

5719

ENCYCLOPÉDIE AGRICOLE

Publiée sous la direction de G. WERY.

A. FRON

SYLVICULTURE

1072

*22 de Fenoreim*

# Encyclopédie Agricole

Chaque volume : 10 fr.

Botanique agricole .....	MM. SCHRIEBAUX et NANOT, prof. à l'Inet. agron.
Chimie agricole, 2 vol. ....	M. ANDRÉ, prof. à l'Inst. agron.
Géologie agricole .....	M. CORD, professeur d'agriculture.
Hydrologie agricole .....	M. DIENERT, ingénieur agronome.
Microbiologie agricole, 2 vol. ....	M. KAYSER, maître de conf. à l'Inst. agron.
Zoologie agricole .....	M. G. GUÉNAUX, répétiteur à l'Inst. agron.
Entomologie et Parasitologie agr.	M. G. GUÉNAUX, répétiteur à l'Inst. agron.
Analyses agricoles, 2 vol. ....	M. GUILLEIN, dir. du lab. de la S; des ag. de France.
Agriculture générale, 4 vol. ....	M. P. DIFFLOTH, professeur d'agriculture.
Engrais, 2 vol. ....	M. GAROLA, dir. des serv. agr. d'Eure-et-Loir.
Céréales .....	M. GAROLA, dir. des serv. agr. d'Eure-et-Loir.
Prairies et plantes fourragères. ....	M. HITIER, maître de conf. à l'Inst. agron.
Plantes industrielles .....	M. L. BUSSARD, prof. à l'Ec. d'hort. de Versailles.
Plantes sarclées .....	MM. L. BUSSARD et G. DEVAL.
Cultures potagères .....	M. FRON, inspecteur des eaux et forêts.
Arboriculture fruitière .....	M. PACOTTET, chef de lab. à l'Institut. agron.
Sylviculture .....	MM. RIVIÈRE et LECOQ, insp. de l'agric. à Alger.
Viticulture .....	MM. DELACROIX et MAURLANC.
Cultures de serres .....	M. P. DIFFLOTH, professeur d'agriculture.
Cultures méridionales .....	M. P. DIFFLOTH, professeur d'agriculture.
Maladies des plantes cultivées, 2 v.	M. P. DIFFLOTH, professeur d'agriculture.
Zootéchnie générale, 3 vol. ....	M. P. DIFFLOTH, professeur d'agriculture.
— Races bovines .....	M. P. DIFFLOTH, professeur d'agriculture.
— Races chevalines .....	M. P. DIFFLOTH, professeur d'agriculture.
— Moutons .....	M. P. DIFFLOTH, professeur d'agriculture.
— Chèvres, Porcs, Lapins. ....	M. P. DIFFLOTH, professeur d'agriculture.
Aviculture .....	M. VOITELLIER, maître de conf. à l'Inst. agron.
Apiculture .....	M. HOMMELL, professeur d'apiculture.
Pisciculture .....	M. G. GUÉNAUX, répétiteur à l'Inst. agron.
Sériciculture .....	M. YIEL, insp. de la séricic. de l'Indo-Chine.
Alimentation des animaux .....	M. R. GOUIN, ing. agronome.
Hygiène et maladies du bétail. ....	MM. CAONY, méd. vétér., et R. GOUIN.
Hygiène de la ferme .....	MM. REONARD et PORTIER.
Elevage et dressage du cheval. ....	M. G. BONNEFONT, officier des haras.
Chasse, Elevage du gibier, Piégeage.	M. A. DE LESSE, ing. agronome.
Pratique du Génie rural .....	MM. ROLLEY, PROVOST, ing. des amél. agric.
Machines agricoles, 2 vol. ....	M. COUPAN, chef de trav. à l'Inst. agronom.
Matériel viticole .....	M. BRUNET, introduction par M. VIALA.
Matériel vinicole .....	M. BRUNET, introduction par M. VIALA.
Constructions rurales .....	M. DANOUY, dir. des études de l'Ec. de Grignon.
Arpentage et Nivellement .....	M. MURET, professeur à l'Institut agronomique.
Irrigations et Drainage .....	MM. RISLER et WERY.
Electricité agricole .....	M. PETIT, ingénieur agronome.
Météorologie agricole .....	M. KLEIN, ingén. agron., docteur ès sciences.
Méunerie .....	M. L. AMMANN, prof. à l'Ec. de Grignon.
Sucrerie .....	M. SAILLARD, prof. à l'Eco. e des ind. agr.
Brasserie .....	M. BOUILLANOER, s.-dir. de l'Inst. Past. de Lille.
Distillerie .....	M. BOUILLANOER, s.-dir. de l'Inst. Past. de Lille.
Pomologie et Cidrerie .....	M. WARCOLLIER, dir. de la stat. pomol. de Caen.
Vinification .....	M. PACOTTET, chef de lab. à l'Inst. agron.
Eaux-de-vie et Vinaigres .....	M. PACOTTET, chef de lab. à l'Inst. agron.
Laiterie .....	M. CH. MARTIN, anc. dir. de l'Ecole d'ind. lait.
Cons. de Fruits et de Légumes, 2 v.	M. ROLET, professeur d'agriculture à Antibes.
Indust. et Com. des Engrais. ....	M. PUYVIAOE, ingénieur agronome.
Economie rurale .....	M. JOUZIER, prof. à l'Ecole d'agric. de Rennes.
Législation rurale .....	M. JOUZIER, prof. à l'Ecole d'agric. de Rennes.
Comptabilité agricole .....	M. CONVERT, professeur à l'Institut agronom.
Commerce des Produits agricoles.	M. POHER, insp. commercial à la C <sup>ie</sup> d'Orléans.
Comment exploiter un domaine. ....	M. VUIGNIER, ingénieur agronome.
Valeur de la terre en France. ....	M. P. CAZIOT, inspecteur du Crédit Foncier.
Le Livre de la Ferrière .....	M <sup>me</sup> O. BUSSARD.
Précis d'Agriculture .....	M. SELTENSPERGER <sup>a</sup> , professeur d'agriculture.
Lectures agricoles .....	M. SELTENSPERGER <sup>a</sup> , professeur d'agriculture.
Dictionnaire d'agriculture. 2 vol. ....	M. SELTENSPERGER <sup>a</sup> , professeur d'agriculture.

ENCYCLOPÉDIE AGRICOLE  
Publiée par une réunion d'Ingénieurs agronomes  
SOUS LA DIRECTION DE G. WERY

---

# SYLVICULTURE

PAR

**Albert FRON**

INGÉNIEUR AGRONOME  
INSPECTEUR PRINCIPAL DES EAUX ET FORÊTS

---

*Quatrième édition revue et corrigée*  
Avec 69 figures intercalées dans le texte.



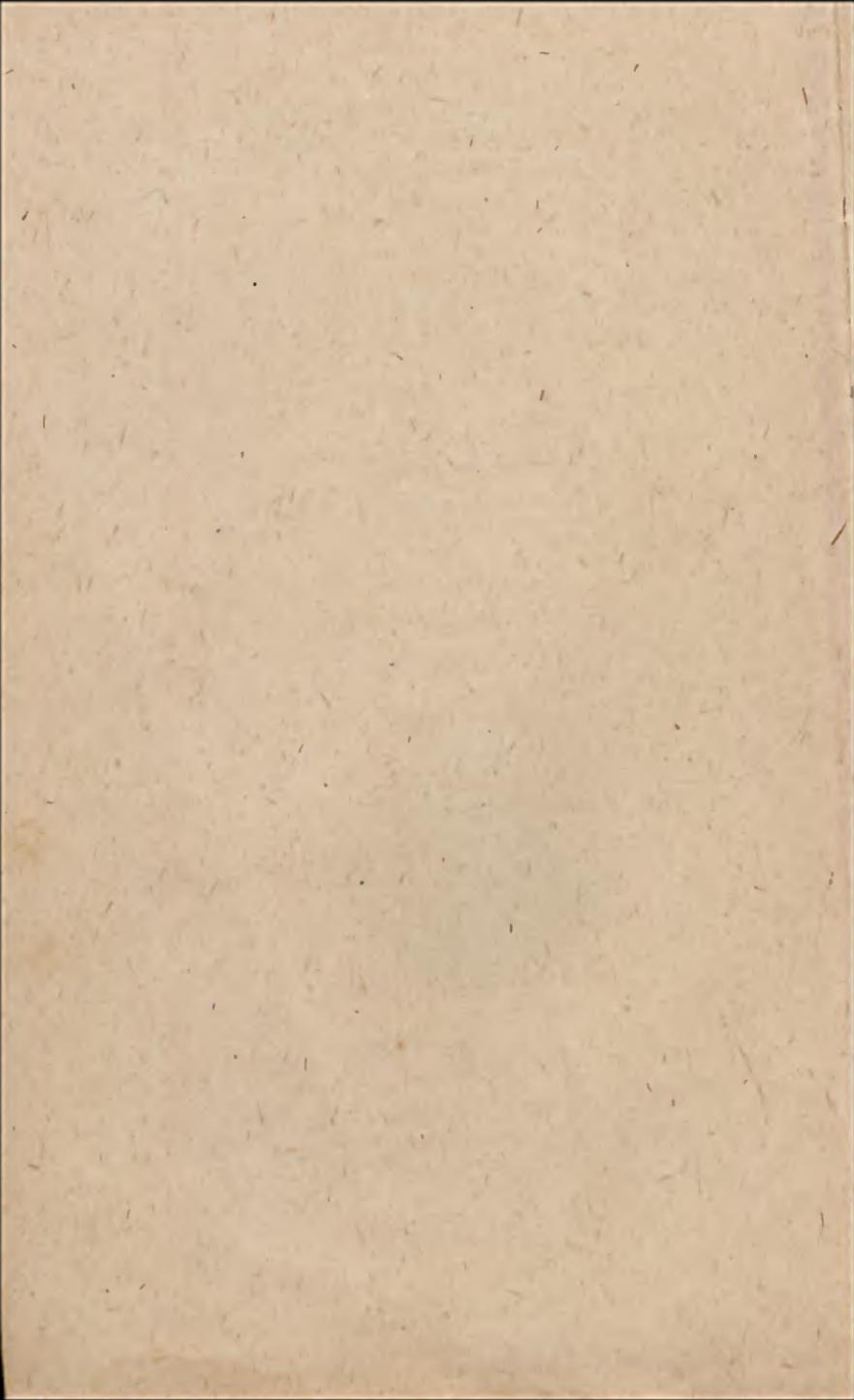
PARIS  
LIBRAIRIE J.-B. BAILLIÈRE ET FILS  
19, rue Hautefeuille, près du boulevard Saint-Germain.

---

1923

Tous droits réservés.





## PRÉFACE

DE LA PREMIÈRE ÉDITION

---

Répandre 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 morts-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 inutiles 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 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 ; maintes fois des propriétaires de terres et de bois, des régisseurs de domaines boisés, des agriculteurs et 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.

A. F.



# INTRODUCTION

## BUT ET PLAN DE L'OUVRAGE

Dans la propriété rurale, on dit qu'un domaine est boisé lorsque, dans ce domaine, les végétaux ligneux, c'est-à-dire les végétaux susceptibles de donner des arbres, occupent le sol sur d'importantes surfaces.

L'état de boisement peut être très incomplet et se présenter sous forme d'arbres ou de groupes d'arbres épars au travers de la propriété ; il peut être beaucoup plus complet, et, dans ce cas, les arbres, groupés en massifs forestiers, constituent, suivant l'importance des surfaces qu'ils occupent, des bois ou des forêts.

La gestion d'un domaine boisé ne consiste pas, comme en Agriculture, à confier au sol une semence pour en obtenir un temps relativement très court (une ou quelques années) une récolte nettement définie ; à l'inverse des plantes agricoles, les essences forestières sont susceptibles de vivre sur pied de longues années, parfois un ou plusieurs siècles, et elles présentent ce caractère spécial de n'être aptes à être exploitées qu'à des âges très variables, suivant les exigences de la récolte.

Après cette récolte, le sol conserve, sinon des arbres, tout au moins leurs souches, et il n'est pas apte au labour sans un défrichement préalable ; par contre, il possède une richesse spéciale, caractéristique des « terres à bois », qui le rend apte soit à perpétuer indéfiniment la forêt, soit à être immédiatement reboisé dans des conditions très favorables.

La culture forestière ne comporte pas, comme en agriculture, de façons culturales ; elle ne comporte pas les assolements de cultures à courte échéance ; dirigée en vue de la production d'une matière très peu riche en principes utiles prélevés à la réserve du sol, la véritable culture forestière bien conduite n'exige pas, comme la culture agricole, l'impérieuse restitution des fumiers et des engrais.

Dès lors la forêt nous apparaît comme « un organisme complexe, *sui generis*, dans lequel végétaux, atmosphère et sol entrent comme facteurs », et la sylviculture comme « la science qui étudie les phénomènes relatifs à la végétation de la forêt naturelle et l'art d'exploiter celle-ci sans entraver son fonctionnement physiologique ».

Le présent ouvrage comprend une définition de la forêt et l'exposé des règles principales de la sylviculture ; il est divisé en trois parties, savoir :

- 1° La forêt et ses éléments constitutifs ;
- 2° Exploitation et régénération de la forêt ;
- 3° Principaux massifs forestiers.

Dans la *première partie*, nous étudions successivement : la vie de l'arbre et les caractéristiques des principales essences forestières ; — la forêt ou assemblage d'arbres qui vivent en société et les peuplements forestiers ; — les différentes formes qu'affectent ces peuplements suivant les modes de traitement qu'on peut appliquer à la forêt ; — enfin l'état de la forêt, état résultant de la forme et de la composition des peuplements qui la constituent.

Dans la *deuxième partie*, nous passons à l'exploitation et exposons les règles qui permettent au sylviculteur de diriger les opérations relatives aux coupes, tout en assurant, quelle que soit l'opération envisagée, l'avenir et la perpétuité de la forêt. — Dans cette partie, nous étudions successivement le repeuplement artificiel après exploitation ; — le repeuplement par semis naturel et le caractère des coupes de régénération ; — le rajeunissement des peuplements par rejets de souche et drageons ; — enfin la combinaison de ces différentes méthodes de repeuplement. Cette deuxième partie est complétée par l'étude des opérations culturales susceptibles d'assurer, au cours de son existence, l'avenir de la forêt et par une étude succincte des mesures de protection des forêts.

La *troisième partie* de l'ouvrage est consacrée à l'étude des principaux massifs forestiers ; elle traite successivement des taillis simples ; — des taillis sous futaie ; — des futaies feuillues et résineuses.

La SYLVICULTURE n'est qu'une des branches de l'économie forestière, et les connaissances qu'elle impose pour créer ou entretenir la richesse d'un domaine deviennent insuffisantes dès qu'il s'agit de définir l'économie générale du domaine boisé et d'en assurer pratiquement les conditions de jouissance.

La production forestière est en effet essentiellement périodique, et la récolte sur les mêmes surfaces ne peut être effectuée qu'à des intervalles souvent éloignés, intervalles correspondant au temps nécessaire à la nature pour fabriquer la matière ligneuse ; d'autre part, la valeur technique et commerciale des produits forestiers est essentiellement variable suivant l'âge de la récolte, les qualités ou les défauts de la substance produite, ainsi que les diverses utilisations qu'elle est susceptible de recevoir.

Le propriétaire d'un domaine boisé doit donc acquérir de nouvelles connaissances s'il veut être en mesure d'assurer la gestion et la bonne exploitation de ce domaine.

C'est en envisageant « la gestion et l'exploitation du domaine boisé » que nous complétons dans un autre volume de l'Encyclopédie les connaissances d'économie forestière nécessaires.

A. F.



# SYLVICULTURE

---

## PREMIÈRE PARTIE

### LA FORÊT ET SES ÉLÉMENTS CONSTITUTIFS

---

#### I. — VIÈ DE L'ARBRE EN GÉNÉRAL.

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, c'est-à-dire un *être vivant*, du règne végétal, 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 muni 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.



**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

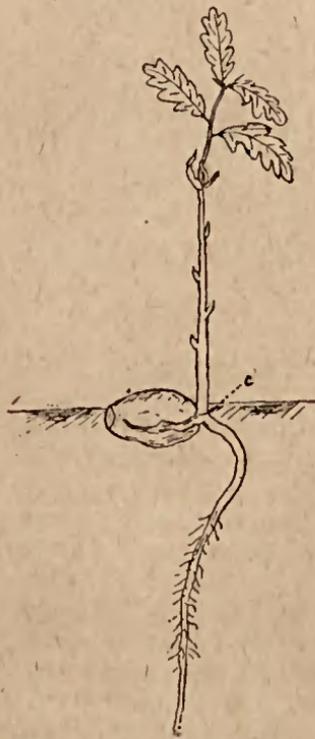


Fig. 1. — Jeune plant de chêne (germination hypogée).  
c, collet de la racine.

jours, si la température est suffisamment élevée, ce gland se gonfler et son enveloppe écaillueuse 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 gemme qui se dirige vers le ciel. Dans le chêne, la germination est *hypogée*; la tigelle ne s'accroît 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.

Toutes les graines qui tombent sur le sol ne germent 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 le 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 radicelle trop tendre ne peut percer la

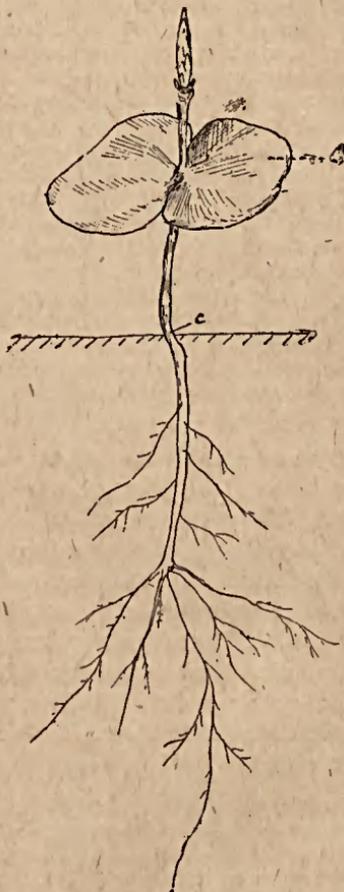


Fig. 2. — Jeune plant de hêtre (germination épigée).

G, feuilles cotylédonaires. — c, collet.

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 (jeune arbre issu directement d'une graine), 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 climatiques qui leur sont appropriées).

**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* et dont le sommet (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 constituent ce qu'on appelle le chevelu.

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'écartier 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.

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.

**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 *bourgeon 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., 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; la hauteur totale d'un arbre est dès lors égale à la somme des pousses annuelles de sa tige principale.

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; la tête de l'arbre se présente sous la forme d'une *cime* plus ou moins étalée; d'autre part, les rameaux se développent à l'aisselle des feuilles, en des points quelconques de la pousse; la ramification est plus ou moins irrégulière ou *diffuse* (fig. 3).

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 ; 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.

Les nombreuses différences qui existent dans la ramification des arbres donnent aux diverses essences un aspect souvent caractéristique (fig. 4).

*Feuilles caduques ; feuilles persistantes.* — 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, 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. Si les feuilles persistent à l'état desséché sur l'arbre pendant l'automne et une partie de l'hiver pour tomber avant le printemps suivant, on les dit *marcescentes*.

**ÉLAGAGE NATUREL.** — 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*.

À 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. 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 qui se ferme d'elle-même, sans causer de dommage sensible au lût ; cet élagage naturel a pour effet d'élever la 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.

*Port de l'arbre.* — 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

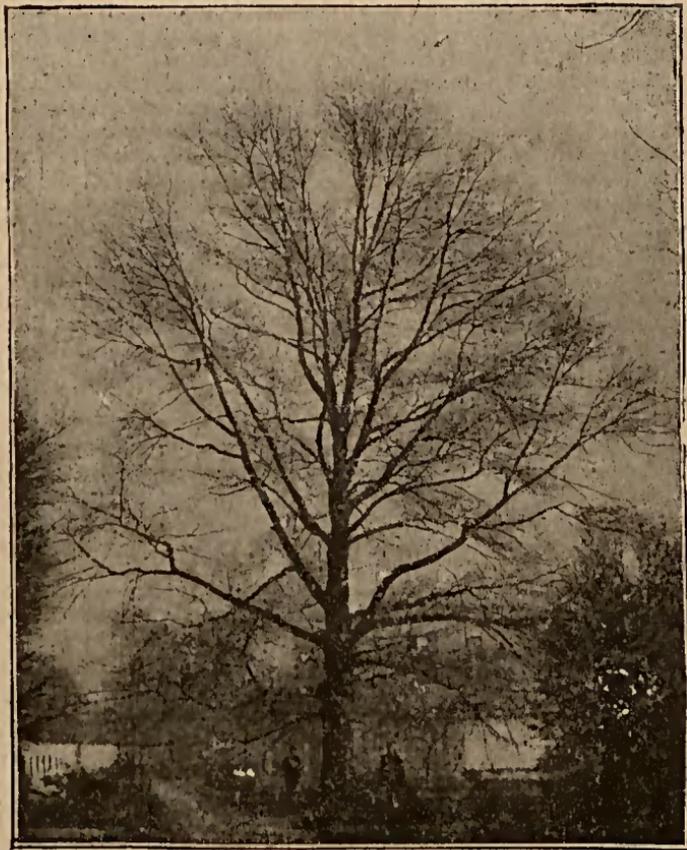


Fig. 3. — Chêne (forme spécifique).

*Quercus heterophylla* Michx. (Arboretum national des Barres.)

dépend beaucoup de sa ramification; il varie d'abord avec l'espèce (fig. 5), 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. Ce facies de l'arbre isolé est fortement modifié quand l'arbre



croit en massif; tous les sujets tendent à y prendre une forme, dite *forme forestière*, toute spéciale (fig. 10).

*Couvert et ombrage.* — 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 dans l'action des radiations solaires (chaleur et lumière) et par une diminution des précipitations atmosphériques sur les plants 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.

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 des 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.

#### **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



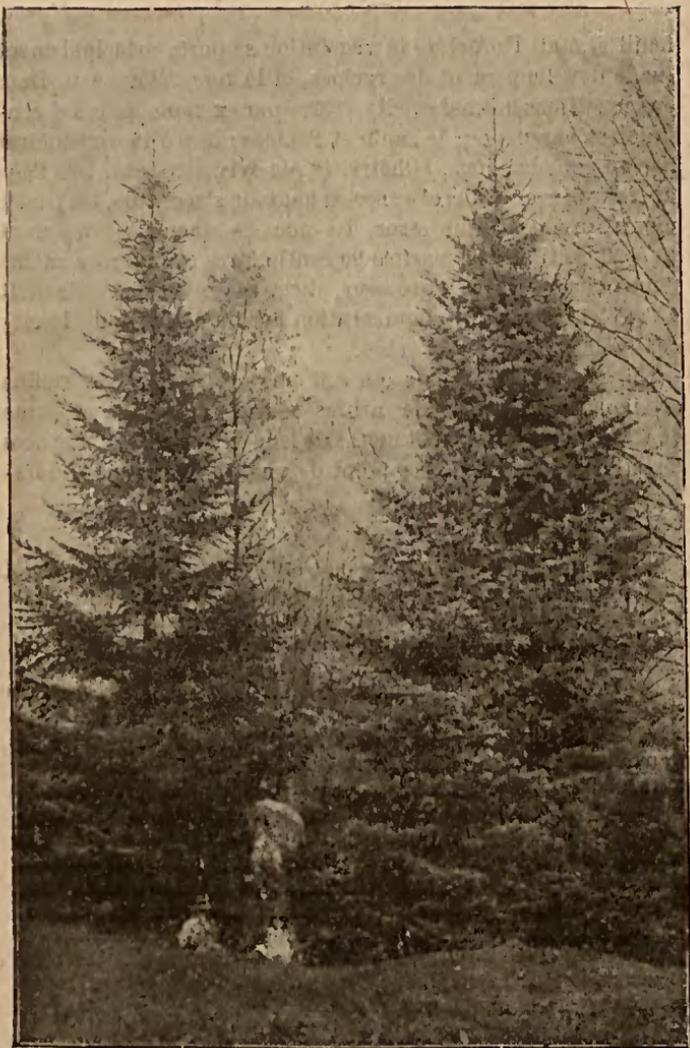


Fig. 4. — Sapins. *Abies Numidica* De Lannoy. — *Abies Concolor* Lindl.  
(Arboretum national des Barres.)

A. FROX. — *Sylviculture.*

2



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.

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.

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, 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 décrépitude*, qui se manifeste d'abord par le dessèchement lent et progressif des branches du sommet de la cime; 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.

**Floralison, 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





Fig. 5. — Épicéa columnaire, forêt du Risoux (Jura).

(Boppe et Jolyet, *Les Forêts.*)

dits monoïques, dioïques, hermaphrodites ou polygames (1).

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 *semences 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.

Les graines contiennent beaucoup d'éléments minéraux; une grande accumulation et une grande assimilation de principes nutritifs sont nécessaires à leur formation abondante; aussi les terrains frais et riches donnent-ils toujours une fructification plus abondante et des graines plus fertiles que les terrains maigres; mais, en outre, les graines demandent pour arriver à maturité une somme d'énergie vitale (chaleur et lumière) plus considérable que celle dont a besoin le bois pour se former; de là l'importance, au point de vue de la fructification des arbres, de la station, 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

(1) 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 (hêtre, érable); — Polygame : l'arbre porte à la fois des fleurs mâles, des fleurs femelles et des fleurs hermaphrodites (frêne).

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.

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.

**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. Boppé et Jolyet (1), le bois fabriqué au début de

(1) BOPPE et JOLYET, *les Forêts*, Paris, J.-B. Baillière et fils, 1901.

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, le bois de printemps et le 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 de la zone 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 printemps 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 de 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 pourriture et à la vermeulure 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'incrument 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 (2).

En sylviculture on classe les principales essences, par rapport

(1) Comme conséquence, chez la plupart des arbres feuillus, le bois des branches, qui pousse plus rapidement, 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.

(2) 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.

à leur bois (bois parfait), sous les dénominations de :

*Bois durs* : Chênes, Châtaignier, Hêtre, Charme, Frêne, Érables, Ormes, Micocoulier, Fruitières.

*Bois demi-durs* : Bouleau, Aune.

*Bois tendres* : improprement dits blancs : Tilleuls, Peupliers, Saules.

*Bois résineux* : Sapin, Épicéa, Mélèze, Pins.

Chez certaines essences, l'aubier est de très mauvaise qualité et doit être rejeté; chez les autres, il est moins mauvais, et il s'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 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. 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.

**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.

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 ; 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 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*.

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 for-

(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),  $1/3$ ,  $2/3$ ,  $3/8$ , 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.

mant 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'axo même à la surface duquel il apparaît.

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.

**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. 6).

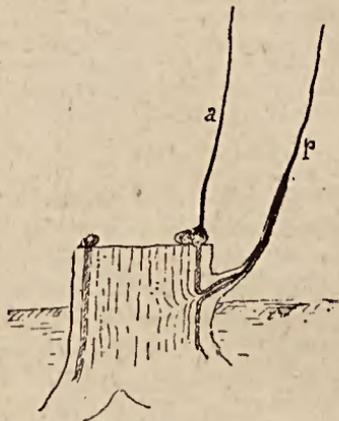


Fig. 6. — Rejets de souche.

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 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 fouillée.

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

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; nourri d'abord abondamment par les réserves accumulées dans la souche, il présente une 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. Le rejet adventif 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.

Dans tous les cas, les rejets de souche possèdent, toutes choses

égales d'ailleurs, une longévité moins grande que les arbres de franc pied.

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

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.

**Dragéons.** — On donne le nom de dragéons aux pousses feuillées produites par les bourgeons adventifs qui naissent sur les racines. 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 dragéons 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 ; celles qui sont susceptibles d'émettre un grand nombre de dragéons sont dites *drageonnantes*.

**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 et les composés 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.

Le bois est en grande partie composé de carbone (50 p. 100 environ de son poids), élément puisé en très grande partie par le végétal dans l'atmosphère; il renferme peu d'azote (en moyenne moins de 1 p. 100) et très peu d'éléments minéraux, principes fixes qu'on retrouve dans les cendres (0,9 à 1,3 p. 100). L'analyse chimique a démontré que le bois constitué de tout échantillon ayant dépassé les dimensions de branchettes et de brindilles renferme en quantité très faible les matériaux rares et précieux qui proviennent du sol, comme l'azote, l'acide phosphorique, la potasse, et qu'il en est de même pour les autres principes minéraux; elle a constaté que les feuilles et les aiguilles sont de beaucoup les parties les plus riches du végétal, car, à poids égal, elles renferment trois fois plus de matières minérales que le bois; que l'écorce est plus riche encore en principes minéraux que les brindilles et les jeunes branches, et qu'enfin les parties les moins riches en éléments minéraux puisés dans le sol sont les branches les plus grosses et le tronc des arbres. Il en est de même dans la racine, où 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.

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 ces 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 est le siège exclusif de la vie, et cette dernière s'y mani-



reste 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 certaine quantité de force vive, susceptible d'être transformée en un travail interne.

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, sous l'influence de la lumière du jour, absorbe certaines radiations solaires et accumule ainsi une force ou calorifique 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 glucose ; pour se transformer ensuite en 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 (1) 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 Haberlant, la quantité d'eau absorbée dans le sol pendant une période annuelle de végétation par les racines d'une futaie de hêtres âgée de cent quinze ans serait représentée par une lame d'eau épaisse de 0<sup>m</sup>,450 (2); cette lame d'eau serait seulement de 0<sup>m</sup>,228 pour l'avoine et de 0<sup>m</sup>,118 pour le blé; 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 émerge, 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.

L'alimentation de l'arbre feuillé se trouve assurée par ces deux grandes fonctions : l'arbre 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 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, par l'eau et par l'ammoniaque du sol et de l'atmosphère ; l'azote, par le sol sous forme de sels minéraux ainsi que par les matières nitreuses en dissolution dans les eaux météoriques ; l'azote est aussi fourni à l'arbre, dans une

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

(2) 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 60 centimètres environ.

mesure importante, mais encore mal définie aujourd'hui, par l'humus des sols forestiers.

Quant aux éléments minéraux, c'est également le sol qui doit en pourvoir la plante, et qui doit restituer au végétal ce qu'il a perdu momentanément, par la chute d'organes (feuilles, semences, etc.) 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<sup>o</sup> Pourquoi les végétaux forestiers sont moins exigeants que les végétaux agricoles, sur la composition chimique des sols;

2<sup>o</sup> 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 ou de l'améliorer; ceci, à la condition expresse que la culture soit bien faite et qu'elle ne prive 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.

## II. — LES ESSENCES FORESTIÈRES.

Les essences forestières ou espèces d'arbres qui peuplent nos forêts 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 les bois que par bouquets ou sujets isolés, sans arriver à elles seules à former un peuplement ou même une partie notable de peuplement ; ce sont les *essences disséminées*. Quant aux essences résineuses, elles sont toutes sociales.



Indépendamment des arbres, on trouve en forêt, à titre accessoire, des *arbustes*, *arbrisseaux*, ou *sous-arbrisseaux*, végétaux qu'on confond généralement sous le nom de *morts-bois*.

Les grandes espèces ligneuses se comportent différemment en présence des agents naturels de la production (lumière, humidité atmosphérique, température, exposition, altitudes; qualités chimiques et physiques du sol, fertilité); les unes affirment des exigences spéciales, les autres marquent de simples préférences, d'autres enfin sont indifférentes et s'accommodent même des conditions les plus mauvaises. Si en même temps que de ces aptitudes diverses on tient compte de la longévité, on obtiendra toutes les données qui, réunies, constituent le *tempérament des essences*.

La lumière (influence des radiations solaires) joue dans la vie des arbres un rôle prépondérant, et dans leur entier développement toutes les essences recherchent la lumière; mais, dans leur jeune âge, quelques-unes demandent le plein découvert quand d'autres ont besoin d'abri.

En sylviculture, on dit qu'une essence est à *tempérament robuste* quand, dans les circonstances élimatériques 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 parfois la seconde année de leur existence, surtout contre les chaleurs de l'été, alors que les conditions de sol et d'exposition sont défavorables. 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 ouvert, 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'élaner; le sapin et le hêtre sont remarquables à cet égard. 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 (pin sylvestre, mélèze, chêne, orme, bouleau, tremble...); ces essences, qui ont absolument besoin de lumière, non seulement pour se développer dans la première jeunesse, mais encore plus tard pour pouvoir subsister, sont dites *essences de lumière*.

Ajoutons toutefois que les conditions de fertilité du sol, ainsi que le climat si l'on s'éloigne des régions moyennes d'habitation d'une essence, peuvent modifier le tempérament de cette essence.

Les végétaux forestiers se montrent moins exigeants au point de vue de la fertilité du sol que les plantes agricoles, et certains d'eux se contentent de terrains où ne pourrait réussir aucune autre culture; toutefois, parmi les essences forestières, les unes sont dites *exigeantes* parce qu'elles préfèrent un sol plus fertile, et les autres *frugales*.

Les essences exigeantes ne se trouvent qu'à l'état disséminé en forêt; tels sont les *feuillus à grande consommation* (frêne, peupliers, ormes, tilleuls, érables, fruitiers).

Les essences semi-frugales ou frugales sont toutes des essences sociales; tels sont: les *feuillus à consommation moyenne* (tremble, saules, châtaignes, charme, hêtre) et les *feuillus à faible consommation* (bouleau, aune).

Quant aux arbres résineux, dont le plus frugal est le pin noir d'Autriche, ils sont d'une extrême frugalité, et leur faible besoin d'eau en fait des essences désignées pour reboiser les sols dénudés et complètement appauvris.

La connaissance des arbres forestiers dans leurs stations normales, par leurs caractères pratiques de détermination, les exigences de ces arbres en ce qui concerne le sol, la nature de l'enracinement, le tempérament, l'épaisseur du feuillage et par suite le couvert, les modes de fructification et de propagation, les allures forestières ainsi que l'emploi des bois sont des éléments indispensables à posséder lorsqu'on veut s'occuper de la gestion des forêts.

Nous avons groupé ces diverses données, sous une forme concise, dans les pages suivantes.



**TABLEAU GÉNÉRAL**

**POUR RECONNAÎTRE LES ARBRES, ARBUSTES OU ARBRISSEAUX**

I. — Feuilles composées de folioles distinctes. TABLEAU I.

II. — Feuilles non composées.

1° Feuilles opposées ou verticillées par trois ... TABLEAU II.

2° Feuilles alternes.

Branches épineuses ..... TABLEAU III.

Branches non épineuses. { Feuilles persistantes, ordinairement épaisses ou coriaces..... TABLEAU IV.

{ Feuilles non persistantes, ordinairement minces et molles..... TABLEAU V.

I

**Feuilles composées de folioles distinctes.**

I. — Feuilles opposées.

1° Tige grimpante ..... *Clématite.*

2° Tige non grimpante.

Folioles disposées en éventail : bourgeons gros, visqueux ..... *Marronnier.*

Folioles sur deux rangées parallèles. { Bourgeons 2-4 écailles, gros et noirs ; branches à moelle peu développée ; fruit en samare sèche, allongée.... *Frêne commun*  
{ Bourgeons à plus 2-4 écailles, non noirs ; branche à moelle développée. *Sureau.*

II. — Feuilles alternes.

1° Tige portant des épines ou des aiguillons.

Epines par 2, à la base des feuilles (stipules transformés en épines) ; fleurs blanches en grappes, fruits en gousse..... *Robinier.*

Aiguillons çà et là { Stipules longuement soudés au pétiole. *Églantine.*  
{ Stipules non longuement soudés au pétiole..... *Ronce.*

2° Tiges sans épines ni aiguillons.

Folioles dentées et aiguës. { Bourgeons velus et non visqueux, fruits pulpeux rouge-corail à maturité ... *Sorbier des oiseaux.*  
{ Bourgeons sans poils et visqueux ; fruit en petite poire ou petite pomme... *Sorbier domestique.*

Folioles entières. { Feuilles à 3 folioles, fleurs jaunes en grappe, fruit en gousse ; arbrisseau de 5 à 10 mètres en général..... *Cytise.*

{ Feuilles à plus de 3 folioles ; arbrisseau de 3 à 5 mètres en général ; gousse à coque herbacée, renflée ..... *Bagnaudier.*



## II

**Feuilles simples, opposées ou par trois.****I. — Feuilles coriaces et persistantes**  
(existant encore sur les rameaux âgés).

**Feuilles étroites, piquantes, verticillées, par trois;** *Genévrier*  
arbusto résineux..... *commun.*

**Feuilles non piquantes ;** } Feuilles ovales,  
**arbrisseau ou sous-arbris-** } luisantes sans  
**seau non résineux.** } poils (arbrisseau). *Buis.*  
 } Feuilles étroites  
 } ou poilues  
 } (sous-arbrisseau)... *Bruyères.*

**II. — Feuilles non coriaces et caduques**  
(séchant et tombant à la fin de la saison).

**1° Tige grimpante s'enroulant autour des branches.** *Chèvrefeuille*  
*grim pant.*

**2° Plante épineuse, bourgeons assez gros.....** *Nerprun.*

**3° Plante ni grimpante ni épineuse.**

**a. Bourgeons poilus; feuilles d'un vert clair en des-** *Chèvrefeuille*  
**sus, blanchâtre en dessous; arbrisseau à écorce gri-** *des buissons.*  
**se et lisse.....**

**b. Plante n'ayant pas ces caractères.**

**Bourgeons sans écailles, jeunes pousses à couche** *Viorne*  
**épaisse de poil gris.....** *flexible.*

**Une seule écaille aux bourgeons; feuilles à 3-5 lobes.** *Viorne-obier.*

**Feuilles à nervures secondaires arquées et**  
**se rapprochant vers le sommet.....** *Cornouiller.*

**Feuilles à nervures** } **Bourgeons globuleux; ra-**  
**secondaires** } **meaux d'un vert mat.....** *Fusain.*

**non** } **Bourgeons** } **Feuilles en cœur**  
**arquées** } **aigus.** } **à la base....** *Lilas.*  
**vers** } } **Feuilles en coin**  
**le sommet.** } } **à la base....** *Troène.*

**Feuilles à nervures en éventail. Fruit en**  
**double samare.....** *Érable.*

[ Bourgeons écailleux.

} Plusieurs écailles.

## III

**Feuilles simples, alternes et branches épineuses.**

- I. — Feuilles et rameaux, tous transformés en épines vertes; arbrisseau peu élevé à feuilles persistantes..... *Ajonc.*
- II. — Branches feuillées naissant à l'aiselle des épines qui sont des feuilles transformées; arbrisseau à écorce d'un jaune vif en dedans..... *Épine-vinette.*

## III. — Rameaux transformés en épines; feuilles non épineuses.

- 1<sup>o</sup> Bourgeons exactement appliqués contre les rameaux; feuilles jeunes poilues; feuilles âgées sans poils..... *Pommier sauvage.*
- 2<sup>o</sup> Bourgeons étalés.
- Rameaux rugueux, peu épineux; feuilles presque sans dents, cotonneuses en dessous..... *Néflier.*
- |                 |   |   |   |   |
|-----------------|---|---|---|---|
| Rameaux lisses. | } | Bourgeons aigus; feuilles jeunes poilues; feuilles âgées sans poils:... | } | <i>Poirier sauvage.</i>                   |
|                 |   | Bourgeons arrondis. { Feuilles profondément divisées.....               |   | <i>Aubépine.</i>                          |
|                 |   |   |   | Feuilles entières..... <i>Prunellier.</i> |

## IV

**Feuilles simples, persistantes et non opposées.**

## I. — Feuilles aplaties et larges.

- 1<sup>o</sup> Arbuste grimpant; feuilles aplaties divisées en lobes..... *Lierre.*
- 2<sup>o</sup> Arbustes non grimpants.
- |                     |   |   |   |                    |
|---------------------|---|---|---|--------------------|
| Feuilles épineuses. | } | Feuilles soudées à un rameau et formant une lame aplatie à une épine. | } | <i>Petit houx.</i> |
|                     |   | Feuilles à surface gondolée, ordinairement à nombreuses épines.....   |   | <i>Houx.</i>       |
- Feuilles sans dents épineuses..... *Laurier commun.*
- II. — Feuilles étroites (ou aiguille) allongées et isolées (arbre résineux).

- 1<sup>o</sup> Feuilles aplaties et pointues: rameaux non verticillés; fruit charnu, rouge à maturité... *If.*
- 2<sup>o</sup> Feuilles peu aplaties: rameaux verticillés.
- Feuilles portant 2 raies blanches en dessous; cône dressé à écailles caduques..... *Sapin pectiné.*
- Feuilles à quatre angles; cône pendan, écailles persistantes..... *Épicéa commun.*

III. — Feuilles étroites, allongées et réunies en faisceau par deux ou plus (arbre résineux).

- 1° Faisceau formé d'un grand nombre de feuilles; cône dressé, à écailles caduques.... *Cèdre.*
- 2° Faisceau formé de 2 à 5 feuilles.  
 Feuilles réunies par cinq..... *Pin Weymouth.*
- |                            |               |   |   |                      |
|----------------------------|---------------|---|---|----------------------|
| Feuilles réunies par deux. | } Feuilles de | Feuilles de 5 à 6 centim., glauques; écorce bronzée vers le haut de l'arbre s'il est âgé..... | <i>Pin sylvestre.</i>   |                      |
|                            |               | 10 à 25 centim.   | Écorce à lames d'un gris argenté et à écailles d'un rouge brun.....       | <i>Pin Laricio.</i>  |
|                            |               |   | Écorce à lames d'un rouge violet et à écailles d'un rouge brun clair..... | <i>Pin maritime.</i> |

## V

Feuilles simples, alternes, non persistantes et non épineuses.

- I. — Feuilles étroites, allongées, molles, non pinnates, non persistantes, et groupées en faisceaux sur des rameaux courts, arbre résineux..... *Mélèze.*

II. — Bourgeons à 0-3 écailles.

- 1° Bourgeons sans écailles; feuilles plus luisantes en dessous qu'en dessus; arbrisseau ou petit arbre..... *Bourlaine.*
- 2° Bourgeons à une seule écaille; feuilles ordinairement pointues..... *Saules.*
- 3° Bourgeons à deux ou trois écailles.
- Feuilles sans pointe au sommet; bourgeons de côté, portés à l'extrémité d'un petit pédicelle. *Aune.*
- |   |   |  |                     |
|---|---|--|---------------------|
| Feuilles ayant une pointe au sommet ou divisées en lobes pointus. | } Feuilles en cœur à la base, bourgeons ovales..... | <i>Tilleul.</i>  |                     |
|   |   | Feuilles ovales, allongées, pointues, à dents un peu recourbées..... | <i>Châtaignier.</i> |
|   |   | Feuilles divisées en lobes à nervures en éventail.....               | <i>Platane.</i>     |

III. — Bourgeons à plus de 3 écailles.

1<sup>o</sup> Bourgeons et feuilles distiques (placés sur deux lignes opposées sur les rameaux situés de côté).

a. Feuilles sans dents; bourgeons très aigus; arbre à écorce grise et lisse..... Hêtre.

b. Feuilles dentées.

Bourgeons presque globuleux; feuilles peu allongées à pétiole velu..... Noisetier.

Bourgeons aigus. { Jeunes pousses grêles, retombantes, non lisses; feuilles élargies vers la base..... Bouleau.

{ Feuilles à une ou plusieurs nervures secondaires fourchues, ordinairement rudes..... Orme.

{ Feuilles sans nervures secondaires fourchues, lisses..... Charme.

2<sup>o</sup> Bourgeons et feuilles non distiques (placées tout autour des branches, même sur les rameaux de côté).

a. Feuilles à divisions arrondies, irrégulières et profondes; bourgeons du sommet des rameaux réunis en groupe.

Gland pédonculé, feuille sessile..... Chêne pédonculé.

Gland sessile, feuille pétiolée..... Chêne-rouvre.

b. Pétiole aplati à la base, et aplati en sens inverse au sommet; bourgeon à première écaille grande, enveloppant les autres.

Feuilles à dents fines et régulières sans poils, même quand elles sont jeunes; écorce se gercant en long..... Branches étalées.... Peuplier noir.

{ Branches contre la tige principale..... Peuplier pyramidal ou d'Italie.

Feuilles à divisions comme celle des chênes, ou à dents irrégulières, les jeunes poilues; écorce lisse à moins que l'arbre ne soit âgé..... Feuilles blanches ou grises, velues en dessous; bourgeons non visqueux..... Peuplier blanc.

{ Feuilles âgées sans poils; bourgeons visqueux..... Peuplier-tremble.

c. Arbre n'ayant pas les caractères précédents.

Bourgeons à { Feuilles dentées, blanches en dessous; fruit rouge pulpeux..... Alisier blanc  
écailles vertes }  
bordées brun. { Feuilles lobées; fruit brun charnu. Alisier torminal.

Bourgeons à écailles brunes. { Écorce lisse et luisante s'enlevant en travers. Bourgeons aigus; rameaux dressés.... Merisier.

{ Écorce peu ou pas luisante ne s'enlevant pas en travers. Bourgeons presque obtus; rameaux ordinairement pendants. Cerisier cultivé.

{ Bourgeons allongés, presque appliqués. Cerisier à grappe.

{ Bourgeons assez courts, non appliqués.... Prunier.



## Principales essences forestières.

**1** : Station et sol. — **2** : Caractères pratiques de détermination. — **3** : Enracinement. — **4** : Tempérament, couvert. — **5** : Fructification, modes de propagation. — **6** : Longévité, allures forestières. — **7** : Emplois du bois et produits.

Les chiffres gras dans le texte renvoient à l'explication ci-dessus.

*Alisier blanc*, dit Allouchier (*Sorbus Aria*, Crantz). — **1** : Petit arbre qu'on trouve à l'état *disséminé* dans les bois montueux, sauf dans l'ouest, un peu sur tous les sols ni trop humides, ni trop compacts. — **2** : Feuilles simples, entières, *blanches tomenteuses en dessous*; fruits de la grosseur d'une cerise, rouges, farineux, pulpeux. — **3** : Profond et étendu. — **4** : Robuste; essence de lumière; couvert assez complet. — **5** : Septembre; les fruits semés tels quels immédiatement après la récolte ne germent qu'en partie au printemps suivant; repousse vigoureusement de souche et drageonne quelquefois. — **6** : Taillis simple et taillis-sous-futaie. — **7** : Ouvrages de tour, outils, pièces de machines...; très bon combustible; charbon estimé.

*Alisier torminal* (*Sorbus torminalis*, Crantz). — **1** : Arbre commun à l'état *disséminé* dans les bois de plaines ou de montagnes peu élevées, sur les sols frais et légers, calcaires ou sablonneux. — **2** : Feuilles simples découpées en lobes triangulaires aigus; fruit comestible (alisse ou alose) brun, à chair molle à maturité. — **3** : Profond et étendu. — **4** : Robuste, essence de lumière; couvert assez complet. — **5** : Automne; graines conservées dans du sable et semées au printemps, germent en trois, quatre semaines; rejette assez mal de souche. — **6** : Taillis simple et taillis-sous-futaie. — **7** : Gravure, tour, instruments, pièces de machines...; bon combustible; bon charbon.

*Aune*. — Les aunes sont des arbres ou arbrisseaux qu'on trouve généralement le long des cours d'eau, ou dans les parties humides des bois et des terres; — ils sont caractérisés par des jeunes pousses triangulaires avec *bourgeons latéraux stipités* (portés à l'extrémité d'un petit pédicelle), par des feuilles simples, plutôt ovales arrondies, assez coriaces, d'un vert



du sucre (maltose) et de la dextrine; ce mélange, traité par de l'acide sulfurique dilué, est transformé en dextrose, que l'on dose à l'aide de la liqueur de Fehling.

**Réactif.** — *Liqueur de Fehling.* — Le procédé de dosage des sucres dits réducteurs par la liqueur de Fehling est basé sur le fait que 1 molécule de glucose ( $C^6H^{12}O^6$ ) est susceptible de réduire à l'état d'oxydure insoluble le bioxyde de cuivre contenu dans 5 molécules de sulfate de cuivre ( $CuSO^4, 5aq$ ) en solution tartrique alcaline.

Le dosage s'effectue soit en versant peu à peu une solution sucrée dans un volume donné de liqueur de Fehling et recherchant la quantité de solution sucrée nécessaire pour amener la décoloration de la liqueur de Fehling; soit en versant une certaine quantité de solution sucrée dans un excès de liqueur de Fehling et dosant la quantité d'oxyde de cuivre précipité.

Différentes formules ont été proposées pour la préparation d'une liqueur de Fehling; nous indiquerons celle employée à l'Institut agronomique, que nous utilisons.

On dissout d'une part :

40 grammes de sulfate de cuivre cristallisé,

dans :

200 centimètres cubes d'eau bouillante,

et par ailleurs on dissout :

160 grammes de tartrate neutre de potasse,

130 grammes de soude caustique en plaque,

dans :

600 centimètres cubes d'eau chaude.

On peut également préparer cette dernière solution tartrique alcaline en dissolvant :

160 grammes de tartrate neutre de potasse,

dans :

270 centimètres cubes de soude à 40° B.,

et 350 centimètres cubes d'eau chaude.

Les solutions de sulfate de cuivre et de tartrate alcalin sont introduites dans un ballon de 1 litre, et le mélange est porté à l'ébullition, que l'on prolonge pendant dix à quinze minutes : après refroidissement, on décante le liquide dans une fiole jaugée de 1 litre en évitant d'entraîner le dépôt d'oxyde de cuivre qui a pu se former pendant



Ébullition; on complète au volume de 1 litre, et la liqueur est conservée dans des flacons en verre jaune.

*Titrage de la liqueur de Fehling par décoloration.* — Le titrage de la liqueur de Fehling consiste à déterminer la quantité de sucre qui précipite la totalité de l'oxyde de cuivre contenu dans 10 centimètres cubes de la liqueur.

La précipitation de l'oxyde de cuivre étant légèrement influencée par les conditions de dilution dans lesquelles on fait le titrage et les divers sucres réducteurs ne réduisant pas à poids égal une même quantité d'oxyde de cuivre, il est important d'opérer le dosage des sucres réducteurs en se plaçant toujours sensiblement dans les mêmes conditions de dilution tant de la liqueur de cuivre que de la solution de sucre, et il est nécessaire de titrer la liqueur par rapport aux différents sucres que l'on doit analyser.

Le glucose et le sucre interverti produisent sensiblement la même réduction; on effectue le titrage de la liqueur, par rapport à ces deux sucres, à l'aide du sucre interverti obtenu en partant du saccharose, que l'on trouve dans le commerce à un grand état de pureté.

Le lactose réduit la liqueur de Fehling dans des conditions notablement différentes; c'est ainsi qu'une liqueur de cuivre, dont 10 centimètres cubes sont décolorés par 6 centimètres cubes d'une solution de sucre interverti à 1 p. 100, exige pour sa décoloration 8cc,2 environ d'une solution de lactose à 1 p. 100. La liqueur de Fehling doit donc être titrée par rapport au lactose pour le dosage de ce sucre.

Pour titrer la liqueur par rapport au sucre interverti, on pèse 0<sup>gr</sup>,950 de saccharose pur (sucre raffiné du commerce, pulvérisé et séché); on l'introduit dans un ballon jaugé de 100 centimètres cubes avec 60 à 80 centimètres cubes d'eau et 1 centimètre cube d'acide chlorhydrique; on chauffe au bain-marie à l'ébullition pendant dix à quinze minutes, au bout de ce temps, tout le saccharose a été transformé en sucre interverti. Après refroidissement, on neutralise le liquide à l'aide de quelques gouttes d'une solution de soude, et on complète au volume de 100 centimètres cubes; 95 parties de saccharose donnant par inversion 100 parties de sucre interverti, on obtient par cette préparation une liqueur renfermant 1 p. 100 de sucre interverti; cette solution est décantée dans une burette graduée.

Dans un ballon de 250 centimètres cubes de capacité, on introduit 10 centimètres cubes de la liqueur de Fehling à titrer, 10 centimètres cubes d'une solution de potasse à

10 p. 100 et 20 à 25 centimètres cubes d'eau ; en tenant le ballon à l'aide d'une pince en bois, on porte à l'ébullition le liquide qu'il contient, et on s'assure qu'il ne se forme pas de précipité d'oxyde de cuivre.

On verse alors quelques gouttes de la solution sucrée contenue dans la burette ; on porte à l'ébullition, puis on écarte le ballon de la flamme pour y introduire à nouveau quelques gouttes de la solution sucrée, et aussitôt on chauffe à l'ébullition. On continue ainsi par petites additions de solution sucrée, en observant la coloration du liquide bouillant, qui devient de moins en moins intense jusqu'au moment où l'addition d'une seule goutte de la liqueur sucrée fait disparaître complètement cette coloration bleue.

Pour bien saisir ce point, on regarde rapidement par transparence le liquide qui surnage le précipité d'oxyde de cuivre tombé au fond du ballon, en portant le ballon à hauteur de l'œil et examinant en face d'un mur ou d'un écran blanc. On note le nombre de dixièmes de centimètre cube de liqueur sucrée employé, soit  $n$  ; ce nombre peut être considéré comme le titre de la liqueur ; c'est ainsi qu'une solution de sucre interverti à analyser donnant au titrage le nombre  $n'$ , le taux p. 100 de sucre de cette

liqueur sera  $\frac{n}{n'}$ .

Il importe, dans ce titrage, d'opérer avec rapidité et de maintenir le liquide presque bouillant ; l'oxydule de cuivre précipité absorbe avec facilité l'oxygène de l'air et se retransforme en bioxyde soluble ; cette réaction inverse de la réaction sur laquelle est basé le dosage se constate facilement dans les liquides que l'on vient de titrer et qu'on abandonne à l'air ; ces liquides reprennent rapidement une coloration bleu pâle.

*Dosage des matières réductrices par détermination du cuivre réduit.* — Dans un ballon de 300 centimètres cubes, on introduit 20 centimètres cubes de la solution sucrée, 10 centimètres cubes de la solution de potasse à 10 p. 100, 50 centimètres cubes de liqueur de Fehling et 50 centimètres cubes d'eau. On porte à l'ébullition, que l'on prolonge pendant deux à trois minutes ; on décante aussitôt la liqueur sur un filtre Berzélius, dans lequel on recueille tout l'oxyde de cuivre précipité ; on lave rapidement à l'eau bouillante jusqu'à ce que le liquide qui s'écoule de l'entonnoir ne soit plus alcalin.

Le filtre est séché à l'étuve et intrduit dans une nacelle de platine ; on incinère le filtre à l'air et on place la nacelle dans un tube de verre chauffé au rouge sombre,



dans lequel on fait passer un courant d'hydrogène pur ; lorsque l'oxyde de cuivre est réduit, on cesse de chauffer ; la nacelle refroidie, on pèse le cuivre.

On admet que 1 gramme de cuivre correspond à 0<sup>sr</sup>,569 de glucose ou à 0<sup>sr</sup>,512 d'amidon ; on peut utiliser ces multiplicateurs pour calculer la teneur en sucre ou amidon de la solution analysée ; mais il est préférable d'effectuer quelques essais avec des solutions types de sucre, dans des conditions identiques à celles où l'on a opéré, et de déterminer ainsi exactement la quantité de sucre qui correspond à un poids de cuivre réduit, sensiblement analogue à celui trouvé pour la solution sucrée analysée.

Il est important, au cours de ces opérations, de recueillir rapidement le précipité d'oxyde de cuivre et d'effectuer les lavages avec de l'eau bouillante ; l'emploi de cette dernière n'est pas sans amener une légère cause d'erreur ; mais cette erreur est moins grave que celle qu'occasionnerait l'emploi d'eau tiède ou froide qui, incomplètement purgée d'air, redissoudrait une notable partie de l'oxyde de cuivre précipité. L'eau bouillante, privée d'air, ne produit par cette réaction ; elle agit par contre sur la combinaison étherée que forme l'oxyde de cuivre et l'acide tartrique, combinaison qui n'est stable qu'en solution fortement alcaline, et le poids du précipité recueilli se trouve légèrement accru par suite de cette décomposition.

Au lieu de recueillir le précipité d'oxyde de cuivre réduit, on peut doser le cuivre restant en solution ; dans ce cas, on effectue la réaction dans un ballon portant sur son col un trait de jauge, et on emploie les mêmes quantités de liqueur de Fehling et de solution de sucre que précédemment. Après ébullition de deux à trois minutes, on remplit le ballon jusqu'au trait de jauge à l'aide d'eau bouillante ; on laisse déposer ; lorsque la liqueur est limpide, on en prélève en siphonnant, partie aliquote dans un ballon jauge, et on y dose le cuivre.

Connaissant la quantité de cuivre contenue dans la liqueur de Fehling, on déduit par différence entre cette donnée et le résultat obtenu à l'analyse la quantité de cuivre précipitée par le sucre.

Comme pour le dosage par la méthode précédente, on détermine à l'aide de solutions de sucre pur, à des titres différents, les quantités de cuivre qui correspondent à diverses teneurs en sucre, et on calcule la richesse d'une solution analysée en faisant le rapport entre la quantité de cuivre précipitée  $n$  par cette solution et la quantité de



cuivre  $n'$  la plus rapprochée de  $n$ , obtenue dans les essais effectués avec des solutions de sucre pur.

*Mode opératoire du dosage de l'amidon.* —

Pour les graines riches en amidon et renfermant peu de sucre, on peut opérer directement sur la graine finement moulue, dont on pèse 2 grammes qu'on introduit dans un ballon de 200, et qu'on traite comme il est indiqué ci-dessous; après transformation de l'amidon et titrage du sucre formé, on calcule la somme des matières réductrices en amidon.

On opère avec plus de précision en traitant successivement les 2 grammes pesés, par de l'éther, de l'alcool à 80° et de l'eau, de façon à extraire les matières grasses, les sucres et les diverses substances solubles; après quoi la matière est introduite dans un ballon jaugé de 200 centimètres cubes avec 60 à 80 centimètres cubes d'eau; on fait bouillir pendant une heure afin de solubiliser l'amidon qui se transforme partiellement en empois, puis on laisse le liquide se refroidir.

On pèse 0<sup>gr</sup>,400 de diastase pure, qu'on délaie dans quelques centimètres cubes d'eau, et on l'introduit dans le ballon de 200; ce dernier est placé dans une étuve réglée à 60° (la température de 65° ne doit jamais être dépassée). On prolonge la réaction pendant vingt-quatre heures; au bout de ce temps l'amidon a été saccharifié; on peut s'assurer qu'il ne reste plus d'amidon en prélevant une goutte du liquide du ballon et constatant qu'on n'obtient plus de coloration bleue avec l'iode.

Le liquide refroidi, on remplit presque complètement d'eau froide; on ajoute 4 grammes d'acide sulfurique, soit 5 centimètres cubes d'acide sulfurique au demi; on affleure à 200, on agite et on filtre dans un flacon d'une capacité de 150 centimètres cubes environ. Lorsque l'on a filtré 100 à 120 centimètres cubes, on place le flacon dans un bain-marie que l'on chauffe à l'ébullition; à ce moment, l'air se trouve expulsé du flacon. On bouche avec un bon bouchon de liège que l'on fixe à l'aide d'un fil de cuivre, et on chauffe le flacon ainsi bouché, pendant cinq heures, au bain-marie bouillant; au bout de ce temps, le maltose et la dextrine sont transformés en glucose, que l'on titre à l'aide de la liqueur de Fehling.

Ce dosage peut s'effectuer par décoloration; pour cela, le flacon refroidi contenant le liquide saccharifié, dont le volume n'a pas varié, est ouvert; on prélève 100 centimètres cubes de la liqueur dans un ballon jaugé à 100-110; on neutralise par quelques gouttes de soude et on complète à 110; après agitation, on décante le liquide dans un

verre à pied. On le décolore à l'aide de noir animal ou de sous-acétate de plomb en poudre, et on titre le sucre réducteur contenu dans le liquide décoloré en suivant les prescriptions indiquées ci-dessus pour le titrage de la liqueur de Fehling; le résultat trouvé multiplié par  $\frac{110}{100}$  indique la quantité de sucre réducteur obtenue par saccharification de l'amidon contenu dans 1 gramme de grains. Le taux p. 100 de sucre obtenu, multiplié par 0,90, donne la teneur en amidon.

Lorsqu'il n'est pas possible de décolorer le liquide sucré à titrer, on se trouve dans la nécessité d'effectuer le dosage du sucre réducteur, en déterminant la production de cuivre précipité par un volume donné de la solution sucrée. On peut opérer soit en recueillant l'oxyde de cuivre précipité, soit en dosant le cuivre restant en solution après réduction partielle par la liqueur sucrée, suivant les méthodes indiquées ci-dessus.

### AMIDONS

L'amidon est vendu soit sous forme pulvérulente, soit sous forme de bâtonnets prismatiques de 2 à 5 centimètres de long; à cet état, on le désigne sous le nom d'amidon en aiguille.

#### Examen microscopique

La première détermination à effectuer sur un amidon est l'examen microscopique, qui permet d'en connaître l'origine: blé, maïs ou riz et l'état de pureté.

Les amidons de blé, de maïs et de riz sont très faciles à différencier au microscope. L'amidon de blé se présente sous forme de disques sphériques ou lenticulaires de 40 à 50 millièmes de millimètre de diamètre. L'amidon de maïs, assez irrégulier, a une forme polyédrique; chaque grain possède un hile crucial caractéristique; la dimension de cet amidon est d'environ 30 millièmes de millimètre. L'amidon de riz a la même forme polyédrique que l'amidon de maïs; mais il est beaucoup plus petit. Un expérimentateur peu habitué à ces examens microscopiques peut d'ailleurs facilement se préparer des échantillons types d'amidons en broyant quelques grains de ces diverses graminées.



**Dosage de l'humidité**

L'amidon contient environ 12 p. 100 d'eau; le type marchand ne doit pas en renfermer plus de 15 p. 100; l'hydratation est un des modes les plus communs de falsification des amidons. La détermination de la teneur en eau s'effectue en desséchant 5 grammes à l'étuve réglée à 110°, jusqu'à poids constant.

**Dosage des cendres**

Le dosage des cendres s'effectue en incinérant les 5 grammes d'amidon qui ont servi au dosage de l'humidité; le taux de matières minérales varie entre 1 et 2 p. 100; s'il était plus important, on rechercherait la nature de ces matières; les substances minérales les plus communément employées par les fraudeurs sont le carbonate et le sulfate de chaux.

**Réaction de l'amidon**

Si l'amidon est destiné à un emploi industriel, il est utile de s'assurer s'il possède une réaction acide ou alcaline; l'amidon acide est estimé par les filateurs qui l'utilisent à l'encollage et à l'apprêt des tissus dans lesquels l'empois fait avec cet amidon pénètre mieux que l'empois confectionné avec un amidon alcalin; par contre, ces derniers amidons sont très appréciés en papeterie, car l'empois qu'ils fournissent est très consistant.

**GLUTENS**

Le gluten issu des amidonneries où l'on traite la farine de froment est un produit relativement pur, qui ne renferme pas de cellulose et peu d'amidon; aussi est-il utilisé pour la confection de pains ou pâtes pour diabétiques.

*Composition de glutens*

Gluten .....	65,10	75,10	73,20
Matières grasses ....	2,00	3,60	3,00
Amidon .....	22,50	10,90	12,50
Cellulose .....	0,10	»	»
Matières minérales..	0,70	1,10	0,90
Eau .....	8,80	8,90	9,50

La principale détermination à effectuer est celle de l'azote, qu'on dose par la méthode Kjeldahl, en opérant sur 0<sup>gr</sup>.500 ; la teneur en azote multipliée par 6,25 indique la richesse en matières azotées ; si cette teneur était faible et inférieure aux exemples ci-dessus, on rechercherait le motif de cette anomalie en dosant les autres constituants par les méthodes déjà décrites.

#### Résidus d'amidonnerie employés à l'alimentation du bétail

L'amidonnerie de froment donne peu de résidus de cette nature ; par contre l'amidonnerie de riz et surtout l'amidonnerie de maïs livrent à l'agriculture des résidus qui ont une grande valeur alimentaire, notamment les *glutenfeed*, tourteaux de gluten qui proviennent soit du traitement des eaux glutineuses en amidonnerie, soit du traitement du maïs en distillerie.

L'analyse de ces produits comporte la détermination des principes nutritifs, que l'on effectue par les procédés indiqués à l'analyse des végétaux.

Composition des résidus d'amidonnerie

	PROTÉINE	MATIÈRES grasses	EXTRACTIF NON AZOTÉ	CELLULOSE	CENDRES	EAU
Tourteau de riz ...	16,75	2,76	61,84	4,88	2,78	11,04
—	14,92	4,16	59,66	3,64	6,90	10,72
Drêche de maïs sèche	28,75	11,98	37,35	6,06	3,08	12,78
Gluten de maïs ...	23,93	8,40	46,27	6,42	3,18	11,80
—	21,75	12,80	44,29	8,44	2,22	10,50
Germes de maïs ...	13,56	17,64	39,82	12,16	5,94	10,88
Tourteau de germes de maïs dégraissés	16,20	2,54	46,54	6,88	12,06	15,78

## FÉCULERIE

La pomme de terre est l'unique tubercule utilisé en Europe pour l'extraction de la fécule; dans les exploitations coloniales, on traite également les racines de certaines plantes, notamment les Maranta, d'où l'on extrait l'arrow-root aux Indes et les Manihot, plantes de la famille des Euphorbiacées, d'où l'on retire la fécule de manioc.

### Analyse de la pomme de terre

Le tableau ci-dessous indique la composition de quelques pommes de terre; la détermination des divers éléments qui entrent dans cette composition s'effectue par les méthodes indiquées à l'analyse des végétaux.

	Pommes de terre.		Patates douces. Manihot.	
Protéine .....	1,62	1,81	2,00	1,00
Matières grasses.....	0,12	0,16	0,16	0,20
Extractif non azoté...	17,63	29,67	21,41	31,21
Cellulose .....	0,87	0,70	0,60	1,56
Matières minérales ...	0,96	1,20	1,28	0,75
Eau.....	78,80	66,46	74,55	65,28
	100,00	100,00	100,00	100,00

La détermination la plus importante à effectuer sur la pomme de terre est celle de la richesse en fécule; cette richesse varie avec la variété cultivée et, pour une même variété, la teneur en fécule est fonction de la nature du sol, de la fumure, des conditions climatiques et de l'état de maturité; du fait de ces variations, on comprend le grand intérêt que présente cette détermination de la richesse en fécule.

*Teneur en fécule de quelques nouvelles variétés riches cultivées sur un même sol et au même état de maturité*

Professeur Wohltmann.....	22,60
Président Krüger .....	19,20
Impérior .....	20,60
Botha .....	22,20
Léo .....	23,00
Freiher von Vaugenheim.....	24,00
Sas.....	24,40



On peut déterminer la teneur en fécule de la pomme de terre par l'analyse chimique; mais, plus communément, on apprécie cette teneur en déterminant la densité de la pomme de terre. Ce procédé est basé sur le fait que la fécule possède un poids spécifique assez élevé et qu'elle constitue la majeure partie des matières fixes contenues dans la pomme de terre.

A la suite de nombreux essais, on a constaté que la pomme de terre a sensiblement un poids spécifique d'autant plus élevé qu'elle est plus riche en fécule: plusieurs appareils basés sur ce principe sont utilisés dans les féculeries; le plus pratique pour un laboratoire est le féculomètre de MM. A. Girard et Fleurent.

#### Détermination de la richesse en fécule au moyen du féculomètre de MM. A. Girard et Fleurent

L'appareil imaginé par MM. A. Girard et Fleurent permet la détermination de la richesse en fécule en mesurant le volume d'eau déplacé par 1 kilogramme de pommes de terre.

L'appareil représenté ci-contre comprend un seau en fer-blanc de 5 litres environ de capacité, évasé à sa partie supérieure; à l'intérieur de ce seau, peut être placé un panier métallique dans lequel on introduit les pommes de terre; un flacon jaugé permet de recueillir et mesurer le volume d'eau déplacé par les tubercules.

Pour faire usage du féculomètre de MM. A. Girard et Fleurent, on opère de la façon suivante:

1° Le panier étant logé dans le seau en fer-blanc, on remplit celui-ci, jusqu'à 1 ou 2 centimètres au-dessus du robinet, d'eau prise à la température de la pièce où l'on opère; on ouvre le robinet et on laisse écouler l'eau dans un vase quelconque, en suivant attentivement la descente du niveau dans le tube latéral. Lorsqu'on voit celui-ci se rapprocher de la ligne d'affleurement, on tourne doucement le robinet, de façon à rendre l'écoulement plus lent, et enfin, au moment précis où la ligne de courbure de ce niveau (ménisque) prend contact avec la ligne d'affleurement, on ferme brusquement le robinet;

2° Les pommes de terre ayant été soigneusement échantillonnées, lavées, essuyées, on en pèse sur une balance ordinaire 1 kilogramme; pour faire l'appoint, on peut, sans inconvénient, employer un ou deux fragments;

3° Le panier est alors soulevé de façon à émerger de l'eau pour la plus grande partie, mais en restant cepen-



dant toujours à l'intérieur du seau, et dans ce panier on descend une à une, en évitant les chocs qui détermineraient la projection de l'eau au dehors, les pommes de terre qui composent le kilogramme pesé ;

4° On descend doucement le panier jusqu'au fond du seau, puis on l'agite légèrement, et d'un mouvement circulaire, de façon à faire remonter à la surface les bulles d'air entraînées :

5° Le ballon jaugé est alors placé au dessous du robinet : on ouvre celui-ci, et on laisse écouler l'eau déplacée par le kilogramme de tubercules, et on suit, lors de la première opération, la descente du niveau dans le tube latéral, et en arrêtant l'écoulement au moment précis où, dans les mêmes conditions, l'affleurement se produit ;

6° On lit alors sur le col du ballon jaugé la graduation qui correspond au niveau de l'eau ; celle-ci exprime, en centimètres cubes, le volume d'eau déplacé par le kilogramme de pommes de terre soumis à la mesure. Une table imprimée, jointe à l'appareil, donne la richesse centésimale en féculé anhydre correspondant à la graduation lue sur le col du ballon.

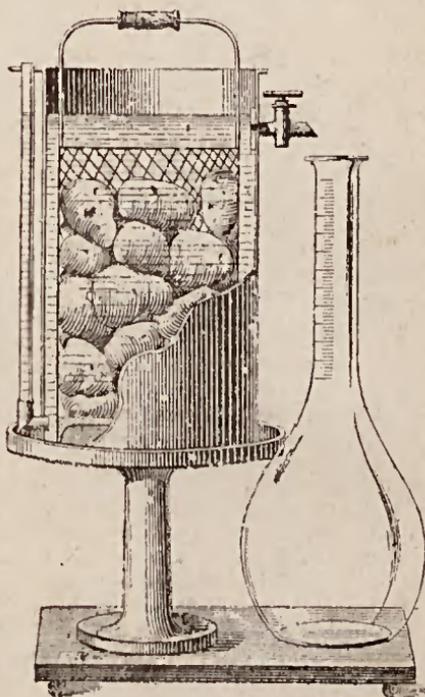


Fig. 28. — [Féculemètre de MM. A. Girard et E. Fleurent.

### Détermination de la richesse en fécule par l'analyse chimique

La détermination de la richesse en fécule peut être effectuée en suivant la méthode indiquée pour le dosage de l'amidon dans les grains; mais ce procédé a le défaut d'être assez long; aussi en féculerie lui préfère-t-on la méthode Baudry, qui permet d'obtenir rapidement le résultat cherché.

#### Dosage de la fécule par le procédé Baudry

L'échantillon de pommes de terre est râpé en pulpe fine exempte de fragments; on se sert à cet effet d'une large lime à bois, ou mieux de la presse (dite la Sans-Pareille) dont nous donnons la description à l'analyse de la betterave à sucre.

La pulpe recueillie dans une capsule de porcelaine est mélangée avec soin; on en prélève 5gr,410, que l'on introduit dans un ballon jauge de 200 centimètres cubes avec 70 à 90 centimètres cubes d'eau et 0gr,500 d'acide salicylique. On place le ballon sur la toile métallique d'un support, et on porte le liquide à l'ébullition, que l'on prolonge pendant cinquante minutes; il est important de régler avec soin le brûleur afin de n'obtenir qu'une ébullition lente; par ébullition tumultueuse, le liquide mousse et tend à sortir du ballon.

De temps à autre, pendant l'opération, on ajoute quelques centimètres cubes d'eau bouillante afin de maintenir à peu près constant le volume du liquide dans le ballon; cette façon d'opérer est préférable à l'obturation du ballon par un bouchon muni d'un long tube faisant l'office de condenseur. Il arrive en effet fréquemment que pendant l'ébullition quelques parcelles de pulpe pouvant contenir de l'amidon sont projetées sur les parois internes du ballon et échappent à l'action du liquide bouillant; le ballon étant ouvert, on peut d'un jet de pissette faire retomber cette pulpe dans le liquide.

Après un bout de cinquante minutes, on cesse de chauffer; le ballon refroidi, on complète avec de l'eau le volume du liquide à 200 centimètres cubes; on filtre et on examine au polarimètre. Si l'on effectue cet examen dans un tube ordinaire de 20 centimètres, on calculera le taux p. 100 de fécule dans la pomme de terre en multipliant par 2 la déviation lue sur la graduation saccharimétrique.

brillant en dessus, et par des *petits cônes ligneux*, qui s'entrouvrent à maturité sans se désarticuler et persistent assez longtemps sur l'arbre avant de tomber. — Les graines se disséminent en automne; on cueille à la main les cônes, ou on gaule les arbres avant dissémination, par temps sec et calme, après avoir étendu des toiles sous les arbres; on sème en pépinière graine en mélange avec sable sur planche préparée et on irrigue en été.

*Aune glutineux* (*Alnus glutinosa*, Gærtn.). — **1** : Essence sociale (terrains humides) ou *disséminée* dans bois humides et au bord des eaux de toute la France. — **3** : D'autant plus traçant que le terrain est plus humide. — **4** : Robuste; essence de lumière; couvert assez léger. — **5** : Automne (à partir de quinze à vingt ans à l'état isolé et de trente-cinq à quarante ans en massif); rejette bien; drageonne peu. — **6** : Dépasse rarement cent ans; taillis et taillis-sous-futaie; plantations dans terrains humides (prépare introduction du chêne); essence précieuse pourvu qu'on lui permette d'atteindre la grosseur de belles perches. — **7** : Menue charpente, chevrons, conduites d'eau, boisage de puits et de mines (pilotis), meubles communs, ustensiles de ménage, boissellerie, saboterie, perches, voliges...; brûle rapidement (boulangers, verriers); charbon léger (poudre); écorce riche en tanin, utilisée dans le Nord.

*Aune blanc* (*A. incana*, D. G.). — **1** : Régions montagneuses du Jura et des Alpes; sols calcaires, humides ou frais. — **3** : Surtout traçant, pivote peu. — **4** : Essence de lumière; couvert assez léger. — **5** : Rejette, drageonne, se marcotte avec facilité, peut se propager par boutures. — **6** : Précieux en montagne dans les travaux de reboisement pour fixer les pentes calcaires et les berges des cours d'eau. — **7** : Comme l'aune glutineux; cereles de futailles.

*Aune vert* (*A. viridis*). — **1** : Arbrisseau des régions élevées des Alpes; sols silicieux frais ou humides. — **3** : Peu pivotant. — **5** : Semis, rejets, boutures, marcottes. — **6** : Utile dans la région alpine pour fixer les pentes humides (plutôt siliceuses). **7** : Chauffage (faibles dimensions).

*Bouleau verruqueux* (*Betula verrucosa*, Ehrh.). — **1** : Arbre



des plaines et montagnes de toute la France, commun plutôt à l'état disséminé ou par bouquets dans les sols frais, légers et sablonneux. — **2** : Écorce d'un blanc pur s'exfoliant circulairement en fines lamelles ; jeunes pousses *verruqueuses* (rudes au toucher) ; rameaux et ramules très grêles et tombants qui lui donnent un port spécial ; cônes *fructifères* allongés, petits, à écailles minces, qui mûrissent et se désarticulent en automne et dont les écailles se disséminent en même temps que les semences — **3** : Faible et traçant. — **4** : Très robuste ; essence de pleine lumière ; couvert très léger. — **5** : Automne ; fructifié régulièrement à partir de dix à vingt ans ; dans sa station envahissant par semis naturels sur sols nus (terrains incendiés) ; semis en pépinière comme pour aune, aussitôt après récolte graines ; rejette ; drageonne fréquemment. — **6** : Dépasse rarement cent à cent vingt ans ; taillis simple et taillis-sous-futaie ; essence de complément en futaie. — **7** : Ébénisterie, menuiserie, charronnage, tournerie, échelles, sabots, cercles, harts, balais... ; brûle vite (apprécié pour boulangerie) ; charbon estimé ; écorce riche en tanin (cuir de Russie), semelles, tabatières.

*Bouleau pubescent* (*B. pubescens*, Ehrh.). — **1** : Nord, nord-ouest et ouest ; sols humides, marécageux et tourbeux. — **3**, etc... Comme pour le *B. verruqueux*.

*Buis* (*Buxus sempervirens*, Lin.). — **1** : Arbuste social à végétation très lente ; coteaux et montagnés, sauf dans le nord-ouest ; terrains calcaires arides. — **5** : Semis, boutures, marcottes. — **6** : Souvent abondant en sous-étage sur sols calcaires (midi) ; des extractions répétées appauvrissent sol, et il vaut mieux le faire disparaître par le couvert. — **7** : Recherché par les sculpteurs, tourneurs, tabletiers, mais ordinairement trop petites dimensions ; bon combustible. Feuilles employées comme engrais (riches en azote) et pour litière.

*Cerisier merisier* (*Cerasus avium*, Mœnch.). — **1** : Grand arbre qu'on rencontre à l'état *disséminé* dans les bois de plaines et de coteaux, sauf dans la région des oliviers, de préférence dans les terrains frais ou humides, plutôt calcaires. **2** : Écorce lisse, gris satiné ou d'un brun rougeâtre, se dé-

tachant par *lanières circulaires*; rameaux différenciés en rameaux longs et rameaux courts couverts de cicatrices serrées; feuilles simples, peu consistantes, à pétiole muni vers le sommet de deux glandes rougeâtres; fleurs blanches longuement pédonculées groupées en faisceaux à l'extrémité des rameaux courts; fruits charnus (cerise) doux, sucrés, rouges ou noirâtres. — **3**: Puissant, oblique ou traçant. — **4**: Très robuste; essence de lumière; couvert léger. — **5**: Fleurit abondamment tous les ans, mais la fructification n'est pas soutenue; maturité été; le noyau du fruit semé en automne germe au printemps suivant; rejette de souche, drageonne parfois. — **6**: Cent ans environ; taillis simple ou taillis-sous-futaie. — **7**: Rougeâtre, dur, lourd, tenace; menues charpentes, ébénisterie (chaises, meubles), cercles, instruments de musique, tabletterie...; combustible médiocre; fruits comestibles (kirsch).

*Charme (Carpinus betulus, Lin.)*. — **1**: Arbre de taille moyenne très abondant dans les forêts de plaines et de collines du nord et de l'est de la France, rare ou absent dans le midi; se plaît dans les sols argilo-sablonneux, perméables, frais, mais en réalité peu difficile. — **2**: Tronc *cannelé*, gris clair à écorce lisse; feuilles, bourgeons et rameaux *distiques* (étalés dans un même plan à droite et à gauche du rameau), feuilles simples, doublement et finement dentées, à surface *gaufree*; grappes fructifères allongées et pendantes constituées de graines entourées de leur *involucre herbacé divisé en trois lobes*, qui persistent sur l'arbre une partie de l'hiver. — **3**: Court pivot avec racines latérales. — **4**: Essence intermédiaire entre les essences d'ombre et les essences de lumière; couvert assez épais. — **5**: Fructifie abondamment à partir de vingt ans; maturité automne; semis naturel facile et abondant (si on laisse vieillir quelques cépées de taillis); graine semée immédiatement après la récolte, ne germe qu'en faible partie au printemps suivant et le reste germe au deuxième printemps; rejette très abondamment de souche. — **6**: Cent à cent vingt ans en moyenne; vit bien en massif serré (essence sociale), très apte au régime du taillis; taillis-sous-futaie; essence de complément en futaie. — **7**: Bois dur et homogène; outils, pièces de machine,



dents d'engrenage. Excellent chauffage ; très bon charbon. La feuille donne un bon fourrage.

*Châtaignier commun* (*Castanea vulgaris*, Link.). — **1** : Arbre des régions montagneuses peu élevées (collines et coteaux, surtout au sud de la Loire); sols meubles, frais et profonds, dépourvus de calcaire (*essence calcifuge*). — **3** : Pivotant, avec fortes racines latérales. — **4** : Robuste; essence de lumière à couvert assez épais, intermédiaire entre le chêne et le hêtre. — **5** : Fructifie annuellement à partir de vingt-cinq à trente ans s'il est isolé, quarante à soixante ans s'il est en massif, maturité en octobre; on conserve la châtaigne en silo et on la sème au printemps; rejette abondamment de souche et drageonne. — **6** : Très grande longévité, mais le bois s'altère rapidement au cœur chez les vieux arbres; taillis simples, taillis-sous-futaie et plantations par pieds isolés; il ne forme nulle part de vrais massifs forestiers en futaie. — **7** : Lourd et dur; merrains, échalas, cercles de tonneaux...; combustible médiocre; écorce et surtout bois assez riche en tanin; fruit comestible (châtaigne et, par sélection, marron).

*Chêne*. — **1** : Le chêne (rouvre et pédonculé) est en France une essence sociale très importante par les qualités de son bois et par la surface qu'elle occupe. Dominant sur presque toute l'étendue du pays; le chêne (rouvre et pédonculé) n'est subordonné, rare ou très rare, que 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; il 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 (chêne pédonculé) 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 (chêne-rouvre) 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; il devient très pubescent (chêne blanc) dans le midi; il s'élève aussi plus haut dans la montagne, en raison de ses moindres exigences en humidité; il se plaît jusqu'à la région du sapin et se rencontre jusqu'à l'altitude de 1 000 mètres. — Ces deux chênes atteignent leur maximum d'expansion dans la zone tempérée, où ils caractérisent par leur abondance une région se confondant avec celle de la vigne et à laquelle succède la région froide du sapin. La limite supérieure varie comme il suit avec les latitudes et l'espèce :

	Vosges.	Jura.	Alpes de l'Isère.	Plateau Central.	Pyrénées.	Corse.
	m.	m.	m.	m.	m.	m.
Chêne pédonculé.	800	850	1 200	600	1 200	»
— rouvre...	1 000	900	1 500	1 500	1 500	1 500

**2 :** Les chênes (rouvre et pédonculé) sont des arbres faciles à reconnaître à leur écorce lisse et gris argenté dans le jeune âge, puis épaisse et plus ou moins fortement crevassée longitudinalement; à leurs bourgeons plus ou moins pentagonaux dont les supérieurs sont agglomérés à l'extrémité des rameaux, à leurs feuilles sinuées lobées caractéristiques, à leurs glands portés à la base dans une cupule écailleuse (caractères du genre) — **3 :** Pivotant, avec fortes racines latérales plus ou moins obliques. — **4 :** Robuste (les jeunes chênes réclament l'action de la lumière directe dès leur jeune âge); essence de lumière; couvert léger ou assez léger. — **5 :** Le chêne (rouvre ou pédonculé) fructifie d'une façon régulière et abondante vers soixante à cent ans, suivant qu'il est isolé ou en massif; les glandées abondantes sont plus ou moins nombreuses selon les climats; elles peuvent se produire à deux ans d'intervalle dans les climats doux, et à dix ans ou plus dans les climats moins favorables; les rejets fructifient dès vingt ans. Le gland tombe dès qu'il est mûr (automne); les premiers glands qui tombent naturellement de l'arbre sont véreux et mauvais; ceux qui

tombent tardivement sont mal formés, et c'est dans la période intermédiaire qu'on recueille les meilleures semences; on sème à l'automne ou, pour éviter les dégâts des rongeurs, on conserve les glands en silos ou en stratification dans du sable, et on sème au printemps. Ils rejettent bien de souche, surtout le rouver. — **6** : Essences sociales : très grande longévité; ces deux chênes (rouvre et pédonculé) se prêtent au traitement en taillis (taillis à écorce), en taillis-sous-futaie (très belles réserves) et en futaie. — **7** : Bois lourd et dur; charpente, merrain, charronnage, menuiserie, ébénisterie, échalas (bois parfait), lattes, traverses ...; combustible et charbon moyens, diversement apprêciés; écorce à tan recherché.

*Chêne-rouvre* (*Quercus sessiliflora*, Smith). — **1** : Arbre des terrains meubles, graveleux, frais, parfois secs des collines, plateaux et contreforts des montagnes. — **2** : Tronc à écorce finement et régulièrement fendillée, relativement peu épaisse; cime régulièrement ramifiée, à feuillage abondant, bien fourni, assez régulièrement réparti, axe principal ne se prolongeant pas directement jusqu'au sommet de la cime; bourgeons terminaux et ramules légèrement pubescents (poilus); feuilles longuement pétiolées, régulièrement sinuées lobées (la plus grande largeur au milieu du limbe); glands sessiles, souvent agglomérés, assez gros, terminés en pointe courte, piquante — **7** : Bois inférieur pour la construction à celui du pédonculé, mais supérieur pour la fente et le travail (ces qualités varient toutefois suivant la végétation).

*Chêne pédonculé* (*Quercus pedunculata*, Ehrh.). — **1** : Arbre des sols humides ou au moins frais et suffisamment profonds des basses vallées, des plaines et des coteaux. — **2** : Tronc à écorce épaisse, largement et irrégulièrement fissurée (souvent couvert de branches gourmandes); cime relativement grêle, irrégulière (branches peu nombreuses, grêles, irrégulièrement insérées), à feuillage groupé par paquets laissant de nombreux vides; axe principal se prolongeant assez directement jusqu'au sommet de la cime; bourgeons glabres (non poilus), ainsi que les ramules; feuilles sessiles (sans pétiole), irrégulièrement et plus profondément sinuées lobées (la plus grande largeur aux deux tiers supérieurs du limbe); glands pédonculés, isolés ou

insérés en très petit nombre sur un long pédoncule, relativement petits, arrondis au sommet. — 6 : Entre plus tardivement en végétation que le rouvre et, par suite, craint moins les gelées printanières. — 7 : Bois plus nerveux que celui du rouvre et très employé dans les constructions; son tan est le moins estimé de celui des chênes (ces qualités varient avec les stations et la végétation).

*Chêne tauzin* (*Q. tozza*, Bose.). — 1 : Sud-ouest de la France; plaines et collines du littoral, plutôt calcifuge, sols siliceux purs ou mélangés d'argile. — 2 : Ramules et bourgeons *velus*; jeunes pousses purpurines; feuille très découpée, à sinus profonds, *veloutée* en dessous. — 3 : Pivot avec racines latérales traçantes. — 4 : Robuste, essence de lumière, couvert léger. — 5 : Rejette bien de souche et émet de nombreux drageons. — 6 : Taillis à écorce du sud-ouest. — 7 : Petites charpentes, cercles de futaille; excellent combustible, charbon estimé, tan de bonne qualité; glands parfois doux.

*Chêne zéen* (*Q. Mirbeckii*, Durieu). — 1 : Très grand arbre des régions montagneuses d'Algérie (jusqu'à 1 400 mètres), rappelant beaucoup le chêne-rouvre; terrains assez fertiles, profonds et frais. — 3 : Pivotant. — 4 : Essence de lumière. — 5 : Repousse très vigoureusement de souche. — 6 : Taillis et futailles. — 7 : Bois très lourd, compact, propre aux constructions; bon combustible, bon charbon; tan excellent.

*Chêne chevelu* (*Q. Cerris*, Lin.). — 1 : Disséminé en France (Doubs, Jura, Vienne, Maine-et-Loire, Loire-Inférieure, Provence, etc...), peu difficile sur la nature du sol, est exposé aux gélivures. — 2 : Bourgeons à écailles prolongées en lanières; cupule du gland hérissée de longues lanières molles et pubescentes (chevelure). — 3 : Très pivotant. — 4 : Essence de lumière, couvert léger. — 5 : Maturation bisannuelle; fructification assez régulière. — 6 : Essence à peu propager, sauf pour l'ornementation (croissance rapide). — 7 : Bois très dur, très nerveux: menuisier, charpente, échelas; très bon combustible, tan de bonne qualité.

*Chêne-yeuse ou chêne vert* (*Q. Ilex*, Lin.). — 1 : Buisson ou arbre des lieux arides et découverts de la France méridionale; sols les plus médiocres, de préférence calcaires. —

**2** : Feuilles persistantes, dentées épineuses sur les bords (dans le genre de la feuille de houx), vertes et luisantes en dessus, blanches tomenteuses en dessous. — **3** : Pivotant avec racines latérales. — **4** : Très robuste, essence de pleine lumière, couvert épais. — **5** : Fructification abondante, régulière dès huit à dix ans; rejette et drageonne. — **6** : Couvre soit seul, soit en mélange avec le chêne pubescent et le pin d'Alep, des étendues considérables de la France méridionale et y forme des taillis généralement exploités à courtes révolutions. En Corse et en Algérie, la variété *Ballote* constitue des massifs réguliers impertants.

*Chêne-liège* (*Q. Suber*, Lin.). — **1** : Arbre trapu des coteaux et montagnes de moyenne élévation du littoral méditerranéen (sud-est de la France et Algérie); sols granitiques, porphyriques, feldspathiques, schisteux; il paraît redouter les sols calcaires, ainsi que les sols trop compacts. — **2** : Écorce subéreuse très épaisse produisant le liège; feuilles persistantes, dentées, coriaces, vertes et peu luisantes en dessus, grises ou blanchâtres en dessous; feuillage grêle et rare. — **3** : Pivotant ou traçant suivant les sols. — **4** : Essence de lumière, couvert épais. — **5** : Fructification vers quinze ans, abondante et soutenue vers trente ans; rejette vigoureusement, drageonne quelque peu. — **6** : Croissance assez rapide dans la jeunesse; il prend bientôt une forme trapue; l'enlèvement du liège, s'il est bien fait, ne lui est pas nuisible; il vit cent cinquante à deux cents ans et plus; est essentiellement traité pour son écorce (liège); on ne l'élève qu'en futaie claire, le plus souvent plantée. — **7** : Bois de petite industrie, menuiserie, pièces de machines; chauffage et charbon estimé; mais est surtout exploité pour son écorce fournissant le liège du commerce.

*Chêne occidental* (*Q. occidentalis*, Gay.). — **1** : Est l'arbre à liège du littoral de l'ouest (littoral du golfe de Gascogne), où il s'élève des bords de la mer à 185 mètres d'altitude seulement; essence calcifuge, sols siliceux et argilo-siliceux; il présente les mêmes caractères généraux que le chêne-liège, mais est à maturation bisannuelle. — **6** : Futaie très claire; disséminé plutôt qu'en massif; il s'accommode particulièrement bien du mélange avec le pin maritime, sous lequel il trouve



protection sans qu'il ait à souffrir de son couvert léger.

**Coudrier-noisetier** (*Corylus avellana*, Lin.). — **1** : Arbrisseau commun dans les forêts de plaines et de montagnes de toute la France, de préférence sur les sols frais, quelle qu'en soit la nature minéralogique. — **3** : Court pivot avec racines latérales. — **4** : Robuste, essence de lumière; couvert assez épais. — **5** : Fructifie plus ou moins régulièrement à partir de dix ans; rejette et drageonne très facilement; son fruit, la noisette, est d'une conservation difficile jusqu'au printemps, et on le sème à l'automne. — **6** : Aime la lumière et se rencontre plus fréquemment dans les taillis que dans les futaies; en sol siliceux divisé, il joue en sous-étage dans les forêts de chênes un rôle fertilisant de grande importance; sur les terrains calcaires dénudés, le coudrier se montre un des premiers arbrisseaux et un des plus actifs dans la création de la forêt. — **7** : Perches, cercles, tuteurs; bon chauffage; charbon léger (poudre, dessin); la noisette comestible donne une huile d'un goût agréable.

**Cytise faux ébénier** (*Cytisus laburum*, Lin.). — **1** : Petit arbre disséminé dans les forêts des collines et montagnes calcaires de l'est de la France. — **2** : Tige reste longtemps lisse et verte; rameaux et ramules vert blanchâtre et soyeux avec rameaux courts, étalés, noueux; feuilles composées de 3 folioles portées à l'extrémité d'un long pétiole commun; fleurs jaunes groupées en longues grappes pendantes; fruit en gousse (les feuilles, les gousses et les graines ont des propriétés purgatives prononcées). — **3** : Profond ou traçant suivant les sols. — **4** : Essence de lumière. — **5** : La graine se conserve facilement; on la sème au printemps. Le cytise repousse très bien de souche. — **6** : Taillis et parcs. Dans sa station il est commode pour boiser les mauvaises pentes calcaires ou crayeuses, qu'il fixe bien grâce au développement de ses touffes. — **7** : Bois de bonne qualité, mais arbre rare, de faibles dimensions et très disséminé.

**Érable**. — Les érables sont des arbres à feuilles, bourgeons et rameaux opposés, dont les feuilles simples présentent des lobes (saillants) et des sinus (rentrants) caractéristiques, dont le fruit est constitué par 2 samares accolées par la base. Ils se



trouvent à l'état disséminé en forêt, spécialement en montagne, et ne constituent jamais à eux seuls des peuplements forestiers. Ils rejettent facilement de souche, fructifient régulièrement; la maturité des graines se produit en septembre-octobre; le semis peut être fait à l'automne ou au printemps suivant.

**Érable-sycomore**, dit *faux platane* ou *grand érable de montagne* (*Acer pseudo-platanus*, Lin.). — **1** : Grand arbre disséminé, principalement dans bois montagneux; sols fertiles, riches en principes nutritifs minéraux. — **2** : Écorce d'abord lisse et gris jaunâtre, qui *s'exfolie ensuite par de larges plaques* comme celle du platane; bourgeons latéraux gros, verdâtres, *non appliqués* contre les rameaux; feuilles grandes à **5 lobes ovales à peine acuminés** séparés par des *sinus profonds et aigus* (la base du pétiole de la feuille détachée au printemps laisse suinter un *suc aqueux*); fleurs et fruits groupés en belles *grappes pendantes* caractéristiques; doubles samares *bossues* (à coque ou à graine renflée comme un petit pois) à *ailes rétrécies à la base, et rapprochées en accent circonflexe*. — **3** : Pivotant et traçant. — **4** : Assez robuste, essence de lumière, couvert épais. — **5** : Fructification annuelle abondante à partir de vingt à trente ans; rejette facilement de souche. — **6** : Grande longévité; taillis simple et taillis-sous-futaie (c disséminé). — **7** : Menuiserie, ébénisterie, tour, pièces de machines, instruments de musique, sabots; chauffage et charbon estimés.

**Érable plane** (*A. platanoides*, Lin.). — **1** : Grand arbre disséminé, s'élève en montagne moins haut que le sycomore; — moins exigeant que le sycomore. — **2** : Bourgeons latéraux gros, vert rougeâtre, *exactement appliqués* contre les rameaux; feuilles de consistance herbacée à *lobes et dents acuminés très aigus* séparés par des *sinus ouverts, peu profonds, très arrondis* (la base du pétiole de la feuille laisse suinter un *suc laiteux*); fleurs groupées en corymbe dressé (portées dans un même plan); doubles samares *planes* à la base (à graine non renflée), à *ailes non rapprochés* (presque dans le prolongement l'une de l'autre) et non *rétrécies à la base*. — **3 à 6** : Comme pour le sycomore, mais n'a pas une croissance aussi active et aussi

soutenue. — 7 : Moins estimé comme bois de travail que le sycomore, mais plutôt supérieur comme combustible.

**Érable champêtre** (*A. campestris*, Lin.). — 1 : Petit arbre disséminé dans taillis de plaines et de collines; sols fertiles, de préférence calcaires. — 2 : Bourgeons petits, brunâtres; jeunes rameaux parfois couverts d'un liège cassant développé en côtes saillantes; feuilles un peu semblables à celles du sycomore, mais beaucoup plus petites; doubles samares petites, à graine très nettement velue, à ailes dans le prolongement l'une à l'autre ou *divergentes*, non rétrécies à la base. — 3 : Pivotant et traçant. — 4 : Essence de lumière. — 5 : Repousse bien de souche et de racines. — 7 : Tenace; petite industrie (manches de fouets, outils, instruments aratoires et de musique, tour), menuiserie, crosses de fusil...; très bon combustible.

**Érable à feuille d'obier** (*A. opulifolium*, Vill.). — 1 : Petit arbre disséminé dans les forêts montagneuses du sud et du sud-est de la France; se contente de sols plus maigres que le sycomore. — 2 : Feuilles grandes à limbe découpé en sinus et lobes très peu prononcés. — 3 à 6 : Comme pour le sycomore. — 7 : Bois de couleur rosée, plus dense et plus satiné que le sycomore, recherché pour le tour, la menuiserie et le charronnage; bon chauffage.

**Érable de Montpellier** (*A. monspessulanum*, Lin.). — 1 : Petit arbre disséminé, coteaux secs et pierreux du midi de la France, s'accommode des terrains les plus arides, surtout calcaires. — 2 : Feuilles petites, à pétiole grêle, coriaces, d'un vert luisant en dessus, à limbe divisé en 3 lobes égaux séparés par des sinus ouverts presque à angle droit. — 3 : Pivotant et traçant. — 4 : Robuste, essence de lumière. — 5 : Fructification régulière, abondante; repousse de souche. — 6 : Petites dimensions, accroissement lent; précieux sur sols les plus secs, où il croît jusque dans les fissures des rochers. — 7 : Bois de couleur rougeâtre, très apprécié pour menuiserie et tour; excellent combustible.

**Épicéa commun** (*Picea excelsa*, Link.). — 1 : Grand arbre résineux qui ne se rencontre à l'état spontané que dans la région montagneuse, 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 (500 à 1 250 m.), les plateaux et les crêtes élevées du Jura (700 à 1 550 m.), les régions moyennes des Alpes (900 à 2 400 m.) ; 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. En mélange avec le sapin, dans la zone moyenne de ce dernier, il devient plus abondant à mesure que s'accroît l'altitude et finit au-dessus de cette zone par former des peuplements purs. Contrairement au sapin, l'épicéa devient buissonnant aux altitudes supérieures à sa zone normale de végétation et disparaît graduellement. Il est introduit artificiellement à des altitudes inférieures, mais son bois perd de ses qualités. — Comme sol, il est indifférent à la nature minéralogique du terrain ; il croît aussi bien sur les grès et les granites 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 et une grande fraîcheur à la surface du sol. — **2** : Arbre à fût droit, à écorce devenant rapidement *écailleuse* (écailles petites qui se détachent facilement), à tronc brun rougeâtre, à branches verticillées, grêles, dressées au début puis plus ou moins arquées ; à rameaux et ramules fins, *plus ou moins pendants à droite et à gauche des branches*, à ramules dont l'écorce est rugueuse, comme striée. Aiguilles persistantes isolées, *étalées tout autour du rameau, non planes* (à section quadrangulaire), d'un vert foncé sur toutes les faces, pointues et piquantes. Cônes allongés, *pendants*, à écailles minces, ne se *désarticulant pas à maturité*. — **3** : Faible et traçant. — **4** : Assez robuste ; toutefois le jeune plant a besoin d'abri dans son extrême jeunesse, car il craint beaucoup la sécheresse ; essence de lumière, mais qui toutefois est susceptible de former des massifs très serrés ; couvert épais ; 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 rend l'épicéa propre à la taille (haies). — 5 : Fructifie vers cinquante ans, mais moins régulièrement que le sapin pectiné; les cônes mûrissent en septembre; les écailles s'ouvrent en octobre et novembre, et les graines se disséminent; on récolte les cônes à la main aussitôt après la maturité; on les place en couches minces (0<sup>m</sup>,20 d'épaisseur) sur un plancher et on les remue de temps à autre; les cônes s'ouvrent et les graines s'en échappent jusqu'au printemps. La conservation des graines est facile, en tas qu'on remue de temps en temps pour éviter l'échauffement. On sème au printemps suivant. — 6 : L'épicéa ne peut se traiter qu'en futaie; il aime à être en massif serré et se conduit bien en peuplements de même âge; 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 une des essences les plus précieuses 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. — 7 : Bois résineux : construction, travail, fonte, planches, mâture, boissellerie, bardeaux, bois de résonance (hautes altitudes), allumettes, pâte à papier...; combustible de qualité moyenne; résinage assez productif, préjudiciable à l'arbre, peu pratiqué.

*Frêne commun (Fraxinus excelsior, Lin.)*. — 1 : Grand arbre des plaines, collines et montagnes peu élevées, où il croit à l'état *disséminé* dans les bois et les haies, de préférence sur les sols frais, fertiles et meubles. — 2 : Feuilles, bourgeons et rameaux *opposés*; écorce d'abord lisse et gris verdâtre, qui devient avec l'âge épaisse et rugueuse, semblable à celle du chêne; *bourgeons noirs caractéristiques*; feuilles composées terminées par une foliole impaire; samares allongées, caractéristiques, groupées en inflorescences qui persistent sur l'arbre une partie de l'hiver. — 3 : Pivotant et traçant. — 4 : Supporte assez bien la lumière; couvert peu épais. — 5 : Fructification annuelle régulière, au moins dans les pays de plaines et de collines; les semencés, mûres en octobre, se disséminent en hiver ou au printemps; si on les récolte en automne et si on

les sèms immédiatement, une partie germe au premier printemps et le reste ne germe qu'au deuxième printemps; le mieux est de les stratifier dans du sable et de les semer au deuxième printemps après la récolte; on a alors une levée complète et rapide. Rejette bien de souche, drageonne quelquefois. — 6 : Croissance active et soutenue; taillis et taillis-sous-futaie (bonne réserve). — 7 : Service et industrie : carrosserie, rames, avirons, cerceles de tonneaux, merrains, menuiserie; ébénisterie, construction...; bon combustible, bon charbon; feuille peut servir de fourrage.

*Genévrier commun* (*Juniperus communis*, Lin.). — 1. Buisson ou petit arbre résineux à croissance lente susceptible de croître dans toute la France sur les sols les plus pauvres, sablonneux, pierreux et rocheux, siliceux, mais surtout calcaires. — 2 : Aiguilles courtes, pointues, verticillées par trois; fruit en petite baie noir bleuâtre à maturité. — 3 : Faible. — 4 : Rustique. — 6 : Essence utile qui envahit les friches et terres incultes (surtout calcaires), où elle sert, avec les coudriers et autres morts-bois, d'excellent abri pour favoriser l'introduction d'essences plus précieuses. — 7 : Dur, tenace, compact : échelas; bon chauffage; fruits donnent liqueur acoolique.

*Hippophaë* (*H. rhamnoides*, Lin.). — 1 : Arbrisseau rameux épineux, qu'on trouve dans le midi et l'ouest; bord des eaux; sables frais. — 3 : Traçant. — 4 : Essence de lumière. — 5 : Semis, rejets, drageons. — 6 : Précieux à cause de sa puissance drageonnante pour fixer les atterrissements des cours d'eau, les déjections et les berges mobiles des torrents.

*Hêtre commun* (*Fagus sylvatica*, Lin.). — 1 : Le hêtre est un grand arbre de nos forêts qu'on rencontre dans toute la France, sauf dans les hautes régions des Alpes, sur le littoral méditerranéen de Nice à Perpignan, et sur celui de l'océan Atlantique de Bayonne aux Sables-d'Olonne; il fait également défaut sur la pointe méridionale de la Corse; 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 Pyrè-



nées; 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; il descend au niveau de la mer dans le nord, à 350 mètres dans les Alpes, à 70 mètres dans les Pyrénées, à 700 mètres seulement en Corse; les altitudes supérieures auxquelles il s'élève sont : 1 250 mètres dans les Vosges, 1 540 mètres dans le Plateau Central, 1 550 mètres dans le Jura, 2 000 mètres dans les Alpes, 2 100 dans les Pyrénées et 1 800 en Corse. 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 soit respectée; il prospère sur les terrains profonds et frais. — **2** : Tronc à écorce lisse, gris clair, à section toujours régulièrement circulaire; bourgeons brun clair très *allongés*, *fusiformes*, distiques; feuilles entières minces et coriaces, ciliées sur les bords, à limbe absolument plan, d'un vert brillant en dessus; fruits ligneux presque épineux qui s'ouvrent à la maturité en 4 valves et renferment 1 à 2 semences (faines) assez grosses, brunes, luisantes, à 3 faces. — **3** : Surtout traçant peu profond. — **4** : Délicat, essence d'ombre, couvert très épais. — **5** : Fructifie entre soixante et quatre-vingts ans en massif, entre quarante et cinquante ans à l'état isolé; les fainées sont abondantes tous les cinq à six ans, parfois beaucoup plus rares; la faine se conserve difficilement jusqu'au printemps suivant, et on préfère la semer de suite, sinon on la conserve en silos ou stratifiée dans du sable; rejette mal de souche, sauf dans certaines régions (Pyrénées). — **6** : 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 peut vivre jusqu'à deux cents et deux cent cinquante ans, exceptionnellement trois cents ans. Essence sociale; le hêtre ne forme pas de beaux taillis; en taillis-sous-futaie, spécialement en sol calcaire, il donne de belles réserves utiles; 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; avec la



chêne et le sapin, il donne de belles futaies. — 7 : Charronnage, boissellerie, menuiserie, saboterie, tournerie (articles de Paris), socles de charrue, pièces de machine, traverses de chemin de fer (injecté à la créosote)... ; excellent combustible, bon charbon ; la faine donne une huile alimentaire d'un goût très fin.

*If commun* (*Taxus baccata*, Lin.). — 1 : Buisson ou petit arbre résineux de croissance très lente, disséminé en France dans les bois montagneux, sur sols calcaires et les éboulis de rochers. — 2 : Aiguilles persistantes aplaties et pointues, rameaux non verticillés, graine ovoïde entourée dans une enveloppe charnue, rouge à maturité. — 4 : Supporte assez bien la lumière, couvert très épais. — 5 : Fructification annuelle, régulière, peut rejeter de souche. — 6 : Croissance très lente, très grande longévité ; aucune importance forestière. — 7 : Très recherché par les tourneurs, sculpteurs, fabricants d'instruments et de jouets ; les jeunes pousses renferment un principe narcotique très actif.

*Mélèze d'Europe* (*Larix europæa*, D. C.). — 1 : Arbre résineux de premier ordre par ses dimensions et ses qualités, qui n'apparaît à l'état spontané que dans les régions élevées des Alpes, où il forme de très belles futaies pures ou en mélange. Introduit en tous lieux par la culture (800 à 2 500 m.), 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 ; semble ne manifester aucune préférence pour la nature minéralogique du sol ; mais, pour atteindre ses dimensions normales, il demande des terrains meubles, légers, profonds ; les sols argileux compacts lui sont contraires ; il recherche les stations abritées contre les vents âpres et secs des hautes régions et préfère, d'autre part, les expositions froides (exposition nord et est). — 2 : Arbre à fût droit à écorce rapidement épaisse et gerçurée profondément ; à branches généralement irrégulières, étalées, grêles ; à rameaux gris jaunâtre lisses, longs, minces, pendants, garnis de rameaux courts tuberculeux qui en été portent, les feuilles ; aiguilles caduques, de consistance herbacée ; vert clair, groupées en faisceaux sur les rameaux courts cônes petits, gris brunâtre, à écailles minces ne se désarti-

culant pas à maturité, persistant plusieurs années sur les rameaux. — **3** : Pivotant et traçant. — **4** : 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, couvert léger. — **5** : Fructification précoce mais régulière seulement à l'âge moyen; les cônes sont mûrs à l'automne, et les graines se disséminent naturellement en hiver et au printemps; la récolte des graines peut s'effectuer sur la neige glacée après gaulage des arbres, ou en cueillant à la main les cônes qu'on fait ouvrir à la chaleur ou qu'on broie. Le mélèze est difficile à élever en pépinière pendant les premières semaines qui suivent la germination; la petite tige est délicate, et un coup de soleil peut la détruire; on doit prendre beaucoup de soins pour l'abriter, sauf à la découvrir ensuite, car le mélèze est une essence à laquelle il faut beaucoup de découvert; c'est dans sa station une bonne essence de premier boisement. — **6** : Dans les Alpes, il croît très lentement et peut vivre trois à quatre siècles; introduit à des altitudes plus basses, il a une végétation remarquablement prompte, mais ses dimensions, sa longévité diminuent, et son bois devient de qualité très inférieure. Le mélèze est traité en futaie claire, soit seul, soit associé au sapin, à l'épicéa ou au pin cembro; il convient bien pour les pâturages boisés (prés-bois des Alpes). — **7** : Construction, mâtère, bardeaux, mer rains, tonneaux, échelas, tuyaux de conduite, etc...; combustible de moyenne qualité, bon charbon.

*Micocoulier* (*Celtis australis*, Lin.). — **1** : Arbre de la région méditerranéenne souvent cultivé en taillis dans le midi en raison des usages spéciaux de son bois (petit bois d'industrie); tous terrains, ni trop légers, ni trop humides. — **3** : Puissant, pivotant et traçant. — **4** : Essences de lumière à couvert léger. — **5** : Fructification annuelle abondante; rejette, drageonne. — **6** : Taillis simple dans la région du midi (Provence). — **7** : Avirons, chevilles, cercles, échelas, gaules, cannes, manches de fouets, d'outils; très bon combustible, charbon estimé.

*Orme*. — Les ormes sont des arbres à branches étalées, à rameaux allongés et grêles, à bourgeons petits (bourgeons et rameaux distiques), à feuilles généralement rudes au tou-



cher, inéquilatérales à la base, à fleurs petites paraissant avant les feuilles, à fruits en samares planes orbiculaires, à aile foliacée caractéristique. Les ormes fructifient de bonne heure et abondamment ; les samares sont mûres au mois de juin ; le vent les dissémine en quelques jours et elles germent aussitôt ; aussi doit-on les semer immédiatement après la récolte.

**Orme champêtre** (*Ulmus campestris*, Smith). — **1** : Grand arbre disséminé un peu partout, surtout dans les stations basses ; sols ni trop argieux ni trop marécageux, ni arides. — **2** : Ramification serrée avec nombreux rameaux grêles, régulièrement distiques ; écorce des jeunes rameaux dont le liège est souvent développé en côtes saillantes et cassantes (O. subéreux) ; feuilles du genre, relativement petites ; samare dont l'aile obovale de consistance membraneuse est fortement échancrée au sommet et renferme une graine placée au-dessus du milieu de la samare et touchant à l'échancrure. — **3** : Pivotant et surtout traçant. — **4** : Essence de lumière, couvert assez épais. — **5** : Rejette et dragonne. — **6** : Grande longévité, essence disséminée ; taillis simple et taillis-sous-futaie. — **7** : Charronnage (moyeux), construction (affûts de canon), ébénisterie (broussins très recherchés) ; excellent combustible ; l'écorce fournit des nattes et des cordages ; les feuilles donnent un bon furrage

**Orme de montagne** (*Ulmus montana*, Smith). — **1** : Arbre venant partout, mais surtout disséminé parmi les chênes, les hêtres et même les sapins dans les forêts de coteaux ou de montagnes, sur des sols variables, de préférence légers et frais ; croît même assez bien sur sols secs du calcaire jurassique et jusque dans les crevasses des rochers. — **2** : Ramification moins dense que celle du champêtre et rameaux plus robustes ; feuilles relativement grandes, très rudes au toucher, nettement inéquilatérales à la base ; samare plus grande que celle du champêtre, à aile ovale, de consistance semi-herbacée, renfermant une graine au centre de la samare, ne touchant pas l'échancrure. — **7** : Mêmes usages que celui de l'orme champêtre, mais de moins bonne qualité ; charbon léger.

**Orme diffus** (*Ulmus effusus*, Wild). — **1** : Arbre disséminé



dans les plaines et grandes vallées, spécialement dans l'est; sols frais et même humides. — **2** : Cime irrégulière, diffuse, tige relevée au pied de côtes saillantes; feuilles molles finement pubescentes; samarc petit, longuement pédicellée dont l'aile est garnie sur les bords de poils denses. — **3** : Pivotant et traçant. — **5** : Rejette et drageonne abondamment. — **7** : Rangé dans la catégorie des bois mous (orme blanc), n'est apprécié ni comme bois d'œuvre ni comme combustible.

*Peuplier-tremble* (*Populus tremulâ*, Lin.). — **1** : Arbre disséminé dans les bois des plaines et montagnes des régions tempérées en sol frais ou humide pas trop compact (rarement en sol calcaire). — **2** : Tronc longtemps lisse, gris verdâtre clair souvent ponctué de lenticelles (taches noirâtres), qui devient plus tard, surtout dans sa partie basse noirâtre, crevassé, à gerçures profondes; bourgeons aigus, bruns, visqueux; feuilles à pétiole long, grêle, aplati et presque toujours en mouvement; feuilles des rejets ou drageons plus grandes, gris velouté en dessous. — **3** : Superficiel. — **4** : Essence de pleine lumière, couvert très léger. — **5** : Rejettemal, drageonne abondamment, se bouture moins facilement que les autres peupliers. — **6** : Dépasse rarement soixante-dix à quatre-vingts ans; taillis et taillis-sous-futaie ordinairement à l'état disséminé. — **7** : Allumettes, pâte à papier, planches, voliges...; écorce renferme du tannin.

Le *peuplier blanc* caractérisé par ses feuilles blanches argentées en dessous, le *peuplier noir* à cime très ample et inégale, le *peuplier pyramidal* ou *peuplier d'Italie* à ramification dressée le long du tronc, à cime resserrée et allongée en hauteur, croissent dans les terres fraîches, humides, et le long des cours d'eau; ils rejettent et drageonnent abondamment et se bouturent facilement. Le *peuplier du Canada*, originaire de l'Amérique du Nord, très estimé pour les plantations sur le bord des routes et dans les prés, drageonne moins, mais se bouture avec une grande facilité.

*Pin*. — Les pins sont des arbres résineux caractérisés par leurs feuilles persistantes en aiguilles réunies à leur base par deux, par trois ou par cinq dans une gaine écailleuse; par leurs cônes à écailles persistantes, généralement épaisses ligneuses,



présentant à leur extrémité un écusson saillant ; par leur ramification verticillée toujours nette dans le jeune âge (on peut déterminer l'âge d'un jeune pin en comptant sur l'axe principal, à partir du sol, le nombre de verticilles successifs); tous nos pins indigènes sont à deux feuilles (deux aiguilles dans la gaine écailleuse), sauf le pin cembro, qui est à cinq feuilles.

**Pin sylvestre** (*Pinus sylvestris*, Lin.). — **1** : Régions montagneuses, mais très introduit en plaine pour le boisement, sauf au sud-ouest dans la région du pin maritime et sur le littoral de la Méditerranée dans la région du pin d'Alep ; s'élève à 1 100 mètres dans les Vosges, 1 550 mètres dans le Plateau Central, 1 700 mètres dans les Alpes, 2 000 mètres dans les Pyrénées; préfère les sols profonds, légers et frais, mais vient un peu partout ; sans refuser de croître sur les sols calcaires, il préfère de beaucoup ceux qui ne le sont pas. — **2** : Pin à fût en général tortueux, présentant à partir d'une certaine hauteur sur le tronc ainsi que sur les rameaux (spécialement chez les arbres vigoureux) une *coloration brun rougeâtre* caractéristique; aiguilles assez courtes, de couleur vert clair non brillant; cônes assez petits, gris mat. — **3** : Généralement pivotant et développé. — **4** : Très robuste, essence de lumière, couvert assez léger, puis léger avec l'âge. — **5** : Fructification précoce surtout à l'état isolé et abondante tous les trois à cinq ans; la récolte des cônes se fait en décembre-janvier, avant la dissémination des graines; on les fait s'ouvrir à la chaleur (au soleil ou à l'étuve), et on brosse les cônes pour faire tomber les graines; la graine est facile à conserver jusqu'au printemps qui suit la récolte; les jeunes plants sont faciles à élever en pépinière, très robustes, mais il faut protéger les semis contre les oiseaux pendant la germination. — **6** : Croissance rapide dès la deuxième ou troisième année, qui varie beaucoup avec conditions de sol, de climat et d'altitude; peut vivre deux à trois siècles dans sa station, beaucoup moins en plaine. — En montagne et dans ses limites naturelles, il est traité seul ou mélangé en futaie aux révolutions de cent cinquante à deux cents ans; en plaine et hors de sa station naturelle, il constitue des plantations qu'on exploite vers trente-cinq à soixante ans et qu'on



régénère artificiellement. — Le pin sylvestre est l'essence la plus employée pour effectuer en terrain nu un premier boisement (généralement par plantation). — **7** : Mâtures, construction, madriers, planches, poteaux télégraphiques, étais de mines; combustible moyen (boulangers, région de Paris); bon charbon; résine peu exploitée; les souches et les racines donnent du goudron.

*Pin sylvestre de Riga* (*Pinus sylvestris Rigensis*, Hort.). — De tous les pins sylvestres, le pin de Riga est celui qui mérite incontestablement la préférence à cause de sa beauté; sa tige, parfaitement verticale, s'élève à une grande hauteur, conservant toujours une forme presque cylindrique. — Il serait à désirer que la graine de *Riga* se substituât partout pour les repeuplements, surtout en montagne, aux graines de pin sylvestre qui proviennent d'arbres de toutes sortes dont la forme est plus ou moins défectueuse.

Les repeuplements en *Pin de Riga* doivent se faire par plantations, à cause de la cherté de la graine; cette graine germe bien en pépinière et donne des plants très vigoureux qui se repiquent avec facilité et dont la transplantation présente de grandes chances de succès.

*Pin de montagne* (*Pinus montana*, Mill.). — **1** : Arbre ou arbuste des hautes régions montagneuses; tous les sols, de préférence légers et frais et mêmes sols tourbeux (pin à crochets). — **3** : Surtout traçant. — **4** : Essence de lumière, résiste au couvert. — **5** : Fructification très précoce, vers dix ans, abondante, continue. — **6** : Croissance lente, grande longévité; forme à elle seule dans les hautes régions des Alpes et des Pyrénées (jusqu'à 2500 mètres) des forêts étendues. Elle peut être utilement employée dans les reboisements aux grandes altitudes pour relever le niveau de la végétation forestière, créer des rideaux d'abri, etc. — **7** : Construction, ustensiles de ménage; chauffage estimé.

*Pin noir d'Autriche* (*Pinus Laricio austriaca*, Endl.). — **1** : Originaire des montagnes de la Basse-Autriche, le pin noir a été introduit en France un peu partout par le boisement, car il est peu exigeant et se contente des sols les plus secs, surtout calcaires. — **2** : Arbre élevé, trapu, à fût relativement



court, à écorce écaillée uniformément gris argenté; aiguilles serrées, assez longues, droites, rigides, d'un vert foncé; cônes assez gros, jaune clair, luisants. — **3**: Traçant mais puissant. — **4**: Essence de lumière, supporte le couvert; couvert épais. — **5**: Fructification vers trente ans, abondante tous les deux à trois ans; semis en pépinière faciles à obtenir, jeunes plants robustes. — **6**: Plantations qu'on régénère artificiellement comme celles du pin sylvestre, spécialement sur sols calcaires secs (Champagne pouilleuse) où il est très utile. — **7**: Menue charpente, travail; chauffage et charbon assez bons; térébenthine exploitée en Autriche, analogue à celle du pin maritime, mais moins abondante.

*Pin Laricio de Corse* (*P. L. Corsica*, Hort.). — **1**: Régions montagneuses de la Corse, sables granitiques, gras, moyennement frais. — **2**: Arbre plus élevé que le précédent, à fût très droit, à branches et à feuillage plus grêles. — **3**: Faible, d'abord pivotant, puis traçant. — **4**: Essence de lumière, couvert léger (moins léger que celui du pin sylvestre). — **5**: Fructification assez précoce mais irrégulière. — **6**: Belles futaies en Corse; introduit hors de sa station, il redoute les grands froids; apprécié pour boisements en certains sols siliceux légers. — **7**: Construction, travail, madriers, planches; bon chauffage; le résinage, peu productif, semble préjudiciable à l'arbre (fig. 7).

*Pin Laricio de Calabre* (*P. L. Calabrica*, Delam.). — **1**: Originaire des montagnes de la Calabre; terrains siliceux un peu frais. — **2**: Arbre très élevé, à tige très droite, très soutenue. — **6**: Introduit un peu partout en France pour le boisement; espèce rustique intéressante à propager parfois en lieu et place du pin sylvestre. — **7**: Bois, mêmes usages que le pin sylvestre, auquel il serait plutôt supérieur.

*Pin d'Alep* (*Pinus Halepensis*, Mill.). — **1**: Plaines et collines calcaires de la région méditerranéenne, s'élève du littoral jusqu'à 1000 mètres environ; sols légers, surtout calcaires. — **2**: Taille faible ou moyenne, cime arrondie souvent érasée au sommet, aiguilles longues, très étroites, molles, d'un vert clair, souvent groupées en pineaux, à l'extrémité des rameaux. — **3**: Développé, en général pivotant, parfois



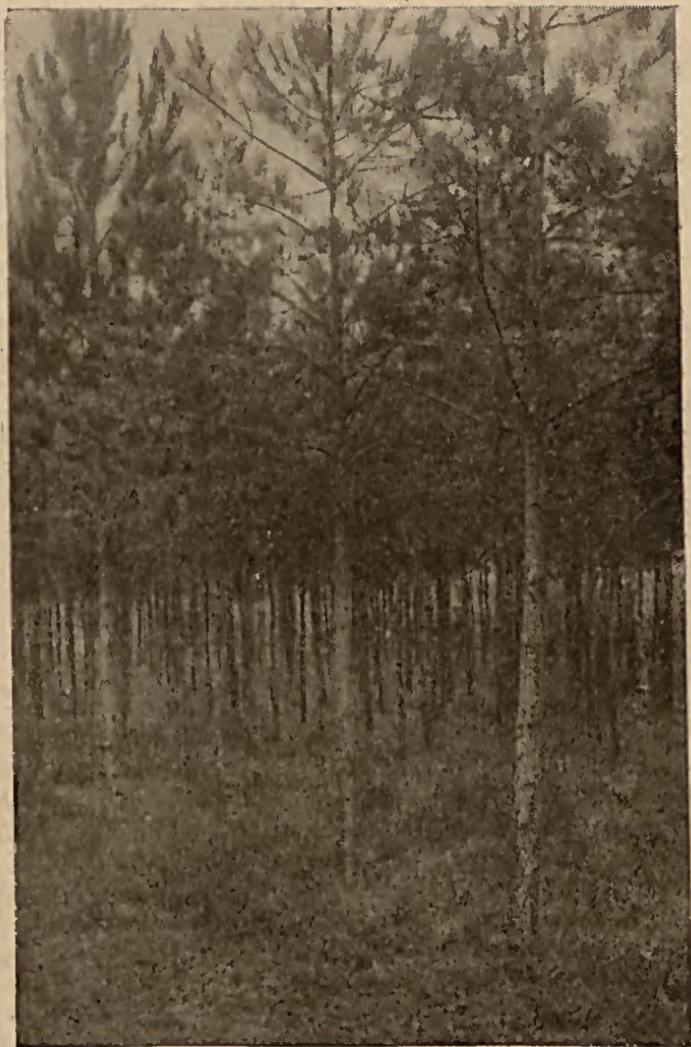


Fig. 7. — Perchis de Pin noir d'Autriche, âgé de 17 ans (après une éclaircie).

superficiel. — 4 : Très robuste; essence de lumière; couvert léger. — 5 : Fructification précoce, régulière, abondante. — 6 : Sobre, rustique, très robuste, est très précieux dans sa station pour boisement des versants arides, pierreux, rocheux et presque dépourvus de terre végétale des calcaires jurassiques ou crétacés, à toutes expositions, même en plein midi. — 7 : Menues charpentes, pilotis, traverses, menuiserie commune, caisses, tonneaux, etc.; combustible recherché dans les usines; moins résineux que le pin maritime.

*Pin maritime (Pinus pinaster, Soland).* — 1 : Espèce essentiellement littorale à l'état spontané, abondamment répandue dans la région sablonneuse qui borde le golfe de Gascogne (dunes et landes), 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'Esterel; enfin dans la Corse; propagée abusivement par semis bien au delà de son aire, jusque dans le centre, et même jusqu'au nord, où il redoute la gelée et les grands froids. Essence calcifuge, très caractéristique des sols exempts de calcaire tels que les sols granitiques, porphyriques, schisteux, sablonneux; vient de préférence sur les sols meubles, profonds et frais. — 2 : Écorce épaisse, foncée, largement écailleuse, profondément gerçurée; aiguilles longues, épaisses, charnues, d'un vert franc sur les deux faces, luisantes, souvent contournées sur elles-mêmes; cônes gros, allongés et aigus, d'un roux vif et luisant. — 3 : Pivotant et traçant. — 4 : Essence de lumière, couvert faible. — 5 : Fructification très précoce, vers quinze ans, abondante et presque continue à l'âge moyen; dissémination en hiver et au printemps; semis très facile à réussir. — 5 : Végétation très prompte, longtemps soutenue; 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; excellente essence de boisement direct par semis pour toute la région du Sud-Ouest sur les sols sableux (dunes et landes).

*Pin cembro (Pinus cembra, Lin.).* — 1 : Arbre de végétation extrêmement lente, ordinairement disséminé dans les régions les plus élevées des Alpes, de préférence sur les sols



frais, profonds et humides. — **2** : Aiguilles réunies par cinq dans une gaine écailleuse, cônes moyens, d'un brun violacé, à écailles peu ligneuses; graines grosses, comestibles. — **3** : Développé, d'abord pivotant puis traçant. — **4** : Robuste, essence de lumière, couvert assez épais. — **5** : A partir de cinquante ans, abondante tous les quatre à cinq ans. — **7** : Peu propice aux constructions; menuiserie, sculpture, jouets, bardeaux...; combustible médiocre; amande du fruit comestible, donne huile assez agréable.

*Pin Weymouth (Pinus strobus, Lin.)*. — **1** : Originaire de l'est de l'Amérique du Nord, cet arbre a, en France, une croissance très rapide dans les plaines et régions peu élevées à sol profond, frais ou légèrement humide. — **2** : Feuilles longues, très grêles, réunies par cinq dans une gaine écailleuse rude au toucher quand on les passe à rebours entre les doigts. — **3** : Très puissant, pivotant et traçant. — **4** : Très rustique, essence de lumière, couvert assez complet. — **5** : Fructification précoce, régulière, abondante tous les deux ou trois ans. — **6** : Croissance active, soutenue; belles plantations dans les stations qui lui conviennent. — **7** : Bois de qualité variable; menuiserie commune, caisses, pâte à papier; combustible médiocre.

*Prunier épineux ou épine noire ou prunellier (Prunus spinosa, Lin.)*. — **1** : Arbrisseau commun dans les haies et les bois (lisières) sur tous les sols les plus secs. — **3** : Traçant. — **5** : Fructifie abondamment en septembre, octobre, et donne un fruit bleu noirâtre charnu (la prunelle), dont le noyau doit être semé au printemps.

Le PRUNIER DE BRIANÇON, dont le fruit est jaune, charnu et sans saveur, se rencontre dans les vallées des Alpes jusqu'à 1500 mètres d'altitude; il est peu difficile au point de vue du sol et pousse sur les coteaux pierreux.

*Robinier faux Acacia (Robinia pseudo-acacia, Lin.)*. — **1** : Arbre de l'Amérique du Nord introduit en France en plaine, coteau et basse montagne, de préférence sur sols légers un peu frais; rustique et vient un peu sur tous les sols. — **2** : Tronc à écorce épaisse profondément gerçurée; bourgeons très petits, complètement enfermés entre deux fortes épines ligneuses;



feuilles composées de folioles à consistance herbacée ; fleurs blanches odorantes, groupées en belles grappes pendantes ; fruits en gousses brunes moyennes, assez longues. — 3 : D'abord pivotant, ensuite traçant. — 4 : Très rustique, essence de lumière, couvert léger. — 5 : Il fructifie abondamment en automne ; sa graine, facile à conserver, est semée au printemps et germe au bout de dix à quinze jours ; il rojette et drageonne abondamment. — 6 : Taillisot taillis-sous-futaie ; planté en bon sol, il devient un très bel arbre et donne de belles plantations claires ; ses branches sont facilement cassées par le vent ; précieux pour fixer les terres meubles en pente à cause de son enracinement solide et étendu, de ses rejets et surtout de ses drageons. — 7 : Bois jaunâtre, lourd, dur, élastique, durable, excellent pour rails de voiture, échelas, tuteurs, cercles, chevilles, parquets, meubles, ouvrages de tour... ; bon combustible, charbon médiocre ; ses feuilles peuvent servir de fourrage.

*Sapin pectiné* (*Abies pectinata*, D. C.). — 1 : Grand arbre résineux n'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 d'une part et celle de l'épicéa d'autre part ; une atmosphère humide (moins humide que pour l'épicéa) lui convient bien. 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 ; à l'ouest de sa limite occidentale, on le trouve par taches isolées, notamment aux environs de Bagnoles, dans l'Orne. On le trouve aux altitudes suivantes : 200 à 1 200 mètres dans les Vosges ; 400 à 1 400 mètres dans le Jura ; 500 à 1 500 mètres dans le Plateau Central ; 600 à 2 000 mètres dans les Alpes ; 700 à 2 100 mètres dans les Pyrénées ; 800 à 2 100 mètres en Corse. Indifférent à la composition minéralogique du sol, il aime les terrains profonds, frais, divisés, fertiles ; toutefois il prospère sur les plateaux calcaires du Jura ; où les racines pénètrent jusque dans les moindres fissures des rochers ; il craint les sols marécageux, les sables maigres. —

**2 :** Arbre résineux à fût droit, à écorce blanchâtre, restant longtemps lisse, à branches verticillées sur l'axe principal et à rameaux et ramules étalés dans un seul plan sur les branches, les ramules à écorce toujours lisse, non striée ; aiguilles persistantes, isolées, planes, non peintues au sommet, étalées dans un seul plan à droite et à gauche des rameaux (pectinées), d'un vert foncé luisant au-dessus, munies en dessous de deux raies blanches (stomates) ; cônes dressés, à écailles minces, se désarticulant sur l'arbre à l'automne. — **3 :** Profond et puissant. — **4 :** Délicat, essence d'ombre, couvert épais. — **5 :** Fructification assez régulière et assez abondante à partir de soixante à soixante-dix ans ; les cônes mûrissent et se désarticulent sur l'arbre en septembre-octobre ; on les récolte à la main avant désarticulation ; on les place par couches minces sur un plancher, on les remue à la pelle et ils se désarticulent ; on ne doit pas séparer les graines des écailles, afin qu'elles fermentent moins facilement ; la conservation des graines de sapin est difficile, et on sème de préférence à l'automne, sinon on les stratifie dans du sable. Le sapin est une essence délicate, surtout dans les premières années, et le jeune plant a besoin d'abri ; en aucun cas on ne doit employer cette essence pour un premier boisement en terrain nu. — **6 :** Pousse très lentement jusqu'à dix et quinze ans ; entre sept à dix ans il forme des verticilles réguliers, puis sa végétation devient plus rapide ; il vit deux cents à trois cents ans, parfois davantage. Futaies pures et mélangées ; c'est essentiellement l'arbre des peuplements d'âges multiples et du jardinage. En dehors de ses stations naturelles, il ne donne rien de bon. — **7 :** Bois dépourvu de résine ; charpente, planches, madriers, poutres, bardeaux, menuiserie, ébénisterie, tuyaux... médiocre combustible, renferme ampoules résinifères dans l'écorce, résinage peu productif.

*Saule.* — Les saules sont des arbrisseaux ou petits arbres précieux pour boiser les terres submergées pendant l'hiver ; on les rencontre de préférence sur le bord des fleuves et rivières et dans les terrains humides ; — on les reconnaît généralement à leurs rameaux lisses et flexibles (osiers), à leurs bourgeons recouverts d'une seule écaille qui les entoure complè-



tement ; à leurs feuilles le plus souvent à limbe allongé et peu large, à leurs fleurs en chatons soyeux dont la floraison est précoce. Ils rejettent abondamment de souche, drageonnent et se propagent ordinairement assez facilement par boutures et plançons. Un grand nombre d'espèces, variables suivant les régions et les altitudes, sont utilisées dans les terrains humides pour la consolidation des sols en pente et le boisement des berges ou atterrissements des cours d'eau.

**Saule Marceau** (*Salix caprea*, Lin.). — Le plus répandu en forêt ; petit arbre très commun sur tous les sols, sauf dans le Midi et dans l'Ouest ; il appartient au groupe peu nombreux des saules à larges feuilles, à pousses non effilées, noueuses et peu flexibles ; il fructifie abondamment, rejette bien de souche, mais se propage difficilement par boutures.

**Saule blanc** (*S. alba*, Lin.). — Grand et bel arbre, assez rare en forêt, plutôt disséminé dans les plaines et les vallées sur les sols légers, frais ou humides, dans les prés et au bord des ruisseaux ; il est caractérisé par ses feuilles longues et étroites, soyeuses, argentées surtout en dessous, et ses rameaux flexibles ; — il rejette, drageonne, se propage par boutures et par plançons et est par suite d'une introduction très facile.

**Sorbier domestique** ou Cormier (*Sorbus domestica*, Lin.). — **1** : Bel arbre disséminé dans les bois et les haies de toute la France ; paraît rechercher les sols calcaires. — **2** : Écorce brun noirâtre qui devient rapidement rugueuse ; bourgeons assez gros, verdâtres, visqueux ; feuilles composées de folioles incomplètement dentées sur les bords ; fleurs blanches assez grandes, groupées en inflorescences, peu fournies ; fruit comestible en forme de petite poire ou de petite pomme (sorbe ou corme). — **3** : Surtout pivotant. — **4** : Essence de lumière, couvert léger. — **5** : Fructification peu constante ; ses graines, semées à l'automne, germent au printemps suivant ; rejette assez abondamment ; drageonne. — **6** : Croissance lente, très grande longévité, cinq à six cents ans ; disséminé en sol calcaire dans taillis et tallis-sous-futaie. — **7** : Bois très dur, très homogène, très compact et apprécié ; sculpture, tour, ébénisterie, outils, armes ; excellent chauffage ; les fruits, comestibles après maturité, donnent une sorte de cidre.



**Sorbier des oiseleurs** (*Sorbus aucuparia*, Lin.). — **1** : Arbre disséminé un peu partout, mais surtout en montagne, où il atteint de grandes altitudes; sur tous les sols frais et légers. — **2** : Écorce reste grise et lisse jusqu'à un âge avancé; bourgeons latéraux, appliqués contre les rameaux, noirâtres, velus, non visqueux; feuilles composées de folioles finement dentées; fleurs blanches, petites, groupées en inflorescences fournies; fruits sphériques lisses, d'un rouge-corail à maturité, pulpeux et non comestibles, groupés en inflorescences fournies. — **3** : Pivotant et traçant. — **4** : Essence de lumière, couvert léger. — **5** : Fructification annuelle, abondante; la semence, conservée après dessiccation du fruit et semée au printemps, germe en trois et quatre semaines; rejette et drageonne facilement. — **6** : Croissance assez active, longévité moyenne; essence disséminée. — **7** Mêmes usages que celui de l'alisier blanc.

**Sureau noir** (*Sambucus nigra*, Lin.). — Arbrisseau ou petit arbre à feuilles, bourgeons et rameaux opposés, qu'on rencontre dans les régions peu élevées, sur les sols riches et frais, souvent calcaires; il a la propriété de se reproduire par boutures. — Il est caractérisé par ses rameaux gros, à branches tortueuses, à moelle très développée, *blanche*; par ses feuilles composées, ses fleurs blanches groupées sur un même plan en inflorescence fournie; par ses fruits (petites baies globuleuses) groupés de la même façon et noirs à maturité.

**Sureau rouge** ou Sureau à grappes (*Sambucus racemosa*, Lin.). — Arbrisseau à feuilles, bourgeons et rameaux opposés, très commun dans les forêts de montagne, en sol frais et fertile. — Il est caractérisé par ses nombreux rejets assez gros, fragiles, à moelle assez abondante *brun rougâtre*, par ses feuilles composées, ses fleurs jaune verdâtre peu abondantes, disposées en grappes dressées; par ses fruits (petites baies globuleuses) groupés de la même façon et rouge-corail à maturité.

**Tilleul**. — Les tilleuls sont de beaux arbres qu'on trouve à l'état disséminé dans beaucoup de forêts, de plaines et surtout de collines (en montagne dans le Midi); ils recherchent les sols frais et humides, et de préférence les sols calcaires



ils fructifient abondamment à partir de vingt à vingt-cinq ans; leurs graines sont mûres en automne ou pendant l'hiver; on les conserve dans du sable et dans un endroit frais; semées au printemps suivant, elles ne germent que partiellement, et la presque totalité ne germe qu'une année après; ils rejettent vigoureusement de souche et drageonnent parfois.

Le *tilleul à petites feuilles* est caractérisé par un fruit petit, à parois minces et à côtes peu ou point apparentes; le *tilleul à grandes feuilles* est caractérisé par un fruit plus gros, à parois ligneuses et à côtes saillantes.

Le bois des tilleuls, léger, mou et homogène, est employé pour des usages spéciaux: ébénisterie (meubles), sculpture, tour, échelles, perches, sabots, erayons...; combustible médiocre; charbon léger (poudre et dessin). L'écorce (tille) sort à faire des nattes, tapis, paniers, chaussons, cordes, liens. Les fleurs servent pour infusions.

### III. — FORÊT ET PEUPLEMENTS.

La forêt, de prime abord, est un simple assemblage d'arbres qui naissent, grandissent et meurent sur un sol supposé indéfiniment fertile. Mais 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-elles être considérées comme une réunion fortuite de sujets indépendants les uns des autres. Dès que les arbres sont 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 *masif boisé*, 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.

**Peuplement plein, peuplement clairié.** — Un terrain dit boisé est occupé par des arbres, autant que possible



Fig. 8. — Peuplement plein ou bon massif. Pins sylvestres et bouleaux, avec sous-étage d'épicéas. Forêt de Tharandt (Saxe).

à l'exclusion de toute autre végétation; l'intervalle qui sépare les arbres peut être très variable, mais l'espace occupé par chaque arbre dans l'atmosphère correspond à un espace



semblable occupé par des racines dans le sol. L'ensemble des arbres constitue un peuplement dont la consistance dépend du nombre de liges ainsi que de la densité du feuillage des cimes.

Si le terrain occupé par les arbres est entièrement couvert par les cimes, le peuplement est dit formé *en massif*; il importe peu pour cela que les cimes se superposent ou non en plusieurs étages. Le massif est *serré* quand les branches des arbres voisins s'entrelacent entre elles; il n'existe plus dès que les cimes des arbres sont isolées.

La formation en massif comporte donc une infinité de degrés intermédiaires, entre l'état parfait où les cimes se superposent et impiètent largement les unes sur les autres, et l'état opposé où le couvert n'existe que partiellement; c'est ce degré qu'on exprime dans la pratique en se servant des expressions : *peuplement plein* — *massif serré* — *bon massif*, si les cimes de tous les arbres se touchent l'une l'autre et sont entrelacées (fig. 8); *massif suffisant*, ou simplement *massif* si les cimes des arbres se touchent sans s'entrelacer lorsqu'elles ne sont pas agitées par le vent; *peuplement interrompu* si les cimes des arbres ne se touchent que par certains points ou lorsqu'elles sont agitées par le vent, et *peuplement entrecoupé* — *clairière* — *clair-planté*, si les arbres ou groupes d'arbres sont séparés par des vides, des clairières. Dans ces derniers cas, le peuplement n'est plus formé en massif, et le sol n'est plus entièrement couvert par un dôme de verdure complet continu.

On nomme *clairières* les surfaces de peu d'étendue, à peu près dégarnies de bois, où les arbres sont rares et disséminés, et où, dans l'intervalle des arbres, l'état superficiel du sol est dégradé par suite d'un couvert insuffisant. Les *vides* sont des surfaces plus étendues, complètement dégarnies d'arbres, et tout au plus couvertes de morts-bois, c'est-à-dire d'arbustes et d'arbrisseaux. Et fin, si les clairières et les vides occupent de grandes étendues, le terrain prend la dénomination de *terres vaines* ou *vagues*.

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 de la station* influe sur la qualité du massif ; dans une bonne station, ou 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 naturellement du desserrement et des clairières.

## 2. — Influence de l'état de massif sur les individus.

**Forme forestière.** — L'arbre qui croît en massif, ensermé 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 d'eux ; 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. 9).

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

**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 si le massif est constitué par des végétaux de moindre importance forestière, incapables d'avoir la même végétation, et par suite incapables d'atteindre la même hauteur ; ou si le massif est constitué par des végétaux du même genre recépés périodiquement avant qu'ils n'aient atteint la hauteur qu'ils sont susceptibles d'acquiescer...

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 termi-

nales pour aller chercher la lumière, pendant que les 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. 10).

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, ce 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.* — 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. 9).

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 demeurées vivantes vont aussitôt chercher à s'étendre, à 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 en tête de cette nouvelle cime, 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.

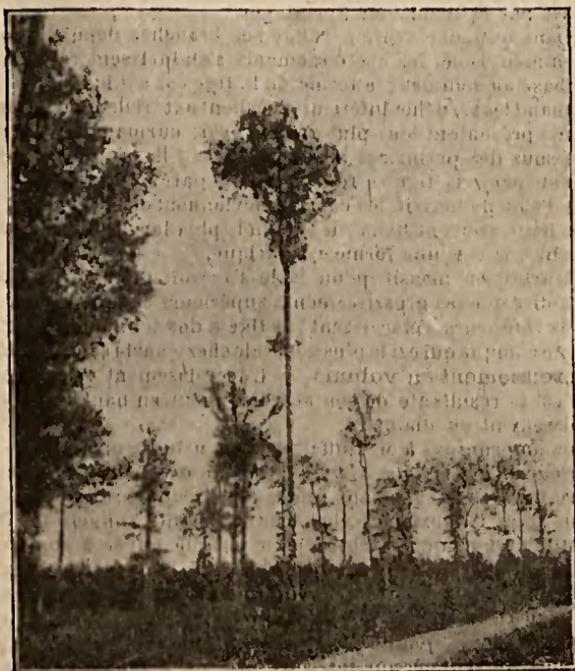


Fig. 9. — Chêns de futaie (forme forestière).  
Forêt de Bercé (Sarthe).

*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 tares nombreuses qui se propagent dans le bois et abrègent l'existence de l'arbre.

**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, consécutivement 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 parabolique.

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.

**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. Huffer 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 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-futaies*, 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.

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

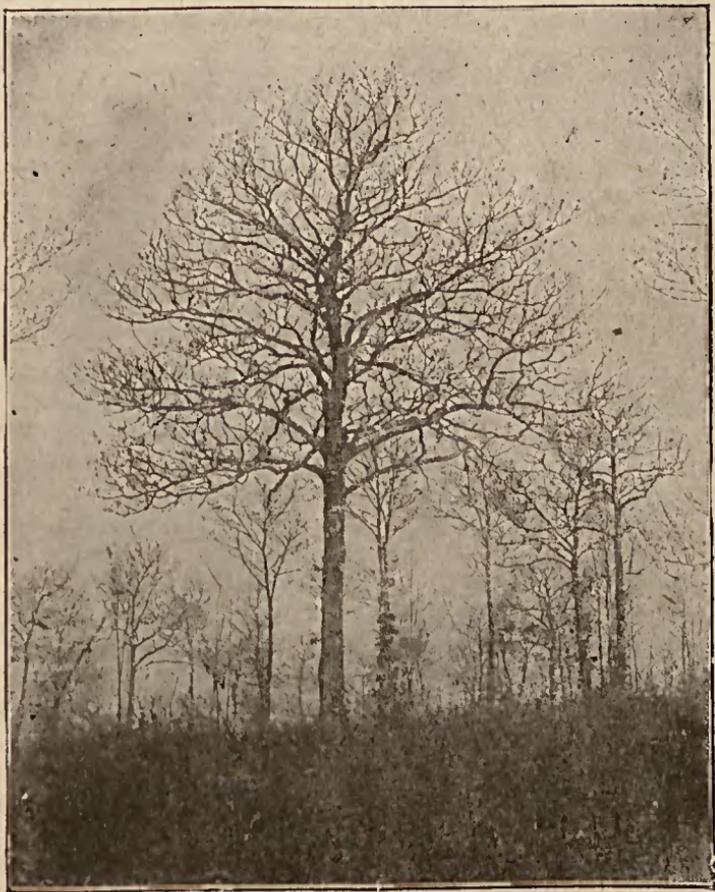


Fig. 10. — Chêne de taillis-sous-futaie (forme forestière) (Jolyet) [ 11 ]

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 branches a beaucoup plus de développement que celui du tronc, parfois même il le dépasse notablement en volume; le fût est relativement court, et la supériorité de la production 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.

### 3. — Influence de l'état de massif sur la fertilité de la station.

La culture forestière s'applique à transformer par l'intermédiaire de la plante les matières fertilisantes du sol et de l'atmosphère en produits échangeables de plus haute valeur; mais, à l'inverse de ce qui se passe en agriculture, il n'est généralement pas admis qu'on donne au sol forestier des façons culturales et qu'on lui apporte des restitutions sous forme de fumure et d'engrais. Malgré cela, la forêt est considérée à juste titre comme susceptible de maintenir les terres à bois dans des conditions physiques et chimiques favorables à leur fertilité et même comme capable d'améliorer dans une certaine mesure les conditions de fertilité d'un terrain boisé. L'instrument dont elle se sert est la *couverture du sol*, et cette couverture dépend de l'état du massif.

*Action de la forêt sur le sol.* — L'action de la forêt sur le sol ne peut être envisagée qu'après avoir défini, d'une part, la culture forestière et, d'autre part, la récolte.

La forêt produit lentement un matériel ligneux qu'on réalise au moment de l'exploitation, et la récolte des produits tend à appauvrir le sol forestier. Cette action appauvrissante devient très marquée, souvent même prépondérante, si à la récolte des produits ligneux proprement dits (bois de chauffage, bois d'œuvre, etc.) se joignent des enlèvements continus et abondants de feuilles vertes, de rameaux ou de brindilles pour le bétail, de feuilles mortes, d'humus ou de terrau forestier comme litière ou comme fumure pour les champs, de glands, de faines, etc., ainsi que des extractions abondantes et

périodiques des produits accessoires du sol forestier. Considérée à ce point de vue, la culture forestière ne présente plus rien qui la distingue des autres cultures agricoles; effectuée sans restitution d'aucune sorte, elle devient essentiellement épuisante pour le sol, dont la fertilité décroît alors d'une façon plus ou moins lente, mais continue et très progressive.

Mais tel n'est pas le cas que nous envisageons. Nous considérons la forêt comme une culture spéciale, uniquement destinée à produire de la matière ligneuse, c'est-à-dire des troncs d'arbre et des branches. Dès lors une longue période de jachère sépare les exploitations successives. Pendant cette période de repos, le feuillage des arbres tombe chaque année sur le sol, qui se couvre d'une *couverture morte* caractéristique des sols boisés; les semences des forêts, les bois morts, les brindilles et tous les débris végétaux qui tombent sur le sol s'incorporent à cette couverture morte, soit directement, soit après avoir servi d'aliment aux rongeurs et aux petits animaux de toute espèce qui pullulent dans le sol des forêts, animaux dont les déjections et le corps reviennent tôt ou tard au sol boisé; il en est de même lors des exploitations pour les débris, les déchets, les écorces si elles ne sont pas utilisées; les souches et les racines des arbres restent, sauf exception, dans le sol où elles pourrissent lentement, si elles ne sont pas susceptibles d'émettre des rejets ou des drageons. Seules les tiges ligneuses, transformées après l'abatage en stères de chauffage ou en bois d'œuvre, en étais de mine ou en produits commerciaux utilisables, sont enlevées au moment des exploitations. La récolte nous apparaît comme très peu riche en éléments minéraux puisés par les racines dans le sol; strictement limitée au bois ayant acquis une certaine dimension, elle devient beaucoup moins épuisante que la récolte agricole.

La *couverture morte des forêts* accumule la matière organique d'origine végétale qui renferme, outre les éléments puisés à l'atmosphère, la plus grande partie des principes utiles que la forêt a puisés au cours de son existence dans le sol; tous ces matériaux sont destinés à être naturellement restitués au sol forestier; l'analyse chimique les y a retrouvés et les a suivis dans les transformations qu'ils subissent. Les déchets qui constituent à la surface du sol une couverture continue se fragmentent d'une façon incessante, se pourrissent et se transforment au fur et à mesure qu'ils sont recouverts par de nouveaux débris; ils se transforment peu à peu en une matière pulvérulente, très hygroscopique, de couleur brune ou noire, qui dégage une odeur spéciale de moisissure et qu'on appelle humus ou terreau forestier.

L'humus ainsi fabriqué est une substance de composition très complexe dans laquelle nous devons rencontrer de l'eau, des matières ternaires non azotées qui renferment du carbone, de l'hydrogène et de l'oxygène, ainsi que des matières azotées où l'azote se trouve à l'état organique, et enfin des éléments minéraux divers. Sous l'action des

bactéries et des ferments du sol, et grâce à la présence de réactifs tels que l'acide humique, la chaux, la potasse, la nature associe ces divers éléments par des formules dont elle a le secret pour faire de l'humus le principal élément de fertilité des sols.

Le *sol forestier* normalement constitué est formé d'assises successives qui se trouvent superposées dans le sens de la profondeur de la manière suivante : 1° *couverture morte* formée de débris organiques non encore décomposés ; 2° *humus* ou terreau proprement dit ; 3° *terre végétale* formée par le mélange des éléments du sous-sol minéral ou de la terre brute avec le terreau ; 4° *sous-sol minéral* ou terre minérale constituée par les débris de roches de la base minéralogique sous-jacente non encore imprégnée de matière organique ; 5° assise géologique en place (fig. 11 et 12).

C'est par la création, l'entretien et le mélange de ces diverses assises que la forêt exerce sur le sol une action essentiellement améliorante.

*Action de la forêt sur la richesse en éléments nutritifs du sol.* — Par l'humus abondant que la végétation forestière accumule sans cesse dans les couches superficielles du sol, la forêt assure, dans la plupart des cas, d'une façon naturelle et spontanée, la formation d'une terre végétale riche en éléments assimilables ; tout au moins ces résidus de la matière organique restituent-ils au sol la plus grande partie de ce que la végétation forestière lui a pris.

D'autre part, les décompositions et les désorganisations de la matière organique qui se produisent au sein de la masse du terreau constituent un milieu meuble humide, très riche en acide carbonique ; un tel milieu est essentiellement favorable à la dissolution des principes fixes du sol minéral, c'est-à-dire des éléments minéraux contenus dans les roches sous-jacentes suivant l'heureuse expression du professeur Henry, l'humus met en valeur la *réserve du sol* pour la transformer en éléments assimilables. Cette mobilisation de la réserve du sol sous l'influence de la vie du peuplement compense largement la perte de matériaux précieux exportés pour la récolte du bois.

Enfin l'humus enrichit notablement le sol en azote assimilable ; grâce à lui, les puissantes assises pénétrées par les racines fixent sous une forme stable l'azote ammoniacal de l'air dont une faible quantité, sans cesse renouvelée, existe dans l'air et dans les eaux météoriques ; la matière organique d'origine végétale se montre plus favorable que nuisible à l'important phénomène de la nitrification, c'est-à-dire à la transformation de l'azote organique en azote nitrique assimilable ; les composés humiques paraissent favoriser le développement de microbes fixateurs d'azote, et les feuilles mortes, par l'intermédiaire de microorganismes encore mal déterminés, analogues à ceux des nodosités radiculaires des légumineuses, paraissent fixer directement l'azote de l'atmosphère.

*Sous ces influences diverses, des restitutions, d'une part, et des gains importants, d'autre part, en éléments fertilisants s'effectuent au sein*

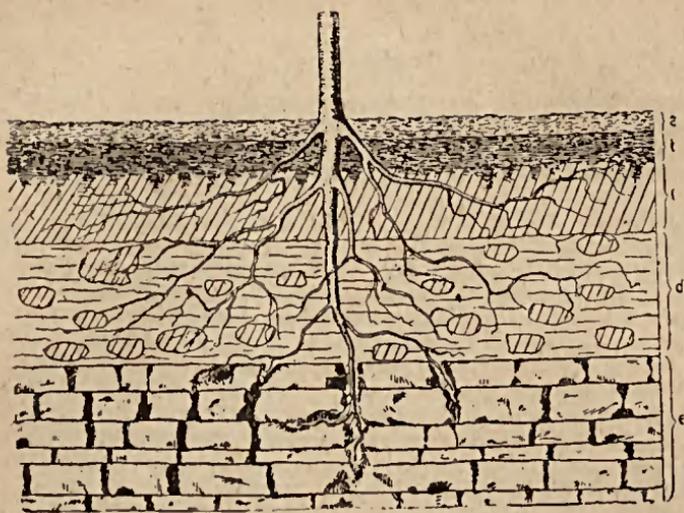


Fig. 11. — Coupe du sol forestier.

*a*, couverture morte ; *b*, humus ou terreau forestier ; *c*, terre végétale ; *d*, sous-sol minéral ; *e*, assise géologique.

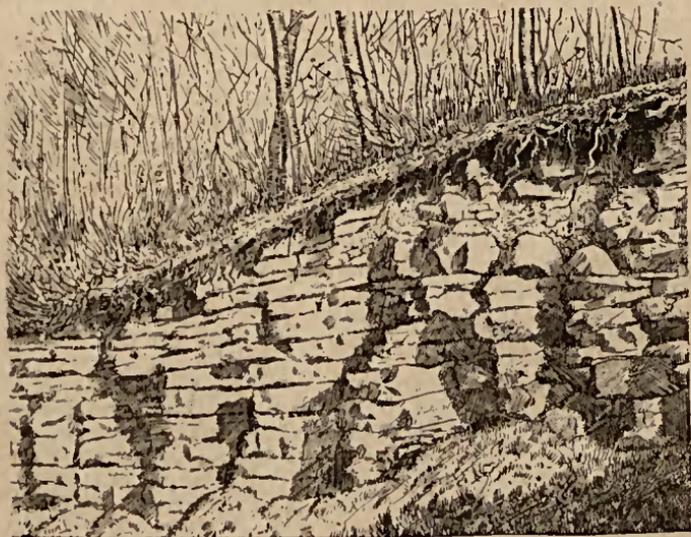


Fig. 12. — Sol et sous-sol minéral.

Roche calcaire fissurée disposée par assises horizontales, sol peu profond.

A. FROX. — *Sylviculture*.



*du sol boisé pendant les longues périodes de calme qui séparent les exploitations périodiques des produits forestiers; ces restitutions et ces gains contribuent à enrichir le sol forestier en éléments nutritifs et à accroître ou tout au moins à maintenir la fertilité de la station.*

*Action de la forêt sur les propriétés physiques du sol.* — Il suffit de se reporter au rôle de la couverture morte et de l'humus pour se rendre compte des propriétés physiques que possèdent les terres à bois. La couverture morte 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 d'imbibition, quantité qui peut atteindre deux fois et demie son poids; elle protège le sol contre une trop active évaporation; elle empêche le sol de s'échauffer ou de se refroidir trop rapidement; elle s'oppose enfin, ainsi que le couvert des arbres qui la protègent, au tassement du sol en brisant le choc des gouttes qui viendraient le battre par les grandes pluies; elle facilite la pénétration des eaux atmosphériques dans les couches profondes, prévenant ainsi le ruissellement des eaux à la surface et le ravinement des terres.

L'humus, matière essentiellement hygroscopique, susceptible de fixer un poids d'eau considérable, donne au sol forestier un pouvoir d'imbibition énorme; de consistance moyenne, il donne de la ténacité aux terres légères, de la perméabilité aux terres compactes, et se montre ainsi le pondérateur merveilleux des propriétés physiques des sols. Enfin il attire et fait vivre dans le sol forestier les vers de terre et une infinité d'êtres vivants qui, par leur travail incessant, remuent le sol et l'ameublissent sans cesse.

*Action mécanique de la forêt sur le sol.* — Les racines des arbres jouent dans le sol forestier un rôle mécanique très important; susceptibles de pénétrer profondément dans le sol, jusqu'à 3 ou 4 mètres et parfois davantage, les racines jouissent d'une force de pénétration toute spéciale qui leur permet de se glisser dans toutes les fissures du terrain; en y grossissant, elles font l'effet de coins qui disloquent la roche et divisent mécaniquement le sol; elles tendent ainsi à créer dans les assises les plus profondes un sous-sol plus divisé que ne l'est la base géologique en place, et à faciliter la pénétration de l'air et de l'eau qui hâteront l'ameublissement. Les racines sont susceptibles d'attaquer la roche elle-même par les sucs acides qu'elles sécrètent et de favoriser ainsi la dislocation ultérieure; indirectement elles agissent encore mécaniquement en transmettant au végétal les éléments minéraux assimilables qu'elles vont chercher dans les parties les plus profondes du sol, car le végétal restitue ces éléments minéraux en très grande proportion au sol superficiel par l'intermédiaire de la couverture morte. Enfin les racines, une fois qu'elles ont joué leur rôle et que le végétal auquel elles appartiennent a disparu, se décomposent dans le sol, laissant à leur place un réseau de canaux et de poches remplis d'une matière meuble qui absorbe l'eau et la laisse filtrer au travers du sol jusqu'à d'assez grandes profondeurs.



Les forêts enfin alimentent, au sein de la matière inerte du sol, toute une faune remuante qui grouille, laboure et draine; flore et faune vivent solidaires, à bénéfices mutuels, et elles élaborent la fertilité de la terre.

*Sous ces influences diverses, et grâce aux mille causes qui remplacent dans ces sols forestiers l'action des labours et de la charrue par un brassage lent et progressif, la forêt augmente sensiblement l'épaisseur de la couche active du sol par ses deux faces, l'une extérieure, l'autre intérieure; elle forme sans cesse de la terre végétale par le mélange des éléments minéraux et humiques; elle contribue ainsi à augmenter la profondeur du sol et à accroître dans ce sol l'épaisseur de la terre végétale.*

**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 étoie), 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 entraînés 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 un peuplement formé en massif, et si le couvert est constitué de telle sorte que le vent et le soleil ne puissent pénétrer jusqu'au sol, les causes de dessèchement du terrain sont en grande partie écartées; la couche d'air humide qui repose à la surface du sol 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 ; ainsi, au double point de vue du maintien de la fertilité et de la quantité d'eau disponible (1), 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.

*Rôle du sylviculteur dans la constitution de la couverture morte.*

— Certaines feuilles, comme celles du hêtre ou les aiguilles d'épicéa, de consistance coriace, se décomposent très lentement ; d'autres, au contraire, comme les feuilles de charme, d'orme, de frêne, se transforment beaucoup plus rapidement en terreau.

D'autre part, 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 toujours incomplète ; les combinaisons acides se produisent abondantes, et il en résulte un résidu analogue à la tourbe, dans laquelle, 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 et fibreux ; cette poussière brune ou noire est une véritable tourbe sèche, avec tous ses inconvénients ; elle se rencontre surtout dans les sables siliceux, auxquels elle se mélange pour donner les terres dites de *bruyère*.

Il appartient, dans ces cas spéciaux, au sylviculteur d'intervenir et de régler les conditions du massif ainsi que l'épaisseur du couvert d'après les exigences de la station.

Sous cette réserve, on peut conseiller au sylviculteur : de choisir des révolutions plutôt longues que courtes, enfin de découvrir le sol le moins souvent possible ; — de maintenir les sous-bois ; — de 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 ; — enfin de créer des forêts mélangées où la décomposition des feuilles se fait beaucoup mieux.

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 feuillage épais qui ont tendance à fuir ces régions où l'humidité leur fait défaut ; — choisir des traitements qui ne découvrent le sol, lors des exploitations, que par très petites surfaces

(1) Les arbres ont besoin de beaucoup d'eau, et l'eau, véhicule de la vie organique, est la principale condition de fertilité du sol.



disséminées ; — adopter de longues révolutions. Au contraire, dans les argiles froides et très humides : relever le couvert, pour faciliter l'accès de la chaleur : — choisir des traitements qui découvrent périodiquement le sol, préférer le taillis-sous-futaie 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 (Boppe et Jolyet).

**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 petit 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 détritiques végétaux et les débris morts qu'elle abandonne, elle fournit au terrain des éléments organiques dont les grands arbres peuvent profiter. A ce point de vue, un tapis végétal est encore préférable à un état de dénudation complet du sol.

**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 sous les peuplements forestiers, car leurs 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 à la longue 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 ladite coupe les herbes et tous les rémanens 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 sols 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'ameublissement des terres sur les pentes rapides sont dangereux, car on les expose sans protection à l'action mécanique des pluies.

L'écochage, 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.

#### 4. — Phases successives de la vie des peuplements.

Dans les peuplements tels que nous les avons définis, le nombre de tiges peut varier à l'infini, en raison de l'âge des arbres, de la nature des essences qui les constituent ainsi qu'en raison de la fertilité de la station; mais il existe dans chaque cas particulier un certain état de massif qui permet au terrain d'être garni du plus grand nombre possible d'arbres, ayant chacun leur maximum de développement. A cet état correspond la plus forte production de bois sur un espace donné, parce que chaque arbre dispose continuellement de l'espace nécessaire pour se développer, et ce n'est en général ni l'espacement exagéré des tiges ni le massif trop serré qui permettent de l'obtenir.

*Modifications intérieures ; peuplement principal, peuplement accessoire.* — Quelle que soit l'origine 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 développer leurs cimes dans l'atmosphère et leurs racines dans le sol; la lutte pour la vie qui s'établit dès le début de la croissance entre les arbres du même massif tend à créer dans le peuplement une *séparation en plusieurs parties distinctes*; un grand nombre de sujets disparaissent progressivement pour céder la place à d'autres plus vigoureux, qui s'accroissent et qui les dominent; ceux que rendent plus robustes soit les conditions de la station ou celles dans lesquelles ils se développent, soit encore leur origine ou la qualité de la semence dont ils proviennent, prennent peu à peu et très lentement l'avantage dans cette lutte pour l'existence qui dure aussi long-



temps 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, *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 : fourré, perchis, futaie.*

— 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 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 sont habituellement constitués par un ensemble de tiges de hauteurs très inégales, pressées et entrelacées, par un mélange confus de jeunes sujets de bonnes essences et d'essences secondaires ou de morts-bois, dont la présence hâte la formation du fourré et lui donne la densité nécessaire (fig. 13).

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 deux : celle du *gaulis* et celle du *perchis*.

Un peuplement à l'état de *gaulis* est constitué par un très grand nombre de baguettes ou gaules flexibles qui ont déjà perdu leurs branches basses, de telle sorte que le *gaulis* est déjà plus pénétrable que le fourré; il renferme à l'unité de surface un moins grand nombre de tiges. L'appareil de feuillage est complet, sinon maximum, et dès cet état il disparaît chaque année à peu près autant de branchages feuillés (feuilles et bourgeons) au-dessous des cimes qu'il s'en forme de nou-



veaux à la partie supérieure. Le sol entièrement couvert par un dôme de verdure compact, encore peu élevé au-dessus du sol, s'améliore rapidement sous l'effet du couvert bas et complet, et grâce aux abondants détritiques végétaux qui constituent sur le sol une épaisse couverture morte. Le nombre des sujets, ou plutôt des petites cimes qui luttent entre elles en s'élevant pour prendre place au soleil, diminue d'année en année, pour ainsi dire à vue d'œil (fig. 14).

Les tiges principales ne tardent pas à atteindre et à dépasser 10 centimètres de diamètre; le peuplement est alors en partie constitué par des perches dont les cimes se touchent toutes et forment un dôme de verdure complet et déjà élevé, tandis qu'il se trouve entre elles et au-dessous d'elles encore beaucoup de gaules qui forment déjà un peuplement accessoire sans avenir. Cet état correspond à la *période de perchis* proprement dite ou de *bas perchis*, pendant laquelle la production annuelle du bois arrive à son maximum; c'est la période du plus grand accroissement en hauteur des tiges, période pendant laquelle l'élagage naturel des branches basses s'opère encore avec rapidité, et le nombre des tiges diminue de même (fig. 15).

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, qui percent encore dans l'étage supérieur, résistent longtemps avant de périr sous l'étreinte de leurs voisines; la période de grand accroissement en longueur des fûts est terminée; le massif de feuillage formé par les cimes commence à se desserrer, et les arbres s'accroissent en diamètre. Cet état correspond à la période dite de *haut perchis*.

3° LA PÉRIODE DE FUTAIE commence à ce moment, lorsque les tiges du peuplement principal ont en moyenne plus de 20 centimètres de diamètre à hauteur d'homme. On peut subdiviser cette période en *basse futaie* (lorsque les tiges ont de 20 à 35 centimètres de diamètre à hauteur d'homme), en *moyenne futaie* (trunks de 35 à 50 centimètres de diamètre)





Fig. 13. — Peuplement de chêne à l'état de fourré, Forêt de Bercé (Sarthe).



Fig. 14. — Peuplement de chêne à l'état de gaulis, Forêt de Bercé (Sarthe).

et *haute ou vieille futaie* (arbres ayant plus de 50 centimètres de diamètre à hauteur d'homme). Dans cette période de futaie, les cimes élevées s'étalent avec de fortes branches qui persisteront désormais jusqu'à la chute de l'arbre ou qui ne disparaîtront qu'à la longue en laissant au tronc des tares qui provoqueront la décomposition lente du bois; les trouées qui viennent à se produire dans le dôme de verdure que forment les cimes ne se ferment plus que difficilement, et au-dessous d'elles le sol est couvert de semis et d'un sous-étage bienfaisant, ou bien envahi par une couverture vivante d'herbes et de morts-bois. Le nombre de tiges à l'unité de surface est devenu très réduit, et la production du massif est désormais plus faible que dans les perchis (fig. 16).

Chacun des états du peuplement que nous venons de définir persiste un temps plus long que celui qui l'a précédé : les fourrés et les gaulis durent moins longtemps que les perchis, et ces derniers moins encore que les futaies; enfin la vieille futaie, terme extrême de la vie des peuplements, reste constituée, d'arbres devenus gros qui approchent de la maturité.

#### IV. — DIVERSES FORMES DE PEUPELEMENTS.

*Forêt naturelle. Action de la nature.* — A l'époque où les familles humaines vivaient à l'état isolé, se nourrissant de fruits sauvages et des produits de la chasse ou de la pêche, le territoire de la France était presque entièrement couvert de forêts; peu à peu les produits de la civilisation, le développement de l'agriculture et de l'industrie ont provoqué 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; et 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, qu'il s'agisse de moraines granitiques, d'éboulis calcaires ou de rochers nus, de terrains de



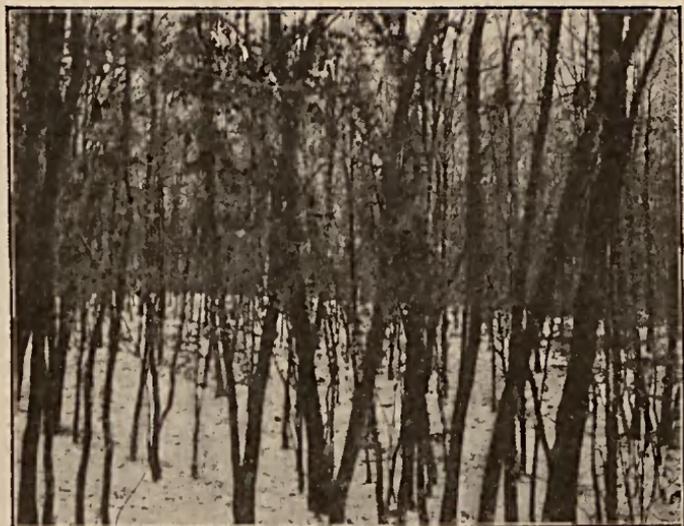


Fig. 15. — Perchis de chêne et hêtre obtenu par plantation (chêne) et semis (hêtre) en lignes.



Fig. 16. — Vieille futaie de chêne. Forêt de Bercé (Sarthe).

toute nature incultes et abandonnés, L'algue et le lichen apparaissent les premiers sur la pierre nue qu'ils attaquent et désorganisent, comme le font, d'autre part, les actions atmosphériques; l'herbe et les gazons plus rustiques les suivent; les débris de ces végétaux se mêlent aux éléments fins provenant de l'usure et constituent la première terre végétale que le vent et les pluies emploient à combler les vides béants entre les blocs de rochers; la terre, envahie par des plantes sauvages, devient une *jachère*, une lande rase, au travers de laquelle pointent bientôt les premiers arbrisseaux qui se sont développés à l'abri du rocher (fig. 17). Dans cette *lande armée*, déjà améliorée, la vie animale reprend; oiseaux et rongeurs disséminent çà et là les premières semences d'arbres: noix, glands, faines, noisettes et graines de toutes sortes; un terreau bienfaisant se forme sous les arbustes, et dans cette terre végétale reconstituée naissent un peu partout les arbres, arbustes et arbrisseaux de la région; la *brosse* puis la *forêt* sont constituées. On peut compter en moyenne, après la première phase plus ou moins longue par des lichens et les végétaux inférieurs, dix ans pour la *jachère*, vingt-cinq ans pour la lande, trente ans pour la *brosse*; c'est en tout soixante-cinq ans, à peine un siècle pour arriver à la forêt constituée. Dans cette forêt primitive, constituée par les seules forces de la nature, les arbres atteignent le dernier terme de leur longévité si l'homme n'intervient pas; ils ne tombent que par vétusté et enrichissent le sol de leurs débris; partout se trouvent des sujets fertiles dont les graines se disséminent à profusion sur une terre toujours prête à les recevoir, et, suivant les conditions de milieu, de sol et de climat, les diverses espèces de la région se rendent maîtres de la place au gré de leurs convenances ou des caprices de la nature. 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 dans les espaces laissés libres par les arbres de l'étage supérieur; 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;



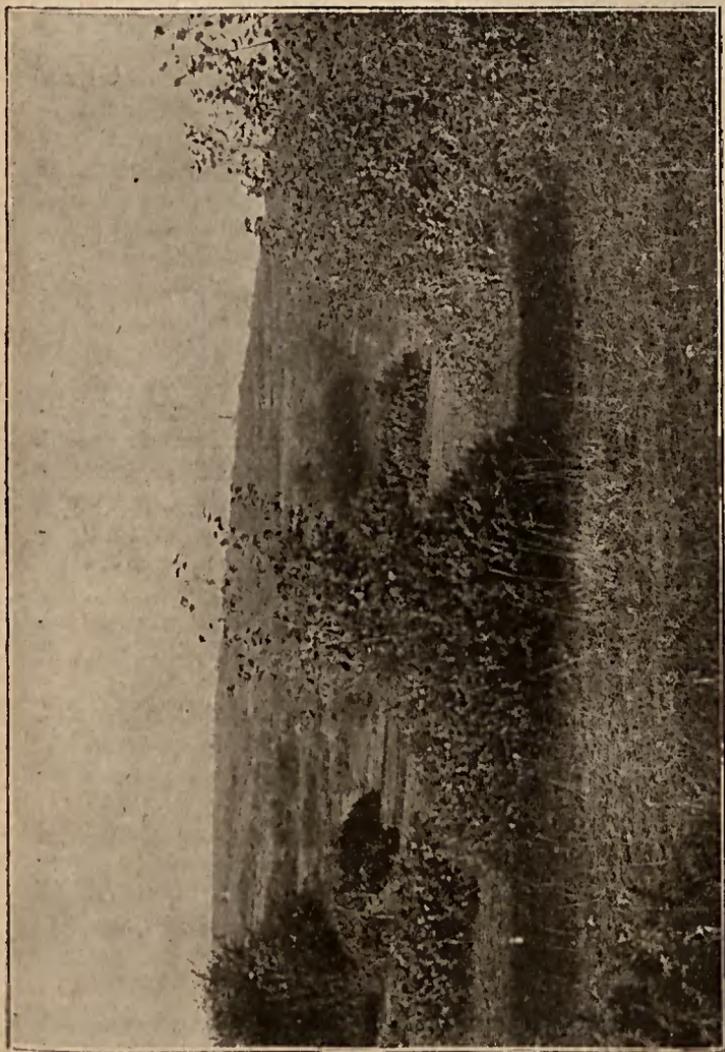


Fig. 17. — Une friche sur les calvaires de l'oolithe. (*Les Forêts*, par Beppe et Jolyet.)

bientôt tous ne peuvent plus trouver place au soleil; leur nombre diminue peu à peu, et les brins les plus faibles, surtout les brins dominés à tempérament peu robuste, succombent dans cette lutte, sèchent et disparaissent; les brins les plus vigoureux, au contraire, forment et allongent leurs fûts en se débarrassant des branches basses, jusqu'à ce qu'ils éprouvent eux-mêmes un ralentissement marqué dans leur accroissement, car les tiges dominées, quoique privées de lumière, sont d'autant plus lentes à disparaître qu'elles ont plus de développement.

Dans toutes les phases successives de cette existence naturelle de la forêt, se retrouve toujours le principe de conservation d'un couvert complet et permanent sur le sol, 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 est dirigée dans ce but, 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 mêmes de leur croissance.

Sous cette action, les peuplements prennent une composition et une forme déterminées, 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<sup>o</sup> 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<sup>o</sup> 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<sup>o</sup> 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 (1).

## 1. — FUTAIE.

Un peuplement est dit uniforme ou d'un seul âge quand les différences d'âge de chacun des éléments qui le constituent ne dépassent généralement pas un petit nombre d'années; ces différences d'âge cessent d'être appréciables dès la période de

(1) La série des vues de projections, avec livret explicatif : *La Forêt, principaux massifs forestiers*, du Musée pédagogique, 41, rue Gay-Lussac, à Paris, est adressée franco à tous les fonctionnaires du ministère de l'Instruction publique qui en font la demande pour une conférence.

Autres séries : *Le bois, les produits de la Forêt, industries forestières, Conservation des terres en montagne et sur les pentes, etc.*

perelis; la futaie adulte est composée de tiges ayant sensiblement le même âge, et par suite les mêmes dimensions.

Il en est autrement quand la période de régénération dure un grand nombre d'années (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 est formé de tiges de différents âges et conséquemment de hauteurs et de grosseurs différentes; il ne présente plus une apparence uniforme, et il est dit inégal ou d'âges multiples.

Nous avons donc à distinguer : les peuplements uniformes ou d'un seul âge et les peuplements inégaux ou d'âges multiples.

#### § 1. -- Peuplements uniformes d'un seul âge.

*Premier type. — Futaie régulière obtenue par coupe unique.* — 1<sup>o</sup> ORIGINE ET CARACTÈRES. — Sous ce premier mode de traitement, la création du peuplement se fait par voie de semis ou de plantation directs sur une surface nue, et exceptionnellement par ensemencement latéral des porte-graines 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 (fig. 18).

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.

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



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. 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 sta-



Fig. 18. — Coupe à blanc étoc replantée en épicéa dans une forêt de montagne.

tion : elle 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 d'énergie du peuplement (fig. 7). 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 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 d'un seul âge 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° INFLUENCE SUR LA FERTILITÉ DE LA STATION. — Nous distinguerons trois phases :

1<sup>re</sup> *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<sup>e</sup> *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 porchis; 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, 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<sup>e</sup> 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 du 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<sup>o</sup> 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 (fig. 19).*

Nous avons vu précédemment que la fructification des arbres dont la eime 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 eimes 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 doivent pas dépasser un nombre relativement restreint d'années, assez faible pour que, plus tard, les différences de hauteur et de grosseur des arbres puissent s'atténuer totalement.

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



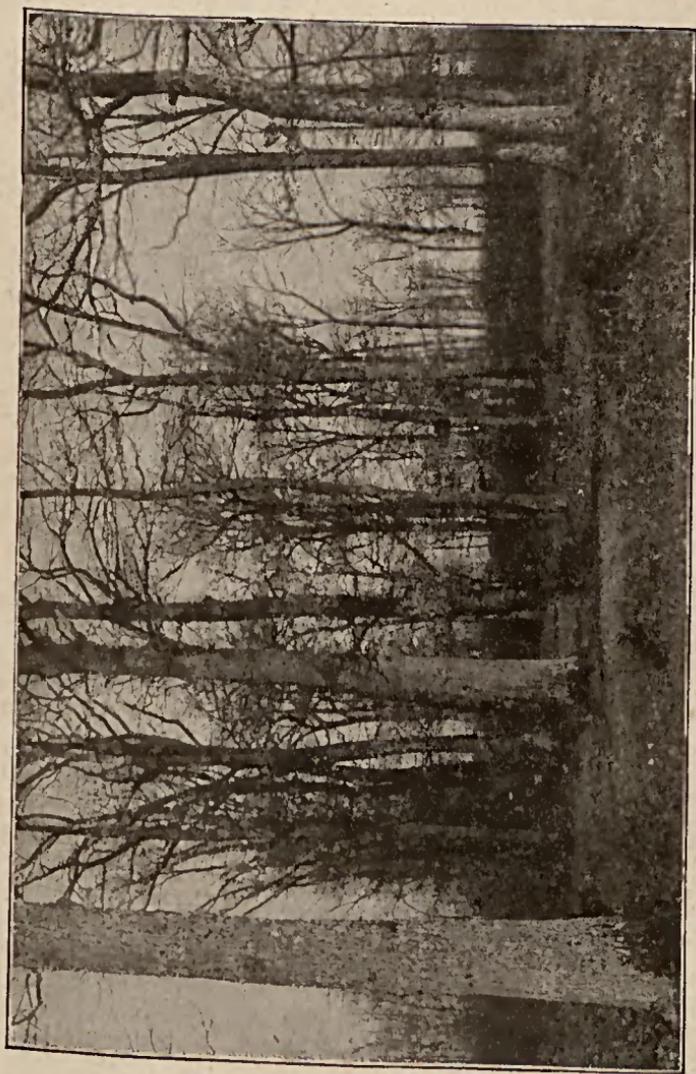


Fig. 49. — Vieille futaie de chêne en régénération, Forêt de Blois (Loir-et-Cher).

naturels 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'accroissent 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 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 chose près identiques à celles de futaies régulières du 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 fait longtemps attendre, ou que le recru est détruit; le sol, alors, est envahi 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 préexistants, même isolés, peuvent devenir fort utiles en maintenant entre eux des couches d'air relativement tranquilles.

## § 2. — Peuplement inégaux ou d'âges multiples.

*Troisième type. — Futaie traitée par coupes successives ayant un caractère jardinatoire.* — 1<sup>o</sup> ORIGINE ET CARACTÈRES. — Si, dans un peuplement de futaie, les éléments ont des âges variant entre eux, non plus dans les limites relativement faibles indiquées précédemment, mais dans des limites supérieures, autrement dit, si la période de régénération d'une surface donnée dure assez longtemps, les diverses parties de ce peuplement ne se raccordent plus aussi facilement; les différences d'âge, et par suite de diamètre et de hauteur, 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 groupe d'arbres d'âges multiples dans lequel le dôme de verdure formé par les cimes ne se tient plus à un niveau uniforme; l'ensemble des cimes présente des ondulations correspondant à l'âge des divers bouquets sans pour cela présenter de lacunes. Enfin c'est seule-



ment 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 se trouver des semis, disséminés par taches, partout où le couvert s'est déjà accidentellement interrompu.

Lors de la régénération, pour maintenir l'état inégal du peuplement, 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, et pour cela on fait tomber progressivement les arbres du pourtour qui dominent ces groupes ou bouquets de semis. 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 d'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 (fig. 20).

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 de nos jours 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'âges dans le jeune peuplement, différences d'autant plus appréciables que cette période de régénération



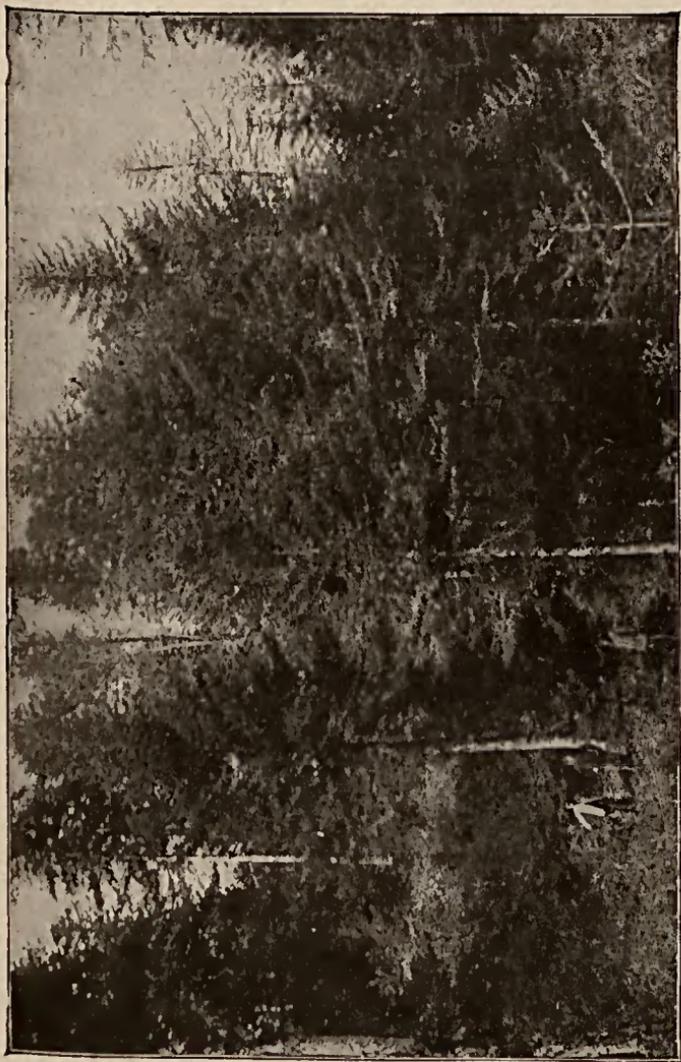


Fig. 20. — Fourrés et gaulis de sapin. Forêt de Thézillien (Ain).

est plus longue. Avec une période de régénération courte, inférieure à vingt ans par exemple, on se rapproche du peuplement uniforme de deuxième type (futaie régulière obtenue par coupes successives); avec une période de régénération longue, supérieure à quarante ou cinquante 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 original, 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 d'âges multiples 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 régé-



nération, 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 permettent enfin au peuplement de conserver sa vitalité jusqu'à un âge plus avancé.

Le traitement par coupes jardinatoires est favorable au développement de sujets d'élite, et il permet de mettre à profit leur valeur individuelle.

4° 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° CARACTÈRES ET ORIGINE. — Si, dans un peuplement de futaie, les éléments ont des âges variant entre eux, non plus dans des limites relativement restreintes, comme dans les deux cas précédents, mais dans des limites très étendues, atteignant le nombre d'années des tiges exploitables, autrement dit, si la régénération se fait par points ou par petites places, en tout temps, sur toute la surface de la forêt, comme dans la forêt naturelle, les diverses parties du peuplement ne peuvent plus jamais se raccorder; les différences d'âges des arbres deviennent très marquées, jusqu'à atteindre le temps nécessaire aux arbres pour passer de la jeunesse extrême à l'âge exploitable. La futaie jardinée, considérée dans son ensemble, présente un mélange d'arbres de tout âge et de toutes grosseurs, confusément mélangés; le dôme de verdure formé par les cimes de tous les arbres présente des ondulations très marquées, sans toutefois avoir de lacunes, et cet état persiste indéfiniment. Dans une futaie jardinée, les exploitations annuelles portent non plus sur des peuplements recouvrant des espaces continus qu'on se propose de régénérer en un temps donné, mais sur des arbres considérés individuellement (choisis uniquement parmi ceux que



leur dimension ou leur mauvais état de végétation rendent exploitables), répartis au hasard dans toute l'étendue de la forêt, et la régénération se fait uniquement par points, dans les endroits ainsi découverts, entourés de toutes parts par des arbres en croissance de dimensions variables, dont quelques-uns sont fertiles (fig. 21).

La futaie jardinée se rapproche beaucoup de la forêt naturelle, dont elle présente les principaux caractères; lorsqu'un arbre vient à tomber, la trouée produite permet à l'air et à la lumière de pénétrer jusqu'au sol, en quantité suffisante pour y créer des conditions favorables à l'installation d'un semis, et de jeunes plants ne tardent pas à s'y développer; mais, si l'on n'a fait tomber qu'un arbre à la fois, 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, 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 aussi petite trouée, nous supposons qu'on agisse par plus grandes trouées, en prenant, lors de l'exploitation, plus d'un arbre en chaque point, le couvert se referme moins facilement; les essences de lumière nées en bouquets dans la trouée peuvent subsister jusqu'à ce que l'enlèvement de quelques arbres voisins vienne les sauver définitivement; les petits groupes et bouquets croissent à l'état de massif, et dans chacun d'eux les tiges se dépouillent des branches basses et se développent en hauteur, jusqu'à ce que les sujets bien doués persistent seuls pour former des arbres de fortes dimensions.

Ainsi dans la conduite d'une futaie jardinée, le forestier, tout en imitant la nature, peut chercher à maintenir ou à faire naître les conditions de végétation propres, d'une part, à assu-



rer la régénération de la forêt au moment voulu et, d'autre part, à améliorer la croissance.



Fig. 21. — Une futaie jardinée dans le Jura.

L'aspect d'une forêt jardinée change d'ailleurs avec le calibre choisi pour rendre l'arbre exploitable. Plus celui-ci est faible, moins il y a de tiges ayant dépassé l'âge de leur plus grand



accroissement en hauteur; le nombre de celles qui ont des longueurs différentes sera maximum, et le profil du massif se dessinera suivant une ligne irrégulièrement brisée. Plus, au contraire, la grosseur sera forte, plus disparaîtra cette forme sinueuse; les arbres qui, ayant dépassé le terme de leur accroissement en longueur, étalent leurs cimes dans une même zone de hauteur, seront alors plus abondants; ces sujets, grâce à leur nombre et à leurs grandes dimensions, forment la partie principale du peuplement et la catégorie la plus importante; comme arbres constitués, ils sont les seuls qui frappent la vue, et cela au point que certains massifs jardinés présentent l'aspect de vieilles futaies régulières à l'état plus ou moins clair, mais dont toutefois le calibre des arbres de même hauteur est essentiellement variable.

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 uniformes, 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 uniformes, par suite, particulièrement développés, et la forêt jardinée est 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 contamment 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 ravinelements du sol.

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

*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 à 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. 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 la vieillesse et, par suite, perte de vitalité des sujets dès que l'âge d'exploitation du peuplement uniforme 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 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; à ce point de vue, il est bon de ne pas choisir pour les réserver, en dehors des situations abritées, des arbres à cime développée, et d'écarter avec soin de son choix toutes les essences à enracinement superficiel.

**Scus-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. 22).

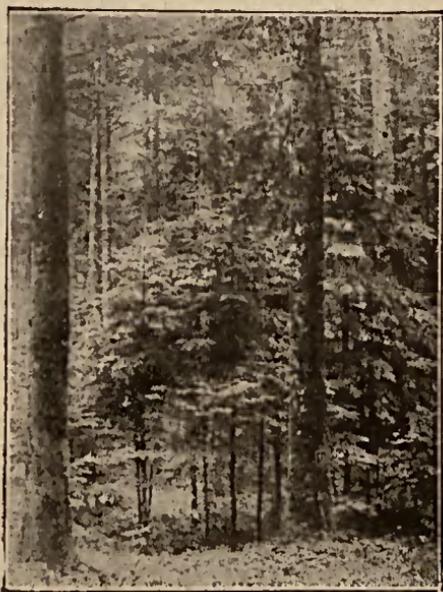


Fig. 22. — Essence d'ombre (sapin) se constituant à elle-même un sous-étage.  
(Forêt des Élieux, Meurthe-et-Moselle)

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 sta-



tion; 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 on temps utile, permet d'établir en sous-étage un nouveau peuplement dont le couvert ne tarde pas à protéger le sol et à exercer sur lui une action bienfaisante (fig. 23).

Le sous-étage ainsi introduit constitue pour ainsi dire un peuplement accessoire de protection du sol; son installation est à recommander sous tous les peuplements qui perdent dans la vieillesse leurs propriétés conservatrices du sol.

Remarquons qu'*a 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 du 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 (fig. 24).

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 même interrompu intentionnellement par des opérations culturales ayant pour but de mettre en lumière les cimes des tiges d'élite, afin de favoriser leur accroissement, en diamètre surtout; de telles opérations se justifient pleinement pendant la période de perchis, alors que les arbres sont en pleine croissance. Un tel dégagement progressif des sujets à croissance vigoureuse a pour résultat une accélération souvent notable de leur accroissement; mais c'est à la condition que *l'activité des fonctions du sol s'intensifiera dans la même mesure qu'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 (fig. 25).

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; la situation des essences ainsi introduites s'y prête évidemment, et ce n'est qu'une question de culture.

## 2. — 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,



Fig. 23. — Épicéas introduits en sous-étage sous des pins sylvestres.



Fig. 24. — Sous-étage feuillu (chêne et hêtre) sous un peuplement clair de pins sylvestres, Forêt de Troçais (Allier).

chez un grand nombre d'essences feuillues, des *drageons*, véritables rejets de 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 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'en-



racinement 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 des semences.



Fig. 25. — Sous-étage de hêtre sous un peuplement de chêne fortement éclairci.

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 uniforme ou de même âge; 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.

À 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. 26), 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 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 produire plus d'herbe 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,

(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 de brins de semence à leur aspect plus vigoureux, à l'épandement 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. 26. — « Le Nid de l'Aigle », vieille cèpéc de chêne très âgée.  
Forêt de Fontainebleau (Seine-et-Marne).

devenant d'autant plus grand que la révolution est plus longue. La constitution de l'état de massif demande environ de six à douze ans suivant les cas, et il est à noter que 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.

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. 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 de gaulis, puis de bas perchis; dans chaque cépée, les tiges d'élite se dessinent peu à peu, 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 avec l'âge. 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 le 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 rabougri caractéristique; on dirait qu'il a été abrouti 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 « aoûtés »; 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.

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 situation devient souvent désastreuse pour les jeunes taillis.

Enfin 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, d'autre part, plus la période de végétation est longue, plus le danger de la gelée est imminent. Ces deux causes expliquent pourquoi le domaine du taillis est beaucoup plus restreint que celui de la futaie et pourquoi 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 menus 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, 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 foresté.* — 1° ORIGINE ET



CARACTÈRES. — Le furetage consiste non plus à exploiter à blanc toute la coupe, mais à parcourir cette surface à de



Fig. 27. — Taillis fureté de hêtre après l'exploitation.  
Forêt de Castillon (Ariège).

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 tiges de diverses dimensions fournissent un amas confus de feuillage et constituent un fourré perpétuel de 6 à 10 mètres de hauteur ; il prend dès lors l'aspect des peuplements inégaux, d'âges multiples, avec cette différence que les âges sont distants entre eux d'un nombre d'années en rapport avec celui des intervalles d'exploitation (fig. 27).

Les rejets qui naissent sur les sections d'exploitation généralement faites dans le jeune bois 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 qui ne conviendraient pas au taillis simple.

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 simple.

4° INFLUENCE SUR LA FERTILITÉ DE LA STATION. — En maintenant le sol continuellement couvert, le taillis fureté entretient bien la fertilité du sol et le protège contre les érosions.

### 3. — TAILLIS-SOUS-FUTAIE.

*Divers types de taillis-sous-futaie.* — 1° ORIGINE ET CARACTÈRES. — Un peuplement est à l'état 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 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. 28 et 29).

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 *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).

Il résulte encore de cette constitution toute spéciale de la futaie que le nombre des sujets formant chaque classe n'est

(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



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 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 inférieur 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 mille 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 et l'épaisseur 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.

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

*1<sup>er</sup> Cas : La futaie est normale.* — Autrement dit, la futaie et le taillis se trouvent sur un pied à peu près égal. Dans ce cas, on





Fig. 28. — Taillis-sous-futaie à longue révolution (Côte-d'Or).  
*Vue prise après l'exploitation du taillis.*



Fig. 29. — Taillis-sous-futaie à futaie surabondante (Morvan).  
*Vue prise après l'exploitation du taillis.*

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. 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 de la futaie, ainsi que selon la fertilité des stations, la longueur des révolutions, etc. ; il faut encore que le couvert des réserves soit à peu près le même un peu partout, afin que le taillis vienne également bien dans toutes ses parties ; aussi doit-on toujours chercher à obtenir la répartition à peu près uniforme de la futaie, et, pour cela, il ne faut pas perdre de vue les classes d'âges les plus avancés.

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 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, et c'est par elle qu'on peut définir, dans une station donnée, quel est le nombre des sujets à admettre dans chaque classe, nombre proportionné à leur couvert. De tels chiffres n'auront jamais qu'une valeur relative, et ils devront être considérés comme de simples renseignements, bons à connaître pour la gestion des forêts semblables, car, dans toute forêt bien traitée en taillis-sous-futaie, il existe des considérations d'essence, de climat, de sol, de catégories de réserves qui priment celle du nombre de baliveaux de toutes classes.

2<sup>e</sup> Cas : *La futaie est surabondante.* — Dans cette forme, on se propose de donner une prédominance marquée à la futaie, afin 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 (fig. 29).

Dans cette forme de peuplement, les sujets de la futaie sont plus serrés que dans le type précédent, surtout dans les classes jeunes et d'âge intermédiaire. 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 de la réserve, renoncer au sous-étage et, par suite, au caractère du taillis composé. Il s'ensuit qu'en règle générale la futaie doit être ici répartie d'une manière irrégulière.

3<sup>e</sup> Cas : *La futaie est insuffisante.* — Dans cette forme, on donne une prépondérance 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. 28); 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 du 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 se rapprocher progressivement des types précédents, no 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 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<sup>o</sup> DANGERS EXTÉRIEURS. — Il est facile de se rendre compte,

A. FRON. — *Sylviculture.*



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° 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.

Quant à la nature de la production, la forme du 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, lorsque la futaie est 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 ilots 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.

#### 4. — FUTAIE CLAIRE.

La forêt feuillue, notamment la futaie de chêne, très riche en matériel ligneux de grande valeur, ne constitue pas une exploitation forestière à la portée de toutes les fortunes; le taillis-sous-futaie comporte une part faite au taillis, part assez importante pour que ce taillis puisse prospérer, même lorsque, immédiatement avant une coupe, le couvert des réserves atteint son maximum; cela est fâcheux sans doute, au point de vue de la production du bois d'œuvre, mais c'est inévitable.

Dans certaines régions, notamment dans le nord-est de la France, où les réserves des taillis-sous-futaie, de très belle venue, sont presque exclusivement constituées par des chênes, il semble possible de concevoir un type de forêt plus facilement réalisable que la futaie régulière et plus productif en bois d'œuvre que le taillis-sous-futaie. C'est à ce type que le professeur Huffel a donné le nom de « futaie claire » (1).

*Caractéristique de la futaie claire.* — Si, dans un peuplement de taillis-sous-futaie du type à futaie prépondérante, on marque au passage des coupes successives d'une part assez de baliveaux de l'âge du taillis (200 à 300 à l'hectare, par exemple) et, d'autre part, assez de réserves de toutes catégories pour que la futaie devienne nettement prépondérante, on ne tarde pas à posséder un peuplement dans lequel l'élément taillis devient incapable de servir au recrutement ultérieur de la réserve; appauvri, presque détruit par le couvert des arbres de l'étage supérieur, le taillis est vite réduit à l'état d'un sous-étage de protection ou d'un sous-bois.

Le sylviculteur exploite ce taillis à des intervalles rapprochés, dix ou quinze ans par exemple (la durée de quinze ans paraît convenable pour le chêne dans les terrains frais du nord de la France), et il se préoccupe alors d'assurer la perpétuité de la forêt uniquement à l'aide des franes pieds ou brins de semence issus directement des graines disséminées sur le sol par les réserves porte-graines. A cet effet, il exploite, à chaque passage d'une coupe de taillis, dans toutes les catégories de réserves, les arbres les moins beaux et les moins vigoureux qui s'y trouvent en excédent du nombre normal assigné à la catégorie; il recèpe en même temps les jeunes semis mal conformés ou manquant de vigueur et, dégage les autres par un recépage radical de la *souille* qui croît avec eux dans l'intervalle des arbres.

Le peuplement se trouve dès lors constitué par des arbres de l'âge de la révolution du taillis (soit quinze ans) et par des arbres d'un âge double, triple, etc. (trente, quarante-cinq ans, etc.), formant autant de catégories d'âges ou de diamètres qu'il y a de fois quinze dans l'âge des plus vieilles réserves exploitées; ces arbres sont confusément mêlés, de telle sorte que, sur tous les points, il se trouve des sujets fertiles et que les semis peuvent, par conséquent, être produits partout, à tout moment. De plus, ces arbres sont isolés, grâce aux exploitations qui portent tous les quinze ans sur des arbres de chaque catégorie, c'est-à-dire qu'ils ne forment pas un massif continu, omeplet, à un seul étage; entre les plus grands, se trouvent des intervalles, d'importance déterminée par le tempérament de l'essence, par le besoin de lumière des semis, où croissent des arbres plus petits et où se forment des semis.

A défaut d'autre indication, nous admettons que chaque catégorie doit occuper une surface égale dans la forêt par le couvert des cimes;

(1) G. HUFFEL, *Économie forestière*, t. II, Paris, 1905.

si nous avons dix catégories, chacune couvrira par hectare un peu moins de 1 000 mètres carrés ; nous laisserons ainsi (pour plus de sûreté, notamment dans les forêts de chêne) une portion de la surface inoccupée (non couverte) par le matériel des arbres, de manière à faciliter la naissance et le maintien des semis qui s'y trouveront mélangés à une souille, à des morts-bois et à quelques rejets de souche.

Si les exploitations d'arbres reproduites tous les quinze ans sont bien réglementées, et si d'autre part le sylviculteur prend soin, au passage de chaque coupe, d'assurer aux jeunes plants d'essences précieuses, et notamment de chêne, l'espace, l'air et la lumière qui leur sont nécessaires pour se développer, le peuplement ainsi constitué se renouvellera toujours, à l'état de futaie claire, au fur et à mesure des exploitations.

Ce type tout nouveau de forêt semble, d'après le professeur Huffel, devoir présenter les avantages suivants :

1° *Toutes les glandées*, nous dirions presque tous les glands que la forêt produira seront utilisés pour la régénération du chêne, en quelque lieu et à quelque moment qu'elle les produise ;

2° *Le retour fréquent des coupes* sur le même point, qui est un trait essentiel de la futaie claire, assurera le maintien des semis une fois formés, grâce à leur dégagement périodique ;

3° Ce retour fréquent permettra de ne laisser, même après la coupe, quo de faibles intervalles entre les grands arbres. *Le matériel des arbres pourra donc occuper une plus grande partie du terrain que dans les taillis composés*, sans que son recrutement en soit compromis. Le rendement en bois d'œuvre sera, par suite, augmenté ;

4° Les arbres, moins éloignés les uns des autres que dans les taillis, prendront des hauteurs de fût plus grandes, ce qui procurera encore une augmentation de la production en bois d'œuvre et facilitera le maintien des semis ;

5° Le retour fréquent des coupes sur le même point permettra de réaliser d'une façon à peu près continue, à mesure qu'ils se produiront, les arbres viciés, de végétation languissante et les déchets de toutes sortes ;

6° Les coupes, plus fréquentes, seront chaque fois moins intenses, moins brutales, ce qui est un avantage à plusieurs points de vue, notamment au point de vue de la production des arbres. Celle-ci sera sans doute supérieure, le matériel ne subissant pas, comme dans les taillis composés, à trente ans d'intervalle, par exemple, des réalisations qui le réduisent périodiquement à moitié de ce qu'il était auparavant. Le capital ligneux en arbres sera moins variable, plus grand en moyenne ; les forces productrices seront mieux utilisées.

Enfin, en ce qui concerne les dangers extérieurs ainsi que l'influence sur la fertilité de la station, il est facile de se rendre compte que le peuplement se présente dans les conditions les plus favorables.

## V. — ÉTAT DE LA FORÊT.

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 chêné. A côté, dans des conditions identiques, la forêt voisine, 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 peuplement.

FORMES DE PEUPELEMENT. — Au point de vue de l'exploitation forestière dans son ensemble, la forme du peuplement qui doit exister est fonction des éléments suivants :

1° *Essence.* — Certaines essences excluent souvent des formes déterminées de peuplement; 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° *Qualité 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 étoce, on doit éviter d'opérer la coupe en bloc sur de grandes étendues.

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.

3° *Dangers extérieurs*. — Les peuplements d'un seul âge opposent à presque tous les agents destructeurs (ouragans, neige, gelées) moins de résistance que les autres (fig. 30); 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 d'âges multiples; 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).



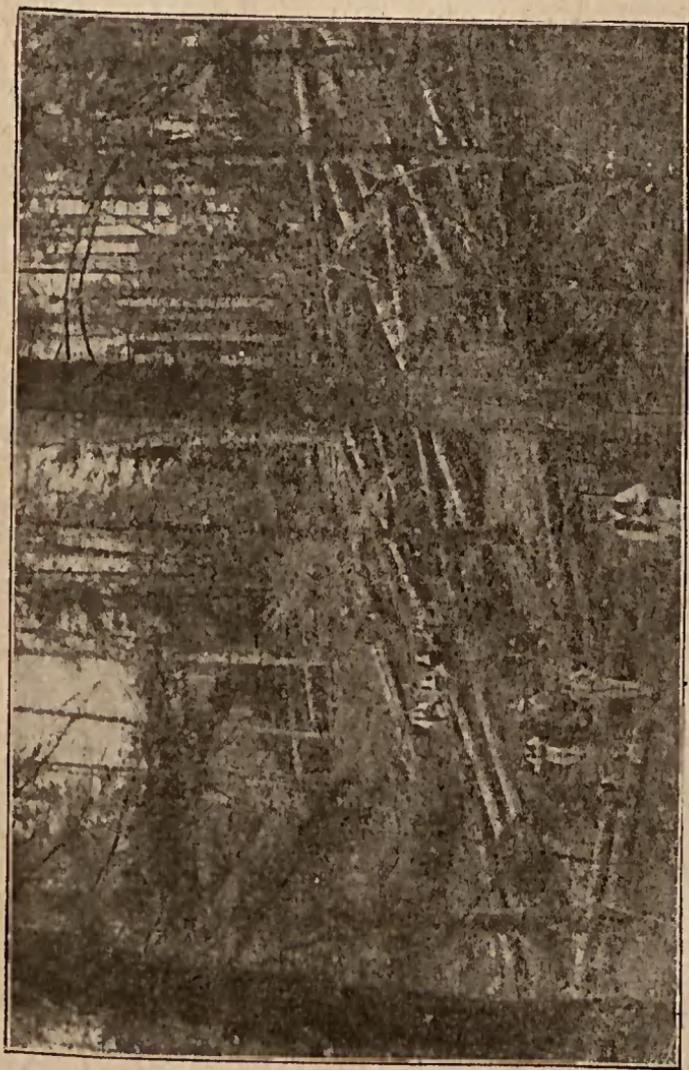


Fig. 30. — Chablis dans un peuplement pur et uniforme de sapin (ouragan de janvier 1896). Forêt de Thézillien (Ain).

Dans les limites des circonstances où cela est possible, il est économiquement plus avantageux d'obtenir la perpétuité 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 porte-graines 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 au 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 porte-graines de fructifier d'une façon abondante et soutenue, et les conditions les plus favorables à cette régénération naturelle sont :

1° Sujets adultes, plus ou moins isolés, ayant par suite une cime développé; 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 peuplements d'âges multiples remplissent ces conditions moins imparfaitement que ceux d'un seul âge.

Mais quand toutes les conditions d'une bonne régénération naturelle font défaut, l'emploi de la régénération artificielle est indiqué; dans ce dernier cas, on doit encore 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 précaire aussi élevé que possible est exposé 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 ont 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



dés essences feuillues, le taillis composé au taillis simple, sauf dans des circonstances 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 vieilles futaies.

## 2. — Composition des peuplements.

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 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 pâtes 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 mêlés.* — 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 sujet isolé*.

Ailleurs, le mélange s'effectue par *groupes* ou *bouquets*, soit que les graines lourdes, tombées au pied de leur 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. 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, en raison même de ce 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 :

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 judicieux 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 uniforme, 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.

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 voulus.

Des soins culturaux 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 est possible, l'essence menacée, c'est-à-dire en faisant prendre 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 peut 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 de 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 peuplements inégaux, d'âges multiples, et dans ces formes le mélange par groupes, places ou bouquets, qui favorisent la constitution et le maintien des mélanges.

## VI. — UTILITÉ GÉNÉRALE DES FORÊTS.

### PRODUITS FORESTIERS, INDUSTRIES FORESTIÈRES.

L'existence de forêts bien réparties sur le territoire d'un pays est un élément de prospérité et de progrès, non pas seulement parce que les peuples jouissent des bénéfices matériels que procurent les forêts, mais encore parce que la destruction exagérée des massifs boisés rompt l'harmonie de la création et fait place aux régions inhospitalières à l'homme.

La forêt est un des dons les plus précieux de la nature, et son maintien en proportion suffisante dans une contrée est, spécialement en montagne, une condition indispensable au bien être général; elle nous donne les produits matériels nécessaires à la satisfaction d'une infinité de besoins; elle assure le salaire journalier au grand nombre d'ouvriers qu'exigent le travail en forêt et le transport des bois ainsi que le fonctionnement des diverses industries qui utilisent le bois comme matière première; elle nous protège contre les intempéries des saisons, contre les ruines causées par les torrents et



les inondations et contribue partout, mais surtout en montagne, à accroître l'habitabilité et la fertilité du pays; elle est dans bien des régions le charme du paysage qui attire le touriste et aussi la grande régulatrice des sources et des cours d'eau auxquels l'homme demande presque gratuitement la force nécessaire pour alimenter un grand nombre d'industries locales.

**Produits des forêts.** — Les forêts, beaucoup plus abondantes autrefois sur notre territoire, paraissent à première vue avoir joué dans les siècles précédents un rôle économique plus important qu'aujourd'hui. Un examen plus approfondi démontre que les conditions d'utilisation des produits forestiers se sont simplement modifiées et que, si le propriétaire forestier sait se prêter à cette évolution, la forêt doit lui procurer encore aujourd'hui des produits très recherchés et très utiles.

Il n'est pas sans intérêt, au point de vue de la gestion économique des propriétés boisées, de connaître les principaux produits des forêts et de comprendre l'importance des industries forestières ainsi que les exigences du commerce des bois.

**BOIS DE CHAUFFAGE.** — Les bois de chauffage débités sur le parterre des coupes sont empilés d'après les anciennes mesures variables suivant les localités; on distingue : 1<sup>o</sup> le *gros bois*, ou chauffage proprement dit, qui mesure au moins 0<sup>m</sup>,21 de tour au petit bout et qui comprend le *quartier*, la *moulée*, le bois de boulange; 2<sup>o</sup> le *menu bois*, foriné par la charbonnette et les bois de verrerie; 3<sup>o</sup> les *ragots* et *bourrées*. Les *bois flottés* sont des bois de chauffage (gros bois) qui ont été transportés à bûches perdues sur les cours d'eau; le flottage est encore aujourd'hui très usité en France sur l'Yonne et sur la Cure pour transporter jusqu'aux ports de dépôt (Clamecy, Vermenton) les bûches qui proviennent du Morvan et sont destinées à l'approvisionnement de Paris.

Presque partout les industries naissantes viennent demander mille produits nouveaux; ici de la charbonnette et des perches de taillis pour la distillation du bois en vase clos, ou des perches, ayant des dimensions un peu supérieures pour faire des étais de mine, des perches à houblon, etc., ailleurs les bois qu'on débitait en quartiers ou rondins pour faire des traverses de chemins de fer, de la pâte à papier, des supports de fils électriques (poteaux télégraphiques ou autres), ainsi qu'un grand nombre de produits similaires.

Il appartient au propriétaire forestier de modifier les méthodes de gestion, parfois simplement les âges d'exploitation pour fabriquer les produits les plus recherchés.

**CHARBON DE BOIS.** — Le charbon de bois est le résidu de la combustion incomplète du bois ou de sa distillation en vase clos; il est plus léger (80 p. 100) que le bois dont il provient, moins encombrant, plus

facile à transporter, doué d'une puissance calorifique et d'un pouvoir rayonnant très supérieur, à poids égal.

On fabrique habituellement le charbon de bois sur le parterre des coupes en exploitation avec du menu bois, dit *charbonnette*, constitué par des rondins d'une longueur de 66 à 80 centimètres de long, ayant au petit bout 5 à 20 centimètres de tour; cette charbonnette est dressée en meules sur des emplacements bien choisis, et la cuisson des meules demande une très grande surveillance de la part du charbonnier, afin d'obtenir un charbon à point (fig. 31).

Le procédé de *carbonisation en vase clos*, très utilisé aujourd'hui dans certaines régions, a pour but soit d'obtenir des charbons particuliers (charbons de poudrerie), soit généralement de recueillir les produits volatils dégagés par la distillation du bois; les usines déjà nombreuses, créées en France dans ce but, extraient du bois, par distillation et par traitement chimique, de l'alcool méthylique ou méthylène, de l'acétone employé à la fabrication du chloroforme et de l'iodoforme, ainsi que ses dérivés acide acétique et acétates, des phénols de goudron de bois et des huiles d'acétone, de la créosote, du formol, etc. L'importance de ces produits industriels permet de considérer le charbon de bois comme un résidu de la distillation.

Dans toutes les régions forestières, où des usines de ce genre se sont installées, les prix des bois de chauffage, et même des menus bois, ont pris des cours rémunérateurs; les propriétaires de bois-taillis de la région doivent connaître toutefois les âges d'exploitation qui correspondent aux dimensions les plus recherchées par ces industries spéciales.

**Bois d'œuvre.** — Sous la qualification de *bois d'œuvre*, on comprend les bois utilisés, sous quelque forme que ce soit, autrement que comme combustible; on distingue dans le langage courant les *bois de service et de construction*, comprenant les bois de charpente, les bois de menu service, les *bois de travail ou d'industrie*, notamment les bois de sciage, les bois de fente, les bois tranchés.

Le prix des bois employés pour la *construction et l'entretien des bâtiments* reste toujours très élevé, malgré la concurrence du fer et de l'acier; la *charpente de chêne* se vend à des prix plus élevés que jamais; les charpentes de sapin sont de plus en plus recherchées; ces bois sont parfois expédiés de la forêt *en grume*, c'est-à-dire tels quels, écorés ou non; parfois ils sont équarris sur place ou débités en tronecs.

Nous citerons comme catégories principales de bois d'industrie :

Les *bois de fente*, qu'on débite sous différentes formes et sous des dimensions très diverses, selon les usages auxquels ces bois sont destinés. Le travail de la fente se fait surtout en forêt, parce que le bois doit être travaillé pour la fente peu de temps après l'abatage (fig. 32); on désigne par le nom de *merrains* de petites planches ou *douces* obtenues par la fente et destinées à la fabrication des tonneaux, des barils, des cuves, seaux, etc. Les merrains pour

liquides (vins, bières, eaux-de-vie, etc.) se font en chêne, cerisier, sorbier et châtaignier; les merrains pour matières sèches (ciments, plâtres, etc.) se font en hêtre, aune, bouleau.

On fend aussi les *échalas* pour la vigne (acacia, châtaignier, cœur de chêne), les piquets de vigne et d'embouche, les lattes pour les plafonds, les perches de châtaignier pour cercles de tonneaux, etc.

Les *sciages* de chêne et de résineux ainsi que les sciages d'essen-



Fig. 31. — Fabrication du charbon de bois en forêt. Meule en préparation.  
Forêt d'Orléans (Loiret).

ces secondaires qu'on utilise en menuiserie et en ébénisterie. Le sciage des bois s'effectue sur le parterre des coupes, sur les chantiers des ouvriers sciours de long ou à la scierie; l'ouvrier scieur de long doit dans chaque cas chercher la coupe qui convient aux dimensions et à la forme de la pièce à débiter et en dresser l'épuro sur la pièce; ce travail est long et onéreux; au contraire, le sciage mécanique est rapide et économique; il donne des surfaces planes régulièrement dressées, qualités que n'a pas le sciage à la main. Aussi, dans tous les pays où s'établissent des scieries mécaniques, les bois de sciage acquièrent-ils de ce fait une plus-value assez sérieuse.

Les *étais de mine*, dont la valeur dépend surtout du diamètre au gros bout et de la longueur; les essences les plus employées sont les résineux et surtout les pins, ou encore parmi les feuillus le



chêne, l'aune et quelques autres perches de taillis. Souvent quelques années suffisent à faire passer des perches de la dimension en usage pour les chauffages à celle exigée par les acquéreurs de bois de mines, de même qu'un retard dans l'exploitation des mêmes perches peut les rendre inutilisables à cet égard; un propriétaire soucieux de ses intérêts doit régler ses exploitations en conséquence.

Les *traverses de chemin de fer* charpentées à la hache ou équarries à la scie, avec des bois parfaitement sains et francs de piqûres, pourriture ou autres défauts; le chêne, depuis longtemps utilisé à cet égard, tend aujourd'hui à être remplacé par le hêtre injecté à la créosote, depuis qu'on a constaté que la durée d'une traverse de hêtre, de deux ans seulement à l'état nature, s'élève à trente ans au moins après injection à la créosote.

Les  *poteaux télégraphiques*  et autres, qu'on fait surtout avec des résineux injectés sur place au sulfate de cuivre dans les quinze jours de leur abatage (fig. 33).

Les *bois de râperie*, utilisés pour la fabrication de la pâte à papier, dont les plus recherchés paraissent être le sapin, le tremble, l'épicéa et le pin sylvestre; cette industrie toute nouvelle a pris en peu d'années un développement extraordinaire qui a donné une très grande extension au commerce des bois résineux de petite dimension et a largement facilité la vente de certains bois feuillus jusqu'alors peu recherchés, le tremble, par exemple (fig. 34).

Les *bois utilisés pour le débit en pavés*, parmi lesquels il faut citer les pins et notamment le pin maritime, le sapin, le mélèze, le hêtre, etc. Les *bois tranchés* utilisés en ébénisterie pour les placages des meubles, la *floche* ou laine de bois de sapin qui sert aujourd'hui pour emballer les objets fragiles, etc.

À côté de ces grandes catégories, il faudrait énumérer toutes les petites industries locales telles que les *saboteries*, les *fabriques de formes*, de *bobines*, ou de *jouets*, de *brosses*, etc., ainsi que des produits plus spéciaux souvent très recherchés tels que *échalas*, *cercles de tonneaux*, *perches à houblon*, *nanches de fouet*, *crayons*, *allumettes*, etc.

On construit aujourd'hui des machines qui, dans un très grand nombre de ces diverses industries, travaillent et façonnent mécaniquement les bois avec une régularité que n'atteindraient pas les ouvriers de métier pour raboter, dresser et dégauchir les bois, rainer ou bouveler les parquets, faire des moulures, des mortaises ou assemblages, des raies de roues des moyeux, des bois de fusils, des rabots, etc.; avec les sciures on fabrique des briquettes agglomérées, des pains de bois, ou bien on s'en sert ainsi que des déchets pour alimenter les chaudières qui donnent la force motrice à l'usine.

Ainsi nos futaies feuillues et résineuses, nos taillis et taillis-sous-futaie, indépendamment des produits ligneux qu'ils livrent à la consommation, assurent à une foule d'ouvriers de métiers divers une main-d'œuvre rémunératrice; les ouvriers bûcherons travaillent en forêt, souvent en morte-saison, pour l'abatage et le façonnage

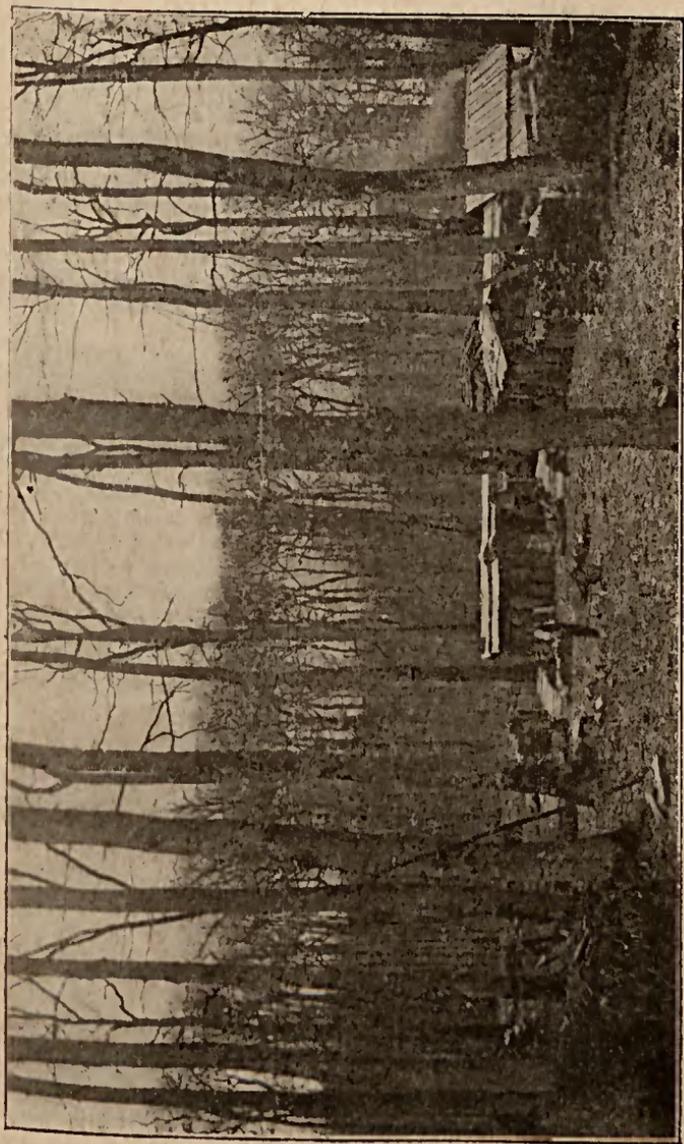


Fig. 32. — Fabrication du merrain de chêne en forêt. Forêt de Blois (Loir-et-Cher).

des produits; les voituriers accompagnent les transports jusqu'aux emplacements de dépôts; les charpentiers équarissent les bois et les mettent en œuvre; les scieurs les débitent en poutres, en planches ou en lattes; enfin toutes les industries diverses qui emploient les bois comme matière première les façonnent et les transforment de toutes manières. En France, comme dans tous les pays boisés, des populations entières vivent et travaillent grâce à la forêt.

Les produits forestiers sont parfois lents à atteindre les dimensions qui leur permettent d'être livrés au commerce, et c'est ce qui les différencie des produits agricoles; mais, tout comme en agriculture, si les propriétaires forestiers veulent être en mesure de gérer d'une façon rationnelle leurs domaines boisés, ils ne peuvent se dispenser de connaître à quoi sert la matière première qu'ils produisent et sous quelle forme ils ont intérêt à la présenter au commerce.

**Produits accessoires.** — Nous avons dans cette esquisse rapide laissé de côté quelques produits accessoires que nos forêts fournissent encore à l'industrie nationale :

**TAN.** — Certains bois sont riches en *tanin*, et la propriété la plus importante de ce produit réside dans son action sur la gélatine de la peau, qu'il transforme en cuir imputrescible. Autrefois on employait exclusivement pour la tannerie le *tan* ou écorce pulvérisée du chêne, et ce produit très recherché donnait une plus-value importante aux taillis à écorce; aujourd'hui on substitue souvent en tout ou partie à l'action très lente du *tan* sur les peaux celle beaucoup plus active des jus tanniques préparés par la décoction ou la macération dans l'eau soit des écorces, soit des bois de certaines essences. Les peaux ainsi préparées semblent, il est vrai, perdre en qualité ce qu'elles gagnent au point de vue du prix de revient.

**LIÈGE.** — Les forêts de *chêne-liège* qui s'étendent dans le Midi de la France constituent une des principales richesses forestières de l'Algérie et de la Tunisie; à son état naturel, l'écorce du chêne-liège présente deux couches distinctes: la plus extérieure est revassée, lourde, non élastique, dite *tiège mère*, dont la valeur commerciale est presque nulle; la seconde vivante, verte, dite *mère*, qui est susceptible de donner naissance chaque année par l'intérieur à un nouveau liège, dit de reproduction ou *liège femelle*, remarquablement sain, souple, élastique, qui constitue le liège du commerce. Le liègeage ou exploitation du liège comporte deux opérations distinctes: la mise en production ou *démasclage*, qui consiste à dépouiller avec précaution le chêne de son liège naturel sans toucher à la mère, et la récolte du liège ou *levée* pratiquée dès que le liège femelle a acquis l'épaisseur voulue. Le liège de reproduction est exploitable dès qu'il atteint une épaisseur minima de 23 et mieux de 25 à 30 millimètres; en général, cette épaisseur est atteinte en dix à quinze ans après le démasclage ou la dernière levée.

**RÉSINE.** — Les arbres résineux, et notamment le *pin maritime* des dunes et des landes de Gascogne, possèdent la propriété de sécréter pendant leur existence de la résine qui s'accumule dans



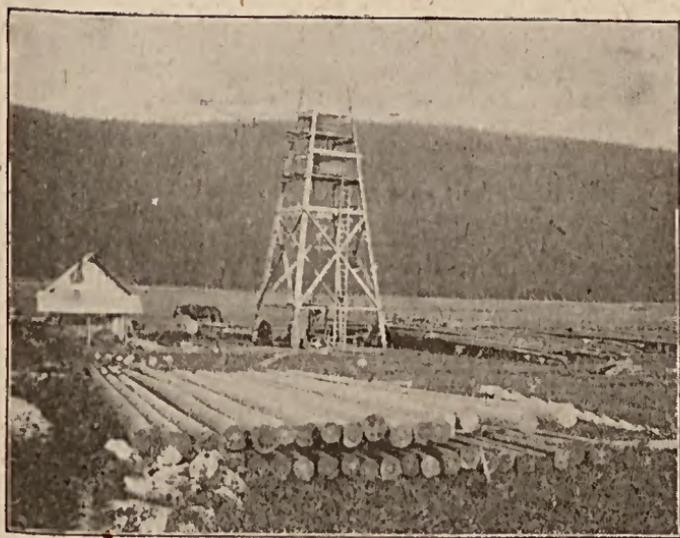


Fig. 33. — Potaux télégraphiques; atelier pour l'injection des poteaux au sulfate de cuivre.

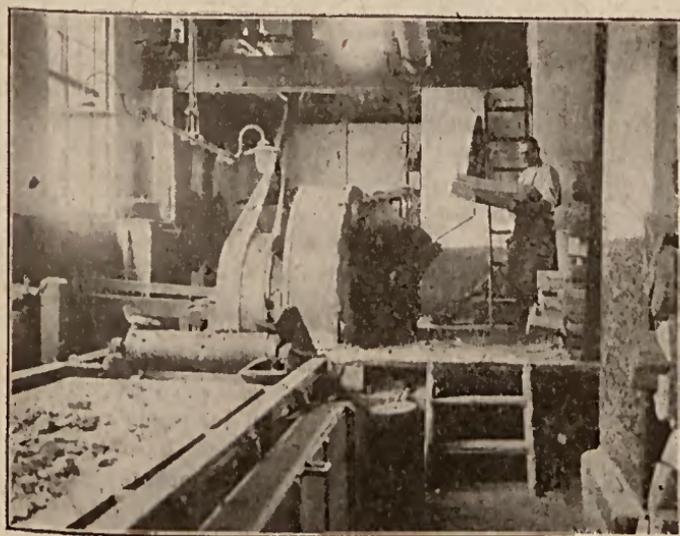


Fig. 34. — Bois de râperie; hachage mécanique du bois.

des canaux ou poches résinifères du bois et de l'écorce. La pratique du *gemmage* repose sur l'ouverture à la hache dans le corps de l'arbre d'entailles ou *carres* ayant des dimensions en hauteur ou en épaisseur déterminées par l'usage et dont le nombre varie suivant le rôle assigné au sujet gemmé dans le peuplement. On gemme les arbres à mort ou à vie, suivant que l'on se propose de récolter dans le plus court laps de temps possible et sans se préoccuper de l'avenir de l'arbre, la quantité maxima de résine, ou bien qu'au contraire on cherche à prolonger pendant un temps variable la vie des pins avant de les gemmer à mort. L'extraction de la résine, sa distillation pour en obtenir l'essence de térébenthine ainsi que l'utilisation des résidus sous forme de colophane et de brais divers, la fabrication ultérieure du goudron avec les arbres gemmés constituent une grande industrie forestière.

*Action des forêts sur le sol.* — Nous avons vu précédemment (p. 83) que l'état de massif exerçait une action très importante sur la fertilité de la station, et nous avons défini les conditions de cette action. Les forêts constituées de peuplements en bon état de massif, c'est-à-dire sans clairières, ni vides ou vacants, exercent sur les sols une action essentiellement améliorante. Le boisement en essences rustiques, notamment en résineux, des sols trop pauvres pour être utilisables par la culture agricole, des friches, des terres incultes, en un mot des terrains ruinés de toute nature, est le seul moyen de reconstituer peu à peu une couche de terre végétale suffisante pour les rendre productifs; *la forêt est toujours capable, une fois qu'elle est installée, d'augmenter sensiblement la couche active du sol et d'accroître dans ce sol l'épaisseur de la terre végétale, à la condition qu'on lui permette de former sur le sol un couvert complet et continu.* Les propriétaires forestiers ne devraient pas oublier cette condition essentielle, alors qu'ils pourraient facilement, dans leurs forêts clairiérées et mal venantes, rétablir en peu de temps un bon état de massif à l'aide de quelques plantations dans les vides; après avoir procédé à un semis ou une plantation en terrain nu, ils ne devraient pas négliger de venir compléter en temps utile le boisement à l'aide de plantations.

*Action des forêts sur le climat.* — Les massifs boisés ont une action incontestable sur le climat local des points où ils croissent et sur le climat général des régions où ils sont importants. La forêt régularise la température, adoucissant les



Fig. 35. — Récolte du liège; enlèvement d'une planche de liège.  
Forêt de Beni-Toufont (Algérie). Photographie de M. Kuss.

températures extrêmes, diminuant les écarts qui existent entre les saisons; elle facilite la condensation de la vapeur d'eau et la production des pluies qu'elle tend, surtout en montagne, à rendre plus fréquentes, moins abondantes et plus régulières. La forêt exerce, d'autre part, une influence bienfaisante sur les régions qui l'avoisinent en modérant l'action des vents violents, ainsi que celle des vents persistants, secs ou fortement desséchants; elle paraît susceptible de modifier, surtout en montagne, le climat local.

*Action des forêts sur le régime des Eaux.* — En montagne, et plus généralement sur les terrains en pente, l'existence des massifs boisés joue un rôle prépondérant pour régulariser l'écoulement des eaux de pluie et des eaux de fonte des neiges; l'état boisé supprime le ruissellement superficiel et permet aux eaux de s'enfoncer dans le sol; il favorise l'existence des sources auxquelles il tend à assurer un débit régulier et constant; il s'oppose au ravinement du sol et donne aux cours d'eau qui descendent de la montagne des allures moins torrentielles; il tend à atténuer jusque dans la plaine la soudaineté et la violence des inondations.

En plaine, l'action des forêts sur le régime des eaux est beaucoup moins prépondérante et moins facile à déterminer.

*Utilité des forêts de montagne.* — En haute montagne, indépendamment des considérations précédentes, la forêt empêche la formation et le départ des avalanches; elle met obstacle au détachement et à la chute des pierres roulantes; elle réduit dans une certaine mesure les causes de glissement et d'éboulement des terrains. L'influence du boisement des bassins supérieurs de nos grands cours d'eau et de leurs affluents sur la régularité du débit et sur les conditions de navigabilité n'est plus discutée, et, à un point de vue très voisin, l'essor de notre industrie hydroélectrique dépend de l'existence, de la protection et de la reconstitution des forêts de montagne.

**CONCLUSIONS.** — La disparition progressive des forêts de montagne apparaît comme une cause de dépopulation, de misère et de ruine, alors que la création ou la reconstitution des forêts dans les régions inhospitalières à l'homme devient rapidement une cause de salubrité, de bien-être et de repopulation.



## DEUXIÈME PARTIE

### EXPLOITATION ET RÉGÉNÉRATION DE LA FORÊT

---

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 nouvelle forêt que pour obtenir et diriger le repeuplement naturel ; tant pour régler les différentes opérations relatives aux coupes que pour assurer, quelle que soit l'opération envisagée, la perpétuité en l'état boisé.

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 protection de la forêt.

#### I. — REPEUPLEMENT.

Le repeuplement consiste à obtenir la naissance d'un nouveau peuplement ; destiné à occuper la place de celui qu'on fait disparaître par les exploitations, 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 nouveaux sujets peut être obtenue de différentes manières :

1<sup>o</sup> Par voie artificielle (semis ou plantation) ; 2<sup>o</sup> par semis



naturel (régénération naturelle); 3° par rejets de souches et drageons; 4° par combinaison de ces différentes méthodes.

### 1. — REPEUPLEMENT ARTIFICIEL.

Un repeuplement est dit artificiel lorsqu'il est obtenu par l'intervention directe et immédiate, de l'homme. Divers cas sont à distinguer, suivant que le repeuplement est effectué dans une forêt préexistante ou sur des terrains nus, c'est-à-dire 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, fait défaut partiellement ou même totalement dans un grand nombre de circonstances dont les principales sont : 1° les portegraines trop vieux ne donnent plus de graines fertiles; 2° la régénération est manquée sans qu'il soit possible d'y porter remède; 3° le sol est complètement envahi par de hautes herbes; 4° 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 manquent, soit qu'ils aient été étouffés dans leur jeunesse par les essences secondaires, soit que les portegraines se trouvent trop espacés ou inféconds.

c. Il existe des vides plus ou moins étendus qui rompent l'état de mas si du peuplement.

d. On a intérêt à introduire dans la forêt 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 substitue complètement la régénération artificielle à la régénération naturelle, soit parce que les bois sont exploités trop jeunes pour donner des semis, soit parce que l'on veut obtenir très rapidement la régénération.

Dans ces circonstances, le repeuplement artificiel s'impose, et sauf peut-être dans le dernier cas où il s'agit de régénérer



artificiellement toute la surface du peuplement, ce repeuplement présente un caractère d'utilité générale 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'est susceptible de fournir ce repeuplement dans un temps donné, que par l'effet qu'il aura sur la reconstitution de l'état de massif, et par suite, sur le maintien de la fertilité de la station. A ce titre, des travaux de ce genre peuvent être d'une très grande importance; ils se justifient pleinement, à la condition qu'on agisse avec une grande prudence et en connaissance de cause; mais il faut se rappeler qu'en agissant trop vite, parfois mal à propos, on s'expose à dépenser inutilement son argent.

**Repeuplement artificiel sur terrains nus ou boisement.** — 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. Il est d'une bonne administration de savoir mesurer à l'avance les difficultés de l'entreprise, les dépenses de l'opération ainsi que les recettes probables.

Lorsqu'il s'agit de boiser des friches, des landes ou terres incultes, de couvrir d'une végétation protectrice un sol pauvre et ruiné, de lutter contre l'envahissement de la bruyère, de remédier enfin par le boisement des terrains à de multiples causes d'appauvrissement et de stérilité, il est des principes généraux qu'on ne peut méconnaître :

1° Là où la *trre végétale n'existe plus, la stérilité des sols peut être complète, et il est alors impossible de supprimer la phase très lente de restauration naturelle par les lichens, les mousses, la végétation herbacée et la végétation buissonnante et de songer à effectuer de prime abord, avec quelque chance de succès, un boisement, même en essences résineuses ;*

2° *Souvent on ne peut pas boiser directement en essences feuillues, à moins de provoquer, mais alors assez lentement, le processus de reconstitution naturelle ;*

3° *Dans la plupart des cas, quand il s'agit de boiser des terrains nus, incultes et généralement très pauvres, on doit utiliser, tout*

au moins à titre transitoire, les essences résineuses, car ces essences sont les moins exigeantes et les plus rustiques ;

4° L'herbe d'une part, ainsi que les essences feuillues d'autre part, réapparaissent en général spontanément, ou sont facilement introduites sous des peuplements résineux qui s'éclaircissent avec l'âge.

Dès lors la constitution, la plus prompte possible, d'un manteau protecteur du sol s'impose ; très souvent elle apparaît comme le seul moyen de chasser la bruyère ; elle se montre comme le seul moyen de désacidifier le sol stérilisé par la bruyère et de le rendre apte à porter des essences précieuses. Les résineux, les pins en particulier, sont à cet égard des essences remarquables ; parfois ce sont les seules possibles.

En France, dans les pignadas landaises, le pin maritime est doublement précieux ; d'une part, la réussite facile du semis, la croissance rapide des arbres, la prompte constitution d'un manteau protecteur du sol, font de cet arbre le reboiseur idéal qu'aucune autre essence ne peut supplanter pour la régénération des sables stériles du Sud-Ouest et la fixation des dunes ; d'autre part, l'extraction de la résine et la vente du bois sous des formes multiples font classer aujourd'hui le pin maritime comme l'essence principale à adopter pour le boisement définitif de la région (1).

Ailleurs encore en France, en montagne ou dans la plaine, dans les Alpes, dans le Plateau Central et dans les Cévennes, dans le Morvan, dans les Vosges, en Sologne, en Champagne, les pins (spécialement le pin sylvestre, le pin noir d'Autriche, les pins laricio de Corso et de Calabre) ont fait leurs preuves sur les terrains les plus divers et les plus stériles, et le succès des reboisements déjà effectués encourage à persévérer ; la réussite possible des semis et des plantations dans des conditions difficiles et la prompte constitution d'un couvert complet sur le sol sont parfois les seuls arguments à invoquer en leur faveur, mais ces arguments sont sérieux ; les pins ont poussé, de prime abord, rapidement et presque sans frais, là où il n'est pas démontré qu'on aurait toujours pu, sans eux, rétablir l'état boisé.

Sous les pins, parfois même au travers de pins encore jeunes et suffisamment éclaircis, partout où il est possible de reconstituer la

(1) Aujourd'hui, alors que le sol des forêts de pin, par la décomposition des débris de toutes sortes qu'elles ont apportés, s'est profondément enrichi et transformé, la culture des feuillus devient possible ; le chêne, et en particulier le *chêne blanc*, vient bien dans les Landes, et sa culture doit être propagée par tous les moyens possibles. Par une introduction raisonnée du chêne au travers des pignadas landaises, on diminuera les chances d'incendie, les dangers de l'invasion des insectes ou des champignons, tout en enrichissant la forêt de pin maritime elle-même.

forêt feuillue, les chênes, hêtres, noyers, châtaigniers et tous arbres ou arbustes de valeur à un titre quelconque qui conviennent au sol et à la station, viendront mieux et plus vite sur des sols primitivement infertiles que si l'on cherchait à les obtenir directement en suivant les phases très lentes d'une reconstitution naturelle ; sous les pins suffisamment éclaircis, partout où le climat s'y prête, l'introduction artificielle des feuillus les plus précieux sera pratiquement possible, alors que souvent elle est difficile, très lente et par suite trop onéreuse autrement.

Certes, la question est délicate, et il ne s'agit pas de la trancher d'un trait de plume — en tous lieux, sur tous les sols et en toute circonstance ; mais on peut dire qu'il existe aujourd'hui, parmi les terrains à reboiser, bien des sols qui ne sont pas susceptibles, pour de multiples causes, de se prêter d'une façon commode à la réinsaturation directe des arbres feuillus ; que, par contre, sur ces sols résineux moins exigeant, le pin surtout, s'y présente comme l'arbre de boisement par excellence, pouvant être l'essence transitoire qui réinstalle rapidement la végétation sur les pentes où elle est immédiatement nécessaire, et qui cède peu à peu et très facilement sa place à l'essence feuillue plus précieuse, si les conditions économiques ou les circonstances locales de station l'exigent, et pouvant être ailleurs l'essence définitive, si le pin, par ses aptitudes et ses produits, a acquis sans conteste son droit de place (1).

*Les considérations générales précédentes nous paraissent d'une importance extrême, lorsqu'on songe à utiliser par le boisement certains terrains privés de toute végétation forestière, appauvris et dégradés, tels qu'il en existe tant aujourd'hui ; elles nous ont permis de préciser qu'on ne remet pas en valeur, par voie de semis ou de plantation, la lande déboisée, ruinée par le pâturage des moutons et des chèvres, envahie et stérilisée par la bruyère, aussi facilement que s'il s'agissait de créer de toutes pièces une forêt sur une terre arable récemment abandonnée par la culture agricole ; elles laissent entendre qu'entre ces deux cas extrêmes tous les états intermédiaires peuvent se présenter et qu'on doit en tenir compte ; elles tracent enfin la ligne de conduite à suivre pour arriver le plus pratiquement possible au but proposé.*

**Choix des essences.** — Avant de commencer les travaux, le propriétaire doit soigneusement étudier les conditions de

(1) Il est de même des sols se prêtant à la croissance immédiate des arbres feuillus que le propriétaire particulier, soucieux de jouir (car les reboisements particuliers sont toujours faits dans ce but d'intérêt privé), reboise en résineux. La pineraie, dans bien des situations, fonctionne dans des conditions économiques de placement que ne dédaigne pas le reboiseur ; avec le pin, la reconstitution est peu coûteuse ; elle promet à la génération qui l'entreprend le bénéfice du résultat de l'entreprise ; elle n'oblige pas enfin les capitaux engagés à rester indéfiniment inertes pendant plusieurs générations d'hommes, pour avoir fonctionné, en fin de compte, à un taux extrêmement faible.



*climat, d'exposition et de sol* où il se trouve, afin de décider quelles sont les essences à employer pour réussir, de même qu'il doit, dans la mesure du possible, donner la préférence aux essences susceptibles de lui fournir les produits les plus avantageux. Pour ce choix, il devra, toutes les fois que les circonstances le permettront, prendre comme point de départ les essences mêmes de la région ou celles qui y ont particulièrement réussi. Les agents forestiers locaux sont désignés pour donner à cet égard les avis les plus sérieux, et nous pensons qu'on devrait leur demander conseil plus souvent (1).

Pour effectuer un repeuplement, on peut disposer : 1° des essences indigènes ; 2° des essences exotiques.

1° **Essences indigènes.** — Nous possédons dans nos forêts une série d'arbres appropriés à nos différents climats, à nos différents sols, susceptibles de donner des 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.

a. *Dans le cas de repeuplements à effectuer en sol nu*, on ne dispose pas d'abri pour protéger les jeunes plants 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* ; dans le Sud-Est, le *pin d'Alep*, spécialement sur les rochers calcaires de la Provence ; dans le Sud-Ouest, sur les sables siliceux du littoral, le *pin maritime* ; à défaut de ces essences, le *pin sylvestre* partout, en plaine, en coteau et en montagne jusqu'à l'altitude de 1 500 mètres dans les Alpes, et le *pin noir d'Autriche* de préférence sur les sols calcaires et dans les Alpes jusqu'à des altitudes de 1 500 mètres aux expositions chaudes ;

2° Sur des sols plus ou moins fertiles : parmi les essences résineuses, les *pins*, dans les conditions indiquées précédemment ; le *épicéa* en toutes contrées froides et fraîches, surtout dans les sols frais de montagne, sans descendre, sauf exceptions, au-dessous de la station du hêtre dans les Alpes et au-dessous de celle du sapin dans les autres régions ; — le *mélèze*, dans les lieux bien éclairés et bien aérés, surtout aux hautes altitudes.

(1) Voir à titre d'exemple : Le reboisement des terrains en friche dans l'arrondissement de Neufchâteau, par L. PARDÉ, inspecteur des eaux et forêts (*Bulletin de la Société forestière de Franche-Comté et Belfort*, mars 1906). — Emploi des essences forestières indigènes et exotiques pour le boisement des différents sols, par L. PARDÉ (*Id.*, décembre 1904). — *Les friches de la Haute-Marne, leur mise en valeur par des travaux forestiers et pastoraux*, par E. CANDOR, inspecteur des eaux et forêts, Paris, 1903, etc.

Parmi les essences feuillues, le *chêne* se recommande entre toutes non seulement par les qualités de son bois, mais encore par le bon marché avec lequel il est facile de l'introduire par voie de semis dans les terres qui le comportent et plus particulièrement dans les champs abandonnés par l'agriculture (le chêne-rouvre ne doit pas être confondu avec le chêne pédonculé, dont il n'a pas les mêmes exigences) ; — l'*aune* s'emploie dans les stations fraîches et même mouilleuses, où il prépare souvent l'introduction du chêne ; — le *bouleau* s'emploie un peu partout, à cause de la facilité de sa reprise, même en terrain pauvre, et du bon marché de ses plants ; mais ce n'est pas une raison pour en trop généraliser l'emploi, car les résineux, en même situation, prennent plus de valeur que lui ; — d'autres essences feuillues telles que le *frêne*, les *érables*, les *ormes*, et parfois les *saules*, le *peuplier tremble*, etc., ne peuvent être employés sur de grandes surfaces que par pieds ou tout au plus par petits bouquets en mélange avec d'autres arbres feuillus ou résineux.

Rien n'empêche d'autre part, surtout lorsque le sol est de qualité variable d'un point à un autre, d'avoir recours pour le boisement à des essences variées, considérées comme aptes à être immédiatement introduites en terrain nu, et de chercher à créer, dès le début, des peuplements mélangés par taches ou petits bouquets d'essences pures, en ayant soin de ne pas exclure de prime abord les résineux du mélange.

Rien n'empêche, enfin, partout où le climat le comporte, de profiter de tous les abris qui se rencontrent sur les surfaces à travailler pour introduire à leur ombre, au nord, quelques essences d'ombre, à couvert épais ; les touffes de genévriers, les buissons de coudriers et d'épines, les haies et les rochers sont des auxiliaires précieux à respecter dans les terrains en voie de boisement lorsqu'on sait planter sous leur couvert ou à leur ombre, au nord, quelques pieds de *hêtre* ou de *sapin*. Les jeunes plants de hêtre et de sapin élevés en pépinière et bien constitués sont plus accommodants qu'on ne le suppose généralement ; pour peu que l'altitude et le climat s'y prêtent, ces jeunes plants ne sont pas réfractaires aux terrains nus, dès que la moindre broussaille donne un peu d'abri ; il en est ainsi dans toute la zone parisienne à partir de 300 mètres d'altitude et, à plus forte raison, en montagne dans les genêts et les fougères. Sous les climats plus méridionaux, il faut renoncer à ces deux espèces, et le *châtaignier* peut avantageusement les remplacer, en sol sableux, il croît à merveille sous l'ombrage des pins, dont il abrite le pied en les préservant des invasions des insectes.

Plus tard, quand le moment est venu de combler les vides, on remplace les manquants par des sujets d'ombre ; plus tard encore, une fois le massif constitué à l'état de perelis, on peut, sous son couvert, créer, s'il y a lieu, un sous-bois en essences d'ombre.

b. Dans le cas de repeuplements à effectuer sous une forêt pre-

*existante*, voire même au travers d'un premier boisement en essences transitoires rustiques, on dispose d'un certain abri pour protéger les jeunes plants 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 aux exigences spéciales qui leur sont propres, notamment en ce qui concerne le climat, l'altitude, l'exposition, et aussi la lumière nécessaire (fig. 26).

En ce qui concerne le climat, considéré dans ses grandes lignes, nos principales essences se répartissent de la façon suivante :

1° *Région chaude ou méditerranéenne (de l'olivier), 0 à 600 mètres d'altitude.* — Pin d'Alep ; pin pinier ; pin maritime. — Chêne-liège ; chêne vert ; chêne-kermès.

2° *Région du chêne : zone tempérée (jusqu'à 1 000 mètres d'altitude).* — Pin maritime dans les parties chaudes (sud-ouest) ; pin sylvestre ; sapin exceptionnellement. — Chêne-rouvre et chêne pédonculé ; frêne, orme, érables, charme, peuplier, châtaignier, sorbier, etc. ; hêtre exceptionnellement ; aune glutineux.

3° *Zone froide ou subalpine (1 000 à 1 800 m.).* — Sapin, épicéa, mélèze, pin sylvestre, pin à crochets ; — hêtre ; érable-sycamore, bouleau, sorbier des oiseaux ; — aune blanche.

4° *Zone très froide ou alpine (1 800 à 3 000 m.).* — Mélèze, pin de montagne ; pin cembro ; aune vert.

Cette division établie d'après les altitudes n'a rien d'absolu et peut se trouver constamment modifiée par une série de circonstances spéciales dont l'ensemble détermine un climat local, climat qui pour une même altitude sera surtout différencié par l'exposition.

En ce qui concerne la nature des terrains à repeupler, nos principales essences paraissent convenir dans les conditions suivantes :

1° *Sols siliceux, sablonneux, arides.* — Pin maritime (climat doux du sud-ouest) ; pin sylvestre ; — chêne tauzin et chêne vert (climats du midi de la France).

2° *Sols siliceux, sablonneux, frais.* — Résineux en général ; — chêne-rouvre, charme, châtaignier, bouleau, robinier.

3° *Sols légers, granitiques.* — Mêmes espèces qu'au numéro 2 ; sur les coteaux, le hêtre ; dans les vallées, le frêne.

4° *Sols silico-argileux.* — Pin sylvestre ; épicéa ; sapin ; — chêne-rouvre et chêne pédonculé ; hêtre ; châtaignier ; ormes ; charme ; bouleau ; érable ; frêne.

5° *Sols calcaires.* — Pin noir d'Austriche ; pin d'Alep (Midi) ; pin sylvestre ; épicéa ; sapin (pourvu que la proportion de calcaire ne soit pas trop considérable) ; hêtre ; érable-sycamore ; robinier.

6° *Sols marécageux assainis.* — Aune glutineux ; saules ; frêne ; épicéa ; pin sylvestre.

7° *Sols à fonds mouillés, sujets à être inondés.* — Aune glutineux ; frêne ; peupliers ; saules.

8° *Sols tourbeux.* — Bouleau pubescent ; bouleau noir ; saule à oreillettes ; — pin à crochets (en montagne).

9° *Bruyères et landes*. — Pin sylvestre ; pin maritime (région du Sud-Ouest).

Il est intéressant de noter, au sujet du choix des essences de boisement, qu'on doit, dans une certaine mesure, tenir compte des influences qui ont pu modifier les espèces et créer des variétés ou variations transmissibles par graine. Philippe-André de Vitmorin, à qui revient l'honneur d'avoir créé les plantations de pins divers qui existent aux Barres, a permis de démontrer que le pin sylvestre de Riga (*Pinus sylvestris Rigensis* Hort.) est, entre tous les pins sylvestres, celui qui mérite incontestablement la préférence, à cause

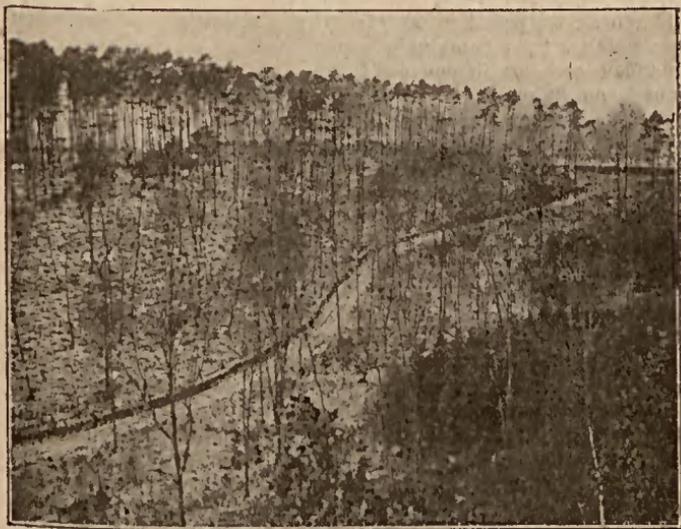


Fig. 36. — Plantations effectuées sous un peuplement clairié de pins et de feuillus divers.

de sa beauté et de la rectitude de sa tige parfaitement verticale qui s'élève à une grande hauteur en conservant toujours une forme presque cylindrique. Il serait à désirer, dit l'auteur du catalogue de l'*Arboretum national des Barres*, que la graine de Riga se substituât partout pour les repeuplements, surtout en montagne, aux graines d'Allemagne qui proviennent d'arbres de toutes sortes, dont la forme est plus ou moins défectueuse. La dépense qui en résulterait ne serait pas très considérable, et on aurait du moins l'avantage d'être sûr d'obtenir de beaux massifs, ne donnant en quelque sorte que du bois de tige, qui est de beaucoup le plus précieux.

Cette remarque nous amène à conclure que les essences forestières ne doivent pas être dépaysées au hasard, et qu'il peut être bon de



choisir pour les semer ou les planter des graines ou des sujets d'origine certaine, peut-être aussi des graines ou des sujets provenant d'arbres ayant acquis dans la contrée des qualités ou des aptitudes spéciales.

Nous avons donné précédemment (p. 45) une étude succincte des principales essences indigènes, étude dans laquelle nous avons résumé leurs diverses exigences.

**2° 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, sauf exceptions, occuper dans les boisements qu'une place restreinte ; appelés à jouer un rôle accessoire, ils peuvent entrer dans les peuplements tantôt sous forme de mélange, par petites places ou bouquets, tantôt en lisière des bois ou sur les bords des chemins.

Les proscrire systématiquement serait tomber dans une exagération inverse, car il est 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 ; le *peuplier du Canada*, l'espèce actuellement la plus plantée peut-être du genre (fig. 37) ; 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 ; enfin, sans parler d'autres arbres fruitiers, le *noyer*, qui, outre ses fruits, donne un bois de première valeur.

Le pin sylvestre lui-même n'est-il pas une essence introduite dans la plus grande partie de notre France ? Et n'en est-il pas de même du pin maritime dans le centre de notre pays, en Sologne, par exemple ?

D'autres arbres forestiers exotiques, encore peu représentés dans nos forêts, se sont montrés en plusieurs endroits très rustiques chez nous et fertiles ; ils sont dès lors susceptibles d'une naturalisation complète dans notre pays, et il est tout au moins intéressant de chercher à les connaître et à les propager.

Question de climat mise à part, une essence étrangère mérite d'être introduite dans nos forêts si elle est susceptible de remplir une des conditions suivantes :

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



Fig. 37. — Peupliers du Canala âgés de dix-neuf ans, à Pentvallon (Sarthe).

les espèces indigènes et que nous devons faire venir de l'étranger ;

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 arborctums d'étude, dans les pares et jardins ont fait preuve d'une rusticité complète sous nos climats. 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 doivent naturellement être pratiqués sur de petites surfaces en attendant le jour où l'on pourra se prononcer d'une façon précise sur les qualités de l'essence et la nature de ses produits.

Pour faire ces essais, les propriétaires ont intérêt à introduire ces essences en forêt par petites places d'expérience, par groupes ou bouquets, ou à les planter en lisière des bois ou des coupes. Les graines de ces essences sont généralement chères et les semis souvent difficiles à réussir. Le moyen le plus simple et le plus économique pour se mettre en mesure d'effectuer des plantations d'essences exotiques paraît être d'acheter chez un bon pépiniériste des jeunes plants de un à deux ans, et de les repiquer pendant quelques années (deux à trois ans) dans une petite pépinière locale. On met ensuite en place, en temps utile, les plants obtenus.

Nous ne citerons ici, par ordre d'intérêt parmi ces essences, que les plus importantes :

#### 4° ARBRES RÉSINEUX.

*Thuya géant de Menzies ou de Lobb* (*Thuya gigantea*, Nutt.). — Originaire d'Amérique (Canada et États-Unis), le thuya géant est un grand arbre qui se montre rustique chez nous, où il demande des sols frais, assez substantiels et une certaine humidité atmosphérique; il fructifie régulièrement et abondamment, demande à être un peu abrité dans ses premières années; il est susceptible de croître en massif et peut être introduit en forêt à titre d'essai; d'une croissance rapide, il fournit un bois léger propre à de nombreux emplois spéciaux.

*Faux Cyprès de Lawson* (*Chamaecyparis Lawsoniana*, Parl.). — Originaire d'Amérique, le faux cyprès de Lawson est un grand arbre qui s'est montré très rustique chez nous, où il vient de préférence dans les vallées humides; il demande des terrains profonds, frais, d'une certaine fertilité et une atmosphère humide; il préfère les sols siliceux et vient mal sur le calcaire et l'argile compacte. Il fructifie régulièrement et abondamment, est susceptible de croître en massif et peut être introduit en forêt à titre d'essai; d'une croissance assez rapide, il présente le même intérêt que le précédent (fig. 38).

*Faux Tsuga de Douglas* (*Pseudo-Tsuga Douglasii*, Carr.). — Originaire d'Amérique, le faux tsuga de Douglas est un très bel arbre qui s'est montré très rustique chez nous; il préfère les sols siliceux profonds, un peu frais, mais se contente de sables relativement secs

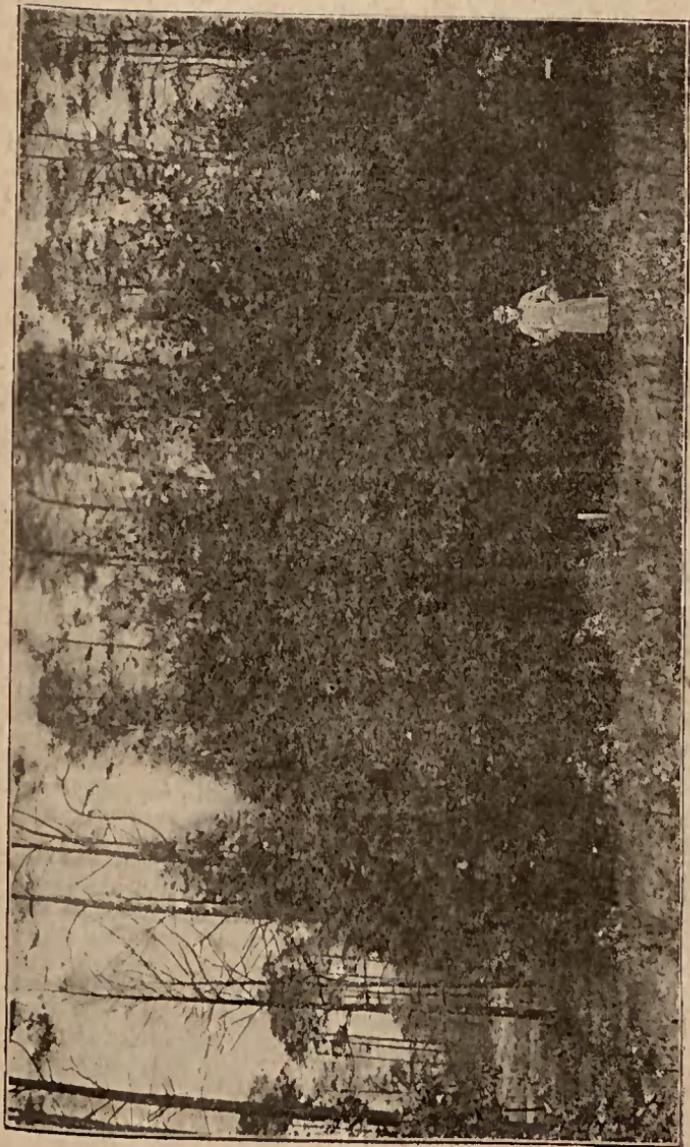


Fig. 38. — Place d'essai de *Chamæcyparis Lawsoniana*, Parl.

et d'une fertilité médiocre; il végète toutefois mal dans les terrains trop secs et ne vient pas dans le calcaire; il exige une atmosphère humide. Cet arbre, planté en plaine et dans les vallons fertiles, a une croissance très rapide; il fructifie régulièrement. Ses jeunes plants demandent à être abrités pendant les trois à quatre premières années. Il est susceptible de croître en massif et peut être introduit en forêt à titre d'essai.

*Sapin de Nordmann* (*Abies Nordmanniana*, Link.). — Originaire des montagnes du nord de l'Asie Mineure; très bel arbre à croissance rapide qui s'est montré très rustique chez nous; ne sembla pas exigeant au point de vue du sol et paraît devoir supporter mieux que notre espèce indigène certains terrains calcaires relativement secs. Il fructifie régulièrement, est susceptible de croître en massif et peut être introduit en forêt à titre d'essai.

Les Sapins d'Espagne (*Abies pinsapo*, Boiss.), de Cilicie (*A. cilicica* Carr.), de Céphalonie (*A. cephalonia*, Lond.), de Numidie (*A. numidica*, de Lannoy) sont susceptibles, peut-être mieux que l'espèce indigène, de rendre en montagne des services dans le Midi.

*Mélèze du Japon* (*Larix leptolepis*, Gord.). — Grand arbre qui paraît très rustique chez nous, croît rapidement et semble se comporter mieux que notre espèce indigène aux altitudes relativement basses; il demande des sols frais, légers, et une grande humidité atmosphérique. Essence susceptible de croître en massif et qui peut être introduite à titre d'essai dans nos forêts.

*Épicéa piquant* (*Picea pungens*, Engel.). — Originaire d'Amérique; se montre très rustique chez nous et paraît susceptible de s'accommoder des sols humides, et même tourbeux, parfois aussi des sols secs; bel arbre à croissance rapide, qui peut être planté de la plaine à la limite supérieure de la végétation, à toutes les expositions; espèce intéressante à essayer pour le boisement des sols humides et des pâturages; ses aiguilles, très piquantes, le défendent contre l'abrouilissement du bétail.

*Épicéa de Menzies* (*Picea Menziesii*, Carr. vel *Picea Sitchensis*, Carr.). — Originaire d'Amérique; paraît rustique chez nous; il se plaît dans les terrains frais, de nature siliceuse, et demande une atmosphère humide. Bel arbre, à croissance rapide, qui peut être planté de la plaine à la limite supérieure de la végétation, à toutes les expositions, et mérite d'être utilisé pour le boisement des sols humides et des pâturages; ses aiguilles piquantes le défendent contre la dent du bétail.

*Genévrier de Virginie* (*Juniperus virginia*, Lin.). — Vulgairement appelé cèdre rouge. Originaire d'Amérique; grand arbre à croissance lente; paraît rustique chez nous et n'est pas exigeant au point de vue du sol; préfère les terrains sablonneux, frais, riches en humus, mais il s'accommode des terres légères et sèches. En raison de sa rusticité, de ses faibles exigences et surtout des emplois spéciaux que son bois peut fournir (crayons), il y aurait intérêt à l'introduire

dans nos forêts, à titre d'essai, spécialement sur les sols légers des bords de la mer.

**Pin de Banks** (*Pinus banksiana*, Lamb.). — Originaire d'Amérique; susceptible de rendre des services pour le boisement des sols pauvres dans les hautes régions et sous les climats très rudes; d'une croissance rapide, il paraît supporter mieux que le pin sylvestre les grandes sécheresses; susceptible de croître sur les terrains sablonneux les plus arides, il semble préférer les sols calcaires et peut être essayé sur les sols pauvres des plateaux exposés au Midi.

**Pin rigide** (*Pinus rigida*, Mill.). — Originaire d'Amérique, rustique, peu exigeant au point de vue du sol; peut rendre des services dans les sables mouvants humides; notamment dans les dunes du Nord, où le pin maritime ne résiste pas au climat.

**Sapin concolor** (*Abies concolor*, Lindl. et Gord.) et **Sapin élancé** (*Abies grandis*, Lindl. vel *Gordoniana*, Carr.), remarquables l'un et l'autre par leur belle croissance dans les sols frais, assez fertiles.

**Libocèdre décurrent** (*Libocedrus decurrens*, Torr.), qui donne un bois propre à des emplois spéciaux; — **Faux Cyprès de Nutka** (*Chamaecyparis nutkaensis*, Spach. vel *Thuopsis borealis*, Fisch.), l'analogue du faux cyprès de Lawson; — **Faux Cyprès à fruits obtus** (*Chamaecyparis obtusa*, Sieb. et Zucc.), le fameux *Hinoki* du Japon au bois si estimé; **Cyprès chauve** (*Taxodium distichum*, Rich.), qui, planté au bord des eaux, prend des dimensions énormes et fournit un bois spécial; — **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, etc.

## 2° ARBRES FEUILLUS.

**Chêne rouge d'Amérique** (*Quercus rubra*, L.). — Grand arbre à croissance assez rapide qui s'est montré très rustique chez nous et résiste bien à la gelée; se plaît dans les plaines et les vallées, ne semble pas difficile sur la nature du sol et s'accommode très bien des sables de fertilité médiocre, mais il vient mal sur le calcaire. Espèce intéressante à planter par places d'essai dans les mêmes situations que nos chênes-rouvres et pédonculés.

**Chêne des Marais** (*Quercus palustris*, Michx.). — Originaire d'Amérique; très bel arbre à croissance assez rapide, très rustique chez nous; recherche les sables frais ou même humides des plaines et des vallées; le meilleur, peut-être, des chênes américains à utiliser dans notre pays.

**Chêne à feuilles d'Yeuse ou de Banister** (*Quercus ilicifolia*, Wagh.). — Arbre de petite taille, originaire d'Amérique, précieux pour le boisement des terrains sablonneux arides et aussi pour la création de tirés pour la chasse.

**Frêne blanc d'Amérique** (*Fraxinus alba*, Marsch. vel *americana*, L.). — Bel arbre plutôt plus rustique et à croissance plus rapide que le frêne commun, auquel il n'est pas inférieur; demande des sols

humides; est intéressant à propager sur les berges des ruisseaux et dans les terrains fréquemment inondés.

**Noyer noir d'Amérique** (*Juglans nigra*, L.). — Très bel arbre, à croissance plus rapide que celle de notre noyer indigène et moins exigeant que ce dernier au point de vue du sol; très rustique, réussit dans les sables frais, mais préfère les terres un peu riches; essence susceptible de vivre en massif, donnant un bois de première valeur et intéressante à essayer par places d'essai en forêt ainsi qu'en allées et aux lisières des bois.

**Carya blanc** (*Carya alba*, Nutt.) et **Carya des pourceaux** (*Carya porcina*, Nutt.). — Arbres originaires d'Amérique, voisins des noyers, qui ont les mêmes mérites et les mêmes exigences que le noyer noir.

**Cerisier tardif** (*Prunus serotina*, Ehrh.). — Bel arbre originaire d'Amérique, très rustique sous nos climats, qui préfère les sols meubles, frais et profonds, présentant une certaine fertilité, mais s'accommode toutefois des sables relativement pauvres et ne semble pas redouter le calcaire. Cette essence, bien qu'à croissance assez lente, n'est pas sans intérêt au point de vue forestier.

**Zelkova à feuilles crénelées** (*Zelkova crenata*, Spach.), originaire de Sibérie et des régions du Caucase, et **Zelkova à feuilles acuminées** (*Zelkova acuminata*, Planch.), originaire du Japon. Ces deux arbres très voisins des ormes paraissent rustiques et de croissance assez rapide; ils résistent bien à la gelée et peuvent être introduits à titre d'essai sur les mêmes terrains et dans les mêmes situations que nos chênes-rouvres et pédonculés.

**Tulipier de Virginie** (*Liriodendron tulipifera*, L.). — Arbre intéressant à propager dans les mêmes conditions que les peupliers, spécialement en sols siliceux.

**Cedrela de Chine** (*Cedrela sinensis*, A. Juss.), qui fournit un bois de grande valeur, mais exige des terrains frais, profonds et meubles.

**Bouleau morisien** (*Betula lenta*, L.) et **Bouleau jaune** (*Betula lutea*, Michx.). — Ces bois sont très recherchés par les ébénistes.

**Pterocarya du Caucase** (*Pterocaria caucasica*, G.-A. Mey.). — Qui fournit également un bois de valeur, mais veut des terrains profonds et frais, humides même.

Enfin d'autres essences, moins connues ou d'introduction plus récente, méritent aussi d'être plantées dans nos forêts à titre d'essai; pour ces dernières, dont la liste serait trop longue à donner ici, il convient évidemment de n'opérer que par petites surfaces et le plus souvent sous forme de mélange (1).

Nous avons vu procéder de la façon suivante: dans un emplacement préparé sous un peuplement convenablement éclairci à cet

(1) Consulter à cet égard: 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). — L. PARDÉ, *Arboretum national des Barres*, Paris, 1906.

effet, on crée une petite pépinière de quelques ares (5 à 25 ares), et dans chaque planche les lignes sont convenablement espacées (fig. 39). On y fait pendant quelques années des semis et des repiquages (rien n'empêche d'élever en même temps des plants indigènes et des plants exotiques pour utiliser cette pépinière). Puis on repique les plants exotiques à des distances suffisantes, en lignes convenablement espacées; entre ces lignes, on continue pendant quelques années les semis ou repiquages et on abandonne enfin la pépinière, laissant en place les lignes d'exotiques.

Pendant cette période, on fait tomber progressivement les der-



Fig. 39. — Pépinière de plants exotiques en forêt.

niers arbres de l'étage supérieur, on attaque ou l'on met en ense-  
mencement le peuplement qui entoure la pépinière (fig. 40).

La tache d'exotiques prend ainsi une avance de dix à vingt ans sur le peuplement qui l'entoure, puis elle s'élève et croît avec le nouveau peuplement (fig. 41).

Aujourd'hui, les résultats obtenus sur diverses places d'essai ainsi créées dans les forêts deviennent des plus intéressants.

**Choix du procédé de boisement.** — Le choix de l'essence ou des essences que l'on peut employer étant déterminé, on peut procéder au repeuplement soit par *semis*, soit par *plantation*.

Faut-il semer, faut-il planter? C'est une question qui se pose dès le début, et il est impossible d'y répondre *a priori*.

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





Fig. 40. — Place d'essai de *Quercus rubra*, L., sous une futaie de chêne et hêtre en coupe d'ensemencement (le bouquet, âgé de quinze ans, est limité par une haie d'épicéas).

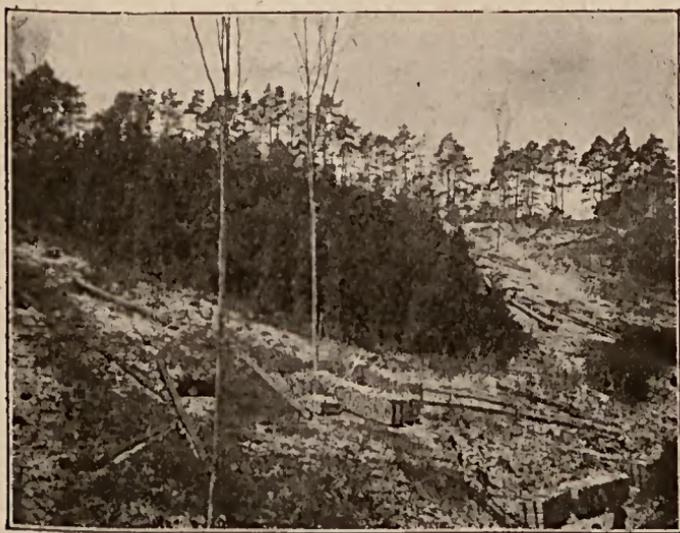


Fig. 41. — Place d'essai de *Thuja gigantea*, Nutt., préparée sous une futaie de chênes, hêtres et pins.

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 boisier 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° dans certains terrains pierreux où la plantation serait très difficile; 4° dans les régions où l'on peut obtenir de la graine en abondance et à très bas prix et quand le terrain, pour être ensemencé, ne demande pas une préparation particulière; 5° 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'un demi-semaille de seigle ou d'avoine; la récolte des céréales devra se faire à la faucille; 6° en pays montagneux pour le chêne, dans les

taillis sarts; le semis de glands se fera la seconde année; 7° 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, ou si l'on procède au boisement dans des endroits où les graines sont exposées à être dévorées par les animaux; 2° si la reprise des plants est facile; 3° si le semis direct est difficile à réussir (bouleau, acaïa); 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 ajones 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° dans les régions chaudes où les racines doivent être de suite assez profondément enfoncées pour résister à une vive insolation et à des sécheresses prolongées; 9° si le sol est crayeux, calcaire, granitique ou léger, parce qu'il est exposé à être soulevé lors des gels et dégel's successifs, action à laquelle ne résistent pas les radicules des jeunes semis; 10° si les travaux doivent être exécutés sur des pentes rapides; 11° 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; 12° 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.

#### Applications aux principales essences.

*Chêne.* — Le chêne est en général semé (mais alors en bon sol) plutôt qu'il n'est planté sur les terrains nus; on le plante en forêt, et on emploie des plants repiqués de deux à trois ans pourvus d'un abondant chevelu; dans les taillis-sous-futaie, on introduit quelquefois des plants un peu plus âgés, voire même des demi-tigés ou des hautes tiges, mais la plantation doit alors être faite avec grand soin, et dans des emplacements bien choisis.

Il en est de même pour le *châtaignier*.

*Hêtre.* — Les plantations de hêtre se font surtout en forêt, avec

des plants âgés de deux ans repiqués; elles ont été employées avec succès en terrain découvert sur quelques chantiers de reboisement en montagne; en mélange avec d'autres espèces on paraît avoir intérêt à l'établir par bouquets purs, pas trop petits, et dans lesquels les plants sont assez serrés.

Les *aunes* se laissent transplanter très facilement entre un à trois ans et n'ont en général pas besoin de repiquage.

Les *frênes*, les *érables*, les *ormes* sont plantés disséminés au milieu d'autres essences: on emploiera soit des plants ayant deux ans de repiquage, soit des demi-tiges, soit des hautes tiges en évitant d'utiliser des sujets extraits en forêt, dont la reprise est incertaine.

Le *charme* se laisse transplanter avec une grande facilité; le *bois de hêtre* peut être mis en place jusqu'à trois ou quatre ans après repiquage; plus vieux, il prospère plus difficilement et il faut le transplanter en mottes.

RÉSINEUX. — L'*épicéa* de trois, quatre, cinq ans, le *pin sylvestre* de un à deux ans, le *pin noir d'Autriche* et le *mélèze* de deux à trois ans sont les essences les plus employées en terrain nu, grâce à leur tempérament particulièrement robuste; la facilité avec laquelle réussit en particulier l'*épicéa* amène souvent à abuser de cette essence en l'introduisant sur des sols par trop secs; ces essences résineuses boudent pendant plusieurs années et ne commencent à s'élever que lorsqu'elles ont tué l'herbe à leur pied.

L'*épicéa* se repique en pépinière à partir de deux ans s'il a atteint 4 à 5 centimètres de haut; on le plante généralement repiqué à trois, quatre, cinq ans; en raison de son enracinement superficiel, le jeune plant craint beaucoup d'être enterré trop profondément.

Le *sapin* se plante habituellement repiqué à cinq, six ans, mais on peut aussi l'employer non repiqué à trois, quatre ans; les jeunes semis extraits en forêt ne viennent pas bien, sauf avec la transplantation en motte, mais on peut les utiliser avec avantage à l'âge de deux, trois ans pour des repiquages en pépinière, et on les utilise trois ans après.

Le *pin sylvestre* est facilement planté à un an, surtout si le semis n'a pas été trop serré; si on le garde en pépinière, il doit être repiqué et planté un an après; l'arrachage en pépinière doit être fait avec soin, car l'écorce se détache des racines très facilement, et le jeune plant est très sensible à ces blessures; la plantation et la reprise sont faciles; l'espacement des plants doit être un peu plus large qu'avec l'*épicéa*.

Le *pin noir d'Autriche* est élevé comme le *pin sylvestre* et planté à deux, trois ans; s'il doit être placé sur des sols maigres et secs, on le plante de préférence assez serré.

Le *pin d'Alep*, planté dans sa station, réussit sur les sols les plus stériles pourvu qu'il roue un peu de terre.

Le *pin cembro* a une croissance très lente; semé en pépinière, il



est repiqué à deux, trois ans et souvent est laissé encore trois, quatre ans en pépinière; sa plantation ne présente aucune difficulté.

Le *pin de montagne* est repiqué à deux ans et planté à deux, trois ou quatre ans.

Le *pin Weymouth* se plante à deux, trois ans après un repiquage; sur les sols mouilleux, la plantation en butte est avantageuse.

Le *mélèze* peut être planté à deux ans, non repiqué si le semis en pépinière a été suffisamment clair; repiqué, il peut être planté à trois ans. Déjà en pépinière le *mélèze* a besoin d'un certain espacement; mais en place les plants doivent être suffisamment espacés. Au printemps la végétation du *mélèze* part de très bonne heure; aussi la plantation d'automne, si elle est possible, paraît à conseiller.

### *Boisement par boutures et par marcottes.*

Certains boisements spéciaux, effectués sur des terrains humides ou frais, peuvent être obtenus à l'aide de sujets issus non pas d'une graine, mais d'une branche ou d'un bourgeon. On appelle *bouture* un fragment de rameau, généralement de un à trois ans, garni de bourgeons, détaché au printemps du pied mère avant le départ de la végétation. La bouture, convenablement placée en sol frais, est susceptible de s'enraciner et de se développer.

On appelle *marcotte* une branche ou un rameau d'un végétal qui, après avoir été recourbée en terre, s'est enracinée et qui devient susceptible de vivre par elle-même, d'être séparée du pied mère et d'être transplantée.

Le bouturage n'est possible que pour un nombre très restreint de végétaux; il ne donne des résultats efficaces qu'en terrain humide ou frais, non exposé à se dessécher complètement en été. 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 et de 3 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 mettre en terre le plançon on doit éviter de l'enfoncer par force, afin de ne pas arracher l'écorce, et on prépare à l'avance, avec un pieu, un trou d'environ 50 centimètres de profondeur qu'on rebouche avec de la terre émietée à la main.

La *bouture à bois de deux ans* est employée pour les petits saules,

les aunes, les peupliers et les platanes; elle est longue de 30 à 70 centimètres et faite avec une branche de l'année à laquelle on laisse une portion de bois de deux ans; on la taille en biseau par le bas, puis on l'enfonce en terre en ne laissant sortir que les deux ou trois bourgeons supérieurs. 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 la placer sans arracher l'écorce; on peut la placer en terre obliquement. On élève souvent les boutures en pépinière en les disposant en lignes après avoir ameubli le sol.

Les boutures se préparent au printemps, avant tout départ de la végétation, et on peut les garder en jauge jusqu'au moment de la mise en place.

Le bouturage est souvent employé en montagne pour garnir de végétation les éboulis, le bas des berges des torrents, les terrains en glissement consolidés par des drainages; le marcottage est employé pour provoquer l'embroussaillage des pentes instables, en favorisant l'étalement progressif en tache d'huile des premiers buissons existants.

## 2. — REPEUPLEMENT PAR SEMIS NATUREL.

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 plus ou moins 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 commencement complet; — un premier abri aux jeunes plants; — une participation successive aux influences atmosphériques selon le tempérament des jeunes plants.*

Les deux premières conditions, absolument essentielles pour assurer la régénération naturelle, doivent tout d'abord être remplies; 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 de la rendre très incomplète, provoquer même la formation de combinaisons acides; de telles situations peuvent se présenter sous des peuplements peu âgés d'essence 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 radicelles ne sont pas encore insérées dans le sol minéral.

Dans le même ordre d'idées, nous avons vu que les peuplements d'un seul âge 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 pendant laquelle 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 recru. Si on est conduit à exploiter et par suite à régénérer un peuplement après cette période, en opérant alors sur des peuplements éclairciés, 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, et 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.

Toutes les essences ne sont pas fécondes de la même manière; les unes, dites à *semences légères*, fournissent presque tous les ans de la graine en très grande quantité; d'autres, dites à *semences lourdes*, sont au contraire rarement fertiles deux années de suite.

Le degré de fertilité des essences varie suivant leurs caractères biologiques; il varie aussi pour une même essence avec les conditions plus ou moins favorables de climat et de sol (1) et avec l'effet direct de la lumière et de la chaleur; à ce 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.

(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'est, 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.

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.

*Procédés divers de régénération naturelle.* — La régénération naturelle des futaies peut être dirigée d'une façon différente, d'une part suivant l'état des peuplements qu'on met en régénération et, d'autre part, suivant le but qu'on se propose. Nous avons à distinguer :

1° *La régénération par coupe unique ou par ensemencement latéral.* — On exploite à blanc étoc la parcelle de la forêt à régénérer (coupe de forme indéterminée ou bande), au milieu d'un peuplement fertile; les arbres du peuplement voisin suffisent à disséminer leurs graines sur la surface exploitée et à assurer un semis naturel; le peuplement ainsi créé sur la surface régénérée tend à prendre le type des peuplements uniformes.

2° *La régénération par coupes successives.* — On réalise le vieux peuplement sur la surface à régénérer en un certain nombre de coupes successives; le semis naturel se forme sous le couvert d'arbres porte-graines dont les semences tombent en temps utile sur la surface à régénérer; les arbres porte-graines disparaissent progressivement dans les coupes successives, au fur et à mesure que le semis est assuré, qu'il

devient assez fort pour se passer d'abri, ou qu'il demande plus de lumière pour se développer.

La régénération par coupes successives peut donner naissance à des peuplements très dissemblables, suivant la manière dont on opère pour provoquer la formation du semis, et nous distinguerons, à cet égard, trois procédés :

1° On effectue la régénération par coupes successives sur des surfaces d'un seul tenant, dites quartiers en régénération, de telle sorte que l'ensemencement est obtenu en peu d'années et presque simultanément sur toute la surface à régénérer; les peuplements ainsi créés prennent les allures des peuplements uniformes, et nous disons dans ce cas que les coupes successives présentent un *caractère uniforme* sur les surfaces à régénérer;

2° On effectue les coupes successives seulement çà et là dans les quartiers en régénération, opérant par places ou par trouées, revenant sur ces places ou trouées quand le semis est acquis pour les élargir, afin d'obtenir en un temps assez long un ensemencement complet réparti sur toute la surface à régénérer sous forme de groupes ou bouquets d'âges différents; les peuplements ainsi créés prennent les allures des peuplements inégaux, et nous disons dans ce cas que les coupes successives ont un *caractère jardinatoire*;

3° On effectue les coupes successives çà et là, non plus sur des surfaces à régénérer en un temps plus ou moins long, mais sur la superficie totale de la forêt, de telle sorte que cette forêt renferme à tout moment des arbres de tous âges confusément mêlés; on dit qu'il y a dans ce cas *jardinage* ou *coupes de jardinage*, et le peuplement est dit *jardiné*.

**Régénération par coupe unique ou par ensemencement latéral.** — La méthode consiste à enlever en bloc tout le matériel sur pied dans une parcelle donnée et à confier à la nature le soin de régénérer celle-ci par l'apport des graines provenant des peuplements voisins. Avec ce procédé, la régénération n'est obtenue d'une façon certaine et bien complète qu'aux conditions suivantes : 1° il s'agit d'essences donnant en abondance des graines légères facilement transportables par le vent, dont les jeunes plants peuvent se développer en pleine lumière et sans abri; 2° la coupe est effectuée en bandes longues et étroites, dont la plus grande longueur est dirigée perpendiculairement aux vents dominants et dont la largeur atteint à peine la hauteur des arbres porte-graines voisins;

3° les coupes exploitées à blanc sont ouvertes au travers d'un vieux peuplement fertile ou orientées, par rapport à ce peuplement, à l'encontre des vents dominants; 4° la station présente des conditions spéciales de sol, de climat et d'humidité susceptibles de permettre aux jeunes semis de se développer sans être rapidement détruits par la sécheresse, les froids, les gelées, etc., ou par l'envahissement des mauvaises herbes.

Lorsqu'on procède à la régénération par 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 d'assurer déjà une régénération partielle; il ne paraît pas impossible de provoquer un peu avant l'exploitation la fructification abondante du vieux peuplement et pour cela d'y effectuer d'avance une coupe très prudente ayant surtout pour but de dégager les cimes des arbres porte-graines et de relever le couvert; il est important toutefois de maintenir toujours le sol en bon état pour l'ensemencement latéral et de ne pas provoquer à l'avance le dessèchement ou le durcissement de ce sol, ainsi que son envahissement par la végétation herbacée.

Une fois la coupe exploitée à blanc étoc, les années de semences doivent se produire rapidement, sinon le sol complètement découvert se dessèche, se durcit ou s'enherbe, et les conditions deviennent alors très défavorables à la régénération naturelle qui se trouve compromise. Sur les places où il existe des vides non garnis de régénération, on doit sans attendre compléter le semis naturel par des plantations.

En montagne, la régénération peut être ainsi obtenue avec l'épicéa, dont la semence légère se dissémine au loin et dont le jeune plant, en climat humide, ne craint pas un découvert total. A proximité des futaies d'épicéa, on voit souvent les pâtures voisines de la forêt se boiser d'une façon naturelle et progressive par simple ensemencement latéral.

*Régénération par coupes successives ; coupes préparatoires et coupes de régénération.* — La méthode consiste à réaliser par fractions le matériel sur pied dans la parcelle à régénérer, de telle sorte que le nouveau peuplement s'installe sous l'ombrage des arbres porte-graines et se substitue graduellement à l'ancien; les exploitations du vieux peuplement sont dirigées, d'une part en vue d'assurer l'ensemencement complet de toute la surface à régénérer et, d'autre part, en vue de



favoriser le développement normal de la jeunesse créée. Pour réussir cette régénération, les conditions à assurer sont les suivantes : préparer un sol meuble et substantiel pour recevoir les semences ; — obtenir un ensemenement complet sur les surfaces, grandes ou petites, où l'on provoque la formation des semis ; — donner à la jeunesse obtenue une participation progressivo à la lumière et aux influences atmosphériques par la suppression des arbres porte-graines au fur et à mesure des besoins.

Avec cette méthode, on prépare l'ensemencement par les *coupes préparatoires* ; on obtient et on dirige la régénération par la *coupe d'ensemencement*, les *coupes secondaires* et la *coupe définitive*.

**COUPES PRÉPARATOIRES.** — Les coupes préparatoires effectuées dans un peuplement qu'on prépare à la régénération sont nécessaires si le sol n'est pas dans un état favorable à l'ensemencement et si les arbres destinés à devenir des porte-graines ne possèdent pas des cimes suffisamment développées ; elles peuvent avoir pour but de desserrer ou simplement de relever le couvert pour accélérer la dissociation des éléments de la couverture morte et leur transformation en terreau, ou, dans d'autres cas, de permettre l'installation d'un sous-étage complet et bienfaisant ; elles ont toujours pour but de faire tomber, à la façon des éclaircies et sans interrompre le massif, les arbres les moins beaux de l'étage dominant dont les cimes étroites et étriquées enserrant les cimes des arbres les plus beaux.

Ces transformations du sol d'une part et des cimes des futurs porte-graines d'autre part sont lentes à effectuer et doivent être prévues à l'avance ; elles sont souvent délicates à diriger. Sous des peuplements dont le couvert s'est desserré avec l'âge et surtout s'est élevé, les couches de litière peuvent être devenues très faibles, la phase préparatoire perd son importance et peut même devenir inutile. Sur des sols riches en éléments minéraux, humides, où la décomposition de la litière s'effectue lentement, et où la couche d'humus reste épaisse et abondante, l'envahissement des herbes est à redouter dès qu'on touche à l'étage supérieur ; 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, diffi-

eîle souvent à atteindre; 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 ou trop humides. Chaque cas différent demande donc une attention toute particulière, et l'on ne doit jamais oublier que, pendant toute cette période de préparation, il y a lieu de maintenir toujours le sol suffisamment abrité pour l'empêcher de se dessécher, de s'enherber ou de se dégrader et, par suite, de perdre sa fertilité.

Si le résultat de mise en état du sol n'est pas suffisamment acquis au moment de l'ensemencement, il peut y avoir lieu de lui donner, mais alors seulement au moment de la chute des graines, une culture préparatoire par bandes ou par sillons.

**COUPE D'ENSEMENCEMENT.** — La coupe d'ensemencement qui a pour but de provoquer le semis est une exploitation qui porte tout d'abord sur l'étage dominé, le sous-étage et tous les sous-bois qui s'étalent à la surface du sol, afin de relever le couvert et de le rendre ainsi moins nuisible à la jeune génération qui va naître; elle porte en même temps sur l'étage dominant, afin d'isoler les cimes des arbres porte-graines et de permettre, dans une certaine mesure, l'accès sur le sol de la lumière et des précipitations atmosphériques; par suite, elle interrompt le massif. A cet état de coupe d'ensemencement, les arbres qui restent debout protègent encore le sol par leur couvert; ils abritent la jeunesse qui se forme au-dessous d'eux contre le froid, la chaleur, l'envahissement des mauvaises herbes. Une fois cette coupe faite, l'ensemencement ne doit pas se faire attendre, sinon le sol, beaucoup moins protégé que précédemment, est susceptible de se dégrader rapidement (fig. 42 et 43).

L'état du sol, les conditions de climat et de 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*, ou *faible*, si les cimes des arbres porte-graines se touchent 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, pour une coupe d'ensemencement, mais élevé. La coupe d'ensemencement

est dite *claire* ou *forte* si les cimes des arbres du vieux peuplement, une fois la coupe faite, sont espacées les unes des autres d'environ 2 à 5 ou 6 mètres; l'exploitation dans ce cas fait tomber, indépendamment de l'étage dominé et du sous-étage, un nombre considérable d'arbres de l'étage supérieur, de telle sorte que le couvert du vieux peuplement est fortement interrompu et clairié après l'opération.

Entre ces deux types de coupe existent tous les intermédiaires, et il appartient à la main qui dirige l'opération de se guider d'après les exigences des essences, la hauteur du fût des arbres porte-graines et le tempérament du jeune recru, ainsi que d'après les conditions de climat, de sol, etc., pour agir au mieux des intérêts de la forêt.

La coupe sombre est celle qu'on a le plus souvent occasion d'appliquer, quitte à revenir en coupe secondaire plus ou moins rapidement; elle convient aux essences dont les semences lourdes s'écartent peu du pied des arbres porte-graines et dont les jeunes plants sont délicats, c'est-à-dire ont besoin d'abri pendant les premières années de leur naissance; elle est nécessaire toutes les fois que le sol est exposé à s'enherber facilement ou à se dessécher, si l'on opère sur les lisières des forêts ou dans des endroits exposés aux vents.

C'est seulement lorsque des conditions contraires sont réunies qu'on peut faire une coupe d'ensemencement plus ou moins claire; la coupe claire convient donc aux essences dont les jeunes plants sont robustes, c'est-à-dire sont susceptibles de se passer d'abri dès la première jeunesse, car ces jeunes plants, en cas de coupe sombre, disparaîtraient rapidement sous le couvert trop épais des arbres porte-graines avant que l'on n'ait eu le temps d'intervenir.

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 les arbres qui possèdent une cime ample fortement développée et dont le fût est en même temps très élevé; cette hauteur du fût a pour effet de diminuer l'action du couvert des cimes et de permettre à l'air, à la lumière et 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. C'est ainsi, par exemple, qu'en élaguant jusqu'à une certaine hauteur du fût les branches basses d'arbres peu élanés, peu serrés, mais à cime suffisamment développée pour former un massif, on arrive par cette seule opération à provoquer la naissance de semis nombreux et bien venants; il faut évidemment qu'ils s'agissent d'essences dont les jeunes plants sont susceptibles de naître et de se maintenir sous un certain couvert. L'opération d'élagage ne présente dans ce cas qu'un faible inconvénient, car les arbres qu'on mutilé ainsi sont destinés à être exploités dans un avenir relativement proche, lors des coupes secondaires et de la coupe définitive.



Fig. 42. — Futaie de chêne en coupe d'ensemencement (pendant l'exploitation).  
Forêt de Bercé (Sarthe).



Fig. 43. — Futaie de chêne en coupe d'ensemencement (après l'exploitation).

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 est nécessaire, d'une part, pour supprimer un couvert très bas qui nuirait aux jeunes plants et, d'autre part, pour éviter la moisissure des graines pendant l'hiver en même temps que pour assurer en temps utile le degré de chaleur nécessaire à la germination.

**COUPES SECONDAIRES.** — Les coupes secondaires ont pour but de donner progressivement du jour (air, lumière, chaleur, participation aux précipitations atmosphériques) aux jeunes plants au furet à mesure qu'ils en ont besoin ; elles comportent des exploitations qui font tomber successivement les arbres porte-graines qui se trouvent au-dessus d'une jeune génération bien constituée 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 ; elles reviennent une ou plusieurs fois sur le même point et sont conduites plus ou moins rapidement suivant les exigences de la jeunesse (fig. 44). La dernière de ces coupes abat les derniers arbres du vieux peuplement, et elle prend le nom de *coupe définitive*.

Ces coupes secondaires 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 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.

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.

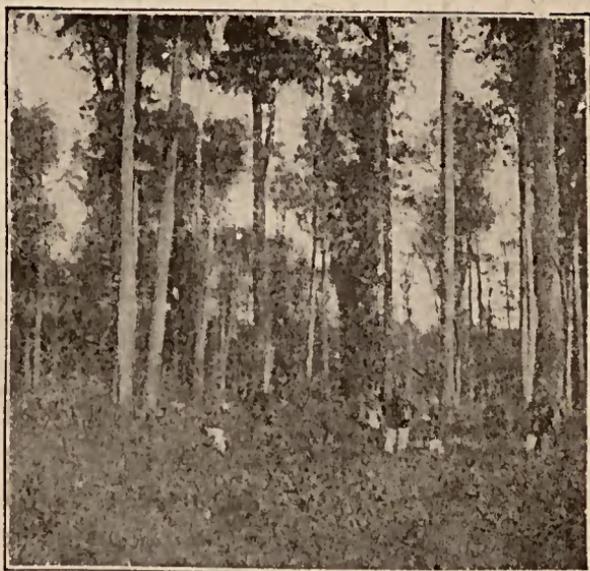


Fig. 44. — Futaie de chêne pur à l'état de coupe secondaire.  
Forêt domaniale de Bercé (Sarthe).



Fig. 45. — Futaie de chêne pur à l'état de coupe définitive.  
Forêt domaniale de Bercé (Sarthe)

**COUPE DÉFINITIVE.** — La coupe définitive est en quelque sorte la dernière des coupes secondaires; c'est une exploitation qui fait tomber les vieux arbres qui restent dès que la jeunesse peut supporter le plein découvert et qu'elle forme fourré, c'est-à-dire qu'elle couvre à son tour le sol (fig. 45).

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 sont exposés; — parce que, tant que le fourré n'est pas bien constitué, le sol n'est pas suffisamment abrité et se détériore; — parce que 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.

La régénération naturelle par coupes successives peut être dirigée de diverses manières, et l'ensemencement peut être obtenu sur la surface à régénérer d'une façon uniforme ou d'une façon très inégale en un temps plus ou moins long. Suivant la manière dont le peuplement originel est constitué, suivant l'étendue qu'on donne à la surface à régénérer par rapport à celle de la forêt et surtout suivant le temps qu'on met à obtenir une régénération complète sur cette surface, les peuplements obtenus peuvent prendre un aspect uniforme ou de même âge, inégal ou d'âges multiples, et enfin celui des futaies jardinées.

Nous avons à examiner successivement chacun de ces cas.

**Coupes successives ayant un caractère uniforme.** — On agit généralement sur des peuplements uniformes et on se propose d'obtenir simultanément le semis naturel sur toute la surface du peuplement attaqué (parcelle en régénération) afin d'obtenir un nouveau peuplement dont tous les sujets auront le même âge ou à peu près le même âge.

Dans ce but, on procède par coupes s'étendant uniformément sur toute la surface à régénérer.

La phase des *coupes préparatoires* suit les dernières éclaircies pratiquées dans le peuplement et les continue, car les coupes pré-



paratoires 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 presque 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 plans peuvent persister sous le couvert d'une année de semence à l'autre, permettent seuls 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 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.

(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.

Avec des essences de lumière, à tempérament robuste, un ensemencement peut être considéré comme réussi si l'on trouve au moins un plan par mètre carré de surface.

Ce ne sont d'ailleurs pas en général les semis trop serrés qui donnent les meilleurs résultats.



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 élancés, 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 LA MARQUE DES COUPES.** — L'époque la plus favorable pour effectuer le martelage de ces différentes coupes est généralement le commencement de l'automne, car c'est à cette saison qu'on peut le plus facilement se rendre compte de l'influence qu'exerce le couvert des arbres sur le sol et sur le recru.

Dans la pratique, les différentes coupes que nous avons définies ne sont pas toujours pratiquées successivement sur toute la surface, ou de proche en proche comme l'indique la théorie; tout dépend de la manière dont se produit la régénération; partout où le semis est acquis, on commence les coupes secondaires; là où existent des semis préexistants qu'on juge utile de conserver, on fait une opération qui tient de la coupe secondaire ou de la coupe définitive, tandis qu'au contraire, là où le semis n'existe pas, l'opération tient de la coupe d'ensemencement; en fait, on porte son action là où le besoin s'en fait sentir et dans le sens qu'indique la marche de régénération. *Toutefois les opérations sont dirigées pour que les différences d'âges qui s'accusent dans le peuplement nouveau restent relativement assez faibles, et la jeune futaie obtenue ne tarde pas, en vieillissant, à présenter les caractères des peuplements uniformes.*

**Coupes successives ayant un caractère jardinaire.** —

La régénération dirigée en vue d'obtenir des peuplements inégaux ou d'âges multiples présente comme marche générale



de grandes ressemblances avec la précédente; on procède par coupes successives comme nous l'avons indiqué précédemment, mais avec cette différence que l'ensemencement n'est acquis sur la surface à régénérer qu'en un temps beaucoup plus long et qu'au lieu de provoquer l'ensemencement simultanément sur toute la surface, on cherche à l'obtenir successivement par groupes dispersés ou par bouquets. Sur chaque emplacement choisi, la naissance du semis est provoquée par des coupes préparatoires et par une coupe d'ensemencement; son maintien est assuré par des coupes secondaires et par une coupe définitive; mais en réalité la conduite des opérations varie d'une place à l'autre et d'un groupe au groupe voisin.

Dans les quartiers en voie de régénération, le semis s'installe naturellement sous les trouées ou parties claires du vieux peuplement; sa formation peut être provoquée ailleurs par des coupes d'ensemencement locales qu'on fera de préférence à l'intérieur du peuplement plutôt que sur les lisières. Rien n'empêche, si l'on opère dans un peuplement uniforme, de commencer les premières opérations de régénération par places disséminées pour arriver à ce résultat (fig. 46).

Une fois le groupe de semis ou le bouquet créé et formé en massif, des coupes secondaires font tomber les arbres tout autour du bouquet de semis, afin de donner à la jeunesse obtenue plus d'air, plus de lumière et une participation plus grande aux précipitations atmosphériques; ces coupes provoquent en même temps l'ensemencement des parties latérales du bouquet, qui s'élargit ainsi de proche en proche (fig. 47); la coupe définitive fait ensuite table rase des vieux arbres au-dessus de la régénération acquise.

En même temps, les exploitations attaquent d'autres parties du vieux peuplement, de telle sorte que la jeunesse se présente sous forme de taches de jeune recru entourées longtemps par le peuplement porte-graines.

Peu à peu les trouées ouvertes dans le vieux peuplement se rejoignent; le jeune peuplement, qui s'étend alors sur la surface régénérée, se compose par groupes épars d'un jeune recru à l'état de fourré et de bouquets d'arbres d'âges divers à l'état de gaulis et de perchis; l'ensemble prend l'aspect des peuplements inégaux ou d'âges multiples. *Si on a mis un temps suffisamment long pour obtenir la régénération sur toute la surface à régénérer, les différences d'âge ainsi créées resteront apparentes fort longtemps et parfois jusqu'à maturité de ces peuplements, et la jeune futaie obtenue présentera tous les caractères des peuplements inégaux ou d'âges multiples.*

La création de peuplements inégaux d'âges multiples par la méthode des coupes successives ayant un caractère jardinatoire se rapproche beaucoup des procédés naturels auxquels elle emprunte ses multiples avantages : la transition d'une génération d'arbres à l'autre se fait lentement, d'une façon progressive, sans que la forêt ni le sol n'aient à souffrir de la période de crise qui accompagne la régénération des peuplements uniformes ; — elle assure, d'autre part, d'une façon constante la protection et l'abri nécessaires au jeune repeuplement ; — elle facilite le maintien d'un mélange d'essences par groupes et bouquets et permet de régler la conduite des opérations d'après les exigences de ces diverses essences ; — elle assure d'une façon permanente et sans à-coups le maintien de la fertilité du sol et permet d'obtenir avec des sujets d'élite des résultats remarquables, — dans un très grand nombre de cas et avec un mélange d'essences bien appropriées, elle conduit au type de forêt qui se prête mieux que tout autre (bien entendu lorsqu'il s'agit de futaie) aux exigences de la propriété privée, car la forêt ainsi constituée n'est pas soumise à des exigences déterminées et à un cadre fixe dont on ne peut s'écarter, même si les nécessités du moment l'exigent ou si des partages viennent en rompre subitement l'harmonie ; — enfin elle donne au propriétaire la faculté de ne pas jeter à la fois sur le marché un grand nombre de produits de même valeur tout en lui permettant de graduer à son gré l'intensité des opérations d'après les besoins du commerce. — Enfin, suivant les cas, la durée de la période de la régénération peut être relativement courte ou plus ou moins longue, de telle sorte que les peuplements peuvent se rapprocher tantôt du type uniforme (période de régénération courte), tantôt du type jardiné (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 la futaie ainsi constituée demande une plus grande surveillance, des soins plus assidus et plus nombreux, une connaissance plus approfondie des questions forestières ; 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.

*Coupes de jardinage.* — Le vrai jardinage régénère toute la forêt par points ou par trouées, en enlevant çà et là et à tout moment les arbres à réaliser, un à un ou par petits groupes sur toute l'étendue de la forêt, et en ayant soin que le massif ne soit jamais interrompu. Dans ce mode de traitement, on s'attache à n'enlever qu'un très petit nombre d'arbres sur le même point et à parcourir chaque année sinon toute la

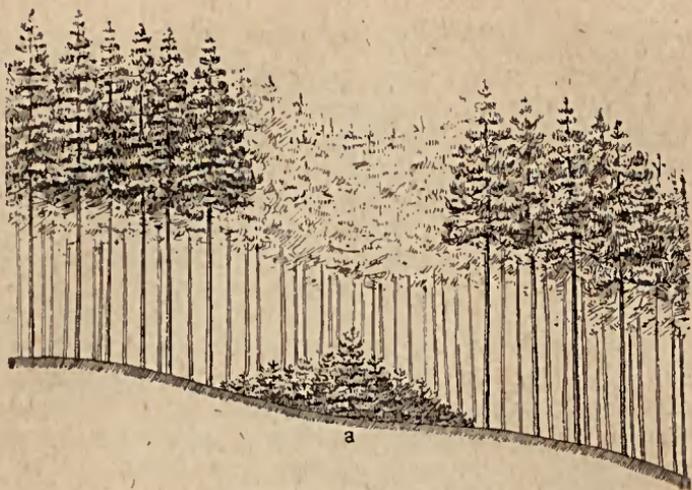


Fig. 46. — Régénération par coupes successives ayant un caractère jardinatoire.  
 Première phase : naissance d'une tache ou d'un bouquet de semis (a) au-dessous d'une trouée faite dans le vieux peuplement.

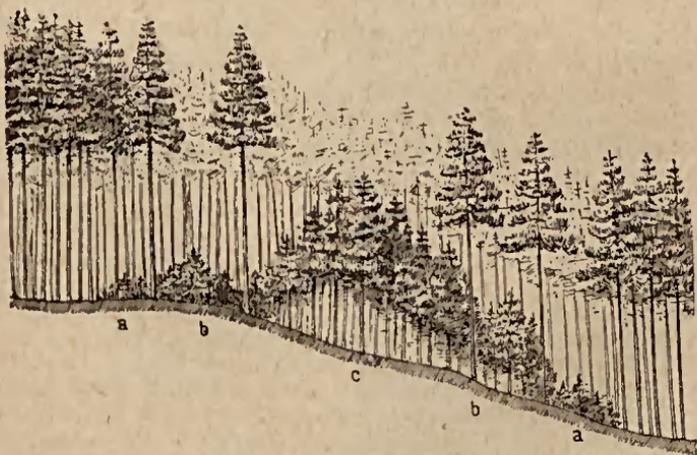


Fig. 47. — Régénération par coupes successives ayant un caractère jardinatoire.  
 Deuxième phase : mise en lumière et élargissement du bouquet par des coupes de régénération effectuées prudemment dans le vieux peuplement sur le pourtour de la trouée. Cette opération provoque la formation de nouveaux semis en a et le développement de la régénération acquise en b (fourré et jeune gaulis) et en c (gaulis ou jeune perchis). Peu à peu le bouquet s'élargit.

forêt, tout au moins une grande surface. En réalité, on agit comme dans le traitement par coupes jardinatoires, en ce sens qu'on provoque l'ensemencement par points, par groupes dispersés ou par bouquets; mais le renouvellement total du peuplement n'est acquis sur la surface à régénérer, qui est ici l'ensemble de la forêt, qu'en un temps beaucoup plus long, cent à deux cents ans, c'est-à-dire en un temps égal à celui que mettent les jeunes semis pour devenir des arbres exploitables.

En fait, l'unique préoccupation de l'opérateur qui marque les coupes d'exploitation est de stimuler le développement ultérieur du jeune recru, partout où il existe, par des coupes d'arbres qui présenteront généralement le caractère d'une coupe locale secondaire ou définitive, rarement celui d'une coupe préparatoire ou d'ensemencement; le sylviculteur est ainsi amené naturellement à faire tomber sur des points quelconques de la forêt les arbres les plus vieux, et en même temps les arbres tarés, mal venants ou dépérissants (1). Suivant les exigences des essences et leur aptitude à supporter un couvert plus ou moins prolongé, il est conduit à exploiter les arbres, soit un à un, soit par petits groupes; il en résulte que les peuplements ainsi obtenus se présentent comme un mélange confus de bois de tous âges et de toutes dimensions répartis sans aucun ordre, soit par pieds isolés, soit par petits groupes (fig. 48).

Mieux que toute autre, la futaie jardinée se rapproche de la forêt naturelle, et elle en présente les avantages et les inconvénients.

Dans la futaie jardinée, si les exploitations ne sont pas bien proportionnées à la production ligneuse annuelle de la forêt, le peuplement tend à s'uniformiser, soit en se chargeant de plus en plus de vieux arbres, soit au profit des âges intermédiaires; on peut alors être conduit, si on ne raisonne pas la gestion de la forêt, à laisser s'accumuler inutilement un vieux matériel trop nombreux, ou, ce qui est plus fréquent, à appauvrir très notablement son capital ligneux par des exploitations abusives.

Le jardinage vrai ne convient en réalité qu'aux *essences d'ombre*,

(1) Dans les futaies, la préoccupation de l'opérateur est souvent bien plus de disposer des arbres exploitables que de faire de la régénération; aussi cette dernière laisse-t-elle souvent à désirer.





Fig. 48. — Repeuplement d'une trouée au travers d'une futaie jardinée.

et parmi elles tout spécialement au sapin avec lequel on peut pratiquer le jardinage par pieds d'arbres simultanément sur toute l'étendue de la forêt. Avec d'autres essences, ou des mélanges, sapins, hêtre, épicéa, mélèze ou différentes espèces de pin (pin sylvestre, pin de montagne, pin cembro), dont les jeunes plants réclament la lumière à des degrés différents, on en est conduit à apporter des modifications dans le traitement et à rendre les exploitations un peu plus intensives sur le même point en procédant aux exploitations par petits groupes ou par bouquets de 2, 3 et jusqu'à 8 ou 10 arbres pris à la fois; on est alors conduit à diviser la forêt en un petit nombre de cantons sur lesquels on concentre à tour de rôle les exploitations d'une année, de façon à repasser dans le même canton au moins tous les cinq à dix ans. D'une façon générale, il faut revenir plus souvent chez les essences d'ombre que chez les essences de lumière et plus fréquemment dans les sols fertiles que dans les sols pauvres, sous les climats doux que sous les climats rudes.

L'emploi du jardinage est utile partout où il est indispensable de maintenir constamment un couvert complet sur le sol pour le protéger; il s'impose dans les situations exposées de haute montagne.

D'autre part, la futaie jardinée convient aux petites exploitations orésières qui ne sont pas susceptibles de combinaisons d'aménagement et auxquelles le propriétaire se contente de demander, à des dates indéterminées et suivant ses besoins, les ressources disponibles.

### 3. — RAJEUNISSEMENT DES PEUPELEMENTS PAR REJETS DE SOUCHE 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, la reconstitution de la forêt 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 peuplement 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 plusieurs 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 des taillis.** — Dans la pratique, il n'en est pas ainsi et, à côté du simple rajeunissement, il y a effectivement véritable création des 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 de terre; ils y trouvent d'abord un point d'appui; puis un grand nombre d'entre eux ne tardent pas à se constituer un enracinement propre qui les rend 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, qui n'ont aucune réserve et ne peuvent, par conséquent, se reconstituer à l'aide de brins de semence.

Dans tous les taillis on trouve 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, dont la partie centrale s'est détruite et dont plusieurs rejets se sont progressivement affranchis sur le pourtour de la 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 aux rejets de s'étaler et de s'y affranchir à leur tour; la disposition devient alors diffuse et on a peine à la reconnaître.

Lorsque l'essence possède la faculté de drageonner, les dragons sont susceptibles de s'affranchir de la même manière.

2° *Création effective de nouveaux sujets.* — L'apparition de nouveaux sujets est due à la germination des semences fournies par des arbres porte-graines voisins; les brins de semence ainsi formés, 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 peuplements, sans cesse rajeunis par voies de rejets et de dragons.

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 nous occuperons spécialement du rajeunissement par rejets de souches (1).

Les conditions exigées pour obtenir le meilleur résultat possible avec le repeuplement par rejets de souche dépendent des pratiques de l'exploitation. Dès lors, il est nécessaire de considérer successivement l'âge d'exploitation, et 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*, l'âge auquel les souches conservent la faculté de donner naissance à des rejets après abatage de

(1) Les dragons 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 dragons.

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 la formation de cépées vigoureuses riches en fortes perches et capables de former rapidement un bon massif; 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 formation de rejets utiles; *il n'est jamais prudent de dépasser l'âge de quarante ans pour aucune essence*, et les taillis sont généralement exploités entre dix et trente ans, exceptionnellement jusqu'à quarante ans.

Les principales essences feuillues se comportent d'ailleurs très différemment à cet égard; le charme et le châtaignier donnent encore des rejets vigoureux lorsqu'ils sont exploités à des âges assez avancés; à l'inverse, les bois tendres tels que le bouleau, l'aune, le tilleul, les saules, et les abrisseaux tels que le eoudrier perdent assez rapidement cette faculté avec l'âge; les principales essences ligneuses telles que le hêtre, le frêne, l'érable, le robinier, le cerisier et les fruitiers la conservent plus ou moins longtemps, en moyenne jusqu'à trente-cinq à quarante ans. *Il résulte de ce fait que, dans le traitement en taillis, plus les révolutions sont longues, plus on favorise les meilleures essences (bois durs) au détriment des mauvaises, c'est-à-dire des bois tendres qui tendent à disparaître dans les taillis*

(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.

*à longues révolutions ; inversement les taillis à courtes révolutions sont facilement envahis par les mauvaises essences au détriment des plus précieuses, qui dans ce cas sont généralement assez vite supplantées.*

En sol frais, profond et fertile, la faculté de rejeter de souche se conserve plus longtemps que dans des conditions contraires ; elle varie d'ailleurs beaucoup avec les conditions de la station et les méthodes d'exploitation ; c'est ainsi que le hêtre, qui rejette mal de souche ou plutôt ne donne habituellement des rejets que jusqu'à un âge peu avancé, peut, dans certains cas, former de beaux taillis furcés.

**État et vitalité des souches.** — Les souches doivent être saines pour donner des 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 morts-bois ne la conservent guère plus de deux à trois révolutions.

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 ; d'autre part, un recépage fréquent (et intentionnellement mal fait) de certaines essences non précieuses tend à provoquer la disparition des 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*, vers la surface

(1) Remarquons toutefois que, pour agir ainsi, il faut bien connaître son peuplement, les conditions de végétation et surtout le but à obtenir, car, si l'on agit au hasard, des opérations de ce genre peuvent devenir très dangereuses.



de section, car tout détachement de l'écorce et du bois a le double effet : 1° de briser les bourgeons preventifs susceptibles d'émettre des rejets sur le pourtour de la souche; 2° de nuire à la formation du bourrelet cicatriciel sur lequel se développent les rejets d'origine adventive. Pour conserver cette adhérence, on est conduit à 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 on évite de couper les tiges pendant les grands froids, parce que l'adhérence de l'écorce au bois est moins grande à ce moment et que l'écorce tend à se briser ou à se détacher, sous le choc de l'instrument.

On reproche, d'autre part, 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.

En tenant compte de ces conditions, il ne reste plus, pour l'exploitation, qu'un temps assez restreint, compris entre le commencement de février et la fin de mars; 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; 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, lorsqu'il s'agit de rendre possible l'écorçage, qu'on doit exploiter en temps de sève.

*Abatage.* — L'abatage doit se faire *rez terre*, afin d'obtenir



des rejets de souche susceptibles de s'affranchir et non des rejets de tige; la section d'abatage doit être *nette et bombée*, ce qu'on obtient à l'aide d'instruments tranchants (haches; — serpe pour les brins n'ayant pas 5 centimètres au moins de diamètre); la scie, qui donne une section rugueuse et fibreuse (1), ne doit pas être employée. On ravale ensuite la section afin de lui donner la forme *convexe d'un verre de montre*, sans esquille, ou celle d'un toit à double pente (fig. 49); en

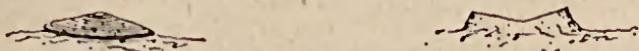


Fig. 49. — Exploitations en talus et en gouttière.

opérant ainsi, on évite d'avoir une surface mâchonnée par la scie, ou en gouttière, qui permettrait 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 nouveaux 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.

#### 4. — COMBINAISON DES DIFFÉRENTES MÉTHODES DE REPEUPEMENT.

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 de combiner entre elles les différentes méthodes de repeuplement.

*Application dans les futaies.* — A l'époque où l'on

(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 laille d'abatage. Mais alors il ne présente pas d'inconvénients, car on ne se propose plus d'obtenir des rejets de souche.



compte sur le semis naturel pour régénérer une futaie, il peut arriver que le sol soit trop tassé, ou bien qu'une couverture vivante d'herbes, de mousse, etc., couvre le sol et fasse obstacle à l'installation des semis; on doit, dans ce cas, intervenir pour favoriser la régénération naturelle ou la suppléer. Si les porte-graines fertiles sont encore en nombre suffisant et si l'installation des semis n'est pas entravée par des gelées printanières permanentes ou toute autre cause accidentelle, on peut tout d'abord procéder à des *crochetages*, opérations destinées à placer les semences tombées des arbres porte-graines dans des conditions favorables à leur germination. En cas contraire, il ne faut pas craindre d'intervenir artificiellement par voie de semis ou de plantation sans attendre que le sol soit plus complètement dégradé.

*Crochetages.* — Pour les semences lourdes (glands, faines), il suffit de remuer à la houe la couche superficielle du sol après la chute des semences (automne) sur le parterro des coupes; exécutés d'une façon courante dans les futaies de l'ouest de la France, ces *crochetages* produisent les meilleurs effets et coûtent environ une dizaine de francs à l'hectare. S'il s'agit de graines légères, c'est avant la chute des graines qu'il faut procéder à des extractions partielles d'herbes de bruyères, de mytilles ou de mousses, ou à une culture très superficielle (quelques centimètres à peine) de la couverture morte (aiguilles d'épicéa, feuilles de hêtre, etc.), par petites bandes espacées. Un résultat du même genre peut être acquis en imposant, lors des coupes d'ensemencement, l'exploitation par extraction de souches, ou bien, sur certaines pentes à expositions chaudes, en ouvrant une série de petites rigoles disposées horizontalement en forme de gradins qui se remplissent de feuilles mortes, puis d'humus, conservent alors un peu d'humidité et favorisent à la longue la naissance du semis.

Une telle mise en état du sol équivaut en quelque sorte à un semis artificiel; elle permet de ne pas attendre inutilement une régénération tout en évitant de recourir aux procédés artificiels.

*Régénération artificielle.* — Toutes les fois que les porte-graines sont en nombre insuffisant et que le semis ne paraît pas pouvoir être assuré par les moyens naturels dans le temps voulu, il vaut mieux réaliser les bois exploitables avant qu'ils se dégradent et procéder simultanément, sous un couvert partiel, à une régénération artificielle partout où le semis ne s'est pas formé.

Sous un peuplement mis en coupe d'ensemencement, le procédé par voie de semis paraît indiqué, à la condition que les semences ne soient pas exposées à être détruites par les animaux et qu'on



puisse se les procurer à bon compte; sinon on plantera des sujets aussi jeunes que possible, afin de réduire la dépense au minimum.

Lorsqu'il s'agit uniquement de compléter une régénération partiellement acquise, c'est la plantation qui s'impose.

Enfin, si l'on introduit des essences de mélange, rien n'empêche d'utiliser les semences ou les jeunes plants dont on dispose de façon à obtenir une régénération par places ou par bouquets plus ou moins étendus d'essences pures dans des conditions favorables au maintien ultérieur du mélange.

*Application dans les taillis.* — Dans les taillis simples, il peut être utile d'avoir recours au repeuplement artificiel, soit pour entretenir le peuplement dans de bonnes conditions de massif, soit pour maintenir dans une bonne proportion les essences principales; avec certaines essences et aussi dans certaines stations, les souches de taillis perdent peu à peu leur faculté de rejeter, et la disparition des centres de production s'accuse par des lacunes qui se forment dans le peuplement. L'apparition de semis accidentels vient parfois fermer les vides ainsi créés; mais il est à remarquer que les essences dont le vent dissémine au loin les graines sont généralement de qualité inférieure.

Il peut dès lors être avantageux de combler artificiellement ces lacunes, au moyen de forts plants repiqués, qu'on peut utilement recéper, des 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.

Le rajeunissement de l'élément taillis est identique à celui 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.

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, dans le taillis, 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 futaies 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 recépé qu'il s'élançe 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 plantation, 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 utiles des arbres de futaie; on les plante dans les meilleures parties du sol afin de favoriser leur croissance, et on cherche à les disposer autant que possible par groupes régulièrement espacés. Puisque l'objectif est ici de créer des ressources pour les balivages futurs sur les points où la réserve présente des lacunes, ce sont toujours des espèces de lumière et notamment des chênes qu'il s'agit d'introduire; suivant les cas, des ormes, des frênes, des érables peuvent être associés ou substitués aux chênes. Les plantations peuvent donc être faites en plein découvert, après l'exploitation et l'enlèvement des produits des coupes. On procède fréquemment à des plantations de ce genre sur les emplacements de souches extraites lors de l'abatage des arbres de futaie, sur les places ou loges d'atelier, les places à charbon, etc.

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 qu'ils sont parfois à peu près sans résultat, si on

(1) C'est souvent dans des bouquets de tremble et de bouleau que se reproduit ainsi le chêne par des semis qui persistent.



ne les exécute pas avec le plus grand soin; il vaut mieux leur préférer, dans toutes les circonstances où cela est possible, l'emploi judicieux du repeuplement naturel.

## II. — 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 ; sous ce rapport un sol est dit : *Superficiel*, si l'épaisseur de la couche accessible aux racines est inférieure à 0<sup>m</sup>,15 ;

*Peu profond*, si cette épaisseur est de 0<sup>m</sup>,15 à 0<sup>m</sup>,30 ;

*Assez profond*, — — — 0<sup>m</sup>,15 à 0<sup>m</sup>,60 ;

*Profond*, — — — 0<sup>m</sup>,60 à 1<sup>m</sup>,20 ;

*Très profond*, — — — supérieure à 1<sup>m</sup>,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 (fig. 50). Avec un sol profond, c'est-à-dire dans les conditions les plus favorables, il peut tout demander et tout obtenir ; mais au contraire, avec un sol peu profond, c'est-à-dire en présence 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, on 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 ; on régénérera lentement et sous le couvert ; on limitera l'exploitation ; on soignera au besoin les bouquets préexistants bons



ou 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; les conditions les plus défavorables à ce point de vue sont données par les éboulis à croûte végétale mince des terrains calcaires et dolomitiques, ainsi que par les sols rocheux nus et crevassés où la roche est disposée par couches horizontales ou peu inclinées; dans de tels sols, lorsque

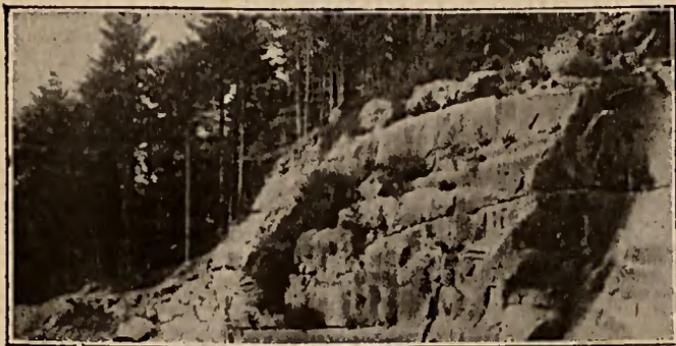


Fig. 50. — Futaie de sapins sur le grès des Vosges.

l'état boisé disparaît, toute végétation ou même toute terre végétale disparaît aussi, spécialement lorsque, par suite de la pente du terrain, les eaux pluviales peuvent entraîner continuellement tous les débris minéraux provenant de la délitation superficielle de la roche elle-même.

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. Sur de tels sols en voie de restauration, cette première végétation herbacée ou buissonnante ne doit pas être détruite par le bétail, et la conservation des moindres buissons isolés est de toute nécessité. C'est à l'abri des buissons, dans les dépressions et les crevasses encore remplies de terre ou de terreau, que les premiers semis ou les premières plantations auront chance de réussir; mais il pourra 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. 5t).

Quand les conditions sont meilleures, c'est-à-dire lorsqu'on a affaire seulement à un sol manquant de profondeur, mais non encore dégradé, on doit veiller avec le plus grand soin au maintien de l'état boisé afin d'éviter toute déperdition; car un tel sol, s'il est découvert et exposé aux intempéries, peut en peu de temps, de médiocre qu'il est, se transformer en un désert improductif.

2° 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 et amélioration 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'accablent dans les dépressions de haute montagne, s'infiltrant au travers des terres perméables qu'elles détrempe et constituent parfois, si les conditions géologiques s'y prêtent, 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 et de consolidation des terres sur les pentes; ces travaux peuvent consister en barrages en pierres sèches, en fascinages, clayonnages ou garnissages, et en reboisements qu'on effectue par bouturage ou par plantation; 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 de la région;

3° Dans certains terrains sablonneux, une action spéciale vient

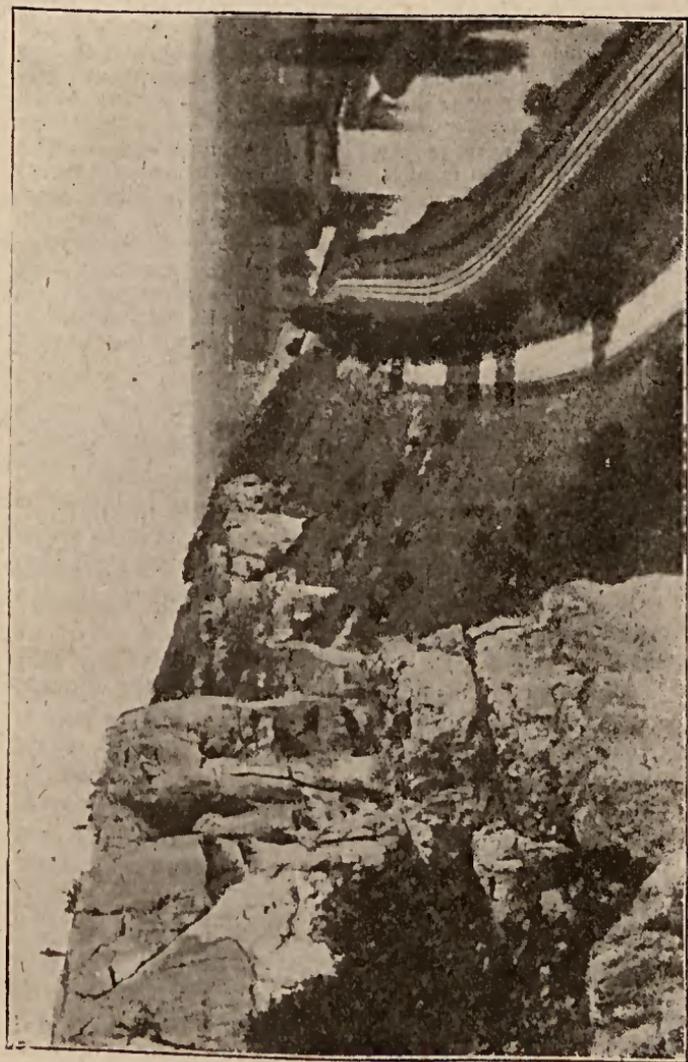


Fig. 51. — Végétation buissonnante sur des pentes abruptes (Rochers calcaires de Basseville, Nièvre).

agir sur la profondeur des sols et donne naissance à des formations connues sous le nom d'*alios*. L'*alios* 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. Parfois il est possible de rompre partiellement cette couche d'*alios* en creusant des rigoles au fond desquelles on effectue alors des plantations d'essences rustiques. Le procédé employé dans certaines friches incultes de la forêt de Bercé (Sarthe), où la couche superficielle d'*alios* avait à peine 10 à 20 centimètres d'épaisseur, a parfaitement réussi; mais, 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.

Quand un sol est assez meuble, sa productivité s'en trouve augmentée, par le fait qu'il est plus pénétrable aux racines; quand, au contraire, le sol est trop compact, les racines se trouvent dans un milieu insuffisamment aéré; elles pourrissent rapidement et ne peuvent pas se développer en profondeur.

En agriculture, lorsqu'on veut ameublir le sol, on soumet le terrain à des travaux de culture; en sylviculture, on ne peut effectuer un travail d'ameublissement de ce genre, et le degré de consistance et de perméabilité dépend de l'état de massif; il s'établit et se maintient dans des conditions favorables grâce à la végétation forestière qui le recouvre et le protège.

(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.



L'homme ne peut intervenir que pour maintenir les conditions les plus favorables à l'aide des moyens dont se sert la nature; dans ce but il doit tenir le sol *constamment abrité et 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; 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, un sol est dit :

*Mouilleux*, quand l'eau séjourne à la surface en tout temps; — *humide ou frais*, quand l'eau séjourne à la surface que pendant la saison des pluies, mais qu'en tout temps le terrain reste frais; — *sec ou 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 : 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; on les propage en sous-étage par tous les moyens afin d'assurer le maintien du couvert constant et complet.

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 recepant 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, tout en se débarrassant d'un excès local d'eau nuisible; on dispose ces fossés en oblique, en les séparant de 3 à 5 mètres en largeur, et on peut même, à l'aide de simples sillons, 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 : sable, 50 à 70 p. 100; argile, 20 à 30 p. 100; calcaire pulvérulent, 5 à 10 p. 100; humus, 5 à 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.

L'action de l'homme ne peut s'exercer sur la composition minérale du sol, mais elle peut agir sur sa teneur 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, tels que les feuilles mortes, le bois mort, les rémanents des exploitations, écorces, racines, 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.*

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, quand l'eau est en excès, l'action de l'oxygène et de la chaleur se trouve diminuée, et la décomposition des débris organiques devient extrêmement lente ou 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.

L'homme peut dans ce cas jouer un rôle utile en choisissant les essences et les formes de peuplement qui conviennent à de telles situations, ainsi qu'en modifiant, en temps utile, dans le sens nécessaire l'action du couvert sur le sol.

**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 détritux végétaux qui recouvrent le sol; — maintenir les massifs complets en respectant les sous-étages, et éviter les découverts trop fréquents; — conserver, tout autour des eueintes, 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 et, dans

ce but, préférer les peuplements inégaux d'âges multiples aux peuplements uniformes d'un seul âge.

Au contraire, *dans les argiles froides humides* : relever le couvert pour faciliter l'accès de la chaleur et même, dans quelques cas, choisir des traitements qui découvrent périodiquement le sol; 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.

## 2. — ACTION DE L'HOMME SUR LES PEUPEMENTS.

L'action que l'homme exerce sur les peuplements a pour but de maintenir ces peuplements convenablement constitués pendant toute la durée de leur existence, de leur conserver toute leur vigueur et de les 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 défavorable, 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 diffé-



rentes 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 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 à un état moins serré ; on doit alors n'agir qu'avec une extrême prudence, n'enlever à la fois qu'un très petit nombre de sujets et amener progressivement ceux qui restent à développer leur feuillage et à prendre plus de résistance en fortifiant leur tige ; le desserrement, dans ce cas, doit être prudent et très lent.

Les essences feuillues, et parmi elles plus spécialement le chêne, peuvent être soumises à ces premiers soins, non seulement dans les futaies, mais aussi dans les taillis ; en réduisant avec prudence dans les taillis un nombre excessif de rejets, on favorise singulièrement la croissance de ceux qui restent ; toutefois, 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*.

Les opérations de desserrement sont utiles surtout dans les bons sols, car les sujets desserrés sont alors aptes à profiter rapidement de l'espace qu'on leur donne.

b. *Regarnissage des vides*. — Une méthode inverse permet de compléter à temps un massif clairié par des plantations; 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 morts-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 pour but, dans les 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 morts-bois. Cette végétation 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 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 doit les enlever que graduellement au fur et à mesure que leur présence devient préjudiciable aux sujets voisins ; leur enlèvement progressif a pour but de dégager peu à peu les sujets intéressants qu'ils gênent dans leur croissance ou qu'ils dominent. Cet enlèvement doit s'effectuer au fur et à mesure des besoins, par un simple ébranchement, par un étêtement et exceptionnellement 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 dix, quinze et même vingt 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 morts-bois et des essences secondaires.* — Nos grandes espèces ligneuses ont souvent une croissance lente, si on la compare à l'évolution rapide des morts-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 légères et à croissance rapide, 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 ; il doit même, au contraire, leur donner accès dans le peuplement, ne fût-ce que temporairement.



rement 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 morts-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 on doit éviter de les conserver en groupes et en bouquets formés en massif, car ils n'ont pas la vitalité des essences principales, et leur disparition ne doit pas causer dans le peuplement des vides ou des clairières.

Les coupes de dégagement ont donc pour but, à ce point de vue, de faire disparaître les morts-bois gênants, tout en laissant quelques pieds isolés choisis parmi les meilleurs, 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 étêtage, par simple ébranchage ou par coupe, comme il a déjà été dit.

Des opérations de ce genre, très importantes dans les futaies à l'état de fourrés ou de jeunes gaulis, 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 morts-bois, est quelquefois une opération du plus haut intérêt.

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 uniforme, surtout s'il s'agit d'un mélange intime sujet par sujet. Dans la période de jeunesse de tels peuplements, l'une ou l'autre des essences du mélange tend toujours à prendre une certaine avance sur les autres, qui dès lors sont menacées dans leur existence et appelées à disparaître plus ou moins rapidement du mélange



selon leur degré de résistance; les soins culturaux ont alors pour but de venir dégager les sujets qui en ont besoin en temps voulu et 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 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 certains sujets 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, sujets désignés par ce fait même pour persister dans le repeuplement comme arbres d'élite.

Dans un peuplement uniforme où les essences de mélange sont réparties par petits groupes ou bouquets, les soins culturaux deviennent plus faciles, car ils portent sur les bords des bouquets. Si le bouquet est suffisamment étendu, on peut, pour le protéger contre l'essence envahissante, 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'ététer les sujets dominants dans la zone voisine.

Quoi qu'il en soit, dans de telles opérations il faut n'agir que graduellement, pas à pas, et ne jamais faire plus que ne le commandent les nécessités du moment.

Deux conseils ne peuvent être trop répétés aux propriétaires qui font exécuter des dégagements dans leurs forêts :

*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.*

*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 repeuplement des essences voulues, au détriment des morts-bois et d'autres essences envahissantes. Immédiatement après, dès la période de gaulis ou de 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 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.

Les éclaircies réclament toute la surveillance, l'application et la réflexion de celui qui les exécute, surtout en station médiocre ou mauvaise; il est nécessaire de ne procéder que lentement, avec prudence, et de ne chercher à atteindre le but voulu que progressivement et pas à pas.

*Coupe d'éclaircie.* — Une coupe d'éclaircie est une véri-



table 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. 52) (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-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. 52) reconnaissables à leur aspect plus sain, à leur diamètre plus gros, à leur cime plus fournie (2). 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

(1) Dans la figure 52, 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.

(2) 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.

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

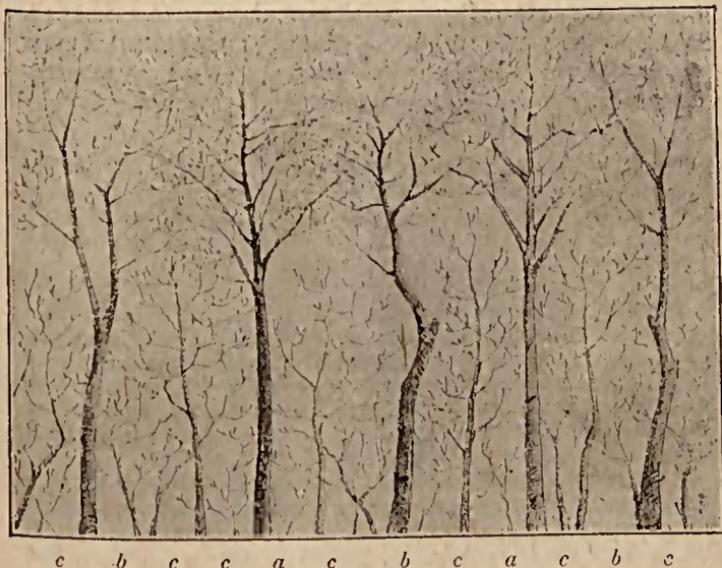


Fig. 52. — Schéma d'un peuplement à éclaircir.  
(Jolyet, *Sylviculture*.)

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. 52), 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.



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, suivant les essences, suivant leur état de mélange, suivant le but poursuivi, suivant les idées et le bon vouloir de celui qui la 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, évitant de desserrer sa cime de plusieurs côtés à la fois, on peut toujours être 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'essences 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 à celui de bas perchis.

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; 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.

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 étiquée, 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 peuple-

ments 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.

### III. — MESURES DE PROTECTION.

Les arbres et les peuplements depuis leur naissance jusqu'au terme de leur existence sont exposés, surtout dans les forêts exploitées d'une façon intensive par l'homme, à un très grand nombre de dégâts ou de dangers contre lesquels parfois il est possible de les prémunir. Une bonne gestion doit s'en préoccuper.

Sous ce rapport, la culture forestière est encore bien différente de la culture agricole en raison de la longue période d'années qu'il faut au bois pour se former et pour devenir exploitable; la forêt constituée par des arbres en croissance et par des bois mûrs doit se développer normalement, sans à-coups, sinon le revenu peut être gâché et compromis pour un temps dont la durée dépasse parfois celle de l'existence du propriétaire; l'instrument de production n'est plus ici seulement la terre, comme en agriculture, à laquelle, après une année mauvaise, on peut confier de nouvelles semences, mais il est constitué par une série de bois de tous âges, depuis l'extrême jeunesse jusqu'à l'âge exploitable, et cet instrument doit être protégé contre les dangers extérieurs et les accidents; sinon la matière bois peut se dégrader progressivement dans la forêt qui en est l'entrepôt en même temps que la fabrique.

Le devoir du sylviculteur est de prévoir ces à-coups et d'y porter remède à l'avance, tout au moins de les atténuer dans la mesure du possible.

*Influences atmosphériques; vents et ouragans, coups de froid ou de chaleur, etc. — Les vents violents et les ouragans, surtout lorsqu'ils sont accompagnés de pluies qui détrempe le sol, produisent dans les forêts des dégâts qui*



se traduisent par des *chablis* (arbres complètement déracinés et renversés avec leurs racines), des *colis* ou des *chandeliers* (arbres cassés sans être déracinés) ou enfin des *abatis* sur de grandes surfaces (fig. 53).

Pour protéger la forêt et atténuer dans une certaine mesure les ravages de cette nature, il faut : *préférer dans toutes les situations exposées, et spécialement en montagne, les peuplements inégaux d'âges multiples, surtout les peuplements jardinés, car ces formes sont généralement moins atteintes que les peuplements uniformes d'un seul âge; — créer ou conserver des zones d'abri sur les périmètres exposés aux vents violents; — baliver serré, spécialement sur le pourtour des coupes, dans les taillis-sous-futaie et avoir soin d'entremêler les réserves d'âges divers afin qu'elles se protègent mutuellement; — multiplier les coupes sur de petites surfaces plutôt que de procéder aux coupes sur de grandes étendues d'un seul tenant et se conformer aux règles d'assiette en ce qui concerne la marche des coupes à l'encontre des vents les plus dangereux.*

*Le refroidissement de la température et les gelées* produisent des dégâts de forme très variable, suivant la saison et aussi suivant l'âge des arbres ou des peuplements qui y sont exposés; les *gelées tardives de printemps* ou *précoces d'automne* qui surprennent des organes jeunes (printemps) ou imparfaitement aoûtés (automne) détruisent momentanément les organes verts et sont parfois très préjudiciables aux jeunes repeuplements naturels ou artificiels, surtout si elles se reproduisent fréquemment. Ces gelées, spécialement celles du printemps, sont plus à craindre dans les dépressions, les parties humides des régions à climat rude, et il est à conseiller d'éviter sur ces points de faire des plantations sans abri protecteur naturel ou de planter des espèces rustiques.

*Les grands froids d'hiver* sont en général moins dangereux que les transitions brusques que provoquent les coups de soleil et le passage brusque du froid au chaud pendant ou après les fortes gelées; les accidents morbides qu'ils provoquent dans le bois prennent le nom de *gélivures* ou de *roulures*, de *lunures*, etc., suivant la situation et la profondeur des zones de bois qui sont détruites, et ils constituent des

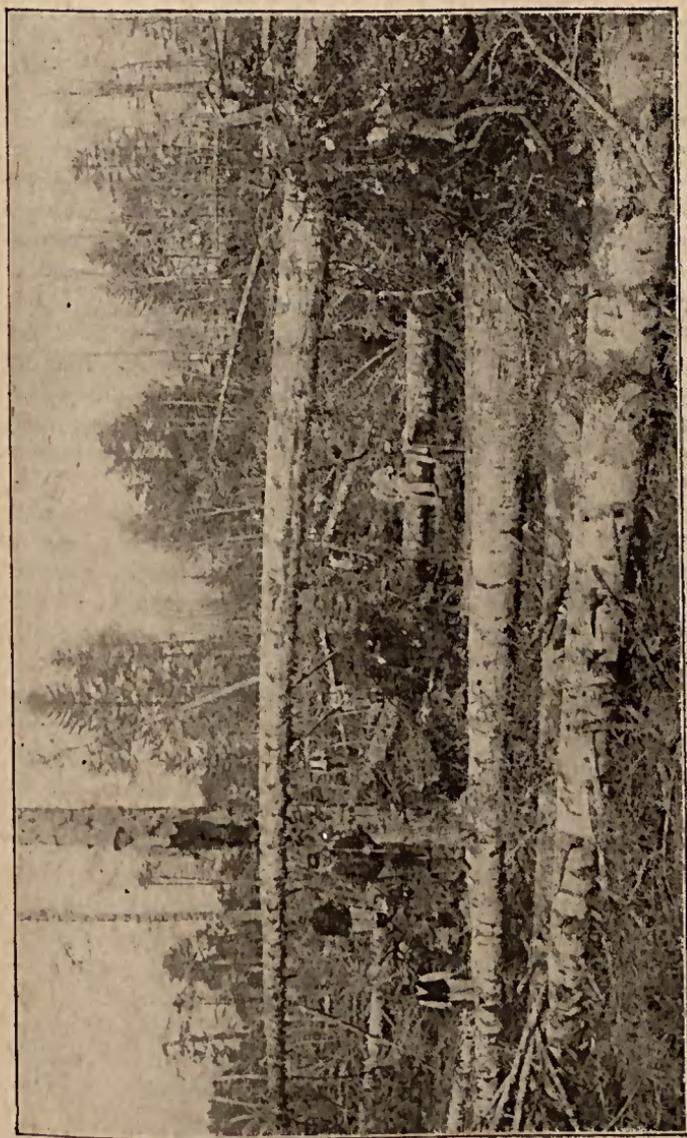


Fig. 53. — Chablis dans la forêt de Thezillicu (Ain). Ouragan de janvier, 1896.

tares plus ou moins graves qu'on retrouve toujours dans le bois et qui souvent provoquent tôt ou tard son altération (1).

Pour protéger dans une certaine mesure la forêt contre ces dégâts, il est à conseiller : *d'éviter de faire des repeuplements artificiels à l'aide d'essences introduites au nord de leur station d'origine; — de placer les plants à feuilles persistantes de préférence aux expositions froides pour leur épargner les passages trop brusques du froid au chaud; — de planter des espèces rustiques, à frondaison tardive ou peu sensible dans les dépressions plus particulièrement exposées aux gelées de printemps; — d'éviter une brusque transition de l'état de massif à l'état d'isolement pour les essences à écorce mince et privées de rhytidome, car ces essences sont les plus sensibles à l'action des gelées; — de propager sur les sols siliceux meubles des essences rustiques au froid, car sur de tels sols les dégâts de la gelée sont plus fréquents que sur les sols argileux, argilo-siliceux ou calcaires.*

Les chutes abondantes de neige, parfois à redouter dans les peuplements résineux trop uniformes, le givre et le verglas, la grêle, les coups de foudre peuvent provoquer dans certaines circonstances spéciales des dégâts en forêt; mais l'homme ne peut intervenir que pour réaliser avant l'altération de leur bois les arbres cassés ou trop détériorés.

**Végétaux et champignons nuisibles.** — Le lierre, les clématites, le chèvrefeuille et en général les plantes sarmenteuses qui s'enroulent autour des tiges et les enlacent jusqu'à provoquer l'arrêt de leur croissance peuvent causer dans les jeunes peuplements des dégâts considérables; il appartient aux gardes de les faire extirper dans les mesures du possible; armés d'une serpe ou de leur marteau, ils peuvent, lorsqu'ils passent dans des peuplements plus âgés, sectionner à la base le long des troncs, sur 10 centimètres environ de longueur, les tiges sarmenteuses, notamment les lierres dans les cantons où ils sont particulièrement abondants; ces petites opérations de protection sont fort utiles. Le gui, souvent abondant dans certains quartiers de forêt sur un grand nombre d'essences forestières (il est assez rare sur le chêne), ne cause

(1) Voy. dans l'*Encyclopédie agricole* : Maladies non parasitaires des plantes cultivées, par G. DELACROIX.

des dégâts sensibles que si ses racines, véritables suçoirs qui lui permettent de vivre en semi-parasite, pénètrent dans la partie du bois propre à l'industrie, et ce fait se produit plutôt chez les arbres résineux que sur les arbres feuillus. Sa destruction est toujours à conseiller, et elle ne peut se faire d'une façon effective qu'en faisant tomber, dans la mesure du possible, les tiges atteintes afin d'empêcher sa propagation par les oiseaux. En cas d'arrêté pris par les préfets en vertu de la loi du 24 décembre 1888 prescrivant sa destruction, la mesure s'applique aux forêts, mais seulement à la lisière, sur une profondeur de 30 mètres; dans ce cas, l'extraction totale doit être faite au besoin par amputation des branches envahies.

Les *champignons* peuvent devenir, dans certains cas, de redoutables ennemis pour la culture forestière, en s'attaquant aux arbres qu'ils font mourir, aux massifs qu'ils éclaircissent ou détruisent, au bois qu'ils peuvent rendre impropre à tous usages. Il est à remarquer que leurs attaques sont beaucoup plus dangereuses dans les massifs résineux que dans les bois feuillus, dans les peuplements uniformes que dans les peuplements inégaux d'âges multiples et surtout dans les peuplements purs que dans les peuplements mélangés. Le fait s'explique de lui-même; il indique le meilleur moyen de protection.

Dans les peuplements attaqués par les champignons, on ne peut songer, comme parfois en agriculture, à employer des mesures préventives de protection; il faut sans hésiter faire disparaître les arbres atteints, non seulement en les abattant, mais en les enlevant très rapidement de la forêt afin d'empêcher la diffusion des spores; il faut encore, pour se garer de leurs attaques, tenir la forêt toujours bien propre, en ayant soin d'enlever lors du passage des coupes les bois morts ou dépérissants, ainsi que les arbres tarés ou abimés par les dégâts d'exploitation (1).

ANIMAUX SAUVAGES ET INSECTES NUISIBLES. — Le gibier et les animaux sauvages qui peuplent les forêts sont en France suffisamment traqués par les chasseurs pour ne pas occasionner aux peuplements des dégâts dangereux, sauf toutefois dans

(1) Voir dans l'*Encyclopédie agricole* : Maladies parasitaires des plantes cultivées, par DELACROIX et MAUBLANC.

certaines forêts où on les multiplie au point de vue de la classe; dans ce dernier cas, des mesures spéciales peuvent s'imposer pour protéger les peuplements, tout au moins dans les quartiers de régénération, et la plus efficace paraît être l'entreillage. — Parmi les bêtes fauves, les *cerfs* et les *chevreuils* font le plus de mal, surtout aux jeunes générations ou aux plantations récentes. Parmi les rongeurs, les *lapins* sont les plus dangereux, surtout lorsqu'ils pullulent dans les taillis, taillis-sous-futaie ou futaies des sols sablonneux et secs; leur abondance rend souvent la végétation sinon impossible, tout au moins très difficile. Dans certains cantons, on voit apparaître pendant une année, sous forme d'une véritable invasion, de petits rongeurs, *souris* ou *campagnols* qui dévorent les semences, rongent l'écorce des brins pendant l'hiver jusqu'à plusieurs mètres de hauteur et causent ainsi des préjudices assez sérieux à la forêt; le meilleur moyen de se défendre est de protéger les rapaces diurnes et nocturnes les petits mammifères et oiseaux qui en détruiront un grand nombre (1).

Les *insectes*, même les plus petits, sont de tous les animaux qui vivent en forêt ceux qui peuvent lui faire subir le plus de dommages. A l'état de larve, de chenille ou d'insecte parfait, ils s'attaquent aux feuilles ou aux aiguilles, à la couche génératrice du bois ou au bois lui-même, dans lequel ils creusent leurs galeries, aux racines, aux bourgeons, aux fleurs ou aux fruits (1). Leur apparition sous forme d'invasions dangereuses ne se fait généralement pas d'un seul coup, mais elle tient à des causes multiples (abondance de nourriture appropriée, absence d'ennemis, température, etc.), sur lesquelles le sylviculteur n'a que peu d'influence.

Il est à remarquer que, comme pour les champignons, leurs invasions sont beaucoup plus dangereuses dans les massifs résineux que dans les bois feuillus, dans les peuplements de même âge que dans les peuplements d'âges multiples, et surtout dans certains peuplements purs (résineux, spécialement les plantations artificielles) que dans les peuplements mélangés.

(1) Voir *Aide-mémoire du forestier*: Histoire naturelle (Mammifères, Oiseaux, Insectes), par L. PAROD, et Entomologie et parasitologie agricole (*Encyclopédie agricole*), par GUÉNAUX.



Le fait s'explique de lui-même, et il indique l'un des meilleurs moyens de protection.

Les insectes lignivores ont besoin, pour se développer en grand nombre, de bois morts, dépourissants ou atteints de maladies; c'est de là qu'ils partent toujours pour attaquer les bois sains; par suite les peuplements bien dirigés, maintenus à l'état sain et toujours nettoyés des bols morts, dépourissants ou tarés, sont généralement indemnes. On doit donc conseiller, pour empêcher la formation de foyers de propagation : *d'entretenir les peuplements à l'état sain par des soins appropriés; — de cultiver les essences appropriées au sol et au climat et d'adopter un traitement rationnel; — de donner la préférence aux peuplements mélangés et surtout au mélange de feuillus et de résineux; — d'exploiter radicalement et annuellement les bois morts et dépourissants; — d'écorcer totalement les arbres résineux dès qu'ils sont abattus et, pour rendre cette opération possible, de les couper de préférence en temps de sève; — d'enlever les produits aussitôt après le façonnage et de ne pas laisser de bois morts gisants en forêt; — enfin, dans le cas d'invasion ou d'extraction d'arbres attaqués, de brûler sur place au plus tôt les écorces et débris attaqués.*

Les insectes qui mangent les feuilles et les aiguilles préparent souvent un milieu favorable à l'invasion des insectes xylophages; mais les seuls moyens pratiques de préservation à recommander sont : *l'éducation de peuplements mélangés en bon état, adaptés au climat et au sol; — le maintien de la fertilité du sol par la conservation d'un bon état de massif et d'une épaisse couverture morte; — enfin la protection des animaux insectivores utiles.*

Dans le cas où des arrêtés préfectoraux prescrivent certaines destructions (échenillage, hannetons, etc.), les mesures à prendre sont applicables à la lisière des bois et forêts, sur une profondeur de 30 mètres.

**Le pâturage en forêt.** — Aujourd'hui on doit repousser absolument, comme inutile au point de vue agricole et dangereuse au point de vue forestier, l'introduction du bétail en forêt, même dans les vieux massifs, sauf en des cas très spéciaux. Même pendant les années de sécheresse, alors que la pénurie des fourrages excuse cette pratique, on doit se rendre compte

que le bétail, quel qu'il soit, introduit dans les peuplements, cause souvent à la forêt des dommages presque irréparables.

Dans les pays de coteaux et de basses montagnes des zones parisienne et girondine, où le climat est assez humide et la terre assez fertile, l'herbe ne se trouve que dans les jeunes peuplements (jeunes taillis de moins de dix à douze ans, coupes d'ensemencement, secondaires ou définitives et jeunes régénérations de dix à quinze ans dans les futaies) qu'on doit avec raison considérer comme non défensables (interdits au parcours) ou encore dans les vides, qui en raison même de leur existence ont besoin de repos pour se repeupler. Les seuls cantons défensables (qu'on peut ouvrir au parcours) ne permettent pas d'admettre, en raison de l'absence presque totale d'herbe sur le sol, plus d'une tête par 2 à 4 hectares, ce qui correspond à un bénéfice annuel variant de 60 centimes à 1 fr. 50 par hectare pour l'ensemble de la forêt; dès qu'on dépasse ces chiffres, on peut être assuré que le bétail, faute d'herbe, attaquera le bois; un si mince profit est loin de compenser la perte totale des engrais et le dommage éventuel causé aux arbres.

En montagne, les bénéfices deviennent plus aléatoires, et le mal causé à la forêt beaucoup plus considérable, mais le pâturage s'y présente actuellement sous une forme plus nécessaire, car la question du pâturage en forêt est alors intimement liée à celle du pâturage en général. *Pour rendre possibles et plus efficaces les mesures à prendre en vue de protéger la forêt de montagne, le seul moyen à employer est d'assurer au bétail une plus abondante alimentation dans les pâturages et de lui permettre, par l'amélioration des gazons, d'y séjourner plus longtemps.* Les conditions économiques actuelles et la nécessité de conserver à la montagne une terre végétale qui s'appauvrit et disparaît tous les jours, le réveil des torrents et les catastrophes qui en résultent jusque dans la plaine, ne permettent plus de laisser les forêts existantes éternellement victimes de l'épuisement des pelouses pastorales.

**Produits accessoires des forêts.** — La forêt telle que nous l'envisageons en sylviculture, avec ses peuplements formés en massif et son importante couverture morte sur le sol, produit lentement un matériel ligneux qu'on peut enlever au moment

de l'exploitation sans appauvrir le sol forestier. Mais il n'en est plus de même si à la récolte bois se joignent des *extractions abondantes et surtout périodiques* d'autres produits dits accessoires qu'on trouve en forêt ou sur les sols forestiers. Nous avons assez parlé précédemment des conditions indispensables au maintien de la fertilité de la station en forêt pour ne pas être obligé d'interdire ici, par mesure de protection nécessaire à la forêt, *l'enlèvement des feuilles mortes et des débris végétaux* de toute nature qui constituent sous les peuplements forestiers la litière et l'humus des forêts ; nous devons condamner d'une égale façon *l'extraction des morts-bois*, arbustes, arbrisseaux ou petits arbres sans valeur qui, dans les peuplements jeunes, aussi bien qu'en dessous des peuplements plus âgés, contribuent à couvrir le sol, à augmenter le couvert, parfois même à fermer des massifs plus ou moins clairiérés, sauf dans les cas où cette extraction est commandée par des raisons d'ordre cultural ou encore par mesure de sécurité contre les incendies ; de même pour *l'extraction exagérée des souches*, sauf dans les cas où l'opération est prescrite pour faciliter la régénération naturelle dans les futaies, pour favoriser les semis naturels ou les plantations dans les taillis-sous-futaie ou encore pour enrayer des invasions d'insectes dans les forêts résineuses ; toujours au même titre de protection des forêts, nous déconseillons l'enlèvement abusif des *moussés* ainsi que le *ramassage périodique au râteau ou au balai des semences forestières* (glands et faînes), qui, s'il est exagéré, peut avoir pour effet de déplacer ou de détruire la couverture morte ; enfin nous déconseillons, en vue de la protection des jeunes plants, *la récolte des herbes autrement que par arrachage à la main* dans les vides, les clairières et les parcelles en régénération, où souvent même, sauf à l'époque de la chute des graines, cet arrachage à la main est plutôt préjudiciable aux jeunes plants que les herbes protègent contre les ardeurs du soleil.

Certains produits accessoires des forêts sont cependant utiles aux populations riveraines, et on ne peut conseiller de les leur refuser totalement, *mais leur enlèvement doit toujours être soigneusement réglementé et surveillé*, et la concession peut en être faite moyennant une faible redevance ou à charge de prestation en nature sous forme de délivrance de *menus produits*.

## TROISIÈME PARTIE

### PRINCIPAUX MASSIFS FORESTIERS

---

#### I. — 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. Les communes en possèdent environ 300 000 hectares, mais ce n'est que 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 cause de la diminution progressive de la consommation des bois de feu. Les écorces à tan elles-mêmes, qui étaient autrefois un produit rémunérateur, sont aujourd'hui atteintes de la même façon.

Il résulte de ces faits que l'intérêt bien entendu des propriétaires particuliers les conduit à installer le taillis composé partout où existent les éléments d'un balivage en bonnes essences. Ce n'est plus que *par des raisons d'essences, de sols ou de produits spéciaux, que le taillis simple peut se justifier.*



Par exemple, le *chêne vert* n'arrive pas en France à des dimensions qui puissent permettre de l'utiliser comme bois d'œuvre; mais par contre son écorce est 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 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'exploitation 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 (robinier, 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 6 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, 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, 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 sur pied; les rejets sont en général de beaucoup les plus fréquents, et leur nombre ainsi que leur vitalité dépendent surtout de l'aptitude de l'essence à rejeter; quant aux drageons ou rejets de racines, il est à remarquer que certaines essences, 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, sauf, peut-être, dans certaines conditions de station (en montagne) ou du traitement (suretage).

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 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 du 1<sup>er</sup> août 1827 fixe pour les forêts de l'État la durée *minima* de la révolution à vingt-cinq ans à l'exception des forêts dont les essences dominantes sont le châtaignier et les bois tendres (blanc). 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, nécessaire dans les taillis à écorce, 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 certains 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 se former de nouvelles pousses.

*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'abroustissement 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 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.

*Ba'ivage.* — Le traitement en taillis simple n'exclut 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 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 les *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 étêtéments; 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 morts-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 (blanes) 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; 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.

*Éclaircies dans les taillis.* — A l'état de bas perchis, le massif reste constitué et le volume ligneux augmente 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 cimés 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 n'est opportune que lorsque 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); à ce moment, on passe assez facilement sous bois, et l'éclaircie peut être 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, le mode de traitement en taillis 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.

*Repeuplement artificiel.* — 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 des jeunes coupées, 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. De tels travaux sont parfois onéreux; ils exigent des opérations de dégagements faites avec soin; aussi peut-on conseiller, 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 pour cela de garder une ceinture formée de l'épaisseur d'une large cépée, en griffant les perches à conserver lors du passage de la coupe; après une révolution, ces cordons sont beaux et riches, et le vide qu'ils enserrant change d'état en s'améliorant.

S'il s'agit au contraire de grands vides, tout en les ceinturant, comme précédemment, on peut en même temps les repeupler en essences à végétation rapide, pins, bouleaux, coudriers suivant les sols; sous ces essences, à couvert léger, le chêne vient s'établir naturellement.

## 2. — APPLICATION DU TAILLIS.

Le rôle et la composition des taillis diffèrent sensiblement d'une région à l'autre. Le chêne vert en Provence, le chêne tauzin dans l'ouest, spécialement dans le pays de Bayonne, les chênes-rouvres et pédonculés 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 mélangent 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. 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'essen-



ees 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-rouvres et pédunculés ; — *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, 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.

*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 étêtéments, permettent le plus souvent 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 mêlées en vue d'obtenir, d'une part, une production soutenu 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 penso 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 livrées au bétail. Il est nécessaire de remédier à cette situation. Nous empruntons à Broilliard les conseils suivants :

*En sol frais ou profond*, les bois tendres (blancs), dont la végétation est rapide, ou les essences à couvert épais s'emparent souvent du terrain en lieu et place du chêne, plus précieux qu'elles. 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 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 les 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 tout 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 cèpées 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 cèpées 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.*

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 rendement est double ou triple; ils passent par exemple, d'après 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, recourent 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 Broilliard conseille, sur ces plateaux calcaires, de réserver la plupart des hêtres, barres, baliveaux ou faibles brins, *au lieu de recéper ces derniers, si grêles qu'ils soient.*

(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 Louleau, 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).

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 grandes étendues, 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) ou 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.

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 chênes-rouvres et

1) En laissant de côté le chêne-lège, 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.



pédunculé, tantôt purs, tantôt mélangés entre eux ou avec des bouleaux, des charmes et des noisetiers, sont soumis à la *sartage* (1); on applique généralement aux taillis sartés une révolution de vingt-quatre ans. Les produits obtenus en dehors de la récolte de céréales consistent en étançons de mines, en charbonnettes, en bois de chauffage et en écorce; tous ces produits réunis donnent un revenu net moyen de de 30 francs par hectare et par an environ; la pratique de *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 morts-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 épées 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

(1) Après la coupe, on brûle les ramilles et tous les résanents de l'exploitation, et on cultive des céréales pendant un an.



moyenne de 0<sup>m</sup>,10 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 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.

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 une sorte de jardinage appliquée 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 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 par 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 bols; 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 furé, 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 tous les rejets de chêne, de charme et d'autres essences seront soigneusement récépés, 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 peut 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 échalas 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 versants sud et ouest, et il craint beaucoup l'invasion des herbes; sa croissance est très rapide; il rejette facilement.

D'après 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 l'âge auquel il convient de couper le taillis est fourni par l'apparition de rejets au pied de certaines tiges.

Un châtaignier 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.

**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; il s'exploite en taillis à courtes révolutions et donne des produits spéciaux recherchés par le commerce.

Pour établir un taillis de micocoulier, 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

(1) G. BAGNÉRIS, *Manuel de sylviculture*.



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.

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; toutefois il est très rustique. Il s'exploite en taillis à courtes révolutions et donne des produits spéciaux recherchés par le commerce.

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 quo 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 varié 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 quo 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 1200 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 BROUILLARD, *Traitement des bois en France*.



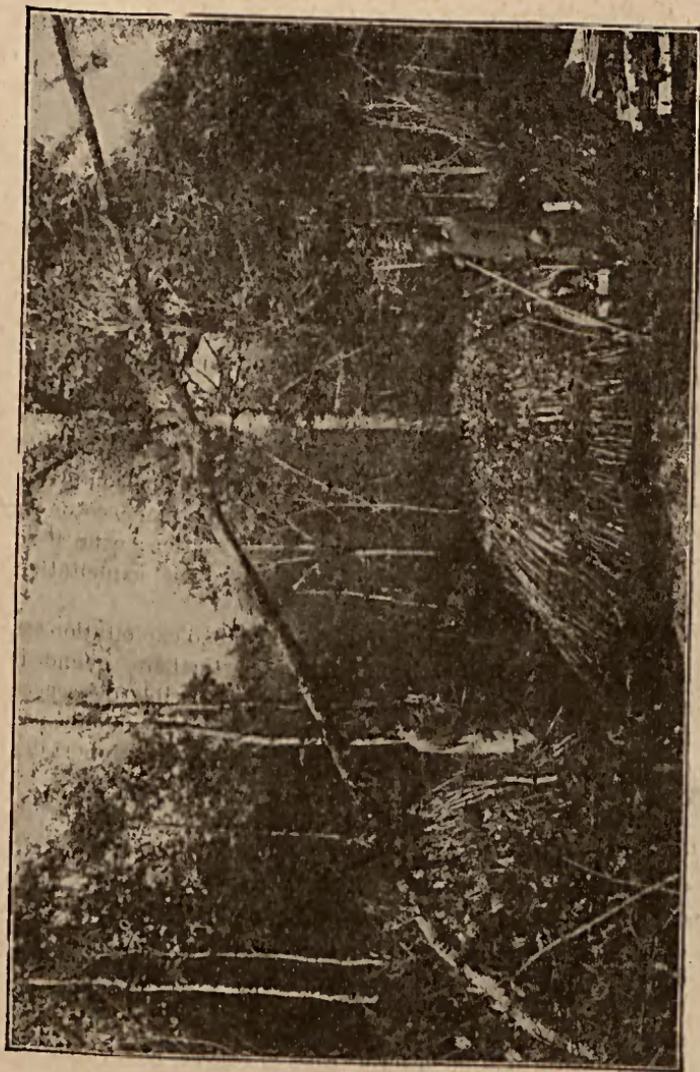


Fig. 54. — Taillis-sous-futaie, Coupe en exploitation (Nièvre).

## II. — ÉTUDE SPÉCIALE DES TAILLIS-SOUS-FUTAIE.

### 1. — GÉNÉRALITÉS.

*Caractère et produits.* — Le taillis-sous-futaie 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. 54).

Mieux que le taillis simple, il procure l'utilisation du sol jusqu'à une certaine profondeur; découvrant moins complètement le sol, il est susceptible d'assurer la permanence de la forêt par le maintien de la fertilité de la station; enfin il se plie facilement aux diverses exigences d'une exploitation forestière.

A tous points de vue, l'emploi de ce mode d'exploitation est à conseiller dans la propriété boisée particulière, quand il s'agit de tirer le parti le plus avantageux possible d'essences feuillues, à la condition toutefois que le terrain ne manque pas de profondeur et qu'il ne soit pas mal doté sous le rapport des qualités du sol ou du climat.

Le taillis-sous-futaie (fig. 55) diffère, comme nous l'avons vu, du taillis simple, en ce qu'il comprend toujours une réserve d'arbres âgés au moins de deux ou trois révolutions; en employant ce mode de traitement, 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*, n'est plus ici l'élément principal de la forêt; c'est la *réserve*, constituée par les arbres de futaie, qui en forme la partie la plus importante; c'est elle dont la valeur économique est de beaucoup la plus



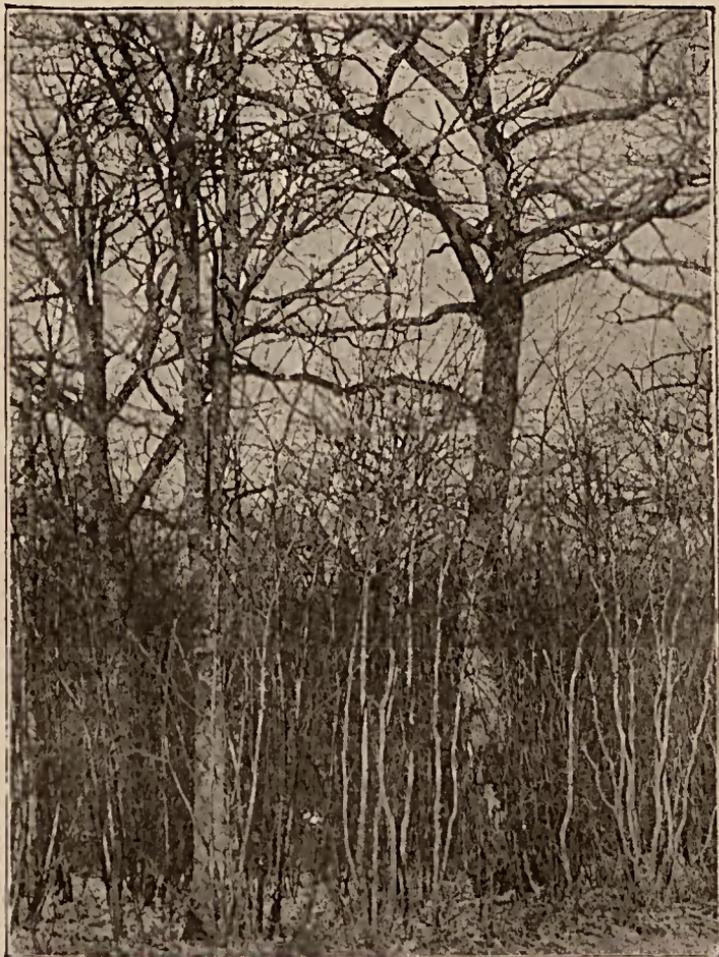


Fig. 55. — Taillis composé avant la coupe.  
Forêt de Champenoux (Meurthe-et-Moselle).

(JOLYET, *Sylviculture*).

considérable, et dont les produits sont, en général, les plus utiles et les plus recherchés (fig. 56).

Ces deux éléments, sous-bois et réserve, par leur nature même, s'entravent, se contrarient réciproquement; le sous-bois est gêné dans son développement par le couvert des réserves; les réserves, isolées périodiquement au moment des exploitations successives du sous-bois, se couvrent souvent de branches gourmandes; 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.

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 les exigences de 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 semences à réserver, leur répartition, leur nombre et leur âge d'exploitation*.

1° *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.

Le mode de traitement en taillis-sous-futaie exige, en raison même de sa constitution propre, des révolutions assez longues ;

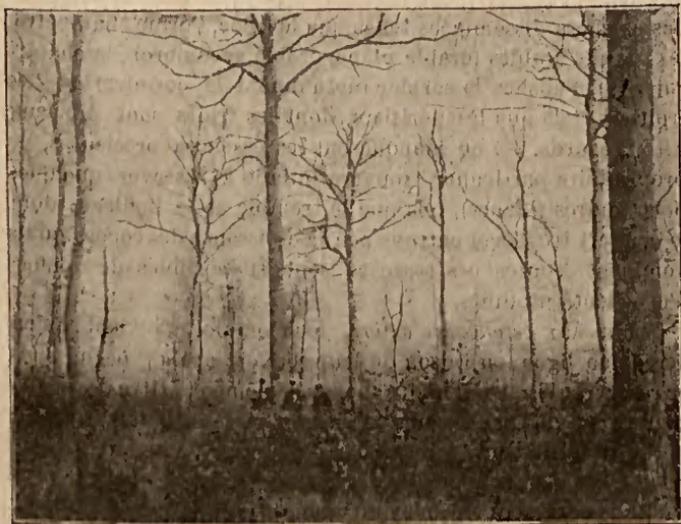


Fig. 56. — Taillis-sous-futaie. Arbres de réserve et jeune taillis âgé de deux ans. Forêt de Fontainebleau (Seine-et-Marne).

celles de vingt ans et même de vingt-cinq ans, qu'on rencontre pourtant si fréquemment, ne 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° *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 eépées qu'ils 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, 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 semence donnés par les porte-graines. Le charme rejette abondamment et est par excellence une essence précieuse dans le sous-étage; il présente 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. Ces deux essences ne doivent, en principe, être réservées qu'en nombre restreint; leur couvert bas et épais 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 révo-

(1) Les réserves de châtaignier se carient rapidement au cœur, et on ne peut guère les conserver utilement au delà de soixante ans.



lutions, et le charme deux); 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 écartier ceux dont la tige se partage, à peu de hauteur, en deux ou trois branches s'élevant à peu près parallèlement.

3<sup>o</sup> Répartition des réserves. — La répartition des réserves comme nous l'avons déjà exposé précédemment, dépend essentiellement de l'importance qu'on donne à cette réserve, et nous distinguerons plusieurs cas :

1<sup>er</sup> Cas. — *La futaie est claire.* Le taillis composé se rapproche alors beaucoup du taillis simple; la futaie y est peu nombreuse et disséminée et elle n'occasionne au taillis aucun dommage sensible.

2<sup>o</sup> Cas. — *La futaie est en proportion normale,* c'est-à-dire qu'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; toute-



fois, si cette uniformité est utile en principe, elle ne doit pas être acquise au détriment de considérations culturelles 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 permettent 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, 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 plus utilement dans l'intérêt du propriétaire*: ici nous réserverons un chêne anclen, là un hêtre moderne, ailleurs autre chose, et par suite notre attention se porte tout d'abord sur la grosse réserve.

Nous ajouterons à ce conseil celui de Broilliard: 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° Cas. — *La futaie est prépondérante* : 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. Dans ce cas il peut être bon de chercher à 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, paraît non seulement imposée par les circonstances, mais encore elle semble de nature à favoriser le but de l'exploitation, qui est dans ce cas de faire surtout du bois d'œuvre ; elle présente la faculté de profiter des conditions du 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. Sous le couvert de chênes, ainsi réservés, on a des chances de retrouver 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 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, ou 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*.

Si la futaie est constituée essentiellement d'essences de lumière, et si les brins de semence disséminés au travers du taillis sont assez nombreux pour assurer le recrutement futur des baliveaux, la forêt peut continuer à se perpétuer dans cet état; mais si, en raison du couvert des réserves, le taillis vient à dépérir presque totalement, si son état d'appauvrissement rend impossible le recrutement ultérieur de la future réserve, la forêt ainsi traitée perd son caractère de taillis-sous-futaie, et elle conduit infailliblement à une impasse dont il peut devenir difficile de sortir.

Mieux vaut alors, spécialement dans les régions du nord-est de la France où le chêne a une très belle venue, recourir franchement au traitement en *futaie claire*, que nous avons défini précédemment (p. 137).

Dans les taillis-sous-futaie, 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 avantage 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° *Nombre des réserves.* — La question du nombre des réserves à maintenir dans un taillis composé se rattache beaucoup à la question précédente, en ce sens qu'on doit encore ici se baser sur la quantité du couvert qui peut être imposé au taillis, sans nuire trop fortement à son développement.

(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.



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, et enfin suivant les ressources qu'offrent les peuplements.

M. Rivet énonce trois lois à cet égard (1) :

1° A surface égale, l'intensité du couvert est proportionnelle à l'épaisseur du feuillage des essences de réserve;

2° A surface égale et pour une même essence, l'intensité du couvert est en raison inverse de la hauteur des fûts;

3° 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 leur couvert plus

(1) Extrait du cours professé à l'Institut national agronomique par M. Rivet.

(2) E. MUEL, *Notions de sylviculture*.

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 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'avons signalée précédemment.

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 de révolutions qu'ils comptent, nous pouvons adopter le type de balivage moyen que donne M. Muel pour la région de l'Est.

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 <sup>m</sup> ,45 de tour environ et au-dessous.. }	{ de 80 à 120. }	} Nombre d'arbres à réserver par hectare.
Modernes.	{ Arbres de 40 à 100 ans environ..... }	{ 0 <sup>m</sup> ,50 à 1 <sup>m</sup> ,40 de tour..... }	{ de 50 à 90. }	
Anciens..	{ Arbres de plus de 100 ans... }	{ 1 <sup>m</sup> ,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 A ABANDONNER à l'exploitation.
Baliveaux . . . .	»	80	»
Modernes . . . .	80	50	80 — 50 = 30
Anciens . . . . .	50	6	50 — 6 = 44

Ce plan de balivage, que nous ne donnons qu'à titre d'indication, n'a rien d'intensif, car il ne comporte que six anciens réservés, parmi lesquels doivent ou peuvent être représentées plusieurs catégories de réserves (anciens, bisanciens, vieilles écorces); dans bien des cas, le propriétaire aura intérêt à adopter un type plus riche en réserves de ces diverses catégories.

Les chiffres précédents n'ont rien d'absolu; ils varient, comme nous l'avons exposé, dans de grandes limites, suivant les circonstances; 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; mais il serait tout aussi puéril 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.

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 l'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 culturales et par le but qu'on se propose. Enfin on doit surtout se rendre compte de ses actes.



5° *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.

Ce calcul est facile à faire, et nous empruntons à M. Muel l'exemple suivant :

Supposons qu'un chêne de cent ans, mesure 1<sup>m</sup>,20 de tour (à 1<sup>m</sup>,50 du sol) sur 8 mètres de hauteur, qu'il eube 0<sup>m</sup>,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<sup>m</sup>,60 de circonférence sur 9 mètres de hauteur propres au service; le volume du bois d'œuvre serait de 1<sup>m</sup>,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 cèpès 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

(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 (Voy. *Agenda du forestier*).

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 (1) :

1° Les chênes de 1<sup>m</sup>,50 à 1<sup>m</sup>,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 ahalander 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<sup>m</sup>,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<sup>m</sup>,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).

Ajoutons une remarque importante : 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; dès lors, il tient compte du taux de placement de son capital engagé, beaucoup plus que du revenu brut à obtenir, et 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,

(1) 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<sup>m</sup>,50 à 1<sup>m</sup>,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.



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, reste maître de faire fonctionner son taillis composé de façons très diverses, soit avec un petit nombre de réserves, soit avec des futaies plus ou moins nombreuses et plus ou moins âgées, et à chacun de ces états de la forêt correspondront des sortes de placement en argent différentes. Ainsi 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. Disons aussi qu'il se prête à toutes les dilapidations si le propriétaire abuse des exploitations sans se rendre compte de ce qu'il fait.

*Opérations culturales.* — Les dégagements et éclaircies dont nous avons parlé à propos du taillis sont des opérations culturales justifiées *a 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, 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 trois ou quatre 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 épinets et morts-bois, ou pour restreindre l'envahissement des bois tendres.

Souvent enfin 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 recépi.

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, où 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 recépe, 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, c'est-à-dire la coupe des branches gourmandes qui se développent sur le fûts des arbres après leur isolement, et qu'on enlève avant de leur laisser prendre un certain développement.

## 2. — APPLICATION DU TAILLIS-SOUS-FUTAIE.

Les observations recueillies par M. Mathey (1), dans le bassin de la Saône, et les conclusions souvent d'ordre très

(1) Étude sommaire des taillis-sous-futaie dans le bassin de la Saône, par A. MATHEY (*Bulletin de la Société forestière de Franche-Comté et Belfort*, septembre 1898).

général qu'il en déduit, intéressent les propriétaires de taillis composés de toute la France. 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 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<sup>m</sup>,50 de tour. Enfin, *dans les marnes compactes mais profondes et fertiles*, les baliveaux et modernes de bouleau et de tremble, essences à couvert 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 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.

*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 moins du balivage des coupes, les baliveaux chênes 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 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.

*Éclaircies.* — 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<sup>er</sup> 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 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

(1) Deux chênes contigus de 0<sup>m</sup>,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<sup>m</sup>,40 et de même hauteur vaut à lui seul 24 francs, et il a plus d'avenir (Broilliard).



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 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, on peut même 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 porte-graines 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.

*Taillis-sous-futaie 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 ;

(1) En raison des sols frais ou riches qu'il affectionne, il est accompagné d'essences diverses plus ou moins nombreuses.



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*. Il exploite plus souvent et commet ainsi une faute culturale de première importance, car plus les révolutions sont courtes, plus le sous-étage est exposé à se clairiérier, à prendre une végétation languissante, et plus aussi les bonnes essences 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, on pourra se contenter d'opérer une éclaircie pour desserrer les rejets des cèpées, en conservant soigneusement tous les charmes, érables et hêtres disséminés, et on recommencera 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 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 *cèpées* 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 débris 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, il est à conseiller d'avoir recours au *caudrier* pour changer ces conditions mauvaises; on plante par exemple, aussitôt après l'exploitation des taillis, un millier de coudriers, en ayant soin au préalable



de remuer la terre du trou par quelques coups de pioche, de manière à le 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.*

*Taillis-sous-futaie 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 pierrailles ou de sable grossier, terrains dans lesquels le chêne se développe rarement et ne devient que exceptionnellement beau et vigoureux.

Malheureusement, sur de tels terrains, l'exploitation en taillis à courtes révolutions a substitué les cornouillers, 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. Le remède qu'il faut apporter à cette situation consiste alors à allonger la révolution jusqu'à trente-six ou quarante ans ; — à 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 ; — à 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 un 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 sans 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 morts-bois, coudriers, cornouillers, troènes, saules, épines, viornes, ronces, etc., le mieux est de laisser vieillir ces morts-bois au lieu de les recéper, et de passer ensuite en éclaircie, 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 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, au tout ou moins un bourgeon bien formé.

Les taillis-sous-futaie de la propriété boisée particulière présentent une variété infinie d'aspect ; 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 morts-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. Un grand nombre de taillis composés se trouvent aujourd'hui en mauvais état ; il y a lieu de les restaurer progressivement.

### 3. — RESTAURATION DES TAILLIS SOUS-FUTAIE. 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° la restauration proprement dite, qui a pour but de reconstituer un bon état de peuplement sans abandonner la forme du taillis composé ; 2° la conversion en futaie résineuse.

*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 tout 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



ment, 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.

*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 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'invasion 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 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.

(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 toutefois 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 souvent de planter des épicéas en majorité, avec une faible proportion de sapins destinés à servir plus tard de porte-graines (Poppe et Jolyet).



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 Broilliard: 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, hêtres, 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 au-dessus des épicéas, ainsi des bouleaux, un cerisier, un hêtre, à moins qu'ils ne soient très nombreux, conservez-les tels; 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.

### III. — 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.

(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.



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 feuillues 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.

#### 1. — PEUPELEMENTS PURS.

Les peuplements purs sont constitués, au moins en très grande majorité, d'une essence unique, qui donne seule son caractère propre au peuplement.

##### § 1. — Essences feuillues.

###### *Chêne-rouvre et chêne pédonculé. — Futaie régulière. —*

Le peuplement de chêne pur prend naissance par semis, par plantation 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 après les années de semence.

Suivant son origine, 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 régénération naturelle, le repeuplement est assuré par la présence d'un jeune plant par mètre carré en moyenne, mais généralement



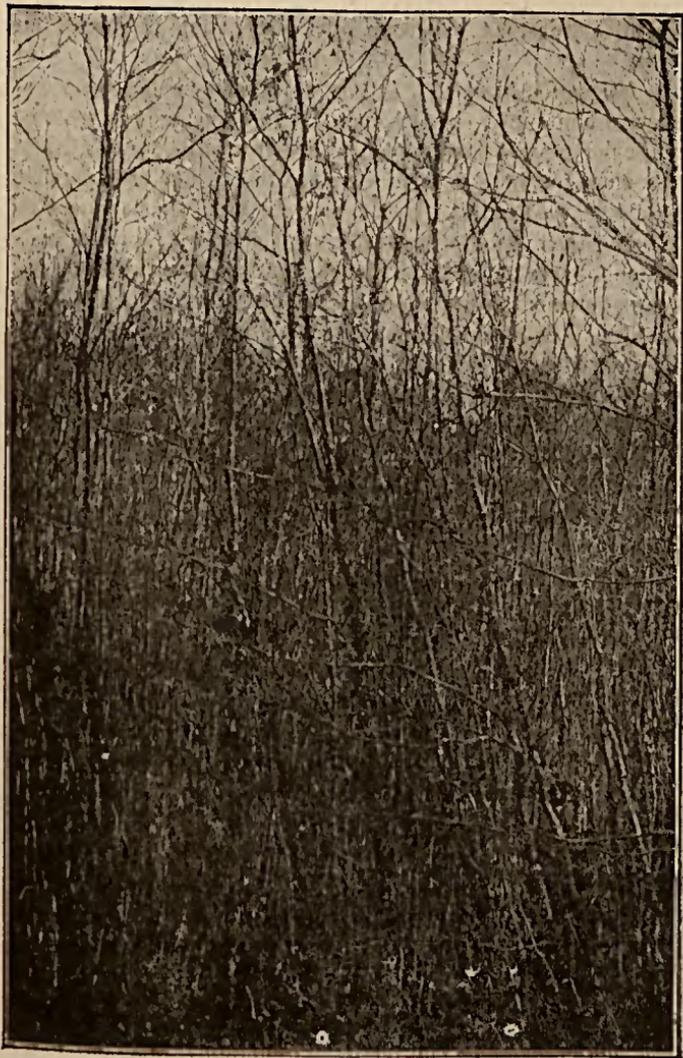


Fig. 37. — Peuplement de chêne pur à l'état de fourré.  
Forêt domaniale de Bois (Loir-et-Cher).

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. 57).

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 au moins fortement (fig. 58).

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 débris végétaux (feuilles, etc.) diminuent, et le sol perd de sa fraîcheur et de sa fertilité; les herbes envahissent, les fûts se couvrent de mousses et de lichens, et, à part quelques sujets vigoureux qui persistent disséminés, 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, abondamment pourvu d'humidité et d'humus, climat favorable, etc.), par exemple sur les alluvions des grandes vallées fluviales (1), la tendance à

(1) Futaies de chêne de l'Adour.





Fig. 58. — Peuplement de chêne pur à l'état de haut perchis.  
Forêt domaniale de Blois (Loir-et-Cher).

A. FRON. — *Sylviculture.*

49



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.

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 les 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 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, relativement 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. 59); 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 est bon 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. 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

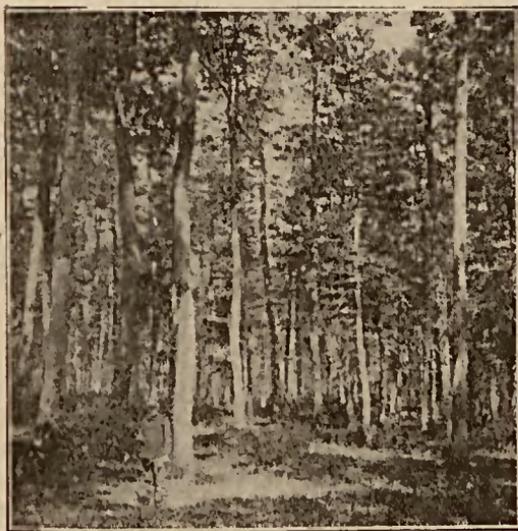


Fig. 59. — Futaie de chêne par ensemencement. Forêt de Bercé (Sarthe). J

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 plus lentement dans certaines stations humides et mouilleuses, si l'on redoute l'abondance de l'herbe, les effets de la gelée; l'envahissement des morts-bois, etc. 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 acci-



dents 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 réservés au-dessus de la coupe définitive, afin de leur faire acquérir, par la mise en lumière, un développement et, par suite, une valeur supérieurs.

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.

*1. 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 morts-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 de la période de perchis, un tel peuplement, constitué par une essence de lumière, 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 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; on peut à la rigueur enlever au passage de ces éclaircies certains chênes dominés qui sont voués à une mort inévitable, mais on doit respecter tous les sous-bois de hêtre ou d'essences diverses qui peuvent exister. Dans les hautes et vieilles futaies, l'éclair-



cia peut ne revenir sur le même point que tous les vingt ans.

**Hêtre.** — *Futaie régulière.* — Le hêtre a la semence lourde, le couvert épais et le jeune plant 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



Fig. 60. — Haut perchis de hêtre dans le Morvan.

naturelle, complétée au besoin par des plantations, qu'on obtient des massifs purs de hêtre. Le jeune peuplement naît sous l'abri de porte-graines qu'on fait tomber ensuite progressivement; en raison de son tempérament qui lui permet de rester longtemps sous le couvert, et du poids des faines, 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 croit 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 perihis, 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 jusqu'à cette période du perihis 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 perihis, entre quarante et soixante ans (fig. 60).

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*; si le sylviculteur la laisse détruire soit par un enlèvement continu de litière, soit sous l'action du vent qui dans certains peuplements exposés peut être néfaste pendant la deuxième moitié de l'existence du peuplement, le sol tend à se dénuder, à se durcir et à se dessécher, et 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 de litière et d'humus, une grande humidité et une atmosphère calme; la myrtille et la bruyère apparaissent et deviennent envahissantes; le nombre de plus en plus considérable des arbres morts et dépérissants dénote une végétation languissante, et le peuplement s'éclaircit de plus en plus.

Dans ces conditions moyennes, le peuplement de hêtre pur est exploitable vers l'âge de cent à cent vingt ans, et à cet âge on peut y faire les coupes régulières de futaie; un bon massif moyen, obtenu dans ces conditions, peut renfermer



550 à 750 arbres par hectare à l'âge de cent vingt ans et peut donner un produit de 500 à 750 mètres cubes.

D'après 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 250 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.

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 que le jeune hêtre demande un sol délité, suffisamment meuble, riche en humus, 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.

Les coupes successives présentent en général les caractères suivants : 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 même, 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. 61).

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 revenir rapidement urgente; les suivantes, ainsi que la coupe définitive, le seront moins en raison du tempérament du hêtre, et on a plus intérêt, en général, à les conduire rapidement; il est au contraire bon de conserver aux jeunes plants pendant quelque temps l'abri et la protection contre les gelées.

Enfin, en principe, il est utile d'opérer avec le hêtre par coupes restreintes, et non par surfaces de trop grande étendue.

*Opérations culturales.* — a. *Dégagement 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.

b. *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'étage dominé, et on



Fig. 61. — Coupe d'ensemencement et, au dernier plan, coupe secondaire dans une futaie de hêtre. Forêt de Lyons-la-Forêt (Seine-Inférieure). (*Les forêts*, par MM. Poppe et Jolyet).

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, 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 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. Malgré ces soins, le hêtre devient facilement très prédominant, parce que le régime de la futaie lui est plus favorable qu'à tout autre arbre feuillu.

## § 2. — Essences résineuses.

*Sapin pectiné.* — *Futaie 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 assez longtemps 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 portegraines, qu'on ne fait tomber ensuite que progressivement; 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 vigoureusement sa pousse terminale. De l'état de fourré, il passe à celui de gaulis et de perchis 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



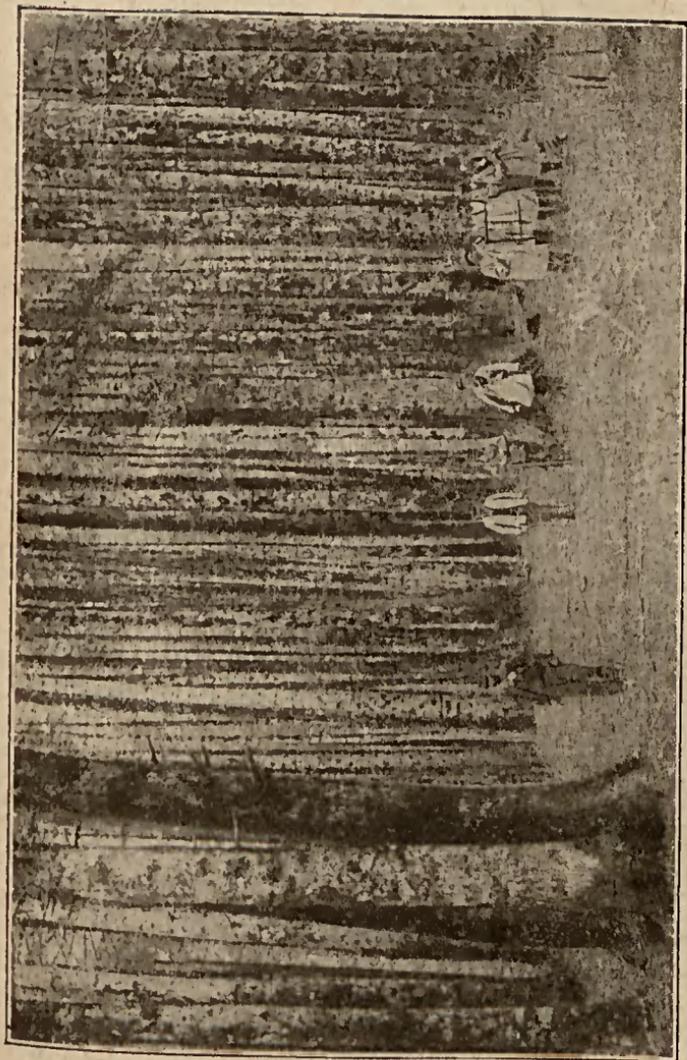


Fig. 62. — Haut perchis de sapin. Forêt domaniale de Thézillieu (Ain).

très défavorables, entre soixante et soixante-dix ans; elle se maintient vigoureuse jusqu'à un âge avancé (fig. 62 et 63).

*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 sapin 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 être complété dans une large mesure par voie artificielle; l'abri latéral des massifs voisins peut être très utile pour faciliter l'opération.

L'exploitation graduelle s'impose dès qu'il s'agit de surfaces plus ou moins étendues, pour obtenir la régénération naturelle par coupes sous le couvert.

En général, les *coupes préparatoires* sont inutiles, car elles n'auraient d'autre objectif que ce que l'on peut obtenir par et éclaircies successives.

La *coupe d'ensemencement* sera sombre ou 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 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 morts-bois feuillus (sureaux, coudriers, etc.) qui envahissent fréquemment le parterre des coupes, car le sapin s'installe volontiers sous leur couvert dans l'excellent terreau formé par leurs détritiss.

Les *coupes secondaires* sont commencées 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



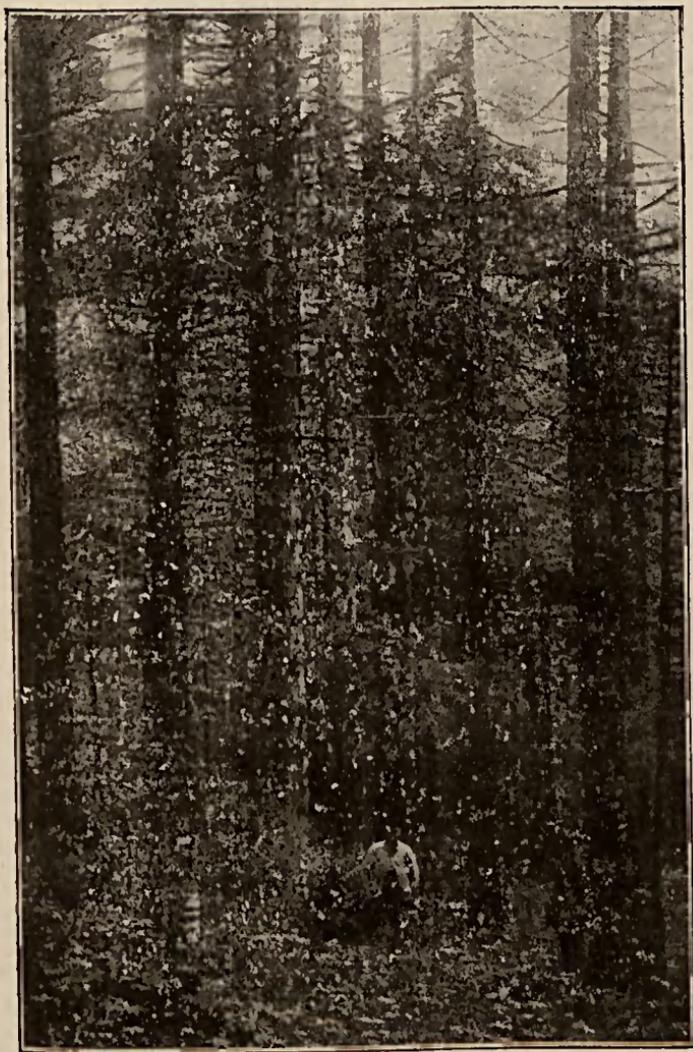


Fig. 63. — Futaie de sapin, Forêt domaniale de Thézillieu (Ain).

ne paraît pas compromis; les suivantes sont conduites avec lenteur; les semis préexistants, qui n'ont plus d'avenir, sont détruits, ou plutôt conservés pendant un certain temps comme abri et élagués ensuite peu à peu pour les faire disparaître quand un bon semis les entoure.

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, voire même plus longtemps, 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 d'une 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 morts-bois. Néanmoins, afin d'éviter que les sujets dominés soient déshonorés par la perte de leur fût, il est toujours utile d'intervenir par des dégagements de semis sobres et, par suite, peu coûteux.

*Éclaircies* — Dans un jeune peuplement uniforme 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. 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 tout 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 d'âges multiples conviennent beaucoup mieux que les autres à la nature du sapin pectiné. 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 au moins est en usage depuis vingt à trente ans; il est très clairié et très inégal; 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'âges 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 tout 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 crois-

sance; 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 éclaircit 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 uniforme, 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.

*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 de provoquer par places, ou par bouquets, en un temps plus ou moins long, là où ils n'existent pas, de nouveaux semis.

Les coupes 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 éclaircies. La durée de la régénération de tout le peuplement



est fort variable, elle est de vingt, trente à quarante ans et plus, pour tout l'ensemble du peuplement, condition nécessaire pour que les diverses parties du nouveau peuplement ne puissent pas se raccorder avec le temps.

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 futaies excellentes à tous égards dans la région du 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).

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'âges, les vieux sujets, considérés seuls, semblent distribués d'une manière assez égale dans l'ensemble.

Mais il est évident 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, certaines classes d'âges peuvent 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 formes 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, dépérissants et de fortes dimensions; en même temps on se préoccupe des semis pré-

(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).



existants et des bouquets de recru qui sont découverts par les coupes locales d'un ou de quelques arbres; enfin on tend à conserver les arbres moyens; à bonne cime et vigoureux, en les répartissant irrégulièrement pour servir de porte-graines.

*Épicéa*. — *Futaie régulière*. — La futaie pure et régulière d'épicéa est rare dans la propriété privée; elle ne se trouve que dans les situations abritées 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 des porte-graines de la coupe, soit par réensemencement 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 (fig. 64).

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 jeune peuplement 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.

Le maximum de la croissance de la pousse terminale se présente dès la première moitié de la période du perchis (pousses annuelles 0<sup>m</sup>,40 à 0<sup>m</sup>,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 sen-

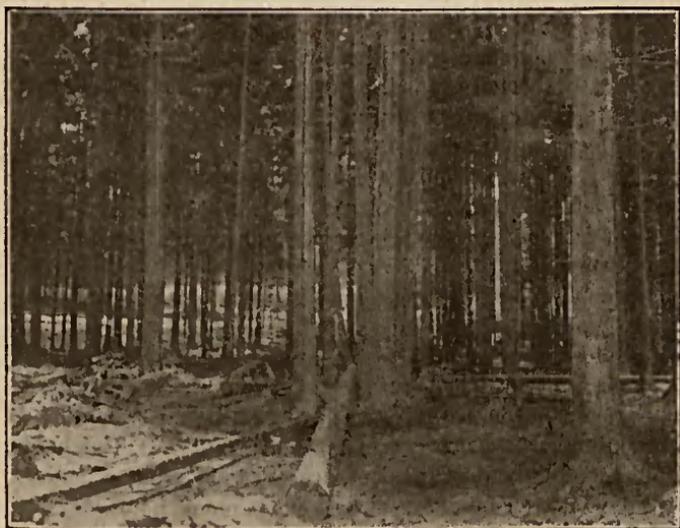


Fig. 64. — Futaie d'épicéa.

sible, 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 (fig. 65), et sur le tard, le sol est envahi 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 résonance).

Les peuplements d'épicéa purs et d'un seul âge 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* sont 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 dégageant 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, doit être plutôt claire, pouvant enlever environ le tiers ou la moitié de la masse totale des bois existant dans le peuplement ; son intensité sera d'ailleurs réglée par la nécessité d'enrayer l'envahissement de la végétation herbacée et des morts-bois ; toutefois, les chablis étant à redouter, il vaut mieux procéder par trouées éparses, en enlevant trois ou quatre arbres sur le même point.

Une couche de mousse épaisse et compacte sur le sol, ayant par exemple plus de 3 centimètres d'épaisseur, est un obstacle à la germination, spécialement dans les sols qui ne sont pas suffisamment humides ; il en est de même des couches 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 ; les fourrés d'épicéa peuvent toutefois rester vigoureux sous un couvert léger et ne subir par





Fig. 65. — Épicéas de Gilley (Doubs). Arbres atteignant 50 mètres de hauteur.  
(Jolyet, *Sylviculture.*)

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 suivantes 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.

Dans ces stations naturelles, et en situation favorable, le peuplement pur et uniforme d'épicéa est un bon mode de culture; 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 1 000 ou 1 200 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 peuplements 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 se 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



Fig. 66. — Futaie de mélèze en ensèment. Forêt de Crévoux (Hautes-Alpes).

dans les Alpes), de charmantes futaies régulières pures de tout mélange (fig. 66).

Le peuplement homogène de mélèze se caractérise par l'espacement considérable des tiges, dès le commencement de la seconde moitié de son existence. 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<sup>m</sup>,60 à 1 mètre, et le peuplement atteint alors, en un temps relativement court, une hauteur 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.

*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 uniforme de mélèze prend naissance en terrain nu par semis ou plantation artificielle ou par ensemencement latéral d'arbres voisins; il n'est pas rare 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.

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<sup>m</sup>,50 au moins, on peut opérer hardiment la coupe secondaire, partout où l'on n'a pas à craindre des éboulements et des avalanches; sinon le jardinage des arbres morts est le seul mode de traitement à conseiller.

*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.



*Éclaircies.* — 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 eimes 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.* — 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. 67).

Le peuplement pur et uniforme 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 conditions 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





Fig. 67. — Peuplement de pin sylvestre de Haguenau à l'état de haut perchis  
(*Arboretum national des Barres*).

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.

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 est 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 détritiques 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 3 000 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 structure fibreuse des aiguilles, et souvent aussi du manque de fraîcheur superficielle qui se fait sentir dans les forêts de cette essence.

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 restaurer un sol primitivement pauvre 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 sta-

(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.



tions; 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 de 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'espace 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-dix 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.

*Opérations culturales. — Dégagements de semis.* — Si les dégagements de semis ne sont que rarement nécessaires, du moins est-il important de pratiquer des dépressages toutes les fois que les semis trop nombreux se constituent en fourrés trop 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.

Pour réaliser ces conditions, les massifs de pin sylvestre ou pinatelles demandent à être desserrés de bonne heure, sans quoi les sujets s'alanguissent, et, pour opérer d'une manière sûre et bonne, on doit pratiquer 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'éclaircies, les essences feuillues qui peuvent se présenter en mélange dans le massif, les morts-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.

Le propriétaire d'un peuplement 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 détritux abondants de la forêt de pins. Broilliard indique dans les termes suivants la manière de créer ce massif et de le conduire usqu'à cet âge; dans un sol convenable au pin sylvestre, où l'on peut espacer les sujets de 1<sup>m</sup>,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 4 000 valant 50 centimes pièce, soit environ 2 000 francs; on en coupe dès lors et en deux fois les trois quarts peut-être, 2 000 d'abord à vingt ans, puis 1 000 à vingt-cinq ans, les plus laids, donnant par exemple 1 000 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 2 500 francs; on en prend encore en deux fois par exemple 350 d'abord à trente ans, puis 150 à trente-cinq ans, don-

nant peut-être de nouveau 4 000 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, eubant 5 décistères en moyenne, et pouvant valoir, à 16 francs le mètre cube, 8 francs pièce, soit en somme 4 000 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 Broilliard, la pineraie, qui a produit 4 000 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<sup>m</sup>,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.

*Pin laricio d'Autriche, ou pin noir d'Autriche.* — *Plantations.* — 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 montages jurassiques. A ce titre, il est très précieux pour le reboisement des terrains calcaires et crayeux.

*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 Broilliard (1) et à des traités spéciaux.

Le pin maritime est quelquefois employé au nord de son aire d'habitation normale comme essence de reboisement. Cette extension est dangereuse, et nous n'en citerons 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 rémunératrice. De tous

(1) BROILLIARD, *Le traitement des bois en France*, 1894.



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.

Un cruel désastre faillit tout perdre; pendant l'hiver de 1879-1880 des froids comme on en avait jamais vu de mémoire d'homme, atteignant 30° et 35° 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, les 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 espacée avec sous-étage de chêne kermès, 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. 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,



donnera bientôt la prépondérance à l'essence la plus précieuse en assurant le développement des arbres.

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.

## 2. — PEUPLEMENTS MÉLANGÉS.

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 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, ils dépendent 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 ; ils dépendent aussi de la forme du peuplement et des soins qu'on peut lui donner.

Nous avons conseillé en principe, et sauf exceptions, en parlant des peuplements mélangés, les règles suivantes :

1° Chercher à introduire en majorité dans les mélanges les essences d'ombre et souvent le hêtre ;



3° Choisir de préférence les peuplements inégaux, d'âges multiples, et, dans ces formes, constituer le mélange par groupes, par places ou par bouquets.

§ 1. — **Mélange des essences d'ombre entre elles.**

Les peuplements qui résultent du mélange d'essences d'ombre entre elles sont 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.

**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 détrempé.

*En peuplement uniforme 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 type, il paraît 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 le peuplement uniforme, le peuplement inégal ou d'âges multiples se prête à une croissance prospère des mélanges de sapin et d'épicéa et assure la conservation du mélange. 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 les peuplements uniformes, d'un seul âge, 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 passe en hauteur pendant la période de gaulis et de perchis; souvent alors, le hêtre s'efforçant de se maintenir au même niveau devient élané 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.*

Il paraît préférable d'obtenir un mélange 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 les peuplements uniformes, les peuplements d'âges multiples se prêtent 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 détremés, fortement humides, et le hêtre recherche ceux qui ne sont que frais.

Dans de tels peuplements jeunes, en voie de croissance, le hêtre 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 intime. Aussi le mélange n'a-t-il d'existence durable qu'à la condition d'être réparti par groupes 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. 68) 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 tempé-



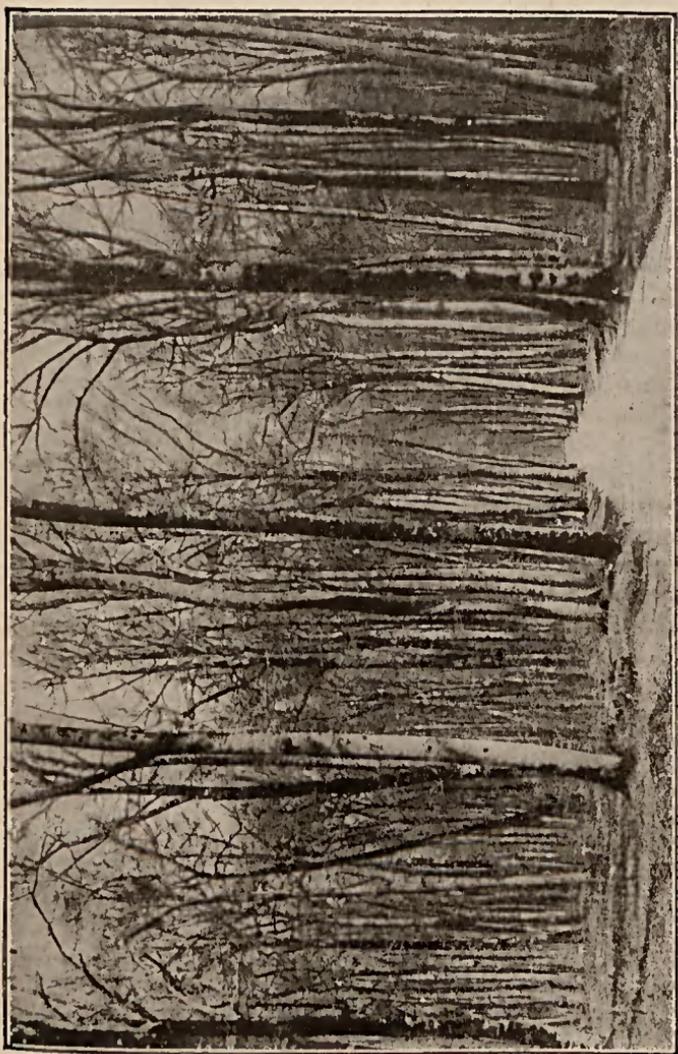


Fig. 68. — Futaie de chêne et hêtre. Forêt domaniale de Fontainebleau (Seine-et-Marne).

rament, 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.

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 si l'on n'y veille avec le plus grand soin; il en est ainsi du chêne et du hêtre dans les forêts du nord ou 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. 69), 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° Dans les stations de qualité tellement supérieure que leur fertilité est indépendante de l'état du massif ;

2° Dans les sols maigres, et alors dans un but spécial et



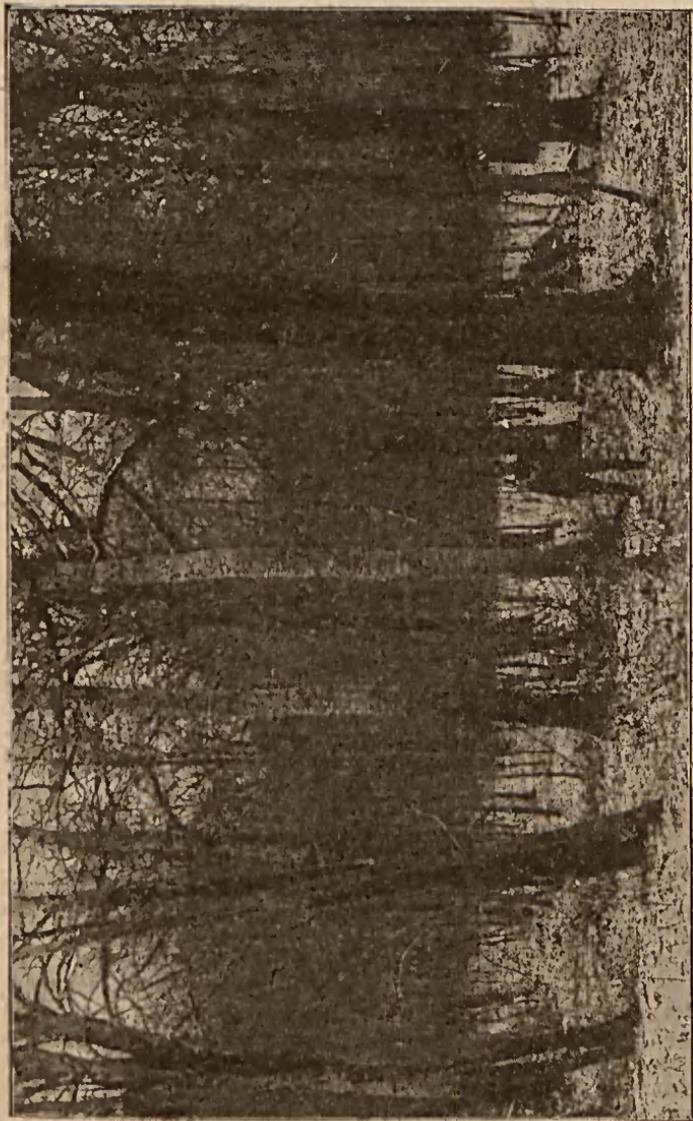


Fig. 69, — Futaie de chêne et hêtre. Forêt domaniale de Haye (Meurthe-et-Moselle).

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 forestier 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

#### Pâturages boisés ou prés-bois.

Un pré-bois est un terrain mi-partie en prairie 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.

On peut distinguer trois types de pré-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 foriné 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.

**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 les produits utiles, ils ne doivent pas être mutilés, et la culture doit leur réserver une place suffisante.

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.



# TABLE DES MATIÈRES

PRÉFACE DE LA PREMIÈRE ÉDITION.....	5
INTRODUCTION.....	7

## PREMIÈRE PARTIE

### LA FORÊT ET SES ÉLÉMENTS CONSTITUTIFS.

<b>I. — Vie de l'arbre en général.....</b>	9	forestier, 78. — Action de la forêt sur la richesse en éléments nutritifs du sol, 80. — Action de la forêt sur les propriétés physiques du sol, 82. — Action mécanique de la forêt sur le sol, 82. — Influence du massif, 83. — Rôle du sylviculteur dans la constitution de la couverture morte, 84. — Enlèvement des feuilles mortes, 85. — Écobuage.....	85
Germination, 10. — Enracinement, 12. — Tige feuillée, ramification, 13. — Croissance en hauteur, longueur, dimensions, 16. — Floraison, fructification, 18. — Croissance en diamètre, bois 21. — Bourgeons, 24. — Rejets de souche, drageons, 26. — Composition et alimentations de l'arbre..	28	<i>1. Phases successives de la vie des peuplements.....</i>	86
<b>II. — Les essences forestières.</b>	32	Modifications intérieures : peuplement principal, peuplement accessoire, 86. — Modifications extérieures : fourré, gaulis, perchis, futaie.....	87
Généralités, 33. — Tableau général pour reconnaître les arbres, arbustes et arbrisseaux, 35. — Principales essences forestières.	40	<b>IV. — Diverses formes de peuplements.....</b>	90
<b>III. — Forêt et peuplements.</b>	70	Forêt naturelle, action de la nature, 90. — Forêt cultivée, action de l'homme, 94. — Régimes et modes de traitement.....	95
<i>1. Formation en massif.....</i>	71	<i>1. Futaie.....</i>	95
Peuplement plein, peuplement clairié.....	72	§ 1. Peuplements uniformes ou d'un seul âge.....	96
<i>2. Influence de l'état de massif sur les individus.....</i>	73	Futaie régulière obtenue par coup unique, 96. — Futaie régulière obtenue par coupes successives, avec réserves d'ensemencement et d'abri.....	99
Forme forestière, 73. — Accroissement en hauteur, 73. — Accroissement en diamètre, 76. — Accroissement en volume.....	76	§ 2. Peuplements inégaux ou d'âges multiples.....	103
<i>3. Influence de l'état de massif sur la fertilité de la station.....</i>	78		
Action de la forêt sur le sol, couverture morte, humus ou terreau			

Futaie traitée par coupes successives ayant un caractère jardinatoire, 103. — Futaie jardinée....	107	2. Composition des peuplements..	140
§ 3. Réserve sur coupe définitive, 111. — Sous-étage.....	112	Peuplements purs, 140. — Peuplements mélangés, 141. — Avantages et inconvénients des peuplements mélangés, 142. — Exigences des mélanges, 143. — Composition des peuplements mélangés, 145. — Rôle du hêtre dans les mélanges.....	145
2. Taillis.....	114	<b>VI. — Utilité générale des forêts. Produits forestiers. Industries forestières....</b>	146
Taillis simple, régulier, 114. — Taillis fureté.....	122	Produits des forêts, 147. — Bois de chauffage, 147. — Charbon de bois, 148. — Bois d'œuvre, 149. — Produits accessoires, tan, liège, résine.....	152
3. Taillis-sous-futaie.....	124	Action des forêts sur le sol, 154. — Action des forêts sur le climat, 155. — Action des forêts sur le régime des eaux, 156. — Utilité spéciale des forêts de montagne.	156
Caractéristique des taillis-sous-futaie.....	124		
4. La futaie claire.....	131		
Caractéristique de la futaie claire..	132		
<b>V. — État de la forêt.....</b>	134		
1. Comparaison entre les différentes formes de peuplement...	135		
Formes de peuplement.....	135		

## DEUXIÈME PARTIE

## EXPLOITATION ET RÉGÉNÉRATION DE LA FORÊT

<b>I. — Repeuplement.....</b>	157	184. — Régénération par coupes successives : coupes préparatoires et coupes de régénération, 185. — Coupes préparatoires, 186. — Coupes d'ensemencement, 187. — Coupes secondaires, 190. — Coupe définitive, 192. — Coupes successives ayant un caractère uniforme, 192. — Coupes successives ayant un caractère jardinatoire, 194. — Coupes de jardinage.....	96
1. — Repeuplement artificiel....	158		
Repeuplement artificiel dans une forêt, 158. — Repeuplement artificiel sur terrains nus ou boisement, 159. — Choix des essences : essences indigènes, essences exotiques, 162. — Principales essences forestières exotiques, 166. — Choix du procédé de boisement.....	173		
Application aux principales essences.....	177		
Boisement par boutures et par marcottes.....	179		
2. Repeuplement par semis naturel.....	180	3. Rajeunissement des peuplements par rejets de souche et de drageons.....	200
Observation des phénomènes naturels, 180. — Divers procédés de régénération naturelle, 183. — Régénération par coupe unique ou par ensemencement latéral,		Rejets et drageons, 200. — Perpétuité des taillis, 201. — Age d'exploitation ou révolution du taillis, 202. — État de vitalité des souches, 204. — Saison la plus favorable à l'exploitation...	204
		4. Combinaisons des différentes méthodes de repeuplement.....	206

Application dans les futaies, 207. — Application dans les taillis... 208	peuplements, 223. — Coupes d'éclaircie..... 227
<b>II. — Opérations culturales.</b> 214	<b>III. Mesures de protec- tion</b> ..... 231
1. <i>Action de l'homme sur le sol</i> , 211	Influences atmosphériques ; vents, ouragans, coups de froid, de cha- leur, 231. — Végétaux et cham- pignons nuisibles, 234. — Ani- maux sauvages et insectes nuisi- bles, 235. — Le pâturage en forêt, 237. — Produits acces- soires des forêts, 238.
Profondeur du sol, 212. — Consis- tance du sol, 216. — Humidité du sol, 217. — Fertilité du sol... 219	
2. <i>Action de l'homme sur les peu- plements</i> ..... 224	
Répartition des jeunes sujets, 222, — Dégagements dans les jeunes	

## TROISIÈME PARTIE

## PRINCIPAUX MASSIFS FORESTIERS

<b>I. — Étude spéciale des taillis</b> ..... 240	<b>III. — Étude spéciale des futaies</b> ..... 285
1. <i>Généralités</i> ..... 240	1. <i>Peuplements purs</i> ..... 286
Produits et débouchés du com- merce, 240. — Traitement en taillis simple ..... 241	<sup>sup</sup> 1. Essences feuillues, 286. — Chêne rouvre et chêne pédonculé : futaie régulière, 286. — Hêtre : futaie régulière..... 293
2. <i>Application du taillis</i> ..... 248	<sup>sup</sup> 2. Essences résineuses, 298. — Sapin pectiné : futaie régu- lière, 298. — Sapin : futaie à coupes jardinatoires, 303. — Sapin : futaie jardinée, 305. — Épicéa : futaie régulière 306. — Stations anormales de l'épicéa : plantations, 310. — Mélèze : futaie régulière, 311. — Pin syl- vestre : futaie régulière, 314. — Pin maritime : futaies régu- lières et plantations, 321. — Pin d'Alep : futaie quasi jar- dinée..... 322
Taillis simples d'essences mélan- gés, 248. — Taillis où domine le chêne, 252. — Taillis fureté de hêtre, 254. — Taillis de châtai- gnier, 255. — Taillis de micocou- lier, 256. — Taillis de robinier, 257. — Taillis d'aune, 258. — Culture de l'osier..... 258	2. <i>Peuplements mélangés</i> ..... 323
<b>II. — Étude spéciale des taillis-sous-futaie</b> ..... 260	<sup>sup</sup> 1. Mélange des essences d'ombre entre elles..... 324
1. <i>Généralités</i> ..... 260	§ 2. Mélange des essences d'ombre avec les essences de lumière,.... 325
Caractère et produits, 260. — Opé- rations culturales..... 274	<sup>sup</sup> 3. Mélange des essence de lumière entre elles ..... 328
2. <i>Application du taillis-sous- futaie</i> ..... 275	APPENDICE
Taillis-sous futaie d'essences mé- langées, 277. — Taillis-sous- futaie où domine le chêne, 279. — Taillis-sous futaie où domine le hêtre..... 281	Pâturages boisés ou prés-bois, 330. — Éducation des arbres isolés... 331
3. <i>Restauration des taillis-sous- futaie en mauvais état</i> ..... 283	
Restauration proprement dite, 283. — Conversion en futaie rési- neuse..... 284	

**Traité pratique de Sylviculture**, par A. JOLYET, professeur à l'École nationale des Eaux et Forêts. 2<sup>e</sup> édition, 1916, 1 vol. gr. in-8 de 724 pages, avec 130 figures..... 20 fr.

M. Jolyet, dans son *Traité de Sylviculture*, considère d'abord l'arbre au strict point de vue forestier; puis il étudie l'espèce qui s'affirme par son *tempérament*, et la suit dans ses rapports avec les *phénomènes météoriques* et avec le *sol*: il passe en revue les différentes *essences* qui peuplent nos plaines et nos montagnes, en donne l'*aire d'habitation* de chacune, avec des lois qui président à cette *distribution*.

Ensuite il examine 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 il en montre les principaux types. Après avoir établi les exigences de la forêt spontanée dans chaque station, il dit 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; il aborde alors l'étude 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, il examine: 1<sup>o</sup> la *protection de la forêt* contre les dommages qu'elle peut subir; 2<sup>o</sup> le *boisement des terrains nus*, partout où l'exploitation rationnelle du sol le commande.

**Nos Arbres dans la Nature**, par H. CORREVEON. 1920, 1 vol. petit in-4 de 364 pages contenant 100 planches coloriées, cartonné..... 45 fr.

**Les Arbres à grands rendements**, par L. BRETON-BONNARD. Création d'une fortune par le peuplier, sa plantation rationnelle, mise en valeur des sols frais, humides et marécageux, multiplication et pépinières. 1915, 1 vol. in-18 de 92 pages, avec 19 figures. 2 fr. 50

**Le reboisement par les Résineux**, par L. BRETON-BONNARD. 1918, 1 vol. in-18 de 276 pages, avec 61 figures. .... 5 fr.

**Le Robinier faux acacia**, par G. VAULOT. 1914, 1 vol. in-8 de 264 pages, avec figures..... 7 fr.

**Histoire du Chêne**, ses applications, par E. COUTANCE. 1873, 1 vol. in-8 de 558 pages..... 9 fr.

**Les Plantes des champs et des bois. Excursions botaniques: Printemps, Été, Automne, Hiver**, par G. BONNIER. *Nouvelle édition*, 1920, 1 vol. gr. in-8 de 600 pages, avec 873 figures et 20 planches. 20 fr.

Ajouter 10 p. 100 pour recevoir franco.



- Parcs et Jardins**, par G. BELLAIR. 1919, 1 vol. in-18 de 382 pages, avec 226 figures..... 10 fr.
- Traité raisonné de la Pisciculture et des Pêches**, par L. ROULE, professeur au Muséum national d'histoire naturelle. 1914, 1 vol. gr. in-8 de 734 pages, avec 301 figures..... 22 fr.
- La Pêche et les Poissons d'eau douce**, par VILLATTE DES PRUGNES, ingénieur agronome. 1914, 1 vol. in-18 de 490 pages, avec 238 figures..... 10 fr.
- Les Poissons d'eau douce**, dans leurs rapports avec la pêche et la pisciculture, par G. GUÉNAUX. 1923, 1 vol. in-18 de 144 pages avec 54 figures.... 3 fr. 50
- Chasse, Elevage et Piégeage**, par A. DE LESSE, ingénieur agronome. 1920, 1 vol. in-18 de 453 pages avec 168 figures..... 10 fr.
- Traité de la Conservation et de l'Amélioration des Bois**, par M. DE KEGHEL, ingénieur chimiste. 1921, 1 vol. in-16 de 360 pages avec 41 figures.... 10 fr.
- Manuel de Sculpture sur bois**, par H. GASCHET. 1921, 1 vol. in-18 de 206 pages avec 275 figures, cart. 6 fr.
- Manuel du Tournage du bois**, par H. GASCHET. 1922, 1 vol. in-18 de 250 pages, avec 30 fig., cart. 10 fr.
- Manuel de l'Industrie du liège**, par F. MICHOTTE. 1923, 1 vol. in-18 de 300 pages, avec 50 figures, cartonné..... 10 fr.
- Les Résines**, par MM. VÈZE, directeur du Laboratoire des Résines, à Bordeaux et DUPONT. 1923, 1 vol. gr. in-8 de 450 pages, avec figures.
- Osiériculture**, par E. LEROUX, directeur de l'École nationale d'osiériculture. 1921, 1 vol. in-18 de 352 pages, avec 271 figures..... 10 fr.
- Manuel de Vannerie. Technologie vannière**, par E. LEROUX et R. DUCHESNE. 1921, 1 vol. in-18 de 376 pages, avec 271 figures, cartonné (*Bibliothèque Professionnelle*)..... 10 fr.
- Manuel de Menuiserie. Parquetage. Treillage**, par M. GODEAU, directeur des cours professionnels de la ville de Chartres. 1921, 1 vol. in-18 de 300 pages, avec 368 figures, cartonné..... 10 fr.

Ajouter 10 p. 100 pour recevoir franco.

19423. — CORBEIL. Imprimerie Crézé.



