de 1882 à 1976/80 les places d'expérience de sylviculture du hêtre en forêt domaniale de Haye

(Meurthe-et-Moselle)

J. PARDÉ
Directeur de la Station
de Sylviculture et Production
CENTRE NATIONAL DE
RECHERCHES FORESTIÈRES (I.N.R.A.)
Champenoux 54280 SEICHAMPS

avec la collaboration de
A. TISSERAND
Technicien supérieur forestier
détaché au C.N.R.F.

Le massif forestier de Haye fait partie des nombreux et vastes massifs forestiers portés par les « Côtes de Moselle », formant auréole de plateaux calcaires où domine le hêtre en Lorraine.

Il occupe quelque 12 000 ha dans une boucle de la Moselle, entre Nancy et Toul, dont :

- 7 000 ha de forêts domaniales,
- 3 500 ha de forêts communales,
- 1 500 ha de forêts privées.

Dès sa création, en 1882, la station de recherches forestières décida d'installer en forêt domaniale de Haye — à quelques kilomètres à l'ouest de Nancy — un réseau de places d'expérience destiné à étudier, principalement pour le hêtre, et accessoirement pour le chêne :

- 1) l'influence des éclaircies,
- 2) la production ligneuse dans son ensemble,
- 3) la production ligneuse pendant la période de régénération.

Ce réseau fut créé de 1882 à 1884.

Les deux places réservées à l'étude de la production ligneuse pendant la période de régénération virent les observations se terminer respectivement en 1907 et 1921. Elles donnèrent lieu à une excellente et très complète publication, trop peu connue, dans les *Annales de l'École nationale des Eaux et Forêts* (Noiset, 1928) (1).

Les études de production ligneuse, qui se poursuivent encore, ont été marquées par la mise au point d'une véritable table de production à classe de fertilité unique peut-être, mais aux données de base solides (Pardé, 1962) (2). La production de l'ordre de 8 m³ par hectare et par an, en *bois fort tige seulement*, constatée à 110 ans, fait figure plus qu'honorable dans l'éventail des productions ligneuses feuillues ouest-européennes.

(1) M. NOISSET. — Etude des peuplements feuillus pendant la période de la régénération. *Annales de l'École nationale des Eaux et Forêts*, tome 2, fascicule 2, 1928, pp. 301-391.

(2) J. PARDÉ. — *Sylviculture et production du hêtre en forêt de Haye (Meurthe-et-Moselle) et forêt de Retz (Aisne)*. Note technique forestière n° 15, septembre 1962, 11 pages.

Par contre, sauf en leur jeunesse, il n'a guère été écrit sur les places d'expérience de Haye réservées à l'étude des éclaircies. Nous avons pu consulter les textes suivants :

1888 — Bartet (M.). — Deuxième mémoire sur l'influence des éclaircies. *Bulletin du Ministère de l'Agriculture*, 1888, 20 pages (le premier mémoire se trouve dans le même bulletin, n° 4 de 1887, page 372).

1894 — Claudot (C.). — Troisième mémoire sur l'influence des éclaircies. *Bulletin du Ministère de l'Agriculture*, 1894, 24 pages.

Depuis 1894, rien.

Pourtant, ces places ont le rare mérite d'avoir supporté les ans et les guerres mondiales sans en souffrir : il est sans doute peu d'exemple dans le monde de places d'expérience de sylviculture prises en main en 1882 à 27 ans, âgées maintenant de plus de 120 ans, suivies scrupuleusement depuis l'origine arbre par arbre, conformément à des protocoles bien définis, et toujours intactes. Pourquoi ce silence ?

La succession des guerres, la surcharge constante des chercheurs forestiers français y sont bien sûr pour quelque chose. Ajoutons que tel sujet, considéré comme crucial en 1882, perdait quelque peu de son intérêt au fil des ans. Tel dispositif expérimental, à la pointe du modernisme en fin de XIX^e siècle, est maintenant critiqué sévèrement par certains. Pouvait-il en être autrement ?

Le vieillissement périme, les problèmes évoluent, mais la somme des données accumulées, même sans suffisantes répétitions, mérite considération.

Éclaircies par le haut, par le bas, absence d'éclaircie ?

Hêtre pur, mélange chêne et hêtre ?

Réserve d'arbres d'avenir, ou pas, et à quel âge ?

Pour notre part, nous trouvons ces sujets toujours actuels. Le temps presse d'écrire à nouveau sur des places d'expérience bientôt centenaires, et pourtant toujours parfaitement tenues. Elles ont du reste un intérêt moins limité qu'il ne paraît au premier abord :

1) Parce que leurs données peuvent être confrontées aux théories ou enseignements qui ont véritablement marqué la sylviculture d'hier et d'aujourd'hui : nous pensons par exemple au Suisse Schädelin, et à son article fondamental : « *L'éclaircie, traitement des forêts par sélection quantitative* » écrit en 1934 et auquel Schütz, dans ce même numéro, donne un renouveau de qualité, et à J. Venet (notamment : « *Problèmes posés par la sylviculture du hêtre en futaie régulière* » datant de 1975, et « *Note sur la sylviculture du hêtre* » de 1976 : il s'agit là de notices à diffusion restreinte).

2) Parce qu'à la fin du XIX^e siècle, d'autres places semblables de sylviculture du hêtre ont été installées chez nos voisins, ont survécu aux vicissitudes du temps, et ont donné lieu à des publications plus ou moins récentes. Il s'agit de :

- en Belgique : 7 places d'expérience en forêt de Soignes, près de Bruxelles, installées en 1897 dans un peuplement alors âgé de 31 ans (Delevoy, 1949 ; Delvaux, 1964) ;

- en Allemagne Centrale : 3 places d'expérience dans la région de Wiesbaden installées en 1891 dans des peuplements de 40 à 60 ans et 7 dispositifs en Hesse datant de 1883-1889 (Schober, 1937 ; Bonnemann, 1956), auxquelles on peut joindre une soixantaine de places d'expérience installées dans toute la Prusse de 1872 à 1903 (Schober, 1972) qui forment la base première des tables de production allemandes consacrées au hêtre ;

- En Allemagne du Sud, notamment en Bavière, plusieurs places d'expérience installées de 1870 à 1883 dans des hêtraies âgées de 39 à 66 ans (Kennel, 1972) ;

- en Suisse, 17 places d'expérience installées de 1889 à 1905 dans des hêtraies, dont les plus jeunes, au départ, étaient âgées de 25 ans et 36 ans (Badoux, 1939).

Il vaudra la peine de comparer les résultats obtenus.

Situation générale des places d'expérience ⁽³⁾

Les peuplements qui nous concernent ici sont situés au sud du massif de Haye. La roche-mère calcaire y est souvent recouverte d'alluvions anciennes ou limons donnant en forêt des sols bruns calciques, mésotrophes et faiblement lessivés, suffisamment meubles et profonds pour pouvoir être qualifiés de bons sols forestiers : c'est le cas pour nos places d'expérience, situées sur plateau à 380-400 mètres d'altitude.

Le climat est un climat para-continental aux extrêmes de température marqués, en hiver et en été, et passage brutal d'une saison à l'autre ; pluviosité moyenne annuelle (Nancy - période 1949-1969), 737 mm (minimum en mars) - 161 jours de pluie - 82 jours de gelée ; température moyenne annuelle : 9° 6 à Nancy.

Les peuplements forestiers de plateaux sont actuellement constitués par 3 essences principales : le Hêtre (*Fagus sylvatica*), le Chêne rouvre (*Quercus sessiliflora*) et le Charme (*Carpinus betulus*). Mais, en futaie — c'est là où se situent nos places d'expérience — le hêtre est de loin l'essence dominante souvent exclusive ⁽⁴⁾.

Dans le sous-bois, on peut rencontrer notamment une aubépine (*Crataegus oxyacantha*), le Coudrier (*Corylus avellana*), un Cornouiller (*Cornus mas*) et un Camerisier (*Lonicera xylosteum*).

La flore est une flore d'humus doux bien développée : *Asperula odorata*, *Melica uniflora*, *Milium effusum*, *Lamium galeobdolon*, *Galium sylvaticum*, *Carex sylvatica*, etc. complétée par quelques éléments neutrophiles (*Brachypodium sylvaticum*, *Paris quadrifolia*), etc.

Une bonne étude récente de définition des stations en forêt de Haye (Becker, 1978, Becker, 1979) permet de classer les places d'expérience dans les stations de type I (hêtraie - chênaie méso-acidophile), sauf la place du Grand Pierrier qui appartient au type G de Becker (hêtraie-chênaie neutrophile de plateau).

En fait, mises à part les stations les plus chaudes, la hêtraie représente le « climax » de la végétation du plateau de Haye.

Mais, il y a cent ans, les forestiers favorisaient souvent, autant que faire se pouvait, le chêne aux dépens du hêtre : il y a encore de très beaux vieux chênes en forêt de Haye, et la culture simultanée des deux essences était de règle au siècle dernier : au contraire de l'instant présent, on souhaitait même donner la préférence au chêne, et récolter, si possible, le hêtre sous forme de simples produits intermédiaires.

On sait maintenant que sur plateau calcaire lorrain, la qualité du chêne est inférieure à celle du hêtre. De plus, du fait de sa croissance plus lente, il n'atteint des dimensions commercialement intéressantes qu'à un âge beaucoup plus élevé que celui du hêtre.

Au hêtre, essence dominante naturelle et acceptée, on associe encore volontiers le chêne, à titre subordonné, et dans un but culturel : ce ne peut être que sous forme de petits bouquets de chêne dispersés dans la hêtraie.

De ce point de vue, certains objectifs expérimentaux de nos lointains prédécesseurs gardent encore toute leur valeur.

Localisation, installation, objectif des places d'expérience

Les places d'expérience qui font l'objet de cette étude ont été installées en 1882/1883 en forêt domaniale de Haye, dans les très jeunes peuplements issus de régénération naturelle des parcel-

(3) Nous avons largement consulté le document stencilé de l'Ecole du G.R.E.F. (Centre de Nancy) édité en 1975 par la chaire de Sylviculture sous le titre « *Le massif forestier de Haye* » - 86 pages.

(4) En taillis-sous-futaie, le chêne rouvre, au contraire, domine dans la réserve, accompagné de quelques hêtres et d'essences diverses.

les 25 à 30 de 8^e série de futaie : c'est-à-dire au sud de la forêt, à courte distance de la route nationale 74, à proximité souvent immédiate de la route forestière Nanquette ; nouvelle numérotation des parcelles : 458, 459, 460 et 461.

Il s'agissait « *du premier pas fait par l'administration forestière dans la voie de l'expérimentation officielle en matière de sylviculture* (Bartet, 1889) ».

Certaines des places ainsi créées — Beau Poirier, Grand-Pierrier — visaient avant tout à suivre l'évolution des peuplements réguliers mélangés chêne et hêtre.

Les autres — Epicéas, route Charlemagne, route de Chavigny — voulaient préciser l'influence des éclaircies dans les peuplements réguliers de futaie, notamment sur l'accroissement en volume et la production ligneuse.

Chaque fois que possible, on mettait en compétition trois placeaux séparés par des « zones de protection » neutralisées :

- placeau témoin, où n'étaient enlevés que les arbres secs (récolte de la seule mortalité naturelle) ;
- placeau « éclaircie par le bas », où on extrayait les seules tiges dominées « *quel que soit d'ailleurs leur état de végétation* » ;
- placeau « éclaircie par le haut » où sont au contraire respectés tous les sujets dominés qui ne sont ni morts ni mourants ; « *l'opérateur porte toute son attention sur l'étage dominant, pour dégager les tiges d'élite dans une mesure convenable, en coupant les sujets moins précieux et trop rapprochés qui leur portent dommage* ».

Forêt de Haye (54) - Place de la Route Charlemagne.

Photo ci-dessous : placette n° 3 témoin en 1956

*Photos ci-contre : en haut, placette n° 3 témoin en 1981
au centre, placette n° 1 éclaircie faible (par le bas)
en bas, placette n° 2 éclaircie forte (par le haut)*

Photo FOURCHY

Photos PITSCHE

Tableau I. — Caractéristiques à l'origine des places d'expérience de la Forêt domaniale de Haye installées en 1882/84

Année d'installation	Age	Parcelle*	Nom du dispositif	Surface (zone de protection non comprise)	But expérimental	Nombre de tiges au départ/ha	Tiges d'avenir : année du choix, et nombre/ha	
1882	26 ans	28 (461)	Les Epicéas	placeau I - 25 a. placeau II - 25 a. placeau III - 25 a.	éclaircie par le bas éclaircie par le haut témoin	13 936 dont Hêtre 8 924, Chêne 1972, Charme 2 460, divers 580. Circ. moyenne H 15 cm, Ch 19 cm. 11 996 dont Hêtre 7 988, Chêne 3 140, Charme 416, divers 452. Circ. moyenne H 16 cm, Ch 17 cm. 15 676 dont Hêtre 12 808, Chêne 2 144, Charme 448, divers 276. Circ. moyenne H 14, Ch 19 cm	en 1982 : 300 chênes/ha (à 26 ans) « desserrés sans toucher au reste du peuplement ». - d° - - d° -	« Place installée en avril 1883 dans un gaulis vigoureux de 27 ans - hêtre chêne divers avec majorité hêtre (6 à 7/10) obtenu par régénération naturelle - nettoiemnts à différentes reprises. » « dont le hêtre forme l'essence principale, et où le chêne ne vient qu'en seconde ligne ».
1883	28 ans	27 et 28 (460 et 461)	Route Charlemagne	placeau I - 25 a. placeau II - 25 a. placeau III - 25 a.	éclaircie par le bas éclaircie par le haut témoin	11 212 tiges 11 552 tiges 13 608 tiges	en 1889 : 400 hêtres/ha (à 34 ans) - d° - - d° -	« Place installée en mars 1883 dans un gaulis voisin du bas perchis de 28 ans ; issu de régénération naturelle ; hêtre presque pur, nettoiemnts avant l'installation ».
1883	26 ans	25 (458)	Route de Chavigny	placeau I - 20 a. placeau II - 20 a.	éclaircie par le bas éclaircie par le haut	11 320 tiges 11 055 tiges	en 1889 : 380 hêtres et 20 chênes/ha (à 41 ans) - d° -	« Comme place précédente, mais 26 ans au lieu de 28. Arbres numérotés en 1904 ».
1882	28 ans	28 (461)	Beau Poirier	unique - 1 ha	éclaircies au profit des tiges d'avenir	13 247 tiges	en 1888 : 208 ch./ha (à 34 ans). « éclaircie par le haut pour dégager ces chênes ».	« Gaulis très serré et vigoureux de semences naturelles. Place installée en oct. 82. Chêne irrégulièrement réparti - Hêtre 7/10 - Chêne 2/10 - Charme divers 1/10 ».
1883	26 ans	26 (459)	Grand Pierrier	unique - 25 ares	éclaircies au profit des tiges d'avenir		en 1905 : 348 hêtres + 52 chênes par ha (à 48 ans).	« Peuplement issu de régénération naturelle ».

* Entre parenthèses, nouvelle numérotation 1979.

Bartet (1889) précise que ce genre d'éclaircie est celui que préconisent « *maintenant* » les professeurs de sylviculture de Nancy.

Chose remarquable, des « tiges d'avenir », ou « tiges d'élite » furent désignées dans chaque placet, numérotées et marquées d'une double ceinture de peinture blanche à hauteur d'homme (le restant du peuplement expérimenté n'ayant droit qu'à une seule ceinture).

Voici par exemple comment Bartet (1888) décrit pour 1882 le peuplement de la parcelle 28 (alors « C4 ») ⁽⁵⁾ dans lequel a été installé le dispositif expérimental des « Épicéas » :

« Le sol est formé par un diluvium argilo-siliceux, faiblement mélangé de chaux et de fer. Bien qu'il repose sur les calcaires très fissurés de la grande oolithe, on peut, grâce à sa profondeur (60 à 80 centimètres) et à sa perméabilité, le ranger parmi les sols forestiers de bonne qualité. »

« Les peuplements des trois placettes ont été obtenus de semence par la régénération naturelle. Très pleins, très vigoureux et âgés de vingt-sept ans en 1883, ils étaient dans leur ensemble à l'état de gaulis. Le hêtre y était très prédominant ; le chêne n'y venait qu'au second rang, suivi de loin par le charme et quelques essences diverses. »

« Grâce à la consistance très serrée des massifs, il n'y avait pas de sous-bois ; c'est à peine si le tapis de feuilles mortes, répandu sur le sol, était ça et là traversé par de chétifs pieds de ronces. Mais, la lutte pour l'existence avait déjà produit ses effets habituels ; car si les tiges avaient à peu de chose près le même âge, elles étaient loin d'avoir le même calibre, et pour chaque essence, on trouvait tous les intermédiaires, depuis la simple baguette jusqu'à la perche de 40 à 50 centimètres de circonférence. »

« Pour achever la description des peuplements étudiés, nous constaterons qu'ils avaient subi des nettoiemens à différentes reprises, avant d'être transformés en place d'expérience. Quel a été le volume des bois enlevés par ces coupes d'amélioration effectuées dans l'intérêt des brins de chêne ? Il ne nous a pas été possible d'en reconstituer le chiffre ; mais tout porte à croire qu'il ne représente qu'une très faible fraction du matériel sur pied en 1883. »

C'est intentionnellement que l'intensité des éclaircies n'était pas précisée (voir à ce sujet Bartet, 1889).

*
* *

Le tableau I résume les caractéristiques des places d'expérience lors de leur prise en charge, avec indication de la désignation faite de tiges « d'avenir » peu après.

Vie des places d'expérience

Nature des éclaircies

Ont été mises en comparaison :

a. les éclaircies par le bas

Selon les théoriciens des années 1880-1910, ces éclaircies enlèvent systématiquement les bois dominés qui n'ont pas d'utilité et ont de bonnes chances de mourir d'ici le prochain passage ; elles font disparaître aussi quelques rares dominants défectueux et peu vigoureux, ou appartenant à une essence secondaire. En somme, l'opérateur « *enlève les sujets vaincus dans la lutte pour la lumière* » (Perrin, 1954).

⁽⁵⁾ Et (depuis 1979), parcelle 461 !

b. les éclaircies par le haut

Au contraire des précédentes, ces éclaircies s'attaquent à l'étage dominant, pour y desserrer les tiges, et donner aux meilleurs « dominants » la place et la lumière qu'ils réclament, quitte à enlever certains d'entre eux, jugés peu intéressants et gênants.

c. l'absence d'éclaircies

On se borne à enlever les tiges mortes ou sur le point de mourir : ce qu'on peut appeler le « déchet naturel », que les Anglais appellent « *self thinning* » — les peuplements qui restent sur pied ont donc constamment la « *densité maxima biologiquement tolérable* ».

On remarquera avec Perrin (1954), qu'il est utile de consulter, que l'éclaircie par le bas schématique — qui peut se justifier pour le hêtre — ne s'effectue véritablement que dans les peuplements jeunes et d'âge moyen.

Les opérateurs successifs ont constamment veillé à maintenir la différenciation éclaircie par le bas/éclaircie par le haut. Ils y ont particulièrement réussi jusqu'en 1920/30 (70 ans environ). Ultérieurement, les arbres dominés vinrent parfois à manquer dans des placettes éclaircies par le bas, et on y accentua l'enlèvement d'arbres dominants « laminés » par leurs voisins et défectueux. Cela nous paraît inévitable, et pas en contradiction avec l'esprit de la méthode.

Pour ce qui est des placettes témoins, il est certainement arrivé que certains opérateurs aient eu la main un peu lourde — en 1943, par exemple, aux « Epicéas » — mais cela n'est jamais allé au point de mettre en danger l'expérience entreprise.

Intensité des éclaircies

Les gestionnaires des placettes s'attachèrent à maintenir aussi voisines que possible les intensités d'éclaircies, afin de ne pas introduire une variable supplémentaire. Ils y parvinrent jusqu'aux alentours de 80-90 ans, mais ensuite, on ne peut que réduire l'intensité des éclaircies par le bas « honnêtes » faute de trouver suffisamment de « victimes possibles ». Immanquablement, l'éclaircie par le bas conduit à des peuplements plus denses que ceux résultant de l'éclaircie par le haut.

Rotations

Les rotations ont été prévues croissantes de 5 ans au départ à 10 ans en régime normal, et il en a parfois été ainsi de bout en bout.

— Exemple : placettes des « Épicéas » : éclaircies successives en 1882 - 1887 - 1895 - 1903 - 1913 - 1923 - 1933 - 1943 - 1956 - 1966 - 1976.

Certaines fois pourtant, les rotations sont anormales, pour deux raisons différentes :

- Il est arrivé (place de Chavigny, place de la route Charlemagne) qu'on ne marque pas une des premières éclaircies dans les placettes éclaircies par le haut, afin de maintenir, si possible, la même intensité d'éclaircie dans les deux types (par le haut et par le bas). C'est ce qui s'est passé par exemple en 1888.

- Les guerres 1914-18 et 1939-45 ont amené certaines perturbations sur lesquelles nous ne nous étendrons pas, parce qu'elles ne nous paraissent pas importantes.

*
* *

Les arbres ont été tous numérotés, dans chaque placette, en 1904 seulement.

Toutes les places ont été soigneusement entretenues, de 1883 à nos jours, par la Station de recherches forestières de l'Ecole nationale des Eaux et Forêts, puis, à partir de 1964, par la Station de Sylviculture et de Production du Centre national de Recherches forestières.

Elles n'ont subi ni chablis marquants, ni dégâts d'insectes ou champignons.

C'est là un exemple unique en France, et bien rare ailleurs, d'une expérience de sylviculture importante poursuivie sans discontinuer pendant près de cent ans !

Nous avons tenté un début d'exploitation des si nombreuses données ainsi engrangées depuis 1883 par nos prédécesseurs. Travail passionnant et rare, mais dont il ne faut pas attendre de miracle, d'abord parce que l'absence de suffisantes répétitions ne nous permettra pas toujours de conclure. Ensuite, parce que les dispositifs expérimentaux en cause ont été conçus comme des dispositifs de recherche appliquée (immédiatement utiles aux praticiens), et non pas comme base d'une recherche à caractère fondamental : nous constaterons beaucoup, nous expliquerons moins.

PEUPLEMENTS MÉLANGÉS CHÊNE ET HÊTRE (Places des Epicéas, et place du Beau Poirier)

Dans un peuplement mélangé chêne/hêtre, le seul moyen de maintenir le chêne dans l'étage dominant est de soumettre le peuplement à des éclaircies par le haut, et fortes (tableau 2).

Ce tableau se commente facilement : *le placeau témoin* a vu la disparition de la quasi-totalité des 300 chênes considérés en 1882, à 26 ans, comme étant des tiges d'avenir ; ils n'ont pu « supporter » la concurrence que leur faisait le peuplement de remplissage, constitué pour l'essentiel par des hêtres. La totalité des 300 chênes étaient encore sur pied et vivants en 1903 à 47 ans, il n'y en avait déjà plus que 124 à 67 ans, 16 à 100 ans, et 4 à 120 ans.

L'éclaircie par le bas n'a eu strictement aucune influence sur l'évolution générale du peuplement : il ne restait plus, à 67 ans, que 108 chênes des 300 initialement sélectionnés, en attendant leur **totale disparition** avant 120 ans.

L'éclaircie par le haut, tout au contraire, a véritablement permis le sauvetage du tiers des chênes d'avenir, leur ajoutant même quelques autres appartenant au peuplement de remplissage. Il restait encore 252 chênes d'avenir à 67 ans ! Le mode opératoire du sylviculteur est facile à définir : faire disparaître les hêtres de l'étage dominant lorsqu'ils gênent les chênes, faire disparaître aussi tout hêtre dominé en passe de gagner dangereusement l'étage dominant. Cela contraint dans le cas particulier tout au moins, pour être efficace, à des éclaircies véritablement fortes : quelque 63 % de la production totale partie en éclaircie de 0 à 120 ans, c'est là un pourcentage qui ne se retrouve que dans les modèles de sylviculture du chêne de type éclaircies très fortes, si l'on se réfère aux tables de production existantes.

Pour les peuplements purs de hêtre, le chiffre comparable mis en table est par exemple de 56 %.

Dans les pourcentages en question, on notera une intéressante progression qui permet de bien préciser les expressions habituelles :

- le peuplement témoin a « perdu », par auto-éclaircie (*self-thinning*) de 30 à 120 ans, 21 % de la production totale ;
- le peuplement éclairci modérément par le bas a livré aux éclaircies 41 % de sa production totale ;
- le peuplement éclairci fortement par le haut a, lui, abandonné 63 % de sa production totale aux éclaircies, de son origine à 120 ans.

On retiendra toutefois que, même en éclaircies par le haut, les successeurs du premier expérimentateur (Bartet, 1888) n'ont pas atteint l'objectif fixé en 1883, et qui était d'obtenir un peuplement composé d'encre 250 chênes à 150 ans — et rien d'autre. On en est, à 120 ans (1976) à un peuplement moitié chêne, moitié hêtre (228 tiges au total seulement).

Il est certain que dans ce type de forêt, où le hêtre forme naturellement l'essence principale et où le chêne ne vient qu'en seconde ligne, le mélange chêne/hêtre est un mélange difficile à maintenir... et à réussir.

Tableau 2 : Places d'expérience « des Epicéas » en forêt domaniale de Haye

Année	Nb de tiges ha chêne	Nb de tiges ha hêtre	Nb total de tiges	Circonférence moyenne des chênes (cm)	Circonférence moyenne des hêtres (cm)	Hauteur moyenne des chênes (m)	Hauteur moyenne des hêtres (m)	VOLUME des chênes (m³)	VOLUME des hêtres (m³)	Éclaircies cumulées* des chênes d'av. (m³)	Éclaircies cumulées* des hêtres (m³)	Accroissement moyen annuel m³/ha/an B.F.	Pourcentage de la production parti en éclaircie
témoin													
1882 (26 ans)	d'avenir : 300	16 236	16 536	non mesuré	non mesuré	non mesuré	non mesuré	non mesuré	non mesuré				
1895	d'avenir : 300	7 608	7 908	36	23	16,00	14,80	22,6	159,1	—	—		
1976 (120 ans)	d'avenir : 4	496 hêtres	500	107	117	33,4	34,5	5,5 874 m³ sur pied	869	62 239 m³	177	9,27	20,9 %
éclaircie par le bas													
1882 (26 ans)	d'avenir : 300	3 816	4 116	non mesuré	non mesuré	non mesuré	non mesuré	non mesuré	non mesuré				
1895	d'avenir : 300	1 420	1 720	37	42	16,60	17,20	23,1	143,1				
1976 (120 ans)	d'avenir : 0	256 hêtres	256	—	137	—	35,45	— m³ sur pied	630	71 444 m³	373	8,95	41,0 %
éclaircie par le haut													
1882 (26 ans)	d'av. : 300 rempl. ?	11 204	11 504	non mesuré	non mesuré	non mesuré	non mesuré	non mesuré	non mesuré				
1895	d'av. : 300 rempl. ?	6 244	6 544	41	20	16,50	11	29,9	90,3	—	—		
1976 (120 ans)	d'av. : 96 rempl. : 12	120	228	118	108 113	30,40 29,40	29,8	155 17 331 m³ sur pied	174 157	100 558 m³	458	7,4	62,9 %

* Mortalité naturelle pour le témoin (« auto-éclaircie »).

Au moins sait-on clairement maintenant ce qu'il ne faut pas faire, ni davantage espérer !

La désignation des chênes d'avenir en peuplement mélangé doit se faire très tôt, à 25-30 ans par exemple — c'est ce qui a été fait dans les placettes des Epicéas. Les tiges avaient alors 10 à 12 mètres de hauteur totale, et en étaient encore au stade du gaulis.

Cette désignation précoce paraît bien avoir été un élément très favorable. Dès l'âge de 50 ans, en peuplement témoin, il ne restait plus que 200 chênes d'avenir déjà fort déclinants, et pas plus de 100 à 70 ans. Une désignation tardive aurait diminué exagérément le nombre des élus, et rendu leur défense très aléatoire.

La productivité d'un peuplement mélangé chêne/hêtre est intermédiaire entre celle d'un peuplement pur de chêne (5 à 6 m³/ha/an de bois fort par exemple) **et celle d'un peuplement pur de hêtre** (8 à 10 m³/ha/an dans les mêmes conditions, celle de nos places d'expérience de Haye).

Mais, les produits récoltés ne sont bien sûr pas les mêmes. Est-il toujours souhaitable de diminuer la production d'une hêtraie pure pour y produire une certaine proportion de bois de chêne ?

La décision appartient pour une bonne part à l'aménagiste — et au financier. Et on voit bien qu'il ne vaut la peine de cultiver un mélange chêne/hêtre, au lieu d'une hêtraie pure, que si l'on a la certitude de produire des chênes de première qualité. Sinon, les risques, les difficultés de gestion ne valent pas la peine d'être courus : la médiocrité générale des chênes de la place du Beau Poirier (en 1976, à 122 ans, 64 chênes cubant en moyenne 1,68 m³ chacun, plus 162 hêtres cubant en moyenne 2,5 m³ chacun) donne à réfléchir.

PEUPLEMENTS PURS DE HÊTRE (Places de la Route Charlemagne et de la Route de Chavigny)

Les places d'expérience correspondantes proviennent de régénérations naturelles, et l'âge indiqué ne correspond qu'à une moyenne (tableaux 3 et 4).

Eclaircies, hêtres d'avenir et hêtres de remplissage

- Les arbres d'avenir se retrouvent en 1976 significativement plus nombreux dans la placette-témoin que dans les placettes-éclaircies, non différenciables entre elles (244 des 400 arbres d'avenir initiaux en placette-témoin, 164 et 172 dans l'une et l'autre éclaircie à Charlemagne, 165 et 140 à Chavigny).

On notera que, quel que soit le type d'éclaircie pratiqué, on « perd » environ 60 % des arbres d'avenir prédésignés entre 50 ans et 120 ans.

C'est toutefois l'éclaircie par le haut qui assure en peuplement final la meilleure proportion des arbres d'avenir (80 % en nombre comme en volume, contre 66 % à l'éclaircie par le bas, et 50 % seulement au peuplement témoin de la Route Charlemagne).

- l'éclaircie « fait grossir » l'arbre moyen ; mais pas plus l'éclaircie par le haut que l'éclaircie par le bas.

témoin,	arbre moyen 1976 - 1,95 m ³ (av. 2,2 - rempl. 1,6)
Charlemagne : éclaircie par le bas,	arbre moyen 1976 - 2,75 m ³ (av. 2,6 - rempl. 3,0)
éclaircie par le haut,	arbre moyen 1976 - 2,8 m ³ (av. 2,8 - rempl. 3,1)

Considérés dans leur ensemble, les arbres d'avenir n'ont pas mieux progressé que les arbres de remplissage. En particulier, les éclaircies par le haut n'ont donné aucune « prime à la croissance » aux hêtres d'avenir ; le contraire serait plutôt vrai.

Tableau 3 : Places d'expérience de la Route Charlemagne en forêt domaniale de Haye

Année/ âge	Nb de tiges/ha hêtres d'avenir	Nb de tiges/ha hêtres et divers	Nb total de tiges	Circonférence moyenne avenir (cm)	Hauteur moyenne avenir	Volume sur pied avenir	Éclair- cies cumu- lées	Volume moyen arbres av. remp.	Accrois- sement moyen annuel B.F.	Pourcen- tage de la produc- tion parti en éclaircie
témoin										
1883 (28 ans)		(13 608)**	(13 608)	(15)	(9,00)	(74,8 m³)				
1904 (49 ans)	400*	4 064	4 464	60	12,1	68 228 m³	160			
1976 (121 ans)	244	236	480	133	36,6	549 936 m³	387	2,2 1,64 1,95	9,6	20 %
éclaircie par le bas										
1883 (28 ans)		(11 212)	(11 212)	(16)	(9,50)	(80,1 m³)				
1904 (49 ans)	400*	1 156	1 556	62	17,4	85 223 m³	138			
1976 (121 ans)	172	92	264	138	37,2	448 723 m³	275	2,6 3,0 2,75	9,9	40 %
éclaircie par le haut										
1883 (28 ans)		(11 552)	(11 552)	(16)	(9,30)	(75 m³)				
1904 (49 ans)	400*	2 796		61	16,6	75 191 m³	116			
1976 (121 ans)	164	36	200	147,5	37,0	455 567 m³	112	2,8 3,1 2,8	8,6	46 %

* Choix fait en 1889.

** Données entre parenthèses : comptages non rigoureux.

Tableau 4 : Places d'expérience de la Route de Chavigny en forêt domaniale de Haye

Année/ âge	Nb de tiges/ha Hêtres d'avenir	Hêtres rem- plis- sage	Nb total de tiges	Circonférence moyenne		Hauteur moyenne		Volume sur pied		Eclair- cies cumulées	Volume arbre moyen	Accrois- sement moyen annuel	Pourcen- tage de la produc- tion parti en éclaircie
				avenir (cm)	remplis- sage (cm)	avenir (m)	remplis- sage (m)	avenir (m³)	remplis- sage (m³)	(m³)	av. remp.	(m³/ha/an)	
pas de parcelle témoin													
éclaircie par le bas													
1883 (26 ans)	10 590 hêtres + 640 charmes + 90 chênes et cerisiers = 11 320 tiges cubant 5 m³.												
1904 (44 ans)	400*	1 155	1 555	60	44	20,20	19,30	100	131	231 m³			
1976 (119 ans)	165	110	275	139	136	37,2	37,0	402	257	659 m³	2,4 2,34	9,3	40,5
éclaircie par le haut													
1883 (26 ans)	9 945 hêtres + 995 charmes + 115 chênes et cerisiers = 11 035 tiges cubant 5,4 m³.												
1904 (44 ans)	400	845	1 245	62	44	21,30	20,30	108	101	209 m³			
1976 (119 ans)	140	50	190	158	148	38,30	37,70	457	145	602 m³	3,3 2,9	9,5	46,7

* Choix fait en 1889.

Le tableau 5 donne la répartition entre arbres d'avenir (A) et de remplissage (R) des 100 plus grosses tiges à l'hectare en 1904 et en 1976.

Tableau 5 : (Place Charlemagne) les 100 plus grosses tiges à l'hectare

Années	Placette I éclaircies par le bas	Placette II éclaircies par le haut	Placette III témoin
en 1904	60 % A 40 % R	52 % A 48 % R	64 % A 36 % R
en 1976	60 % A ⁽¹⁾ 40 % R ⁽¹⁾	80 % A ⁽²⁾ 20 % R ⁽²⁾	68 % A ⁽³⁾ 32 % R ⁽³⁾

Figuraient déjà dans les 100 plus gros en 1904 :

(1) Sur ces arbres d'avenir : 66 %. Sur ces arbres de remplissage : 70 %.

(2) Sur ces arbres d'avenir : 30 %. Sur ces arbres de remplissage : 40 %.

(3) Sur ces arbres d'avenir : 60 %. Sur ces arbres de remplissage : 88 %.

Témoin et éclaircie par le bas montrent un immobilisme des positions acquises à 50 ans. L'éclaircie par le haut, par contre, a permis de fortifier peu à peu la position des arbres d'avenir par rapport aux arbres de remplissage, en nombre relatif tout au moins.

Le rang social au fil des années

Le graphique 1 représente les arbres d'avenir, en placeau-témoin (Place Charlemagne).

- trait plein : tels qu'ils furent choisis en 1904,
- trait tireté : tels qu'ils existent encore en 1978, chacun de ces survivants étant repris avec sa circonférence en 1904.

On voit que les plus gros en 1904 sont à peu de chose près toujours vivants, tandis que les plus petits ont été vaincus, et sont morts.

Le graphique 2 est construit de même façon pour la population totale du placeau témoin.

En somme, pour une population occupant en 1904 (à 49 ans) une plage de 20 à 100 cm de circonférence à hauteur d'homme :

- le « tiers supérieur » (à partir de 62,5 cm), qu'il ait été présumé d'avenir ou pas, s'est maintenu dans sa totalité jusqu'en 1976 ;
- le « tiers inférieur » était déjà totalement condamné, les quelques survivants ne jouant plus aucun rôle en fin de course ;
- ce n'est que dans le seul « tiers médian » — et surtout dans sa fraction de tête — que tout n'était pas encore joué à 45/50 ans.

Le tableau 6 permet de compléter cette information. Il ajoute au plateau-témoin les deux autres plateaux du dispositif de la Route Charlemagne, qui retiennent tout spécialement notre attention aujourd'hui (inventaires de 1904 et 1980).

Tableau 6

Placette	Année	Circ. moyenne générale (cm)	Circonférence qu'avait en 1904 le plus petit arbre de remplissage encore vivant en 1980 (cm)	Circonférence qu'avait en 1904 le plus petit arbre d'avenir encore vivant en 1980 (cm)	avenir + remplissage : circonférence moyenne des 100 plus gros arbres à l'ha (cm)
3 - témoin	1904 (49 ans)	33	37	49	79
	1980 (125 ans)	127	61	72	173
1 - Eclaircie par le bas	1904	51	52	46	83
	1980	140	139	118	170
2 - Eclaircie par le haut	1904	34	48	41	83
	1980	153	100	98	175

Nous croyons pouvoir retenir deux choses de ce tableau :

- 1) à 49/50 ans, tous les arbres situés « à gauche » de l'arbre moyen général étaient pratiquement déjà condamnés dans tous les cas, et ne valaient pas la peine qu'on s'en préoccupe ;
- 2) qu'on ait procédé à des éclaircies par le bas, par le haut, ou pas d'éclaircie du tout, *les 100 plus gros arbres* à l'hectare en fin de révolution (125 ans), ont évolué semblablement et se retrouvent avec des dimensions très voisines : la diversité des traitements n'a pas influencé leur « vitesse de grossissement ».

D'autres auteurs forestiers ont déjà eu l'occasion de faire cette remarque.

Pour mieux préciser l'évolution des tiges de 1904 à 1980 (dernier inventaire) dans les trois placettes de la Route Charlemagne, nous avons tracé l'évolution en circonférence de *chaque arbre* dans cet intervalle de temps : d'abord pour les 100 arbres d'avenir, en les regroupant par groupes de 25 (les 25 plus petits au départ, puis les 25 suivants, etc. : 4 graphiques de 25 chaque fois par plateau, 12 graphiques au total).

Nous avons comparé ces représentations à celles, semblables (12 graphiques encore) relatives aux arbres de remplissage analogues en dimension à l'origine (un échantillon de 25 plus petits au départ se caractérisant par des circonférences semblables à celles des 25 plus petits arbres d'avenir, etc. On comprend que, face aux 25 arbres d'avenir les plus gros en 1904, nous n'avons pu aligner qu'un nombre inférieur d'arbres de remplissage ayant mêmes classes de circonférence initiales).

Le graphique 3 montre, à titre d'exemple, l'évolution des circonférences, de 1904 à 1980, des 25 arbres d'avenir les plus gros au départ de la placette 1 (éclaircie par le bas).

Le tableau 7 condense une part des résultats correspondants.

Graphique 3

ÉVOLUTION DES 25 ARBRES D'AVENIR LES PLUS GROS EN 1904

Forêt de Haye. Place de la Route Charlemagne
Placette 1 éclaircie par le bas

Tableau 7

Évolution des arbres de remplissage	Évolution des arbres d'avenir
PLACETTE 3 - TÉMOIN Circ. moyenne : 33 cm	
Des 25 plus petits en 1904 (circ. 38 à 50) restent 8 en 1980 (circ. moyenne : 84)	Des 25 plus petits en 1904 (circ. 36 à 50) restent 3 en 1980 (circ. moyenne : 93)
Des 25 «petits moyens» en 1904 (circ. 50 à 55) restent 9 en 1980 (circ. moyenne : 106)	Des 25 «petits moyens» en 1904 (circ. 50 à 55) restent 14 en 1980 (circ. moyenne : 114)
Des 25 «gros moyens» en 1904 (circ. 55 à 65) restent 11 en 1980 (circ. moyenne : 113)	Des 25 «gros moyens» en 1904 (circ. 56 à 65) restent 20 en 1980 (circ. moyenne : 120)
Des 14 plus gros en 1904 (circ. 65 à 85) restent 14 en 1980 (circ. moyenne : 149)	Des 25 plus gros en 1904 (circ. 65 à 95) restent 24 en 1980 (circ. moyenne : 162) (1 disparu par coup de vent violent)
PLACETTE 1 - ÉCLAIRCIE PAR LE BAS Circ. moyenne : 51 cm	
Des 25 plus petits en 1904 (circ. 38 à 51) reste 0 en 1980 (circ. moyenne : néant)	Des 25 plus petits en 1904 (circ. 40 à 52) restent 2 en 1980 (circ. moyenne : 112)
Des 25 «petits moyens» en 1904 (circ. 51 à 58) restent 4 en 1980 (circ. moyenne : 131)	Des 25 «petits moyens» en 1904 (circ. 52 à 59) restent 5 en 1980 (circ. moyenne : 121)
Des 25 «gros moyens» en 1904 (circ. 58 à 68) restent 9 en 1980 (circ. moyenne : 138)	Des 25 «gros moyens» en 1904 (circ. 59 à 69) restent 16 en 1980 (circ. moyenne : 141)
Des 12 plus gros en 1904 (circ. 72 à 120) restent 10 en 1980 (circ. moyenne : 170)	Des 25 plus gros en 1904 (circ. 69 à 93) restent 19 en 1980 (circ. moyenne : 154)
PLACETTE 2 - ÉCLAIRCIE PAR LE HAUT Circ. moyenne : 34 cm	
Des 25 plus petits en 1904 (circ. 38 à 50) reste 1 en 1980 (circ. moyenne : 100)	Des 25 plus petits en 1904 (circ. 39 à 50) restent 4 en 1980 (circ. moyenne : 112)
Des 25 «petits moyens» en 1904 (circ. 50 à 58) restent 2 en 1980 (circ. moyenne : 138)	Des 25 «petits moyens» en 1904 (circ. 50 à 58) restent 8 en 1980 (circ. moyenne : 145)
Des 25 «gros moyens» en 1904 (circ. 60 à 68) restent 3 en 1980 (circ. moyenne : 154)	Des 25 «gros moyens» en 1904 (circ. 59 à 67) restent 15 en 1980 (circ. moyenne : 147)
Des 15 plus gros en 1904 (circ. 73 à 114) restent 3 en 1980 (circ. moyenne : 195)	Des 25 plus gros en 1904 (circ. 68 à 102) restent 14 en 1980 (circ. moyenne : 169)

On peut le commenter comme suit :

- Nous l'avons déjà dit, les arbres déjà vaincus en 1904 n'ont plus aucun intérêt pour le sylviculteur (sauf les récolter).
- Inversement — en placeau-témoin — les plus gros arbres, classés d'avenir ou de remplissage, sont déjà sûrs d'être tous présents à l'arrivée (sauf cas d'accidents, tels des coups de vent très violents, qui peuvent abattre avant terme les plus beaux arbres).
- Le système d'éclaircies par le bas ne change pratiquement rien aux situations réciproques : son rôle est véritablement très secondaire dans l'évolution du peuplement.
- Par contre, l'éclaircie par le haut a vraiment influencé l'évolution, en particulier dans le quart supérieur des tiges : les arbres de remplissage, nombreux, même dominants, qui ne plai-

saient pas, ont effectivement été éliminés massivement et une sélection complémentaire a pu être faite parmi les arbres d'avenir. Cela justifie pleinement la technique actuelle des éclaircies mixtes.

Si maintenant nous considérons, regroupés dans ces mêmes catégories, les rythmes d'accroissements en circonférence *des seuls survivants* en 1980, nous obtenons les graphiques suivants (graphiques n° 4, 5, et 6) :

- graphique 4 (témoin) : régularité des progressions ; respect des rangs sociaux acquis en 1904 ; le comportement plutôt meilleur que celui de leurs homologues des arbres d'avenir montre qu'ils ont été bien désignés : en fait, on les a plus constatés que choisis !
- graphique 5 (éclaircie par le bas) : disparition imposée des plus petits ; les arbres de remplissage subsistants se comportent aussi bien que les arbres d'avenir : les éclaircies leur ont aussi profité ;
- graphique 6 (éclaircie par le haut) : on a mieux (et pour cause !) protégé les arbres d'avenir contre la concurrence des plus gros arbres de remplissage, dont les quelques survivants progressent excellemment.

Chaque fois, les plus gros arbres en 1904 se retrouvent aussi les plus gros en 1980, tandis que les plus petits n'ont jamais redressé leur situation, bien au contraire. Chaque fois aussi, les éclaircies faites au bénéfice des trop nombreux arbres d'avenir ont profité également aux arbres de remplissage laissés sur pied. 400 arbres d'avenir à 50 ans, c'est trop : à vouloir trop défendre, on défend mal.

Graphique 4

ÉVOLUTION DES SEULS SURVIVANTS RÉPARTIS AU DÉPART EN 4 CATEGORIES DE GROSSEUR

Forêt de Haye. Place de la Route Charlemagne
Placette 3 témoin

Graphique 5

**ÉVOLUTION DES SEULS SURVIVANTS RÉPARTIS AU DÉPART
EN 4 CATÉGORIES DE GROSSEUR**

Forêt de Haye. Place de la Route Charlemagne
Placette 1 éclaircie par le bas

Graphique 6

**ÉVOLUTION DES SEULS SURVIVANTS RÉPARTIS AU DÉPART
EN 4 CATÉGORIES DE GROSSEUR**

Forêt de Haye. Place de la Route Charlemagne
Placette 2 éclaircie par le haut

Éclaircies et qualité des bois

Il n'est pas facile d'en juger de façon péremptoire.

Disons d'abord, nous limitant aux 3 placettes de la Route Charlemagne, que tout œil forestier exercé — il n'y a jamais eu d'exception — place la placette 2 (éclaircie par le haut) en tête, et sans hésitation : les fûts sont plus droits, les arbres moins fourchus « bas », les cimes mieux équilibrées que dans les deux autres placeaux.

Plus précisément, ces placettes ont fait l'objet, depuis 30 ans, arbre par arbre, d'une très soignée description codée, telle qu'il en est d'usage dans les places d'expérience d'Europe Occidentale :

étage : 1. arbres dominants, 2. arbres de niveau moyen, 3. dominés, 4. sous-étage,

houppier : A très volumineux, B normal, C étriqué,

fût : D droit, S sinueux, T tordu, F fourchu à moins de 10 mètres, f autre défaut grave à moins de 10 m, etc.

Cette description normalisée conserve une certaine subjectivité, et ne résout pas le problème, il faut avoir le courage de le dire.

Nous ne ferons état que des différences très accusées :

1) la placette 2 (éclaircie par le haut) possède en 1976 et en pourcentage plus d'arbres nettement dominants que les autres :

placette 2 (écl. par le haut) : 10 %

placette 1 (écl. par le bas) : 4,5 %

placette 3 (témoin) : 2 %

2) elle possède aussi un plus fort pourcentage de fûts droits (respectivement 78 %, 60 %, et 55 %) ;

3) et un plus faible pourcentage d'arbres fourchus à moins de 10 m (respectivement 4 %, 7,5 %, et 9 %).

Mais, comme elle possède aussi un nombre d'arbres plus réduit, ces constatations ne donnent pas vraiment satisfaction.

Une meilleure vérité nous semble procéder d'un autre point de vue. Polge (1980) a récemment montré avec netteté que les hêtres de meilleure qualité technologique étaient ceux qui avaient les cimes les plus volumineuses, qui avaient donc disposé du maximum d'espace vital leur permettant de croître rapidement (et régulièrement) en circonférence.

Nous avons examiné en détail tous ces « gagnants » : ils ont tous un point commun : un espace vital suffisant, un houppier puissant et bien équilibré, appuyé sur une charpente de branches vigoureuses. La plupart ont même été notés « fourchus hauts » : cette fourchaison peu gênante, technologiquement parlant, étant un gage de robuste et abondante masse foliaire.

Or, reportons-nous au graphique 3.

On y constate que la grande majorité des arbres arrivant jusqu'au peuplement final ont un même rythme général de vifesse de croissance. Ils conservent à très peu chose près leur rang social au fil des années, et nous avons déjà évoqué ce fait important : le jeu des concurrences réciproques fige très rapidement les situations acquises avant même 50 ans d'âge.

Il en est pourtant deux qui grossissent sensiblement plus vite que les autres (les numéros 24 et 46) ; et on retrouve quelques cas semblables dans les autres placeaux.

Là doit être le bon choix : des arbres solides et peu serrés, aux cimes puissantes (et tant mieux pour les fourches suffisamment haut placées), grossissant vite, et assurant aussi la meilleure qualité.

Il s'agit là d'arbres d'avenir véritables, décelés lorsque la hauteur dominante du peuplement concerné se situe dans la fourchette 12/15 mètres de hauteur, à dégager immédiatement de leurs voisins : à trop attendre, on court le risque de simplement constater les résultats de la concurrence vitale.

Et il n'en faut pas trop pour les bien défendre : une centaine par exemple, si l'on veut terminer la révolution à 120 - 140 ans. La cohabitation simultanée d'arbres de remplissage de qualité suffisante permettra longtemps le remplacement d'arbres d'avenir accidentés sans nuire véritablement à la qualité générale du peuplement final.

LA SYLVICULTURE DU HÊTRE

Nous dépasserons enfin le cas des seules places d'expérience de la forêt de Haye. Nous disposons en France d'autres séries concernant les éclaircies du hêtre : plusieurs créées dans les années 30 de ce siècle (forêts d'Eawy et Villers-Cotterêts notamment), et un dispositif très moderne, avec répétition, installé en 1963 en forêt de Souilly (Meuse), sans oublier certaines places d'expérience étrangères récentes, notamment danoises (Brydum, 1980 : 8 types d'éclaircies, suivies depuis 1938 dans des places d'expérience âgées alors de 19 ans, commencent à donner d'importants résultats).

H. Oswald (Station de Sylviculture et de Production du C.N.R.F.) a ainsi pu condenser sur un graphique (graphique 7), qui sert du reste de modèle à nos places d'expérience de Souilly, ce que peuvent être différents types de sylviculture du hêtre (en abscisse, les hauteurs dominantes ; en ordonnée, les nombres de tiges à l'hectare du peuplement principal).

La graduation logarithmique des ordonnées permet de représenter chaque « norme de sylviculture » par une droite :

- La droite « densité maxima biologique » correspond aux peuplements denses au départ, et soumis seulement à la mortalité naturelle, sans aucune intervention culturale : le nombre des tiges *vivantes* sur pied correspond au *maximum biologiquement tolérable*. C'est une frontière infranchissable : il est biologiquement impossible de maintenir sur pied des peuplements de hêtre plus denses, à hauteurs dominantes égales.
- La droite N_1 correspond à ce qu'était la sylviculture traditionnelle et prudente des hêtraies en France dans la deuxième moitié du XIX^e siècle, et jusqu'à la Première Guerre mondiale.
- La droite N_2 traduit une sylviculture aux éclaircies classiques « 1930/1950 », telles qu'on les trouve dans la table de production de Schober (1972).

Éclaircies fortes, disait-on alors :

Il s'agit en fait, en langage actuel, d'éclaircies « moyennes », qui s'appliquent bien aux hêtraies du Nord-Est de la France.

- La droite N_3 (conduisant à un peuplement final de 100 hêtres sur pied à l'ha pour 35 mètres de hauteur dominante) traduit un système d'éclaircies véritablement fortes, apparenté aux éclaircies de type anglais (Hamilton et Christie, 1971) ou danois, et qui se généralise actuellement en France.

- La droite N_4 trace une sylviculture qui se situe un peu *au-delà* des éclaircies fortes pratiquées actuellement. Il s'agit d'éclaircies « ultra-fortes » qui commencent à rallier des partisans (« Lichtwuchsbetrieb » de Von Seebach en Allemagne par exemple), et impliquent des interventions plus vigoureuses encore, pendant la première moitié de la révolution, que ne les préconise la norme N_3 . Aller plus loin que la norme N_4 fait courir le risque de l'installation progressive d'une vigoureuse (et souvent prématurée) régénération naturelle.

CONCLUSIONS

Ces normes N_3 et N_4 ont la faveur actuelle des sylviculteurs ; elles ne contredisent pas les vénérables places d'expérience de la forêt de Haye, qui montrent bien, par exemple, la précocité des positions acquises, et l'intérêt des gros arbres aux houppiers largement dimensionnés.

Relisant nos collègues francophones qui, en Europe, ont eu le courage d'exploiter les vieilles places d'expérience de hêtre de leur pays, nous leur donnerons brièvement la parole.

Il s'agit chaque fois de hêtre en peuplements purs.

Badoux (1939) : « *Les plus gros sujets ont de bonne heure imposé leur prédominance avant que l'homme intervienne. Les desserrements ultérieurs ne modifient guère l'allure de leur développement* » (page 131).

Delvaux (1964) : « *Le critère 'tendance sociale' s'est révélé être un élément dépourvu de contenu dynamique dans les peuplements considérés* ». L'éclaircie a consisté dans l'extraction de nombres variables d'individus de tendance régressive ; elle se montre inefficace à stimuler une dynamique progressive chez les arbres non dominants.

« *La valeur sylvicole est faiblement influencée dans le sens favorable par les éclaircies ; celles-ci prélèvent les tiges nuisibles, mais également une proportion appréciable parmi les meilleures ; elles ne favorisent que la classe moyenne des valeurs* » (page 60).

Des études plus fines, plus performantes aussi, sont en cours (Le Goff et Ottorini, 1979). Elles ne changeront pas l'essentiel.

Fortes éclaircies mixtes très tôt, perchis constamment maintenus aussi éclairés qu'une audace raisonnable y autorise, vieilles futaies aux larges cimes à peine jointives : telle est maintenant la sylviculture du hêtre que commandent les progrès des sciences forestières.■

J. PARDÉ

BIBLIOGRAPHIE

- BADOUX (E.). — De l'influence de divers modes et degrés d'éclaircies dans les hêtraies pures. *Annales de la Station suisse de recherches forestières*, tome 21, 1939, pp. 59-145.
- BECKER (M.). — Définition des stations en forêt de Haye (Meurthe-et-Moselle). Potentialité du Hêtre et du Chêne. *Revue forestière française*, n° 4, 1978, pp. 251-269.
- BECKER (M.). — Une étude phyto-écologique sur les plateaux calcaires du Nord-Est (Massif de Haye, Meurthe-et-Moselle). *Annales des sciences forestières*, n° 2, 1979, pp. 93-124.
- BONNEMANN (A.). — Eichen-Buchen Mischbestände. *Allgemeine Forst und Jagdzeitung*, n° 2/3, 1956, pp. 33-42 ; n° 5/6, 1956, pp. 118-126.
- BRYNDUM (H.). — Bøgehug-st forsøget i Totterup skov (Les expériences d'éclaircies du hêtre de la forêt de Totterup). *Det forstlige Forsøgsvæsen i Danmark*, n° 380, 1980, 76 p.
- DELEVOY (G.). — Notes sur l'éclaircie des hêtraies en forêt de Soignes. *Station de recherches des Eaux et Forêts, Groenendaal-Hoeilaart, Travaux série B*, n° 4, 1949, 94 p.
- DELVAUX (J.). — A propos de l'éclaircie des hêtraies en forêt de Soignes. Les aspects qualitatifs. *Station de recherches des Eaux et Forêts, Groenendaal-Hoeilaart, Travaux série B*, n° 30, 1964, 68 p.
- HAMILTON (G.J.), CHRISTIE (J.M.). — Forest management tables (metric). *Forestry Commission*, Booklet n° 34, 1971, 201 p.
- KENNEL (R.). — Die Buchendurchforstungsversuche in Bayern von 1870 bis 1970. *Forschungsberichte des forstlichen Forschungsanstalt München*, n° 7, 1952, 265 p.
- LE GOFF (N.), OTTORINI (J.M.). — Normes de densité pour les hêtraies du Nord-Est et du Nord-Ouest de la France. *Annales des sciences forestières*, vol. 36, n° 4, 1979, pp. 281-298.
- SCHOBER (R.). — Ergebnisse der hessischen Buchendurchforstungsversuche. *Mitteilungen aus Forstwirtschaft und Forstwissenschaft*, 1937, pp. 293-329.
- SCHOBER (R.). — Ergebnisse der hessischen Buchendurchforstungsversuche. *Mitteilungen aus Forstwirtschaft*
- VENET (J.) : Nombreux textes d'enseignement et recherche concernant le Hêtre, notamment en 1975 : « Réflexions sur la sylviculture du Hêtre » et documents annexes, présentés au Conseil général du Génie rural, des Eaux et des Forêts.