



**HAL**  
open science

## Sylviculture des futaies feuillues jardinées ou d'allure jardinée en Belgique

P. Roisin

► **To cite this version:**

P. Roisin. Sylviculture des futaies feuillues jardinées ou d'allure jardinée en Belgique. *Revue forestière française*, 1981, 33 (S), pp.113-128. 10.4267/2042/21541 . hal-03397157

**HAL Id: hal-03397157**

**<https://hal.science/hal-03397157>**

Submitted on 22 Oct 2021

**HAL** is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

# **ylviculture des futaies feuillues jardinées ou d'allure jardinée en Belgique**

## **ORIGINE, STRUCTURE ET COMPOSITION LIGNEUSE**

La majorité des futaies feuillues de Belgique se présente sous la forme de peuplements très irréguliers groupant sur toute leur étendue des sujets d'âges et de dimensions extrêmement variés, appartenant à la même essence ou, le plus souvent, à plusieurs essences différentes. Sur une même parcelle, on trouve donc des semis, des fourrés, des gaulis, des bas-perchis, des arbres de tailles et de grosseurs diverses depuis la haute perche jusqu'au sujet parvenu à son diamètre d'exploitabilité. Tous ces individus sont mélangés sans aucun ordre, tantôt pied par pied, tout au moins les plus gros, tantôt par groupes de surface variable. A vrai dire, si la futaie jardinée par pieds d'arbres et celle par groupes se distinguent aisément en théorie au niveau des concepts, en pratique il est ordinairement bien difficile de les séparer sur le terrain. L'aspect et la structure de nos futaies jardinées sont extrêmement fluctuants d'une place à l'autre et il n'y a jamais en forêt même de démarcation nette entre les deux modalités. Telle hêtraie jardinée se présente ici sous la forme bien typique de la futaie par pieds d'arbres et passe insensiblement un peu plus loin à la futaie jardinée par groupes (1) bien individualisés dont l'étendue peut atteindre jusqu'à 20 ares.

Il n'est pas rare que le même peuplement comprenne encore de véritables noyaux de futaie équienne de 60-70 ares, voire même d'un ou deux hectares issus d'une importante vague de régénération naturelle.

• Dans un grand nombre de massifs, cette structure totalement irrégulière de la futaie n'a nullement été imaginée ou voulue au départ, elle s'est en fait imposée aux forestiers contemporains. Elle est un héritage du passé, issu d'une ancienne exploitation peu méthodique des peuplements naturels au cours des XVII<sup>e</sup> et XVIII<sup>e</sup> siècles, de coupes abusives qui sévirent à plus d'un endroit, suivies d'un long et patient effort de restauration et d'enrichissement accompli pendant plus d'un siècle.

P. ROISIN  
Professeur Chaire de Sylviculture  
FACULTÉ DES SCIENCES  
AGRONOMIQUES DE L'ÉTAT  
5800 GEMBLoux (Belgique)

(1) Chaque groupe est formé de sujets de même âge, constituant en quelque sorte une mini-futaie équienne !

Reprenant en main des peuplements clairs ou clairiérés où ne subsistaient qu'un nombre réduit de réserves maintenues en application des anciennes ordonnances royales ou dédaignées par les exploitants de l'époque, ainsi que des groupes de régénération irrégulièrement distribués, nos prédécesseurs se sont avant tout efforcés de les « refermer », de rétablir un couvert aussi complet que possible.

A cette fin, les vieux sujets ont été conservés aussi longtemps qu'ils pouvaient rester sains et souvent même au-delà et toute régénération partielle comblant un vide a été bienvenue. Ainsi, peu à peu, les massifs se sont reconstitués. Telle est l'origine de beaucoup de nos futaies jardinées ou d'allure jardinée dont la beauté, la vigueur et la productivité font aujourd'hui honneur à la perspicacité et aux patients efforts de leurs artisans. C'est en particulier celle de bien des hêtraies ardennaises et lorraines (dans l'extrême sud du pays) qui, autrefois propriétés seigneuriales ou abbatiales, avaient heureusement échappé durant tout l'Ancien Régime aux pratiques agro-sylvicoles spoliatrices ainsi qu'aux régimes du taillis et du taillis-sous-futaie. Ces hêtraies ont pratiquement conservé leur composition botanique naturelle. Celles d'Ardenne relèvent du *Luzulo-Fagetum*, association caractéristique des sols grésoschisteux acides et pauvres de l'Eodévonnien. Elles sont pures ou le plus souvent mélangées d'une proportion variable de chêne sessile pouvant atteindre 30 à 35 % et de quelques pieds dispersés d'Érable sycomore (*Acer pseudoplatanus* L.).

Les autres essences : *Acer platanoides* L., *Fraxinus excelsior* L., y sont exceptionnelles. C'est à ce type de hêtraie que se rattache la hêtraie jardinée de Haut-Fays aménagée par la méthode du contrôle dont il sera question plus loin.

Les hêtraies de la Lorraine belge, qui occupent des sols plus fertiles du Jurassique inférieur, sont aussi bien plus mélangées. Le hêtre, toujours prépondérant et d'une très grande vigueur, s'y trouve associé, parfois en assez fortes proportions aux deux Chênes (*Quercus sessilis* Ehrh. et *Q. pedunculata* Ehrh.) aux deux Érables (*Acer pseudoplatanus* L. et *A. platanoides* L.), au Frêne (*Fraxinus excelsior* L.) et même au Merisier (*Prunus avium* L.).



**Bois communal de Lavacherie en forêt de Freyr près de Saint-Hubert (Ardenne centrale)**

Altitude de 480 m, sol brun acide. Hêtraie d'allure



jardinée de fort bonne venue et de bonne production. Vieux sujets nés vers 1810, gaulis et jeunes perchis de 1936 et 1942.

Photo P. ROISIN, 1975

- Beaucoup d'autres futaies jardinées ou d'allure jardinée du pays ont, par contre, une origine toute différente : elles proviennent de la conversion progressive d'anciens taillis-sous-futaie et, contrairement aux précédentes, elles résultent d'une action vraiment concertée.

On connaît l'évolution qui a marqué le traitement du taillis-sous-futaie, tant en Belgique qu'en France depuis le début du siècle dernier, consécutivement aux profondes modifications survenues dans les domaines technique, économique et social. Au taillis-sous-futaie à réserve pauvre et espacée laissant une large place au taillis, élément principal de la production selon les idées de Cotta (1836), Lorentz et Parade (1837), ont peu à peu succédé des peuplements à réserve plus dense. Ceux-ci, souvent traités à plus longue révolution aussi, tendaient à augmenter la production de bois d'œuvre et à améliorer sa qualité. On en est ainsi arrivé aux conceptions de la futaie sur taillis de Poskin (1939), de la futaie claire de Huffel (1926) pour passer enfin en Belgique à une sorte de futaie d'âges multiples où la réserve est dense et où le sous-bois, réduit à une faible souille culturale dépourvue de valeur marchande ne fait plus l'objet d'une exploitation périodique.

Sans doute n'est-ce pas encore là typiquement une futaie jardinée car les arbres ont évidemment tous conservé le faciès et les défauts inhérents à l'ancien régime qui les a façonnés et leur âge, au lieu d'être régulièrement gradué de 0 à « n » années, est multiple de la révolution appliquée à l'ancien taillis-sous-futaie.

Mais on est cependant très proche de la futaie jardinée souhaitée.

Pour l'établir vraiment, il suffit de remplacer progressivement par de jeunes recrues des groupes de réserves âgées, tarées ou proches de leur maturité, en profitant des ensemencements, même partiels et localisés, offerts par la nature. Au besoin, des placeaux de quelques ares à quelques dizaines d'ares dépourvus de semenciers ou momentanément impropres à l'installation d'un semis viable sont régénérés artificiellement en transplantant des sujets prélevés dans des taches de semis surabondants ou localement sans utilité, ou même en recourant à des plants éduqués en pépinière.

Ces taches de régénération naturelle ou artificielle qui se substituent progressivement aux anciens sujets du taillis-sous-futaie sont les premiers groupes de la futaie jardinée définitive.

Cette conversion s'avère plus souple et plus expéditive que la conversion classique en futaie régulière ; elle entraîne aussi moins de sacrifices d'exploitabilité.

Tous les semis d'essences précieuses bien adaptées à la station sont les bienvenus, qu'il s'agisse des chênes sessiles et pédonculés, du hêtre, des érables, du frêne ou du merisier, car on ne vise pas nécessairement ici à la constitution de futaies jardinées mono-spécifiques de hêtre ou de chêne. Lorsque ces diverses essences autres que les chênes et le hêtre dominent naturellement à la faveur de sols de très bonne qualité, on préfère souvent aujourd'hui s'en tenir à une forme peu dense de la futaie jardinée. C'est la futaie claire, dans une nouvelle acception, que Boudru (1968) définit dans les termes suivants : « *En réalité, la futaie claire n'est pas, selon nos conceptions, un stade de l'évolution du taillis-sous-futaie, mais une véritable futaie à matériel volontairement réduit et aux tiges espacées avec cime bien développée.*

*Elle ne s'adresse pas au chêne dont le bois de qualité doit être produit dans des futaies régulières ou jardinées par grands groupes... Mais il existe des feuillus qui gagnent à être produits rapidement, car les qualités technologiques conduisant à une marchandise bien payée exigent un bois jeune, à croissance accélérée et texture régulière, élastique, tendre et facile à travailler... Ces essences sont le frêne, l'orme champêtre et l'orme de montagne en bonne santé, l'érable sycomore, l'érable plane, le merisier. On pourrait y ajouter le chêne rouge d'Amérique et, jusqu'à un certain point, le hêtre, quand le sol le permet...*

*Ce traitement de la futaie claire ne peut se défendre que dans les sols de bonne production par le niveau de fertilité, les ressources en eau et les propriétés physiques... Le peuplement serait donc une véritable futaie jardinée par groupes plus ou moins étendus mais claire, laissant percer assez de lumière pour qu'un sous-bois herbacé ou ligneux puisse y subsister. »*



**Bois communal de Mâcon**  
**région de Chimay (Ardenne occidentale)**

Erable sycomore (*Acer pseudoplatanus* L.) dans une futaie mélangée d'allure jardinée issue de l'évolution d'un ancien taillis-sous-futaie. Sol limoneux sur Dévonien inférieur. Hauteur totale : 23,50 m, diamètre de la cime : 15 cm, circonférence du tronc à 1,30 m de hauteur : 242 cm. Photo A. THILL, 1971

La futaie jardinée par groupes proprement dite, dérivée de la conversion des taillis-sous-futaie est déjà très largement représentée ou tout au moins en voie avancée de constitution en Ardenne et en Lorraine belge, tout comme les hêtraies et hêtraies-chênaies restées proches de leur état climacique. Elle est aussi en cours de formation en Famenne et en Fagne sur les sols argileux lourds du Dévonien supérieur.

Quant à la futaie claire qui ne peut, en somme, se concevoir que dans les milieux riches, à sols limoneux ou limono-argileux frais à humides et de bonne fertilité chimique, elle serait l'apanage des stations naturellement occupées par les chênaies-frênaies mélangées. C'est pourquoi elle est surtout bien établie ou en cours d'installation sur les substrats marneux de la Lorraine belge impropres à la hêtraie, sur les substrats calcaires et psammitiques assez

souvent recouverts de placages limoneux du Condroz et de l'Entre-Sambre-et-Meuse, ainsi qu'en Moyenne Belgique limoneuse.

Ces régions étaient traditionnellement vouées autrefois aux taillis-sous-futaie à révolution courte ou moyenne.

### **RAISONS D'ÊTRE DES FUTAIES FEUILLUES JARDINÉES OU D'ALLURE JARDINÉE EN BELGIQUE**

Les raisons qui militent en Belgique en faveur du traitement des feuillus en futaie jardinée ou d'allure jardinée sont nombreuses.

La première est l'origine même et le traitement ancien de ces peuplements qui, comme on vient de le voir, les ont progressivement amenés à leur état actuel. Nous sommes ici en présence d'un état de fait. Leur transformation en futaies régulières serait une opération de longue haleine nécessitant beaucoup de temps et d'esprit de suite et occasionnerait durant longtemps pour leurs propriétaires diminutions de revenus et sacrifices d'exploitabilité intolérables. Il faut bien reconnaître que le contexte économique et social de cette fin du XX<sup>e</sup> siècle n'est pas spécialement favorable à une telle entreprise.

Une autre raison réside dans le fait que la plupart des propriétés forestières communales et même domaniales en Belgique, les seules pour lesquelles le système des futaies feuillues régulières pourrait encore se concevoir aujourd'hui, sont de petite étendue, très souvent morcelées et fort hétérogènes. Dans la majorité des cas, il serait difficile d'y constituer des séries régulières et bien équilibrées présentant une gradation complète des classes d'âges et se prêtant à la constitution d'une affectation ou d'un quartier de régénération digne de ce nom.

On pourrait cependant objecter — et c'est vrai — que ces raisons ne sont pas encore vraiment fondamentales et que, s'il existait une volonté bien déterminée d'acheminer nos massifs vers l'état de la futaie régulière, les difficultés inhérentes au passé et à la faible étendue des unités de gestion pourraient être surmontées par des moyens appropriés.

En réalité ce sont des raisons bien plus profondes qui justifient dans notre pays le maintien de futaies feuillues à l'état jardiné.

Bien que fort petite, la Belgique présente sur son territoire une très grande diversité de climats régionaux et locaux, d'assises géologiques, de relief et de sols. Près des trois quarts de la forêt sont établis en Haute Belgique où l'on serait fort en peine d'asseoir, même sur des surfaces modestes, des séries suffisamment homogènes quant au climat, au sol, aux essences et aux peuplements, répondant aux exigences de la futaie régulière à révolution unique imposée. Même les petites étendues de futaie équienne que l'on peut rencontrer de-ci de-là ne sont à considérer que comme des parcelles ou tout au plus des parquets faisant partie intégrante d'ensembles très irréguliers.

Dans ces conditions, la futaie jardinée, qui peut être composée de groupes d'essences diverses se modifiant au gré de la qualité des stations et atteignant leur terme d'exploitabilité à des âges très variables, s'avère beaucoup plus souple. Elle est beaucoup mieux à même de tirer le meilleur parti des particularités stationnelles si fluctuantes de place en place, tout en se prêtant facilement à un aménagement compatible avec la diversité des termes d'exploitabilité.

L'on sait aussi qu'une des conditions *sine qua non* du maintien et de la perpétuation de la futaie régulière est l'assurance de pouvoir obtenir au moment voulu et sur les surfaces généralement grandes de l'affectation en tour ou du quartier des vieux bois, une régénération naturelle complète, dense et vigoureuse, en un temps plutôt court.

Ceci postule un climat et un sol prédisposant à des fructifications fréquentes et abondantes chez les peuplements en âge d'être exploités et parfaitement favorables aussi à l'installation d'un semis complet et viable. Or ces conditions ne sont pas réunies en Haute-Belgique où les fructifications de nos grandes essences économiques, chêne et hêtre, sont très espacées, généralement peu abondantes, exposées à bien des aléas lorsqu'elles ne trouvent pas un sol en état d'assurer une bonne implantation et la survie des semis.

Le climat sub-océanique tempéré ou sub-montagnard de ces régions d'altitude comprise entre 200 et 600 m<sup>(2)</sup> est caractérisé par des étés maussades peu ensoleillés, à périodes chaudes généralement brèves et irrégulières. En Ardenne, l'été est moins chaud que dans les autres massifs montagneux d'Europe d'altitude comparable ou même supérieure, mais établis en climats plus continentaux. La floraison des grandes essences feuillues n'est donc guère stimulée et n'est pas fréquente.

Lorsqu'elle se produit enfin, il n'est pas rare qu'elle soit complètement anéantie par les gelées printanières toujours à redouter jusqu'à la fin mai ou au début de juin et l'on doit à nouveau attendre plusieurs années avant que les arbres ne refleurissent.

Le manque de chaleur estivale et la forte humidité des hivers, pluvieux mais pas nécessairement très froids, font aussi qu'à la surface de sols généralement pauvres et acides, les litières forestières se décomposent difficilement et ne constituent pas un milieu idéal pour la bonne conservation de la semence en attente de germination, pour la naissance et surtout pour l'implantation définitive de semis nombreux et vigoureux.

Les obstacles à la régénération naturelle massive, requise en peu de temps sur de grandes étendues par la futaie régulière, sont ici nombreux et efficaces. Le forestier belge se trouve donc dans l'obligation de tirer parti de fructifications partielles, peu généreuses et imprévisibles, quand et là où elles se présentent. Il est obligé de maintenir à tout moment ses peuplements « réceptifs au semis », c'est-à-dire dans un état de diversité écologique telle qu'à chaque fructification occasionnelle, quelques taches plus ou moins étendues de semis puissent être sauvées et assurées. Il n'a qu'une ou deux fois par siècle l'occasion de pouvoir profiter d'une faînée ou d'une glandée vraiment massive. Encore, le plus souvent, ne peut-il à ce moment disposer immédiatement des moyens matériels nécessaires pour en tirer pleinement parti !

(2) L'altitude maximum du pays est de 700 mètres, mais au-dessus de 600 mètres la forêt n'existe pratiquement plus. Seules prospèrent encore les monocultures artificielles de résineux, d'épicéa commun surtout.

On comprend dès lors que le système de la futaie jardinée à régénération naturelle lente et localisée par groupes, mais sûre et indéfiniment échelonnée dans le temps soit bien mieux adapté à nos conditions que celui de la futaie régulière.

Insistons encore sur le fait que la plupart de nos sols forestiers sont pauvres et acides, parfois encore superficiellement dégradés à la suite des mauvais traitements subis dans le passé. La structure jardinée des peuplements, grâce aux innombrables nuances microclimatiques qu'elle engendre, s'avère bien plus favorable que la futaie régulière aux activités biologiques au niveau de la litière et du sol et à la formation d'un humus de type « moder mulleux » ou mull acide. Si étonnant que cela puisse paraître, la structure jardinée des peuplements aurait autant, si pas plus d'influence, sur l'état du sol que la nature même de l'essence cultivée !

Quant à la futaie claire, dont nous avons dit qu'elle convient aux sols riches et fertiles de certaines régions, il faut reconnaître qu'elle est sans doute le seul mode de culture approprié aux essences nobles naturellement disséminées dans la forêt tempérée européenne. Le frêne excepté, on imagine difficilement des futaies régulières étendues d'érable sycomore, de merisier, d'orme !

En résumé, dans le contexte écologique, économique et social de la Belgique, le système de la futaie jardinée ou d'allure jardinée semble bien être le mieux adapté à la sylviculture intensive de la forêt feuillue. Car :

- il permet de cultiver chaque essence dans les conditions de milieu qui lui conviennent le mieux,
- il garantit au mieux la parfaite conformité de la forêt aux conditions écologiques si diversifiées de chaque domaine, son équilibre, sa régénération naturelle aux moindres frais,
- il prodigue à tout moment aux peuplements les soins cultureux assidus qu'ils réclament,
- il assure, par cet ensemble de circonstances, une production ligneuse élevée, diversifiée, qui pourra être partout

de très haute qualité technologique lorsque les séquelles des traitements et dégradations antérieurs seront totalement effacées.

Enfin, il conserve à la forêt toute sa valeur esthétique et son attrait, répondant ainsi aux exigences de plus en plus sévères que l'opinion publique manifeste à son égard.

## TRAITEMENT ET AMÉNAGEMENT

### • Futaies à dominance de hêtre et de chênes

Le traitement consiste à parcourir la futaie jardinée par des coupes qui portent simultanément sur toutes les catégories de bois. Les arbres âgés sont coupés progressivement au fur et à mesure qu'ils deviennent exploitables : leur enlèvement crée des conditions propices à l'installation de semis en réduisant localement le couvert ou même en ouvrant de petites trouées bien abritées latéralement. Les semis denses et prometteurs, les fourrés déjà présents à d'autres places sont peu à peu libérés du couvert supérieur et latéral, tandis que les gaulis, les perchis et les arbres plus âgés subissent les nettoiements et les éclaircies sélectives requis par leur état.

A l'occasion de ces interventions — qui sont classiques en futaie jardinée — on se préoccupe plus particulièrement de favoriser l'établissement de la structure jardinée par groupes d'une étendue suffisante, là où elle n'est pas encore parfaitement réalisée. C'est tout spécialement le cas lorsque la futaie provient de la conversion encore récente ou en cours d'anciens taillis-sous-futaie. Les anciennes réserves ne sont plus extraites isolément mais de préférence par plusieurs sur un espace limité, de façon à opérer une coupe d'ensemencement. Ainsi pourra naître, lors d'une prochaine faînée ou glandée, un « cône de semis » que l'on étendra progressivement ensuite jusqu'à la surface désirée pour chaque groupe. L'idéal serait de constituer des groupes équiennes ou ne comportant que des sujets d'âges très peu différents d'une surface telle qu'ils puissent à l'avenir porter cinq ou six sujets exploitables s'il s'agit du hêtre, davan-

tage encore dans le cas du chêne. Bien entendu, les semis disséminés d'érables ou d'autres essences précieuses éventuelles qui prendraient pied parmi les chênes et les hêtres ne sont pas dédaignés. L'éducation des jeunes sujets en groupes allant de 6 - 10 ares à 20 - 30 ares vise tout d'abord à stimuler leur croissance en hauteur et leur élagage naturel, puis à permettre le choix de quelques tiges d'élite qui bénéficieront ensuite d'éclaircies sélectives.

Ces dernières seront plutôt fortes de manière à hâter l'accroissement en diamètre et, chez le hêtre, la formation d'un bois blanc et peu nerveux de qualité supérieure. Ce traitement permet aisément des accroissements annuels moyens en circonférence de 2 à 2,5 cm chez le hêtre, de 1,5 à 1,8 cm chez les chênes selon la fertilité de la station.

La rotation des coupes ne doit pas être longue : elle est habituellement de 8 ans dans les stations fertiles de la Lorraine belge et de 12 ans (ce qui est peut-être un peu long) dans les sols pauvres et acides de l'Ardenne.

Le terme d'exploitabilité des arbres n'est pas rigoureusement fixé. Il varie selon les circonstances, en fonction de la fertilité de la station, de la conformation et de la qualité des sujets hérités du passé, de la nécessité de rééquilibrer la distribution des bois entre les diverses catégories de grosseur et ... des tendances personnelles du forestier gestionnaire. On admet néanmoins assez communément des circonférences à hauteur d'homme comprises entre 200 et 240 cm pour le hêtre (exceptionnellement moins en stations pauvres), de 180 cm à 240 cm et plus chez le chêne, selon la qualité du sol. On admet qu'en sols fertiles et profonds, il y a avantage à produire de très gros chênes lorsqu'ils sont sans défauts.

Dans les futaies où le hêtre et le chêne sessile sont intimement associés, comme en Moyenne Ardenne, le hêtre, essence climacique, se montre agressif et nettement envahissant. Ses fructifications sont plus fréquentes que celles du chêne et son tempérament sciaphile permet à ses semis de s'accommoder d'une luminosité réduite. La lumière tamisée qui filtre sous les chênes et l'humus plus doux de ce dernier leur sont vraiment très favorables.



La régénération du chêne pose là de sérieux problèmes que l'on n'a pas encore résolus. Or le chêne sessile peut produire dans ce milieu, assez comparable à celui des célèbres chênaies du Spessart en Allemagne, des fûts d'excellente qualité et sa participation à la futaie à concurrence de 20 à 30 % du nombre de pieds offre de sérieux avantages d'ordre économique et écologique. A défaut de pouvoir profiter d'une très forte glandée, s'il s'en produit..., on sera donc vraisemblablement contraint d'envisager la régénération du chêne par voie de plantation dans des trouées complètement dégagées, d'une étendue suffisante, sans toutefois sacrifier trop de beaux hêtres encore éloignés de leur terme d'exploitabilité.

Des recherches devraient être entreprises à ce sujet.

L'aménagement de ces futaies se fait pratiquement toujours par contenance pure, la surface de la série étant divisée en un nombre de parcelles égal à la rotation admise. La coupe jardinatoire annuelle se localise successivement dans chacun d'eux.

Les aménagements imposés par l'Administration des Eaux et Forêts dans les bois soumis au régime forestier (bois de l'État et des autres collectivités publiques) se veulent très souples. Ils permettent de parcourir en tout ou en partie les coupes non seulement à l'issue de la rotation (8 ou 12 ans) mais encore à mi-rotation (4 ou 6 ans) et même au quart de rotation dans le second cas, lorsque cela est nécessaire. Cette disposition a pour but d'autoriser toutes interventions immédiates utiles pour profiter de faînéés ou de glandées même partielles là où la régénération s'avère urgente.

Les aménagements recommandent en outre de contrôler la marche des régénérations en veillant à ce qu'à chaque passage en coupe, on assure ou prépare une surface minimum de rajeunissement. Par exemple, si l'âge d'exploitation *théorique* des arbres de la futaie est de 144 ans et si la rotation des coupes est de 12 ans, on doit en principe assurer à chaque passage le rajeunissement de  $12/144 =$  un douzième de la surface de la coupe. Par contre et fort malheureusement, les aménagements n'imposent pas l'inventaire des peuplements. C'est une lacune regrettable, car les inventai-



**Bois des Socs, région de Mariembourg (Entre-Sambre-et-Meuse)**

Belle futaie de *Quercus sessilis* L., de bonne qualité, issue d'un ancien grillage massif de taillis de chêne en 1922.

Photo P. ROISIN, 1971

res sont évidemment la seule façon de s'éclairer sur la structure exacte de la futaie, de vérifier si elle se rapproche de l'équilibre et d'orienter convenablement les interventions en vue de l'y acheminer.

Certains ingénieurs en sont conscients et procèdent régulièrement à l'inventaire des coupes venant en tour à la fin de la rotation.

Seule la futaie communale de Haut-Fays, formée d'une hêtraie comportant encore aujourd'hui 25 à 30 % de chêne en volume est aménagée par la méthode du contrôle avec une possibilité uniquement calculée en volume. C'est à notre connaissance, le seul exemple en Europe d'une futaie entièrement feuillue aménagée par cette méthode.

Il en sera question au chapitre « Normalité et production » ci-après.

• **Futaies claires mélangées**

Le traitement et l'aménagement des futaies claires se conçoivent et se pratiquent de la même manière que dans les futaies jardinées à dominance de hêtre et de chêne-hêtre mais avec cette différence que les coupes doivent être plus énergiques et plus rapprochées.

Selon Boudru (1968) : « *La rotation est plutôt courte pour une futaie feuillue (6-8-10 ans). A chaque passage, on pratique, par groupes, les différentes coupes dont la coupe d'ensemencement qui se fait par des trouées complètement dégagées ou partiellement ombragées, selon le tempérament de l'essence et la facilité de sa dissémination à quelque distance des semenciers. Peu après, on donne aux semis, nés dans ces ouvertures, les soins nécessaires.*

**Bois communal de Solre-Saint-Géry, région de Beaumont (Entre-Sambre-et-Meuse).**

Beau groupe de merisiers de bonne valeur génétique, dans une futaie mélangée d'allure jardinée. Âge inconnu.

Photo A. THILL, 1971



*Les sols étant fertiles et les essences à évolution rapide dans la jeunesse, on peut recourir à la régénération artificielle des espèces désirées. Des sujets de forte taille installés à grand écartement seraient introduits à l'intérieur d'une surface assez grande où les sujets de la souille et les semis d'autres espèces seraient recepés selon les besoins.*

*L'élagage des brins serait ainsi assuré par la souille ou les rejets rabattus périodiquement, mais strictement autour des plants introduits.* »

Thill (1970 et 1978), Thill et Mathy (1980) insistent eux aussi sur la nécessité de traiter les futaies claires mélangées de frêne, d'érable sycomore et de merisier par des coupes fortes se succédant à des rotations de 5 à 8 ans. Ceci vaudrait tout particulièrement pour le frêne où la qualité du bois est directement liée à la largeur des accroissements et qui est la plus héliophile des trois essences.

Les aménagements sont ici aussi par contenance pure.

Les dimensions d'exploitabilité les plus couramment admises sont, en circonférence à hauteur d'homme, pour le frêne : 150 à 180 cm ; pour l'érable sycomore : 180 à 200 cm ; pour le merisier : 150 à 180 cm.

**NORMALITÉ ET PRODUCTION**

On sait que, dans les futaies jardinées bien équilibrées à régénération naturelle suffisante et continue, la normalité s'exprime par une décroissance régulière du nombre de tiges en fonction des catégories croissantes de diamètre. Selon les conceptions de Gurnaud, reprises et mises au point en Suisse par Biolley et ses disciples, les contrôlistes belges admettent généralement qu'elle se traduit sous la forme d'une courbe exponentielle à raison — ici appelée : coefficient de Liocourt — constante et de valeur proche de 1,4. Des modèles en seront présentés ci-après.

Bien évidemment, toutes nos futaies d'allure jardinée ne sont pas parfaitement normales en chacune de leurs parcelles, alors même qu'elles le sont assez souvent sur l'ensemble de leur surface, puisque leur structure est très

variable pour les raisons liées à leur origine (v. plus haut). On peut fréquemment observer, par exemple, que la courbe relative à la futaie, tout en étant décroissante dans son ensemble en passant des perches et petits bois au gros bois, présente des ressauts. Ceux-ci témoignent d'une régénération naturelle discontinue, par grandes vagues, dont on a successivement tiré parti, ou du recrutement classique des perches à l'issue de chaque révolution des anciens taillis-sous-futaie. Dans une futaie typiquement jardinée au contraire, la courbe de décroissance est parfaitement régulière car la régénération naturelle s'opère de façon à peu près continue, à l'occasion de fructifications rapprochées dans le temps. Bien souvent aussi, on pourra remarquer que certaines classes de grosseur sont sur-représentées, tandis que d'autres sont sous-représentées.

Le cas le plus fréquent est celui d'un excès de bois moyens et de gros bois combiné à une insuffisance des petits bois et des perches. Cette situation résulte d'une continuation trop prolongée de la politique conservatrice instaurée avec raison par les forestiers du siècle passé chargés de restaurer nos massifs. La crainte de « dégrader » les peuplements enfin refermés à l'issue de longues décennies en y pratiquant en temps voulu les trouées de régénération nécessaires et celle de commettre des sacrifices d'exploitabilité en coupant des arbres déjà gros mais encore vigoureux et parfaitement sains ont eu pour résultat une aug-

mentation excessive de la densité des peuplements. Il s'ensuit qu'en beaucoup de places, la régénération naturelle continue, indispensable au maintien de l'équilibre de la futaie jardinée n'a plus été assurée d'une manière suffisante.

En somme, la politique conservatrice inaugurée au siècle passé s'est indûment prolongée bien au-delà des nécessités, alors que les résultats qu'elle visait étaient atteints.

On en est aujourd'hui bien conscient et l'on pratique maintenant des coupes de jardinage plus fortes. Malheureusement, un autre obstacle s'est levé pour contrarier les efforts de régénération entrepris : la pléthore de gros gibier qui hante nos massifs feuillus. Cerfs, chevreuils et sangliers exercent sur eux une pression alimentaire d'autant plus intolérable que les enrênements massifs exécutés tout autour d'eux ont considérablement réduit la capacité nutritionnelle de l'ensemble de la forêt.

• **La norme dans les hêtraies jardinées**

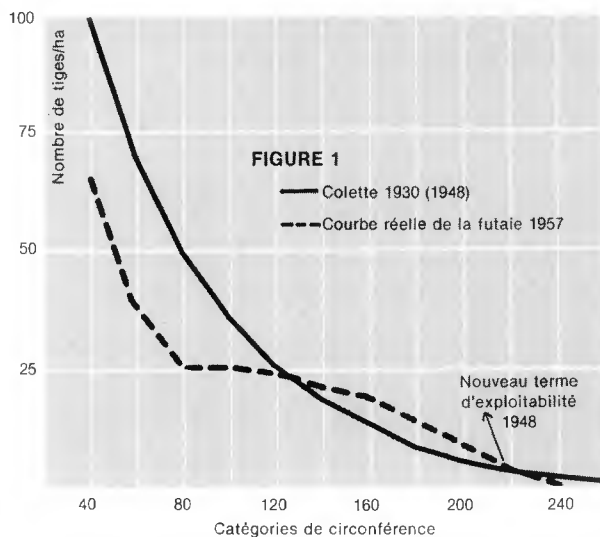
Dès 1930, L. Colette, qui fut le promoteur de l'application de la méthode du contrôle aux futaies feuillues de Belgique, définit une norme provisoire applicable à la hêtraie communale de Haut-Fays. Révisée en 1948, cette norme présente les caractères suivants (L. Colette, 1960) : (voir fig. 1).

Nombre d'arbres/ha, perches non comprises .....	234
Surface terrière/ha, perches non comprises .....	22 m <sup>2</sup>
Volume/ha, perches non comprises .....	213 m <sup>3</sup>
Arbre moyen : — circonférence .....	107 cm
— volume .....	0,910 m <sup>3</sup>

	Répartition en		
	nombre d'arbres	surface terrière	volume
Petits bois (60 - 100 cm circ.) .....	67 %	34 %	31 %
Moyens bois (120 - 160 cm circ.) .....	25 %	40 %	41 %
Gros bois (180 cm et plus circ.) .....	8 %	26 %	28 %

La dimension d'exploitabilité a été arrêtée à 220 cm de circonférence, bien que la station se prête à la production de plus gros arbres jusqu'à 280 cm. Le coefficient de Liocourt est de 1,46.

A l'expérience, il apparaît que cette norme, calculée pour le hêtre, est un peu trop élevée, même pour cette seule essence. Pour assurer le minimum de régénération naturelle indispensable au renouvellement régulier de la futaie,



la surface terrière du peuplement équilibré devrait être inférieure à 20 m<sup>2</sup>/ha. D'autre part, la forêt à laquelle elle a été appliquée comprend encore une proportion élevée de chêne sessile : 31 % en nombre de bois, soit 27 % en volume en 1930 et 27 % en nombre de bois et 28 % en volume en 1968. Compte tenu de ces circonstances, la norme de Colette devrait être allégée, surtout dans les petits bois et les moyens bois inférieurs, de façon à ne plus dépasser une surface terrière à l'hectare de l'ordre de 18 m<sup>2</sup> vraisemblablement.

Ce n'est là qu'une estimation provisoire : des recherches fondées sur le dépouillement de l'extraordinaire moisson de données recueillies depuis un demi-siècle dans cette futaie et sur l'observation du comportement de la régénération naturelle en relation avec la densité du massif devraient permettre d'en fixer exactement le niveau. Cette nouvelle norme correspondrait sans doute à un meilleur équilibre de la futaie, en relation avec les conditions écologiques locales. Elle pourrait aussi s'appliquer, par simple extrapolation, aux autres hêtraies ardennaises mélangées de chêne, non contrôlées, pour lesquelles la futaie communale de Haut-Fays peut valablement servir de référence.

Les inventaires successifs opérés dans la futaie après l'inventaire initial de 1930, soit en 1948, 1957 et 1968, ont permis de calculer son accroissement annuel moyen de période à période. Celui-ci s'est maintenu pratiquement constant au niveau de 4,1 m<sup>3</sup>/ha, dont 3,3 m<sup>3</sup> (soit 81 %) pour le hêtre et 0,8 m<sup>3</sup> (soit 19 %) pour le chêne sessile.

Ces volumes découlent de l'application, tant pour le hêtre que pour le chêne, d'un « barème aménagement » donnant un volume « marchand » inférieur au volume bois fort tige. Le remplacement de ce barème par des tarifs à une entrée tirés des tables dendrométriques de Thill *et al.* (1978 et 1979) donnant les volumes bois fort tige en fonction de la hauteur dominante (ici 30 m pour le hêtre et 28 m pour le chêne, en moyenne pour l'ensemble de la futaie) <sup>(3)</sup> conduit à un accroissement annuel moyen total de 4,9 m<sup>3</sup>/ha, dont 3,9 m<sup>3</sup> pour le hêtre et 1,0 m<sup>3</sup> pour le chêne. La norme de Colette, calculée à l'aide de ces mêmes tarifs, correspondrait à un volume total sur pied de 254 m<sup>3</sup>/ha et à un arbre moyen de 1,086 m<sup>3</sup>.

La productivité des hêtraies d'allure jardinée a aussi été étudiée en Ardenne et tout à fait indépendamment de la méthode du contrôle par Dagnelie (1956). Leur accroissement annuel moyen en bois fort varie, selon la fertilité de la station, entre 3 et 6 m<sup>3</sup>/ha, avec une moyenne générale de 4,6 m<sup>3</sup>/ha, ce qui les situerait dans les classes de production III, IV et V de Wiedemann.

Les hêtraies d'allure jardinée de la Lorraine belge, sur macignos <sup>(4)</sup> et certaines marnes du Jurassique inférieur, sont d'une meilleure production : d'après Dagnelie *et al.* (1960), elles accusent un accroissement annuel moyen compris entre 7,0 et 7,6 m<sup>3</sup>/ha ce qui les range en seconde classe de production.

#### • La norme dans les chênaies jardinées

Les chênaies jardinées par groupes, bien qu'en voie d'établissement sur de grandes surfaces, ne se trouvent encore aujourd'hui qu'exceptionnellement représentées de manière typique

(3) Le barème de Colette donne, pour le hêtre, des volumes valant dans l'ensemble 84,4 % du volume bois fort tige et, pour le chêne, 81,9 % du bois fort tige.

(4) Les géologues belges appellent « macignos » des roches très dures formées de grès calcareux et ferrugineux ou de grès marneux et calcaires de l'étage Virtonien (Jurassique inférieur).

dans le pays. Mais la structure à leur conférer et la normalité à laquelle elles devront satisfaire demandent à être précisées dès à présent en vue d'orienter plus sûrement leur acheminement vers un état d'équilibre satisfaisant.

C'est ce qui a incité Boudru (1952) et Galoux (1953, 1976) à se pencher sur la question voici déjà plus d'un quart de siècle. Les deux auteurs admettent pour la futaie jardinée de chênes une distribution des arbres en classes de grosseur répondant à la courbe exponen-

tielle des contrôlistes, à coefficient de Liocourt constant.

Le modèle proposé par Boudru est purement théorique. Il est établi pour une futaie de chêne rouvre de 3<sup>e</sup> classe de production de Schwappach, comportant une faible proportion d'essences d'accompagnement : érable sycomore, fruitiers, charme. Il vaudrait pour bien des chênaies ardennaises et de la Fagne à l'ouest de la Meuse et présente les caractéristiques ci-après :

	Chênes	Divers	Total
Nombre d'arbres/ha, perches non comprises ..	183	35	218
Surface terrière/ha, perches non comprises ...	12,9 m <sup>2</sup>	2,2 m <sup>2</sup>	15,1 m <sup>2</sup>
Couvert/ha, perches non comprises .....	5139 m <sup>2</sup>	889 m <sup>2</sup>	6028 m <sup>2</sup>
Volume/ha, perches non comprises .....	122 m <sup>3</sup>	21 m <sup>3</sup>	143 m <sup>3</sup>
Arbre moyen : — circonférence .....	97 cm	89 cm	93 cm
— volume .....	0,666 m <sup>3</sup>	0,600 m <sup>3</sup>	0,656 m <sup>3</sup>

Arbre exploitable : 70 cm de diamètre, soit 220 cm de circonférence.

Nombre de perches :

chênes .....	102
divers .....	40
total .....	142

Accroissement annuel moyen calculé/ha :

chênes .....	3,223 m <sup>3</sup>
divers .....	0,904 m <sup>3</sup>
total .....	4,127 m <sup>3</sup>
Coefficient de Liocourt .....	1,55

*N.B.* Toutes les estimations en volume ont été faites à l'aide d'un tarif de cubage donnant le « volume bois d'œuvre ».

Boudru estime cependant que ce modèle accorde peut-être une trop large part aux sujets de petit diamètre peu rentables économiquement et il propose finalement : « *d'adopter une distribution des arbres calquée sur la composition normale mais en renforçant quelque peu la représentation des gros bois, soit en étoffant les dernières catégories, soit en*

*réservant quelques élites bien saines au-delà du terme habituel d'exploitabilité.* »

Le couvert de la futaie qui, dans sa norme, ne dépasse guère 6 000 m<sup>2</sup>/ha serait donc étendu, ce qui conduirait peut-être à une exploitation plus parfaite des ressources de la station.

Galoux, de son côté, s'est fondé sur l'analyse détaillée des résultats déjà obtenus dans une chênaie de 23 ha 13 dans la Fagne de Chimay, suivie à titre expérimental depuis 1933 par la Station de Recherches des Eaux et Forêts de Groenendaal. Il s'agit d'un ancien taillis-sous-futaie établi en sol argileux à régime hydrique alternatif dans l'aire de la chênaie sessiliflore à charme, dont l'évolution vers la futaie jardinée par groupes est déjà bien avancée. Cette chênaie relève d'une 3<sup>e</sup> classe de production de Wiedemann ; elle a été complètement inventoriée en 1933, 1946, 1951 et 1974.

La norme proposée par l'auteur en 1953 est caractérisée par les éléments suivants :

Nombre d'arbres/ha, perches non comprises .....	193
Surface terrière/ha, perches non comprises .....	16,96 m <sup>2</sup>
Couvert/ha, perches non comprises .....	8 209 m <sup>2</sup>
Volume/ha, perches non comprises .....	151 m <sup>3</sup>
Arbre moyen — circonférence .....	105 cm
— volume .....	0,779 m <sup>3</sup>
Arbre exploitable : 70 cm de diamètre, soit .....	236 cm
Nombre de perches .....	79
Coefficient de Liocourt .....	1,4

### Sylvicultures en tutaies feuillues

Accroissement annuel moyen en volume, calculé : 3,040 m<sup>3</sup>/ha.

*N.B.* Toutes les estimations en volume se rapportent au « bois d'œuvre » et non au bois fort tige.

Accroissement annuel moyen enregistré :

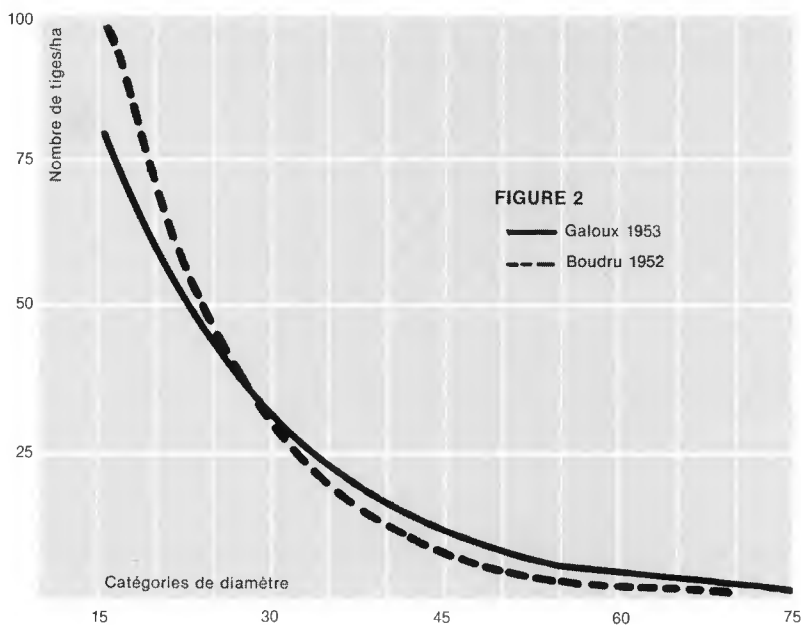
- de 1933 à 1946 ..... 4,991 m<sup>3</sup>/ha
- de 1946 à 1951 ..... 2,715 m<sup>3</sup>/ha
- de 1951 à 1974 ..... 2,994 m<sup>3</sup>/ha

Nous superposons dans la figure 2 la norme de Boudru et celle de Galoux, toutes deux relatives à une troisième classe de production. On constate clairement le nombre sensiblement plus élevé de petits bois et le nombre moindre de moyens et de gros bois caractérisant la première.

Au vu des résultats obtenus en 1974, Galoux (1976) estime que la norme suggérée en 1953 est un peu trop forte et risque de contrarier la

**Tableau de répartition des bois des modèles de chênaies jardinées proposés par Boudru (1952) et Galoux (1953)**

	Répartition en		
	nombre d'arbres	surface terrière	volume
<b>1. BOUDRU 1952</b>			
Petits bois (20-35 cm circ.) .....	74,7 %	47,7 %	48,2 %
Moyens bois (35-50 cm circ.) .....	22,0 %	39,7 %	40,0 %
Gros bois (55 cm et plus circ.) .....	3,3 %	12,6 %	11,8 %
<b>2. GALOUX 1953</b>			
Petits bois (20-30 cm circ.) .....	66,5 %	34,8 %	31,4 %
Moyens bois (35-50 cm circ.) .....	26,5 %	39,2 %	40,3 %
Gros bois (55 cm et plus circ.) .....	7,0 %	26,0 %	28,3 %



régénération naturelle de la futaie. Il propose de l'alléger en adoptant un coefficient de Liocourt de 1,45 au lieu de 1,4 et de réduire conséquemment le nombre de bois à 180 (au lieu de 193/ha), perches non comprises. La surface terrière serait réduite à 14,9 m<sup>2</sup>/ha, celle du couvert total à 7 212 m<sup>2</sup> et le volume sur pied à 132 m<sup>3</sup>/ha.

Avec Galoux lui-même, nous pouvons considérer que l'étude de ce peuplement : « *donne un compte rendu non seulement du peuplement analysé, mais constitue en outre un exemple parfaitement représentatif de l'évolution de très nombreuses chênaies de la Fagne chimacienne et même de Belgique, depuis trois quarts de siècle.* »

• **La norme dans les futaies claires**

Aucune norme proprement dite n'a encore été établie jusqu'ici pour fixer la structure idéale des futaies claires. Il serait d'ailleurs particulièrement difficile de le faire à cause de la grande diversité de ces peuplements dont la composition ligneuse (nature et proportions des diverses essences en mélange) et les conditions de croissance varient très sensiblement d'un domaine à l'autre.

Tout ce que l'on peut dire avec Boudru (1968) et Thill (1971 et 1980) est que ces peuplements doivent être continuellement maintenus dans un état de faible densité et ne comporter qu'un nombre réduit de tiges à l'hectare pour permettre une croissance active et soutenue des essences nobles héliophiles ou semi-héliophiles qui les composent généralement et assurer la permanence de leur régénération naturelle. Selon Thill, les surfaces terrières ne devraient pas dépasser 13 à 15 m<sup>2</sup>/ha en moyenne, à mi-rotation.

Le même auteur a mesuré les accroissements annuels courants en bois fort tige dans de nombreuses futaies claires peuplées de frêne,

d'érable sycomore, de merisier, mélangés de quelques chênes pédonculés, ormes et hêtres de la région condrusienne (Condroz et Entre-Sambre-et-Meuse). D'après ses communications faites à de nombreuses excursions (notamment en 1977 lors de la visite du Groupe de Travail « Merisier »), ces accroissements annuels courants oscillent entre 5 et 12 m<sup>3</sup>/ha selon l'âge des arbres, la surface terrière et la fertilité du milieu.

Parmi les essences susceptibles d'être cultivées en futaie claire, une attention toute particulière doit aussi être accordée au Chêne rouge d'Amérique (*Quercus rubra* L.) qui forme déjà de nombreuses petites parcelles ou même des paquets disséminés à travers tout le pays.

Sa production a été fort bien étudiée récemment par Boudru *et al.* (Boudru 1973, 1975, 1978, 1979 ; Boudru et Thill 1974, 1975, 1977, Boudru, Thill et Roisin 1975). La majorité de ces parcelles peut être rattachée aux classes I, II et III des tables de production hollandaises de La Bastide et Faber. Leur accroissement annuel moyen culminerait à 40 ans avec respectivement 11,6 - 10,0 et 8,6 m<sup>3</sup> de bois fort tige/ha tout en restant encore compris entre 10 et 7 m<sup>3</sup>/ha à 80 ans. Certaines parcelles de la Moyenne Belgique limoneuse dépassent même sensiblement la classe I.

Des accroissements annuels courants de 10 à 16 m<sup>3</sup>/ha ont été constatés dans des parcelles âgées de 15 à 20 ans des classes I et 0 (Boudru, 1979).

Il ne serait donc pas exclu de recourir à cette essence pour constituer avec le hêtre, dont la production a été vue plus avant, des futaies claires ou des futaies jardinées par groupes dans les sols bien drainés, mais déjà pauvres et acides ne convenant plus aux autres essences nobles. De telles futaies pourraient être d'une rentabilité économique très satisfaisante. ■

## BIBLIOGRAPHIE

- ANDRÉ (P.). — Croissance juvénile du chêne pédonculé sur alluvions et sols limoneux. *Revue forestière française*, vol. XXV, n° 6, 1973, pp. 525-530.
- ANDRÉ (P.), ANTOINE (R.). — Croissance juvénile du chêne pédonculé sur alluvions quaternaires. *Revue forestière française*, vol. XXIV, n° 1, 1972, pp. 39-46.
- BOUDRU (M.). — Considérations sur la futaie jardinée de chêne. *Bull. Inst. Agr. et Stat. Rech. Gembloux*, vol. XX, n° 3-4, 1952, pp. 155-177.
- BOUDRU (M.). — Futaie jardinée et futaie par bouquets. *Annales de Gembloux*, n° 3, 1957, pp. 165-172.
- BOUDRU (M.). — La futaie claire. *Bulletin des recherches agronomiques de Gembloux*, N.S. Tome III, n° 2, 1968, pp. 249-253.
- BOUDRU (M.). — L'accroissement du chêne rouge d'Amérique dans le Bois de Courrière à Mignault. *Bulletin de la Société royale forestière de Belgique*, vol. 80, n° 2, 1973, pp. 49-57.
- BOUDRU (M.). — Le chêne rouge d'Amérique en Haute Belgique. Étude des parcelles en voie de nettoyage. Premiers résultats. *Bulletin de la Société royale forestière de Belgique*, vol. 82, n° 1-2, 1975, pp. 13-31.
- BOUDRU (M.). — Le chêne rouge d'Amérique dans le Bois de la Princelle à Solre-sur-Sambre. Étude d'une plantation à larges écartements. *Bulletin de la Société royale forestière de Belgique*, vol. 83, n° 1, 1976, pp. 1-18.
- BOUDRU (M.). — *Étude sur les glands et semis de chêne rouge d'Amérique. Deuxième note : les glands.* Note technique n° 31. Gembloux, Centre d'Écologie forestière (I.R.S.I.A.), 1978, 25 p.
- BOUDRU (M.). — La culture du chêne rouge d'Amérique (*Quercus rubra* L.) en Belgique. *Bulletin des recherches agronomiques de Gembloux*, vol. 14, n° 1, 1979, pp. 3-22.
- BOUDRU (M.), THILL (A.). — Le chêne rouge d'Amérique en Haute Belgique. *Bulletin des recherches agronomiques de Gembloux*, vol. 9, n° 1, 1974, pp. 47-72.
- BOUDRU (M.), THILL (A.). — Le chêne rouge d'Amérique en Moyenne Belgique. *Bulletin de la Société royale forestière de Belgique*, vol. 82, n° 5, 1975, pp. 248-273.
- BOUDRU (M.), THILL (A.). — Le chêne rouge d'Amérique en Haute Belgique. Étude des parcelles en voie de nettoyage. Résultats complémentaires. *Bulletin de la Société royale forestière de Belgique*, vol. 84, n° 5, 1977, pp. 241-269.
- BOUDRU (M.), THILL (A.), ROISIN (P.). — L'accroissement du chêne rouge d'Amérique à Halma — Neupont. *Bulletin de la Société royale forestière de Belgique*, vol. 82, n° 1-2, 1975, pp. 32-51.
- COLETTE (L.). — Trente années de contrôle en hêtraie jardinée. *Station de recherches des Eaux et Forêts, Groenendaal-Hoeilaart, Travaux série B*, n° 25, 1960, 44 p.
- DAGNELIE (P.). — Recherches sur la productivité des hêtraies d'Ardenne en relation avec les types phytosociologiques et les facteurs écologiques. *Bull. Inst. Agro. et Stat. Rech. Gembloux*, vol. XXIV n° 3, 1956, pp. 249-284 ; vol. XXIV, n° 4, 1956, pp. 369-410 ; vol. XXV, n° 1-2, 1957, pp. 44-94.
- DAGNELIE (P.), HUBERTY (J.P.), NOIRFALISE (A.). — Recherches sur la productivité des hêtraies des macignos et des marnes du Bas-Luxembourg. *Bull. Inst. Agr. et Stat. Rech. Gembloux*, vol. XXVIII, n° 1, 1960, pp. 18-32.
- GALOUX (A.). — Contribution à l'étude de la futaie de chêne jardinée par bouquets. *Station de recherches des Eaux et Forêts, Groenendaal-Hoeilaart, Travaux série B*, n° 14, 1953, 16 p.
- GALOUX (A.). — Traitement expérimental d'une chênaie en futaie par bouquets (Fagne de Chimay). *Station de recherches des Eaux et Forêts, Groenendaal-Hoeilaart, Travaux série B*, n° 40, 1976, 40 p.
- GRUPE DE TRAVAIL « MERISIER ». — Compte rendu de la 3<sup>e</sup> réunion, Belgique, 14 et 15 janvier 1977. Rapport stencilé 21 p. + nombreux documents reçus en cours d'excursion de A. Thill.
- HUFFEL (G.). — *Économie forestière*. — Tome III, 2<sup>e</sup> édition, Paris, Ed. Librairie agricole de la Maison Rustique, 1929, 517 p.
- IN (K.), RONDEUX (J.), THILL (A.). — Étude dendrométrique de l'érable sycomore (*Acer pseudoplatanus* L.) et du merisier (*Prunus avium* L.). *Notes techniques du Centre d'Écologie forestière*, n° 19, 1972, 67 p.
- LACHAUSSÉE (E.). — La hêtraie de Haut-Fays (Belgique) traitée par la méthode du contrôle. *Bulletin de la Société forestière de Franche-Comté et des provinces de l'Est*, décembre 1959, 15 p.
- POSKIN (A.). — *Traité de Sylviculture*. — Gembloux, éd. J. Duculot, 1939, 518 p.
- THILL (A.). — *Le frêne et sa culture*. — Presses Agronomiques de Gembloux, 1970, 85 p.
- THILL (A.). — Contribution à l'étude du frêne, de l'érable sycomore et du merisier. *Bulletin de la Société royale forestière de Belgique*, n° 1, 1975, pp. 1-12.
- THILL (A.). — La sylviculture des feuillus dits secondaires. *Notes techniques du Centre d'Écologie forestière* n° 27, 1975, 10 p.



P. ROISIN

- THILL (A.). — La sylviculture du frêne en Belgique. I.U.F.R.O. S1 05.00 Symposium Nancy 11 au 15-IX-1978, pp. 207-218. (Publié aussi au *Bulletin de la Société royale forestière de Belgique*, n° 3, 1979, pp. 124-129.
- THILL (A.). — Accroissements annuels moyens en circonférence et en hauteur des principales essences feuillues et de l'épicéa commun. *Bulletin de la Société royale forestière de Belgique*, n° 2, 1980, pp. 89-101.
- THILL (A.), GRAYET (J.P.). — Étude dendrométrique du hêtre commun. *Notes techniques du Centre d'Écologie forestière*, n° 32, 1978, 79 p.
- THILL (A.), PALM (R.). — Étude dendrométrique des chênes indigènes. *Notes techniques du Centre d'Écologie forestière* n° 33, 1979, 68 p.
- THILL (A.), MATHY (P.). — La culture des essences précieuses en Belgique. *Annales de Gembloux*, n° 1, 1980, pp. 1-32.