

ENQUÊTE SUR LA PRODUCTION DE QUELQUES ESSENCES RÉSINEUSES DANS LE DÉPARTEMENT DU BAS-RHIN

PAR

J. MARION

Ingénieur du Génie Rural, des Eaux et des Forêts

SOMMAIRE :

- I — But de l'enquête.
- II — Etendue.
- III — Réalisation.
- IV — Méthode de travail.
- V — Résultats.
- VI — Conclusions générales.

I. — **But de l'enquête**

Dès sa création, en septembre 1960, et dans le but d'améliorer la productivité des forêts, le C.E.T.E.F. de Basse-Alsace a inscrit à son programme la recherche de références techniques concernant les essences les plus capables d'assurer une meilleure rentabilité économique et financière aux diverses forêts du Bas-Rhin. Il lui est apparu primordial d'opérer un classement dans les diverses essences, surtout résineuses, selon les résultats qu'elles donnent dans les principaux milieux rencontrés dans le département.

A cet égard, les deux critères qui intéressent le plus les sylviculteurs privés sont la *rapidité de croissance* et le *volume total produit*, dans un délai donné, en bois de valeur élevée recherché sur le marché.

II. — **Etendue**

L'enquête a porté bien entendu sur l'ensemble du département du Bas-Rhin. Les forêts soumises au régime forestier représentent 84 % du total boisé, aussi devait-elle englober les expériences

acquises dans ces massifs pour avoir une valeur d'enseignement. La Conservation des Eaux et Forêts a bien voulu nous signaler de nombreux peuplements d'essences exotiques qui y sont disséminés et nous autoriser à en faire l'étude détaillée. Nous tenons ici à rendre hommage à l'appui toujours bienveillant que nous n'avons cessé de trouver auprès du regretté Conservateur des Eaux et Forêts à Strasbourg, M. MEYER. Nous exprimons également aux Ingénieurs de cette Conservation nos très vifs remerciements pour leur compréhension et leur aide.

En ce qui concerne les essences, l'enquête a porté sur les feuillus (peupliers, aulnes, noyers noirs, chênes rouges) et sur les résineux spontanés ou introduits. Mais on ne trouvera ci-après que les renseignements concernant les résineux.

III. — Réalisation

On a étudié de préférence des peuplements assez jeunes (20 à 60 ans en moyenne), d'abord parce que ce sont les plus fréquents, notamment avec les essences exotiques, mais également pour des raisons de commodité, et aussi parce que la sylviculture intensive s'intéresse aux productions à court délai qui peuvent fournir les assortiments les plus recherchés dorénavant par les industries.

Une première « campagne » s'est déroulée de septembre à novembre 1963, au cours de laquelle ont été surtout étudiés des peuplements résineux en forêts privées. Le travail a été mené sur le terrain par MM. Jean-Claude HEINRICH, Ingénieur Civil des Eaux et Forêts et Michel MEYER, Conseiller Forestier du Bas-Rhin, diplômé de l'Ecole Professionnelle Agricole et Forestière de Meymac, aidé d'un stagiaire, M. Denis HARLÉ D'OPHOVE, diplômé du même établissement. Une deuxième campagne, en septembre-octobre 1964, a permis de compléter les observations précédentes par l'étude de peuplements résineux en forêts privées et soumises. Les travaux sur le terrain ont été exécutés par M. Michel MEYER, Conseiller Forestier, aidé d'un autre stagiaire diplômé de Meymac, M. LEGRAND.

IV. — Méthode de travail

On a adopté une méthode d'étude à la fois simple et expéditive, mais assurant les résultats avec une approximation satisfaisante. Il s'agit d'une adaptation de la méthode exposée par M. J. PARDÉ dans le Bulletin de la Vulgarisation Forestière n° 4 de novembre 1963 sous le titre: « Une méthode rapide et nouvelle de cubage des plantations équiennes », puis complétée par le même auteur dans un article de la Revue Forestière Française, n° 8-9 d'août-

septembre 1963, intitulé: « Une méthode rapide de cubage approché des peuplements forestiers équiennes ». Résumons les opérations réalisées et leurs étapes successives.

1 — Recherche des peuplements:

Ils ont été signalés par les membres du C.E.T.E.F. ou les Ingénieurs des Eaux et Forêts, ou découverts par les Vulgarisateurs à l'occasion de leurs contacts sur le terrain. On n'a retenu que des peuplements *équiennes* (plantations artificielles), *purs* (une seule essence ou une essence nettement prédominante), *pleins* (degré de couvert ou coefficient de plénitude voisin de l'unité (a), couvrant une surface suffisante (20 ares ou plus, exceptionnellement moins).

2 — Délimitation des placettes:

Elle a été effectuée à la boussole Méridien et au double-décamètre. On a adopté la forme rectangulaire. La surface est mesurée à l'horizontale. Les arbres d'angle portent une croix à la peinture blanche, ceux des côtés des flachis également à la peinture.

En principe, le périmètre de la placette est toujours séparé par quelques rangées d'arbres de celui du peuplement dans lequel elle est établie, pour éliminer les effets possibles de lisière.

Comme on travaille généralement en plantations alignées, on fait passer les côtés de la placette au milieu de l'intervalle entre deux rangées d'arbres, ceci pour éviter des erreurs dans l'extrapolation des résultats à l'hectare.

Précisons que ces placettes sont *temporaires* et en principe non destinées à être reprises plus tard.

3 — Description de la station:

Elle comporte le relevé des caractéristiques topographiques, situation, altitude, pente, exposition, mais également une description du sol et du profil pédologique.

4 — Inventaire:

Chaque arbre de 22 cm de circonférence et plus est mesuré à 1,30 m puis marqué à la craie. L'inventaire est fait en circonférences, par classe de 5 en 5 cm. Nous avons préféré cet inventaire détaillé à l'inventaire global que permet le compas de Hellrigel, car ce dernier ne fournit pas la répartition des tiges par classes de grosseurs, renseignement pourtant fort utile, notamment si l'on veut se livrer à l'étude des assortiments.

(a) Cf. PARDÉ, « Dendrométrie ». Ecole Nationale des Eaux et Forêts, 1961 (notamment page 262).

J. MARION, « A propos des tables de production »: Forêts de France, n° 119, juillet-août 1964.

5 — *Recherche de l'arbre de surface terrière moyenne:*

A partir de cet inventaire, on calcule la surface terrière totale St (en m^2) puis la surface terrière moyenne d'où l'on déduit la *circonférence de l'arbre de surface terrière moyenne*.

On mesure ensuite au dendromètre Blume-Leiss la hauteur totale (jusqu'au bourgeon terminal) de 5 à 7 arbres, appartenant aux divers étages sociologiques, et ayant une circonférence égale à celle de l'arbre de surface terrière moyenne. La moyenne de ces hauteurs, H_m donne la *hauteur moyenne du peuplement sur pied* (en mètres).

6 — *Volume bois fort du peuplement actuel sur pied:*

Il est donné par la formule:

$$V (m_3) = St \times H_m \times f$$

Le coefficient de forme est tiré des tableaux donnés par PARDÉ dans son article de la Revue Forestière Française d'août-septembre 1963.

Ce volume est ensuite ramené à l'ha.

7 — *Production totale depuis l'origine:*a) *Age du peuplement:*

La détermination de cette production totale suppose tout d'abord connu l'*âge du peuplement*. Le propriétaire peut parfois le donner avec exactitude, mais on le vérifie chaque fois en sondant à la tarière de Pressler, au pied et jusqu'au cœur 5 à 6 arbres de la placette. On fait la moyenne des lectures.

b) *Volume des exploitations intermédiaires:*

Il faut ensuite ajouter au volume actuel sur pied celui des exploitations intermédiaires (produits cumulés des éclaircies). Nous avons dans ce but inventorié les circonférences des souches des arbres ainsi exploités. Nous aurions pu faire abstraction de ces productions intermédiaires et limiter l'étude à la comparaison des volumes sur pied. Mais cette comparaison d'un peuplement à l'autre est hasardeuse du fait de la diversité des intensités d'éclaircies et de celle des « coefficients de plénitude » qui en résultent.

Les volumes enlevés en éclaircie ne peuvent cependant être reconstitués que de façon approximative (les arbres enlevés étaient-ils dominés ou non, courts ou longs?).

D'ailleurs, dans les peuplements jeunes et d'âges moyens du Nord-Est, où les éclaircies pratiquées dans le passé étaient des éclaircies modérées par le bas, ils ne représentent qu'une proportion assez faible de la production totale, au maximum de 10 à 30 %, mettons

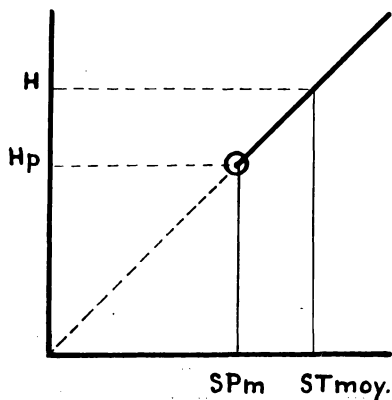
20 %. Une erreur de $\pm 20\%$ sur l'estimation du volume des éclaircies se répercute donc seulement pour 4 % sur l'estimation de la production totale.

Nous avons demandé à la Station de Sylviculture et de Production du C.N.R.F. une étude du problème. Elle a été publiée par N. DÉCOURT dans la Revue Forestière Française de mars 1964, pp. 216-224, sous le titre « Remarques sur la relation entre les circonférences à hauteur d'homme et les circonférences à hauteur de souche dans les peuplements forestiers ». La conclusion est qu'il existe entre ces deux circonférences une relation linéaire définie pour chaque espèce.

L'auteur en a déduit un tableau de correspondance que nous avons utilisé pour reconstituer les volumes exploités en éclaircie.

Partant donc des circonférences à 1,30 m théoriques des arbres enlevés en éclaircies, nous en avons tiré la surface terrière de ces dernières. Comme il nous manquait la hauteur moyenne des arbres éclaircis, ou un tarif de cubage propre à la parcelle, pour calculer le volume éclairci, nous avons eu recours *pour les placettes étudiées en 1963*, à l'artifice suivant. Très approximatif, il repose sur l'hypothèse que, pour des peuplements jeunes (20 à 60 ans) et pendant un laps de temps limité (10 à 40 ans environ), on peut assimiler à un segment de droite la relation entre surface terrière moyenne et hauteur moyenne correspondante. A la surface terrière totale SP , somme de la surface terrière sur pied et de celle des éclaircies, correspond une nouvelle surface terrière de l'arbre moyen SP_m d'où une nouvelle hauteur moyenne HP , ce qui permet de calculer la production totale. Les résultats obtenus sont approchés par défaut.

Pour les peuplements étudiés en 1964, on a calculé aussitôt la surface terrière de l'arbre moyen enlevé en éclaircie, puis sa circonférence et on a mesuré sur le terrain quelques hauteurs correspondantes pour pouvoir calculer le volume enlevé en éclaircie à l'aide de la même formule: $V_E = ST_E \times H_E \times f$.



Il est bien évident que la méthode la plus sûre est celle qu'a mise au point J. PARDÉ pour les études de production du C.N.R.F. : elle consiste à élaborer pour chaque peuplement inventorié un *tarif de cubage*, par cubage sur pied d'un échantillon représentatif de la placette. Ce tarif permet ensuite de donner directement le volume enlevé en éclaircie. Mais le résultat demeure lui aussi approximatif, car le tarif de cubage varie normalement avec l'âge du peuplement.

Nous avons pu appliquer cette méthode à quelques rares cas où le peuplement étudié faisait justement l'objet d'une éclaircie ou même d'une coupe rase. Mais dans la majorité des cas, nous nous sommes contentés de la méthode approchée ci-dessus qui était beaucoup plus rapide.

V. — Résultats

1 — *Limites du travail accompli* :

Tels qu'ils ont été élaborés, nos résultats n'ont aucunement la prétention d'avoir la valeur de ceux que peut recueillir un organisme spécialisé, par exemple en vue de l'établissement des tables de production. Il s'agissait simplement pour le C.E.T.E.F. de Basse-Alsace, de disposer *rapidement* et à peu de frais d'une première information, même approchée, permettant à ses membres de motiver les choix qu'ils sont appelés à faire pour la mise en valeur de leurs forêts.

Nous avons également conscience que notre enquête est loin d'être achevée. De nombreux peuplements exotiques ne nous sont pas encore connus. D'autres ont déjà été abattus sans que leurs caractéristiques aient pu être recueillies.

Nous projetons de la continuer et compléter dans deux autres directions :

a) Relevé des caractéristiques d'arbres isolés ou en bouquets : en particulier hauteurs dominantes et âges, en corrélation avec les caractéristiques de la station. Ceci devrait nous permettre de commencer à préciser les contours des domaines d'égale fertilité ou « bonité » (au sens des tables de production), grâce à un report sur carte de toutes les données recueillies, et notamment des hauteurs dominantes à un âge donné qui sont une des meilleures caractéristiques de la fertilité.

b) Recherche et étude des stations où telle essence a donné lieu à échecs ou mécomptes, afin de mieux définir sa plasticité et connaître ses limites d'emploi dans le département. Il s'agit bien entendu d'un travail de longue haleine dont les résultats ne constitueront qu'une première approche de la connaissance recherchée, mais qui permettront de nouveaux progrès. Ainsi devrait se dérouler, par

exemple, une étude critique de toutes les introductions anciennes de douglas ou de pin Weymouth. Elle conduirait à coup sûr à poser de nouvelles questions, par exemple sur l'importance des races, ou celle des provenances, celle des conditions d'installation, ou du gibier.

2 — Précautions à observer dans l'utilisation des chiffres trouvés:

Les précautions ont déjà été exposées dans un article publié par Forêts de France, n° 119, de juillet-août 1964 et intitulé « A propos des tables de production ». Rappelons-les brièvement ici, en insistant néanmoins sur leur importance.

a) Les chiffres de production cités sont *des maxima pour chaque type* de station, parce que les parcelles cubées ont été choisies comme les plus complètes et les plus belles de chaque milieu (1).

L'homogénéité qu'on peut trouver réalisée sur une surface restreinte, de l'ordre de 0,20 ha est difficilement concevable lorsqu'on passe à l'échelle d'un massif forestier de 10, 50, 100 ha ou davantage. Dans ce cas, on rencontrera des chemins, des vides, des zones claires, ou endommagées. Le « *coefficient de plénitude* » du peuplement, égal à 1 dans le cas de la placette de cubage, tombera à 0,6 ou 0,8 par exemple lorsqu'on envisagera la forêt toute entière.

b) Ces chiffres de production représentent un volume sur pied exprimé en m³ de bois fort avec écorce. Pour passer au volume commercial, marchand, qui est cubé à terre, il faut enlever le volume de l'écorce (10 % pour l'épicéa, 20 à 25 % pour les pins) et le volume des pertes d'exploitation et de cubage (encore 10 à 20 % du volume sur pied).

c) L'accroissement depuis l'origine englobe l'accroissement du volume actuellement sur pied mais également celui des bois disparus antérieurement par éclaircies, accidents, pourritures et mortalités dues à des causes diverses.

Prenons un exemple. Soit un peuplement de 60 ans ayant bénéficié d'un accroissement moyen annuel depuis l'origine de 10 m³/ha/an (soit 600 m³/ha au total). Ce chiffre inclut bien entendu les volumes qui ont pu être récoltés en coupes intermédiaires (éclaircies) ou disparaître par mortalité naturelle en l'absence de récolte: en moyenne 20 % de l'accroissement (2). Le volume disponible sur pied lors

(1) Toutefois, nous n'avons pas recherché les productions-record des Bas-ses-Vosges. Il existe certainement des stations (sur le versant lorrain notamment) qui produisent localement davantage que les chiffres ci-après.

(2) J. MARION. - A propos des pertes dans les peuplements forestiers livrés à eux-mêmes. Nécessité des éclaircies pour les supprimer. - Forêts de France et Action Forestière, n° 111, décembre 1962-janvier 1963.

de la coupe finale est donc à réduire dans ces proportions. Pour passer au volume façonné commercialisable, il faut défalquer 25 % environ du volume sur pied. On trouvera donc :

$10 \times 60 \times 0,80 \times 0,75 = 360 \text{ m}^3$ commercialisables à la coupe finale. Il s'y ajoute, éventuellement, les volumes commercialisés en éclaircie, soit un maximum de :

$$10 \times 60 \times 0,20 \times 0,75 = 90 \text{ m}^3.$$

En définitive, de la station qui, en 60 ans, a produit 600 m^3 sur pied, on tirera *au maximum* 450 m^3 façonnés.

Supposons à présent un autre peuplement de 60 ans que l'on n'ait pas cubé sur pied, mais qu'on ait estimé par le moyen de la hauteur moyenne. Le chiffre correspondant conduit sur la table de production consultée à un accroissement moyen annuel depuis l'origine de $10 \text{ m}_3/\text{ha}/\text{an}$. Il est très fréquent que la surface terrière du peuplement considéré soit inférieure à celle donnée par la table. Le rapport entre les deux est le coefficient de plénitude du peuplement considéré. Dans la plupart des cas, les peuplements auxquels on a affaire ne sont pas entièrement pleins et complets, et n'atteignent par conséquent pas les chiffres donnés par les peuplement complets sélectionnés pour l'élaboration des tables de production. Supposons un coefficient de plénitude de 0,80, les chiffres précédents sont à réduire dans la même proportion :

$$\begin{aligned} 360 \times 0,80 &= 288 \text{ m}_3 \text{ (coupe finale)} \\ 90 \times 0,80 &= 72 \text{ m}_3 \text{ (éclaircies)} \end{aligned}$$

Volume maximum façonné : 380 m_3

3 — Commentaires sur les tableaux des pages 746 à 749.

Une observation préliminaire s'impose : on ne peut comparer les accroissements annuels de deux placettes lorsque les âges sont différents : $12 \text{ m}^3/\text{ha}/\text{an}$ à 25 ans n'ont pas la même signification que $12 \text{ m}^3/\text{ha}/\text{an}$ à 50 ans.

Ceci dit, en prenant les précautions voulues, il est possible de tirer des tableaux précédents certaines conclusions.

a) *Epicéa*: La production augmente nettement avec l'altitude et la pluviométrie. Notons, cependant, que la production enregistrée à Sélestat sur alluvions récentes à 28 ans, correspond à une production moyenne annuelle de 14 m^3 environ à 60 ans.

Les productions enregistrées au Hohwald sont inférieures à ce que laissent attendre le sol, l'altitude et la pluviométrie. Elles correspondent à la 3^e classe de fertilité de Zimmerlé (1), ce que confirme

(1) ZIMMERLÉ. - Beiträge zur Biologie der Fichte in Württemberg. - Mitteil. der württ. Forstl. Versuchsanstalt, 1947, vol. 3. Stuttgart, 1949.

leur hauteur moyenne. De même pour la parcelle la plus basse à Andlau avec, dans tous ces cas, un nombre de tiges inférieur à celui qu'annoncent les tables.

Sur les diverses placettes, où les surfaces terrières constatées entre 57 et 65 ans varient de 45 à 52 m² et les hauteurs moyennes de 24,5 à 28 m, la fertilité atteint ou dépasse celle de la 1^{re} classe de Zimmerlé en Württemberg. C'est en particulier le cas pour Lembach, Bourg-Bruche et Saulxures, qui ont des nombres de tiges à l'hectare supérieurs à ceux indiqués par les tables. Par contre, la parcelle de Wingen semble avoir une surface terrière anormalement basse.

La Station de Recherches Forestières de Nancy a cubé à Saales récemment une plantation de 26 ans qui a produit depuis l'origine 12,1 m³/ha/an.

b) *Sapin*: Tous les placeaux étudiés sont issus de plantation d'âge connu. Tous ont une production qui peut dépasser celle de la 1^{re} classe de fertilité de Wiedemann. Elle avoisine celle de l'épicéa et confirme l'intérêt de la culture de cette essence dans la partie nord du département, au versant Nord et Est, malgré les difficultés rencontrées pour la régénération naturelle et qui ne paraissent pas insolubles.

Notons que quelques peuplements étudiés ont un coefficient de plénitude assez faible; ils sont très clairs, avec des surfaces terrières allant de 23 à 32 m² à 64 et 80 ans (Wingen et Zittersheim).

c) *Sapin de Nordmann*: est une curiosité au Hohwald, mais il devrait être essayé en station plus sèche et plus chaude.

d) *Epicéa de Sitka*: Malgré les productions intéressantes constatées, il est toujours moins beau que l'épicéa commun. Cette constatation a été faite à plusieurs reprises dans le département des Vosges.

L'épicéa de Sitka, encore océanique, ne semble donc pas intéressant à propager chez nous actuellement, à moins que l'on ne découvre des races plus continentales dans son pays d'origine, qui soient susceptibles de détrôner notre épicéa. Mais cela suppose de passer par une expérimentation longue.

e) *Douglas*: C'est le grand triomphateur de la comparaison à laquelle nous nous sommes livrés, et ceci quels que soient les sols et les altitudes. *Mais il apparaît comme particulièrement recommandable* dans les zones à faible pluviométrie (600 à 850 mm) que sont les régions d'Andlau, Molsheim, Ingwiller, etc... Ces résultats sont d'ailleurs confirmés dans le Haut-Rhin.

En conclusion, le versant alsacien des Vosges peut, et devrait à notre avis, porter dans l'avenir des peuplements de douglas aussi

étendus et aussi productifs que ceux du Beaujolais, du Charolais et du Lyonnais. On sait la prospérité qu'apporte cette essence à ces régions.

N'oublions d'ailleurs pas que le record de France de la production ligneuse appartient au Bas-Rhin et est fourni par le peuplement de douglas du Hohwald dont voici, d'après PARDÉ, les caractéristiques (J. PARDÉ. - Un record impressionnant: les douglas du Hohwald. - Revue Forestière Française, août-septembre 1962, pp. 733-737).

Altitude: 645 m.

Exposition: sud, pente 20 %.

Pluviométrie: environ 1 200 mm.

Age: plantation avril 1885 à l'espacement de $1,2 \times 1,2$ m.

En septembre 1960:

Age: 76 ans.

Hauteur moyenne: 43 m.

Surface terrière: 87 m² (371 tiges).

Production moyenne depuis l'origine: 24 m³/ha/an, éclaircies incluses.

Le peuplement de sapins pectinés environnant, âgé de 91 ans en moyenne, a produit 15 à 16 m³/ha/an (hauteur moyenne: 31 m; surface terrière: 68 m²).

Le douglas peut donc être utilisé à notre avis, en toute sécurité, dans les régions du versant alsacien des Vosges. A. LEBRUN a montré récemment (Revue Forestière Française d'octobre 1963: Aperçu sur les débouchés actuels du bois de douglas) que son bois se vendait dorénavant aussi bien pour les grumes à sciage que celui du sapin, dès lors qu'il s'en est établi un marché régulier.

Mais il faut prêter la plus grande attention aux provenances des graines utilisées à la création des boisements. Actuellement, la Station d'amélioration du C.N.R.F. étudie ce problème et a installé des plantations comparatives de provenance dans la région des Basses-Vosges; les résultats seront sans doute utilisables pour celle qui nous occupe. En attendant, il est possible de conseiller, comme source de graines, celles récoltées sur les beaux peuplements de douglas de la région; à défaut, on pourra utiliser des graines récoltées en Amérique, soit dans l'île de Vancouver (Colombie britannique, Canada), soit dans les monts Cascade de l'Etat de Washington (USA) au-dessus de 500 m d'altitude.

f) *Autres essences:*

Le Pin Weymouth montre des productions qui peuvent être intéressantes, ainsi que le *Pin Laricio de Corse* et le *Mélèze du Japon*. Mais on voit que le douglas, dans les mêmes milieux les détrône tous.

Notre étude n'a pas porté sur le *mélèze d'Europe* dont nous n'avons pas trouvé de peuplement plein susceptible de cubage sur pied. Mais nous n'oublions pas qu'il s'agit là, sitôt après le douglas, de l'essence exotique peut-être la mieux adaptée à l'enrésinement des hêtraies du versant alsacien des Vosges, pour peu que l'on utilise exclusivement des provenances d'Europe Centrale, ou de la graine récoltée sur les très beaux sujets existant dans le Haut-Rhin à Durmenach (voir J. PARDÉ : Plaidoyer pour le mélèze - Revue Forestière Française, août-septembre 1957, pp. 634-651 et M. HART : Le Sundgau - Rivières et Forêts, n° 5, 1957, pp. 22-26).

VI. — Conclusions générales

Ce premier aperçu, qui regroupe des cubages faits sur 32 placettes, montre que les essences les plus productives en volume dans les Vosges alsaciennes sont le douglas, suivi, à peu près à égalité, par l'épicéa et le sapin pectiné.

A basse altitude, ainsi qu'en stations chaudes et peu arrosées, l'avantage montré par le douglas est encore plus marqué que dans les stations plus arrosées et plus fraîches d'altitude.

Mais on doit conserver présents à l'esprit trois faits importants :

- 1) Ces résultats ne sont valables que pour des sols acides, siliceux, bien drainés et généralement profonds, sur roches-mères telles que granite, ryolithes, schistes de Steige, grauwake, grès vosgien.
- 2) L'installation du douglas est plus délicate que celle des 2 autres essences. Il requiert notamment une protection très sérieuse contre le gros gibier.
- 3) Les chiffres de production en volume qui ont été indiqués ci-dessus correspondent à des volumes sur pied sur écorce et représentent une sorte de base théorique de comparaison. En aucun cas, ils ne peuvent être confondus avec des volumes commerciaux qui leur sont toujours notablement inférieurs.

Cette enquête mériterait d'être poursuivie au cours des prochaines années et étendue à l'ensemble du département (plaines et collines incluses). On pourrait parvenir ainsi à une cartographie des stations selon la productivité à attendre avec telle ou telle essence. Elle devrait dans ce but prendre en considération même des arbres isolés en petit groupe : leur hauteur moyenne à un âge donné per-

met en effet de prévoir avec une certaine précision les productions qu'ils auraient en peuplements complets. Une enquête plus poussée permettrait également de retrouver la trace des plantations qui ont échoué, ou disparu prématurément ou donné de mauvais résultats, et de reconstituer les causes des échecs. Il est important de connaître les milieux qui conviennent mal ou pas du tout à telle ou telle espèce.

| Situation | Altit. (m) | Exposit. | Pluviomét. (mm) | Roche-mère | Age | Product. théor. moyenne depuis l'origine m ³ s/pied/ha/an | Espacem. au départ (m) | Peuplem. s/pied Surf.terr. m ² /ha/(ST) | Hauteur de l'arbre de ST moyenne (m) |
|--|---------------|----------|--------------------|---------------------------|-----|---|------------------------------|---|---|
| ----- PIN WEYMOUTH ----- | | | | | | | | | |
| Wingen s/ Moder | 280 | S-E | 800 | Grès vosg. | 64 | 10,0 | | 42,1 | 21,7 |
| Lembach Flecken- stein | 300 | Nord | 900 | Grès vosg. (anvilleen) | 52 | 13,1 | | 43,8 | 25,9 |
| Andlau | 450 | S-E | 650 | Schiste de Steige | 50 | 7,3 (mélange feuill.) | | 35,8 | 16,2 |
| ----- PIN LARICIO DE CORSE ----- | | | | | | | | | |
| Andlau | 350 | Sud | 650 | Schiste de Steige | 50 | 10,0 | | 48,4 | 20,0 |
| ----- MELEZE DU JAPON ----- | | | | | | | | | |
| Wingen s/ Moder | 280 | N-E | 800 | Grès vosg. | 25 | 7,3 (éclaircies non compr.) | | 24,0 | 17,0 |

| Situation | Altit. (m) | Exposit. | Pluviomét. (mm) | Roche-mère | Age | Produc. théor. moyenne depuis l'origine m ³ s/pied/ha/an | Espacement au départ (m) | Peuplem ^t . s/pied Surf.terr. m ² /ha/(St) | Hauteur de l'arbre de St moyenne (m) |
|---------------------|------------|----------|-----------------|--------------------|------------------|---|--------------------------|--|--------------------------------------|
| | | | | | DOUGLAS ----- | | | | |
| Ingwiller | 350 | Est | 800 | Grès vosg. | 60 | 13,5 | | 47,7 | 27,0 |
| Molsheim | 375 | S-E | 850 | - d° - | 60 | 16,8 | | 60,7 | 32,9 |
| La Petite-Pierre | 400 | Ouest | 800 | - d° - | 57 | 15,9 | | 57,1 | 31,9 |
| Andlau | 450 | Nord | 650 | Schiste de Steige | 54 | 14,2 | | 50,0 | 35,2 |
| Andlau | 480 | S-E | 650 | Schiste | 30 | 14,4 | | 41,8 | 19,0 |
| Molsheim Dinsheim | 500 | Ouest | 850 | Schiste violacé | 47 | 11,3 | | 45,2 | 22,7 |
| St. Blaise la-Roche | 510 | Nord | 1200 | Granite | 60 | 14,9 | | 55,3 | 31,2 |
| Bourg-Bruche | 530 | Sud | 1200 | Schiste de Steige | 60 | 18,0 | | 67,1 | 35,2 |
| Dambach-la-Ville | 650 | S-E | 600 | Granite du Hohwald | 26 | 12,8 | | 36,4 | 16,2 |

| Situation | Altit. (m) | Exposit. | Pluviomét. (mm) | Roche-mère | Age | Product. théor. moyenne depuis l'origine m ³ s/pied/ha/an | Espace. au départ (m) | Peuplem. s/pied Surf.terr. m ² /ha/(ST) | Hauteur de l'arbre de ST moyenne (m) |
|------------------------|---------------|------------------|--------------------|------------------------------------|-----------|---|-----------------------------|---|---|
| <u>EPICEA COMMUN</u> | | | | | | | | | |
| Sélestat | 150 | - | 600 | Alluvions récentes s/gravier | 28 | 7,1 | 1 x 1 | 32,3 | 13,3 |
| Andlau | 300 - 330 | Sud | 650-700 | Schiste de Steige | 50 | 7,3 | | 39,2 | 15,0 |
| Andlau | 330 - 370 | - | 650-700 | - d° - | 50- 55 | 8,3 | | 41,4 | 18,0 |
| Lembach | 310 | Sud | 900 | Grès anwillien | 65 | 12,5 | | 52,4 | 29,4 |
| La Petite Pierre | 400 | Ouest | 800 | Grès vosg. | 57 | 12,4 | | 48,1 | 24,9 |
| Saulxures | 500 | | 1200 | - d° - | 65 | 15,0 | | 76,0 | 25,0 |
| Bourg- Bruche | 530 | Sud - Sud-Est | 1200 | Schiste de Steige | 60 | 12,0 | | 51,0 | 25,6 |
| Hohwald | 930 | N-E | 1300 | Granite | 83 | 10,1 | 5 x 1 3 x 1 | 64,6 | 23,3 |
| Hohwald | 930 | N-E | 1300 | Granite | 83 | 9,0 | | 58,6 | 23,3 |
| <u>EPICEA DE SITKA</u> | | | | | | | | | |
| Raon-les- Leau | 630 | Nord | 1300 | Ryolithe | 33 | 14,2 | | 49,5 16,6% épi- cés commun | 20,0 |
| Schirmeck | 730 | Sud-Est | 1400 | Granwacke | 28 | 7,9 | | 41,0 | 12,6 |

| Situation | Altit. (m) | Exposit. | Pluviomét. (mm) | Roche-mère | Age | Product. théor. moyenne depuis l'origine m ³ /s/pied/ha/an | Espacem. t au départ (m) | Peuplem. t s/pied Surf.terr. m ² /ha/(ST) | Hauteur de l'arbre de ST moyenne (m) |
|-------------------------------------|------------|----------|-----------------|-------------------|-----|---|--------------------------|--|--------------------------------------|
| Hohwald | 660 | S-O | 900 | Granite | 78 | 12,6 | | 54,7 | 28,4 |
| ----- SAPIN DE NORDMANN ----- | | | | | | | | | |
| Zittershm | 250 | Est | 800 | Grès vosg. | 80 | 8,4 | | 32,6 | 30,5 |
| Wingen/ Moder | 280 | N-E | 800 | - d° - | 64 | 5,6 (1) | | 24,9 | 24,3 |
| Andlau | 350 | Sud | 650 | Schiste de Steige | 50 | 7,0 | | 38,7 | 15,5 |
| Lembach | 310 | S-E | 900 | Grès anவில்éen | 61 | 11,5 | | 44,1 | 27,5 |
| Bourg- Bruche | 530 | Nord | 1200 | Grès vosg. | 34 | 12,0 | | 48,3 | 15,0 |

(1) Cette production anormalement basse, compte tenu de la hauteur moyenne, et qui s'exprime aussi par une faible valeur de la surface terrière (24,9 m²), est due à la présence de feuillus (hêtres) dans le peuplement, dont on n'a pas tenu compte dans le cubage.