rejeter de souche, qu'environ une quarantaine d'années ; passé cet âge, la vitalité du bourgeon proventif disparaît ou tend à disparaître, et celui-ci n'est plus susceptible de donner une pousse feuillée (1).

Le rejet proventif, inséré *latéralement* autour de la souche, se trouve de bonne heure en contact avec le sol ; il est dès lors dans d'excellentes conditions pour se constituer rapidement un enracinement propre ; très fréquemment, il s'isole ainsi de la souche pour vivre d'une vie indépendante (2). Nourri d'abord abondamment par les réserves accumulées dans la souche, il présente une

(1) Le chêne rejette bien de souche ; le hêtre rejette mal de souche ; les diverses essences feuillues présentent sous ce rapport de grandes différences ; nos essences résineuses ne rejettent pas de souche, tout au moins en principe, car on doit faire certaines restrictions, notamment en ce qui concerne certains jeunes pins.

(2) Si les sujets nouveaux parviennent à prendre racine, ils deviennent indépendants de la souche ; ce mode de propagation est une véritable multiplication par division de la plante mère au même titre que la bouture et la marcotte.

végétation vigoureuse, supérieure à celle d'un semis de même âge; mais issu d'un bourgeon resté longtemps en souffrance, il ne conserve pas cette vigueur; dès lors, le rejet se développe moins bien; il possède, toutes choses égales d'ailleurs, une longévité moins grande que l'arbre de franc pied.

Quant au rejet adventif, il s'affranchit plus difficilement; inséré sur une souche qui ne tarde pas à périr et à se décomposer, il est dans des conditions moins favorables, et se ressent toute sa vie de cette tare originelle.

En sylviculture, on donne le nom de *cépée* aux divers rejets issus d'une même souche.

Notons ici que sur certains terrains, on voit apparaître de véritables rejets de souche à la base d'arbres (de chênes, notamment) trop âgés pour le sol qui les porte; la maturité de ces arbres est arrivée, et elle se traduit en même temps par l'apparition de branches mortes dans la cime. La nature donne dans ce cas au propriétaire des arbres une leçon de sylviculture.

Dragons. — On donne le nom de dragons aux produits des bourgeons adventifs qui naissent sur les racines et donnent naissance à des pousses feuillées s'élevant au-dessus du sol. Le développement de ces bourgeons est dû à une mutilation soit de la tige, soit de la racine; il se produit quelquefois quand les arbres sont trop vieux, observation à rapprocher de la même remarque faite au sujet des rejets de souche.

Les jeunes pousses issues de ces bourgeons prennent rapidement un enracinement propre à leur base, puis ils s'isolent du pied mère et constituent des pieds indépendants.

Les essences forestières présentent à ce point de vue de très grandes différences; certaines essences susceptibles d'émettre un grand nombre de dragons sont dites drageonnantes.

IX. — COMPOSITION ET ALIMENTATION DE L'ARBRE

L'analyse chimique des divers arbres y fait retrouver constamment les éléments suivants : carbone, oxygène, hydrogène, azote ; soufre, phosphore, silicium, chlore, potassium, sodium, calcium, magnésium, manganèse, fer, etc.

Les quatre premiers sont des éléments organiques ; les composés ternaires (formés de carbone, d'oxygène et d'hydrogène) tels que la cellulose, la cutine, la lignine, l'amidon, les sucres ; ou quaternaires (formés de carbone, hydrogène, oxygène et azote) matières albuminoïdes par exemple, qui résultent de leur combinaison, ne se rencontrent que dans les corps organisés. Ces principes organiques constituent essentiellement la trame du végétal, et des divers composés qui se forment en lui sous l'influence de la vie ; soumis à la combustion, ils disparaissent à l'état de gaz ou de vapeurs et c'est à ce titre qu'on les appelle *des corps volatils*. 90 à 95 p. 100 de la substance des arbres sont fournis par eux.

Les autres éléments sont dits inorganiques ou minéraux ; ils se retrouvent dans les cendres après la combustion et existent en proportion variable, mais toujours très faible dans les arbres ; on les appelle *principes fixes*.

Tous ces corps se combinent entre eux de façons très diverses, pour former des composés dont la nature varie avec les différentes essences, et dans chaque arbre avec les différents organes qui le constituent.

Analyse du bois. — La composition chimique élémentaire du bois est à peu près la même pour toutes les

essences ; d'après les analyses de Payen et de Chevandier on peut la représenter par :

Carbone.....	50 à 53	p. 100
Oxygène.....	40 à 43	—
Hydrogène.....	6,08 à 6,28	—
Azote.....	0,78 à 1,41	—
Cendres.....	0,8 à 1,8	—

En moyenne l'azote n'atteint pas 1 p. 100 ; quant aux cendres, leur proportion varie entre 0,9 et 1,3 p. 100.

Si l'on veut tenir compte de l'eau que renferme le bois, on arriverait au résultat ci-après donné par M. Mène :

Eau.....	14,20	} Pour du sapin ayant séjourné à l'air et à couvert pendant plus d'un an, ayant par conséquent déjà perdu une partie de son eau qui, lorsque le bois est fraîchement abattu, atteint de 35 à 40 p. 100.
Carbone.....	42,08	
Hydrogène.....	5,10	
Oxygène.....	37,18	
Azote.....	0,57	
Cendres.....	0,87	
	<hr/>	
	100,00	

Analyse des cendres. — 1° *Proportion.* — La proportion des cendres varie selon la partie de l'arbre que l'on envisage. D'après les expériences de M. Chevandier, on aurait les proportions suivantes p. 100 de matière en :

Bois du tronc.....	0,296	Écorce du tronc.....	1,129
Petites branches.....	0,304	Écorce des moyennes	
Racines.....	0,223	racines.....	1,643
Feuilles.....	7,118	Chevelu des racines....	5,007
Écorce des pet. branches.	3,454		

Dans les graines, la proportion est encore plus forte que dans les feuilles.

2° *Composition.* — La composition des cendres varie beaucoup avec les essences ; elles renferment surtout les éléments : chaux, soude, silice, magnésie, potasse, alumine, acide carbonique, acide phosphorique.

Le tableau suivant, donnant l'analyse des cendres de quelques essences principales, fait ressortir les différences d'une espèce à l'autre.

ESSENCES.	SELS solubles.	SILICE.	CHAUX.	MAGNÉSIE.	ACIDE phosphorique.	ACIDE carbonique.	OBSERVATIONS.
Aune.....	18,80	3,32	41,00	2,02	7,55	27,28	Grosses racines.
Bouleau.....	16,00	4,62	43,85	2,52	3,61	29,40	
Buis.....	15,16	28,53	26,24	»	4,75	25,38	
Charme.....	18,00	3,69	41,50	6,07	7,81	23,04	
Châtaignier..	14,60	7,46	43,64	3,24	1,62	29,43	
Chêne.....	17,50	1,40	36,87	6,52	5,77	31,98	
Hêtre.....	16,00	3,04	36,12	4,03	6,30	34,60	
Pin.....	13,60	4,41	37,76	6,48	2,59	35,16	
Sapin.....	21,20	8,27	26,20	5,22	2,36	36,65	
Tilleul.....	10,80	1,78	46,10	1,96	2,49	36,75	

Alimentation de l'arbre. — L'arbre vivant, qu'il soit issu de l'embryon contenu dans la graine ou du développement d'un simple bourgeon, demande tous ces principes aux milieux extérieurs sous forme d'aliments ; il puise ses aliments dans l'atmosphère et dans le sol, sous l'action de deux fonctions primordiales qui caractérisent un végétal supérieur : la respiration et la fonction chlorophyllienne.

Respiration. — Dans tout être vivant, végétal ou animal, le protoplasme (1) est le siège exclusif de la vie, et cette dernière s'y manifeste toujours par les mêmes phénomènes essentiels ; partout le protoplasme absorbe de l'oxygène, rejette de l'acide carbonique, et cet échange qu'on appelle respiration est le résultat d'une oxydation, d'une combustion lente de la matière organique. Cette oxydation s'accompagne de la mise en liberté d'une cer-

(1) Matière granuleuse albuminoïde, qui est la substance essentiellement vivante de la cellule, végétale ou animale.

taine quantité de force vive, susceptible d'être transformée en un travail interne (1).

La respiration de l'arbre se traduit par l'absorption de l'oxygène de l'air, et le rejet dans l'atmosphère de l'acide carbonique.

Cet échange gazeux avec l'atmosphère s'effectue aussi bien le jour que la nuit et l'activité seule du protoplasme contenu dans les cellules vivantes y suffit.

Fonction chlorophyllienne. — Grâce à la vitalité du protoplasme et sous l'influence de certaines radiations solaires, il se développe dans l'intérieur des tissus de la feuille et des jeunes pousses, un composé spécial, la chlorophylle; c'est la présence des grains de chlorophylle dans les cellules qui donne leur couleur aux organes verts de l'arbre.

Le grain de chlorophylle (2), sous l'influence de la lumière du jour, absorbe certaines radiations solaires, et accumule ainsi une force ou calorique qu'il est susceptible de dépenser en phénomènes chimiques très importants qui se traduisent par :

1° *L'assimilation chlorophyllienne.* — L'acide carbonique de l'atmosphère interne des organes verts, en contact du grain de chlorophylle et sous l'action des radiations solaires est décomposé en oxygène qui est mis en liberté au moins partiellement, et en carbone. Ce carbone à l'état naissant, se fixe aux éléments de l'eau, peut-être aussi à l'hydrogène et à l'oxygène d'autres composés, pour former des hydrates de carbone, tout d'abord du glycose; pour se transformer ensuite en

(1) Chez les animaux, une partie de cette force vive se transforme en calorique pour entretenir la chaleur animale du corps vivant.

(2) M. Jean Friedel a obtenu l'assimilation chlorophyllienne, en dehors de l'organisme, sans l'intervention du protoplasme vivant, par l'action d'une diastase qui utilise l'énergie des rayons solaires (comptes rendus de l'Ac. des Sciences, 6 mai 1904). D'après ses expériences, l'agent principal de l'assimilation chlorophyllienne dans la plante verte serait un ferment soluble (enzyme) et le pigment chlorophyllien ne fonctionnerait que comme un sensibilisateur chimique. (*Revue générale de botanique*, T. XV.)

d'autres composés ternaires, en amidon par exemple qui est le produit presque immédiat et le plus apparent de l'assimilation du carbone par les feuilles, pour se combiner à l'azote des nitrates ou à d'autres éléments, l'action de la chlorophylle et de la lumière n'est plus nécessaire, l'activité du protoplasme suffit.

Quant à l'acide carbonique décomposé, il est remplacé par une quantité équivalente d'acide carbonique que l'organe vert prend à l'atmosphère en vertu des lois générales d'équilibre et de diffusion des gaz, de même qu'en vertu des mêmes lois, l'oxygène mis en liberté se dégage à l'extérieur.

Ainsi l'arbre, sous l'action de la chlorophylle et de la lumière, prend à l'air extérieur de l'acide carbonique et rejette dans l'atmosphère de l'oxygène. Ce phénomène d'assimilation ne cesse que pendant la nuit, car la chlorophylle ne se développe et n'agit que sous l'influence des radiations lumineuses (lumière et certaine quantité de chaleur).

2° *La chlorovaporisation.* — De même, et grâce au fonctionnement de la chlorophylle, l'arbre transpire pendant le jour une très grande quantité d'eau qui se perd dans l'atmosphère à l'état de vapeur d'eau.

Pour être remplacée dans le végétal au fur et à mesure de sa disparition, cette eau est puisée par les racines dans le sol. Quelques chiffres sont utiles pour donner une idée du besoin d'eau qu'ont les plantes, et spécialement les végétaux forestiers.

D'après Haberland, la quantité d'eau absorbée dans le sol pendant une période annuelle de végétation par les racines d'une futaie de hêtre âgée de cent quinze ans, serait représentée par une lame d'eau épaisse de 0^m,450 (1).

(1) A cette eau transpirée, s'ajoute la perte d'eau par simple évaporation qui s'effectue à l'air chez les plantes vivantes aussi bien que chez les plantes mortes

Cette épaisseur serait seulement :

Pour l'avoine.....	0 ^m ,228
— l'orge.....	0 ^m ,124
— le blé.....	0 ^m ,118
-- le seigle.....	0 ^m ,083

Enfin, d'après Lawes et Gilbert, la formation d'un kilogramme de matière sèche nécessiterait l'absorption de 250 à 350 kilogrammes d'eau.

Cette énorme masse d'eau absorbée chemine par voie d'osmose et de diffusion au travers des cellules, fibres ou canaux qui lui sont ménagés à cet effet dans les tissus du bois, et se trouve appelée ainsi, en vertu des lois d'équilibre, vers les cellules des tissus verts, afin de les maintenir turgescentes.

Dès lors, l'alimentation de l'arbre feuillé est assurée; il élabore des hydrates de carbone dans ses tissus verts, en décomposant l'acide carbonique de l'air; il absorbe directement l'oxygène de l'air; il est capable, à l'aide de l'eau qui circule dans ses tissus, d'aller chercher par voie d'osmose dans les parties du sol où fonctionnent ses poils radicaux et ses mycorhizes, tous les éléments organiques : carbone, hydrogène, oxygène et azote, ainsi que tous les éléments minéraux qui lui sont nécessaires et qui s'y trouvent, en solution ou autrement. L'oxygène lui est apporté par l'air, par l'eau, et par les composés oxygénés puisés dans le sol; l'hydrogène provient de l'eau et de l'ammoniaque fournies par le sol et l'atmosphère; l'azote est fourni par le sol, sous forme de sels minéraux; dans une certaine mesure, il est fourni par les matières nitreuses, en dissolution dans les eaux mé-

et les corps inertes, d'après les lois physiques, lorsqu'elles renferment plus d'eau que l'air ambiant.

Pour se rendre compte de la quantité énorme d'eau transpirée par le végétal, il suffit de se rappeler qu'en France, pays très bien arrosé par les pluies, la quantité d'eau qui tombe annuellement sur l'ensemble du territoire peut être représentée par une lame d'eau d'une épaisseur moyenne de 80 centimètres environ.

téoriques; mais, pour l'arbre, la véritable source de l'azote paraît être dans l'humus; cet humus, produit par la décomposition des matières végétales et de tous les détritrus d'origine organique renferme de lui-même une certaine quantité d'azote (1); mais en outre, d'après les recherches de M. Henry, les feuilles mortes ont la faculté de fixer directement l'azote de l'air, par l'intermédiaire d'infiniment petits, encore mal déterminés; elles jouent ainsi, pour les sols forestiers, le rôle des légumineuses en culture agricole, et enrichissent le sol en azote; cet azote peut être fourni à l'arbre par l'intermédiaire de ses mycorhizes.

Quant aux éléments minéraux, c'est également le sol qui doit en pourvoir la plante, mais les mycorhizes semblent jouer ici un rôle important, en assimilant les substances à leur portée dans l'humus, et en restituant ainsi rapidement au végétal ce qu'il a perdu momentanément, par la chute d'organes, relativement riches en mêmes éléments minéraux.

Ainsi s'établit chez les végétaux forestiers une rotation, une circulation continue d'éléments nécessaires à la vie, qui dans une certaine mesure permet d'expliquer :

1^o Pourquoi les végétaux forestiers sont moins exigeants que les végétaux agricoles sur la composition chimique des sols;

2^o Pourquoi les végétaux forestiers peuvent se passer des engrais qu'on emploie en agriculture, et ont même la réputation, justement méritée, d'entretenir la fertilité d'un sol et même de l'améliorer; ceci, à la condition expresse, que la culture soit bien faite, et qu'elle ne prive

(1) Quand on suit la décomposition des matières végétales contenues dans un courant d'air, on les voit dégager, sous l'influence des êtres vivants qui pullulent dans ces débris, des quantités notables d'acide carbonique, tandis que les dégagements d'ammoniaque sont rares ou nuls, l'azote étant utilisé par les êtres vivants. Ces débris perdant constamment du carbone, tandis que l'azote demeure, on conçoit que l'humus soit plus riche en azote que les débris végétaux dont il provient.

le sol d'aucun des débris végétaux qui constituent sous un arbre ou sous une forêt, la couverture morte ou litière et par suite l'humus.

Si l'on ajoute à ces considérations que la récolte du produit bois enlève au sol beaucoup moins d'éléments que la récolte agricole, on comprendra pourquoi la culture forestière, ou culture d'arbres, est moins épuisante que la culture agricole et peut se maintenir indéfiniment et dans de bonnes conditions sur le même sol, sans l'intervention de l'homme.

Phénomènes d'osmose et de diffusion. — Quoi qu'il en soit, le végétal trouve dans le sol des aliments assimilables et c'est à l'état de dissolution dans l'eau, par un phénomène d'osmose et de diffusion, c'est-à-dire par un échange de liquides de densités différentes, à travers les membranes végétales, que s'opère le passage de ces éléments entre le sol, les poils absorbants (racines ou mycorhizes) et les cellules végétales successives.

On comprend aisément, qu'en vertu des lois de l'équilibre osmotique, des échanges aient lieu dans les diverses parties du végétal; celui-ci élabore, élimine, consomme et transforme dans ses tissus verts, et la perte d'eau et de substances utilisées ou transformées provoque de proche en proche une rupture de l'équilibre existant et par suite un appel d'eau et des substances azotées et minérales qu'elle tient en solution, au travers des cellules spéciales du bois adaptées à ce rôle; c'est ce qu'on a longtemps appelé courant de sève ascendante.

D'autre part, tous les organes en voie de croissance, depuis le chevelu des racines, jusqu'au bourgeon terminal de la tige ou des branches supérieures, l'assise cambiale, les cellules vivantes des tissus où s'accumulent des matériaux de réserve, choisissent dans ce liquide les corps qui leur conviennent et donnent naissance à des produits variés résultant du travail spécial auquel ils se livrent.

Cette rupture d'équilibre provoque un appel des élé-

ments utiles de proche en proche, au travers des cellules spéciales du liber, adaptées à ce rôle; c'est ce qu'on a longtemps appelé à tort courant descendant de sève élaborée.

C'est à la réunion des aliments hydrocarbonés produits par les feuilles et des aliments azotés fournis par les racines qu'est due la multiplication cellulaire. Dans la translation de ces substances, il n'y a pas à considérer de direction ascendante ou descendante, pas plus que de circulation. Pendant la période de grande croissance, les aliments sont attirés presque uniquement par les tissus en évolution; ils se rendent, pour s'y accumuler, aux tissus de réserve, quand cette activité diminue; et cela quelle que soit la situation des organes par rapport à l'axe du végétal.

Le végétal, par le fait de son travail, opère ainsi une véritable sélection; il est susceptible de demander au milieu ambiant les éléments dont il a besoin, au fur et à mesure qu'il les consomme, et les échanges, d'où résulte la nutrition de la plante, se poursuivent sans arrêt pendant la durée de la végétation. A la fin de la période de végétation, toute vie apparente cesse, dans nos climats tout au moins, pour reprendre à nouveau au printemps suivant.

Remarquons enfin que dès le début de cette nouvelle période de végétation, l'organisme est mis en mouvement par l'action de diastases spéciales qui, sous l'influence de l'eau et d'une température convenable, transforment les éléments de réserve en principes assimilables; ces principes entrent en dissolution dans l'eau. Immédiatement utilisables, ils servent au premier travail du végétal, à l'épanouissement des premiers organes verts et par suite, suivant l'expression courante, *au départ de la sève.*

DEUXIÈME SECTION

Forêt et peuplements.

GÉNÉRALITÉS.

Un simple assemblage d'arbres qui naissent, grandissent et meurent dans un sol supposé indéfiniment fertile constitue une forêt.

Telles étaient les forêts de l'ancienne Gaule qui couvraient la presque totalité du territoire.

Aujourd'hui, la manière d'envisager la forêt est différente ; elle est présentée ainsi par M. Boppe : comme les productions de la terre, plus encore que toutes les autres, la production forestière est soumise à des lois qu'on ne peut méconnaître ; en fait, si la forêt se développe sous la seule action des forces qui se meuvent à la surface du globe, son état de végétation est fonction des milieux qui la nourrissent ; si les arbres s'associent ou s'excluent, c'est pour obéir à des exigences physiologiques. Aussi de semblables associations ne peuvent être considérées comme une réunion fortuite de sujets indépendants les uns des autres, car dès que les arbres sont ainsi groupés en *massif*, on les voit perdre peu à peu leur individualité, pour concourir à la formation de cet être *nouveau, unique* qu'on appelle la *forêt*. Celle-ci, avec des conditions d'existence et des propriétés spéciales, avec des aptitudes et des besoins qui lui sont particuliers, fonctionne à la façon d'un organisme complexe, dans lequel les végétaux, l'atmosphère et le sol entrent comme facteurs.

En sylviculture on entend : par massif forestier, ou *massif boisé* (1) un ensemble de bois et forêts, autrement dit une superficie plus ou moins étendue de terrain occupée par des arbres, sans aucune distinction d'essences, d'âge, d'origine et de groupement ; par *peuplement*, la réunion d'un grand nombre d'arbres, en un tout limité, de même nature et indépendant, qui fait l'objet d'un traitement ou d'une exploitation forestière. La réunion d'un certain nombre de peuplements forme une forêt.

Si une partie du peuplement se distingue de l'ensemble, par l'essence, l'âge ou la croissance des sujets, mais se trouve en rapport plus ou moins intime avec lui, elle forme ce qu'on appelle un *bouquet* ou un *groupe* (le groupe a moins d'étendue que le bouquet).

1. — FORMATION EN MASSIF

Pour qu'un espace de terrain soit dit boisé, il faut qu'il soit occupé par des arbres, autant que possible à l'exclusion de toute autre végétation ; l'intervalle des arbres peut être très variable.

Si ce terrain, occupé par un certain nombre d'arbres est entièrement couvert par leurs cimes, le peuplement est dit formé en massif ; il importe peu pour cela que les cimes se superposent ou non en plusieurs étages.

Cette formation en massif comporte une infinité de degrés intermédiaires entre l'état parfait où les cimes se superposent, et empiètent largement les unes sur les autres, et l'état opposé où le couvert n'existe que partiellement ; c'est ce degré qu'on exprime en pratique, en se servant des termes :

Massif serré, bon massif, si les cimes de tous les arbres se touchent et sont entrelacées ;

Massif suffisant, ou simplement massif, si les cimes se

(1) Dans le langage courant, on appelle bois une petite étendue de terrain boisé, et forêt une grande étendue de terrain boisé.

touchent, sans s'entrelacer, sans être agitées par le vent ;

Massif interrompu, si les cimes ne se touchent que par certains points ;

Massif clairière, incomplet, insuffisant ; si le peuplement renferme de nombreuses clairières ;

Massif clair, entrecoupé, si le peuplement est parsemé de vides.

On désigne : par *clairière*, toute portion de forêt à peu près dé garnie de bois, où les arbres sont rares et disséminés et où, dans l'intervalle des arbres, le sol est encore recouvert d'essences inférieures ; par *vide*, toute portion de forêt complètement dé garnie d'arbres, tout au plus couverte de morts-bois, c'est-à-dire d'arbustes ou d'arbrisseaux. Enfin, si les clairières ou vides occupent de très grandes étendues, le terrain prend la dénomination de *terres vaines ou vagues*.

Remarquons que l'espace occupé par chaque arbre dans l'atmosphère, correspond à un espace semblable, occupé par les racines dans le sol ; ces deux causes réunies agissent sur la végétation.

Le degré de perfection d'un massif dépend de trois causes principales : la fertilité de la station ; le tempérament et le couvert de l'essence ; l'âge du peuplement.

La fertilité d'une station influe en général sur la qualité du massif ; dans une bonne station, où les sujets vigoureux tendent à prendre une cime forte et bien fournie, c'est moins le nombre des sujets que le développement individuel des cimes qui concourt à la perfection du massif.

Le tempérament et le couvert d'une essence sont en rapport intime avec le massif qu'elle forme ; les essences d'ombre à feuillage épais donnent des peuplements mieux formés en massif que les essences de lumière à feuillage clair.

L'âge du peuplement agit sur l'état de massif en ce sens que, dans la jeunesse et l'âge adulte, le massif est

généralement plus parfait que dans la vieillesse et dans la vieillesse extrême, époques auxquelles il se fait du desserrement et des clairières.

II. — INFLUENCE DE L'ÉTAT DE MASSIF SUR LES INDIVIDUS

Forme forestière. — L'arbre qui croît en massif, enserré de toutes parts par les sujets voisins, est soumis à des conditions spéciales de milieu, qui modifient d'une façon sensible sa manière d'exister; privé latéralement de lumière par le feuillage des arbres voisins, il cherche toujours à s'élever au-dessus du massif; tous les sujets se poussent en hauteur, il y a lutte pour la lumière, c'est-à-dire pour la vie; les dernières branches seules restent assez éclairées pour demeurer vivantes, et la tige se dégarnit de plus en plus; d'ailleurs ces branches elles-mêmes ne peuvent s'allonger sans se heurter à celles des arbres voisins. Aussi la forme spécifique de chaque sujet disparaît-elle ou à peu près pour faire place à une *forme forestière* uniforme. L'arbre tend à prendre un fût démesurément long surmonté par une cime grêle (fig. 10).

Nous examinerons successivement l'influence qu'exerce l'état de massif sur l'accroissement en hauteur, l'accroissement en diamètre, puis en volume.

1° **Accroissement en hauteur.** — Nous distinguons trois cas :

A. *L'arbre est susceptible de dépasser en hauteur le massif qui l'entoure.* — Cet état se produit soit que ce massif soit constitué par des végétaux de moindre importance forestière, incapables d'avoir la même végétation, et par suite incapables d'atteindre la même hauteur; soit que ce massif soit constitué par des végétaux du même genre, recépés périodiquement avant qu'ils n'aient atteint la hauteur qu'ils sont susceptibles d'acquérir.

Dans ce cas, le massif par le couvert latéral qu'il exerce, augmente l'effet de l'élagage naturel; l'arbre allonge ses jeunes pousses terminales pour aller chercher la lumière au-dessus du massif, pendant que les

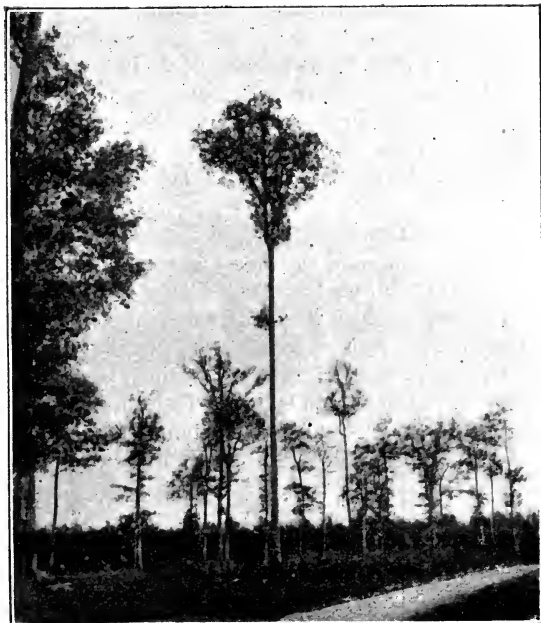


Fig. 10. — Chêne de futaie (forme forestière).
Forêt domaniale de Bercé (Sarthe).

branches, privées de lumière par le massif contigu, disparaissent peu à peu dans toute la région enserrée par les sujets environnants.

Le fût de l'arbre est donc plus long que dans le cas de l'arbre isolé, et la cime s'étale au-dessus du massif, tendant à y prendre sa forme naturelle.

Cette forme forestière ne diffère de la forme spécifique de l'arbre que par une cime plus élevée, mais normalement étalée et par un fût plus allongé. Ce cas se présente pour toutes les réserves de taillis sous futaie (fig. 11).

Pendant la croissance de l'arbre, spécialement chez certaines essences (le chêne, par exemple), un grand nombre de bourgeons ont pu rester à l'état proventif dans toute la partie de la tige privée de lumière par le massif. Lorsque, pour une cause quelconque, le massif vient à disparaître, un certain nombre de ces bourgeons, frappés par la lumière, se développent et donnent naissance, le long du fût de l'arbre, à des branches gourmandes.

B. *L'arbre fait partie intégrante d'un massif serré* (1). — Cet état se produit si l'arbre est destiné à croître avec le massif qui le suit en hauteur.

Dans ce cas, la lutte pour la vie est intense; chaque arbre allonge ses pousses terminales pour aller chercher la lumière au-dessus du massif et tous les sujets se poussent en hauteur, pendant que leurs branches latérales, serrées par les sujets voisins, tendent à disparaître et que la tige se dégarnit de plus en plus. Les dernières branches seules sont assez éclairées pour demeurer vivantes, mais elles ne peuvent s'étaler librement; elles se bornent à occuper la place qui leur est strictement mesurée; la cime reste grêle, resserrée par celles des sujets voisins qui l'arrêtent dans son développement, et est portée à l'extrémité d'un fût démesurément long (fig. 10).

Cet état persiste tant que les circonstances spéciales qui l'ont provoqué ne viennent pas à changer. Deux modifications peuvent survenir :

a. Cette cime étriquée trouve tout à coup, par la disparition voulue ou accidentelle d'un ou de plusieurs sujets voisins, une nouvelle place au soleil; les branches

(1) Dans un massif trop serré, les arbres se développent mal, tant en hauteur qu'en diamètre.

demeurées vivantes vont aussitôt chercher à s'étendre, à

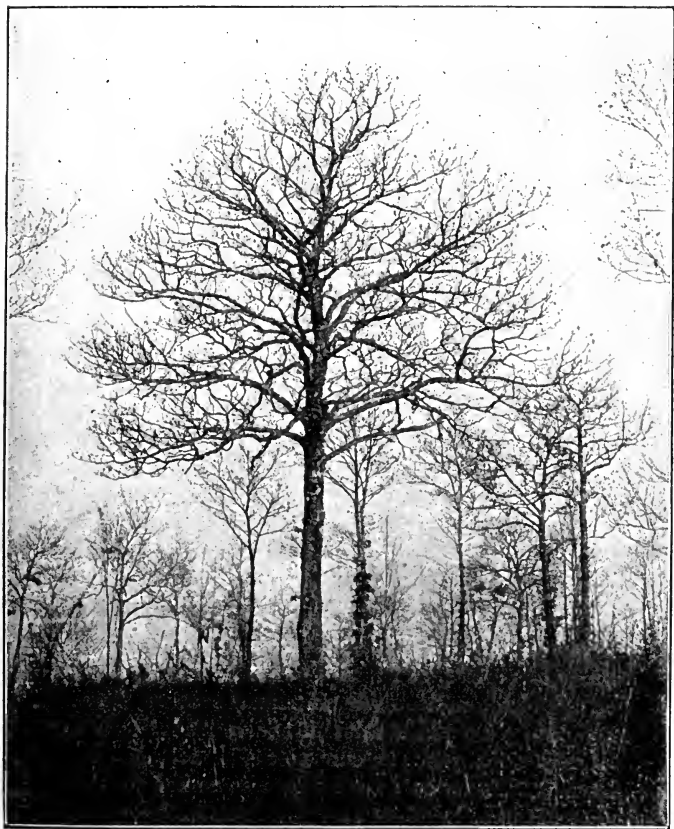


Fig. 44. — Chêne de taillis sous futaie (forme forestière), forêt de Chargey-lès-Port (Haute-Saône).

« Les Forêts » par MM. Boppe et Jolyet.

s'étaler librement du côté du jour, jusqu'à ce qu'elles

rencontrent un obstacle qui les arrête. Nous verrons plus tard que dans un massif, l'homme sait créer ainsi artificiellement des places libres à côté des cimes qu'il veut développer pour favoriser la croissance des sujets d'avenir ; c'est le principe des éclaircies.

b. L'arbre se trouve subitement isolé de tous les sujets qui l'entourent ; on voit alors sa cime dépérir ; son fût est souvent envahi par des branches gourmandes qui hâtent la mort en cime, et l'arbre est destiné à mourir, s'il n'est pas capable (soit en raison de son essence ou de son âge, soit en raison de conditions favorables de végétation) de développer en dessous de la première cime, un certain nombre de bourgeons proventifs, et de se créer une nouvelle tête. L'arbre présente alors une cime plus basse de forme plus normale, et porte tout à fait au sommet de l'arbre, des branches mortes.

Ajoutons qu'un arbre subitement isolé, est très exposé à être renversé par les vents, si on n'a pas eu soin de le préparer progressivement à cet état d'isolement.

c. *L'arbre ayant crû à l'état isolé, se trouve peu à peu enserré au milieu d'un jeune massif qui s'élève autour de lui.*

Au fur et à mesure que ses branches basses sont atteintes par le couvert qui se crée autour d'elles, elles dépérissent et meurent ; les pousses terminales recommencent à croître, et l'arbre cherche à se constituer une nouvelle cime, au-dessus du massif naissant qui l'envahit, ou dans la place que lui laissent encore les sujets voisins.

Il est à remarquer que dans ce cas la mort des grosses branches latérales est la cause de fautes nombreuses qui se propagent dans le bois et abrègent l'existence de l'arbre.

2^o **Accroissement en diamètre.** — Pour un même arbre, et dans des conditions de sol, de climat et d'exposition identiques, l'épaisseur des accroissements en diamètre varie beaucoup sur toute la hauteur de l'arbre, ce qui tend à donner au fût une forme géométrique se

rapprochant tantôt du cylindre, tantôt du cône, tantôt de volumes plus compliqués. MM. Boppe et Jolyet rapportent les faits suivants exposés par M. le docteur Nordlinger.

a. Dans un jeune arbre garni de ses branches depuis le sol, conséquemment isolé, les accroissements s'amincissent régulièrement de la base au sommet ; la forme de la tige est conique.

b. Quand les branches inférieures sèchent naturellement, les accroissements présentent leur plus grande épaisseur dans le voisinage et au-dessous des premières branches vives ; ils s'amincissent de là jusqu'au pied ; la tige se rapproche du parabolôïde.

c. A l'état de massif, les couches deviennent de plus en plus larges par le haut, souvent deux ou trois fois plus larges qu'au pied ; elles donnent à la tige une forme cylindrique.

d. L'arbre en massif qu'on isole s'accroît dans l'ordre inverse, c'est-à-dire que les grossissements supérieurs s'amincissent, tandis que les inférieurs s'élargissent ; la tige a des tendances à revenir à la forme conique qui est la plus générale chez les arbres crûs isolément.

3° Accroissement en volume. — L'accroissement en volume d'un arbre est la résultante de son accroissement en hauteur et de son accroissement en diamètre.

Nous empruntons à M. le professeur Huffel (1) les conclusions suivantes :

a. Pour un arbre isolé, très vigoureux, dont rien ne vient contrarier le libre développement dans toutes les directions, aussi bien dans le sol que dans l'atmosphère, les accroissements annuels de volume (quantité de bois qu'un arbre ajoute chaque année à son volume) suivent une marche ascendante depuis la naissance, et cette marche ascendante persiste parfois jusqu'à la maturité de l'arbre, c'est-à-dire jusqu'à l'époque où on ne peut

(1) G. Huffel « Les arbres et les peuplements forestiers. »

plus différer sa récolte sans le voir perdre de sa qualité pour la consommation.

Le plus souvent néanmoins cette marche ascendante s'arrête de bonne heure, à partir par exemple du moment où l'accroissement en hauteur se ralentit d'une façon notable ; les accroissements annuels de volume deviennent presque constants, de sorte que ce volume varie alors à peu près proportionnellement au temps. Quelquefois même, des arbres qui ont eu dans la jeunesse une croissance rapide, la ralentissent à un âge plus ou moins avancé.

b. Pour un arbre réservé dans les taillis sous futaie, dont la cime reste toujours à l'état libre au-dessus du taillis, mais dont les fûts sont tantôt exposés à la lumière et à la chaleur, tantôt englobés dans un massif, il paraît probable que la coupe du taillis produit une augmentation dans l'accroissement des arbres de réserve (1) ;

c. Pour un arbre enserré dans un massif. Le plus ou moins d'espace dont dispose l'arbre influe sur la marche de l'accroissement ; l'état de massif serré entrave d'une façon générale le développement de l'arbre, et par contre (fait très important, sur lequel repose toute la pratique des éclaircies), si l'on vient à dégager un arbre dont la végétation a été contrariée, on le voit bientôt reprendre un accroissement beaucoup plus considérable.

M. Huffel conclut de ce qui précède que l'état de massif exerce une influence prépondérante sur les conditions de la croissance ; le développement relatif de la tige et des branches des arbres, et la proportion entre la hauteur et le diamètre du tronc en dépendent principalement.

Chez l'arbre ayant crû à l'état isolé, le bois des bran-

(1) On peut admettre qu'il se présente à ce moment dans le sol, pour les racines des arbres de réserve, une question de moindre concurrence, au moins pendant quelques années.

ches a beaucoup plus de développement que celui du tronc, parfois même il le dépasse notablement en volume; cette proportion varie d'ailleurs avec les essences, suivant leur port; chez beaucoup d'essences, elle varie d'une façon notable avec le sol, car un sol qui n'est pas profond, meuble et frais, nuit au développement en hauteur et par suite en longueur du fût, spécialement chez l'arbre isolé. La supériorité de la production d'un arbre isolé ne peut se traduire que par une augmentation de diamètre du tronc, et du développement des branches.

Chez l'arbre ayant crû à l'état de massif, le fût est très développé en longueur et la cime est resserrée, étriquée, confinée à la partie supérieure de l'arbre. Le bois des branches a beaucoup moins de développement que celui du tronc, et lui est toujours notablement inférieur en volume.

III. — INFLUENCE DE L'ÉTAT DE MASSIF SUR LA FERTILITÉ DE LA STATION

1° Fertilité de la station. — Toute culture, qu'elle soit agricole ou forestière, est dirigée dans le but d'exporter au dehors de la station, au moment de la récolte, un produit utile, plus ou moins riche en matériaux enlevés au sol.

Pour maintenir la fertilité de la station, on doit tenir compte de la loi de restitution qui s'impose à tous les genres de production, car *un sol auquel on enlève sans cesse des récoltes sans rien lui restituer s'épuise fatalement.*

Cette loi rend indispensables en culture agricole, le labour et l'apport de fumier ou d'engrais; en culture forestière, cette loi est aussi rigoureuse, mais les conditions économiques de la sylviculture actuelle ne permettent pas à l'homme de restituer au sol sous forme de fumure artificielle des éléments fertilisants.

L'homme exige de la forêt qu'elle donne sur le même

sol des récoltes successives, et la forêt, si on veut bien la laisser faire et ne pas la contrarier, est capable, par ses seules forces naturelles, d'entretenir le sol dans un état de fertilité satisfaisant et même de l'améliorer. Ce phénomène tout spécial tient, d'une part, à la nature de la récolte, d'autre part, à la périodicité de cette récolte, et enfin à l'action réparatrice de la forêt elle-même sur la fertilité de la station.

Nous avons à examiner successivement ces trois points :

a) Nature de la récolte. — L'exploitation forestière produit des arbres, mais la récolte ne consiste pas à enlever le végétal dans son intégralité ; les racines restent dans le sol, sauf parfois les parties les plus âgées des axes principaux (extraction de souches) ; le fût ou tronc, ainsi que les branches principales et secondaires, constituent la matière ligneuse demandée par la consommation, mais ce produit ne représente qu'une faible portion de la production totale (1) ; les jeunes branches, branchettes ou brindilles, les feuilles et les semences, ne présentent aucun intérêt au point de vue de la récolte, tout au moins en tant que produit ligneux (2), et sont, soit annuellement, soit périodiquement, soit enfin à l'époque même de l'exploitation, restituées au sol.

L'analyse chimique a démontré (p. 32) que le bois constitué de tout échantillon ayant dépassé les dimensions de branchettes et de brindilles renferme en quantités très faibles les matériaux rares et précieux comme l'azote, l'acide phosphorique et la potasse ; il en est de même pour les autres principes minéraux, et les parties cons-

(1) Les feuilles qui tombent annuellement par hectare sous un couvert constant, représentent un poids sec qui, d'après M. Grandeau, est sensiblement supérieur au poids sec du bois qui se forme ou est récolté sur cette surface pendant le même temps.

(2) Si on récolte les feuilles et les brindilles comme fourrage, les fruits ou semences pour les donner au bétail, la litière des forêts pour l'utiliser ailleurs, on ne fait plus de la culture forestière, mais véritablement une culture agricole soumise comme elle à la loi impérieuse de la restitution.

titutives de l'arbre peuvent être classées dans l'ordre suivant quant à leur richesse absolue en éléments combustibles : les feuilles et les aiguilles sont de beaucoup les plus riches du végétal ; à poids égal elles renferment trois fois plus de matières minérales que le bois ; puis viennent l'écorce, les jeunes branches, les branches plus grosses, et enfin le fût proprement dit. Le bois parfait est, de toutes les parties de l'arbre, le plus pauvre en principes combustibles.

Dans la racine, les parties les plus jeunes sont les plus riches ; enfin le végétal accumule dans la graine d'abondantes réserves alimentaires qui la rendent riche en principes utiles, notamment en azote.

La récolte forestière, si elle est strictement limitée au bois constitué, n'exporte donc que les parties les plus pauvres en matériaux utiles ; elle est, par ce fait, beaucoup moins épuisante que la récolte agricole.

b) *Périodicité de la récolte.* — Pour atteindre les dimensions qui permettent de l'utiliser et par suite de la récolter, la matière ligneuse demande un nombre d'années plus ou moins grand. Il s'en suit que les récoltes se font périodiquement sur le même point, toujours à des intervalles assez éloignés pour permettre qu'une longue jachère sépare les exploitations successives.

c) *Action réparatrice de la forêt elle-même sur la fertilité de la station.* — L'instrument essentiel dont se sert la forêt pour exercer cette action, est la couverture morte, c'est-à-dire la couche superficielle qui recouvre immédiatement le sol minéral.

Couverture morte. — La couverture morte joue dans la vie de la forêt un rôle capital. Il ne faut pas être bien attentif pour remarquer en se promenant sous bois que le sol est formé d'une véritable litière, ou paillis de débris de tous genres tels que : feuilles, aiguilles, brindilles et branches mortes, lambeaux d'écorce, fruits et graines, déjections et débris d'animaux, etc. Sous un

peuplement en massif serré, aucune végétation herbacée ne vient interrompre cette couverture morte, sur laquelle on éprouve, en marchant, une sensation toute spéciale d'élasticité.

Cette couverture morte, due à la présence et à l'action du peuplement, suffit pour entretenir la fertilité de la station et pour l'améliorer.

A la surface du sol on trouve tous les déchets de la végétation qui se fragmentent d'une façon incessante, se pourrissent et se transforment au fur et à mesure qu'ils sont recouverts par de nouveaux débris; envahis par les champignons et les ferments divers qui agissent dans ce milieu favorable, ces débris se transforment peu à peu en une matière pulvérulente, de couleur foncée, souvent complètement noire qui dégage une odeur de moisissure spéciale et qu'on appelle humus ou terreau. L'humus forme la partie la plus profonde de cette couverture morte, et au-dessous se trouve le sol minéral.

Les conditions nécessaires à la formation de cet humus sont la *chaleur*, l'*humidité* et un *air calme*; ces conditions se trouvent réalisées sous un massif dont le couvert est complet et constant (1).

Rôle physique de la couverture morte et de l'humus. — La couverture morte joue par sa constitution et sa place à la surface du sol, un rôle physique des plus importants.

D'après M. le professeur Ebermayer : 1° elle offre de nombreux espaces capillaires, des sortes de canaux qui la rendent comparable à une éponge et lui permettent de retenir une très grande quantité d'eau par imbibition,

(1) Dans des conditions normales, la transformation des feuilles en humus s'effectue plus ou moins rapidement suivant la nature des feuilles et débris végétaux d'une part, et d'autre part, suivant la nature du sol. Il faut en moyenne deux à cinq ans pour les feuilles, huit ans environ pour les aiguilles de résineux. Sur les sols siliceux, il faut plus de temps que sur les autres. Les feuilles du bouleau, du tremble se modifient plus rapidement que celles du chêne et celles-ci plus rapidement que celles du hêtre.

quantité qui parfois peut atteindre deux fois et demi son poids.

2° Elle protège le sol contre l'accès direct de l'air, et le met partiellement à l'abri des mouvements de l'atmosphère, empêchant ainsi une trop active évaporation.

3° Enfin l'air renfermé dans ces canaux agit, comme dans le cas de la neige, en rendant la couverture peu conductrice de la chaleur, et diminue ainsi tantôt le rayonnement du sol, tantôt la quantité de chaleur qu'il absorberait s'il était nu ; la couverture empêche donc la couche superficielle du sol de s'échauffer ou de se refroidir trop rapidement.

Il est évident en outre qu'elle s'oppose au tassement du sol en brisant le choc des gouttes qui viendraient le battre pendant les grandes pluies ; qu'elle prévient le ruissellement et le ravinement des terres ; qu'elle facilite enfin la pénétration des eaux atmosphériques dans les couches profondes.

A ces propriétés physiques, s'ajoute l'action physique prépondérante de l'humus, matière essentiellement hygroscopique, susceptible de fixer 100 p. 100 de son poids d'eau, qu'il prend au sol ou à l'atmosphère ; aussi filtrant qu'hygroscopique, il reste en général frais sans devenir mouilleux ; de consistance moyenne, il donne de la ténacité aux terres légères, de la perméabilité aux terres compactes, et se montre en toutes choses le pondérateur merveilleux des qualités physiques du sol. Bien plus, le terreau forestier attire et fait vivre une multitude d'êtres organisés qui le perforent de leurs galeries, le parcourent et le remuent sans cesse, et mélangent peu à peu le sol minéral et le terreau ; il semble que par cet ameublissement naturel du sol forestier, la nature ait voulu remplacer elle-même le travail de la pioche ou de la charrue.

Le végétal complète ce travail par l'action des racines

qui pénètrent dans le sol à de grandes profondeurs, qui se glissent dans les fissures des roches sous-jacentes ; par pression ou par contact, ces racines les disloquent ou les attaquent lentement avec des dissolvants spéciaux, et contribuent ainsi d'une manière directe à donner au sol, sinon l'ameublissement, du moins la perméabilité.

Avec le temps, l'ensemble de ces actions physiques contribue à transformer peu à peu le terrain en cette terre à bois spéciale au sol boisé.

Rôle chimique de la couverture morte et de l'humus. — La couverture morte et l'humus jouent un rôle chimique qui n'est pas moins important ; grâce à eux, le sol forestier s'enrichit par restitution, par mise en valeur d'éléments nouveaux dans le sol, et enfin par fixation directe de l'azote de l'air.

a) *Restitution.* — La récolte du produit bois n'exporte en dehors qu'une faible partie des éléments puisés par l'arbre dans le sol ; la majeure partie de ces matériaux précieux persiste à l'état de débris végétaux dans la couverture morte. L'analyse les y a recherchés et M. le professeur Henry (1) a trouvé dans la couverture morte de taillis sous futaie âgés de vingt ans, aux environs de Nancy, les poids suivants à l'hectare :

	Sol calcaire.	Sol argileux.
	Kil.	Kil.
Acide phosphorique.....	23	20
Potasse.	46	33
Azote, environ 43 kil. dans l'un et l'autre sol.		

Ces éléments constituent un premier gain pour le sol forestier.

b) *Mise en valeur d'éléments nouveaux dans le sol.* — Le sol minéral renferme une réserve d'éléments tels que silicates de potasse, de chaux, de magnésie ; etc., non

(1) E. Henry. « Poids et Composition de la couverture morte des forêts. » (Comptes rendus Ac. des Sciences 1896).

immédiatement assimilables, c'est ce que M. Henry appelle la réserve du sol. Cette réserve se mélange peu à peu au terreau, comme nous l'avons vu précédemment ; elle se trouve dans un milieu meuble, humide, riche en acide carbonique produit par les microorganismes de toute nature qui transforment la couverture morte en terreau ; l'acide carbonique dissout les sels nutritifs et les transforme en éléments assimilables.

Ces éléments constituent un nouveau gain pour le sol forestier.

c) *Fixation directe de l'azote de l'air.* — M. le professeur Henry a démontré que par l'intermédiaire de microorganismes encore mal déterminés, analogues à ceux des nodosités radiculaires des légumineuses, les feuilles mortes ont la faculté de fixer directement l'azote de l'air.

Avec le temps, l'ensemble de ces actions contribue à enrichir d'une façon notable le sol forestier, et à accroître, ou tout au moins, à maintenir la fertilité de la station.

2° **Influence du massif.** — Il résulte de ce qui précède qu'un couvert prolongé et ininterrompu exerce une influence salutaire sur la fertilité du sol.

Si ce couvert vient à disparaître (exploitation à blanc étoc) le sol, exposé à l'action des vents et à l'ardeur du soleil, perd beaucoup d'humidité ; la couverture morte se dessèche et est bientôt entraînée par le vent ; l'humus fait alors défaut et son rôle bienfaisant n'existe plus : pendant les sécheresses de l'été et dans les années sèches, le terrain perd son eau, non seulement dans les couches superficielles mais jusque dans les couches profondes et le sol se contracte et se durcit ; les éléments minéraux restent inertes parce qu'ils n'ont plus à leur portée l'atmosphère saturée d'acide carbonique nécessaire pour les dissoudre, et les éléments solubles qui ne sont pas immédiatement en contact avec des organes d'absorption, n'étant plus retenus par la matière humique, sont en-

trainés dans les profondeurs du sol par les eaux pluviales ; le gain du sol en azote n'existe plus. Le sol arrivé à cet état a perdu sa fertilité, et par suite son aptitude à produire des végétaux. S'il est pauvre en éléments nutritifs et s'il n'est pas entretenu par d'autres sources d'humidité, il peut être totalement ruiné.

Si, au contraire, le même terrain est occupé par une forêt formée en massif, et si le couvert est constitué de telle sorte que le vent et le soleil ne puissent pas y pénétrer, les causes de dessèchement du sol sont en grande partie écartées ; la couche d'air humide qui repose à sa surface n'est plus mise en mouvement, et unie à la couche de litière qui se décompose lentement, elle constitue un manteau protecteur qui retient l'humidité.

Ainsi une forêt bien traitée se ferme aux influences extérieures, et pourvoit elle-même à la conservation des qualités du sol (Gayer).

3° **Couverture vivante du sol.** — Sous un peuplement clairié, des taches de végétation herbacée viennent interrompre la couverture morte et le sol est plus ou moins recouvert d'un tapis végétal ou couverture vivante, composé de plantes de petite taille, ligneuses ou herbacées, qui verdissent à la surface du sol, sans jamais s'élever au point d'être confondues avec le sous bois.

Un bon état de massif, dans lequel le couvert est ininterrompu, entrave la formation à la surface du sol de ce tapis végétal ; par contre, la présence d'une couverture vivante à la surface du sol, est toujours l'indice d'une dégradation dans l'état du peuplement.

Cette couverture vivante, indépendamment de l'obstacle qu'elle met à l'installation et à la croissance des jeunes semis, présente l'inconvénient d'absorber à son profit les réserves alimentaires du terrain ; néanmoins elle protège dans une certaine mesure le sol, empêche le tassement, et par les détritux végétaux et débris morts

qu'elle abandonne, elle fournit au terrain des éléments organiques dont les grands arbres peuvent profiter ; à ce point de vue, un tapis végétal est encore préférable à un état de dénudation complet du sol.

IV. — ACCROISSEMENT TOTAL DES PEUPEMENTS

Dans les peuplements, l'entretien continu du massif exerce une grande influence sur l'activité du sol ; il en résulte qu'à ce premier point de vue l'état de massif favorise directement la croissance, et par suite la production totale de bois.

Mais par contre, dans les peuplements formés en massif, chaque arbre dispose de peu d'espace pour chercher sa nourriture et ne reçoit pas la lumière de toutes parts ; il en résulte que le développement individuel de chaque sujet considéré isolément sera, au bout d'un certain temps, moins accentué que si le terrain était planté d'arbres largement espacés, ce qui ne veut pas dire toutefois que le volume total du produit sera plus considérable dans le second cas que dans le premier, car, en général, le nombre des sujets compense et au delà leur infériorité individuelle.

Entre ces deux limites, il existe un certain état de massif, permettant au terrain d'être garni du plus grand nombre possible d'arbres, ayant chacun leur maximum de développement.

Ce n'est donc, ni l'*espacement exagéré*, ni le *massif serré* qui donnera le plus fort volume de bois sur un espace donné, mais une mesure moyenne, caractérisant l'état de *bon massif*, dans lequel *chaque arbre dispose continuellement de l'espace nécessaire pour se développer rapidement*.

Remarquons que cette considération suppose toujours la conservation constante des qualités du sol et que, dans un massif moyen, la forte production est due

simultanément à l'effet du couvert continu sur la fertilité du sol, et à l'utilisation de celle-ci par le nombre d'arbres.

V. — PHASES SUCCESSIVES DE LA VIE DES PEUPEMENTS

Modifications intérieures. — Quelle que soit l'ori-

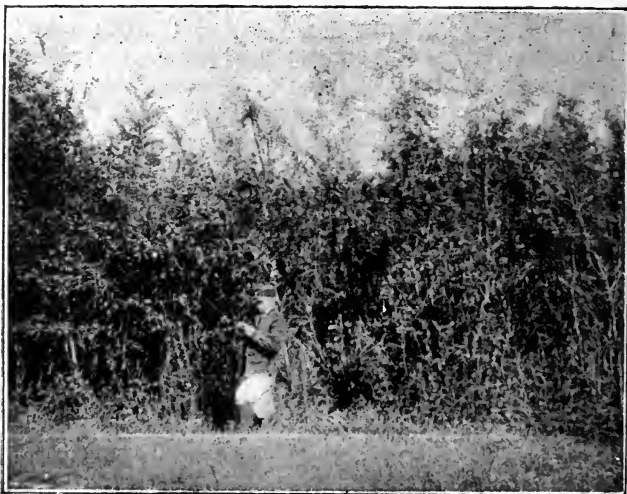


Fig. 12. — Peuplement de chêne à l'état de fourré, forêt domaniale de Bercé (Sarthe).

gine des éléments qui constituent un peuplement en voie de croissance, les arbres qui avancent en âge demandent un espace de plus en plus grand pour y développer leurs cimes et leurs racines ; la lutte pour la vie qui s'établit dès le début de la croissance dans un peuplement formé en massif, tend à y créer une *séparation en plusieurs parties distinctes*. Il est en effet nécessaire qu'un grand nombre

des sujets existant au commencement disparaissent peu à peu, pour céder la place à ceux qui restent. Les arbres les plus forts soit par leur énergie vitale individuelle dans la station, soit en raison de la qualité de la semence dont ils proviennent ou des conditions dans lesquelles ils se sont développés, prennent peu à peu et très lentement l'avantage dans cette lutte pour l'exis-



Fig. 13. — Peuplement de chêne à l'état de gaulis, forêt domaniale de Bercé (Sarthe).

tence qui dure aussi longtemps que la vie du peuplement; les autres sont dès lors destinés à dépérir et à être éliminés progressivement.

Dans tout peuplement abandonné à lui-même, on trouve toujours pendant toute la phase active de son existence et tant que l'ininteruption du couvert continue à exister, *un ensemble de tiges d'élite* qui dominent les

autres, et se développent avec énergie, et *un ensemble de tiges à toutes les phases du processus de dépérissement*; le peuplement est divisé en deux parties distinctes; le peuplement *principal* et le peuplement *accessoire*.

Modifications extérieures. — Au fur et à mesure de l'accroissement des sujets qui constituent le peuplement, ce dernier change d'aspect, et il est d'usage de caractériser ces modifications extérieures par le degré de son développement. On distingue ;

1° La *période de fourré* qui caractérise l'état de jeunesse du peuplement jusqu'au commencement de l'élimination des produits accessoires. Le fourré, dit M. Broilliard, n'est composé que de tout jeunes brins, dont les branches persistent jusqu'au sol et ordinairement même s'entrelacent; il est assez difficile de pénétrer dans l'intérieur d'un fourré.

Les fourrés naturels offrent généralement des tiges de hauteurs très inégales, pressées et formant un ensemble confus de jeunes sujets de bonnes essences avec des espèces secondaires et des morts bois, dont la présence hâte la formation du fourré et lui donne la densité désirable (fig. 12, p. 60).

2° La *période de perchis* suit la précédente; elle dure jusqu'à ce que les tiges aient 20 centimètres de diamètre à hauteur d'homme. Cette période se subdivise en celle de bas perchis ou *gaulis* et celle de haut perchis.

D'après M. Broilliard le *gaulis* (fig. 13, p. 61) est formé de baguettes ou gaules flexibles, ayant perdu leur branches basses. L'appareil de feuillage est complet sinon maximum, car dès lors il disparaît chaque année à peu près autant de feuilles et de bourgeons au-dessous des cimes, qu'il s'en forme de nouveaux à la partie supérieure. Le sol s'améliore rapidement par l'effet du couvert bas et complet, et des détritux végétaux qui s'accumulent. Le nombre des petites cimes qui luttent entre elles en s'éle-

vant pour prendre place au soleil, diminue d'année en année, pour ainsi dire à vue d'œil.

Si les tiges ont plus de 10 centimètres de diamètre, le peuplement est principalement constitué par des perches dont les cimes suffisent à former un étage su-



Fig. 14. — Haut perchis de hêtre dans le Morvan, forêt domaniale du Breuil (Nièvre).

périeur complet, bien qu'il se trouve encore entre elles, et au-dessous d'elles, beaucoup de gaules formant un peuplement accessoire sans avenir. Cet état correspond à la *période de perchis* proprement dite, dans laquelle la production annuelle en bois arrive à son maximum ; l'élagage naturel des branches basses s'opère encore avec rapidité, et le nombre des tiges diminue de même (fig. 14).

Lorsque les tiges atteignent une moyenne de 20 centimètres de diamètre à hauteur d'homme, le peuplement

principal est constitué par des fûts ayant déjà acquis une grande hauteur. Les cimes dont les branches principales sont déjà fortes occupent chacune une place assez large ; les plus faibles résistent longtemps avant de périr sous l'étreinte de leurs voisines. L'allongement du fût se ralentit, et le massif de feuillage commence à se desserrer.

Cet état correspond à la période dite de *haut perchis*.

3° La *période de futaie* commence à ce moment, lorsque le peuplement principal a en moyenne plus de 20 centimètres de diamètre de tiges. On peut la subdiviser : en *basse futaie* tant que les tiges ont de 20 à 35 centimètres de diamètre à hauteur d'homme ; *moyenne futaie*, si les troncs ont de 35 à 50 centimètres de diamètre à hauteur d'homme ; *haute futaie* si les arbres ont plus de 50 centimètres de diamètre à cette même hauteur (fig. 15).

D'après M. Broilliard, dans cette période de futaie, les cimes élevées ont de fortes branches qui persisteront à peu près indéfiniment ou ne disparaîtront à la longue qu'en laissant au tronc des tares, amenant la dégradation lente des arbres les plus faibles. Les trouées qui viennent à se produire se combent dès lors difficilement, et au-dessous d'elles, des semis se montrent en permanence sur le sol. La production du massif est un peu plus faible que dans les perchis.

Chacun de ces états persiste un temps plus long que celui qui l'a précédé ; le bas perchis plus longtemps que le gaulis, mais moins longtemps que le haut perchis, et celui-ci moins encore que la futaie. Celle-ci prend le nom de *vieille futaie* quand les arbres, devenus gros, approchent de la maturité.

VI. — CONCLUSIONS GÉNÉRALES

Nous ne sommes plus aujourd'hui au temps où les forêts, non encore exploitées, croissaient sans l'intervention

de l'homme. Une protection méthodique est devenue nécessaire à la forêt pour qu'elle puisse subsister et que son existence reste assurée malgré l'esprit de destruction qui se manifeste un peu partout, et la menace permanente qu'est pour elle le progrès de



Fig. 15. — Peuplement de chêne à l'état de futaie, (forêt domaniale de Bercé (Sarthe).

la civilisation et des besoins. C'est pourquoi la forêt est devenue, comme le champ du laboureur, un objet de culture.

✓ **Forces productrices.** — Contrairement à ce qui se passe en agriculture, les moyens de la sylviculture sont essentiellement naturels; ramenés à leurs causes premières, ils se trouvent toujours et uniquement, en fin de compte, dans ces divers éléments naturels qui constituent la force productrice des stations.

M. Gayer pose nettement le principe suivant : *La culture forestière doit avoir pour principe fondamental d'entourer de soins assidus et permanents les agents naturels de production des stations et de les maintenir sans interruption en pleine activité et aptes à remplir le rôle qu'elle en attend.*

Toutes les opérations forestières doivent respecter cette loi suprême ; nous dirons même plus : tout résultat à obtenir, par quelque mesure culturale que ce soit, *même des profits en apparence justifiés*, on doit y renoncer si on ne les obtient qu'au détriment de l'entretien de la station (1).

Une des causes générales d'appauvrissement de la fertilité des stations dans beaucoup de forêts, sur laquelle insiste l'auteur que nous venons de citer, est *la diminution progressive de l'humidité du sol*, et par conséquent la diminution de son activité à tous les points de vue. M. Gayer constate que c'est là la cause des nombreux obstacles que rencontre souvent la culture forestière, et il en conclut que le soin le plus assidu doit être donné à la conservation de cette humidité ; les arbres ont besoin de beaucoup d'eau, et l'eau, véhicule de la vie organique, est la principale condition de la fertilité du sol (2).

Au double point de vue du maintien de la fertilité et de la quantité d'eau disponible, le principal moyen de conserver d'une façon permanente les forces productrices d'une station consiste dans l'entretien continu d'une végétation forestière formée en massif et en rapport avec les qualités du sol.

(1) Nous sommes loin ici de la méthode adoptée par un grand nombre de propriétaires particuliers, que des raisons d'ordre économique souvent mal entendues, conduisent peu à peu, mais sûrement, à la ruine de leur propriété boisée, et par suite au rendement nul, par l'emploi abusif d'une culture essentiellement appauvrissante, c'est-à-dire par la négligence absolue des conditions de fertilité de la station.

(2) Nous avons vu trop souvent des propriétaires ouvrir *systématiquement* en forêt des fossés d'assainissement. Sauf dans le cas d'emplacements essentiellement mouilleux, ce travail est inutile ou même mauvais ; ces fossés d'assèchement vont à l'encontre des besoins de la végétation ; heureusement qu'en général, ces fossés ouverts par des ouvriers inexpérimentés n'ont pas la pente voulue et qu'alors ils ne font pas le mal qu'ils devraient faire.

Deux pratiques désastreuses viennent troubler et pour ainsi dire détruire l'effet améliorant d'un couvert ininterrompu et prolongé; ce sont : l'enlèvement des feuilles mortes ou de la litière et l'écobuage.

Enlèvement des feuilles mortes. — Dans certaines contrées où la culture manque de paille pour faire de la litière, on a recours aux feuilles mortes de la forêt. Nous avons suffisamment montré dans ce qui précède l'utilité de la couverture morte pour qu'il soit inutile d'insister sur les effets désastreux de cette pratique, spécialement lorsque cet enlèvement de litière se répète toutes les années.

Dans le même ordre d'idées, on doit respecter les arbustes qui végètent en sous bois, les mousses et toute la végétation herbacée qui peuvent se trouver à la surface du sol, et dont les débris augmentent l'épaisseur de la couverture morte; tout enlèvement de cette couverture vivante sous forme de nettoiemens mal entendus, peut être considéré comme nuisible au même titre que l'exportation des feuilles mortes, et se traduit par une diminution sensible dans la fertilité de la station.

Écobuage. — L'écobuage consiste à faire suivre chaque récolte de bois ou chaque exploitation d'une récolte de céréales, *sans addition d'engrais*, après avoir brûlé au préalable sur le parterre de la dite coupe les herbes et tous les rémanents de l'exploitation, ramilles, brindilles, etc.

Dans les Ardennes, cette pratique prend le nom de sartage et est appliquée à des taillis exploités périodiquement tous les quinze ou vingt ans.

Malgré certains avantages, notamment en sol schisteux, froids et pauvres, un tel procédé de culture est fâcheux et tend d'ailleurs à disparaître. D'abord la récolte agricole prive la végétation forestière d'une partie notable de la richesse minérale du sol; ensuite on brûle sans profit les principes organiques de la couverture morte; enfin, en dehors des dangers d'incendie, la dénudation et l'ameu-

blissement des terres sur les pentes rapides sont dangereux, car on les expose sans protection à l'action mécanique des pluies.

L'écobuage, en rompant l'équilibre qui doit exister dans un sol forestier, est une opération beaucoup plus funeste qu'utile, et généralement toujours appauvrissante pour la fertilité de la station.

INFLUENCE DES FORÊTS SUR LE RÉGIME GÉNÉRAL DES EAUX (1)

Il résulte de très nombreuses observations faites à la fois en Russie, en Allemagne et en France que les forêts agissent de la manière suivante sur le régime général des eaux :

- a) Elles provoquent les chutes de pluie et de neige ;
- b) Elles diminuent considérablement ou même suppriment le ruissellement sur les terrains en pente (2); dans les cas où elles ne suppriment pas ce ruissellement, elles en allongent considérablement la durée et le rendent inoffensif ;
- c) Elles dessèchent très puissamment le sol, et peuvent abaisser au-dessous d'elles de 10 mètres le niveau de la couche des eaux souterraines ;
- d) Elles maintiennent l'humidité de la surface du sol, mais sur une couche mince de 0^m,15 à 0^m,20 d'épaisseur (influence de l'humus);
- e) Dans un sol boisé les eaux s'infiltrent moins que dans un sol nu ;

(1) D'après le rapport de M. Henry au *Congrès international de Sylviculture* de 1900 à Paris.

(2) La quantité d'eau qui s'écoule immédiatement par ruissellement varie selon la raideur des pentes et l'abondance des pluies violentes ; dans le bassin de la Durance, la fraction de ruissellement varie entre 30 et 45 p. 100 de l'eau tombée.

f) Un sol boisé est dans son ensemble moins humide qu'un sol nu;

g) Les couches d'air qui couvrent une forêt sont jusqu'à 1500 mètres de hauteur plus humides que celles qui couvrent les cultures agricoles.

Ces principes pris isolément sont invariables, mais les circonstances locales influent sur leur importance relative.

Comme conclusion en ce qui concerne *l'action de la forêt sur le régime des sources*, on paraît pouvoir dire aujourd'hui que cette action en plaine est sûrement différente de ce qu'elle est dans les régions montagneuses. Il est incontestable que les forêts de montagne favorisent, en général, la production des sources; les exemples abondent de sources qui ont tari après des coupes ou des déboisements, et qui ont reparu avec la forêt. Quant aux forêts de plaine, leur action directe sur les sources paraît moins nette; tantôt elles les font disparaître en desséchant le sol, tantôt elles peuvent en provoquer l'apparition en appelant les pluies, notamment s'il s'agit d'une région déboisée.

M. Henry compare les forêts à une pompe aspirante et foulante puisant l'eau dans les nuages pour faire vivre les végétaux, la leur rendant ensuite grâce à la chloro-vaporisation. Ainsi la forêt, *comme créatrice des pluies*, exerce une action bienfaisante sur nos campagnes, et ce rôle est digne de lui acquérir de nouveaux titres à notre reconnaissance.

TROISIÈME SECTION

Principales essences forestières.

GÉNÉRALITÉS

Les essences forestières de nos massifs boisés, se divisent en deux groupes : les *essences feuillues* et les *essences résineuses*. Parmi les premières, il en est qui peuvent à elles seules former des massifs purs, ce sont les *essences sociales*, d'autres au contraire ne se trouvent dans un bois que par bouquets ou sujets isolés, sans arriver à former à elles seules un peuplement ou même une partie notable de peuplement ; ce sont les *essences disséminées*. Quant aux *essences résineuses*, elles sont toutes *sociales*.

En sylviculture, on dit qu'une essence est *dominante*, quand, dans la région, elle entre à elle seule en proportion notable dans la constitution des peuplements ; dans le cas contraire, elle est dite *subordonnée*.

On dit qu'une essence est à *tempérament robuste* quand, dans les circonstances climatiques qui lui sont appropriées, les jeunes plants de cette essence peuvent être élevés sans abri, dès l'époque de leur levée ; toutefois un léger abri peut être utile à plusieurs d'entre eux pendant la première année, et quelquefois la seconde année de leur existence, surtout contre les chaleurs de l'été, quand les circonstances de sol ou d'exposition sont peu favorables.

L'essence est dite à tempérament assez robuste, si dans la plupart des cas, ses jeunes plants demandent à être abrités, au moins pendant quelques années. Enfin une essence est à *tempérament délicat*, lorsqu'elle demande à être protégée dans sa période de jeunesse pendant plusieurs années (sapin); les jeunes plants de cette essence supportent le couvert, même quand il ne leur est plus utile; leur végétation est sans doute peu active, mais quand on vient à les découvrir peu à peu ils renaissent insensiblement et ne tardent pas à s'élancer; le sapin est surtout remarquable à cet égard. Le sapin et les essences susceptibles de vivre ou tout au moins de persister sous le couvert, sont dites *essences d'ombre*.

Au contraire, pour la plupart des essences à tempérament robuste, un couvert prolongé entrave pour longtemps et parfois même pour toujours la végétation du semis; beaucoup même ne tardent pas à dépérir (chêne rouvre, chêne pédonculé, pin sylvestre); ces essences, qui ont absolument besoin de lumière non seulement pour vivre mais pour pouvoir subsister, sont dites *essences de lumière*.

Ajoutons toutefois que les conditions de fertilité du sol peuvent modifier le tempérament d'une essence.

I. — CHÊNE ROUVRE ET CHÊNE PÉDONCULÉ (1)

Le chêne rouvre et le chêne pédonculé sont très souvent réunis sous la simple dénomination de chêne.

Qualités. — Usages. — Arbre de première grandeur; bois dur, de construction, de travail, de fente (merrain, échalas, etc.); bon combustible; écorces à tan.

(1) Nous avons emprunté une partie des renseignements qui concernent les essences à l'*Atlas de statistique forestière* de l'administration des Eaux et Forêts, à l'*Agenda du forestier* et à MM. Mathieu, Muel, Lorentz et Tassy.

Importance. — Essence la plus importante entre toutes par ses qualités et par la surface qu'elle occupe; couvrant 29 p. 100 du sol des forêts soumises au régime forestier, soit 754 144 hectares et par analogie 2 663 740 hectares pour la totalité des forêts de France.

Distribution. — Véritable essence nationale, couvrant toute la France du nord au sud, de l'est à l'ouest, sans en excepter un seul département; ne variant que par le degré d'abondance ou de rareté.

Dominant sur presque toute l'étendue du pays, le chêne n'est subordonné, rare ou très rare que dans dans l'extrême midi, sur le littoral méditerranéen, dans la région calcaire du pin d'Alep et sur le littoral de l'Océan, dans une partie de la région sablonneuse du pin maritime. Il décroît en importance avec l'altitude dans les Vosges, les Alpes, le Plateau central et les Pyrénées; manque même entièrement dans les régions élevées des trois premières de ces contrées montagneuses.

Mélangés sur beaucoup de points, le chêne pédonculé et le chêne rouvre s'isolent sur beaucoup d'autres; le premier devient dominant et même se rencontre à peu près seul dans les grandes plaines, basses et humides; il forme ces haies plantées d'arbres de haute tige qui bordent les herbages du centre et de l'ouest; le second apparaît dès que le sol se relève et s'assainit; il produit alors les belles futaies de l'Allier, du Cher, du Loir-et-Cher, d'Indre-et-Loire, de la Sarthe, de l'Orne, etc. S'accommodant mieux de la chaleur et de la sécheresse que son congénère, le rouvre s'avance plus que lui vers le sud-est et préfère alors l'exposition nord; on le rencontre dans les montagnes de l'Ardèche, du Gard, etc., situées au-dessous de la latitude de Valence où il devient très pubescent, et se trouve le plus souvent désigné sous le nom de chêne blanc; il s'élève aussi plus haut dans la

montagne, en raison de ses moindres exigences en humidité ; il se plaît sur les versants des montagnes, les plateaux, s'élève jusqu'à la région du sapin et se rencontre jusqu'à l'altitude de 1 000 mètres.

Départements non occupés. — Le chêne ne fait absolument défaut dans aucun département ; il manque partiellement dans quelques-uns d'entre eux ; Vosges, Doubs, Savoie, Isère, Hautes-Alpes, Ardèche et Corse.

Le rouvre se rencontre dans tous les départements ; le pédonculé n'existe pas dans un certain nombre appartenant, sauf un seul, au sud-est de la France : Corse, Var, Bouches-du-Rhône, Pyrénées-Orientales, Aude, Lozère, Ardèche, Drôme, Hautes-Alpes et Basses-Alpes.

Altitude. — Limite inférieure au bord de la mer. Le chêne pédonculé recherche les plaines et le fond des vallées ; on le trouve cependant dans la région des coteaux, mais mélangé au rouvre ; le chêne rouvre recherche les régions accidentées, les collines, les plateaux, les contreforts des montagnes. Ces deux chênes atteignent leur maximum d'expansion dans la zone tempérée, où ils caractérisent par leur abondance une région se confondant souvent avec celle de la vigne et à laquelle succède la région froide du sapin.

La limite supérieure varie comme il suit avec les altitudes et l'espèce.

	VOSGES.	JURA.	ALPES DEL'ISÈRE.	PLATEAU CENTRAL.	PYRÉNÉES.	CORSÈ.
	m.	m.	m.	m.	m.	m.
Chêne pédonculé.	800	850	1200	900	1200	»
— rouvre....	1000	900	1500	1150	1500	1500

Croissance et longévité. — Les chênes rouvre et pédonculé croissent lentement, mais pendant une longue période d'années, jusqu'à l'âge de cent quatre-vingts à deux cents ans ; le pédonculé a toutefois une croissance un peu moins lente que le rouvre ; ils peuvent maintenir un massif jusque vers trois cents ans et même plus.

La tige présente un fût droit, cylindrique, pouvant atteindre une hauteur de 20 mètres sans branches. Ces deux essences acquièrent 25 à 30 mètres de hauteur et parfois 35 mètres, sur 4 à 6 mètres de circonférence et même plus. Dans des conditions spéciales, elles peuvent vivre jusqu'à cinq et six siècles.

Sol. — Ces deux chênes paraissent assez indifférents quant à la nature minéralogique du sol; on les trouve dans les sols calcaires, argileux, siliceux.

Le pédonculé aime les terrains frais, sinon humides, profonds, substantiels, argileux, pourvu qu'ils ne soient pas trop compacts (sols argilo-siliceux ou sols argilo-calcaires). On le trouve avec une belle croissance sur le bord des eaux, dans les plis de terrains et dans toutes les places où une dépression un peu marquée du sol, en permettant à l'humidité de s'y amasser, assure à ses racines la fraîcheur nécessaire à leur croissance.

Le rouvre, au contraire, ne réussit pas sur les sols trop argileux ou trop humides; il aime les terrains meubles, graveleux (calcaires ou siliceux), frais, sablonneux, pourvu qu'il y ait un peu d'argile pour y maintenir une certaine fraîcheur. Il réussit quelquefois sur des versants assez arides; il craint moins la chaleur et le froid que le chêne pédonculé.

Le chêne pédonculé n'a pas d'exposition préférée; le rouvre aime les expositions fraîches.

Couvert. — Le couvert du chêne rouvre est léger, celui du chêne pédonculé est incomplet et plus léger.

Caractères généraux. — Germination hypogée; tempérament robuste (les jeunes chênes réclament l'action de la lumière directe dès leur jeune âge); enracinement pivotant; feuilles alternes, caduques; floraison monoïque, à la fin d'avril ou au commencement de mai; semences lourdes (gland).

Le chêne (rouvre ou pédonculé) fructifie d'une façon régulière et abondante vers soixante ou cent ans suivant

qu'il est isolé ou en massif ; les glandées abondantes sont plus ou moins nombreuses selon les climats ; elles peuvent arriver à deux ans d'intervalle dans les climats doux et à dix ans dans les climats moins favorables ; les rejets fructifient dès vingt ans ; le gland tombe dès qu'il est mûr ; la dissémination a lieu l'année même de la floraison. Il rejette très bien de souche, surtout le rouvre.

Allures forestières. — Essences sociales ; ces deux chênes se prêtent au traitement en taillis (taillis à écorce) et en futaie ; ils donnent de très belles réserves dans le taillis composé ; en futaie, ils deviennent les géants de la plaine. Les massifs ont besoin d'être desserrés de bonne heure. Il ne convient pas de les élever à l'état pur, mais en mélange avec le hêtre ou le charme (souvent, le chêne pédonculé avec le charme et le chêne rouvre avec le hêtre) ; quand on n'a pas de mélange, il est désirable d'avoir des sous-bois.

II. — HÊTRE

Qualités. — *Usages.* — Arbre de première grandeur, bois dur à aubier pas distinct ; bois de travail et de feu.

Importance. — Tient par la surface qu'il occupe dans les forêts, le deuxième rang parmi les essences forestières les plus importantes ; couvre 19 p. 100 du sol des forêts soumises au régime forestier, c'est-à-dire 494 359 hectares, ce qui représente par analogie, pour toutes les forêts réunies, une surface de 1 745 209 hectares.

Répartition. — Végétation surtout belle sur la montagne de hauteur moyenne ; arbre des zones tempérées et froides, répandu à peu près dans toute la France, si ce n'est en trois zones principales : dans les hautes régions des Alpes ; sur tout le littoral méditerranéen, de Nice à Perpignan ; sur le littoral océanique du sud de Bayonne aux Sables-d'Olonne ; il fait également défaut sur la pointe méridionale de la Corse, par laquelle passe la limite

équatoriale de l'aire d'habitation de l'essence en Europe.

Sur la vaste étendue qu'il occupe, le hêtre est dominant dans les régions de collines et dans les régions montagneuses de moyenne élévation, telles que les Vosges, les collines jurassiques de Lorraine et de Franche Comté, les collines de l'Oise et du Bocage, le Jura, une grande partie du plateau central, des Alpes, des Pyrénées ; il est subordonné, rare et très rare dans les grandes plaines de la Flandre, de la Champagne, de la Brie, de la Beauce, dans la Bresse et le long de la vallée du Rhône.

Départements non occupés. — Dans les Alpes : partie de la Savoie et des Hautes-Alpes. Sur le littoral de la Méditerranée : partie des Alpes-Maritimes, du Var, du Vaucluse, de la Drôme, du Gard, de l'Hérault, de l'Aude, des Pyrénées-Orientales et totalité des Bouches-du-Rhône. — En Corse : partie méridionale. — Sur le littoral océanique du sud : totalité des Landes, du Lot-et-Garonne, de la Gironde, de la Dordogne, partie de la Charente-Inférieure et de la Vendée.

Altitude. — Descend au niveau de la mer dans le nord, à 350 mètres dans les Alpes du sud ; commence à 70 mètres au-dessus de la mer dans les Pyrénées, à 700 mètres seulement en Corse. Les altitudes supérieures sont : dans les Vosges, 1250 mètres ; dans le plateau central, 1540 mètres ; dans le Jura, 1550 mètres ; dans les Alpes méridionales, 2000 mètres ; dans les Pyrénées, 2100 mètres ; en Corse, 1800 mètres.

Sol. — Indifférent à la composition minérale du sol, le hêtre se contente de toute espèce de terrain, pourvu que ce terrain soit divisé ; il n'exige qu'une profondeur médiocre, à la condition toutefois que l'épaisse couche de feuilles mortes qu'il produit chaque année se maintienne à la surface ; il prospère sur les terrains profonds et frais.

Croissance et longévité. — Le hêtre pousse lentement pendant les six à dix premières années, puis sa végétation s'accélère et devient rapide jusqu'à l'âge de

cent vingt ans environ ; il s'élève à 30 et 40 mètres, prend jusqu'à 1 mètre et 1^m,50 de diamètre à la base (de 3 à 5 mètres de circonférence) et prospère exceptionnellement en sol convenable pendant trois cents ans.

Renseignements généraux. — Couvert très épais ; germination épigée ; tempérament délicat ; essence d'ombre ; enracinement surtout traçant, peu profond ; feuilles alternes, caduques ; floraison unisexuée monoïque, en avril-mai ; semence lourde (faine). Le hêtre fructifie entre soixante et quatre-vingts ans en massif, entre quarante et cinquante ans s'il est isolé ; les fainées sont abondantes tous les cinq ou six ans. Malgré son enracinement superficiel, le hêtre ne drageonne pas ; il rejette mal de souche, sauf dans certaines régions (Pyrénées).

Allures forestières. — Essence sociale ; le hêtre ne forme pas de beaux taillis ; l'état de futaie est celui qui lui convient le mieux ; en futaie, il se régénère très bien, et peut constituer des peuplements purs. En mélange, il est souvent envahissant. En mélange avec le chêne et le sapin il donne de belles futaies.

III. — CHARME

Qualités. — Usages. — Arbre de seconde grandeur ; bois dur, fournissant un combustible de première qualité, accessoirement du bois de travail ; tige cannelée plus ou moins profondément.

Importance. — Tient le troisième rang parmi les essences indigènes par la surface qu'il occupe ; recouvre 16 p. 400 du sol des forêts soumises au régime forestier, soit 297 115 hectares ; par analogie couvre 1 102 237 hectares du sol des forêts de toutes catégories.

Distribution. — Caractéristique de la zone tempérée ; occupe les plaines et collines du nord et de l'est, soit toute la partie de la France située au nord d'une ligne

tirée de Grenoble à l'embouchure de la Gironde, sans néanmoins s'élever dans les hautes Vosges, ni sur les plateaux supérieurs du Jura ou sur les parties culminantes du plateau central ; se montre accidentellement au sud de la ligne indiquée plus haut, sur une bande dirigée nord-sud, qui passe par Tulle, Cahors, Montauban, Toulouse, pour rejoindre quelques stations éparses de l'espèce, sur les premiers contreforts des Pyrénées.

Dominant vers le nord-est où se remarque le maximum d'expansion, décroît assez régulièrement en abondance vers le sud-ouest, où il n'est plus que subordonné, rare ou très rare, où même il fait absolument défaut.

Départements non occupés. — Manque entièrement dans 14 départements : Corse, Alpes-Maritimes, Var, Basses-Alpes, Hautes-Alpes, Vaucluse, Bouches-du-Rhône, Gard, Ardèche, Lozère, Aude, Pyrénées-Orientales, Landes et Gironde.

Manque dans partie de 19 départements : Haute-Savoie, Savoie, Jura, Drôme, Haute-Loire, Puy-de-Dôme, Cantal, Aveyron, Hérault, Tarn, Ariège, Haute-Garonne, Hautes-Pyrénées, Basses-Pyrénées, Charente-Inférieure, Vendée, Jura, Doubs et Vosges.

Altitude. — Arbre des régions tempérées, mais supporte les climats rigoureux ; se trouve dans les plaines, sur les coteaux et les montagnes de moyenne élévation ; arrive dans le nord au niveau de la mer, mais ne s'élève pas dans la région froide au-delà de 760 mètres dans les Vosges, de 900 mètres dans le Jura, le plateau central et les Pyrénées ; parvient à 1400 mètres dans les Alpes du sud.

Sol. — Indifférent à la composition minéralogique du terrain ; les sols argilo-sablonneux, perméables, meubles et frais ou même humides sont ceux qu'il préfère ; il se développe encore bien dans les terres argileuses et calcaires qui ne sont pas trop compactes ; mais il redoute les terrains marécageux ou les sables brûlants.

Croissance et longévité. — Le charme croît lentement, sa croissance est toujours plus lente que celle des chênes rouvre et pédonculé, et du hêtre; dans les quarante premières années, cette croissance égale celle du hêtre, mais après cette époque, il se laisse dépasser; il ne vit guère au delà de cent cinquante ans, ne s'élève qu'exceptionnellement au-dessus de 20 à 24 mètres sur 1^m,50 à 2 mètres de circonférence, quoique celle-ci puisse atteindre 4 mètres. Exploité en taillis, sa végétation est assez active, ses cépées bien fournies; la croissance des rejets de charme est beaucoup plus rapide que celle des brins de semence et se maintient assez bien pendant les trente premières années; à vingt ans, ses produits sont deux fois plus abondants que ceux du hêtre.

Caractères généraux. — Couvert assez épais, moins épais que celui du hêtre; germination épigée; tempérament assez robuste; enracinement à court pivot avec racines latérales; feuilles alternes caduques; floraison monoïque, au commencement de mai; semence à cupule foliacée facilitant la dissémination. Le charme fructifie de bonne heure, dès l'âge de vingt ans; les années de semence sont très fréquentes et la graine très abondante, mais entre ces années fécondes, il y a absence complète de graines. La dissémination se fait de suite ou plus généralement à l'automne et au printemps suivant. Malgré leur forme presque traçante, les racines de charme ne drageonnent presque pas, mais la souche rejette abondamment; les bourgeons proventifs ont une vitalité persistante (quatre-vingts ans) et sont nombreux; les bourgeons adventifs sont rares.

Allures forestières. — Essence sociale; le charme vit bien en massif serré; il ne saurait constituer des futaies pures, mais il est précieux comme essence accessoire; il se laisse dominer. C'est une essence très propre au régime des taillis, mais très envahissante.

IV. — SAPIN PECTINÉ

Qualités. — Usages. — Arbre de première grandeur; bois résineux (sans canaux résinifères); bois de construction et de travail (sciage) de premier ordre; mauvais chauffage; charbon peu estimé.

Importance. — D'après la surface occupée, tient le quatrième rang parmi les essences principales, le premier parmi celles qui sont résineuses; recouvre 7 p. 100 de la surface des forêts soumises au régime forestier, soit 112 117 hectares, et par analogie 642 971 hectares de l'ensemble des forêts de toutes catégories.

Distribution. — En relation exacte avec l'orographie du pays, et n'en occupant, à l'état spontané, que les régions véritablement montagneuses : Vosges, Jura, Plateau central, Alpes, Pyrénées et Corse. Il caractérise une région bien définie, comprise entre celle de la vigne et du chêne pédonculé, d'une part, et celle de l'épicéa, d'autre part. Une atmosphère humide (moins humide que pour l'épicéa) convient bien au sapin.

En France, il ne se rencontre qu'à l'est et au sud d'une ligne brisée qui, partant d'Épinal, passe successivement à Bourg, Clermont, Aurillac, Carcassonne et aboutit, en suivant les Pyrénées, à Bayonne. A l'ouest de sa limite occidentale on le trouve par taches isolées, notamment aux environs de Bagnoles, dans l'Orne.

Départements occupés. — Englobe dans ses six stations principales, soit partiellement, soit totalement, 33 départements ainsi répartis :

Groupe Vosgien. — 4 départements : petite partie de Meurthe-et-Moselle; moitié des Vosges; très petites portions de la Haute-Saône et du territoire de Belfort.

Groupe du Jura. — 3 départements : la plus grande partie du Doubs; environ moitié du Jura et de l'Ain.

Groupe des Alpes. — 9 départements : totalité de la Haute-Savoie, de la Savoie et des Hautes-Alpes; partie

de l'Isère, de la Drôme, des Basses-Alpes, des Alpes-Maritimes, du Var et du Vaucluse.

Groupe du Plateau Central. — 9 départements : Loire, Haute-Loire, Cantal et Puy-de-Dôme en entier; Rhône et Ardèche presque en entier; Allier, Aveyron et Lozère en partie seulement.

Groupe des Pyrénées. — 7 départements : totalité de l'Ariège et des Pyrénées-Orientales, partie de l'Aude, de la Haute-Garonne, des Hautes-Pyrénées, des Basses-Pyrénées et du Tarn.

Groupe de la Corse. — Tout le département.

Stations isolées. — En Normandie (Orne).

Altitude. — Caractérise le commencement de la région froide; succède à celle du charme, à celle où prospère le chêne, il présente les altitudes inférieures et supérieures qui suivent :

VOSGES.	JURA.	PLATEAU CENTR.	ALPES.	PYRÉNÉES.	CORSE.
m.	m.	m.	m.	m.	m.
250-1200	400-1400	500-1500	600-2000	700-2100	800-2100

Sol. — Indifférent à la composition minéralogique du sol; aime les sols profonds, frais et divisés, fertiles; prospère sur les plateaux calcaires du Jura, où il fait pénétrer ses racines dans les moindres fissures des rochers. Craint les sols marécageux, les sables maigres.

Croissance. — *Longévité.* — Le sapin pectiné pousse très lentement, jusqu'à dix ou quinze ans; après dix ans, il forme des verticilles réguliers, et sa végétation est assez rapide; il s'élançe, s'accroît assez rapidement d'une façon soutenue; la cime devient pyramidale et il conserve bien cette forme jusqu'à soixante-dix, quatre-vingts ans; il parvient généralement à 35 ou 40 mètres de hauteur, sur 4 à 6 mètres de circonférence; il vit deux à trois cents ans et parfois davantage.

Caractères généraux. — Couvert épais; germination épigée; tempérament délicat; essence d'ombre; enraci-

nement profond et puissant; feuilles persistantes; floraison unisexuée monoïque, fin avril ou commencement de mai; fructification au commencement d'octobre de la même année et dissémination dans le courant du même mois. La fructification est assez régulière et assez abondante à partir de soixante, soixante-dix ans; presque annuelle; semence assez légère, graine ailée.

Allures forestières. — Le sapin ne se traite qu'en futaie, à l'état pur ou en mélange. C'est essentiellement l'arbre des peuplements irréguliers et du jardinage. En dehors de ses stations naturelles, il ne donne rien de bon.

V. — PIN SYLVESTRE

Qualités. — Usages. — Arbre de première grandeur; bois résineux, riche en canaux résinifères; bois de construction, de travail et de feu; n'est point soumis au gemmage.

Importance. — Tient par son importance superficielle le cinquième rang parmi les principales essences forestières, le second parmi celles qui sont résineuses. Occupe, spontané ou introduit, 4,5 p. 100 de la surface des forêts soumises au régime forestier, soit 118 392 hectares, ce qui correspond par analogie à 413 338 hectares pour la totalité du domaine forestier.

Distribution. — Essence des plaines du nord de l'Europe, n'existant en France à l'état spontané que dans les régions montagneuses de moyenne élévation, où elle a reçu une grande extension artificiellement; partout propagée comme principale espèce de boisement, si ce n'est au sud-ouest dans la région du pin maritime, et sur le littoral de la Méditerranée, dans la partie de la région du pin d'Alep.

Ne paraît réellement spontané que dans les Vosges, les Alpes, le plateau central et sur quelques points des

Pyénées; manque absolument dans la partie calcaire et montagneuse du Jura.

Départements occupés — A l'état spontané, se rencontre sur partie ou totalité de 19 départements, savoir :

Pour *les Vosges* : partie du département de ce nom ;

Pour *le plateau central* : Rhône, Loire, Puy-de-Dôme, Cantal, Haute-Loire, Ardèche, Lozère et Hérault ;

Pour *les Alpes* : Haute-Savoie, Savoie, Isère, Drôme, Hautes-Alpes, Basses-Alpes, Alpes-Maritimes ;

Pour *les Pyrénées* : Pyrénées-Orientales, Aude et Hautes-Pyrénées.

Propagé par la culture (semis ou plantation), sans qu'aucune loi préside à sa distribution, dans la plupart des autres départements au nombre de 59 ; ne manque absolument que dans 10, appartenant tous au groupe du sud-ouest : Deux-Sèvres, Charente-Inférieure, Gironde, Dordogne, Lot, Lot-et-Garonne, Landes, Basses-Pyrénées, Gers, Tarn-et-Garonne.

Altitude. -- Dans les stations où il est spontané, présente les altitudes inférieures et supérieures qui suivent :

VOSGES.	PLATEAU CENTRAL.	ALPES.	PYRÉNÉES.
m.	m.	m.	m.
289-1100	200-1550	300-1700	300-2000

Limites inférieures moins certaines que les supérieures, à raison de l'extension donnée à l'espèce par la culture, et de la difficulté de reconnaître si elle est spontanée ou introduite.

Sol. — Sans refuser de croître sur les sols calcaires, préfère de beaucoup ceux qui ne le sont pas. En plaine, les sols sablonneux, mélangés d'argile, profonds et frais, sont ceux qui lui conviennent le mieux. Le pin sylvestre réussit même dans les sables purs, aux expositions chaudes, là où aucune essence ne se maintiendrait ; pourvu que le sous-sol contienne une humidité souter-

raîne qui, par les grandes sécheresses, pourra remonter par capillarité pour maintenir la végétation.

Groissance. — **Longévit.** — Le pin sylvestre a une croissance rapide dès la deuxième ou troisième année de son existence; elle varie d'ailleurs notablement avec les conditions de sol, de climat et d'altitude. Il s'élève à 30 ou 35 mètres de hauteur, mais il est loin d'atteindre la grosseur du sapin et de l'épicéa, bien qu'il soit capable de mesurer jusqu'à 3 et 4 mètres de tour; il vit deux à trois siècles.

Caractères généraux. — Couvert léger; toutefois la durée de persistance des feuilles varie avec les climats et avec l'âge; pendant les vingt-cinq à trente premières années, elles persistent quatre ans, et le couvert en est moins léger et même assez épais; c'est pour cela que le pin sylvestre a été employé pour refaire les terrains ruinés; mais si un jeune perchis de pin sylvestre est très bon pour améliorer le sol, un massif âgé laisse le sol se détériorer; germination épigée; tempérament robuste: il languit et succombe en peu de temps sous un couvert même léger; essence de lumière; enracinement généralement pivotant et développé; feuilles persistantes; floraison unisexuée monoïque, mai-juin; fructification septembre-octobre de la seconde année après la floraison; dissémination au printemps suivant, vingt-deux mois après la floraison; la fructification du pin sylvestre est précoce, vers quinze ans si l'arbre est isolé; vers cinquante ans s'il est en massif; elle est abondante tous les trois, cinq ans; semence légère, graine ailée.

Allures forestières. — Dans les limites de son aire d'habitation, le pin sylvestre est traité en futaies, aux révolutions de cent quarante, cent quatre-vingts à deux cents ans. En plaine ou hors de sa station naturelle, il constitue des plantations qu'on exploite vers trente-cinq à soixante ans et qu'on régénère artificiellement. Essence précieuse pour reboiser les terrains nus.

VI. — CHÊNE YEUSE OU CHÊNE VERT

Qualités. — Usages. — Arbre de troisième dimension, à bois très dur, très lourd, extrêmement compact, fort sujet à se gercer et à se tourmenter, peu convenable pour le travail, mais combustible de première qualité; excellentes écorces pour le tannage.

Importance. — Tient, parmi les essences forestières principales, le sixième rang par la surface qu'il recouvre; occupe 4 p. 100 de l'étendue des forêts soumises au régime forestier, soit 109 354 hectares et par analogie 367 412 hectares de l'ensemble de toutes les forêts du pays.

Distribution. — Essence des lieux arides et découverts de la France méridionale, tout particulièrement méditerranéenne; abonde sur tout le littoral, de Menton à Céret; s'avance dans les Alpes, par les grandes vallées, jusqu'à Digne, Sisteron, Nyons, Montélimar; remonte le Rhône jusqu'au delà de Valence; garnit les contreforts des Cévennes, pénètre vers le sud dans le plateau central par la région calcaire des Causses, jusqu'à Florac, Rodez, Saint-Affrique, Castres et vers l'ouest se prolonge jusqu'à Toulouse et Saint-Gaudens.

Reparaît sur le littoral de l'Océan sous forme de bande, qui de la Teste de Buch, dans la Gironde, se dirige presque sans discontinuité jusqu'à Saint-Brieuc, sur la Manche, et atteint son maximum d'expansion dans la Charente-Inférieure, où elle s'élargit vers l'est jusqu'au delà d'Angoulême. Généralement rare ou très rare, cette essence est loin d'avoir, sur le littoral de l'Océan, la même importance forestière que sur le littoral méditerranéen.

Départements occupés. — Essence dominante ou subordonnée des forêts de 11 départements qu'elle occupe entièrement, sauf quelques hauts sommets: Corse, Alpes-Maritimes, Var, Bouches-du-Rhône, Vaucluse, Gard, Hérault, Aveyon, Aude, Pyrénées-Orientales et

Charente-Inférieure. Disséminée, rare ou très rare dans 13 départements : Basses-Alpes, Drôme, Ardèche, Lozère, Tarn, Ariège, Haute-Garonne, Gironde, Charente, Vendée, Loire-Inférieure, Morbihan et Côtes-du-Nord.

Altitude. — Des bords de la mer, s'élève dans les Cévennes à 800 mètres dans les environs d'Alais; dans les Alpes, à 1100 mètres au-dessus de Grasse; dans les Pyrénées, à 800 mètres aux environs de Prades, et à 1110 mètres aux environs de Quillan; parvient en Corse à 1150 mètres.

Sol. — Il se contente des sols les plus médiocres, mêmes arides, aux expositions les plus chaudes; manifeste une préférence marquée pour les sols calcaires; de là son abondance sur le littoral méditerranéen, si ce n'est dans les montagnes granitiques des Maures; et sa rareté sur le littoral sablonneux de l'Océan, excepté là où reparaissent les calcaires, dans les Charentes; de là, enfin, son apparition dans la région calcaire des Causses, sur le plateau central.

Croissance et longévité. — Le chêne yeuse est tantôt à l'état de buisson, tantôt un bel arbre de 15 à 18 mètres de hauteur et de 2 à 3 mètres de tour (Algérie); en France et en Corse, il ne dépasse pas 10 mètres de hauteur; sa croissance est assez rapide dans la jeunesse, puis elle se ralentit; il peut vivre trois siècles et plus.

Caractères généraux. — Couvert épais; germination hypogée; tempérament très robuste; enracinement pivotant avec racines latérales; feuilles alternes persistantes; floraison unisexuée monoïque en avril-mai; fructification en septembre de la même année; semence lourde (gland). Le chêne yeuse fructifie d'une façon abondante et régulière dès huit, dix ans. Il rejette de souches et drageonne abondamment.

Allures forestières. — En France, le chêne yeuse ne forme que des taillis. Les sous-bois de chêne yeuse sont très beaux sous le pin d'Alep.

VII. — PIN MARITIME

Qualités. — Usages. — Arbre de première dimension; bois résineux avec de nombreux canaux résinifères; bois de construction et de travail; soumis au gemmage au sud de l'embouchure de la Gironde; employé à la fixation des dunes.

Importance. — Tient, au point de vue de la surface qu'il recouvre, le septième rang parmi les dix principales essences forestières, le troisième rang parmi celles d'entre elles qui sont résineuses; occupe 3 p. 100 de l'étendue des forêts soumises au régime forestier, soit 95 345 hectares, et par analogie 275 559 hectares de toute la propriété boisée.

Distribution. — Comme le pin sylvestre, très fréquemment employé au boisement, de sorte qu'il est difficile d'en déterminer nettement l'aire d'habitation; en tout cas, espèce essentiellement littorale à l'état spontané, abondamment répandue dans la région sablonneuse qui borde le golfe de Gascogne, de Bayonne à la Rochelle; se retrouvant sur les versants méditerranéens des Pyrénées, puis dans la région granitique et porphyrique des Maures et de l'Estérel; enfin dans la Corse; propagée abusivement par semis bien au delà de son aire, jusque dans le centre et l'est et même jusqu'au nord.

Départements occupés. — Occupe à l'état spontané, totalement ou partiellement 13 départements, savoir: la Corse; partie des Alpes-Maritimes et du Var; partie des Pyrénées-Orientales et de l'Aude; partie des Basses-Pyrénées; les Landes, le Gers, le Lot-et-Garonne, la Gironde, la Dordogne, la Charente et la Charente-Inférieure; propagé artificiellement dans 46 autres départements et tout particulièrement dans ceux de l'ouest; ne faisant entièrement défaut que dans 28.

Altitude. — Croît au bord de la mer, sur les dunes et dans les Landes, pour s'élever spontanément à 700 mè-

tres dans les Pyrénées-Orientales, à 800 mètres dans les Alpes-Maritimes. Introduit dans le centre et propagé à tort et sans grand succès dans des régions trop septentrionales et trop éloignées de son aire d'habitation, où il redoute la gelée et les grands froids.

Sol. — Essence calcifuge, très caractéristique des sols exempts de calcaire, tels que les sols granitiques, porphyriques, schisteux, sablonneux, etc. A part les sols calcaires, compacts, marécageux, qui lui sont contraires, il vient sur tous les sols, de préférence sur les sols meubles, profonds et frais.

Croissance et longévité. — Le pin maritime a une végétation très prompte, longtemps soutenue, et peut, à cent ans, atteindre 3 mètres et plus de tour.

Caractères généraux. — Couvert faible; germination épigée; tempérament robuste; enracinement pivotant et traçant; feuilles persistantes; floraison monoïque avril-mai; fructification, automne de la seconde année; dissémination, printemps suivant; graines ailées. Le pin maritime fructifie d'une façon très précoce, vers quinze ans, abondante et presque continue à l'âge moyen.

Allures forestières. — Futaies gemmées sur le littoral du golfe de Gascogne; ne produisant plus suffisamment de gomme au nord de la Gironde et sur le littoral de la Méditerranée pour être résiné.

VIII. — ÉPICÉA COMMUN

Qualités. — Usages. — Arbre de première grandeur; bois résineux, à canaux résinifères, de service, de construction, de travail, de sciage, de fente (merrain).

Importance. — Placé au huitième rang au point de vue de la surface qu'il boise; occupe 2,9 p. 100 du sol des forêts soumises au régime forestier, c'est-à-dire 75 346 hectares; par analogie, couvre 275 559 hectares dans l'ensemble des forêts de toutes catégories.

Distribution. — Ne se rencontre à l'état spontané que dans les régions montagneuses où il occupe une zone supérieure à celle du sapin, mais beaucoup plus restreinte; forme sur la frontière orientale, et du nord au sud, une longue bande qui couvre les hautes Vosges centrales, les plateaux et les crêtes élevées du Jura, les régions moyennes des Alpes. Disséminé, rare ou très rare dans le plateau central (Cantal, Haute-Loire, Aveyron, Hérault) et dans les Pyrénées (Pyrénées-Orientales et Ariège) où il a été introduit par la culture; manque en Corse.

Départements occupés. — 11, savoir: parties les plus élevées des Vosges, du Doubs, du Jura, de l'Ain; totalité de la Haute-Savoie et de la Savoie; partie de l'Isère, de la Drôme, des Hautes-Alpes, des Basses-Alpes et des Alpes-Maritimes.

Altitude. — En mélange avec le sapin dans la zone moyenne de ce dernier; devient plus abondant à mesure que s'accroît l'altitude, et finit, au-dessus de cette zone, par former des peuplements purs. Il présente les altitudes inférieures et supérieures qui suivent :

VOSGES.	JURA.	ALPES.
m.	m.	m.
500 à 1250	700 à 1550	900 à 2400

Il est introduit artificiellement à des altitudes inférieures. Contrairement au sapin, l'épicéa devient buissonnant aux altitudes supérieures à sa zone normale de végétation et disparaît graduellement.

Sol. — Indifférent à la nature minérale du terrain; il croît aussi bien sur les grès et les granits des Vosges que sur les calcaires du Jura et des Alpes; il demande des sols frais et humides; ce qu'il lui faut surtout, c'est une atmosphère humide, des pluies fréquentes, de fortes rosées, une grande fraîcheur à la surface du sol.

Croissance et longévité. — D'une façon générale, dans

les stations où il est spontané, l'épicéa a une croissance lente ; cependant, au début, elle est moins lente que celle du sapin ; son développement s'active dès l'âge de cinq ou six ans ; sa longévité et ses dimensions sont à peu près semblables à celles du sapin ; cependant, à un âge avancé, son diamètre est ordinairement moins fort, mais sa hauteur peut être supérieure.

Caractères généraux. — Couvert épais ; germination épigée ; tempérament assez robuste, toutefois le jeune plant a besoin d'abri dans son extrême jeunesse, car il craint beaucoup la sécheresse ; essence de lumière, il craint davantage le couvert que le sapin ; toutefois, en raison de son port élancé, l'épicéa est susceptible de former des massifs très serrés ; enracinement faible et traçant ; feuilles persistantes ; l'épicéa a la faculté de développer en dehors de ses bourgeons normaux, d'autres bourgeons de nature axillaire disposés sans ordre, dont la présence masque la régularité de la ramification, et accentue beaucoup l'intensité du couvert. Cette faculté de développer facilement des bourgeons axillaires, rend l'épicéa propre à la taille (haies) ; floraison unisexuée monoïque fin mai, commencement de juin ; fructification octobre de la même année ; dissémination immédiatement après la fructification, ou plutôt au printemps suivant ; graines légères, ailées ; l'épicéa fructifie en massif vers cinquante ans, mais moins régulièrement que le sapin ; la fructification n'est abondante que tous les deux à six et même huit ans.

Allures forestières. — L'épicéa ne peut se traiter qu'en futaie ; il aime à être en massif serré et se conduit bien en peuplement pur et régulier ; il donne de très bons mélanges, notamment avec le sapin et le hêtre ; il se montre envahissant dans les pâturages et les coupes de taillis voisins, où les graines sont transportées par le vent. C'est un des arbres les plus précieux que nous possédions pour effectuer des travaux de repeuplement et

de reboisement, en raison de la facilité avec laquelle il s'élève en pépinière et de la sûreté de sa reprise sur un sol découvert.

IX. — MÉLÈZE

Qualités. — *Usages.* — Arbre de premier ordre par ses dimensions et ses qualités ; dans sa station naturelle, le mélèze est le roi des forêts de montagne, au même titre que le chêne dans les forêts de plaine. Bois de construction et de travail ; n'est point soumis au résinage.

Importance. — Parmi les dix essences dominantes principales, tient le neuvième rang d'importance superficielle, occupe 2 p. 100 de l'étendue totale des forêts soumises au régime forestier, soit 42 829 hectares ; par analogie, recouvre 183 706 hectares de l'ensemble des forêts du pays.

Distribution. — N'apparaît à l'état spontané que dans les régions élevées des Alpes ; manque dans tous les autres groupes montagneux ; introduit en tous lieux par la culture, du département du Nord aux Pyrénées, des Vosges et du Jura à la pointe du Finistère, sans présenter sous cette forme, une importance forestière réelle. A l'état spontané forme une bande dirigée du nord au sud, de Saint-Gervais (Haute-Savoie) à Nice, laquelle couronne tous les sommets de la région alpestre en s'appuyant constamment sur la partie orientale de la frontière qui sépare la France de l'Italie.

Départements occupés. — Croît spontanément sur 6 départements et n'en occupe que la région orientale la plus élevée sur une partie plus ou moins étendue de leur territoire : Alpes-Maritimes, Basse-Alpes, Hautes-Alpes, Isère, Savoie et Haute-Savoie.

Altitude. — Forme des massifs à partir de 800 mètres jusqu'à 2 500 mètres.

Sol. — Semble ne manifester aucune préférence à cet égard, mais pour atteindre ses dimensions normales il

lui faut des terrains meubles, légers, profonds, les sols argileux compacts lui sont contraires; il recherche des situations abritées contre les vents âpres et secs des hautes régions, et préfère d'autre part les expositions froides (expositions nord et est).

Croissance et longévité. — Le mélèze a une végétation remarquablement prompte aux basses altitudes, mais dans les Alpes il croit très lentement: sa croissance est régulière jusqu'à cent cinquante ans; dans sa station naturelle, le mélèze peut vivre trois à quatre siècles et mesurer 40 à 50 mètres de hauteur sur 3 à 5 mètres de circonférence au pied, tandis que, en dessous de sa situation naturelle (dans les Vosges, par exemple), ses dimensions et sa longévité sont très restreintes, et de bonne heure, il présente les marques d'une caducité prématurée; son bois change alors et est de qualité inférieure.

Caractères généraux. — Couvert très léger; germination épigée; tempérament robuste, le jeune plant est susceptible de résister aux froids comme aux ardeurs du soleil, mais dans les climats doux on fera bien de l'ombrager; essence de lumière; enracinement pivotant et traçant; feuilles caduques; floraison unisexuée monoïque, en juin (en avril en plaine et dans les stations basses); fructification: automne de l'année de la floraison; dissémination: printemps suivant; graines légères, ailées.

La fructification du mélèze est précoce, surtout lorsqu'il est cultivé dans les régions tempérées, mais alors les graines en sont vaines, et ce n'est qu'à l'âge moyen qu'elle devient régulière.

Allures forestières. — Le mélèze est traité en futaie claire, soit seul, soit associé au sapin, à l'épicéa ou au pin cembro. Il convient bien pour faire des prés bois (prés bois des Alpes). Dans la limite inférieure de sa station, on le mélange avec le sapin, l'épicéa, le pin sylvestre et on le traite en peuplement irrégulier.

X. — PIN D'ALEP

Qualités. — Usages. — Arbre de deuxième grandeur ; bois de menue charpente, de travail et de feu ; non soumis au gemmage.

Importance. — Placé au dernier rang des dix essences principales de la France, couvre 0,5 p. 100 de la surface des forêts soumises, soit 11980 hectares ; par analogie, occupe 45926 hectares dans les forêts réunies.

Distribution. — Aire plus méridionale encore que celle du chêne yeuse, exclusivement confinée au littoral de la Méditerranée, sans dépasser vers l'est le Gard, vers le nord les limites méridionales des Hautes-Alpes, de la Drôme et de l'Ardèche.

Départements occupés. — Six, savoir : 4 sur toute leur étendue : Var, Bouches-du-Rhône, Vaucluse et Gard ; 2 sur une portion seulement de leur surface : Alpes-Maritimes et Basses-Alpes. Introduit sur une petite échelle dans partie de 3 départements limitrophes : Pyrénées-Orientales, Hérault et Ardèche ; manque complètement en Corse.

Altitude. — Borde le littoral au niveau de la mer, s'élève dans les Alpes-Maritimes et auprès des côtes à 900 mètres et même, par pieds isolés, à 1050 mètres.

Sol. — Préfère les terrains calcaires légers, mais vit également sur ceux qui sont siliceux ; abonde dans les Alpes méridionales calcaires, manque ou devient rare dans les montagnes granitiques des Maures ; très précieux par la faculté de croître jusque sur les rochers.

Croissance et longévité. — Le pin d'Alep reste jusqu'à l'âge de dix à douze ans branchu et feuillé dès la base ; la cime en est alors conique, l'accroissement rapide. Vers vingt ans, il forme un arbre à tige grêle, flexueuse, dont la végétation se ralentit ; la cime s'étale largement ; à cinquante ans, il atteint en moyenne 12 mètres de haut sur 1 mètre de tour en France et exceptionnellement 20 mètres de hauteur sur 3^m,50 de tour.

Caractères généraux. — Couvert très léger ; germination épigée ; tempérament très robuste, essence de lumière. Enracinement pivotant et en même temps largement développé ; feuilles persistantes ; graine ailée ; fructification précoce et abondante, vers dix-huit, vingt ans ; dissémination en mai de la troisième année après la floraison.

Allures forestières. — Futaies claires avec sous-étage de chêne kermès et de chêne vert ou de chêne blanc, souvent traités en taillis ; les pins sont alors disséminés au-dessus du taillis.

XI.] — CHÊNE TAUZIN

Qualités. — **Usages.** — Arbre de seconde grandeur ; bois très raide, se gercant et se tourmentant beaucoup, employé pour menue charpente et travail ; combustible et écorces de bonne qualité.

Importance. — Plutôt disséminé qu'à l'état de massif.

Distribution. — Essence propre au sud-ouest, caractérisant le versant océanique ; du sud au nord, s'étend des Pyrénées à la Loire, et même un peu au delà jusqu'au Mans ; de l'ouest à l'est, s'étend des bords de l'Océan à une ligne tirée d'Orléans à Tulle et à Toulouse ; atteint son maximum d'expansion sur le littoral, dans les Landes, la Gironde, le Lot-et-Garonne, la Dordogne et la Charente-Inférieure ; décroît en abondance et en continuité sur les bords septentrionaux et occidentaux de son aire, où il devient subordonné et très rare ; quelques stations douteuses sont signalées en dehors de cette aire, dans le voisinage de Castres, Saint-Affrique, Tarascon et Mont-Louis. Arbre de plaines, de collines et de montagnes peu élevées ; souvent associé au chêne pédonculé.

Départements occupés. — L'aire d'habitation embrasse entièrement 13 départements : Gers, Landes, Tarn-et-Garonne, Lot-et-Garonne, Lot, Corrèze, Dordogne,

Gironde, Charente, Charente-Inférieure, Deux-Sèvres, Vienne et Loire-Inférieure ; partiellement, 7 départements : Basses-Pyrénées, Hautes-Pyrénées, Haute-Garonne, Indre-et-Loire, Cher, Sarthe et Vendée. Les stations douteuses appartiennent à l'Aveyron, au Tarn, à l'Ariège et aux Pyrénées-Orientales.

Altitude. — Limite inférieure à quelques mètres au-dessus du niveau de l'Océan ; limite supérieure à 150 mètres dans la Loire-Inférieure, à 200 mètres à Chinon (Indre-et-Loire), 850 à 900 mètres dans les Pyrénées.

Sol. — Semble préférer les sols siliceux légers et frais, les dunes ; il vit sur les sols les plus ingrats, mais il réclame un climat doux, tempéré ; croît plutôt dans les stations du chêne pédonculé que dans celles du chêne rouvre.

Croissance, longévité. — Végétation lente, le fût tortueux n'a pas d'élévation et ce n'est qu'exceptionnellement et dans des circonstances favorables qu'on lui voit prendre une tige droite et assez élancée ; il atteint rarement 20 mètres de haut ; sa longévité se rapproche de celle des rouvre et pédonculé.

Caractères généraux. — Couvert léger ; germination hypogée ; tempérament robuste ; enracinement pivotant et traçant ; feuilles alternes caduques ; floraison unisexuée monoïque mai-juin ; fructification : septembre de la même année. Le chêne tauzin possède au plus haut degré la faculté de drageonner ; il se reproduit aussi par rejets de souches avec une grande vigueur.

Allures forestières. — Il forme des taillis très fourrés et de longue durée. Ses racines traçantes et sa faculté de rejeter et de drageonner abondamment le font employer pour le boisement des dunes et des landes.

XII. — CHÊNE OCCIDENTAL

Qualités. — Usages. — Arbre à maturation bisannuelle, uniquement exploité pour l'écorce qui fournit une partie du liège du commerce ; bois de feu.

Importance. — Très faible par l'étendue occupée ; il a été longtemps confondu avec le chêne-liège.

Distribution. — Essence exclusivement océanique, appartenant au littoral du golfe de Gascogne ; disséminé dans un espace triangulaire, limité à l'ouest par le littoral, au nord-est par la Garonne ou peu s'en faut, et au sud-est par une ligne allant de Bayonne à Agen ; il a été acclimaté jusqu'aux Charentes sur les parties voisines du littoral (Belle-Ile-en-Mer).

Départements occupés. — Quatre, savoir : partie des Basses-Pyrénées, des Landes, de la Gironde et la totalité du Lot-et-Garonne.

Altitude. — S'élève des bords de la mer à 185 mètres seulement.

Sol. — Essence des sols siliceux et argilo-siliceux, calcifuge ; se plaît dans les terrains de transport siliceux ou argilo-siliceux des Landes, aux expositions chaudes et abritées des vents.

Croissance, longévité. — Croissance assez lente ; vers cent ans, ne mesure que 1^m,50 à 2 mètres de circonférence ; sa longévité peut être très grande.

Caractères généraux. — C'est l'arbre à liège du littoral de l'ouest et il présente les mêmes caractères généraux que le chêne-liège.

Allures forestières. — Futaie très claire ; disséminé plutôt qu'en massif ; il s'accommode particulièrement bien du mélange avec le pin maritime sous lequel il trouve protection et souffre peu de son couvert très léger.

XIII. — CHÊNE-LIÈGE

Qualités. — Usages. — Arbre de deuxième grandeur à maturation annuelle, uniquement exploité pour l'écorce qui fournit le liège du commerce ; bois de feu.

Importance. — Très faible par l'étendue occupée.

Distribution. — Essence exclusivement méditerranéenne; se trouvant en France à la limite septentrionale de son aire d'habitation; répandu dans toute la Corse et sur les bords de la Méditerranée, formant trois stations disjointes: 1° dans les Maures et l'Estérel, de Grasse à Hyères; 2° dans le Gard et l'Hérault; 3° dans les Pyrénées-Orientales.

Départements occupés. — Six, savoir: la Corse en totalité, les Alpes-Maritimes, le Var, le Gard, l'Hérault, et les Pyrénées-Orientales en partie.

Altitude. — S'élève de l'altitude 0, au bord de la mer à celle de 500 mètres dans les Pyrénées-Orientales, de 780 mètres dans les Maures (Var) et de 700 mètres en Corse.

Sol. — Sols granitiques, porphyriques, feldspathiques, schisteux; il paraît redouter les sols calcaires; les sols compacts lui sont contraires.

Croissance, longévité. — Croissance assez rapide dans la jeunesse; il prend bientôt une forme trapue; en France, il s'élève à 10-12 mètres de haut et peut atteindre 4-5 mètres de tour; l'enlèvement du liège, s'il est bien fait ne lui est pas nuisible; il vit cent cinquante à deux cents ans et plus.

Caractères généraux. — Couvert léger; germination hypogée; tempérament robuste; enracinement pivotant ou traçant suivant le sol; feuilles alternes, persistantes, mais feuillage grêle et rare; floraison unisexuée monoïque, avril-mai; fructification et dissémination: commencement d'octobre à la fin de décembre de la même année. La fructification se produit dès l'âge de quinze ans, mais elle n'est abondante et soutenue qu'à partir de trente ans. Le chêne-liège rejette vigoureusement; il drageonne quelque peu.

Allures forestières. — Le chêne-liège est essentiellement traité pour son écorce; on ne l'élève qu'en futaie claire, le plus souvent plantée.

TABLEAU DES ESSENCES SECONDAIRES OU DISSÉMINÉES.

ESPÈCE.	STATION.	SOL.	ENRACINEMENT.	TEMPÉRAMENT et COUVERT.	FRUCTIFICATION et PROPAGATION.
1° Feuillus.					
Alisier blanc.	Disséminé dans les bois monotueux, sauf dans l'ouest.	Tous les sols, ni trop humides, ni trop compacts.	Profond et étendu.	Assez robuste. Couvert assez complet.	Repousse vigoureusement de souche et drageonne quelquefois.
Alisier terminal.	Disséminé dans les bois de plaines ou de montagnes peu élevées.	Frais et légers, calcaires ou sablonneux.	Id.	Id.	Fructifie assez régulièrement. Rejettes peu de souche.
Aune glutineux.	Bord des eaux de toute la France.	Sols humides.	D'autant plus traçant que le terrain est plus humide.	Robuste. Couvert assez léger.	Fructifie plus ou moins régulièrement à partir de 15-20 ans s'il est isolé, de 35 à 40 ans s'il est en massif. Rejettes bien; drageonne peu.
Aune blanc.	Régions montagneuses du Jura et des Alpes,	Calcaire, sols humides ou frais.	Pivote peu, surtout traçant.	Id.	Rejettes, drageonne, se marotte avec facilité et peut se propager par boutures.
Bouleau verruqueux.	Plaines et montagnes de toute la France.	Léger, frais, sablonneux.	Faible, traçant.	Robuste. Couvert très léger.	Fructifie régulièrement à partir de 10-20 ans. Rejettes, drageonne fréquemment.

Cerisier merisier.	Disséminé dans les bois de plai- nes et de coteaux, sauf dans la ré- gion des oliviers.	Terrains frais ou humides de pré- férence.	Puissant, tra- çant.	Très robuste. Couvert léger.	Fleurit abondamment tous les ans, mais la fructification n'est pas soutenue. Rejette et dra- geonne parfois.
Châtaignier commun.	Régions monta- gneuses peu élé- vées, versants des Cévennes, Pé- rigord, Limou- sin, Dauphiné, Corse, Bretagne.	Calcaifuge. Sols meubles, frais et profond, siliceux, granitiques.	Pivotant, avec racines latérales.	Intermédiaire entre le chêne et le hêtre. Couvert assez épais.	Fructifie annuellement à partir de 25-30 ans s'il est isolé, 40-60 ans s'il est en massif. Rejette abondam.; drageonne,
Coudrier noise- tier.	Forêts de plaines et de montagnes.	Frais, quelle qu'en soit la com- position minéra- logique.	Court pivot avec maîtresse racine.	Robuste.	Fructifie plus ou moins régulièrement à partir de 40 ans. Rejette très facilement.
Érable syco- more.	Disséminé dans les forêts, de montagnes prin- cipalement.	Fertile, riche en principes nutri- tifs minéraux.	Pivotant et tra- çant.	Assez robuste. Couvert épais.	Fructification annuelle abondante à partir de 20-30 ans. Rejette facile- ment.
Érable plane.	Disséminé; ne monte pas si haut que le sy- comore.	Riche en prin- cipes inorgani- ques solubles.	Id.	Id.	Id.
Érable cham- pêtre.	Disséminé dans les taillis de plai- nes et de collines.	Fertile, de pré- férence calcaire.	Pivotant et tra- çant.	Assez robuste. Couvert épais.	Repousse bien de sou- ches et de racines.
Frêne commun.	Plaines basses, vallées et vallons de préférence.	De préférence frais et fertiles, meubles.	Id.	Assez robuste. Couv. peu épais.	Fructification annuelle régulière, au moins dans les pays de plaines et de collines. Rejette, dra- geonne quelquefois.

ESPÈCE.	STATION.	SOL.	ENRACINEMENT.	TEMPÉRAMENT et COUVERT.	FRUCTIFICATION et PROPAGATION.
Noyer commun.	Cultivé dans toute la région de la vigne.	Tous les sols.	»	Sa floraison précocce le rend sensible aux gelées printann. Couvert très épais.	Se propage surtout par semis.
Orme champêtre (à pet. feuilles).	Disséminé partout dans les stations basses.	Sols ni trop ar- gileux, ni trop marécageux, ni arides.	Pivotant et sur- tout traçant.	Robuste. Couvert assez épais.	Fructification annuelle abondante; rejette et drageonne.
Orme de montagne.	Disséminé sur- tout en monta- gné,	Terrains légers, frais de préfé- rence.	»	»	»
Prunier épineux.	Comm. dans les haies et les bois.	Tous les sols.	Traçant.	»	Fructifie abondam- ment; drageonne.
Poirier commun.	Disséminé dans bois de plaines, de collines, sauf dans la rég. mé- diterranéenne.	De préférence calcaire.	Profond.	»	»
Pommier acerbe.	Id.	Riche, frais, gra- veleux, de préfé- rence calcaire.	Pivotant.	Couvert assez épais.	Rejets de souchés peu vigoureux.
Platane d'Orient.	Planté dans les pays peu acci- dentés.	Sols légers, frais et meubles.	Profond et lon- guement traçant.	Couvert épais.	Fructifie assez bien. Repousse de souche; se reproduit facilement de bouture et de marcottes.

Peuplier blanc.	Vallées et plaines au bord des eaux.	Profonds, légers, frais et même humides.	Pivotant et traçant.	Très robuste. Couvert moyen.	Fructification annuelle, régulière, abondante. Rejette, drageonne, se bouture facilement.
Peuplier tremble.	Plaines et montagnes des régions tempérées.	Sols frais, humides, riches en terreau, pas trop compacts.	Superficiel.	Très robuste. Couv. très léger.	Fructifical, régulière. Rejette mal; drageonne abondamment. Se bouture moins facilement que les autres peupliers.
Robinier (faux acacia).	Originnaire de l'Amér. du Nord. Naturelisé en France.	Tous, de préférence légers et un peu frais, et très meubles.	D'abord pivotant, ensuite traçant.	Robuste. Couvert léger.	Fleurit abondamment tous les ans. Rejette et drageonne vigoureusement. Réussit assez mal sur les sols qui n'ont pas été défoncés et profondément remués.
Sorbier des oiseleurs.	Disséminé en montagne sur tout.	Tous les sols frais et légers.	Pivotant et traçant.	Robuste. Couvert léger.	Fructification annuelle abondante. Rejette et drageonne facilement.
Sorbier domestique.	Disséminé dans les bois de toute la France.	Paraît rechercher les sols calcaires.	Surtout pivotant.	Assez robuste. Couvert léger.	Fructification peu consistante. Rejette ass. abondamment; drageonne.
Saule blanc.	Disséminé dans les plaines et vallées.	Sols légers, frais ou humides.	Tracant.	Très robuste. Couvert faible.	Fructification précoce, régulière, abondante. Rejette, drageonne, se propage par boutures et plançons.
Saule marceau.	Très commun, sauf dans le Midi et l'Ouest.	Tous les sols.	Id.	Très robuste. Couv. peu épais.	Fruct. abondamment. Rejette bien; se propage moins bien par boutures que les autres saules.

ESÈCE.	STATION.	SOL.	ENRACINEMENT.	TEMPÉRAMENT et COUVERT.	FRUCTIFICATION et PROPAGATION.
Tilleul à petites feuilles.	Plaines et sur- tout collines ; montagnes dans le midi.	Sols frais, humi- des même, sur- tout calcaires.	Profond et étendu.	Robuste. Couvert épais.	Fructificat. régulière, abondante à partir de 20- 25 ans. Rej. vigoureux- ment, drageonne parfois.
2° Résineux.					
Cèdre du Liban.	Régions monta- gneuses.	Sols graveleux, un peu secs et profonds.	Pivotant et tra- çant.	Robuste. En Fr. craint le froid. Couv. ass. épais.	Fructifie vers 30-40 ans, mais peu abondamment.
Genévrier com- mun.	Toute la France.	Sablonneux ou pierreux, siliceux ou calcaires.	Faible.	»	Fructification abond. Peut repousser de sou- che.
If commun.	Disséminé en France dans les bois montagn.	Calcaires, ébou- lis de rochers.	»	Délicat. Couvert très épais.	Fructification annuelle, régulière. Peut rejeter de souche.
Pin de montagne (variété à crochets).	Hautes régions montagneuses.	Tous les sols de préférence lé- gers, frais.	Surtout traçant.	Robuste. Résiste au couvert.	Fructification très pré- coce; vers 10 ans, abon- dante, continue.
Pin Laricio d'Autriche (Pin noir d'Autriche).	Introduit un peu partout.	Se cont. des sols les plus secs, sur- tout calc. Redoute les terr. humides	Traçant mais puissant.	Robuste. Sup- porte le couvert. Couvert épais.	Fructificat. vers 30 ans, abondante tous les 2 ou 3 ans. Très préc. pour re- boiser des pentes arides.
Pin Cembro.	Ordinairement disséminé dans les rég. les plus élev. des Alpes.	De préférence les sols frais, prof. et meubles.	Développé, d'a- bord pivotant, puis traçant.	Robuste. Couvert assez épais.	Fructificat. vers 50 ans, abondante seulement tous les 4-6 ans.

Tableau général pour reconnaître les arbres, arbustes ou arbrisseaux (1).

Feuilles composées de folioles distinctes.....	TABEAU I.
{ Feuilles opposées ou par trois.....	TABEAU II.
{ Branches épineuses.....	TABEAU III.
{ Feuilles alternes. { Feuilles persistantes ordinairement épaisses	
{ composées. { ou coriaces.....	TABEAU IV.
{ Feuilles non persistantes ordinairement	
{ minces et molles.....	TABEAU V.

I. — Feuilles composées de folioles distinctes.

{ Tige grimpante.....	Folioles disposées en éventail; bourgeons visqueux.....	<i>Clématite.</i>
{ Feuilles opposées.....	{ Bourgeons 2-4 écailles, gros et noirs,	<i>Marronnier.</i>
{ { Tige non grim-	{ branches à moelle peu développée.	<i>Frêne commun.</i>
{ { pante, { Bourgeons à plus de 2-4 écailles, non	{ noirs; branches à moelle déve-	
{ { loppée.....	{ loppée.....	<i>Sureau.</i>
{ Tige portant des	Épines par 2, à la base des feuilles (stip. transf. en épines).	<i>Robinier.</i>
{ épines ou des	{ Stipules longuement soudés au pé-	
{ aiguillons.....	{ tiole.....	<i>Églantine.</i>
{ à sur la tige....	{ Stipules non longuement soudés au	
{ { pétiole.....	{ Bourgeons velus et non visqueux....	<i>Ronce.</i>
{ Feuilles alternes.	{ Bourgeons sans poils et visqueux....	<i>Sorbier des oise-</i>
{ et aiguës.	{ Feuilles à 3 folioles; arbrisseau de	<i>leurs.</i>
{ { 5-10 mètres en général.....	{ Feuilles à plus de 3 folioles; arbris-	<i>Cytise (faux ébén.).</i>
{ Folioles entières. { { seau de 3 à 5 mètres en général....		<i>Baquenaudier.</i>

(1) Extrait de G. Bonnier « Les Plantes des champs et des bois ».

II. — Feuilles simples, opposées ou par trois.

<p>Feuilles coriacées et existant encore sur les rameaux âgés. (Feuilles persistant pendant l'hiver.)</p>	<p>Feuilles étroites et piquantes; arbrisseau ou sous-arbrisseau non résineux</p>	<p>Feuilles ovales, luisantes et sans poils</p>	<p>Genévrier commun.</p>
<p>Tige grimpante s'enroulant autour des branches</p>	<p>Feuilles étroites ou poilues</p>	<p>Feuilles étroites et piquantes; arbrisseau peu élevé à feuilles persistantes.</p>	<p>Buis. Bruyères. Chêne-feuille grim-pant. Nerprun.</p>
<p>Plante épineuse, bourgeons assez gros</p>	<p>Bourgeons poilus; feuilles d'un vert clair en dessus, blanchâtre en dessous; arbrisseau à écorce grise, lisse</p>	<p>Bourgeons sans écailles, jeunes pousses à couche épaisse de poils gris</p>	<p>Chêne-feuille des buissons.</p>
<p>Plante n'ayant pas ces caractères.</p>	<p>Une seule écaille aux bourgeons; feuilles à 3-5 lobes. Feuilles à nervures secondaires arquées et se rapprochant vers le sommet.</p>	<p>Plu-sieurs écailles. non arquées vers le sommet.</p>	<p>Viorne. Viorne obier. Cornouiller.</p>
<p>Plante ni grimpante ni épineuse.</p>	<p>Bourgeons à nervures secondaires arquées et se rapprochant vers le sommet.</p>	<p>Bourgeons à nervures secondaires arquées et se rapprochant vers le sommet.</p>	<p>Fusain. Lilas. Troëne. Érable.</p>

III. — Feuilles simples, alternes et branches épineuses.

<p>Feuilles et rameaux, tous transformés en épines vertes; arbrisseau peu élevé à feuilles persistantes.</p>	<p>Branches feuillées naissant à l'aisselle des épines qui sont des feuilles transformées; arbrisseau à écorce d'un jaune vif en dedans.</p>	<p>Épines</p>
<p>Épines</p>	<p>Épines</p>	<p>Ajonc. Épine-vinette.</p>

V. — Feuilles simples, alternes, non persistantes et non épineuses.

Bourgeons sans écailles; feuilles plus luisantes en dessous qu'en dessus; arbrisseau ou petit arbre.....	Bourgeons à une seule écaille; feuilles ordinairement pointues.....	Feuilles sans pointe au sommet; bourgeons de côté placés comme sur des pédoncules.....	Feuilles ayant une pointe au sommet ou divisées en lobes pointus.....	Feuilles sans dents; bourgeons très aigus; arbre à écorce grise et lisse..	<i>Bourdaïne.</i>	<i>Saules.</i>	<i>Aune.</i>	<i>Tilleul.</i>	<i>Châtaignier.</i>
Bourgeons à 0-3 écailles.	Bourgeons placés sur 2 lignes opposées sur les rameaux situés de côté.	Bourgeons à deux ou trois écailles.	Feuilles sans dents; bourgeons très aigus; arbre à écorce grise et lisse..	Bourgeons presque globuleux; feuilles peu allongées à pétiole velu.....	<i>Platan.</i>	<i>Hêtre.</i>	<i>Noisetier.</i>	<i>Bouteau.</i>	<i>Orme.</i>
Bourgeons à plus de 3 écailles.	Bourgeons aplatis à la base et aplatis en sens inverse au sommet; bourgeon à première écaille grande, enveloppant les autres.	Bourgeons aigus.	Feuilles à divisions comme celle des chènes, ou à dents irrégulières, les jeunes poilus; écorce lisse, à moins	Jeunes pousses grêles, retombantes, non lisses; feuilles élargies vers la base.....	<i>Chêne.</i>	<i>Peuplier noir.</i>	<i>Peuplier pyramidal ou d'Italie.</i>	<i>Peuplier blanc.</i>	<i>Jeunes pousses grêles, retombantes, non lisses; feuilles à une ou plusieurs nervures secondaires fourchues, ordinairement rudes.....</i>
Bourgeons arrondies, irrégulières et profondes; bourgeons du sommet des rameaux réunis en groupe.....	Feuilles à dents fines et régul., sans poils, même quand elles sont jeunes; écorce se gerçant en long.....	Bourgeons arrondies, irrégulières et profondes; bourgeons du sommet des rameaux réunis en groupe.....	Feuilles à divisions comme celle des chènes, ou à dents irrégulières, les jeunes poilus; écorce lisse, à moins	Feuilles sans nervures secondaires fourchues, lisses.....	<i>Chêne.</i>	<i>Peuplier noir.</i>	<i>Peuplier pyramidal ou d'Italie.</i>	<i>Peuplier blanc.</i>	<i>Jeunes pousses grêles, retombantes, non lisses; feuilles à une ou plusieurs nervures secondaires fourchues, ordinairement rudes.....</i>

sur les
rameaux de
côté.

Plante
n'ayant pas
les
caractères
précédents.

Bourgeons
à écailles
brunes.

Écorce lisse et
luisante s'en-
levant
en travers.

Écorce peu ou
pas luisante
ne s'enlev. pas
en travers.

Bourgeons aigus; rameaux or-
dinairement dressés. *Merisier*.
Bourgeons presque obtus; ra-
meaux ordinairement pendants. *Cerisier cultivé*.
Bourgeons allongés, presque ap-
pliqués sur le rameau *Cerisier à grappes*.
Bourgeons assez courts, non ap-
pliqués. *Pruvier*.

Feuilles étroites, allongées, molles, non piquantes, non persistantes et groupées en faisceaux
sur des rameaux courts. *Mélèze*.

NOTE. — Pour étudier d'une façon détaillée les essences forestières (arbres, arbustes, arbrisseaux), consulter : Mathieu « Flore Forestière ».
édition revue et complétée par M. Fliche; — Mouillefert « Principales essences forestières ».

QUATRIÈME SECTION

Diverses formes de peuplements.

GÉNÉRALITÉS

Forêt naturelle. — Action de la nature. — À l'époque reculée où les familles humaines vivaient à l'état isolé, se nourrissant de fruits sauvages et des produits de la chasse et de la pêche, la surface de la France était presque entièrement couverte de forêts. Peu à peu, les progrès de la civilisation, le développement de l'agriculture et de l'industrie eurent pour conséquence la disparition progressive de cet immense domaine forestier, qu'une longue suite de siècles a réduit à l'état où nous le trouvons aujourd'hui.

Mais que l'homme abandonne au hasard les terrains qu'il a conquis sur la forêt, qu'il veuille bien ne pas contrarier la nature et la laisser agir seule ! il ne faudra pas un siècle pour voir se rétablir spontanément de proche en proche toute une végétation ligneuse, là où la forêt n'existe plus.

La nature poursuit lentement son œuvre, à l'aide des moyens qui lui sont propres ; en montagne, les pâturages se laissent envahir par des semis d'épicéa provenant de la forêt voisine ; en plaine, sur la friche abandonnée, apparaît le coudrier qui, sur les sols calcaires même les plus mauvais, est un des premiers arbrisseaux, et un des plus actifs parmi ceux qu'utilise la nature ; avec lui peuvent se montrer l'épine noire, le saule marceau et d'au-

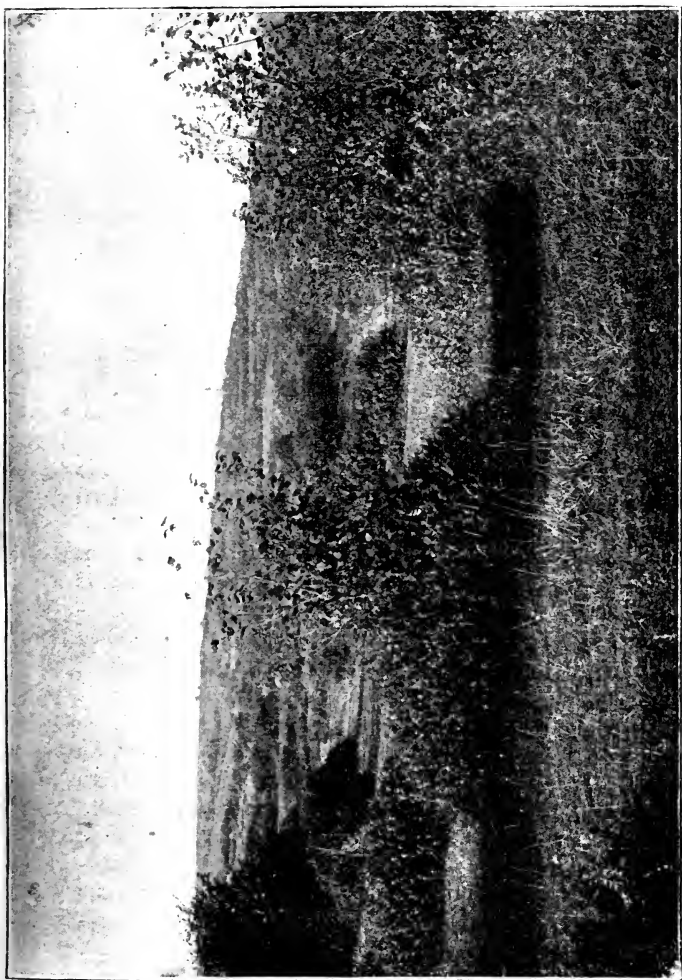


Fig. 16. — Une friche sur les calcaires de l'Oolithe, Chargéy-les-Port (Haute-Saône).
« Les Forêts », par MM. Boppe et Jolyet.

tres morts-bois qui s'emparent peu à peu du sol (fig. 16). En même temps apparaissent suivant les sols et les stations, tilleuls, érables, merisiers, bouleaux, trembles et toutes autres essences secondaires qui viennent prendre rang au-dessus des morts-bois. Alors se montrent peu à peu les essences feuillues plus précieuses, le chêne d'abord, dont nous voyons tous les jours l'apparition spontanée sous les plantations résineuses quelque peu desserrées, puis le charme, puis tous les bois feuillus spontanés de la station.

Ainsi se constitue peu à peu par voie de semis la forêt naturelle ; et si on réfléchit aux innombrables combinaisons des forces créatrices de la nature, on reconnaît que les massifs de la forêt vierge doivent nécessairement avoir pour caractère une certaine variété d'aspects, d'après les exigences et la variété des essences.

Dans de tels massifs, les arbres arrivés à l'âge de la fructification fournissent des semences, qui tôt ou tard donnent naissance à des semis ; ces semis végètent un certain temps mais, privés de lumière, ils disparaissent successivement sous le couvert, jusqu'à ce que les arbres qui leur ont donné naissance et qui forment l'étage supérieur, disparaissent à leur tour.

Le vieux massif se trouve remplacé sans que le sol ait cessé d'être complètement couvert par une nouvelle génération de plants qui s'élèvent en massif serré. La lutte pour l'espace s'engage entre les sujets voisins, au fur et à mesure qu'il leur faut plus de place, dans la terre pour développer leurs racines et dans l'air pour étendre leurs branches et participer à l'influence de la lumière ; bientôt tous ne peuvent plus trouver place dans le massif, leur nombre diminue peu à peu et les brins les plus bfailes, surtout les brins dominés à tempérament robuste succombent dans la lutte, sèchent et disparaissent. Pendant la première jeunesse, cet état de plus en plus serré n'est réellement préjudiciable qu'aux essences dominées

par les plus vigoureuses, car le sol est de plus en plus couvert, car les brins se procurent un mutuel appui contre les intempéries, tout en se poussant à s'accroître en hauteur. Les plus vigoureux qui dominent, forment et allongent leurs fûts en se débarrassant des branches basses. Cette première lutte pousse à l'élongation des fûts.

Mais plus tard, cette lutte pour l'existence entraîne un ralentissement marqué dans l'accroissement des bois, car les tiges dominées, quoique privées de lumière, sont d'autant plus lentes à disparaître qu'elles ont plus de développement. Cependant la diminution du nombre de tiges continue suivant la même loi, jusqu'à ce que ce nouveau massif cède lui-même place à un autre.

A l'état de nature, le sol est complètement couvert et la forêt se développe librement, au hasard, sous l'impulsion des forces naturelles, forces dont l'effet varie suivant les lieux, les époques et le caprice des accidents.

Toutefois, dans les phases successives de son existence, se trouve toujours le principe de conservation, dont l'effet est de maintenir et d'augmenter constamment la fertilité du sol et par suite d'assurer la perpétuité de la forêt.

Forêt cultivée. — Action de l'homme. — La forêt cultivée n'est pas ainsi abandonnée à elle-même ; destinée à l'exploitation, elle doit être disposée de manière que la récolte puisse se faire régulièrement et l'homme exerce sur toutes les phases de son développement une action, bonne ou mauvaise, qui modifie le mode selon lequel les peuplements prennent naissance et les conditions même de leur croissance.

Sous cette action, les peuplements prennent une composition et une forme déterminée, correspondant au mode de traitement qu'on impose à la forêt.

En sylviculture, nous appelons : *forme d'un peuplement*, la constitution générale de ce peuplement au point de

vue de l'origine, de l'âge et des conditions de croissance de ses différentes parties;

Régime, la méthode générale de culture à laquelle la forêt est soumise; le régime est caractérisé par la façon dont on opère la régénération;

Mode de traitement, le procédé d'éducation et d'exploitation dans chaque régime; il correspond à une forme déterminée de peuplement.

Le nombre des formes de peuplement est très considérable, et nous devons nous contenter de définir les formes principales, qui satisfont dans une mesure suffisante, tant aux lois de la nature qu'aux conditions de l'exploitation.

Nous avons à distinguer trois régimes :

1° *Régime de la futaie*. — Une forêt est soumise au régime de la futaie, lorsque la régénération est effectuée par brins de semence; le peuplement est renouvelé par des sujets issus chacun directement d'une graine. On dit dans ce cas, que le peuplement est une *futaie*.

2° *Régime du taillis*. — Une forêt est soumise au régime du taillis, lorsque la régénération a lieu par rejets ou drageons; en fait, le peuplement est plutôt rajeuni par l'évolution des rejets et des drageons qui proviennent des souches récemment exploitées. On dit dans ce cas que le peuplement est un *taillis*.

3° *Régime du taillis composé*. — Une forêt est soumise au régime du taillis composé (ou taillis sous futaie), lorsque la régénération a lieu par rejets, drageons et brins de semence; un tel peuplement participe des deux états précédents et présente un caractère mixte; on dit dans ce cas indistinctement que le peuplement est un *taillis composé* ou un *taillis sous futaie*.

A chacun de ces régimes correspondent divers modes de traitement, et par suite de formes de peuplements que nous allons examiner successivement, tant au point de vue de leur origine, qu'à celui de leur constitution, des

dangers extérieurs qui les menacent, de leur production et de leur influence sur la fertilité de la station.

Nous avons adopté dans cette étude la division de M. Gayer, auquel nous avons emprunté une partie des renseignements qui suivent.

I. — FUTAIE

Définitions. — Un peuplement est dit *régulier* quand les différences d'âge de chacun des éléments qui le constituent ne dépassent généralement pas une dizaine d'années; ces différences d'âge cessent d'être appréciables dès la période de perchis, et donnent une futaie adulte dont les sujets ont en apparence le même âge.

Il en est autrement quand la période de régénération dure plus de vingt à trente ans sur la même surface; les différences d'âge des éléments qui constituent le peuplement ne s'effacent plus complètement, et restent encore appréciables lorsque la futaie est parvenue à l'état adulte; le peuplement ne présente plus une apparence absolument régulière et il est dit *irrégulier*.

Nous avons donc à distinguer: les peuplements réguliers et les peuplements irréguliers.

1. — Peuplements réguliers.

Premier type; Futaie régulière obtenue par coupe unique.

1° *Origine et caractères.* — Sous ce premier mode de traitement, la création du peuplement se fait par voie de semis ou de plantation directe sur une surface nue, et exceptionnellement par ensemencement latéral des portegraines voisins. Dans de bonnes conditions, la croissance peut être vigoureuse dès le début; néanmoins, l'état de fourré ne se forme généralement qu'au bout d'un certain nombre d'années qui dépend du mode de repeuplement

et des essences employées, ainsi que de la fertilité du sol et des influences météoriques.

Souvent, pendant cette période de début, notamment dans les coupes blanches (1) effectuées à côté d'autres peuplements fertiles, la surface du terrain reboisé est envahie spontanément par une foule encombrante de morts-bois à graines ailées ou légères qui proviennent des sujets voisins. Ces semis naturels sont plus ou moins envahissants, suivant les stations, suivant la première croissance des essences plantées; parfois ils forment en peu de temps un couvert qui peut être utile pour le développement ultérieur du jeune peuplement artificiel.

Dès la formation du fourré, l'accroissement en hauteur devient rapide, les branches et le feuillage se joignent, et forment dès lors sur le sol un couvert ininterrompu et très bas, qui s'élève peu à peu pendant la période de gaulis sous l'influence de l'élagage naturel (2). A ce moment commence l'élimination active du peuplement accessoire, et la prépondérance du peuplement principal; c'est la période du perchis, qui dure plus ou moins longtemps suivant l'essence et la station, et qui correspond à la formation complète du massif et à un notable accroissement en hauteur; le couvert ininterrompu s'élève de plus en plus en vieillissant et finit par laisser entre lui et le sol un espace considérable qu'occupent seuls les fûts dégarnis de feuillage, et déjà desserrés. C'est généralement à la fin de cette période de perchis que correspond le maximum de l'énergie du peuplement.

(1) Coupes blanches, coupes à blanc étoc, coupes en bloc, c'est-à-dire surfaces sur lesquelles on exploite en bloc tous les arbres qui garnissent le sol.

(2) Un grand nombre de propriétaires ont l'habitude, détestable à notre avis, de couper rez tronc toutes les branches basses dans un peuplement de ce genre, avant qu'elles ne disparaissent naturellement, spécialement dans les plantations de pins. Cette opération n'est pas avantageuse pécuniairement, la valeur du bois coupé ne payant même pas les frais de main d'œuvre. Elle est déplorable au point de vue cultural; elle est mauvaise au point de vue de la qualité future du bois. Considérons cette habitude comme un sacrifice important qu'on fait au coup d'œil et à la commodité du chasseur.

Alors commence l'état de futaie à partir duquel les arbres s'espacent de plus en plus; le couvert diminue progressivement d'épaisseur suivant l'essence et les qualités de la station.

2° *Dangers extérieurs.* — Dans un grand nombre de circonstances le peuplement, ainsi créé artificiellement en terrain nu, est exposé à des dangers extérieurs dont l'influence varie suivant la résistance de l'essence et les conditions de la station. Pendant toute la période de jeunesse, il peut y avoir à craindre :

a. *La gelée*, qui peut frapper les jeunes plants, parce qu'ils sont directement exposés à son influence, sans aucun abri; un certain nombre d'essences trop sensibles ne résisteront jamais dans ces conditions.

b. *La sécheresse de l'été*, due à l'action solaire qui frappe directement le sol sans abri et les jeunes plants.

c. *Les variations extrêmes de température* qui ne sont pas atténuées en terrain découvert, et sont défavorables à une bonne végétation forestière.

d. *L'envahissement de la végétation herbacée*, favorisée par un découvert total, qui épuise inutilement le terrain, tend à étouffer les jeunes plants, et trop souvent attire le bétail que le propriétaire ne prend pas le soin d'écarter; le *pâturage* toléré dans de jeunes repeuplements est la ruine certaine de l'état boisé.

e. *L'invasion des champignons et surtout des insectes*, plus dangereuse dans les peuplements réguliers que dans les autres.

3° *Production.* — La futaie régulière, en raison même de sa constitution, tend à produire des sujets de même dimension, qui n'ont disposé chacun pour se développer que du minimum d'espace nécessaire, tant dans le sol pour le développement des racines, que dans l'atmosphère pour le développement des cimes; elle ne tend pas à favoriser le développement de sujets d'élite ayant des dimensions et des qualités spéciales.

4^o *Influence sur la fertilité de la station.* — Nous distinguerons trois phases :

1^{re} *phase.* — Le sol est complètement mis à découvert par l'exploitation à blanc ; par suite, il est exposé directement à toutes les intempéries, il s'appauvrit, et cet effet est plus ou moins néfaste pour la génération suivante, selon la qualité initiale de la station.

2^e *phase.* — Le couvert se rétablit dès l'état de fourré ; il commence lentement à exercer son action conservatrice des qualités du sol et à rendre à celui-ci les éléments qu'il a perdus pendant la mise à découvert ; mais il n'acquiert réellement cette aptitude qu'à partir de la période de perchis ; c'est à ce moment que règne dans la futaie régulière le massif le plus parfait, et cette situation se traduit par un redoublement de l'activité de la végétation ; mais on le voit, pour que le sol récupère ses qualités, il faut un bon massif, maintenu aussi longtemps que possible, condition que remplissent bien les essences d'ombre, mais non pas, en général, les essences de lumière.

3^e *phase.* — Le massif tend à s'éclaircir dès la période de futaie, le couvert diminue, et cela d'autant plus que le feuillage s'élève, surmontant un espace libre qu'occupe seulement le fût des arbres. Par suite, plus le peuplement est ancien, plus le vent peut s'introduire dans le voisinage de son sol (surtout dans les situations exposées, sur les lisières, dans les parcelles isolées, etc.). L'air humide du sous-bois est entraîné, l'évaporation s'active, la couche de feuilles et d'humus se dessèche et est emportée par le vent, et en fin de compte le sol se durcit, s'amaigrit et se couvre de mauvaises herbes ; aussi, dans la futaie régulière, des périodes de révolution très longues entravent-elles souvent l'action conservatrice des forêts sur les qualités du sol.

Les inconvénients de la méthode par coupe unique, s'accroissent en raison directe de l'étendue du peuplement, et c'est surtout dans les grandes coupes qu'ils se font

sentir ; ils s'atténuent quand il s'agit de petits peuplements et de bouquets de bois environnés de peuplements d'un caractère différent.

Deuxième type. — *Futaie régulière obtenue par coupes successives, avec réserves d'ensemencement et d'abri.*

1° *Origine et caractères.* — Dans une vieille futaie, parvenue à l'époque de l'exploitation, on peut, au lieu d'enlever en bloc tout le matériel sur pied dans une parcelle donnée, le réaliser par fractions en dirigeant les exploitations de telle sorte que le peuplement nouveau résultera : soit de *l'ensemencement naturel* fourni par des porte-graines, répartis uniformément en plus ou moins grand nombre sur le terrain à repeupler ; soit du *repeuplement artificiel* effectué sous l'abri d'arbres réservés lors de l'exploitation du peuplement antérieur.

Dans ces deux cas, le peuplement en voie de formation ainsi que le sol sur lequel il s'installe sont partiellement couverts et par suite protégés par les arbres réservés. L'enlèvement total de cet abri n'a lieu que quelques années plus tard, quand la reprise du peuplement est assurée.

a. *On opère par régénération naturelle ; c'est le cas le plus général.*

Nous avons vu précédemment que la fructification des arbres dont la cime est isolée est plus abondante que celle des arbres en massif ; qu'en outre, les influences les plus favorables à la germination d'une semence, ainsi qu'au développement des jeunes plantules issues de la graine sont dues à l'action des trois éléments : air calme, chaleur et humidité, agissant simultanément ; quant à la lumière, son action est peu nécessaire pour la germination et pour le premier développement du tout jeune plant ; ce n'est qu'un peu plus tard, quand les racines de ce jeune plant ont percé la terre pour s'y fixer et que ses feuilles commencent à fonctionner, qu'il réclame plus ou moins

vite, suivant les essences et les stations, l'action de la lumière; pour être bienfaisante à ce moment, cette action doit lui être dispensée avec mesure.

Cet ensemble de conditions favorables peut être réalisé dans une mesure aussi variable que l'exigent l'essence et la station, par une série de coupes successives.

Les premières exploitations faites dans le vieux peuplement ont pour but d'isoler les cimes des porte-graines, et d'obtenir le semis; les suivantes ont pour but de faire disparaître l'abri dès qu'il devient inutile au recru.

Un réensemencement naturel complet n'est généralement pas obtenu de suite dès la première année; on doit alors attendre le produit d'une nouvelle année fertile, ou combler artificiellement les vides par semis ou plantation. Malgré cela, les différences d'âge qui en résultent ne dépassent généralement pas une dizaine d'années.

Les graines, spécialement les semences lourdes, et par suite leurs jeunes plants, ont une tendance à se répartir par bouquets à proximité des porte-graines; l'abondance des semis naturels (1) est généralement telle que les jeunes plants voisins forment massif dès leur première jeunesse et atteignent rapidement la période de fourré; les différences d'âge s'accusent de moins en moins au fur et à mesure que les bouquets se rejoignent; dès le début de la période de gaulis, le massif est continu et le couvert presque sans lacunes; l'élimination des tiges accessoires et dominées s'effectue dès lors d'une façon très active, en raison de la densité considérable du massif; la tendance à l'uniformité, aidée des soins de la culture, achève de donner au peuplement les caractères de la futaie régulière.

b. *On opère par semis artificiel* sur toute l'étendue du terrain à repeupler et sous l'abri des arbres réservés.

Ce cas rentre immédiatement dans le précédent, si les

(1) Ce ne sont pas toujours les semis les plus serrés qui donnent les meilleurs résultats.

arbres réservés sont suffisamment nombreux au moment où l'on effectue le semis.

Mais le semis peut être fait sous un couvert insuffisant ou même complètement nul, en raison du petit nombre d'arbres formant abri et de la hauteur de leurs cimes ; le jeune peuplement qui provient de ce semis est alors exposé aux mêmes dangers et aux mêmes inconvénients que le repeuplement d'une coupe blanche.

2° *Dangers extérieurs.* — Les conditions sont ici bien plus favorables que dans le cas précédent. L'abri formé par les arbres réservés comme porte-graines atténue les effets des écarts brusques de température et ceux de la gelée sur les jeunes plants ; il les préserve de la sécheresse et des variations dangereuses de température en conservant au sol un certain couvert et par suite une certaine humidité ; il s'oppose, jusqu'à un certain point, au développement de la végétation herbacée et à l'envahissement des morts-bois.

3° *Production.* — Les conditions de production sont à peu de choses près identiques à celles des futaies régulières de premier type.

4° *Influence sur la fertilité de la station.* — Dans la futaie traitée par coupes successives, le repeuplement se fait sur une surface toujours protégée par un couvert plus ou moins interrompu ; le jeune plant naît et se développe à l'abri des porte-graines et le sol reste toujours partiellement couvert ; lorsque ces réserves d'abri viennent à disparaître, le repeuplement est à l'état de fourré, et sa densité étant considérable, la protection du sol est suffisamment assurée. Les peuplements, ainsi obtenus, sont incontestablement préférables à ceux qui sont créés en terrain dénudé, au point de vue de la conservation des qualités du sol.

Toutefois les conditions dans lesquelles s'opère cette régénération ne suffisent pas toujours à prévenir l'influence pernicieuse de la dénudation du sol. Il arrive

parfois, qu'après les exploitations qui ont pour but d'isoler les cimes des porte-graines, la fructification se fasse longtemps attendre, ou que le recru soit détruit; le sol alors est envahi de plus en plus par les mauvaises herbes; l'abri des porte-graines étant en somme incomplet, le vent et le soleil font leur œuvre. Dans ce cas, quelques bouquets de semis préexistant, même isolés, peuvent devenir fort utiles en maintenant entre eux des couches d'air relativement tranquilles.

2. — Peuplements irréguliers.

Troisième type. — Futaie traitée par coupes successives ayant un caractère jardinatoire.

1° *Origines et caractères.* — Si dans un peuplement de futaie, les éléments ont des âges variant entre eux, non plus dans les limites de zéro à dix ans, mais dans les limites de zéro à vingt ou de zéro à quarante ans autrement dit, si la *période de régénération* d'une surface donnée dure de vingt à quarante ans, les diverses parties de ce peuplement ne se raccordent plus aussi facilement; les différences d'âge restent apparentes, non seulement pendant la période de jeunesse, mais pendant longtemps. Le peuplement est composé de groupes et bouquets dont l'ensemble forme un peuplement irrégulier où le massif des couronnes des arbres ne se tient plus à un niveau uniforme; il offre des ondulations correspondant à l'âge des divers bouquets sans pour cela présenter de lacunes; enfin ce n'est qu'à un âge avancé que le niveau s'établit plus ou moins, en même temps que le couvert se desserre de lui-même.

Sous un tel massif, parvenu à l'âge d'exploitation, peuvent déjà se trouver des semis, disséminés par taches, partout où le couvert s'est accidentellement interrompu.

Lors de la régénération, pour maintenir l'état irrégulier, on est conduit à obtenir cette régénération par placeaux,

en coupant des arbres de place en place, spécialement là où se trouvent déjà des semis ; sous les trouées ainsi faites dans le couvert, viennent s'installer de nouveaux semis qui constituent un *groupe ou bouquet de semis* ; dans les exploitations suivantes, on a soin de venir élargir peu à peu ces places. En opérant ainsi, on obtient pendant la période de régénération, un nouveau peuplement qui se compose de nombreux bouquets d'âges différents, entre lesquels se trouvent des cordons irréguliers du massif originaire.

A mesure que les jeunes bouquets se développent et qu'il s'en forme de nouveaux dans les parties non encore ensemencées, le peuplement ancien disparaît, au fur et à mesure des exploitations. Supposons la période de régénération fixée à trente ans ; les derniers arbres de l'ancien peuplement tombent à la fin de cette période, et les divers bouquets, âgés de un à trente ans sont à ce moment presque partout formés en massif ; le peuplement ainsi créé, est prêt alors à passer par les périodes du perchis et de la futaie, pour arriver finalement à sa maturité.

A ce moment on recommence une nouvelle période de régénération ; l'exploitation se porte sur les bouquets les plus avancés en âge, et les coupes successives se continuent comme nous venons de l'indiquer.

Les tendances de la sylviculture moderne se portent vers des peuplements ainsi constitués.

La durée de la période de régénération influe sur la forme du peuplement ; elle a pour conséquence de provoquer des différences d'âge dans le jeune peuplement, différences d'autant plus appréciables que cette période de régénération est plus longue. Avec une période de régénération courte, inférieure à vingt ans par exemple, on se rapproche du peuplement régulier de deuxième type (futaie régulière obtenue par coupes successives) ; avec une période de régénération longue, supérieure à

quarante ans, par exemple, on tend vers la futaie jardinée.

Le concours du repeuplement artificiel n'est pas exclu de cette méthode ; dans certaines circonstances même, il peut être très utile et il intervient alors sous forme de bouquets artificiellement plantés, là où devraient exister des semis naturels. Cette plantation doit être effectuée assez longtemps avant les premières coupes de régénération, en plusieurs opérations plus ou moins espacées ; remarquons qu'on peut agir ainsi artificiellement pour introduire par places, des essences qui font défaut ou ne sont guère représentées dans le peuplement originaire, et que la manière de conduire les coupes au-dessus et autour de chaque bouquet laisse une grande latitude à cet égard.

2° *Dangers extérieurs.* — Cette forme de peuplement tend à se rapprocher beaucoup de la forêt naturelle ; les jeunes bouquets de régénération abrités par le peuplement qui les domine ou les entoure, se trouvent assez longtemps protégés contre la gelée et la sécheresse ; la même cause agit pour les abriter contre les variations extrêmes de température et, dans une certaine mesure, contre l'invasion de la végétation herbacée. Enfin l'action des vents sur les arbres porte-graines est moins à redouter en raison de leur isolement progressif et de l'abri que leur donnent les cordons du vieux peuplement conservé au moins pendant un certain temps autour des bouquets.

3° *Production totale.* — Les ondulations qu'offre le niveau des cimes de ce peuplement irrégulier permettent aux sujets les plus vigoureux de prendre peu à peu le dessus pendant la période du perchis et de la futaie ; dans les bouquets les plus anciens, formés en massifs quasi-réguliers, les sujets d'élite s'espacent avec l'âge, en même temps que le feuillage des cimes s'élève ; le couvert diminue ; il permet l'installation des premiers semis

et par suite le commencement des coupes de régénération. Plus on approche de la fin de la période de régénération, dit M. Gayer, plus les sujets aptes à prendre un grand développement s'espacent et sont mis en lumière parmi les bouquets de repeuplement. Cette transition graduelle de l'état de massif à l'état dégagé permet aux arbres de s'adapter facilement aux nouvelles conditions d'existence qui leur sont faites ; l'augmentation de l'afflux de lumière et la bonne conservation de l'humidité du sol font que le peuplement conserve sa vitalité jusqu'à un âge avancé.

Le traitement par coupes jardinatoires permet de favoriser le développement de sujets d'élite, et de mettre à profit leur valeur individuelle.

4^o *Influence sur la fertilité de la station.* — L'action conservatrice des qualités du sol est très nette, et il n'est pas besoin d'insister ; elle est due simultanément aux causes qui agissent dans les futaies du second type, et à ce fait qu'on n'opère la régénération que sur de petites surfaces, autour desquelles persistent les restes du vieux peuplement.

Quatrième type. — Futaie jardinée.

1^o *Caractère et origine.* — Le jardinage est une méthode de traitement en futaie qui consiste en principe à enlever çà et là chaque année et par places suffisamment éloignées les unes des autres, des arbres à réaliser au fur et à mesure qu'ils arrivent à une dimension déterminée ; et accessoirement, à faire tomber par points isolés ceux qui sont viciés, ou d'une végétation mauvaise.

Cette manière de procéder provoque ainsi indéfiniment et sans règle la régénération naturelle du peuplement par points ou par places disséminées sur toute la surface de la forêt.

En théorie, le peuplement doit être constitué de telle manière que tous les degrés d'âge, depuis le jeune brin de l'année jusqu'à l'arbre exploitable y soient représentés,

soit isolés, soit surtout à l'état groupé et cela d'une manière continue (fig. 17).

La futaie jardinée est, de toutes les formes, celle qui comprend les *différences d'âge les plus élevées*.

La futaie jardinée, ainsi comprise, se rapproche beaucoup de la forêt naturelle dont elle présente les principaux caractères ; lorsqu'un gros arbre vient à tomber, la trouée produite permet à l'air et à la lumière de pénétrer jusqu'à la place qu'il occupait sur le sol en quantité suffisante pour y constituer des conditions favorables à l'installation d'un semis ; si des semences aptes à germer ou de jeunes semis s'y trouvent, l'arbre tombé est bientôt remplacé par de jeunes plants qui garnissent la trouée ; mais, s'il l'on n'a fait tomber qu'un arbre, fût-il gros, la trouée se referme assez vite et les jeunes plants qui occupent la place de l'arbre enlevé se trouvent gênés dans leur croissance ; s'il s'agit d'essences de lumière, ils disparaissent rapidement ; s'il s'agit d'essences d'ombre, ils se maintiennent, presque sans se développer, attendant pour repartir la disparition d'arbres voisins ; leur végétation repart alors franchement jusqu'à ce qu'ils soient de nouveau recouverts par le peuplement supérieur dont les branches viennent à nouveau fermer la trouée, et ainsi de suite ; pendant un certain temps, tout au moins, ils vivent par à coups, ainsi que d'autres semis, venus plus tard dans les mêmes conditions qu'eux.

Si, au lieu de considérer une petite trouée, nous supposons qu'on agisse par grandes trouées, en prenant plus d'un arbre en chaque point, le couvert se referme plus difficilement ; les essences de lumière nées en bouquets dans la trouée, peuvent subsister jusqu'à ce que l'enlèvement d'un bouquet voisin vienne les sauver définitivement. Les groupes et bouquets croissent à l'état de massif ; les tiges se dépouillent et se développent en hauteur, et les sujets particulièrement bien doués, qui se dégagent pour former des arbres de fortes dimensions,

conservent la faculté de développer leur couronne



Fig. 17. — Une futaie jardinée dans le Jura.

mieux qu'ils ne l'auraient fait dans une futaie régulière.
Ainsi, dans la conduite d'une futaie jardinée, le fores-

tier imite la nature, mais avec cette différence qu'au lieu d'agir au hasard, il cherche à maintenir ou à faire naître au besoin toutes les circonstances propres, d'une part, à assurer la régénération de la forêt au moment voulu, et d'autre part, à améliorer la croissance. A part cette influence, la régénération est abandonnée à la nature, et c'est principalement elle qui donne naissance à la futaie jardinée et qui la perpétue.

Toutefois, si la régénération naturelle est incomplète, on peut, dans une certaine mesure, lui venir en aide par des semis ou des plantations faits en temps voulu.

Les forêts jardinées, dit M. Gayer présentent généralement une grande diversité de formes, et, en fait, on constate toujours une *prédominance marquée de certaines classes d'âge sur les autres*. Dans tel peuplement, les arbres exploitables et les jeunes plants seront en majorité, tandis que les âges intermédiaires seront très peu représentés; tel autre présentera plutôt le caractère de perches, parsemées de groupes de vieux arbres; cela dépend du but que l'exploitation et l'administration de la forêt auront eu en vue, de la régularité des périodes d'exploitation, des intervalles qui les ont séparés, etc.

On tombe encore de nos jours, ajoute le même auteur, dans les plus étonnantes confusions au sujet de la dénomination de futaie jardinée; outre que l'on confond entre elles la futaie à coupes jardinatoires, la futaie sur taillis et la futaie jardinée, on désigne parfois sous cette dernière appellation les forêts soumises au brigandage, plutôt qu'à l'exploitation et privées de tout traitement cultural que l'on rencontre dans certains pays de montagne et même ailleurs; ce sont là des forêts, non pas jardinées mais dévastées, qui excluent toute idée de culture intelligente.

2° *Dangers extérieurs*. — Par l'effet de son couvert continu, la futaie jardinée tend à empêcher les effets désastreux de la gelée et de la sécheresse; elle s'oppose à

l'envahissement de la végétation herbacée ; par le caractère de constance et d'uniformité inhérent à tous les phénomènes de son existence, elle modère dans une large mesure les écarts extrêmes de température et d'humidité de l'atmosphère et du sol. Enfin, mieux que les peuplements réguliers, elle résiste aux effets désastreux des ouragans et des invasions d'insectes. C'est donc justement aux causes de destruction les plus actives que la futaie jardinée oppose la plus grande force de résistance.

3° *Production totale.* — La qualité des produits peut être inférieure dans les futaies jardinées où les conditions très diverses de croissance d'un même arbre pendant son existence, occasionnent des accroissements variables et irréguliers ; mais, en revanche, les sujets d'élite y sont mieux dégagés que dans les peuplements réguliers, par suite, particulièrement développés, et la forêt jardinée est la forme la plus apte à produire des *gros bois d'œuvre*.

C'est enfin la *variété des produits* qui caractérise cette forme, car tous, depuis le plus menu bois de chauffage jusqu'au plus gros bois d'œuvre, y sont constamment disponibles.

4° *Influence sur la fertilité de la station.* — La futaie jardinée est essentiellement conservatrice des qualités du sol ; le peuplement conserve toujours le même caractère, car toutes les classes d'âge y sont constamment représentées ; l'espace libre entre le sol et les couronnes des arbres n'y existe pas ; il est occupé par le feuillage des jeunes sujets de tout âge, sinon d'une manière absolument continue, du moins en bouquets nombreux ; cette circonstance fait que, même dans les situations très exposées, le vent est arrêté et n'exerce pas d'action néfaste sur le sol et sur la litière qui le recouvre ; enfin les bouquets de fourré disséminés dans le peuplement concourent puissamment, quand le terrain est en pente,

à retenir les eaux pluviales, et ils forment avec la couche de litière qui recouvre d'une façon permanente le sol, l'obstacle le plus efficace contre le ruissellement, les glissements des terres et des neiges, et les érosions ou ravinements du sol.

3. — Réserve sur coupe définitive. Sous-étage.

1^o *Réserve sur coupe définitive.* — Nous avons vu dans les formes précédentes de peuplements, qu'à un moment donné, la jeune génération destinée à perpétuer la forêt a besoin, pour se développer, d'air et de lumière; la coupe définitive est l'exploitation qui a pour résultat de faire tomber, au moment voulu, tout ce qui se trouve au-dessus de cette jeunesse.

En opérant cette coupe définitive, on peut être conduit à soustraire à l'exploitation certains éléments du peuplement supérieur, soit sujets isolés, soit bouquets; et à les laisser subsister pendant une durée déterminée; on se propose de bénéficier du surcroît de production qu'est susceptible de donner, à ces arbres conservés, l'isolement en pleine lumière. M. Gayet fait remarquer que pour que cette réserve donne de bons résultats, il faut en général que les sujets réservés soient *particulièrement vigoureux*, que le sol soit *fertile* et conserve sa *fertilité*, que le dégagement des arbres qu'on se propose d'isoler ainsi soit *graduel*, et souvent enfin, que ces réserves soient *réunies en groupes ou bouquets*.

Le mode de traitement par coupes jardinatoires permet de réaliser facilement toutes ces conditions essentielles; pour cela, il suffit, dans les exploitations successives de chaque groupe ou bouquet, de faire sortir peu à peu du massif les sujets de la réserve future, et de ne les dégager complètement qu'à une époque où la jeune génération est suffisamment développée autour d'eux pour

exercer elle-même son action conservatrice du sol.

Le mode de traitement par coupe unique ne permet de réaliser aucune de ces conditions ; isolement brusque des sujets de réserve, qui passent au moment de la coupe de l'état de massif à l'état isolé ; disparition totale du couvert du sol, qui perd de ce fait une partie de ses qualités ; appauvrissement progressif du sol pendant la période de vieillesse et par suite, perte de vitalité des sujets qui constituent le massif dès que l'âge d'exploitation d'un peuplement régulier devient élevé ; tout concourt à rendre la situation défavorable pour de telles réserves ; elles ne pourront gagner réellement à rester sur pied que s'il s'agit d'essences peu exigeantes et surtout si le terrain est bon, profond, à sous-sol humide.

Dans des conditions moins favorables et souvent lorsqu'il s'agit d'arbres déjà âgés, cette phase critique d'isolement se traduit par un dépérissement de l'arbre réservé qui meurt en cime et devient impropre au but qu'on se proposait en le gardant.

Il résulte de ce qui précède que dans la futaie régulière, ces réserves sont plus à conseiller dans les courtes révolutions que dans les longues ; en général, on les maintient alors pendant toute la révolution suivante.

Les arbres ainsi réservés sur coupe définitive sont exposés à être renversés par le vent, spécialement pendant la première période de leur isolement. A ce point de vue, il est bon de ne pas choisir pour les réserver, en dehors des situations abritées, des arbres à cime trop développée, et d'écartier avec soin de son choix, toutes les essences à enracinement superficiel.

2^o Sous-étage. — En étudiant les phases successives de la vie des peuplements, nous avons montré combien il était utile de conserver sous le peuplement principal les tiges dominées et accessoires ; cet ensemble de tiges constitue, à proprement parler, un sous-étage, toujours à respecter (sauf en temps de régénération) dans les

peuplements de futaie en raison du rôle important qu'il joue dans la constitution du massif (fig. 18.)

Un sous-étage de ce genre peut être créé artificiellement, par exemple sous un peuplement dont le couvert s'est relâché avec l'âge, soit spontanément, soit par suite d'opérations raisonnées (éclaircies). Divers cas sont à examiner, suivant le but qu'on se propose :

a. On se propose simplement de maintenir le couvert sur le sol. — Certains peuplements de futaie, constitués par des essences de lumière (futaie résineuse de pin sylvestre, par exemple) s'éclaircissent peu à peu avec l'âge ; le massif, d'abord serré, devient de plus en plus lâche, le couvert devient irrégulier et interrompu, et le peuplement cesse alors d'exercer une action bienfaisante sur la fertilité de la station ; le sol tend à se couvrir d'une végétation herbacée et parasite plus ou moins envahissante.

Une plantation effectuée sous ce couvert plein de lacunes, si elle est faite en temps utile, permet d'établir en sous-étage un nouveau peuplement dont le couvert ne tardera pas à protéger le sol et à exercer sur lui une action bienfaisante.

Le sous-étage ainsi introduit constitue ce que M. Gayer appelle un peuplement de protection du sol (1) ; son installation est à recommander sous tous les peuplements qui perdent dans la vieillesse leurs propriétés conservatrices du sol.

Remarquons qu'à *fortiori* le sous-étage naturel qui s'établit souvent spontanément sous un peuplement de ce genre, est toujours à respecter, au moins tant qu'il n'est pas nuisible aux opérations de réensemencement ; tel est par exemple le sous-étage de feuillus qu'il n'est pas rare de rencontrer sous les plantations résineuses, dès qu'elles deviennent un peu desserrées.

(1) Il vaut mieux qu'il soit réparti en groupes et bouquets que formé en massif continu, surtout quand il est constitué par une essence résineuse (Gayer).

b. On se propose de favoriser l'accroissement de tiges d'élite du peuplement principal par la mise en lumière.

Dans un peuplement en voie de croissance, l'état de massif peut être desserré ou interrompu intentionnellement par des opérations culturales qui auraient pour but



Fig. 18. — Essence d'ombre (sapin) se constituant à elle-même un sous-étage (forêt des Elieux, Meurthe-et-Moselle).

de mettre en lumière les cimes des tiges d'élite, afin de favoriser leur accroissement, en diamètre surtout (1). De telles opérations se justifient pleinement pendant la période de perchis, alors que les arbres sont en pleine croissance.

On admet comme vérité incontestée, dit M. Gayer, que le dégagement progressif des sujets à croissance vigou-

(1) Cette opération consiste à faire de fortes éclaircies.

reuse, a pour résultat une accélération souvent notable de l'accroissement ; mais c'est à la condition que *l'activité des fonctions du sol s'intensifiera dans la même mesure que l'accès de la lumière.*

Pour que cette dernière condition soit remplie, il peut être utile de provoquer l'établissement d'un sous-étage sous le peuplement principal dont les cimes desserrées n'assurent plus au sol un couvert suffisant.

c. Introduction d'essences de mélange. — La création d'un sous-étage faite dans l'une des conditions indiquées précédemment peut avoir pour objet d'introduire ultérieurement dans le peuplement principal une ou plusieurs essences de mélange ; sa situation s'y prête évidemment et ce n'est qu'une question de culture.

II. — TAILLIS

Premier type. Taillis simple régulier.

1° Origine et caractères. — Le régime du taillis ne s'applique qu'aux essences feuillues ; il est basé essentiellement sur la propriété que possèdent les essences feuillues seules et à des degrés différents : 1° de donner *des rejets* si elles sont coupées à fleur de terre ou à certaine distance du sol ; 2° de donner, en outre, chez un grand nombre d'essences feuillues, des *drageons*, véritables rejets de racines qui proviennent de bourgeons adventifs nés sur les racines.

Rejets de souche et drageons forment, en se développant, des perches et parfois des arbres, et donnent naissance à une nouvelle forêt, née sur les souches et racines de l'ancienne forêt.

Le peuplement est ainsi, non pas régénéré comme dans la futaie, mais simplement rajeuni à chaque exploitation, et ce rajeunissement peut se répéter plusieurs fois, aussi longtemps que les souches et les racines de la plante primitive continuent à vivre.

Cet ensemble, souche et racines, conserve une vitalité plus ou moins longue suivant les essences, le sol, le climat et les dommages qu'on leur cause pendant l'exploitation ; mais il est à remarquer que dans le végétal arbre ainsi traité, il y a périodiquement rupture d'équilibre entre la partie aérienne et la partie souterraine ; le rajeunissement fatigue alors les arbres dans une mesure très variable et se traduit par la mort définitive de quelques souches anciennes au passage de chaque exploitation.

Le peuplement ainsi conduit ne peut durer indéfiniment et il tendrait à disparaître progressivement si deux causes ne venaient modifier cet état de choses :

a. Un certain nombre de rejets, spécialement ceux qui proviennent de bourgeons proventifs, ainsi que les drageons, sont susceptibles de se créer dans la partie où ils sont en contact du sol, un enracinement propre ; peu à peu ils s'isolent de la souche mère et vivent d'une façon indépendante ; aux exploitations suivantes, leurs nouvelles souches et racines, émettent des rejets et drageons, remplaçant ainsi par leur fonctionnement les souches trop âgées qui pourrissent et disparaissent.

b. Des semences apportées sur le sol qui porte le taillis, soit naturellement par dissémination d'arbres porte-graines voisins, soit accidentellement par les mille moyens de la nature (oiseaux, rongeurs, etc., vent et météores) donnent naissance par places à de jeunes brins de semence qui suivent l'évolution du taillis ; à l'exploitation suivante, les souches et l'enracinement de ces jeunes arbres viennent enrichir le vieux taillis.

Ainsi compris, le peuplement de taillis est, en principe, rajeuni à chaque exploitation et la perpétuité du massif dans la suite des temps est assurée progressivement par l'affranchissement de rejets et de drageons, et par la naissance de jeunes sujets issus directement de semences.

Le peuplement de taillis, constitué dès le printemps

qui suit la coupe par les rejets et les drageons, naît sur toute la surface à la même époque, et son ensemble représente un type de peuplement régulier; il a, tout au moins pendant un certain nombre d'années, une croissance beaucoup plus forte et plus rapide qu'une jeune futaie de même âge, et cela à cause du plus grand développement de son enracinement.

A l'aspect, les rejets ressemblent à des brins de semence; mais leur groupement autour de la souche qui leur a donné naissance est caractéristique (1); tous ceux qui sont issus d'une même souche forment ce qu'on appelle une cépée (fig. 19) et le peuplement est composé d'un ensemble de cépées.

L'exploitation d'un taillis simple ayant été faite en hiver, les rejets naissent sur les souches coupées dès le printemps qui suit l'exploitation; les jeunes pousses émergent d'abord par groupes ou îlots de végétation, franchement isolés les uns des autres, chaque groupe formant une cépée, et les cépées laissant entre elles la plus grande partie du terrain à découvert; ces jeunes pousses naissent en grand nombre autour d'une même vieille souche, mais toutes ne s'élèvent pas verticalement; il y en a qui poussent obliquement; d'autres sont même complètement rejetées par les pousses mieux placées et arrivent à pousser presque parallèlement au sol; il en résulte que la jeune cépée a l'aspect d'un buisson hémisphérique qui s'accroît peu à peu.

Entre chacun de ces buissons, le sol découvert se tapisse de verdure; aussi, pendant les premières années, malgré la végétation active des rejets, la surface semble

(1) De jeunes plants recépés une première fois dans un taillis, ne donnent généralement qu'un et rarement deux rejets qu'on peut confondre avec des brins de semence, ce qui ne présente aucun inconvénient. Toutefois un œil habitué les distingue facilement des brins de semence à leur aspect plus vigoureux, à l'empatement et à la légère courbure de leur base. Les brins de semence, moins vigoureux, n'ont d'ailleurs généralement pas l'âge exact du taillis.



Fig. 19. — « Le Nid de l'Aigle », vieille cèpée de chêne très âgée dans la forêt domaniale de Fontainebleau (Seine-et-Marne).
Photographie de M. H. Roger.

produire plus d'herbes que de bois. Avec les années, les rejets se développent, les cépées grandissent rapidement grâce à la vigoureuse végétation des rejets, et par suite les vides laissés entre les cépées diminuent, puis sont complètement recouverts; le recru parvient à former massif et étouffe la végétation herbacée.

Cette reconstitution de l'état de massif demande un temps plus ou moins long suivant les *essences*, les *conditions de la végétation* et l'*espacement des souches mères*. Certaines essences, le charme par exemple, émettent de nombreux rejets, et leurs cépées sont puissamment fournies; un bon sol et des conditions favorables de végétation favorisent le développement des cépées; quant à l'espacement des souches mères, il varie suivant l'âge auquel le taillis a été coupé, devenant d'autant plus grand que la révolution est plus longue. D'après M. Boppe, la constitution de l'état de massif demande environ de six à douze ans suivant les cas (1). Dans les taillis simples réguliers, à révolutions courtes, souvent inférieures à vingt-cinq ans, tous les sujets ont même avenir, et sont appelés à une même fin prochaine; les cépées existent aux distances que comporte la révolution; elles s'étalent sans se gêner l'une l'autre; dès lors, si la lutte s'engage, ce n'est pas de cépée à cépée, mais de rejet à rejet dans une même cépée; cette lutte est toujours de courte durée en raison de la révolution; le peuplement ne dépasse guère l'état de fourré ou de jeune gaulis; mais il n'en est plus de même si les révolutions atteignent ou dépassent trente ans.

Quand le massif est parfait, le feuillage s'élève de plus en plus vers le haut des tiges; il passe peu à peu à l'état

(1) La densité d'un taillis, eu égard au nombre de cépées, est fonction de la révolution; comme chacune de celles-ci se développe avec les années, sa projection occupe d'autant plus d'espace qu'on la laisse vieillir davantage; par conséquent, le nombre des centres de reproduction est d'autant plus faible, et par suite le fourré véritable (abstraction faite des morts-bois) s'établit d'autant plus tard que les révolutions sont plus longues. (Boppe et Jolyet.)

de gaulis, puis de bas perchis ; dans chaque cépée, les tiges d'élite se dessinent progressivement, au détriment des tiges moins vigoureuses qui restent à l'état dominé. Si on laisse vieillir ce peuplement, il prend alors le caractère des futaies régulières obtenues par voie de semis, et ce caractère s'accroît au fur et à mesure que le peuplement est plus vieux. Il est rare d'ailleurs qu'on conduise le taillis au delà du vieux perchis sur souche.

2° *Dangers extérieurs.* — Le peuplement de taillis, dans son jeune âge, est très sensible à l'action de la *gelée* ; à ce point de vue il y a lieu de distinguer :

a. *Les gelées tardives de printemps.* — Leur action se manifeste très vivement sur de jeunes pousses pleines de sève, à croissance rapide, et par suite à tissus mous et très sensibles, à tel point qu'il n'est pas rare de voir les jeunes pousses du taillis complètement desséchées par la gelée, ayant l'aspect de tiges grillées par le feu. A cet égard, les rejets sont plus sensibles que les brins de semence ; si l'action des gelées tardives de printemps n'est qu'accidentelle, elle n'est pas désastreuse pour les taillis, car la souche conserve la faculté d'émettre de nouveaux rejets ; mais si ces gelées sévissent fréquemment dans un canton, elles entravent la croissance du taillis qui prend un aspect chétif et rabouгри caractéristique ; on dirait d'un abrutissement par le bétail.

b. *Les gelées hâtives d'automne.* — Dans leur première année surtout, les rejets peuvent être arrêtés dans leur lignification par les gelées d'automne, et disparaître victimes de l'hiver qui les trouve mal *acrotés*. C'est alors une année de végétation à peu près perdue, et si l'accident se répète plusieurs années de suite, les souches meurent en grand nombre.

Remarquons que, dans certaines stations basses et humides, les jeunes pousses, spécialement celles qui se trouvent dans la couche d'air voisine du sol, sont exposées d'une façon permanente à l'action des gelées ; cette situa-

tion devient souvent désastreuse pour de jeunes taillis.

Remarquons enfin que les rejets de souche ayant dans leur jeune âge une production totale supérieure à celle des brins de semence, demandent une plus forte somme de chaleur, ou une période de végétation plus longue pour mûrir leur bois ; mais que, d'autre part, plus la période de végétation est longue, plus le danger de la gelée est imminent ; c'est pourquoi le domaine du taillis est beaucoup plus restreint que celui de la futaie ; son champ d'application est limité aux climats de plaine, où le taillis trouve des écarts de température peu élevés, une grande somme de chaleur et un temps de végétation suffisamment long.

Quant aux autres causes de destruction (dégâts des champignons, insectes, action des vents, etc.), elles sont pour ainsi dire sans action marquée sur les taillis.

3° *Production.* — Le taillis simple régulier produit surtout du bois de chauffage (rondins ou bois à charbon) et des écorces (taillis de chêne) ; comme bois d'œuvre, il ne produit que des gaules et perches ou menu bois d'industrie, mais la quantité de ces derniers est subordonnée à la longueur des révolutions ; en somme, il produit des jeunes bois.

4° *Influence sur la fertilité de la station.* — L'influence qu'exerce un peuplement de taillis simple sur la fertilité de la station dépend de facteurs agissant dans des sens très différents ; leur résultante est variable suivant les régions, le climat, le sol, les essences, l'état du peuplement et l'âge d'exploitation. Nous insisterons sur trois de ces facteurs :

a. *Couverture du sol.* — Le peuplement à l'état de taillis simple présente pendant les phases de son existence les caractères du fourré, du gaulis ou du bas perchis. Même avec une révolution très longue pour un taillis, le peuplement n'arrive qu'à l'état de perchis régulier, mais il n'atteint jamais la période avancée qui, dans les futaies

régulières, se caractérise par le desserrement du massif et par un dessèchement dangereux du sol. A ce point de vue donc, il donne plus de garanties que la futaie pour la conservation des qualités du sol, à la condition toutefois qu'on suppose le terrain entièrement occupé par un taillis bien planté et bien entretenu. Sinon, rien n'est plus comparable dans les deux régimes.

b. *Coupe blanche à intervalles rapprochés.* — Le traitement en taillis simple dénude complètement les surfaces à des intervalles rapprochés; il comporte les inconvénients inhérents à chaque coupe blanche et provoque périodiquement l'appauvrissement de la litière, la détérioration de l'humus, un certain durcissement du sol et l'invasion de l'herbe. Toutefois, il est bon de remarquer que la dénudation complète du sol ne dure qu'une année; que dès l'année suivante, en raison de la croissance vigoureuse des rejets, elle n'est plus que partielle, et que dès lors le massif se rétablit rapidement.

c. *Nature de la récolte.* — Le taillis ne produit que des bois jeunes, par suite plus riches que les produits de futaie en éléments nutritifs; il fatigue le sol, auquel il n'apporte que des restitutions insuffisantes. Les effets de l'épuisement sont d'ailleurs d'autant plus rapides que le terrain est de nature plus sèche et que la révolution est plus courte.

En résumé, il est admis, d'une façon générale, que les taillis peuvent épuiser le sol quand la coupe en est trop répétée.

Deuxième type. — Taillis simple fureté.

1° *Origine et caractères.* — Le furetage consiste non plus à exploiter à blanc toute la coupe, mais à parcourir cette surface à de courts intervalles, en se bornant à ne couper, sur chaque cépée, que des perches ayant dépassé une grosseur donnée, généralement, 30 à 35 centimètres de tour à hauteur d'homme. Ainsi traité, le peuplement est composé de cépées en forme de buisson, dont les

rameaux de toutes les dimensions fournissent un amas confus de feuillage et constituent un fourré perpétuel de 6 à 10 mètres de hauteur; il prend un aspect irrégulier avec cette différence que les âges sont distants entre eux d'un nombre d'années en rapport avec celui des intervalles d'exploitation (fig. 20).

Les rejets qui naissent sur les sections d'exploitation ne s'affranchissent pas, et quand une cépée meurt de vieillesse ou par accident, elle doit être remplacée par d'autres qui s'obtiennent à l'aide de marcottes ou de plantations.

2° *Dangers extérieurs.* — Cette forme de traitement procure aux rejets naissants un abri protecteur contre la sécheresse et les gelées, et permet ainsi de faire pénétrer le régime du taillis dans des régions à climat moins doux et moins favorable que celui qui lui convient ordinairement.

3° *Production.* — Le furetage est surtout appliqué au hêtre dans la basse et moyenne montagne. Comme produits, il fournit une plus forte proportion de rondins que le taillis régulier.

4° *Influence sur la fertilité de la station.* — En maintenant le sol continuellement couvert, il entretient bien sa fertilité, et le protège contre les érosions.

III. — TAILLIS COMPOSÉ

1° *Origine et caractères.* — Un peuplement est à l'état de taillis composé ou de taillis sous futaie, quand il est composé de deux éléments :

a. Un étage inférieur, exploité à intervalles égaux, à la façon des taillis simples ;

b. Un étage supérieur, composé d'arbres irrégulièrement disséminés, dans lequel on exploite individuellement, lors du passage des coupes, les sujets devenus exploitables, à la façon de la futaie jardinée.

En principe, le rajeunissement du taillis est assuré par

le recépage au moment de la coupe; la régénération de



Fig. 20. — Peuplement de hêtre à l'état de taillis fureté dans les Pyrénées.
Castillon (Ariège).

la futaie est assurée par un certain nombre de brins

de semence dont la naissance coïncide en général avec celle des brins du taillis, dans le sein duquel ils restent confondus pendant une révolution ; à partir de la première exploitation du taillis, ces brins, du moins ceux qu'on conserve, entrent dans l'étage supérieur, et constituent ce qu'on appelle *les réserves* (fig. 21).

Il résulte de cette constitution que dans l'ensemble, l'étage supérieur se compose d'arbres appartenant à plusieurs classes, dont les âges diffèrent entre eux d'un temps égal à la révolution du taillis, et que, d'autre part, le nombre des classes d'âge de la futaie dépend de la durée de la révolution adoptée pour le taillis, et de l'âge auquel sont exploités les plus vieux sujets.

Autrement dit : si, par exemple, on exploite le taillis à trente ans et les plus vieux arbres de futaie à cent cinquante ans, il se trouvera dans la futaie cinq classes d'arbres, dont les âges différeront entre eux de trente ans, et dont les plus jeunes se confondront avec le taillis ; au moment de l'exploitation, c'est-à-dire tous les trente ans, on réalisera, dans la futaie, individuellement et en jardinant, les arbres devenus exploitables ; on recépera le taillis, en ayant soin de conserver, pour les faire entrer comme réserves dans l'étage supérieur, les brins de l'âge du taillis, en nombre suffisant pour venir compléter la futaie et entretenir sa composition. On a donné à ces diverses classes d'âge de la futaie des dénominations spéciales : en général le terme de *baliveau* est exclusivement attribué aux brins de l'âge du taillis, aussitôt après leur isolement ; le terme de *moderne* désigne les arbres de deux âges ; le terme d'*ancien* désigne les arbres de trois âges ; le terme de *bisancien* est attribué aux arbres de quatre âges, et celui de *vieilles écorces* aux arbres de cinq âges et au delà (1).

(1) Il est souvent difficile de déterminer l'âge d'une réserve sur pied, aussi se base-t-on sur la grosseur pour qualifier un arbre comme moderne et ancien ; dans la pratique, on appelle anciens les sujets de 35 centimètres de diamètre et au-dessus.

Il résulte encore de cette constitution toute spéciale de la futaie, que le nombre des sujets formant chaque classe n'est pas indifférent, si l'on veut que l'exploitation puisse rester soutenue; le bisancien exploité dans la classe la plus âgée doit pouvoir être remplacé pendant



Fig. 21. — Taillis composé après l'exploitation, type à longue révolution, forêt domaniale de Borne (Côte-d'Or).

la révolution suivante par un sujet de la classe immédiatement inférieure, condition nécessaire puisque l'on veut à la fin de cette nouvelle révolution trouver encore un bisancien à exploiter, et ainsi de suite, jusqu'à la plus jeune classe; *aucune classe ne peut donc avoir un nombre de sujets inférieurs à celui des sujets de la classe la plus âgée.*

En outre, au fur et à mesure qu'un jeune baliveau vieillit et monte en grade dans les classes successives de la réserve, il est exposé à milles causes qui peuvent l'empêcher de bien se développer, ou le détériorer; il peut, à un moment quelconque, ne plus présenter les qualités voulues pour mériter d'être maintenu; un choix est nécessaire à chaque changement de grade, et, pour permettre ce choix, *une classe doit contenir d'autant plus de sujets qu'elle est plus jeune.*

Il résulte enfin de cette constitution que l'élément taillis qui forme l'étage inférieur présente vis-à-vis de l'élément futaie le caractère d'un *sous-étage*; dès lors, il existe une solidarité étroite au point de vue de la croissance entre le taillis et la futaie qui le domine; l'existence et la prospérité de ce sous-étage dépendent de l'accès de la lumière, dont la mesure est déterminée par l'étendue, l'épaisseur et la hauteur du couvert de la futaie. Entre les cas extrêmes, taillis prospère sous futaie claire, et taillis chétif sous couvert épais, se trouve un champ assez large dans les limites duquel on peut concevoir un certain nombre de formes diverses; mais comme toutes les circonstances qui favorisent ou entravent la croissance, agissent tantôt sur le taillis, tantôt sur la futaie, et comme la prépondérance de l'un entraîne toujours un certain affaiblissement de l'autre, on comprendra qu'une proportion constante des diverses parties du peuplement ne puisse être obtenue que si des soins intelligents conservent son caractère à cette forme essentiellement mobile (Gayer).

Ce fait de solidarité entre la futaie et le taillis porte à distinguer dans le taillis composé, trois types distincts :

1° *Type normal*, dans lequel futaie et taillis se trouvent sur un pied à peu près égal. Dans cette forme, on se propose d'obtenir une croissance satisfaisante, uniforme et soutenue du taillis, sans négliger la production de la

futaie ; pour cela, il faut avant tout se rendre compte de l'effet produit par le couvert de la futaie sur le sous-étage. D'après M. Gayer, cet effet est très variable selon l'essence, la hauteur des tiges et des cimes de la futaie, la répartition des sujets tant du taillis que la futaie, ainsi que, selon la fertilité des stations, la longueur des révolutions, etc. Pour que le taillis vienne également bien dans toutes ses parties, il faut autant que possible que le couvert soit égal ; aussi doit-on toujours chercher dans cette forme de peuplement à obtenir la répartition à peu près uniforme de la futaie, et pour cela ne pas perdre de vue les classes d'âge les plus avancées.

Mais comme, d'autre part, le couvert des essences de lumière est beaucoup moins épais que celui des essences d'ombre, et nuit moins à la croissance du taillis, il est à désirer, pour la conservation du type normal, que la futaie se compose, au moins partiellement, d'essences de lumière. L'expérience seule peut établir quelle épaisseur le couvert peut prendre pour ne pas trop nuire à la production du taillis. De ces expériences, on pourra déduire, dans une station donnée, quel est le nombre des sujets à admettre dans chaque classe, nombre proportionné à leur couvert ; mais ces chiffres n'auront jamais qu'une valeur relative, et devront être considérés comme de simples renseignements, bons à connaître pour la gestion de forêts semblables.

2^o *Type à futaie prépondérante.* — Dans cette forme, on se propose de donner une prédominance marquée à la futaie, dans le but de produire surtout du bois d'œuvre ; cette prédominance de la futaie tend à donner plus ou moins au taillis composé le caractère de la futaie jardinée (1) (fig. 22).

(1) Les individus de tous âges sont disséminés dans la futaie jardinée ; il en est de même dans la partie futaie du taillis composé de ce second type, mais avec cette différence que les âges des individus sont répartis par échelons ; entre ces échelons, les âges intermédiaires ne sont pas représentés.

M. Gayer donne la description de cette forme de peuplement dans les termes suivants : pour produire beaucoup de bois d'œuvre, il faut que les sujets de la futaie soient plus serrés que dans le type précédent, et cela surtout dans les classes jeunes et d'âge intermédiaire. Or, si l'on voulait établir ce massif serré dans toute l'étendue du peuplement, on devrait, dans la plupart des cas, à cause du couvert très épais, renoncer au sous-étage et par suite au caractère du taillis composé. Il s'en suit qu'en règle générale, la futaie doit être ici *répartie d'une manière irrégulière*.

3^o *Type à futaie claire*. — Dans cette forme, on donne une prédominance marquée au taillis et la futaie se compose d'un petit nombre de sujets disséminés et par suite assez distants les uns des autres. Dans ce type peuvent rentrer : les taillis à longues révolutions, demandant par suite un couvert plus modéré pour pouvoir se développer (fig. 21) ; les taillis à révolutions ordinaires, surmontés d'une réserve qu'on ne laisse pas vieillir au delà de deux et rarement de trois révolutions de taillis ; enfin les taillis avec un très petit nombre d'arbres qu'on laisse vieillir.

Le caractère de ce type est de reléguer la futaie au second plan ; cette forme se rapproche beaucoup du taillis simple.

Il est à remarquer que, sous l'influence des abus de pâturage, des abus commis par une mauvaise administration songeant plus à jouir du présent qu'à réserver l'avenir, et justement en raison de la souplesse de cette forme de peuplement qui se prête à toutes les exploitations abusives d'un matériel sur pied, beaucoup de taillis composés ont été conduits par la force des choses à cet état, même dans les régions qui leur présentaient les stations les plus propices.

Les conditions économiques actuelles du marché des bois ne permettent-elles pas de faire mieux ? Nous

verrons dans la suite de cet ouvrage qu'une bonne gestion doit souvent tendre à les ramener progressivement aux types précédents, ne fût-ce qu'en vue de conserver, et souvent de restaurer la fertilité de la station, et par suite sa force productive.

Le taillis composé, (spécialement la première et



Fig. 22. — Taillis composé, type à futaie prépondérante.

surtout la troisième forme), exige pour les mêmes raisons que le taillis, un climat doux, une longueur suffisante de la saison de végétation, un sol assez frais pour ne pas craindre des découverts souvent répétés, et en plus un terrain dont la fertilité et la profondeur rendent possible la culture des essences précieuses, surtout du chêne.

2° *Dangers extérieurs* — Il est facile de se rendre compte d'après ce qui a été vu précédemment, que le

taillis composé présente une immunité presque complète aux dangers extérieurs, ou tout au moins tend à modérer dans une très large mesure leurs effets très dangereux ; par le couvert de son étage supérieur, il atténue les écarts de température et les dégâts qu'occasionnerait la gelée ; les vieux arbres de la futaie eux-mêmes, grâce à l'enracinement solide qu'ils doivent à leur état isolé et à la forme conique de leur tronc, offrent une grande résistance au vent ; ils servent de protection aux plus jeunes réserves ; quant aux insectes et aux champignons, leurs dégâts ne sont jamais que partiels et par suite fort peu à redouter.

En définitive, en toutes circonstances et mieux que la futaie, le taillis composé répare de lui-même les dégâts dont il a pu être victime ; car, quel que soit le sort de la réserve, l'ensouchement du taillis est toujours là pour sauver l'état boisé.

3^e *Production*. — Le taillis composé a été très discuté comme production, ce qui s'explique, puisqu'il existe une infinité de types très dissemblables. Traité d'une manière rationnelle, il est d'un rapport au moins égal à celui de la futaie, et cette comparaison paraît devoir être encore plus à l'avantage du taillis composé, s'il s'agit de futaies régulières (Gayer).

Quant à la nature de la production, la forme de taillis composé permet d'obtenir du bois d'œuvre d'essences feuillues, particulièrement du chêne, dans un temps relativement court ; elle présente l'avantage de donner à chaque sujet un espace illimité pour s'y développer, et par suite de favoriser le développement des cimes ; comme elle tend à assurer la conservation des qualités du sol, elle a pour effet non seulement d'augmenter la production totale annuelle, mais encore de donner au bois des qualités intrinsèques qui en font du bois d'œuvre.

Notons toutefois que MM. Boppe et Jolyet reprochent au taillis composé de donner du bois d'œuvre à accroissements

irréguliers, trop dense, trop nerveux et par suite se tourmentant facilement; enfin, ils ajoutent que l'alternative d'isolement et d'enclave, au milieu d'un sous-étage grandissant, dispose les arbres à contracter des tares qui occasionnent un déchet considérable.

En ce qui concerne les fûts, la croissance à l'état isolé tend à leur donner une forme conique inférieure à celle de la futaie, inconvénient qui est compensé, dans une certaine mesure, dans le type à futaie prépondérante.

Quant aux bois de branches et aux ramilles, leur proportion dans les arbres de réserve est très forte et il est rare que ces arbres fournissent plus de 40 à 50 p. 100 de leur volume total en bois d'œuvre; le reste n'est que du chauffage souvent de médiocre qualité.

Quoi qu'il en soit, le taillis composé se recommande au point de vue économique par la variété de ses produits, qui sont de nature à satisfaire les besoins les plus multiples du commerce.

4° Influence sur la fertilité de la station. — De ce qui précède, il résulte qu'un taillis composé, soumis à un traitement raisonné, ne dénude que partiellement le sol à chaque exploitation du taillis; dès la première année après l'exploitation, les îlots de rejets opposent déjà à l'assèchement du sol et à l'enlèvement de la litière, un obstacle beaucoup plus efficace qu'un semis, même âgé de plusieurs années; dès la formation du massif, le sous-étage joue le rôle d'un peuplement de protection.

D'un autre côté, la présence continue de l'étage supérieur, spécialement dans le type à futaie prépondérante, constitue un autre excellent élément de conservation, et cette forme de peuplement doit être considérée comme d'autant plus favorable à la conservation des qualités du sol, qu'elle se rapproche plus du type futaie.

CINQUIÈME SECTION

État de la forêt.

GÉNÉRALITÉS

Toutes les forêts de la propriété privée rentrent plus ou moins directement dans un des types de peuplement que nous venons d'examiner, quelles que soient les méthodes employées pour les gérer.

Mais en raison même des fautes culturales qui peuvent être commises et renouvelées sans cesse sur le même point, les forêts du même type présentent une variété infinie d'aspects ; nous n'en prendrons qu'un exemple : sur les bords de la Saône se trouvent de belles forêts traitées en taillis composé ; le sous-étage très complet est formé d'essences de choix ; l'étage dominant se compose de superbes réserves de chêne. A côté, dans des conditions identiques, une autre forêt, traitée aussi en taillis composé, est en mauvais état ; elle ne renferme que des coudriers, des bois blancs, de mauvaises réserves de chêne et il est impossible d'y faire un bon balivage ; dans ce cas particulier, la forêt est ruinée par une série de révolutions trop courtes qu'on lui a imposées. Cet exemple nous permet de concevoir une notion nouvelle, celle de *l'état de la forêt*.

Cet état de la forêt est très complexe à définir. Indépendamment des circonstances locales, des nécessités, du moment et des produits que l'on veut obtenir, toutes choses importantes pour le propriétaire, il est en rapport

non seulement avec la forme du peuplement, mais aussi avec les essences susceptibles de composer ce peuplement, essences qui en font suivant sa forme, une *sorte de peuplement* tout spécial.

Nous caractériserons donc, dans une certaine mesure, l'état de la forêt : 1° par la comparaison entre elles des différentes formes de peuplements; 2° par la composition des peuplements, c'est-à-dire par les essences qui peuvent entrer dans chaque forme de peuplement, pour en constituer un type spécial.

Cette double étude permettra au propriétaire, à qui nous en laissons le soin, en raison des circonstances locales dans lesquelles il se trouve, de déterminer le type général qui correspond au bon état de sa forêt, ou tout au moins d'apprécier, suivant les cas, quelles sont les considérations qui peuvent le conduire à modifier l'état actuel d'une forêt déterminée.

1.— COMPARAISON ENTRE LES DIFFÉRENTES FORMES DE PEUPEMENTS

Au point de vue de l'exploitation forestière dans son ensemble, la forme du peuplement qui doit y exister, est fonction des éléments suivants :

1° *Essence*. — Certaines essences excluent souvent des formes déterminées de peuplements; telle essence feuillue (aune, micocoulier, robinier, saule, etc.) ne comporte très ordinairement que la forme du taillis simple, tandis qu'au contraire les essences résineuses ne se prêtent qu'aux formes de futaie, et n'apparaissent comme réserves dans les taillis composés que pour des raisons accidentelles et temporaires.

2° *Qualités de la station*. — La forme du peuplement agit à ce point de vue, soit par ses exigences propres au point de vue de la fertilité du sol, soit par l'action qu'elle exerce sur la conservation de cette fertilité.

En *sol frais et fertile*, l'action conservatrice du peuplement présente un intérêt moins impérieux qu'ailleurs, et les bonnes stations peuvent admettre toutes les formes de peuplement; par contre, ces bonnes stations sont tout indiquées pour les formes de peuplement qui recourent spécialement à l'emploi de la lumière pour forcer en quelque sorte le développement des sujets d'élite (taillis composés, réserves sur coupe définitive).

En *sol de fertilité moyenne*, en raison d'une constitution physique défavorable, d'une faible profondeur et du peu d'abondance d'éléments minéraux assimilables, ou encore dans les stations plus ou moins exposées aux dangers extérieurs (pentes fortes et ravinements, vents violents, gelée, neige, etc.), l'action conservatrice du peuplement présente un intérêt souvent très impérieux. Les formes de peuplement préférables sont alors celles qui assurent le mieux le couvert continu et le maintien d'un massif complet (futaie traitée par coupes successives, par coupes jardinatoires, futaie jardinée).

En *sol médiocre et mauvais*, dans les stations chaudes et défavorables, la question de l'essence à planter prend le pas sur celle de la forme du peuplement, car la plupart des essences en sont exclues, n'y trouvant pas ce qui est nécessaire à leur subsistance; on ne peut que choisir, parmi les formes de peuplement qui conviennent à cette essence, celle qui paraît la plus apte à concourir à l'entretien du sol et à la conservation des qualités qu'il peut avoir, et si les circonstances imposent l'exploitation à blanc étoc, on doit éviter d'opérer la coupe en bloc sur de grandes étendues (Gayer).

D'une façon générale, l'adaptation de la forme du peuplement à la station est d'autant plus nécessaire que la conservation des qualités du sol est plus subordonnée à l'action protectrice de la forêt, et, d'après M. Gayer, on ne devrait jamais perdre de vue que c'est une faute de ne pas suivre la nature pas à pas, car nous n'avons pas

d'autres moyens de production qu'elle-même. Tous les artifices de l'agriculture ne sont pas à la portée de la sylviculture qui ne peut que concourir à la conservation de la fertilité du sol par les moyens naturels ; et le principal de ceux-ci, c'est l'entretien continu du couvert et de la protection du sol, c'est-à-dire le choix d'une forme de peuplement, en rapport avec les exigences de la situation.

3° *Dangers extérieurs.* — Les peuplements réguliers opposent à presque tous les agents destructeurs (ouragans, neige, gelées) moins de résistance que les autres (fig. 23), ils sont moins aptes à parer, dans certaines situations de montagne, aux effets désastreux des eaux de ruissellement, des avalanches, etc. Par suite, dans les stations fréquemment exposées, d'une manière plus ou moins permanente, à des phénomènes de ce genre, ils sont moins à leur place que les peuplements irréguliers ; ces derniers, d'ailleurs, sont toujours plus aptes à produire des peuplements sains, plus susceptibles de résister aux dangers extérieurs.

4° *Repeuplement.* — Certaines méthodes excluent des formes déterminées de peuplements, et inversement, suivant les âges d'exploitation que comporte une forme de peuplement, la création des nouveaux sujets ne peut s'effectuer de la même manière.

Les formes du taillis simple et du taillis composé ont recours au repeuplement par rejets et drageons, combiné dans une certaine mesure, pour assurer la perpétuité de la forêt, avec d'autres méthodes de repeuplement ; les formes de futaie ont recours à la régénération naturelle ou à la régénération artificielle suivant l'âge d'exploitation (supérieur ou inférieur à l'âge de fertilité des sujets), ou bien elles demandent une combinaison de ces deux méthodes (semis naturels incomplets).

Dans les limites des circonstances où cela est possible, il est économiquement plus avantageux d'obtenir la per-

pétuité de l'état boisé par voie naturelle plutôt que par voie artificielle.

Dans les formes de taillis, les conditions les plus favorables au repeuplement naturel sont :

1° Jeunesse et état sain des souches, qui doivent disparaître, dès qu'elles n'ont plus la vitalité suffisante, et qu'elles occupent sans profit un espace où peuvent venir s'installer des semis naturels ;

2° Exploitations faites à des âges relativement peu élevés, c'est-à-dire dépassant rarement trente à quarante ans, pour assurer la formation de rejets nombreux et vigoureux, mais en général suffisamment élevés pour amener la disparition complète des morts-bois et des bois blancs ;

3° Présence sur le taillis ou à proximité de portegraines disséminés, susceptibles d'assurer par ensemencement naturel le renouvellement progressif de l'ancien peuplement ;

4° Existence, dans une certaine mesure, d'un couvert supérieur ou latéral susceptible, pendant les périodes d'exploitation du taillis, de protéger le sol, la couverture morte et l'humus contre le dessèchement et les jeunes sujets (rejets, drageons, semis) contre les dangers extérieurs, tout ou moins pendant la période de toute première jeunesse.

Sauf dans le cas de circonstances exceptionnelles dues au climat (par exemple, climat méditerranéen ou du midi), au sol et à la fertilité de la station, le taillis composé remplira mieux toutes ces conditions et sera préférable au taillis simple.

Dans les formes de futaie, l'emploi de la régénération naturelle ne sera possible qu'avec des âges d'exploitation suffisamment élevés pour permettre aux portegraines de fructifier d'une façon abondante et soutenue, et les conditions les plus favorables à cette régénération naturelle sont :

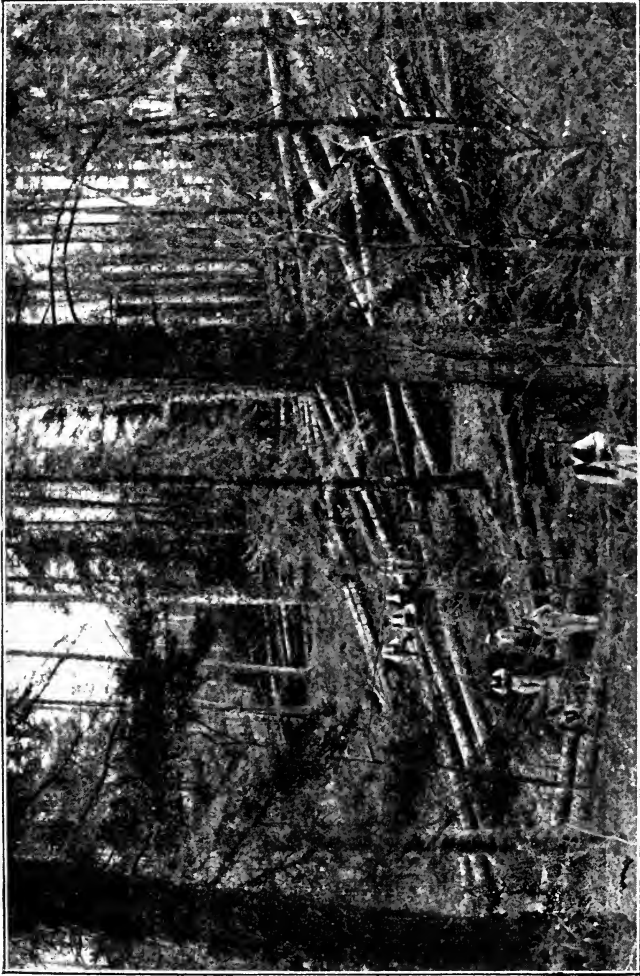


Fig. 23. — Chablis dans un peuplement pur et régulier de sapins (ouragan de janvier, 1896), forêt domaniale de Thézilleu (Ain).

1° Sujets adultes, plus ou moins isolés, ayant par suite une cime développée; recevant plus de lumière, ces sujets produisent plus de graines;

2° Sol apte à recevoir la graine et à la faire germer;

3° Jeunes plants plus ou moins protégés par un couvert supérieur ou latéral pendant la première période de leur existence.

Les formes irrégulières de peuplements remplissent ces conditions moins imparfaitement que les formes régulières.

Mais quand toutes les conditions d'une bonne régénération naturelle font défaut, l'emploi de la régénération artificielle est indiqué; toutefois, on doit souvent chercher une forme qui assure l'abri nécessaire à la jeune plantation.

Conclusion. — La comparaison entre elles des formes de peuplement, au point de vue cultural, nous conduit à cette conclusion que la culture forestière doit avoir pour but, non seulement l'exploitation, mais encore la conservation intégrale des forces de production, et que dans bien des cas, une gestion qui n'a en vue qu'un placement pécuniaire aussi élevé que possible est exposée à oublier cette condition.

Nous verrons dans la suite que la comparaison entre le revenu d'une forêt et le capital engagé dans l'exploitation forestière, donne le taux de placement de ce capital argent.

C'est la recherche du maximum de taux de placement qui conduit le propriétaire particulier à des exploitations extensives, avec des âges peu élevés; cette exploitation extensive, que peuvent justifier les considérations économiques du moment, doit toujours avoir pour limite les obligations imposées par les règles culturales, sinon le propriétaire appauvrit peu à peu et systématiquement son domaine boisé. Comme il ne fait pas intervenir cet élément essentiel dans son calcul de placement, les

chiffres qu'il obtient sont trompeurs, quelles que soient les combinaisons savantes qui aient permis de les trouver. Mieux vaut alors demander franchement à d'autres placements, aussi commodes et aussi sûrs, si on les trouve, le taux exigé.

Sans entrer dans le détail des cas particuliers, où le taillis simple peut être justifié et où la substitution des essences résineuses aux essences feuillues peut être avantageuse, nous croyons pouvoir dire que le propriétaire particulier a aujourd'hui intérêt :

1° A préférer, partout où cela est possible pour le traitement des essences feuillues, le taillis composé au taillis simple, sauf dans des circonstances toute spéciales et justifiées ;

2° A adopter, dans ces taillis composés, des révolutions assez longues (vingt-cinq à trente-cinq ans) pour l'élément taillis, et à conserver un nombre suffisant de réserves ;

3° A abandonner (sauf exception) les futaies feuillues et à ne pas adopter pour les futaies résineuses de trop longues révolutions, en raison du faible taux auquel fonctionnent ces futaies.

II. — COMPOSITION DES PEUPEMENTS

Un peuplement peut être composé d'une seule essence, il est dit *pur* ; ou bien il peut être formé d'un mélange de deux ou de plusieurs essences diversement associées, il est dit *mêlé*.

Peuplements purs. — Dans la généralité des cas, la nature a une tendance à provoquer spontanément des mélanges ; les peuplements purs ne seraient donc qu'une rare exception si la nature et l'homme n'étaient intervenus ; d'une part la nature, en créant des stations où ne peut vivre qu'une seule essence, soit en raison de l'altitude et du climat (stations rudes, à climat rigoureux

de l'épicéa, par exemple), soit en raison de situations toutes locales, telles que : excès d'humidité (aune, saule), excès de sécheresse et de stérilité (pin sylvestre), etc.); d'autre part l'homme, en propageant, à l'exclusion des autres, l'espèce susceptible de répondre à ses besoins, en vue de produits déterminés, tels que perches, bois pour pâte à papier, bois de charbonnage, bois d'œuvre ordinaire, osiers pour la vannerie, écorces à tan, etc.

Enfin de simples erreurs ou des fautes culturales ont pu conduire accidentellement à la création de ces peuplements purs. C'est ainsi, par exemple, qu'après des coupes à blanc, dans les futaies de chêne et de hêtre, le sol peut se trouver envahi par des semis de charme pur; que le bouleau ou des essences secondaires se substituent seules aux bonnes espèces dans un sol appauvri par des abus de jouissance, etc.

Peuplements mélangés. — Dans la forêt livrée à elle-même, le mélange des essences s'effectue par les mille moyens dont dispose la nature; les graines légères, ailées, sont disséminées par le vent; les graines lourdes sont transportées au loin par les oiseaux, les rongeurs et mille causes accidentelles; là où elles tombent, elles peuvent trouver des conditions favorables à leur germination et à leur développement ultérieur, et elles constituent un *mélange par sujets isolés*.

Ailleurs, le mélange s'effectue par *groupes ou bouquets*, soit que les graines lourdes, tombées au pied de leurs porte-graines, aient trouvé des conditions favorables à leur développement, soit que des conditions locales se prêtent mieux à l'installation et au maintien d'une essence déterminée, au détriment de toutes les autres; telles peuvent être des conditions de sol, un état plus ou moins favorable de la couverture morte, l'humidité, la présence ou l'absence d'un couvert bas et épais, etc.

Ainsi, dans la nature, les essences ont une tendance naturelle à se mélanger par pieds isolés et par bouquets;

ces deux formes de mélange se présentent souvent simultanément et le mélange peut persister, grâce à la différence des stations, à la différence du tempérament des diverses essences, causes auxquelles s'ajoute une plus ou moins grande rapidité dans la végétation de ces essences.

Dans la forêt cultivée, l'homme qui se propose un but déterminé, intervient pour diriger le mélange, spécialement dans les formes de peuplement qui s'écartent le plus des conditions naturelles. Dès lors, il ne lui suffit pas de créer ou de provoquer ce mélange, il doit savoir maintenir l'équilibre entre des voisins qui luttent à armes inégales. Cette question des mélanges, disent MM. Boppe et Jolyet, est une des plus délicates qui se présentent en sylviculture ; il faut toutes les ressources de l'art forestier pour obtenir, soit naturellement, soit artificiellement, la composition voulue ; chaque station demande pour ainsi dire un mélange différent ; mais en cherchant bien, surtout en interrogeant autour de soi, on trouvera toujours une solution satisfaisante sans sortir des essences spontanées.

Avantages et inconvénients des peuplements mélangés. — Des raisons culturales de premier ordre indiquent que le mélange est l'état de peuplement le plus à désirer dans la plupart de nos stations :

a. Le peuplement mélangé, par sa nature même, s'adapte aux inégalités locales des stations : ses divers éléments qui trouvent, dans la place qu'ils occupent, un sol en rapport avec leurs exigences, leur enracinement, etc., lui permettent de conserver une croissance également bonne dans toute son étendue, ce qu'il est difficile d'obtenir avec un peuplement pur ; par suite, le peuplement mélangé est plus complet dans son ensemble, son état de massif est meilleur, et il utilise mieux la fertilité du sol, ainsi que la lumière disponible.

b. L'état de mélange favorise, dans un grand nombre de peuplements, le maintien prolongé du massif, et nous

avons vu que c'est surtout dans les âges avancés que cette densité du massif est utile en vue des qualités du sol pour une bonne régénération. Le peuplement mélangé est, à ce point de vue, bien préférable aux peuplements purs qui tous, d'une façon variable, il est vrai, suivant le tempérament de l'essence, ont une tendance à éclaircir leur massif au fur et à mesure qu'ils deviennent plus âgés. En outre, sous un peuplement mélangé, les feuilles qui tombent sur le sol ont des consistances diverses ; elles se décomposent plus facilement et la couche de terreau formé est plus épaisse et mieux constituée.

Ainsi, par un couvert plus complet et plus prolongé, par les qualités de la couverture morte et de l'humus, le peuplement mélangé tend à maintenir, bien mieux et plus longtemps que les peuplements purs, la fertilité de la station et l'ameublissement du sol ; par suite, il est plus favorable au réensemencement naturel et assure plus facilement la continuité de l'existence de la forêt.

c. Le mélange présente sur les peuplements purs le même avantage au point de vue de la résistance aux dangers extérieurs, tels que vents violents (essence pivotante adjointe aux essences à enracinement superficiel), bris de neige et de givre (essence à feuillage caduc associée à l'essence plus sensible à feuillage persistant), froid (essence résistante jointe à une essence sensible), incendies (essence feuillue avec essence résineuse), insectes et champignons, etc.

d. Le mélange assure au point de vue économique une plus grande variété dans la production ; par cela même, il augmente l'utilité de la forêt dont les produits sont, en général, plus faciles à écouler dans le commerce. Par la concurrence vitale, il tend à améliorer la croissance de certaines essences, modifiant avantageusement la forme de leur fût ; c'est ainsi que certaines essences feuillues (le hêtre par exemple) en mélange avec des essences résineuses (sapin, épicéa) tendent à suivre la croissance

en hauteur de ces dernières et à allonger considérablement leurs fûts.

Enfin, le peuplement mélangé, présentant moins de fixité que le peuplement pur, se prête, au moins dans certaines limites, bien mieux que ce dernier à des modifications dans les exploitations.

e. Par contre, au point de vue de la gestion, le peuplement mélangé est souvent plus difficile à diriger que le peuplement pur, parce qu'il y a lieu de satisfaire, d'une façon permanente, aux exigences de toutes les essences, et que des fautes culturales répétées peuvent provoquer la disparition d'essences précieuses et l'envahissement d'essences de second ordre.

Exigences des mélanges. — Quatre facteurs essentiels agissent sur le peuplement mélangé et exercent sur les diverses phases de son existence une action prépondérante. M. Gayer les énumère dans l'ordre suivant :

a. *Station.* — La station doit être de nature à pouvoir satisfaire toutes les exigences de *chacune* des essences du mélange ; sinon l'essence la moins favorisée disparaît progressivement du mélange.

b. *Fertilité de la station.* — Le mélange ne doit pas être de nature à ruiner la fertilité de la station, sinon le mélange est pire que le peuplement pur par suite de l'éclaircissement prématuré qu'il subit spontanément.

c. *Tempérament.* — Chaque essence doit trouver dans le peuplement les conditions d'espace (espace pour la cime dans l'atmosphère et pour les racines dans le sol) et de lumière qui conviennent à son caractère biologique ; et cette situation doit persister pendant toute son existence ; sinon l'essence ne pourra pas conserver dans le peuplement une bonne croissance et tendra à être éliminée.

d. *Forme du peuplement.* — Le peuplement doit être traité dans une forme appropriée aux essences qui le constituent et au but que l'on se propose ; le choix judi-

cieux de la forme du peuplement est une des conditions les plus importantes de l'existence des mélanges, et du maintien jusqu'à l'exploitabilité de chacune des essences qui le composent.

Dans un peuplement régulier, mélangé par sujets isolés, les espèces associées n'ont pas la même activité de végétation à leurs différents âges ; ces différences peuvent s'égaliser avec l'âge, mais dans la plupart des cas, le mélange originel tend de plus en plus à se transformer en un peuplement pur ; qu'on associe, par exemple, à une essence de lumière une essence d'ombre, dont les tendances envahissantes par sa nature, sont encore exagérées par une meilleure adaptation au milieu ; la première succombe toujours victime de la seconde. Il en est ainsi du chêne et du hêtre dans les forêts du nord et de l'est de la France, où le hêtre qui se trouve dans le centre de son aire, aura toujours des tendances à dominer le chêne, et l'aura bientôt éliminé, si par des éclaircies bien conduites, on ne vient pas sans cesse le cantonner dans le rôle secondaire qui lui est dévolu ; ainsi encore du hêtre et du sapin aux altitudes un peu considérables (Boppe et Jolyet).

Il résulte de ces considérations qu'on est conduit à accompagner le peuplement mélangé, depuis son origine jusqu'à sa vieillesse, de soins passagers, dans le but de protéger l'essence menacée, intervenant toujours au moment et dans le sens voulu.

Des soins cultureux de ce genre, d'un caractère passager et par suite à renouveler pendant toute l'existence du peuplement, exigent une main d'œuvre adroite et souvent assez dispendieuse.

Mais on peut tendre à maintenir le mélange par d'autres mesures spéciales présentant un caractère permanent :

1° *En faisant préexister*, toutes les fois que cela sera possible, l'essence menacée, c'est-à-dire en faisant pren-

dre au moment de la régénération à un certain nombre de sujets de cette essence l'avance sur les autres essences ;

2° *En opérant le mélange, non plus par sujets isolés, mais par bouquets, par groupes ou par compartiments plus ou moins étendus, en créant en un mot, suivant l'expression de MM. Boppe et Jolyet, des peuplements de composition zébrée ou mouchetée* ; dans un tel peuplement, chaque espèce est ainsi isolée sans toutefois perdre les avantages du mélange ; elle peut être traitée à l'état pur dans chaque bouquet, suivant les besoins qui lui sont propres ; les sujets de l'essence menacée sont ainsi préservés de l'influence envahissante et peuvent être maintenus jusqu'à leur exploitabilité ; si l'étendue des bouquets est réglée sur la susceptibilité de l'essence menacée, l'effet obtenu pourra être permanent ;

3° *En faisant préexister à l'essence envahissante les bouquets de l'essence à protéger* ; l'état du peuplement ainsi mélangé est celui qu'on obtient au moyen du traitement par coupes jardinatoires, qui se prête mieux que tout autre à la conduite et au maintien des peuplements mélangés.

Composition des peuplements mélangés. — Nous avons vu que tout mélange doit être susceptible de se prêter à l'entretien du sol et aux exigences naturelles de chaque essence ; accessoirement, il doit prémunir le peuplement contre les dangers extérieurs.

Pour satisfaire à ces conditions, on cherchera en principe et sauf exceptions : 1° à introduire en majorité dans les mélanges les essences d'ombre ; 2° à associer aux essences résineuses des essences feuillues.

Remarquons en outre qu'on doit tenir compte dans la détermination du mélange, du but de l'exploitation, en particulier de la valeur industrielle des essences, et dans certaines situations de leur résistance aux agents extérieurs.

Rôle du hêtre dans les mélanges. — C'est le hêtre surtout qui, par sa faculté unique de conserver intégralement la fertilité et l'humidité du sol, de se prêter merveilleusement à toutes les combinaisons, mérite de fixer l'attention des sylviculteurs.

MM. Boppe et Jolyet exposent ainsi son rôle dans les mélanges : le hêtre vit en plaine comme en montagne ; son aire d'habitation, très étendue, englobe toutes les espèces, auxquelles il peut être associé comme essence d'ombre. C'est, dès lors, l'espèce indiquée pour faciliter les transitions entre deux stations voisines, dans ces zones indécises, si délicates à manier, où une espèce va disparaître quand l'autre n'est pas encore bien installée ; entre la région du chêne et la sapinière par exemple, ou à la limite supérieure de celle-ci, entre la forêt du rendement et le pâturage.

D'ailleurs son tempérament plastique lui permet d'accepter tous les rôles ; au gré du forestier, il sera sur le même point l'essence précieuse atteignant les plus grandes formes ou le modeste buisson végétant en sous-bois. Nous connaissons trop de forêts qui ont été victimes d'une expulsion systématique du hêtre, pour ne pas demeurer convaincus qu'on a tout à gagner en lui réservant la grande place qu'il mérite ; mais c'est à la condition de rester toujours son maître, sans jamais se laisser dominer par lui.

Conclusion. — Il résulte des considérations précédentes que, d'une façon générale, les peuplements mélangés doivent être préférés aux peuplements purs, et que dans la plupart des cas, ce sont les formes irrégulières de peuplements, et dans ces formes le mélange par groupes, places ou bouquets qui favorisent la constitution et le maintien des mélanges.

DEUXIÈME PARTIE

PRATIQUE SYLVICOLE

Dans toute exploitation sylvicole raisonnée, l'homme exerce son influence sur la forêt; il la suit dès la naissance et la dirige pendant toutes les phases de son existence afin de l'amener à l'état de production qu'il considère comme le plus avantageux. Il ne peut agir au hasard sans s'exposer aux plus graves mécomptes; il doit avoir pour guide des règles de pratique sylvicole, tant pour créer artificiellement une forêt, que pour obtenir et diriger le repeuplement naturel; tant pour régler les différentes opérations relatives aux coupes, que pour disposer sur le terrain l'ordre de ces exploitations et en assurer d'une façon permanente la bonne gestion.

Nous nous proposons d'examiner successivement les pratiques de la sylviculture qui permettent d'agir au mieux des intérêts d'une exploitation sylvicole. Nous étudierons dans cette partie le repeuplement, les opérations culturales, et les principales mesures de gestion.

PREMIÈRE SECTION

Repeuplement

Le repeuplement consiste à obtenir la naissance d'un nouveau peuplement ou d'une partie de peuplement; il peut avoir pour but soit de créer de toutes pièces une forêt, soit d'assurer la perpétuité de la forêt existante sur le domaine boisé, perpétuité qui comporte l'enlèvement plus ou moins rapide du vieux matériel exploitable et son remplacement par de la jeunesse. Cette création de sujets nouveaux peut être obtenue de différentes manières :

1° Par voie artificielle (semis ou plantation); 2° par semis naturel (régénération naturelle); 3° par rejets de souche et drageons; 4° par combinaison de ces différentes méthodes.

I. — REPEUPLEMENT ARTIFICIEL.

Généralités. — Un repeuplement est dit artificiel lorsqu'il est obtenu par l'intervention directe et immédiate de l'homme; les travaux résultant de cette intervention sont désignés sous le nom général de travaux de repeuplement.

Cas où il faut avoir recours au repeuplement artificiel. — On peut avoir à effectuer le repeuplement artificiel dans deux cas: 1° dans une forêt préexistante; 2° sur des terrains nus ou dépourvus de forêts:

Repeuplement artificiel dans une forêt. — Dans la

gestion d'une forêt, différents cas peuvent se présenter où il est nécessaire d'intervenir :

a. Dans les futaies, le semis naturel sur lequel on comptait, peut faire défaut partiellement ou même totalement dans un grand nombre de circonstances dont les principales sont : 1^o les porte-graines trop vieux ne donnent plus de graines fertiles ; 2^o la régénération est manquée sans qu'il soit possible d'y porter remède ; 3^o le sol est complètement envahi par de hautes herbes ; 4^o la vidange a détruit une partie des jeunes plants, etc.

b. Dans le taillis et le taillis composé, les brins de semence nécessaires au balivage ainsi qu'au remplacement des vieilles souches usées, peuvent manquer soit qu'ils aient été étouffés dans leur jeunesse par les essences secondaires, soit que les porte-graines se trouvent trop espacés ou inféconds.

c. Dans beaucoup de forêts, il existe des vides plus ou moins étendus qui peuvent rompre l'état de massif du peuplement.

d. Dans une forêt, on peut avoir à introduire soit une essence nouvelle donnant des produits plus précieux, soit une essence accessoire de mélange utile pour permettre à l'essence principale de se développer plus avantageusement.

e. On peut enfin, dans une forêt, substituer complètement la régénération artificielle à la régénération naturelle, soit que les bois soient exploités trop jeunes pour donner des semis, soit que l'on veuille obtenir très rapidement la régénération.

Dans tous ces cas, le repeuplement artificiel s'impose, et sauf peut-être dans le dernier où il s'agit de régénérer artificiellement toute la surface du repeuplement, il présente un caractère d'ordre général, plutôt qu'un caractère immédiat de spéculation ; autrement dit, l'intervention du repeuplement artificiel se manifeste dans

l'économie générale de l'exploitation forestière, moins par les produits bruts qu'il est susceptible de fournir dans un temps donné, que par l'effet qu'aura ce repeuplement sur la reconstitution de l'état de massif et par suite sur le maintien de la fertilité de la station; à ce titre, des travaux de ce genre sont fréquemment d'une très grande importance et ils se justifient pleinement, à la condition toutefois qu'on agisse avec une grande prudence et en connaissance de cause. Il faut se rappeler qu'en agissant trop vite et souvent mal à propos, on s'expose à dépenser inutilement son argent.

Repeuplements artificiels sur terrains nus ou boisements. — Les travaux de repeuplement de ce genre présentent en général un caractère d'intérêt privé; c'est un placement qu'effectue le propriétaire, placement sur lequel il compte réaliser un bénéfice; une bonne administration doit calculer à l'avance les recettes probables et les dépenses de l'opération.

Choix des essences. — Avant d'entreprendre un repeuplement artificiel, il est toujours essentiel de déterminer les essences qui s'adapteront le mieux aux conditions de climat, de sol, de station et de situation dans lesquelles on se propose de les placer; et cela est aussi vrai, qu'il s'agisse de reconstituer ou d'améliorer un massif, que de créer une forêt nouvelle. C'est ainsi qu'on ne mettra pas du chêne pédonculé dans un terrain sec; du sapin en plaine ou à l'exposition du midi; du châtaignier dans des terres calcaires; du pin maritime sous les climats rudes, du hêtre dans les plaines de Provence, etc.

En outre, si cela est possible, on doit donner la préférence aux essences qui permettront de réaliser les produits les plus avantageux.

Pour effectuer un repeuplement, on peut disposer: 1^o des essences indigènes; 2^o des essences exotiques.

1^o ESSENCES INDIGÈNES. — Nous possédons dans nos forêts une série d'arbres appropriés à nos différents

climats, à nos différents sols, susceptibles de donner du bois d'excellente qualité et doués d'une vitalité et d'une résistance parfaites. En les utilisant, nous aurons toutes les chances possibles de réussir ; nous les rappelons dans le tableau suivant :

Essences convenant aux diverses natures de terrains à repeupler (1).

<i>Sols.</i>	<i>Essences.</i>
Siliceux, sablonneux arides.	Pin maritime (climats doux), pin sylvestre, chêne tauzin, pin d'Alep, chêne yeuse (climats du midi de la France).
Siliceux, sablonneux frais.	Résineux en général, chêne rouvre, charme, châtaignier, bouleau, robinier.
Légers, granitiques.	Mêmes espèces que ci-dessus ; sur les coteaux : le hêtre ; dans les vallées : le frêne.
Siliceux-argileux.	Pin sylvestre, épicéa, sapin, chênes rouvre et pédonculé, hêtre, châtaignier, orme, charme, bouleau, érable, frêne.
Calcaires.	Pin noir d'Autriche, pin Laricio de Corse, hêtre, érable sycomore, robinier, pin d'Alep (midi), pin sylvestre, épicéa : sapin (pourvu que la proportion de calcaire ne soit pas trop considérable).
Marécageux assainis.	Aune commun, épicéa, pin sylvestre, saule, frêne.
Sols à fonds mouillés, sujets à être inondés.	Aune commun, frêne, peuplier, saule.
Bruyères et landes.	Pin sylvestre, pin maritime (région sud-ouest).

Toutefois, il est intéressant de noter qu'on doit dans une certaine mesure tenir compte des influences ayant

(1) Extrait de l'*Agenda du forestier*.

pu modifier les espèces et créer des variétés dans certaines régions sous l'influence d'un climat spécial.

Bien avant Cieslar (1), il y a plus de soixante-dix ans, M. de Vilmorin, frappé des caractères spéciaux qu'affectait le pin sylvestre dans les différentes régions d'Europe où il est spontané, a pu créer aux Barres, entre 1821 et 1835, une série de places d'expériences, de l'observation desquelles il résulte d'une manière certaine que les variations sont transmissibles par graine. Ces observations, confirmées du reste par celles qui sont actuellement poursuivies en Allemagne et en Autriche, nous amènent à conclure que les essences forestières ne doivent pas être dépaysées et qu'il faut, autant que possible, choisir pour les semer ou les planter des graines ou des sujets provenant de la contrée.

M. Gayer est du même avis; il conseille cependant de recourir à la variété étrangère lorsqu'on se proposera de faire disparaître des tendances fâcheuses, anormales, d'arrêter une dégénérescence résultant notamment d'un mauvais sol.

Pour définir les essences indigènes les plus importantes à utiliser, il y a lieu de faire une distinction, selon qu'il s'agit d'opérer sur un sol nu ou sous une forêt préexistante.

Dans le premier cas, *repeuplement en sol nu*, on ne dispose pas d'abri pour protéger les jeunes arbres au début de leur existence; le choix des essences à employer, dites *essences de premier boisement*, est alors très restreint. On doit se limiter aux essences suivantes, tout en se conformant aux exigences de climat et de sol spéciales à chacune d'elles :

- 1° Sur les sols pauvres : *les pins* ;
- 2° Sur les sols plus ou moins fertiles : *les pins, l'épi-*

(1) Il résulte de nombreuses observations faites par Cieslar à la station d'essais de l'École forestière de Mariabrunn que les végétaux forestiers contractent des habitudes de climat transmissibles par graines.

céa, le mélèze, et parmi les essences feuillues : le chêne, le frêne, l'érable, les ormes, l'aune, le bouleau, les saules, les peupliers.

Remarquons toutefois, en ce qui concerne les essences feuillues et particulièrement le chêne, que dans beaucoup de cas, surtout quand il s'agit de reboiser des sols épuisés, il sera généralement indispensable d'employer les pins comme essence de premier boisement ou plutôt comme essence transitoire, puis de profiter de leur abri pour introduire ou laisser s'introduire naturellement les essences feuillues.

Comme essences transitoires, on peut choisir des essences rustiques, spontanées elles-mêmes dans la contrée ; par exemple, sur bien des points l'aune, le bouleau ; dans le sud-est le pin d'Alep ; dans le sud-ouest, le pin maritime ; mais en général, à défaut de ces essences on emploiera le pin sylvestre (sur tous les sols et dans toutes les stations) et le pin noir d'Autriche (de préférence sur les sols calcaires).

Dans le second cas, *repeuplement sous une forêt préexistante*, on dispose d'un certain abri pour protéger les jeunes arbres au début de leur existence.

Le choix des essences à employer est, dès lors, bien moins limité, et on peut, en raison des abris donnés par la forêt, introduire toutes les essences indigènes, en se conformant, bien entendu, aux exigences qui leur sont propres, notamment en ce qui concerne le climat, l'altitude, l'exposition et aussi la lumière nécessaire.

Nous pouvons ajouter à ce qui a été dit précédemment en ce qui concerne nos principales essences, qu'on distingue pour chaque région un *climat général* et pour chaque point de cette région un *climat local*.

En tenant compte du climat général seulement, M. Mathieu a divisé au point de vue forestier notre pays en quatre zones climatiques que nous reproduisons dans le tableau suivant :

<i>Régions.</i>	<i>Essences :</i>	
	<i>Résineuses.</i>	<i>Feuillues.</i>
1 ^o La zone chaude ou méditerranéenne (alt. 0 à 600 mètres); région de l'olivier.	Pin d'Alep. Pin pinier. Pin maritime.	Chêne vert. — yeuse. — kermès. — liège.
2 ^o Zone tempérée (alt. de 600 à 1000 mètres); région du chêne.	Pin maritime dans les parties chaudes. Pin sylvestre. Sapin (exceptionnellement).	Chêne rouvre. — pédonculé. Frêne, orme, érable, charme, peuplier, châtaignier, etc. Hêtre exceptionnellement. Aune glutineux.
3 ^o Zone froide ou subalpine (alt. 1000 à 1800 mètres).	Sapin, épicéa. Mélèze. Pin sylvestre. Pin à crochets.	Hêtre. Érable sycomore. Bouleau. Sorbier des oiseleurs. Aune blanc.
4 ^o Zone très froide ou alpine (alt. 1800 à 3000 mètres).	Mélèze. Pin cembro.	Aune vert.

Cette division établie d'après les altitudes, n'a rien d'absolu et se trouvera constamment modifiée par une série de circonstances spéciales dont l'ensemble détermine un climat local, climat qui pour la même altitude sera surtout différencié par l'exposition.

2^o ESSENCES EXOTIQUES. — Les propriétaires de bois peuvent aussi, dans certains cas, faire avantageusement appel à certaines essences forestières étrangères.

Ce serait évidemment une très grosse erreur de donner la préférence aux arbres exotiques sur les indigènes; les premiers ne doivent jamais occuper dans les boisements qu'une place restreinte; appelés ainsi à jouer un rôle accessoire, ils peuvent entrer dans les repeuplements sous forme de mélange.

Les proscrire systématiquement serait certainement tomber dans une exagération inverse ; il est en effet hors de doute que certains arbres étrangers sont susceptibles de nous rendre de grands services.

Plusieurs d'entre eux ont du reste déjà fait leurs preuves et ont pris place dans notre flore forestière ; nous pouvons citer entre autres :

Le *pin noir d'Autriche*, essence en somme étrangère en France, l'arbre par excellence des terrains calcaires pauvres ;

Le *pin Weymouth*, remarquable par sa croissance rapide lorsqu'il est placé dans les conditions qui lui conviennent ;

Le *robinier faux acacia*, précieux pour la fixation des terres remuées ;

Les *platanes* ;

Le *marronnier d'Inde* ;

Le *peuplier du Canada*, l'espèce actuellement la plus plantée peut-être du genre (fig. 24) ;

Le *chêne rouge d'Amérique*, à croissance très rapide, convenant parfaitement pour la mise en valeur des sables de fertilité moyenne ;

L'*aune cordiforme*, qui rend des services dans les terrains calcaires pauvres ;

Et plusieurs *arbres fruitiers*, notamment l'*amandier*, le *pêcher*, l'*abricotier*, le *noyer* qui, outre ses fruits, donne un bois de première valeur.

Le *pin sylvestre* lui-même, n'est-il pas une essence étrangère dans la plus grande partie de notre France ? et n'en n'est-il pas de même du *pin maritime* dans le centre de notre pays, en Sologne par exemple ?

D'autres essences forestières exotiques, encore peu représentées dans nos forêts, se sont, en plusieurs endroits, reproduites naturellement de semences sous nos climats (1).

(1) L. PARDÉ, « Étude sur les essences forestières exotiques dont la naturalisation semble possible en France », *Bulletin de la Société forestière française des amis des arbres*, 1^{er} trimestre 1901.

Ces arbres sont évidemment susceptibles d'une naturalisation complète dans nos pays ; ils méritent de prendre place dans nos boisements, si d'autre part, ils fournissent en quantité et en qualité, des produits utilisables. De ce nombre sont en particulier :

Parmi les essences feuillues :

Le *prunier tardif* (*prunus serotina Ehrh.*), qui fournit un bois précieux et peut se contenter de sables relativement pauvres ;

Le *noyer noir d'Amérique* (*juglans nigra, L.*) qui, à la différence du noyer commun, peut être élevé en massif ; il produit un bois de première valeur, mais exige des sols profonds et substantiels de bonne qualité ;

Le *carya blanc* (*carya alba Nutt.*) et le *carya des pourceaux* (*carya porcina Nutt.*) qui ont les mêmes mérites et les mêmes exigences ;

Le *chêne des marais* (*quercus palustris Michx.*), le meilleur peut-être des chênes américains pour nos pays ;

Le *chêne à feuilles d'yeuse ou de Banister* (*quercus ilicifolia Wangh. vel Banisteri Michx.*), de petite taille, mais précieux pour le boisement des terrains sablonneux arides, et aussi pour la création de sortes de tirés pour la chasse, etc., etc.

Parmi les essences résineuses :

Le *thuya géant de Menziès ou de Lobb* (*thuya gigantea Nutt., vel Menziezii Dougl. vel Lobbi Hort.*) qui fournit un bois léger propre à de nombreux emplois spéciaux ;

Le *faux cyprès de Lawson* (*chamæcyparis lawsoniana Parl.*) qui présente le même intérêt ;

Les *pins laricio de Corse et de Calabre*, susceptibles de donner un fort rendement que nous aurions pu ranger dans la première catégorie ;

Le *pin à feuilles rigides* (*pinus rigida Mill.*) qui peut rendre des services dans les sables mouvants humides, notamment dans les dunes du Nord, où le pin maritime ne peut résister ;

Le *tsuga de Canada* (*tsuga canadensis* Carr.);



Fig. 24. — Avenue de peupliers âgés de dix-neuf ans. (P. du Canada)
à Pontvallain (Sarthe). (Photographie de M. Sarcé.)

Le *faux tsuga de Douglas* (*pseudo-tsuga Douglasii* Carr.)

qui par sa croissance rapide et par la qualité de son bois de cœur, mérite certainement au plus haut degré une place, et même une large place dans nos forêts ;

Les *sapins d'Espagne* (*Abies pinsapo* Boiss.), de *Cilicie* (*abies Cilicica* Carr.), de *Céphalonie* (*abies Cephalonica* Lond.), de *Numidie* (*abies numidica* de Lannoy), et de *Nordmann* (*abies nordmanniana* Spach) qui, comme l'espèce indigène, peuvent rendre des services dans le midi pour les quatre premières espèces, et même dans le nord pour le sapin de Nordmann, etc.

Une troisième catégorie d'arbres étrangers, bien que n'ayant pas encore, du moins en nombre suffisant, donné de semis naturels, se comportent de telle façon sous nos climats, qu'on peut espérer leur naturalisation. Ces arbres peuvent aussi, mais à un degré moindre et en plus petit nombre, être plantés dans nos forêts. Tels sont :

Parmi les essences feuillues :

Le *tulipier de Virginie* (*Liriodendron tulipifera* L.) qui donne un bois tendre et léger pouvant avantageusement remplacer celui des peupliers ;

Le *cedréla de la Chine* (*cedrela sinensis*. A. Juss.) qui fournit un bois de grande valeur mais exige des terrains frais, profonds et meubles ;

Le *frêne blanc d'Amérique* (*fraxinus alba* Marsh. vel *americana* L.), plutôt plus rustique et supportant mieux les inondations que notre frêne commun auquel il n'est pas inférieur du reste ;

Le *bouleau merisier* (*betula lenta* L.) et le *bouleau jaune* (*betula lutea* Michx.), dont les bois sont si recherchés par les ébénistes ;

Le *zelkova à feuilles crénelées* (*Zelkova crenata* Spach. vel *crenata* Desf.) et le *zelkova à feuilles acuminées* (*Zelkova acuminata* Planch.), qui produisent un bois de première qualité, mais demandent de bons sols ;

Le *pteroarya* du Caucase (*pteraucaria caucasica* C. A. Mey.) qui fournit également un bois de valeur, mais veut des terrains profonds et frais, humides même ;

Enfin pour le midi, plusieurs *eucalyptus* et plusieurs bambous, notamment *phyllostachys aurea* A. et C. Rivière ; *phyllostachys mitis* A. et C. Rivière ; *phyllostachys nigra* Munro ; *phyllostachys violascens* A. et C. Rivière ; *Bambusa metake* Sieb, *bambusa falcata* Nees ; etc., etc.

Parmi les essences résineuses :

Le *libocèdre décurrent* (*libocedrus decurrens* Torr.) qui donne un bois propre à des emplois spéciaux ;

Le *faux cyprès de Nutka* (*chamæcyparis nutkænsis* Spach. vel. *thuopsis borealis* Fisch.), l'analogue du faux cyprès de Lawson ;

Le *faux cyprès à fruits obtus* (*chamæcyparis obtusa* Sieb. et Zucc.), le fameux *hinoki* du Japon, au bois si estimé ;

Le *genévrier de Virginie* (*juniperus virginiana* L.), dont le bois, si recherché pour la fabrication des crayons, commence à manquer en Amérique ;

Le *cyprès chauve* (*taxodium distichum* Rich.), qui planté au bord des eaux, prend des dimensions énormes, et fournit un bois spécial ;

Le *pin de Banks* (*pinus banksiana* Lamb.), susceptible de rendre des services pour le boisement des sables pauvres, dans les hautes régions et sous les climats très rudes ;

Le *mélèze du Japon* (*larix leptolepis* Murr, vel *japonica* Carr.) qui croît très rapidement, et semble se comporter mieux que l'espèce indigène aux altitudes relativement basses ;

L'*épicéa de Menziès* (*picea Menziesii* Carr. vel *sitchensis* Trautv. et Mey.) qui mérite certainement d'être planté dans les terrains humides ;

Le *tsuga de Californie* (*tsuga mertensiana* Carr.) à croissance très rapide, beaucoup plus intéressant au point de vue forestier, que son congénère le *tsuga* du Canada ;

Le *sapin concolor* (*abies Concolor* Lindl et Gord.) et le

sapin élançé (*abies grandis* Lindl. vel *gordoniana* Carr.), remarquables l'un et l'autre par leur belle croissance, etc., etc.

Enfin d'autres essences, moins connues ou d'introduction plus récente, méritent aussi d'être plantées dans nos forêts à titre d'essai. La liste, trop nombreuse, ne peut être donnée ici (1).

Pour ces dernières essences, il convient évidemment de n'opérer que par petites surfaces, et le plus souvent sous forme de mélange.

Il ne faut pas poursuivre l'acclimatation, qui n'existe guère en matière forestière, mais rechercher quelles peuvent être les espèces susceptibles de naturalisation dans nos pays.

A un autre point de vue, il est inutile de rechercher à multiplier dans nos forêts des arbres exotiques qui fournissent en quantité et en qualité non supérieures, des produits analogues à ceux que donnent des espèces indigènes.

En somme, — question de climat mise à part, — une essence étrangère mérite d'être introduite dans nos forêts :

1° Si elle fournit des produits de qualité supérieure à ceux que donnent les essences indigènes similaires ;

2° Si elle produit, de qualité égale ou même un peu moindre, une plus grande quantité de bois utilisable, dans un temps égal ou plus court ;

3° Si elle donne des produits spéciaux que ne peuvent fournir les espèces indigènes et que nous devons faire venir de l'étranger ;

(1) Consulter : L. PARDÉ, « Les principaux végétaux ligneux exotiques au point de vue forestier ». Congrès international de Sylviculture, Paris, 1900 ; et *Bulletin de la Société forestière de Franche-Comté et Belfort*, décembre 1900. — SCHWAPPACH : « Die Ergebnisse der in den preussischen Staatsforsten ausgeführten Anbauversuche mit fremdländischen Holzarten ». Berlin, 1901. — CIESLAR : « Ueber Anbauversuche mit fremdländischen Holzarten in Oesterreich ». Vienne, 1901.

4° Si, quand bien même elle donnerait un bois inférieur en quantité et en qualité, elle se recommande par sa frugalité, par sa résistance au vent, aux gelées, à la sécheresse; en un mot, si elle présente sur les espèces indigènes des avantages précieux au point de vue de son adaptation à des conditions particulièrement difficiles de climat et de sol.

Il est bien évident qu'il ne faut introduire en forêt que des essences qui, plantées dans les écoles de botanique, dans les parcs et jardins, ont fait preuve d'une rusticité complète dans nos climats (1).

Quant aux conditions de sol et surtout de station, il est assez difficile, pour le moment, de les fixer; il faut pour cela attendre les essais qui doivent être faits précisément dans ce but; ces essais sont particulièrement intéressants à faire pour les propriétaires particuliers qui peuvent suivre les résultats plus longtemps que les agents forestiers de l'État, trop souvent déplacés; ils doivent naturellement être pratiqués en petit, porter sur de petites surfaces; ils doivent être faits dans un but pour ainsi dire scientifique, plutôt qu'avec une pensée de lucre; toute expérience comporte en effet forcément des chances d'insuccès.

Mode de repeuplement à employer. — Le choix de l'essence ou des essences que l'on peut employer étant déterminé, on peut procéder au repeuplement par semis, ou par plantation. Faut-il semer, faut-il planter? C'est une question qui se pose tout d'abord et on ne peut pas y répondre *à priori*; il n'est pas possible de prévoir avec certitude dans tous les cas les résultats qui seront obtenus par le semis ou par la plantation, car ces résultats sont dus au jeu d'un trop grand nombre de facteurs.

(1) L'Arboretum national des Barres au milieu duquel se trouve l'École forestière des Barres, possède une très belle collection d'arbres forestiers exotiques.

La nature, a-t-on dit, ne fait que semer ; puisqu'on ne peut faire mieux qu'en l'imitant, il faut donc semer. Mais on oublie trop facilement que les forces naturelles ont pour elles le temps, et qu'elles procèdent toujours lentement et par progression. Quand un terrain est livré à lui-même, il se recouvre de la végétation qu'il peut nourrir ; ce sont d'abord des herbes, puis des broussailles, des morts-bois ; puis des essences rustiques qui demandent peu au sol, et ne craignent pas le plein découvert ; puis enfin les espèces plus précieuses arrivent quand le sol est plus riche, plus frais et elles s'installent à l'abri des premières ; l'abondance des graines assure ensuite le maintien de ces essences précieuses. En pratique, il n'est pas possible d'agir ainsi ; ni le temps, ni la quantité de graines dont on dispose ne le permettent.

Toutefois, le semis direct est possible si on dispose d'un terrain suffisamment profond et riche et si, d'un autre côté, l'essence à introduire est rustique et ne demande pas d'abri pendant sa première jeunesse. Malgré cela, il y a toujours cette différence capitale qu'on ne peut pas semer aussi abondamment que le fait la nature, qu'on ne place pas les graines dans des conditions aussi favorables à la germination que le fait la dissémination naturelle, enfin que les graines qu'on sème, non seulement peuvent être mal conservées et avoir perdu, au moins partiellement, leur faculté germinative, mais encore qu'elles sont exposées à être détruites par un grand nombre d'animaux.

Une autre question intervient ; c'est celle du prix de revient ; longtemps on a pu dire que le semis coûtait moins que la plantation ; actuellement, en règle générale, on considère la plantation comme plus expéditive, plus sûre et même souvent plus économique (en comptant les frais d'entretien) que le semis.

Plus expéditive, dit M. Bagnéris, parce qu'on opère

avec des plants déjà d'un certain âge et qu'on s'aperçoit, dès la première année, des insuccès qu'on peut réparer immédiatement ; avec le semis, on ne peut juger de la réussite qu'après plusieurs années ; pour le pin sylvestre notamment, on voit beaucoup de semis et des plus beaux, périr par la défoliation entre la troisième et la sixième année.

Plus sûre, parce que la réussite d'un semis dépend de la qualité des graines ; le plus souvent on est obligé de se les procurer par le commerce, et on est exposé à recevoir des semences vieilles, échauffées ou desséchées, ou recueillies avant la maturité ; parce que, en supposant la graine de bonne qualité, on a à redouter toutes les circonstances défavorables à la germination, à craindre l'envahissement des plantes herbacées, etc.

Plus économique, parce que dans l'incertitude où l'on est de la qualité des semences, on sème toujours plus de graines qu'il n'en faut, et si toutes réussissent, le semis trop dru est exposé à languir ; parce que, s'il se produit des vides, il faut les repeupler à l'aide de plantations, qui ne s'exécutant pas d'une manière suivie, coûtent quelquefois autant que le semis primitif.

Malgré cette supériorité incontestable en général de la plantation, il faut recourir au semis quand on veut boiser de grandes surfaces avec les moindres frais, si on dispose d'une grande quantité de semences à bas prix, si la saison favorable aux repeuplements est de courte durée ; enfin si la main d'œuvre nécessaire pour une plantation est trop dispendieuse. Le semis sera préféré en particulier : 1° pour reboiser en pin maritime ; 2° pour reboiser en pin sylvestre, lorsque le sol, suffisamment meuble et frais, est couvert d'une bruyère courte qui procure un abri aux jeunes plants, les préserve du déchaussement et permet de semer à la volée sans préparation du sol ; 3° en plaine, pour reboiser en chêne, lorsqu'il y a une glandée abondante

dans la région ; on peut alors donner un labour à la charrue et semer les glands en même temps qu'une demi-semaille de seigle ou d'avoine ; la récolte des céréales devra se faire à la faucille ; 4° en pays montagneux pour le chêne, dans les taillis sartés ; le semis de glands se fera la seconde année ; 5° en général pour les essences franchement pivotantes.

La plantation devra être préférée dans les cas ci-après :

1° Si la graine à employer est rare et chère ; 2° si la reprise des plants est facile ; 3° si le semis direct est difficile à réussir (bouleau, acacia) ; 4° si le sol est compact ou très humide ; 5° si l'on peut avoir à craindre une inondation ; 6° si le sol est envahi par les herbes, par les ajoncs ou par de hautes bruyères, ou s'il est susceptible de s'enherber ; 7° dans le fond des vallées ou encore sur les hauteurs, les plateaux élevés, en un mot, partout où les gelées ou les brouillards sont le plus à craindre ; 8° si le sol est crayeux, calcaire, granitique ou léger, parce qu'il est exposé à être soulevé lors des gels et dégels successifs, action à laquelle ne résistent pas les radicelles des jeunes semis ; 9° si les travaux doivent être exécutés sur des pentes rapides ; 10° s'il s'agit de repeupler des vides ou clairières de petite étendue entourées d'un peuplement constitué ; ou si l'on veut introduire une essence nouvelle ou multiplier une essence déjà existante dans un peuplement ; 11° s'il s'agit de reboiser des terrains exposés à la dent du bétail ou du gibier. Dans ces deux derniers cas, il est toujours bon d'employer de forts plants, et la plantation devient très coûteuse ; mieux vaut, cependant, dans ces cas particuliers, faire peu et bien que de s'exposer à n'obtenir aucun résultat.

I. — Boisement par semis direct.

Récolte et conservation des graines. — Si on veut être sûr de la qualité et de la provenance des semences,

il faut les récolter soi-même, et choisir convenablement les arbres; c'est ainsi qu'on recueillera de préférence les graines sur des arbres franchement fertiles, mais sains et vigoureux; les sujets trop jeunes ou trop vieux ne conviennent pas. La récolte se fait, autant que possible, par un temps sec; on gaule généralement les semences lourdes, au moment de la dissémination naturelle, après avoir ramassé les plus belles parmi celles qui sont déjà tombées, et avoir balayé les autres. On cueille à la main, aussitôt qu'elles sont mûres et avant qu'elles ne se détachent les semences légères, de même que les cônes des résineux. Mais cette récolte demande une main-d'œuvre dont on ne dispose pas toujours; la conservation des graines récoltées exige pas mal de soins, aussi le propriétaire s'adresse-t-il en général au commerce. Nous donnons toutefois, sans entrer dans plus de détails, un court résumé sur la récolte des principales graines :

Alisier. — Maturité automne; semer immédiatement ou stratifier dans le sable avec le péricarpe et semer au printemps suivant.

Aune. — Maturité automne; le cône s'ouvre, mais ne se désarticule pas comme celui du bouleau; dissémination hiver sur la neige ou au premier printemps; conservation facile, trois ans environ.

Bouleau. — Maturité automne; le cône se désarticule; dissémination jusqu'en novembre. Éviter d'acheter la graine au commerce; la récolter plutôt soi-même; la conservation en est très difficile. Semer à l'automne ou bien très dru au printemps suivant.

Cèdre. — Maturité décembre; les cônes recueillis sur les arbres sont plongés dans l'eau de vingt-quatre à trente-six heures et la désarticulation s'opère sans difficulté. La graine, très chargée en résine, est d'une conservation difficile. Semer au printemps suivant. (La transplantation du jeune plant se fait très difficilement; transplanter en motte).

Cerisier. — Maturité été; semer immédiatement ou conserver les noyaux dans du sable frais.

Charme. — Maturité automne; semer immédiatement ou stratifier dans la terre pour semer au printemps.

Châtaignier. — Maturité automne; semer automne si on ne redoute pas les rongeurs, sinon, conserver en silos et semer printemps.

Chêne. — Maturité automne; semer immédiatement si on ne redoute pas les rongeurs; sinon, conserver en silos et semer printemps.

Coudrier-noisetier. — Maturité automne; semer immédiatement. Conservation très difficile.

Cytise. — Maturité automne; graine d'une conservation facile, à semer au printemps. (Plante aimant le calcaire et réussissant sur les calcaires arides).

Épicéa. — Maturité automne; récolte des cônes en septembre-octobre; extraction au soleil sans frais (ne pas amonceler les cônes pour éviter l'échauffement des graines). Conservation assez facile quelques années, mais semer de préférence au printemps suivant. 124 000 graines au kilogramme.

Érable. — Maturité septembre-octobre; semer automne ou printemps suivant.

Frêne. — Maturité automne; dissémination: hiver et printemps suivant; semer automne de l'année ou stratifier les graines et semer au printemps.

Genévrier. — Maturité automne; semer en automne ou au printemps suivant; elle germe en un ou deux ans.

Hêtre. — Maturité automne (gaulage sur draps). Conservation très difficile; semer automne ou mettre en silos et semer printemps suivant.

If. — Maturité automne; semer immédiatement (elle lève en deux ans) ou après (elle lève tardivement).

Mélèze. — Maturité à la fin de l'automne; dissémination pendant l'hiver, surtout en février; récolter sur la neige gelée où elle s'amasse dans les sinuosités, ou bien gauler sur draps. Se conserve quelques années. 130 000 à 200 000 graines au kilogramme dont un grand nombre mauvaises.

Orme. — Maturité juin; semer immédiatement. Conservation difficile et alors germination lente.

Peuplier. — Graine abondante, mais généralement mauvaise; les graines perdent en quelques jours leur

faculté germinative ; le peuplier est multiplié par bouturage.

Pin sylvestre. — Maturité décembre (les cônes ne devraient jamais être récoltés avant cette époque). L'extraction des graines se fait au soleil ou à l'étuve (température inférieure à 38-44°). Conservation facile quelques années. 140 000 à 160 000 graines au kilogramme.

Robinier. — Maturité automne ; graine longtemps bonne.

Sapin. — Maturité septembre, commencement octobre. Cueillir cônes avant désarticulation, les placer dans un lieu sec où elle se produit. Semer en automne autant que possible ; elle se conserve jusqu'au printemps suivant, pas au delà. Cette graine s'échauffe facilement, on devra l'épandre en couche peu épaisse en la laissant avec les écailles et la remuer souvent. 31 000 graines au kilogramme.

Sorbier. — Maturité automne ; semer immédiatement ou stratifier dans le sable (avec le péricarpe) et semer au printemps.

Saule. — Les graines de saule sont généralement mauvaises et celles qui sont bonnes perdent, en deux à quatre jours, leur faculté germinative. Ces végétaux sont multipliés par bouturage.

Tilleul. — Maturation automne ; semer automne ou conserver dans le sable et semer printemps suivant, mais pas au delà.

Remarquons que, même lorsque le temps est sec au moment de la récolte, il est généralement bon d'étendre immédiatement les graines, surtout les plus grosses, dans un grenier sec et bien aéré, et de les remuer de temps en temps pendant une quinzaine de jours.

On évitera d'amonceler sur de grandes épaisseurs, les graines sujettes à la pourriture et à l'échauffement ; on les remuera une fois par jour pendant les quinze premiers jours qui suivent la récolte, puis ensuite une fois par semaine jusqu'au semis.

Quant aux graines sujettes à se dessécher, on les pla-

cera immédiatement après la récolte dans un lieu froid plutôt qu'humide (cellier de préférence à une cave).

Détermination de la valeur culturale des graines employées. — Achat de graines au Commerce; garanties à exiger du fournisseur. — Lorsqu'on entreprend un semis forestier, il est essentiel de connaître la valeur culturale des graines employées; cette valeur culturale exprimée par un coefficient, 90 p. 100 par exemple, en représente la véritable valeur marchande.

Un exemple fera comprendre toute l'importance de cette détermination : pour effectuer un semis de pin, nous employons de la graine parfaite; sur 100 graines semées, 100 peuvent être susceptibles de germer et dans ces conditions nous devons en semer 6 kilos par hectare par exemple; au contraire, nous ne disposons que d'une graine de qualité inférieure, déjà vieille, dont la conservation a été effectuée dans des conditions défectueuses, qu'on a laissé s'échauffer ou qui a été plus ou moins falsifiée; 10 graines seulement sur 100 sont susceptibles de germer; il est très mauvais d'effectuer un semis dans ces conditions, mais si on ne peut faire autrement, *ce n'est pas 6 kilos de graine qu'il faut semer par hectare, mais dix fois plus, soit 60 kilos, sinon le semis sera forcément manqué.*

Cette considération, si simple qu'elle est évidente par elle-même, n'est plus discutée aujourd'hui (1); en Allemagne, en Autriche, en Suisse, des stations de contrôle et d'essai de graines forestières sont organisées, soit par le service forestier, soit par les services agricoles, et *sont ouvertes au public qui en use très largement.* L'établisse-

(1) C'est l'administration forestière française qui, la première, est entrée dans l'essai systématique des graines forestières en créant en 1872 au Domaine des Barres une station d'essai des graines forestières, où sont soumises à des essais minutieux aussi bien les graines achetées par l'administration au commerce que celles qui proviennent des sècheries domaniales. (Schwappach).

Malheureusement, cette station forestière n'a pas été ouverte au public.

ment suisse de Zurich, d'après M. le Dr Schwappach (1), joue au point de vue de l'essai des graines forestières un rôle d'une importance tout à fait exceptionnelle; ainsi par exemple, du 1^{er} juillet 1900 au 30 juin 1901, on a essayé 10257 échantillons, dont 2261, soit 22 p. 100, de graines forestières, et on lit dans le compte rendu de cet établissement que la plus grande partie de la récolte des pins de l'Europe, récolte dont la valeur est de plusieurs millions de francs, est essayée à Zurich.

En France, le propriétaire particulier n'est en général pas encore entré dans cette voie, et nous pourrions citer plusieurs faits d'où il résulte que des propriétaires, après avoir effectué des semis importants dans de bonnes conditions culturales, ont perdu plusieurs années à attendre la naissance des jeunes plants qui ne sont apparus que par points isolés et disséminés, évidemment parce que les graines employées étaient de mauvaise qualité. Aussi est-il très à désirer, que les propriétaires français se munissent toujours, avant d'effectuer un semis important, *d'un certificat d'essai d'une station française*. Il nous paraît inutile d'ajouter qu'en agissant ainsi, on évitera dans la mesure du possible, de longues pertes de temps, et mille frais accessoires souvent considérables nécessaires pour regarnir une surface dont le semis est imparfaitement réussi.

Essai des graines récoltées directement par le propriétaire. — Lorsque le propriétaire récolte la graine sur son domaine, il peut vérifier lui même la qualité de cette graine; pour les grosses graines, comme les glands, châtaignes, fâines, etc., la vérification est facile et il suffit d'un examen rapide et de quelques essais au couteau, pour voir si ces graines sont pleines, fraîches et sans moisissures. Le contrôle des petites graines, comme celles de la plupart des essences

(1) SCHWAPPACH, Directeur de la station d'essai de graines forestières d'Eberswalde. (Allemagne).

résineuses couramment employées, et de quelques essences feuillues (bouleaux, aunes, etc.) n'est pas aussi simple; en principe, on peut se rendre compte de leur valeur en faisant germer un nombre de graines déterminé dans une caisse remplie de terre ou de sable stérilisé qu'on arrose avec de l'eau tiède, afin de conserver toujours une humidité suffisante, et qu'on maintient dans une atmosphère tempérée; un autre moyen assez simple consiste à faire germer les échantillons d'expérience entre deux bandes de papier buvard maintenues légèrement humides à une température de 20 à 28 degrés, dans une étuve par exemple; en comparant le nombre de graines mises en expérience à celui des graines germées, et en rapportant ces résultats à 100 graines, on obtient la *faculté germinative de la graine*. Dans cet essai, il est important que l'expérience porte sur des graines séparées de leurs impuretés, et on doit alors déterminer au préalable un coefficient de pureté; pour cela, prélevant sur l'échantillon d'expérience un poids P, on en sépare à la main avec une spatule ou un canif les impuretés (graines étrangères, fragments de graines, débris d'écaillés, terre, pierrailles, etc.) dont le poids est 1; le rapport $\frac{P-1}{P}$ est le *coefficient de pureté*; le produit du coefficient de pureté par la faculté germinative donne la *valeur culturale*, ou valeur marchande de l'échantillon.

Remarquons que ces essais, simples en théorie, sont très délicats à effectuer dans la pratique; pour obtenir des résultats sérieux, il faut non seulement avoir la pratique de ces opérations, mais encore disposer d'appareils bien installés; afin de donner aux essais une durée aussi restreinte que possible, on doit pouvoir placer les échantillons d'expérience dans les conditions de chaleur, d'humidité et d'aération les plus favorables à leur germination. — A notre avis, le propriétaire aura toujours intérêt à s'adresser à une station d'essai.

Contrôle des graines achetées au commerce. — Lorsqu'on achète des graines au commerce, et spécialement lorsqu'il s'agit de commandes importantes comme peuvent en faire des syndicats agricoles (1), l'acheteur doit s'adresser à une des maisons placées sous le contrôle de la station officielle d'essais de semences et se faire garantir sur facture l'espèce, la variété, la pureté et la faculté germinative des semences (2); en opérant de cette manière, il dispose (gratuitement dès que la fourniture dépasse 5 kilos de chaque espèce) du moyen de contrôle suivant que nous extrayons des instructions de la station officielle d'essai de semences du Ministère de l'agriculture.

Délais accordés pour les réclamations au vendeur. — Les maisons placées sous le contrôle de la station indemnisent l'acheteur ou reprennent à leurs frais la marchandise qui n'est pas conforme aux garanties données. Le droit du client à une indemnité quelconque cesse lorsque celui-ci néglige d'envoyer un échantillon à la station dans les huit jours qui suivent la réception des semences, ou s'il n'a pas adressé de réclamations au vendeur dans les huit jours qui suivent la réception du bulletin d'analyse.

Analyses de contrôle. — Il arrive fréquemment qu'une marchandise ne répond pas aux garanties fournies; de là, la nécessité d'une analyse de contrôle. Les maisons placées sous le contrôle de la station prennent à leur charge les frais de contre-analyses pour toute livraison d'au moins 5 kilos de chaque espèce. (La liste des maisons placées sous le contrôle de la station est adressée gratuitement aux personnes qui en font la demande.)

(1) Certains syndicats agricoles se chargent de réunir en temps utile toutes les commandes des propriétaires d'une région, et se font expédier en bloc les graines qu'ils répartissent ensuite selon les commandes. Nous ne saurions trop recommander cette méthode de procéder, car elle permet d'exiger des fournisseurs des garanties sérieuses qu'il est facile de contrôler.

(2) Une garantie de tant pour 100 de germination en bloc, n'est pas suffisante, et ne renseigne que d'une façon très imparfaite et empirique sur la qualité de la semence.

Prise des échantillons. — Les échantillons sont prélevés, *en double, avec le plus grand soin*, dès l'arrivée de la marchandise, *en présence de deux témoins impartiaux, puis cachetés*; l'un des échantillons est adressé à la station, avec un certificat des témoins, l'autre demeure entre les mains de l'expéditeur pour servir à une contre-analyse en cas de contestation.

Il est recommandé de bien mélanger les semences avant de recueillir les échantillons d'analyse; lorsque celles-ci se trouvent dans des sacs, on peut faire des prises à différentes hauteurs dans un certain nombre de sacs, puis les réunir et prélever les échantillons d'analyse. Le poids minima des échantillons à prélever varie de 50 à 200 grammes suivant la grosseur des graines.

Durée des essais. — La détermination du coefficient de pureté et du poids absolu, sont faites dans un très court délai à partir de la réception; la recherche de la faculté germinative exige en général un maximum de vingt-huit jours pour les semences d'espèces ligneuses (pin sylvestre, pin noir d'Autriche, épicéa, mélèze, etc.); toutefois elle peut demander un temps plus long (pin d'Alep, etc.).

Composition moyenne d'une bonne semence. — Un acheteur est en droit d'exiger. — 1° En ce qui concerne la pureté, que les semences qui lui sont livrées soient débarrassées autant que possible des graines vides, cassées ou détériorées, ainsi que des matières étrangères telles que débris d'ailes et d'écailles, pierrailles, terre, poussière, etc. — 2° En ce qui concerne la faculté germinative que les semences soient en forte proportion susceptibles de germer rapidement.

Parmi les essais que nous avons exécutés en 1902 à la station forestière du domaine des Barres, sur germe en papier buvard placé dans une étuve et comparativement sur sable, nous relevons les résultats suivants :

<i>Numéro de l'échantillon.</i>	<i>Nature de la graine.</i>	<i>Pureté.</i>	<i>Faculté germi- native.</i>	<i>Valeur cultu- rale.</i>
—	—	—	—	—
		p. 100.	p. 100.	p. 100.
667	Pin Sylvestre.	98	96	94
671	—	97	94	91
660	—	97	84	81,5
663	—	93	74	69
682	—	99	67	66,3 (1)
688	Pin noir d'Autriche.	98	77	75,4
666	—	95	61	58
673	Pin à crochets.	93	80	74,4
669	Épicéa.	100	93	93
672	—	94	77	72,3
670	Mélèze.	87	52	45

Dans la pratique on peut admettre pour apprécier la qualité d'une graine résineuse l'échelle suivante :

Pins, Épicéa, et la plupart
des graines résineuses.

Mélèze.

<i>Valeur culturale.</i>	<i>Qualité de la graine.</i>	<i>Valeur culturale.</i>
—	—	—
p. 100.		p. 100.
30 à 44	mauvaise.	10 à 14
65 à 69	assez bonne.	30 à 34
75 à 79	très bonne.	40 à 49
85 à 100	parfaite.	60 à 100

Divers modes de semis. — D'après M. Bouquet de la Grye (*Dictionnaire d'Agriculture*, Barral et Sagnier), il existe plusieurs manières de procéder :

Semis en plein à la volée sur terrain non préparé. — Le mode de semis le plus simple est celui qui consiste à répandre à la volée la graine sur le sol, sans lui faire

(1) Les résultats des essais n° 667 et 682 montrent que pour opérer un semis dans les mêmes conditions avec les graines de ces deux échantillons, si on sème 2 kilos de la graine n° 667, on devra semer 3 kilos de la graine n° 682 sur la même surface ; la quantité de graine à employer pour un même semis varie alors dans la proportion de 2 à 3. Il est évident que ces deux échantillons ne doivent pas avoir la même valeur commerciale.

subir aucune préparation. Ce procédé ne réussit que sur les sols couverts de bruyères courtes ou d'herbes peu serrées. C'est ainsi qu'on a reboisé en pins de grandes surfaces dans le centre de la France. Ces reboisements exigent peu de main-d'œuvre ; la principale dépense consiste dans l'achat des graines, soit 8 à 10 kilogrammes par hectare. Le prix de revient de l'hectare ainsi semé ne dépasse pas 40 francs.

Si la bruyère est haute et serrée, si le gazon et les mousses forment un feutrage épais, beaucoup de graines jetées à la volée n'arrivent pas jusqu'au sol, et si quelques plants viennent à lever, ils sont étouffés avant d'arriver au jour ; dans ce cas, il faut écobuer à feu courant, deux ou trois ans d'avance, le terrain à reboiser ; puis quand le sol est regarni des bruyères qui doivent servir d'abris aux jeunes plants, on y répand la graine à la volée. On peut encore réduire la dépense quand on se borne à déposer entre les touffes de bruyères, dans le sol préalablement débarrassé de la mousse et ameubli à l'aide d'une petite houe à manche court, quelques graines de pin ou d'épicéa.

Ces procédés simplifiés ne peuvent s'appliquer qu'aux semis d'essences qui ne redoutent pas la pleine lumière ; ils ne sauraient convenir au sapin qui ne vient bien que sous le couvert. On ne pourrait non plus les employer sur des terrains dénudés. Là, il faut préparer par une culture préalable le sol à recevoir les graines.

Semis en plein à la volée sur terrain préparé. — Quand le terrain est peu accidenté, peu pierreux et qu'il ne contient pas de grosses racines, on y pratique, à six mois d'intervalle, deux labours en plein à angle droit. Ces labours exécutés à la charrue rompent les gazons et les soulèvent en mottes entre lesquelles les graines trouvent l'abri et la fraîcheur qui assurent leur germination. Le sol ameubli est d'ailleurs plus aisément pénétré par les faibles racines des plants naissants.

Dans les terrains légers, non embarrassés, et pour les semis de graines légères, on peut se contenter d'une préparation superficielle à l'aide d'une herse lourde à dents de fer.

Remarquons que dans toute préparation du sol pour un semis, il faut éviter de localiser la meilleure terre dans la zone profonde et de ramener à la surface un terrain moins favorable à la germination.

Semis à la volée par bandes alternes. — Le labour en plein est coûteux, aussi dans beaucoup de cas, on lui substitue le labour par bandes, qui consiste à labourer, sur la surface à reboiser, des bandes de terre de 0^m,30 au moins à 1 mètre de largeur, séparées par des bandes incultes plus larges, de 1 à 2 mètres environ. En terrains accidentés, les bandes doivent être tracées perpendiculairement aux lignes de la plus grande pente et les débris provenant de la culture sont placés à l'aval des bandes cultivées. Ce mode de préparation a, sur le labour en plein, de nombreux avantages : il est moins coûteux ; il ne facilite pas l'érosion du sol ; il procure, par les herbes et les arbustes qui croissent sur les bandes incultes, un abri aux jeunes plants ; enfin, il donne aux peuplements une régularité qui facilite l'exécution des travaux d'entretien.

Semis à la volée par bandes brisées. — Dans les cas où la charrue ne peut être employée, soit en raison de la nature rocheuse du sol, soit parce qu'il est accidenté, les bandes sont préparées à la houe ; mais alors, au lieu de les faire continues, on les interrompt tous les 4 à 6 mètres, en laissant entre elles, dans le sens de la longueur, un intervalle de 2 à 3 mètres qui reste en friche. Ces bandes brisées ont tous les avantages des bandes continues et coûtent bien moins cher.

Semis par places ou par potets. — Enfin, sur les terrains très accidentés dont la surface est hérissée d'obstacles, roches, buissons, etc. ou bien lorsque la terre

végétale est rare et qu'on est obligé de chercher les points où l'on peut semer, on prépare par potets les emplacements où doivent être déposées les graines. Ces potets sont défoncés à la houe; on leur donne en moyenne 0^m,40 à 0^m,50 de côté, ils sont disposés aussi régulièrement que possible et espacés depuis 1 jusqu'à 3 mètres.

Semis sur une culture agricole. — Il est souvent avantageux de livrer le terrain à l'agriculture avant d'y semer les graines forestières. Le sol ameubli par la culture, amélioré par la fumure qu'elle exige, se trouve parfaitement préparé pour recevoir les graines et favoriser la croissance des jeunes plants qui en proviennent. Les récoltes qu'on tire des terrains ainsi traités couvrent, et au delà, les frais de l'opération (1). C'est par ce procédé qu'on a reboisé, en Sologne, tant de friches qui sont devenues de belles forêts.

Voici la série des travaux que nécessite ce mode de procéder, assez avantageux quand on l'applique à des terrains couverts de bruyères, d'ajoncs et de fougères, végétation spontanée qui prouve qu'ils sont siliceux et qu'ils ont une certaine profondeur. Le sol est défoncé à la charrue pendant l'hiver. Ce défoncement est suivi de deux hersages donnés en juillet et en septembre. Après le second hersage, on répand la graine d'avoine ou de seigle mélangée avec des engrais phosphatés. Un dernier coup de herse recouvre le tout. La seconde année, on donne deux labours après la récolte, et on sème de nouveau du seigle ou de l'avoine avec une demi-fumure d'engrais. La troisième année, on cultive des plantes sarclées sans fumure, et la quatrième on

(1) Nous n'en sommes plus au temps où l'homme pouvait, en agriculture, disséminer ses forces, le fumier et la main-d'œuvre sur de grandes surfaces; la culture intensive nécessaire aujourd'hui l'oblige à donner tous ses soins aux bonnes terres et à abandonner à la culture forestière les médiocres et surtout les mauvaises. Pour reboiser ces terrains, le semis sur une dernière culture agricole est souvent commode.

sème avec l'avoine les graines forestières en y joignant une demi-fumure.

Saison la plus favorable pour semer. — L'époque où il convient de répandre les graines varie suivant l'espèce, et aussi suivant le climat du lieu où le semis doit être fait. On peut dire qu'il faut, en général, choisir le printemps de préférence, spécialement pour les graines résineuses, en tenant compte des conditions de température et d'humidité que présente l'année où on opère. Quant aux graines dont la conservation est difficile, telles que glands, châtaignes, faines, etc., il vaudrait mieux les semer au printemps pour éviter de les voir manger pendant l'hiver par les mulots et les sangliers, mais on est obligé souvent de les semer dès l'automne.

Soins à prendre pendant et après le semis. — Les soins à prendre pour enterrer la graine ou la faire adhérer au sol, varient avec la grosseur de cette graine et la nature de la terre. Les grosses graines sont généralement semées par potets. Les glands, châtaignes peuvent être enfouis à 3 centimètres dans les sols lourds, à 6 centimètres dans ceux qui sont légers. La profondeur du trou où sont semées les faines et les graines de charme varie de 1 à 3 centimètres. Les graines légères d'orme, de bouleau, d'aune, sont à peine recouvertes ; il suffit qu'elles soient appliquées sur le sol, de manière à ne pas être enlevées par le vent.

De toutes les graines résineuses, celles du pin cembro qui sont un peu grosses peuvent seules être recouvertes d'une épaisseur de terre de 1 centimètre, les autres ne doivent pas être recouvertes de plus d'un demi-centimètre.

Quand le semis a été fait en plein, soit sur bruyères, soit après labour, il est bon de faire passer sur le terrain un troupeau de moutons afin de faire entrer dans le sol les graines qui, sans cette pression, resteraient sur les mousses ou les souches de bruyère ; à défaut de moutons, on peut faire passer le rouleau ou un fagot d'épines.

Après le semis, il faut attendre, car la réussite ne peut être assurée qu'au bout de cinq ou six ans. Toutefois, il est indispensable d'empêcher l'accès des animaux sur le terrain reboisé, et il est souvent utile de préserver les jeunes plants contre l'envahissement des herbes et contre la sécheresse par quelques sarclages et binages faits à propos. Les sarclages, utiles pour les semis résineux, doivent être faits avec soin, après la pluie au mois de juin et à la main, de façon à ne pas déraciner les jeunes plants.

Ajoutons enfin que toujours, dans un semis, il faut, vers la quatrième ou cinquième année, combler les vides qui se produisent à l'aide de jeunes plants qu'on peut, à la rigueur, prendre là où les semis sont trop serrés. On en profite ainsi pour effectuer un premier desserrement ; c'est vers la deuxième année environ après le semis, souvent même avant, qu'il y a lieu de procéder à un véritable desserrement dans toutes les parties où le semis est trop dense : cette opération est très utile pour que les jeunes plants puissent se développer avec toute leur énergie ; elle est spécialement indispensable dans les semis d'essences de lumière (pin sylvestre, mélèze) qui sont toujours trop compacts. On procède à cette opération à l'aide d'un sécateur ou de forts ciseaux plutôt que par arrachage.

Quantité de graines à employer. — La quantité de graines à employer varie pour chaque espèce avec la qualité de la graine et le mode de semis adopté ; M. Bouquet de la Grye donne les chiffres suivants :

Pour les semis en plein sur bruyère, on emploie 8 à 10 kilogrammes de graine désailée de pin par hectare ; cette quantité se réduit à 6 kilos si le semis se fait par places ; elle est de 7 kilos pour le semis par bandes. Le semis par bandes nécessite l'emploi de 35 kilogs de graine de sapin, de 10 kilos de graine d'épicéa ou de pin noir, de 14 kilos de graine de mélèze.

Les semis de glands ou de faines, qui se font généra-

lement par potets, emploient : pour les glands 5 hectolitres et pour les fâines 3 hectolitres à l'hectare.

II. — Boisement par plantations.

Les plantations se font avec des plants de haute tige ou des plants de basse tige.

Les plantations de haute tige sont rarement employées en sylviculture ; quand elles s'appliquent à des essences forestières, elles ne diffèrent pas de celles des arbres fruitiers et d'ornement, qui rentrent dans le domaine de l'horticulture, et on doit y procéder avec les mêmes soins.

Les plantations de basses tiges ou jeunes plants sont plus généralement usitées dans la pratique forestière.

Origine des plants. — On pourrait à la rigueur extraire en forêt les semis de l'année, et les repiquer en pépinière en automne ou au printemps. Cette manière de procéder est très onéreuse et, en général, ne doit pas être employée. Dans certaines circonstances toutefois on peut faire exception pour le sapin et le hêtre qui ont, dans leur jeune âge, un tempérament délicat, spécialement s'il s'agit de les transplanter en forêt. Les jeunes sapins provenant des semis naturels âgés de quatre à cinq ans sont extraits avec la motte et transportés à quelque distance avec la certitude de réussir. Ce mode de repeuplement coûte assez cher néanmoins ; il ne saurait être trop recommandé lorsqu'on veut multiplier le sapin, en raison des difficultés que l'on éprouve à élever cette essence en pépinière (1). Les jeunes hêtres âgés de deux ou trois ans au plus peuvent également être extraits et transplantés en forêt. Dans les années où la faine est très abondante, on peut extraire en forêt à peu de frais des semis d'un an, et les repiquer en pépinière ou en

(1) Remarquons toutefois qu'il n'est pas impossible d'élever le sapin en pépinière, à la condition que les jeunes semis soient bien à l'ombre.

forêt en ayant soin de les enterrer jusqu'à la hauteur des feuilles cotylédonaire.

Pour les essences à tempérament robuste, qui s'accommodent mal du couvert, comme pour celles qui dans les premières années développent peu de chevelu à moins d'y être forcées artificiellement, les plants élevés en pépinière sont toujours préférables à ceux pris en forêt, et dans tous les cas, ils reviennent à un prix beaucoup moins élevé.

En général donc, il y a lieu de se servir de plants élevés en pépinière. S'il s'agit de repeuplements importants, et si on dispose du personnel nécessaire, il est possible d'établir chez soi, soit une pépinière fixe, soit des pépinières volantes destinées à fournir les plants nécessaires. Mais il ne faut pas oublier que la création et l'entretien d'une pépinière demandent de grands soins, qu'on doit s'y prendre à l'avance, éviter la surproduction. Pour un propriétaire particulier qui n'est pas outillé spécialement à cet effet, tous les travaux accessoires demandent des frais de main-d'œuvre qui augmentent singulièrement le prix de revient des plants. Aussi, en général, s'adresse-t-on au commerce. C'est le seul cas que nous envisagerons.

Age et qualité des plants à employer. — Les plants doivent être normalement constitués, sains et vigoureux.

M. Demontzey pose en principe que pour une même essence, on obtient un succès d'autant plus assuré que les plants employés sont plus jeunes; il ajoute que la jeunesse de ces plants doit avoir pour limite une conformation de leurs organes suffisante pour se bien développer et lutter contre les dangers qui peuvent les menacer. Il fixe pour les pins d'Alep, maritime, pinier, l'âge d'un an; pour le pin sylvestre et d'Autriche, un à trois ans suivant leur développement; pour le pin à crochets, deux à trois ans; pour l'épicéa et le pin cembro, aux grandes altitudes, trois, quatre et cinq ans; pour le

mélèze, deux et trois ans au maximum. Dans ces conditions, ajoute-t-il, le repiquage des résineux ne paraît avoir aucune raison d'être employé pour la production des plants destinés au reboisement des montagnes, parce que l'expérience a démontré que les plants résineux non repiqués produisent des peuplements aussi complets, aussi bien venants que ceux formés avec des plants repiqués et que le repiquage entraîne sans profit à des dépenses considérables. M. Gayer est aussi affirmatif que M. Demontzey; s'occupant spécialement du repeuplement artificiel tel qu'il se pratique en Allemagne, il déclare que le repiquage a été avec raison complètement supprimé dans un grand nombre de cantonnements pour les plants résineux ordinaires; quant à l'âge de plantation des résineux, il donne sensiblement les mêmes chiffres que M. Demontzey.

Dans quelques régions, dans le Loiret et notamment en Sologne, les propriétaires particuliers ne veulent employer que des plants résineux repiqués: ces plants leur coûtent cher et ne sont pas meilleurs que les autres, à la condition, bien entendu, de n'employer que des plants normalement constitués comme le prescrivent du reste MM. Demontzey et Gayer; nous pensons qu'ils peuvent faire aussi bien sinon mieux et plus économiquement.

Si le repiquage doit être supprimé chez les résineux en général, il n'en est plus de même chez les feuillus dont la destination et le mode de plantation exigent l'emploi de plants d'une certaine taille, d'une reprise rapide et facile qui sera favorisée par la présence d'un chevelu serré, abondant; ce chevelu ne peut être obtenu que par le repiquage.

En résumé, nous admettons que les plants feuillus seront un peu plus âgés que les résineux et repiqués; les premiers, d'ailleurs, peuvent être recépés après la reprise complète, s'il y a intérêt à obtenir des rejets vigoureux.

Le sapin, en raison de son tempérament délicat, et

l'épicéa, en raison de ses très faibles dimensions dans un tout jeune âge, demandent à être élevés plusieurs années en pépinière.

Les pins, les mélèzes seront pris jeunes en pépinière et non repiqués.

En ces questions, d'ailleurs, il n'y a rien d'absolu, et ce sont les dimensions des plants et leur vigueur qui seront surtout à envisager.

Voici l'âge auquel sous le climat tempéré de l'arboretum des Barres (Loiret) on peut employer les plants :

Essences feuillues. — Robinier, de deux à trois ans. — frêne, orme, érable, aune, bouleau, charme, de deux à quatre ans; — hêtre, chêne, de deux à trois ans.

Essences résineuses. — Pin sylvestre, mélèze, pin Laricio, noir d'Autriche, pin à crochets, de deux à trois ans; — sapin, épicéa, pin cembro, de trois à cinq ans.

Remarquons qu'une plantation sera d'autant moins onéreuse (indépendamment du prix d'acquisition) que les plants seront plus petits; il est donc avantageux à ce point de vue d'employer de jeunes plants. Mais il existe des cas où il y a intérêt à employer des plants déjà forts, ayant 0^m,25 à 0^m,30 de hauteur et par suite repiqués. Nous en citerons quelques-uns :

1^o Sur un sol meuble, se soulevant facilement sous l'action de la gelée; 2^o sur un sol envahi par des herbes un peu hautes; 3^o sur un sol déjà planté antérieurement où on ne fait qu'un repiquage pour garnir les vides; 4^o dans les vides de petite étendue entourés de peuplements plus âgés, et dans toutes les situations où le climat local ou bien des conditions de tempérament nécessitent d'agir vite et d'une façon différente.

Époque la plus favorable à la plantation. — Nous distinguerons, s'il s'agit d'essences à feuilles persistantes (résineux) ou d'essences à feuilles caduques.

a) *Essences à feuilles persistantes.* — M. Demontzey

est d'avis, et il est généralement admis, que pour les essences à feuilles persistantes l'époque la plus favorable à la plantation est le printemps, au moment même où la végétation va entrer en action. Ce fait constaté par une longue expérience a été du reste parfaitement expliqué par Ebermayer au point de vue physiologique : les plants à feuillage persistant évaporent constamment une assez grande quantité d'eau ; leurs racines complètes, bien étalées, sont en bon contact avec les particules terreuses et elles trouvent à leur disposition toute l'eau qui leur est nécessaire ; après une transplantation le contact des racines est imparfait et beaucoup de radicelles sont brisées ; que le sol se dessèche, qu'il survienne une forte insolation, la plante ne tarde pas à jaunir et à périr ; toutefois si la transplantation est opérée au moment de la reprise de la végétation, il se forme de nouvelles radicelles qui alimentent la plante.

Remarquons que, dans la plantation sous le couvert le danger est moindre, de même qu'il est moindre aussi lorsque le sol est constamment humide.

b) *Essences à feuilles caduques.* — Le même danger n'existe pas pour les sujets à feuilles caduques qui peuvent être plantés en tout temps. Mais la sécheresse, les mauvaises herbes et surtout le déchaussement peuvent toujours compromettre les plantations d'automne.

M. Gayer est du même avis et il s'exprime ainsi : la plantation de printemps vaut mieux en général que celle d'automne, surtout pour les conifères ; la végétation commence immédiatement après la plantation ; les plants ne sont pas exposés à souffrir des fortes gelées, du déchaussement (qui sur certains sols calcaires est extrêmement à redouter), du dessèchement ; le sol possède généralement un degré de chaleur et d'humidité nécessaire à la prompte reprise de racines ; l'envahissement des mauvaises herbes est moins actif ; les jours déjà assez longs permettent d'abattre beaucoup de travail.

On devrait donc toujours planter au printemps, et cependant c'est en automne que sont effectuées toutes les plantations résineuses faites par exemple dans la Sologne, le Loiret, etc. Aussi ajouterons-nous qu'il y a peut-être de bonnes raisons pour agir de la sorte ; dans ces régions les hivers sont habituellement humides, les printemps fréquemment secs, les gelées sans importance. Il ne faut donc pas avoir de parti pris et il peut être bon, un peu partout, de se baser sur l'expérience.

En tout cas, quelle que soit la saison adoptée, il ne faut jamais planter sur une terre trop détrempée, se prenant en boue collante, et impossible à disposer convenablement autour des racines.

Expédition et conservation des plants. — Les plants, livrés par le fournisseur en bon état, doivent être emballés avec soin pour le transport, dans une caisse à claire-voie de préférence aux paniers, de façon à éviter l'échauffement, surtout au printemps. Ils redoutent pendant les transports à de grandes distances les excès de chaleur et de froid ; à cet effet, il est utile de les disposer par couches horizontales dans la caisse, préalablement tapissée de mousse humide et de les recouvrir d'une dernière couche de mousse. Dès leur réception la caisse doit être immédiatement défaire ; les plants à racine nue ne doivent être exposés ni au soleil, ni à un vent sec, ne fût-ce que pendant dix minutes ; ils doivent être soigneusement protégés ; à cet effet, on peut les envelopper de mousse humide, mais le mieux est de les mettre en jauge ; pour cela, on défait les paquets, on creuse un fossé peu profond, on y introduit les racines sans trop les serrer, et il suffit ensuite de recouvrir ces racines avec de la terre fine bien émietlée.

Du soin apporté dans ces opérations dépend en partie la réussite de la plantation ; on y procède aussitôt que possible.

Habillage des racines. — En principe, un plant n'a

jamais trop de racines, et beaucoup de forestiers pour ce motif ne taillent jamais les plants avant de les employer. Cela paraît être le meilleur procédé, car il importe toujours de ménager soigneusement le chevelu. On peut toutefois sans inconvénient couper les racines qui sont dépourvues de chevelu lorsqu'elles sont cassées ou abimées ou bien qu'elles sont trop longues et gênent la mise en terre.

Habillage des branches. — Il existe un rapport harmonique entre l'enracinement et les branches d'un végétal ; la transplantation ayant toujours pour effet de supprimer des racines, on est porté à supprimer également des branchages. Nous ferons une distinction :

1° Lorsqu'on plante des résineux, on doit s'abstenir de toucher à leurs branches ou à leur tige, à moins toutefois qu'ils ne soient de forte taille, auquel cas on peut enlever ou plutôt raccourcir les branches basses.

2° Lorsqu'on plante des feuillus, si les plants sont jeunes, on peut se dispenser de les tailler, surtout si le sol où on les place est frais et fertile ; si au contraire le terrain est pauvre, on peut couper quelques branches ou même une partie de la tige ; si les plants sont plus forts, on pourra les tailler davantage.

Quant au recépage total, certains planteurs l'exécutent immédiatement après la plantation à quelques centimètres du collet ; nous ne sommes pas partisan de ce système, surtout si les plants sont mis en terre en automne, et préférons attendre deux ou trois ans ; pendant ce temps, le système des racines se sera développé, le végétal aura fonctionné en place, et lorsqu'on rabattra le plant, il émettra des rejets vigoureux. Ce système est applicable aux plantations en essences feuillues exécutées pour enrichir un taillis.

Espacement à donner aux plants. — On ne peut rien fixer d'absolu sur l'espacement à donner aux plants. D'une part, les raisons d'économie obligent à espacer les plants le plus possible ; les raisons culturales exigent

d'autre part que les jeunes sujets soient suffisamment rapprochés pour qu'ils se protègent les uns les autres, et que l'état de massif se forme de bonne heure. Mais d'un autre côté, il ne faut pas planter trop serré, car en dehors de la dépense exagérée, les plants se gênent mutuellement et souffrent; leur végétation est moins active jusqu'au jour où les plus vigoureux prennent l'avance et étouffent les plus chétifs.

On plante très rarement plus de 10000 plants par hectare; ce chiffre doit être considéré comme un maximum; les espacements variant entre 1^m,25 et 1^m,50, donnant en chiffres ronds de 6500 à 4500 plants par hectare sont généralement adoptés par les forestiers. Enfin lorsqu'on plante des sujets très forts, on peut espacer à 2 mètres, ce qui correspond à 2500 plants à l'hectare.

En principe, il faut très bien planter, sauf à planter très clair. On a souvent intérêt à ne pas donner aux plants un espacement égal dans tous les sens; ainsi les files ou rangées de plants peuvent être écartées de 1^m,50 ou de 2 mètres, tandis que les plants dans chaque file seront à 1 mètre ou 1^m,50 l'un de l'autre. Cette disposition est économique, car pour l'écartement de 1^m,50 en largeur et de 1 mètre dans le sens des lignes, il ne faudra ouvrir que 6700 potets, et si l'écartement en largeur est de 2 mètres, celui en longueur restant de 1 mètre, il n'en faudra que 5000.

Mise en place de plants. — Quelque simplifié que soit le procédé de mise en place des plants, cette opération doit toujours être faite avec le plus grand soin, c'est une des conditions essentielles de réussite.

Nous recommanderons tout d'abord d'éviter que pendant cette opération les ouvriers ne laissent les racines des plants exposées au soleil ou à un vent sec. Pour cela, chaque ouvrier planteur peut transporter avec lui de place en place un petit panier dans lequel il conserve sa

provision de plants, les racines toujours couvertes de terre fraîche.

La réussite d'une plantation dépend en grande partie des conditions météorologiques sur lesquelles l'homme ne peut exercer aucune influence ; mais elle dépend en outre de la préparation du terrain qui doit recevoir les plants, des soins apportés à leur choix et à leur mise en place.

Il est rare qu'on prépare le terrain sur toute sa surface ; la culture en plein n'est praticable que sur des terrains peu accidentés où il n'y a ni pierres, ni racines ; d'ailleurs elle est coûteuse ; elle est généralement remplacée par une préparation partielle qui consiste soit dans l'ouverture de sillons parallèles entre lesquels on laisse des bandes incultes, soit dans le défoncement de petites surfaces diversement espacées.

Les sillons sont ouverts à la charrue ou à la houe, suivant la configuration et l'état du sol ; ils doivent être tracés suivant les lignes du niveau, lorsque le terrain présente une pente accentuée. Les plantes qui couvrent les bandes incultes soutiennent les terres et abritent les jeunes plants.

Enfin quand on veut planter avec économie, on renonce à préparer à l'avance le terrain.

Voici quelques-unes des méthodes les plus employées quand il s'agit d'exécuter des plantations.

Plantation directe à la pioche. — Ce genre de plantation consiste à soulever d'un coup de pioche la couche superficielle du sol, à engager dans cette fente les racines du jeune plant, puis à tasser le tout avec le pied.

Ce mode de procéder est très économique, mais il ne doit être employé que lorsqu'on a à planter dans un sol naturellement très meuble ou léger et frais, c'est-à-dire en état de permettre aux racines de se développer librement. Dans les sols compacts, quelle que soit leur nature, en procédant ainsi, on échouera.

Pour agir dans de bonnes conditions, l'ouvrier doit avoir soin d'enlever d'un coup de pioche superficiel le gazon, puis d'ameublir le sol ; cela fait, il enfonce vigoureusement sa pioche verticalement, puis en l'inclinant il dégage un vide dans lequel il place le plant en étalant les racines dans leur position naturelle, aussi bien que possible ; avec le pied, il tasse ensuite fortement la terre de manière à fermer l'entaille.

Notons que dans la plupart des cas il est préférable de faire la plantation par trous.

Plantation par trous ou potets. — Dans la plantation par trous, on doit faire le trou d'autant plus spacieux que le terrain est plus compact, plus argileux et que le climat est plus chaud.

Les trous sont faits à la bêche ou à la pioche ; les dimensions à leur donner peuvent être, par exemple, de 0^m,20 en longueur et largeur sur 0^m,20 de profondeur, où bien de 0^m,20 sur 0^m,30, de 0^m,30 sur 0^m,30 avec une profondeur de 0^m,25 à 0^m,30.

L'ouvrier commence par peler le gazon ; puis il enlève la terre végétale chargée d'humus, qu'il met à part ; il creuse ensuite le trou en rejetant la terre et l'épierrant avec soin.

Le planteur prend un plant dans son panier (où les racines sont protégées avec de la terre fine) ; il abat dans le fond du trou la motte de gazon retournée, c'est-à-dire racine en l'air, puis la terre végétale, la disposant en taupinière ; de la main gauche, il saisit le plant, étale ses racines dans leur position naturelle sur la motte de terre, puis de la main droite ramène la bonne terre bien fine, secouant légèrement une ou deux fois le plant, afin de permettre à la terre de pénétrer et de se tasser entre les racines.

Le trou comblé il tasse avec le pied et s'il trouve quelques pierres à sa portée, il les couche à plat autour du plant de préférence en aval du plant si le terrain est

en pente ; ces pierres ont pour effet de tenir le sol frais et de paralyser l'effet des gelées (soulèvement, déchaussement).

Il faut avoir soin de ne pas enterrer trop le plant ; le collet de la racine doit affleurer à la surface du sol ou plutôt être légèrement en dessus, en raison du tassement qui se produira plus tard.

Ce mode de plantation est de tous le meilleur et celui qu'il faut préférer, mais il a le défaut d'être le plus cher.

Une très bonne pratique consiste à faire ouvrir les trous à l'avance afin de permettre au terrain de se déliter et de s'aérer, au fond et tout autour du trou, sous l'action des phénomènes atmosphériques (pluies, gelées, etc.).

Plantation à la bêche demi-circulaire. — La bêche demi-circulaire est surtout employée dans les terres meubles et légères.

En deux coups de bêche opposés, l'ouvrier enlève un cylindre de 25 à 30 centimètres qu'il dépose à côté du trou et qu'il divise en deux portions, la partie herbeuse et la terre. Le planteur ou plutôt la planteuse met le plant en terre comme il a été dit précédemment, puis tasse fortement et recouvre la terre remuée à l'aide d'une pierre s'il y en a à proximité.

Plantation par touffes et par motte. — Lorsqu'on ne dispose que de jeunes plants âgés d'un ou deux ans non repiqués (certains résineux surtout) situés sur des pépinières volantes, au milieu même des terrains à planter, on peut les extraire avec la motte de terre que l'on dépose dans les paniers des planteurs ; ceux-ci séparent une petite motte comprenant plusieurs plants, les déposent avec soin sans détacher la terre dans le trou préparé et achèvent la plantation dans les conditions habituelles.

Ce procédé donne d'excellents résultats, mais n'est pas applicable si la pépinière est éloignée.

Plantation par bouquets sans motte. — Lorsque les

plants dont on dispose sont également petits, mais avec les racines dégarnies de terre, on assure les chances de succès en réunissant ensemble 3 à 5 petits plants que l'on met en terre en étalant les racines, en les éloignant un peu les uns des autres, et en les enterrant avec soin comme il a été dit précédemment.

Plantation au plantoir Prouvé. — M. Prouvé, ancien inspecteur des forêts, a fait construire un plantoir qui est assez avantageusement utilisé pour planter le chêne dans les terrains compacts.

Le plantoir Prouvé se compose : 1° d'un plantoir proprement dit qui, armé d'un étrier, permet de faire facilement un trou de 25 à 30 centimètres de profondeur ; 2° d'un appareil ayant la forme d'un pistolet dans le canon duquel on place les racines des plants ; on introduit le tout dans le trou préparé, puis d'une main fixant le plant que l'on tient près du collet, de l'autre main on retire l'appareil en laissant le plant ; le trou reste béant ; on enfonce de nouveau le plantoir à quelques centimètres de là et on écrase le trou dans toute sa hauteur serrant ainsi les racines entre deux terres.

Le plantoir Prouvé est surtout utilisé pour les plantations d'essences fortement pivotantes non repiquées, pour le chêne en particulier, ce qui permet d'enfoncer profondément les racines sans les retourner, et en même temps de conserver toutes les radicelles situées à l'extrémité du pivot.

Cette méthode de plantation ne serait pas à conseiller pour les plants ayant beaucoup de chevelu (plants repiqués), ni pour les résineux ; elle est économique, mais en somme elle place les racines dans un milieu de terre tassé et comprimé ; elle les resserre, alors qu'elles demandent pour prospérer une terre ameublie autant que possible.

Plantation par buttes. — Il y a lieu de dire deux mots d'un procédé préconisé en Saxe et dans l'Allemagne du Nord, la plantation en buttes.

Lorsque le terrain est marécageux, couvert d'une épaisse couche de mousse, la plantation par trous peut devenir fort difficile, sinon impossible; on a imaginé d'élever sur les points les plus propices de petites buttes de terre sur lesquelles on plante le jeune sujet. Ces buttes sont formées soit avec du terrain apporté, soit avec de la terre prise sur place en creusant un trou dans le sol marécageux; cette terre est déposée sur la mousse en forme de tas conique au milieu duquel se fait la plantation avec tous les soins désirables.

On peut également, lorsque le terrain le permet, tracer à la charrue deux sillons relevant la terre en sens contraire et se joignant deux à deux; on obtient ainsi des lignes de terre en ados, dans lesquelles on fait la plantation; la butte est assainie par le creusage de la charrue.

Remarquons que ces plantations exceptionnelles en terrains marécageux ne peuvent s'appliquer qu'à certaines essences spéciales; les diverses espèces de peupliers, les aunes, le chêne pédonculé, les frênes et les ormes prospèrent dans ces conditions: le cyprès chauve (*Taxodium distichum* Richard) est tout indiqué pour le repeuplement de ces sols marécageux; mais cet arbre ne résiste pas aux fortes gelées, il ne faut l'employer que dans les climats tempérés.

Dépenses qu'entraîne la plantation. — Les dépenses que nécessitent les plantations sont très variables suivant la nature du sol (terrain facile à creuser ou non, sol rocheux, etc.), le mode de procéder, le prix de revient des plants, leur taille, l'habileté des ouvriers et enfin suivant le prix de la main-d'œuvre.

a. *Plantation à la pioche.* — Sans avoir besoin d'un auxiliaire (femme ou enfant) un bon ouvrier peut dans sa journée planter de 800 à 1 000 plants au maximum, en prenant les précautions qui ont été indiquées plus haut.

b. *Plantation par trous.* — Il sera toujours préférable et plus économique de faire ouvrir les trous à la tâche en

réglant d'avance leurs dimensions en tous sens, et en exigeant que l'ouvrier sépare et dépose à part la terre végétale et la terre du fond. Dans une journée et avec une terre très facile à travailler, un homme peut faire jusqu'à 500 trous de 0^m,20 sur 0^m,20 et de 0^m,25 de profondeur. Un planteur peut mettre en terre 600 plants, correspondant à 600 trous en une journée.

Dans les terres mélangées de pierrailles et difficiles à travailler, on compte qu'une journée d'ouvrier correspond au prix de creusage des trous, et au travail de plantation de 100 plants, les trous ayant 0^m,30 sur 0^m,40 et 0^m,30 de profondeur.

Ces données ne sont du reste que très approximatives et il est toujours bon de se rendre compte par expérience du travail qu'on peut exiger par jour dans une région.

Lorsqu'il s'agit de reboisements importants, les ouvriers sont disposés en chantiers mixtes ; d'une part les ouvriers creusent les trous, et derrière eux marchent les planteurs, généralement des femmes. On peut admettre qu'un planteur suffit pour deux ouvriers creusant les trous.

c. *Plantation à la bêche demi-circulaire.* — Ici encore les chantiers peuvent être mixtes ; un ouvrier ouvre les trous, et derrière lui marche une femme qui effectue la plantation. Dans les terrains où ce mode de plantation est applicable, c'est-à-dire dans les terrains suffisamment meubles, dépourvus de pierrailles, un homme et une femme peuvent planter 1 000 plants par jour ; ce mode de plantation revient donc à très bon marché.

d. *Plantation par motte.* — La plantation par motte nécessite la présence de la pépinière au milieu des travaux, en raison du transport des mottes. Ce mode de plantation revient toujours très cher à cause des précautions multiples nécessaires pour extraire les plants, transporter les mottes et les défaire avec soin pour conserver de bonnes mottes. Ce procédé ne peut donc être employé que dans des cas exceptionnels ; on peut l'estimer

approximativement à 20 ou 25 francs par 1 000 de plants.

e. *Plantation par bouquets.* — Lorsqu'on ne dispose que de plants de très petite taille, de pins d'un an par exemple, la plantation par bouquets est préférable à la précédente. Le prix de revient est sensiblement le même que celui de la plantation par trous.

III. — Repeuplement par boutures et par marcottes.

Le bouturage et le marcottage ne sont pas à proprement parler des opérations forestières, mais bien plutôt des procédés employés en horticulture. Cependant, on se sert du bouturage, de préférence au semis, pour propager les saules et les peupliers (moins toutefois le saule marceau et le peuplier tremble), pour conserver de belles variétés, pour des essences exotiques qui ne sont pas complètement naturalisées, comme le platane, etc. Il peut s'appliquer dans les terrains en pente, dans les sols aquatiques ou encore pour fixer des sables légers.

On distingue deux sortes de boutures : la *bouture en plançon* et la *bouture à bois de deux ans*.

Le plançon ne réussit bien qu'avec les saules de grande taille, le saule blanc, le saule osier ; c'est une branche de 3 à 4 mètres de haut sur 5 centimètres environ de diamètre ; on la dépouille de tous ses rameaux et on la taille en biseau aux deux bouts ou au moins à son extrémité inférieure. On obtient ainsi une plus grande surface d'absorption et on assure mieux la reprise. Pour la mettre en terre, on creuse soit avec la bêche, soit, dans les terrains humides, avec un pieu, un trou d'à peu près 50 centimètres et on rebouche avec de la terre émietlée. On se sert des plançons pour établir des têtards.

La *bouture à bois de deux ans* est employée pour les petits saules, les peupliers et les platanes ; c'est une

branche de l'année à laquelle on laisse une portion de bois de deux ans, de trois ans au plus. On en réduit la longueur à 40 ou 50 centimètres, et on la taille en biseau par le bas, puis on l'enfonce en terre à 30 ou 40 centimètres de profondeur. Quand le terrain est léger, on peut l'entrer directement; sinon, on se sert d'une tige en fer ou bien on cultive le terrain de manière à ne pas arracher l'écorce. Pour plus de facilité, on peut l'entrer obliquement. C'est souvent en pépinière qu'on élève ces boutures; alors on les dispose en lignes, après avoir ameubli le sol.

La marcotte consiste en une jeune tige qu'on courbe de manière à lui faire toucher le sol en la laissant adhérente à la souche. On la maintient en place avec de forts crochets en bois, et on recouvre de terre les jeunes rameaux dont on redresse les extrémités. Ceux-ci ne tardent pas à s'enraciner directement et quand ils peuvent vivre d'une manière indépendante, on les sèvre, c'est-à-dire qu'on coupe la branche-mère généralement au bout de deux ou trois ans.

Si la tige est trop grosse pour la plier sans qu'elle casse, on l'entaille, sauf à recouvrir la plaie afin d'éviter le dessèchement.

Ce procédé pourrait servir à reboucher de petites vides, à regarnir des clairières dans un taillis après l'exploitation, mais il est plus avantageux de recourir à la plantation, qui permet d'introduire des essences précieuses là où elles font défaut (Bagnéris). ✓

II. — REPEUPEMENT PAR SEMIS NATUREL.

I. — Régénération par coupes successives.

Dans le repeuplement par semis naturel, le nouveau peuplement naît de la semence qui tombe spontanément des arbres; l'homme n'intervient pas d'une façon directe et immédiate; toutefois il doit combiner les

diverses opérations d'exploitation du vieux peuplement avec les nécessités d'assurer la régénération.

En sylviculture, on donne à ce mode de repeuplement le nom de *régénération naturelle*.

Observation des phénomènes naturels. — Pour qu'une graine germe, il faut qu'elle se trouve dans un milieu aéré, présentant un certain degré de chaleur et d'humidité; ces trois éléments (air, eau, chaleur) agissant simultanément, sont nécessaires et suffisants. La lumière est utile, mais non nécessaire et lorsque la chaleur qui l'accompagne est trop forte, elle peut amener le dessèchement et empêcher la germination.

Le sol n'est pas non plus nécessaire à la germination, mais il la favorise parce qu'il distribue aux graines, et ensuite aux jeunes sujets dans une proportion convenable les éléments dont ils ont besoin; pour cela, il faut qu'il soit suffisamment meuble; il faut de plus qu'il soit substantiel pour nourrir les plants après la germination.

Tant que le sol n'est pas bien couvert, que les racines sont petites et restent dans la partie de la terre végétale qui peut se dessécher, les jeunes plants ont besoin d'abri contre la chaleur; plus tard, l'insolation complète devient nécessaire à une bonne végétation, et elle doit être amenée progressivement.

Si l'on joint à ces faits d'observation la nécessité d'obtenir un repeuplement complet, on en déduit les conditions suivantes, relatives à la régénération naturelle et à la végétation des premières années :

Un sol meuble et substantiel; un ensemenement complet; un premier abri aux jeunes plants; une participation successive aux influences atmosphériques selon le tempérament des jeunes plants.

Deux conditions essentielles doivent tout d'abord être remplies, lorsqu'on veut obtenir une régénération naturelle; elles se rapportent à l'état du sol et à la fertilité des porte-graines.

État du sol. — Le sol destiné à recevoir la graine est un sol forestier, c'est-à-dire un sol dans cet état spécial de *terre à bois* que nous avons défini; il en résulte que les conditions favorables à l'installation du jeune plant sont autrement assurées qu'en terrain nu. L'état du sol varie toutefois avec le caractère du peuplement qui le recouvre et il dépend de l'épaisseur du couvert, de l'abondance des débris végétaux, notamment des feuilles qui tombent sur le sol et de leur plus ou moins grande aptitude à se décomposer.

Certaines feuilles comme celles du hêtre ou les aiguilles d'épicéa, de consistance coriace, se décomposent très lentement et s'accumulent sur plusieurs lits superposés avant de se dissocier et de se transformer en terreau; d'autres au contraire, celles du charme notamment, persistent peu longtemps et se décomposent rapidement; la nature du sol, un excès d'eau ou d'humidité, l'absence de chaleur et de lumière sous un couvert épais peuvent ralentir la décomposition de ces débris végétaux et la rendre très incomplète, provoquer même la formation de combinaisons acides; de telles situations peuvent se présenter sous des peuplements peu âgés d'essences d'ombre; si elles ne nuisent pas, en général, à la germination, du moins constituent-elles un milieu défavorable à la conservation et au développement ultérieur d'un jeune plant pendant la phase où ses radicules ne sont pas encore insérées dans le sol minéral.

Dans le même ordre d'idées, nous avons vu que les peuplements réguliers n'exercent pas la même influence bienfaisante sur les qualités du sol pendant toutes les phases successives de leur existence; dans ces peuplements, il existe toujours une période plus ou moins longue et qui se produit à un âge plus ou moins avancé, où le sol est maintenu en bon état par le peuplement; avant cette période et après, il présente des conditions moins favorables à la naissance d'un jeune reeru. Si on

est conduit à exploiter et par suite à régénérer un peuplement après cette période, en opérant par exemple sur des peuplements en massif clair, les couches de litière peuvent être devenues très faibles, et la reprise du jeune recru moins bien assurée.

Les nécessités qu'impose le but de l'exploitation ne permettent généralement pas à l'homme de choisir le moment le plus favorable pour provoquer le réensemencement naturel d'un peuplement ou d'une partie de peuplement. Le sol dans ce cas peut être plus ou moins apte à remplir le rôle qu'on lui assigne ; l'homme doit y veiller, car il peut être indispensable, avant de songer à provoquer le réensemencement, d'obtenir par un procédé naturel ou artificiel l'amélioration du sol en vue d'assurer la reprise des semis futurs.

Fertilité des porte-graines. — Pour qu'un peuplement soit susceptible de se régénérer naturellement, il faut qu'il renferme en nombre suffisant des arbres porte-graines, susceptibles de donner des semences en grande abondance. Or, toutes les essences ne sont pas fécondes de la même manière.

D'après MM. Boppe et Jolyet, on peut les classer en deux groupes : celles à *semences lourdes* et celles à *semences légères* ; et tandis que l'arbre à semences légères fournit presque tous les ans de la graine en très grande quantité, l'arbre à semences lourdes au contraire est rarement fertile deux années de suite. Le degré de fertilité varie donc suivant les caractères biologiques de chaque essence.

Il varie aussi pour une même essence avec les conditions plus ou moins favorables de climat et de sol (1) et avec

(1) Dans le bassin de l'Adour, les chênes, par exemple, donnent des semences tous les deux ou trois ans, tandis que dans les régions du centre et de l'ouest, les glandées abondantes se produisent seulement tous les quatre ou huit ans, et que dans le nord et l'est de la France, elles se font parfois attendre quinze ans et plus. De même, la fertilité du sapin diminue sensiblement aux grandes altitudes.

l'effet direct de la lumière et de la chaleur. A ce dernier point de vue deux phénomènes importants sont à noter :

1° Dans les régions méridionales, les arbres forestiers fructifient plus tôt et plus abondamment que dans les contrées du Nord froides et brumeuses.

2° Les arbres isolés ou les réserves des taillis sous futaie dont la cime est bien étalée au soleil, sont toujours beaucoup plus fertiles que ceux qui croissent en massif serré ; ils donnent plus tôt et en plus grande abondance des semences fertiles.

En raison de ces considérations il est difficile de fixer, l'âge moyen de fructification des arbres forestiers ; on peut dire qu'en général cet âge correspond à leur maximum de développement en hauteur ; c'est à l'âge adulte qu'ils fructifient avec autant d'abondance et de régularité que le comporte leur situation et l'espèce à laquelle ils appartiennent. Dès que l'arbre devient vieux ou très vieux, sa fécondité diminue progressivement.

Il résulte de ce qui précède que le repeuplement par semis naturel ne s'applique qu'au régime de la futaie, avec cette restriction toutefois que l'âge d'exploitation du peuplement principal aura pour minimum celui qui correspond à l'état adulte de ce peuplement.

Par suite, toutes les futaies exploitées à un âge inférieur à celui de la fructification, par exemple certaines plantations résineuses qui ne sont destinées qu'à donner des produits de faibles dimensions devront être repeuplées artificiellement.

Remarquons enfin que les arbres de réserve des taillis composés, ainsi que les réserves sur coupe définitive, seront susceptibles de donner des semences et par suite d'enrichir, si les circonstances s'y prêtent, le peuplement inférieur.

Mode de procéder. — Pour régénérer naturellement une futaie on est conduit à réaliser le vieux peuplement

en un certain nombre de coupes successives. Ces coupes sont dites préparatoires et de régénération.

Phase des coupes préparatoires. — La phase des coupes préparatoires précède celle d'ensemencement. Dans les peuplements serrés, on se propose à ce moment d'amener progressivement le sol à un état favorable au réensemencement par le desserrement du couvert ; ce desserrement a pour but de rendre accessible à l'air et à la chaleur les accumulations de litière non décomposée et d'humus brut, et de hâter dans la mesure voulue leur décomposition et leur tassement, sans toutefois interrompre le massif ; on se propose en outre de préparer des porte-graines adultes, susceptibles de donner en grande abondance des semences fertiles et pour cela de dégager dans la mesure du possible, par des exploitations partielles, les cimes de ces arbres.

Dans les peuplements dont le couvert est moins épais et surtout élevé, les couches de litière peuvent être devenues très faibles, et la phase préparatoire perd à ce point de vue son importance ; elle devient même inutile ou plutôt change de caractère si l'on se trouve en présence de vieux peuplements où l'état de massif a cessé d'exister ; la lumière qui pénètre jusqu'au sol sous de tels massifs a provoqué la naissance d'une végétation herbacée qui appauvrit le terrain, le rend dur, desséché et feutré ; en présence d'une telle situation, qu'on doit prévoir à l'avance, toutes les mesures de protection et de soin général du sol jointes au respect scrupuleux de la couche de litière, et au maintien de toute la végétation ligneuse ou herbacée qui couvre le sol, sont les seuls moyens que l'homme ait à sa portée pour préparer le sol à l'ensemencement.

De ce qui précède il résulte que les coupes préparatoires, si elles sont utiles, ont pour résultat de desserrer le couvert, là où il est trop compact pour une bonne préparation du sol ; mais il faut remarquer, en outre, que

dans les sols riches en éléments minéraux, humides, où la couche d'humus reste épaisse et abondante, l'envahissement des herbes est à redouter dès qu'on desserre un peu trop le massif, spécialement vers la fin de la phase préparatoire; ces conditions seraient mauvaises, de sorte que pour améliorer le sol en vue de la régénération, tout en ne provoquant pas l'envahissement de la couverture vivante herbacée, il y a une limite de desserrement, difficile souvent à atteindre progressivement.

Sur les sols calcaires, la décomposition de la litière s'effectue rapidement et le desserrement du massif doit être beaucoup plus prudent que sur les sols frais et trop humides.

Chaque cas différent exige donc une attention toute particulière si l'on veut établir dans les conditions voulues un milieu propre à la germination. L'entretien de ce milieu est indispensable; d'après M. Gayer, le succès d'une régénération naturelle dépend de la bonne direction donnée aux travaux préparatoires, absolument comme le succès d'un semis artificiel dépend en bonne partie de la préparation rationnelle du sol.

Cette phase des coupes préparatoires à l'ensemencement comporte donc des opérations délicates qui ont pour triple but :

1° De mettre le sol dans un état favorable à l'installation des jeunes sujets, en diminuant peu à peu et progressivement l'épaisseur du couvert;

2° D'isoler les cimes des porte-graines, de façon à leur donner progressivement l'espace et la lumière;

3° De maintenir toujours le couvert sur le sol pour l'empêcher de se dessécher, de se dégrader, et par suite de perdre sa fertilité.

Les exploitations que comportent ces coupes préparatoires seront plus ou moins intensives suivant les cas; souvent même, elles n'auront pas de raison d'être; elles devront être effectuées dans l'étage dominant, afin

que leur effet soit double : desserrer les cimes des portegraines et restreindre dans une certaine mesure le couvert du sol.

Ajoutons qu'il pourra y avoir lieu pour compléter ces mesures préparatoires de venir en aide à la nature au moment de la chute des graines, si l'état du sol l'exige ; suivant les cas, on travaillera par places le sol, râtissant par bandes les amoncellements de litière non décomposée, arrachant et écartant la mousse, enlevant l'humus brut trop abondant, creusant des fossés et des sillons, etc. Toutefois ces moyens, qui n'ont pour but que de rendre le sol apte à recevoir les semences, doivent n'être mis en œuvre qu'immédiatement avant la chute des graines, pour remédier à une situation défavorable.

Phase des coupes de régénération. — Les coupes successives de régénération présentent des caractères différents et on distingue :

a. *Coupe d'ensemencement.* — Lorsque la phase préparatoire est terminée, le peuplement ou partie de peuplement à régénérer se trouve généralement dans un état de massif encore complet ; les années à graines se succèdent à des intervalles plus ou moins rapprochés ; mais si les graines peuvent germer, il arrive généralement que les jeunes plants ne persistent pas sous le massif, faute d'une lumière suffisante ; si l'essence est à couvert très épais, il peut même arriver que la chaleur fasse défaut au moment voulu pour la germination et que les graines soient tombées inutilement sur le sol. On est alors amené à entr'ouvrir les massifs par une coupe d'ensemencement.

La coupe d'ensemencement doit réaliser les trois premières conditions indiquées précédemment, savoir : maintenir le sol meuble et substantiel, assurer le semis complet, procurer le premier abri aux jeunes plants.

Les exploitations que comporte cette coupe d'ensemencement doivent porter d'abord sur l'étage dominé, le sous-

étage et toute la végétation qui, se trouvant à la surface du sol, est susceptible de nuire à l'ensemencement; elles portent ensuite sur l'étage dominant où l'on cherche à isoler d'une façon plus ou moins prononcée, suivant les cas, les cimes des arbres porte-graines, afin de rendre leur couvert assez clair pour permettre l'accès sur le sol



Fig. 25. — Futaie de chêne pur à l'état de coupe d'ensemencement. (Forêt domaniale de Bercé, Sarthe). (Pendant l'exploitation.)

de la lumière et des précipitations atmosphériques (fig. 25).

La coupe d'ensemencement se distingue toujours des coupes préparatoires en ce qu'elle provoque une interruption prononcée du massif. A ce point de vue, elle diffère fortement de la dernière coupe préparatoire; dès qu'elle est faite, le semis doit avoir lieu, car le sol est dès ce moment mal protégé et exposé à l'envahissement des mauvaises herbes.

L'état du sol, les conditions du climat et le tempérament des jeunes plants conduisent à interrompre plus ou moins le massif à ce moment, et c'est ainsi qu'on distingue la coupe *sombre* et la coupe *claire* ou espacée.

Une coupe d'ensemencement est dite *sombre* quand les branches latérales des cimes des réserves se touchent



Fig. 26. — Futaie de chêne pur à l'état de coupe d'ensemencement. (Forêt domaniale de Bercé, Sarthe). (Après l'exploitation.)

lorsqu'elles sont agitées par le vent ; l'exploitation dans une coupe *sombre* ne fait tomber indépendamment de l'étage dominé et du sous-étage qu'un nombre relativement restreint d'arbres de l'étage supérieur, de telle sorte que le couvert du vieux peuplement reste assez épais mais élevé (fig. 26).

Dans la coupe *claire*, au contraire, l'intervalle entre les cimes peut aller de deux à cinq ou six mètres ; l'exploit-

tation fait tomber indépendamment de l'étage dominé et du sous-étage un nombre plus considérable d'arbres de l'étage supérieur, de telle sorte que le couvert du vieux peuplement reste clair ou très clairié après l'opération.

Les circonstances seules peuvent permettre de déterminer l'importance qu'il y a lieu de donner à la coupe suivant la nature de la station, suivant les essences et la hauteur de fût des arbres porte-graines et enfin suivant le tempérament du jeune recru.

La coupe sombre est celle qu'on a le plus souvent occasion d'appliquer; elle est nécessaire toutes les fois que la semence est lourde et s'écarte peu du pied de l'arbre qui l'a produite, que le tempérament du jeune plant est délicat, que le sol est exposé à s'enherber fortement ou à se dessécher, qu'on opère sur les lisjères des forêts ou dans des endroits exposés aux vents. Dans toutes ces circonstances, en effet, on peut craindre que le semis ne soit pas suffisamment complet, ou que les graines ne germent pas, ou que le jeune plant ne disparaisse faute d'abri, ou enfin que les réserves ne soient renversées avant d'avoir produit le semis, ou avant que les jeunes plants ne puissent se passer d'abri.

C'est seulement lorsque toutes les conditions contraires sont réunies qu'on peut faire une coupe d'ensemencement plus ou moins espacée. C'est dire que la coupe sombre est la règle, la coupe espacée l'exception (Gayer).

Dans la pratique des opérations, deux précautions importantes sont à prendre :

1° On doit chercher à réserver les plus beaux porte-graines, c'est-à-dire ceux qui possèdent une cime ample fortement développée, mais dont le fût est en même temps élevé; cette hauteur de fût a pour but de diminuer l'action du couvert, et de permettre à la chaleur en même temps qu'à la pluie d'arriver en quantité suffisante sur le sol.

En agissant ainsi on contribue à relever le couvert et cette opération est tellement importante qu'elle suffit dans certains cas à assurer l'ensemencement (1); on peut même provoquer le relèvement du couvert en augmentant artificiellement la hauteur de fût par des élagages, à la condition qu'on opère sur des essences à couvert épais ou sur des chênes destinés à disparaître au plus tard lors de la coupe définitive.

2° En même temps qu'on recherche des fûts élevés ou qu'on relève le couvert par des élagages, il faut avoir bien soin de nettoyer le sol de la végétation basse qui peut le recouvrir ; cette précaution, dit M. Bagnéris, est de toute nécessité pour éviter la moisissure des graines pendant l'hiver, en même temps que pour assurer, en temps utile, le degré de chaleur nécessaire à leur germination ; elle est nécessaire pour relever le couvert et permettre le maintien des jeunes plants qui disparaîtraient rapidement sous un couvert aussi bas.

b. *Coupes secondaires*. — Quand le semis est formé et paraît complet, il ne reste plus qu'à assurer le développement de la jeune génération. Le moment est venu de faire tomber progressivement les arbres du peuplement porte-graine, dès qu'ils ne sont plus indispensables au maintien de la fertilité du sol, d'une part, et d'autre part dès que leur couvert commence à devenir nuisible à la croissance des jeunes plants.

Les exploitations ayant pour but de faire tomber ainsi peu à peu les porte-graines, portent le nom de *coupes secondaires*, et la dernière de ces coupes qui abat tout le vieux peuplement restant constitue la coupe définitive.

(1) Sous des peuplements formant massif, mais composés d'un petit nombre d'arbres très branchus dès le bas, le semis ne se produit pas ; mais si on élague les branches basses, on voit apparaître, sous les mêmes arbres, dès la première année de semence, de jeunes semis nombreux et bien venants. Remarquons que l'élagage ne présente dans ce cas qu'un faible inconvénient, car il est opéré sur des sujets destinés à être exploités très rapidement.

Ces coupes secondaires (fig. 27) sont plus ou moins nombreuses et par suite plus ou moins prudentes suivant le tempérament des jeunes plants, et aussi suivant le degré d'humidité du sol, les dangers auxquels est exposé le recru, etc. Le sylviculteur doit mettre tout



Fig. 27. — Futaie de chêne pur à l'état de coupe secondaire.
(Forêt domaniale de Bercé, Sarthe).

son art à déterminer le degré de couvert le plus favorable à la bonne croissance du recru; il désigne pour être abattus les arbres qui recouvrent les semis les plus complets et les plus vigoureux; il laisse intactes les places dégarnies de plants, car pendant cette période des coupes secondaires, les porte-graines continuent à donner des semences fertiles qui viennent peu à peu compléter le repeuplement.

Dans la pratique, il peut arriver qu'à la suite d'une coupe d'ensemencement sombre, il se passe plusieurs années sans semis et que le massif se referme complètement; il devient dès lors nécessaire de rétablir le premier état, et la coupe qu'on opère présente le caractère d'une nouvelle coupe d'ensemencement.



Fig. 28. — Futaie de chêne pur à l'état de coupe définitive.
(Forêt domaniale de Bercé, Sarthe).

De même, si dans une coupe espacée les semis se font attendre, le sol peut être envahi par des morts-bois ou des arbustes dont la présence devient nuisible pour l'installation des semis; il est alors nécessaire de venir enlever toute cette végétation dès qu'on prévoit une année de semence.

c) *Coupe définitive.* — Au point de vue de la régénération, la coupe définitive peut se faire quand les jeunes plants, couvrant bien le sol, forment massif à l'état de fourré (fig. 28).

Mais il ne faut jamais se hâter de passer à la coupe définitive, parce que l'abri des réserves disséminées est le seul moyen de soustraire le jeune peuplement à l'action des gelées printanières dans les endroits qui y sont exposés; parce que tant que le fourré n'est pas bien constitué, le sol n'est pas suffisamment abrité et se détériore; parce qu'enfin, la production ligneuse de la surface est augmentée de tout le développement que prennent les réserves, sans que les jeunes plants aient à souffrir d'un couvert disséminé en même temps que relevé.

Dans la pratique, cette méthode de réensemencement naturel est appliquée de *différentes manières*. Nous distinguerons deux cas, suivant qu'il s'agit de créer un peuplement régulier, ou un peuplement irrégulier. ✓

1° **Régénération des peuplements réguliers.** — *Futaie régulière.* — On se propose en régénérant un peuplement régulier, d'obtenir simultanément le semis naturel sur toute la surface de ce peuplement (parcelle en régénération) de telle sorte que la nouvelle génération se compose de sujets ayant tous sensiblement le même âge et forme un *peuplement régulier*.

Dans ce but, on procède par coupes s'étendant uniformément sur toute la surface du peuplement à régénérer, et on distingue la phase préparatoire et la phase de régénération (coupe d'ensemencement, coupes secondaires et définitive).

La phase préparatoire suit les dernières éclaircies pratiquées dans le peuplement et les continue, car les coupes préparatoires ont le même but et emploient les mêmes moyens. Il n'y a donc pas de durée spéciale à leur assigner, elles font suite naturellement et sans modification aux opérations d'éclaircie. D'intensité très inégale suivant les cas, elles varient suivant les peuplements; dans certaines circonstances, un simple élagage suffit; ailleurs il n'est possible de faire qu'une seule coupe

préparatoire modérée; ailleurs plusieurs coupes préparatoires progressives et prudentes sont nécessaires; la durée de la phase préparatoire en dépend; elle peut atteindre dix ans et même davantage.

Dès la coupe d'ensemencement, qui est effectuée uniformément sur toute la surface, les semis doivent se produire et se conserver; on doit s'attacher à obtenir une égale distribution du feuillage plutôt qu'à répartir régulièrement les réserves, afin d'obtenir un semis bien uniforme sur toute la surface. En principe, la régénération doit être obtenue en bloc, c'est-à-dire en une année de semence et le semis complet doit recouvrir entièrement le sol.

Il est rare qu'un tel semis se produise en une seule année, et il faut compter au moins sur deux années à graine pour obtenir un semis complet; la période d'ensemencement dure ainsi plusieurs années jusqu'à dix et quinze ans dans certaines régions; toutefois, il y a lieu de remarquer qu'en attendant ainsi une nouvelle année de semence on s'expose, pour les essences à tempérament robuste, à voir les jeunes plants disparaître successivement sous le couvert et le semis rester toujours incomplet; aussi pour ces essences faut-il le plus souvent se contenter d'un semis partiel, pourvu que les jeunes plants, d'ailleurs bien répartis, soient assez nombreux pour se constituer à l'état de fourré au bout de peu d'années (dix ans par exemple). Les essences à tempérament délicat, dont les plants peuvent persister sous le couvert d'une année de semence à l'autre, permettent seules d'attendre un semis complet, c'est-à-dire réparti très uniformément et en grand nombre à la surface du sol (1).

Aussitôt qu'on dispose de ce semis, on doit commencer

(1) On appelle semis préexistants ceux qui existent sur la surface à régénérer et qui ont pu persister, soit en raison de leur tempérament, soit pour des causes accidentelles, jusqu'à la coupe d'ensemencement. Souvent, ces semis sont susceptibles de se raccorder avec l'ensemble des autres semis.

le desserrement progressif des porte-graines ; c'est la phase des coupes secondaires qui s'échelonnent jusqu'à la coupe définitive. Leur durée absolue est très variable ; elle dépend des essences et des stations ; ici la coupe définitive aura lieu au bout de trois à cinq ans après la chute des graines ; ailleurs elle n'aura lieu qu'au bout de dix ou quinze ans et plus.

Du fait qu'on a mis simultanément toute la surface en ensemencement, il résulte que la phase des coupes secondaires ne peut se prolonger ; si la régénération n'a été obtenue que partiellement, elle peut se compléter pendant les premières coupes secondaires, mais à partir de ce moment il ne faut plus compter sur les porte-graines disséminés pour la terminer, parce que le sol a dû se détériorer sous l'action du découvert là où le semis n'est pas assuré, et qu'il ne reste pas apte à un ensemencement naturel. Si les vides présentent une grande étendue, la régénération y est manquée ; on doit faire tomber les arbres qui les surmontent et procéder à des repeuplements artificiels.

Dans les bonnes stations, rien n'empêche de conserver assez longtemps sur la coupe définitive les plus beaux porte-graines, spécialement ceux qui sont les plus élançés, pour les faire bénéficier de la mise en lumière, et leur permettre d'atteindre des dimensions exceptionnelles. Ce cas se présente surtout pour l'essence chêne, dont les fortes pièces deviennent de plus en plus rares, et qui sont si recherchées par la consommation. Les arbres ainsi conservés doivent être rigoureusement débarrassés de leurs branches gourmandes ; si on néglige cette précaution, beaucoup de chênes, ainsi laissés en réserve, sont exposés à mourir en cime et il devient nécessaire de les exploiter.

Observations sur le martelage des coupes. — L'époque la plus favorable pour effectuer le martelage de ces différentes coupes est généralement le commencement de

l'automne, époque où l'on peut le mieux se rendre compte de l'influence du couvert sur le sol et sur le recru.

Dans les coupes secondaires, le but principal de l'opération est de découvrir le recru là où il est le plus fort et où il paraît menacé par le couvert, et de laisser au contraire sur place les porte-graines là où il est peu abondant ou n'existe pas. En général, ce recru est disséminé par taches plus ou moins réparties sur toute la surface; c'est en recherchant ces taches qu'on se guidera, dans la pratique, pour effectuer un bon martelage; dès lors la régularité absolue du peuplement tend à disparaître, mais comme on opère en fait toujours assez rapidement pour que les différences d'âge ne soient pas très accentuées, la régularité se rétablira très vite dans le jeune peuplement.

Remarquons enfin que l'expérience permet de considérer, spécialement pour les essences à tempérament robuste, un semis comme réussi, s'il existe au moins un plant par mètre carré de surface; ce ne sont pas d'ailleurs, en général, les semis trop serrés qui donnent les meilleurs résultats.

2^o *Régénération de peuplements irréguliers.* — *Futaie traitée par coupes successives ayant un caractère jardinatoire.* — On se propose en régénérant un peuplement irrégulier d'obtenir successivement dans ses différentes parties le semis naturel, de telle sorte qu'au bout d'un temps donné, il existe un semis complet (mais irrégulier sur toute la surface de ce peuplement (parcelle à régénérer).

Les opérations successives de régénération ont pour but de créer un nouveau peuplement irrégulier, dans lequel les différences d'âge varieront dans une moyenne de vingt, trente à quarante ans.

Il en résulte qu'au lieu de n'utiliser en principe qu'une seule année à graine pour régénérer toute la surface du

peuplement, on est conduit à utiliser sur des places isolées et disséminées dans le peuplement à régénérer, successivement et presque au hasard, un grand nombre d'années à graine.

Le peuplement à régénérer doit donc être supposé divisé, sans aucun ordre ni suite, en un certain nombre de *groupes* ou *bouquets* disséminés les uns à côté des autres.

Remarquons que si l'on opère sur un peuplement régulier, rien n'est plus facile que de commencer les opérations par places disséminées pour arriver au même but.

Dans chaque groupe ou bouquet, le repeuplement partiel de ce bouquet s'effectue au moyen de la semence d'une ou de deux années fertiles successives; l'irrégularité est donc créée par le fait qu'on n'opère pas simultanément la régénération sur les différents bouquets, et dès lors le peuplement dans son ensemble se présente sous les aspects les plus divers; on y trouve des parties où le repeuplement est opéré, des bouquets en voie de régénération plus ou moins avancée, des places où le vieux massif complet persiste encore et va entrer dans la période de régénération; tout est mélangé, et il appartient à l'opérateur de déterminer le moment où chaque bouquet doit être traité, et quelle opération il y a lieu de faire sur chaque point particulier. D'un côté, il trouve quelques semis déjà installés et de bonne qualité, et un sol apte à recevoir la semence; l'opération désignée est une coupe locale d'ensemencement; d'un autre côté, ce sont l'âge, la croissance du peuplement, son état de massif ou bien les essences qui le composent, qui décident l'opérateur à faire tomber de vieux sujets de fortes dimensions et à commencer ainsi une régénération urgente; ailleurs, il fait de simples coupes préparatoires; en un mot, se laissant guider par la nature et les lois naturelles, il agit indépendamment dans chaque groupe

ou bouquet, qui constitue pour lui un peuplement à part, et il opère la régénération dans ce groupe en se conformant entièrement aux nécessités locales et en suivant les règles que nous avons établies précédemment. Toutefois, en raison même du but qu'on se propose, deux préoccupations doivent guider les exploitations : provoquer la formation de bouquets de recru, ou conserver ceux qui existent déjà ; agrandir les taches de jeune repeuplement.

Nature des coupes ayant pour objet la création ou la conservation des bouquets de recru.

Il est facile de se rendre compte que suivant les cas, ces coupes présenteront le caractère de coupes préparatoires, là où il y a lieu de rendre le sol apte à recevoir la semence ; de coupes d'ensemencement, là où le sol est en bon état et où existent déjà quelques jeunes semis qu'il est urgent de découvrir ; de coupes secondaires, là où un jeune recru bien venant est déjà installé ; enfin de coupes définitives, là où il est possible d'enlever tout ce qui n'est plus indispensable à la protection du sol et du jeune fourré, et où il est utile de découvrir complètement un bouquet de jeune recru préexistant en bonne voie de croissance.

b. *Nature des coupes ayant pour objet d'agrandir les taches de jeune repeuplement.* — Dès qu'on possède dans la parcelle en régénération des bouquets de repeuplement formés en massif, les exploitations qui concernent ces bouquets changent de caractère ; la coupe définitive a fait table rase au-dessus d'eux et ils se présentent alors comme une tache de jeune recru enclos dans le peuplement porte-graine et entouré par lui de tous côtés. D'après M. Gayer, la lisière de ce peuplement reçoit assez de lumière oblique pour permettre à un nouveau recru d'y prendre racine et de se souder étroitement au bouquet déjà existant. Aussitôt que la reprise en est assurée, on pratique dans ces parties des coupes *secondaires circu-*

laïres, puis la coupe définitive; on peut d'ailleurs réserver par places des sujets d'avenir en vue de leur accroissement par la mise en lumière. La première année à graine qui se présente ensemence sous le vieux peuplement les parties contiguës à la lisière du bouquet; ces parties sont soumises aux mêmes coupes, et ainsi de suite. Ainsi le semis se fait toujours sur les lisières des bouquets et envahit plus ou moins profondément le vieux peuplement qui se retire au fur et à mesure.

A la fin de la période fixée pour la régénération totale du peuplement, il ne reste plus du vieux peuplement que les sujets convenablement répartis qu'on a pu réserver sur les coupes définitives, et le jeune repeuplement se compose par bouquets épars d'un jeune recru, et de bouquets d'âges gradués, depuis zéro jusqu'à vingt, trente ou quarante ans, suivant le temps qu'on a mis à obtenir la régénération totale. Le peuplement est irrégulier et conservera ce caractère pendant le cours de son existence.

Observation sur la marche générale des opérations. — En principe, il y a lieu de commencer le travail de régénération à l'intérieur du peuplement et de terminer par les lisières; toutefois, les bouquets de semis bien constitués qui se trouveraient à proximité des lisières ne doivent pas être négligés.

Quant à la surface occupée par chaque bouquet, elle peut varier de quelques mètres carrés à plusieurs ares, mais, en général, l'étendue moyenne des bouquets est réglée par le tempérament des essences et par le but qu'on se propose d'obtenir, notamment dans les forêts mélangées où l'on peut répartir le mélange par bouquets de mêmes essences, et traiter chacun de ces bouquets séparément comme il vient d'être dit. Dans ce cas particulier, la surface de chaque bouquet présente un maximum au delà duquel le peuplement perd les avantages du mélange, et un minimum déterminé par les exigences de chaque essence.

En faisant varier ainsi les étendues de chaque bouquet, suivant les nécessités locales et les essences qui les composent, on obtient une immense variété de combinaisons qui se prêtent à tous les cas particuliers.

Cette méthode de régénération par groupes ou bouquets, destinée à créer un peuplement irrégulier se rapproche de la méthode naturelle à qui elle emprunte ses multiples avantages; le passage de l'ensemble du peuplement d'une génération à l'autre se fait lentement, d'une façon progressive, et la forêt évite ainsi d'une façon absolue, le temps de crise qui accompagne la régénération en futaie régulière.

Dans un très grand nombre de cas, cette méthode de régénération, ainsi que les conséquences qui en résultent (peuplement irrégulier, réparti par bouquets d'essences de mélange), paraît conduire au type de forêt le plus à conseiller dans la propriété boisée particulière, bien entendu lorsqu'il s'agit d'un peuplement de futaie.

La forme de peuplement qu'on obtient ainsi (futaie mélangée exploitée par coupes jardinatoires) présente l'immense avantage de ne pas soumettre la forêt à des exigences déterminées, et à un cadre fixe dont on ne peut s'écarter, même si les nécessités l'exigent ou si des avantages viennent en rompre subitement l'harmonie.

Suivant les cas, la durée totale de la période de régénération peut être courte, plus ou moins longue, enfin même égale à l'âge d'exploitation du vieux peuplement; ainsi la forêt se rapproche, tantôt de la futaie régulière (période de régénération courte), tantôt de la futaie jardinée (période de régénération très longue); se pliant aux diverses exigences des stations, elle permet d'utiliser en tous lieux, au maximum, les forces naturelles.

Ajoutons toutefois que, comme tout peuplement irrégulier, cette forme de peuplement demande une plus grande surveillance, des soins plus assidus et plus nombreux, intelligemment dirigés; qu'enfin les exploitations ont

besoin d'être réglées avec grand soin afin d'éviter de trop enrichir ou de trop appauvrir la forêt en matériel sur pied et par suite d'en changer le caractère.

Futaie jardinée. — La période de régénération embrasse ici toute la durée de la révolution; on se propose, pendant toute l'existence du peuplement, d'obtenir successivement et par places le semis naturel, de telle sorte qu'il existe toujours sur toute la surface de la forêt et disséminés sans aucun ordre : 1° des points isolés, des places ou bouquets en régénération; 2° d'autres places présentant isolément tous les degrés de développement depuis le jeune âge jusqu'à l'état de vieux peuplement ou d'arbre exploitable. Dès lors toutes les années à graine sont mises à profit, les semences qui se produisent naturellement pendant toute la phase de l'existence du peuplement ne donnent de résultats utiles que sous le couvert des vieux sujets isolés ou réunis par groupes, dans les bouquets de vieux perchis espacés, dans les lacunes quand il y en a; en un mot, partout où l'état du sol et du couvert est favorable à l'installation du jeune recru.

C'est donc par taches irrégulièrement disséminées sur toute la surface de la forêt que se présentent les semis naturels.

L'unique préoccupation de l'opérateur qui marque ses coupes d'exploitation est de stimuler le développement ultérieur de ce recru, par des coupes présentant généralement le caractère de coupes secondaires et définitives, rarement de coupes préparatoires; il est ainsi amené naturellement à faire tomber sur des points quelconques de la forêt les arbres du vieux peuplement, et en même temps, les arbres tarés mal venants ou dépérissants (1).

Mieux que toute autre, la futaie jardinée se rapproche de la forêt naturelle; elle en présente plus ou moins,

(1) Dans les futaies jardinées, la préoccupation de l'opérateur est souvent bien plus de disposer des arbres exploitables que de faire de la régénération. Et, en effet, celle-ci laisse souvent à désirer dans les forêts jardinées.

suivant la manière d'opérer, les avantages et les inconvénients.

L'emploi de cette méthode de régénération est utile partout où il est indispensable de maintenir constamment le couvert pour protéger le sol contre les dégâts des eaux de ruissellement, de la neige et du vent, surtout dans les situations exposées de hautes montagnes; la futaie jardinée convient bien aux *petites exploitations* qui ne sont pas susceptibles de combinaisons d'aménagement, et auxquelles on se contente de demander, à des dates indéterminées et suivant les besoins, les ressources disponibles.

II. — Régénération par coupe unique.

Les trois méthodes générales de repeuplement naturel que nous venons d'examiner ont toutes pour objet d'obtenir la régénération sous le couvert des arbres porte-graines, et se conforment aux principes généraux que nous avons posés dès le début de cette étude.

Dans certains cas particuliers, soit qu'il s'agisse de stations spéciales, soit qu'il s'agisse d'essences plus aptes à se reproduire et à se disséminer, le repeuplement naturel peut être obtenu d'une façon plus simple.

Tel est le cas de la régénération *par coupe unique* ou *par ensemencement latéral*.

Examinons la situation d'une parcelle de forêt, coupe de forme indéterminée ou bande, qu'on exploite à blanc étoc au milieu d'un peuplement; à peu de chose près (1), elle est la même que celle d'une grande clairière, d'une lacune ou d'une terre bordant la forêt.

Si les circonstances s'y prêtent (transport des graines

(1) L'état du sol est plus favorable au réensemencement sur une surface où le terrain se présente à l'état de terre à bois, que partout ailleurs, à la condition que ce sol ne soit pas envahi trop rapidement par une végétation parasite exubérante.

légères par le vent ou par toute autre cause accidentelle, humidité et conditions climatologiques favorables, puissance plus ou moins envahissante des herbes, vigueur des jeunes semis dès leur premier âge, etc.), il suffira que cette surface se trouve à proximité d'arbres porteurs de graines pour qu'elle puisse se boisier naturellement.

Ajoutons toutefois que dans le cas où l'on veut obtenir la régénération à l'aide d'une *coupe unique*, il existe au moment de l'exploitation à blanc étoc du peuplement supérieur une grande quantité de semences fertiles qui viennent de tomber sur le sol et sont susceptibles de germer.

Si les jeunes plants peuvent se développer dans ces conditions, la méthode est acceptable; elle est appliquée dans certaines circonstances, en montagne, pour l'épicéa, dont la semence légère se dissémine facilement au loin, et dont le jeune plant ne craint pas, en climat humide, un découvert total dès la première jeunesse.

On procède dans ce cas par bandes longues et étroites, disposées de telle façon que les vents dominants tendent à apporter naturellement sur ces bandes les semences fertiles du vieux peuplement voisin.

C'est par un repeuplement du même genre qu'on voit en montagne se reboiser naturellement et d'une façon progressive, en épicéa, les prés — bois ou pâtures voisins de la forêt.

Observation générale. — Nous avons défini un certain nombre de manières d'opérer le repeuplement par voie de réensemencement naturel. En pratique, dans la nature, entre chacune de ces méthodes existe une fusion qui ne permet pas de définir leurs limites respectives; c'est ainsi que la méthode des coupes jardinatoires peut tendre vers la création de peuplements réguliers, ou jardinés; que la méthode de régénération par coupes successives peut tenir compte, dans une certaine mesure, de l'ensemencement latéral, sous l'influence duquel des

peuplements purs peuvent se transformer progressivement en peuplements mélangés.

En raison de cet ensemencement latéral et quelque soin qu'on prenne, il arrive souvent, surtout dans les sols riches et sous les climats tempérés, que des essences à semences légères, notamment des bois blancs, s'emparent du terrain pendant les coupes de régénération. Nous verrons qu'il appartient à des opérations culturales bien conduites de s'en servir dans une certaine mesure, pendant qu'elles sont utiles à la constitution du massif, puis de les éliminer progressivement au fur et à mesure qu'elles deviennent nuisibles.

III. — REPEUPLEMENT PAR REJETS DE SOUCHES ET DRAGEONS.

Lorsque les forêts sont exploitées avant l'âge de fructification du peuplement, elles ne peuvent se reproduire par voie de semis naturel. Pour les essences résineuses, la seule méthode pour obtenir la création d'un nouveau peuplement est le repeuplement artificiel.

Pour les essences feuillues, le repeuplement se fait par voie de rejets de souche et drageons.

Rejets et drageons. — Dans les méthodes de repeuplement par voie artificielle ou par semis naturel, nous ne nous sommes pas préoccupé de la souche et des racines des arbres exploités; ces souches sont laissées dans le sol si l'exploitant ne peut en tirer parti, ou bien elles sont partiellement extraites. En raison de l'âge toujours avancé de l'exploitation, elles ne sont en général plus susceptibles de donner des rejets, tout au moins des rejets utilisables; elles n'ont plus, par suite, aucun rôle à jouer.

Il n'en est pas de même dans les exploitations de peuplements jeunes qu'on veut régénérer par rejets ou drageons. Toutes les souches et racines de l'ancien peuple-

ment doivent rester incorporées au sol, et ce sont elles qui émettent les rejets et drageons indispensables pour la reconstitution naturelle du nouveau peuplement. Le repeuplement par voie de rejets de souches et drageons est ainsi un simple rajeunissement du peuplement initial, plutôt qu'un repeuplement proprement dit.

Dès lors, on doit admettre que les mêmes souches, après avoir fonctionné pendant de longues révolutions, pourront être qualifiées de vieilles ; à ce moment elles auront perdu peu à peu leur vitalité, et par suite leur faculté d'émettre des rejets vigoureux.

Le taillis perpétué uniquement par rajeunissement des mêmes souches d'un peuplement initial, est infailliblement voué à un dépérissement progressif s'accroissant au fur et à mesure des exploitations successives.

Perpétuité du peuplement. — Dans la pratique, il n'en est pas ainsi et à côté du simple rajeunissement, il y a effectivement véritable création de sujets nouveaux, due aux causes suivantes :

1° *Affranchissement des rejets et drageons.* — Les rejets issus des bourgeons proventifs qui existent sur le pourtour de la souche apparaissent en terre, ou au moins en contact avec elle, si la souche a été bien exploitée rez terre ; ils y trouvent d'abord un point d'appui, puis un grand nombre d'entre eux ne tardent pas à développer des racines qui en font des pieds indépendants de la souche mère. A l'exploitation suivante, leurs souches jeunes et indépendantes sont susceptibles de donner des rejets vigoureux, aptes à remplacer ceux de la vieille souche qui perd sa vitalité. C'est de cette manière qu'on peut expliquer la durée pour ainsi dire indéfinie de certains taillis simples, sans aucune réserve, ne pouvant, par conséquent, se reconstituer à l'aide de brins de semence et dans lesquels on n'a jamais fait de repeuplements artificiels. Ce fait, dit M. Bagnéris peut du reste s'observer dans tous les taillis ; on y voit fréquemment

des cépées indépendantes les unes des autres, mais disposées suivant une circonférence d'un diamètre variable ; ces cépées proviennent d'une souche primitivement unique et dont la partie centrale s'est détruite ; ce phénomène peut se suivre depuis la formation d'une cépée, au centre de laquelle on retrouve encore l'ancienne souche, jusqu'au moment où les rejets se séparent par la décomposition de plus en plus complète de cette souche ; le cercle ainsi formé qu'on appelle quelquefois le *cercle de fées* s'agrandit jusqu'à ce qu'il y ait assez d'espace à l'intérieur pour permettre la production de rejets et de nouvelles souches ; alors la disposition devient diffuse et on a peine à la reconnaître.

Lorsque l'essence possède la faculté de drageonner, les drageons sont susceptibles de s'affranchir de la même manière.

2° *Création effective de nouveaux sujets.* — L'apparition de nouveaux sujets est due à des semences fournies par des arbres porte-graines voisins ; ces brins de semence, recépés avec le taillis dont ils font partie, constituent de nouvelles souches jeunes qui viennent remplacer les vieilles souches épuisées.

Ainsi s'explique la perpétuité des massifs repeuplés par voie de rejets et de drageons.

Laissant de côté ces causes de véritable repeuplement, qu'il était toutefois indispensable de signaler, en raison de leur grande influence sur l'avenir de la forêt, nous occuperons spécialement du rajeunissement par rejets de souche (1).

Les conditions exigées pour obtenir le meilleur résultat possible avec le repeuplement par rejets de souche,

(1) Les drageons jouent, chez certaines essences dites drageonnantes, un rôle prépondérant et fournissent alors au taillis une partie des tiges qui le constituent ; il ne paraît pas utile d'en faire une étude spéciale, car les souches mises dans les conditions les plus favorables à la production des rejets, sont aussi celles qui chez les essences drageonnantes donnent les meilleurs drageons.

dépendent des pratiques de l'exploitation. Dès lors il est nécessaire de considérer successivement l'âge d'exploitation, l'état et la vitalité des souches au moment de l'exploitation, la saison la plus favorable à l'exploitation et l'opération mécanique de l'abatage.

Age d'exploitation, ou révolution du taillis. — S'il s'agit d'un arbre de franc pied, d'après M. Gayer, l'âge auquel les souches conservent la faculté de donner naissance à des rejets après abatage de l'arbre, varie suivant les essences et les stations; en moyenne, on peut admettre que c'est pendant la période du plus grand accroissement en hauteur que la faculté de rejet atteint sa plus grande intensité; elle persiste même plus longtemps, dans une mesure qui varie selon les essences. Dans l'intérêt d'une bonne régénération, il est désirable que la coupe se fasse à ce moment, car de fortes souches bien développées assureront un massif vigoureux susceptible de devenir riche en fortes perches; il est impossible d'obtenir le même résultat au moyen d'un nombre plus considérable de souches moins âgées (1).

Quand il s'agit de souches déjà plusieurs fois recépées, on ne peut admettre des révolutions aussi longues; la faculté de rejeter de souche se perd plus ou moins rapidement suivant les essences et les stations; l'expérience a nettement établi une limite supérieure générale au-dessus de laquelle on ne peut plus être certain de la régénération par rejets; il n'est jamais prudent de dépasser l'âge de quarante ans pour aucune essence.

(1) Cette remarque peut s'appliquer à la transformation en taillis d'une jeune futaie par recépage pur et simple; elle montre en outre que dans les taillis, spécialement dans les taillis à courte révolution, il est bon, même lorsqu'on ne fait pas de taillis sous futaie proprement dit, de réserver avec soin comme baliveaux tous les brins de semence qui se trouvent mélangés au taillis; l'exploitation ultérieure de ces arbres comme baliveaux ou petits modernes, enrichit beaucoup plus le taillis en souches bien développées que ne le ferait leur exploitation immédiate avec le taillis lui-même. Inutile d'ajouter que ces arbres fructifieront, et que dès lors leur influence bienfaisante sera double.

Quant au minimum d'âge d'exploitation, on peut dire qu'il n'y en a pas au point de vue de la régénération. En effet, plus le taillis est coupé jeune plus on a de chances de trouver les bourgeons proventifs encore vivants et vigoureux, et par suite susceptibles de se développer.

État et vitalité des souches. — Les souches doivent être saines pour donner de bons rejets au moins chez un grand nombre d'essences, telles que l'orme, le tremble, l'aune; chez le chêne et le charme, les rejets paraissent moins souffrir de la pourriture partielle de la souche. Cet état sain est plus ou moins lié d'ailleurs à la vitalité de la souche, et cette vitalité varie beaucoup avec l'essence d'abord et aussi avec la qualité de la station; le chêne et le charme conservent longtemps, pour ainsi dire indéfiniment, la faculté de rejeter de souche après un grand nombre d'exploitations; le frêne, le bouleau, la plupart des bois blancs et mort-bois ne la conservent guère plus de deux à trois révolutions.

De ce qui précède, il résulte que pour avoir un bon taillis, il sera préférable d'arracher à temps les souches gâtées qui tiennent inutilement une place où il vaut mieux voir se réinstaller naturellement ou même artificiellement des semis de bonnes essences; et qu'en outre un recépage fréquent (et intentionnellement mal fait) de certaines essences non précieuses tendra à provoquer la disparition de ces essences secondaires, et par suite à favoriser la bonne composition d'un taillis (1).

Saison la plus favorable à l'exploitation. — En principe la saison la plus favorable à l'exploitation du taillis est la fin de l'hiver, quelques semaines avant le gonflement des bourgeons. La première condition pour que les rejets se produisent c'est que l'écorce soit bien adhérente au bois; si elle en est séparée, le bourrelet sur lequel se

(1) Remarquons toutefois que pour agir ainsi, il faut bien connaître son peuplement, les conditions de végétation et surtout le but à obtenir, car en agissant au hasard, des opérations de ce genre deviendraient très scabreuses.

développent les bourgeons adventifs ne peut se former dans de bonnes conditions; de même si les bourgeons proventifs, dont l'extrémité est engagée dans toute l'épaisseur de l'écorce ont été brisés, la production des rejets en est singulièrement amoindrie. Pour conserver cette adhérence, il est nécessaire de ne pas exploiter avant les grands froids, car les pluies d'automne peuvent s'infiltrer dans les tissus ligneux, entre l'écorce et le bois, et provoquer un décollement de l'écorce si les gelées surviennent à ce moment; de même il faut éviter de couper pendant les grands froids, parce que, à ce moment, l'adhérence de l'écorce au bois est moins grande, et que celle-ci peut sauter sous le choc de l'instrument. D'un autre côté, on reproche à l'exploitation faite en temps de sève de donner des rejets moins nombreux, moins vigoureux, exposés aux gelées d'automne avant d'être bien lignifiés et surtout de faire perdre l'accroissement d'une année. Il ne resterait ainsi pour l'exploitation qu'un temps assez restreint, compris entre le commencement de février et la fin de mars, et en théorie c'est l'époque la plus favorable, car la cicatrisation peut commencer immédiatement après, dès le départ de la sève, ce qui contribue à la bonne conservation de la souche. Mais en pratique ce délai est trop restreint; pour de grandes coupes, il exigerait trop de main-d'œuvre en un même moment, et aurait le grand inconvénient de supprimer le travail d'hiver pour tous les ouvriers du métier qui se font bûcherons pendant le chômage des travaux. Aussi, en fait, exploite-t-on pendant toute la morte-saison et même à l'automne comme l'exigent souvent les conditions de l'exploitation, sauf peut-être dans la zone parisienne où les dégradations dues à l'influence de l'humidité et de la gelée sont à redouter. Il est nécessaire que les bois abattus soient tous enlevés de la coupe ou tout au moins façonnés avant le départ de nouveaux rejets, et ce n'est qu'exceptionnellement, lors-

qu'il s'agit de rendre possible l'écorçage, qu'on doit exploiter en temps de sève.

Abatage. — L'abatage doit se faire *rez terre* et la section doit être aussi nette que possible; il est nécessaire en effet, d'obtenir des rejets de souche susceptibles de s'affranchir et non des rejets de tige. La section doit être *nette et bombée*; on l'exécute à l'aide d'instruments tranchants (hache et serpe pour les brins n'ayant pas cinq centimètres au moins de diamètre), prohibant l'emploi de la scie qui donne une section rugueuse et fibreuse (1); puis on la ravale afin de lui donner de préférence la forme convexe d'un verre de montre, sans esquille, ou celle d'un toit à double pente et non la forme défectueuse d'une gouttière centrale; en opérant ainsi, on évite d'avoir une surface mâchonnée, par la scie, ou en gouttière permettant à l'eau de séjourner sur la souche et d'en accélérer la décomposition; une telle section amènerait la pourriture des rejets dans la partie de leur pied qui englobe la souche; elle présenterait ainsi l'inconvénient d'empêcher, à l'exploitation suivante, la production de rejets, ou du moins d'altérer leur vitalité. A ce point de vue le chêne, le charme, le tilleul sont moins sensibles que d'autres essences telles que le hêtre, l'érable et les bois tendres.

IV. — COMBINAISON DES DIFFÉRENTES MÉTHODES DE REPEUPLEMENT.

Dans la pratique, on n'emploie pas d'une façon absolue une méthode de repeuplement à l'exclusion de toute autre, et bien souvent dans les opérations forestières il y a lieu

(1) L'emploi de la scie exige beaucoup trop de temps quand il s'agit de perches de la grosseur de celles d'un taillis. C'est seulement pour des arbres pouvant fournir du bois d'œuvre que l'emploi de la scie reprend ses avantages, parce qu'on économise tout le bois qui tomberait dans la taille d'abatage. Mais alors il ne présente pas d'inconvénients, car on ne se propose plus d'obtenir des rejets de souche.

de combiner entre elles les différentes méthodes de repeuplement.

Cas des futaies. — Dans les futaies régénérées naturellement, on peut être amené à se servir du repeuplement artificiel de deux manières :

1° *En le faisant précéder sur des points déterminés la naissance du semis.* Par exemple :

a) Si le sol, dans certaines parties du peuplement à régénérer, ne peut être amené à un état favorable au succès du repeuplement, s'il s'appauvrit, est envahi depuis longtemps par un épais feutrage de gazon ou devient marécageux, etc., l'introduction immédiate d'une nouvelle essence, par voie de plantation, est utile à tous points de vue.

b) Si par suite d'un manque d'abri, le sol ne peut plus être amené à un état favorable au succès du repeuplement ; l'introduction par voie de plantation d'un peuplement accessoire de protection peut permettre de l'améliorer, en vue du réensemencement naturel.

c) Si on veut introduire dans un peuplement, soit homogène, soit mélangé, de nouvelles essences à l'état de bouquets préexistants.

2° *En complétant une régénération naturelle incomplète, soit par semis, mais plus généralement par plantation artificielle.*

Cas des taillis. — Dans les taillis, il peut être utile d'avoir recours au repeuplement artificiel pour entretenir le peuplement dans de bonnes conditions de massif et maintenir la proportion des bonnes essences principales. Suivant l'essence, et aussi suivant la station, les souches perdent plus ou moins leur faculté de rejet, et la disparition de ces centres de production donne naissance à des lacunes dans le peuplement. L'apparition de semis accidentels vient souvent fermer les vides ainsi créés, mais il est à remarquer que les essences dont le vent dissémine au loin les graines, sont généralement de qua-

lité inférieure. Il est dès lors avantageux de combler artificiellement ces lacunes, au moyen de forts plants repiqués, qu'on peut utilement recéper, dès qu'ils sont bien enracinés. On remplit ainsi les vides de jeunes souches vigoureuses, fort utiles pour l'avenir du taillis, et pour le bon entretien de la fertilité du sol.

Cas du taillis composé. — La combinaison de l'ensemencement naturel avec le repeuplement par rejets de souche est habituelle dans la régénération des taillis composés.

La régénération de l'élément taillis est identique à celle d'un taillis simple régulier en semblable condition ; il y a lieu de prendre les mêmes précautions d'exploitation pour l'assurer, et il n'y a pas à compter sur les rejets généralement sans avenir que peuvent donner les souches des réserves exploitées.

D'après MM. Boppe et Jolyet, il n'y a pas lieu d'autre part de trop s'attacher à la prédominance des bois durs dans le sous-étage ; aujourd'hui bois durs et bois tendres, (les premiers moins recherchés qu'autrefois pour le chauffage, les seconds plus employés dans la fabrication des pâtes à papier), se vendent aussi bien ou aussi mal l'un que l'autre. D'après M. Gayer qui se place au point de vue du maintien de la fertilité de la station, les efforts de la culture doivent tendre à obtenir dans le sous-bois une prédominance des essences d'ombre, tout au moins des bois durs, tels que le charme, le frêne, le hêtre, l'orme, etc. Mais à côté d'eux, les bois blancs et les mort-bois, comme le tremble, le saule, le noisetier, l'aubépine, etc., se développent très rapidement et forment de larges buissons qui tendent à les écarter. Les taillis composés, mal soignés, se reconnaissent en général à l'envahissement des mort-bois, phénomène qu'on ne doit jamais perdre de vue. Malgré cela, dans un traitement rationnel, la régénération du taillis ne présente pas de difficultés.

Le point le plus important, pour ainsi dire le plus essentiel, est le bon entretien de la futaie, et pour cela il est nécessaire de veiller au maintien, en nombre suffisant des essences qui doivent assurer un bon recrutement de la réserve. D'après la constitution même du taillis composé, tous les arbres de futaie doivent vivre, à l'état de brins de semence, avec le sous-étage, dans le sein duquel ils sont confondus pendant une révolution, puis ils sont réservés à l'état de baliveaux, et sont acquis dès lors à la réserve qu'ils viennent renforcer de façon à entretenir sa composition et sa production aussi constantes que possible.

Si les brins de semence font défaut, on peut réserver comme baliveaux des rejets de souche jeunes et vigoureux, choisis de préférence parmi les rejets de jeunes souches, les drageons et enfin les brins isolés détachés des cépées; il y a lieu d'éviter de choisir les baliveaux sur les grosses cépées, parce que ces cépées donnent d'abondants rejets et sont nécessaires pour entretenir en bon état la consistance du taillis; elles en forment la véritable richesse et il ne faut pas en priver le taillis. Mais, en principe, la futaie doit se composer exclusivement de brins de semence; on est en droit de considérer comme tels les rejets généralement uniques qui naissent du premier recépage d'un sujet de franc pied; ces rejets ont à peu près la même valeur que lui; ce sont d'ailleurs eux qui, en général, fournissent les meilleurs baliveaux, car il est rare qu'un brin de semence soit assez fort pour être isolé à la fin de la révolution au début de laquelle il est né; c'est seulement après avoir été recépié qu'il s'élance avec assez de vigueur pour marcher avec le sous-étage.

La présence des semis dans le peuplement est due à l'ensemencement des arbres de l'étage supérieur qui produisent de la graine; dès lors, on doit toujours avoir soin de réserver dans la futaie assez de porte-graines à larges cimes parmi les classes d'âge le plus élevé, pour

assurer cet ensemencement ; si on ne veut pas conserver ces réserves, il est possible de venir les enlever encore un ou deux ans après la coupe du taillis, lorsqu'elles ont produit leur effet utile.

L'ensemencement qui se produit immédiatement après la coupe donne des brins de semence qui croissent simultanément avec les rejets de souche, mais qui, généralement, restent toujours en arrière pendant toute leur période de jeunesse ; lorsque ces brins se trouvent disséminés à l'état isolé au milieu des rejets, ils persistent en très petit nombre ; mais si, au contraire, ils sont réunis par petits bouquets (1) et s'ils sont l'objet de soins nécessaires, notamment s'ils sont préservés de l'envahissement des rejets et drageons, on peut les conserver, même dans un taillis formé en massif.

Quant à l'ensemencement qui se produit pendant la croissance du taillis, durant l'intervalle de deux coupes, il est sans avenir et ne persiste généralement pas. Toutefois dans certaines circonstances et surtout grâce à des soins spéciaux, on peut assurer la conservation de quelques bouquets ayant pris naissance vers la fin de la révolution et peu de temps avant la coupe.

La régénération artificielle peut, elle-même, intervenir dans les taillis composés, au même titre que dans les taillis ; en venant combler artificiellement, à l'aide de plantations, les lacunes existant dans le peuplement, on peut entretenir en bon état la consistance de ce taillis ; mais ces travaux complémentaires ont généralement pour objet la futaie, et pour cela on procède par plantation de forts plants, de hautes tiges même, en ayant soin de choisir des essences susceptibles de devenir utilement des arbres de futaie ; on les plante dans les meilleures parties du sol afin de favoriser leur croissance, et on

(1) C'est souvent dans des bouquets de tremble et de bouleau que se reproduit ainsi le chêne par des semis qui persistent.

cherche à les disposer autant que possible par groupes régulièrement espacés.

Il est inutile d'ajouter que de tels travaux peuvent devenir très coûteux, en raison de la longue échéance à laquelle se fera la récolte, et y sont parfois à peu près sans résultat ; il vaut mieux leur préférer, dans toutes les circonstances où cela est possible, l'emploi judicieux du repeuplement naturel.

DEUXIÈME SECTION

Opérations culturales

Dans une exploitation agricole, les opérations culturales proprement dites consistent exclusivement à donner au sol les soins nécessaires pour placer le végétal dans des conditions favorables à son développement ; avant l'ensemencement, ce sont le labour, les hersages, la fumure et l'apport d'engrais ; après l'ensemencement une culture intensive et sérieuse continue ces soins par des binages, des sarclages, etc. et souvent par l'apport de nouveaux engrais complémentaires. Par contre, le végétal lui-même, dont les différentes phases de végétation s'effectuent rapidement dans l'espace d'une année, et beaucoup plus rarement dans l'espace de deux ou de quelques années, n'est l'objet, en général, d'aucun soin spécial.

A une époque plus reculée que la nôtre, l'exploitation sylvicole consistait à assurer le repeuplement de la forêt, puis à abandonner à lui-même le peuplement jusqu'à la date de la récolte. Mais aujourd'hui, la forêt cultivée exige d'autres soins et sa croissance ne peut se maintenir vigoureuse que si *le sol reste fertile* et si *le peuplement est convenablement dirigé*.

Nous nous proposons d'examiner quelle est, en sylviculture, l'action de l'homme sur ces deux facteurs.

1. — ACTION DE L'HOMME SUR LE SOL.

Le sol est la portion superficielle de l'écorce terrestre qui est accessible aux racines des végétaux ; il repose

sur le sous-sol, masse minérale inaccessible à ces racines.

Le sol provient de la désagrégation des roches par les agents physiques et mécaniques et de leur décomposition par les agents chimiques ; il se compose :

1° de la couverture, formée de débris organiques divers non encore décomposés ;

2° Du terreau, qui n'est autre chose que la couverture décomposée ;

3° De la terre végétale, formée par les débris des roches plus ou moins imprégnés de matières organiques.

Quant au sous-sol, il se compose :

1° De la terre minérale formée par les débris de roches, non encore imprégnés de matières organiques ;

2° De la base minéralogique constituée par les roches sous-jacentes, en place.

Tandis qu'en agriculture, l'homme exerce sur le sol une action directe, en sylviculture cette action, sauf dans des cas spéciaux, est toujours indirecte et l'homme ne peut en général chercher à entretenir et même à améliorer les qualités du sol que par l'action lente des végétaux eux-mêmes.

Les principaux facteurs qui constituent cette qualité du sol sont : la profondeur du sol ; sa consistance et son degré d'humidité ; sa richesse en éléments nutritifs.

Profondeur du sol. — La profondeur du sol est l'épaisseur de la couche accessible aux racines (fig. 29) ; sous ce rapport un sol est dit : *Superficiel*, si l'épaisseur de la couche accessible aux racines est inférieure à 0,45 centimètres.

Peu profond, si cette épaisseur est de 0^m,15 à 0^m,30.

Assez profond, — — — 0^m,30 à 0^m,60.

Profond, — — — 0^m,60 à 1^m,20.

Très profond, — — — supérieure à 1^m,20.

En ce qui concerne la profondeur du sol, les conditions existantes sont inhérentes à la nature géologique de la

station; l'homme ne peut les modifier; dans un sol profond, c'est-à-dire dans les conditions les plus favorables, il peut tout demander et tout obtenir; mais au contraire, dans un sol peu profond, c'est-à-dire en pré-



Fig. 29. — Taillis composé sur roche calcaire fissurée.
(Sol peu profond).

sence de conditions mauvaises, il doit, par des mesures d'entretien, soit améliorer ces conditions, soit les empêcher d'empirer. Examinons quelques-uns des cas principaux :

1° Dans un sol manquant de profondeur, que le peuplement qu'il porte soit bon ou médiocre, ou doit éviter

toute exploitation à blanc étoc, afin de maintenir le plus possible dans le sol l'humidité, les conditions les plus propices à la formation de l'humus, toutes choses nécessaires et essentiellement favorables à la désagrégation lente du sous-sol minéral.

Par suite dans un tel sol, dit M. Gayer, on régénérera lentement et sous le couvert, on limitera l'exploitation, on soignera au besoin les bouquets préexistants bons et mauvais, et même les broussailles sans valeur quand elles seront nécessaires pour abriter le sol.

Dans de tels terrains, la base géologique qui constitue le sous-sol peut être compacte ou fissurée, disposée par couches horizontales ou inclinées, et par suite plus ou moins pénétrable aux racines ; cet état influe sur la profondeur ; et les conditions les plus défavorables à ce point de vue sont données par les éboulis à croûte végétale mince des terrains calcaires et dolomitiques ; par les sols rocheux nus et crevassés où la roche est disposée par couches horizontales ou peu inclinées ; dans de tels sols, lorsque l'état boisé disparaît, toute végétation et même toute terre végétale disparaît aussi, spécialement lorsque par suite de leur inclinaison les eaux pluviales peuvent entraîner continuellement tous les débris minéraux provenant de la délitation superficielle de la roche elle-même. †

Dès lors, pour remédier à des situations aussi mauvaises, pour reconstituer peu à peu une nouvelle couche de terre végétale, il faut rétablir la végétation boisée ; mais en général, avant de pouvoir obtenir un peuplement de quelque valeur, on devra parcourir lentement toute l'échelle de la végétation, en commençant par les lichens et les mousses, les mauvaises herbes, puis les arbrisseaux et les arbustes de peu de valeur. L'entretien de cette première végétation que ne doit venir détruire aucun bétail, la conservation des moindres buissons isolés est de toute nécessité. Les semis ou la plantation,

ajoute l'auteur que nous venons de citer, ne peuvent donner que très lentement un certain résultat dans les dépressions et les crevasses remplies de terre, et il peut se passer un grand nombre d'années avant que la formation de la couche végétale, dans les autres parties du terrain, soit assez avancée pour justifier de nouvelles tentatives de boisement. Il est vrai que ce sont là des situations extrêmes, mais leur existence même est un avertissement (fig. 31).

Quand les conditions sont meilleures, c'est-à-dire

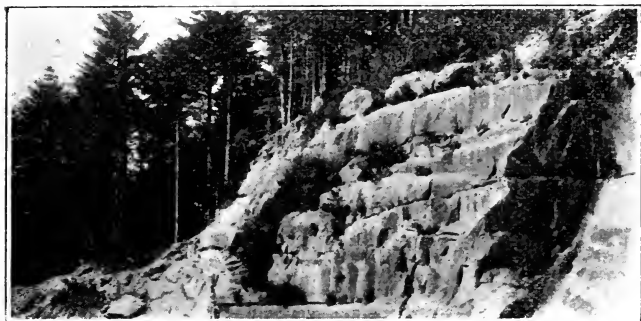


Fig. 30. — Futaie résineuse (sapins) sur le grès des Vosges.

qu'on a affaire seulement à un sol manquant de profondeur, mais non encore dégradé, on doit, en le maintenant complètement boisé, lui éviter toute déperdition ; car, exposé aux intempéries, il peut en peu de temps, de médiocre qu'il est, se transformer en un désert improductif (Gayer).

2^o L'instabilité de certains sols exposés aux ravinements et aux affouillements des eaux, spécialement dans les régions de haute et de moyenne montagne, nécessite d'autres soins et l'entretien de la profondeur se présente alors sous un autre aspect ; c'est la lutte contre les eaux

de ruissellement et d'infiltration, contre la puissance affouillante des torrents et contre les glissements. La conservation des forêts, la lutte contre le déboisement, le gazonnement et le reboisement sont seuls susceptibles d'arrêter le mal à sa naissance, et les mesures préventives les plus simples dans ces situations dangereuses sont : maintien des forêts, spécialement à l'état jardiné, fixation du sol par le maintien de la végétation herbacée, suppression ou tout au moins réglementation sévère du pâturage, captation ou détournement des eaux qui s'accumulent dans des dépressions de haute montagne et y constituent un danger permanent, etc.

Si on agit trop tard, le mal se transforme vite en fléau, et on ne peut plus alors le combattre que par de véritables travaux de défense qui ont pour but la correction lente et progressive des torrents. Les plus importants de ces travaux consistent dans la construction de barrages pour arrêter la puissance affouillante des eaux, dans l'établissement de drains sur les pans des montagnes en voie de glissement pour fixer les terrains, et dans le reboisement des bassins de réception, des berges fixées, etc. L'étude de ces importants travaux est en dehors du cadre de notre ouvrage.

Toutefois, si dans la basse et la moyenne montagne le sol est instable, il y a lieu de prévenir le commencement des ravinements, des éboulis et des glissements par de petits travaux simples de fixation ; ces travaux peuvent consister en barrages en pierres sèches, fascinages ou clayonnages, et en reboisements qu'on effectue souvent par boutures ou plantations en saules ou autres végétaux ; souvent on doit compléter ces travaux par la création de quelques rigoles d'assainissement, en ayant soin de ne pas leur donner une forte pente, et par le maintien de la végétation ligneuse sur tous les terrains en pente forte.

3° Dans certains terrains sablonneux, une action

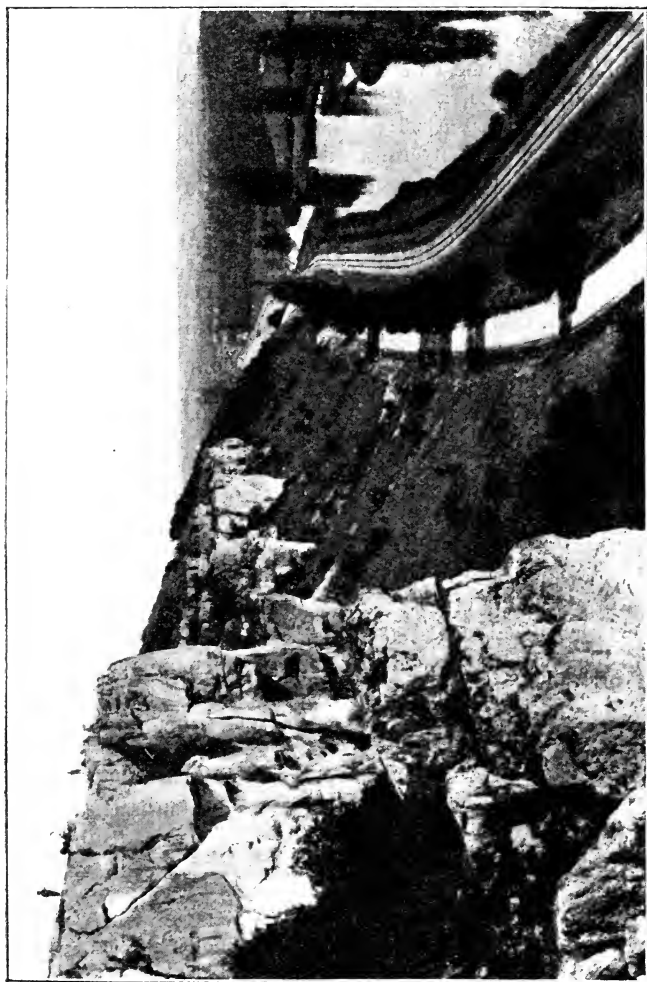


Fig. 31. — Végétation buissonnante sur des pentes abruptes. (Rochers calcaires de Basseville, Nièvre).

spéciale vient agir sur la profondeur des sols et donne naissance à des formations connues sous le nom *d'aliôs*. L'*aliôs* est une couche plus ou moins dure ou plus ou moins épaisse, généralement impénétrable aux racines formée de 80 à 95 p. 100 de sable agglutiné par de l'humus de bruyère ou des ciments ferrugineux; des couches de ce genre s'étendent sur de vastes espaces, tantôt près de la surface, tantôt à une certaine profondeur, et sont plus ou moins susceptibles d'être ramollies par l'eau du sol. Outre l'obstacle mécanique qu'elles opposent au développement des racines, ces formations peuvent devenir très nuisibles en ne permettant pas l'aération des couches inférieures du sol.

En certains points de la forêt domaniale de Bercé (Sarthe), le sol, constitué par un sable à gros grains, est complètement acidifié par les bruyères; il n'a guère que 30 centimètres de profondeur et repose sur un sous-sol de sables agglutinés par l'humus de bruyère et un ciment ferrugineux, formant une couche impénétrable aux racines, analogue à l'*aliôs*; sur ce terrain, la végétation est languissante et mauvaise, les arbres ne peuvent acquérir une grande hauteur; ils dépérissent rapidement et le sol se recouvre de bruyères qui l'envahissent, l'acidifient peu à peu et le rendent complètement infertile; le pin sylvestre lui-même, planté sur un tel sol, commence par croître, puis son développement se trouve subitement arrêté et il dépérit.

Dans ce cas tout spécial, des travaux d'amélioration ont pu remédier partiellement à une situation aussi défectueuse; la couche imperméable d'*aliôs* se trouve, en effet, n'avoir dans cette région que 10 centimètres environ d'épaisseur; en creusant des rigoles de 30 à 50 centimètres de profondeur, et en brisant par places cette couche imperméable, M. l'Inspecteur Roulleau a pu effectuer dans le fond de ces rigoles des plantations de pin sylvestre qui ont parfaitement réussi.

En général, de tels travaux sont rares dans la culture forestière proprement dite.

Consistance du sol. — La consistance d'un sol est en relation directe avec sa ténacité, sa cohésion et sa perméabilité (1). A ce point de vue, une terre est dite :

Compacte, quand sèche elle prend la dureté de la pierre.

Liante, quand sèche elle se brise sous la moindre pression.

Légère, quand elle n'a un peu de cohésion qu'à l'état humide.

Meuble, quand elle n'a aucune cohésion, même à l'état humide.

On sait que quand un sol est assez meuble, sa productivité s'en trouve augmentée, par le fait qu'il est plus pénétrable aux racines; dans un sol compact au contraire, les racines se trouvant dans un milieu insuffisamment aéré pourrissent rapidement et ne peuvent pas se développer autant en profondeur.

En agriculture, pour obtenir un état meuble du sol, le terrain est soumis à des travaux de culture qui sont absolument nécessaires. En sylviculture, il est fort rare qu'on effectue un travail d'ameublissement de ce genre; le degré de consistance et de perméabilité convenable du sol s'établit et se maintient spontanément lorsque la végétation forestière qui le recouvre se trouve dans des conditions conformes aux lois naturelles. Le sol abrité par une forêt et couvert par une couche d'humus et de litière ne peut être tassé et durci par l'action mécanique des pluies, comme celui qui est complètement à découvert; grâce à l'humidité plus uniforme entretenue par le couvert et par la litière, il reste meuble; en outre, le travail de décomposition ininterrompu des mycéliums,

(1) La ténacité est la faculté qu'ont les particules de terre d'adhérer entre elles. La cohésion est la faculté qu'elles ont d'adhérer à des corps étrangers; la perméabilité est la faculté que possède un sol de se laisser pénétrer par les liquides et les gaz.

ainsi que l'action incessante des insectes, des larves, myriapodes, lombrics et de tous les êtres vivants qui l'habitent, l'empêchent de se durcir; aussi la culture forestière ne comporte-t-elle ni labour, ni culture du sol. L'action de l'homme se borne, en général, à maintenir les conditions favorables ou à faire usage des moyens dont se sert la nature dans ce but. Ces moyens, dit M. Gayet, consistent à tenir le sol *constamment abrité*, soit par le peuplement formé en massif, soit par le couvert d'ensemencement lors de la régénération, puis à *respecter aussi rigoureusement que possible les couches de litière et d'humus*, dans leur ordre naturel de superposition.

Exceptionnellement, certains travaux d'ameublissement peuvent être utiles dans des sols argileux très compacts, riches en éléments nutritifs, mais qui restent trop peu pénétrables alors même qu'ils sont soumis à un traitement forestier bien entendu; mais partout ailleurs, chercher à pousser plus loin la productivité d'un sol forestier en le travaillant périodiquement dans le cours de l'existence d'un peuplement, serait effectuer une mauvaise opération; dans les sols de fertilité ordinaire, de tels travaux conduiraient rapidement à l'épuisement, en provoquant une consommation beaucoup trop rapide de la réserve organique et des éléments minéraux assimilables du sol, sans qu'on puisse, comme dans la culture agricole intensive, venir remédier à cet épuisement par un apport d'engrais appropriés.

Humidité du sol. — Les propriétés physiques du sol, à ce point de vue, sont : 1° l'hygroscopicité, c'est-à-dire l'aptitude du sol à retenir l'eau, la faculté qu'il a de s'imbiber; 2° l'aptitude à absorber les vapeurs d'eau de l'atmosphère; 3° l'aptitude à la dessiccation, c'est-à-dire la faculté qu'a le sol de perdre par évaporation l'eau absorbée. Ces qualités physiques régissent l'humidité des sols, et sous ce rapport d'humidité, un sol est dit :

Mouilleux, quand l'eau séjourne à la surface en tout temps ;

Humide, quand l'eau ne séjourne à la surface que pendant la saison des pluies, et qu'en tout temps elle tend à maintenir le terrain au moins frais ;

Sec, quand il n'y a jamais d'eau stagnante ;

Aride, quand il n'y a jamais assez d'eau.

Le maintien constant de l'humidité du sol est une condition nécessaire de la culture forestière. L'homme n'a d'autre action que de se conformer aux principes généraux suivants, qu'énonce M. Gayser :

Éviter autant que possible l'interruption du couvert, choisir dans chaque cas la forme de peuplement adéquate aux circonstances, proscrire les grandes coupes blanches, régénérer sous le couvert quand c'est possible, mettre en œuvre tous les moyens propres à conserver au sol forestier la couche de litière et d'humus qui lui est indispensable.

Dès que l'intégralité des massifs est atteinte, on est conduit à respecter et à propager les essences de couverture, essences qui prennent pied spontanément ou sont introduites à temps sous le peuplement principal et se présentent sous forme de semis préexistants, de rejets, drageons et sous-bois de toute nature ; on les recherche dès qu'elles peuvent être utiles pour abriter le sol, pour modérer l'écoulement des eaux sur les pentes, pour protéger l'intérieur des peuplements contre l'action du vent.

A ce dernier titre, on ne peut que conseiller le maintien et même l'établissement de *rideaux de protection*, le long des lisières des peuplements adultes, partout où ces abris sont utiles pour fermer la forêt, et pour détruire l'action asséchante des déplacements d'air et l'action néfaste du vent sur la couverture morte. L'intérieur de la forêt doit être masqué aux regards indiscrets par des bandes de plusieurs mètres de largeur qui garnissent les lisières des parcelles du côté des vents dominants. Pour

établir ces rideaux, on peut se servir d'essences à feuillage persistant, en ayant soin d'observer, dans leur plantation, un large espacement entre les sujets, afin que leur feuillage descende aussi bas que possible; on doit veiller au maintien de ces conditions; l'épicéa, le sapin, le pin noir conviennent, suivant les cas, pour cet usage.

Remarquons que dans les peuplements composés d'essences feuillues, encore aptes à rejeter de souche, on arrive à un résultat analogue en recépant et en traitant en taillis une bande de 5 à 10 mètres de large sur la lisière du peuplement.

Les propriétaires particuliers peuvent avoir intérêt, dans bien des cas (bois isolés), à soigner ainsi les lisières de leurs exploitations; sous une forme ou sous une autre, ils paraissent avoir intérêt à constituer des rideaux de protection autour de leurs massifs.

En ce qui concerne l'humidité nécessaire au sol forestier, nous avons précédemment signalé le danger des fossés d'assainissement dont on abuse quelquefois; mais par contre, l'ouverture de quelques fossés *horizontaux* de 30 à 50 centimètres de profondeur et de largeur, sur 5 à 6 mètres de longueur, à parois aussi verticales que possible, peut être utile pour maintenir une certaine humidité dans le sol; on les dispose dans ce cas, en échiquier, en les séparant de 3 à 5 mètres en largeur; M. Gayer est d'avis que des fossés de ce genre peuvent, dans certains cas, exercer une influence bienfaisante sur la croissance des peuplements; leur emploi peut être utile, lorsqu'il s'agit de se débarrasser d'un excès d'eau local nuisible; à l'aide de petits fossés horizontaux ou de simples sillons, on peut faciliter l'évacuation de cette eau et en faire bénéficier une autre partie du peuplement.

Notons enfin que dans certaines forêts de plaine, l'irrigation peut être utile, et que souvent elle y serait fort possible.

Fertilité du sol. — Les sols n'ont qu'une propriété chimique générale, mais elle est importante ; c'est le *pouvoir absorbant* ou faculté que possède une terre de fixer et de retenir certains éléments essentiels mis en contact avec elle sous une forme soluble.

Quant aux caractères et propriétés des divers sols, ils dépendent des éléments qui les constituent, dont les quatre principaux sont : *sable, argile, calcaire, humus*. Ces éléments ne se trouvent presque jamais complètement purs et indépendants les uns des autres. Ordinairement, ils sont associés en proportions variables et unis en outre à une plus ou moins grande quantité d'éléments minéraux divers.

Lorsque ce mélange a lieu dans des proportions convenables, on a une *terre franche*, renfermant approximativement les éléments suivants : silice, 50 à 70 p. 100 ; argile, 20 à 30 p. 100 ; calcaire, 5 à 10 p. 100 ; humus, 10 p. 100.

Mais le plus souvent, l'un ou l'autre de ces quatre éléments domine et donne un caractère spécial à la terre qu'on ramène alors à quatre types principaux :

Terres siliceuses, qui renferment plus de 70 p. 100 de silice ;

Terres argileuses, qui renferment plus de 30 p. 100 d'argile ;

Terres calcaires, qui renferment plus de 30 p. 100 de calcaire ;

Terres humifères, qui renferment plus de 30 p. 100 de terreau.

Le tableau suivant, dressé par M. Pardé (1), résume les caractères et les propriétés principales de ces quatre types fondamentaux.

L'action de l'homme ne peut s'exercer sur la composition minérale du sol, mais elle peut agir sur sa teneur

(1) *Agenda du forestier*.

CARACTÈRES ET PROPRIÉTÉS.	TERRES SILICEUSES.	TERRES ARGILEUSES.	TERRES CALCAIRES.	TERRES HUMIFIÉES.
<i>Élément dominant.</i> <i>ses caractères.</i>	Sable ou acide silicique, éclat vitreux; raie le verre; fait feu au briquet; insoluble dans les acides, sauf dans l'acide fluorhydrique; infusible.	Argile ou silicate d'alumine hydraté; cassure terreuse; compacte; tendre; bappant plus ou moins à la langue, se délayant dans l'eau. odeur argileuse.	Calcaire ou carbonate de chaux; soluble avec vive effervescence dans les acides en donnant de l'acide carbonique; infusible.	Humus ou terreau, composé essentiellement d'oxygène, d'hydrogène, de carbone et d'azote, provenant de la décomposition de débris organiques; dégage plus ou moins d'oxygène et d'acide carbonique.
<i>Plantes caractérisistiques.</i>	Gonét à balai, calluné, bruyère, airelle-myrtille, châtaignier, chêne-liège, pin maritime.	Pas de plantes réellement caractérisistiques; ivraie, tussilage pas-d'âne, sauge, chicorée sauvage.	Trèfle, potentille, bois, if, genévrier, aune blanc.	Sphaignes, carex, airelle uligineuse, bouleau nain.
<i>Profondeur.</i>	Souvent profondes.	Souvent profondes.	En général, peu profondes.	Profondeur variable.
<i>Qualités hygrométriques.</i>	Très faiblement hygrométriques.	Très fortement hygrométriques.	L'eau est bien absorbée mais perdue très facilement.	Les plus hygrométriques.
<i>Chaleur.</i>	S'échauffent et se refroidissent très facilement.	S'échauffent très difficilement (terres froides).	S'échauffent très facilement (terres chaudes).	Se dessèchent et s'échauffent facilement.
<i>Tenacité, cohésion.</i>	Terres meubles ou même légères.	Terres tenaces, compactes même (terres fortes).	Terres meublées. Un peu plus de cohésion que de tenacité.	L'humus donne de la cohésion aux sables et diminue la tenacité des argiles.
<i>Perméabilité.</i>	Terres facilement perméables.	Imperméables.	Très perméables.	L'humus rend les terres légères moins imperméables et augmente la perméabilité des terres argileuses.
<i>Pouvoir absorbant.</i>	Faible.	Considérable.	Faible.	Très considérable.

en humus, et en général, tous les soins de la culture devront avoir pour objet de maintenir et d'améliorer les conditions existantes en conservant intégralement la litière et tous les corps organiques qui vont au sol ou qui en proviennent, telles que les feuilles mortes, le bois mort, les rémanents des exploitations, écorces, racines, etc., les herbes, les mousses, etc.

Nous avons assez insisté sur le rôle et la formation de l'humus, pour ne pas avoir à y revenir, sinon pour répéter ce principe primordial qu'en sol forestier, *l'entretien de la fertilité du sol est intimement lié au maintien aussi constant que possible du couvert des cimes, et à la conservation intégrale de la couverture de litière et d'humus.*

Remarquons toutefois que le terreau ne se constitue pas toujours dans les conditions idéales que nous avons indiquées, certaines feuilles se décomposent beaucoup moins rapidement que d'autres.

D'autre part, d'après MM. Boppe et Jolyet, quand l'eau est en excès, l'action de l'oxygène et de la chaleur se trouve diminuée; la décomposition des débris organiques devient extrêmement lente et reste incomplète; les combinaisons acides se produisent abondantes, et il en résulte un résidu analogue à la tourbe dans lequel, parmi nos grandes essences forestières, l'aune, le bouleau, le tremble, le pin de montagne peuvent seuls résister.

Inversement, quand il y a excès de sécheresse, le terreau se brûle et devient charbonneux, poudreux ou fibreux. Cette poussière brune ou noire, de décomposition ultérieure très difficile, est une véritable tourbe sèche avec tous ses inconvénients; elle se rencontre surtout dans les sols siliceux, auxquels elle se mélange pour donner les terres dites de bruyère.

Conclusion. — Il résulte de ces considérations que l'action de l'homme sur le sol peut se résumer par les conseils suivants que nous empruntons à MM. Boppe et

Jolyet : respecter tous les détritiques végétaux qui recouvrent le sol ; maintenir les massifs complets en respectant les sous-étages, et éviter les découverts trop fréquents ; conserver, tout autour des enceintes, des arbres de lisière qui tiennent le peuplement bien clos à l'abri des coups de soleil et aussi des coups de vent ; créer des forêts mélangées où la décomposition des feuilles se faisant beaucoup mieux, on évite la formation de ces litières de feuilles de hêtre, ou de feutrages d'aiguilles d'épicéa parfois si gênants dans les forêts de la montagne.

Dans les sables grossiers, secs et brûlants : exagérer encore le principe du couvert bas et continu ; faire tous ses efforts pour maintenir les espèces à feuillages épais, qui ont trop de tendance à fuir les régions où l'humidité fait défaut ; dans ce but, préférer les peuplements irréguliers aux peuplements réguliers.

Au contraire, dans les argiles froides et très humides : relever le couvert pour faciliter l'accès de la chaleur et même dans quelques cas choisir des traitements qui découvrent périodiquement le sol et au besoin préférer le taillis composé à la futaie pleine.

En résumé, dans toutes les circonstances et en tous lieux, maintenir le sol à l'état de *saine fraîcheur* que commande l'hygiène de la forêt, et qui convient aux lombrics et autres animaux sur le rôle desquels on ne saurait trop insister.

II. — ACTION DE L'HOMME SUR LES PEUPEMENTS.

Généralités. — L'action de l'homme a pour but de maintenir le peuplement convenablement constitué pendant toute la durée de son existence, afin de lui conserver toute sa vigueur et de le diriger vers le but économique cherché.

Nous supposons le peuplement créé ; l'homme est déjà intervenu lors de cette création, soit en dirigeant le repeuplement naturel, soit en le complétant, soit en agissant par repeuplement artificiel.

A partir de cette période de première jeunesse et jusqu'à l'exploitation, un certain nombre de soins cultureux sont, sinon toujours indispensables, du moins utiles, soit pour supprimer à temps les obstacles qui entravent la croissance du repeuplement, soit pour remédier aux causes qui tendent à modifier sa composition dans un sens favorable, soit enfin pour stimuler directement la croissance des sujets d'élite.

Ces soins cultureux ne doivent jamais avoir pour but un profit immédiat plus ou moins élevé ; mais toujours un résultat précis de culture. Souvent, il est vrai, la vente des produits accessoires ainsi obtenus sera rémunératrice ; mais souvent aussi, l'opération couvrira à peine les frais de main-d'œuvre ou même ne donnera pas de produits utiles ; alors la crainte d'une dépense ou l'insouciance du propriétaire la font négliger ; dans certains cas, c'est un tort.

L'importance de ces soins cultureux varie avec les différentes formes de peuplements, et aussi avec chaque type ; mais leur nature varie surtout avec l'âge de ce peuplement.

Nous suivrons donc le peuplement dès sa naissance, pour étudier ces opérations dans leur ordre naturel.

Répartition des jeunes sujets. — Nous avons vu, à propos de la formation en massif, que l'état le plus favorable à une bonne croissance n'est ni le massif trop serré, ni le massif trop clair ; en tenant compte, bien entendu, des exigences des divers âges, l'homme peut intervenir dès l'origine pour tendre vers cet état parfait, soit par des desserrements, soit par une opération inverse.

a. *Desserrement.* — On procède à des desserrements, partout où les jeunes plants sont trop serrés, fait qui se

produit fréquemment dans les semis artificiels, comme dans les semis obtenus par régénération naturelle; l'opération culturale consiste à supprimer un certain nombre de sujets, de manière à augmenter la place disponible pour ceux qui restent.

Si on intervient à temps, si l'on a soin d'agir dès les premières années et de recommencer souvent l'opération, au fur et à mesure des besoins, on arrive à stimuler d'une façon considérable la végétation, spécialement chez les essences de lumière.

Si on commence à intervenir trop tard, surtout lorsqu'il s'agit d'essences d'ombre, sur des sols pauvres, les sujets trop serrés sont déjà arrêtés dans leur croissance, ou bien ayant filé trop rapidement en hauteur, ils sont constitués par des tiges tellement grêles qu'ils ne sont plus capables de se soutenir si ce n'est par l'appui mutuel qu'ils se prêtent à cet état serré.

Dans de tels gaulis âgés de dix à vingt-cinq ans, on ne peut plus agir qu'avec une extrême prudence; il faut n'enlever à la fois qu'un très petit nombre de sujets afin d'amener progressivement ceux qui restent à corriger leur forme défectueuse en développant plus de feuillage, et à prendre plus de résistance en fortifiant leur tige; le desserrement, dans ce cas, doit se faire lentement.

D'après M. Gayer, les essences feuillues et parmi elles plus spécialement le chêne, doivent être soumises à ces premiers soins, non seulement dans les futaies, mais aussi dans les taillis; en réduisant avec prudence un nombre excessif de rejets, on favorise singulièrement la croissance de ceux qui restent; ajoutons toutefois que dans les taillis surtout, il ne faut pas oublier qu'on a pour but non pas d'avoir un massif clair, mais simplement de ne pas avoir un *massif trop serré* (1); qu'il faut,

(1) Des semis qui paraissent espacés, mais qui sont régulièrement répartis, sont souvent très suffisants et le massif ne s'en formera pas moins d'une façon très convenable.

en outre, que les sujets soient aptes à profiter rapidement de l'espace qu'on leur donne, ce qui se produit surtout dans les bons sols.

b. *Regarnissage des vides*. — Une méthode inverse permet de compléter à temps un massif très clair par des plantations; et souvent on se contente d'utiliser pour cela les jeunes plants arrachés ou plutôt extraits en motte des parties trop serrées.

On peut toutefois se servir pour faire ces regarnissages d'essences auxiliaires telles que le pin sylvestre, le mélèze, le bouleau et, en général, de toutes les essences de lumière robustes. En fermant ainsi de bonne heure les vides, on prévient l'envahissement de la végétation herbacée, des genêts, de la bruyère ou des mort-bois; on stimule la croissance de l'essence principale, et on prévient le ralentissement de la végétation et le dépérissement progressif du peuplement, conséquence fatale d'un état de massif clairié dès le jeune âge, surtout dans les sols pauvres et amaigris à la surface.

Dégagements dans les jeunes peuplements. — L'opération qu'on désigne souvent sous le nom de nettoyage a toujours en vue, dans des peuplements déjà formés en massif, de venir *dégager une essence précieuse de l'étreinte de sujets moins précieux* qui tendent à la dominer, à nuire à son développement et par suite à l'éliminer.

Lorsqu'on effectue un repeuplement, le terrain sur lequel on travaille est souvent déjà occupé par une végétation ligneuse d'arbustes ou d'arbrisseaux, de semis préexistants, etc., auxquels viennent s'ajouter peu à peu des rejets de souche et des mort-bois. Cette végétation

Quant aux semis trop serrés, spécialement s'il s'agit d'une essence d'ombre (semis en brosse du sapin ou de l'épicéa), ils végètent mal, surtout sur les sols pauvres, et la croissance des jeunes plants s'arrête de bonne heure. Chez les essences de lumière, au contraire, le tempérament même de ces jeunes plants corrige en général assez rapidement cet état de choses par une élimination spontanée.

est, suivant les cas, tantôt utile, tantôt nuisible au repeuplement.

Les opérations culturales successives qui ont pour but d'enlever en temps utile parmi cette végétation accessoire tous les sujets qui gênent le développement du nouveau peuplement, prennent le caractère de dégagements.

Suivant les peuplements, et même dans un même peuplement suivant les emplacements, un très grand nombre de cas peuvent se présenter :

a) *Le dégagement porte sur des semis préexistants.* — Il faut supposer que ces semis préexistants n'ont plus d'avenir, et qu'on les a conservés pendant la période de toute jeunesse, soit pour faire bénéficier le jeune recru d'un abri latéral dans des situations exposées, soit pour contribuer à le préserver de la dent du bétail ou du gibier, soit enfin pour compléter le massif. Dans ces divers cas, on ne peut les enlever que graduellement au fur et à mesure que leur concours devient superflu ; leur enlèvement progressif a pour but de dégager peu à peu le jeune repeuplement ; il peut s'effectuer au fur et à mesure des besoins, par un simple ébranchement, par un étêtement et enfin par coupe ou extirpation.

b. *Le dégagement porte sur des rejets de souche.* — Toutes les fois que sur le terrain à repeupler se trouvent des souches saines, l'évolution de rejets vigoureux, à croissance rapide et envahissante, vient entraver le développement des sujets de repeuplement. Les brins de semence de 10, 15 et même 20 ans ont une évolution plus lente que les rejets de même âge, et il est souvent utile de les dégager ; l'opération consiste simplement à casser le sujet gênant ou à enlever d'un coup de serpe diverses parties de sa cime. Dans un travail de ce genre, l'objectif ne doit pas être la chose à détruire, mais le brin à dégager.

c) *Le dégagement porte sur des mort-bois et des essences secondaires.* — Nos grandes espèces ligneuses ont souvent

une croissance lente, si on la compare à l'évolution rapide des mort-bois et essences secondaires qui se jettent au milieu d'elles ; il en résulte que partout où l'accès de la lumière le permet, on voit s'introduire peu à peu et s'élever rapidement des essences à graine légère, comme le bouleau, le saule marceau, le tremble, et parfois le tilleul, l'aune, l'orme, etc.

Le propriétaire particulier n'a pas toujours intérêt à extirper ces essences, dont au moins quelques-unes peuvent avec avantage entrer dans un mélange, spécialement aujourd'hui où elles se vendent parfois plus cher que les essences principales ; il doit même, au contraire, leur donner accès dans le peuplement, ne fût-ce que temporairement et à titre d'essences secondaires. Mais si ces essences tendent à dominer et à supplanter les autres, leur suppression partielle est nécessaire, et il faut les empêcher de se développer à l'excès. Le plus envahissant de ces mort-bois est le saule marceau, qui s'étale en largeur ; le tremble et le bouleau le sont moins ; quant au tilleul et à l'aune, ils produisent un couvert épais, mais il est rare qu'ils se multiplient dans des proportions inquiétantes ; leur groupement d'ailleurs est important à considérer, et en principe il faut éviter de les conserver en groupes et bouquets formés en massif.

Les coupes de dégagement ont donc pour but à ce point de vue de faire disparaître les mort-bois gênants, tout en en laissant par pieds isolés un certain nombre çà et là dans le peuplement ; elles doivent être répétées plusieurs fois, spécialement là où ces opérations s'effectuent sur des emplacements déjà trop envahis. On procède par ételage, coupe ou simple ébranchage, comme il a déjà été dit.

Des opérations de ce genre, très importantes dans les jeunes fourrés, peuvent ne pas être à négliger dans les taillis où le dégagement des semis d'essences précieuses, et même de rejets de bonnes essences, contre l'envahissement des mort-bois, est quelquefois une opération du

plus haut intérêt pour conserver la forêt en bon état.

d) *Les dégagements portent sur des essences envahissantes dans un mélange.* — Présentent encore le caractère de dégagements les opérations culturales qui ont pour but de maintenir dans un peuplement mélangé, certaines essences qui, dès la période de jeunesse, se trouvent dans une situation moins favorable vis-à-vis d'autres essences envahissantes.

Les soins culturaux prennent une très grande importance quand il s'agit de maintenir un mélange de deux ou plusieurs essences principales dans un peuplement régulier. Mieux que cela, le mélange intime sujets par sujets ne peut en général persister sans soins culturaux. En effet, dans la période de jeunesse de tels peuplements, l'une ou l'autre des essences du mélange tend à prendre l'avance sur les autres, qui dès lors sont menacées dans leur existence, et résistent plus ou moins longtemps suivant leur tempérament.

Les soins culturaux ont pour but de venir dégager les sujets qui en ont besoin, dans la mesure qu'on juge utile.

Si l'essence envahissante est une essence d'ombre, à croissance rapide, comme cela se présente dans certains cas avec le hêtre, l'épicéa, etc., en mélange intime avec le sapin, le chêne, etc., les dégagements doivent être commencés de très bonne heure ; ils consistent à supprimer la pousse terminale et quelques pousses latérales des sujets envahissants, quitte à revenir plusieurs fois recommencer l'opération si cela est utile.

Si l'essence envahissante est une essence de lumière à croissance rapide, telle que le pin sylvestre dans un mélange avec le sapin, l'épicéa, le hêtre, le chêne, etc., et si cette essence, en étalant trop largement sa cime, devient gênante pour les sujets dominés, l'opération de dégagement peut consister simplement à diminuer ou à relever le couvert de cette essence en supprimant les

verticilles inférieurs, opération que le pin sylvestre supporte, même jeune, dans les terrains frais.

La nature du mélange qu'on se propose d'obtenir règle l'importance de ces opérations; il est à remarquer d'ailleurs que le dégagement doit rarement porter sur les sujets vigoureux et élancés d'une essence, sujets désignés par ce fait même pour persister dans le peuplement comme arbres d'élite.

Dans un peuplement régulier, mélangé par groupes ou bouquets, les soins culturaux sont beaucoup plus simples et plus faciles à apporter; car ils ne concernent que les bords des bouquets, où l'essence de croissance lente peut être dominée par l'autre. Si le bouquet est suffisamment étendu, on peut ouvrir tout autour un layon d'un mètre, et recommencer l'opération quand le besoin s'en fait sentir; sinon, on se contente d'exploiter ou d'étêter les sujets dominants dans la zone voisine. Quoi qu'il en soit, dans de telles opérations M. Gayer recommande de n'agir que graduellement, pas à pas, et de ne jamais faire plus que ne le commandent les nécessités du moment; on *cassera* les branches latérales trop envahissantes, on élaguera peu à peu, on étètera, on pratiquera des incisions circulaires qui produisent un effet plus ou moins rapide suivant les essences (1), enfin on enlèvera complètement les sujets envahissants; un même sujet peut être soumis successivement à plusieurs de ces opérations, voire même à toutes.

Ajoutons les deux conseils suivants que donnent MM. Boppe et Jolyet et qu'on ne peut trop répéter:

Le premier est de donner ses soins toujours aux mêmes individus; il est regrettable, en effet, de prendre la peine de dégager une première fois un brin, puis de l'oublier pour s'occuper d'un autre, qui, noyé jusque-là dans le fourré, a perdu toute vitalité.

(1) L'épicéa et le pin sylvestre meurent en général au bout de deux à trois ans, si l'incision est assez profonde.

Le second est de faire exécuter, dans la mesure du possible, les dégagements par les gardes de la forêt. — Un bon garde doit défendre les semis confiés à sa surveillance comme il les défend contre les délinquants. Des primes l'encourageant dans cette voie sont un argent mieux placé que des salaires donnés à des tâcherons ignorants des choses forestières qui agissent sans méthode et sans suite et saccagent tout autour d'eux.

Si même le propriétaire veut prêcher d'exemple, et quand il se promène dans son domaine, s'armer d'un croissant au lieu d'une canne, il sera tout étonné du nombre très respectable de jeunes chênes ou de jeunes épicéas qu'il *tirera d'affaire* dans un temps relativement court.

Les dégagements les mieux faits sont ceux dont le prix ne dépasse pas la valeur de deux ou trois journées par hectare.

Mesures propres à stimuler la croissance. Coupes d'éclaircie. — Dans la période de jeunesse, les soins culturaux ont eu pour but de constituer le massif en bon état, et d'assurer le maintien dans le peuplement des essences voulues, au détriment des mort-bois et d'autres essences envahissantes. Ils ont pu être appliqués jusqu'à la fin de la période de fourré. Au delà de cette période, dès celle de gaulis ou bas-perchis, plus ou moins tôt suivant les cas, les opérations culturales changent de nature ; tout en continuant dans une certaine mesure à diriger la formation des peuplements et leur composition, elles tendent à mettre ces peuplements en état de donner les produits qu'on en attend, et peuvent se proposer pour but de *stimuler la croissance des sujets d'élite*.

L'opération culturale prend le nom de *coupe d'éclaircie*, parce qu'en faisant tomber des bois déjà plus gros, elle cause un trouble momentané dans les conditions d'existence du peuplement, trouble qui, d'après M. Gayet, peut être suivi de la réaction la plus salutaire si les opérations

sont conduites avec discernement et soin, comme il peut, en cas de traitement négligent et routinier, être suivi des conséquences les plus fâcheuses pour l'existence ultérieure du peuplement.

C'est pourquoi, ajoute le même auteur, les soins culturaux réclament ici toute la surveillance, l'application et la réflexion du préposé, et cela d'autant plus impérieusement que l'état du peuplement et la qualité de la station sont moins bons.

Aussi, dans la majorité des cas, la prudence commande-t-elle de marcher lentement vers le but voulu, et de l'atteindre pas à pas.

Coupe d'éclaircie. — Une coupe d'éclaircie est une véritable exploitation partielle, donnant des produits marchands; mais ici encore, comme dans toute opération culturale, l'idée de récolte ne doit pas intervenir dans la conduite de l'opération.

Nous avons déjà établi que dans tout peuplement en voie de croissance, il se crée naturellement, par le fait de la concurrence vitale, une séparation en plusieurs parties distinctes et nous avons distingué le *peuplement principal* et le *peuplement accessoire* (fig. 32) (1).

La partie la plus vigoureuse du peuplement se trouve dans le peuplement principal; dès lors la coupe d'éclaircie ne s'occupe que du peuplement principal; elle ne touche pas au peuplement accessoire: elle respecte la totalité de ces tiges dominées dont le maintien tend à assurer d'une part la couverture du sol, et de l'autre le remplacement, en cas de besoin, d'éléments qui viendraient à manquer dans le peuplement principal par suite d'erreurs ou d'accidents. *A fortiori*, elle respecte tous les sous-

(1) Dans la figure 32, page 275, l'ensemble des tiges *aa* et des tiges *bb* constitue le peuplement principal; dans ce peuplement principal, les tiges *aa* sont les plus vigoureuses, les mieux conformées et par suite les tiges d'élite à conserver; les sujets *bb* nuisent aux tiges d'élite et c'est sur eux que porte l'éclaircie.

L'ensemble des sujets *cc* constitue le peuplement accessoire à conserver.

bois plus ou moins buissonnants à la surface du sol

Dans le peuplement principal composé de sujets dominants, il existe en général des tiges d'élite (tiges *a, a*, fig. 32) reconnaissables à leur aspect plus sain, à leur diamètre plus gros, à leur cime plus fournie (1). Ces tiges, serrées de près par les autres sujets moins bien doués du peuplement principal (tiges *b, b*) ne peuvent occuper que l'espace disponible, et se trouvent à un moment donné trop serrées et retardées dans leur développement; c'est le moment où doit intervenir une coupe d'éclaircie. Si l'on se rend compte que la même lutte pour l'espace existe dans le sol pour les racines, il est facile d'admettre, ce que d'ailleurs confirme l'expérience, que la suppression de quelques-uns des arbres qui serrent les sujets d'élite, doit stimuler le développement et l'accroissement de ces derniers.

Or c'est là, précisément, le but des coupes d'éclaircie; elles consistent à venir procurer aux sujets d'élite, dans le peuplement principal, l'espace nécessaire, et à donner à chacun de ces sujets le pouvoir d'utiliser sans limites l'air et la lumière par les organes de leur cime, et les ressources du sol par leurs racines. Les coupes d'éclaircie consistent dès lors à venir enlever, dans ce même peuplement principal, à côté des sujets d'élite, les arbres moins beaux dont la cime est gênante pour les premiers, et cela dans la mesure prescrite par la nécessité du maintien de l'état massif. Quant aux sujets dominés (tiges *c*, fig. 32) ils sont à conserver.

Comprenant ainsi la coupe d'éclaircie, il paraît très facile de venir desserrer les sujets précieux, dans la région où leur cime manque d'espace, et cela progressivement.

(1) S'il en est autrement, ce qui arrive quelquefois, surtout dans les peuplements d'origine artificielle, la première éclaircie tend à rompre cette uniformité trop grande; on choisit au hasard, à des distances convenables, des perches à desserrer, auxquelles ce premier travail donne sur leurs voisins un avantage qu'il ne reste plus qu'à maintenir dans la suite.

Dans la pratique, la coupe d'éclaircie est toujours une opération délicate, en raison de la grande variété que présente cette opération, suivant les conditions de sol, de climat, d'exposition et d'essence; elle change de forme et d'intensité, disent MM. Boppe et Jolyet, suivant



c b c c a c b c a c b c

Fig. 32. — Schéma d'un peuplement à éclaircir. (MM. Boppe et Jolyet, « les Forêts »).

les essences, suivant leur état de mélange, suivant le but poursuivi, suivant les idées et le bon vouloir de celui qui les dirige; toutefois, si l'on prend pour point de départ l'arbre d'élite, et si l'on agit autour de lui avec prudence, de façon à ne pas détruire l'état de massif, on sera tout au moins toujours sûr de ne pas faire une mauvaise opération.

Dans les *peuplements purs*, la première éclaircie se fait plus tôt quand il s'agit d'essences de lumière que quand il s'agit d'essence d'ombre, mais il est important dans tous les cas d'opérer prudemment ; en général, cette première éclaircie doit avoir lieu, dans les futaies, aussitôt que les peuplements sont arrivés à l'état de gaulis ou au plus tard de bas perchis (Boppe et Jolyet).

Dans les *peuplements mélangés*, l'éclaircie, tout en conservant ses caractères propres, emprunte un nouveau caractère aux coupes de dégagement ; elle doit alors leur succéder sans qu'un intervalle trop long permette aux essences envahissantes de reprendre leur œuvre de dégradation ; d'après MM. Boppe et Jolyet, la grosseur des sujets et la réalisation des produits marchands fait changer l'étiquette de l'opération, mais son but reste le même.

Quant à la périodicité des coupes d'éclaircie, elle varie surtout avec l'âge et l'état de croissance des peuplements ; on reviendra tous les six à douze ans dans les forêts traitées en futaie, depuis l'état de gaulis jusqu'à la fin de celui de haut perchis ; puis seulement tous les douze à vingt ans dans les hautes futaies constituées ; on reviendra plus fréquemment dans les sols fertiles que dans les sols médiocres ou mauvais.

Ajoutons quelques conseils que nous empruntons aux mêmes auteurs.

Dans la pratique, un bon critérium pour juger de l'opportunité d'une éclaircie est l'aspect même des arbres du peuplement dominant ; si, par exemple, des chênes de futaie se couvrent de branches gourmandes, sans que leur âge très avancé ou toute autre cause accidentelle explique cette évolution anormale, c'est que leur cime manque de lumière dans les régions élevées ; il en est ainsi encore des chênes dont la cime apparaît étriquée, souffreteuse, à frondaison chlorotique ; de même, dans un perchis, un pin, un sapin dépourvu de branches

vivantes sur plus des deux tiers et surtout des trois quarts de la hauteur de sa tige, réclame d'urgence qu'on le desserre.

Nous n'avons pas de restriction à faire à ce qui vient d'être dit, lorsqu'il s'agit d'exécuter des coupes d'éclaircie dans des peuplements en taillis; remarquons toutefois que les coupes d'éclaircie ne sont admissibles que si la révolution du taillis est suffisamment longue.

Dans les taillis composés, on ne fait en général qu'une seule éclaircie, six à huit ans avant la coupe principale; pourtant, dans certains taillis à longue révolution et sur certains sols, on peut avoir intérêt à réaliser plus tôt, dans une première éclaircie, les bois tendres parvenus à maturité.

TROISIÈME SECTION

Mesures de gestion

I. — PLAN DU DOMAINE. — LIMITES

Tout propriétaire d'un domaine boisé doit en connaître exactement la situation, la contenance et les limites.

A cet effet, il peut employer les trois moyens suivants :

1^o *Relevé cadastral*. — A titre d'indication, relever sur le plan cadastral des communes sur le territoire desquelles se trouve le domaine boisé, un calque des parcelles cadastrales constituant ce domaine, et des parcelles limitrophes.

Ce plan, souvent incomplet, peut être facilement rectifié à vue, et il est facile d'y mentionner l'état des limites existantes, la nature des propriétés riveraines, ainsi que le nom de leurs propriétaires, d'y indiquer les principaux chemins portés au cadastre et les voies naturelles de vidange, l'orientation générale, etc.

Ce plan, généralement fait à l'échelle de 1 à 2500 ou de 1 à 3000, peut donner, à l'aide de la matrice cadastrale une indication approchée de la contenance de la propriété, et sa disposition générale.

2^o *Plans d'arpentage*. — Juxtaposer les plans d'arpentage des anciennes coupes exploitées, que le propriétaire peut posséder, plans souvent faits à la même échelle que le cadastre. Les plans, rapportés approximativement sur le calque cadastral, servent à indiquer la répartition des anciennes exploitations et par suite celle du matériel sur pied.

3^o Plan exact. — Notions succinctes d'arpentage. —

La méthode suivante permet de faire dans la petite et moyenne propriété un plan du domaine boisé avec une exactitude suffisante.

Pour être à même de dresser un plan, il faut piqueter à l'aide de jalons les différents sommets de la figure qu'on veut reproduire (1) (pourtour du périmètre, chemins intérieurs, etc.), mesurer les longueurs de toutes les lignes ainsi établies, et déterminer leurs directions.

Pour mesurer une ligne, on se sert de la chaîne d'arpenteur (10 mètres en général); au début de la mesure de chaque alignement les chaîneurs doivent s'assurer que l'homme qui marche en avant a bien les dix fiches réglementaires; si le terrain est incliné, le chaînage doit être fait en descendant, et la chaîne doit être toujours tendue horizontalement. L'opérateur inscrit au fur et à mesure les résultats du chaînage sur le croquis qu'il tient comme l'indique la figure 33.

Pour déterminer la direction d'une ligne, on se sert de la boussole (2) que l'on place à son origine; à l'aide de la lunette on vise le jalon placé verticalement à son autre extrémité; on lit sur le limbe divisé le numéro de la graduation où s'arrête la *pointe bleue* de l'aiguille, et on note cette lecture sur le croquis.

Opérations sur le terrain. — Soit ABCDE, une portion de polygone à lever; on place la boussole au point A, on vise B, on fait la lecture sur la boussole, on chaîne AB: on transporte la boussole en B, on vise C et ainsi de suite, en ayant soin de viser et de cheminer de proche en proche et toujours dans le même sens, c'est-à-dire en laissant par exemple toujours l'intérieur de la

(1) Le plan est par définition une figure géométrique semblable à la projection horizontale de cette figure sur le terrain.

(2) Boussole forestière, composée essentiellement d'un limbe gradué sur lequel est mobile une aiguille aimantée, et d'une lunette servant à faire les visées.

forêt à sa droite (ou à sa gauche), ce qui facilite le rapport du plan. On opère ainsi jusqu'à ce qu'ayant fait tout le tour du polygone, on soit revenu exactement au point de départ A. On opère de même pour les lignes intérieures (chemins, cours d'eau, lignes de crête, etc.)

Si une partie EA du périmètre se trouve très sinueuse, il est avantageux de la remplacer par quelques grandes directions rectilignes qui seront généralement prises en dehors du périmètre de la forêt, par exemple EM et MA. On lève ces lignes absolument comme le reste du périmètre. Il suffit ensuite de rattacher le périmètre sinueux à ces directrices par des perpendiculaires menées à l'équerre d'arpenteur; pour cela, on chaine et on note sur le croquis les longueurs Ep ; pq ; qM , etc., et pp' , qq' , etc., dont le rapport sur le plan se fait d'une façon très simple.

Rapport du plan. — La lecture faite à la pointe bleue de l'aiguille indique l'angle que fait la ligne de visée avec la direction nord-sud de l'aiguille aimantée; cet angle s'appelle un *orientation*; il s'agit donc tout simplement de tracer sur le papier une ligne faisant avec cette direction nord-sud, et dans le sens convenable, un angle correspondant à l'angle lu.

Pour tracer cette ligne, on se sert d'un *rapporteur*, demi-cercle en corne, gradué comme le limbe de la boussole; on commence par tracer sur le papier une ligne droite représentant la direction fixe nord-sud de l'aiguille aimantée; on place le rapporteur de telle façon que cette ligne passe simultanément par la division du rapporteur correspondant à la lecture faite, et par le point de croisement des diamètres passant par les divisions 0° et 90° du rapporteur; un trait de crayon tracé suivant le bord rectiligne du rapporteur donne une ligne parallèle à la ligne cherchée. Il est facile de comprendre que si l'on a tracé d'avance une série de parallèles à la ligne nord-sud, on trouvera aisément le moyen

de placer le rapporteur de telle façon que cette ligne à

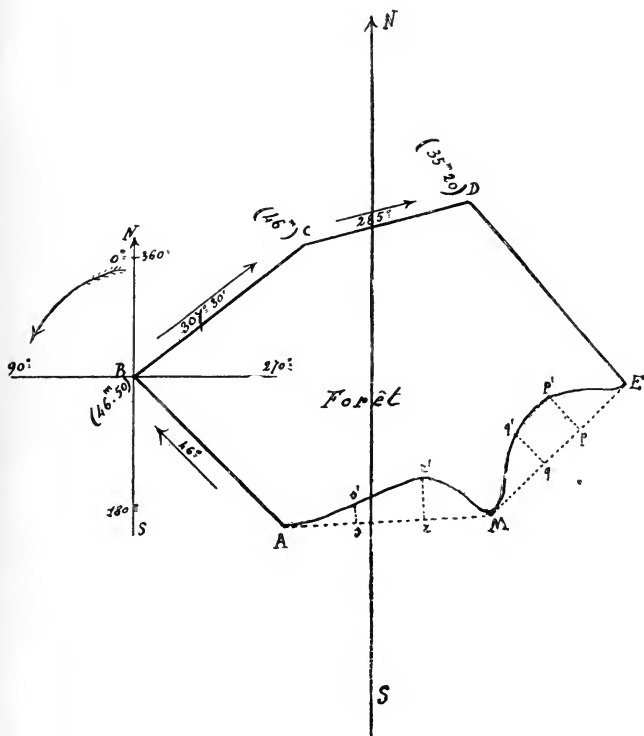


Fig. 33. — Arpentage du périmètre d'une forêt.

tracer passe par le point même qui doit être son origine sur le plan (1).

Pour déterminer le sens dans lequel on doit tracer la

(1) En se servant d'un papier d'architecte, soit quadrillé, soit simplement à lignes parallèles, l'opération est très facile.

ligne à partir de son point d'origine, on supposera dessiné en ce point d'origine la figure que nous avons faite au point B (fig. 33) et on partira de ce principe que les angles se comptent en partant du nord dans le sens inverse du mouvement des aiguilles d'une montre; de telle façon que, si par exemple l'orientation de la ligne à tracer est de $307^{\circ}30'$, la ligne sera dirigée dans le sens BC.

Pour donner sur le plan la longueur voulue à cette ligne, on se sert d'une *échelle de réduction*, c'est-à-dire d'une règle graduée à l'échelle du plan. On prend sur cette règle, à l'aide des deux pointes d'un compas, la longueur mesurée horizontalement sur le terrain; on la porte sur la ligne tracée, à partir de son point d'origine, et on obtient la position du sommet suivant; on continue de proche en proche. Si le périmètre ainsi rapporté ne ferme pas dans les limites tolérables, c'est qu'on a commis une erreur, soit dans le lever, soit dans le rapport du plan.

Pour calculer la surface ainsi arpentée, on décompose le polygone rapporté en figures géométriques (triangles, trapèzes, etc.) dont on mesure graphiquement les éléments sur le plan quand ils n'y sont pas déjà cotés, et on fait la somme de toutes ces surfaces élémentaires.

Dans le cas où on a substitué des lignes droites à des parties sinueuses, il reste à retrancher ou à ajouter suivant les cas les surfaces comprises entre le périmètre et ces directrices (1).

Le plan d'un domaine boisé doit indiquer les principaux mouvements de terrain, les routes, les cours d'eau, les habitations voisines, etc.

Il est bon de profiter de l'établissement de ce plan

(1) Pour calculer rapidement les surfaces, on peut se servir d'un planimètre, ou du système des quadrillages.

pour reconnaître et fixer les limites de la forêt sur les points incertains (1).

Ces limites peuvent être désignées par des bornes numérotées qu'on place aux angles (saillants et rentrants) du périmètre. Partout où des chemins, ruisseaux de bordure, etc., ne désignent pas nettement la limite, il est utile de la préciser artificiellement par des fossés, des rigoles, des cordons ou murs en pierres sèches, des haies, etc., se rappelant qu'une forêt ne restera en bon état que si elle est suffisamment close, partout où il y a lieu de redouter les divagations du bétail voisin.

Reproduction du plan à plusieurs exemplaires. — Lorsque le propriétaire possède un bon plan de sa forêt, sur lequel il a mentionné la situation des coupes, ou l'aménagement, il peut le faire autographier. A défaut de plan autographié, nous conseillons le procédé suivant :

Le propriétaire possède un exemplaire de son plan, tracé avec soin sur une toile calque d'architecte; les traits et l'écriture, faits à l'encre de Chine, sont nettement visibles; il lui suffit d'avoir une glace et du papier photographique au ferro-prussiate pour en tirer facilement un certain nombre d'exemplaires comme on tire un cliché photographique (2).

Ces exemplaires, distribués aux gardes, aux marchands de bois, aux chasseurs, font connaître le domaine et rendent de très grands services.

(1) Voir Code civil, article 646. Et en ce qui concerne les propriétés contiguës à des bois soumis au régime forestier, les articles 8 à 14 du Code forestier, et les articles 57 à 66 de l'ordonnance réglementaire du 1^{er} août 1827.

(2) Certains papiers spéciaux pour le tirage des plans donnent le trait en noir. Il n'est pas nécessaire de posséder, comme la plupart des administrations (où cela est justifié par le grand usage qu'on en fait), un immense châssis-pressé. Il suffit de laisser dépasser hors de l'unique glace qui recouvre le plan, une bande de papier assez large, sur laquelle on tire simultanément et dans les mêmes conditions des écritures analogues. En coupant de temps en temps quelques morceaux de cette bande, et en les fixant, on arrive très facilement à régler le tirage du plan.

II. — ORDRE DES EXPLOITATIONS. — ASSIETTE DES COUPES.

Définitions. — On appelle *coupe*, toute étendue de terrain délimitée dans une forêt pour y abattre tout ou partie des bois qui garnissent cette surface; *coupe en usance*, les coupes qui sont en exploitation ou en vidange; le mot *exploitation* est souvent employé dans le sens de coupe ou de vente; *l'assiette d'une coupe* est la désignation de l'emplacement que doit occuper cette coupe; l'opération *d'asseoir une coupe* consiste donc à déterminer l'endroit où celle-ci doit être faite, et souvent à en lever le plan, afin de lui donner la contenance voulue.

Ordre des exploitations. — **Règles d'assiette.** — Dans une bonne exploitation, il est préjudiciable à l'intérêt du propriétaire de disséminer sans raison les exploitations au hasard dans une forêt.

Au point de vue cultural, il est indispensable de suivre un certain ordre, déterminé par les règles suivantes, dont les deux premières concernent spécialement les taillis, et les trois autres visent plus particulièrement les futaies.

Première règle. — *Les coupes doivent être assises de manière à se succéder de proche en proche, et recevoir la forme la plus régulière possible.* — La succession des coupes de proche en proche crée une graduation suivie entre les divers peuplements d'âges différents qui s'élèvent ensemble; elle leur permet de se protéger mutuellement contre les vents violents, l'action de la neige, etc., et diminue les chances de chablis; elle facilite la surveillance des coupes en usance. Quant à la régularité des coupes, elle est très commode; elle simplifie les opérations d'assiette, celles d'abatage et de vidange des arbres de lisière, et diminue l'action nuisible du vieux peuplement restant, sur le jeune recru des bords de la coupe.

Deuxième règle. — *Les coupes seront assises de telle sorte que le transport des bois d'une coupe en exploitation puisse s'effectuer sans qu'on soit obligé de traverser les coupes précédemment exploitées.* — Cette règle s'explique d'elle-même, en raison du préjudice que causeraient les nombreux charrois nécessaires pour la vidange de toute une coupe en passant au travers de jeunes recrus ou de repeuplements en voie de croissance. L'inobservation de cette règle est souvent la cause de nombreux vides plus ou moins étendus qu'on est obligé de repeupler artificiellement.

Il y a donc lieu, dans l'opération d'assiette d'une coupe, de tenir compte de l'existence de laies sommières (1).

Troisième règle. — *Les coupes doivent être assises à l'encontre des vents dangereux.* — Dans la plus grande partie de la France, les vents dangereux sont ceux du sud et de l'ouest, en raison de leur violence et de la pluie qui les accompagne presque toujours et qui détrempe le sol. Par suite, on doit en général, tendre à asseoir successivement les coupes en allant du nord vers le sud et de l'est vers l'ouest; les exploitations laissent ainsi du côté exposé aux vents dangereux, le massif plein; ce massif sert d'abri, et protège les arbres de réserve qui sont moins résistants contre l'effort du vent, surtout pendant les premières années de leur isolement. Pour procurer le même abri aux dernières coupes, il peut être utile, dans les situations très exposées, de laisser du côté des vents dangereux, un rideau de protection de 20 à 30 mètres d'épaisseur, constitué au besoin par le vieux massif qu'on n'exploitera alors que plus tard quand son abri ne sera plus utile.

L'application de cette troisième règle devient surtout importante dans les futaies, pour les essences résineuses,

(1) Lignes de division ou de séparation des coupes, assez larges pour permettre la vidange.

à cause de leur hauteur considérable, et spécialement pour les essences à enracinement superficiel; elle est indispensable sur les versants et les portions élevées des régions montagneuses.

Elle offre encore l'avantage, quand les essences ont des graines légères ou munies d'ailes, de faciliter le réensemencement naturel, car les semences sont emportées par les vents, des massifs non encore exploités, vers les coupes en usance (E. Muel).

Quatrième règle. — *En montagne, les exploitations doivent être dirigées de bas en haut.* — L'effet du massif supérieur vers lequel se dirigent les exploitations est protecteur, comme dans le cas précédent, contre les vents généralement plus violents des régions élevées. On constitue d'ailleurs, en général, sur le sommet des montagnes, des zones protectrices plus importantes formées par des peuplements jardinés et l'on a soin d'y réduire à dessein les exploitations pour y interrompre le moins possible le massif. Souvent, alors, la vidange des coupes s'effectue forcément dans le sens de la pente, au travers des coupes récemment exploitées; on doit, dans ce cas, chercher à réduire les dégâts dans la mesure du possible, en installant de bonnes voies de vidange bien réparties, des lançoirs ou plutôt des chemins de schlitte, des câbles aériens, etc.

Cinquième règle. — *En montagne, les coupes seront autant que possible longues et étroites, et assises de manière à offrir aux vents violents leur moindre profondeur.* — La coupe ainsi établie offrira moins de prise aux vents dangereux et sera mieux protégée par le massif voisin.

Observation. — Dans l'application, ces règles conduisent parfois à des résultats contradictoires l'un avec l'autre; il est nécessaire alors de comparer leur raison d'être et leur utilité respective, afin d'en déduire la marche la plus avantageuse à suivre. Dans tous les cas,

le but à rechercher est d'éviter les nombreux chablis qui viennent jeter le désordre et souvent la ruine dans des peuplements de valeur.

Manière d'asseoir une coupe sur le terrain. —

Pour asseoir une coupe d'une contenance donnée sur le terrain, autrement dit pour la détacher du vieux massif restant et la délimiter, il est nécessaire de procéder à un arpentage. Cet arpentage donne lieu à l'ouverture de filets ou lignes de délimitation qui séparent la coupe du surplus du bois. Nous envisagerons successivement le rôle de l'agent arpenteur et celui des gardes.

Rôle de l'agent arpenteur. — En général, la ligne à ouvrir doit avoir une direction déterminée à l'avance, soit pour être parallèle aux lignes précédentes, soit en raison de la vidange de la coupe et de la pente du terrain.

On commence par lever et rapporter le périmètre de la forêt dans la partie où se trouve la coupe à asseoir, comme il a été dit précédemment (page 279); puis on trace sur le plan une ligne provisoire ayant la direction donnée. On calcule la partie ainsi détachée, et en ajoutant ou retranchant des trapèzes, on arrive par approximations successives à détacher sur le plan la contenance voulue (1).

Il reste alors à ouvrir la ligne sur le terrain. D'après les indications du plan, on détermine l'orientation de cette ligne et son point de départ sur le terrain; plaçant la boussole en ce point, on met la pointe bleue de l'aiguille en coïncidence avec la division du limbe correspondant à cet orientation; on fixe la boussole dans cette position; la ligne de visée de la lunette donne la direction de la ligne à ouvrir. L'agent arpenteur dirige avec sa

(1) Dans le cas particulier où les côtés opposés du périmètre sont sensiblement parallèles, la surface à ajouter ou à retrancher pouvant être assimilée à un parallélogramme dont on connaît la surface et les bases, il est facile d'en calculer immédiatement la hauteur.

lunette les premiers jalonneurs, qui se guident ensuite pour la continuation de l'ouverture de la ligne sur les premiers jalons placés.

La ligne une fois ouverte, on s'assure que son tracé sur le terrain correspond bien avec les indications du plan, comme point d'arrivée et comme longueur.

Rôle des gardes. — a. *Avant l'opération.* — Le garde connaissant la position que doit occuper la coupe, visite la ligne sur laquelle la coupe doit s'appuyer, la rafraîchit, la jalonne, en recherche les anciens corniers et paroïs; puis il dégage le périmètre à arpenter, découvrant les bornes, fossés, murs, etc; il prépare des jalons bien droits, taillés en pointe aux deux bouts, des piquets en bois dur appointis à un bout, et prend ses mesures pour que, au jour de l'opération, il y ait des serpes et haches entre les mains des auxiliaires.

b. *Pendant l'opération.* — Le garde exécute scrupuleusement toutes les instructions qui lui sont données par l'arpenteur. Il donne tous ses soins à un bon jalonnage et spécialement au chaînage pour lequel on ne saurait prendre trop de précautions (vérification des fiches à chaque chaînage partiel; mesurer toujours en descendant, par continuité, bien horizontalement, par cinq mètres si la pente est forte, etc., etc.).

Des *arbres paroïs* sont marqués au pied du marteau de l'opérateur, du côté et en regard de la ligne qu'ils déterminent; des *arbres corniers* sont choisis à un angle formé par la rencontre de deux lignes, et marqués sur deux faces, en regard et du côté de ces lignes. Les piquets d'angle sont, en l'absence de corniers, rattachés à des *arbres témoins*, dont on note l'essence et la grosseur; les blanchis de ces arbres témoins sont faits légèrement sur l'écorce et à deux mètres de hauteur.

c. *Après l'opération.* — Bien dégager la ligne ouverte, l'entretenir, veiller sur les piquets, les remplacer s'ils disparaissent, ceinturer d'un lien les arbres corniers,

parois et témoins; s'il existe plusieurs lots, indiquer le numéro de chaque lot sur un blanchis fait aux arbres de limite (Agenda du Forestier).

III. — NOTIONS SUCCINCTES D'AMÉAGEMENT.

Généralités. — Aménager une forêt, c'est régler la marche des exploitations de manière à obtenir des produits périodiques, annuels si c'est possible, aussi soutenus et aussi avantageux que possible.

Les végétaux ligneux, par la lenteur de leur croissance, ne donnent que des produits périodiques, à période assez longue; raccourcir ces périodes, chercher même à obtenir des produits annuels, rentre dans les conditions des exploitations ordinaires et dans l'idée courante qu'on se fait d'avoir des revenus.

Pour rendre plus fréquentes les récoltes, il faut diviser la forêt en coupes au lieu de tout exploiter d'un seul coup; pour rendre les produits aussi avantageux que possible, il faut couper à l'âge le plus convenable.

Nous indiquons dans le cours de cet ouvrage les considérations qui peuvent guider pour déterminer l'âge auquel il faut couper; connaissant cet âge, il reste, si l'on veut des produits annuels, à diviser la forêt en autant de coupes équivalentes en production qu'il y a d'années dans le nombre qui exprime l'âge auquel on veut couper; c'est-à-dire à former ce qu'on appelle, en style d'aménagement, le plan d'exploitation.

Plan d'exploitation. — Établir un plan d'exploitation, c'est effectuer un travail qui consiste à régler la quotité et la marche des coupes.

Suivant la méthode d'exploitation adoptée, le plan d'exploitation s'établit de manières différentes et nous examinerons successivement les divers cas qui peuvent se présenter :

Premier cas. — *Taillis simple.* — Considérons d'abord

une forêt dans laquelle tous les arbres parcourent simultanément les phases successives de leur existence (bois taillis de petite étendue); elle ne donne de produits marchands qu'après un certain nombre d'années d'existence, nombre d'années égal à l'âge des arbres qu'on coupe. Une fois l'exploitation faite, le propriétaire doit attendre un temps égal pour faire une nouvelle récolte, et ainsi de suite.

Soit, par exemple, 30 hectares de taillis que le propriétaire exploite à l'âge de trente ans; en 1902 le taillis est âgé de cinq ans; le plan d'exploitation est évidemment le suivant :

En 1927 : exploitation de trente hectares âgés de trente ans;

En 1937 : exploitation de trente hectares âgés de trente ans, etc.

On dit que la forêt est à *exploitation périodique*.

Mais on peut concevoir dans la même forêt une méthode meilleure, ou tout au moins plus commode, d'effectuer la récolte; subdivisant la forêt en un certain nombre de coupons, le propriétaire dirige la formation des peuplements de telle sorte que l'âge d'exploitation de chaque coupon ne tombe plus à la même époque. Pendant la même période de temps, il exploitera encore toute la forêt, mais par parties et non en bloc, et à des intervalles déterminés.

Dans l'exemple précédent, nos trente hectares de taillis sont divisés en trois coupons de dix hectares, et les arbres sont toujours exploités à trente ans; mais les âges sont différents sur chacun des coupons, ils sont, par exemple, en 1902 de vingt-neuf ans dans le coupon n° 1, de vingt ans dans le coupon n° 2 et de cinq ans dans le coupon n° 3.

Le plan d'exploitation est évidemment le suivant :

En 1903, exploitation du coupon n° 1 composé de dix hectares âgés de trente ans.

En 1907, exploitation du coupon n° 2 composé de dix hectares âgés de trente ans.

En 1927, exploitation du coupon n° 3 composé de dix hectares âgés de trente ans.

En 1933, exploitation du coupon n° 1 composé de dix hectares âgés de trente ans, etc.

La forêt constituée par une série de coupons à exploitation périodique, permet au propriétaire d'obtenir des récoltes partielles, à intervalles plus rapprochés.

Cette première amélioration nous conduit à la notion d'*aménagement par contenance*.

Pour que la récolte forestière, essentiellement périodique sur un point donné, puisse devenir annuelle, comme l'exigent les besoins de l'homme, il est nécessaire de réaliser les produits successivement sur autant de surfaces différentes qu'il faut d'années aux arbres pour atteindre les dimensions requises. La forêt, ainsi économiquement constituée, est dite aménagée.

Dans l'exemple précédent où il s'agit d'un taillis exploitable à l'âge de trente ans, si le propriétaire veut pouvoir réaliser tous les ans un hectare de taillis âgé de trente ans, il devra posséder une forêt de trente hectares, composée de trente coupons d'un hectare, et il est nécessaire en outre que les âges des bois de chaque coupon diffèrent entre eux d'une année, depuis les sujets naissants jusqu'à ceux qui ont vécu le nombre d'années que comporte la récolte.

Quand la forêt est dans cet état, elle est dite *normalement constituée* (1).

Dès lors, pour établir le plan d'exploitation, on commence par fixer la quotité des coupes annuelles, en di-

(1) Si les différences de sol et d'état de végétation du peuplement sont assez importantes pour que la valeur d'un hectare de taillis de trente ans sur un point soit notablement différente de la valeur d'un hectare de taillis de même âge sur un autre point, pour obtenir un revenu constant les coupons devront avoir, non des surfaces égales, mais des surfaces équivalentes.

visant la surface de la forêt en autant de parties sensiblement égales qu'il y a d'années dans la révolution adoptée, puis on limite ces différentes coupes sur le terrain en les arpentant, ce qui s'appelle aménager la forêt par contenance.

L'aménagement par contenance est le plus simple, le plus pratique, celui qui permet le mieux le contrôle ; il est toujours applicable au taillis.

Il ne reste plus qu'à numéroter les coupes obtenues, en donnant le numéro 1 à celle à exploiter la première, le numéro suivant à la coupe voisine et ainsi de suite dans l'ordre des âges, les derniers numéros étant donnés aux coupes les plus jeunes.

Remarquons qu'en procédant ainsi dans une forêt très anormale, on sera amené à exploiter quelquefois des bois un peu plus âgés ou un peu plus jeunes que l'âge qu'on s'était fixé, mais cependant la première révolution seulement. Ces sacrifices une fois faits, on aura ramené la forêt à un état normal.

Deuxième cas. — Taillis fureté. — La quotité et la marche des coupes réglées par contenance comme pour les taillis simples, on partage la révolution en un certain nombre de rotations (2 à 4) et on divise la forêt en autant de coupons qu'il y a d'années dans la rotation, en observant les règles prescrites pour la division en coupes des taillis simples.

On indique l'ordre dans lequel ces coupons seront parcourus, et en même temps on détermine les dimensions minima des perches à exploiter à chaque passage (dimension des bois à l'âge normal d'exploitabilité).

Troisième cas. — Taillis composé. — Le taillis composé est constitué par deux éléments distincts : le taillis et les réserves.

La quotité et la marche des coupes se règlent par contenance, en vue de l'élément taillis, comme pour un taillis simple.

Ce plan d'exploitation se complète ensuite par des prescriptions spéciales à l'élément réserve ; ces prescriptions portent le nom de *plan de balivage* et nous en parlons au cours de notre ouvrage (III^e partie). Ce plan de balivage indique pour chacune des essences de la réserve :

- 1^o L'intérêt qu'il y a à conserver des réserves ;
- 2^o La proportion à observer dans le recrutement des baliveaux ;
- 3^o Le terme d'exploitabilité des réserves et la dimension moyenne à cet âge ;
- 4^o Les signes de la maturité.

Il n'est pas possible de déterminer à l'avance le *nombre* des arbres de chaque catégorie à conserver lors du balivage des coupes.

Le traitement en taillis composé peut comporter, pour le bon recrutement de la réserve, des coupes d'amélioration (dégagements de semis, éclaircies) ; on peut en régler, s'il y a lieu, la périodicité et la marche.

Quatrième cas. — Futaies exploitées par coupe unique. — Sont dans ce cas toutes les futaies repeuplées artificiellement, et même quelques futaies régénérées par voie naturelle, comme par exemple certaines futaies de pin maritimes, de pin d'Alep, d'épicéa en région montagneuse.

Le plan d'exploitation se fait alors comme dans un taillis simple ; on divise la forêt en autant de coupes qu'il y a d'années dans la révolution (1) choisie, et on exploite chaque année une de ces coupes, en commençant par la plus âgée.

Quand on assied ces coupes sur le terrain, il y a lieu, autant que la disposition des lieux le permet, de leur donner une forme étroite et allongée ; on peut ainsi bénéficier, dans une certaine mesure, de l'ensemencement

(1) La révolution, d'une façon générale, est le laps de temps adopté pour la régénération successive de tous les peuplements qui constituent la forêt.

latéral, si des graines proviennent des peuplements voisins, et il est toujours facile de se conformer aux principales règles d'assiette.

Cinquième cas. — *Futaies régénérées par coupes successives où la période de régénération est courte* (inférieure à vingt ans). — *Forêts de plaines et de coteaux* (Méthode de M. Parade).

Dans ces futaies, le plan d'exploitation se divise en deux parties bien distinctes : le plan d'exploitation des coupes principales ; le plan d'exploitation des coupes d'amélioration.

a. *Plan d'exploitation des coupes principales.* — Par suite des exigences culturales de la méthode de régénération par coupes successives, il est difficile de concilier une marche de coupes par contenance avec rapport soutenu, et les exigences culturales de coupes successives faites chacune en temps opportun.

Aussi, en pratique, un des maîtres de la sylviculture, M. Parade, a divisé le problème :

Suivant sa méthode, on divise la révolution en un certain nombre de parties égales que l'on nomme *périodes* ; les périodes doivent être plus longues que le temps nécessaire à la régénération d'une surface donnée ; elles doivent être au moins du double (environ vingt à quarante ans) pour permettre, d'après la pratique, d'assurer les exigences du rapport soutenu tout en se conformant aux exigences de la culture.

La division en périodes fixée, on partage la surface de la forêt en autant de parties égales qu'il y a de périodes dans la révolution. Ces parties sont des coupes périodiques par contenance ; elles ont reçu le nom d'*affectations*.

Chaque affectation correspond à une période, et doit être régénérée pendant cette période.

La division de la révolution en périodes et le partage de la forêt en affectations, porte le nom de *règlement général d'exploitation*.

Le règlement général d'exploitation formé, il ne reste plus qu'à dresser la quotité et la marche des coupes dans l'intervalle de chaque période. Pour régler cette quotité et cette marche, on a recours à la possibilité par volume; c'est l'objet de ce qu'on appelle *le règlement spécial d'exploitation*.

Ce règlement spécial d'exploitation se dresse au début de chaque période et seulement pour la période qui s'ouvre; il ne porte en principe que sur l'affectation à régénérer au cours de cette période.

Pour régler la quotité des coupes annuelles dans cette affectation, on procède alors de la manière suivante : on cube le matériel existant sur l'affectation, matériel qui ne comprend que des tiges déjà âgées; par suite de l'âge de ces tiges, on peut admettre que pendant le cours de la période où on les exploite, l'accroissement qu'elles prennent chaque année est sensiblement égal à leur accroissement moyen passé (1). Connaissant cet accroissement moyen passé, on calcule l'accroissement que prendront les bois pendant la moitié de la période. On ajoute ce volume au volume déjà cubé, et on divise la somme par le nombre d'années de la période. Le quotient ainsi trouvé donne le nombre de mètres cubes à enlever chaque année (2).

On indique ensuite l'ordre dans lequel les diverses parties de l'affectation seront mises en coupes d'ensemencement (3). On ne peut faire plus, les exigences culturales ne pouvant permettre de prévoir à l'avance l'ordre dans lequel se produiront les semis, et les époques où il sera opportun de les découvrir par les coupes secondaires successives.

(1) Cet accroissement moyen est égal au volume du matériel existant sur l'affectation divisé par l'âge moyen des bois qui composent ce matériel.

(2) Il est évident que pour cuber le volume annuel à enlever on devra faire usage des mêmes tarifs que ceux qui ont servi à dresser l'inventaire.

(3) En pratique, l'affectation est divisée en coupons ou parcelles désignée par les lettres A, B, C, etc...

En ayant soin de prendre chaque année le volume prévu, on doit exploiter tout le matériel pendant la période, et d'autre part on a assez de matériel pour continuer les exploitations pendant toute la période.

Il est facile de se rendre compte qu'en principe, les coupes d'ensemencement doivent avoir parcouru toute l'affectation pendant la première moitié de la période.

b. *Plan d'exploitation des coupes d'amélioration.* — On dresse au commencement de chaque période un tableau indiquant, pour chaque année de la période, les contenance à parcourir en coupes d'éclaircie. Si les éclaircies passent tous les douze ans (1), on divise par douze la contenance totale des parties de la forêt à parcourir en coupes d'éclaircie pendant la durée de chaque rotation de douze ans ; puis on commence les éclaircies aux points où l'opération est le plus utile.

Quant aux dégagements, ils ne peuvent être prévus ; ils sont effectués quand on les reconnaît nécessaires.

Cette méthode, pour être appliquée, exige des forêts ayant déjà une certaine étendue, environ 150 hectares au minimum. A ce titre, elle n'est guère pratique dans la propriété particulière ; elle exige d'ailleurs un matériel superficiel très important, ce qui est peu compatible avec le fonctionnement économique de la propriété privée.

Exemple. — Nous considérons une futaie de sapin et d'épicéa située sur le troisième plateau du Doubs, à l'altitude de 900 mètres. La contenance est de 148 hectares ; la durée de la révolution adoptée est de cent quarante ans ; la durée choisie pour la période est de vingt ans (2).

Il s'ensuit que la révolution se trouve partagée en sept

(1) On prend pour durée de rotation un sous-multiple du chiffre exprimant la durée de la période.

(2) Cette durée de période, empruntée à l'aménagement d'une forêt existante, est un peu courte.

périodes, et parallèlement que la forêt a été divisée en sept affectations de 21 hectares en moyenne.

Règlement général d'exploitation.

<i>Affectations.</i>	<i>Nature des peuplements.</i>	<i>Contenances.</i>
		hectares.
I. —	Vieille futaie régénérée....	20,21
II. —	Futaie	20,19
III. —	Haut-perchis	21,98
IV. —	Haut-perchis ...	20,83
V. —	Perchis.....	21,85
VI. —	Perchis.....	21,51
VII. —	Fourré, gaulis, bas-perchis.....	21,45
	Total.....	148,02

Règlement spécial pour la première période.

a. *Coupes principales.* — *Quotité des coupes.* — Matériel existant au début de la période : 16 107 mètres cubes.

$$\text{Age moyen des bois} \left(\frac{6 \times 140}{7} + \frac{20}{2} \right) = 130 \text{ ans.}$$

Accroissement annuel moyen jusqu'à cet âge $\frac{16\ 107}{130} = 123^{\text{mc}},9$. Multipliant ce nombre par la moitié de la durée de la période, et y ajoutant le cube primitif, on a le cube total : $16\ 107 + 123,9 \times 10 = 17\ 346$ mètres cubes.

Et divisant par 20, on obtient 817 mètres cubes, volume à enlever chaque année pendant la période (1).

Marche des coupes. — On commencera les coupes d'ensemencement par le nord-est de l'affectation à régénérer.

b. *Coupes d'amélioration.* — Rotation adoptée : dix ans. Contenances à éclaircir pendant la période : 127^h,81, soit les affectations II, III, IV, V, VI et VII.

Étendue moyenne à parcourir chaque année : 12^h,78.

(1) Généralement, en pratique, pour éviter des mécomptes ou des accidents, on ne tient pas compte de l'accroissement pendant la période. Le volume à enlever chaque année serait alors simplement de $\frac{16\ 107}{20} = 805$ mètres cubes.

Marche des coupes (ou état d'assiette).

		hectares.				
1902.....	II (partie).....	12,78				
1903.....	<table> <tr> <td rowspan="2">}</td> <td>II (partie).....</td> <td rowspan="2">} 12,78, etc.</td> </tr> <tr> <td>III (partie).....</td> </tr> </table>	}	II (partie).....	} 12,78, etc.	III (partie).....	
}	II (partie).....		} 12,78, etc.			
	III (partie).....					

Sixième cas. — *Futaies régénérées par coupes successives où la période de régénération est longue* (par exemple supérieure à vingt ans); *forêts de montagne* (méthode nouvelle).

1° *Division en parcelles.* — On divise la forêt en parcelles s'appuyant sur les lignes de crête, lignes de fond, lignes de plus grande pente, les voies de vidange existantes ou à créer, et on établit ainsi sur le terrain une division fixe et permanente, en rapport avec les conditions topographiques de la forêt. Ces parcelles doivent être régulièrement limitées et d'une bonne assiette; la contenance de chaque parcelle ne doit pas dépasser 20 à 25 hectares; elles sont exactement reportées sur le plan, et sont désignées en allant de l'est à l'ouest et du nord au sud, par la suite non interrompue des nombres.

2° *Inventaire du matériel.* — On procède dans chaque parcelle au dénombrement et au cubage de tous les arbres à partir de 20 centimètres de diamètre.

3° *Règlement d'exploitation.* — Muni du plan parcellaire et des tableaux de cubage, on dresse un règlement d'exploitation pour un laps de temps assez court, de dix à vingt ans; il comprend les parties suivantes :

a. *Dimension d'exploitabilité.* — On détermine les dimensions en diamètre que l'on se propose de réaliser dans la forêt (1).

b. *Révolution.* — On cherche à se rendre compte du nombre d'années nécessaires aux arbres de la forêt pour acquérir cette dimension; cette durée, allongée de quel-

(1) Pour raison économique, le propriétaire particulier coupe, en général, bien avant l'âge où les peuplements de la forêt donnent des signes de dépérissement ou d'un ralentissement de croissance trop accentué.

ques années pour tenir compte des retards possibles dans la production de la régénération, est ce qu'on appelle la *révolution*.

c. *Détermination de la possibilité*. — Le diamètre que l'on se propose de réaliser, et la révolution ainsi entendue fixée, on répartit les arbres dénombrés en trois groupes :

Les *vieux bois*, formés par tous les arbres ayant dépassé les deux tiers de la dimension d'exploitabilité ;

Les *bois moyens*, formés des arbres dont les dimensions sont comprises entre les deux tiers et le tiers de la dimension d'exploitabilité ;

Enfin les *jeunes bois* comprenant les arbres dont la dimension est inférieure au tiers de celle d'exploitabilité.

On compare le cube des vieux bois à celui des bois moyens ; si le premier est au second dans la proportion de 5 à 3, on admet que la proportion des deux groupes est *normale*, et on considère le groupe des vieux bois comme devant être réalisé pendant le premier tiers de la révolution. En ajoutant au cube des vieux bois son accroissement moyen probable jusqu'à l'époque de l'exploitation et en divisant le total obtenu par le tiers de la révolution, on obtient l'expression de la possibilité annuelle (1).

Si le volume des vieux bois, n'est pas à celui des bois moyens dans le rapport considéré comme normal, 5 à 3, deux cas peuvent se présenter.

1° *Les vieux bois sont en excès*. — Si on applique la formule précédente $P = \frac{2,25 V}{n}$ qui suppose que le volume

(1) Dans le cas de peuplement normalement constitué, on peut sans grande erreur appliquer la formule suivante :

$$P = \frac{2,25 V}{n}$$

dans laquelle P représente le nombre de mètres cubes à enlever chaque année, V la somme des volumes des vieux bois et des bois moyens, et n le nombre d'années de la révolution.

des vieux bois et celui des bois moyens sont entre eux dans le rapport 5 à 3, on doit s'attendre à une baisse de rendement après l'exploitation des vieux bois.

Pour maintenir le rendement soutenu, il faut s'y prendre de la manière suivante : on diminue le cube des vieux bois d'un volume a que l'on transfère au volume des bois moyens, de telle sorte que l'on ait :

$$\frac{V_1 - a}{V_2 + a} = \frac{5}{3}$$

formule qui donne :

$$a = \frac{3V_1 - 5V_2}{8}$$

dans laquelle V_1 représente le volume inventorié des vieux bois, V_2 le volume inventorié des bois moyens ; le volume (a) déterminé par cette formule est constitué par les tiges classées d'abord dans les vieux bois, et ayant dans cette classe les plus faibles diamètres.

On calcule la possibilité, c'est-à-dire le nombre de mètres cubes à exploiter chaque année pendant le laps de temps considéré, en ajoutant au volume ($V_1 - a$) définitivement classé parmi les vieux bois, l'accroissement probable pris par ce volume jusqu'à l'époque de l'exploitation, et en divisant le total obtenu par le chiffre exprimant le tiers de la révolution.

En agissant ainsi, on enrichit la forêt, mais il faut s'assurer que l'état de végétation des arbres ayant les catégories de diamètre qui dépassent le moins les deux tiers de la dimension d'exploitabilité, leur permet de vivre encore plus du tiers de la révolution.

2° *Il y a manque de vieux bois.* — Si on applique la formule donnée précédemment : $P = \frac{2,25 V}{n}$ qui suppose que $\frac{V_1}{V_2} = \frac{5}{3}$, on doit s'attendre à ce qu'il y ait plus tard une élévation de rendement.

Pour maintenir le rendement soutenu, on peut agir d'une façon analogue, mais inverse; il faut s'y prendre de la manière suivante : on augmente le cube des vieux bois d'un volume b que l'on distrair des bois moyens, pour le transférer aux vieux bois, de telle sorte que l'on ait :

$$\frac{V_1 + b}{V_2 - b} = \frac{5}{3},$$

formule qui donne :

$$b = \frac{5V_2 - 3V_1}{8}.$$

Le volume b , déterminé par cette formule, est constitué par les tiges classées d'abord dans les bois moyens, et ayant dans cette classe les dimensions les plus fortes.

On calcule la possibilité en ajoutant au volume ($V_1 + b$) définitivement classé parmi les vieux bois l'accroissement probable pris par ce volume jusqu'à l'époque de l'exploitation, et en divisant le total obtenu par le chiffre exprimant le tiers de la révolution.

En agissant ainsi, on appauvrit la forêt en gros bois, et il y a lieu d'examiner si les catégories des bois d'âge moyen, présentant les plus fortes dimensions, peuvent être à la rigueur exploitées sans faire de trop grands sacrifices dans le temps affecté à la réalisation des vieux bois.

d. *Marche des exploitations.* — La possibilité calculée, il faut régler la marche des exploitations. On classe les parcelles en deux groupes :

Premier groupe. — Parcelles dont on entreprend ou poursuit la régénération, c'est-à-dire dans lesquelles on se propose de faire pendant le temps que concerne le plan d'exploitation (dix à vingt ans) des coupes d'ensemencement secondaires ou définitives; ces parcelles ne forment pas nécessairement un seul tenant.

Deuxième groupe. — Parcelles dans lesquelles on ne

doit faire, pendant le même temps, que des coupes d'amélioration (1).

Après avoir effectué la répartition des parcelles en deux groupes, on fixe dans chacun d'eux la succession probable des opérations, d'après une reconnaissance faite sur le terrain et on s'occupe de régler la marche des coupes dans chaque groupe; dans le premier groupe, on doit se borner à indiquer l'ordre probable des coupes de régénération; on ne peut faire plus, puisque la production et le développement plus ou moins rapide des semis sur tel ou tel point, ne peuvent être déterminés à l'avance.

Dans ces parcelles du premier groupe, il est généralement bon de prévoir des coupes d'extraction de vieux arbres ou de bois dépérissants, surtout dans les forêts résineuses. On dresse alors, à cet effet, un tableau indiquant année par année les parcelles de ce premier groupe devant être parcourues par ces coupes d'extraction.

Dans les parcelles du second groupe soumises à des coupes d'amélioration, la marche des coupes est réglée par contenance; on indique donc, année par année, les parcelles à parcourir.

e. *Application de la possibilité* (2). — Chaque année, on commence par reconnaître les chablis qui ont pu se produire dans toute la forêt; on déduit leur volume de la possibilité; ce qui reste indique le nombre de mètres cubes à enlever pendant l'année en coupes d'amélioration ou de régénération.

On se rend alors dans les parcelles désignées par le tableau de la marche des coupes d'amélioration, et on fait dans ces parcelles les éclaircies voulues par les règles de culture, et les extractions des vieux bois qui doivent tomber en raison de leur état; on défalque le volume ainsi abattu de ce qui reste de la possibilité.

(1) Éclaircies et extractions de vieux arbres.

(2) Pour appliquer la possibilité, il faut faire usage des tarifs qui ont servi à dresser l'inventaire.

Enfin, le surplus de la possibilité est recruté en coupes de régénération, c'est-à-dire en coupes d'ensemencement, en coupes secondaires ou définitives suivant l'état des parcelles en régénération.

A la fin des dix ou vingt ans pour lesquels le règlement d'exploitation a été dressé, on procède dans les parcelles, et sans les modifier, à de nouveaux comptages ; à l'aide de ces nouveaux comptages, on détermine à nouveau la possibilité, et on refait la répartition des parcelles en deux groupes, remettant dans le second groupe les parcelles dont la régénération se trouve terminée et les remplaçant dans le premier groupe par des parcelles dont la régénération doit être entreprise d'après l'état des peuplements.

La comparaison des nouveaux comptages avec les comptages effectués précédemment permet de faire les opérations avec plus de certitude et de précision.

Application de la méthode. — Nous prendrons comme exemple, une belle forêt de sapin et épicéa, située à 800 mètres d'altitude sur les plateaux du Jura.

Cette forêt, d'une étendue de 380 hectares, est divisée en 25 parcelles d'une étendue moyenne de 15 hectares.

Inventaire du matériel. — Les arbres sont dénombrés à partir de 0^m,80 de tour à 1^m,30 du sol.

Le nombre des arbres dénombrés est de 95 159 ; leur volume est de 200 022 mètres cubes.

Pour obtenir ce cube, on a opéré de la façon suivante : après avoir mesuré tous les arbres ayant 0^m,80 et plus de circonférence à 1^m,30 du sol, on a apprécié leur hauteur moyenne pour chaque catégorie de circonférence ; puis, leur appliquant le tarif en usage pour la forêt, on a déterminé le volume des tiges qui a été augmenté de 1/10 pour tenir compte du houppier. Les petits bois ayant moins de 0^m,80 de tour à 1^m,30 du sol n'ont pas été compris dans le dénombrement.

Règlement d'exploitation. — Ce règlement d'exploitation est établi pour une durée de vingt ans.

Dimension d'exploitabilité. — Dans la forêt considérée, l'arbre ayant atteint 2^m,40 de circonférence mesure prise à 1^m,30 du sol est considéré comme exploitable, et l'expérience prouve que dans cette forêt la moyenne de l'âge des arbres qui ont atteint cette dimension est de cent soixante ans. Ce chiffre 160 est celui qui est adopté pour la durée de la révolution.

Détermination de la possibilité. — D'après les chiffres précédents, sont classés : dans la catégorie des jeunes bois, toutes les tiges ayant moins de 0^m,80 de tour à 1^m,30 du sol; dans la catégorie des bois moyens, les arbres qui ont de 0^m,80 à 1^m,40 de tour; dans la catégorie des vieux bois, ceux qui ont plus de 1^m,40. Les comptages ont permis de déterminer les chiffres suivants :

Bois moyens.....	73916	mètres cubes.
Vieux bois.....	126106	—
	<hr/>	
Total.....	200022	mètres cubes.

Si on compare le volume des vieux bois au volume des bois moyens, on trouve que le rapport est de $\frac{126106}{73916} = 1,70$ soit sensiblement égal à celui de 5 à 3 qui est 1,666.

Mais dans le cube des vieux bois figure un certain nombre de tiges de 3 mètres et plus de circonférence dont l'exploitation est urgente; le cube de ces bois a été mis à part sous la rubrique : vieux bois surannés à exploiter d'urgence en dehors de la possibilité, et il résulte de cette situation que l'inventaire doit être établi de la façon suivante :

Bois moyens.....	73916	mètres cubes.
Vieux bois proprement dits (ayant plus de 1 ^m ,40 et moins de 3 mètres de tour).....	116485	—
Bois surannés (ayant plus de 3 mètres de tour à 1 ^m ,30 du sol).....		
	9621	—
	<hr/>	
Total.....	200022	mètres cubes.

La comparaison est dès lors faite seulement entre le volume des vieux bois proprement dits et celui des bois

moyens : $\frac{116\ 485}{73\ 916} = 1,5$, rapport inférieur à $\frac{5}{3}$ (soit 1,6666).

Pour calculer la possibilité, on doit faire passer de la classe des bois moyens dans celle des vieux bois un volume a calculé de la façon suivante :

$$a = \frac{5 \times 73\ 916 - 3 \times 116\ 485}{8} = 2\ 503 \text{ mètres cubes.}$$

et ce volume a est obtenu en prenant les tiges de plus forte dimension dans la classe des bois moyens.

Le total des arbres de 1^m,40 de tour, bois les plus gros de la classe des bois moyens étant de 2515 mètres cubes, on adopte ce chiffre et dès lors le volume des arbres classés définitivement dans les vieux bois, est de :

$$116\ 485 + 2\ 515 = 119\ 000 \text{ mètres cubes.}$$

C'est ce volume qui est à exploiter pendant le premier tiers de la révolution pour assurer un rendement soutenu.

Le calcul de la possibilité s'effectue dès lors de la façon suivante :

1^o Calcul de l'accroissement moyen annuel passé : l'accroissement moyen annuel passé est le quotient du volume total des arbres classés définitivement comme vieux bois, par l'âge moyen de ces bois ; or, cet âge moyen ne peut s'établir qu'en se reportant aux calepins de dénombrement et à la constitution de la classe définitive de vieux bois ; il est variable suivant les circonstances ; pour l'obtenir, il faut, en réalité, prendre la moyenne arithmétique des âges de tous les bois de chaque catégorie de diamètre qui entrent dans le cube total de tous les arbres, définitivement classés dans les vieux bois.

Dans l'exemple que nous avons choisi, le calcul précédent, fait sur le relevé des opérations, donne pour tous les arbres définitivement classés dans les vieux bois, un âge moyen de cent trente-trois ans.

Dès lors, l'accroissement annuel moyen passé est de $\frac{119\ 000}{133} = 894$ mètres cubes en chiffres ronds.

L'accroissement probable des vieux bois s'en déduit pour un sixième de la révolution, il est de :

$$89\frac{1}{2} \times \frac{160}{6} = 23\ 840 \text{ mètres cubes.}$$

La somme du volume des arbres classés définitivement dans les vieux bois, 119 000 mètres cubes, et de leur accroissement probable jusqu'à leur exploitation 23 840 mètres cubes donne 142 840 mètres cubes; c'est le volume qui doit tomber pendant le premier tiers de la révolution.

La possibilité annuelle, ou volume à couper chaque année est de $\frac{142840}{1/3 \times 160} = 2\ 678$ mètres cubes.

Mais en outre de ce volume, on doit réaliser dans les vingt premières années, les 9 621 mètres cubes de bois surannés mis à part, soit par an $\frac{9\ 621}{20} = 481$ mètres cubes en chiffres ronds.

Pendant les vingt premières années, on a donc à exploiter par exception un total de 3 159 mètres cubes. C'est la possibilité annuelle prévue par le règlement d'exploitation pour une durée de vingt ans.

Marche des exploitations. — Le tableau de la marche des exploitations classe les parcelles en deux groupes.

Premier groupe. — Parcelles n^{os} 6 à 15, qui sont celles dans lesquelles doit être achevée, continuée ou entreprise la régénération.

Deuxième groupe. — Parcelles 1 à 5 et 16 à 25.

Marche des coupes d'amélioration. — Les coupes d'amélioration sont de deux sortes : ce sont des éclaircies et des enlèvements de vieux bois.

Ces coupes sont effectuées suivant l'ordre indiqué dans un tableau dressé à cet effet.

Observation. — Notons ici, à titre de renseignement approximatif, que les frais d'inventaire d'une forêt bien peuplée atteignent rarement 1 franc par hectare, si l'on ne compte pas les arbres ayant moins de 0^m,20 de diamètre.

L'opération peut être effectuée par quatre préposés et un pointeur; dans une futaie renfermant de 350 à 450 mètres cubes à l'hectare, on estime que cette équipe peut opérer le dénombrement de 20 hectares par jour.

Septième cas. — Futaies jardinées. — L'aménagement des forêts jardinées se fait tantôt par volume, tantôt par pied d'arbres.

1^o Méthode par volume. — a. *Division en parcelles.* — Pour aménager par volume une futaie jardinée, on commence par la diviser en parcelles comme dans le procédé précédent.

b. *Révolution.* — Comme pour les forêts précédentes, on détermine la dimension (diamètre ou circonférence) de l'arbre exploitable, et on se rend compte du temps nécessaire aux arbres de la forêt pour acquérir cette dimension. Ce nombre d'années donne ce qu'on appelle la révolution.

c. *Inventaire.* — On dresse l'inventaire du matériel sur pied à partir des arbres ayant atteint 0^m,20 de diamètre, et on divise les bois inventoriés en catégories comme dans le cas précédent.

d. *Possibilité.* — On fixe de même la possibilité comme dans le cas précédent. Les notes de l'administration des eaux et forêts prescrivent cependant, par mesure de prudence, de ne pas tenir compte de l'accroissement des vieux bois pendant la durée de leur exploitation.

e. *Marche des coupes.* — La possibilité calculée, il convient de fixer la durée de la rotation, c'est-à-dire le temps qu'on mettra à parcourir entièrement la forêt en jardinant. La rotation sera autant que possible un sous-multiple du tiers de la révolution (soit de six à quinze ans).

On règle ensuite la marche des coupes pendant la première rotation, c'est-à-dire que l'on indique l'ordre dans lequel les parcelles seront atteintes par les coupes annuelles pendant cette première rotation.

f. *Application de la possibilité.* — Chaque année au

printemps, on commence par dénombrer les chablis sur toute l'étendue de la forêt, ne faisant entrer dans le cubage que les tiges ayant atteint le tiers de la dimension d'exploitabilité. On déduit ce cube de la possibilité et le surplus se recrute dans la coupe de jardinage de l'année.

Observation. — Le règlement des exploitations ne s'établissant que pour une rotation, à l'expiration de cette première rotation, on refait l'inventaire et on procède à nouveau à la détermination de la possibilité.

Enfin, en appliquant l'aménagement, il faut avoir soin de diriger les opérations de manière à parcourir toute la forêt pendant la durée de la rotation.

2° *Méthode par contenance et par pieds d'arbres.* — On détermine le nombre d'arbres à enlever en jardinant, par hectare et par an ; on fixe la durée du temps nécessaire pour parcourir toute la forêt, c'est-à-dire la durée de la rotation ; on délimite ces coupons sur le terrain et on détermine l'ordre dans lequel seront parcourus les coupons à raison de un par an.

Nous renvoyons, en ce qui concerne l'application de cette méthode, au « traitement des bois en France » par M. Broilliard, où cet auteur définit, suivant les cas, le nombre d'arbres à enlever.

3° *Méthode par volume et par contenance (procédé Gurnaud) (1).* — Le matériel de la forêt est divisé en *matériel principal*, qui se compose des tiges des arbres de futaie à partir de 0^m,20 de diamètre à 1^m,30 du sol, et au-dessus, et *matériel accessoire*, comprenant le sous-bois, et le branchage des futaies.

Les coupes doivent revenir souvent sur le même point (par *périodes* de six à dix ans), et le cube total à exploiter dans la forêt pendant la durée de chaque période doit être égal à l'accroissement du matériel principal pendant toute la période précédente. Cet accroissement est cons-

(1) Extrait de l'*Agenda du forestier*.

taté dans la pratique par des mesurages directs du matériel principal.

Pour faciliter l'application du procédé, on partage la forêt en *divisions* de contenance sensiblement égales, dont les inventaires sont établis séparément au commencement de chaque période. Chaque année on parcourt un nombre entier de ces divisions (de façon à tenir toute la forêt pendant la période) et on y enlève, en matériel principal, un cube égal à l'accroissement *annuel moyen* de la forêt pendant la période précédente (quotient de l'accroissement total du matériel principal par le nombre d'années de la période).

Opérations communes à tous les aménagements (1).

— A. *Plan*. — On ne peut entreprendre l'aménagement d'une forêt sans en avoir le plan.

B. *Statistique*. — Il est indispensable de connaître d'une façon générale les faits qui intéressent l'exploitation de la forêt; ces renseignements constituent la statistique générale et sont classés sous les rubriques suivantes :

1° Nom, situation et origine de la propriété; 2° contenance générale; contenance du sol boisé; vides et clairières; 3° limites; 4° droits d'usage et servitudes; 5° configuration du terrain et hydrographie; 6° sol; 7° climat; 8° nature et état du peuplement; 9° nature du traitement; 10° produits ligneux : volume et valeur pendant les dernières années; 11° routes, chemins et moyens de vidange; 12° lieux de consommation.

On complète cette étude par tous les renseignements utiles sur : les impôts; les frais de garde, de gestion; les délits habituels; les prix du bois, des travaux dans la localité, etc.

C. *Division en séries*. — Une série est un groupe de peuplements d'âges convenablement gradués, pouvant comporter le même mode de traitement.

(1) *Résumé des instructions de l'administration forestière*; F. DEROUX (*Agenda du forestier* de 1900).

Il faut donc commencer par faire le choix du régime à adopter, puis le choix du mode de traitement.

Le partage de la forêt en séries permet d'obtenir, dans la mesure du possible, le rapport soutenu, et de rapprocher les produits des divers centres de consommation. Ce partage en séries ne s'effectue que lorsqu'il s'agit de grands massifs boisés.

Les limites des séries doivent être naturelles ; sinon elles seront établies de façon à pouvoir servir à la vidange.

D. *Dispositions complémentaires.* — Tout aménagement doit être complété :

1° Par l'exposé des améliorations désirables pour son assiette, pour les repeuplements, établissement de fossés, travaux nécessaires pour la vidange, etc. ;

2° Par l'examen comparé des produits annuels en matière et en argent dans l'état actuel et après l'aménagement.

Comptes d'aménagement et de gestion. — Tout aménagement doit être contrôlé, et les résultats qu'il donne doivent être enregistrés ; il est donc indispensable d'ouvrir, dès sa mise en vigueur, des états ou registres, *comptes ou carnet d'aménagement et de gestion*, sur lesquels sont consignés chaque année ces divers résultats.

Le propriétaire particulier pourra utilement consulter à ce sujet les modèles publiés par la librairie Radenez, à Montdidier (Somme), sous le patronage de la Société forestière de Franche-Comté et de Belfort.

IV. — OPÉRATIONS RELATIVES AUX COUPES.

Rôle de l'agent opérateur. — La gestion d'une forêt implique divers actes extérieurs ou *opérations* qui ont pour but, les unes de désigner les arbres à abandonner à l'exploitation et les arbres à réserver, les autres d'exercer un contrôle et une vérification des exploitations.

La direction de ces opérations appartient à l'agent opé-

rateur, propriétaire ou régisseur qui seul connaît réellement le but qu'il se propose; la manière d'agir varie avec les circonstances et avec les peuplements; nous avons indiqué, au cours de notre ouvrage, les principes qui doivent le guider en toutes circonstances; pour diriger l'opération, il doit connaître les règles et les éléments de la sylviculture; nous n'avons pas d'autre conseil à lui donner.

Quant à la pratique des opérations, l'agent doit employer des aides, gardes ou auxiliaires dressés au métier (1). Pour éviter des erreurs et des mécomptes, il est nécessaire de procéder avec ordre; c'est à ce point de vue que nous appellerons l'attention sur le rôle et le devoir des gardes pendant les opérations.

Rôle des gardes auxiliaires. — D'une façon générale, les gardes qui collaborent aux opérations, doivent se pénétrer des instructions qui leur sont données, les comprendre et s'appliquer à les exécuter ponctuellement. Avant de commencer, ils doivent s'assurer que les marteaux, les griffes, les compas, les chaînes ou roulettes, etc., sont en bon état, car rien n'est mauvais comme de voir un garde faire arrêter une opération pour des détails de ce genre; il est souvent d'usage, pour des martelages un peu longs, d'avoir en poche une pierre à aiguiser ou une lime pour réparer les brèches qui seraient faites au taillant des marteaux. Un bon garde, d'ailleurs, n'est jamais pris au dépourvu par des accidents de ce genre.

D'une façon générale aussi, les gardes ne doivent

(1) Un agent qui dirige une opération exécutée par quatre gardes par exemple, ne peut surveiller lui-même tous les détails de l'opération et diriger quatre hommes inexpérimentés; mieux vaudrait faire le travail tout seul que d'avoir à rectifier sans cesse des fautes commises. Dans un bon service, les jeunes gardes sont formés au cours de leurs tournées par un vieux garde ou un bon brigadier, et tous doivent connaître leur métier. L'agent qui dirige peut alors donner tous ses soins à l'opération proprement dite, c'est-à-dire au choix des arbres et à l'application des règles culturales. Le reste va tout seul et c'est une condition indispensable, si l'on veut que le personnel ne soit pas énérvé par des opérations trop longues et par suite fastidieuses et mauvaises.

jamais marcher au hasard ; si le travail n'est pas bien réparti, on laisse des places entières sans les visiter. A cet effet, la méthode employée consiste à diviser la surface à parcourir *en virées*, c'est-à-dire en bandes parallèles, limitées sur la droite et sur la gauche par des lignes tracées à l'avance ; ces lignes doivent autant que possible être droites et jalonnées (chaque jalon est rendu visible à l'aide d'un morceau de papier qu'on fixe à son extrémité supérieure). Sous bois, elles sont indiquées par de très légers blanchis faits aux perches du taillis ; souvent même on se contente de couper des tiges de petite dimension, ou de briser ou courber quelques branches secondaires. Ces virées sont, autant que possible, dirigées dans le sens de la longueur, et en montagne, perpendiculairement à la pente ; elles présentent une largeur dépendant de la nature de l'opération et du nombre de préposés qu'on y emploie, et on doit s'arranger pour que le travail soit fait en une seule fois dans chaque virée par les préposés espacés et marchant en ligne. Dans les balivages, on peut compter en moyenne une largeur de 8 à 10 mètres par marteau.

Pour que l'opération, faite par plusieurs gardes, s'effectue sans erreur, il est nécessaire que ceux-ci marchent en ordre, non pas de front, mais en *écharpe*. A cet effet, l'un des gardes (celui de droite ou de gauche suivant les cas) est désigné comme guide ; il part le premier au début de l'opération et s'appuie contre une ligne de coupe ou une ligne jalonnée, qu'il est même bon de faire suivre par un jalonneur quand on dispose d'un homme de plus ; il travaille sur un espace d'environ 8 à 10 mètres en largeur, et sert de guide à son voisin, en le devançant légèrement ; ce dernier est ainsi à même de savoir ce qu'a fait son guide, et ne s'occupera pas des arbres examinés par lui ; les gardes suivants opèrent de même, restant légèrement en arrière de leur voisin du côté du guide. En outre, il est indispensable que les blanchis de réserve ou d'abandon,

ou toute autre marque, griffages, etc., soient faits sur les arbres du côté opposé au guide, de manière qu'un garde quelconque voie nettement ce qu'a fait son voisin du côté du guide. Quand une virée est achevée, les gardes font une conversion, pivotent de manière que les bords des deux virées consécutives soient parcourus par le même homme; cet homme se rappelle alors, le cas échéant, ce qu'il a marqué dans la précédente virée, chose utile lorsqu'il y a lieu de choisir entre deux arbres rapprochés, non compris dans la même virée.

En opérant autrement, on s'expose à oublier des arbres, ou même, chose plus grave dans un balivage par exemple, à appeler deux fois un même arbre de réserve.

Opérations relatives à la désignation des arbres. — Dans une opération, on peut désigner soit les arbres à réserver, soit les arbres à abattre; la marque est dite dans le premier cas en *réserve*, et dans le second en *délivrance*. Cette marque s'effectue à l'aide d'un marteau et l'opération consiste à faire un ou plusieurs blanchis sur l'arbre, à des endroits désignés à l'avance, et à apposer sur ces blanchis l'empreinte du marteau (1).

En général, on appelle *balivage* l'opération qui consiste à frapper du marteau les divers arbres qu'on réserve dans un taillis composé, et *martelage* l'opération qui consiste à frapper du marteau les arbres des futaies. Le martelage se fait, suivant les cas, en réserve ou en délivrance. Enfin les désignations d'arbres, soit à réserver, soit à abattre, soit à compter, s'effectuent parfois à l'aide d'une simple griffe; l'opération devient alors un *griffage*.

(1) Les blanchis doivent être faits avec soin; assez profonds pour faire sauter l'écorce, et permettre de mettre l'empreinte du marteau *en plein bois, mais pas assez pour détériorer l'arbre*. Plusieurs propriétaires préfèrent au marteau un signe apparent fait à la peinture autour de l'arbre, spécialement pour la marque de jeunes réserves. Si la surveillance est suffisante, et si le propriétaire n'a pas à redouter la fraude, le procédé est bon; il a l'avantage de ne pas détériorer la patte des jeunes arbres.

Dans toute opération de ce genre, le garde doit avoir soin de ne jamais appeler un arbre, avant de l'avoir marqué des empreintes convenues ; sinon, il s'expose à oublier de le marquer après l'avoir appelé, si son attention est distraite à ce moment ; l'inverse, il est vrai, serait possible, mais en opérant toujours de la même façon, le garde est beaucoup moins exposé à commettre une erreur ; d'ailleurs on doit absolument exiger que tout arbre marqué soit immédiatement appelé (1).

Balivages. — Le garde du triage doit visiter sa coupe en tous sens, de manière à la connaître à fond ; il doit pouvoir fournir sur elle tous les renseignements que lui demandera l'agent directeur des opérations (voir *Estimations*). Le balivage consiste à marquer en réserve les arbres à conserver ; en règle générale, on adopte les procédés conventionnels suivants : les brins de l'âge, appelés baliveaux, sont marqués d'une empreinte au pied ; pour éviter de détériorer des arbres d'avenir encore très jeunes, il est bon de se contenter de les griffer. Les modernes sont marqués à l'aide de deux blanchis rapprochés, mais distincts et séparés par deux doigts d'écorce ; on appose sur chaque blanchis l'empreinte du marteau ; les anciens, bisanciens, etc., sont marqués à l'aide d'un long blanchis sur lequel on appose trois empreintes distinctes du marteau. Ces diverses marques, bien que *prenant du bois*, sont réduites au strict nécessaire afin de ne pas endommager la tige destinée à rester sur pied. Les blanchis doivent être faits aussi bas que possible sur la patte de l'arbre, et de préférence sur l'empâtement des premières racines, lorsque cela est possible.

Les arbres non réservés, c'est-à-dire abandonnés à l'exploitation (ce qu'on appelle *abandon*), sont désignés par un large blanchis au corps, c'est-à-dire à 1^m,50 au-dessus du sol ; mieux encore et pour les rendre plus visibles, par

(1) Cette manière de procéder évite aussi les fraudes, ou tout au moins elle permet à un brigadier attentif de les réprimer immédiatement.

deux miroirs opposés ; nous conseillons même, dans le but d'éviter la fraude, d'apposer sur ces blanchis l'empreinte du marteau, ce qui n'allonge pas l'opération et rend efficace la surveillance au moment des exploitations.

Tenue du calepin. — Chaque pays a ses habitudes pour appeler ou crier les arbres réservés ou abandonnés ; il y a lieu toutefois d'exiger que tous les gardes adoptent la même méthode d'appeler. Les dimensions des arbres abandonnés doivent être appelées en même temps que l'arbre ; quant aux réserves, nous ne saurions trop conseiller de profiter des balivages pour noter le diamètre (ou la circonférence) des modernes et des anciens. Les calepins ainsi tenus sont très précieux à consulter plus tard quand on veut se rendre compte du matériel existant en forêt. Certains propriétaires vont même jusqu'à faire numérotter ces arbres, tout au moins les anciens, ce qui rend les contrôles plus faciles. Enfin, nous répétons qu'un garde ne doit crier qu'après avoir marqué et mesuré l'arbre. Il doit appeler distinctement en se tournant du côté de l'agent pointeur, et en évitant d'appeler en même temps qu'un voisin. Si, pour une cause quelconque, il appelle une seconde fois le même arbre (par exemple sur la demande du pointeur), il doit toujours ajouter le mot « répété » afin de prévenir le pointeur.

Les calepins destinés à inscrire les résultats de l'opération doivent être préparés à l'avance, afin que l'opérateur n'ait plus qu'à pointer au fur et à mesure des appellations. Des calepins tout préparés pour ce genre d'opérations existent dans le commerce (1). Le pointage s'effectue par dizaines, suivant la méthode courante.

Après l'opération, l'agent directeur doit arrêter ses ca-

(1) L'imprimerie administrative Radenez (Montdidier, Somme), édite des calepins préparés en vue de l'annotation de ces renseignements, ainsi que tous les imprimés qui peuvent être utiles pour les opérations et la gestion d'un domaine boisé.

lepins, puis procéder à l'estimation comme il sera dit ultérieurement; enfin, il doit noter sur son calepin tous les renseignements relatifs aux limites, aux chemins de vidanges à imposer à l'adjudicataire, aux travaux à imposer sur la coupe, etc. Ces renseignements doivent lui être fournis à ce moment par le garde du triage, et il est d'usage que ce garde prépare à cet effet une note qu'il remet à l'agent.

Martelage. — Les règles principales du martelage en réserve sont les mêmes que pour le balivage, sauf qu'on ne fait pas de marques distinctes suivant la grosseur des arbres : tous sont marqués d'une seule empreinte à la patte.

Quant au martelage en délivrance, certaines précautions sont nécessaires; dans ce cas, la marque doit être représentée après l'exploitation; si donc l'arbre à marquer est en versant, la marque à la racine doit être en dessous; si cet arbre est près d'une route, d'un glissoir, d'un passage fréquenté par les attelages, il faut éviter que les blanchis soient du côté de cette route, de ces passages, etc. C'est une dérogation à la règle qui consiste à marquer du côté opposé au guide.

Dans les futaies, tout arbre marqué en délivrance doit être frappé du marteau sur un large blanchis, *à la racine d'abord, puis au corps ensuite*; c'est une sage précaution d'opérer toujours ainsi, car on a vu des gardes marquer au corps, puis s'en aller en oubliant la racine; les blanchis doivent mordre dans l'aubier et les copeaux détachés, mutilés au besoin, sont jetés au loin afin de ne pouvoir servir à dissimuler la marque.

Tout garde, avant de marteler un arbre, doit l'examiner avec soin, pour voir si, d'après les instructions qu'on lui a données, il est bien désigné pour être exploité; jamais un garde ne doit se presser pour procéder à de telles opérations, et les meilleures opérations sont les plus lentes.

Si on délivre un *arbre double*, c'est-à-dire formé de deux tiges confondues en partie par le pied, il faut, s'il y a deux cœurs, double martelage et double criée.

Les arbres que l'on marque comme *témoins* sont frappés au corps seulement, à 1^m,50 ou 2 mètres de hauteur, et sur un léger blanchis fait à l'écorce; il est souvent d'usage de les entourer d'un anneau en pailis ou en mousse, pour les rendre bien visibles.

La manière d'appeler varie suivant les pays. Tantôt on appelle les circonférences, tantôt les diamètres. Parfois le garde apprécie la hauteur de chaque arbre; parfois l'opérateur les estime seul, et par catégories de grosseurs. Dans certains lieux, on évalue le rendement approximatif de la tige; dans d'autres, celui du houppier, etc.; tout dépend du but qu'on se propose et des habitudes locales.

Estimation d'une coupe. — L'estimation d'une coupe est ordinairement faite par les agents ou régisseurs, d'après les données du balivage et du martelage. Nous traitons cette question dans la quatrième partie. Notons toutefois que c'est au moment de l'opération que l'agent estimateur doit réunir les éléments de son estimation et les mentionner sur son calepin.

Pour l'aider dans cette tâche, un garde sérieux doit lui fournir certains éléments d'appréciation ou de contrôle, qu'il recueille pendant l'année en suivant les exploitations des coupes de son triage. A cet effet, le garde peut tenir note exacte et détaillée des produits qu'on tire de ces coupes, par nature, par catégories de marchandises; il peut prendre note des marchés intervenus, des lieux d'expédition, des frais d'abatage, façonnage, empilage, transport, des prix de vente en forêt et hors forêt, etc.; en un mot, il recueille sur place tous les renseignements qui peuvent permettre d'apprécier la valeur des produits d'une coupe, ainsi que le rendement vrai d'opérations connues.

La comparaison du rendement d'une coupe avec l'esti-

mation qu'il en a faite préalablement constituée, pour un estimateur, le moyen le plus pratique de se former le coup d'œil et d'arriver dans une région donnée à des estimations aussi approchées que possible.

En pratique, avant tout balivage, l'agent opérateur doit se faire remettre pour chaque coupe à titre d'indication et sous forme de note (1), réponse à tout ce qui est énuméré ci-après :

Forêt de.....; canton de.....; lot n^o.....; âge.....; vides.....; essences par dixième.....; limites au nord.....; à l'est.....; au sud.....; à l'ouest.....; chemins de vidange à désigner.....; produits présumés du taillis à l'hectare.....; produits présumés pour toute la coupe.....; écorce : rendement.....; qualité.....; futaies : qualité.....; prix à appliquer aux diverses unités pour les bois façonnés sur le parterre de la coupe.....; prix d'abatage et de façonnage des divers produits de la coupe.....

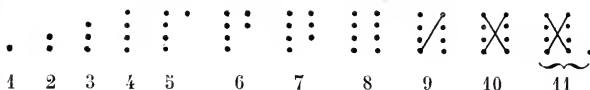
Comptage d'un matériel sur pied. — Les comptages s'effectuent pour apprécier exactement le matériel ligneux qui couvre une étendue déterminée. Ils servent généralement de base à l'aménagement des futaies, à l'estimation de la superficie d'une forêt.

Ces travaux varient suivant les circonstances; tantôt ils portent sur toutes les tiges, tantôt seulement sur une partie, par exemple sur celles qui constituent le peuplement principal, qu'on désigne à partir d'une certaine grosseur; parfois sans distinction d'essences, parfois en les distinguant; tantôt en appréciant les circonférences, tantôt les diamètres, soit exactement, soit par catégories (les circonférences de 0^m,20 en 0^m,20 ou de 0^m,25 en 0^m,25; les diamètres de 0^m,05 en 0^m,05), etc., etc. Aussi est-il impossible de donner des instructions générales.

(1) La librairie administrative Radenez à Montdidier, a des imprimés pour ces sortes de notes.

En ce qui concerne les gardes, ils doivent : 1° bien se pénétrer des instructions et indications qui leur sont données par l'opérateur ; 2° s'ils sont plusieurs compteurs, marcher non pas de front, mais en écharpe ainsi qu'il a été dit précédemment ; 3° suivre dans ce travail l'ordre ci-après : mesurer la grosseur, puis griffer ou blanchir du côté opposé au guide, et en dernier lieu appeler l'arbre en question.

Quant aux pointeurs, leurs calepins doivent être préparés à l'avance, en prévision des diverses appellations des gardes. Nous donnons ci-dessous un exemple, en supposant que les gardes appellent les diamètres moyens à 1^m, 50 du sol, de 5 en 5 centimètres, et les hauteurs. Pour tenir le calepin, on prend note des dimensions de chaque arbre par un point sur la ligne et dans la colonne correspondant au diamètre et à la hauteur de l'arbre ; afin d'éviter toute confusion, ce qui est très important, attendu que chaque point représente une certaine valeur, on donne toujours aux points la disposition qu'ils ont dans le spécimen du carnet que nous reproduisons ci-dessous, en sorte que les arbres d'une même catégorie sont groupés par dizaines et se comptent ainsi.



Les huit points et les deux barres forment une dizaine ; dès lors il est très facile de compter le nombre d'arbres compris dans chaque colonne sans en omettre, et par suite de relever les résultats du carnet.

Dénombrements de produits. — Le dénombrement n'est qu'un comptage de produits exploités et façonnés d'après un certain nombre d'unités déterminées à l'avance. La préparation des calepins varie suivant les classifications et les catégories adoptées.

Nous nous bornerons à signaler que les gardes ne

doivent appeler les diverses unités qu'après les avoir désignées d'une façon apparente, soit par un numéro, soit par un signe quelconque (par exemple, retourner en travers une des bûches d'un moule de bois qu'on va appeler). Les erreurs et omissions sont dès lors faciles à vérifier sans avoir à recommencer toute l'opération.

Récolements. — Le récolement est une opération qui a pour but dès qu'une coupe vendue est vidée, de s'assurer si l'exploitation est bien faite, s'il n'y a pas eu de délit commis et si l'adjudicataire a rempli toutes les clauses, charges et obligations de son marché. Cette opération change d'aspect suivant que la coupe a été marquée en réserve ou en délivrance. Il existe cependant certaines précautions communes à ces deux sortes d'opérations : le récolement doit être fait par le propriétaire ou son régisseur, avec l'assistance des gardes, en présence ou en l'absence de l'adjudicataire qu'il est utile de convoquer à l'avance.

Pour ces opérations, comme pour les martelages, les gardes doivent marcher avec ordre, par virées successives et légèrement en écharpe ; ils doivent suivre, pour les vérifications, appels, etc., les instructions qui leur sont données par l'opérateur.

Pour la préparation et la marche de l'opération nous avons à distinguer deux cas :

a. *Coupes en réserve.* — Le garde a dû, avant l'opération, dégager le périmètre de la coupe, le jalonner, surtout du côté des jeunes coupes, entourer d'un lien tous les arbres réservés (corniers, parois, témoins, anciens, modernes ; on néglige parfois les baliveaux) ; les modernes ont deux liens.

L'opération consiste à vérifier si chaque tige sur pied est bien marquée, puis à enlever le lien, la griffer et l'appeler, non d'après sa grosseur et son âge, mais conformément à sa marque. Pour faciliter les vérifications, il est d'usage de marquer les baliveaux et anciens d'un

seul coup de griffe ; les modernes de deux coups parallèles. Si, pour une cause quelconque, on est obligé de recommencer l'opération, on reproduit les mêmes marques en croix avec les précédentes.

Ce griffage est toujours fait du côté opposé au guide ; il est nécessaire de signaler dans les criées les arbres non marqués de ceux qui le sont, les tiges brisées, renversées ou chablis ; le pointeur réserve sur son calepin des colonnes spéciales à cet effet, correspondant à chaque catégorie.

b. *Coupes en délivrance.* — Il faut admettre que, pendant le cours de l'exploitation, le garde l'a suivie de près, et qu'au fur et à mesure de l'abatage, il a contrôlé les souches, vérifié si l'empreinte du marteau existait réellement. Toute souche reconnue en règle a dû recevoir de lui, au-dessus de l'empreinte du martelage, *sur la section même de la souche et non sur un blanchis latéral*, un coup de son marteau particulier, noirci au besoin sur un tampon.

Avant le jour du récolement, l'adjudicataire ou le garde plante à côté de chaque souche et en face de l'empreinte du marteau, un léger jalon, rendu apparent, s'il y a des broussailles, des grandes herbes, etc., par un carré de papier.

L'opération consiste à vérifier de nouveau les empreintes des souches, au fur et à mesure que les gardes les rencontrent, en marchant en ligne, par virées ; chaque souche reconnue est marquée d'une empreinte du marteau sur la souche ; le garde enlève le jalon, puis appelle ; s'il y a doute sur la nature de l'empreinte, il convient d'en référer de suite à l'agent opérateur.

Une partie des renseignements qui précèdent relativement au rôle et devoir des gardes pendant les opérations, sont extraits textuellement des articles faits par M. Pardé dans l'*Agenda du forestier* (1).

(1) Nous profitons de cette occasion pour signaler à l'attention des propriétaires particuliers l'*Agenda du forestier*, publié sous les auspices de la So-

V. — NOTIONS GÉNÉRALES SUR LES VENTES DES COUPES.

M. Broilliard pose, en matière de ventes de coupes de bois, un principe essentiel : le propriétaire doit, avant de discuter un marché, déterminer d'une manière précise les produits à vendre, qu'ils soient sur pied ou abattus, et arrêter d'une manière sûre le chiffre même de leur estimation en argent.

Cela fait, il peut procéder à la vente en connaissance de cause, quitte à tenir compte, dans la mesure qu'il jugera utile, de l'état du marché au moment de la vente (cours du commerce local, et plus ou moins grande concurrence). Au contraire, si les bois à vendre ne sont pas nettement déterminés, soit par le balivage et par les limites de la coupe, soit par un lotissement très simple du matériel abattu, le propriétaire est, en principe, à la merci de l'acheteur qui connaît en général mieux que lui, en raison même de son métier, les bois, leur valeur et l'état du commerce.

Il y a lieu de distinguer deux cas généraux suivant que le propriétaire exploite lui-même ou qu'il vend sur pied les coupes à effectuer.

Premier cas. — Exploitation directe. — Le propriétaire exploite lui-même et vend ses produits soit en grume, soit après le premier façonnage.

Il semble *a priori*, que ce procédé soit avantageux, parce qu'il supprime l'intermédiaire et quelques propriétaires l'essayent. Mais, en pratique, le propriétaire ne gagne pas grand'chose à se substituer au marchand de bois ; il ne possède pas les connaissances spéciales nécessaires pour bénéficier du façonnage, du débit en lui-même

ciété forestière de Franche-Comté et Belfort par M. P. Jacquin, imprimeur-éditeur à Besançon (Doubs). Cet agenda, constitué par une série d'articles faits par les agents forestiers les plus éminents sur toutes les questions intéressant la propriété boisée, est le *Vade-Mecum* de tout propriétaire de bois.

et de l'état actuel d'un marché variable ; en faisant exploiter avant la vente, il arrive rarement à façonner les bois avec économie et pour le mieux ; il s'expose en outre à être forcé de vendre après l'exploitation du bois qui une fois abattu, ne peut que se détériorer.

Aussi croyons-nous que c'est avec raison que le propriétaire emploie une autre méthode.

Deuxième cas. — Ventes sur pied. — Le propriétaire n'exploite pas lui-même et vend ses produits sur pied. Il y a une distinction à faire. La vente peut être faite sur pied à l'unité de produits, ou sur pied en bloc.

a. *Vente sur pied à l'unité de produits.* — Dans la vente sur pied par unité de produits, on débat simplement à l'avance le prix d'un certain nombre d'unités de produits dont les dimensions (en volume ou autrement) sont arrêtées d'avance. La quantité de marchandises qui proviendront de la récolte à faire est inconnue au moment du marché ; le propriétaire marque sa coupe, en principe, au fur et à mesure de l'exploitation ; les produits sont façonnés sur le parterre de la coupe par l'adjudicataire dans les conditions prévues au marché et ils ne doivent être enlevés que lorsqu'il en a été fait un dénombrement contradictoire permettant d'établir quel est le nombre d'unités de chaque catégorie de produits qui ont été façonnés.

Pour établir le prix de la vente, il suffit d'appliquer à chacune de ces catégories le prix convenu.

Ce mode de procéder présente des avantages culturels, si l'on ne désigne les arbres à abattre qu'au fur et à mesure de l'exploitation ; il est encore justifié si l'objet de la vente n'est pas suffisamment net pour qu'on en fasse d'avance une estimation précise (bois très disséminés dans une coupe d'éclaircie). Mais en revanche il présente, en pratique, de notables inconvénients : l'adjudicataire n'est pas libre de faire ce qu'il veut

suivant les circonstances ; il ne peut pas consentir à payer cher du bois dont il ne connaît bien ni la quantité ni la qualité, et il devient dès lors maître du marché ; il y a toujours des lacunes dans le cahier des charges, des dispositions sujettes à interprétation, ce dont un commerçant cherche à profiter lors de la découpe, du façonnage et aussi du dénombrement qui est nécessaire pour arriver au règlement de la somme due ; pour trancher ces difficultés à l'amiable, le vendeur est amené à faire des concessions préjudiciables à son marché. Enfin, suivant l'expression de M. Broilliard, ce mode prête entre tous à ce que, dans le commerce, on appelle un *coulage incessant*, sans parler même des coulages autrement sérieux qui peuvent se produire par fraude ou par erreurs voulues dans l'exploitation de sujets désignés par un simple griffage.

En tout cas, ce mode de procéder exige une surveillance vigilante et fidèle, et de la part du vendeur et de la part d'un adjudicataire consciencieux, car, qui peut affirmer que pendant l'exploitation, des bois ne disparaissent pas, le jour ou la nuit, qui ne seront jamais dénombrés ni payés ? Il est préférable, quand on le peut, de ne pas avoir recours à ce procédé.

. *Vente sur pied en bloc.* — La vente de produits sur pied en bloc est généralement le mode le plus simple et le plus désirable, tant pour le propriétaire qui n'a ni frais ni risques à sa charge, que pour l'adjudicataire qui y trouve toute liberté de façonner les produits et d'en disposer comme il l'entend (Broilliard). Dans ce mode de vente, l'acheteur ou adjudicataire achète le droit d'exploiter et d'enlever tous les bois désignés à l'avance qui sont dans la coupe, sous certaines réserves ou conditions protectrices du sol forestier.

En dehors de ces deux cas généraux, il existe d'autres modes de vente ; mais ils sont plus ou moins inférieurs à la vente sur pied en bloc.

Un système mixte consiste par exemple à vendre à tant l'unité de produits les bois sur pied, à exploiter et à façonner par les soins du propriétaire.

D'après M. Broilliard, ce procédé est usité par un grand propriétaire de l'Est, M. Vieillard-Migeon; les divers produits d'une même coupe trouvent des acquéreurs différents; ainsi les corps d'arbres forment un lot de chênes, un lot de hêtre, etc; le chauffage un lot de bois tendres (blancs), un lot de bois durs, un lot de bois écorcés; le charbon est vendu livrable, les ramiers en bloc: les écorces seules sont à exploiter par l'acquéreur.

Suivant les cas et les usages locaux, un propriétaire peut exploiter et vendre de façon très différentes; tous les modes passés dans les habitudes commerciales sont plus ou moins bons; l'important, d'ailleurs, pour qu'un marché se fasse bien, c'est que la vente provoque une certaine concurrence; à ce point de vue, on ne peut trop conseiller aux propriétaires particuliers de se grouper dans une région pour mettre en vente le même jour, par l'intermédiaire d'une même personne, un certain nombre de lots; par ce moyen, ils s'assurent presque sans frais une assez grande publicité; la vente attire un plus grand nombre de marchands de bois, ce qui donne à chaque propriétaire, en ce qui le concerne, la faculté de se mouvoir librement.

Différentes manières de passer le contrat de vente. — Le contrat peut être passé de gré à gré ou par adjudication publique.

a. *Vente de gré à gré.* — La vente non publique est un contrat amiable, pour lequel il est inutile de recourir à l'intervention d'un officier ministériel.

Le système des *ventes par soumissions directes* est en faveur, à juste titre, pour des ventes de ce genre. La soumission n'est autre chose qu'une lettre de négociant faisant une offre; si le propriétaire a provoqué la concu-

rence par une publicité suffisante, il accepte le marché le plus avantageux.

La vente amiable peut être constatée d'une manière quelconque : par témoins, si la valeur est moindre que 150 francs ; sinon par acte sous seing privé (1) ou par acte notarié. L'acte notarié a l'avantage d'être exécutoire et de présenter ainsi des facilités spéciales pour le recouvrement du prix. Tout acte de vente, même sous seing privé doit être enregistré, et les droits d'enregistrement sont de 2 p. 100 du montant de la vente, plus deux décimes et demi (soit un quart en sus) ; on doit payer en outre le timbre de l'acte et les droits de l'officier ministériel qui y a concouru, quand ce concours a eu lieu, soit, en somme, 3 à 4 p. 100 du prix de vente. Les frais sont à la charge de l'acquéreur sauf clause contraire (Broilliard).

b. *Vente par adjudication publique.* — En cas de marché assez important, le système d'adjudication publique est préférable, surtout quand plusieurs propriétaires peuvent s'entendre pour vendre leurs divers lots le même jour par l'intermédiaire d'une même personne ; la publicité est faite au moyen d'affiches qui sont publiées et placardées à l'avance, et d'un cahier de ventes où les divers lots à mettre en vente sont détaillés ; les cahiers sont adressés personnellement aux négociants et amateurs, qu'ils invitent à venir prendre part à la vente.

Cette vente a lieu dans une salle publique ; elle ne peut être faite que par le ministère d'un notaire, sauf pour les coupes de bois *taillis* seulement et pour les ventes de bois abattus, pour lesquels la loi admet l'intervention des commissaires-priseurs, huissiers et greffiers de justice de paix. On met en adjudication sous diverses formes ; encore aujourd'hui, beaucoup de propriétaires

(1) Voir les imprimés de la librairie Radenez (Montdidier, Somme).

vendent aux enchères, à l'extinction des feux; mais la meilleure forme est la vente au rabais qu'adopte l'administration des Eaux et Forêts; le crieur énonce une valeur bien supérieure à celle qu'a le lot mis en vente suivant l'estimation du propriétaire (estimation inconnue des marchands de bois qui ont fait chacun la leur); il descend progressivement en appelant des chiffres inscrits sur un tarif qui est connu à l'avance et public. Au chiffre qui lui convient, l'acquéreur arrête la vente par un « je prends ». Mais si, avant qu'il y ait preneur, le propriétaire ou son représentant veut arrêter la vente (ce qu'il fait s'il n'y a pas preneur à son estimation, ou même un peu en dessous, suivant les cas), il arrête le crieur; la coupe est retirée et renvoyée à l'année suivante.

Ce mode de vente donne une très grande latitude au vendeur qui reste toujours libre de ne pas vendre, si les estimations des acquéreurs présents sont insuffisantes; il crée la concurrence entre les personnes présentes à la vente, et enfin tout marchand peut y prendre part librement, pourvu qu'il soit solvable, sans crainte de coalition ni d'écrasement. Ainsi le commerce fait les prix d'après l'état des affaires.

Le système de vente aux enchères n'offre pas cet avantage; en principe, il crée la concurrence, mais pas plus qu'un autre mode de vente; par contre, le propriétaire vendeur fixe une mise à prix et dès lors il est obligé d'adjuger, même sur une seule enchère; s'il met à prix au-dessus de son estimation, il risque de ne pas vendre; s'il met à prix en dessous, il risque, faute de concurrence, d'être obligé d'adjuger sa coupe à une valeur qu'il ne juge pas suffisante; le commerce n'établit plus les prix d'après l'état des affaires. Enfin, dans certains cas exceptionnels, quelques acquéreurs, menacés d'une surenchère et écrasés à l'avance peuvent se laisser écarter de l'adjudication au détriment de la concurrence.

Conditions de la vente. — Les obligations du vendeur et de l'acheteur sont définies dans un cahier des charges dont les clauses sont acceptées par l'adjudicataire, au moment de la signature du contrat de vente. Il est souvent d'usage de s'en rapporter *expressément* au cahier des charges de l'administration des Eaux et Forêts, pour toutes les clauses générales relatives aux garanties de contenance et de qualité (art. 1^{er} du cahier des charges générales de l'administration des Eaux et Forêts), aux garanties de paiement (art. 3 et suivants), au paiement du prix de vente, des frais d'adjudication et des droits d'enregistrement (art. 10 et suivants), et enfin, pour les clauses générales relatives à l'exploitation, à la vidange et au récolement (art. 16 et suivants).

Toutefois, il y a lieu de remarquer que le propriétaire vendeur ne peut pas user contre l'acheteur de tous les moyens de coercition dont l'administration des Eaux et Forêts dispose contre les adjudicataires en vertu des textes spéciaux du Code forestier, et il ne dispose pas d'autres sanctions que celles qui sont édictées par le droit commun.

En ce qui concerne les exploitations, toute la section IV du titre III du Code forestier (art. 29 à 46 du Code forestier) est inapplicable; cette section vise les infractions aux clauses et conditions relatives à la délivrance d'un permis d'exploiter (art. 30 du Code forestier); au travail de nuit (art. 36 Code forestier); au mode d'abatage des arbres et au nettoyage des coupes (art. 37 du Code forestier); à la désignation d'emplacement où l'adjudicataire pourra établir des fosses ou fourneaux pour charbon, des loges ou des ateliers (art. 38, C.f.); à la traite des bois et aux chemins de vidange (art. 39, C.f.); aux prorogations de délai d'exploitation et de vidange (art. 40, C.f.); à l'inexécution des travaux imposés aux adjudicataires (art. 41, C.f.); à l'interdiction d'allumer du feu ailleurs que dans les loges ou ateliers (art. 42, C.f.);

au dépôt par les adjudicataires dans leurs ventes de bois étrangers à la coupe (art. 43, C.f.);

Dans les bois soumis au régime forestier, ces infractions sont érigées à l'état de délits, et justiciables des tribunaux correctionnels; dans les bois non soumis au régime forestier (bois particuliers), les sanctions du droit commun sont seules applicables, et il en résulte que l'inexécution d'une obligation imposée par le cahier des charges ne peut, absolument comme une clause quelconque d'un contrat, que donner lieu à une action en dommages-intérêts devant les tribunaux civils. Pour éviter toute discussion devant le tribunal, et aussi des frais d'expertises souvent délicates, le seul remède est de régler d'avance les indemnités qui seront dues en cas de non exécution des prescriptions fixées par le cahier des charges; de cette manière, le tribunal saisi est obligé d'allouer la somme convenue, et le cahier des charges enregistré faisant corps avec l'acte de vente permet de sauvegarder ainsi les intérêts du vendeur et la conservation de la forêt.

Pour fixer ces indemnités, on peut se placer à différents points de vue; le principe est de déterminer le dommage effectif causé et de baser l'indemnité sur ce dommage.

En matière de prorogation de délai d'exploitation de vidange par exemple, l'adjudicataire, en restant sur le parlerre de la coupe au moment où le jeune recru ou les rejets devraient partir, cause un préjudice sensible qui peut se traduire par la perte totale de production pendant une année; en sylviculture, on appelle *feuille* cette production. La perte de la première feuille dans un bois normalement exploité à n ans, représente pour le propriétaire qui sera forcé d'exploiter à la coupe suivante un bois âgé de $n - 1$ ans, la différence qui existe entre la valeur vénale de la coupe à n ans, et celle du même bois à $n - 1$ ans; c'est ce chiffre qui paraît devoir entrer

dans le calcul du dommage causé, comme donnant exactement la valeur de la feuille perdue. D'une façon approchée, on peut admettre que la première feuille s'acquière du 15 avril au 15 juillet, soit pendant une durée de trois mois; il appartient dès lors au propriétaire de voir, d'après les conditions de la prorogation de délai qu'il accorde, s'il doit faire son calcul pour toute la surface de la coupe, ou seulement pour une fraction de son étendue, et s'il doit évaluer son dommage proportionnellement au temps, en adoptant comme base que la feuille est perdue avec un délai de trois mois.

Parmi les clauses du cahier des charges, on impose souvent aux adjudicataires divers travaux d'amélioration ou d'entretien; la méthode est bonne, car l'adjudicataire, ayant un fort personnel sous la main, sait les exécuter à bon compte et c'est un moyen pratique pour le propriétaire de faire exécuter divers petits travaux (curage de fossés, mise en état des limites, etc.) au fur et à mesure du passage des coupes, et d'entretenir ainsi sa forêt en bon état. Toutefois, il convient d'être modéré quant au montant de ces mises en charge, et d'éviter de dépasser 3 à 5 p. 100 de la valeur de la coupe.

D'une façon générale, d'ailleurs, on doit se montrer plutôt libéral que très strict au sujet de certaines clauses accessoires relatives à des frais supplémentaires (frais d'enregistrement du contrat ou autres) et aux diverses latitudes dont pourra jouir l'adjudicataire dans son exploitation (latitudes relatives aux places à feu, à la coupe de harts pour lier les écorces, etc.), car les acheteurs ont toujours tendance à s'exagérer les frais accessoires ainsi que les petits ennuis qui s'ensuivent; le propriétaire a souvent intérêt à en imposer le moins possible aux adjudicataires.

VI. — TRAVAUX FORESTIERS.

Nous donnons les chiffres suivants à titre d'indication (1) :

A. *Travaux à la journée.* — Dans une journée moyenne de dix heures, un ouvrier bûcheron peut :

Débroussailler, soit couper un taillis de 8 à 10 ans.....	sur	5 à 10 ares.
Abattre un taillis moyen de 15 à 18 ans.....		4 à 8 —
— — — de 25 ans.....		3 à 6 —
— — — de 30 —.....		2 à 5 —
Élaguer feuillus de 1 à 2 mètres de tour.	de	10 à 12 arbres.
— résineux de 1 ^m ,40 à 2 m. de tour.		8 à 12 —
— — de 2 à 3 mètres de tour.		6 à 10 —
Abattre arbre (petit bois) de 1 m. cube.		8 à 14 —
— (bois moyens) de 2 m. c.		
— (à 2 ouvriers).....		8 à 14 —
— (gros bois) de 4 m. c. (à 2 ouvriers).....		4 à 6 —
Écorcer sapin moyen de 1 m. de tour.		15 à 20 —
— — de 2 m. — .		8 à 12 —
— — de 3 m. — .		5 à 8 —
Équarrir — de 1 m. — .		10 à 12 —
— — de 2 m. — .		4 à 8 —
— — de 3 m. — .		3 à 5 —
Émonder baliveaux (0 ^m ,40 à 0 ^m ,60 de tour).....		100 à 140 tiges.
— modernes (0 ^m ,60 à 1 ^m ,20 de tour).....		60 à 80 —

B. *Prix de l'unité.*

	francs.	francs.
Façon d'un stère quartier :		
Abatage, sciage..... de 0,65 à 1 »	}	de 1 » à 1,50
Fendage..... de 0,20 à 0,30		
Empilage..... de 0,15 à 0,20		
Façon d'un stère rondin :		
Abatage, sciage..... de 0,65 à 0,80	}	de 0,80 à 1 »
Empilage..... de 0,15 à 0,20		

(1) Emprunté à l'*Agenda du forestier*. Besançon, Paul Jacquin.

Façon de 100 fagots, de 1 ^m ,33 de haut sur 1 mètre de tour.....	de 4 » à 6 »
Façon de 100 bourrées, de 1 ^m ,33 de haut, sur 1 mètre de tour.....	2,50 à 3 »
Élagage d'un feuillu de 1 à 2 mètres de tour..	0,50 à 1 »
— d'un résineux de 1 ^m ,60 à 2 ^m ,20 de tour..	0,80 à 1,20
— — de 2 ^m ,40 à 3 m. de tour.	1,50 à 2 »

(Les élagueurs, exerçant un métier pénible et dangereux, demandent à gagner à la journée de 6 à 12 francs).

francs.

Abatage d'un taillis de 8 à 10 ans (ou débroussaillage).....	à l'hectare, de 30 à 60
Abatage d'un taillis moyen de 15 à 18 ans.....	— 36 à 75
Abatage d'un taillis moyen de 25 ans.	— 50 à 100
— — — de 30 ans.	— 60 à 150

francs.

Abatage d'une perche de 0 ^m ,40 à 0 ^m ,60 de tour.	de 0,05 à 0,15
— d'un arbre (petit bois) de 1 mètre cube environ.....	0,60 à 1 »
— d'un arbre (bois moyen) de 2 mètres cubes environ.....	1,50 à 2,25
— d'un arbre (gros bois) 4 mètres cubes environ.....	2,50 à 3,15
Écorcement, sapin moyen de 1 mètre de tour.	0,25 à 0,40
— — de 2 — .	0,60 à 1,20
— — de 3 — .	1 » à 1,50
— façon d'une botte d'écorce, de 16 à 18 kilos.....	0,50 à 0,60
— façon de 1000 kilos d'écorce.....	30 » à 40 »
Équarrissage d'un sapin moyen de 1 m. de tour.	0,40 à 1,20
— — — de 2 — .	1,20 à 2,25
— — — de 3 — .	2,50 à 3,50
Émondage d'un baliveau (0 ^m ,40 à 0 ^m ,60 de tour).	0,02 à 0,04
— moderne (0 ^m ,60 à 1 ^m ,20 de tour)..	0,04 à 0,06
— à l'hectare (100 baliveaux, 40 mo- dernes environ).....	3 » à 6 »

En ce qui concerne les travaux forestiers (travaux d'amélioration et d'entretien), ils consistent en travaux de bornage (bornes, écussons, fossés, cordons, etc.); en travaux de clôture (murs, fossés, etc.); en travaux d'irrigation ou d'assainissement (fossés, rigoles, etc.);

en travaux pour l'assiette de l'aménagement (ouverture de lignes, placement de bornes, etc.); enfin en travaux d'ouverture ou d'amélioration des voies de vidange.

Le prix de revient de ces divers travaux varie beaucoup d'une région à une autre, et il convient de les débattre avec les ouvriers du pays; nous renvoyons à leur sujet aux indications générales mentionnées à l'*Agenda du forestier*.

TROISIÈME PARTIE

PRINCIPAUX MASSIFS FORESTIERS

PREMIÈRE SECTION

Étude spéciale des taillis simples.

1. — GÉNÉRALITÉS.

Le taillis simple est très commun en France où il est appliqué sur une assez grande échelle, spécialement dans la propriété particulière. On trouve des taillis simples dans les régions méridionales comme dans les régions septentrionales, et cette catégorie de peuplements couvre plusieurs millions d'hectares (1). Les communes en possèdent environ 300 000 hectares, mais ce n'est qu'exceptionnellement que ce mode de traitement est appliqué par l'État.

Produits et débouchés du commerce. — Le taillis simple n'est susceptible de donner que du bois de chauffage, et exceptionnellement des produits spéciaux; aussi son importance a-t-elle singulièrement diminué pendant la seconde moitié du siècle dernier, principalement à

(1) Il est regrettable que des statistiques sérieuses n'existent pas en ce qui concerne la propriété boisée particulière.

cause de la diminution progressive de la consommation du bois de feu.

Autrefois, dans notre pays, le combustible presque universellement employé était le bois, qu'on utilisait tel quel, ou sous forme de charbon de bois. Une révolution s'est effectuée depuis lors, et tient aux causes suivantes :

1^o La consommation du bois de chauffage (1) a diminué de nos jours dans une très forte proportion, car on tend de plus en plus à se servir, même dans les campagnes, d'autres combustibles d'origine minérale, tels que le charbon de terre, le gaz, les huiles et essences de pétrole, l'alcool, etc. Le bois brûlant à l'air libre, donné en effet, à poids égal, beaucoup moins de chaleur; son feu demande plus de soins d'entretien; c'est une marchandise encombrante, payant pour la même valeur beaucoup plus de frais de transport et de manipulation, et par suite, affectée davantage par la hausse générale des salaires des ouvriers. Depuis vingt ans par exemple, la consommation à ce point de vue a diminué d'un cinquième à Paris alors que celle des autres combustibles a augmenté dans une très forte proportion.

2^o L'industrie actuelle, qui utilise des méthodes de chauffage perfectionnées et a besoin de températures élevées, n'emploie plus le bois comme autrefois; anciennement en effet, les forges, poteries, verreries, etc., ne s'alimentaient qu'au bois et la répartition de ces établissements industriels était intimement liée à celle des forêts dont elles assuraient la consommation des produits; il n'en est plus ainsi aujourd'hui.

3^o La fabrication du charbon de bois en forêt a diminué progressivement; toutefois la distillation du bois en vase clos, dans le but d'obtenir des produits industriels tels que des acides pyroligneux, acétates ou acide acétique,

1) D'une façon générale, on distingue comme donnant un bon chauffage, les bois suivants : alisier, charme, chêne, érable, frêne, hêtre, noyer, orme, platane. Et comme donnant un médiocre chauffage, le merisier, le tilleul, etc.

goudrons, etc., et accessoirement des charbons de bois, a pris une certaine extension dans diverses régions boisées, dans la Nièvre par exemple (usine de Prémery, etc.), et a créé pour les produits des taillis des débouchés locaux importants.

4° D'autres débouchés spéciaux ont eux-mêmes disparu; c'est ainsi que l'extraction de la potasse des cendres de bois n'est plus un procédé industriel, depuis qu'on a découvert l'utilisation des sels de Strassfurth.

5° Enfin, un débouché nouveau, très important s'est créé pour l'utilisation du bois, mais il ne s'adresse pas spécialement aux produits donnés par le taillis; c'est la fabrication de la pâte cellulosique (1) dont on fait aujourd'hui surtout du papier ordinaire et des cartons; on a estimé qu'en 1895, sur 2 300 000 tonnes de papier fabriqué, 1 500 000 l'avaient été avec cette pâte, ce qui représente une consommation d'environ dix millions de mètres cubes de bois; on tend à faire un peu de tout avec ce produit qui semble extrêmement plastique; on le malaxe à volonté; on le polit comme l'ivoire, on lui fait acquérir par la compression et les procédés chimiques toutes sortes de propriétés même l'incombustibilité.

Mais cette nouvelle industrie ne consomme pas en France d'énormes quantités de produits forestiers, en raison du faible prix de revient que coûte la pâte cellulosique, fabriquée dans les pays septentrionaux où les forêts ont peu de valeur, et surtout en raison du prix peu élevé des transports; en 1897, il a été importé chez nous 116 millions de kilogrammes de pâte à papier, et 130 000 tonnes de pâte brute valant 28 millions.

Une foule d'autres utilisations chimiques et mécaniques du bois est annoncée, mais souvent il ne s'agit que d'essais sans lendemain (soie de bois); quelques-unes toutefois semblent déjà entrées dans la pratique (bois

(1) Pour la pâte à papier, les bois les plus usités aujourd'hui sont l'épicéa, le bouleau, le peuplier, le pin sylvestre, le sapin, le tilleul, le tremble.

tranché, bois fondu et durci, etc.). Bref, nombre de débouchés d'avenir de la matière ligneuse semblent être dans ces multiples transformations. (1).

Quoi qu'il en soit, le bois de chauffage, produit principal du taillis, est dès maintenant, pour la propriété boisée, un débouché important en voie de disparition, et malgré toutes les utilisations possibles de l'avenir, le propriétaire particulier doit tenir compte qu'aujourd'hui les menus bois et la charbonnette ont baissé de valeur d'une façon très considérable dans toute la France; le prix des fagots est presque nul, et les bourrées paraissent inutiles sur le parterre des coupes. Du reste, là où cette baisse ne s'est pas encore accusée très nettement, ce ne paraît être qu'une question de temps, souvent une simple question de voies et moyens de pénétration; de tous côtés, on signale l'envahissement des combustibles minéraux, et avec leur pénétration, l'avitilissement de la marchandise fournie par le taillis.

Les écorces à tan, qui étaient autrefois un produit très rémunérateur, sont aujourd'hui atteintes de la même manière.

Il résulte de cet aperçu très général que l'intérêt bien entendu des propriétaires particuliers, les conduit à installer le taillis composé pour obtenir des produits plus demandés, et cela partout où existent les éléments d'un balivage en bonnes essences. Ce n'est plus, dit M. Bagnéris, *que par des raisons d'essences, de sols ou de produits spéciaux, que le taillis simple peut se justifier.*

Par exemple, ajoute le même auteur, le chêne yeuse n'arrive pas en France à des dimensions utiles comme bois d'œuvre; au contraire son écorce jeune est très riche en tannin et de toute première qualité pour la préparation des cuirs; le taillis s'impose. De même le châtaignier possède un aubier peu abondant qui acquiert, beaucoup

(1) D'après VANUTBERGHE. *Exploitation commerciale des forêts.*

plus vite que le chêne, les qualités de bois parfait ; mais en revanche, conservé comme bois d'œuvre il est souvent altéré au cœur ; aussi l'exploite-t-on en taillis simple à courtes révolutions pour en faire des cerceles de tonneaux et des échalas dans les pays vignobles. Dans les mêmes conditions de culture agricole, ou bien aux environs des minières, il est encore possible qu'on ait avantage à traiter des forêts en taillis simple, soit pour produire des échalas (chêne, châtaignier) ou des piquets et perches de mine (toutes essences), soit pour tirer parti de l'écorce (chêne) ; mais il est en général bien rare que les bois d'œuvre ne soient pas assez recherchés pour qu'on n'ait pas intérêt à faire plutôt encore du taillis composé ; il faudrait pour cela que le sol très peu profond, ne permit pas d'obtenir une hauteur de fût suffisante, au moins six mètres. Sans doute alors, dans l'intérêt général, il vaudrait mieux, comme aux expositions très chaudes, faire de la futaie avec des essences appropriées au sol et au climat. Mais il y a là, une considération économique de capital engagé très importante pour le propriétaire particulier (voir IV^e partie), considération qui peut obliger ce dernier à préférer le taillis simple.

Traitement en taillis simple. — Les points essentiels à étudier pour le traitement en taillis simple, concernent tous le repeuplement naturel par rejets de souche et drageons, et par suite la perpétuité de l'essence. Nous avons vu en traitant du repeuplement (page 237) qu'ils se rapportent essentiellement au mode d'exploitation. Nous avons à compléter ici cette étude.

Rejets et drageons. — La base du traitement en taillis est la formation de rejets de souche et de drageons, dont un grand nombre sont susceptibles de s'affranchir du pied ; les rejets sont en général de beaucoup les plus fréquents, et leur nombre ainsi que leur vitalité dépend surtout de l'aptitude de l'essence à rejeter ; quant aux drageons ou rejets de racines, il est à remarquer que certaines essen-

ces, peu aptes à donner des rejets de souche, produisent de nombreux drageons, et sont ainsi précieuses pour assurer le maintien du taillis.

Les essences qui rejettent le plus abondamment de souche sont les chênes (moins le chêne yeuse), le charme, les ormes, les érables, le châtaignier, l'aune glutineux, le frêne, les saules, etc. Les essences les plus aptes à drageonner sont : le chêne yeuse, tauzin et liège ; le tremble, l'aune blanc, le robinier, etc.

Un certain nombre rejettent et drageonnent à la fois, tels que les ormes, la plupart des fruitiers, le frêne, les chênes à feuilles persistantes, le chêne tauzin ; le hêtre drageonne très rarement, et la plupart de ses rejets proviennent de bourgeons adventifs ; encore ne se produisent-ils que jusqu'à un âge peu avancé.

Les résineux ne rejettent pas de souche, et par suite ne sont pas aptes à être traités en taillis.

Révolution. — Au point de vue du repeuplement, nous avons fixé une limite supérieure qu'il ne paraît pas possible de dépasser en général pour aucune essence (quarante ans au maximum) et nous avons vu qu'il n'y a pas de limite inférieure ; néanmoins, il y a dans la pratique un âge d'exploitation au-dessous duquel on ne saurait descendre ; c'est, dit M. Bagnéris, le moment où les bois ont une valeur commercable et représentent un placement avantageux. On conçoit que cette limite varie avec les essences, et que si une oseraie peut être coupée tous les ans ou tous les deux ans, il n'en est déjà plus de même d'une châtaigneraie qu'on ne peut exploiter utilement avant douze ou quinze ans ; un taillis simple d'aune ou de chêne rouvre et pédonculé ne doit pas se couper avant vingt ou vingt-cinq ans. L'article 69 de l'ordonnance réglementaire de 1827 (1) fixe pour les forêts de l'État la durée *minima* de la révolution à vingt-cinq ans, à l'except-

(1) Ordonnance réglementaire du 1^{er} août 1827, complétant les dispositions du Code forestier.

tion des forêts dont les essences dominantes sont le châtaignier et les bois tendres (blancs). L'article 134 de la même ordonnance rend ces dispositions applicables aux forêts des communes et établissements publics (bois soumis au régime forestier). *C'est une excellente mesure, que les particuliers eux-mêmes auraient le plus souvent intérêt à adopter*; ces derniers devront se rappeler toutefois que si dans les sols excellents on peut à la rigueur adopter une courte révolution, il est au contraire nécessaire dans les mauvais sols de la choisir longue.

Saison d'abatage. — En vue du repeuplement, l'abatage ne devrait être fait, ni avant les grands froids, ni pendant les grands froids, ni en temps de sève.

Il ne resterait ainsi pour l'exploitation qu'un temps assez restreint compris, en moyenne, entre le commencement de février et la fin de mars; un délai aussi court, aurait le double inconvénient d'exiger, à un moment donné, un nombre de bras impossible à trouver, et en outre de ne pas permettre d'utiliser pendant l'hiver tous les ouvriers de métier qui se font bûcherons pendant le chômage de leurs travaux. Aussi, en fait, admet-on en France, où le climat général est un climat tempéré, qu'on peut sans danger sérieux commencer les exploitations en automne, aussitôt l'arrêt de la sève, et les continuer pendant tout l'hiver, sauf au moment des fortes gelées, et ce n'est seulement que dans les situations exceptionnelles qu'il faut agir avec plus de prudence.

Quant à la coupe en temps de sève, elle présente des inconvénients, spécialement quand elle est suivie d'étés exceptionnellement chauds, et de sécheresses prolongées; mais si la révolution du taillis est assez longue, le retard occasionné est insensible; son grand inconvénient paraît consister dans la moindre qualité des produits récoltés.

Mode d'abatage. — Les précautions à prendre en ce qui concerne l'abatage sont autrement essentielles au point de vue du repeuplement, et nous avons indiqué

que la section devait être *faite rez terre*, à la serpe pour les tiges de moins de 5 centimètres de diamètre, avec un instrument tranchant plus lourd (hache ou cognée) pour les tiges d'une dimension supérieure ; que la surface de section devait être ravalée, pour empêcher le séjour de l'eau sur la souche.

La coupe rez terre doit être prescrite et observée rigoureusement ; il n'y a d'exception que pour les endroits plats et bas, exposés à de fréquentes inondations ; alors il faut exploiter un peu au-dessus de la hauteur qu'atteignent habituellement les eaux pour empêcher leur séjour sur les souches, ou tout au moins il convient d'exploiter tard, après l'hiver, quand on n'a plus guère à craindre l'eau.

Enfin, dans certain cas cas spéciaux (furetage du hêtre ; exploitation en têtards), on peut être conduit à faire la section dans le jeune bois, laissant ainsi des tronçons de rejets sur lesquels vont s'en former de nouveaux.

Façonnage. — Le façonnage doit être fait rapidement pour ne pas entraver le développement des rejets, et surtout pour éviter de les endommager, alors qu'ils se détachent encore facilement de la souche. Nous avons signalé cette opération comme condition essentielle d'un bon et rapide repeuplement ; pour la même raison, les ramiers ne doivent pas rester longtemps épars sur le parterre de la coupe. Si la main d'œuvre manque, on peut tout au moins exiger que tous les produits soient façonnés avant l'apparition des rejets, et que les ramiers soient toujours rassemblés sur les endroits vides et mal garnis ; on en sera quitte pour effectuer sur ces places, après la vidange, quelques plantations.

Vidange. — Une bonne pratique consiste à faire transporter les produits aussitôt qu'ils sont façonnés le long de chemins désignés à l'avance, soit sur le parterre de la coupe, soit plutôt en dehors de la coupe sur une place de dépôt. On évite ainsi des dégâts souvent importants,

occasionnés par le passage des voitures dans l'intérieur de la coupe, et par l'abrouissement des bêtes de somme qu'il est nécessaire d'y introduire ; si la surveillance n'est pas constante et très sévère, ces dégâts sont souvent très importants.

Le cahier des charges de l'administration des Eaux et Forêts (1) trace à cet égard un certain nombre de règles adoptées, tant pour les délais d'exploitation et de vidange, que pour les prescriptions à imposer aux adjudicataires ou entrepreneurs ; il prévoit le cas où on pourra y déroger, à l'aide de clauses spéciales, lorsque des circonstances particulières le demanderont.

Il est bon toutefois de remarquer que le propriétaire particulier a intérêt à ne pas exagérer les obligations qu'il impose aux adjudicataires, afin de ne pas les écarter de sa forêt ; il ne devra exiger que les précautions indispensables pour assurer l'avenir du taillis.

Balivage. — Le traitement en taillis simple n'exclue pas forcément la réserve de baliveaux qui seraient destinés à parcourir seulement deux révolutions du sous-bois ; spécialement si les révolutions sont courtes, les souches de ces baliveaux ne perdent pas leur faculté de rejeter. Nous avons dit en parlant du repeuplement que ces réserves peuvent être très utiles, sinon indispensables, pour assurer la perpétuité du taillis ; leur rôle principal est de disséminer quelques semences, pour maintenir le taillis complet ; toutefois leur nombre doit être assez restreint si l'on ne veut pas que leur couvert vienne nuire au développement du taillis simple ; le meilleur moyen de les distribuer est de les disposer pour la plupart en cordons le long des lignes et chemins tout autour de la coupe. Abuser de ces réserves, dans un taillis simple, et leur demander la production de bois de

(1) Tout propriétaire particulier peut se procurer un exemplaire du cahier des charges générales de l'administration des Eaux et Forêts. Il lui suffit de le demander à l'agent forestier de la circonscription.

charpente, serait changer la nature de l'exploitation, et dans ce cas le propriétaire a tout intérêt à adopter franchement le taillis composé.

Développement du taillis. — Opérations culturales. — Dès l'année qui suit l'exploitation, le peuplement se trouve formé de jeunes cépées ne couvrant que très imparfaitement le sol, et entre ces cépées, les herbes se développent en grande abondance. La production ligneuse est faible malgré la vigueur de végétation des jeunes pousses; elle augmente d'année en année, au fur et à mesure que l'espace se restreint entre les cépées, que les feuillages se développent pour arriver à se toucher et à former massif plein.

C'est dans le début de cette période qu'on peut avoir intérêt : 1° à effectuer des *repeuplements artificiels* sur les vides qui se produisent toujours par places, spécialement dans les taillis où il n'y a pas de porte-graines; 2° à effectuer des *dégagements*, c'est-à-dire des opérations culturales ayant pour but spécial de dégager d'abord les brins de semence qui pourraient exister, et les plantations dont la végétation, lente au début, ne peut lutter avec la végétation rapide des rejets de souche de toute nature; ces dégagements peuvent porter ensuite, s'il y a lieu, sur les rejets de souche, les morts bois et mauvaises essences (saule marceau, tremble, etc.) et aussi, mais exceptionnellement, sur les ronces, les épines et autres morts bois, toujours envahissants, qui tendent à étouffer les rejets des bonnes essences, et qui ne tardent pas, dans bien des cas, à les déposséder du terrain; ils consistent généralement en étètements; leur but est donc de favoriser la végétation des chênes, hêtres, charmes, frênes, érables et autres arbres à bois dur, dont la culture est généralement plus avantageuse. Cette opération doit être faite dès que l'on s'aperçoit que les essences secondaires gênent la bonne croissance de celles que l'on a intérêt à conserver et à propager; elle doit, quand cela

est possible, être répétée à plusieurs années d'intervalle. Il est essentiel dans ce cas de ne pas aller au hasard dans chaque opération, afin de continuer à protéger les mêmes sujets qu'on a précédemment dégagés ; il est difficile d'indiquer l'âge auquel le dégagement doit être entrepris, puisque c'est l'inspection des lieux qui doit en décider ; disons cependant que très souvent cette opération est utile dès l'âge de six à dix ans.

Cette opération essentiellement culturale doit être effectuée avec une très grande prudence ; elle ne doit jamais avoir pour effet d'*interrompre le massif* ; il vaut mieux conserver des trembles, des saules, tilleuls et mort-bois çà et là, que de provoquer des vides dans le taillis par leur extraction complète. Elle consiste donc le plus généralement à étêter quelques bois tendres (blancs) afin de dégager les semis ou cépées du voisinage, sans les priver entièrement de l'appui que leur prêtent les tiges ainsi conservées dans leurs parties inférieures.

Dès l'âge de dix, quinze ou vingt ans, la production annuelle peut s'élever à 4 ou 5 mètres cubes par hectare et par an par exemple, plus ou moins suivant les forêts. Le peuplement passe alors de l'état de fourré à l'état de gaulis ou plutôt de bas perchis (1) ; parmi le très grand nombre de tiges qui formaient le massif, un certain nombre seulement se sont développées, et ont pris l'avance pour constituer le peuplement principal ; les autres, après avoir végété quelque temps à l'état de tiges minces, ont été éliminées progressivement. Plus la station est fertile, plus le peuplement principal se sépare rapidement du peuplement accessoire et prend un accroissement vigoureux.

Eclaircies dans les taillis. — A l'état de bas perchis, le massif reste constitué et le volume ligneux augmente

(1) Le peuplement de taillis, constitué par un ensemble de cépées, formant tout d'abord des ilots isolés qui s'élargissent peu à peu jusqu'à la constitution du fourré, ne présente pas le facies du gaulis ; il passe plutôt insensiblement du facies fourré à celui de bas perchis.

rapidement ; si on laisse vieillir un peuplement ainsi constitué, il peut devenir utile de l'éclaircir, et l'éclaircie a pour but de venir en aide à la nature en desserrant les cimes du peuplement principal, afin de leur permettre de prendre plus rapidement un développement favorable ; ce que les dégagements ont commencé pour les brins de semence, les éclaircies doivent le continuer, mais d'une façon différente. Cette opération culturale, d'après M. Broilliard, n'est opportune que quand le massif est principalement composé, non plus de gaules, mais de petites perches ayant au moins 10 centimètres de diamètre à hauteur d'homme (inutile de dire qu'elle ne doit pas porter sur l'étage dominé, ni sur le sous-étage, mais bien sur certaines tiges dont la cime pénètre dans l'étage dominant) ; on passe alors assez facilement sous bois ; alors aussi l'éclaircie est rémunératrice ; mais pour qu'elle soit utile, il faut que le taillis ait encore quelques années pour se développer, huit ou dix ans par exemple, ce qui suppose une révolution d'une trentaine d'années au moins.

Cette opération délicate serait absolument mauvaise si le propriétaire en abusait pour faire une récolte prématurée de produits, et dans ce but la dirigeait au hasard, ne craignant pas de desserrer ou d'interrompre le massif, ou bien de faire disparaître, sous prétexte d'éclaircie, des tiges franchement dominées dont le maintien est indispensable pour le bon état du sol et l'entretien de la fertilité de la station.

Dans les opérations de ce genre, on se rappellera qu'il y a toujours avantage à ce que le sol reste le plus garni et le mieux abrité possible.

Toujours exploité à un âge relativement jeune, en raison de la nécessité qu'il y a d'obtenir des rejets de souche, le peuplement ainsi conduit n'atteint pas la phase que nous avons signalée dans la futaie régulière, où il commence à s'éclaircir fortement et où par suite son

état, de moins en moins serré, exerce une influence fâcheuse sur la fertilité de la station.

Mais par contre le sol est dénudé régulièrement à chaque exploitation, et en outre la récolte présente un caractère spécialement épuisant.

Il en résulte que, pour que les exploitations successives puissent se perpétuer indéfiniment sur le même sol, sans exercer une influence néfaste sur sa fertilité, ce mode de traitement exige qu'on apporte un soin permanent à entretenir le bon état de massif. Plus que partout ailleurs, la moindre faute entraîne des conséquences fâcheuses; plus l'état d'un taillis est mauvais, plus il tend à accentuer ce mauvais état, et à ruiner complètement la fertilité des stations. L'augmentation de la révolution est alors, bien souvent, un des meilleurs remèdes à conseiller.

Le repeuplement artificiel peut intervenir, et est appelé à rendre de grands services dans le taillis simple; il consiste à venir reboiser les vides qui se produisent souvent dans un taillis où il n'y a pas de porte-graines. Cette introduction de sujets qui, après recépage, sont destinés à fournir de jeunes cépées, permet de maintenir l'état de massif complet. Partout où il est possible, le propriétaire a intérêt à l'effectuer, fût-ce lentement et progressivement, au passage des coupes. Ajoutons que de tels travaux sont parfois onéreux; ils exigent en outre des opérations de dégagements faites avec soin. M. Broilliard conseille, si les vides sont nombreux mais petits, d'en attendre le repeuplement naturel en laissant vieillir le taillis en ceinture autour d'eux, sur une faible largeur, pendant toute une révolution; il peut suffire de garder une ceinture formée de l'épaisseur d'une large cépée, et il est facile d'en griffer les perches à conserver; au retour de la coupe, ces cordons sont beaux et riches, et le vide qu'ils enserrent change d'état en s'améliorant.

S'il s'agit au contraire de grands vides, tout en les cein-

turant, M. Broilliard conseille de les repeupler en essences à végétation rapide, pins, bouleaux ou aunes suivant les sols ; sous ces essences, à couvert léger, le chêne vient s'établir naturellement.

II. — APPLICATIONS DU TAILLIS SIMPLE.

Le rôle et la composition des taillis diffèrent sensiblement d'une région à l'autre. Le chêne yeuse en Provence, le chêne tauzin dans l'ouest, spécialement dans le pays de Bayonne, les chênes rouvre et pédonculé dans le centre de la France et en Sologne, le chêne rouvre dans les Ardennes et les Vosges méridionales, sont fréquemment les essences presque uniques, ou tout au moins prédominantes, de certains taillis simples. Un peu partout aux chênes se mêlent le bouleau sur les sables pauvres, les bois blancs dans les stations fraîches, le charme, l'érable champêtre, le coudrier dans les sols secs et moins profonds.

En un mot, les taillis sont généralement formés d'essences mélangées, mais la très grande prédominance d'une essence leur donne parfois le caractère de peuplements purs ou homogènes. Nous avons donc à examiner plus en détail quelques-uns des types principaux de taillis simple.

Taillis simple d'essences mélangées. — Il existe en France d'immenses surfaces couvertes de taillis simples d'essences mélangées ; ce sont par exemple, d'après M. Broilliard : sur les calcaires rocheux, des taillis formés de charme, de coudrier et autres arbrisseaux, d'érables, d'alisiers et de fruitiers divers, de chêne et de hêtre disséminés, de saule, de tilleul, enfin d'une foule d'essences ; dans les sables frais, on trouve des bouleaux, du tremble, du charme, du hêtre avec les chênes rouvre et pédonculé ; dans les dépressions humides, de l'aune et quelques chênes ; dans les parties riches, du tremble, du frêne, de

l'orme et du chêne ainsi que d'autres essences diverses suivant la nature et l'humidité du terrain ; souvent une ou plusieurs essences sont dominantes suivant le climat, le sol et la manière dont sont dirigées les exploitations ; les autres restent à l'état subordonné.

Quand le mélange est bien proportionné, un tel peuplement se présente dans des conditions avantageuses,



Fig. 34. — Taillis simple (chêne et essences mélangées).

tant pour donner une production variée que pour assurer par un couvert suffisant le bon état du sol ; aussi le taillis à essences mélangées permet-il en général d'obtenir les peuplements les plus complets et les plus grands rendements en matière (fig. 34).

Les dégagements, tels que nous les avons définis, deviennent des opérations nécessaires, ayant pour but de maintenir le mélange, de l'améliorer et de diriger la production vers les produits les plus utiles ; ces dégagements ou simples étètements, permettent le plus sou-

vent d'assurer le maintien du chêne tout en y utilisant pour le mieux les autres essences ; on doit les commencer de bonne heure, et les répéter fréquemment dès que le besoin s'en fait sentir.

Les éclaircies deviennent dans un tel peuplement des opérations utiles, spécialement là où il y a lieu de favoriser le chêne ; pour tendre à multiplier cette essence, on fait cinq ou six ans avant le terme de la révolution une éclaircie forte, qui en relevant le couvert et en desserrant les perches de chêne, favorise la fructification de ces perches et par suite la production de semis naturels ; ces semis, recépés avec soin lors de l'exploitation du taillis, enrichissent alors le taillis en jeunes souches de chêne, et plus tard les opérations de dégagement ne doivent pas les oublier.

Pour que ces opérations culturales donnent le résultat qu'on en attend, il faut opérer sur de longues révolutions.

Dans chaque cas particulier, la longueur de la révolution dépendra de l'essence à multiplier et des produits à obtenir ; *on n'oubliera pas que plus les révolutions sont courtes, plus elles sont favorables au développement des mauvaises essences, notamment des bois tendres.*

Bien traiter un taillis d'essences mélangées en vue d'obtenir d'une part une production soutenue en matériaux de bonne qualité, et d'assurer d'autre part la conservation de la fertilité de la station, n'est pas chose aussi facile qu'on le pense à première vue. La preuve en est dans ces pauvres taillis qui existent un peu partout et qui sont en voie d'appauvrissement très accentué ; rien de triste à voir comme certains terrains dits boisés, où les exploitations se répètent sur les mêmes surfaces à des intervalles de dix, quinze ou à peine vingt ans, pour donner des produits de peu de valeur, où les bonnes essences ont presque complètement disparu et sont remplacées par des morts bois et des essences de qualité inférieure, où le massif est entrecoupé et interrompu par des vides et des

friches incultes abandonnées par la culture forestière ou déjà livrés au bétail. Il est nécessaire de remédier à cette situation. Nous empruntons à M. Broilliard les conseils suivants :

En sol frais ou profond, les bois tendres (blancs), dont la végétation est rapide, ou les essences à couvert épais propres à la station, s'emparent souvent du terrain en lieu et place du chêne, plus précieux qu'elles, tant par le bois et l'écorce que par la qualité des produits. Or, seul le chêne, quand il a une belle végétation, réunit tous les avantages ; c'est donc lui qu'il importe de maintenir ou de multiplier dans ces terrains. Les moyens dont nous disposons à cet effet se trouvent dans la durée de la révolution, dans les éclaircies et dans les repeuplements.

Pour diriger les exploitations, il faut se rendre compte que l'état de la forêt montre toujours les fautes commises et les résultats acquis ; les conclusions qui découlent de cet examen sont les suivantes :

a. Si le chêne est bien représenté et bien venant, s'il est en bonne proportion dans le mélange et dominant, il convient le plus souvent de s'en tenir à la révolution en vigueur, à moins que des considérations locales (utilisation de produits spéciaux, etc.) ne portent à la modifier dans un sens favorable.

b. Si les arbrisseaux ou les bois blancs abondent, il est utile de reculer de quelques années l'âge d'exploitation du taillis ; une éclaircie des bois blancs faite cinq ou six ans avant le terme de la révolution est toute indiquée pour favoriser la production de semis de chêne en sous-étage.

c. Si au contraire ce sont les essences à couvert épais, ormes, charmes, érables ou hêtres qui occupent le terrain, il convient de prolonger notablement une première fois le maintien des taillis sur pied ; au lieu de les exploiter à dix-huit ans, on y fait une éclaircie, récoltant la plupart des arbrisseaux, dédoublant le nombre des

rejets sur chaque souche, desserrant les bois tendres (1), dégageant les perches de chêne, et enlevant les brins trainants ainsi que les rejets grêles de cépées à couvert épais, de charme notamment. Le chêne se multiplie dès lors par brins de semence sous le couvert de taillis ainsi traités; recépés avec soin au moment de la coupe du taillis, ces brins donneront des rejets qui feront plus tard de nombreuses cépées et d'excellents baliveaux.

Si le chêne est devenu trop rare, on peut compléter ces semis par des plantations faites après l'éclaircie, et quelques années seulement avant la coupe du taillis.

Notons enfin que dans de tels sols, la réserve de baliveaux bien choisis, et de bons cordons le long des lisières, avec une révolution convenable, suffit en général pour ramener l'essence précieuse.

En terrain calcaire, sur les plateaux ou versants rocheux, les taillis d'essences mélangées couvrent de grandes étendues; parmi les essences variées qu'ils présentent, les unes sont peu longévives (arbrisseaux, coudriers, saules); d'autres ont une végétation rapide mais un bois tendre (tilleul); d'autres un bois dur mais une végétation lente (charme, petit érable); le chêne et le hêtre en sont les essences précieuses (Broilliard).

Avec des révolutions courtes, la production de ces taillis consiste en fagots ou charbonnette; si au contraire on les laisse sur pied jusqu'à trente et quarante ans ils continuent à prospérer d'une manière soutenue; ceux qui fournissent 100 stères à vingt-cinq ans en donnent généralement 160 à trente-six ans et alors c'est surtout du rondin ou bois de moule, de sorte que la valeur du

(1) Pour prospérer, chaque essence exige une place plus ou moins grande au soleil. Celles qu'il faut desserrer le plus sont: le tremble, le frêne, les grands érables, les ormes, le merisier, qui ne prospèrent qu'avec la cime entièrement libre; puis le bouleau, l'aune, le chêne, le tilleul, l'érable champêtre, qui se développent mieux à l'état libre qu'en massif; enfin le charme et le hêtre qui prennent en massif de très belles dimensions, pourvu que les cimes aient quelque ampleur (Broilliard).

rendement est double ou triple ; ils passent par exemple, d'après M. Broilliard, de 200 francs à l'hectare à vingt-cinq ans, à 500 francs vers l'âge de trente-six ans. *A vingt-cinq ans, ces taillis entrent à peine en valeur ; ils ne sont qu'à la fleur de l'âge. C'est de vingt-cinq à quarante ans qu'ils s'enrichissent, repeuplent leurs clairières, étioilent leurs morts bois, et donnent la prédominance aux bonnes essences.*

Dans de tels taillis à longue révolution, le hêtre est une essence précieuse, et M. Broilliard conseille sur ces plateaux calcaires de réserver la plupart des hêtres, arbres, baliveaux ou faibles brins, *au lieu de recéper ces derniers*, si grêles qu'ils soient.

Notons enfin, avec le même auteur que, sur les plateaux calcaires, l'éclaircie n'est guère praticable avant l'âge de trente-six à quarante ans ; c'est-à-dire qu'elle y est peu applicable aux taillis ; mais en revanche, les cordons continus, pleins, formant des haies d'arbres ou de hauts taillis, fournissent un excellent abri, très favorable à la végétation forestière sur les plateaux ; on peut leur donner une largeur de 4 à 5 mètres, et les disposer soit au pourtour des coupes, soit même à l'intérieur de trop grandes coupes, pour partager chacune d'elles en compartiments clos de 4 à 5 hectares au plus.

Quant *aux vacants* et *aux grands vides*, ils tiennent généralement aux abus de pâturage ; souvent aussi sur certains sols sablonneux ou argilo-siliceux, ils sont provoqués par un état fortement acide du sol, état dû à une décomposition incomplète des feuilles de chêne et de bouleau. Si les vides ainsi créés sont de grande étendue, on doit y remédier en reboisant le terrain ainsi découvert, et le concours des essences résineuses, comme essences transitoires de reboisement, est alors généralement indispensable.

Taillis où domine le chêne. — Les écorces à tan, d'un produit autrefois rémunérateur, souffrent aujourd'hui

d'une baisse considérable, aussi l'existence de taillis où le chêne constitue pour ainsi dire l'essence unique du peuplement, taillis généralement exploités à de courtes révolutions (1) en raison de leur production spéciale, ne paraît plus aussi justifiée.

Le chêne yeuse ou chêne vert et *le chêne tauzin* sont cultivés presque uniquement en vue de la production des écorces et à des révolutions très courtes; souvent très clairiérés en raison d'un pâturage abusif, et formés de tiges grêles ou même de broussailles naines, ils produisent peu par hectare et par an. Il n'est pas douteux qu'il y a beaucoup mieux à faire (2).

Dans la Sologne et le centre de la France, avec *le chêne rouvre* et *le chêne pédonculé* on adopte une révolution plus longue; de vingt à vingt-cinq ans. Aussi les taillis y donnent-ils, outre de bonnes écorces, des produits ligneux assez importants, et même des perches utilisées comme menus bois d'œuvre. Là où le chêne pédonculé est seul, il couvre très mal le sol, et les taillis sont d'un entretien difficile; il est alors préférable de le voir associé au charme.

Dans les Ardennes, les taillis simples de chêne rouvre et pédonculé, tantôt purs, tantôt mélangés entre eux ou avec des bouleaux, des charmes et des noisetiers, sont soumis au *sartage* (3); on applique généralement aux taillis sartés une révolution de vingt-quatre ans. Les produits obtenus en dehors de la récolte de céréales, consistent en élançons de mines, en charbonnette et en bois de chauffage et en écorce; tous ces produits réunis donnent un revenu net moyen de trente francs par hectare

(1) En laissant de côté le chêne-liège, l'écorce de chêne est d'autant meilleure pour le tannage des cuirs, qu'elle est récoltée sur des arbres plus jeunes et plus vigoureux.

(2) Voir *Traitement des taillis de chêne vert*: BROILLIARD, *Traitement des bois en France*.

(3) Après la coupe, on brûle les ramilles et tous les rémanents de l'exploitation, et on cultive des céréales pendant un an.

et par an environ; la pratique du sartage n'est plus justifiée aujourd'hui avec la facilité actuelle des communications, et tend à disparaître.

Les taillis de chêne se rencontrent souvent sur les terrains siliceux (sables, schistes, granites, grès), sols sur lesquels paraissent la bruyère, le genêt à balais; le bouleau se présente alors habituellement avec le chêne. Ils se rencontrent aussi sur les terrains calcaires, et ce sont alors des épines noires, des églantiers, des cornouillers et autres mort-bois qui se trouvent répandus dans la forêt. Généralement, aussi, le charme et les fruitiers s'y montrent en mélange.

Dans de tels taillis, si les massifs sont complets, il n'est pas indispensable de modifier la révolution; mais si les vides se montrent nombreux, la première chose à faire est d'allonger la révolution en la portant au moins de vingt à trente ans par exemple.

Les semis de chêne se multiplieront ensuite, les autres essences de la région viendront s'y adjoindre naturellement, et la forêt ira s'améliorant d'elle-même.

On favorisera cet enrichissement du taillis, en même temps que la création d'un mélange toujours avantageux dans ces conditions, en réservant le long des laies qui séparent les coupes des cordons de brins ou rejets de toutes essences, en gardant par pieds isolés les beaux sujets qui se présenteront sur le parterre de la coupe, ou en conservant, comme on le fait dans certains taillis de la Nièvre, des cépées de charme et de hêtre dites *volières*, destinées à parcourir deux révolutions.

Les éclaircies, opérations nécessaires dans de tels taillis, dès que les rejets montants, *les lances*, ont une grosseur moyenne de 0,^m10 au moins, ne produisent un effet utile que si le peuplement doit rester sur pied environ huit ou dix ans au moins après l'opération. Dans ce cas elles doivent avoir pour objet tout d'abord de desserrer les lances les plus vigoureuses, tout en maintenant le sol

couvert et frais. On peut enlever dans chaque cépée, dit M. Broilliard, une ou plusieurs tiges, parmi celles qui percent vers le ciel et qui nuisent à la tige la plus vigoureuse ; mais on doit respecter tout ce qu'il n'est pas utile d'enlever (tiges franchement dominées, rejets étalés, branches basses, etc.) comme nous l'avons exposé précédemment. Quant aux essences mélangées au chêne, l'éclaircie peut servir à en régler la proportion, mais on doit se souvenir que le bouleau, le tilleul, le tremble, le saule même sont alors souvent une vraie richesse, à la condition qu'ils restent subordonnés au chêne, et qu'on ne doit pas en appauvrir systématiquement le taillis.

Taillis fureté de hêtre. — En dehors de ces types généraux, certaines régions spéciales se prêtent au taillis de hêtre, généralement soumis à un traitement particulier, *le furetage*, en raison de la faible faculté que possède le hêtre de rejeter de souche.

On trouve des taillis furetés principalement dans le Morvan, dans le Jura, sur le versant suisse, et au pied des Pyrénées (fig. 35).

Les taillis furetés sont ordinairement des taillis simples, sans aucune réserve, dans lesquels on coupe dans une cépée les tiges les plus grosses en laissant subsister les plus faibles ; on revient sur le même point tous les huit ou dix ans, et si on coupe à l'âge de vingt-quatre ou trente ans, les trochées sont formées de tiges de trois âges ; c'est le jardinage appliqué aux taillis.

Dans l'Ariège, la révolution des taillis furetés, variable suivant les régions et la vigueur de la végétation, est en moyenne de trente ans, et on la divise en deux rotations de quinze ans ou trois rotations de dix ans ; la formule qui sert à diriger les exploitations est un peu différente de la précédente ; on doit enlever au passage de chaque coupe les perches exploitables et réserver : 1° tous les brins isolés ; 2° tous les rejets trainants ; 3° tous les autres

rejets ayant moins de 20 centimètres de tour au collet de

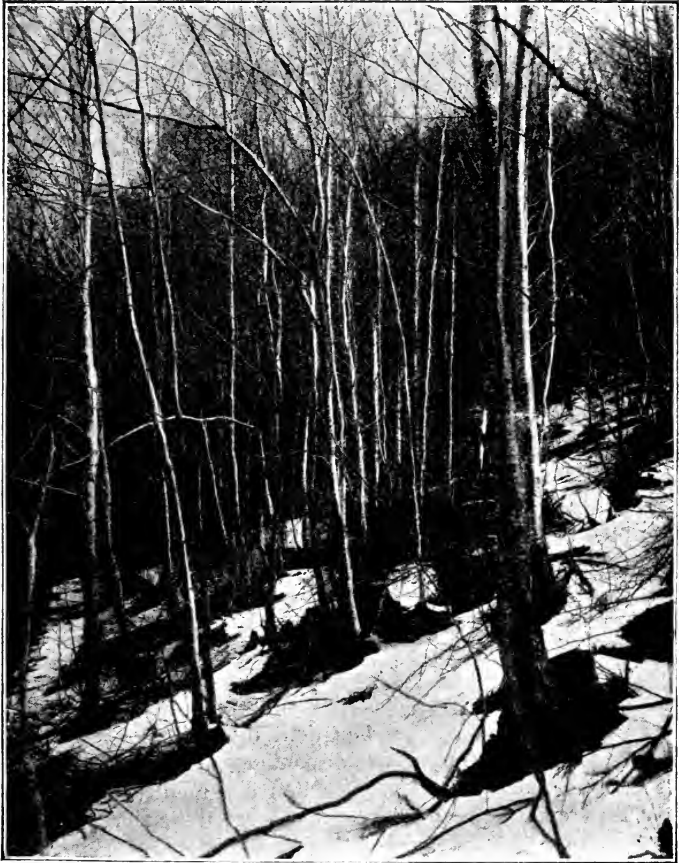


Fig. 33. — Peuplement de hêtre à l'état de taillis fureté. Castillon (Ariège).
la racine; 4° à défaut de ces rejets, la moitié ou le tiers

des tiges de plus de 20 centimètres de tour dans toutes les cépées qui ne présentent pas de rejets de dimension inférieure.

Ce mode de traitement, qui s'est longtemps expliqué par la nécessité d'exploiter exclusivement du bois de moule, ne semble pas devoir être généralisé; il paraît préférable de traiter le hêtre en futaie, et, pour les particuliers qui possèdent des forêts de hêtre, en taillis composé afin de produire du bois d'œuvre.

Pour transformer en taillis composé de tels peuplements, le point de départ paraît être de déterminer de suite, le plus simplement possible, et d'asseoir sur le terrain la division des nouvelles coupes de taillis composé. Suivant la rotation adoptée pour les coupes de furetage, chaque coupe ancienne comprendra deux, trois coupes nouvelles ou plus, et si on dispose dès le début de bois exploitables, on commencera les coupes de taillis composé par ces parties; si au contraire la forêt n'offre absolument aucun bois immédiatement exploitable, on sera évidemment forcé de reculer l'application du plan d'exploitation, quitte à faire en attendant quelques éclaircies dans les plus vieux bois; c'est une question de tact, et pour agir avec méthode on devra se pénétrer du but que l'on poursuit et bien comprendre le résultat vers lequel on tend; c'est ainsi, par exemple, que les éclaircies devront être conduites dans un esprit contraire à celui du furetage; on se propose de laisser vieillir l'ensemble du taillis fureté, et dès lors l'opération culturale (qu'on ne doit faire d'ailleurs, que si l'on tient absolument à réaliser de suite quelques produits disponibles) ne doit porter que sur les mauvaises tiges, au lieu des meilleures, dans le but d'améliorer l'étage supérieur au lieu de le dégrader.

Il paraît inutile d'ajouter qu'on peut trouver dans de tels taillis du chêne et d'autres essences, même du charme en mélange, et qu'il convient de les soigner et de les

surveiller pour conserver et améliorer le mélange ; c'est ainsi qu'au passage des exploitations, les jeunes brins et sous les rejets de chêne, de charme et d'autres essences eront soigneusement recépés, et que, s'il est nécessaire, des dégagements ultérieurs viendront rabattre les brins de charme, d'érable, etc., qui tendraient à devenir envahissants au détriment du chêne et du hêtre.

Taillis de châtaignier. — Le châtaignier n'est pas spontané en France ; quand on veut le conduire à un âge avancé, il se carie au cœur, et ne donne que des produits très médiocres en raison du déchet. Au contraire, quand on l'exploite jeune, son bois est sain et durable ; très recherché pour les échelas de vigne, il est d'un grand produit.

Pour établir une châtaigneraie, il faut d'abord se rappeler que le châtaignier se refuse à croître dans les terrains calcaires ; le sol qui lui convient le mieux est un sol graveleux et siliceux, comme celui qui résulte de la décomposition du granit. Le châtaignier est exposé aux gelées printanières sur les versant sud et ouest, et il craint beaucoup l'envahissement des herbes ; sa croissance est très rapide ; il rejette facilement.

D'après M. Bagnéris (1), il est bon de commencer par cultiver le terrain pendant deux ou trois ans, en choisissant de préférence des plantes sarclées, des pommes de terre, par exemple. Le sol est ainsi parfaitement nettoyé des mauvaises herbes, et il peut recevoir les jeunes plants qu'on a préalablement élevés en pépinière. On espace ces plants à 2 mètres en tous sens, et on peut encore cultiver pendant un an ou deux des pommes de terre dans l'intervalle. Au bout de six ou huit ans, on fait une première coupe dont les produits couvrent seulement les frais ; puis on exploite en taillis simple sans réserves, tous les douze ou quinze ans. Un assez bon indice de

(1) G. BAGNÉRIS, *Manuel de Sylviculture*.

l'âge auquel il convient de couper le taillis est fourni par l'apparition de rejets au pied de certaines tiges.

Une châtaigneraie se maintient ainsi pendant environ un siècle et demi, après quoi il est opportun de la renouveler. Située auprès de vignobles, dans de bonnes conditions de sol et d'exposition, c'est une forêt d'un excellent rapport et parfaitement placée entre les mains des particuliers (Bagnéris).

Taillis de micocoulier. — Le micocoulier vient bien dans les plaines et vallées des bords de la Méditerranée et dans une certaine mesure dans les régions tempérées de la France, spécialement sur les bons sols et dans les terrains divisés.

Pour établir un taillis de micocoulier, d'après M. Broilliard, on plante à 2 ou 3 mètres d'espacement, en sol bien ameubli, des sujets de trois ans qui ont été protégés en pépinière contre les vents froids du nord ; on cultive des plantes sarclées entre ces jeunes brins ; on élague graduellement et rez-tronc les branches basses pour former les fûts, et on émonde en mai les branches gourmandes qui repoussent après ces élagages ; on bine le terrain chaque année une ou deux fois ; on irrigue quand on peut le faire, surtout au printemps, et au moins une fois par semaine.

La première coupe a lieu à quinze ans, et les coupes suivantes tous les huit, dix ou douze ans, quand les barres ont 8 à 12 centimètres de diamètre à hauteur d'homme, et 3 mètres sous branches. On ne conserve que deux ou trois rejets sur chaque souche, pour que les tiges soient plus droites et l'accroissement plus rapide.

Dans de bonnes conditions de sol et d'exposition, ces taillis sont d'un excellent rapport, et parfaitement placés entre les mains des particuliers.

Remarquons que dès qu'on s'éloigne des bords de la Méditerranée, il faut avoir soin de ne planter les jeunes sujets qu'à l'âge de cinq ou six ans seulement, et de

garantir les jeunes tiges des froids trop vifs pendant toute leur jeunesse.

Taillis de robinier. — Le robinier ou faux acacia, n'est pas spontané en France.

Pour établir des taillis de cette essence, il faut se rappeler que le robinier craint le vent, exige beaucoup de lumière, redoute le mélange avec d'autres essences, et réussit médiocrement dans les terrains compacts ou très secs; les sols légers et frais lui conviennent bien, et il est susceptible, en raison des qualités de son bois, à aubier très mince, de donner de riches produits.

La plantation doit être faite à 2 mètres environ d'intervalle; en général après avoir recépé à trois ou quatre ans, on exploite rez terre tous les dix, douze ou quinze ans. On peut conserver plus longtemps le robinier à l'état de massif, à la condition de l'éclaircir souvent et très fortement; tant qu'il prospère, le propriétaire peut avoir intérêt à le garder sur pied pour obtenir les produits de luxe qu'il donne dès l'âge de quarante à cinquante ans. D'ailleurs, à quelque âge qu'on l'exploite, il se reproduit facilement par rejets et surtout par drageons.

Taillis d'aune. — L'aune se prête très bien au taillis simple; c'est une essence qui rejette vigoureusement et longtemps; elle est précieuse pour rendre productifs des terrains mouilleux.

L'aune est rarement en mélange avec d'autres essences, tant en raison des terrains qu'il habite que de sa croissance très rapide, mais c'est une essence très bonne à titre temporaire pour préparer l'installation d'essences plus utiles, propres à la station, telles que le chêne pédonculé, le frêne, etc.

Selon la nature des produits à obtenir, la révolution à appliquer est plus ou moins longue et varie entre vingt et vingt-cinq ans; il peut même être intéressant de garder sur ces taillis quelques réserves destinées à fournir des perches de plus fortes dimensions.

Culture de l'osier (1). — Les taillis de saule ou *oseraies* sont plutôt des cultures industrielles que des cultures forestières. Tous les saules ne se prêtent pas également bien à cette culture, et ne fournissent pas un bon osier. Nous citerons parmi les espèces les plus employées :

L'osier vert ou *saule viminal*, qui aime les terrains aquatiques, légers, et donne des produits abondants, mais grossiers ; *l'osier brun*, ou *saule amandier* ou *saule à trois étamines*, qui préfère les terrains humides et donne une bonne production ; *l'osier rouge* ou *saule pourpre*, qui vient bien sur les terrains simplement frais, sur les bords des eaux courantes, et donne un osier très fin ; le *saule blanc* qui forme des oseraies très productives, et est susceptible d'être traité en têtards ; le *saule fragile* qui peut supporter les terres fortes, et donne des osiers de seconde qualité.

La création d'une oseraie demande trois années, et l'oseraie se trouve en plein rapport à la quatrième

Cette culture, souvent très rémunératrice, sort du domaine des exploitations forestières proprement dites, car elle peut coûter à l'hectare 1 200 francs environ de frais d'établissement, et demande 200 à 300 francs de frais annuels d'entretien.

(1) Voir au sujet de la création d'une oseraie et des soins à lui donner, l'ouvrage de M. BROUILLARD. *Traitement des bois en France*.

DEUXIÈME SECTION

Étude spéciale des taillis composés.

I. — GÉNÉRALITÉS.

Caractère et produits. — Le taillis composé présente l'avantage de réunir à la fois les mérites du taillis simple (régénération simple, facile, presque toujours certaine) et une partie de ceux de la futaie. Il permet d'élever des arbres d'âges gradués sur des espaces très restreints et d'obtenir dans un temps relativement court des produits d'assez gros calibre ; il fournit des produits très variés, bois de feu et bois d'œuvre, susceptibles de satisfaire dans une très large mesure à la demande du commerce (fig. 36).

Mieux que le taillis simple, il procure l'utilisation du sol jusqu'à une certaine profondeur. Découvrant moins complètement le sol, il est plus susceptible d'assurer la permanence de la forêt par le maintien de la fertilité de la station. Enfin les différentes formes du taillis composé sont susceptibles de se plier aux diverses exigences d'une exploitation forestière.

A tous points de vue l'emploi de ce mode d'exploitation est à conseiller, dans la majorité des cas, dans la propriété boisée particulière, quand il s'agit de tirer le parti le plus avantageux possible d'essences feuillues (1).

Le taillis composé (fig. 37) diffère, comme nous l'avons

(1) A condition toutefois que le terrain ne manque pas de profondeur, et qu'il ne soit pas mal doté sous le rapport du sol et du climat.

vu, du taillis simple, en ce qu'il comprend toujours une réserve d'arbres âgés au moins de deux ou trois révolutions et généralement davantage ; on se propose de produire à la fois des bois de faible dimension, qui se coupent à des époques peu éloignées, et des arbres de futaie qui restent longtemps sur pied et acquièrent une grosseur plus ou moins considérable. Le taillis proprement dit ou *sous-bois*, qui est essentiellement constitué par les cépées, c'est-à-dire par les rejets et les drageons et aussi par des brins de semence, n'est plus l'élément principal de la forêt ; c'est la *réserve*, nommée aussi futaie, qui en forme la partie la plus importante ; c'est elle dont la valeur pécuniaire est de beaucoup la plus considérable, et dont les produits sont, en général, les plus utiles et les plus recherchés (E. Muel).

Ces deux éléments, sous-bois et réserve, par leur nature même, s'entravent, se contrarient réciproquement. D'une part le sous-bois est gêné dans son développement par le couvert des réserves ; d'autre part les réserves, isolées périodiquement au moment des exploitations successives du sous-bois, peuvent donner naissance à un grand nombre de branches gourmandes ; de plus, en raison de cet isolement, elles se développent latéralement au détriment de leur hauteur, et peuvent devenir branchues et noueuses, en restant relativement peu élevées ; cet inconvénient toutefois est atténué dans une certaine mesure par l'accroissement considérable en diamètre que prennent ces réserves, spécialement pendant les quelques années qui suivent l'exploitation du sous-bois (1).

(1) Pendant les premières années qui suivent l'exploitation du taillis, l'isolement des réserves favorise l'action de la lumière, le renouvellement de l'atmosphère autour des cimes, conditions favorables à l'action chlorophyllienne et à la chlorovaporisation ; il en résulte que les fonctions vitales s'activent ; cette activité, qui a pour conséquence une plus grande absorption par les racines, un mouvement plus actif de la sève, est d'ailleurs favorisée par le fait que, pendant cette période, les racines des réserves sont pour ainsi dire maîtresses du sol

Enfin le sol, partiellement découvert à des intervalles assez courts, s'améliore difficilement.

Quoi qu'il en soit, il y a toujours antagonisme entre la réserve et le sous-bois, et dès lors dans un traitement rationnel il faut chercher le moyen de concilier autant que possible ces deux éléments. On y arrive en tenant compte des considérations générales suivantes, pour fixer d'une part la *révolution du taillis*, et d'autre part le *choix des essences à réserver, leur répartition, leur nombre et leur âge d'exploitation*.

1^o *Révolution du taillis*. — En principe, la révolution du sous-bois doit être plus longue que celle qui aurait convenu à un taillis simple situé dans les mêmes conditions, et cela pour deux raisons : *a*) plus la révolution du sous-bois est longue, en se tenant bien entendu dans les limites indiquées précédemment pour obtenir la régénération par rejets de souche, plus le sol reste couvert, et par suite en bon état, et moins il a à souffrir du découvert occasionné par les exploitations ; *b*) plus la révolution du sous-bois est longue, plus la hauteur de fût des baliveaux, et par suite de toutes les réserves, est considérable ; il est en effet démontré par l'expérience que le fût des perches qui ont ainsi crû en massif, n'est plus susceptible de s'allonger d'une façon sensible une fois que l'arbre a été isolé, bien que leur cime continue à s'accroître, ainsi d'ailleurs que le diamètre du tronc.

Comme conséquence de ce deuxième fait (hauteur de fût des réserves), plus les révolutions sont longues, plus le couvert des réserves est élevé au-dessus du taillis naissant, et par suite, moins son effet (bien entendu à nombre égal de réserves) est préjudiciable à la croissance de ce taillis.

Ainsi le mode de traitement en taillis composé exige, en raison même de sa constitution propre, des révolutions assez longues ; celles de vingt ans et même de vingt-cinq ans, qu'on rencontre pourtant si fréquemment, ne

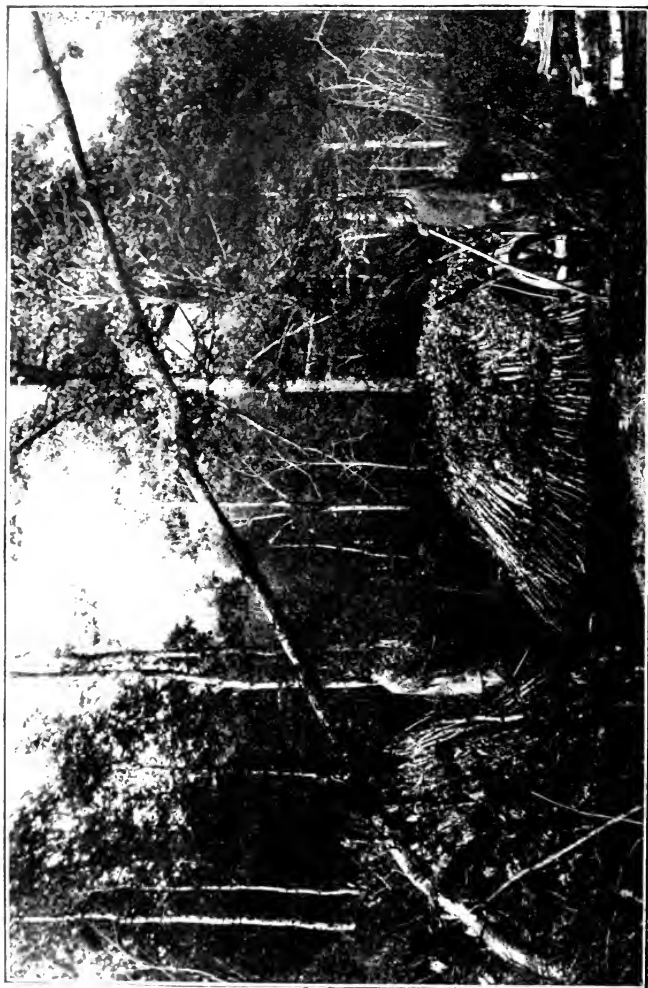


Fig. 36. — Taillis composé. Coupe en exploitation (Nièvre).



Fig. 37. — Taillis composé avant la coupe. Forêt de Champenoux (Meurthe-et-Moselle).
« Les Forêts » par MM. Beppe et Jolyet.

sont généralement pas suffisantes pour atteindre le but proposé. A notre avis, il faut proscrire d'une façon presque absolue la révolution de vingt ans ; on peut adopter celle de vingt-cinq ans quand la végétation, eu égard au sol (sol excellent), au climat ou à l'exposition et à l'essence cultivée, offre une vigueur suffisante. Mais lorsque les conditions de végétation sont insuffisantes et mauvaises, spécialement dans les mauvais sols, la révolution doit être portée à trente ou trente-six ans.

2^o *Choix des essences à réserver.* — Avant tout on préférera les essences de lumière, puisque le besoin qu'elles ont d'espace pour étaler leur cime, les dispose tout naturellement à croître à l'état isolé plutôt qu'en massif, et que leur couvert généralement léger exercera une influence moins préjudiciable sur le développement du taillis.

Parmi elles on choisira tout d'abord le chêne (chêne rouvre et chêne pédonculé), auquel on associera, suivant les stations, des essences disséminées telles que le frêne, l'orme champêtre, les grands érables (érable plane, érable sycomore) le châtaignier (1), l'alisier, le sorbier (notamment le cormier) et des fruitiers, tels que les merisiers, dont les fruits sont précieux à tous égards. Là où manqueront les essences précieuses, le propriétaire particulier trouvera intérêt à réserver quelques bois tendres (blancs), tels que le tremble et le bouleau, dont le couvert très léger entrave peu la croissance des cépées qu'elles dominent. Toutes ces essences sont susceptibles de donner d'excellents produits.

Quant aux essences d'ombre, leur emploi ne vient qu'en deuxième ligne, en raison de leur couvert épais ; parmi elles on réservera le hêtre et le charme, spécialement à titre de porte-graines ; le hêtre s'accommode assez mal de l'état isolé ; il rejette mal de souche ; aussi,

(1) Les réserves de châtaignier se carient rapidement au cœur, et on ne peut guère les conserver utilement au-delà de soixante ans.

dans les bons sols, tend-il à disparaître ; dans les sols médiocres, au contraire, il persiste plus longtemps, et souvent, n'ayant pas mieux à obtenir à sa place, on devra chercher à le maintenir dans le taillis, à l'aide de brins de semences donnés par les porte-graines. Le charme rejette abondamment et est par excellence une essence précieuse dans le sous-étage ; mais il présente en outre l'avantage de donner une semence légère, qui réussit presque chaque année ; à ce titre, quelques réserves de charme sont souvent précieuses pour combler les vides du taillis. Néanmoins ces deux essences ne doivent en principe être réservées qu'en nombre restreint ; le couvert bas et épais de ces arbres, surtout quand ils deviennent un peu âgés, tue le plus grand nombre des cépées qu'ils recouvrent, aussi ne leur laisse-t-on généralement parcourir qu'un nombre restreint de révolutions ; le hêtre à peine trois à quatre révolutions, et le charme deux, c'est-à-dire qu'en général on est conduit à les exploiter dès qu'ils sont devenus franchement fertiles.

Enfin, dans des conditions spéciales, la conservation de l'aune et du tilleul, dont le couvert est assez épais, peut être utile ; pour l'aune, sur les bords des ruisseaux, dans les parties mouilleuses et franchement humides ; pour le tilleul, dans les pierrailles amoncelées, les débris de carrières, où aucune autre essence ne prospère souvent aussi bien que lui.

Le choix des baliveaux, dont dépend la constitution de la réserve future, doit se baser, non seulement sur les considérations d'origine que nous avons exposées à propos du repeuplement, mais encore sur leur forme ; on ne doit en principe accepter que des baliveaux de bonne forme, c'est-à-dire ceux qui joignent à une hauteur de fût suffisante, un diamètre proportionné et une cime bien développée ; le développement de la cime, pour les baliveaux de l'âge qui se choisissent en plein massif,

peut toujours s'apprécier par l'inspection du pied ; un arbre dont le pied s'évase bien, et en tous sens, à l'endroit où il pénètre dans le sol, est un arbre vigoureux. Ajoutons enfin que les baliveaux de l'âge doivent être pris exclusivement dans les tiges droites, et qu'on doit écarter ceux dont la tige se partage, à peu de hauteur, en deux ou trois branches s'élevant à peu près parallèlement.

3° *Répartition des réserves.* — La répartition des réserves, comme nous l'avons déjà exposé précédemment (page 145), dépend essentiellement du type de taillis composé qu'on est susceptible d'adopter ; nous avons distingué trois types : le type à futaie claire, le type normal et le type à futaie prépondérante.

1° *Le type à futaie claire* se rapproche beaucoup du taillis simple ; la futaie y est peu nombreuse et disséminée ;

2° *Dans le type normal* on se propose d'obtenir une croissance satisfaisante, uniforme et soutenue du taillis, sans négliger la production de la futaie. Dès lors, les réserves de toutes catégories, choisies au moins en grande partie parmi les essences de lumière, doivent en général être régulièrement distribuées, afin de répartir l'ombrage et le couvert sur toute la surface de la coupe ; toutefois, si cette uniformité est utile en principe, elle ne doit pas être acquise au détriment de considérations culturales de premier ordre, qui imposent : 1° de tenir compte des différences qui peuvent exister dans la nature du sol et de l'exposition ; 2° de prendre l'arbre bon à réserver là où il se trouve, et non de lui préférer un sujet médiocre susceptible d'être réservé précisément à l'endroit où on le désirerait ; c'est ainsi que dans les parties les plus fertiles on pourra serrer davantage la futaie ; qu'aux expositions chaudes on tendra, autant que possible, à rendre la réserve plus nombreuse, en la composant principalement de baliveaux et de modernes ;

toutefois, autant que le permettront la qualité du sol et les ressources présentées par les peuplements, les différentes classes de réserve doivent se succéder et se mélanger sur les différentes parties de la coupe, dans la proportion déterminée par le nombre total des arbres à conserver pour chaque catégorie, et il y a lieu, en principe, de s'abstenir d'accumuler les arbres âgés sur le même point.

Dans la pratique, disent MM. Boppe et Jolyet, nous engageons les opérateurs à se pénétrer de cette vérité que sur chaque point, l'arbre le meilleur à conserver, est toujours celui qui, eu égard à l'espèce à laquelle il appartient, à sa vigueur, à son état sain, à ses dimensions, à sa valeur actuelle, travaille le plus utilement dans l'intérêt du propriétaire; ici nous réserverons un chêne ancien, là un hêtre moderne, ailleurs autre chose, et par suite notre attention se porte tout d'abord sur la grosse réserve.

D'après M. Broilliard, nous ajouterons le conseil suivant: avec le mérite de l'essence et l'absence de tares, toutes choses à constater en examinant chaque sujet, la végétation donne le critérium essentiel des arbres à réserver dans les taillis composés; aussi peut-on résumer en deux mots les conditions du balivage des arbres de réserve: *enlever les mauvais, garder les bons*. C'est pourquoi, au lieu de chercher d'abord les sujets à réserver, est-il bien préférable de prendre pour point de départ la recherche des arbres à réformer. Quels sont-ils? premièrement, les *arbres dépérissants*, couronnés, dégradés ou affectés d'une tare grave; en même temps il y a lieu d'abandonner les *arbres exploitables* par suite de leurs dimensions; enfin il convient de disposer des *arbres surabondants* qui entravent le développement d'autres sujets plus précieux; on procure, par cela même aux arbres et aux sous-bois, une place suffisante. Tout en procédant ainsi, on marque en réserve les arbres non réformés.

C'est seulement quand le choix de cette réserve est bien arrêté qu'on s'occupe des baliveaux, en les répartissant dans les espaces où les arbres manquent, en évitant surtout de les marquer trop près des modernes et des anciens, ou comme cela se fait trop souvent, sous leur projection. Ce serait d'ailleurs se faire illusion que d'en exagérer le nombre pour masquer l'indigence d'une réserve trop pauvre en arbres constitués. Il ne faut pas non plus, sous prétexte d'éviter de grands trous et de répartir également l'ombrage, réserver un grand nombre de baliveaux de l'âge d'essence charme, ou d'une autre essence inutile comme bois d'œuvre; de tels baliveaux ne donneront toujours que du chauffage quand ils seront devenus modernes, et en les réservant on se sera privé de cépées au moins aussi productives qu'eux, et qui auraient mieux assuré l'état complet du sous-bois.

3° *Dans le type à futaie prépondérante* (fig. 38), la direction de la culture tend à donner à la futaie une place prépondérante, et dès lors il est impossible d'éviter l'action préjudiciable du couvert sur le sous-bois. Dès lors, M. Gayer donne le conseil de répartir la futaie d'une manière irrégulière. Cette disposition de la futaie, tantôt par groupes (spécialement pour les classes jeunes et d'âge intermédiaire), tantôt par sujets isolés, est non seulement imposée par les circonstances, mais encore de nature à favoriser l'objet de ce genre d'exploitation; elle donne la faculté de profiter des conditions de terrain pour donner aux sujets d'élite tout l'espace nécessaire à leur développement, et de stimuler, par le groupement, la croissance en hauteur des arbres choisis à cet effet; ces réserves sont alors plus utiles, et sous le couvert de chênes ainsi réservés, on est bien certain de trouver des semis qui assureront en temps utile les besoins du balivage.

Cette distribution inégale amène la même inégalité dans la répartition et le développement du taillis, qui

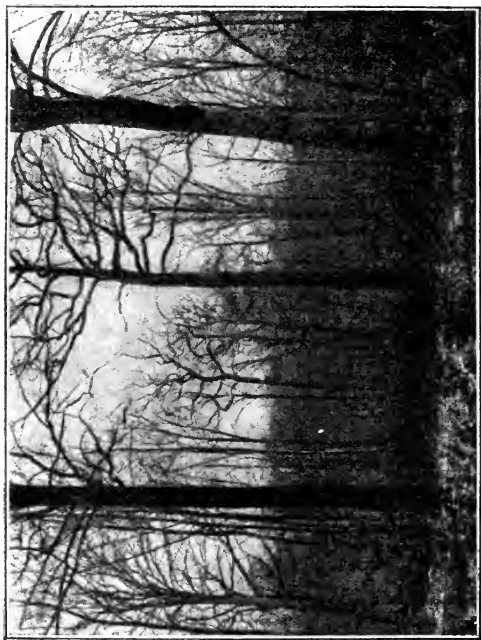


Fig. 38. — Taillis composé (type à futaie prépondérante).

d'ailleurs au point de vue de la production totale, demeure relégué à l'arrière-plan. Là où la futaie se groupe en bouquets plus ou moins formés en massif, le taillis végète, on lui cède complètement le terrain; il forme dans l'ensemble un peuplement très irrégulier, interrompu par places, et prend plutôt le caractère d'un *peuplement de protection*, caractère qui ne doit pas être perdu de vue; du reste sa conservation est assurée, en même temps que la production totale de la forêt est stimulée, si celle-ci se compose surtout d'essences de lumière.

Ajoutons enfin qu'une très bonne mesure, quels que soient les cas, consiste à réserver le long des lisières de la forêt ou des coupes, le long des tranchées ou des chemins, des cordons plus ou moins épais d'arbres de futaie, qui bénéficient de la mise en lumière, et rendent le double service de servir de rideaux de protection du plus heureux effet, et d'assurer une riche épargne pour le propriétaire; ce dernier, le cas échéant, peut toujours en disposer, dût-il, après exploitation, procéder à un repeuplement artificiel des parties exploitées (1).

4^o *Nombre des réserves.* — La question du nombre des réserves à maintenir dans un taillis composé, ne se pose en fait, que dans le cas du taillis composé normal, où l'on se propose de rechercher le nombre de réserves de toutes catégories que l'on peut conserver par hectare, en se basant sur la quantité du couvert qui peut être imposé au taillis, sans nuire trop fortement à son développement. Ce nombre de baliveaux, modernes et anciens, dépend d'une foule de circonstances; il ne peut être donné d'une façon absolue, puisqu'il doit varier d'une forêt à l'autre, dans les divers cantons d'une même forêt, souvent sur les différents points d'une même coupe,

(1) Nombre de propriétaires particuliers enrichissaient ainsi autrefois leurs forêts, tout en les embellissant; aujourd'hui cette coutume semble se perdre, et c'est regrettable.

et enfin suivant les ressources qu'offrent les peuplements.

M. Rivet énonce trois lois à cet égard (1) :

1^o A surface égale, l'intensité du couvert est proportionnelle à l'épaisseur du feuillage des essences de réserve ;

2^o A surface égale et pour une même essence, l'intensité du couvert est en raison inverse de la hauteur des fûts ;

3^o L'intensité du couvert est proportionnelle à l'épaisseur de la cime, et par conséquent à l'âge des réserves (puisque la cime s'allonge en hauteur avec l'âge, et que la hauteur de fût reste sensiblement stationnaire après la première révolution du taillis).

De ces trois règles découlent les conclusions suivantes énumérées par M. Muel (2) : les essences à couvert léger, telles que le chêne, frêne, bouleau, nuisant moins au sous-bois, pourront être réservées en plus grand nombre que celles à couvert épais, comme les hêtres et les charmes ; — dans les forêts et les cantons fertiles, la réserve pourra être plus serrée, parce que les arbres ayant plus de hauteur de fût, donneront un couvert moins dommageable au taillis, et que celui-ci sera, grâce à la bonne qualité du sol, plus à même de résister à l'action du couvert ; — pour la même raison (hauteur des fûts), le nombre des réserves peut augmenter avec la durée de la révolution ; — un taillis formé d'essences supportant bien le couvert, comme les charmes, les hêtres et certains morts bois, pourra être surmonté avec moins d'inconvénients d'une réserve plus abondante ; — à surface égale, le couvert des arbres âgés est plus nuisible parce que leur feuillage est plus épais ; on se gardera donc d'en réserver une trop forte proportion ; — aux expositions chaudes, le nombre des réserves devra être assez grand pour protéger le recru contre les ardeurs du soleil ; mais on conservera peu d'arbres âgés, parce que

(1) Extrait du cours professé à l'Institut national agronomique, par M. Rivet.

(2) E. Muel, *Notions de Sylviculture*.

leur couvert plus étendu et plus épais serait plus nuisible qu'utile au taillis, et que d'ailleurs leur croissance plus lente, et leur longévité généralement moindre à ces expositions chaudes, rendent leur maintien sur pied peu avantageux. La même recommandation est applicable aux sols secs, peu profonds et de médiocre qualité; — enfin, dans les sols très pauvres et aux expositions très chaudes, c'est-à-dire dans les plus mauvaises conditions, si le propriétaire n'est pas apte à faire de la futaie avec les essences spontanées, il est obligé de préférer le taillis simple au taillis composé; c'est le conseil que donne M. Bagnéris aux propriétaires de tels terrains.

Le nombre et l'importance des réserves à conserver dans un taillis composé, varie encore dans les mêmes situations, avec l'intensité que le propriétaire veut donner à sa culture; selon qu'il conserve peu ou beaucoup de réserves, et notamment des arbres âgés, son capital fonctionne à des taux très différents, et cette considération est pour lui une des plus importantes; nous l'examinerons dans la quatrième partie de cet ouvrage.

Malgré ces causes d'incertitude, il peut être bon d'avoir un type moyen de balivage, sauf à s'en écarter plus ou moins dans chaque cas particulier. Si nous tenons compte que dans la pratique, afin de faciliter l'opération et d'arriver à une plus grande régularité, on ne distingue en général que trois catégories de réserves, baliveaux, modernes, anciens, pour chacune des essences principales qui se trouvent dans la coupe, et que l'on établit ces catégories plutôt sur la grosseur des arbres, que sur le nombre exact des révolutions qu'ils comptent, nous pouvons adopter le type de balivage moyen que signale M. Muel.

Ces chiffres qui représentent le nombre d'arbres à réserver par hectare répartis par catégories et par essences, constituent ce qu'on appelle *le plan de balivage*.

Baliveaux.	{ Arbres comptant généralement moins de 40 ans..... }	{ 0 ^m ,45 de tour environ et au-dessous. }	{ de 80 à 120 }) Nombre d'arbres à réserver par hectare .
Modernes.	{ Arbres de 50 à 100 ans environ..... }	{ 0 ^m ,50 à 1 ^m ,10 de tour.... }	{ de 50 à 90 }	
Anciens. .	{ Arbres de plus de 100 ans..... }	{ 1 ^m ,20 de tour et au delà.. }	{ de 6 à 15 }	

De l'examen du plan de balivage, il est facile de déduire le nombre d'arbres de futaie à abandonner en principe à l'exploitation si l'on veut conserver le matériel de la forêt dans le même état ; on peut le calculer de la façon suivante :

CATÉGORIES DE RÉSERVES.	Arbres existant immédiatement avant l'exploitation (d'après l'ancien balivage).	Plan de balivage (ou arbres à marquer en réserve).	Arbres à abandonner à l'exploitation.
Baliveaux.	»	80	»
Modernes.	80	50	80 — 50 = 30
Anciens. .	50	6	50 — 6 = 44

Ces chiffres n'ont rien d'absolu ; ils varient, comme nous l'avons exposé, dans de grandes limites, suivant les circonstances. Ajoutons que lorsqu'une classe de réserves est rare, on doit y suppléer en augmentant le nombre des réserves d'une autre catégorie, à raison de trois ou quatre baliveaux pour un moderne, et de deux ou trois modernes pour un ancien.

De tels chiffres, réglés à l'avance, ne peuvent être qu'une simple indication ; il serait tout aussi puéril, dit M. Bagnéris, de prétendre atteindre le nombre réglementaire à l'aide d'essences quelconques, que de

s'arrêter sous prétexte qu'on a le nombre voulu, eu égard à l'étendue totale de la coupe, quand on n'en a parcouru que la moitié ou les trois quarts.

Remarquons enfin, avec M. Broilliard, que dans la plupart des cas, à chaque exploitation une coupe change d'état; riche en vieux arbres avant le dernier passage de la hache, elle n'offre guère ensuite que de jeunes baliveaux ou inversement; aussi essayer de maintenir un taillis composé dans un état constant, c'est poursuivre une chimère; prescrire dans un règlement de jouissance un nombre déterminé de modernes et d'anciens, c'est aller trop loin. On doit tendre, autant que le permettent les circonstances, à se rapprocher d'un balivage moyen, mais on ne peut se fixer une règle absolue, et l'on doit se laisser guider par les circonstances, par les règles culturelles et par le but qu'on se propose. Enfin on doit surtout se rendre compte de ses actes; nous reviendrons plus tard sur cette importante question.

3° *Age des réserves.* — En principe on devrait, dans les taillis composés, conserver les arbres de réserve aussi longtemps qu'ils restent sains, vigoureux, et que leur accroissement se maintient en bonne voie; c'est le moyen d'obtenir *les produits les plus utiles* et les plus demandés aujourd'hui par le commerce des bois.

En se plaçant au point de vue du *plus grand rendement en argent*, on arrive à un résultat du même genre; pour voir si l'on a intérêt à ce point de vue, à conserver un arbre de réserve, par exemple un ancien, ou à l'abattre, il suffit de comparer la valeur qu'acquiert cet arbre en restant sur pied une révolution de plus, au prix qu'on pourrait en tirer actuellement augmenté des intérêts composés de cette somme pendant une révolution, et augmenté en outre de la valeur du recru qui se serait produit si l'arbre considéré avait été abattu immédiatement; c'est un calcul à faire, et nous empruntons à M. Muel l'exemple suivant :

Supposons qu'un chêne de cent ans mesure 1^m,20 de tour (à 1^m, 50 du sol) sur 8 mètres de hauteur, qu'il cube 0^mc,743, de bois d'œuvre et vaille à 40 francs le mètre cube la somme de 30 francs ; à l'âge de cent vingt-cinq ans ses dimensions pourront être de 1^m,60 de circonférence sur 9 mètres de hauteur propres au service ; le volume du bois d'œuvre serait de 1^mc,485 et sa valeur à 50 francs le mètre cube atteindrait 74 francs. (On néglige le bois de feu à tirer du houppier, celui-ci représentant à peu près [les frais d'abatage, de façon, de vidange et de vente). En restant sur pied pendant vingt-cinq ans, cet arbre est passé de la valeur de 30 francs à celle de 74 francs.

Or ces 30 francs placés à intérêts composés à 3 p. 100 pendant vingt-cinq ans acquièrent une valeur de 62^{fr},82 (1). Ajoutons à ce chiffre le montant du dommage causé aux cépées qui n'ont pu prendre le même accroissement que si cet arbre avait disparu, soit environ 8 francs, le total deviendra 62^{fr},82 + 8 = 70^{fr},82. Mais pendant ce temps notre ancien a acquis une valeur de 74 francs ; il y a donc profit à conserver ce chêne jusqu'à cent vingt-cinq ans.

Par un calcul analogue, on pourra savoir s'il y a encore avantage à le conserver jusqu'à cent cinquante ans, ce qui se réalise très souvent dans les sols de bonne qualité.

A moins de circonstances exceptionnellement favorables, M. Muel estime qu'en moyenne, lorsqu'on cherche à obtenir la production en argent la plus considérable, on arrive aux résultats suivants (2) :

(1) Chiffre obtenu par la formule des intérêts composés ; la valeur à la fin de n années d'un capital C placé à intérêts composés au taux t est $C(1+t)^n$. Le facteur $(1+t)^n$ pour toutes les valeurs de t et de n est donné dans la pratique par la table I de Cotta (Voir *Agenda du forestier*).

(2) Ces chiffres ne peuvent être que de simples indications, car ils dépendent de l'activité de la végétation. Or, il arrive souvent dans les taillis composés que les chênes ont de 1^m,50 à 1^m,80 de tour avant cent ans, et on peut alors avoir grand intérêt à les conserver. Pour chaque arbre, c'est l'activité de la végétation qui doit guider.

1° Les chênes de 1^m,50 à 1^m,80 de circonférence (dont l'âge peut varier de cent vingt à cent cinquante ans) ne doivent plus être réservés, sauf peut-être dans les bas fonds, où la conservation d'un ou deux de ces arbres par hectare peut achalander une coupe ;

2° Il n'y a pas avantage à conserver, du moins en thèse générale : des frênes, des érables, de plus de 1 mètre à 1^m,20 de tour (âgés d'environ soixante-quinze à quatre-vingt-dix ans) ;

3° Les bouleaux sont exploitables dès l'âge de cinquante à soixante-dix ans ;

4° Enfin pour les hêtres et les charmes, réservés sur les taillis composés à défaut d'essences plus précieuses, et qui ne se débitent la plupart du temps qu'en bois de feu, on ne leur laisse guère dépasser 1^m,20 de tour pour le hêtre (quatre-vingts à cent ans) et 80 à 90 centimètres pour les charmes (soixante-quinze à quatre-vingt-dix ans).

Remarquons ici qu'en ce qui concerne le nombre d'arbres à réserver dans les taillis composés, ainsi que l'âge de ces réserves, le propriétaire fait intervenir la considération du capital engagé dans l'exploitation, capital qui devient de plus en plus considérable avec le nombre et la valeur des réserves engagées dans son exploitation ; que dès lors il tient compte du taux de placement de son capital engagé, beaucoup plus que du revenu brut à obtenir, et que cette considération vient modifier pour lui, dans une certaine mesure, les considérations précédentes. Un ancien, représente un capital engagé considérable, en raison du temps qu'il met à devenir exploitable, et ce capital fonctionne à un taux de placement financier moins élevé que le même capital représenté par de jeunes réserves ou simplement du taillis.

Dès lors apparaît une difficulté nouvelle ; dans les limites imposées par les règles culturales, le propriétaire,

suivant l'état de sa fortune, sera maître de faire fonctionner son taillis composé suivant le type à futaie claire, suivant le type normal ou enfin suivant le type à futaie prépondérante ; dans chacune de ces catégories il peut conserver des futaies plus ou moins âgées, ce qui crée encore de nouveaux types de peuplements, et à chacun de ces types correspondront des sortes de placement argent, différentes et variables suivant les cas.

Nous donnerons dans la quatrième partie de cet ouvrage quelques règles générales, se rapportant à ces considérations économiques ; mais nous pouvons en déduire immédiatement cette conséquence, que le traitement en taillis composé se prête, dans la généralité des cas, à toutes les fortunes, à toutes les exigences, voire même, dans une certaine mesure, à tous les placements et à toutes les épargnes. C'est un de ses plus précieux avantages pour le propriétaire particulier.

Opérations culturales. — Les dégagements et éclaircies dont nous avons parlé à propos du taillis, sont des opérations culturales justifiées *à fortiori* dans les taillis composés, et l'on peut s'y préoccuper spécialement d'assurer la conservation des brins de semence d'essences précieuses. Dirigées dans ce but, ces opérations culturales tendent à assurer un bon recrutement de baliveaux. Dans les éclaircies, dit M. Broilliard, on néglige presque toujours et à tort de dégager les cimes des modernes et des anciens gênées par les perches du taillis qui tendent à les embrasser ; cependant les arbres restent exposés ainsi à perdre quelques-unes de leurs branches principales, ce qui amène la dégradation de leur tige ; bien souvent c'est surtout aux arbres menacés que l'éclaircie est utile, à la réserve donc plutôt qu'au sous-bois, mais à la condition qu'elle soit opérée *autour des cimes, mais non pas en dessous d'elles.*

Si l'on joint à ces opérations quelques repeuplements artificiels bien conduits, on aura contribué à entretenir

le bon état de la forêt, et à la rendre susceptible du plus grand rendement en matière et en argent.

Une excellente pratique consiste à arracher toutes les souches mortes ou impropres à rejeter vigoureusement, pour repiquer sur leur emplacement 3 ou 4 plants; l'extraction des grosses souches peut être permise à l'exploitant, ou concédée à des ouvriers à qui l'on donnera le bois comme salaire de leur travail, en leur imposant même l'obligation de reboiser l'emplacement de la souche; quelquefois même le propriétaire peut retirer de ce travail une redevance de 0 fr. 50 à 1 fr. 50 par stère de bois de souches. Dans tous les cas, on devra toujours choisir avec soin les essences à replanter, en adoptant celles qui sont le mieux appropriées au sol, au climat, et aussi aux produits à obtenir.

Ces repeuplements artificiels s'imposent aussi pour reboiser les vides occasionnés par l'envahissement des épines et morts bois, ou pour restreindre l'envahissement des bois tendres (blancs).

Enfin, souvent, ils peuvent être effectués dans le but de créer des ressources, ou de venir compléter les éléments du balivage à la prochaine exploitation; il n'est pas rare en effet de rencontrer fort peu de brins de chênes propres à former des baliveaux, même dans certaines coupes où la vieille réserve en chêne est abondante; ce fait d'ailleurs s'explique facilement par le tempérament de cette essence, qui ne tarde pas à languir ou à succomber sous le couvert.

Dans la pratique, on fait presque toujours la plantation au moment de la coupe du taillis; ce mode de procéder coûte cher si l'on plante des hautes tiges; il est incertain si l'on opère avec des basses ou moyennes tiges qu'il est difficile de venir dégager à temps, et qui dès lors sont exposées à être étouffées par le recru.

Il est préférable d'effectuer les repeuplements artificiels quelques années avant l'exploitation, au plus cinq ans et au

moins deux ou trois ans avant la coupe principale, à la suite d'une dernière coupe d'éclaircie ; on plante alors de basses tiges qu'on dispose régulièrement sur des places dégarnies, ou sur celles où le couvert est le plus relevé ; ces plants, sans se développer beaucoup, prennent possession du terrain, et quand vient l'exploitation du taillis on les recèpe, si leur végétation laisse à désirer ; des baguettes fichées en terre à côté des plants permettent de les retrouver et de les dégager au moment du passage des coupes de dégagement.

Enfin une dernière opération utile dans la plupart des taillis composés est l'émondage des réserves. Il y a lieu de ne pas confondre sous ce nom deux choses essentiellement différentes par leurs résultats :

1° La coupe des branches gourmandes qui se développent sur le fût des arbres après leur isolement, et qu'on enlève avant de leur laisser prendre un certain développement ; c'est *l'émondage*.

2° La coupe de branches vives ayant déjà acquis un certain développement et qu'on est porté à effectuer à la partie inférieure de la cime pour relever le couvert de l'arbre ; c'est *l'élagage proprement dit*.

Emondage des réserves. — L'émondage est une opération utile, sans inconvénient sensible pour l'arbre, si elle est faite à temps (1). L'opération consiste à enlever les branches gourmandes dès leur apparition, ou au plus tard un ou deux ans après ; la section doit être faite rez tronc, à l'aide d'instruments tranchants (serpe ou émondoir), avec assez de précautions pour ne pas détacher l'écorce qui doit rester bien adhérente tout autour de la plaie. Il y a lieu en outre de procéder à cette opération

(1) Quelques forestiers considèrent cette opération, les uns comme inutile, d'autres même comme nuisible. MM. Boppe et Jolyet recommandent de ne pas en généraliser l'application, et de restreindre cette opération à un petit nombre de cas particuliers ; il y a là, disent-ils, pour les propriétaires particuliers qui en abusent par tradition, de sérieuses économies à réaliser.

dans le courant de l'été afin d'éviter, dans une certaine mesure, ce qui pourrait favoriser la repousse des branches ; néanmoins il arrive généralement qu'après la coupe de ces branchettes, il s'en reproduit d'autres, et dans ce cas il ne faut pas hésiter à recommencer l'émondage ; il est rare qu'on soit obligé d'intervenir une troisième fois. Les petites plaies qui résultent d'un tel émondage se ferment rapidement ; elles sont sans influence ou peu nuisibles.

Dans la pratique, pour émonder les arbres de réserve on se sert d'échelles légères qu'on transporte facilement d'arbre en arbre, et il est indispensable de prohiber d'une façon absolue l'emploi des crampons dont certains ouvriers se servent pour monter sur les arbres.

Si les circonstances n'ont pas permis d'effectuer l'émondage en temps utile, et si les branchettes ont déjà acquis plus de 2 à 3 centimètres de diamètre, il paraît préférable de renoncer à l'opération, quitte à faire tomber ces arbres à l'exploitation suivante, si la présence des branches mortes dans le faite de la cime indique qu'ils n'ont plus d'avenir.

Élagage. — L'élagage au contraire est une opération dangereuse, que dans la plupart des cas il est nécessaire d'éviter. C'est, disent MM. Boppe et Jolyet, une sorte de taille appliquée aux arbres, en vue de leur donner en une seule fois une forme plus avantageuse au moyen d'amputations totales ou partielles des rameaux réputés inutiles ou nuisibles. Invariablement et quelles que soient les précautions prises, cette opération se traduit par une blessure vive faite à l'arbre, une plaie nuisible par elle-même, et souvent désastreuse par les vices qu'elle occasionne dans le corps de l'arbre.

Toute opération de ce genre doit donc être proscrite des forêts ; toutefois elle peut être tolérée sans grand inconvénient sur les branches basses, appartenant à la cime des baliveaux de l'âge et des jeunes modernes, dont le

calibre ne dépasse pas 5 à 8 centimètres de diamètre à la base, car d'aussi petites plaies se recouvrent bientôt, et ne laissent plus tard au centre même de l'arbre qu'une très faible solution de continuité presque insignifiante (1).

Lorsqu'on procède à un élagage il est nécessaire de prendre quelques précautions : 1° interdire l'usage de crampons pour monter le long des arbres ; 2° ne procéder qu'à l'élagage des branches basses, appartenant à la cime des baliveaux et des jeunes modernes, et n'ayant pas plus de 5 à 8 centimètres de diamètre à la base ; 3° faire la section verticale, rez tronc, bien nette et unie ou légèrement bombée, à l'aide d'un instrument tranchant ; pour atteindre ce but, commencer toujours l'abatage de la branche par sa face inférieure, afin d'éviter le décollement de l'écorce, et procéder avec assez de soin pour que l'écorce reste bien adhérente tout autour de la plaie ; se servir dans ce but d'instruments bien tranchants, tels que hachette à manche court, serpe assez lourde à tranchant droit, et prohiber l'emploi de la scie ; 4° recouvrir la section d'élagage avec du coaltar (2), dans le but de soustraire, autant que possible, le bois mis à nu à l'action de l'air et de l'humidité pour le préserver de la carie et de la pourriture ; 5° ne jamais couper à la fois plusieurs branches un peu importantes sur un même arbre, et éviter avec soin que deux sections voisines en se réunissant ne constituent une large plaie, plus difficile à cicatrifier.

Remarquons enfin que les branches mortes doivent être traitées comme les branches vivantes, et qu'en général, spécialement quand il s'agit de branches ayant un dia-

(1) Ne jamais élaguer les arbres résineux ; ils ont plus besoin encore de toutes leurs branches et de leurs organes foliacés que les essences feuillues ; en outre, les écoulements de résine causés par l'amputation des branches amènent fréquemment des chancres sur leur tige.

(2) Résidu bitumeux de la houille dont on a extrait le gaz.

mètre supérieur à 5 ou 8 centimètres, il est préférable de ne pas y toucher ; on surveille l'arbre, quitte à le faire tomber s'il est exposé à se dégrader.

Dans certains cas, et spécialement dans les futaies, l'élagage peut avoir pour but de relever le couvert de vieux peuplements afin de favoriser la production et le développement des jeunes semis ; effectué sur des arbres dont la date d'exploitation est arrêtée et prochaine, il ne présente plus d'inconvénients sérieux.

II. — APPLICATIONS DU TAILLIS COMPOSÉ.

Les observations recueillies par M. Mathey, dans le bassin de la Saône, et les conclusions souvent d'ordre très général qu'il en déduit, intéressent les propriétaires de taillis composés de toute la France. Nous ne pouvons que renvoyer le lecteur à cette intéressante étude, dans laquelle l'auteur répartit les taillis composés de cette région en six catégories, définies par les qualités du sol et caractérisées par leur flore ligneuse et herbacée.

MM. Boppe et Jolyet résument ainsi, d'après M. Mathey, ces divers groupes : *les trois premiers groupes* comprennent les terres à chênes, celles où le taillis composé donne son plein rendement ; à tout seigneur, tout honneur... la futaie est constituée en chêne. Pourtant, *sur les colmatages* dont la fertilité est exceptionnelle, on lui associe des essences disséminées : frêne, orme champêtre, sans toutefois donner une trop grande prépondérance à ces espèces dont l'accroissement n'est supérieur à celui du chêne que pendant les deux premiers âges, dont la valeur marchande est variable, et qui sont très épuisantes. Dans les sables *argileux et siliceux fins*, une petite place est faite au hêtre, auquel on ne laisse pas dépasser la dimension d'ancien de 1^m,50 de tour. Enfin, *dans les marnes compactes mais profondes et fertiles*, les baliveaux et modernes de bouleau et de tremble, essences à cou-

vert très léger et d'un bon rapport, sont utilement associés au chêne quand celui-ci est insuffisant. On cède trop souvent sur de pareils sols à la fâcheuse habitude de réserver des charmes.

Le quatrième groupe englobe des argiles oxfordiennes ou autres, des conglomérats calcaires ou siliceux, terres de composition variée, mais toujours *compactes, froides et acides*. Le chêne seul, dit M. Mathey, doit y constituer la futaie, mais au milieu des maigres taillis que décime la bruyère, il végète mal. Aussi le forestier doit-il se préoccuper, avant tout, de resserrer la trame ordinairement trop lâche et trop uniforme du sous-bois.

Quant aux *deux derniers groupes*, leur caractéristique est la profondeur de plus en plus faible du sol, et comme corollaire, le rôle de plus en plus prépondérant du hêtre. Sur les *calcaires marneux* des pays de collines et de basse montagne, la terre est mélangée de plaquettes calcaires ou de rognons marneux; le chêne décline; il devient logique d'accepter largement le hêtre, qui est, en fait, l'essence la plus productive; il ne faut pas craindre de le multiplier en modernes, et d'en garder les plus beaux anciens, les plus longs; quelques chênes, là où la profondeur sera suffisante, quelques alisiers torminaux, enrichiront la réserve et achalanderont les coupes. Sur les *arènes* provenant de la décomposition des granites ou des porphyres, sur la terre rouge que recouvrent certains calcaires jurassiques, sols éminemment superficiels tous deux, reposant tous deux sur des roches dures, la réserve du chêne ne compense, à aucun âge, la perte du recru qu'elle entraîne; le hêtre, jusqu'aux dimensions d'ancien, est l'essence fondamentale et exclusivement rémunératrice de la futaie.

De ce qui précède, il résulte que nous avons à examiner:

- 1° Les taillis sous futaie d'essences mélangées;
- 2° Les taillis sous futaie où domine le chêne;

3° Les taillis sous futaie où domine le hêtre.

1° *Taillis sous futaie d'essences mélangées.* — C'est le cas général, dans les stations qui ne présentent rien d'exceptionnel, et la prédominance de l'une ou de l'autre des essences du mélange s'accuse en bien ou en mal suivant la gestion.

Les règles générales à leur appliquer sont celles que nous avons données précédemment ; revenons sur quelques points :

Dégagements — Les semis ou brins très faibles d'essences précieuses (chêne par exemple) peuvent être noyés dans un recru de charme qui les anéantit d'une façon complète, et au moment du balivage des coupes, les baliveaux chêne ne sont pas en nombre suffisant ; dès lors des dégagements partiels et réitérés sont nécessaires pour les sauver ; si ces brins de semence sont répartis sur toute l'étendue du terrain, et si la proportion de chêne est réellement compromise par l'abondance du recru de charme, le moyen le plus sûr, dit M. Broilliard, est de recéper ce dernier seul à l'âge de quatre, cinq ou six ans, selon que la végétation est plus ou moins rapide, en ayant soin toutefois d'agir avec prudence dans les places dépourvues d'arbres de réserve.

Eclaircies. — Avec une révolution suffisamment longue, l'éclaircie est utile huit ou dix ans avant la coupe ; elle a pour but, principalement, de préparer le balivage en desserrant les cimes des sujets intéressants, tant dans la réserve elle-même qui peut être gênée par des perches du taillis, qu'autour des sujets d'avenir disséminés par pieds isolés dans le taillis ; quand cette opération aura desserré ainsi 50 à 60 sujets de l'âge par hectare, le nécessaire sera fait.

Balivage. — Le balivage est effectué, autant que possible, en automne et en hiver, pendant la période où le feuillage ne gêne pas l'opérateur qui a besoin d'examiner les cimes de toutes les réserves.

Dans le choix des bonnes essences, on évite de garder simultanément deux sujets de l'âge qui se touchent, par exemple deux rejets sur une jeune souche; le meilleur des deux, conservé seul travaillera mieux (1). Entre deux chênes d'âges différents qui se gênent l'un l'autre, c'est en général le plus gros, s'il est sain, qu'il y a intérêt à conserver au point de vue du travail qui s'effectuera pendant la révolution suivante.

En principe, dans les taillis mélangés, il y a intérêt à porter d'abord son attention sur les réserves chêne; après le chêne, sur les essences précieuses disséminées (frêne, orme, etc.); puis, à défaut de ces sujets d'élite, sur les arbres bien venants des autres essences intéressantes quelle que soit leur grosseur, car ici le mètre cube de bois fabriqué n'augmente pas sensiblement de valeur avec le diamètre.

Exploitation. — L'abatage des arbres abandonnés peut être effectué en même temps que l'exploitation du taillis; cette méthode facilite la vente des coupes. Toutefois, si les conditions du marché le permettent, un propriétaire particulier peut trouver avantage à n'exploiter les arbres de futaie, y compris dès lors toutes les perches de l'âge du taillis susceptibles de donner des baliveaux, qu'après exploitation du sous-bois; il est alors nécessaire que le taillis abattu soit façonné et enlevé, ou transporté hors de la coupe avant le 1^{er} novembre au lieu du 15 avril suivant.

Avant l'abatage, les arbres de futaie doivent être ébranchés, pour éviter les dégâts qu'occasionne leur chute, soit sur l'arbre lui-même, soit sur ceux qui l'entourent.

Exploitation du taillis. — L'exploitation du taillis

(1) Deux chênes contigus de 0^m,30 de diamètre et de 8 mètres de tronc valent par exemple 10 francs chacun, et au total 20 francs. Tandis qu'un seul chêne de 0^m,40 et de même hauteur vaut à lui seul 24 francs, et il a plus d'avenir (Broilliard).

doit être faite avec soin, comme il a été indiqué, rez terre, sauf peut-être pour le hêtre. On doit recéper avec soin tous les brins de semence (le hêtre excepté) qui se trouvent dans la coupe et qui sont trop faibles pour être désignés immédiatement comme baliveaux; le rejet de ces jeunes souches, généralement unique, donnera à l'exploitation suivante d'excellents baliveaux.

Conservation du mélange. — Dans certains taillis sous futaie, le chêne tend à disparaître, envahi par le charme, et cette question du retour du chêne sur un terrain occupé par le charme est, dit M. Broilliard, une des plus difficiles à résoudre.

On peut mettre à profit la régénération naturelle, obtenue grâce à la réserve de chênes bien venants; mais il est bon d'agir aussi par repeuplements artificiels; on fera planter par exemple environ 200 plants par hectare de chênes de trois, quatre ou cinq ans, deux ans avant l'exploitation; ce travail peut être fait par un bon garde qui opère avec soin, et place les plants sur tous les points où le couvert du taillis est le moins épais, en ayant soin de les espacer d'au moins 5 mètres, et de ne jamais les placer à proximité de réserves chêne où ils sont inutiles; on profite du passage de l'exploitation pour recéper ces plants avec soin, et il ne reste plus qu'à les soigner à l'aide de dégagements successifs pour éviter qu'ils ne soient étouffés par les rejets voisins pendant la première croissance du taillis.

En sol humide ou très riche, M. Broilliard conseille de planter, immédiatement après l'exploitation du taillis, quelques chênes de haute tige, de 2 mètres environ, qui reprennent alors facilement, et s'élancent avec le recru.

Enfin, s'il y a à lutter contre l'envahissement du hêtre, il est nécessaire de ne réserver que très peu de portegraines de cette essence; on doit avoir soin surtout de ne pas réserver de hêtre sur des brins ou rejets de chêne,

si faibles, si déjetés ou si misérables qu'ils soient.

2° *Taillis composé où domine le chêne*. — Si la prédominance du chêne s'accuse dans le peuplement, c'est en général *le chêne rouvre*, qui existe tant dans le sous-bois que dans la réserve, car le chêne pédonculé ne se trouve guère naturellement à l'état pur (1). De tels peuplements se rencontrent soit sur la roche, soit dans l'argile, soit dans le sable ; ils se présentent en général sous un aspect clairié, malvenant ; le taillis a une végétation peu vigoureuse, sauf pendant quelques années après la coupe ; les baliveaux y languissent et meurent en cime.

En présence d'un état de végétation aussi mauvais, le propriétaire tend souvent à restreindre la durée des révolutions, *sous prétexte que le bois ne pousse plus*.

Avec M. Broilliard, nous sommes d'avis que c'est là une faute culturale de première importance, car plus les révolutions sont courtes, plus le sous-étage est exposé à se clairié, à prendre une végétation languissante, et plus aussi les autres grandes essences, telles que le hêtre, le charme, le tilleul même, tendent à disparaître. On doit au contraire, partout où cela est possible, allonger la révolution, la doubler au besoin, peut-être même la porter jusqu'à quarante ans. Au lieu de la coupe ordinaire, faite à l'âge de vingt à vingt-cinq ans par exemple, dit M. Broilliard, on se contentera d'opérer une éclaircie pour desserrer les rejets des cépées, en conservant soigneusement tous les charmes, érables et hêtres disséminés, et on pourra recommencer cette opération dix ou douze ans plus tard, quelques années avant l'exploitation.

Partout où ce sacrifice immédiat n'est pas possible, on doit se rappeler que pour améliorer la forêt, trois choses sont utiles ; 1° tendre à allonger et non à restreindre la durée de la révolution ; 2° favoriser la végétation du taillis par une éclaircie opérée uniquement dans les

(1) En raison des sols frais ou riches qu'il affectionne, il est accompagné d'essences diverses plus ou moins nombreuses (Broilliard).

cimes; 3° rechercher avec soin les hêtres, charmes, tilleuls, coudriers même, toutes essences fertilisantes, pour en favoriser le développement ou pour les conserver comme baliveaux, même en *cépées* ou *volières*; mieux encore, en situation mal abritée, dans les grandes coupes, l'action des cordons pleins réservés autour des coupes, ou même en travers, afin de les diviser en compartiments bien abrités, paraît ici indispensable.

Sur certains terrains froids et humides, sur des sols argilo-siliceux plats, où l'eau n'a pas d'écoulement, la décomposition incomplète des détritrus organiques, des feuilles de chêne et de bouleau rend le sol acide, tourbeux, apte à être envahi par la bruyère, et le mauvais état des taillis y est caractéristique. En pareil cas, M. Broilliard conseille d'avoir recours au *coudrier* pour changer ces conditions mauvaises; on plante par exemple, aussitôt après l'exploitation du taillis, un millier de coudriers en ayant soin au préalable de remuer la terre du trou par quelques coups de pioche, de manière à la mêler et à l'aérer; après les coudriers, des charmes dans les argiles, des aunes dans les bas-fonds, peuvent être utiles. La couverture morte, améliorée par les débris végétaux que donnent ces essences, est d'une décomposition plus facile; les lombrics reviennent cultiver le sol; ils abondent sous les coudriers, et le *chêne sur coudrier* végète toujours aussi bien que possible en taillis et en arbres.

3° *Taillis composé où domine le hêtre.* — Si la prédominance du hêtre s'accuse dans le peuplement, le taillis composé prend un nouvel aspect; et il doit en être ainsi, si toutefois le climat convient au hêtre, dans les sols secs, peu profonds, ou bien dans les terrains formés de pierailles ou de sable grossier, terrains dans lesquels le chêne se développe rarement et ne devient qu'exceptionnellement beau et vigoureux.

Malheureusement, sur de tels terrains, nous dit

M. Broilliard, l'exploitation hâtive en taillis a substitué les cornouilliers, coudriers, épines, petits érables, etc., ou bien des bouleaux rachitiques, la bourdaine et la bruyère, au hêtre mélangé de chênes, de frênes, de grands érables; la broussaille y occupe la place de la forêt. L'auteur que nous venons de citer indique le remède qu'il faut apporter à cette situation: allonger la révolution, et la fixer à trente-six ou quarante ans; réserver en modernes ou en baliveaux de l'âge tous les sujets bien venants, quand même les cimes se touchent, pourvu qu'elles ne soient pas étriquées; y adjoindre les chênes d'élite, mais en les tenant écartés des hêtres, de même que les plus beaux sujets des autres essences. C'est, en un mot, tendre vers le type de taillis composé à futaie prépondérante dans lequel on cherche à constituer la futaie, d'abord avec des chênes bien constitués, réservant les anciens bien sains et vigoureux, ainsi que les modernes bien venants, en ayant soin d'isoler leurs cimes; ensuite avec des hêtres, groupés même par petits bouquets de modernes et de jeunes anciens, et formant entre eux non un massif serré, mais un massif clair; enfin accessoirement, là où cela est utile, avec des charmes, sorbiers, alisiers, à la condition que ces arbres soient bien venants. Quant au choix des baliveaux, il doit porter sur les chênes et les hêtres, n'acceptant que ceux qui sont vigoureux et bien constitués.

Sous une telle forêt, qui prend en quelque sorte l'aspect d'une futaie claire, inégale et entrecoupée avec sous-étage de taillis, les semis ne feront pas défaut; on aura soin alors, au moment des exploitations, de conserver intacts pour les recéper tous les semis de hêtre, et de recéper avec soin ceux des autres essences.

Si le sol est calcaire, et s'il est envahi par les mort-bois, coudriers, cornouilliers, troènes, saules, épines, viornes, ronces, etc., le mieux est de laisser vieillir ces mort-bois au lieu de les recéper, et d'aider ensuite à

l'éclaircie qu'ils donnent, afin de permettre aux semis de hêtre de venir peu à peu s'installer à leur place.

Si au contraire le sol est siliceux, sablonneux, s'il devient tourbeux ou tout au moins acide et est envahi par la bourdaine, les genêts, la bruyère, on peut avoir recours au coudrier, comme nous l'avons indiqué précédemment ; sous les plantations de coudrier, le terreau redevient doux, et le semis de hêtre s'installe naturellement.

Partout enfin, s'impose le respect des hêtres, grands et petits ; les arbres porte-graines doivent rester pour donner de la semence, les jeunes hêtres ne doivent pas être recépés ; seuls les jeunes brins de cette essence qui sont courbés ou brisés doivent être coupés, mais encore vaut-il mieux ne les recéper qu'à 2 ou 3 centimètres au-dessus du sol, et même leur laisser une branchette, ou tout au moins un bourgeon bien formé.

De cette étude forcément restreinte, dont nous avons puisé une partie des éléments dans l'intéressant ouvrage de M. Broilliard, il résulte que le taillis composé, méthode de traitement très en faveur, et à juste titre, dans la propriété boisée particulière, présente une variété infinie d'aspects. Des fautes culturales fréquemment répétées, des balivages defectueux, et surtout l'adoption de trop courtes révolutions pour les exploitations du taillis ont très souvent provoqué dans ces peuplements l'envahissement des mort-bois et des mauvaises essences au détriment des bonnes essences, l'appauvrissement progressif de l'état de massif, la diminution de la fertilité du sol, et un ralentissement marqué dans la végétation du taillis et de la réserve.

Une telle situation est la note caractéristique des taillis composés mal gérés.

Nous dirons qu'un taillis composé *est en mauvais état*, quand toutes ces causes réunies ont tendu à faire disparaître, tout au moins en grande partie, les bonnes essences. Remarquons qu'un grand nombre de taillis composés se

trouvent aujourd'hui en mauvais état ; il y a lieu de les restaurer progressivement.

III. — RESTAURATION DES TAILLIS COMPOSÉS EN MAUVAIS ÉTAT.

Lorsqu'une forêt, traitée en taillis composé, est en mauvais état, deux méthodes sont à la portée du propriétaire particulier pour la restaurer progressivement, et nous distinguerons : 1^o la restauration proprement dite, qui a pour but de reconstituer un bon état de peuplement sans abandonner la forme du taillis composé ; 2^o la conversion en futaie résineuse.

1^o *Restauration proprement dite.* — La restauration proprement dite des taillis composés en mauvais état varie avec les circonstances, et en fait, nous avons traité cette question en examinant successivement, dans le chapitre précédent, les divers types de taillis composé.

L'opération de restauration consiste à augmenter la durée de la révolution, à faire un balivage raisonné approprié à la situation et à favoriser l'installation d'un mélange d'essences justifié par les circonstances où l'on se trouve. En général, ces trois opérations sont intimement liées l'une à l'autre.

Pour remédier à des situations très défavorables, nous avons signalé l'emploi très utile qu'on peut faire du coudrier, essence très facile à planter en sous-étage, et dont les débris végétaux tendent à améliorer un terreau trop acide.

Dans les régions de plaines et de coteaux, voire même en montagne (bien qu'en montagne une véritable substitution d'essences paraisse plus justifiée), les résineux peuvent fournir une aide des plus utiles ; l'introduction par voie de plantation du pin sylvestre, si le sol est sablonneux, du pin noir, si le terrain est calcaire, est toute indiquée pour rétablir l'état de massif dans des taillis

clairiérés, entrecoupés de vides, où la végétation devient languissante. Il nous paraît inutile d'insister à nouveau sur le rôle que jouent ces résineux ; l'amélioration de la fertilité de la station par la reconstitution progressive de la couche d'humus, suffit à justifier leur présence, et ces arbres, par leur croissance rapide, ont vite compensé les frais de plantation. Leur introduction, d'ailleurs n'est faite qu'à titre temporaire, et nous savons que sous ces essences, sur le sol amélioré par leurs aiguilles, apparaissent spontanément, dès que le massif s'éclaircit, les essences feuillues de la région, et notamment les chênes dont les glands sont apportés par les oiseaux et les rongeurs.

2° *Conversion en futaie résineuse.* — La restauration de l'état boisé peut se proposer un autre but ; s'il s'agit par exemple de mauvais taillis, incapables de donner une production avantageuse, le propriétaire peut être conduit, même si la forêt ne renferme pas de vides, à recourir aux résineux pour faire une forêt plus riche et plus productive.

Il peut agir par voie de plantation artificielle ; faisant coupe rase du taillis, il plante des pins sylvestres sur les sables, des pins noirs sur les calcaires, et d'après MM. Boppe et Jolyet, l'opération est en général fructueuse. Mais ce mode de procéder demande qu'on exécute un véritable reboisement ; il demande en outre que des opérations culturales viennent pendant un certain temps dégager les jeunes plantations et les protéger contre l'envahissement des rejets des essences feuillues.

Pour réduire la dépense, et procéder d'une façon progressive et plus lente, il peut suffire d'appliquer le système que préconise M. Runacher dans son mémoire présenté au Congrès international de sylviculture en 1900 : planter à chaque révolution du taillis cent épicéas ou sapins (1), même deux ou trois cents, qu'on exploitera

(1) L'épicéa se recommande par la facilité de sa reprise ; le sapin par une aptitude à se réensemencer naturellement au milieu des taillis. Rappelons tou-

vers l'âge de quatre-vingt-dix ans ; ces arbres finiront probablement, à la longue, par ensemercer les taillis en résineux ; ajoutons même que rien n'empêche d'utiliser par places le pin Weymouth et le mélèze qui, dans les situations qui leur conviennent, méritent de coopérer à cette œuvre de restauration.

En montagne, si la futaie résineuse doit prendre la place du taillis composé, il peut être avantageux d'opérer plus radicalement. Le but qu'on se propose alors est de créer un massif plein en résineux, à la place du taillis composé, dans le temps le plus court et avec le moins de frais possible.

Suivant les cas, suivant les situations, plusieurs manières d'opérer peuvent être admises (1), mais le propriétaire qui veut réunir toutes les chances de réussite fera bien d'employer concurremment l'épicéa et le sapin, donnant, suivant les régions, la prédominance à l'une ou l'autre de ces essences ; il devra avoir soin en outre de conserver du hêtre, et à son défaut du chêne, des divers ou des bois blancs afin d'obtenir un mélange dans cette forêt naissante, mettant ainsi en pratique le conseil suivant de M. Broilliard (2) : les épicéas ne durent pas bien longtemps sous le couvert de leurs frères ; aussi se rencontre-t-il en sous-étage des sujets d'essences feuillues, hêtre, coudrier, chêne ou divers ; ils sont fort utiles, gardez-les soigneusement ; et si par hasard il se trouvait en mélange quelques feuillus en arbres, même élancés

lefois que le sapin, tout en acceptant de vivre assez loin des montagnes où il est spontané, exige néanmoins des stations suffisamment fraîches, accidentées ou maritimes. Le plus sage sera, le plus souvent, de planter des épicéas en majorité, avec une faible proportion de sapins destinés à servir plus tard de porte-graines (Boppe et Jolyet).

(1) De très utiles conseils pour les opérations de ce genre sont résumés dans les trois mémoires présentés par MM. Runacher, Rosemont et Lamiable au Congrès de la société forestière de Franche-Comté et Belfort, tenu à Gérardmer en 1902 et publiés au bulletin de la Société. Nous ne pouvons que renvoyer le lecteur à ces intéressants travaux (Paul Jacquin, éditeur, Besançon).

(2) BROILLIARD, *Revue des Eaux et Forêts*, 1^{er} janv. 1902).

au-dessus des épicéas, ainsi des bouleaux, un cerisier, un hêtre, à moins qu'ils ne soient très nombreux, conservez-les tels quels ; ces feuillus sont les amis de nos amis, les oiseaux et les lombrics, si utiles et si rares dans les massifs d'épicéa.

Il résulte de ces considérations que les propriétaires particuliers ont souvent grand intérêt à se servir des résineux pour l'amélioration de leurs forêts, et qu'ils peuvent avec profit utiliser ces essences, beaucoup plus qu'on ne l'a fait jusqu'à présent.

TROISIÈME SECTION

Étude spéciale des futaies.

Peu de propriétaires particuliers possèdent des futaies d'essences feuillues, parce qu'un placement en futaie représente de longues épargnes accumulées, par suite un capital argent élevé, fonctionnant à un taux relativement faible, et parce que les essences feuillues se prêtent à d'autres méthodes d'exploitation (taillis et taillis composé) qui répondent mieux pour eux aux conditions économiques de placement qu'ils recherchent.

Mais par contre, les arbres résineux, ne rejetant pas de souche, sont tous forcément élevés en futaie, à révolution plus ou moins longue, suivant les cas et le but qu'on se propose.

L'étude des futaies feuillues ne peut toutefois être négligée, d'abord à cause des mélanges entre feuillus et résineux qui donnent très souvent d'excellents peuplements ; et ensuite parce que c'est en ne se confinant pas dans sa forêt, mais en regardant autour de soi, chez les autres, et en comprenant ce qui s'y passe, qu'on devient capable de gérer un peuplement quel qu'il soit.

Nous étudierons donc, en général, les divers types de peuplements qui peuvent se présenter ; nous avons pris pour guide l'ouvrage de M. Gayer, auquel nous avons emprunté une partie des renseignements qui suivent.

PREMIÈRE SOUS-SECTION

PEUPLEMENTS PURS.

Les peuplements purs, uniformes ou homogènes, sont constitués, au moins en très grande majorité, d'une essence unique, qui donne seule son caractère propre au peuplement.

I. — ESSENCES FEUILLUES.

Chêne rouvre et chêne pédonculé. — *Futaie régulière.* — Le peuplement de chêne pur prend naissance par semis, plantation (1) ou par régénération naturelle, et dans ce dernier cas, le semis général ne peut être obtenu qu'à la condition de voir toutes les réserves de futaie qui dominent les semis enlevés plus ou moins rapidement avec les années de semence.

Suivant son origine (2), suivant les qualités du sol ou de la station (climat, etc.), les conditions de croissance et de développement de ce peuplement sont très inégales, et ces différences s'accroissent plus ou moins avec l'âge. Le peuplement, toutefois, tire de sa constitution même des caractères spéciaux, qui permettent de résumer les phases successives de son existence.

a. *Première jeunesse.* — Croissance vigoureuse en hauteur pendant les deux premières années, si le repeuplement est suffisamment serré. (On admet que dans une

(1) Dans l'introduction du chêne par semis ou plantation, on doit apporter une grande attention au choix, soit du chêne rouvre, soit du chêne pédonculé, suivant la qualité de la station; ces deux essences présentent en effet des exigences très différentes à ce point de vue.

(2) Le peuplement qui provient d'une plantation est, spécialement dans le jeune âge, toujours moins serré que celui qui provient d'un semis artificiel, ce dernier étant moins serré que celui qui provient d'un semis naturel.

régénération naturelle, le repeuplement est assuré par la présence d'un jeune plant par mètre carré en moyenne, mais généralement le semis naturel est beaucoup plus serré, tout au moins par places.)

b. *Formation en massif.* — Dès la troisième année, la croissance en hauteur se ralentit, et toute la vigueur de la végétation se porte sur le développement des branches latérales, développement qui hâte la formation du fourré. Cet état persiste jusqu'à l'âge de huit à dix ans, souvent plus, spécialement en sol pauvre, en situation exposée aux gelées, etc. Puis la production foliacée devient abondante, l'état de massif est obtenu, et le peuplement se présente à l'état de fourré épais et bien constitué, à couvert complet et très bas (fig. 39).

c. *Relèvement du couvert.* — A cette phase succède le relèvement progressif du couvert par l'élagage naturel; les tiges se poussent en hauteur, et cette croissance en hauteur dure plus ou moins, suivant la qualité de la station; en bonne station (climat tempéré, sol profond, frais, etc.), le maximum d'accroissement en hauteur est atteint dès l'âge de trente à quarante ans; en station médiocre ou mauvaise (climat rude, sol maigre, etc.), ce maximum n'est atteint que plus tard (trente-cinq à soixante ans), à la condition toutefois que l'état de massif puisse persister jusque-là.

Le massif qui peut être assez dense jusqu'à l'état de bas perchis, tend ensuite à s'éclaircir plus ou moins fortement (fig. 40).

d. *Desserrement du massif.* — En station médiocre ou mauvaise (sol peu frais et peu fertile), l'élimination qui se produit dès l'état de bas perchis s'accroît rapidement, le massif s'éclaircit, le couvert et l'abondance des détritux végétaux (feuilles, etc.) diminue, et le sol perd de sa fraîcheur et de sa fertilité; les herbes l'envahissent, les fûts se couvrent de mousses et de lichens, et à part quelques sujets vigoureux qui persistent dissé-



Fig. 39. — Peuplement de chêne pur à l'état de fourré.
Forêt domaniale de Blois (Loir-et-Cher).



Fig. 40. — Peuplement de chêne pur à l'état de haut perchis.
Forêt domaniale de Blois (Loir-et-Cher).

minés, la végétation se ralentit et devient mauvaise. Les conditions dès lors sont défavorables pour obtenir la régénération naturelle du peuplement.

En station favorable (sol fertile, humeux, abondamment pourvu d'humidité, climat favorable, etc.), par exemple sur les alluvions des grandes vallées fluviales (1), la tendance à l'éclaircissement s'accroît dès l'âge du perchis, et peut aller jusqu'au complet isolement et à la rupture entière du massif, mais cette mise en lumière progressive des sujets d'élite a pour effet, non seulement de stimuler vigoureusement leur croissance et de provoquer la production d'un fort volume de bois, mais encore de maintenir cette croissance pendant une longue période et de donner au bois une bonne qualité. Dans de telles stations, suivant que le sol sera ou ne sera pas profond et fertile, les arbres seront hauts et élancés ou courts et étalés (Gayer).

Les chênes provenant de peuplements purs ne présentent pas les formes régulières et élancées qui caractérisent ceux des futaies mélangées; dans tout le nord et l'est de la France, et de moins en moins, au fur et à mesure qu'on s'avance vers le centre, vers l'ouest et la région girondine, les massifs purs de chêne sont exposés à souffrir pendant leur période de jeunesse des effets de la gelée; les jeunes plants découverts sont alors tourmentés et retardés; ils s'élèvent difficilement au-dessus de la zone dangereuse et conservent souvent pendant toute leur existence les traces de cette lutte.

Il résulte de ces diverses considérations, qu'à tous points de vue, il y a lieu de préférer, dans toute station, à la futaie régulière de chêne pur, un peuplement d'essences mélangées, où le chêne pourra être, suivant la station, l'essence principale et la plus abondante.

e. Repeuplement naturel. — Le chêne se régénère

(1) Futaies de chêne de l'Adour.

facilement par ensemencement naturel, tout au moins dans les stations qui lui conviennent. En raison de l'éclaircissement prononcé du massif de chêne pur, dès qu'il arrive à un âge un peu élevé, les coupes préparatoires ne sont pas nécessaires ; les coupes de régénération s'effectuent en général assez rapidement ; la coupe d'ensemencement, toujours sombre, est souvent inutile, si ce n'est pour faire disparaître les sous-bois et l'étage dominé, c'est-à-dire relever le couvert (fig. 41) ; on doit nettoyer radicalement le sol, excepté pourtant dans les régions où les années de semence sont rares ou très rares ; en pareil cas, on attendra pour faire l'opération que la glandée soit certaine. Partout et toujours il y a lieu d'effectuer un crochetage au moment de la chute des glands.

La semence lourde du chêne tombe au pied des porte-graines, qui dès lors doivent être nombreux et régulièrement répartis sur toute la surface à régénérer. Le semis général ne peut être que le résultat d'une glandée complète, car les résultats partiels disparaissent rapidement sous un couvert prolongé (1). Aussitôt après la glandée générale, dès qu'on juge la régénération acquise, on est conduit à faire très rapidement les coupes secondaires et définitives, et on les effectuera dès la deuxième ou la troisième année par exemple, si le climat s'y prête, si l'on ne redoute pas les gelées, et si l'on n'a aucun motif de conserver le peuplement primitif une fois qu'il a rempli ses fonctions de porte-graine ; on y procédera dans les six ou dix années qui suivent l'ensemencement, parfois même encore plus lentement dans certaines stations humides et mouilleuses, si l'on redoute l'abondance de

(1) MM. Boppe et Jolyet font remarquer que souvent les jeunes semis de chêne, dont la tigelle semble morte, conservent dans les régions avoisinant le collet de la racine, une vitalité suffisante pour émettre des rejets qui s'élancent de nouveau dès que la lumière leur parvient. Aussi dit-on que les jeunes chênes se recèpent sous le couvert.

l'herbe, les effets de la gelée, l'envahissement des mort-bois, etc. D'après MM. Boppe et Jolyet, dans la région girondine, une coupe secondaire ou deux au plus, précèdent la coupe définitive ; dans le centre et l'ouest, deux ou trois coupes secondaires sont nécessaires ; enfin, dans le nord et l'est de la France, on doit procéder plus lentement pour éviter les accidents de gelée et pour permettre aux essences de remplissage de combler les lacunes d'une régénération trop souvent incomplète.

Dans les bons sols, il peut être avantageux de laisser quelques beaux sujets isolés bien hauts de fût, comme réserves au-dessus de la coupe définitive afin de leur faire acquérir, par la mise en lumière, un développement et par suite une valeur supérieure.

Remarquons qu'un propriétaire particulier peut trouver un gros inconvénient à jeter sur le marché, aussi rapidement, une grande quantité de gros bois de chêne ; dès lors, il peut être amené à n'effectuer la régénération que par parties, en profitant de glandées successives ; chacune des glandées lui donne un certain nombre de bouquets, petits ou grands, répartis irrégulièrement. Si en procédant de cette manière on a soin de favoriser, fût-ce même artificiellement, la création d'un certain mélange, la méthode de traitement devient, dans un grand nombre de cas, plus sûre et plus commode pour le propriétaire particulier.

f. *Soins culturaux.* — Les *dégagements de semis* sont presque toujours indispensables, sauf peut-être dans la région girondine ; leur nécessité s'impose partout où la rareté des années de semence permet aux mort-bois et au hêtre de s'installer avant le chêne.

Pendant la période de jeunesse, il est plus nécessaire d'entretenir le massif et la fertilité du sol que de stimuler la croissance, et jusqu'à l'état de bas perchis, le chêne pur peut former des massifs assez denses ; les premières éclaircies seront donc modérées et très prudentes ; mais à partir



Fig. 41. — Vieille futaie de chêne pur en coupe d'ensemencement, Forêt domaniale de Blois (Loir-et-Cher).

de la période de perchis, un tel peuplement, constitué par une essence de lumière et d'espace, demande de plus fortes éclaircies : les cimes ont besoin d'être desserrées, et dès qu'on voit les tiges se couvrir de gourmands on peut-être certain que les arbres souffrent et qu'il faut intervenir ; les éclaircies deviennent rapidement plus fortes, et il faut alors procéder hardiment en faveur des tiges d'avenir qui s'affirment ; on peut revenir tous les dix ans et même plus souvent, jusqu'à l'état de haut perchis ; MM. Boppe et Jolyet conseillent d'enlever au passage de ces éclaircies certains chènes dominés qui sont voués à une mort inévitable, mais de respecter tous les sous-bois de hêtre ou d'essences diverses qui peuvent exister. Dans les hautes et vieilles futaies, l'éclaircie peut ne revenir sur le même point que tous les vingt ans.

Notons enfin que, dans de tels peuplements, il n'est permis d'agir dès le début avec moins de prudence, que lorsqu'il s'agit de sols très fertiles et de massifs très serrés.

Hêtre. — *Futaie régulière ou quasi-régulière.* — Le hêtre a la semence lourde, le couvert très épais et le jeune plant très délicat ; il en résulte que les forêts, dont il est l'essence dominante, se régénèrent facilement par la semence, et que le hêtre devient souvent, si on n'y met ordre, l'essence unique de la futaie.

En fait, ce n'est en général qu'au moyen de la régénération naturelle, complétée au besoin par des plantations, qu'on obtient des massifs purs de hêtre. Le jeune peuplement naît ainsi sous l'abri de porte-graines qu'on fait tomber au fur et à mesure que le semis est constitué. En raison de son tempérament qui lui permet de résister longtemps sous le couvert, et du poids des fâines, le jeune semis est généralement réparti par bouquets ; sa croissance reste assez lente pendant une dizaine d'années, tant que le fourré n'est pas complètement constitué et que l'état de massif n'est pas acquis. Puis l'accroissement en

hauteur s'accroît de plus en plus, pendant toute la période de gaulis, et bien souvent, en France, le hêtre croît plus vite que le chêne pendant presque le premier demi-siècle de son existence ; mais au delà, sa végétation reste relativement faible et assez lente. L'état de perchis, entre la trentième et la cinquantième année, correspond ordinairement au maximum de croissance, et dans les bonnes stations, les pousses s'allongent de 30 à 50 centimètres par an ; cette vigueur de la végétation dépend toutefois de la fertilité du sol et de la densité du massif. C'est pendant la période du perchis, dit M. Gayer, que le sol se recouvre d'une abondante couche de feuilles mortes, et que grâce à la densité du peuplement et au peu d'élévation des cimes, les effets du vent et de la sécheresse sont le plus atténués ; c'est le moment où la fertilité du sol est la plus active, et où le peuplement concourt le plus efficacement à son entretien ; c'est alors aussi que se présente le maximum de son accroissement en volume, en général au milieu de la phase du perchis, entre quarante et soixante ans.

Un tel peuplement de hêtre pur ne restera en bon état, surtout dans les terrains de fertilité et d'humidité médiocres, qu'à la condition de *conserver rigoureusement la couche de feuilles mortes et de terreau qui recouvre le sol* et d'en empêcher la destruction soit par un enlèvement continu de litière, soit par l'action du vent qui dans les peuplements exposés est néfaste, tout au moins pendant la deuxième moitié de l'existence du peuplement ; sous de telles influences, le sol tend à se dénuder et à se dessécher ; les conditions d'une bonne croissance cessent d'exister, car la feuille du hêtre, toujours lente à se décomposer et à se pourrir, exige plus que d'autres, pour former une bonne couverture et de l'humus, une grande humidité et une atmosphère calme ; dans de mauvaises conditions cette couverture se dessèche, le sol perd par évaporation son humidité et se durcit ; on voit dès lors

apparaître la myrtille et la bruyère qui deviennent facilement envahissants, et le nombre de plus en plus considérable des arbres morts et dépérissants dénote une végétation languissante; le peuplement s'éclaircit jusqu'à disparaître complètement.

Dans les conditions moyennes, le peuplement de hêtre pur est exploitable vers l'âge de cent à cent vingt ans, et on peut y faire les coupes régulières de futaie. D'après M. Gayer, un bon massif moyen, obtenu dans de bonnes conditions, peut renfermer 550 à 750 arbres par hectare à l'âge de cent vingt ans, et donner un produit de 500 à 750 mètres cubes.

D'après M. Broilliard, qui conseille pour le hêtre des éclaircies fortes et hardies, dans un sol où la production du massif plein est de 5 mètres cubes à l'hectare par an, la futaie de hêtre peut donner en un siècle 150 à 200 mètres cubes de produits accessoires dans les éclaircies, et 300 mètres cubes de produits principaux, dont moitié en bois d'œuvre dans les coupes de régénération; à raison de 10 à 15 francs le mètre cube, cela représenterait au moins 6 000 francs, soit un produit moyen de 60 francs par hectare et par an.

Une grande partie des produits des futaies de hêtre est encore aujourd'hui employée comme bois de chauffage; toutefois le hêtre donne un excellent bois de travail qui trouve de nombreux emplois dans la menuiserie, l'ébénisterie, le charonnage, la carrosserie, la boissellerie, le sabotage, etc.; la compagnie de l'Est l'emploie actuellement pour faire des traverses de chemin de fer après l'avoir injecté, et cet essai paraît donner de bons résultats. Ce serait une faute que de se désintéresser aujourd'hui de tels massifs qui peuvent exister sans mélange et à des âges les plus divers chez plusieurs propriétaires particuliers. En général, des forêts de cette nature constituent d'excellentes stations où on peut songer à introduire avec succès, et grand avantage, le chêne en mélange

dans le peuplement ; le hêtre est susceptible en effet de constituer, associé au chêne, au sapin, à l'érable, au pin sylvestre, etc., d'excellents mélanges.

Régénération naturelle par coupes successives. — Dans la régénération naturelle du hêtre, le point essentiel est de tenir compte des conditions de la station où l'on opère, conditions qui sont très variables en raison de la diversité des stations de cette essence, et de tenir compte aussi des phénomènes qui influent sur la première croissance du hêtre en variant d'intensité d'un endroit à un autre. On n'oubliera pas, dit M. Gayer, que le jeune hêtre demande un sol délité, suffisamment meuble et humeux, mais libre d'acide et frais ; que la lumière lui est très favorable, à la condition qu'elle ne lui soit pas donnée à trop haute dose, c'est-à-dire avec chaleur trop forte, qu'il est très sensible à la sécheresse et plus sensible encore à la gelée jusqu'à l'âge de gaulis ; enfin qu'il supporte bien un couvert prolongé.

C'est dans les formes régulières que nous devons user avec le plus grand soin des moyens qui sont à notre disposition pour favoriser cette régénération (coupes bien dirigées, adaptées aux circonstances, bonne préparation du sol, etc.)

En général, on peut dire :

1° *Les coupes préparatoires*, si elles sont nécessaires même dans des peuplements déjà éclaircis, doivent être effectuées lentement ; si leur action est par places insuffisante pour la préparation du sol, on doit les compléter par l'intervention d'une certaine culture ; ainsi, suivant les cas, on pratiquera un ratissage des couches trop épaisses de feuilles mortes, on effectuera un crochetage des surfaces tassées, de la couverture vivante, des mousses et plantes diverses qui tapissent le sol, retournant partiellement et par places la terre par grosses mottes, ouvrant quelques bandes ou sillons ; ou bien on pourra se contenter d'introduire des troupeaux de

porcs sous bois pendant la période préparatoire, etc.

2° *La coupe d'ensemencement* doit être faite d'une façon très prudente, très sombre, disent MM. Boppe et Jolyet, formant un abri régulièrement réparti si la station est fertile, interrompu par petites trouées si le sol est pauvre et superficiel ; on laissera donc les cimes des porte-graines se toucher presque, mais avec l'intention de faire tomber assez rapidement une partie de cet étage supérieur dans les coupes secondaires dès que le semis sera formé ; on ne craindra pas de profiter des semis préexistants s'ils n'ont pas été trop longtemps dominés, et on saura attendre que les fainées partielles complètent une régénération insuffisante au début (fig. 42).

3° *Les coupes secondaires* seront très prudentes, au nombre de quatre à cinq, limitées chacune à l'enlèvement d'un arbre sur trois ou quatre avec retour tous les cinq à six ans. Toutefois, suivant les stations, la première de ces coupes pourra devenir rapidement urgente ; les suivantes, ainsi que la coupe définitive le seront moins en raison du tempérament du hêtre, et on n'a plus intérêt, en général, à les conduire rapidement ; il est au contraire bon d'assurer aux jeunes plants pendant quelque temps l'abri et la protection contre les gelées.

Notons enfin, qu'en principe, chez le hêtre, il est utile d'opérer par coupes restreintes, et non par surfaces de trop grande étendue.

Opérations culturales. — a. *Dégagements de semis.* — Le hêtre se défend contre les semis de toutes les autres grandes essences ; parfois des dégagements peuvent s'imposer pour le protéger contre l'envahissement des rejets, des morts bois et des ronces.

Éclaircies. — Le hêtre se plaît en massif serré ; la première éclaircie n'est nécessaire qu'une fois l'état de bas perchis bien affirmé. Cette essence possède la faculté d'allonger rapidement ses branches du côté du jour, et de refermer ainsi très promptement des trouées faites

dans le massif; il en résulte qu'un jeune perchis de hêtre peut être éclairci sans grandes précautions; toutefois il est encore nécessaire d'agir prudemment pour favoriser l'élagage naturel, et éviter l'envahissement des ronces sur le sol; on respectera d'une façon absolue l'é-



Fig. 42. — Coupe d'ensemencement et, au dernier plan, coupe secondaire dans une futaie de hêtres, forêt de Lyons-la-Forêt (Seine-Inférieure). (Photographie de MM. J. George. « Les Forêts », par MM. Boppe et Jolyet.)

tage dominé, et on profitera du passage des éclaircies pour enlever systématiquement tous les sujets branchus ou tarés qui ne paient pas la place qu'ils occupent.

Dès que les sujets du peuplement principal commenceront à croître avec vigueur, les éclaircies se suivront à de courts intervalles et seront de plus en plus fortes; à partir de l'âge de quarante ans, d'après M. Broilliard, on

peut, en se bornant à desserrer les plus belles cimes par l'éclaircie, enlever tous les dix ans 30, 40 ou 50 stères à l'hectare, suivant le sol, sans dégrader le peuplement. Si l'on a soin de conserver tous les brins dominés encore vivants, on peut même isoler pour ainsi dire, dans chaque éclaircie, les cimes des sujets d'avenir, car le massif se referme rapidement; les arbres grossissent très vite, et le capital engagé dans la futaie se trouvant périodiquement réduit par un prélèvement sensible, le taux du placement reste longtemps suffisant pour satisfaire l'intérêt des propriétaires particuliers.

Pour tendre à la futaie mélangée, toujours préférable à la futaie de hêtre pur, il y a lieu, dans toutes ces opérations d'éclaircie, de ménager, en les desserrant largement, les chênes bien venants qui se rencontrent, de conserver les beaux pieds de bouleaux et de bois blancs, qui gênent très peu le hêtre, et de même les frênes disséminés, les charmes nécessaires pour compléter le peuplement, et les sujets de toutes essences quand ils sont plus utiles que nuisibles. Néanmoins le hêtre devient peu à peu très prédominant, parce que le régime de la futaie lui est plus favorable qu'à tout autre arbre feuillu (Broilliard).

Hêtre. — *Futaie à coupes jardinatoires.* — Dans les vieilles futaies de hêtre, à massif irrégulier, et à croissance variable, sur les lisières des grandes étendues boisées, sur les plateaux des montagnes moyennes, ou dans les bouquets de bois isolés au milieu de la plaine, il est très bon d'obtenir des peuplements constitués par des bouquets ou groupes formés en massif et d'âges divers; l'opération du repeuplement doit s'étendre alors sur une assez longue période, d'environ vingt à trente ans, et la régénération s'effectue pendant toute cette période par groupes et bouquets.

A ce point de vue, d'après M. Gayer, la première chose à prendre en considération, ce sont les bouquets de

semis préexistants utilisables, comme il s'en présente toujours dans les lacunes et les massifs clairs; ce qui est considéré comme utilisable doit être amené à bon développement au moyen de coupes secondaires ou définitives convenablement dirigées; on doit conserver les semis préexistants même s'ils ont atteint les dimensions de perchis, s'ils sont susceptibles de se former bientôt en massif continu avec des semis avoisinants; on doit profiter de toute fainée, même peu abondante, pour provoquer la formation de nouveaux bouquets, et on *dégage* progressivement ceux qui existent; en même temps, on ne doit pas perdre de vue les lisières sans abri et les endroits exposés à perdre leur fertilité. Les bouquets peuvent en général être tenus assez grands, mais on peut aussi procéder par groupes plus petits.

Pendant que les opérations de la régénération se transportent lentement d'un point à un autre, les parties non encore entamées doivent être maintenues en massif plein, si elles ne sont pas encore soumises aux coupes préparatoires.

Chêne-liège, futaie régulière. — Le chêne-liège, répandu autour de la Méditerranée, et sur les versants de l'Atlantique ne s'accommode que de terrains franchement siliceux, de granite, porphyre, schistes, grès ou sable, ce qui en limite le domaine d'une façon très étroite. Il n'acquiert pas de grandes dimensions, soit en hauteur, soit en diamètre, et se traite en futaie régulière très clairiérée, dans un but d'utilisation industrielle tout spécial.

A l'état naturel, l'écorce du chêne-liège, très rugueuse, fortement crevassée, et qui peut devenir très épaisse, est sans élasticité et sans valeur; mais si l'on a soin de l'enlever au préalable, l'arbre se recouvre d'un *liège de reproduction*, d'une grande valeur industrielle et commerciale. L'opération qui consiste à enlever ce liège est ce qu'on appelle le *démasclage*. Nous renvoyons à des

ouvrages spéciaux pour l'étude de cette production industrielle (1).

D'après M. Broilliard, sous les forêts clairiérées de chêne-liège, arbre à couvert léger, se développe un sous-bois plus ou moins épais ; ce sont au nord de hautes bruyères, des myrtes, des arbousiers, des philarias à larges feuilles que des ronces et des smilax épineux enguirlandés aux arbres peuvent rendre impénétrables.

Sur les coteaux exposés au soleil se trouvent des fourrés moins élevés formés surtout de bruyères. Dans les clairières, la broussaille est composée de lentisques, myrtes, philarias à feuilles étroites, oliviers sauvages, palmiers nains, genêts épineux et cistes, lavandes, etc. Au printemps, se montre une herbe abondante ; en été, la vie semble s'éteindre, et le sol est couvert d'herbes et de feuilles desséchées, aliments tout prêts pour un feu rapide. De là d'effroyables incendies, danger permanent pour les forêts de chêne-liège.

II. — ESSENCES RÉSINEUSES.

Sapin pectiné, futaie régulière ou quasi régulière.

— Le jeune plant de sapin présente la faculté de se maintenir longtemps sous un couvert épais, et de continuer à végéter lentement, pouvant attendre ainsi, plus ou moins longtemps suivant la qualité du sol, qu'on vienne lui donner la lumière nécessaire à son développement. Il en résulte que les futaies dont le sapin est l'essence dominante se régénèrent facilement par la semence.

Le jeune peuplement de sapin pur, naît sous l'abri des porte-graines qu'on fait tomber au fur et à mesure que le semis est constitué. Le jeune plant commence par étaler ses branches latérales ; il devient verticillé vers l'âge de six à huit ans, et dès la dixième année il allonge

(1) Voir BROILLIARD, *Traitement des bois en France*, et LAMEY, *Le chêne-liège*, 1893.



Fig. 43. — Fourré et jeune gaulis de sapin. Forêt domaniale de Thézillien (Ain).

vigoureusement sa pousse terminale. De l'état de fourré, il passe à celui de gaulis et de perchis (fig. 43) avec des accroissements annuels en hauteur de plus en plus forts ; cette croissance en hauteur atteint de bonne heure son maximum ; dans de bonnes conditions entre vingt et trente ans, ordinairement entre trente et quarante ans, et dans des circonstances très défavorables, entre soixante et soixante-dix ans (Gayer) ; elle se maintient vigoureuse jusqu'à un âge avancé (fig. 44 et 45).

Régénération sous le couvert par coupes successives. — Dans la régénération naturelle du sapin, il est bon de tenir compte des conditions de la station où l'on opère ; privé prématurément d'abri, le jeune plant est exposé à souffrir de l'abondance des mauvaises herbes, de la gelée et de la sécheresse ; la mousse très épaisse lui nuit aussi, en arrêtant les précipitations atmosphériques ; mais sur un sol nu, ce sont surtout la gelée et la sécheresse qui lui sont funestes.

L'exploitation en bloc d'un massif de vieux sapins ne peut être admise que s'il s'agit d'une petite surface, d'un bouquet de bois à exploiter en un ou deux ans, mais dans ce cas le repeuplement du sol doit en général être complété dans une large mesure par voie artificielle ; l'abri latéral de massifs voisins peut dès lors être indispensable pour faciliter l'opération.

L'exploitation graduelle s'impose dès qu'il s'agit de surfaces plus au moins étendues, pour obtenir la régénération naturelle par coupes sous le couvert.

En général, les *coupes préparatoires* sont inutiles ; tout au plus peuvent-elles se borner à faire tomber quelques sujets chancreux, car le massif est suffisamment préparé par les éclaircies successives.

La *coupe d'ensemencement* sera en général très sombre, sauf peut-être dans les bonnes stations où elle peut indifféremment être moins sombre ; la présence d'une couche de mousse de peu d'épaisseur, alternant avec



Fig. 44. — Peuplement pur et régulier de sapin à l'état de haut perchis. Forêt domaniale de Thézillien (Ain).

une végétation claire de myrtilles n'est pas défavorable à l'installation du semis ; toutefois, si cette couverture vivante est trop abondante, il peut y avoir lieu de la détruire (herbes, myrtille, bruyère) et de mettre le terreau à nu par bandes. Il est inutile de recéper les mort-bois feuillus (sureaux, coudriers, etc.) qui envahissent fréquemment le parterre des coupes ; car avec le temps le sapin s'installera, sous leur couvert devenu moins épais, dans l'excellent terreau formé par leurs détrit.

Les coupes secondaires se commencent en général quand le sapineau est verticillé, c'est-à-dire âgé de six à huit ans ; les premières ont avant tout pour objet de mettre en lumière les bouquets de recru bien formés, et les semis préexistants dont l'avenir ne paraît pas compromis ; les suivantes sont conduites avec lenteur ; les semis préexistants, qui n'ont plus d'avenir, sont détruits, ou bien conservés pendant un certain temps comme abri et dès lors élagués peu à peu avant de disparaître.

Aux grandes altitudes, où il y a lieu de craindre les chablis, il est permis de laisser la régénération s'installer solidement pendant un certain temps, puis après dix ou douze ans, de passer sans transition à la coupe définitive.

Le maintien sur coupe définitive de quelques beaux sujets d'élite peut être une bonne opération en station fertile ; l'arbre est propre, d'une façon très évidente, à être mis peu à peu en lumière, et à condition qu'on l'isole d'une façon progressive, il est susceptible de résister et de donner des produits de valeur supérieure.

Opérations culturales. — Dégagements de semis. — Le jeune sapin arrive en général à percer, par ses seuls moyens, des fourrés épais de hêtres ou de mort-bois. Néanmoins, afin d'éviter que les sujets dominés soient déshonorés par la perte de leur flèche, il est toujours utile d'intervenir par des dégagements de semis sobres et par suite peu coûteux (Boppe et Jolyet).

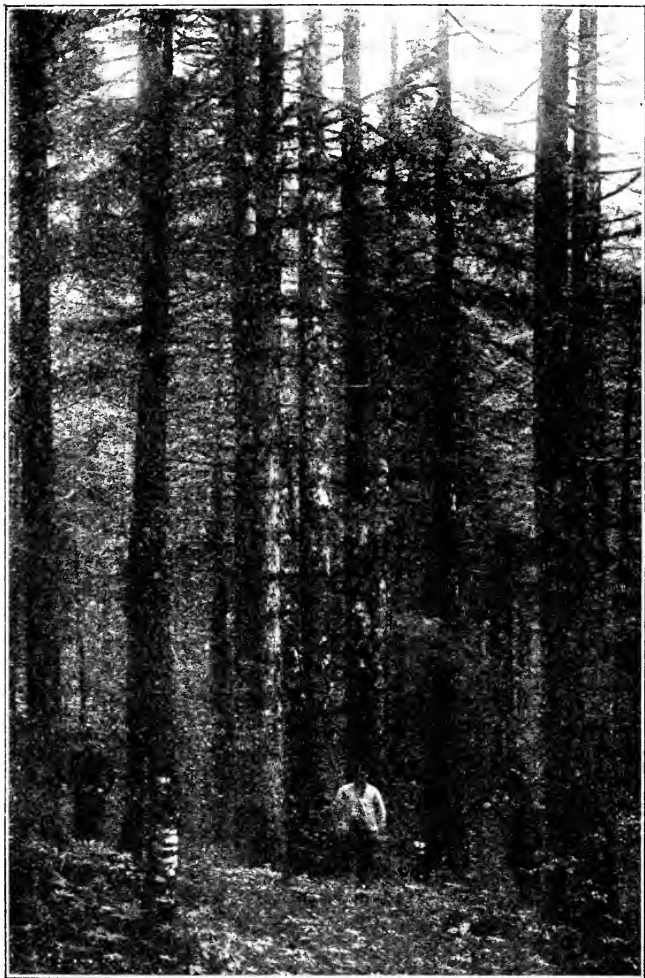


Fig. 45. — Futaie régulière de sapin. Forêt domaniale de Thézillien (Ain).

Eclaircies. — Dans un jeune peuplement régulier ainsi obtenu, les sapineaux, très nombreux d'ordinaire, se pressent, et dès lors le massif ne tarde pas à se diviser en deux ou plusieurs étages. Dans le peuplement dominant les sujets d'avenir se dessinent, et il est temps d'intervenir par des éclaircies pour desserrer les plus hautes cimes, en diminuant leur nombre. M. Broilliard appelle cette éclaircie, qui consiste à venir prendre des tiges une à une, et d'un point à un autre, une éclaircie jardinatoire ; il est bon d'y revenir fréquemment, tous les six à huit ans par exemple. L'éclaircie jardinatoire ainsi comprise permet d'obtenir de beaux arbres, assez rapidement et en maintenant l'état de massif ; elle peut se continuer indéfiniment, à la condition d'être prudente, et de ne jamais porter sur l'étage dominé. Enfin on doit profiter du passage de ces éclaircies pour enlever avant tout les arbres champignonnés, chaudronnés, ou mal conformés.

Sapin. — Futaie à coupes jardinatoires. — Les formes irrégulières conviennent beaucoup mieux que les autres à la nature du sapin pectiné, et M. Gayet, à qui nous empruntons la description qui suit, les préconise à tous points de vue : considérons d'abord l'aspect du peuplement pendant sa jeunesse ; le peuplement antérieur exploitable et présentant des différences d'âge de dix à cinquante ans est en usance depuis vingt à trente ans ; il est très clariéré et très irrégulier ; ici, il est encore formé en massif, le sol porte un recru peu abondant et qui échappe souvent à l'œil, perdu dans la mousse et les myrtilles ; là, il vient d'être enlevé, à l'exception de quelques vieilles réserves encore vigoureuses, dans le but de donner aux jeunes bouquets de cinq à dix ans, déjà formés en massif, la lumière nécessaire ; ailleurs encore, ce sont des perchis, massifs de vingt à trente ans et plus, en pleine croissance. Ainsi l'aspect général est des plus variés ; les classes d'âge les plus

jeunes jouissent de l'abri des bouquets plus avancés, et de celui des restes de l'ancien peuplement ; réparties d'abord en groupes isolés, elles s'étendent de plus en plus, grâce à l'enlèvement progressif des vieilles classes qui les entourent et grâce à l'occupation graduelle des lacunes qui divisent les bouquets de perchis ; enfin les innombrables groupes de repeuplement arrivent à se mettre en contact étroit, et le sol est entièrement recouvert par le massif ondulé et inégal des cimes ; du peuplement primitif, il ne reste que des sujets réservés, plus ou moins nombreux, et le nouveau peuplement prend possession du terrain. Rien ne peut mieux donner l'idée de l'exubérance de la nature et de la vigueur de la végétation arborescente, qu'une jeune forêt de sapin traitée par la méthode des coupes jardinatoires.

Pendant toute la phase suivante, qui correspond à la période moyenne de son existence, le peuplement passe par l'état de gaulis et de perchis pour arriver à l'âge adulte. Par suite du peu de besoin d'espace de l'essence, et de la facilité avec laquelle elle supporte la privation de lumière, le massif reste serré pendant toute cette phase ; aucun rayon de lumière n'arrive jusqu'au sol, la mousse elle-même disparaît complètement et fait place à la litière et aux restes abondants du peuplement accessoire. Des coupes judicieusement dirigées dégagent les plus vieilles parties du perchis pour stimuler leur croissance ; les sujets ont les dimensions de la futaie en sortant de la période, et donnent même parfois, suivant la plus ou moins grande densité du massif, de la graine fertile. Pendant ce temps, les classes les plus jeunes entrent dans la phase active du perchis.

A l'âge de quatre-vingts ans environ, commence pour les plus vieilles classes la période de haute futaie ; dans les bonnes stations, le massif reste serré ; la croissance terminale se ralentit, l'insertion de la cime remonte à une grande élévation, l'enlèvement des bois morts et

chancreux éclaireit peu à peu le massif, et la lumière, en réapparaissant sur le sol, y fait renaître peu à peu la mousse, au sein de laquelle le repeuplement commence lentement à se montrer.

Quand le besoin de régénération se montre ainsi dans les vieilles parties de la forêt, c'est signe que le moment de l'exploitation et des coupes d'ensemencement approche ; on retombe au point de départ.

La culture ainsi comprise se distingue de la culture en peuplement régulier, en ce que le principal accroissement n'est pas recherché dans la jeunesse de l'arbre et dans le massif, mais bien au moment de la plus forte croissance à l'état dégagé, et en effet, chez certains sujets, le résultat est véritablement prodigieux.

Mais pour obtenir cet accroissement par la mise en lumière, un choix attentif des sujets et des stations est nécessaire ; la spécialisation de la culture trouve là un champ d'opération des plus rémunérateurs ; c'est là que se produisent ces pièces de dimension et de haute valeur, que le sapin est si apte à fournir en raison de sa forme et de la qualité de son bois (Gayer).

Régénération sous le couvert par groupes ou bouquets. — Dans la régénération du sapin par groupes ou bouquets, on se donne pour règle de tirer *tout le parti possible des semis préexistants*, et le choix à faire est de la plus haute importance.

En principe, d'après M. Gayer, on doit conserver tous les bouquets suffisamment formés en massif (de tout âge, jusqu'au bas perchis) et même ne pas dédaigner des sujets isolés s'ils sont vigoureux; on les écartera au contraire s'ils sont rabougris, mais, même dans ce cas, ils doivent être provisoirement respectés comme bouche-trous et abris. Les coupes dès lors prennent par places sur toute l'étendue du peuplement, le caractère de coupes préparatoires, de coupes d'ensemencement, secondaires ou définitives, ou encore de simples éclair-

cies ; dans les parties de peuplement encore formées en massif, l'enlèvement des sujets chancreux et mal venants, constitue une coupe préparatoire ; dans les parties déjà entamées ou naturellement plus claires, mais non encore ensemencées, l'opération est une coupe d'ensemencement ; enfin dans les recrus gagnant constamment du terrain, et dans les parties ensemencées, c'est une coupe définitive ; et avec le temps des bouquets bien formés en massif finissent par occuper tout le terrain.

La durée de la régénération de tout le peuplement est fort variable ; elle est de cinq à quinze ans pour les bouquets non préexistants, et en y ajoutant l'âge des semis préexistants, elle est de vingt, trente à quarante ans et plus, pour tout l'ensemble du peuplement, condition nécessaire pour le maintenir à l'état irrégulier.

Si l'on combine cette forme de peuplement avec le mélange d'essences (sapin avec hêtre, épicéa, chêne, etc., suivant les cas), on obtient des massifs irréguliers et mélangés, excellents à propager et avantageux pour un propriétaire particulier qui fait de la futaie de sapin.

Sapin. — Futaie jardinée. — Le jardinage vrai ne convient qu'aux essences d'ombre, et en fait c'est dans la sapinière qu'il a pris naissance, c'est à elle seule qu'il peut s'appliquer sans réserves (1).

D'après M. Gayer, dans la sapinière jardinée, les vieux arbres qui ont crû en bouquets se répartissent plus ou moins uniformément dans tout le peuplement, séparés par les groupes encore nettement tranchés de perchis et de fourré. Malgré ce groupement des différentes classes d'âge, les vieux sujets, considérés seuls, semblent dis-

(1) La présence du hêtre ne s'oppose en rien à l'application d'une méthode grâce à laquelle le mélange se maintient en d'excellentes proportions (Boppe et Jolyet).

tribués d'une manière assez égale dans l'ensemble.

Mais il est évident, ajoute le même auteur, que cette forme type n'est pas constante en tous temps et en tous lieux ; selon la nature de l'exploitation et les perturbations de toute nature qui peuvent se produire, les unes ou les autres classes pourront prendre le dessus. Les forêts jardinées de sapin de la petite propriété privée, assez soignées, mais exploitées d'après les principes les plus divers, nous montrent, tout en conservant leur caractère, des variétés de forme, qui vont depuis la vraie forêt jardinée jusqu'à la culture plutôt jardinatoire.

Et en fait, si dans la culture jardinatoire, nous étendons la durée de la période de régénération à quarante ans et plus, au lieu de la restreindre à une limite variant entre vingt et quarante ans, nous tendons vers la forme jardinée.

Conduite des coupes. — Dans la sapinière jardinée, la pratique des opérations est guidée par les principes suivants : agissant sur toute l'étendue de la forêt, on fait tomber sous les premières coupes les sujets malades, déperissants et de fortes dimensions ; en même temps on se préoccupe des semis préexistants et des bouquets de recru qui sont dégagés par des coupes d'éclaircie plus ou moins fortes ; enfin, on tend à conserver les arbres moyens, à bonne cime et vigoureux, en les répartissant irrégulièrement pour servir de porte-graines.

Epicéa. — *Futaie régulière ou quasi régulière.* — La futaie pure et régulière d'épicéa est rare dans la propriété privée ; elle ne se trouve que dans les situations labritées de haute et de moyenne montagne, et en sol frais et fertile.

Le peuplement prend naissance, soit par semis ou plantation en terrain nu, soit par régénération naturelle au moyen de porte-graines, soit par ensemencement naturel et latéral au moyen de la semence venue d'un peuplement voisin.

La caractéristique de l'épicéa est qu'il demande à être *maintenu en massif sombre*, mais que, de tempérament assez robuste, il *végète mal à l'état dominé* et se constitue naturellement en un seul étage. Sa cime, qui reste toujours conique, lui permet de vivre à *l'état très serré*, et de former des peuplements très riches en matériel.

Tant que le massif d'épicéa n'est pas formé, les jeunes épicéas s'étalent horizontalement et se développent peu en hauteur ; dès la formation en massif, la croissance terminale s'accroît ; le massif se constitue naturellement en un seul étage, auquel le grand nombre de tiges conserve toute sa densité, et dès le commencement de la période de gaulis, le sol est aussi abrité que possible.

Parfois, à la suite d'un semis trop abondant, la densité même du peuplement peut devenir un obstacle à sa bonne croissance, et si l'on n'y porte remède, les arbres dépérissent, mais en général l'élimination spontanée du peuplement accessoire se produit suffisamment, et le peuplement principal entre alors, avec des pousses terminales de plus en plus fortes, dans la période du perchis.

D'après M. Gayer, le maximum de la croissance de la pousse terminale se présente dès la première moitié de la période du perchis (pousses annuelles 0^m,40 à 0^m,60, entre la vingtième et la vingt-cinquième année) ; il se présente plus tôt dans les bonnes stations que dans les mauvaises.

Le ralentissement de la pousse annuelle reste longtemps peu sensible, et sa croissance annuelle se maintient à 0^m,25 pendant quatre-vingt-dix ans environ dans les bonnes stations, pendant soixante-dix ans dans les médiocres.

Pendant toute cette période de végétation vigoureuse, le peuplement reste très dense, les fûts sont cylindriques, serrés et très élancés ; il en résulte que le peuplement est très sensible dans les situations exposées aux bris de la neige et à l'action des vents.

Pendant la période de futaie, l'accroissement en hauteur se ralentit notablement, et de plus en plus avec l'âge ; le massif se relâche peu à peu, l'espace occupé par chaque arbre s'élargissant de plus en plus ; mais dans les bonnes stations, le massif ne devient clair que très tard ; le sol est envahi peu à peu par la mousse, puis par une végétation herbacée où dominent les airelles.

Dans les conditions normales, le massif peut devenir exploitable dès l'âge de quatre-vingts à quatre-vingt-dix ans ; mais dans les hautes régions montagneuses des Alpes, la lenteur de la croissance devient parfois-extraordinaire, et elle a pour effet de donner au bois d'épicéa une qualité toute spéciale (bois de résonnance).

Les peuplements purs et réguliers d'épicéa (fig. 46), sont toujours plus ou moins exposés suivant les stations, aux dangers de la neige (massif très serré), des vents (enracinement superficiel), et des insectes, notamment des bostriches.

Régénération. — Suivant l'état du massif et du sol, les *coupes préparatoires* pourront être plus ou moins utiles ; continuant les effets des éclaircies, elles ont pour résultat d'augmenter la résistance des sujets destinés à devenir des porte-graines, en les dégagant graduellement.

Elles deviennent inutiles si le peuplement est déjà interrompu ou suffisamment éclairci, si le sol a une tendance à être envahi par la mousse ou par une végétation herbacée trop abondante.

La coupe d'ensemencement, faite de préférence au commencement d'une bonne année à graine, sera plutôt claire, enlevant environ, d'après M. Gayer, le tiers ou la moitié de la masse totale des bois existant dans le peuplement ; son intensité sera réglée par la nécessité d'enrayer l'envahissement de la végétation herbacée et des mort-bois ; toutefois, d'après MM. Boppe et Jolyet, les chablis étant à redouter, il vaut mieux procéder par



Fig. 46. — Epicéas de Gilley (Doubs). Arbres atteignant 50 mètres de hauteur.
(Photographie de MM. Thiollier, « Les Forêts » par MM. Boppe et Jolyet).

trouées éparses, en enlevant trois ou quatre arbres sur le même point.

On doit considérer une couche de mousse forte et compacte sur le sol, ayant par exemple plus de 3 centimètres d'épaisseur, comme un obstacle à la germination, spécialement dans les sols qui ne sont pas suffisamment humides, ainsi que les couches épaisses d'aiguilles non décomposées; un ratissage par bandes ou par places peut dès lors être nécessaire pour faciliter l'installation des semis; au contraire, une couche de mousse peu serrée et peu épaisse, entremêlée d'aiguilles en partie décomposées, constitue un milieu favorable à la germination. La semence légère et ailée de l'épicéa se dissémine très facilement et le semis se répartit assez régulièrement.

Une fois le semis installé, *les coupes secondaires et définitives* le découvrent rapidement; il est bon de remarquer, toutefois, que les fourrés d'épicéa peuvent rester vigoureux sous un couvert léger, et ne subir par ce fait qu'un faible retard, sans conséquence pour l'avenir.

Si l'on a procédé par trouées, la régénération se produit sous le couvert par groupes ou bouquets; les coupes secondaires viennent alors élargir les premiers vides et en créer de nouveaux.

Opérations culturales. — *Les dégagements* sont utiles à l'épicéa pendant sa première jeunesse, mais les premières *éclaircies* ne devront guère commencer avant l'âge de trente à trente cinq ans; elles seront très prudentes, c'est-à-dire faibles, mais fréquemment répétées; plus tard, ces éclaircies peuvent devenir de plus en plus fortes, à la condition, toutefois, de tenir compte du caractère de l'essence, et de la station ainsi que de l'état du sol.

Au passage de ces éclaircies, doivent tomber tous les arbres tarés et dépérissants.

En résumé, dans ses stations naturelles, et en situa-

tion favorable, le peuplement pur et régulier d'épicéa est un bon mode de culture.

D'après M. Gayer, il donne, dans les sols de fertilité moyenne, de 600 à 850 mètres cubes de bois par hectare à l'âge de cent à cent vingt ans ; dans les stations les plus fertiles, il peut donner jusqu'à 1000 ou 1200 mètres cubes par hectare à cent quarante ans, et son action conservatrice sur le sol est considérable ; toutefois, il paraît avantageux de préférer au peuplement pur d'épicéa un mélange avec le sapin et le hêtre, ou tout au moins de constituer sous de tels peuplement un sous-bois de ces essences.

Stations anormales de l'épicéa ; plantations. — La simplicité et la facilité de la plantation ou du semis d'épicéa en terrain nu, ont contribué à propager la culture de l'épicéa à l'état de plantations ou jeunes futaies en dehors de ses stations naturelles, jusque dans les plaines basses et les parties de collines, dont le climat se caractérise par la douceur de la température et la longueur de la période de végétation ; mais dans ces stations anormales, la vigueur de la végétation ne s'y maintient généralement pas longtemps ; elle se paralyse souvent dès l'âge de quarante à soixante ans ; la résistance du peuplement aux agents destructeurs, neige, insectes, champignons, etc., y est moindre que dans les stations normales. La croissance, très rapide, a pour effet de donner un bois tendre et peu résistant, putrescible et sujet à la destruction ; aussi le massif se disloque-t-il de bonne heure, et, si l'on n'y prend garde, la fertilité de la station diminue ; la plupart de ces peuplements doivent être exploités entre quarante et soixante ans.

Mélèze. — Futaie régulière. — Le mélèze peut constituer, dans la région qui lui est propre (à partir de 1000 mètres dans les Alpes), de charmante futaies régulières pures de tout mélange.

Le peuplement homogène de mélèze se caractérise par

l'espacement considérable des tiges, dès le commencement de la seconde moitié de son existence ; d'après M. Gayser, les phases successives de son existence sont les suivantes :

Croissance forte, dès les premières années, supérieure même à celle de presque toutes les autres essences, ce qui permet aux jeunes plants de mélèze de lutter en général victorieusement contre l'envahissement de la végétation herbacée. Dès la formation en massif, qui a lieu au bout de cinq à six ans, si le jeune repeuplement est assez serré, commence la période du plus grand accroissement en hauteur. Dans de bonnes conditions de station, spécialement dans les sols frais et profonds, cette période de forte croissance se maintient parfois jusqu'à l'âge de trente ou quarante ans, avec des pousses annuelles de 0^m,60 à 1 mètre, et le peuplement atteint alors, en un temps relativement court, une hauteur considérable, plus considérable que chez toute autre essence. Dans les stations médiocres, au contraire (basses altitudes, sol peu frais et peu profond), la croissance terminale se ralentit très vite ; dès l'âge de vingt à trente ans elle devient inférieure à celle de presque toutes les autres essences, et peut même souvent être considérée comme arrêtée. Il en est de même de la densité et de l'état de massif du peuplement ; le mélèze étant avide d'espace et de lumière, l'élimination des tiges trop serrées ou dominées se produit très vite et le massif se desserre rapidement.

Il en résulte que *les meilleures stations seules*, celles qui par suite de leur situation à de hautes altitudes, et de la nature de leur sol, peuvent se passer du couvert, et ne pas ressentir les effets de l'éclaircissement, permettent au mélèze d'arriver à un âge avancé ; dans ces stations, la lutte pour l'espace et la lumière commence très vive dès le commencement de la période de perchis ; soutenue par l'énergie de la croissance terminale elle élimine

rapidement un très grand nombre de sujets, et cet éclaircissement s'accroît avec l'âge. Les arbres cependant prennent des fûts élancés et sans nœuds; le sol, recevant chaque automne des aiguilles abondantes et molles, reste frais et s'enrichit; l'herbe même, au lieu de se montrer dense et touffue de très bonne heure, comme il arrive entre de jeunes sujets isolés, se fait attendre quelques années, mais elle se développe mieux dans la suite, sous les cimes élevées.

D'après M. Broilliard, de tels massifs d'un même âge, incomparablement meilleurs que les massifs jardinés, offrent le grand avantage de permettre le pâturage des vaches dans d'excellentes conditions; or la forêt de mélèze nourrit une vache à l'hectare pendant tout l'été, une petite vache des Alpes françaises, et le revenu du pâturage égale ou dépasse le revenu fourni par le bois; il importe donc de conserver ces beaux massifs à l'état régulier, et sur les grands versants des hautes Alpes, et partout où le mélèze aura été introduit (dans ses bonnes stations), on en obtiendra de riches produits en herbe et en bois.

Dans les stations médiocres ou mauvaises, même de qualité moyenne et aux basses altitudes, l'éclaircissement s'accroît rapidement pour arriver au point où chaque cime est complètement dégagée de ses voisines, et n'a aucun point de contact avec elles; le développement rapide et la fin prématurée sont dès lors le caractère presque général de tels peuplements de mélèze à l'état pur; il est rare qu'on puisse les maintenir plus de quarante à cinquante ans, et souvent l'exploitation doit être faite dès l'âge de vingt-cinq à trente ans. Dans de telles stations, le mélange avec d'autres essences est nécessaire à la bonne croissance du mélèze.

Repeuplement. — Le peuplement pur et régulier de mélèze prend naissance en terrain nu par semis ou plantation artificielle ou par ensemencement latéral d'arbres

voisins ; il n'est pas rare, dit M. Broilliard, de voir le mélèze se reproduire à découvert sur les terrains voisins de la forêt, cultivés ou enherbés, et même si les prairies avoisinantes n'étaient pas fauchées annuellement, elles passeraient bien vite à l'état boisé. Le semis prend aussi naissance sous les vieux peuplements entrecoupés ou interrompus par ensemencement naturel sous le couvert de porte-graines.

Dans la région du mélèze, cet arbre tend ainsi à se répandre partout, en sol frais, comme le chêne de nos plaines.

Aussi, d'après le même auteur, pour obtenir en forêt un semis général et immédiat, il suffit d'établir une coupe d'ensemencement, ne gardant que des arbres espacés, en enlevant par exemple deux arbres sur trois du peuplement complet ; on peut en outre sillonner le sol de petites rigoles, larges d'un fer de bêche sur les points où il est fortement enherbé ; il est inutile que le semis soit abondant et bien égal ; on peut donc se borner à ouvrir des rigoles écartées de 2 mètres environ ; quelques brins naîtront d'ailleurs intercalés. Mais il est indispensable de mettre rigoureusement en défens les parties à repeupler et de les y maintenir jusqu'à la formation du perchis.

Le semis de mélèze devenu général et haut de 0^m,50 au moins, on peut opérer hardiment la coupe secondaire, partout où l'on n'a pas à craindre des éboulements et des avalanches ; dans ce dernier cas, le jardinage des arbres morts est le seul mode de traitement à conseiller (Broilliard).

Opérations culturales. — Dégagements de semis. — En raison de la croissance rapide des jeunes sujets, les dégagements sont peu nécessaires, spécialement aux hautes altitudes où la végétation basse est peu redoutable ; il suffit d'opérer un dépressage dans les semis trop serrés.

Eclaircies. — Le mélèze étant franchement une essence

de lumière se trouve mal à l'état serré ; les éclaircies doivent avoir pour but de venir en aide à la nature en favorisant l'élimination naturelle ; dans les bonnes stations, les éclaircies peuvent être faites de bonne heure et hardies, afin d'empêcher la végétation de devenir languissante dans un massif trop serré ; toutefois elles doivent se borner à suivre les indications naturelles, c'est-à-dire à n'enlever dans l'étage principal que les cimes les plus faibles, sans isoler celles qui sont conservées, afin de ne pas entraver le fonctionnement de l'élagage naturel ; elles ne doivent pas toucher à l'étage dominé et au sous-bois, afin de conserver au sol le plus d'abri possible.

Pin sylvestre. — *Futaie régulière ou quasi régulière.* — Le pin sylvestre est une essence très rustique et il ne se trouve peut-être pas de station où il ne puisse vivre ou du moins végéter ; il en résulte une allure très diverse dans les différents phénomènes de sa végétation, de sorte qu'il est très difficile de donner une description générale de ce peuplement (fig. 47).

Le peuplement régulier et pur de pin sylvestre prend naissance par plantation ou semis artificiel en terrain découvert, ou par régénération naturelle. En bonne station et dans des conditions favorables, la première croissance du pin sylvestre est très rapide, et le massif peut être formé au bout de cinq à six ans. Mais dans un grand nombre de cas, notamment dans les stations médiocres ou mauvaises où on l'installe si souvent, il n'en est plus ainsi ; au moment de leur reprise et de leur première croissance les jeunes plants ont à lutter contre de multiples obstacles dont les principaux sont le climat, les insectes, certaines maladies et souvent aussi la nature de la station. La germination des graines, l'installation et le premier développement des jeunes plants, exigent une certaine humidité du sol ; or, les terrains occupés par le pin sylvestre sont souvent maigres et secs ; si à ces condi-

tions défavorables s'ajoutent des vents secs et persistants au printemps, de fortes chaleurs et un été sec, la première croissance est très ralentie, et un très grand nombre de plants sont exposés à périr; si dès lors on ne vient pas immédiatement combler ces clairières et ces lacunes souvent très considérables, les plants croissent isolés ou en petits groupes, ils ne se forment que très lentement en massif et cette situation est très défavorable, car la formation en massif est la principale condition d'une croissance vigoureuse dans la jeunesse de cet arbre. Ce fait est important à signaler aux nombreux propriétaires particuliers qui laissent leurs jeunes plantations de pin sylvestre très souvent beaucoup trop clairiérées et entrecoupées; des regarnissages sont indispensables, tant que l'état de massif n'est pas acquis; ils doivent être d'autant plus soignés que les conditions sont plus mauvaises.

D'après M. Gayer, quand le peuplement échappe à ces diverses causes de destruction il met environ huit ans à devenir fourré, et alors commence la période de la plus forte croissance terminale dont le maximum arrive entre la dixième et la vingt-cinquième année; à cette époque, les pousses annuelles dépassent 60 centimètres; c'est la phase du bas perchis; les cimes très touffues empiètent largement les unes sur les autres (1); le couvert parfait, les aiguilles s'accumulent sur le sol et ne tardent pas à le couvrir d'une couche protectrice de litière qui élève sa fertilité au maximum; les détritux d'un tel peuplement sont plus abondants qu'on ne pourrait le croire tout d'abord; ils produisent annuellement un poids de litière sensiblement égal à celui que donnent les forêts d'épicéa et de hêtre, c'est-à-dire un peu plus de 3000 kilos de matière absolument sèche par hectare; ils sont pour le sol un excellent engrais, d'une décomposition lente cependant, en raison de la consistance coriace, de la struc-

(1) Dans les stations à climat rude, cet état serré constitue parfois un danger assez sérieux, car le peuplement résiste mal au poids du givre et de la neige.



Fig. 17. — Peuplement de pin sylvestre de Haguenau à l'état de haut perchis.
Arboretum national des Barres.

ture fibreuse des aiguilles, et souvent aussi du manque de fraîcheur superficielle qui se fait sentir dans les forêts de cette essence (1) (Mathieu).

La fertilité du sol se maintient aussi longtemps que durent les dites conditions; bien plus, pendant toute cette période, si l'on a soin de ne pas toucher à la litière de la forêt, *le peuplement possède la faculté de ranimer un sol autrefois stérile, et de relever sa force productrice.*

Le massif favorable au développement du pin sylvestre ne doit pas avoir le même degré d'intensité dans toutes les stations; *en sol fertile*, l'état de massif serré favorise l'accroissement en hauteur et facilite l'élimination du peuplement accessoire; mais dans les sols maigres et peu profonds, il n'en est plus de même, et l'état serré du massif rend cette élimination difficile; il peut occasionner un arrêt ou un retard dans la croissance et parfois même le rabougrissement des arbres; il appartient alors à des éclaircies bien dirigées de régler cet état de massif.

Durant cette courte période où le massif reste serré, le peuplement principal se développe sans manifester de très grandes exigences, particulièrement en ce qui concerne l'espace; mais à mesure que le pin prend de l'accroissement, ses besoins augmentent, et la caractéristique de cet arbre *devient un grand besoin de lumière et d'espace*; il faut alors que la plus grande partie des arbres disparaisse et le peuplement de pin sylvestre s'éclaircisse rapidement. Cet espacement des sujets prend une telle intensité qu'il ne peut plus être question de massif et de conservation du sol, et cela, d'autant moins que les cimes arrondies et étroites remontent jusqu'au sommet des arbres, s'aplatissent en laissant complètement vide l'es-

(1) Dans les grandes plaines sablonneuses de la région du pin, cette litière d'une valeur égale et même supérieure à celle du bois est, malheureusement pour la forêt, trop fréquemment enlevée par les habitants des communes riveraines, dont les terres participent à la nature ingrate au point de vue agricole du sol des pineraies. On estime que le fumier de feuilles de pin sylvestre équivaut à moitié de son poids de fumier de paille (T. Hartig).

pace qui les sépare du sol. A cette époque, l'accroissement en hauteur s'est progressivement ralenti.

Cette phase d'éclaircissement spontané est plus ou moins précoce selon la qualité du sol ; en bonne station, en sol sablonneux, fertile, profond et frais, en sol argileux, riche en humus, le massif persiste souvent jusqu'à soixante-dix et quatre-vingts ans ; en sol calcaire et peu profond, l'éclaircissement spontané se produit dès l'âge de quarante à cinquante ans ; il s'ensuit que la révolution à adopter est très variable, que certains peuplements sont exploitables à cinquante ou soixante ans, d'autres à soixante-dix ou quatre-vingts ans, et que dans les meilleures stations ils peuvent vieillir au-delà de cent et cent vingt ans ; leurs rendements varient en conséquence. L'aspect de tels peuplements est particulier ; généralement purs de tout mélange d'autres essences, en massif clair et diffus, ils restent ouverts à la lumière ; le sol n'est couvert que d'aiguilles mortes et de longues herbes aux tiges grêles ; le bouleau et le chêne peuvent se trouver mélangés au pin sylvestre, mais ils sont, comme lui, insuffisants pour bien couvrir le sol (Broilliard).

Opérations culturales. — *Dégagements de semis.* — Si les dégagements de semis ne sont que rarement nécessaires, du moins est-il important, d'après MM. Boppe et Jolyet, de pratiquer des dépressages toutes les fois que les semis trop nombreux se constituent en fourrés très denses, où l'évolution des champignons parasites est à craindre. Les dépressages s'imposent dans les pineraies de création artificielle.

Éclaircies. — L'éclaircie est la base du traitement des essences de pleine lumière, comme le pin sylvestre, dont la cime, franchement desserrée dès le jeune âge, isolée même à partir de l'état de haut perchis, doit alors occuper au moins le tiers de la hauteur totale du sujet ; sinon la croissance est ralentie, l'arbre ne forme pas de bois de cœur, prend une forme étriquée et devient la

proie des insectes ou des champignons (Boppe et Jolyet).

Pour réaliser ces conditions, les massifs de pin sylvestre ou pinatelles demandent à être desserrés de bonne heure, sans quoi les sujets s'alanguissent. M. Broilliard recommande, pour opérer d'une manière sûre et bonne, *l'éclaircie forte mais partielle et répétée souvent*, tous les six, huit ou dix ans par exemple.

Il importe, en effet, dans les éclaircies successives du pin sylvestre, non pas d'isoler les cimes, mais d'exposer progressivement à la lumière toute la pyramide des branches, et pour cela on se borne au passage de chaque éclaircie à dégager les belles perches d'un côté de l'arbre seulement, ou tout au plus de deux côtés sur quatre, quitte à revenir sur les autres côtés des mêmes arbres lors des prochains passages d'une nouvelle éclaircie. Dans les peuplements artificiels, ces éclaircies peuvent être commencées dès l'âge de dix ans ; dans les peuplements naturels, on peut les retarder quelque peu.

Au passage de ces éclaircies, les pins dominés et les sujets mal conformés doivent être enlevés systématiquement ; au contraire, on doit s'abstenir d'une façon absolue, conseil qu'on ne saurait trop répéter, d'élaguer les branches basses, et de faire disparaître, sous prétexte d'éclaircie, les essences feuillues qui peuvent se présenter en mélange dans le massif, les mort-bois ou bonnes essences (bouleaux, chênes, etc.), qui se trouvent en sous-étage à l'état de buissons, de broussailles ou de jeunes sujets. La présence de ces éléments est très utile à tous les points de vue ; elle conserve au sol un peu de fraîcheur dans le sable, diminue par ses détritux l'acidité naturelle du terrain sous les pins sylvestres, comble les vides, couvre le sol, attire les oiseaux, etc.

Le peuplement de pin sylvestre est d'une utilité multiple, et donne en peu de temps un certain nombre de produits appréciés ; il est peu exigeant et facile d'entretien ; c'est pourquoi la culture de cette essence s'est

beaucoup propagée en France, un peu dans toutes les stations, et elle y rend de grands services.

Il résulte de cet examen que le peuplement de pin sylvestre possède la faculté de relever la fertilité du sol pendant sa jeunesse, et aussi longtemps qu'il reste formé en massif, mais qu'il perd d'autant plus cette faculté qu'il est laissé plus longtemps à l'état espacé; au point de vue de l'amélioration du sol, un tel peuplement ne se justifiera que jusqu'au moment où l'éclaircissement commence à se manifester.

Dès lors, le propriétaire d'un massif de pin sylvestre peut se proposer deux choses : relever le degré de fertilité d'un sol ou produire du bois.

1° *Il se propose de relever le degré de fertilité d'un sol, d'améliorer le terrain pour permettre d'y faire ensuite soit une culture agricole, soit une culture forestière plus exigeante.* — Il est bon, dans ce cas, d'exploiter le massif à l'âge de trente-cinq à quarante ans; c'est à ce moment que le sol est le mieux préparé par les détritits abondants de la forêt de pins. M. Broilliard indique dans les termes suivants la manière de créer ce massif et de le conduire jusqu'à cet âge : dans un sol convenable au pin sylvestre, où l'on peut espacer les sujets de 1^m,40, on en plante 5 000 à l'hectare. Quand ces pins ont en moyenne 10 centimètres de diamètre à hauteur d'homme, vers l'âge de vingt ans, on en retrouve 4000 valant 50 centimes pièce, soit environ 2000 francs; on en coupe dès lors et en deux fois les trois quarts peut-être, 2000 d'abord à vingt ans, puis 1000 à vingt-cinq ans, les plus laids, donnant par exemple 1000 francs en tout. Quand les autres ont acquis 20 centimètres de diamètre, vers l'âge de trente ans, il en reste encore un millier, cubant chacun 2 décistères et pouvant valoir à 12 fr. 50 le mètre cube, 2 fr. 50 l'un, soit en somme 2500 francs; on en prend encore en deux fois par exemple 350 d'abord à trente ans, puis 150 à trente-cinq ans, donnant peut-être de nouveau

1000 francs pour l'ensemble. Enfin quand les survivants ont 30 centimètres, vers l'âge de quarante ans, il n'en reste plus guère que 500, cubant 5 décistères en moyenne, et pouvant valoir à 16 francs le mètre cube, 8 francs pièce, soit en somme 4000 francs. On peut les exploiter en bloc, et entreprendre immédiatement soit une culture agricole, soit une nouvelle culture forestière améliorante.

2° *Le propriétaire se propose simplement de produire du bois*, et trouve avantageux de maintenir les pins jusqu'à l'âge de fertilité, pour obtenir un repeuplement par voie naturelle.

Il est nécessaire de maintenir les pins au delà de quarante ans, en continuant à les éclaircir tous les dix ans par exemple; mais dans ce cas, l'installation, voire même la création artificielle d'un sous-bois de sapin ou mieux encore de hêtre, sous les perchis de pins arrivés à l'âge de trente ou quarante ans, ne saurait être trop recommandée.

Tant que les pins restent bien venants, ce qui dépend surtout de la station et du climat, le revenu annuel ne fait que s'accroître; ainsi, d'après M. Broilliard, la pineraie qui a produit 4000 francs dans les quarante premières années, en produira peut-être autant dans les vingt années suivantes, à moins de quelque dégradation accidentelle.

Dans de tels massifs, il y a lieu vers l'âge de soixante ans, ou même beaucoup plus tard suivant l'état de la végétation, de commencer les coupes de régénération. La coupe d'ensemencement est faite très claire ou plutôt par trouées, et il peut être nécessaire de donner une culture au sol souvent durci, tassé et couvert de sous-arbrisseaux de grande taille et envahissants (bruyères, genêts, etc.); on peut au besoin procéder par arrachis, suivant des bandes plutôt espacées et larges (0^m,50 et plus) que nombreuses et étroites; mais en général il est facile d'éviter en partie tout au moins cette dépense, en

effectuant l'extraction des souches des arbres exploités.

En bonne station, le pin sylvestre se prête très bien à l'accroissement par la mise en lumière, et la réserve des plus beaux sujets sur coupe définitive, disséminés au-dessus de la nouvelle forêt naissante peut être une bonne opération.

Nous avons vu au cours de cette étude que l'avenir des massifs de pin sylvestre purs et uniformes dès leur jeunesse est étroitement restreint; les inconvénients du pin sylvestre à l'état pur, suffisent à faire ressortir l'utilité des sous-bois et l'avantage d'un mélange avec d'autres essences, en peuplements plus ou moins irréguliers. Dans toutes les stations moyennes, le peuplement pur de pin sylvestre ne devrait être employé que là où le sol ne peut pas produire autre chose que du pin sylvestre, à moins qu'il ne s'agisse de s'en servir uniquement comme essence transitoire de reboisement.

Pin laricio d'Autriche, ou pin noir d'Autriche.

— *Plantation.* — Le pin laricio d'Autriche plus connu sous le nom de pin noir d'Autriche, qu'il doit à la couleur d'un vert sombre de ses aiguilles, n'est pas spontané en France, et son introduction remonte seulement à 1834. Son tempérament robuste, la rapidité de sa croissance, le rendent précieux pour le repeuplement des terrains où peu d'autres essences pourraient croître. Ce pin peut en effet végéter dans les sols calcaires les plus ingrats; les terrains argileux et humides lui sont défavorables ainsi que les sables purement siliceux.

Il réussit mieux que le pin sylvestre dans les plaines crayeuses de la Champagne et sur les côtes arides des montagnes jurassiques. A ce titre, il est très précieux pour le reboisement des terrains calcaires et crayeux (fig. 48).

Pin maritime. — Futaies régulières et plantations. —

Le pin maritime est une essence de lumière; sa cime peu fournie donne un couvert léger; ses graines abondantes se disséminent facilement. Dans les pays où cet arbre

prospère, il n'y a guère à se préoccuper du repeuplement qui s'opère naturellement ; les semis, qu'ils soient naturels ou artificiels, sont généralement trop serrés ; il convient de les desserrer vers la dixième année, et de réitérer cette opération tous les cinq ans. Quand le peuplement a atteint sa vingtième année, on l'éclaircit en gemmant à mort les sujets qui doivent disparaître ; une seconde éclaircie est faite par le même procédé cinq ans après. Enfin, quand les arbres qui constituent le peuplement définitif ont atteint leur trentième année, on commence à les gemmer à vie, et l'on continue à les soumettre à ce traitement jusqu'à leur soixantième ou leur soixante-dixième année. Arrivés à cet âge ils sont gemmés à mort et abattus.

Toutes les pignadas ainsi créées par semis artificiels, et traitées en vue de la production de la résine peuvent être considérées comme des exploitations industrielles, nécessitant des méthodes de production et d'exploitation particulières ; nous renvoyons à leur sujet à l'ouvrage de M. Broilliard (1) et à des traités spéciaux.

Nous avons vu dans l'étude spéciale de cette essence (p. 87) que le pin maritime est quelquefois employé au delà de son aire d'habitation normale jusque dans le centre et même l'est de la France, comme essence de reboisement. Cette extension est dangereuse, et nous n'en rappellerons qu'un exemple célèbre concernant la Sologne. Les premiers travaux de reboisement, effectués depuis 1830 en Sologne, avaient eu pour conséquence de provoquer un véritable enthousiasme ; on choisit à ce moment de préférence le pin maritime, parce que cette essence s'accommodait bien de ce terrain sablonneux et humide, qu'elle présentait sur les autres pins l'avantage d'être d'un ensemencement facile, d'une croissance très rapide, et par suite d'une exploitation assez rémunéra-

(1) BROILLIARD, *Le Traitement des bois en France*, nouvelle édition, 1894.



Fig. 48. — Peuplement de pin laricio de Corse à l'état de haut perchis.
Arboretum national des Barres.

trice. De tous côtés on se mit à l'œuvre avec une prodigieuse activité ; l'État et plus tard le Comité central favorisèrent cet essor en faisant distribuer, par les agents forestiers, des milliers de jeunes plants, en ouvrant des concours, et en facilitant aux propriétaires la première installation ; les établissements modèles de la Motte-Beuvron expérimentaient et indiquaient les meilleures méthodes (1).

Un cruel désastre faillit tout perdre ; pendant l'hiver de 1879-1880, des froids comme on n'en avait jamais vus de mémoire d'homme atteignant 30 et 35 degrés au-dessous de zéro, gelèrent toutes les pineraies de pins maritimes ; la perte causée par la gelée a été estimée par un inspecteur des forêts, M. Caquet, à quarante millions de francs. Il y avait de quoi décourager pour longtemps d'une entreprise encore si près de ses débuts.

Mais une remarque fut faite à ce moment. Partout où les pins maritimes avaient succombé, le pin sylvestre qu'on avait moins prôné jusque-là, parce qu'il donnait moins de revenu, avait résisté. Beaucoup de propriétaires se résignèrent donc à replanter du pin sylvestre. Beaucoup d'autres ont replanté en pin maritime ; il est évident qu'ils sont exposés aux mêmes désastres, et la spéculation est peut-être dangereuse ; d'un autre côté, des hivers rudes ne se reproduisent qu'à de longues échéances, peut-être seulement tous les siècles ; et alors on ne peut désapprouver ces propriétaires de courir le risque, pour profiter de cette essence, qui à tous les autres points de vue est avantageuse, et leur procure, en vingt, vingt-cinq ou trente ans, des produits beaucoup plus rémunérateurs, avec moins de peine et moins de soins.

Pin d'Alep. — Futaie quasi jardinée. — Sur les calcaires de Provence, on trouve encore de vastes forêts de pin d'Alep en futaie claire, avec sous-étage de chêne kermès,

(1) MARCEL MONMARCHÉ. *Étude sur la Sologne.*

de chêne vert et de chêne blanc ; souvent on exploite les feuillus en taillis et on se borne lors du passage des coupes à réserver les plus beaux pins qui constituent l'essence la plus précieuse. M. Broilliard conseille de subordonner la coupe du taillis à celle des pins, et d'exploiter ceux-ci par jardinage. La forêt, dit-il, est divisée en vingt ou vingt-cinq coupes ; au passage de chaque coupe on peut se borner à enlever successivement les pins mûrs ou dominant des semis, et les tiges trop serrées, en même temps qu'on recèpe avec soin le taillis de chêne. Ce recépage, effectué sous des pins isolés pour la plupart, entretiendra un sous-bois des plus utiles par son couvert et par ses produits, tout en permettant la reproduction de la pineraie ; le jardinage des pins, réduit aux bois mûrs et surabondants et assurant ainsi le développement des arbres, donnera bientôt la prépondérance à l'essence la plus précieuse.

Le même auteur ajoute deux conseils : 1° n'exploiter les pins que lorsqu'ils sont assez gros pour fournir de bonnes planches, ou des bois de marine d'un certain prix, dont le débouché est assuré par Marseille et Toulon ; 2° interdire le pâturage des moutons et des chèvres, ou tout au moins ne le permettre que dans les parties les plus âgées de la forêt, et ne jamais en abuser. La suppression du pâturage à elle seule, permettrait la constitution en vingt ans à peine de peuplements de chêne et de pin beaucoup trop rares aujourd'hui ; le meilleur état de massif ainsi obtenu, l'amélioration du sol, et par suite une plus forte production, sont susceptibles de compenser dans une large mesure les faibles bénéfices que donne le pâturage bien peu rémunérateur sur de tels rochers.

DEUXIÈME SOUS-SECTION

PEUPELEMENTS MÉLANGÉS.

Généralités. — Nous donnerons moins d'extension à l'étude des peuplements mélangés, d'abord en raison du

cadre restreint de notre ouvrage, et ensuite parce que dans les mélanges par groupes ou bouquets, chaque essence se comporte, dans une certaine mesure dans chaque groupe ou bouquet, comme nous l'avons examiné dans les chapitres précédents.

Dans un mélange, les associations simples d'essence à essence peuvent être groupées d'après leur caractère cultural en trois catégories : essences d'ombre entre elles ; essences d'ombre avec essences de lumière ; essences de lumière entre elles.

Quant au nombre, à la proportion et au tempérament des essences à introduire dans un mélange, il dépend de la qualité de la station, c'est-à-dire non seulement de sa fertilité, mais aussi de la mesure dans laquelle l'action conservatrice du peuplement est nécessaire ; il dépend aussi de la forme du peuplement (1) et des soins qu'on peut leur donner.

Nous avons conseillé en principe et sauf exceptions, en parlant des peuplements mélangés (p. 158), les règles suivantes :

1^o Chercher à introduire en majorité dans les mélanges les essences d'ombre, et souvent le hêtre ;

2^o Associer aux essences résineuses des essences feuillues, spécialement le hêtre ;

3^o Donner aux peuplements ainsi constitués des formes irrégulières, et dans ces formes irrégulières, constituer le mélange par groupes, places ou bouquets.

1. — ÉTUDE SUCCINCTE DES DIVERS MÉLANGES.

1. — Mélange des essences d'ombre entre elles.

Caractères du mélange. — Les peuplements qui résultent du mélange d'essences d'ombre entre elles sont

(1) Les formes irrégulières admettent une plus grande variété d'essences que les autres, surtout lorsque les essences sont de tempérament très différent (Gayer).

composés d'essences se ressemblant par leur caractère cultural, et par suite généralement aptes à s'accommoder d'une même station. De tous les mélanges c'est celui qui réclamera le moins le concours de l'art pour se maintenir.

Dans les bonnes stations, les formes régulières ou quasi régulières prospèrent en général par les moyens ordinaires de la culture, et la répartition du mélange par bouquets; ailleurs, dans les stations médiocres ou mauvaises, il sera bon de tenir compte des qualités de la station, mais la forme du peuplement n'y est pas aussi strictement imposée que dans les autres espèces de mélange.

Sapin et Épicéa. — Dans les régions moyennes de son aire d'habitation le sapin peut être traité à l'état pur; mais sur les limites supérieures de celle-ci, aux altitudes élevées, il semble indiqué d'avoir recours à l'épicéa et de donner dans le mélange, au besoin par voie artificielle, une large part à cette essence, comme cela se présente spontanément dans le Jura et dans les Alpes.

Cette association constitue un très bon mélange, surtout dans les zones moyennes des montagnes, et présente de notables avantages culturaux sur le peuplement d'épicéa. Pour prendre un développement prospère, un tel mélange demande un sol satisfaisant aux exigences du sapin pectiné, c'est-à-dire profond, fertile, sans être détrem pé.

En peuplement régulier, mélangé par sujets isolés, le sapin tend, dans une certaine mesure, à supplanter l'épicéa, et le mélange intime est parfois maintenu difficilement.

Tout en conservant le peuplement régulier, M. Gayer est d'avis qu'il est plus sûr de procéder *par bouquets entremêlés*, lesquels ne doivent pourtant pas excéder l'étendue d'un are environ, si l'on ne veut pas s'exposer à perdre les avantages du mélange.

Mieux que la futaie régulière, *la futaie à coupes jardin-*

toires se prête à une croissance prospère des mélanges de sapin et d'épicéa, et assure la conservation du mélange. D'après M. Gayer, cette forme de peuplement permet non seulement de satisfaire de la manière la plus naturelle aux exigences que chacun des deux arbres manifeste pendant sa jeunesse, à l'égard de la lumière et de l'espace, mais encore d'obtenir de très beaux résultats, au moyen de l'accroissement par la mise en lumière.

Sapin et hêtre. — Sur les limites inférieures de l'aire d'habitation du sapin, un mélange rationnel avec les essences qui le précèdent est souvent indispensable ; à ces altitudes basses du sapin, dans la région moyenne des montagnes, la nature lui associe très souvent, on pourrait dire de préférence, le hêtre.

Un tel mélange est très favorable au hêtre dont il allonge les fûts ; il est aussi très utile au sapin.

Dans la forme régulière, la période de première jeunesse est souvent la plus critique pour l'existence du mélange, spécialement si le hêtre est en forte proportion et en mélange intime, et si le sol n'est pas très fertile ; à ce moment le sapin, dont la croissance est lente les premières années, risque d'être étouffé par l'accumulation des feuilles de hêtre ; puis il est environné de toutes parts par un épais fourré de hêtre et tend à disparaître. Quand le mélange a échappé à ce double danger, le sapin commence à croître vigoureusement en hauteur, rattrape le hêtre qu'il pousse en hauteur pendant la période de gaulis et de perchis ; souvent alors, le hêtre s'efforçant de se maintenir au même niveau, devient élancé et se dépouille de branches jusqu'à une grande hauteur. Plus tard le sapin laisse en arrière le hêtre qui ne le suit plus dans son développement ; le hêtre se borne dans le mélange adulte à occuper les dépressions du niveau général des cimes, et souvent même il reste dans le sous-étage.

Tout en conservant la forme régulière, il paraît plus

sûr de procéder par *bouquets entremêlés*, dans lesquels même on aura tout avantage à donner une certaine avance au sapin. Le mélange par bouquets, même petits, est susceptible de donner des massifs très bien formés et de longue durée.

Mieux que la futaie régulière, *la futaie à coupes jardinatoires* se prête à une croissance très prospère du mélange du sapin et du hêtre.

Épicéa et hêtre. — Une certaine proportion de hêtre, à titre auxiliaire, dans les peuplements d'épicéa, est une condition très utile pour leur bonne croissance et leur conservation, de même que l'introduction d'une certaine proportion d'épicéa dans les peuplements de hêtre permet d'améliorer sensiblement la croissance du hêtre, et l'état général du peuplement.

Ces deux essences n'ont presque rien de commun comme port, ni même comme exigences de terrain; l'épicéa prend place volontiers dans les endroits détrempés, fortement humides, et le hêtre recherche ceux qui ne sont que frais.

Dans de tels peuplements jeunes, en voie de croissance, le hêtre, d'après M. Gayet, reste généralement en arrière sous le couvert de plus en plus épais et envahissant de l'épicéa, et en est éliminé de bonne heure, si le mélange est régulier et intime. Aussi le mélange n'a-t-il d'existence durable qu'à la condition d'être réparti par groupes de moyenne grandeur (50 centiares à 2 ares) qui même à âge égal se maintiennent assez facilement, et le peuplement reste composé de petits groupes de hêtre répartis au sein du peuplement d'épicéa.

Toutefois, le maintien du hêtre est plus assuré quand on lui donne une certaine avance sur l'épicéa, avance qu'on peut obtenir, soit en régénérant de bonne heure le hêtre d'après le principe des coupes jardinatoires, soit en comblant après coup, à l'aide d'épicéas, les lacunes qui se seraient produites dans les peuplements de hêtre.

Épicéa, sapin et hêtre. — A tous points de vue, le mélange de ces trois essences est avantageux ; aux altitudes élevées, il paraît nécessaire d'y donner, au besoin par voie artificielle, une large part à l'épicéa, comme cela se présente spontanément dans le Jura et dans les Alpes.

Dans de tels mélanges, l'épicéa est toujours quelque peu dominant par rapport aux espèces associées, ou du moins il tend à les dépasser en hauteur ; on ne peut que se féliciter d'un pareil état de choses.

2. — Mélange des essences d'ombre avec les essences de lumière.

Les peuplements qui résultent du mélange d'essences d'ombre avec des essences de lumière (fig. 49) sont composés d'éléments très dissemblables par leur caractère cultural ; les différences très marquées qui existent entre ces deux catégories d'essences, tant au point de vue de leur port, de leur croissance en hauteur, de leur longévité et de leur tempérament, qu'au point de vue de l'influence de la station, donnent à ce mélange un caractère artificiel.

Dans l'appréciation d'un tel mélange, il y a lieu de tenir compte essentiellement des deux considérations suivantes :

1° L'essence de lumière a un impérieux besoin de lumière et par suite d'air et d'espace pendant toutes les phases de son existence ; le concours d'une essence d'ombre dans le mélange rend cette condition difficile à maintenir.

2° L'essence de lumière seule ne peut entretenir la densité du massif et la fertilité du sol pendant toutes les phases de l'existence du peuplement, et le concours d'une essence d'ombre est très utile pour obvier à cet inconvénient.

Pour de tels peuplements, d'après M. Gayer, la forme régulière en mélange intime n'est possible que dans cer-

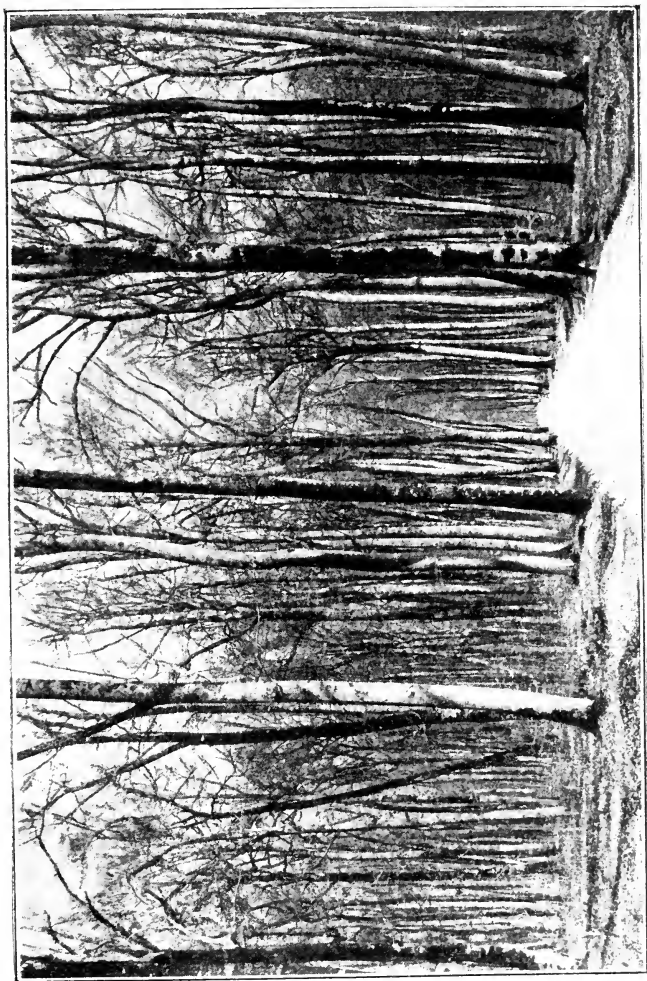


Fig. 49. — Futaie régulière de chêne et hêtre. Forêt domaniale de Fontainebleau (Seine-et-Marne).
(Photographie de M. H. Roger).

taines conditions déterminées, mais, par contre, c'est ici que les formes irrégulières paraissent atteindre toute leur valeur pratique.

D'après MM. Boppe et Jolyet, quand les tendances envahissantes qu'a par sa nature l'essence d'ombre, sont encore exagérées par une meilleure adaptation au milieu, l'essence de lumière succombe toujours victime de l'essence d'ombre. Il en est ainsi du chêne et du hêtre dans les forêts du nord et de l'est de la France, où le hêtre, qui se trouve dans le centre de son aire, a toujours des tendances à éliminer le chêne (fig. 50) et le mélange ne peut être conservé qu'à la condition de venir sans cesse cantonner par des éclaircies bien conduites, l'essence d'ombre, au rôle secondaire qui lui est dévolu.

3. — Mélange des essences de lumière entre elles.

Ce mélange se justifie rarement, car dans de tels peuplements, l'état de massif tend de plus en plus à se relâcher au fur et à mesure que le peuplement vieillit. Le desserrement du massif est d'autant plus caractérisé et hâtif que le besoin de lumière des essences du mélange est plus accentué et que la fertilité du sol est moindre.

C'est donc spécialement dans les circonstances exceptionnelles seules que de tels mélanges pourront se justifier, par exemple :

1^o Dans les stations de qualité tellement supérieure que leur fertilité est indépendante de l'état du massif ;

2^o Dans les sols maigres, et alors dans un but spécial et temporaire, le peuplement transitoire ainsi constitué présentant moins d'intérêt que le but à atteindre.

Dans la plupart des cas, c'est la futaie régulière seule qui sera admissible.

Observation.

En terminant cette étude des principaux massifs, ne serait-il pas bon de mettre en garde le propriétaire fores-

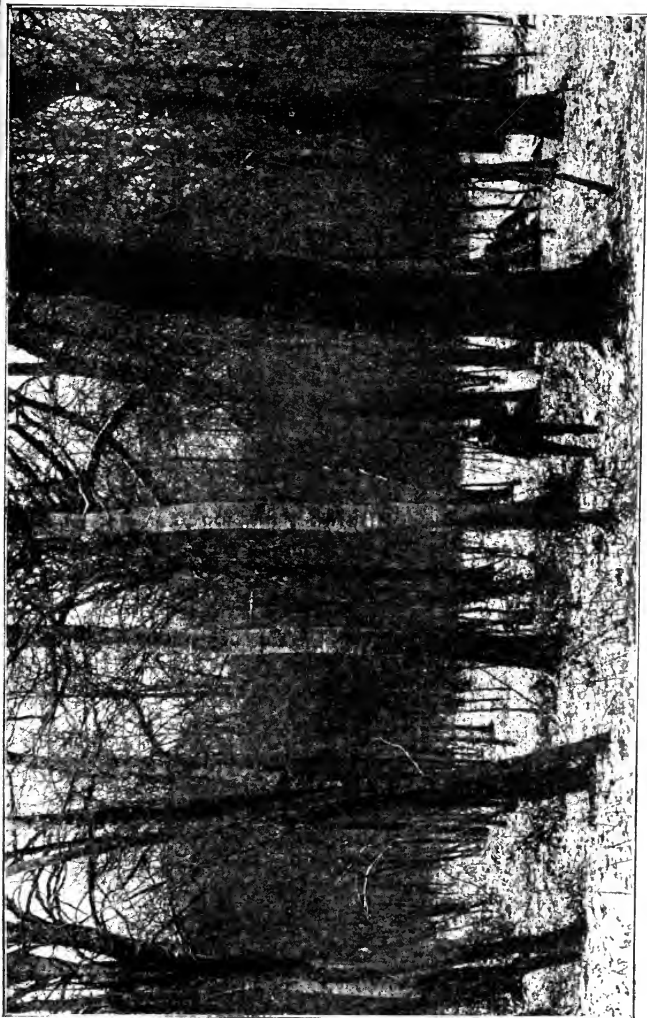


Fig. 30. — Futaie régulière de chêne et hêtre, Forêt domaniale de Haye (Meurthe-et-Moselle).

tier contre *l'abus de la hache*? La coupe étant le grand moyen de traitement des forêts, nous en parlons presque à chaque ligne dans ce livre ; mais sur le terrain, il est sage de l'économiser.

En gestion forestière, il est nécessaire de se rappeler qu'après chaque coupe, c'est l'action lente de la végétation qui restaure le peuplement.

APPENDICE

DES PRÉS-BOIS.

Un pré-bois est un terrain mi-partie en prairies ou en pâturages à peu près dépourvus d'arbres, et mi-partie à l'état de bouquets ayant une certaine consistance ; les arbres isolés n'y sont qu'exceptionnels. Cette culture mixte, très avantageuse dans certaines régions montagneuses, permet de concilier la production du bois et l'entretien du bétail.

M. Broilliard étudie trois types de prés-bois :

1° *Les prés-bois du Jura*, dont le vrai type se rencontre surtout dans le haut Jura, où l'essence forestière dominante est l'épicéa.

2° *Les prés-bois des Alpes*, prés-bois fauchables et pâtures isolées qui n'apparaissent guère que comme des taches isolées, comme des oasis de verdure au milieu des pâturages dénudés et des ravinelements du sol ; l'essence forestière dominante est le mélèze.

3° *Les prés-bois du plateau central*. — Sur les terres dénudées des montagnes du centre de la France, au climat en quelque sorte intermédiaire entre le climat des Alpes et celui du Jura, existent d'immenses étendues de terrain granitique à grains grossiers, ou formé par la désagrégation d'autres roches siliceuses ; là existent près de 400 000 hectares de terrains improductifs auxquels on pourrait faire produire de l'herbe ou du bois. Le moyen est simple ;

c'est de créer des forêts claires, des prés-bois de pin sylvestre et de mélèze.

Nous renvoyons le lecteur à l'ouvrage de M. Broilliard où l'auteur étudie de la façon la plus instructive ce mode de culture spéciale, et aux intéressants travaux de M. E. Cardot sur le reboisement des Hautes-Alpes et les prés-bois.

ÉDUCATION DES ARBRES ISOLÉS.

L'éducation des arbres isolés, permet d'en obtenir à peu près partout des produits importants, à la condition qu'on choisisse avec soin les essences, et qu'on prenne grand souci de la plantation.

Le chêne, l'orme champêtre, le frêne, le cormier, le mélèze et le pin, essences à couvert léger, parfois le hêtre, les grands érables, l'épicéa et le sapin malgré leur couvert épais, le noyer, le châtaignier et tous les arbres fruitiers, les peupliers, les saules, enfin certaines essences exotiques, telles que le robinier et le platane actuellement bien acclimatés, et peut-être quelques autres moins bien connues, tous ces arbres peuvent être plantés utilement à l'état isolé, chacun dans le milieu qui lui convient.

Pour donner des produits utiles, ils ne doivent pas être mutilés, et la culture doit leur réserver une place suffisante.

M. Broilliard, dans son ouvrage « Traitement des bois en France, » leur a consacré quelques pages, bien utiles à lire, surtout aujourd'hui où l'homme exploite, mais bien souvent n'a pas le soin de replanter pour ses enfants. Que de terres nous connaissons où quelques arbres, fût-ce seulement en bordure, ne feraient pas grand mal à la culture, et seraient susceptibles de donner de beaux produits ! Nous souhaitons que cet appel soit entendu de ceux qui ne plantent pas, uniquement par insouciance de l'avenir.

QUATRIÈME PARTIE

LE DOMAINE BOISÉ ET SES ÉLÉMENTS CONSTITUTIFS

PREMIÈRE SECTION

Notions générales d'économie forestière.

L'économie forestière, par cela même qu'elle est la science des richesses forestières, est en même temps la science des rapports, des harmonies, des proportions, des solidarités qui déterminent les conditions d'équilibre et de bonne distribution des forces productives de la sylviculture.

Elle considère, dit M. Puton (1), l'arbre comme un ouvrier fabriquant du bois, le peuplement comme une association d'ouvriers unis pour une fabrication commune, la forêt comme une entreprise, une sorte d'usine destinée à produire la matière ligneuse.

L'économie forestière, ainsi d'ailleurs que l'économie rurale, se rattache à l'économie politique, en ce que comme cette dernière, elle observe et décrit les milieux économiques ; mais elle revêt nettement le caractère d'une science distincte dans l'étude de la constitution des

(1) A. PUTON, *Traité d'économie forestière*. Paris, 1888.

entreprises forestières. C'est surtout par cette seconde partie que nous l'aborderons.

I. — AGENTS DE LA PRODUCTION FORESTIÈRE.

L'économie politique enseigne qu'on ne peut rien produire sans le concours de trois éléments : *le capital, le travail et les agents naturels*. Nous nous proposons d'examiner à ce point de vue la constitution de l'exploitation forestière.

1. — Capital d'exploitation.

L'exploitation forestière présente un caractère tout spécial, dû à ce que les fonds boisés se distinguent des autres domaines, en raison même du mode de jouissance qu'ils comportent, par la constitution de leur capital d'exploitation.

Mode de jouissance. — La récolte forestière est essentiellement périodique sur un point déterminé. Pour atteindre les dimensions qu'on lui demande, l'arbre doit occuper le sol pendant un certain nombre d'années, très variable suivant les circonstances ; dans certains taillis il lui suffit de huit ou dix ans ; il demande au contraire souvent plus d'un siècle dans les futaies ; et pour donner sur le même point la récolte suivante, le sol doit être ensuite occupé pendant une nouvelle période aussi longue ; *le temps* devient dès lors un facteur prépondérant en économie forestière.

En fonctionnant ainsi, en ne livrant pas tous les ans, comme en agriculture une récolte, l'arbre ou le peuplement accumulent leur production annuelle ; ils sont des réserves, des sortes de greniers conservant des économies annuelles et les faisant fructifier. Susceptibles de créer ainsi un capital et d'augmenter une fortune, ils ont

l'inconvénient de ne pas donner un revenu annuel pour les besoins de la vie.

Mais cet inconvénient n'est qu'apparent ; nous avons vu que pour obtenir d'un domaine boisé un revenu annuel, il suffit de réaliser les produits successivement sur autant de surfaces différentes qu'il faut d'années aux arbres pour atteindre les dimensions requises. La forêt ainsi économiquement constituée est dite aménagée ; elle présente sur des surfaces égales ou équivalentes, surfaces qui sont indépendantes l'une de l'autre ou intimement mêlées, une suite non interrompue d'arbres ou de peuplements, différant entre eux d'une année d'âge, depuis les sujets naissants jusqu'à ceux ayant vécu le nombre d'années que comporte l'exploitation ; ces derniers seuls constituent la récolte ou le revenu, et tous les bois qui occupent le sol sur les surfaces autres que celles qui portent la récolte, font nécessairement partie d'un matériel en croissance, c'est-à-dire *non encore exploitable*, nécessaire dans son intégralité pour assurer le revenu annuel.

Le matériel en croissance, ou capital générateur, devient dès lors un facteur prépondérant en économie forestière.

Remarquons que la forêt aménagée peut se proposer pour but, non plus d'obtenir une récolte annuelle, mais simplement d'avoir des récoltes se suivant à des intervalles égaux ou inégaux, et plus ou moins rapprochés ; c'est une exploitation intermédiaire entre les deux précédentes ; les âges se suivent alors, non plus d'année en année, mais en gradins successifs, séparés par des intervalles égaux ou inégaux, supérieurs à une année, et inférieurs à l'âge d'exploitation.

Signalons enfin que dans toute exploitation aménagée, chacune des parties, considérée isolément, se comporte comme une exploitation périodique.

Fonds, propriété foncière. — La terre est l'agent primordial de la production forestière, et le sol appartient

soit à des individus (propriété privée), soit à des collectivités, telles que l'État, les départements, les communes, les établissements publics, ou les associations diverses dont les domaines sont soumis à la taxe des biens de main-morte.

D'après l'enquête agricole faite en 1882, la surface possédée par les diverses catégories de propriétaires se répartit ainsi en France :

		Hectares.						
1. Propriétés de l'État.	<table border="0" style="display: inline-table; vertical-align: middle;"> <tr> <td style="font-size: 2em; vertical-align: middle;">}</td> <td>Bois et forêts....</td> <td style="text-align: right;">12.300</td> </tr> <tr> <td style="font-size: 2em; vertical-align: middle;">}</td> <td>Domaines divers.</td> <td style="text-align: right;">998.854</td> </tr> </table>	}	Bois et forêts....	12.300	}	Domaines divers.	998.854	4.011.155
}	Bois et forêts....	12.300						
}	Domaines divers.	998.854						
2. Propriétés départementales.....		6.513						
3. — communales.....		4.621.450						
4. — des établissements publics et autres (hospices, fabriques, séminaires, couvents, bureaux de bienfaisance, congrégations religieuses, chemins de fer, sociétés anonymes diverses, etc.).....	}	381.518						
5. Propriétés des particuliers.....		45.025.598						
6. — non définies.....		4.810.885						
Superticie totale de la France.....		52.857.499						

D'après la même enquête, la répartition des cultures en France en 1882 peut être représentée par les chiffres suivants :

		p. 100.	p. 400.				
	Terres labourables.....	49,60					
Surface cultivée.	{	Cultures non assolées.	{	Vignes.....	4,15	}	Terri- toire agri- cole.)
				Prés naturels....	10,48		
				Herbages....	17,88		
				Bois et forêts....	17,88		
				Cultures ar- rescentes... Vergers, parcs, etc...)	4,59		
Surface non cultivée (landes, pâtis, marais, tourbières).....		12,36					
Territoire non agricole.....			4,34				
Total pour la France... ..			100				

Les bois et forêts couvrent une surface de 17,88 p. 100 du territoire de la France; ils occupent une superficie de

9 149 000 hectares, c'est-à-dire la sixième partie de la superficie totale de la France.

Sur ces 9 149 000 hectares, 1 020 106 hectares appartiennent à l'État ; 1 923 137 hectares appartiennent aux communes et établissements publics, etc. Le surplus, soit en chiffres ronds 6 200 000 hectares, est possédé par les particuliers. Ce dernier chiffre est loin d'avoir le même caractère d'authenticité que ceux de la contenance des forêts de l'État et des communes, parce qu'il résulte seulement d'évaluations faites en 1879 pour une révision du cadastre.

Il résulte de ces chiffres que les forêts des propriétaires particuliers forment la grande majorité des forêts françaises.

Au sujet de cette catégorie de propriétés, nous ne possédons malheureusement pas encore aujourd'hui des documents statistiques exacts et complets, et il est impossible de donner des chiffres sérieux sur la division de cette propriété en grande, moyenne et petite exploitation forestière ; remarquons toutefois que l'établissement du Code civil et la transmission par héritage tendent à favoriser le morcellement de la propriété ; le père de famille ne peut en effet disposer en toute liberté que d'une faible partie de sa fortune, et le reste doit être partagé par portions égales entre tous ses enfants. En ce qui concerne la propriété boisée, ce partage fréquent des grandes forêts tend à diminuer leur importance, rend onéreux l'assiette sur le terrain de longues et savantes combinaisons d'aménagement, ainsi que les modifications incessantes qu'il entraîne au cours de l'existence des peuplements.

Nous avons réuni dans le tableau suivant, les renseignements statistiques concernant la répartition de la propriété boisée en France ; les chiffres de ce tableau sont extraits de l'*Atlas de statistique forestière* publié en 1878 par l'administration des eaux et forêts.

Relation entre la surface de chaque département et celle des forêts de toute nature d'une part, des particuliers d'autre part.

DÉPARTEMENTS.		Relation entre la surface des forêts de toute nature et la population.		Relation entre la surface de chaque département et celle de toute nature.		Relation entre la surface de chaque département et celle des forêts de toute nature.		Relation entre la surface de chaque département et celle des forêts de particuliers.		Relation entre la surface de la propriété boisée et celle des forêts de particuliers.	
		ares.	p. 100.	ares.	p. 100.	ares.	p. 100.	ares.	p. 100.	ares.	p. 100.
Ain.....	34	21	12	58	14	7	6	96			
Aisne.....	18	13	9	69	39	20	20	100			
Allier.....	23	12	9	74	46	26	6	24			
Basses-Alpes.....	92	18	10	54	36	34	12	37			
Hantes-Alpes.....	92	19	4	22	54	27	20	75			
Alpes-Maritimes.....	47	24	12	47	30	19	17	89			
Ardèche.....	27	18	15	85	21	10	9	89			
Ardennes.....	41	25	14	54	5	5	5	90			
Ariège.....	65	33	12	36	31	22	14	63			
Aube.....	43	18	12	65	20	15	9	59			
Aude.....	23	10	7	67	19	8	8	96			
Aveyron.....	21	10	8	86	46	34	29	85			
Bouches-du-Rhône.....	13	14	10	70	20	14	12	85			
Calvados.....	8	7	6	91	8	7	6	85			
Cantal.....	31	13	10	77	32	13	11	85			
Charente.....	23	14	13	94	31	16	14	91			
Charente-Inférieure.....	16	11	10	96	32	22	14	61			
Cher.....	36	17	14	84	55	32	10	31			
Corrèze.....	15	8	7	93	445	47	37	80			
Corse.....	81	24	8	32	43	16	16	88			
Côte-d'Or.....	67	29	13	44	13	14	14	96			
Côtes-du-Nord.....	6	5	5	100	28	17	15	87			

Relation entre la surface de chaque département et celle des forêts de toute nature d'une part, des particuliers d'autre part.

DÉPARTEMENTS.		DÉPARTEMENTS.		DÉPARTEMENTS.		DÉPARTEMENTS.	
Relation entre la surface de toute nature et la surface des forêts de toute nature.	Relation entre la surface de chaque département et celle des forêts de toute nature.	Relation entre la surface de chaque département et celle des forêts de toute nature.	Relation entre la surface de la propriété boisée et celle des forêts de particuliers.	Relation entre la surface de chaque département et celle des forêts de toute nature.	Relation entre la surface de chaque département et celle des forêts de particuliers.	Relation entre la surface de la propriété boisée et celle des forêts de particuliers.	Relation entre la surface de chaque département et celle des forêts de toute nature.
ares.	p. 100.	ares.	p. 100.	ares.	p. 100.	ares.	p. 100.
Loire-Inférieure.....	7	90	Rhône.....	5	12	99	
Loiret.....	34	68	Haute-Saône.....	54	31	96	
Lot.....	33	100	Saône-et-Loire.....	26	18	73	
Lot-et-Garonne.....	23	14	Sarthe.....	20	14	87	
Lozère.....	46	9	Savoie.....	47	22	31	
Maine-et-Loire.....	10	7	Haute-Savoie.....	39	25	53	
Manche.....	4	3	Seine.....	0,05	2	69	
Marne.....	35	46	Seine-et-Marne.....	30	18	76	
Haute-Marne.....	76	31	Seine-et-Oise.....	48	18	71	
Mayenne.....	8	5	Seine-Inférieure.....	42	16	64	
Meurthe-et-Moselle.....	38	26	Deux-Sèvres.....	13	7	86	
Meuse.....	62	28	Somme.....	7	7	88	
Morbihan.....	9	6	Tarn.....	24	15	79	
Nièvre.....	60	30	Tarn-et-Garonne.....	21	13	97	
Nord.....	3	8	Var.....	88	42	77	
Oise.....	26	17	Vaucluse.....	30	22	60	
Orne.....	21	14	Vendée.....	7	4	92	
Pas-de-Calais.....	4	5	Vienne.....	26	12	99	
Puy-de-Dôme.....	46	12	Haute-Vienne.....	20	12	99	
Basses-Pyrénées.....	37	20	Vosges.....	52	35	17	
Hautes-Pyrénées.....	37	49	Yonne.....	46	23	72	
Pyrénées-Orientales.....	38	18					

L'examen de ce tableau, et celui de la carte dressée par les soins de l'administration, montre que les diverses régions de la France sont fort inégalement boisées ; nous empruntons au *Dictionnaire d'agriculture* (1) et aux rapports présentés par les instituteurs à la Société forestière française des amis des arbres (2) les renseignements suivants sur la propriété forestière en France.

Les départements du Nord, du Pas-de-Calais et de la Somme contiennent peu de forêts ; ces pays de grande culture et très industriels présentent l'aspect de vastes plaines au milieu desquelles s'élèvent les masses sombres de forêts peu nombreuses, mais richement peuplées : Mormal, Saint-Amand, Crécy, Nieppe, sont les principaux massifs de cette région.

En parcourant de l'ouest à l'est la zone comprise entre les 48^e et 50^e degrés nous trouvons à l'ouest la Bretagne et la Normandie, pays en grande partie granitique où les forêts sont rares et disséminées ; la Bretagne accidentée et pittoresque a quelque analogie, dit M. Cardot, avec le plateau central, sinon par l'élévation de ses collines qui atteignent à peine l'altitude de 300 mètres, du moins par la nature du sol formé de roches granitiques ou schisteuses, par l'importante surface qu'occupent encore *les terres incultes, les landes d'ajonc, de bruyère et de genêt*, enfin par la faible teneur en bois ou forêts qui caractérisent son territoire ; les haies d'arbres, chênes, châtaigniers, hêtres, essences diverses qui entourent les champs donnent bien à certaines parties de la Bretagne l'aspect ou l'illusion d'un immense bocage ; mais sur bien des points, les arbres ont disparu sans être remplacés, et les bois de haute futaie n'existent guère que dans quelques forêts domaniales peu étendues et dans les parcs des châteaux.

(1) *Dictionnaire d'Agriculture*, par J.-A. BARRAL et H. SAGNIER.

(2) Rapport de M. Cardot sur le concours forestier entre les instituteurs (*Bulletin trimestriel*, n° 38, 1902, de la *Société forestière française des amis des arbres*).

Aussi arrive-t-il que dans certains cantons particulièrement déboisés, comme l'extrémité occidentale du Finistère, la plage du Conquet, etc., où l'abri des arbres serait pourtant si nécessaire, l'habitant n'a pour combustible que des fagots d'ajonc ou de genêt, voire même des bouses de vache que l'on fait sécher au soleil en les appliquant contre les murs.

Mais quand on s'éloigne de la mer, en allant vers Paris, on rencontre de puissants massifs comme ceux de Paimpont, d'Audaine, d'Écouves, de Conches, de Breteuil, de Senonches, et sur les rives de la Seine ceux de Bretonne, Lyons, la Londe.

Dans le voisinage de Paris les forêts deviennent plus nombreuses et plus importantes ; celles de Retz, de Rambouillet, de Compiègne, de Saint-Gobain, d'Halatte, les bois de Meudon, des Fausses-Reposes, de Saint-Germain, situés aux portes de la capitale, les forêts de Fontainebleau, de Montargis et d'Orléans, font de cette région, pourtant la plus peuplée de France, une des mieux boisées.

En poursuivant notre route vers l'est, nous rencontrons les forêts d'Othe, de Traconne, d'Enghien et de la montagne de Reims ; puis des plaines de Champagne, si dénudées autrefois, mais qui se garnissent maintenant de bois de pins, nous entrons dans la région forestière de l'est qui s'étend depuis l'Ardenne jusqu'aux Vosges, et qui comprend les massifs de l'Ardenne et de la Thiérache, ceux de l'Argonne, de la Voèvre, du Val, du Der et de Soulaines, et les forêts de Vaucouleurs, de Ligny, de Charmes, Darney, etc., qui se relie à la grande forêt vosgienne.

Les montagnes vosgiennes, dit M. Cardot, passent à bon droit pour les mieux boisées de France ; dans le département des Vosges, l'état boisé occupe plus de 35 p. 100 de la superficie ; les forêts y produisent annuellement un revenu de plus de huit millions de francs ; cette région renommée par ses forêts est riche aussi en her-

gages ; à l'entour des ballons assombris par les forêts résineuses se déroule, d'après M. Cardot, le riant tapis des prairies dont la verdure et les fleurs sont incessamment rafraîchies par les mille courants d'eau claire qui découlent en cascades des pentes de grès ou de granit.

Il semble qu'il n'y ait plus place dans ces montagnes privilégiées pour les terres incultes ; *pourtant elles y occupent encore plus de 16 000 hectares*, et M. l'instituteur Dagneaux nous apprend que dans sa commune il y a 400 hectares de terrains communaux improductifs (1).

Dans cette même région de l'est, en Lorraine, existent également des friches, et des terres incultes du même genre ; dès 1878, M. Henriet Joseph, instituteur à Vacqueville (Meurthe-et-Moselle) s'est mis à acheter de petites propriétés, pour la plupart en friches, et à y faire des semis et des plantations forestières ; le plus souvent il commençait par labourer le terrain et l'ensemencer d'avoine ; sur le sol ainsi préparé, des graines de pin sylvestre étaient répandues qui germaient sous l'abri des chaumes ; on y repiquait aussi des plants de bouleau, d'aune, parfois d'épicéa, sapin, mélèze, etc. ; quelques années plus tard, le hêtre et le chêne étaient introduits en sous-étage pour constituer les peuplements d'avenir, après que les pins et bouleaux avaient été employés pour la papeterie, et les aunes pour la fabrication de jouets d'enfants. En agissant ainsi avec de la persévérance et de la ténacité, il a préparé une petite fortune à ses enfants, ses économies ont fructifié mieux que dans une caisse d'épargne, et l'exemple est bon à suivre.

(1) Dans cette population de montagnards vivant des produits de la culture et de l'industrie du bois, les familles nombreuses émigrent vers la ville. C'est bien le cas de chercher à les retenir par des travaux, des salaires, et par le développement des ressources forestières et pastorales. C'est ce qu'a fait déjà M. Chipon, instituteur à Lesseux, en créant *une petite Société mutuelle forestière* ; il a montré comment de petits écoliers peuvent contribuer à la fortune de leur pays (Cardot).

La partie occidentale de la zone comprise entre le 46° et le 48° degré est très pauvre en forêts; citons, dans la Loire-Inférieure, la localité de Saint-Colombin dont la description nous est donnée par M. l'instituteur Bonhier; le terrain de la commune est en plaine et en petits coteaux; dans la plaine: les céréales, les prairies naturelles et artificielles; sur les coteaux: des vignobles que le phylloxéra a en grande partie détruits, mais qu'on s'occupe à reconstituer; aucune forêt, si ce n'est quelques petits taillis qu'on coupe tous les huit à dix ans pour obtenir du bois de chauffage; les champs sont séparés les uns des autres par des fossés plantés de haies d'aubépine, de ronces, de genêts et d'ajoncs parmi lesquelles poussent des essences forestières, principalement le chêne, l'orme et le frêne; dans les lieux humides ou sur le bord des eaux, croissent abondamment des aunes, dont on se sert pour faire des fagots; sur le bord des rivières ou des ruisseaux, on plante quelques peupliers, mais pas assez, car cette plantation est peu coûteuse, se faisant par boutures. Dans l'arrondissement de Châteaubriant, d'après M. Ponvreau, on ne produit pas de vin, mais on fait beaucoup de cidre; en général les champs sont de véritables vergers, renfermant de nombreuses variétés de fruits. Quant aux massifs forestiers, les forêts de la Guerche, d'Ancenis, de Chizé, de Bercé, de Perseigne, de Milly, méritent d'être signalées dans cette partie de la Bretagne, de l'Anjou et du Poitou; la rareté des grands massifs est compensée par les haies de grands arbres qui environnent les champs et les prairies. La Touraine contient les belles forêts de Blois, de Marchenoir, d'Amboise, de Boulognes, de Loches, de Fontevault; celles de Vierzon, de Châteauroux, d'Allogny, de Maulne et de Tronçais rompent la monotonie des plaines du centre de la France. Sur la rive droite de la Loire, les forêts de la Nièvre présentent une masse imposante qui occupe les montagnes du Morvan, s'étend

au nord dans les plaines de la Puisaye, au sud dans celles du Bourbonnais.

Un autre massif forestier, partant de Chaumont-en-Bassigny, couvre les coteaux calcaires de la Haute-Marne et de l'Aube, se continue dans le Châtillonnais et se rattache par de nombreuses ramifications aux forêts jurassiques parmi lesquelles nous citerons celles de Chauv, de la Joux et de Levier; toute la haute montagne du Jura forme de grands rideaux de noirs sapins qui encadrent les vallées, et qui donnent à cette contrée un aspect un peu sévère et mélancolique; mais ces ombrages qui recouvrent d'une façon si régulière et un peu monotone les longues chaînes de collines, recèlent de véritables trésors; ces immenses forêts de sapins donnent aujourd'hui, nous dit M. Cardot, et donneront indéfiniment, si on continue à les gérer avec prudence, des revenus de 100, 150 et même 200 francs par hectare et par an; on y trouve des parcelles où la valeur des arbres sur pied atteint par hectare 20 000, 25 000 et parfois même 30 000 francs. Ce pays est renommé aussi pour ses prés-bois, pour ses pâturages où paissent pendant la saison d'été de nombreux troupeaux de vaches; mais il tend à déchoir sous ce rapport et le regard est assez souvent affligé par la vue de vastes espaces où les pierres éparses, les dénudations rocheuses, les taupinières moussues, les buissons rabougrés, remplacent les pelouses et bosquets de grands bois qui existaient autrefois (Cardot). Sur les plateaux inférieurs du Jura, par-dessus les escarpements calcaires qui en forment les assises, on ne trouve plus de sapins. Quant aux pâturages, l'instituteur d'Aiglepierre, M. Tournier, nous en donne la description : *d'immenses surfaces, des centaines d'hectares d'une seule pièce sont incultes et improductifs*; ces terrains, communaux pour la plupart, produisent sur le touriste une impression de pénible tristesse; on voit çà et là poindre quelques rochers

rougeâtres qui s'effritent; quelques buissons rabougris de buis, de houx, de genévrier; quelquefois ce sont d'épais fourrés d'épines, de ronces, où il est absolument impossible de pénétrer. Que produisent ces terrains qui devraient être une source de richesses pour les communes? peu de chose; le bétail que l'on y conduit ne peut y vivre, il s'y fatigue, dénude le sol tous les jours davantage; la pâture, envahie par les broussailles et les mauvaises herbes, ravinée par les eaux et par le pied du bétail, se dégrade ou ne produit plus que quelques buissons où les malheureux viennent piller chaque hiver un maigre supplément d'affouage (1). Cette situation tend à s'améliorer, sous l'influence des efforts de l'administration des Eaux et Forêts, de la Société forestière de Franche-Comté et Belfort, et des sociétés scolaires forestières, nombreuses aujourd'hui dans la région.

La zone comprise entre les 44° et 46° degrés est bordée du côté de l'ouest par les grandes pineraies des landes de Gascogne; mais si, continuant par notre tour de France nous nous éloignons de l'océan, nous arrivons en Dordogne, pays qui contient beaucoup de forêts plus importantes par leur étendue que par leur richesse, et où l'on peut souvent tirer parti d'une culture spéciale, la *trufficulture*. M. Cardot résumant à la Société forestière française des amis des arbres le mémoire de M. Bordes (2),

(1) *Bulletin de la Société forestière des amis des arbres*, n° 38, 1902.

(2) Ce mémoire est la reproduction d'une conférence faite à des habitants et conseillers municipaux pour les engager à mettre en valeur leurs friches et les communaux incultes par des plantations forestières et truffigènes. Combien d'agriculteurs, dit M. Bordes dans sa conclusion, coudoient la misère, et pourraient vivre dans une aisance relative en utilisant la partie de leur bien qu'ils ne travaillent pas, ou qu'ils laissent en jachère pour cause d'infertilité! Combien d'autres plus aisés se créeraient des revenus considérables par une plantation peu coûteuse de coteaux dénudés, qui servent de sortie à leurs troupeaux! et enfin que de communaux, dans un complet abandon aujourd'hui pourraient fournir demain aux communes rurales les ressources qu'elles pouvaient tant de difficultés à se procurer!

A l'appui de ces affirmations, M. Cardot cite une commune de Vaucluse qui a perçu jusqu'à 60 000 et 80 000 francs pour la location de ses truffières.

instituteur à Orléguet, donne à ce sujet les renseignements suivants : la truffe est un petit champignon végétant et se multipliant sous terre comme les autres champignons à la surface du sol ; elle est beaucoup plus répandue qu'on ne le suppose, car on la trouve dans 53 de nos départements français. On croit généralement qu'elle se produit exclusivement sous des taillis de chêne ; c'est une erreur, près de 40 espèces d'arbres concourent à la formation de truffières ; mais il y a truffe et truffe. La meilleure variété de truffe est la truffe noire d'hiver (*tuber melanosporum*) ; on la trouve dans la région méridionale, dans la Dordogne, les Charentes, le Lot-et-Garonne, dans le Lot et ses confins, dans la Corrèze, en Vaucluse et les contrées voisines ; elle exige un terrain calcaire avec sous-sol perméable, se plaît sur les plateaux et les pentes inférieures bien ensoleillées des montagnes ou des collines, à des altitudes ne dépassant pas 700 mètres. La qualité de la truffe dépend beaucoup aussi de l'espèce d'arbres qui couvre la truffière : l'épicéa et les pins lui donnent, paraît-il, un goût de résine ; l'orme et le tilleul, d'après M. Bordes, la rendent nauséabonde et souvent immangeable ; le chêne vert ou chêne yeuse est l'essence truffigène par excellence.

Les truffes ne se développent pas sous un couvert trop complet ; pour la création d'une truffière, il convient de planter les arbres à un écartement de 3 à 6 mètres en moyenne ; pour que la production soit abondante il faut que la ramification de l'arbre s'étale en largeur au lieu de se développer en hauteur ; on peut obtenir artificiellement cette forme en empêchant le pivot de s'allonger dans le sol, et d'autre part en pratiquant sur la cime elle-même une taille spéciale, dès qu'elle a une tendance à s'élaner.

Quittant cette région, nous arrivons aux premiers contreforts du plateau central qui présentent un autre

aspect ; on ne voit plus là que quelques bouquets isolés dans les montagnes de la Marche, du Limousin, de l'Auvergne, du Velay et du Vivarais ; le Forez lui-même est, malgré son nom, presque entièrement déboisé. Un instituteur, M. Jean-Baptiste Laviaille (1) donne la description suivante du territoire de la commune de Treignac (Corrèze) : des montagnes recouvertes de bruyères et de genêts, entrecoupées parfois de champs de seigle, de pommes de terre et de blé noir ; çà et là de rares touffes de chênes, de bouleaux et de hêtres, et des arbres isolés ; un petit nombre de prés passables aux abords des villages ; de mauvais pâturages, au milieu de la plaine ; des moutons sur les Puys ; de maigres vaches dans les bas pacages ; d'immenses espaces incultes ! tel est le spectacle qui de tous côtés se déroule sous mes yeux jusqu'à l'horizon. Il est triste de dire que cette situation si bien décrite se reproduit à quelques variantes près pour la plupart des communes de la région montagneuse du plateau central (2).

Il faut passer sur la rive gauche du Rhône pour trouver quelques massifs comme ceux de la Chartreuse, du Vercors, de Lente, du Ventoux, et les bois épars sur les versants des Alpes ; mais dans cette région encore, spécialement dans les Alpes de Provence et les Alpes du Dauphiné, on peut constater tous les résultats de la destruction des gazons, et des bois qui étaient la sauvegarde

(1) Mémoire de M. Laviaille. D'après M. CARDOT (*Bulletin société forestière française des amis des arbres*, n° 38, 1902).

(2) Cette situation inspire à M. Laviaille le désir d'y remédier ; il essaie de déraciner la routine et tente de faire un peu de bien autour de lui ; il enseigne ce qu'il appelle la culture arborale et la culture pastorale et cet enseignement porte ses fruits ; quelques propriétaires commencent d'abord à drainer les mauvaises parties des prés, à planter des aunes et des saules le long des ruisselets ; ils sèment du pin sylvestre et des épicéas ; ils créent des taillis, des futaies, et des garennes de chêne, de hêtre, de bouleau, de châtaignier ; ils plantent et greffent de bonnes variétés d'arbres fruitiers, etc. Aujourd'hui on ne reconnaîtrait plus le pays, tant y ont progressé l'agriculture et l'hygiène qui ont tout embelli, amélioré et enrichi. C'est par plusieurs centaines d'hectares que se sont effectuées ces heureuses modifications (Cardot).

et la richesse des villages ; dans cette région des avalanches et des torrents, on a trop oublié, que le pâturage, et surtout le pâturage commun doit être soigné et entretenu, et que dans la montagne, suivant l'expression de M. Cardot, si l'on veut avoir des pelouses, il faut savoir conserver des arbres. Les Alpes de Savoie sont en meilleur état, mais que d'améliorations il reste encore à y faire !

Au sud du 44^e degré, la végétation tout à fait méridionale dans les plaines de la Gascogne et du Languedoc, prend un caractère plus septentrional quand on s'élève sur la chaîne des Pyrénées où l'on trouve une zone assez boisée qui s'étend de Quillan à Bagnères-de-Bigorre, de l'Aude à l'Adour. Les forêts de la plaine de Saulx, d'Auzat, de Seix, de Bordes, de Bethmale et de Belesta sont les plus importantes de cette région ; mais sur bien des points les pâturages commencent à se dénuder, à se dégrader ; sur bien des points aussi le déboisement a accompli son œuvre néfaste, notamment dans la partie orientale de la chaîne où la destruction du sol végétal est presque complète, et où les vallées ou plaines inférieures sont sous la menace des crues torrentielles. A l'exception du massif de la Montagne noire, où il reste quelques lambeaux de bois, on ne voit que des plaines cultivées ou des montagnes dénudées dans les départements du Gard, de l'Hérault et des Bouches-du-Rhône. Il faut aller jusqu'au Var pour retrouver de vraies forêts. Celles des Maures et de l'Esterel donnent à cette région un caractère bien accentué ; malheureusement elles sont exposées d'une façon permanente au danger des incendies.

En ce qui concerne spécialement les massifs boisés, nous pouvons conclure de cet aperçu général que la répartition des forêts est très irrégulière en France. Les causes qui ont amené cette répartition sont extrêmement complexes, et nous pouvons classer parmi les plus

importantes celles qui concernent la question des débouchés et la constitution géologique du sol. Dans bien des cas, dans le Morvan, dans les Vosges par exemple, la forêt s'est conservée parce que la proximité de grands marchés assurait aux produits ligneux fabriqués des débouchés suffisants.

Mais si l'on fait abstraction de cette influence, on peut dire que les forêts ne se sont maintenues *que sur les sols les moins fertiles*. Les massifs les plus importants, comme ceux de l'Ardenne, de l'Argonne, du Jura, de Bassigny, de la Puisaye, des Landes, de l'Ésterel, reposent sur des sols trop maigres, trop peu profonds ou trop accidentés pour que la culture y soit profitable.

Et M. Bouquet de la Grye ajoute ailleurs (1) : Dans nos vieux pays de l'Europe, ce n'est pas seulement l'accroissement de la consommation du bois qui a amené l'appauvrissement et la ruine des forêts, c'est aussi la nécessité de pourvoir, en augmentant la surface des terres cultivées, à l'alimentation d'une population devenue de plus en plus nombreuse ; cette nécessité a donné naissance à une lutte sans trêve, dans laquelle *les forêts ont toujours reculé devant l'agriculture* ; celles que la charrue ou les troupeaux n'ont pas détruites, ont été reléguées sur les sols les plus infertiles.

Le défrichement des forêts des plaines a été quelquefois avantageux, lorsqu'il portait sur des terrains profonds et fertiles ; mais si l'on envisage la situation aujourd'hui, il est facile de constater que ces terrains ont été presque tous défrichés et livrés à la culture depuis bien des siècles, et qu'il ne reste plus, en plaine, de forêts que sur les sols argileux et froids, d'une culture difficile, siliceux ou calcaires, secs, sans profondeur et partant peu propres à la culture ; dès lors, dans ces deux cas, le résultat le plus net du défrichement, c'est qu'après

(1) *Dictionnaire d'Agriculture*, de J.-A. BARRAL et H. SAGNIER.

la réalisation de la superficie et de quelques maigres récoltes, la forêt est infailliblement remplacée par une lande improductive.

De ce qui précède, il résulte qu'aujourd'hui les forêts occupent le plus souvent, en France, les terres que ne peut occuper la culture agricole. La valeur foncière de la propriété boisée doit s'en ressentir.

Valeur foncière. — *Sol.* — Le sol, support de toute entreprise, est un véritable capital, puisqu'on ne peut l'acquérir qu'en échange d'un capital argent. En matière forestière, la valeur foncière ou valeur vénale du sol est difficile à définir; on vend bien rarement des sols forestiers exploités, dépouillés des éléments de production ligneuse qui font corps avec eux, et il est alors délicat, inutile d'après beaucoup d'auteurs, de chercher à avoir une idée de la valeur vénale d'une sol forestier nu.

M. Puton, néanmoins, est d'avis d'évaluer le sol nu d'après l'usage qu'on en pourra faire; terres à mettre en labour, parties à transformer en prairies, parcelles à bâtir, simples pâturages, terres à bois (cas le plus fréquent puisque la culture agricole a déjà pris la plupart des terrains utilisables); tout cela sera estimé d'après les prix résultant des ventes de la localité, selon qualité, et déduction faite, s'il y a lieu, des frais de défrichement, et aussi suivant les probabilités qui existent dans les débouchés, en terres à culture ou à bois. La règle, pour M. Puton, est d'estimer le sol d'après les ventes de terres de même qualité dans les environs; son application est affaire d'appréciation et de sagacité. D'après ce même auteur, il suffit qu'il y ait eu dans la localité quelques ventes de forêts, pour qu'un estimateur intelligent déduise la valeur du sol de la connaissance des bois qu'il supportait; là par exemple, une forêt de 10 hectares a été vendue 12 500 francs; si la visite de la forêt permet d'évaluer la superficie boisée à 7 500 francs, c'est que le sol a été compté 5 000 francs, ou 500 francs

l'hectare ; des renseignements de cette nature suffisent à éclairer les experts, s'ils y joignent la connaissance des terres voisines, agricoles ou pastorales, faites dans la localité.

Dans le cas de plus en plus rare aujourd'hui où le sol sera estimé en vue de lui demander des cultures agricoles, il y aura lieu d'examiner si le domaine boisé tombe sous le coup de l'article 219 du Code forestier (1) ; si l'opposition au défrichement est absolue, c'est-à-dire sans aucune chance d'être levée, on estimera le sol comme terrain boisé, uniquement destiné à la culture forestière, sans tenir aucun compte d'utilisations plus fructueuses, impraticables par suite de cette interdiction ; si cette opposition n'est que temporaire, elle constitue une charge, une servitude plus ou moins certaine et durable ; on estimera le sol comme terrain à cultiver ou à bâtir, en déduisant une certaine somme, un cinquième ou un quart par exemple, pour la charge dont l'éventualité permet une évaluation de cette nature.

Quant aux acheteurs qui veulent conserver l'immeuble en nature de forêt, et que l'interdiction de défricher laisse fort insensibles, ils estimeront le sol comme terre à bois, suivant les indications des ventes de la localité.

Le plus souvent, les uns et les autres arriveront à un résultat presque identique, car les défrichements ont donné tant de mécomptes que le goût s'en est perdu, et que les terres de médiocre qualité, étant plus ou moins abandonnées par l'agriculture, les marchés faits sur les terres avoisinantes fourniront la meilleure et la plus pratique indication de la valeur à donner au sol, sauf déduction *du gros*, nécessaire ici, comme pour les mar-

(1) Art. 219, Code forestier. — Aucun particulier ne peut user du droit d'arracher ou de défricher ses bois qu'après en avoir fait la déclaration à la sous-préfecture, au moins quatre mois d'avance, durant lesquels l'administration peut faire signifier au propriétaire son opposition au défrichement. Voir art. 219 à 226 du Code forestier.

chandises, si la forêt est de grande étendue (Puton).

Couverture morte. — Humus. — Le sol des forêts n'est pas un terrain vierge ; tandis que la terre des champs doit être préparée par des cultures onéreuses pour recevoir la semence et dotée d'éléments fertilisants par l'apport de fumier ou d'engrais appropriés, la forêt, dans la majorité des cas, se présente comme un bien spontané dont on prétend obtenir perpétuellement des récoltes par la simple utilisation des agents naturels ; or nous avons vu qu'en sol forestier l'action de ces agents naturels est mise en valeur par la couverture morte et l'humus.

Un sol forestier, c'est-à-dire un sol couvert depuis longtemps par des végétaux forestiers, présente à ce point de vue un *état tout spécial* ; la couche arable, et la qualité de terre à bois sont des épargnes antérieures dont la présence est spécialement utile pour le propriétaire qui veut maintenir ce sol à l'état boisé ; mais cette richesse est tellement incorporée au sol, que si on doit la distinguer du terrain vierge, pour l'analyse des choses, on ne saurait la disjoindre pour évaluer la valeur vénale du terrain (Puton).

Ensouchement. — Semis. — Le caractère de la forêt en général est de se perpétuer plus ou moins identique à elle-même ; après les récoltes successives le massif boisé se reconstitue par l'ensemencement naturel, c'est-à-dire par les graines de toute nature qui sont tombées sur le sol et sont prêtes à germer ou par l'enracinement du peuplement ancien, souches et racines qui restent dans le sol et sont susceptibles de donner des rejets et des drageons. Tous ces éléments sont susceptibles, dès l'exploitation et sans nouveaux frais, de donner les jeunes plants, et le recru qui reconstitueront naturellement un nouveau peuplement ; ils sont incorporés au fonds et assurent sa mise en valeur et sa force productive. Un sol forestier boisé présente à ce point de vue un *état tout spécial* ; la présence de l'ensouchement susceptible de donner après

exploitation les rejets de souche, celle des semis, des drageons, etc., est pour le propriétaire qui veut maintenir le sol à l'état de bois, une richesse toute particulière. Peut-on l'évaluer directement ? M. Puton est d'avis que cette richesse spéciale a une valeur incontestée, sans que cependant ce soit un élément vendable, et il l'apprécie par la comparaison du prix des sols boisés avec celui des sols nus d'égale qualité, par l'évaluation de ce que coûterait un semis ou une plantation dont le succès serait assuré ; cette estimation est évidemment délicate et sujette à caution ; c'est une affaire d'appréciation.

Inversement, pour le propriétaire qui ne veut pas maintenir le domaine à l'état de bois, la présence de l'ensouchement nécessite un travail important de défrichement ; il est obligé d'extraire toutes les souches et leurs racines, une à une, avant de pouvoir mettre le terrain en culture ; cette opération plus ou moins difficile suivant les terrains, l'âge du peuplement, etc., représente une dépense afférente au fonds lui-même.

Avec M. Puton, nous pouvons appeler *mise en état de forêt*, cet état tout spécial d'un sol forestier transformé en terre à bois par l'action prolongée de la forêt, et occupé par tout un système de racines vivantes ou de graines prêtes à germer.

Le sol nu, auquel on ajoute la mise en état de forêt que nous venons de définir, *constitue le fonds*, première partie du capital d'exploitation.

Superficie. — Sur ce fonds, dans une exploitation forestière, on trouve un matériel bois ; pour analyser économiquement ce matériel, nous examinerons successivement la forêt à exploitation périodique, la forêt aménagée, et la forêt à arbres d'âges mélangés, seuls cas qui puissent se présenter.

Premier cas. — *Forêt à exploitation périodique revenant toutes les n années sur toute la surface.* -- Nous avons à distinguer deux types :

Premier type. — *Exploitation de peuplements d'un seul âge (taillis simple, plantations, futaies régulières).* — A l'âge prévu pour la récolte, les bois sont exploités en bloc, sur toute la surface de la forêt, autrement dit, toute la superficie est coupée; elle constitue à ce moment la récolte, le revenu R fourni par la forêt toutes les n années. Rien dans la superficie ne doit entrer dans le capital d'exploitation; tout le matériel bois sur pied fait partie de la récolte qu'on obtiendra à n ans. C'est un cas très simple; il n'y a pas de confusion possible entre le capital et le revenu.

Deuxième type. — *Exploitation périodique à arbres de réserve, dont le type est le taillis composé.* — Dans la superficie boisée, il faut distinguer la partie du matériel bois qui appartient au revenu, et celle qui est incorporée au capital d'exploitation. Pour analyser économiquement ce matériel, il est nécessaire d'établir le plan de balivage probable, d'après les indications du terrain; ce plan de balivage est destiné à faire connaître le nombre d'arbres de réserve qu'on sera conduit à marquer lors du passage de la coupe, et par suite, le nombre d'arbres qu'il y aura lieu d'abandonner, tout au moins en principe, en supposant qu'on se propose de conserver la forêt dans le même état.

Pour établir ce plan de balivage à un moment quelconque avant l'exploitation, on compte toutes les réserves, auxquelles on donne le nom qu'elles auront sur la coupe exploitable (1).

Dans un taillis composé exploité périodiquement tous les trente ans par exemple, les résultats de l'opération de comptage sont pointés sur un tableau à deux entrées, l'une pour les diamètres, l'autre pour les hauteurs; c'est

(1) Un arbre marqué en réserve comme baliveau, lors du passage d'une coupe, sera au moment du comptage fait ultérieurement, considéré comme moderne, puisque, au passage de la coupe suivante, il sera appelé comme moderne à réserver ou à abandonner. De même pour les autres catégories.

une bonne mesure d'ordre, utile pour l'estimation du matériel sur pied.

Le total général de l'opération a donné par exemple :

Modernes 64 ; anciens 35 ; bisanciens 13 ; soit en tout 112 arbres sur toute la surface ; autrement dit la réserve, ou balivage actuel, est composée de 112 arbres répartis en 64 modernes, 35 anciens et 13 bisanciens.

Pour conserver après l'exploitation la réserve dans le même état, il est évident qu'on devra être guidé par les indications suivantes :

a. Le nombre de baliveaux à prendre dans le taillis et à marquer en réserve, lors du prochain balivage, doit être au moins égal au nombre des modernes qui se trouvent sur la coupe avant cette opération (1).

b. Le nombre des modernes à marquer en réserve lors du prochain balivage doit être au moins égal au nombre des anciens qui se trouvent sur la coupe avant cette opération.

c. Le nombre des anciens à marquer en réserve lors du prochain balivage doit être au moins égal au nombre des bisanciens qui se trouvent sur la coupe avant cette opération.

d. Quant aux bisanciens, on n'a pas à en marquer, si on ne garde pas dans la réserve d'arbres au-dessus de cette catégorie.

En ce qui concerne les arbres qui normalement doivent être abandonnés, le plan de balivage établi d'après les indications du terrain permet d'en calculer le nombre ; ce nombre est égal dans chaque catégorie, à la différence qui existe entre le nombre d'arbres existant, et celui des arbres à réserver.

Dans l'exemple choisi, il est donné par le tableau suivant :

(1) Il est nécessaire en pratique de conserver en surplus quelques baliveaux, pour tenir compte dans une certaine mesure du déchet, et permettre aussi un choix futur ; de même pour les autres catégories.

	Il en existe	On en conserve	La différence est à abandonner lors du prochain passage de la coupe
a. Modernes....	64	35	29
b. Anciens.....	35	13	22
c. Bisanciens...	13	0	13
			64
Total des arbres à abandonner.			64

On est bien certain qu'en marquant en délivrance lors du prochain balivage les différences entre chaque classe de futaies, c'est-à-dire 64 arbres (29 modernes, 22 anciens, 13 bisanciens), on laissera en réserve sur la coupe 48 arbres (35 modernes et 13 anciens) qui, alimentés par 64 baliveaux de l'âge du taillis (avec quelques-uns en plus), reconstitueront les 112 tiges du début, et laisseront la coupe garnie de la même manière pour l'exploitation suivante (1).

Le *revenu en matière à trente ans*, c'est-à-dire la récolte à effectuer lors de l'exploitation, est dès lors constitué par les arbres de futaie abandonnés à l'exploitation (29 modernes, 22 anciens, 13 bisanciens) et par le taillis, dont il faut déduire les 64 baliveaux (et quelques-uns en plus) nécessaires pour assurer le maintien des arbres de réserve.

Le restant de la superficie, c'est-à-dire 64 baliveaux à prendre dans le taillis, 35 modernes et 13 anciens, appartient au *capital d'exploitation*; la présence de ces arbres est toujours nécessaire pour maintenir la forêt dans le même état.

Dans ce deuxième type, une partie de la superficie appartient au matériel d'exploitation; cette partie est ce qu'on appelle en économie forestière *le balivage*.

Si un propriétaire modifie ce balivage, soit pour des

(1) Dans la pratique, on n'est pas toujours maître de faire ce balivage théorique; l'analyse économique, basée sur la théorie, est nécessaire toutefois, pour permettre de se rendre compte du résultat d'un balivage, quel qu'il soit.

raisons culturelles, soit pour des raisons économiques, par exemple s'il marque en délivrance plus de réserves que ne le prescrit le plan de balivage, il doit se rendre compte, qu'en augmentant aujourd'hui sa récolte, il diminue son capital; l'opération, si elle est faite dans un but raisonné, peut être justifiée; sinon, elle consiste à manger son fonds avec son revenu.

Dans ce deuxième type, il y a confusion possible entre le capital et le revenu, et la distinction ne peut être faite qu'en se reportant au plan de balivage; la détermination de ce plan de balivage est importante, et souvent délicate.

Deuxième cas. — Forêts aménagées. — Dans les forêts aménagées, nous avons à considérer la suite non interrompue du matériel en croissance, et la coupe annuelle; nous distinguerons deux types :

Premier type. — Exploitation aménagée de peuplements d'un seul âge; récolte à l'âge n . — Les $(n - 1)$ coupes âgées de 0 à $(n - 1)$ ans font nécessairement partie du matériel en croissance; elles appartiennent au capital d'exploitation; il est nécessaire de les conserver dans leur intégralité pour assurer le revenu annuel; la n^{e} coupe âgée de n années, constitue la récolte et par suite le revenu; il n'y a pas de confusion possible entre le capital et le revenu.

Il est facile de se rendre compte que ce capital d'exploitation devient d'autant plus important que l'âge d'exploitation est plus élevé.

Deuxième type. — Exploitation aménagée à arbres de réserve, dont le type est le taillis composé exploité à la révolution de n années. — Dans la superficie boisée, autrement dit dans les n coupes, il faut distinguer *le balivage* (bali-veaux, modernes, etc.); on peut le définir dans chacune des n coupes, en considérant chacune de ces n coupes comme une exploitation périodique exploitée toutes les n années. Dans chacune de ces n coupes, le balivage néces-

saire pour assurer le maintien des arbres de réserve, appartient au capital d'exploitation.

Dans les $(n - 1)$ coupes, où le taillis n'a pas encore atteint l'âge d'exploitation fixé par la révolution, le restant de la superficie (déduction faite du balivage) appartient au matériel en voie de croissance ; il doit encore être conservé intégralement, et fait partie du capital d'exploitation. Ce restant de la superficie comprend : le taillis, déduction faite des baliveaux qu'on y marquera en réserve, au moment de l'exploitation de chaque coupe ; les arbres de réserve qu'on abandonnera au moment de l'exploitation de chaque coupe, et dont le nombre est donné par le plan de balivage de cette coupe.

Enfin dans la n^{e} coupe, c'est-à-dire la coupe exploitable, la superficie, déduction faite du balivage, appartient à la récolte de l'année, et cette récolte comprendra : le taillis de cette n^{e} coupe, déduction faite des baliveaux qu'on y marquera en réserve, et les arbres de réserve à y abandonner, dont le nombre est fixé par le plan de balivage de la n^{e} coupe.

Dans ce deuxième type, une partie de la superficie constituée par les récoltes en croissance dans les $(n - 1)$ coupes jeunes, et le balivage dans les n coupes, appartient au capital d'exploitation.

L'autre partie de la superficie constituée par les bois de la n^{e} coupe (taillis et arbres de réserve), déduction faite du balivage de cette n^{e} coupe, appartient à la récolte et constitue le revenu de la forêt. Dans ce deuxième type il y a confusion possible entre le capital et le revenu.

Il est facile de se rendre compte que le matériel d'exploitation devient, toutes choses égales d'ailleurs :

- 1° D'autant plus important que la révolution adoptée est plus longue ;
- 2° D'autant plus important que la valeur des réserves conservées sur le taillis est plus grande.

Troisième cas. — Exploitation à arbres d'âges mélangés.

— Ce type de forêts, renfermant un mélange de tiges de tous âges, depuis le brin naissant jusqu'à l'âge exploitable, échappe à l'analyse. Ce n'est qu'en déterminant le revenu de la forêt par le contrôle, c'est-à-dire par des inventaires successifs permettant de déterminer exactement l'accroissement, lequel d'ailleurs est très variable suivant l'état du peuplement, qu'on pourra arriver à analyser économiquement le matériel réparti sur la superficie de la forêt.

Dans ce cas, il y a toujours confusion possible entre le capital et le revenu. Des exploitations qui ne sont pas réglées sur la production normale de la forêt peuvent tendre soit à exploiter plus que la possibilité, et par suite à attaquer le capital ou matériel nécessaire pour assurer cette production normale, soit à un résultat inverse.

Capital d'exploitation. — Les deux facteurs que nous venons d'examiner successivement, fonds et superficie en tant qu'elle ne fait pas partie de la récolte, constituent le *capital d'exploitation*. Leur valeur, eu égard à l'emploi qu'en veut faire le propriétaire, forme le capital engagé dans l'exploitation forestière.

Le caractère particulier du capital ainsi constitué est d'être toujours en partie mobilisable, ce qui expose à des confusions fâcheuses avec le revenu, et par suite à des abus de jouissance ; par contre, toute fraction du revenu qu'on ne réalise pas, s'incorpore à ce capital et fonctionne avec lui, naturellement et sans frais.

Il est donc très important dans une exploitation forestière de bien distinguer ce qui est le revenu, qui doit être coupé, et ce qui est valeur génératrice, qui doit être laissé sur pied si l'on veut maintenir le *statu quo* dans la jouissance. Car autrement, si on réalise plus qu'autrefois, sans considérer cet excès de revenu comme semblable à un capital qu'il faudrait placer ailleurs, on use, à proprement parler, le fonds avec le revenu, tandis qu'au contraire, si on réalise moins qu'autrefois, on laisse accu-

muler une valeur qui dans certains cas, rapporte peu, tandis que réalisée et placée ailleurs, elle aurait pu mieux fructifier.

En matière de gestion forestière il est essentiel :

1° *De savoir distinguer ce qui est le maintien du statu quo, et par là même, d'apprécier quand il y a excès de réserve ou de coupe ;*

2° *D'avoir, dans ces deux cas, conscience de la nature et de l'importance de son acte.*

2. Travail. — Mode d'exploitation du sol.

Le travail, qui est le grand facteur de toutes les entreprises agricoles ou industrielles, n'intervient pas dans la fabrication de la matière ligneuse. La forêt est un immeuble qui travaille tout seul ; là, point de labours, de fumures ; rien de ce travail agricole qui oblige à chercher soit un entrepreneur, soit un métayer, soit un fermier, suivant les différents modes d'exploitation usités (Puton) ; le plus important travail que nécessite la forêt, c'est celui de la récolte.

Faire valoir direct. — On entend par *faire valoir direct* le mode de jouissance du sol par le propriétaire même, qui dirige personnellement l'exploitation de son domaine ; nous pouvons distinguer deux cas, suivant que le propriétaire vend les coupes à effectuer, ou qu'il les fait lui-même.

Premier cas. — *Le propriétaire se borne à gérer des peuplements sur pied, et il vend ses coupes sur pied.* — La vente des bois sur pied est généralement le mode de gestion le plus simple et le plus désirable, tant pour le propriétaire qui n'a ni frais, ni risques à sa charge, que pour l'adjudicataire qui y trouve toute liberté de façonner les produits et d'en disposer comme il l'entend (1). La

(1) La vente sur pied, en bloc, est généralement la plus avantageuse et la plus commode.

gérance est alors simple ; elle consiste à donner la direction générale, à baliver ou marteler les coupes, à faire les estimations, à récoler et à prévoir, s'il y a lieu, quelques opérations culturales ; enfin à passer un traité avec le marchand de bois pour exploiter la coupe.

Dans ce cas, le faire valoir direct est possible et toujours préférable ; il est même particulièrement facile ; la gestion du domaine boisé n'exige pas l'habitation à la campagne, puisque la main-d'œuvre est étrangère à la fabrication des produits, et qu'elle n'intervient que pour leur réalisation.

Deuxième cas. — Le propriétaire exploite lui-même, et vend ses produits, soit en grume, soit après premier façonnage. — Il semble qu'on réalise ainsi le bénéfice que retire le marchand de bois, et nombre de propriétaires l'essayent ; mais cela n'est pas toujours vrai, car le métier de marchand de bois exige des connaissances spéciales relatives non seulement au façonnage et au débit en lui-même, mais encore à l'état d'un marché variable. En ce qui concerne l'exploitation, il est nécessaire de surveiller activement le travail des ouvriers, de dénombrer les produits fabriqués par les bûcherons, en un mot, de s'occuper personnellement et en tout temps de la gestion de son domaine boisé ; un traité peut être passé avec des bûcherons, braves gens que l'on retrouve chaque année parce qu'ils travaillent en morte-saison. Lorsqu'on a un garde dont l'utilité principale n'est pas seulement de surveiller, mais de servir d'intermédiaire entre le propriétaire et les populations riveraines de la forêt, lorsque la coupe façonnée est ouverte aux acheteurs le même jour chaque année, le public en prend vite l'habitude ; il sait qu'au même jour, le propriétaire vient lui-même vendre ses bois ; en quelques heures les marchés sont faits avec des clients accoutumés ; s'il reste quelques produits invendus, le garde peut avoir mission de les céder au prix moyen. En fait, le propriétaire exploitant n'a pas besoin d'y consacrer tout son temps.

Régie. — Le propriétaire a recours pour la gestion de son domaine à un régisseur. Pour que la régie présente les mêmes avantages que le faire valoir direct, il est nécessaire que le régisseur soit capable, consciencieux, et rétribué par un salaire fixe. Nous empruntons à ce sujet, à M. Broilliard, les lignes suivantes : L'histoire du gérant qui s'enrichit, tandis que le propriétaire se ruine n'est que trop fréquente ; et ce n'est pas seulement cet homme qui est condamnable ; c'est d'abord le propriétaire qui néglige entièrement son domaine. Il faut donc absolument que le propriétaire d'une forêt, grande ou petite, la visite et plusieurs fois par an plutôt qu'une seule, qu'il la parcoure, qu'il l'observe, qu'il en connaisse les cantons et les exploitations ; à la première visite, il ne fera pas grande découverte ; à la dixième, il se sentira chez lui, il sera connu dans le pays, et la propriété deviendra sienne en réalité, au lieu d'être la chose du gérant ou de tout le monde.

Cependant, ajoute le même auteur, un grand propriétaire ne peut laisser sa forêt sans qu'elle ait un administrateur permanent, et les forestiers honnêtes ne manquent pas ; mais il faut les trouver. Le moyen le plus simple, et peut-être bien le plus sûr, est de s'adresser aux conservateurs des Eaux et Forêts qui connaissent les gardes, brigadiers, agents et autres personnes aptes à gérer les bois, et peuvent, en désignant aux propriétaires des serviteurs éprouvés et sûrs, procurer à ces derniers une situation meilleure que leur poste dans l'administration. Quoi qu'il en soit, il faut éviter de payer le gérant à tant pour cent du prix des ventes des coupes, ce qui est encore en usage dans quelques lieux ; c'est l'intéresser à tout vendre, et il n'y a pas à s'étonner, une vingtaine d'années après, qu'il n'y ait plus d'arbres dans la forêt (1).

(1) On rencontre quelquefois pis encore ; certaines personnes confient au marchand de bois le soin de baliver leurs forêts ; c'est organiser à plaisir un conflit entre l'honnêteté et l'intérêt (Broilliard).

Dans certaines régions il existe des spécialistes à qui le propriétaire qui ne peut effectuer les opérations et s'occuper de la vente des coupes, peut confier ce soin ; c'est ainsi que M. Broilliard cite M. Duret Paul qui vend des coupes en bloc à Besançon, à Vesoul, à Mouchard et à Troyes ; son cahier d'affiches, transmis aux marchands de bois, assure la publicité ; il vend sur offres écrites, sur soumissions. Quand il est chargé de toutes les opérations relatives à la coupe, arpentage, balivage, vente et récolement, sa rétribution est fixée comme il suit :

5 p. 100 pour les ventes de 5 000 francs et au-dessous ;
4 p. 100 pour les ventes de 5 000 à 20 000 francs ; 3 p. 100 pour les ventes de 20 000 à 60 000 francs.

Pour la coupe, quand il est simplement chargé de vendre sur données fournies, la rétribution n'est que de moitié, soit respectivement de 2,5-4 et 1,5 p. 100.

Fermage, etc. — Des essais de fermage des forêts domaniales, faits en France sous la Restauration n'ont pas réussi ; cette disposition des forêts par d'autres que par le propriétaire ou son représentant est singulièrement délicate, à cause de la facilité d'une réalisation possible de tous les instants, et de la nécessité qu'il y a de ne pas confondre involontairement ou non, ce qui est valeur génératrice ou simplement revenu. Un tel mode d'exploitation du sol est fort rare, sauf en ce qui concerne quelques petits bois isolés, annexés comme accessoire à un domaine agricole.

De même tout contrat analogue (concession, etc.) est dangereux, en matière d'immeubles boisés.

Organisation du travail. — *Attributions des gardes ou préposés.* — Indépendamment des ouvriers bûcherons employés pour l'exploitation des coupes et le façonnage des produits (vente de produits façonnés), le propriétaire utilise des gardes ou préposés dont les attributions sont complexes.

a. *Répression des délits.* — Les gardes particuliers

d'un propriétaire forestier ont tout d'abord des attributions de surveillance; ces attributions sont justifiées par ce fait que les délits sont particulièrement faciles à commettre en forêt. Il est vrai que les bois particuliers sont placés sous la surveillance des officiers de police judiciaire, et principalement des gardes champêtres et des gendarmes (Code forestier, art. 188) (1); mais en fait cette surveillance est peu efficace; il appartient donc au garde particulier de l'exercer. Le propriétaire doit faire assermenter son garde particulier conformément à l'article 117 du Code forestier (2). Mais pour assurer la répression des délits, M. Broilliard conseille au garde particulier d'aller requérir le garde champêtre pour lui faire dresser procès-verbal, dès qu'il y a un délit à constater; une fois que le procès-verbal est dressé, le propriétaire a intérêt, s'il veut que l'affaire soit poursuivie, à prendre l'initiative et à se porter partie civile (Code d'instruction criminelle, art. 182) soit au parquet; soit au moyen d'une citation directe; il doit communiquer celle-ci au procureur en s'informant du jour de l'audience, afin de pouvoir y soutenir ses conclusions.

Remarquons qu'en France, la répression des délits forestiers, spécialement des délits commis par les délinquants insolvables est insuffisante et il résulte de cette situation fâcheuse que les propriétaires de bois n'ont en général qu'à supporter les délits en silence; leurs gardes

(1) *Code forestier*, art. 188: « Les délits et contraventions commis dans les bois non soumis au régime forestier, sont recherchés et constatés, tant par les gardes des bois et forêts des particuliers, que par les gardes champêtres des communes, les gendarmes, et en général par tous les officiers de police judiciaire chargés de rechercher et de constater les délits ruraux; les procès-verbaux feront foi jusqu'à preuve contraire. Ces procès-verbaux, à l'exception de ceux dressés par les gardes particuliers, sont enregistrés en débet. »

(2) *Code forestier*, art. 117: « Les propriétaires qui voudront avoir pour la conservation de leurs bois des gardes particuliers, devront les faire agréer par le sous-préfet de l'arrondissement; sauf le recours au préfet en cas de refus. Ces gardes ne pourront exercer leurs fonctions qu'après avoir prêté serment devant le tribunal de première instance. »

ne disposent d'aucun moyen efficace pour arriver à la répression.

Avec M. Broilliard nous appelons de tous nos vœux l'époque où le service des gardes champêtres deviendra réel et bon.

Dans la pratique, la présence d'un garde dans une propriété boisée privée, agit surtout à titre préservatif.

b. *Attributions de gérance.* — Les attributions du garde en fait de gérance proprement dite sont multiples ; d'abord il sert d'intermédiaire entre le propriétaire et les personnes qui ont affaire en forêt : marchand de bois et leurs ouvriers pendant la durée des exploitations, concessionnaires de menus produits, entrepreneurs de travaux culturaux, de travaux d'entretien, etc. ; le garde a le rôle d'un contremaître ou d'un représentant du propriétaire qui dirige et surveille.

Il surveille spécialement les exploitations, le travail des ouvriers dans les coupes ; il provoque le renvoi des chantiers, par l'entrepreneur ou l'adjudicataire, des mauvais ouvriers, etc.

En outre il participe aux opérations faites en forêt (arpentages, martelages ou balivages, récolements, dénombrements, etc.) ; il prépare le travail, recueille et fournit les renseignements sur les exploitations, etc.

Dans une bonne gestion, il doit aussi faire fonction d'ouvrier, pour effectuer des travaux d'entretien (nettoyage de lignes d'aménagement, etc.) et un certain nombre d'opérations culturales qui ne sont jamais aussi bien faites par un ouvrier incompetent (dégagements de semis, plantations et repeuplements dans les vides et clairières, etc.). Tous ces travaux, dont il comprend le but, lui conviennent mieux qu'à un ouvrier quelconque ; ils le portent à s'intéresser davantage à la forêt, et cela sans l'empêcher d'exercer une bonne surveillance.

Il faut qu'un garde forestier n'ait pas à s'occuper en dehors de sa forêt, et pour cela il doit être valide et bien

rétribué ; la rétribution qu'on lui donne doit être fixe ; en général on traite à forfait, et le prix est proportionnel au nombre d'hectares qu'il a à surveiller.

La plupart des gardes, d'après M. Broilliard, ne sont pas convenablement rétribués ; on paie 1 franc par hectare, on donne au préposé un peu de bois, quelquefois de l'herbe pour une ou deux vaches ; or ce n'est pas 1 franc, mais 2 francs par hectare que vaut la présence annuelle d'un garde dans de bonnes forêts productives, et c'est ce chiffre qui devrait de nos jours, être la base ordinaire de la rétribution des gardes forestiers.

Quant à l'étendue qu'on leur confiera à surveiller, elle doit être telle que le garde gagne suffisamment pour vivre en famille ; ce minimum ne descend guère au-dessous de 1 000 francs. Il convient donc que les propriétaires de petits bois s'entendent pour avoir un garde commun, ou qu'ils demandent l'assistance du garde forestier communal le plus voisin, ce qui est souvent la meilleure combinaison (1).

Ajoutons enfin que dans une gérance bien comprise, le garde doit avoir son chauffage, le droit de faire pâturer sur les chemins de la forêt un peu de bétail, et quelques petits suppléments à l'occasion, soit à titre de prime pour procès-verbaux, soit à titre d'indemnité pour travaux d'amélioration. Ces suppléments peuvent lui être payés d'après le nombre d'heures bien employées passées au travail, mais à un taux assez faible ; dans l'administration des forêts de l'État, ce taux est de la moitié du salaire des ouvriers ordinaires (2).

(1) La demande doit en être faite au Conservateur des Eaux et Forêts à qui l'on transmet en même temps la commission à donner à ce garde. Une fois autorisé par l'administration forestière, le garde doit être agréé par le sous-préfet, et ne peut exercer ses fonctions qu'après avoir prêté serment devant le tribunal de première instance (*Code forestier*, art. 117).

(2) Nous conseillons beaucoup aux gardes forestiers de faire de l'apiculture. Avec dix ruches qu'un préposé peut très facilement surveiller et diriger sans peine, on peut obtenir dans beaucoup de régions apicoles un revenu de 150 à 200 francs. Pour un homme chargé de famille, ce gain supplémentaire

3. — Agents naturels de production.

L'air, la lumière, l'humidité, la chaleur, les éléments minéraux du sol, etc. sont les véritables artisans de la production forestière. Comme ils sont toujours abondants et gratuits, l'exploitant n'a jamais à s'en préoccuper, autrement que pour diriger leur action au point de vue cultural; les trois premières parties de notre ouvrage sont relatives à ce sujet.

II. — PRODUIT BRUT. — PRODUIT NET.

L'ensemble des produits vendus ou utilisés par le propriétaire, exprimé en argent, et rapporté à l'hectare, constitue le produit brut de l'exploitation forestière. Si de ce produit brut on déduit les frais de production, on a le produit net.

1. — Produit brut.

L'importance du produit brut d'une forêt normale est liée au volume de la récolte et à ses prix.

a. *Volume de la récolte.* — Le volume de la récolte qu'on peut demander aux forêts sans les appauvrir varie suivant les essences, la station (climat, nature du terrain, humidité, exposition, etc.), le mode de traitement cultural et l'âge d'exploitation.

Ces différents facteurs peuvent faire varier le volume de la récolte moyenne, obtenue par hectare et par an, dans des proportions très fortes; là, un taillis simple, situé en mauvais sol, et exploité à des courtes révolutions n'est susceptible de donner qu'une faible production; par exemple un mètre cube de matière ligneuse

n'est pas à dédaigner. (Voir : « Apiculture en maison forestière », par A. Fron, *Bull. de la Soc. d'Agriculture de l'arrondissement de Charolles*, 1898, librairie Guillemin (Charolles) et *Revue des Eaux et Forêts*, 1898.)

par hectare et par an ; ailleurs, la production sera beaucoup plus forte ; un exemple de fort rendement est celui donné par les massifs de Bercé dans la Sarthe ; cette forêt en futaie de chêne pur aménagée à la révolution de deux cent seize ans renferme à l'hectare dans sa parcelle A³ un volume de 975 mètres cubes ; le rendement annuel moyen depuis la naissance a été de 6^m^c,75 et il est fixé aujourd'hui à 6^m^c,21 (1).

Dans le Jura certaines futaies résineuses peuvent donner jusqu'à 8 mètres cubes et plus par hectare et par an.

Les écarts de production de forêt à forêt sont donc très considérables ; toutefois, dans une même station et avec les mêmes essences, la production en volume de matière ligneuse est à peu près constante, quel que soit l'âge d'exploitation.

b. *Prix de l'unité de volume.* — Les prix des diverses unités de volume de matière ligneuse dépendent de leur degré d'utilité et de leur rareté ; ils varient suivant les pays et les régions d'après l'offre et la demande, et dans la même région ils varient avec les années.

Toutes choses égales d'ailleurs, on peut dire qu'en général, le prix de l'unité de volume grume, augmente avec l'âge d'exploitation, tout au moins dans certaines limites, et sauf circonstances locales. Pour un arbre considéré isolément, le prix à l'unité de volume de sa matière ligneuse croîtra avec son diamètre ; pour un peuplement, le prix à l'unité de volume des produits en matière de ce peuplement croîtra avec le volume total, et surtout avec la proportion en gros bois ou bois d'œuvre que ce volume contient.

Toutefois, des utilisations spéciales modifient très souvent les prix de certaines catégories de produits, et

(1) Dans la forêt de Bercé, les fûts atteignent 25 ou 30 mètres, et les diamètres oscillent entre 0^m,60 et 1^m,20. Il y a de plus un épais sous-étage de hêtre.

rendent alors cette loi inexacte, de même que des conditions défavorables de vidange, ou une insuffisance de moyens d'utilisation, peuvent y apporter de nouvelles atténuations. Dans les environs d'une mine par exemple, des bois taillis passeront brusquement d'une valeur correspondant à leur utilisation comme chauffage, à une valeur toute spéciale, souvent très supérieure si on les laisse vieillir quelques années de plus et acquérir les dimensions requises pour le boisage des galeries; au delà de ces dimensions, ils perdront cette majoration accidentelle. Il en sera de même pour des plantations résineuses; à trente-cinq ans, si la dimension la plus favorable pour cette utilisation spéciale (étais de mine) correspond à cet âge, les bois se vendront un prix correspondant à 15 francs le mètre cube; au delà de cet âge, les tiges peuvent ne plus être aussi recherchées et par suite se vendre moins avantageusement.

Dans le Jura, où le sapin est débité en planches de sciage de dimensions déterminées par le commerce local, le sapin passera presque subitement de la valeur de 15 francs au mètre cube par exemple, à celle de 30 francs dès qu'il aura atteint les dimensions requises.

Enfin, dans certaines localités, l'arbre perd de son prix, quand sa dimension ne permet pas de le sortir de la forêt, ou encore quand les modes de débit en usage dans la région ne sont pas susceptibles de se prêter à ces dimensions; c'est ainsi que dans les Pyrénées, des hêtres magnifiques ont été abandonnés sur le terrain, faute de pouvoir les utiliser; de même dans le Jura, il n'y a pas encore bien longtemps, le sapin de 70 centimètres de diamètre se vendait moins cher à l'unité de volume, que celui de 60 centimètres, en raison du mauvais état des scieries.

En somme, le prix de l'unité de volume de matière ligneuse est très variable; il appartient au propriétaire de connaître dans la région qu'il habite les utilisations du bois aux divers âges, et de voir l'application qu'il

peut en faire en ce qui concerne le fonctionnement économique de son domaine boisé.

Ces deux facteurs, *volume de la récolte, et prix de l'unité de volume*, en se multipliant, donnent des résultats très variables pour la production moyenne en argent d'une forêt par hectare et par an. Dans les forêts domaniales françaises, cette production va depuis 3 francs en Corse, jusqu'à 85 francs dans la conservation d'Amiens, et exceptionnellement elle monte jusqu'à 200 et 300 francs ; dans la forêt domaniale de Bercé (Sarthe) la production moyenne était estimée en 1898 à 280 francs par hectare et par an. La statistique forestière dressée en 1878 constate que la production moyenne des forêts de l'État est de 40 fr. 25 par hectare et par an ; ce chiffre n'est qu'une moyenne prise avec les forêts les plus diverses ; la production dépasse notablement cette moyenne dans les conservations du nord et de l'est (Amiens, 89 francs ; Epinal, 71 francs ; Nancy, 58 francs) ; par contre elle s'abaisse au-dessous de cette moyenne dans le midi ; elle tombe au-dessous de 5 francs par hectare et par an dans six conservations formant 16 départements (Toulouse, Pau, Bordeaux, Ajaccio, Chambéry, Nice) ; cet abaissement tient non seulement à ce que les exploitations sont réglées à des âges plus faibles que dans le nord, mais en outre à ce que les forêts livrées au pâturage, sont en mauvais état, ou bien à ce qu'elles sont situées dans des régions dépourvues de moyens de vidange.

En résumé, on peut dire qu'en général, et sauf des circonstances locales, dues à la difficulté des transports et des débouchés, et surtout à une demande avantageuse de produits déterminés : *plus l'âge d'exploitation est élevé, plus le revenu brut annuel donné par les forêts par hectare et par an est considérable* ; autrement dit en culture forestière, *l'exploitation intensive, c'est-à-dire celle qui correspond au revenu brut le plus élevé, comporte des âges d'exploitation élevés.*

Remarquons que dans le produit brut d'un domaine boisé peuvent entrer en ligne de compte un certain nombre de revenus annuels, tels que le fermage de la chasse, certaines concessions de menus produits, etc., ou bien des produits périodiques et même accidentels (extraction de pierres, bois chablis, bois de délit, etc.).

2. — **Produit net.**

Pour passer de ce premier résultat au produit net, il faut décompter toutes les dépenses :

a. *Dépenses d'outillage et d'amortissement.* — Telles sont les dépenses que nécessite la mise en valeur du domaine, comme la détermination des limites et leur fixation sur le terrain (frais de délimitation et de bornage), la confection du plan du domaine et de l'aménagement, les travaux nécessaires pour ouvrir et asseoir sur le terrain les lignes d'aménagement, la création ou l'amélioration des voies de vidange, l'établissement de rigoles, de fossés, etc. Ces dépenses de premier établissement sont d'ailleurs communes à toutes les surfaces rurales ; on pourra se proposer, comme en agriculture, de les amortir en un temps donné par le prélèvement d'annuités fait chaque année sur la récolte, et cette catégorie de dépenses rentre alors dans les dépenses annuelles et temporaires (1).

b. *Dépenses d'entretien.* — Ce sont les frais d'administration, de gérance et de surveillance ; cette catégorie de dépenses est représentée par un salaire annuel et rentre dans les dépenses annuelles permanentes.

c. *Dépenses pour disposer de la récolte.* — Ce sont, tantôt les salaires des ouvriers, ou le prix déterminé à l'avance par un contrat (exploitation directe), tantôt les

(1) Si ces dépenses sont effectuées depuis un temps assez long, on pourra les considérer comme amorties, et leur capital représentatif peut s'incorporer alors, suivant les cas, à titre de plus-value, dans la valeur du fonds.

frais de vente, de timbre et d'enregistrement des actes, de publicité, etc.

Cette catégorie de dépenses est défalquée immédiatement du produit en argent des récoltes correspondantes.

d. **Impôt foncier.** — Tout immeuble est frappé en France d'un impôt spécial, l'impôt foncier.

Pour se rendre compte en détail de l'impôt qui frappe une propriété non bâtie (bois), le propriétaire ne peut y parvenir qu'en se procurant *l'extrait du folio de la matrice cadastrale* où figurent les parcelles constitutives de sa propriété. Cet extrait est délivré par le Directeur des contributions directes; nous reproduisons un modèle d'extrait sur lequel figurent deux parcelles de la commune de Jouy qui nous serviront d'exemple.

SECTION.	N ^o du plan.	CANTON Triage ou lieu dit.	NATURE de la propriété.	CONTE- NANCE.	CLASSE.	REVENU cadastral.
A.	332	La filanderie.	Bois..	1h,50 ^a .	1	12 fr.
B.	570	Bois blancs....	Bois..	1h,50 ^a .	2	7fr,50

La contribution foncière est répartie par égalité proportionnelle sur toutes les propriétés foncières; ce qui veut dire que dans la même commune, chaque nature de culture *de la même classe* comporte par hectare le même revenu cadastral.

Ainsi, d'après l'extrait précédent, toutes les parcelles cultivées en bois dans la commune de Jouy et qui au moment du cadastre ont été classées en bois de première et de deuxième classe, paient l'impôt foncier sur un revenu cadastral de 8 francs l'hectare pour la première classe, et de 5 francs l'hectare pour la deuxième classe.

Ces prix de 8 francs et de 5 francs que nous obtenons en divisant le revenu cadastral porté en regard des par-

celles sur l'extrait par la contenance de ces parcelles sont ceux qui ont été fixés par le tarif des évaluations arrêté par les classificateurs lors de la confection du cadastre de la commune. Ce tarif des évaluations figure sur la feuille de tête du premier volume de la matrice cadastrale de la commune. Mais comme les propriétaires n'ont pas toujours la facilité de prendre communication de ce document, ils peuvent rétablir ce tarif comme il est dit plus haut, en divisant le revenu cadastral de chaque parcelle de la même classe par la contenance de ces mêmes parcelles.

Dans les deux parcelles qui figurent sur l'extrait que nous avons reproduit, le revenu net de ces deux classes n'apparaît pas, par le motif que par revenu net des propriétés non bâties (bois), on entend ce qui reste au propriétaire *par an*, déduction faite sur le revenu brut des frais de garde, d'entretien, etc., etc., et que le *revenu net imposable* est le revenu net moyen, c'est-à-dire calculé sur un nombre d'années déterminé.

C'est ce revenu net imposable qui, au moment de la confection du cadastre de la commune, a servi à fixer le revenu cadastral, c'est-à-dire le chiffre résultant de l'application du tarif des évaluations au classement.

Le revenu cadastral, qu'on appelle aussi revenu matriciel, peut être le revenu net imposable lui-même ; mais le plus souvent il représente une fraction, un tant pour cent du revenu net imposable, et ce tant pour cent a été déterminé au moment de l'expertise cadastrale (1).

(1) La proportion d'atténuation qu'on a fait subir au revenu net pour le convertir en revenu cadastral, varie de commune à commune, de telle sorte que le revenu cadastral porté sur les matrices, n'est qu'un chiffre fictif qui sert de base à la répartition individuelle dans l'intérieur de la commune.

Pour les bois, les classificateurs ont en général évalué le revenu cadastral aux deux tiers ou à la moitié du revenu imposable réel.

En 1851 et en 1879, une nouvelle évaluation des revenus territoriaux a été faite, afin de rechercher pour toutes les natures de cultures les proportions d'atténuation à ces époques ; ces chiffres ont permis de modifier le contingent foncier de communes surtaxées ou imposées trop faiblement.

Ces définitions posées, nous pouvons calculer l'imposition que doit payer le bois de 3 hectares situé sur la commune de Jouy, et formé des deux parcelles n^{os} 332 S^{on} A et 570 S^{on} B :

1^o Le revenu cadastral de chacune des deux parcelles s'obtient en multipliant la contenance de chacune d'elles par le prix du tarif des évaluations, soit 8 francs pour la première classe (bois) et 5 francs pour la deuxième classe (bois) ; nous avons : $1 \text{ h. } 50 \times 8 = 12 \text{ francs}$ et $1 \text{ h. } 50 \times 5 = 7 \text{ fr. } 50$.

2^o Le montant de l'impôt s'obtient en multipliant le revenu cadastral de chaque parcelle par le *centime-le-franc* (1) de la contribution foncière non bâtie, chiffre qui est inscrit sur la feuille d'avertissement de chaque année :

Supposons qu'en 1903 le centime-le-franc soit dans la commune de Jouy de 0.4025783 le calcul donne

Pour la parcelle n ^o 332 S ^{on} A	un impôt de $12 \times 0,402\ 578 = 4\text{fr},83$	
— n ^o 570 S ^{on} B	— $7,50 \times 0,402\ 578 = 3\text{fr},02$	7 ^{fr},85}
Le montant total de l'impôt à payer est de....		7 ^{fr},85}

Cette catégorie de dépenses rentre dans les dépenses annuelles permanentes.

Les bois étant fortement imposés dans certaines communes par rapport aux autres biens fonciers, les proprié-

(1) Le centime-le-franc, calculé chaque année par la Direction des contributions directes, varie suivant les impositions de la commune. Dans le centime-le-franc, le principal de l'impôt est ce qui revient entièrement à l'État ; mais des centimes additionnels sont ajoutés au principal, soit pour accroître les recettes du trésor, soit pour subvenir aux dépenses locales des départements et des communes, soit pour couvrir les non-valeurs et les frais de perception ; on distingue les centimes généraux, départementaux et communaux.

En 1901, 1 hectare de bois en France, comme moyenne générale, a payé environ comme impôt :

1 fr. 18 (principal).....	}	1 fr. 83	pour l'État.
0 — 65 (centimes généraux).....			
Centimes départementaux.			
Centimes communaux....	0 — 28	pour la commune.	

Total (impôt moyen de 1 h. de bois). 2 fr. 36

taires ne peuvent que désirer la révision du tarif des évaluations (1).

e. **Assurance.** — Très peu de compagnies d'assurances consentent à assurer les forêts contre l'incendie; aucune ne les assure dans les régions dangereuses, notamment dans le midi. Les compagnies distinguent ordinairement et assurent séparément plusieurs sortes de risques; ceux du taillis, de l'ensouchement, de la futaie (gros bois), et du trouble d'aménagement; les primes d'assurance, fortes pour les jeunes bois, sont en général de plus en plus faibles pour les vieux bois (Voir p. 515).

Quoi qu'il en soit, l'assurance du domaine boisé contre l'incendie, si elle est possible, se traduit par le paiement d'une prime totale annuelle, plus ou moins forte suivant les cas; c'est une charge annuelle; elle rentre dans les dépenses annuelles permanentes.

Variations du produit net. — En résumé, pour une forêt donnée, la plus grande partie de ces dépenses ne varie guère avec la valeur superficielle et l'âge de la récolte, ou tout au moins varie dans des limites assez restreintes; il en résulte que le produit net suit une marche croissante avec le produit brut, et par suite qu'il augmente avec l'âge d'exploitation, sauf exceptions locales dues à la difficulté des transports et des débouchés et surtout à une demande avantageuse de produits déterminés.

Dès lors, si le propriétaire recherche le plus grand produit net, il est conduit, dans la majorité des cas, à reculer jusqu'à un âge avancé l'exploitation de ses peuplements.

En fait, ce n'est pas ce qui se passe, et l'intérêt du propriétaire forestier est d'exploiter ses bois à des âges

(1) La loi du 21 juillet 1894, relative aux contributions directes et aux taxes y assimilées de l'exercice 1895 (*Journal officiel*, 22 juillet 1894), a prescrit dans son article 4 la transformation de la contribution foncière des propriétés non bâties en un impôt sur le revenu net réel, qui serait indiqué sur les matrices cadastrales. Le travail nécessaire pour refaire toutes les évaluations ne paraît pas terminé.

moins avancés ; cette contradiction apparente, tient à la constitution toute spéciale du capital engagé dans l'exploitation forestière et à son fonctionnement financier ; la considération du taux de placement va préciser la question.

III. — TAUX DE PLACEMENT DU CAPITAL ENGAGÉ DANS UNE EXPLOITATION FORESTIÈRE.

Par taux de placement des fonds engagés dans une exploitation forestière, nous entendons la relation qui existe entre le revenu que donne le domaine boisé, et le capital d'exploitation.

Nous avons à distinguer deux cas :

Premier cas. — Forêts à exploitation périodique.

— Le caractère de ce type est qu'on ne touche un revenu R que toutes les n années ; la relation qui existe entre le capital d'exploitation et le revenu en fonction du taux de placement est exprimée par la formule :

$$C(1 + t)^n = C + R$$

dans laquelle le premier membre représente le capital initial C ayant fonctionné à intérêts composés au taux t de l'exploitation pendant n années ; et le deuxième membre représente ce capital initial augmenté du revenu R , c'est-à-dire de la récolte touchée au bout de n années.

Remarquons que la forêt à exploitation périodique peut fonctionner d'une façon plus compliquée ; elle peut donner diverses sortes de produits intermédiaires ou accessoires, avant la récolte principale de l'âge n . Dans ce cas, la relation qui existe entre le capital, le revenu et le taux de placement est moins simple à exprimer ; il n'entre pas dans le cadre de notre ouvrage de nous y arrêter.

Deuxième cas. — Forêts aménagées. — Le caractère

de ce type est qu'on touche un revenu annuel (1) et sensiblement constant, tout en conservant la forêt dans le même état.

La relation qui existe entre le capital d'exploitation, le revenu et le taux de placement est donnée par l'expression :

$$\frac{R}{C} = t$$

dans laquelle R est le revenu annuel, C le capital d'exploitation, et t le taux de placement auquel fonctionne ce capital.

Remarquons qu'il est rare de rencontrer des bois régulièrement aménagés; en général la forêt aménagée, prise telle qu'elle est, n'est pas normalement constituée; il y a des lacunes et des surabondances, soit dans les âges, soit dans les contenances, et l'analyse économique du fonctionnement de la forêt est alors beaucoup moins simple.

Variations du taux de placement. — Nous n'entreons pas dans l'étude détaillée de la comparaison entre la marche ascendante de la valeur du capital engagé avec l'âge, et la marche ascendante du revenu avec l'âge. Nous nous contenterons d'énoncer, avec M. Puton, la conséquence suivante qui résulte de la constitution du capital forestier: *pour un terrain de même valeur et peuplé des mêmes essences, le taux de placement augmente avec l'âge, passe par un maximum, et décroît ensuite, de telle sorte que l'abaissement du taux de placement est la note caractéristique des exploitations intensives.*

Toutefois, ce principe n'est vrai que si des circonstances toutes spéciales ne viennent pas influencer sur la

(1) Ce revenu représente le produit net annuel, ou est en relation directe avec lui, quand l'exploitation n'a pas pour résultat de faire des abus de jouissance (mobilisation d'une partie du capital bois qui se traduit par une exploitation trop forte) ou au contraire de faire des épargnes (réalisation seulement partielle de ce qui doit être exploité, ce qui se traduit par un enrichissement du matériel superficiel).

valeur de certaines catégories de marchandises et leur donner une plus-value importante qui peut bouleverser, tout au moins dans certaines limites d'âges, les conditions économiques du fonctionnement de la forêt.

D'une façon générale, si l'on fait abstraction de révolutions très courtes (oseraies, taillis de micocoulier, taillis à écorce et taillis spéciaux, qui sont plutôt des exploitations industrielles) (1), le taux de placement en forêt, sauf peut-être dans le cas des taillis simples, ne peut guère dépasser celui des autres placements faits dans les mêmes conditions de sécurité, soit 3 à 5 p. 100. Il est souvent inférieur à ces chiffres.

Les exploitations très intensives, à longue révolution, fonctionnent à des taux de placement très faibles, 2 p. 100, 1 p. 100 et même moins encore, dans le cas par exemple où il s'agit d'une forêt à matériel surabondant et à vidange difficile.

Dans les circonstances actuelles, les forêts les mieux outillées, traitées en haute futaie, ne fonctionnent pas à un taux supérieur à 2 p. 100.

On peut se rendre facilement compte de ce fait, dit M. Puton, en considérant une forêt aménagée ; plus l'âge d'exploitation augmente, plus le revenu annuel s'accroît ; mais le capital augmente aussi dans des proportions telles que la relation entre le revenu et le capital engagé, c'est-à-dire le taux, va toujours en fléchissant. Il en est de même des forêts à exploitation périodique ; seulement pour celles-ci, le temps nécessaire à la réalisation du produit, fait ici le même office que le matériel bois des forêts aménagées ; il abaisse le taux de placement de la même manière.

La conséquence qui découle de ce fait est posée nettement par M. Huffer dans les termes suivants : *Quel que puisse devenir le prix des bois, il sera toujours vrai qu'à des*

(1) Certains taillis simples fonctionnent à un taux supérieur à 10 p. 100.

âges d'exploitation élevés correspond un taux de placement extrêmement faible ; un renchérissement des bois de fortes dimensions n'a qu'une action insignifiante pour augmenter ce taux, car s'il fait augmenter le revenu, il fait aussi augmenter le capital engagé. Aussi les propriétaires particuliers ne sont pas et ne seront jamais producteurs de gros arbres ; assez d'autres emplois offriront toujours, avec une sécurité égale, une bien meilleure rémunération à leurs capitaux ; c'est ainsi que des capitaux fournissent encore, avec toute la sécurité possible, même dans le moment de dépression générale des taux de placement que nous traversons, des revenus de 3 et même 3,5 p. 100 à de grands capitalistes, tandis qu'une forêt aménagée en vue de produire de gros arbres, à des âges de cent cinquante ou deux cents ans, ne fournira que 0,5 à 1,5 p. 100, parfois moins encore du capital engagé.

Il y a là un fait qui domine toute l'étude du fonctionnement financier des exploitations forestières : la production des gros bois ne rémunère que très faiblement les capitaux qu'on y emploie. Cette vérité si simple, qui découle immédiatement de ce que la récolte en gros arbres met deux siècles à mûrir, a été trop souvent méconnue, bien qu'il semble qu'il suffise d'un moment de réflexion pour s'en convaincre.

Il résulte de ces considérations que le propriétaire particulier, préoccupé des conditions de placement de son argent et des nécessités de l'existence, demande toujours à son capital de fonctionner à un taux de placement aussi élevé que possible. Ce qu'il considère comme critère de perfection de son exploitation, c'est le taux de placement.

Le besoin de ce taux de placement avantageux le conduit, quelle que soit la situation, à une culture plus ou moins extensive (1).

(1) Il ne faudrait pas que cette expression exagère notre pensée ; à notre avis, il appartient à chaque propriétaire particulier d'envisager la situation dans

Ajoutons toutefois, et cela est important, que l'âge d'exploitation le plus avantageux pour le propriétaire n'est pas l'âge le plus faible possible. Cette théorie conduirait rapidement, dans la majorité des cas, à la ruine du domaine boisé; en outre elle serait fautive, car le taux de placement avant de décroître, augmente d'abord avec l'âge; de plus, même lorsqu'il a commencé à décroître, l'arbre peut très bien acquérir ultérieurement des dimensions telles que le placement avantageux d'un produit spécial obtenu à cet âge d'exploitation, relève subitement et pour quelque temps le taux de placement; c'est une question de production spéciale, à laquelle le propriétaire doit toujours songer. Enfin, et comme dernière considération, il faut se rappeler que la préoccupation du fonctionnement économique de l'exploitation ne doit pas, sauf en cas de sol de fertilité supérieure, faire oublier, les exigences de la culture forestière au point de vue de la fertilité des stations.

Utilité des forêts de l'État. — Si nous considérons que la production des gros bois est aussi indispensable dans l'état actuel de nos sociétés, que celle du sucre et des tissus de coton et si nous constatons, avec M. Mélard (1), que la production des bois d'œuvre est en

le milieu économique où il se trouve, et de régler sur cette situation le degré d'intensité de sa culture; d'après M. Mélard, ce serait un tort de prétendre que la production des bois d'œuvre est aujourd'hui interdite aux propriétaires particuliers à cause du faible taux auquel fonctionnent les capitaux engagés dans les futaies. Aujourd'hui, a dit cet auteur au Congrès international de Sylviculture de 1900, l'intérêt des valeurs de tout repos ne dépasse plus 3 p. 100; il descendra peut-être encore; et dès lors, il semble qu'un particulier peut avoir profit à élever sur les taillis des réserves qui assurent à son épargne un intérêt au moins égal, ou à produire dans les sapinières des bois de sciage qui lui donnent 2 à 3 p. 100 du capital engagé, abstraction faite de l'augmentation cependant bien certaine du prix des bois.

Le même auteur ajoute que l'augmentation de la valeur du bois d'œuvre doit conduire aussi à en éviter le gaspillage, à être plus soigneux dans la manière de diriger le débit, à n'utiliser comme bois de feu que ce qui est absolument impropre aux usages industriels.

(1) A. MÉLARD, *Insuffisance de la production des bois d'œuvre dans le monde.*

M. Mélard, après avoir démontré l'insuffisance de la production des bois

décroissance dans le monde, il n'est pas difficile de comprendre le rôle des forêts de l'État. Des observations que nous venons de faire sur le fonctionnement économique de la propriété boisée particulière, il résulte que la méthode de gestion de cette propriété est désastreuse au point de vue de la fortune générale du pays, de la richesse nationale et de la production des gros bois ; dès lors il appartient à l'État, être impérisable, plus sûr de l'avenir parce qu'il est plus durable, de se charger de cette production ; seul il peut accepter un taux de placement faible dans le but d'avoir des forêts à gros capital, susceptibles de donner en gros bois une production par hectare et par an de beaucoup supérieure à celle des autres forêts. Cette considération est la justification et la raison d'être des forêts possédées par l'État.

IV. — INSTITUTIONS FORESTIÈRES.

Les institutions forestières sont de deux genres : les unes doivent leur organisation à l'État ; les autres ont été créées par l'initiative privée et vivent plus ou moins complètement de leurs propres ressources.

Ministère de l'agriculture. — Tous les services forestiers officiels dépendent du Ministère de l'agriculture organisé sur les mêmes bases que les autres ministères, c'est-à-dire ayant à sa tête un ministre qui le représente devant le parlement et que secondent des directeurs, chefs de bureaux, etc. Il existe auprès de ce ministère un conseil supérieur, et des commissions spéciales chargées d'étudier les lois et mesures administratives propres à favoriser les intérêts agricoles et forestiers.

d'œuvre dans le monde, expose qu'il est nécessaire de prendre des mesures pour assurer la production de ces gros bois, et il ajoute : « La production forestière ne s'improvise pas ; il faut un siècle ou un siècle et demi pour obtenir des bois de sciage, et la disette des bois d'œuvre se fera peut-être sentir avant cinquante ans. »

Enseignement forestier. — L'enseignement professionnel forestier donné par l'État comprend, si nous en exceptons les établissements spéciaux ayant surtout pour but de recruter les fonctionnaires supérieurs du service forestier :

1° *Le cours d'enseignement supérieur de sylviculture et de culture pastorale*, professé à l'Institut national agronomique à Paris, destiné à donner aux futurs ingénieurs agronomes les règles générales de sylviculture et de culture pastorale qui leur sont nécessaires, soit pour diriger dans un but pratique une exploitation forestière, soit pour enseigner dans les départements les meilleures règles de gestion d'un domaine boisé, soit pour faire connaître et propager les moyens d'améliorer ou d'utiliser par le reboisement les friches, les mauvaises pâtures et les terrains de qualité inférieure du domaine agricole. Accessoirement cet enseignement est destiné à préparer les futurs élèves de l'École nationale des Eaux et Forêts à suivre les cours supérieurs de Nancy.

2° *Les cours d'enseignement secondaire de sylviculture*, professés dans les Écoles nationales d'agriculture de Grignon (Seine-et-Oise), de Montpellier (Hérault) et de Rennes (Ille-et-Vilaine).

3° *Les cours professés à l'école pratique de sylviculture des Barres*, annexée à l'Arboretum national des Barres, commune de Nogent-sur-Vernisson (Loiret); cette école est destinée à former des gardes particuliers, des régisseurs agricoles et forestiers, et subsidiairement des candidats à l'emploi de préposé forestier.

4° *Les cours d'enseignement primaire de sylviculture*, professés dans certaines écoles pratiques d'agriculture disséminées dans les différentes régions de la France; l'école pratique de Saint-Pau (Lot-et-Garonne), dirigée par M. Capgrand-Mothes, dont le nom est si connu dans les pays de chêne-liège, se trouve au premier rang parmi les écoles pratiques qui ont compris que les forêts se

rattachent intimement à l'agriculture, et qui ont inséré dans leurs programmes l'enseignement des sciences et industries forestières. De ces écoles peuvent sortir des élèves diplômés qui fournissent des régisseurs, horticulteurs, chefs de laboratoire, etc., susceptibles d'être aussi bons forestiers qu'intelligents agriculteurs.

L'enseignement forestier est en outre donné assez fréquemment aujourd'hui aux élèves de certains lycées et collèges, ainsi qu'aux élèves des écoles normales supérieures, des écoles normales primaires, et des écoles primaires élémentaires; enfin il est organisé depuis peu d'années dans quelques facultés. Les conférences faites dans chaque département par le professeur départemental d'agriculture, dans chaque arrondissement par les professeurs spéciaux, vulgarisent partout, où cela est utile, les applications pratiques de la science forestière.

L'administration des Eaux et Forêts, soucieuse de propager dans les campagnes les premières notions d'art forestier, et les bienfaits qu'on est en droit de demander au reboisement, délivre gratuitement, aux instituteurs qui en font la demande, des graines et de jeunes plants d'arbres forestiers. Nous connaissons nombre d'instituteurs qui dans la mesure des moyens dont ils disposent ont constitué dans le jardin de l'école une pépinière et un petit champ de démonstration qui, tout modeste qu'il est, ne manque pas d'exercer une heureuse influence sur l'esprit des élèves; quelques-uns même joignent à leurs conseils théoriques d'excellentes leçons pratiques en reboisant avec leurs élèves peu à peu, et sous le prétexte d'une fête de l'arbre, des friches incultes et improductives appartenant à la commune.

Quant à l'enseignement spécial, particulièrement destiné aux futurs agents des Eaux et Forêts, fonctionnaires chargés de la gestion des forêts de l'État et des terrains soumis au régime forestier (bois des communes,

des établissements publics, etc.), il est donné dans les deux établissements suivants :

1° *L'école nationale des Eaux et Forêts à Nancy* (Meurthe-et-Moselle), dont les élèves se recrutent parmi les élèves sortant de l'Institut national agronomique et de l'École polytechnique ; cette école forestière admet également à ses cours des auditeurs libres français et étrangers.

2° *L'école secondaire des Barres*, établie dans l'Arboretum National des Barres, commune de Nogent-sur-Vernisson (Loiret), dont les élèves se recrutent parmi les préposés forestiers reconnus par voie de concours aptes à devenir agents des Eaux et Forêts.

Sociétés forestières. — Contrairement à ce qui se passe à l'étranger, le nombre des sociétés forestières est très restreint en France ; toutefois, depuis quelques années, un grand mouvement se dessine dans notre pays en faveur de l'étude des questions forestières ; à tous points de vue il est à encourager. Nous avons à signaler :

La Société nationale d'agriculture de France, dont la troisième section a pris le titre de section de sylviculture.

La Société des agriculteurs de France qui a une section de sylviculture.

La Société forestière de Franche-Comte et Belfort, fondée en 1890, et dont le siège est à Besançon ; c'est une association amicale entre propriétaires de bois, forestiers, marchands de bois, industriels utilisant le bois, et tous ceux enfin qui s'intéressent aux forêts à quelque titre que ce soit. Cette association a pour but de contribuer : 1° à l'avancement et à la propagation des connaissances se rapportant à l'économie forestière, ainsi qu'à l'exploitation et aux divers emplois des produits des forêts ; 2° à la conservation des richesses forestières existantes, à l'amélioration des forêts de peu de valeur, au reboisement des terres incultes, etc. Ses congrès

annuels, suivis d'excursions en forêt, ont une vogue de plus en plus grande; des conférences sur les sujets les plus variés y sont faites par des amateurs compétents; des concours avec médailles, encouragements de toutes sortes y sont organisés en faveur des reboisements, des perfectionnements des industries forestières; enfin des questions intéressant l'économie forestière y sont mises à l'étude et ont déjà donné lieu à des mémoires remarquables publiés dans un bulletin trimestriel concurremment avec d'autres articles sur la gestion et l'exploitation des forêts (1) (Deroye). Pour faire suite à cette impulsion, et pour venir en aide aux nombreux préposés forestiers, gardes particuliers, propriétaires de bois, la Société, sur la proposition de son office de statistique et de recherches, a décidé de faire paraître un *Agenda du forestier*. Les citations de cette publication que nous avons faites au cours de notre ouvrage, suffisent à justifier l'éloge que nous en faisons; ce petit volume doit être dans la poche des propriétaires et employés vivant de la forêt, et autour de la forêt; c'est le vade-mecum de tout forestier.

La *Société forestière française des amis des arbres*; fondée à Nice par M. le Dr Jeannel en 1895 et transférée à Paris par M. Demontzey; son siège social est actuellement, 25, quai Saint-Michel (2); elle a pour but: 1° d'inciter et seconder en France et dans les colonies françaises l'initiative individuelle en vue de la plantation, de la protection, de l'amélioration et de la propagation des arbres isolés ou en massif; 2° d'aider par son concours, au groupement des bonnes volontés et à la défense des intérêts des propriétaires.

Cette Société a déjà rendu d'éminents services; comme

(1) Pour faire partie de cette Société, il suffit d'en formuler la demande en se faisant présenter par un sociétaire; la cotisation annuelle est de 5 francs.

(2) Membres souscripteurs, 5 francs par an; membres actifs, 2 francs par an avec un engagement de planter au moins un arbre par an.

la précédente, elle encourage par tous les moyens l'initiative individuelle, et nous renvoyons le lecteur au bulletin trimestriel fort instructif que publie cette association.

Nous avons à citer enfin des associations locales non moins dignes d'intérêt ; telles sont : la *Société agricole et forestière de Sologne* ; la *Société horticole vigneronne et forestière de l'Aube* ; la *Société horticole, viticole et forestière de Sens* ; la *Société de protection des arbres et des forêts*. Signalons ici la *Section lorraine* de la Société forestière française des amis des arbres, qui a été inaugurée en 1902 à Nancy, la *Section Tarentaise* et la *Section d'Annecy* qui, tout en étant rattachées à la Société mère de Paris, étendent la zone d'action de cette Société en groupant sur place les bonnes volontés individuelles.

Mentionnons à part les *Sociétés scolaires forestières*, dont la première a été fondée en 1899 par M. Mayet, instituteur à Avignon (Jura), avec le concours de MM. Cochon, alors inspecteur des forêts et Delsiriès, inspecteur primaire à Saint-Claude. Leur nombre s'accroît tous les jours, et nous avons vu, au cours de notre carrière forestière trop de régions, où une initiative de ce genre serait susceptible de rendre d'éminents services, pour ne pas souhaiter de les voir se généraliser dans tous les départements forestiers ; nous empruntons sur leur formation en Franche-Comté, les lignes suivantes écrites par M. Émile Cardot (1) : La plupart des communes de Franche-Comté possèdent des pâturages étendus où les habitants ont la faculté précieuse de conduire leur bétail pendant la saison d'été ; malheureusement ces pâturages sont dégradés, appauvris peu à peu et ne fournissent plus au bétail qu'une alimentation tout à fait insuffisante. Ces pâturages, d'autre part, étaient autrefois partiellement boisés ; de nombreux bouquets de taillis ou futaies procuraient du bois aux habitants et des ressources aux

(1) ÉMILE CARDOT. *Petit manuel à l'usage des Sociétés scolaires pastorales-forestières de Franche-Comté.*

caisses communales. Aujourd'hui, ils ne renferment plus, pour la plupart, que des broussailles sans valeur.

Nos intelligentes populations franc-comtoises ont compris que l'on ne pouvait laisser plus longtemps dans un pareil état d'improductivité des surfaces considérables qui, comme les terres agricoles ou forestières du pays, reçoivent du soleil et de la pluie; et pourraient, étant remises en valeur et soignées, donner en abondance de l'herbe et du bois.

Les instituteurs ont eu l'heureuse idée d'organiser dans nos villages de petites sociétés scolaires en vue de faire participer les enfants à cette œuvre de restauration pastorale et forestière, et de graver dans leurs esprits cette idée que *le bien communal doit être soigné, entretenu, amélioré dans l'intérêt de tous.*

Ces Sociétés se sont mises bravement à l'œuvre, et par les résultats qu'elles commencent à donner on peut apprécier le rôle important qu'elles peuvent exercer dans l'avenir (1).

Aujourd'hui, dans le seul département du Jura, on ne compte pas moins de quarante-trois sociétés scolaires, fondées sur le même principe. Elles commencent à se répandre également dans les départements du Doubs et de l'Ain. Les communes aussi, encouragées par les conseils généraux, les préfets, l'administration des Eaux et forêts, se mirent à la besogne; les plus pauvres votèrent des crédits. Résultat : 168.000 résineux plantés en 1901 dans les pâturages communaux; ils donneront de l'abri au bétail, de la fraîcheur aux gazons, en même temps qu'ils auront pour effet de reconstituer le sol végé-

(1) Voir : *Comptes rendus au bulletin trimestriel de la Société forestière de Franche-Comté et Belfort.*

Voir aussi au *Bulletin n° 38*, année 1902, de la *Société forestière des amis des arbres*, le rapport de M. E. Cardot sur le concours forestier entre les instituteurs, organisé par la Société forestière française des amis des arbres.

tal sur les parties dénudées et de substituer aux broussailles sans valeur des bois de futaie (Cardot).

Mentionnons en outre, dans le département des Vosges, *une petite Société mutuelle forestière* créée par M. Chipon, instituteur à Lissieux; *deux Sociétés scolaires forestières* du même genre fondées dans le département de l'Ariège, dont le but, dit l'un des fondateurs de ces œuvres intéressantes M. Durrieu, est de faire comprendre en prêchant le reboisement dans des conférences ou des cours d'adultes la nécessité de faire un effort vigoureux pour empêcher les inondations qui stérilisent le sol en le couvrant d'une couche de cailloux et de graviers.

Citons enfin *les Sociétés mutuelles scolaires de la Loire* qui sur l'initiative de M. Audiffred, député de la Loire, se proposent d'acheter, soit au moyen de leurs propres ressources, soit à l'aide de dons et de subventions une certaine étendue de terrains improductifs pour les mettre en valeur par des travaux de reboisement.

Sociétés d'agriculture. — Comices agricoles. — Syndicats. — Il existe aujourd'hui en France un grand nombre de comices et de sociétés d'agriculture, dont le but principal est d'organiser des concours, avec les ressources fournies par les cotisations de leurs membres, et de décerner des récompenses aux agriculteurs les plus méritants.

Dans les régions forestières, ces sociétés et comices agricoles sont désignés pour encourager les améliorations forestières en décernant des récompenses aux sylviculteurs; sur leur initiative, nous voyons s'adjoindre à certains concours régionaux des expositions forestières qui font ressortir par les échantillons et les travaux exposés l'importance et l'utilité des forêts de la région.

Des syndicats dépendant de ces sociétés ou de ces comices peuvent se créer, dans le but, soit de faire en commun et avec les garanties suffisantes les achats de graines et de plants, soit d'entreprendre des reboisements

importants à l'aide de pépinières créées et entretenues par le syndicat.

Signalons à part le *syndicat agricole et forestier de Campagnol (Aude)* fondé par M. Fabre, directeur de l'école publique de Gruissan; ce syndicat comprend plus de 250 hectares de terres conquises sur les étangs par le colmatage; M. Fabre encourage les propriétaires à planter des arbres en bordure sur ces terrains assainis, et aujourd'hui déjà des milliers d'arbres assainissent le pays et en agrémentent l'aspect.

Crédit foncier. — Prêts hypothécaires sur biens forestiers. — Dans le langage économique, le mot crédit comprend toutes les opérations qui ont pour objet le prêt des capitaux, ou, si l'on veut, qui ont pour but de faire passer les capitaux en instruments de production de la main de celui qui les possède et ne les fait pas valoir, dans la main de celui qui ne les possède pas et qui veut les consacrer à la production. Les institutions qui servent ainsi à faire passer les capitaux d'une main dans l'autre sont des établissements de crédit (1).

La *Société du Crédit foncier* (2) dispense le crédit reposant sur des garanties matérielles, telles que l'affectation hypothécaire d'une propriété. Aux propriétaires d'immeubles en général, le Crédit foncier prête en numéraire, sur première hypothèque, jusqu'à concurrence de la moitié de la valeur des biens offerts en garantie (3). Le plus souvent, les propriétaires d'immeubles boisés sont bien moins favorisés; l'estimation de leur propriété est faite très sévèrement par les inspecteurs du Crédit foncier; de plus le prêt qui leur est garanti par la Société n'est que du tiers de cette valeur estimative. Cette

(1) Voy. le volume de l'ENCYCLOPÉDIE AGRICOLE: *Économie agricole* par Jouzier.

(2) Voir A. COUDRAY, *Crédit foncier de France*. Prêts aux particuliers; conditions et avantages.

(3) Ce prêt n'est que du tiers de la valeur, si les immeubles consistent en vignes.

sévérité s'explique par la nature même du gage offert et la durée très longue des prêts. Nous avons vu que le capital forestier, en raison de sa constitution toute spéciale, est toujours réalisable, au moins en partie ; si le propriétaire exploite mal sa forêt, s'il ne suit pas les révolutions établies, s'il sacrifie une partie du capital superficie, par exemple des réserves dans un taillis composé, pour se faire de l'argent, ce qui arrive très souvent lorsque l'emprunteur est gêné, l'immeuble offert en garantie perd de suite une partie de sa valeur.

De ce fait résulte la conséquence suivante : les avantages que peuvent retirer les propriétaires de forêts des prêts du Crédit foncier, sont les mêmes que ceux dont profitent les autres propriétaires fonciers, mais la somme qui leur est offerte est proportionnellement bien moins élevée ; les propriétaires de biens forestiers sont donc obligés d'hypothéquer un gage, qui *pour eux* a une valeur trois et même quatre fois plus grande que la somme qui leur est prêtée.

V. — ASSURANCES DES BOIS ET FORÊTS CONTRE L'INCENDIE.

La question de l'assurance des forêts est aujourd'hui encore fort discutée par les assureurs, et par les propriétaires de forêts ; les premiers la repoussent généralement, parce qu'on leur demande de garantir des risques qui peuvent devenir à l'occasion fort importants ; les seconds hésitent, parce qu'en prévision de sinistres graves, ils ont à payer des primes souvent fort lourdes.

Très peu de compagnies d'assurances consentent à assurer les forêts ; celles qui le font (1) n'assurent même pas les forêts dans toutes les régions de la France ; elles se sont imposé des limites qu'elles ne dépassent pas, et

(1) Nous citons : l'*Assurance générale*, la *Providence* qui consentent à assurer les forêts dans certains cas.

qui sont basées sur la sécheresse plus ou moins présumée des terrains, la durée de l'été, etc. Ces limites sont restreintes au nord de la France, et les Compagnies ne paraissent pas descendre, en général, en dessous d'une ligne qui partant de Nantes, remontant la Loire et l'Indre jusqu'à Châteauroux, se dirige sur Chambéry en passant par Moulins, Mâcon et Lyon. Elles font toutefois exception : 1° pour certaines parties du massif central dans lesquelles le terrain boisé, humide par nature, est moins susceptible d'être ravagé par un sinistre ; 2° pour les petites forêts ou bois, lorsque ces terrains boisés dépendent d'une grande propriété assurée pour un gros risque ; toutefois l'assurance de la partie boisée ne doit être que l'accessoire et la valeur du bois assuré ne doit pas dépasser 10 p. 100 du risque total assuré.

Contrairement à ce qui se passe en matière d'assurance ordinaire, lorsqu'il s'agit d'assurances de forêts, c'est l'assuré qui détermine lui-même la valeur du risque à assurer. S'il assure une forêt d'une valeur de 10.000 ou de 100.000 francs, il évalue lui-même l'importance de son risque et limite son assurance au chiffre qu'il désigne. Cependant il ne doit pas oublier qu'il n'assure que le matériel sur pied ; il peut assurer en outre le trouble dans l'aménagement, ou l'ensouchement, mais il aura à payer en sus des primes spéciales correspondant à ces sortes de risques.

Ainsi, le trouble dans l'aménagement est assuré par les Compagnies pour une valeur égale à la valeur estimée de la forêt ; si une forêt évaluée 50.000 francs est assurée en même temps contre les risques d'incendie du matériel sur pied et contre le trouble apporté dans l'aménagement par un sinistre, l'assuré devra payer deux primes ; la première calculée sur 50.000 francs pour l'assurance de la superficie, la seconde calculée aussi sur 50.000 francs pour le trouble dans l'aménagement.

Il faut remarquer toutefois que les évaluations de la forêt données par l'assuré, ne sont faites que pour établir une base à la perception des primes, car en cas de sinistre, le soin d'évaluer les pertes est confié à des experts nommés à l'amiable par les parties, si elles peuvent se mettre d'accord, ou sinon désignés par les tribunaux.

En matière d'assurance les Compagnies distinguent deux sortes de bois : les bois non résineux et les bois résineux.

Bois non résineux (feuillus). — En ce qui concerne les bois non résineux, l'assurance est générale et s'applique à toute la forêt, sauf : 1° aux sous-bois, landes, bruyères, brandes et ajones, qui sont exclus de l'assurance ; 2° à l'ensouchement qui est exclu de l'assurance, et pour lequel l'assuré doit payer une prime spéciale s'il veut assurer en même temps le repeuplement par rejets de souche.

Quant à la prime à payer, il y a lieu de distinguer selon que l'assurance s'applique à des taillis ou des futaies ; pour les taillis âgés de moins de vingt-cinq ans et les taillis composés avec baliveaux, modernes ou anciens, la prime est généralement la même, en moyenne 0,75 p. 100 du capital assuré, étant entendu que la compagnie accorde une tolérance de un dixième de résineux disséminés. Pour les hautes futaies, à la condition qu'il n'y ait pas de jeunes bois au-dessous, la prime est seulement d'environ 0,40 p. 100 du capital assuré ; cependant cette prime diminue à mesure que le bois est plus âgé, car les chances d'incendie diminuent, ainsi d'ailleurs que l'importance des risques en cas de sinistre.

Bois résineux. — En ce qui concerne les bois résineux, l'assurance en général est refusée par les compagnies qui consentent rarement à passer un contrat dans ces conditions à cause du gros risque qu'elles courent ; cependant, si elles y consentent, elles en excluent toujours, d'une part l'ensemencement, d'autre part les sous-

bois, landes, bruyères, brandes et ajoncs. Pour ce genre de forêts, de même que pour les futaies non résineuses, plus le bois est âgé, plus la prime diminue.

La prime exigée est très variable; pour les bois résineux âgés de moins de dix ans elle atteint le chiffre très élevé de 40 p. 100 du capital assuré; elle tombe à 1,50 p. 100 pour les bois de cinquante ans et au-dessus; entre ces limites elle varie de 3 à 4,50 p. 100, devenant d'autant plus faible que les arbres sont plus âgés.

Évaluation du dommage en cas de sinistre. — Les polices d'assurances comprennent des clauses spéciales pour chaque genre d'aménagement; elles contiennent toutes le principe suivant: évaluer la valeur que les arbres devaient avoir au moment où aurait eu lieu la coupe normale; évaluer la valeur des arbres aussitôt après le sinistre, déduction faite toutefois du sauvetage; déduire cette seconde évaluation de la première; la différence représente la perte occasionnée par le sinistre. C'est en effet à l'époque de l'exploitation normale que l'on doit se reporter pour déterminer le véritable dommage causé à l'assuré.

La compagnie règle immédiatement le montant du sinistre; mais en agissant ainsi elle paye un capital d'avance à l'assuré, et il est fort équitable que la compagnie tende à se faire tenir compte par les assurés des intérêts composés de la somme à eux versée, entre le jour où la compagnie liquide l'indemnité et l'époque à laquelle le sinistré aurait effectivement touché le prix de l'exploitation normale de sa forêt. A cet effet, les compagnies ajoutent en général dans la police une clause aux termes de laquelle elles retiendront, lors du paiement de l'indemnité, un escompte de 4 p. 100 par an sur la somme versée, escompte qui sera calculé pour autant d'années qu'il en existe entre la date du règlement du sinistre, et celle de l'âge normal d'exploitation.

En ce qui concerne *l'ensouchement*, le dommage causé

aux souches par le passage du feu, si l'ensouchement est assuré, est en général évalué par les compagnies à raison de deux plants par souche à planter dans les intervalles suivant l'usage.

Quant au trouble apporté par le sinistre dans l'aménagement, les compagnies suivent des règles qui varient avec les circonstances.

En résumé, les Compagnies d'assurances ne cherchent pas à assurer les forêts; lorsqu'on le leur demande, elles se tiennent sur une certaine réserve, se refusent à descendre au-dessous d'une ligne déterminée, ont enfin des tarifs spéciaux pour chaque groupement d'arbres, tarifs qui varient dans de grandes proportions, devenant d'autant plus élevés que les massifs sont plus exposés aux dangers d'incendie, ou donnent une prise plus effective à l'action du feu.

DEUXIÈME SECTION

Notions générales d'estimation des bois.

Pour apprécier la valeur d'un arbre, d'une coupe ou d'un peuplement, autrement dit pour faire une estimation, il faut savoir déterminer le rendement en matière, c'est-à-dire en bois d'œuvre, en bois de feu, en produits de toute nature que ces arbres ou peuplements sont susceptibles de donner.

L'estimation en argent consiste à appliquer à ces résultats les prix correspondants.

Nous nous proposons d'examiner successivement l'estimation en matière ou les principes de cubage, et l'estimation en argent.

I. — ESTIMATION EN MATIÈRE; PRINCIPES DE CUBAGE.

1. — Cubage des bois abattus.

Les bois abattus se décomposent généralement :

1^o En bois d'œuvre fourni par le tronc et quelques branches principales ;

2^o En bois de chauffage et bois à charbon ou charbonnette, fournis par les parties de la tige et des branches impropres au bois d'œuvre, et par le houppier ;

3^o En fagots et bourrées, composés de menus bois qui n'ont pas pu être compris, à cause de leurs faibles dimensions ou de leur forme, dans la charbonnette ;

4° En produits spéciaux, demandés par le commerce dans des conditions déterminées par une utilisation locale.

§ 1. *Bois d'œuvre*. — Les gros bois, ou bois d'œuvre, se divisent en bois de *service* ou de *construction* et bois d'*industrie* ou de *travail*.

Les premiers renferment : les bois de charpente, les traverses, les poteaux télégraphiques, les étais et perches de mine, les perches à houblon ; dans les seconds sont compris : les bois de sciage, les bois de fente (merrains et échalas).

Les bois d'œuvre se mesurent de bien des manières, suivant les usages, les habitudes ou les traditions des localités. Mais il y a lieu de distinguer *les bois en grume* et *les bois équarris*.

Cubage des bois en grume. — Le bois en grume s'entend des bois ronds, revêtus de leur écorce. Ainsi considéré, le bois se prête à toute espèce de débit et d'utilisation.

Le cubage en mètres cubes grume devrait être le seul pratiqué, le procédé légal universel ; il peut s'appliquer à toute espèce de marchandises ; tout autre mode de cubage est affaire de conventions et d'habitude (1).

Le cubage en grume consiste à assimiler la tige considérée à un volume géométrique d'après les dimensions extérieures (longueur d'une part, et circonférence ou

(1) Nous appelons l'attention du propriétaire particulier sur les procédés de cubage en usage dans les différentes régions. Dans toute transaction, pour s'éviter des mécomptes, le mode de cubage doit être nettement déterminé ; les unités de volume qu'emploie le commerce, même lorsqu'elles sont exprimées en mètres cubes, ne sont pas les mêmes (mètre cube grume, mètre cube au quart sans déduction, etc.) ; il est par suite nécessaire de les préciser, car le même arbre, cubé par le même individu par des procédés exacts et admis dans le commerce, pourra donner un volume différent, bien qu'exprimé en mètres cubes, si la convention passée entre l'acheteur et le vendeur n'a pas précisé la méthode de cubage ; c'est ainsi qu'une même personne, suivant qu'elle achète ou qu'elle vend, peut arriver à exprimer le volume d'un même arbre par des chiffres différents ; il lui suffit de choisir, suivant les cas, le procédé de cubage le plus avantageux.

diamètre d'autre part) et à déterminer par le calcul ce volume géométrique.

On appelle *décroissance* d'un arbre la loi suivant laquelle la grosseur de sa tige diminue de la base au sommet.

Si dans l'arbre, la décroissance était uniforme, la tige serait dans ce cas exactement assimilable à un tronc de cône, se rapprochant plus ou moins du cylindre; mais en général la décroissance n'est pas uniforme sur toute la longueur. On admet cependant qu'elle l'est sur des longueurs partielles, de sorte que la tige peut être assimilée à une série de troncs de cône superposés l'un à l'autre. En réalité, il est plus exact de dire qu'elle est un paraboloïde de révolution; et le volume exact de ce paraboloïde est le volume réel du tronc.

Dans la pratique, assimilant le volume de la pièce à cuber à un cylindre, on en mesure la longueur, et la circonférence (ou le diamètre) au milieu; le volume ainsi obtenu dit volume cylindrique est donné par les deux formules suivantes :

a. En fonction de la circonférence au milieu C et de la hauteur du tronc H (1)

$$V = 0,0796 C^2H.$$

b. En fonction du diamètre correspondant D (diamètre de la circonférence prise au milieu de la tronche) et de la hauteur

$$V = 0,7854 D^2H.$$

Si la tige est irrégulière, on la partage en billes ou troncs aussi régulières que possible, et l'on cube partiellement chaque fraction, sauf à additionner les résultats partiels.

On appelle *découpe* l'opération qui a pour but de diviser la tige entière en deux ou plusieurs pièces de manière à en

(1) Formule simplifiée de l'expression $V = \frac{1}{4\pi} C^2H$.

tirer le meilleur parti possible, sans compromettre les dimensions recherchées par le commerce pour les pièces de charpente ; la découpe influe sur le cubage, et un exemple que nous empruntons à M. Frochot (1) est bon à citer pour faire saisir l'effet d'une découpe plus ou moins habile : la tige d'un chêne de 26 mètres de hauteur a une circonférence au milieu de 1^m,44 ; le cubage en mètres cubes grume, donne, si l'on applique la formule précédente sans faire de découpe :

$$V = 0,796 (1,44)^2 \times 26 \\ = 4^{\text{mc}},290.$$

Mais si l'on remarque, comme on peut s'en rendre compte sur la figure 51, que la partie AB par exemple a une qualité supérieure à la partie BD, eu égard à ses fortes dimensions, à sa forme régulière, à l'absence de nœuds, etc., et que par conséquent on peut lui appliquer un prix en rapport avec ces qualités, on est amené à faire une première découpe en A. Si la tige est divisée en deux troncs A B et B D le cubage en mètres

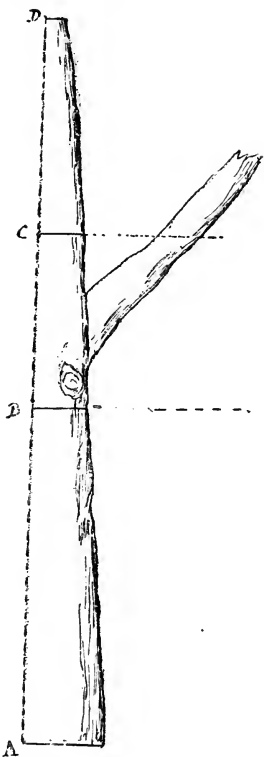


Fig 51. — Découpe d'un tronc d'arbre.

(1) A. Frochot, *Cubage et estimation des bois*.

cubes grume donne si l'on applique la même formule à chacune des troncs :

Pièce AB.....	2 ^{me} ,599	} Total	3 ^{me} ,330
Pièce BD.....	0 ^{me} ,731		

Ce résultat par trop défavorable, quant au volume, doit être modifié par une seconde découpe entre B et D, en C par exemple ; par cette nouvelle combinaison on a :

Pièce AB....	2 ^{me} ,599	} Total.....	3 ^{me} ,935
Pièce BC.....	0 ^{me} ,949		
Pièce CD.....	0 ^{me} ,387		

Les détails de ce dernier calcul font voir que le cube de la pièce B C est plus avantageux d'une manière absolue que celui de la pièce B D ; c'est surtout à des anomalies de cette nature que les découpes doivent obvier.

Une découpe habile sait rendre le cubage aussi avantageux que possible, tout en permettant de classer les produits suivant la qualité spéciale que leur donnent leurs dimensions (charpente première qualité, charpente deuxième qualité, industrie, etc.), et que leur donnent aussi la forme régulière, l'absence de nœuds, etc. (1).

Mesure des hauteurs. — Les hauteurs ou longueurs des troncs d'arbres abattus se mesurent à la chaîne métrique ou au ruban gradué. La plupart des marchands de bois préfèrent se servir d'un compas en bois à pointes en fer, ayant 1 mètre ou 1^m,50 d'ouverture ; ce compas est une simple règle graduée de 1 mètre de long, munie de deux pointes aux extrémités, pointes qui sont dirigées perpendiculairement à la direction de la règle.

Mesure des diamètres. — Les diamètres se mesurent à l'aide du compas forestier (fig. 52) ; ce compas se compose d'une règle graduée, portant deux autres règles à angle

(1) Ce fait est encore à signaler au propriétaire particulier ; suivant la découpe adoptée, le volume des unités de même qualité (charpente, industrie, etc.) peut varier ; et si dans une transaction le cas n'est pas prévu, le propriétaire peut se trouver lésé, faute d'avoir spécifié la méthode de cubage.

droit, celle de l'extrémité fixe, l'autre mobile sur la règle ; on place horizontalement cet instrument de manière à embrasser entre les deux règles parallèles, le corps de l'arbre à la hauteur où on veut le mesurer ; la règle mobile indique sur celle qui est graduée le diamètre cherché. Le zéro de la division est donc placé sur l'arête intérieure de la règle fixe, et la graduation en centimètres est établie à partir de ce point (1).

Mesure des circonférences. — Les circonférences se mesurent à l'aide d'un ruban gradué qui se compose d'une boîte cylindrique dans laquelle s'enroule autour d'un axe un ruban en fil, rendu imperméable au moyen d'une préparation ; sa longueur varie, mais généralement elle est de 10 mètres, ce qui lui a fait donner le nom de décamètre.

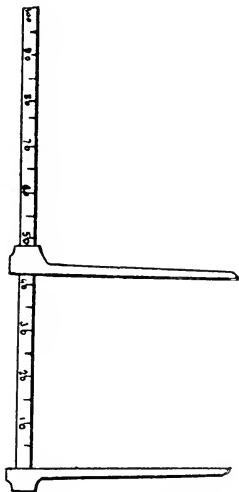


Fig. 52. — Compas forestier.

(1) Le compas est gradué sur une face de 2 en 2 centimètres, et permet d'obtenir, pour un cubage approché, les diamètres de 2 en 2 centimètres.

S'il s'agit au contraire de mesurer rapidement un grand nombre d'arbres, dans une opération dont on inscrit les résultats sur un calepin, on doit en pratique, se contenter d'appeler les diamètres de 5 en 5 centimètres, ce qui réduit de beaucoup le nombre des colonnes du calepin ; afin d'obtenir que les erreurs ainsi commises se compensent et tendent à s'atténuer, on doit appeler comme arbre ayant 20 centimètres de diamètre celui qui a depuis 17 centimètres et demi à 22 centimètres et demi, et ainsi de suite. On peut graduer en conséquence l'autre face du compas, de façon qu'à la lecture, le chiffre 20 soit découvert par la glissière mobile du compas, depuis l'arbre de 17^{cm,5} à celui de 22^{cm,5}, et de telle sorte qu'immédiatement après, dès l'arbre de 23 centimètres de diamètre, ce soit le chiffre 25 qui devienne apparent, et ainsi de suite. Cette disposition permet d'éviter un grand nombre d'erreurs de lecture, et supprime les hésitations en rendant la lecture très facile.

Ces rubans sont soumis à un retrait parfois assez considérable, et peuvent donner des indications fausses ; aussi est-il plus commode de se servir d'une corde bien tressée, peu susceptible d'allongement, armée à son extrémité d'une sorte de grande aiguille en fer, qui permet de la passer sous les troncs à terre ; il suffit alors de reporter la longueur de la ficelle sur une règle graduée pour avoir la circonférence (1).

Tenue du calepin. — Dans le cas où les mesurages portent sur un certain nombre de troncs abattus (dénombrements), il y a lieu de préparer à l'avance un calepin à double entrée, l'une pour les diamètres (ou les circonférences), l'autre pour les hauteurs, avec distinction d'essences s'il y a lieu. Chaque arbre appelé est pointé à sa place sur le calepin de la manière générale que nous avons indiquée précédemment.

Cubage au quart sans déduction. — Ce procédé de cubage correspond à déterminer immédiatement, d'après la mesure directe de la circonférence du milieu (ou de la moyenne des circonférences des deux bouts), le volume que conservera la pièce de bois après un équarrissage grossier ; c'est ce qu'on fait habituellement pour les sapins.

Pour obtenir le volume au quart sans déduction, *il suffit de prendre le quart de la circonférence, de le multiplier par lui-même, et de multiplier le produit obtenu par la longueur de la pièce.*

Ce cubage donne un volume représentant un peu plus des trois quarts et très approximativement 0, 785 du volume en grume.

Ce nombre 0, 785 est le coefficient qui permet de passer du volume cylindrique au volume au quart sans déduction.

Cubage au cinquième déduit. — Ce cubage correspond à déterminer immédiatement, d'après la mesure directe de la circonférence du milieu (ou de la moyenne des

(1) Avec ce système, surveiller les erreurs ou les fraudes ; les commis de bois savent faire glisser la corde en la rapportant sur le mètre gradué.

circonférences des deux bouts), le volume que conservera la pièce après un équarrissage à vive arête et sans aubier ; le déchet est évidemment plus considérable dans ce dernier cas que dans le précédent.

Pour obtenir le volume au cinquième déduit, il suffit de prendre le cinquième de la circonférence, de le multiplier par lui-même, et de multiplier le produit obtenu par la longueur de la pièce. — Ce cubage donne un volume représentant à peu près exactement la moitié du volume en grume ; le coefficient 0,5 permet de passer du volume cylindrique au volume au cinquième déduit.

Nous résumons dans le tableau suivant, emprunté à M. Frochet, les coefficients nécessaires : 1° pour passer de l'un quelconque des cubages à un autre cubage ; 2° pour déduire le prix du mètre cube, correspondant à un cubage donné, du prix connu du mètre cube dans un autre système du cubage (1).

Tarifs pour le cubage des bois abattus. — Pour constituer un tarif de cubage soit en grume, soit au quart sans déduction ou au cinquième déduit, etc., pouvant servir d'une façon rapide, il suffit de calculer les volumes successifs de billes d'un mètre courant ayant, soit les diamètres, soit les circonférences successives qui peuvent se présenter, et d'en dresser un tableau à deux colonnes ; ces tarifs doivent être aussi réduits que possible, et très simples ; on doit y supprimer toutes les décimales inutiles.

A l'aide de ces tarifs le calcul de cubage devient alors très simple ; on applique son tarif à l'ensemble des arbres ayant le même diamètre (ou la même circonférence), en multipliant la somme de leurs hauteurs par le volume

(1) Il est évident que le mètre cube grume ne peut avoir la même valeur que le mètre cube au quart sans déduction, au cinquième déduit, etc. Toutes ces unités se rapportent donc à des marchandises différentes ; en matière de commerce des bois, donner un volume en mètres cubes n'est pas suffisant ; il faut préciser de quelle marchandise il s'agit.

MODES DE CUBAGES EMPLOYÉS.	COEFFICIENTS SERVANT A OBTENIR LE VOLUME CORRESPONDANT AU CUBAGE.				COEFFICIENTS SERVANT A OBTENIR LE PRIX DU MÈTRE CORRESPONDANT AU CUBAGE.			
	Cylin- drique.	Au 1/4 sans déduction.	Au 1/5 déduit.	Au 1/6 déduit.	Cylin- drique.	Au 1/4 sans déduction.	Au 1/5 déduit.	Au 1/6 déduit.
Cylindrique..	1.00000	0.7854	0.502655	0.545412	1.000	1.2732	1.9895	1.8335
Au 1/4 sans déduction.	1.27323	1.0000	0.64000	0.69444	0.7854	1.0000	1.5625	1.4400
Au 1/5 déduit.....	1.98946	1.5625	1.00000	1.08506	0.5026	0.6400	1.0000	0.9216
Au 1/6 déduit.....	1.83351	1.4400	0.921605	1.00000	0.5454	0.6944	1.0851	1.0000

donné au tarif pour la bille de 1 mètre de long ayant ce diamètre (ou cette circonférence).

Cubage des bois équarris. — On appelle *équarrir* une pièce de bois l'opération qui consiste à la transformer, à l'aide de la hache ou de la scie, en un parallépipède rectangle ou en un tronc de pyramide droit.

L'équarrissage peut être à vive arête sur franc bois, ou avec tolérance d'aubier.

On dit que la pièce équarrie présente des *flaches* quand les faces adjacentes ne se terminent pas chacune par une arête commune.

Les pièces ainsi obtenues présentent des formes géométriques connues, et il est facile de calculer les volumes en fonction des dimensions de ces pièces.

Règle à cubage de M. de Montrichard (1). — La règle à cubage de M. de Montrichard fournit un procédé de calcul rapide et essentiellement pratique pour obtenir les volumes; elle se compose, comme la règle à calcul de deux parties: d'une règle fixe, et d'une réglette mobile engagée à plat dans une coulisse pratiquée à l'intérieur de la règle, de façon à glisser parallèlement à celle-ci; elle porte trois échelles affectées, l'une aux circonférences (partie inférieure de la règle), l'autre aux hauteurs (partie supérieure de la réglette), la troisième aux volumes (partie supérieure de la règle); en outre vers le milieu de la réglette, et au-dessous de l'échelle des hauteurs sont marquées des divisions qui constituent ce que nous appellerons l'échelle des repères, et qui servent à placer la réglette mobile dans la position voulue pour obtenir le volume cherché suivant le mode de cubage dont on a fait choix.

Si l'on veut cuber en grume, au quart sans déduction, au sixième ou au cinquième déduit des arbres abattus, on choisit pour repère le trait au-dessus duquel est inscrit le mode de cubage adopté; ce trait amené au-dessus de

(1) D'après M. Frochot.

la division qui exprime la circonférence donnée, sur l'échelle inférieure de la règle, permet de placer la réglette mobile dans une position telle que la hauteur de l'arbre, lue sur l'échelle des hauteurs, coïncide avec la division qu'il faut lire sur l'échelle des cubes pour connaître le volume cherché; ce volume est précisément le volume en grume, au quart sans déduction, au sixième ou au cinquième déduit, selon le repère dont on s'est servi. Il faut, bien entendu, dans cette opération, se donner la circonférence moyenne de l'arbre.

§2. *Bois de feu.* — Tous les bois impropres à la charpente et à l'industrie, ou ceux qu'on a intérêt à convertir en bois de chauffage sont utilisés comme combustible.

On distingue en général les bois de corde et la charbonnette; nous donnons ci-dessous d'après l'*Agenda du forestier* les catégories habituelles.

1° *Bois de corde.* — *Petit rondin*; de 0^m,06 à 0^m,10 de diamètre, soit 0^m,20 à 0^m,30 de tour. — *Quartier*; au-dessus de 0^m,13 ou 0^m,15 de diamètre.

Les longueurs habituelles des bûches sont 1^m,14 à 1^m,30 (soit 3 pieds 1/2, 4 pieds), et aujourd'hui 1 mètre.

Parfois on trie à part le chêne, le tremble, les bois tendres (blancs), les bois durs, le bois écorcé ou non écorcé, le bois de tige ou celui des branches ou ramiers; on distingue aussi, d'après les usages du commerce: *le bois neuf*, coupé depuis un an; *le bois vieux*, ayant plus d'un an de coupe, etc.

2° *Charbonnette.* — Bois de toutes essences, de la grosseur de 0^m,06 à 0^m,20 de tour, débités sur une longueur de 0^m,65 à 0^m,80 (2 pieds à 2 pieds 1/2).

Le bois de chauffage est empilé en tas ou rôles portant souvent le nom de cordes; ces cordes offrent des dimensions très variables suivant les pays.

Empilage. — Les bûches sont empilées, de manière à ne laisser que le moins d'interstices possible entre elles, dans une membrure (fig. 53), dont les dimensions sont

fixées d'avance, de façon que l'espace occupé par la pile, forme un parallépipède droit dont les dimensions sont : longueur de bûche L ; hauteur de pile H ; longueur de la pile ou couche C .

On n'empile jamais ensemble que les bois ayant même longueur de bûche ; cette longueur de bûche dépend des régions et des emplois divers auxquels le bois est destiné ; c'est le seul facteur qu'on ne peut modifier. Partant de cette longueur de bûche, on calcule en centimètres la hauteur H à donner à la pile, de façon qu'en multipliant cette hauteur par la longueur de bûche, le produit soit

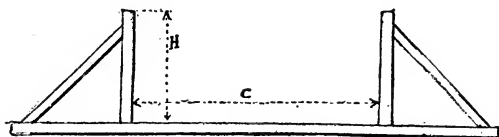


Fig. 53. — Membrure pour empilage.

exactement égal à un mètre carré, ($L H = 1$ mq et par suite $H = \frac{1}{L}$).

Ainsi construite, la pile représente sur une longueur de couche de un mètre, l'unité de volume qui est le stère (1) en matière de bois de chauffage, et le volume exprimé en stères et décistères se trouve représenté par la longueur de couche exprimée en mètres et décimètres (fig. 54).

On peut aussi convenir qu'on donnera à la longueur de couche dans chaque pile uniformément soit 1 mètre, soit 2 ou 3 mètres, et que la hauteur de chaque pile sera cal-

(1) Le stère de bois de chauffage est la quantité de bûches empilées que peut contenir un espace mesurant 1 mètre cube. Le stère est une unité de volume du système métrique. Bien que le système métrique soit d'origine essentiellement française, et que la plupart des nations l'aient adopté, le commerce de bois français continue à se servir d'autres mesures, corde, moule, etc., dont les volumes sont variables suivant les régions. Il est à désirer qu'on se décide en France à adopter d'une façon uniforme le système métrique, dans toutes les circonstances où il n'y a pas de raisons sérieuses d'agir autrement.

culée d'après la longueur des bûches, de façon que le volume de la pile représente exactement le stère, le double stère et le demi-décastère (2).

Dans la pratique, pour tenir compte du tassement qui se produit toujours et qui a pour effet de diminuer la hauteur du tas de $\frac{1}{4}$ à $\frac{3}{5}$ p. 100, on doit donner à la hauteur du tas, au moment de l'empilage, 3 à 4 centimètres de plus que la hauteur normale.

Le bois de chauffage s'entasse de manières bien diffé-

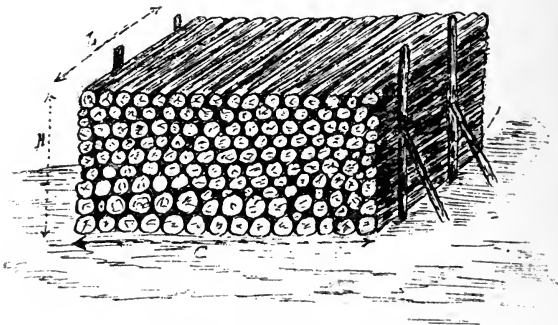


Fig. 54. — Empilage des bois de feu.

rentes, suivant qu'il est plus ou moins droit, qu'il est en bûches plus ou moins longues, ou enfin qu'il est noueux ou tordu; il en résulte que le volume réel de matière ligneuse contenue dans un stère de bois est variable; on a rapporté ce volume au mètre cube et le tableau suivant que nous extrayons de l'*Agenda forestier* donne les facteurs qui permettent de passer du volume exprimé en stères au volume réel de bois exprimé en mètres cubes et inversement, d'un volume réel exprimé en mètres cubes, au volume en stères que donneront les mêmes bois après

(2) Loi du 4 juillet 1837 et ordonnance du 16 juin 1839. — Remarquons que le demi-décastère n'est pas une mesure du système métrique.

empilage; ces facteurs varient avec les essences et avec la nature des bois empilés.

ESSENCE.	NATURE DES BOIS.	Volume en mètres cubes du bois dans le stère ou facteur pour passer du stère au mètre cube.	Facteur pour passer du mètre cube au stère ou facteur d'empilage.
Sapin Epicéa...	Bonne fente, écorce unie (tige).....	0.76	1.31
	Fente difficile, écorce raboteuse	0.62	1.61
Hêtre.....	Écorce très unie, fente très bonne.....	0.77	1.29
	Écorce raboteuse, fente assez difficile.....	0.65	1.54
	Rondin, écorce assez unie	0.60	1.65
	Rondin de cime, branches courbes.....	0.58	1.72
Chêne	Écorce unie, fente facile.....	0.68	1.45
	Écorce raboteuse, fente assez difficile.....	0.61	1.64
	Cimeaux assez droits.	0.55	1.82
	Branches courbes... .	0.46	2.17

Un stère de bois ne renferme qu'un volume réel variant de 0^{me},46 à 0^{me},77 soit en moyenne 0^{me},625 c'est-à-dire environ les six dixièmes.

En moyenne, le facteur d'empilage varie de 1,35 à 1,45 pour les bois droits : de 1,60 à 1,80 et quelquefois plus pour les bois tortus et noueux; il a été constaté en outre que ce facteur d'empilage augmente avec le nombre de bûches susceptibles de constituer un stère, et aussi en raison de la longueur des bûches; enfin qu'il est plus fort pour les bois de quartier que pour les bois ronds.

§3. *Fagotset bourrées* (1). — Les dimensions ordinaires des fagots sont très variables; leur longueur courante est de: 1^m,30; 1^m,33 ou 1^m,40; parfois de toute celle des brindilles; la longueur de tour est de 0^m,80, 1 mètre ou 1^m,33.

Ces fagots sont retenus par un ou deux liens ou harts, et contiennent cinq à huit brins dits parements ou jarrets de 0^m,06 à 0^m,08 de diamètre. Les dimensions des bourrées sont également variables, mais plus petites; leur longueur est de 0^m,80, 1 mètre ou 1^m,33, la longueur de tour est de 0^m,50, 0^m,80 ou 1 mètre; elles ne renferment pas de parements, et ne sont retenues que par un lien.

Dans la pratique, on ne cube pas les fagots et les bourrées; on les estime au cent ou au mille, et les prix varient suivant leurs dimensions et les régions.

Le volume en mètres cubes de la matière ligneuse réellement contenue dans les fagots a été déterminé par immersion dans l'eau; il peut être intéressant à connaître. D'après M. Hüffel, le rendement de cent fagots de bois de moins de 0^m,20 de tour serait exprimé ainsi qu'il suit:

		Volume en mètres cubes.		
Cent fagots de 1 mètre de long sur 1 ^m de tour.	Fagots de rondins.	Bois de tige....	{ Feuillus.... 3,75	
			{ Résineux... 3,06	
		Bois de bran- ches.....		{ Feuillus.... 2,53
				{ Résineux... 2,17
	Bourrées.	Tiges.....	{ Feuillus.... 2,85	
			{ Résineux. . 3,04	
	Branches.....		{ Feuillus.... 1,64	
			{ Résineux... 2,05	
Ramiers en faisceaux de 1 mètre de tour et sur toute leur longueur (le cent)..	Tiges.....		{ Feuillus.... 2,73	
			{ Résineux... 2,74	
	Branches.....		{ Feuillus.... 1,90	
			{ Résineux... 1,87	

La Société forestière de Franche-Comté et Belfort a

(1) D'après l'Agenda du forestier.

adopté comme base de ses expériences comparatives les facteurs moyens suivants pour des fagots et bourrées ayant 1^m,33 de long et 1 mètre de tour :

3 mètres cubes pour 100 fagots pesant environ 24 kilos chacun ;

1^{mc},50 pour 100 bourrées pesant environ 12 kilos chacun ;

Mesures de volume pour les bois de feu en France (1).

Mesures de volume.	Volume en stères.
Stère.....	1,000
Double stère.....	2,000
Décastère.....	10,000
Corde des eaux et forêts (8 pieds de couche, 4 pieds de hauteur, 3 pieds 1/2 de longueur).	3,839
Corde de taillis (mêmes dimensions, sauf la longueur des bûches qui est de 2 pieds 1/2).	2,742
Corde de moule (mêmes mesures, longueur de bûches 4 pieds).....	4,387
Corde sur Eure.....	4,009
— sur l'Oise et l'Aisne.....	5,000
— sur la Marne et l'Oureq.....	4,008
— sur les ports de l'Yonne.....	4,007
— sur les ports de la Seine.....	5,000
— sur le port de Montargis.....	5,003
Le Tonneau (Gironde).....	3,636
La Brasse (Gironde).....	3,570

§. 4. *Souches et rémanents*. — La souche ou partie souterraine de l'arbre, donne des produits appréciables. Pour la plupart des essences, le volume de la partie souterraine est de 12 à 25 p. 100 (1/8 à 1/4) de la partie aérienne, lorsqu'on coupe rez terre.

Ces produits, ainsi que les copeaux d'abatage, les copeaux ou ételles d'équarrissage, menus débris ou rémanents d'exploitation, se vendent soit au stère, soit à la voiture, à la banne.

(1) D'après M. Frochot.

2. — Cubage des bois sur pied.

Il y a lieu de distinguer le cubage des arbres de futaie et le cubage des bois taillis.

§ 1^{er} *Estimation en matière des arbres de futaie.* — Le cubage des arbres de futaie consiste à déterminer pour chaque arbre pris isolément : 1^o le volume de la tige ; 2^o le volume de la cime autrement dit du houppier.

1^o *Volume de la tige.* — Les méthodes de cubage des arbres sur pied ont toutes pour objet principal la détermination des deux éléments du volume, hauteur de la tige et grosseur moyenne.

a. *Mesure des hauteurs.* — On apprécie la hauteur d'un arbre, ou plus exactement celle de la partie du tronc propre à utiliser comme bois d'œuvre (1), soit à vue, soit à l'aide d'instruments spéciaux, dits dendromètres, planchettes, etc.

Mesure des hauteurs à vue d'œil. — Remarquons tout d'abord que dans le calcul du volume, la hauteur n'entre comme facteur qu'à la première puissance, et affecte beaucoup moins le résultat que le diamètre (ou la circonférence), qui y entre au carré ; d'ailleurs il est inutile de chercher dans l'appréciation des hauteurs un degré d'exactitude que ne comporte pas la question.

Un œil exercé arrive facilement à apprécier les hauteurs à vue, avec une approximation d'un mètre au moins, s'il a soin de contrôler de temps en temps son appréciation, soit à l'aide du dendromètre, soit à l'aide du procédé suivant : dressant une perche de 2, 3 ou mieux 4 mètres le long de la tige à la base de l'arbre, il se poste à une certaine distance de l'arbre, place devant ses yeux et verticalement un crayon par exemple, qu'il éloigne ou rapproche jusqu'à ce que les rayons visuels passant

(1) Généralement partie du tronc comprise entre le sol et le point où s'insèrent les premières branches principales.

au-dessus et au-dessous du crayon aboutissent exactement aux deux extrémités de la perche; il élève ensuite le crayon dans la même verticale, de façon à faire intercepter le long du tronc une hauteur égale, et ainsi de suite jusqu'au sommet. Le nombre des portées, multiplié par la longueur de la perche appliquée contre l'arbre, donne la hauteur totale de la tige.

Pour diminuer les causes d'erreur, il y a lieu de s'éloigner d'autant plus de l'arbre que cet arbre est plus haut.

Mesure des hauteurs au dendromètre, à la planchette, etc. — Il existe des instruments à l'aide desquels on peut mesurer exactement cette hauteur; ces instruments appelés dendromètres, planchettes, etc.,

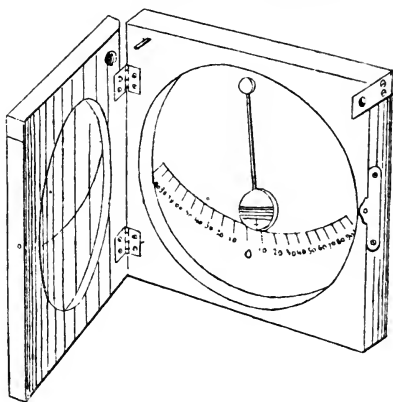


Fig. 55. — Clisimètre Goulier.

sont très variés; citons ceux de MM. d'Arbois de Jubainville, Bayard, Boutvard, Regnault, etc. Un des plus pratiques parmi ces dendromètres est le clisimètre Goulier, adapté à cet emploi par M. Bellieni, ingénieur opticien à Nancy (fig. 55).

b. *Détermination de la grosseur moyenne.* — La seule mesure pratique dont on puisse disposer est celle qui est prise à la base de l'arbre; celle-ci, qui est toujours accessible, s'appelle *grosseur à hauteur d'homme*; elle se mesure à une hauteur au-dessus du sol variant entre 1^m,30 à 1^m,50 et parfois 2 mètres, c'est-à-dire à un point assez

élevé pour que l'empâtement des racines ne s'y fasse plus sentir.

On se servira, suivant ses préférences, du diamètre ou de la circonférence (1).

Le diamètre à hauteur d'homme se mesure avec le compas forestier, comme nous l'avons vu précédemment ; toutefois, dans des cubages précis, il est bon de mesurer deux diamètres en croix, l'un dans le sens de la plus forte épaisseur, l'autre dans celui de la plus faible, et de prendre la moyenne des deux lectures, spécialement quand la section de l'arbre est irrégulière.

La circonférence se mesure avec le décimètre, avec une corde bien tressée qu'on reporte sur une règle graduée, ou encore avec le compas forestier gradué à cet effet.

En général, les diamètres s'estiment de 5 en 5 centimètres et les circonférences de 20 en 20 ou même de 25 en 25 centimètres.

On conçoit aisément que si des tarifs spéciaux, établis à l'aide de mesurages répétés, permettent de passer de la dimension de la tige à hauteur d'homme, à la dimension de cette tige en son milieu, le problème de cubage sera résolu ; il en sera de même si on peut passer directement de la donnée précédente au volume de l'arbre suivant sa hauteur. Dès lors on est conduit à établir deux systèmes de tarifs :

a. — *Tarif de décroissance des diamètres.* — Leduc indique les facteurs suivants par lesquels il faut multiplier les diamètres à hauteur d'homme pour obtenir les diamètres moyens :

Arbres de 3 à 5 mètres de hauteur. Multiplier le diamètre à hauteur d'homme par.....	0,933
Arbres de 6 à 8 mètres de hauteur. Multiplier le diamètre à hauteur d'homme par.....	0,907

(1) Le diamètre est une dimension qui parle plus à l'œil ; nous le préférons à ce titre.

Arbres de 9 à 11 mètres de hauteur. Multiplier le diamètre à hauteur d'homme par.....	0,880
Arbres de 12 à 14 mètres de hauteur. Multiplier le diamètre à hauteur d'homme par.....	0,853
Arbres de 15 à 17 mètres de hauteur. Multiplier le diamètre à hauteur d'homme par.....	0,827
Arbres de 18 à 20 mètres de hauteur. Multiplier le diamètre à hauteur d'homme par.....	0,800

Remarquons que les décroissances varient avec la hauteur des arbres; mais elles varient aussi suivant leur grosseur, et enfin d'essence à essence, de sorte que, dans une coupe renfermant des arbres de toutes grosseurs et hauteurs, adopter un facteur unique de décroissance n'est ni facile ni prudent.

b. — *Tarifs de cubage.* — En France, on a l'habitude de se servir de tarifs spéciaux, donnant directement le volume pour les diverses catégories de grosseurs mesurées à hauteur d'homme; le mode d'usage de ces tarifs n'a pas besoin d'explications.

Le nombre de ces tarifs est incalculable; souvent chaque forêt a son tarif.

Nous renvoyons à ceux que donne *l'Agenda du forestier* publié sous le patronage de la Société forestière de Franche-Comté et Belfort (1).

2° *Cubage du houppier.* — Le houppier est constitué par les branches, rameaux et ramilles qui forment la cime de l'arbre; les produits que donnent ce houppier ne consistent qu'en bois de chauffage; on évalue leur volume, en comptant le nombre de stères que produisent ces branches façonnées comme bois de feu, ainsi que le nombre de fagots qui proviennent des produits impropres à l'empilage.

Dans la pratique, on a déterminé pour chaque classe d'arbres la valeur du houppier en fonction du volume du tronc, et on se contente dans une opération de cubage,

(1) Librairie P. Jacquin, Besançon (Doubs).

après avoir évalué le volume du tronc, de calculer directement celui du houppier à l'aide de ces coefficients (1).

Pratique de l'opération du cubage ; estimation en matière d'un lot d'arbres de futaie. — L'opération de cubage d'un groupe d'arbres consiste à mesurer la grosseur de chaque arbre à hauteur d'homme, à en évaluer la hauteur en bois d'œuvre et à en déterminer le volume.

Mais en pratique, lorsqu'on effectue cette opération sur une coupe ou parcelle de forêt, on cherche à coordonner l'opération ; pour cela l'agent pointeur a préparé à l'avance un carnet à deux entrées, lui permettant de pointer les arbres, au fur et à mesure de leur appellation, en les classant suivant leur diamètre d'une part, et leur hauteur de l'autre, et souvent aussi en les répartissant par classes d'essences.

L'opération finie, il faut relever les résultats ; généralement, et dans un but de simplification, on donne comme hauteur aux arbres d'une même catégorie, la moyenne des diverses hauteurs appelées pour ces arbres ; et l'on n'a plus qu'un seul calcul à faire par catégorie de circonférence ou de diamètre.

Les diverses catégories de grosseurs sont groupées par classes, selon l'usage adopté dans la région. Enfin on détermine dans une colonne spéciale le volume des houppiers en fonction du volume des tiges, et généralement l'appréciation du houppier se fait en bloc sur le volume total des tiges.

Dans certaines forêts particulières, il est d'usage de numéroter chacun des arbres mis en vente et de prendre note des dimensions de chaque arbre ; les calepins de pointage doivent être disposés en conséquence (2).

§ 2. *Estimation en matière des taillis.* — On estime le rendement en matière d'un taillis à vue d'œil ; c'est

(1) Voir *Agenda du forestier*, « tarifs divers ».

(2) La librairie Radenez à Montdidier (Somme), met en vente des calepins disposés pour ces opérations.

Cubage. (Coupe de Sapins) (1). Estimation

CIRCONFÉRENCE	HAUTEUR moyenne.	NOMBRE d'arbres de chaque caté- gorie.	VOLUME. TIGE		PRIX du mètre cube (1).	VALEUR par classe.	OBSERVATIONS.
			de ces arbres.	par classes.			
Classe. à 1 ^m ,30			m. c.	m. c.	fr.	fr.	
Perches.	0,40	25	3	11	8	88	Les perches s'apprécient aussi en stères : 11 ^{mc} × 1,55 = 17 stères. 17 stères × 5 fr.,2 l'un = 88 fr. (1) Les prix appliqués sont les prix nets de tous frais, charges, etc.
	0,60	32	8				
	0,80	44	7,8				
Petits bois.	1,00	9	6,8	57,8	15	867	
	1,20	45	17,4				
	1,40	47	23,8				
Bois moyens.	1,60	22	47,5	175,6	48	3161	
	1,80	16	51,2				
	2,00	40	40,8				
Gros bois.	2,20	7	36,1				
	2,40	3	19,1				
	2,60	2	14,6	33,7	22	741	
2,80	»	»	»				
Total.....				415 arbres.....			
				57 perches.....			
Volume houppier =				278,1			
Volume total (tige et houppier) =				27,8			
Valeur estimative.....				305,9			
						192	= 64 stères (soit 27,8 × 2,3) à 3 ^{fr} l'un = 192

(1) Extrait de l'Agenda du forestier.

affaire d'habitude; un opérateur se forme aux estimations s'il se donne la peine de vérifier au cours de l'exploitation, la quantité de stères, de fagots ou de bourrées que fournit le peuplement qu'il a estimé sur pied; en comparant ces résultats à son estimation, il rectifie très facilement ses erreurs d'appréciation. Un bon préposé doit agir ainsi; il doit relever sur un calepin tous les résultats des exploitations qu'il surveille afin d'être à même de fournir sur elles tous les renseignements nécessaires.

Un estimateur peu exercé peut s'aider en faisant des expériences sur des places d'essai; à cet effet il choisit des emplacements, d'un are par exemple, dans les parties du peuplement présentant une composition moyenne (il peut faire des essais dans les mauvaises parties, dans les moyennes et dans les bonnes, pour comparer les résultats); sur chaque place d'essai il compte les tiges, mesure leur grosseur à hauteur d'homme, apprécie leur hauteur, se rend compte de la consistance du taillis puis fait tout façonner devant lui en stères, fagots et bourrées, suivant l'usage courant. Quelques essais de ce genre forment rapidement un estimateur.

CIRCONFÉRENCES moyennes des tiges.	NOMBRE DE TIGES NÉCESSAIRES POUR faire un stère, la hauteur moyenne étant de							
	4 ^m	5 ^m	6 ^m	7 ^m	8 ^m	9 ^m	10 ^m	11 ^m
0 ^m ,20	50	40	34	29	25	23	»	»
0 ^m ,21	47	38	31	27	24	21	»	»
0 ^m ,22	43	35	29	25	22	19	»	»
0 ^m ,23	40	32	27	23	20	18	»	»
0 ^m ,24	37	30	25	21	19	17	»	»
0 ^m ,25	34	28	23	20	17	16	»	»
0 ^m ,26	32	26	22	19	16	15	13	11
0 ^m ,27	30	24	20	17	15	14	12	11
0 ^m ,28	28	23	19	16	14	13	12	10
0 ^m ,29	26	21	18	15	13	12	11	10
0 ^m ,30	25	20	17	14	13	11	10	9

M. Frochot donne dans le tableau précédent des chiffres d'expérience à l'aide desquels on peut s'aider pour l'évaluation d'un matériel sur pied ; pour utiliser ces données il suffira de rendre compte aussi approximativement que possible du nombre de tiges, de leur grosseur, et de leur hauteur moyenne par hectare dans chaque catégorie.

Quant aux fagots, on peut en déterminer le nombre d'après la quantité de stères et admettre qu'il y en aura de 8 à 15 par stère, suivant que le taillis sera plus ou moins jeune et plus ou moins fourré.

Pratique de l'estimation en matière des taillis. — On se sert des virées ou bandes de peuplement de 15 à 20 mètres de largeur faites pour le balivage ; autant que possible ces virées sont dirigées dans le sens de la plus grande longueur de la coupe ; on cherche à leur donner une forme régulière, et des contenances sensiblement égales.

L'estimateur les parcourt une à une dans tous les sens, examine attentivement le taillis, sa composition, les essences qui y dominent, la grosseur et la hauteur des bois, la quantité de tiges qu'on peut compter en moyenne sur un are, l'état de la végétation, la quantité de cépées, etc. ; après avoir ainsi étudié cette virée, il inscrit sur le carnet les résultats de son examen, et il estime le rendement à l'hectare du taillis de cette virée. Il opère de même pour les autres virées ; pour obtenir le produit total de la coupe, il totalise les produits partiels de chaque virée.

Dans la pratique, et spécialement quand le taillis est assez homogène dans toutes ses parties, il se contente de comparer les rendements à l'hectare qu'il a adoptés pour chaque virée avec les contenances de ces virées et il détermine pour l'ensemble du taillis un rendement moyen à l'hectare ; ce chiffre, multiplié par la contenance totale de la coupe, donne l'estimation en matière de cette coupe.

Produits spéciaux. — Lorsque le peuplement est sus-

ceptible de donner des produits spéciaux, dont on doit tenir compte dans l'estimation (bois d'échalas) etc., on rapporte les produits spéciaux au stère, ou bien on se forme à l'estimation directe par des expériences et des places d'essai.

Production en écorce. — La production en écorce des taillis s'estime à vue, par comparaison avec les rendements des coupes précédentes ; d'après M. Bouvard, pour obtenir 1 000 kilogrammes d'écorce sèche, il faut écorcer en moyenne, dans les régions du nord :

21 stères de taillis de 15 ans,	
soit un rendement en poids de....	47 ^{kg} ,6 par stère.
19 stères de taillis de 20 ans,	
soit un rendement en poids de....	52 ^{kg} ,6 par stère.
18 stères de taillis de 25 ans,	
soit un rendement en poids de....	55 ^{kg} ,5 par stère.
17 stères de taillis de 30 ans,	
soit un rendement en poids de....	58 ^{kg} ,8 par stère.

Dans le midi, le rendement serait plus élevé, notamment en ce qui concerne les taillis de chêne tauzin, où l'on peut extraire jusqu'à 120 à 125 kilogrammes d'écorce par stère, le poids de ce stère étant d'environ 500 kilogrammes.

Dans l'estimation en matière d'un taillis, on apprécie le rendement d'écorce à l'hectare au poids ; les ventes d'écorce s'effectuent soit par 1 000 kilogrammes d'écorce sèche, soit par 100 bottes de 20 kilogrammes.

Dans l'estimation des taillis à écorce il y a lieu de tenir compte que le prélèvement de l'écorce réduit le rendement en stères du taillis calculé pour des bois non écorcés, de 8 à 12 p. 100 environ.

II. — ESTIMATION EN ARGENT.

L'estimation en argent consiste à appliquer à chaque catégorie de marchandises un prix déterminé.

1° *Bois abattus et façonnés.* — Les mercuriales donnent généralement les prix des diverses unités de marchandises rendues en gare, ou dans des lieux de dépôt hors forêt; or il est en général plus commode pour le propriétaire de livrer les produits en forêt, afin de ne pas avoir à se préoccuper de faire effectuer les transports.

Il y a là une distinction pour le choix du prix de chaque unité dont il faut tenir compte. Si le transport est difficile, le prix à appliquer en forêt sur le parterre de la coupe doit être inférieur à celui des mercuriales; la différence représente les frais de transport.

Les prix du commerce courant s'entendent généralement, le produit étant livré (ou supposé livré) façonné sur le parterre de la coupe. Nous appellerons ce prix de l'unité façonnée sur le parterre de la coupe, *le prix normal*.

Pour estimer en argent une coupe vendue dans ces conditions, on applique à chacune des catégories de produits que comporte le dénombrement fait après façonnage, le prix normal correspondant.

2° *Bois sur pied.* — Il est d'usage lorsqu'on estime des bois sur pied de leur appliquer les prix normaux. On obtient ainsi l'estimation du matériel supposé façonné sur le parterre de la coupe.

Il reste, après ces calculs, à en défalquer tous les frais, de quelque nature qu'ils soient, qui sont nécessaires pour faire passer les bois de l'état sur pied à l'état façonné sur le parterre de la coupe. Cette différence représente la *valeur nette de la coupe sur pied*, c'est-à-dire le prix qu'on pourra en offrir pour s'en rendre acquéreur ou qui pourra servir de mise à prix si l'on est vendeur (1).

Le devis détaillé de tous ces éléments peut s'établir ainsi qu'il suit :

(1) Il ne faut pas oublier que l'intermédiaire retiendra un tant p. 100 qui représente le bénéfice de son travail, et qu'il y a lieu d'en tenir compte.

546 NOTIONS GÉNÉRALES D'ESTIMATION DES BOIS.

1^o Estimation du matériel brut sur le varterre de la coupe.

		fr. c.	fr. c.
Bois de charpente.	}	» mètres cubes à »	l'un, ci..... »
		» — à »	l'un, ci..... »
		» — à »	l'un, ci..... »
Bois d'industrie..	}	» — à »	l'un, ci..... »
		» — à »	l'un, ci..... »
		» — à »	l'un, ci..... »
Bois de chauffage.	}	» stères à »	l'un, ci..... »
		» — à »	l'un, ci..... »
Charbonnette.	»	» — à »	l'un, ci.. .. »
Fagots.	»	» — à »	le cent, ci.. »
Bottes d'écorces.	»	» — à »	le cent, ci.. »
Total de l'estimation brute.....			»

2^o A déduire.

1 ^o Bénéfice de l'exploitant à raison de » p. 400 de l'estimation ci-dessus.....	»	}	
2 ^o Frais de surveillance de l'exploitation, frais de déplacements, etc.....	»		
3 ^o Frais d'exploitation proprement dite :			
Ébranchement des arbres à » fr. » l'un, ci.....	»		
Abattage des arbres de futaie à » fr. » l'un, ci..	»		
Abattage et façon du bois de chauffage, à » fr. » le stère, ci.....	»		
Abattage et façon du bois à charbon à » fr. » ci..	»		
Façon des fagots à » fr. » le cent, ci.....	»		
— des écorces à » fr. » les cent bottes, ci..	»		
4 ^o Travaux divers à la charge de l'exploitant, amélioration et entretien de chemins, etc., ci.	»	}	
Reste.....	»		
5 ^o 5 p. 400 de ce reste à déduire pour frais d'enregistrement et d'adjudication, ci.....	»		
<i>Reste net</i>			»

TROISIÈME SECTION

Valeur de la propriété boisée.

I. — VALEUR COMMERCIALE DES FORÊTS OU VALEUR DE RÉALISATION.

La valeur commerciale des forêts, ou valeur de réalisation est déterminée par celle des éléments qui composent le domaine boisé, dont les deux principaux sont le sol et les bois sur pied, et par la valeur commerciale de ces éléments au cours du jour et de la localité.

Ce procédé d'estimation, dit des *marchands de bois*, est appliqué par tous les marchands de bois et les spéculateurs de biens fonciers ; il consiste, dit M. Puton, à compter, mesurer et cuber toutes les tiges, à en distribuer le volume par essences en marchandises *les plus usuelles*, à leur appliquer les prix nets du moment et de la localité et à estimer le sol par l'emploi dont il est susceptible à raison du prix des terres d'égale qualité dans les environs.

Cette évaluation directe présente évidemment des difficultés ; il faut compter et apprécier tous les arbres de la forêt, les estimer en matière puis en argent, estimer les taillis, etc. ; et l'intéressé est arrêté par la crainte de procéder à des dénombrements considérables et coûteux. Cependant l'opération est nécessaire.

On ne songerait pas à vendre ni à acquérir une coupe à exploiter, si petite qu'elle soit, sans en avoir soigneusement estimé tous les produits ; et on voudrait vendre ou acheter une forêt tout entière sans s'embarrasser de

ce souci ! Aussi voit-on souvent une opération de ce genre donner bien des mécomptes, les affiches relatives aux ventes de forêts n'en font connaître généralement que la situation et la contenance ; parfois elles indiquent en outre le revenu des dernières années, ou bien on s'en informe chez le vendeur ; puis, comme il est évident que le revenu perçu jusqu'alors peut ne pas être conforme à la production de la forêt, on fait soi-même ou on fait opérer une reconnaissance de la forêt pour voir si, à l'aspect, elle semble être toujours en bon état. Mais ce n'est bien souvent que d'une reconnaissance sommaire dont il s'agit, et on ne procède pas à l'estimation absolue ; c'est sur cette base insuffisante que se discute le prix.

Profitant de cet état de choses, d'habiles acquéreurs de biens boisés, ont pu acheter ainsi un domaine, réaliser en bloc, en quelques années, tout le matériel sur pied, et rentrer immédiatement par cette simple opération dans le montant de leurs déboursés, faire même des bénéfices dans cette opération et se trouver, par-dessus le marché, propriétaires du terrain en surplus ; à moins toutefois que l'acheteur, aussi inexpérimenté que le vendeur, n'ait, lui aussi, tenté cette opération hasardeuse sans renseignements suffisants, et ne se trouve, après exploitation, en déficit sur ses prévisions et propriétaire d'un sol maladroitement ruiné et presque improductif.

Pour agir avec sécurité dans une évaluation de forêt, faite dans le but d'apprécier cette valeur vis-à-vis de tout acquéreur possible, la première estimation à faire est l'estimation commerciale, estimation brute ou absolue, basée non sur le parti qu'on en tire actuellement, ni sur celui qu'on pourrait en tirer uniquement comme forêt, mais sur le meilleur parti qu'un acquéreur éventuel quelconque peut en tirer soit comme bois, soit autrement (1).

(1) Bien souvent, on n'agit pas autrement dans l'évaluation d'un immeuble rural, quel que soit le capital qu'ait pu engager le propriétaire dans cet

Application de la méthode. — a. *Division en parcelles.* — Pour faciliter l'opération matérielle, si la forêt a une certaine étendue, elle est divisée en parcelles. Pour cela, il faut d'abord se procurer un plan du domaine boisé : un calque du cadastre, relevé à la mairie du lieu de la situation des bois, peut suffire à la rigueur ; ce plan, dont nous conseillons alors de ne se servir qu'à titre de renseignement, servira à établir la contenance approximative du domaine boisé, en totalisant la surface des parcelles cadastrales dont il se compose ; il donnera une première indication sur les limites ou les propriétés riveraines.

Prenant comme point de départ un repère fixe, facile à déterminer sur le terrain, on divisera la forêt en un certain nombre de parties dans chacune desquelles le terrain sera de même nature et de même qualité. Cette première subdivision paraît suffisante pour une simple estimation ; mais, dans le but de faciliter des opérations ultérieures d'aliénation partielle, de partage, de morcellement ou toute autre opération de ce genre, et aussi de rendre plus rapide le comptage et l'estimation du matériel, on subdivisera chacune de ces parties en parcelles renfermant des peuplements de même nature, c'est-à-dire provenant d'une même exploitation et ayant ainsi approximativement les mêmes dimensions (ou les mêmes âges).

Chacune de ces parcelles sera délimitée sur le terrain par un filet spécial ; elle ne devra pas avoir une trop grande étendue ; les sinuosités du périmètre en seront aussi simplifiées que possible ; leur contenance en sera soigneu-

immeuble. Que de constructions ou de dépenses faites avec luxe sur une propriété rurale, et représentant un capital considérable incorporé à l'immeuble, ne peuvent donner au domaine, en cas de vente, qu'une majoration de valeur insignifiante, parce qu'elles ne représentent pas pour l'acquéreur possible une utilisation directe et par suite une valeur correspondant à ce capital engagé.

sement arpentée et leur figure sera exactement reportée sur le plan d'ensemble (1).

b. *Comptages.* — *Estimation de chaque parcelle.* — Chaque parcelle est alors estimée isolément de la manière suivante :

Toutes les tiges qui n'ont pas une trop faible dimension pour être vendables doivent être comptées; le travail s'effectue par virées; les tiges sont griffées au fur et à mesure du passage des gardes, et l'opérateur note sur un calepin préparé à cet effet la hauteur et la dimension (diamètre ou circonférence) de chaque tige, en les répartissant par essences et en les groupant par catégories de diamètre d'une part et de hauteur de l'autre.

Le taillis est estimé en stères, fagots et bourrées, par places d'essai qu'on fait façonner sur place ou à vue.

c. *Opération au bureau.* — *Cubage et estimation des produits.* — L'agent estimateur effectue les cubages, distribue les volumes par essences en marchandises les plus usuelles, et procède à l'estimation en argent, comme il a été dit pour les bois sur pied.

Il y a soin de faire subir à cette estimation les déductions nécessaires, tient compte du légitime profit de l'exploitant, de la durée probable de sa réalisation et des pertes d'intérêt qui en sont la conséquence, enfin de la bonification qu'on fait en toutes circonstances à l'acheteur en gros, bonification toujours plus forte que celle consentie à l'acheteur en détail.

Le résultat obtenu est la valeur nette du matériel sur pied vendable.

d. *Tiges non vendables.* — La jeunesse, les recrues et les semis n'ayant pas encore atteint une dimension

(1) Si la forêt est aménagée, la division en parcelles est toute faite; à moins qu'il n'y ait encore lieu de subdiviser ces parties en raison de la qualité et de la nature du sol.

suffisante pour être vendables, sont négligés et il y a lieu de ne leur attribuer aucune valeur (1).

e. *Sol.* — Quant au sol, il est estimé d'après les ventes de terres de même qualité dans les environs, défalcation faite, s'il y a lieu, de certains frais de mise en état.

La somme de ces deux valeurs, valeur du sol, valeur de la superficie telle que nous l'avons déterminée, donne l'estimation absolue ou valeur commerciale du domaine boisé.

II. — VALEURS RELATIVES DES FORÊTS.

Dans la détermination de la valeur commerciale, nous n'avons pas tenu compte des éléments non vendables, et par suite sans valeur commerciale courante, renfermés soit dans le sol (état spécial du sol forestier, ensouchelement, semis), soit dans la superficie (bois jeunes en croissance, jeunes plants, rejets, drageons, etc., qu'on ne peut ni exploiter ni façonner). Nous avons tenu compte des produits moins jeunes en les façonnant immédiatement, leur donnant ainsi une valeur immédiate de commerce et négligeant leur valeur d'avenir.

Tout cela représente, pour le propriétaire ou l'acquéreur qui veut demander au domaine boisé de continuer à fonctionner comme forêt, une valeur indiscutable, une somme de travail ou d'épargne accumulée sur la propriété, une faculté de production toute spéciale, susceptible de modifier pour lui, et pour lui seul, en raison même du

(1) L'estimation des bois en croissance, réduite à cette limite des tiges non vendables devient, d'après M. Puton, une quantité en quelque sorte négligeable, dans l'évaluation commerciale d'un immeuble boisé; la négliger, c'est rester dans les tolérances de toute estimation, c'est-à-dire dans les limites de l'aléa qui accompagne tout achat ou toute vente.

Tel n'est pas l'avis d'autres auteurs forestiers faisant autorité comme M. Puton en matière d'estimation forestière. Les divergences d'opinions des maîtres en sylviculture prouvent simplement, qu'en matière d'estimation forestière, il n'est pas de règle parfaite ni absolue. Dans bien des cas, tout dépend des circonstances et du point de vue auquel on se place.

but qu'il se propose, l'estimation de la forêt en fonds et superficie.

Dans ce cas particulier, le domaine boisé a de nouvelles valeurs, valeurs relatives à son degré d'utilisation.

Si le taux d'accroissement de valeur des peuplements avec l'âge était uniforme; si, d'autre part, la récolte du produit bois ne pouvait se faire qu'à un âge donné où le produit serait mûr (comme en agriculture), n'étant pas utilisable avant cet âge, devenant inutilisable après cet âge de maturité, le calcul de la valeur relative d'une forêt ne serait pas susceptible de plusieurs solutions.

Mais, en réalité, il n'en est pas ainsi, et le problème de l'estimation relative des forêts devient très complexe.

Il peut consister à chercher *quelle est la valeur de la forêt, si on suppose qu'elle est destinée à rester à l'état de forêt; qu'on ne modifiera ni le régime, ni le mode de traitement; enfin qu'on maintiendra le terme d'exploitabilité fixé par les anciennes exploitations.*

La forêt a, pour celui qui pose ces conditions, une valeur toute spéciale que nous pouvons appeler *valeur d'avenir*, car elle est relative aux produits que donnera la forêt dans l'avenir, en fonctionnant sur des données connues.

Il peut consister aussi à chercher *quelle est la valeur de la forêt, si on suppose qu'elle est destinée à rester à l'état de forêt; qu'on se propose, s'il y a lieu, de modifier le régime ou simplement le mode de traitement; enfin qu'on se propose d'exploiter à l'âge le plus avantageux.*

La forêt a, pour celui qui se pose ces conditions, une nouvelle valeur que nous pouvons appeler *valeur de placement*, car elle est relative ici au but cherché qui est un placement de fonds.

Méthode de M. Puton. — Dans cette recherche de la valeur relative d'une forêt, M. Puton se place au point

de vue suivant : combien vaut une propriété boisée, pour un capitaliste qui veut faire emploi de ses fonds à un *taux déterminé*, en exploitant cette forêt à un *âge également déterminé*. Il ajoute que ce capitaliste sait que s'il réussit à acheter cette forêt au prix C , en l'exploitant à l'âge A , son argent fonctionnera au taux qu'il s'est fixé (t) ; que, s'il peut exploiter à un âge inférieur à A , son capital sera placé à un taux différent.

Pour résoudre la question, il établit les formules générales suivantes :

1° *Pour les exploitations périodiques :*

$$X = R \frac{(1 + t)^m}{(1 + t)^n - 1}$$

relation dans laquelle X est la valeur cherchée de la forêt à l'époque m ; R , le revenu périodique donné par la forêt toutes les n années, âge qu'il se donne ; t , le taux de placement qu'il demande à son placement.

2° *Pour les forêts aménagées :*

$$X = R \times \frac{1}{t}$$

relation dans laquelle X est la valeur cherchée de la forêt, R le revenu net de la forêt si elle est normalement constituée, ou, dans le cas contraire, le revenu d'une forêt équivalente mais normalement constituée dont il détermine la constitution, et t le taux de placement.

Toute l'application de la méthode consiste dans l'appréciation la plus exacte possible dans chaque cas particulier du revenu R , base de son estimation relative.

(1) Ce taux doit être évidemment dans les limites qui peuvent convenir à un placement en forêt ; en général, il doit avoir comme maximum 4 à 5 p. 100.

La détermination de ce revenu R , simple dans certains cas, est souvent très délicate dans la pratique.

Méthode de M. Broilliard. — M. Broilliard présente autrement la question : il suppose connu le taux de placement (taux des placements en forêts similaires dans la localité) ; il suppose connu le rendement en matière de la forêt aux différents âges (valeurs déduites des faits constatés, soit dans la forêt même, soit dans d'autres forêts semblables). De ces deux faits constatés, il déduit l'âge d'exploitation le plus avantageux. Enfin, à l'aide des calculs d'intérêts composés, il détermine la valeur de la forêt, en la supposant exploitée à cet âge le plus avantageux (1).

Toutefois cette méthode comporte des restrictions, et nous devons mentionner les différents cas qu'envisage cet auteur :

1° *Pour le taillis simple ou la futaie régulière.* — Il admet qu'on détermine tout d'abord le taux de placements en forêts similaires dans la localité, et la base de sa méthode est d'estimer chacune des coupes séparément. Il calcule l'âge auquel il serait le plus avantageux d'exploiter ; pour cela, il détermine la valeur à l'hectare des coupes aux différents âges, en déduisant ces valeurs des faits constatés soit dans la forêt même, soit dans d'autres forêts semblables d'après le façonnage des produits.

Par un simple calcul d'intérêts composés, connaissant le taux, il cherche quel est le revenu le plus avantageux (2) ; celui-ci lui montre l'âge de la coupe exploitable, soit n , par suite la récolte A que donnera cette coupe.

Sol. — Il estime le sol, comme capital susceptible de

(1) Pour l'application de cette méthode, nous conseillons vivement de se reporter à la nouvelle édition du « Traitement des bois en France », de M. Broilliard. La notoriété de l'auteur suffit à justifier ce conseil.

(2) Le revenu le plus avantageux est celui qui se rapporte au capital correspondant le plus élevé, capital susceptible de donner le revenu annuel le plus élevé.

donner toutes les n années, au taux t connu, une récolte A . Soit C ce capital; il est donné par la formule

$$C = A \times \frac{1}{(1+t)^n - 1}$$

dans laquelle le facteur

$$\frac{1}{(1+t)^n - 1}$$

peut se calculer très rapidement à l'aide du tarif III de Cotta (4).

Il estime au même taux t le capital correspondant aux frais annuels a ; ce capital c est donné par la formule

$$c = a \frac{100}{t}$$

La différence de ces deux valeurs $C - c$ lui donne la valeur nette du sol.

Superficie. — La superficie, à un âge quelconque donné, est considérée comme la valeur acquise par l'accumulation à intérêts composés du capital C .

Si la coupe a lieu à m ans, le capital a été engagé pendant m années, et la superficie est donnée par la formule :

$$S = C[(1+t)^m - 1]$$

dans laquelle le facteur $(1+t)^m$ se calcule très rapidement à l'aide du tarif I de Cotta (4).

La valeur à l'hectare en fonds et superficie est donnée par le total $(C - c) + S$, c'est-à-dire par la somme de la valeur nette du sol et de la superficie.

Pour obtenir la valeur de la coupe, il suffit de multiplier par la contenance de cette coupe.

(4) Ce tarif est dans l'*Agenda du forestier*.

Enfin, toutes les coupes s'estiment de même et la valeur de la forêt est la somme des résultats obtenus.

Remarquons que, par un calcul de même ordre, il serait facile de tenir compte des produits accessoires à récolter avant l'exploitation principale, ainsi que des dépenses à faire, soit à un moment donné, soit périodiquement.

2° *Pour le taillis composé.* — M. Broilliard admet qu'on détermine le taux de placement en forêts similaires dans la localité. Comme dans le cas précédent, il cherche à estimer chacune des coupes séparément, et le point de départ de sa méthode est que la valeur en fonds et superficie doit se déduire des revenus successivement réalisables, en ayant soin de bien connaître les époques auxquelles on réalisera ces revenus, et de les escompter à l'époque où se fait l'estimation.

Il admet, bien entendu, qu'il connaît, d'après l'état de la forêt, le rendement en argent de chaque coupe, à l'expiration des périodes successives où elles seront exploitables.

Notons enfin que M. Broilliard indique comme procédé usuel le procédé empirique suivant :

Pour estimer les taillis composés, on se borne souvent à calculer la valeur vénale de tous les arbres faits, modernes et anciens, et à y ajouter, pour les sous-bois et les baliveaux de l'âge d'une part, pour le sol d'autre part, des valeurs déduites du revenu de la forêt traitée en taillis simple avec baliveaux de l'âge seulement.

Pour un hectare de taillis composé portant un sous-bois âgé de quatorze ans qui sera exploitable à trente ans, le taux de placements en forêt étant d'ailleurs 3 p. 100 dans la localité, M. Broilliard donne l'estimation suivante :

	fr. c.
Arbres constitués (de 0 ^m ,20 de diamètre et plus).	523,00
Sol capable de donner tous les 30 ans 700 fr., savoir 600 fr. de sous-bois et 100 fr. de petits modernes :	
Valeur brute 700 $\frac{1}{(1 + 0,03)^{20} - 1}$	490,42
Frais capitalisés à déduire.....	200,00
Valeur nette.....	<u>290,42</u>
Recru de 14 ans et baliveaux.	290,42
490,40 [(1 + 0,03) ¹⁴ - 1] c'est-à-dire intérêts du capital sol et frais pendant 14 ans.....	<u>251,58</u>
Valeur à l'hectare.....	<u>1 063,00</u>

La valeur ainsi obtenue par ce procédé simplifié donne un chiffre inférieur à la valeur réelle.

3^o *Sapinière jardinée*. — Dans ce cas, la méthode de M. Broilliard est la méthode commerciale. Une chose est certaine, dit-il, c'est la valeur actuelle des bois sur pied, généralement grande dans ces forêts. On peut la calculer en comptant et mesurant de 5 en 5 centimètres, par exemple, les diamètres de tous les arbres, et en appliquant à chaque catégorie de grosseur les prix du commerce. Si l'on ajoute à cette valeur des arbres et perches, la valeur relativement faible du sol, simplement estimée par comparaison avec les terrains similaires du voisinage (1), on obtient une base d'estimation convenable.

Mais la forêt vaut, suivant les cas, plus ou moins que cette somme ; si le matériel sur pied est très considérable et en grande partie exploitable, la forêt vaut moins que ne l'indique le chiffre de l'estimation en valeurs actuelles pour un capitatiste qui veut la conserver à l'état de forêt ; si elle est à vendre, ce sont les marchands de bois qui l'achèteront.

(1) Soit, par exemple, 200 francs, et s'il y a lieu de tenir compte des semis qu'il porte, on peut y ajouter la valeur d'un reboisement effectué depuis quelques années, soit encore 200 francs. Le sol avec les semis vaut alors environ 400 francs l'hectare.

Si, au contraire, les bois sont jeunes et en bon état de végétation, si ce sont principalement des perches par exemple, c'est le capitaliste, qui a l'intention de faire un placement d'argent en forêt, qui sera l'acquéreur probable, car la forêt vaut pour lui plus que ne l'indique le prix actuel du matériel sur pied.

Méthode de M. Galmiche. — Enfin M. Galmiche, s'occupant plus spécialement du taillis composé, envisage autrement la question.

Il écarte d'abord toutes les considérations de convenance personnelle qui pèsent d'un grand poids dans la plupart des marchés relatifs aux forêts, mais ne peuvent être évalués que par l'acheteur lui-même.

Recherchant la valeur du massif boisé, *ergo omnes emptores*, il écarte en outre :

1° la détermination de la valeur du sol par comparaison avec celle des sols voisins livrés à d'autres cultures, ou par les prix attribués au fonds dans les transactions dont les forêts voisines ont pu être l'objet;

2° l'admission d'un taux déterminé soit par les achats effectués dans la région, soit par les projets de l'acheteur.

À son point de vue, le matériel sur pied vaut, comme celui d'une coupe, le prix auquel il peut être vendu; les bois trop jeunes pour être commerciables, ont une valeur qu'il déduit du tracé d'une courbe allant de la valeur 0 à 0 ou aux valeurs réalisables à divers âges.

Quant au sol pourvu d'un ensouchement ou de jeunes semis, il admet que sa valeur fonctionne au même taux (c'est le seul *postulatum* de sa méthode) que le matériel bois considéré à partir du moment où il a acquis une valeur commerciale, constituant à compter de cette date le capital, fonds et superficie, qui produit le revenu.

PRINCIPAUX OUVRAGES CONSULTÉS

- BARRAL (J.-A.) et SAGNIER (H.), *Dictionnaire d'agriculture*, Paris, 1886. Hachette et C^{ie}.
- BAGNÉRIS, *Manuel de sylviculture*, Paris, 1873. Berger-Levrault et C^{ie}.
- BONNIER (G.), *Les plantes des champs et des bois*, Paris, 1887. J.-B. Baillièrè et fils.
- BOPPE et JOLYET, *Les forêts*, Paris, 1901. J.-B. Baillièrè et fils.
- BOPPE, *Traité de sylviculture*, Paris, 1889. Berger-Levrault et C^{ie}.
- BROILLIARD, *Traitement des bois en France*, nouvelle édition, Paris, 1894. Berger-Levrault et C^{ie}.
- BOUQUET DE LA GRYE, Guide du forestier. — *Éléments de sylviculture*, 9^e édition, Paris, 1892. J. Rothschild.
- CARDOT (E.), *Petit manuel à l'usage des sociétés scolaires pastorales forestières de Franche-Comté*, Besançon, 1902. Paul Jacquin.
- Rapport sur le concours forestier entre les instituteurs organisé par la Société forestière des Amis des arbres (*Bull. de la Soc. forest. des Amis des arbres*, n^o 38, 1902).
- DEMONTZEY, *Traité pratique du reboisement et du gazonnement des montagnes*, Paris, 1882. J. Rothschild.
- FROCHOT, *Cubage et estimation des bois*, 3^e édit., Paris. J. Hetzel et C^{ie}.
- GALMICHE (E.), *Notes pour l'achat et la vente des forêts*, Besançon, 1897. Paul Jacquin.
- GAYER (Dr KARL) (de Munich), *Traité de sylviculture*. Traduit sur la 3^e édit. allemande par E. Visart de Bocarmé, Bruges, 1904. G. Stock, Paris. Berger-Levrault.
- HENRY (E.), Poids et composition de la couverture morte (*C. Rendus de l'Ac. des Sc.*, 1896).
- HUFFEL (G.), *Les arbres et les peuplements forestiers*, Paris, 1893. Berger-Levrault et C^{ie}.
- LORENTZ et TASSY, *Culture des bois*. 6^e édition, Paris. O. Doin.
- MATHIEU, *Flore forestière*, 4^e édition, revue par P. Fliche, Paris, 1897. J.-B. Baillièrè et fils.
- MATHIEU, *Le reboisement et le gazonnement des Alpes*, Paris, 1875. Imprimerie Nationale.
- MATHEY, Étude sommaire des taillis-sous-futaie dans le bassin de la Saône (*Bull. de la Soc. forest. de Franche-Comté et Belfort*, septembre 1898). Besançon, 1898. P. Jacquin.
- MÉLARD (A.). Insuffisance de la production des bois d'œuvre dans le monde (*Cong. intern. forest.* de 1900).
- MUEL (E.). *Notions de sylviculture*, Paris, 1884. Ducher et C^{ie}.
- PUTION, *Traité d'économie forestière*, Paris, 1888. Marchal et Billard.
- PARDÉ, Les principaux végétaux ligneux exotiques au point de vue forestier (*Cong. intern. de sylviculture* de 1900).
- Étude sur les essences forestières exotiques dont la naturalisation semble possible en France (*Bull. de la Soc. forest. franç. des Amis des arbres*, 1901).
- VUILLEMIN (P.), Les Mycorrhizes (*Rev. gén. des Sc.*, 1890).
- Atlas de stat. forest. de l'Admin. des Eaux et Forêts; Bulletin de la Soc. forest. de Franche-Comté et Belfort; Bull. de la Soc. forest. des Amis des arbres; C. R. détaillé du Cong. intern. de sylviculture*, tenu à Paris du 4 au 7 juin 1900, sous la présid. de M. Daubrée, conseiller d'État, directeur des Eaux et Forêts; *Revue des Eaux et Forêts; Agenda du forestier*. Besançon. P. Jacquin.

TABLE DES MATIÈRES

INTRODUCTION, par M. le Dr P. Regnard, directeur de l'Institut national agronomique.....	v
PRÉFACE	ix

PREMIÈRE PARTIE

La forêt en général et ses éléments constitutifs.

I. Vie de l'arbre en général.....	1	V. Phases successives de la vie des peuplements.....	60
<i>Généralités.....</i>	1	VI. Conclusions générales ; enlèvement des feuilles mortes ; écobuage.....	64
I. Germination.....	2	Influence des forêts sur le régime général des eaux.....	68
II. Enracinement ; Mycorrhizes.....	5	III. Principales essences forestières.....	70
III. Tige feuillée. — Ramification.....	8	<i>Généralités.....</i>	70
IV. Croissance en hauteur. — Longévit. — Dimensions....	19	I. Chêne rouvre et chêne pédonculé.....	71
V. Floraison. — Fructification..	20	II. Hêtre.....	75
VI. Croissance en diamètre. — Bois.....	22	III. Charme.....	77
VII. Bourgeons.....	26	IV. Sapin pectiné.....	80
VIII. Rejets de souche. — Drageons.....	29	V. Pin sylvestre.....	82
IX. Composition et alimentation de l'arbre.....	32	VI. Chêne yeuse ou chêne vert.....	85
II. Forêt et peuplements.....	41	VII. Pin maritime.....	87
<i>Généralités.....</i>	41	VIII. Épicéa commun.....	88
I. Formation en massif.....	42	IX. Mélèze.....	91
II. Influence de l'état de massif sur les individus.....	44	X. Pin d'Alep.....	93
III. Influence de l'état de massif sur la fertilité de la station...	51	XI. Chêne tauzin.....	94
IV. Accroissement total des peuplements.....	59	XII. Chêne occidental.....	95
		XIII. Chêne-liège.....	96
		Tableau des essences secondaires ou disséminées.....	98

Tableau général pour reconnaître les arbres, arbustes ou arbrisseaux.....	103	3. Réserve sur coupe définitive. — Sous-étage.....	128
IV. Diverses formes de peuplements.....	108	II. Taillis.....	132
<i>Généralités.....</i>	<i>108</i>	III. Taillis composé.....	140
I. Futaie.....	113	V. État de la forêt.....	150
1. Peuplements réguliers.....	113	<i>Généralités.....</i>	<i>150</i>
2. Peuplements irréguliers.....	120	I. Comparaison entre les différentes formes de peuplement..	151
		II. Composition des peuplements.	157

DEUXIÈME PARTIE

Pratique sylvicole.

I. Repeuplement.....	166	I. Action de l'homme sur le sol..	249
I. Repeuplement artificiel.....	166	II. Action de l'homme sur les peuplements.....	264
<i>Généralités</i> (essences indigènes, essences exotiques).....	167	Répartition des jeunes sujets....	265
1. Boisement par semis direct..	182	Dégagements.....	267
2. Boisement par plantations...	197	Éclaircies.....	272
3. Repeuplement par boutures et par marcottes.....	211	III. Mesures de gestion....	278
II. Repeuplement par semis naturel.....	212	I. Plan du domaine. Limites...	278
1. Régénération par coupes successives.....	212	II. Ordre des exploitations. Assiette des coupes.....	284
2. Régénération par coupe unique.	235	III. Notions succinctes d'aménagement.....	289
III. Repeuplement par rejets de souche et drageons.....	237	IV. Opérations relatives aux coupes.....	310
IV. Combinaison des différentes méthodes de repeuplement...	243	V. Notions générales sur les ventes des coupes.....	323
II. Opérations culturales..	249	VI. Travaux forestiers.....	331

TROISIÈME PARTIE

Principaux massifs forestiers.

I. Étude spéciale des taillis simples.....	335	posés en mauvais état.....	395
I. Généralités.....	335	III. Étude spéciale des futaies.....	399
II. Applications du taillis simple.	348	<i>Peuplement purs.....</i>	<i>400</i>
II. Étude spéciale des taillis composés.....	363	I. Essences feuillues.....	400
I. Généralités.....	363	II. Essences résineuses.....	416
II. Applications du taillis composé.	386	<i>Peuplements mélangés.....</i>	<i>447</i>
III. Restauration des taillis com-		I. Étude succincte des divers mé-	
		langes.....	448

1. Mélange des essences d'ombre entre elles.....	448	3. Mélanges des essences de lumière entre elles.....	454
2. Mélange des essences d'ombre avec les essences de lumière.	452	Des prés-bois.....	456
		Éducation des arbres isolés.....	457

QUATRIÈME PARTIE

Le domaine boisé et ses éléments constitutifs.

I. Notions générales d'économie forestière.....	458	V. Assurances des bois et forêts contre l'incendie.....	515
1. Agents de la production forestière.....	459	II. Notions générales d'estimation des bois.....	520
1. Capital d'exploitation.....	459	1. Estimation en matière; principes de cubage.....	520
2. Travail. — Mode d'exploitation du sol.....	485	1. Cubage des bois abattus.....	520
3. Agents naturels de production.....	492	2. Cubage des bois sur pied.....	536
II. Produit brut. — Produit net.	492	II. Estimation en argent.....	544
1. Produit brut.....	492	III. Valeur de la propriété boisée.....	547
2. Produit net.....	496	1. Valeur commerciale des forêts ou valeur de réalisation.....	547
III. Taux de placement du capital engagé dans une exploitation forestière.....	501	II. Valeurs relatives des forêts..	551
IV. Institutions forestières.....	506		
PRINCIPAUX OUVRAGES CONSULTÉS.....			559

LES FORÊTS

Traité pratique de sylviculture

Par L. BOPPE, directeur honoraire de l'École nationale des Eaux et Forêts de Nancy, membre du Conseil supérieur de l'Agriculture et Ant JOLYET, chargé de cours à l'École nationale des Eaux et Forêts de Nancy. 1 vol. in-8 de 488 pages, avec 95 photographures..... 8 fr.

MM. BOPPE et JOLYET dans leur *Traité de sylviculture* considèrent d'abord l'arbre au strict point de vue forestier; puis ils étudient l'espèce, qui s'affirme par son *tempérament*, et la suivent dans ses rapports avec les *phénomènes météoriques* et avec le *sol*: à cette occasion, ils passent en revue les différentes *essences* qui peuplent nos plaines et nos montagnes, en donnant l'*aire d'habitation* de chacune, avec les lois qui président à cette *distribution*.

Ensuite, ils examinent comment ces essences se comportent quand elles sont à l'état *isolé*, ou réunies en *massifs* pour former les *peuplements*, dont l'ensemble constitue la *forêt*. Celle-ci, influencée par le *sol* et le *climat*, change d'aspect dans chaque station et ils en montrent les principaux types.

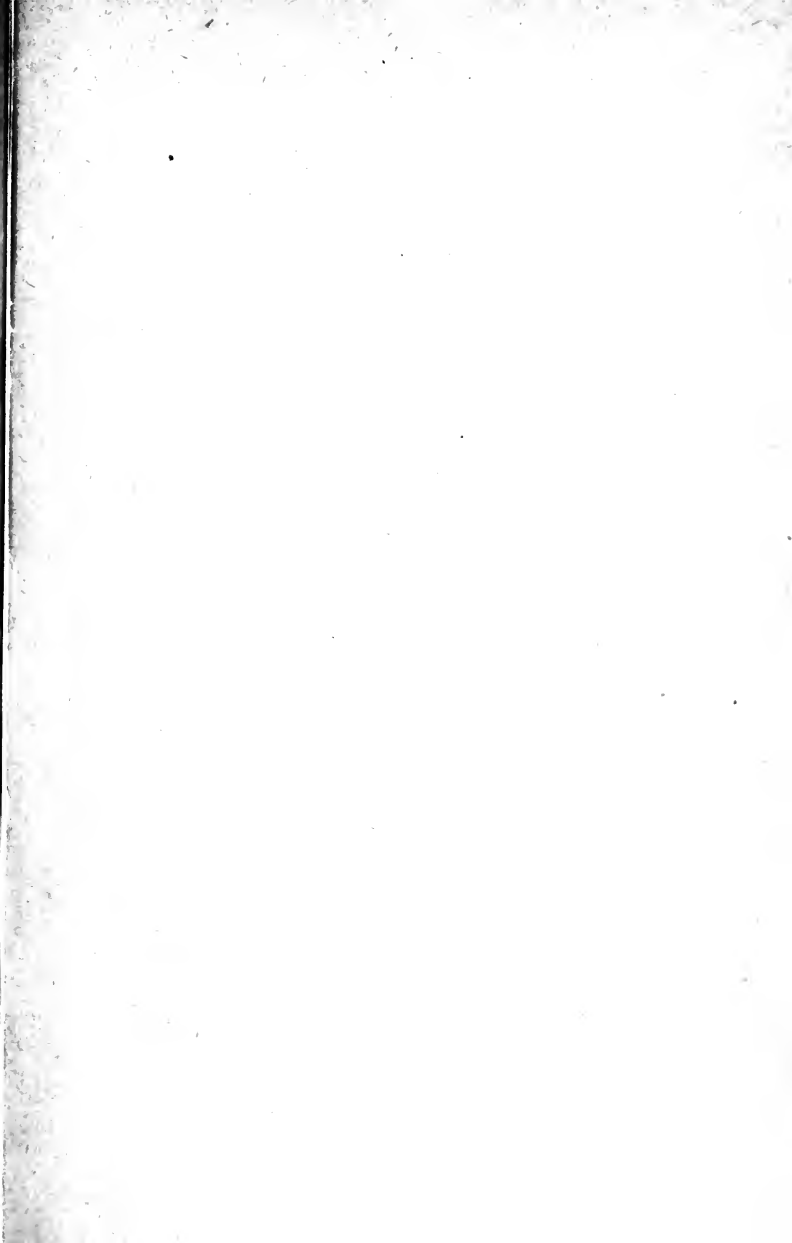
Après avoir établi les exigences de la forêt spontanée dans chaque station, ils disent par quel genre de *culture* la forêt *aménagée*, c'est-à-dire économiquement constituée, doit être *régénérée* et *améliorée*, en vue de diriger la fabrication de la matière bois vers telle ou telle qualité de marchandise: ils abordent, alors, l'étude détaillée des *régimes* et des *modes de traitement* en usage avec leur application en toutes circonstances.

Après ces chapitres consacrés à la forêt en état de rendement, ils examinent:

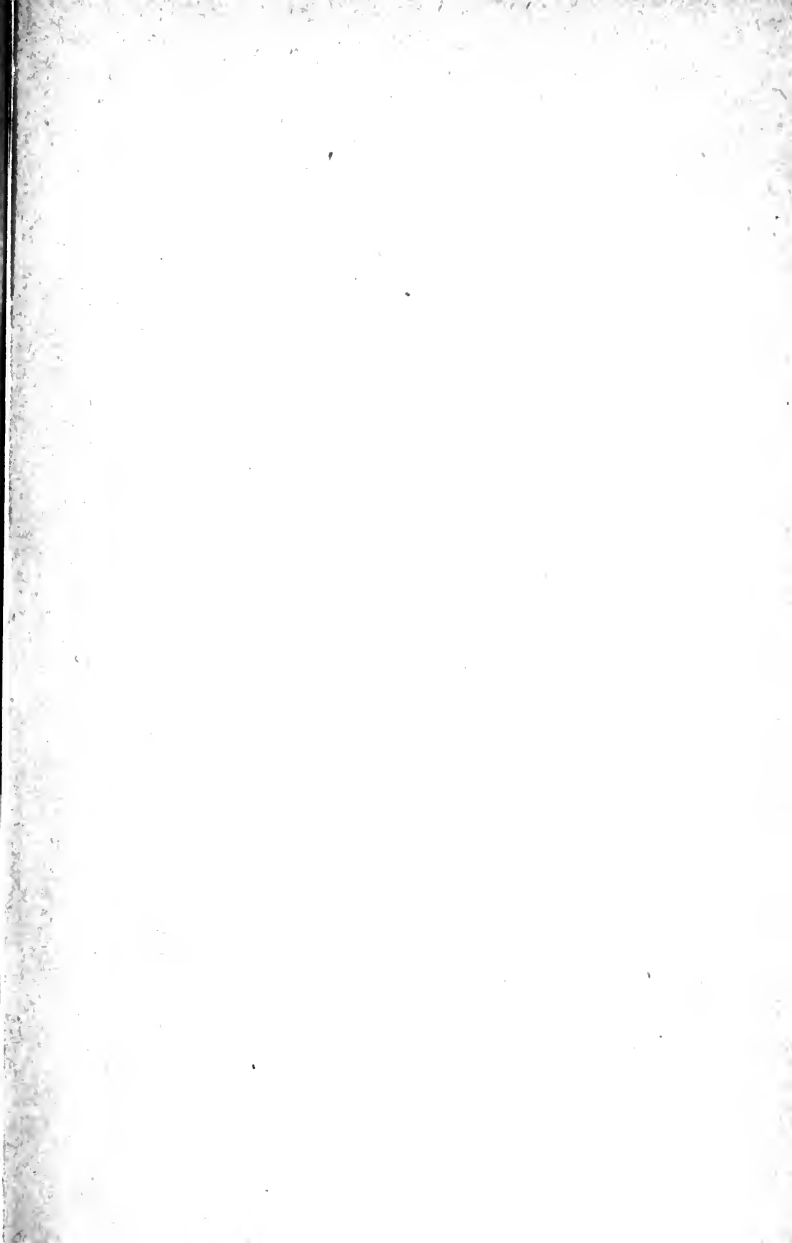
1° La *protection de la forêt* contre les dommages qu'elle peut subir;

2° Le *boisement des terrains nus*, partout où l'exploitation rationnelle du sol le commande.

MM. BOPPE et JOLYET ont donné à leur volume un sens pratique qui le met à la portée de tous les représentants de la richesse forestière en France, aussi bien des propriétaires particuliers que des fonctionnaires de l'État. Ils ont éclairé le texte par des paysages forestiers, photographiés d'après nature et empruntés à l'album des Elèves de l'École Nationale des Eaux et Forêts.









LIBRARY

SD
391
F65

Fron, Albert
Sylviculture

FRON, A.		SD
AUTHOR		391
Fo Sylviculture.		F65
TITLE		
[94302]		
DATE	ISSUED TO	

[94302]

LIBRARY
FACULTY OF FORESTRY
UNIVERSITY OF TORONTO

UTL AT DOWNSVIEW



D RANGE BAY SHLF POS ITEM C
39 10 01 03 09 002 6