

**Zeitschrift:** Saussurea : journal de la Société botanique de Genève  
**Herausgeber:** Société botanique de Genève  
**Band:** 12 (1981)

**Artikel:** Comportement écologique et sylvicole des chênes pédonculé (*Quercus robur*) et rouvre (*Quercus petraea*) dans le canton de Genève : conséquences sur le choix des essences pour l'amélioration de la chênaie genevoise

**Autor:** Beer, Roger

**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-1099250>

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

### **Conditions d'utilisation**

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

### **Terms of use**

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

**Download PDF:** 17.04.2026

**ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>**

# Comportement écologique et sylvicole des chênes pédonculé (*Quercus robur*) et rouvre (*Quercus petraea*) dans le canton de Genève: conséquences sur le choix des essences pour l'amélioration de la chênaie genevoise

ROGER BEER

## RÉSUMÉ

BEER, R. (1981). Comportement écologique et sylvicole des chênes pédonculé (*Quercus robur*) et rouvre (*Quercus petraea*) dans le canton de Genève: conséquences sur le choix des essences pour l'amélioration de la chênaie genevoise. *Saussurea* 12: 91-116. En français, résumé anglais.

Les relevés phytosociologiques et dendrométriques effectués sur 46 placettes réparties dans les Querco-Carpinetum aretosum genevense et Querco-Carpinetum molinietosum des bois de Versoix, de l'Allondon et de Jussy ont permis de différencier la distribution, la production et la qualité des chênes pédonculé (*Quercus robur*) et rouvre (*Quercus petraea*) dans le canton de Genève. L'amélioration et la régénération des chênaies de chaque unité végétale sont abordées avec la proposition du choix des essences.

## ABSTRACT

BEER, R. (1981). Ecological and silvan behaviour of common oak (*Quercus robur*) and sessile oak (*Quercus petraea*) in the canton of Geneva: consequences on the choice of tree species for the improvement of the Geneva oak-grove. *Saussurea* 12: 91-116. In French, English abstract.

Phytosociological and dendrometric takings realised on 46 sample plots distributed in the Querco-Carpinetum aretosum genevense and Querco-Carpinetum molinietosum of the woods of Versoix, Allondon and Jussy suggest differences of distribution, production and quality between *Quercus robur* and *Quercus petraea* in the canton of Geneva. For the improvement and regeneration of each oak-grove type a choice of tree species is suggested.

Cette étude, effectuée entre avril et août 1980, se propose d'appréhender le problème des chênes dans le canton de Genève. Elle constitue le résumé d'un travail de diplôme, patroné par l'Institut de sylviculture de l'Ecole polytechnique fédérale de Zürich (EPFZ), sous la direction des professeurs J.-P. Schütz et F. Klötzli. Nous tenons à remercier M. Eric Matthey, inspecteur cantonal des forêts, et M. André Joly, son adjoint, ainsi que MM. Pierre Hainard et François Perrenoud de l'Unité de biogéographie de l'Université de Genève pour tous les renseignements qu'ils ont eu l'amabilité de nous fournir au cours de ce travail.

Vu leur importance économique, seuls les chênes pédonculé (*Quercus robur* L.) et rouvre (*Q. petraea* Libelin) ont été retenus dans le présent travail.

L'étude a pour but de différencier non seulement l'écologie de ces deux espèces, mais aussi leur "production" et leur qualité sylviculturales. A cette fin, une partie phytosociologique précède les considérations sylviculturales. Les relevés sur le terrain qui constituent la base de notre travail, se répartissent entre les bois de Versoix, de l'Allondon et de Jussy. Cet article insiste surtout sur la partie sylviculturale, alors que François Perrenoud se chargera d'approfondir la phytosociologie des chênaies du canton, dont nous avons effectué ensemble de nombreux relevés.

En nous appuyant sur le travail d'ETTER & MORIER-GENOUD (1963), nous avons cadré notre étude dans les deux principales sous-associations à chênes de Genève: la chênaie à charme riche en canche bleue et la chênaie à charme riche en gouet du canton de Genève, aussi nommées *Querco-Carpinetum molinietosum* et *Querco-Carpinetum aretosum genevense*. Par mesure de commodité, nous utiliserons par la suite l'abréviation "QC molinietosum" pour désigner la première sous-association citée, et "QC aretosum genevense" pour la seconde. Nos explications phytosociologiques se réduiront à caractériser ces unités végétales.

Les bois de Versoix et ceux de l'Allondon ont déjà fait l'objet de relevés phytosociologiques. A l'aide des plantes différentielles qu'ETTER & MORIER-GENOUD (1963) indiquent pour chacune des sous-associations, nous en avons choisi 16 à Versoix et 14 à l'Allondon. Dans les bois de Jussy, nous avons effectué 16 relevés, répartis entre les deux sous-associations retenues. Ainsi, l'interprétation écologique de chaque station se base sur 23 relevés de végétation.

L'emplacement de ces placettes n'est jamais dû au hasard: l'homogénéité topographique et floristique fut toujours leur critère principal.

Après sa localisation et sa détermination phytosociologique, chaque placette a été étudiée d'un point de vue purement sylvicultural. Sur une dizaine de chênes par placette, nous avons récolté toute une série de données afin d'appuyer notre travail sur des chiffres provenant du terrain: hauteur, diamètre, fût, longueur et surface de la couronne, courbure du fût et fréquence des gourmands. Ces deux dernières mesures ont fait l'objet d'une classification créée pour la circonstance. La courbure du fût représente la relation entre les écarts du fût par rapport à une droite et la longueur du fût, exprimée en cm par mètre.

Elle est divisée en 4 catégories:

- 1<sup>re</sup> catégorie: pratiquement droit (0-0.5 cm/m);
- 2<sup>me</sup> catégorie: courbure moyenne (0.6-1.5 cm/m);
- 3<sup>me</sup> catégorie: forte courbure (1.5-3 cm/m);
- 4<sup>me</sup> catégorie: très forte courbure (3.1 cm/m).

La qualité du fût est tributaire de la fréquence des gourmands, que nous avons également divisé en trois catégories pratiques pour la taxation sur le terrain:

- 1<sup>re</sup> catégorie: absence de gourmands;
- 2<sup>me</sup> catégorie: quelques petits gourmands (2 groupes/4 m);
- 3<sup>me</sup> catégorie: plusieurs petits gourmands (1 groupe/m).

Après avoir rassemblé toutes ces données, nous avons tenté une approche qualitative des tiges, indissociable de la production du chêne. Il s'agit d'une taxation sur pied selon l'aspect extérieur des tiges. Nous avons regroupé différents critères pour définir 5 catégories:

- 1<sup>re</sup> catégorie: 1 ou 2 billons de 5 m sans défauts; chiffre des gourmands: 1 ou 2 dans la partie supérieure; la courbure ne doit pas dépasser 1; la couronne sera symétrique et la tige verticale;
- 2<sup>me</sup> catégorie: 1 billon de 5 m sans défaut et 1 billon de qualité normale; chiffre des gourmands: 1 ou 2; la courbure ne doit pas dépasser la deuxième valeur; la couronne sera symétrique et la tige droite;
- 3<sup>me</sup> catégorie: 1 billon de qualité normale, gourmands et courbure: 1 ou 2; ou 2 billons de la 4<sup>me</sup> catégorie;
- 4<sup>me</sup> catégorie: 1 billon de qualité inférieure; chiffre des gourmands: 2 ou 3; valeurs de la courbure: 3 ou 4; on peut trouver un nœud sur le billon;
- 5<sup>me</sup> catégorie: bois d'œuvre de mauvaise qualité, fortement recouvert de gourmands; valeurs de la courbure: 3 ou 4.

Cette estimation qualitative très simple fait l'objet d'une vérification sur le terrain. Malgré la subjectivité qui entache ces qualifications, il est tout de même intéressant de les utiliser pour comparer la qualité des deux chênes à Genève.

Nous nous empressons d'ajouter que tous ces relevés ne reflètent que peu l'état de la sylvie genevoise, parce que les placettes furent choisies avec beaucoup de soin et dans un but précis: trouver de bons éléments et les étudier.

## Etude phyto-écologique

L'association de la chênaie à charme domine la végétation sylvatique du canton. ETTER & MORIER-GENOUD (1963) ont distingué différentes sous-associations et types appartenant à l'essaim-climax, c'est-à-dire à l'ensemble des variantes de la chênaie à charme (*Quercus carpinetum*). Ce sont les *QC molinietosum*, *QC aretosum genevense*, *QC aegopodietosum* et la chênaie à charme des fonds alluviaux des vallées. La chênaie à charme est l'association climacique de l'étage collinéen de l'Europe centrale. Le bassin genevois réunit toutes les conditions favorables à la venue de cette association mésophile: altitude inférieure à 529 m, relief arrondi et régulier, sous-sol morainique, sols argileux et lourds, climat tempéré.

Bien que l'ouvrage d'ELLENBERG & KLÖTZLI (1972) représente la base de la phytosociologie forestière en Suisse, il ne tient pas suffisamment compte de la différenciation régionale des associations forestières. Il est alors difficile d'apparenter sans heurts leur définition à la réalité de notre canton. Nous n'entamerons pas la discussion au sujet de la nomenclature des associations genevoises et resterons fidèle aux définitions classiques données par ETTER & MORIER-GENOUD (1963) qui nous semblent les mieux aptes à caractériser la sylvie genevoise.

Pour l'interprétation écologique de nos relevés floristiques, Jean-François Matter, de l'Institut de sylviculture, élaborera un programme permettant de valoriser un tableau floristique à l'aide des valeurs indicatrices de chaque plante, selon la façon préconisée par LANDOLT (1977).

Le résultat du programme permet une interprétation écologique basée sur la fréquence des espèces et leurs neuf valeurs écologiques. La comparaison des valeurs moyennes de toutes les plantes pour chaque relevé donne un résultat médiocre. Ces valeurs ne différencient pas suffisamment les deux stations. Les moyennes atténuent fortement les propriétés stationnelles, vu que de nombreuses espèces mésophiles se développent encore à des endroits qui leur sont moins favorables. La caractérisation de chaque station, qui correspond à chaque sous-association, découle des groupes d'espèces différentielles, donc celles dont la présence est liée exclusivement à une sous-association précise. Les observations effectuées sur le terrain enrichissent l'interprétation des plantes indicatrices.

### *Composition floristique*

Le chêne pédonculé (*Quercus robur*) est l'espèce dominante du *QC aretosum genevense*. Il occupe en maître la strate arborescente, alors que sa présence dans les strates subalternes est très clairsemée. Excepté à Versoix, le charme (*Carpinus betulus*) est son principal compagnon. Ce dernier occupe aussi abondamment la strate arbustive. Dans les bois de l'Allondon, le frêne (*Fraxinus excelsior*), le tremble (*Populus tremula*) et l'érable champêtre

(*Acer campestre*) participent à l'étage arborescent. Le mélange des essences forestières, bien qu'appauvri, est mieux conservé que dans le cas suivant.

Le chêne rouvre (*Quercus petraea*) occupe l'étage arborescent du *QC molinietosum* de façon presque exclusive. Le tremble (*Populus tremula*), le hêtre (*Fagus sylvatica*) et encore plus rarement le châtaignier (*Castanea sativa*) et l'alisier torminal (*Sorbus torminalis*) apparaissent au hasard de quelques relevés. Contrairement au *Quercus robur*, le *Quercus petraea* garde une excellente vigueur dans les strates subalternes, participant avec une remarquable constance au mélange.

La strate arbustive du *QC aretosum genevense* est richement pourvue en essences. Le pommier sauvage (*Pirus malus*) et le fusain (*Evonymus europaeus*), absent du *QC molinietosum*, sont d'excellentes différentielles. A part ces deux arbustes, on retrouve la même composition arbustive chez le *QC molinietosum*. Mais son manque de vigueur est frappant. Les arbustes du *QC aretosum genevense* sont très luxuriants et s'insinuent dans le sous-étage. Presque tout l'espace entre le sol et les hautes cimes est utilisé par le feuillage.

La bourdaine (*Frangula alnus*), le poirier (*Pirus piraster*), le genévrier (*Juniperus communis*) et le chèvrefeuille des bois (*Lonicera peridymenum*) sont liés au *QC molinietosum* et semblent s'accommoder du tassement du sol. Leur présence demeure malgré tout trop disparate pour contribuer à une amélioration rapide des conditions édaphiques.

A l'inverse des arbustes, la strate herbacée du *QC molinietosum* est exubérante, alors qu'elle ne recouvre que la moitié du sol dans l'autre groupement. La lumière est sans doute le facteur déterminant pour son développement. Le couvert du *QC molinietosum* est plus faible que celui du *QC aretosum genevense*. La canche bleue (*Molinia coerulea*) pour le *QC molinietosum* et la canche gazonnante (*Deschampsia caespitosa*) pour le *QC aretosum genevense* représentent les principales composantes de la strate herbacée. Alors qu'elle atteint son apogée vers le milieu de l'été dans le *QC molinietosum*, sa vigueur dans le *QC aretosum genevense* diminue fortement après le printemps. Les géophytes vernaies et prévernaies disparaissent complètement au bout de quelques mois.

Comme le relèvent ETTER & MORIER-GENOUD (1963), les exigences écologiques différentes provoquent aussi la localisation de chaque espèce sur certaines stations. Autant le *Quercus petraea* s'accommode des stations culminantes, où le sol se dessèche périodiquement, autant le *Quercus robur* marque une préférence pour les stations bien irriguées, au sol constamment frais.

#### *QC aretosum genevense*

ETTER & MORIER-GENOUD (1963) le placent au deuxième rang pour la fertilité du sol, juste derrière le *QC aegopodietosum*, groupement beaucoup plus rare. On peut estimer que le *QC aretosum genevense* s'étend sur le quart de la sylve genevoise. Cette sous-association à *Quercus robur* montre une préférence pour les bassins de réception des petits ruisseaux. L'écoulement

	F	W/	R	N	H	D	L	T	K
Strate arborescente . . . . .	3,1	2	(3,3)	3,0	3,7	3,9	2,9	3,9	2,9
Strate arbustive . . . . .	3,0	2	4,0	2,9	3,0	4,4	3,0	3,6	2,6
Strate herbacée . . . . .	3,4	2	3,1	3,3	3,6	4,3	2,0	3,4	2,6

Tableau 1. — Valeurs écologiques du QC ar

de l'eau et l'irrigation sont plus réguliers que chez le *QC molinietosum*. Le sol du *QC aretosum genevense* est moins soumis à ces variations dans les conditions d'humidité superficielle, à ce passage de l'humidité stagnante à la sécheresse extrême qui caractérisent le *QC molinietosum*.

Les valeurs des espèces différentielles caractérisent la strate herbacée et l'interprétation doit en tenir compte. Pour éviter une description trop superficielle, on considère également les groupes différentiels de la strate arbustive et les moyennes de la strate arborescente, qui renseignent sur l'évolution des conditions en profondeur. Dans le tableau 1, les lettres descriptives correspondent aux définitions de LANDOLT (1977).

En surface, le sol de ce groupement végétal révèle une forte humidité. Elle s'accroît légèrement avec la profondeur, mais une tendance prononcée à l'humidité changeante subsiste dans tout le sol. Malgré une légère acidification de la couche pédologique superficielle, due à une importante proportion d'humus, le fond reste plutôt riche en éléments nutritifs. La formation de mull et l'aspect grumeleux de la couche supérieure trahissent une bonne activité biologique. Le sol est pauvre en squelette et les plantes indicatrices signalent une majorité de particules limoneuses et surtout argileuses. La présence d'un horizon imperméable ou du moins mal aéré coïncide avec la tendance à l'humidité changeante. Les valeurs de lumière pré-supposent une forêt bien fermée, ce que confirment la présence des arbustes et le degré de couverture (moyenne pour la station: 70%). La zone des collines transparaît dans les valeurs de température. La faible continentalité de la station correspond aux conditions moyennes du Plateau. Les données pédologiques confirment ces caractères. La consultation de la littérature et des plans d'aménagement forestiers ainsi que quelques observations sur le terrain montrent que les arbres s'enracinent assez profondément, même au-delà de 70 cm. La profondeur physiologique atteint 1 m. Le tassement et l'acidification ne sont pas trop accentués. Malgré la porosité légèrement défavorable, l'eau circule et s'écoule lentement. Le pédologue qualifie ce sol de "terre brune mûre". Elle est profonde, décalcifiée, légèrement argileuse et à faible structure spongieuse.

#### *QC molinietosum*

L'étendue de cette unité, qui occupe plus de la moitié du territoire genevois, est sans doute le facteur déterminant pour son choix. Au niveau de

	F	W/	R	N	H	D	L	T	K
Strate arborescente . . . . .	2,2	0	(3,0)	2,2	3,1	3,1	3,0	3,9	3,0
Strate arbustive . . . . .	2,9	2	2,9	2,6	3,7	4,4	3,1	4,0	2,7
Strate herbacée . . . . .	2,6	3	2,9	2,2	3,7	4,3	2,9	3,1	2,9

Tableau 2. — Valeurs écologiques du QC mol

la fertilité, ce groupement se voit relégué à la quatrième place dans l'échelle d'ETTER & MORIER-GENOUD (1963). Il ne faut pas oublier que la productivité de ce sol forestier a été mise à rude contribution par l'excentricité et la brutalité du traitement en taillis. Le choix de ce groupement réside aussi dans le fait qu'il est la patrie du *Quercus petraea*, même si ETTER & MORIER-GENOUD (1963) signalent la présence du *Quercus robur* dans le *QC molinietosum*, jusqu'à 35% dans les forêts de Versoix.

Les valeurs des différentielles sont également mises en relation avec celles des strates arborescentes et arbustives (tab. 2).

Ce groupement s'installe sur des sols plutôt secs. Cette tendance s'accroît vers le fond, et seules les couches superficielles sont soumises à une humidité changeante prononcée. Le sol est légèrement plus acide que celui du *QC aretosum genevense*. D'une façon générale, sa teneur en nutriments est maigre. Alors que la proportion d'humus est constante et faiblement plus élevée que dans le groupement précédent, le *QC molinietosum* présente des conditions très moyennes en profondeur; les couches superficielles restent humifères et à cause du manque d'activité biologique, la décomposition de la litière est compromise. Une mince couche de moder en est la conséquence. La strate arborescente indique une apparition de squelette en profondeur, alors que la surface présente une forte compacité due à la présence de l'argile limoneuse. Comme sur le *QC aretosum genevense*, l'aération s'améliore avec la profondeur, ce qui concorde avec les indicateurs d'humidité changeante. Le chiffre de lumière laisse prévoir une forêt moins fermée que précédemment. La moyenne du degré de couverture de la strate arborescente est de 62%; elle est donc inférieure à celle du groupement précédent. Le faible développement de la strate arbustive le confirme également. Ce groupement colonise la zone des collines. Son climat général est un peu moins tempéré que celui du *QC aretosum genevense*, mais correspond aux conditions moyennes du Plateau. Pédologiquement, le sol de cette sous-association se trouve dans un moins bon état que le précédent.

Les racines ne pénètrent que jusqu'à 30 cm de profondeur. Elles descendent rarement jusqu'à environ 60 cm. La pauvreté en matières nutritives de ces horizons superficiels accentue leur prédisposition défavorable. Entre 40 et 70 cm, la compacité s'oppose à leur développement. En période de pluies, le sol devient mouilleux, alors que la dessiccation le rend très dur lors de sécheresse. Ce sol que les pédologues nomment "terre brune dégradée" montre une très forte tendance au tassement.

*Différences écologiques entre les deux stations*

A Genève, les sondages pédologiques ont montré que la chaux apparaissait souvent déjà entre 30 et 40 cm. Ainsi, les sols ont, dans l'ensemble, tous les éléments nutritifs nécessaires en quantité suffisante, même si le sol du *QC molinietosum* reste sensiblement plus maigre à cause du lessivage cité plus haut. L'extrême compacité, qui s'oppose à toute circulation d'air et d'eau, cause aussi un régime hydrique plus défavorable sur le *QC molinietosum*. Aux abords des ruisseaux, le *QC aretosum genevense* a profité d'un drainage fort bénéfique pour l'équilibre de son régime hydrique. L'aération est toujours déficiente. L'activité biologique, primordiale pour la pérennité de la fertilité de la station, est foncièrement différente dans les deux groupements: dans le *QC molinietosum*, le traitement sélectif du chêne, avec pour corollaire l'élimination des essences accompagnatrices, accentue l'appauvrissement de la station. La composition unilatérale et défavorable de la fane ralentit la désagrégation. L'humus ne profite que peu au sol. Le *QC aretosum genevense* est mieux loti. Le mélange des essences est plus riche et la fane disparaît d'année en année. Elle est le catalyseur de l'activité biologique d'une multitude de petits êtres vivants qui travaillent contre le lessivage des nutriments. L'humus se mélange à la terre minérale et favorise sa régénération.

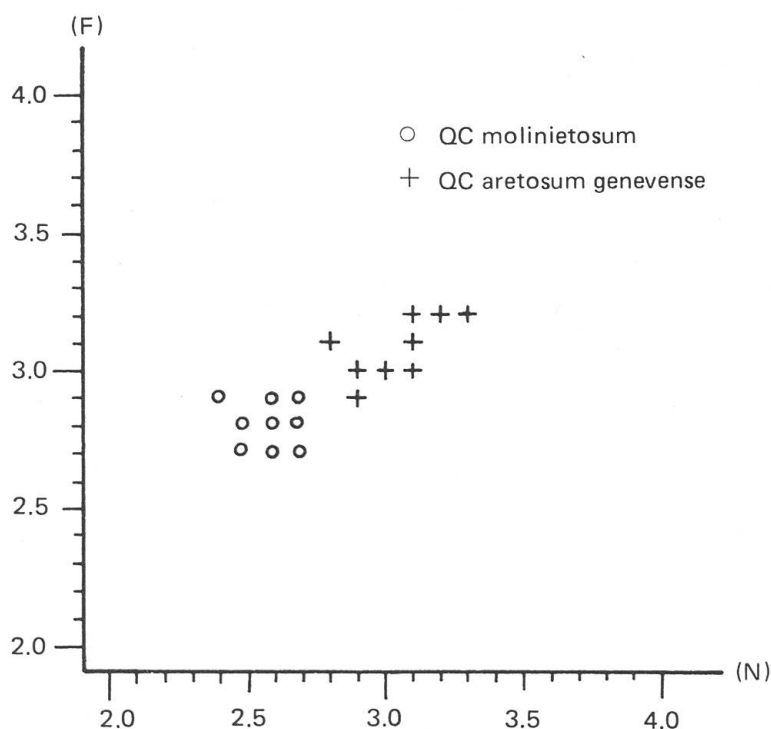


Fig. 1. — Ecogramme humidité: matières nutritives (à l'aide des plantes indicatrices).

Le microclimat forestier est plus typique dans le *QC aretosum genevense*: contrairement au *QC molinietosum*, le recouvrement de la strate arborescente et le développement de la strate arbustive contribue à soustraire le peuplement aux variations climatiques à tendance continentale des surfaces exposées. Autant l'ambiance dans le *QC aretosum genevense* est-elle atlantique, autant l'intérieur du *QC molinietosum* est-il soumis à des conditions plus continentales. La flore entraîne la même constatation: les différentielles du *QC molinietosum* ne sont pas liées au Plateau et elles grimpent quelques fois jusque dans l'étage montagnard.

L'écogramme humidité: matières nutritives (fig. 1) illustre et résume clairement ces différences: supériorité de la fertilité du *QC aretosum genevense*.

### *Détermination morphologique des chênes*

Sur le terrain, la détermination des chênes n'est pas toujours chose aisée, surtout sur les stations intermédiaires. La forme de certaines feuilles annonce sans aucun doute une hybridation. Dans certains travaux de phytosociologie, la détermination se bornait au genre *Quercus*, faute de critères assez précis. D'autres ne signalaient qu'une tendance *robur* ou *petraea*. Même si tous les critères ne ressortent pas toujours de façon très manifeste, il nous a pourtant toujours été possible d'indiquer et de différencier la tendance rouvre de la tendance pédonculée.

L'hybridation est controversée et MAYER (1977), citant Dengler, note sa rareté à l'état naturel. Il reconnaît la variabilité morphologique des feuilles et des fruits, mais rend l'environnement responsable de cette différenciation ou adaptation.

En approfondissant la phytosociologie des chênaies du pied du Jura, KISSLING (1980) a créé une clé de détermination pour classer les populations de chênes: la classification s'effectue à l'aide d'un triangle, qui permet d'exprimer le réseau de corrélation entre trois espèces dominantes, *Quercus pubescens*, *Quercus robur* et *Quercus petraea*.

### *Application aux chênes genevois*

Pour essayer de cerner le problème de l'hybridation, nous avons décidé de nous en tenir à 8 placettes, réparties également entre les deux sous-associations. Le choix des placettes s'est effectué en fonction de la qualité des chênes et de la hauteur dominante. En admettant qu'elles étaient le meilleur critère de fertilité, on a sélectionné les placettes les plus attrayantes pour le sylviculteur. Leur population a été soumise à une détermination minutieuse. Les bois de Versoix regroupent la moitié des placettes étudiées, parce que leur hauteur dominante dépasse de loin les autres massifs du canton.

Avec cette méthode, il était intéressant de regarder dans quelle mesure les tiges d'élite s'intégraient à la population ambiante. Donc vérifier si les goûts du forestier correspondent à ceux de la nature. Le *Quercus robur* présente beaucoup plus d'individus purs que le *Quercus petraea*. Le degré d'hybridation de ses populations est moins élevé que celui des populations du *Quercus petraea*. Sur les *Quercus robur* hybridés, les traces du pubescent sont plus rares que celles du *Quercus petraea*. Ce dernier n'existe pas à l'état pur et les traces du *Quercus pubescens* sont peut-être faibles, mais constantes.

Sur les stations du *Quercus petraea*, on ne trouve qu'un seul *Quercus robur* hybride, alors que les placettes du *QC aretosum genevense* abritent deux *Quercus petraea* hybridés. Toute proportion gardée, l'idée que le *Quercus petraea* s'étendrait davantage sur les stations du *Quercus robur* que le contraire n'est pas infirmée. Mais le manque d'envergure du travail ne permet pas de prouver ce qui ne reste que tendance.

Quant au martelage du sylviculteur et à son choix délibéré des meilleurs éléments d'un point de vue sylvicole, il n'altère nullement le développement d'une population naturelle. Les tiges favorisées par le traitement, lors d'une intervention sylviculturale, sont partie intégrante de la population naturelle. L'éclaircie sélective par le haut, éclaircie positive, tend même, à longue échéance, à améliorer le potentiel génétique de nos forêts. Ainsi, dans nos relevés, l'hybridation des chênes dans le *QC aretosum genevense* et le *QC molinietosum* est faible. Mais ces stations sont exemptes de pubescent et nous pensons que la conclusion pour les bois de Chancy serait différente.

### Etude sylviculturale

Après avoir étudié l'environnement et les conditions stationnelles des *Quercus robur* et *Quercus petraea*, l'interprétation des valeurs dendrométriques et qualitatives se chargera de l'approche sylviculturale des chênes dans le canton de Genève.

#### *La courbe des hauteurs*

Le diamètre et la hauteur sont les deux valeurs dendrométriques primordiales pour une étude en relation avec la sylviculture. En mettant ces valeurs en relation sur une représentation graphique, en séparant les deux groupements, on peut tracer une courbe qui permet de comparer directement les deux stations.

Mises à part celles du *QC aretosum genevense* de Versoix qui présentent un point d'inflexion bizarre autour de 35 cm de diamètre, les courbes des autres relevés sont satisfaisantes et correspondent à ce que l'on est en droit d'attendre. L'hétérogénéité du matériel relevé, et surtout le faible nombre

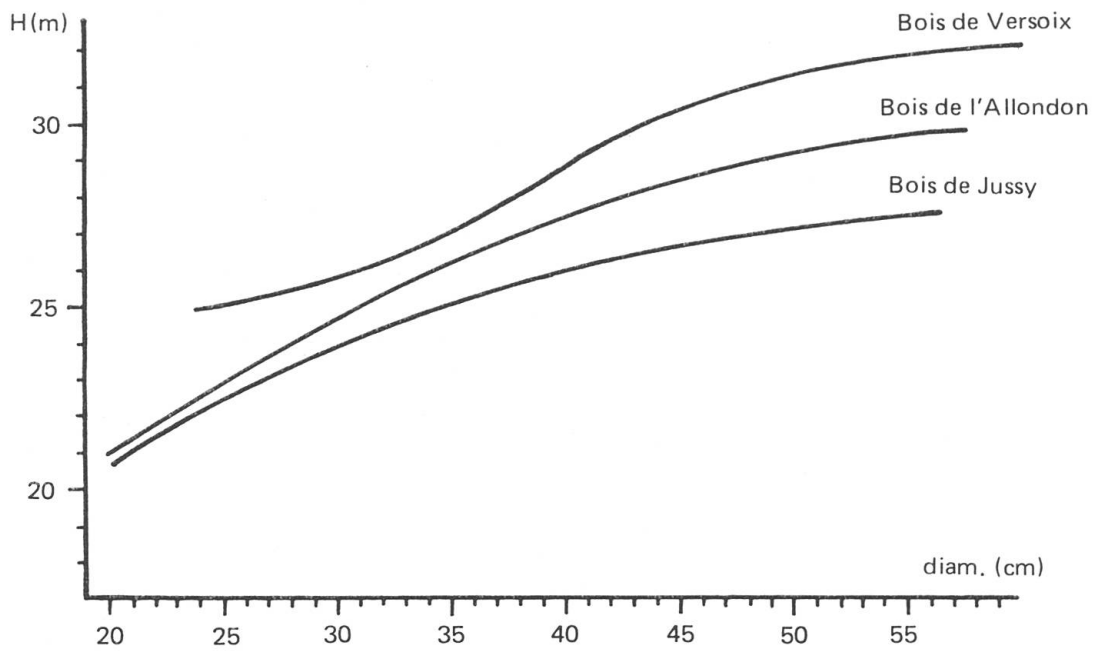


Fig. 2. — Courbe des hauteurs du *QC aretosum genevense*

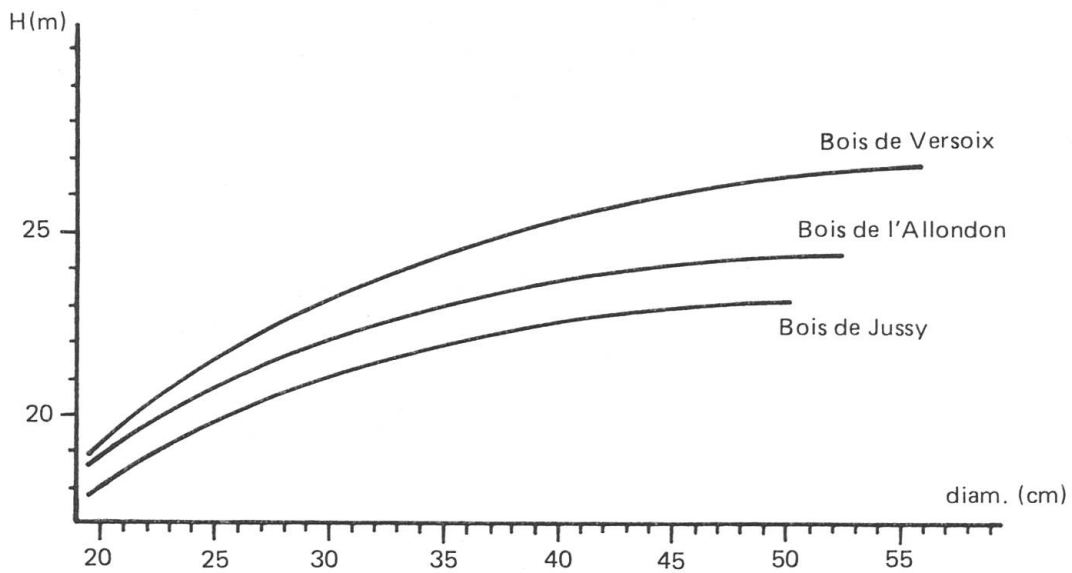


Fig. 3. — Courbe des hauteurs du *QC molinietosum*.

d'arbres considérés, doivent être responsables de l'allure spéciale de cette courbe. Comme ce sont les placettes les plus productives, il est possible qu'avec plus de matériel, la courbe "normaliserait" son allure en atténuant ce point d'inflexion.

Dessinée pour chaque unité végétale, l'allure et la différence entre ces courbes ressortent très clairement (fig. 2 et 3). C'est à Versoix que les courbes sont les plus élevées; elles semblent confirmer la supériorité productive de ces bois par rapport à ceux de l'Allondon et de Jussy. Pour un même diamètre, la différence oscille autour de 4 m dans les petites diamètres comme dans les grands. Aux alentours du point d'inflexion, cet écart diminue d'environ 1 m. Il est dommage qu'il manque de plus gros diamètres: à considérer le faible aplatissement final, on peut admettre, en extrapolant, que les hauteurs ne culminent pas encore. D'ailleurs la progression des deux courbes demeure parallèle, alors que celle des deux autres massifs s'écarte avec l'augmentation des diamètres. L'allure des courbes dans ces peuplements confirme le bien-être des chênes de Versoix, plus encore que dans les autres bois: ils y poussent longtemps.

Les bois de l'Allondon reflètent aussi ces différences. Alors que la différence entre les deux courbes ne comporte qu'environ 2.5 m pour les petits diamètres, elle atteint 4 m pour les gros diamètres. La courbe du *QC aretosum genevense* ne présente pas d'aplatissement final et le manque de matériel relevé y est sans doute pour quelque chose, même s'il est possible que la hauteur progresse encore comme à Versoix. D'un autre côté, l'allure des deux courbes accentue les conditions extrêmes du *QC molinietosum*: la progression de l'accroissement en hauteur s'abaisse sensiblement avec l'accroissement en diamètre, alors que sur le *QC aretosum genevense*, la courbe n'accuse pas un aplatissement aussi net. Les gros chênes du *QC aretosum genevense* profitent de la station, tandis que ceux du *QC molinietosum* la subissent.

La différenciation des deux stations ressort toujours aussi clairement dans les bois de Jussy. Elle est pourtant légèrement plus équilibrée qu'à l'Allondon: 3 m pour les petits diamètres et 4 m pour les gros. La différenciation de l'aplatissement des deux courbes reste visible; mais elle est plus marquée sur le *QC aretosum genevense* de Jussy que sur celui de Versoix et de l'Allondon.

Ces courbes sont donc un excellent moyen pour exprimer le niveau relatif de la production. Il correspond sans embages aux différences stationnelles des deux unités végétales qu'illustre la figure 1.

De cette première analyse, la supériorité du *Quercus robur* apparaît déjà de façon évidente. L'origine de cette supériorité est d'une extrême complexité. Si la différence entre les stations du *Quercus robur* et du *Quercus petraea* semble être le facteur déterminant, l'influence anthropogène est absolument indéniable. Le traitement en taillis a davantage affaibli le *QC molinietosum* que le *QC aretosum genevense*, son voisin. Inversement, la modération, dont ce dernier a bénéficié, a encore accentué le creux originel entre la capacité de production de ces deux stations.

Un facteur, lié au traitement, influence aussi cette différence: la proportion de francs-pieds.

La différenciation entre un rejet de souche et un franc-pied est soumise à la subjectivité du taxateur. Malgré tout, un simple calcul souligne l'évidence: la part de francs-pieds demeure toujours plus élevée dans le *QC aretosum genevense* que le *QC molinietosum* (tab. 3).

	<i>Versoix</i>	<i>Allondon</i>	<i>Jussy</i>
QC ar . .	93	91	83
QC mol . .	71	78	66

Tableau 3. — Proportion de francs-pieds (en %)

En général plus la proportion de francs-pieds augmente, plus les hauteurs dominantes sont élevées.

Il semble aussi au vu de nos relevés, que les rejets de souche influencent plus l'accroissement en diamètre que celui en hauteur.

De par la sélection de mes relevés, nous embellissons l'image de la sylvie genevoise; l'importance des rejets de souche n'est pas négligeable et influence la configuration et le développement des peuplements; de façon prononcée dans le *QC molinietosum*.

Cette brève explication montre que l'allure des courbes de hauteurs est influencée par la proportion de francs-pieds, qui est plus faible sur le *QC molinietosum*. L'aplatissement plus net de ces courbes trouve aussi une réponse ici. Non seulement la station est plus défavorable, mais en plus la proportion de rejets de souche est plus élevée: l'infériorité du *Quercus petraea* ne fait aucun doute.

### *Hauteur dominante*

Il s'agit de la hauteur des 100 plus grosses tiges par hectare. Cette valeur permet aussi de comparer le *QC aretosum* et le *QC molinietosum*. Elle n'est pourtant pas très représentative à elle seule, parce qu'elle ne reflète pas le lien avec l'âge ou le diamètre. C'est pourquoi nous avons préféré commencer la comparaison dendrométrique des deux chênes à l'aide des courbes de hauteurs. Leur valeur comparative est meilleure que celle de la hauteur dominante.

Les différences dépassent 10 m entre les belles "futaies" des *Quercus robur* à Versoix et les éternels taillis des *Quercus petraea* à Jussy. Le tableau 4 regroupe ces différences en indiquant la moyenne de chaque sous-association pour les trois boisés.

La supériorité du *Quercus robur* n'étonne plus. Les différences varient entre 5 m à Versoix, plus de 3 m à l'Allondon et plus de 4 m à Jussy. Ces chiffres certifient la supériorité des bois de Versoix et le faible degré de

	<i>Versoix</i>	<i>Allondon</i>	<i>Jussy</i>
QC ar . .	28,90	25,75	24,52
QC mol . .	23,02	22,04	20,26

Tableau 4. — Hauteur dominante (en m)

production des bois de Jussy. Il est évident que ces observations s'appuient sur les courbes de hauteur, qui donnent la différence pour un même diamètre. L'utilisation des hauteurs dominantes est liée à la détermination de l'âge des peuplements y correspondant.

### *Age des peuplements*

De par leur origine, taillis et taillis sous futaie, les chênaies genevoises ne sont pas équiennes. Leur âge est très varié et sa détermination n'est pas aisée. Nous nous sommes restreint à chercher l'âge des bois de Versoix, en parcourant les meilleures placettes avec le garde-forestier qui les a choyées durant toute sa vie. En fait, il est impossible de donner un âge précis à une chênaie issue d'un taillis sous futaie, à plus forte raison si elle est issue d'un taillis. Aussi, a-t-on recherché, voire estimé l'âge des plus grosses tiges, donc des francs-pieds, et ceci pour les meilleures placettes d'après la hauteur dominante (tab. 5).

<i>N° de la placette</i>	<i>H<sub>dom</sub></i>	<i>Age</i>	
1 . . . . .	29,33 m	110 ans	QC aretosum genevense
4 . . . . .	30,33 m	120 ans	QC aretosum genevense
14 . . . . .	22,50 m	90 ans	QC molinietosum
15 . . . . .	26,00 m	120 ans	QC molinietosum

Tableau 5. — Age de quelques peuplements

### *Bonité des chênaies*

La bonité est l'expression de la hauteur dominante d'un peuplement à 50 ans, communément appelé "Indice de fertilité" et abrégé I50. Cette bonification est très intéressante, mais pour les chênaies genevoises, elle reste très approximative, tant par le manque de données précises que le développement et l'hétérogénéité de l'origine des peuplements.

Il n'existe pas de table de production suisse pour le chêne, et le recours aux tables étrangères ne va pas sans poser un certain nombre de problèmes.

En nous référant au travail de SCHÜTZ & BADOUX (1979), nous avons essayé d'utiliser la table de CARBONNIER (1975). Même si la sylviculture

pratiquée en Suède correspond à la conception helvétique en matière de traitement de chêne, nous ne pensons pas que les chênaies genevoises aient bénéficié de ce traitement vigoureux en jeunesse; le peuplement accessoire, dont la présence est indispensable, n'atteint que rarement le développement souhaité.

CARBONNIER (1975) caractérise ses classes de fertilité par la hauteur dominante à 100 ans (I100). Cette table n'est valable que pour le *Quercus robur*. En choisissant le niveau de production supérieur, il est possible d'entrer dans la table. La bonité du *QC aretosum genevense* correspond à I100 = 28, dans notre langage I50 = 20. Dans notre pays, SCHÜTZ & BADOUX (1979) considèrent cette bonité 20 comme moyenne. Les valeurs du *QC aretosum genevense* de Versoix oscillent toutes autour de la même fertilité et sa détermination exacte est difficile; il semble pourtant que ces chênaies soient légèrement supérieures à cette fertilité I50 = 20. La fertilité du *QC molinietosum* correspond à I100 = 24, chez nous I50 = 17, ce qui représente une fertilité médiocre. Les valeurs du *Quercus petraea* laissent également entrevoir que la classification risque d'être un peu basse.

Aucune table de production du chêne ne présente une sylviculture qui puisse approcher le traitement "genevois" des chênaies; aussi est-il illusoire de rechercher de meilleurs résultats que ceux découlant des tables de CARBONNIER (1975). A titre indicatif, nous avons consulté les tables d'HAMILTON & CHRISTIE (1971), de SCHÖBER (1975) et de ZIMMERLE (1930).

Nous croyons que les bonités 20 (Carbonnier) et 21 (Hamilton & Christie), pour le *Quercus robur*, donnent la meilleure approximation de la réalité genevoise. Cette espèce n'atteint pas les bonités 24 à 26 que SCHÜTZ & BADOUX (1979) déterminèrent dans leur travail. Malgré tout, la fertilité, même si elle reste moyenne sur les meilleures placettes, semble supérieure à toutes les premières classes de fertilité étrangères, ce que SCHÜTZ & BADOUX (1979) ont clairement démontré. Pour le *Quercus robur*, nos observations vont dans la même direction qu'eux.

La bonité du *Quercus petraea*, selon les différentes tables de production, est soumise à de plus grandes variations: de 13 (ZIMMERLE, 1930) à 18 (HAMILTON & CHRISTIE, 1971). I50 = 17 de CARBONNIER (1975) est un peu bas et nous croyons que la réalité se situe plutôt vers 18 et plus. La fertilité du *Quercus petraea* demeure médiocre. Elle découle de tables qui ne différenciaient pas les deux chênes.

Il est difficile de juger le tempérament des deux espèces; à lire SCHÜTZ & BADOUX (1979), les deux chênes se valent en ce qui concerne la croissance en hauteur, parce que même si le *Quercus robur* part plus vite, le *Quercus petraea* refait son retard par la suite. Ceci concorde avec l'emploi d'une seule et même table pour les deux essences, car leur croissance se ressemble sur de mêmes stations. A Genève, il semble que la différence soit la conséquence de la station et non principalement des espèces. Nous n'avons pas trouvé de placettes dans le *QC aretosum genevense* avec beaucoup de *Quercus petraea* et encore moins de *Quercus robur* groupés sur le *QC molinietosum*: aussi est-

il impossible de conclure si la différence de production résulte simplement de différences liées au tempérament ou à la station.

On sait que l'erreur d'estimation augmente en s'éloignant de l'âge de référence et c'est pourquoi nous rappelons les deux indices de fertilité en connaissance de toutes les approximations qui entâchent finalement cette bonification. En considérant les forêts de Versoix, on a déterminé les meilleures bonités du canton. Elles se résument à ces deux chiffres indicateurs:

*QC aretosum genevense*: bonité 21

*QC molinietosum*: bonité 18.

#### *La présence des gourmands*

Le *Quercus robur* et le *Quercus petraea* émettent des gourmands sans distinction. Nous avons pourtant étudié plus en détail leur taxation et leur répartition sur les fûts des deux chênes. Alors que SCHÜTZ & BADOUX (1979) ont démontré que leur présence était liée au développement du peuplement accessoire, cette relation n'a pas été établie à Genève. Dans nos chênaies, seule la strate arbustive peut être considérée comme semblant de peuplement accessoire. Elle ne se prête pas à des relevés de surface terrière, et son degré de recouvrement, estimé, n'est pas en mesure d'être combiné avec le développement des gourmands sur les fûts.

Selon MAYER (1977), le rapport défavorable entre les racines et la couronne influence de façon dominante la formation de gourmands. Il est probable que ce rapport soit déséquilibré en faveur de la couronne. Elles sont effectivement très grandes et vu les mauvaises conditions pédologiques (compacité, argile), on peut attendre un développement plutôt insuffisant des racines. Le cadre de notre travail ne nous a pas permis d'approfondir cette question. Nous avons poussé davantage nos investigations du côté de la forme de la couronne.

#### *Forme de la couronne et vitalité*

Bien qu'elles démontrent toujours la supériorité du *Quercus robur*, les moyennes des différentes valeurs établies par placettes ne sont pas assez représentatives. Elles prouvent pourtant que la vitalité et le développement du *Quercus petraea*, mesurés à l'ampleur de la couronne, se situent systématiquement derrière le *Quercus robur*.

Afin d'accroître leur représentativité, nous avons décidé de travailler avec les moyennes par catégorie de gourmands. Nous emploierons la surface moyenne de la projection de la couronne, son diamètre moyen et la longueur moyenne. Ces valeurs sont non seulement établies pour chaque catégorie, mais aussi pour chaque espèce et chaque boisé.

ASSMANN (1961) propose différentes formules pour caractériser la forme de la couronne d'un arbre. Le rapport entre la longueur de la couronne (L) et son diamètre (D) donne une idée du tassement de la couronne ( $D/L = \text{Plumpheitsgrad}$ ). Connaissant la projection de la couronne, ce qui donne sa surface (S), on peut tirer le diamètre moyen avec la formule suivante:

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot S}{\pi}}$$

Nous trouvons que la surface de projection de la couronne est plus importante que le diamètre; c'est pourquoi nous avons défini le rapport L/S, c'est-à-dire la longueur de la couronne par rapport à sa surface. Il représente une mesure supplémentaire et caractérise le degré d'élancement.

Ces deux indices, le degré d'élancement et celui de tassement, se comportent, comme leur nom l'indique, de façon inverse, mais leur caractère est identique. Plus la valeur du degré de tassement est élevée, plus les couronnes des arbres sont "tassées" ou rondes. Inversément, plus le degré d'élancement est élevé, plus les couronnes sont élancées et sveltes. A titre de comparaison, les épicéas ont des degrés de tassement inférieurs à 0,5; celui des pins est généralement supérieur. Toujours selon ASSMANN (1961), le hêtre se situerait au milieu, c'est-à-dire vers 0,5.

Les figures 4, 5, et 6 illustrent très clairement la relation entre la surface de la couronne, sa longueur et le développement des gourmands; plus les couronnes des chênes, *Quercus robur* autant que *Quercus petraea*, sont élancées, plus leurs fûts ont tendance à se couvrir de gourmands. En général, les couronnes du *Quercus petraea* sont moins élancées que celles du *Quercus robur*, mais c'est surtout parce qu'elles sont plus courtes. Elles sont d'autant plus tassées ou potelées. D'ailleurs, de la plus mauvaise catégorie de gourmands du *Quercus petraea* à la meilleure catégorie pour le *Quercus robur*, la surface de la couronne passe du simple au double. L'indice de tassement varie de 0,60, pour le *Quercus robur* à Versoix, à 1,38, pour le *Quercus petraea* à Jussy. Cet indice montre que la couronne du chêne est toujours très ronde, surtout celle du *Quercus petraea* dont les valeurs se situent systématiquement plus haut. On est tenté d'admettre que le degré de tassement reflète le traitement de ces bois. Il est vrai que les forêts de Versoix ont les plus basses valeurs, ou bien les degrés d'élancement les plus élevés. Les éclaircies doivent favoriser l'élancement des couronnes, surtout en empêchant leur raccourcissement.

La proportion de couronnes symétriques amène aussi une troublante constatation: les chênes dont la couverture de gourmands sur les fûts est la plus faible, possèdent le plus de couronnes symétriques. Cette tendance se vérifie de façon plus ou moins prononcée pour les deux espèces dans tous les massifs forestiers du canton. Nous croyons que le degré d'élancement et la symétrie de la couronne sont, de par leur influence sur les gourmands, un excellent critère de la vitalité de ces chênes.

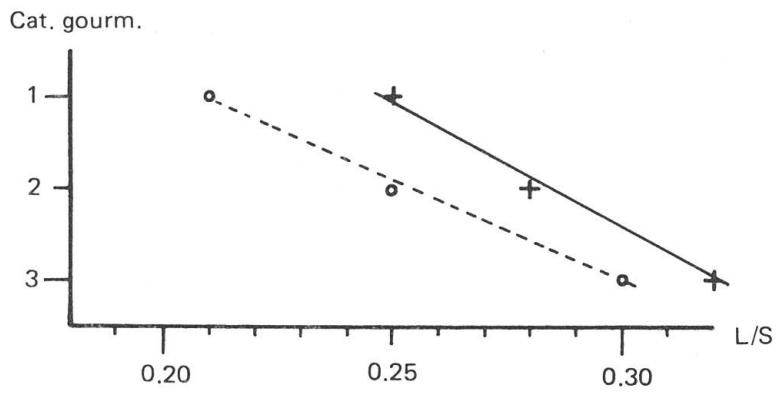


Fig. 4. — Bois de Versoix. Relations entre les gourmands et la couronne.

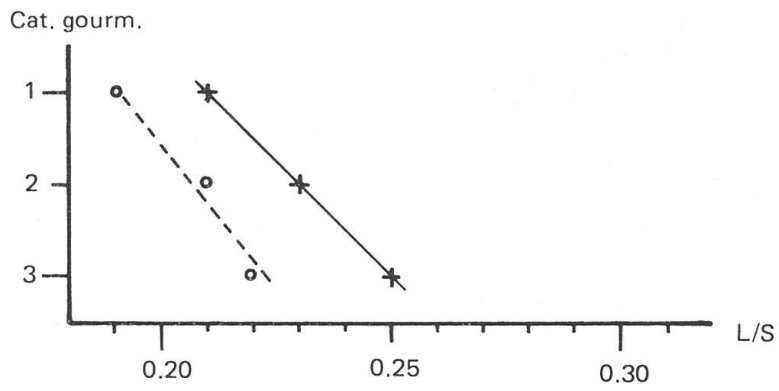


Fig. 5. — Bois de l'Allondon. Relations entre les gourmands et la couronne.

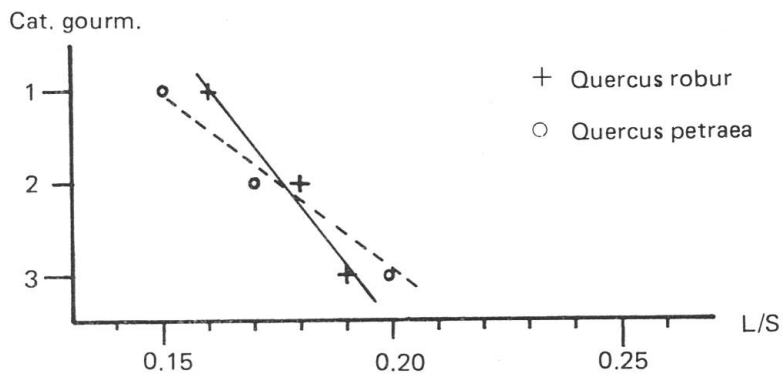


Fig. 6. — Bois de Jussy. Relations entre les gourmands et la couronne.

L'origine des gourmands sur les chênes genevois ne fait aucun doute, même s'il subsiste encore d'autres raisons à leur développement: la forme de la couronne, caractérisée par le degré d'élançement, est le facteur déterminant. La symétrie semble aussi jouer un rôle, mais vu la subjectivité de cette valeur, la relation reste sujette à caution. Ces deux critères caractérisent le même élément: le bien-être de l'arbre et sa vitalité. Un arbre coincé ne développera pas sa couronne régulièrement et, en se raccourcissant, elle se tassera. Les gourmands seraient alors une manifestation contre un environnement hostile. On parle aussi de "gourmands de peur". L'interprétation de la réaction pose des problèmes, mais la relation suivante est à retenir: plus la couronne est élançée et moins elle est symétrique, plus les gourmands sur le fût sont vigoureux. Une couronne ronde et symétrique "freine" la formation de gourmands sur le fût des chênes.

#### *La longueur des couronnes*

Elle décroît de Versoix à Jussy et du *Quercus robur* au *Quercus petraea*. Mais c'est par rapport à la hauteur de l'arbre que la longueur de la couronne est importante, elle caractérise en quelque sorte le potentiel de production d'un arbre, ainsi que sa vitalité.

Les représentations graphiques des figures 7, 8, et 9 illustrent cette proportion en relation avec la hauteur dominante. Sur les mêmes graphiques, nous avons aussi noté la hauteur du départ de la couronne. La proportion de la couronne du *Quercus petraea* est toujours plus faible que celle du *Quercus robur*: donc, non seulement le *Quercus petraea* est moins haut, sa couronne est absolument plus courte, mais en plus sa valeur relative est encore défavorable. Elle accentue la moindre vitalité des *Quercus petraea*. Les deux nuages de points se différencient très nettement.

Le déroulement de la droite qui caractérise le départ de la couronne verte se ressemble pour les trois massifs forestiers; elle grimpe approximativement de 15 à 17 m. Cette droite est plus plate que celle qui caractérise la proportion de la couronne.

La supériorité du *Quercus robur*, en ce qui concerne la proportion de la couronne, résulte essentiellement de la différence de la hauteur dominante et non de la différence de la hauteur du départ de cette couronne. Entre le *Quercus petraea* et le *Quercus robur*, cette différence ne dépasse pas 3 m. En d'autres termes, même si le début de la couronne se situe plus haut dans le *QC aretosum genevense* que dans le *QC molinietosum*, le *Quercus robur*, avec sa hauteur dominante supérieure, assure les plus longues couronnes.

La droite des forêts de Jussy présente une pente beaucoup plus forte que celle des deux autres massifs et il est probable que l'influence du manque de traitement liée à la concurrence naturelle en soit responsable. L'extrémité de la station, surtout celle du *QC molinietosum*, ressort de cette représentation.

Relations entre  $H_{dom}$ , la proportion de la couronne et la hauteur de son début

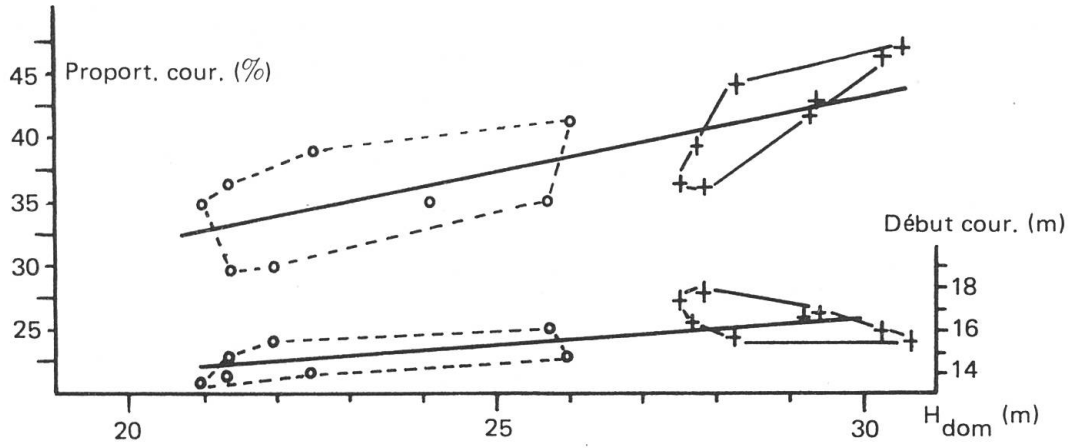


Fig. 7. — Bois de Versoix.

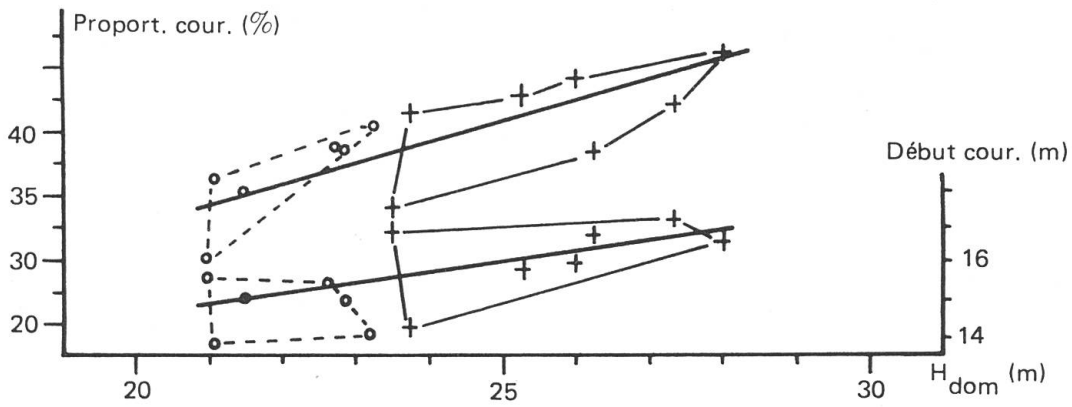


Fig. 8. Bois de l'Allondon.

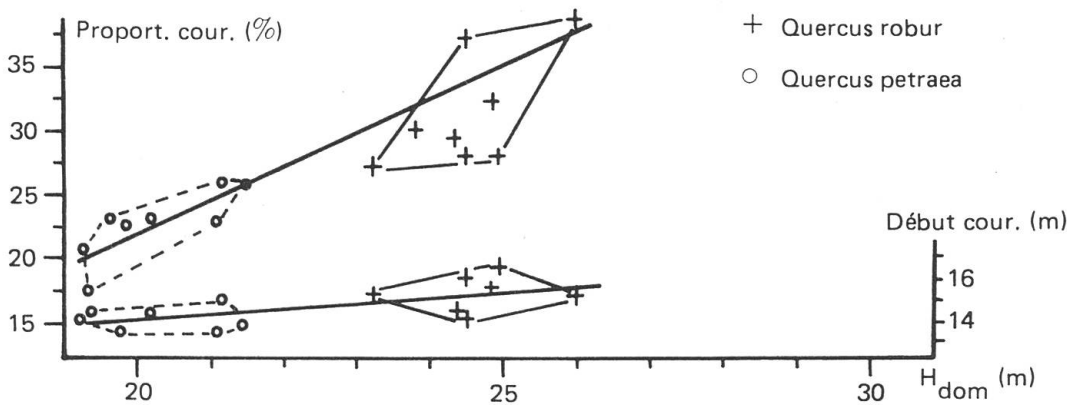


Fig. 9. — Bois de Jussy.

*La qualité des chênes*

Le comportement écologique des chênes ne peut être mené à bien, sans considérer leur qualité. Pourtant, cette taxation qualitative est d'une estimation et d'un jugement très difficiles. La taxation appliquée n'est sûrement pas parfaite, mais son utilité réside dans la possibilité d'une comparaison entre les deux espèces. Fort de l'échelle décrite, nous avons essayé de classer les relevés pour en tirer une image qualitative des *Quercus robur* et *Quercus petraea*.

Cette taxation a été effectuée séparément pour les deux chênes et pour chaque massif. Le tableau suivant (tab. 6) regroupe les catégories moyennes.

Le *Quercus robur* présente une qualité supérieure dans tous les massifs, tout particulièrement à Versoix. Le *Quercus petraea* obtient le plus mauvais classement à Jussy. Une catégorie entière sépare ces deux extrêmes. En calculant la proportion de chaque catégorie de qualité, on peut affiner la différence et l'étudier pour chaque massif forestier.

A Versoix, près de la moitié des tiges de *Quercus robur* sont de première et deuxième qualité, alors que plus des trois quarts de *Quercus petraea* sont de qualité 3 et plus. Dans les bois de l'Allondon et de Jussy, le *Quercus robur* présente un tiers de tiges de première et deuxième qualité; aucun *Quercus petraea* n'a été classé en première qualité. La presque totalité du *Quercus petraea* se trouve en qualité 3, 4 et 5.

La qualité supérieure des bois de Versoix ressort de ces chiffres. Le *Quercus robur* a sans doute réagit favorablement au traitement, mais même le *Quercus petraea* possède un aspect moins déplorable que dans les bois de l'Allondon et de Jussy.

	Versoix	Allondon	Jussy
QC ar . .	2,68	3,23	3,07
QC mol . .	3,45	3,65	3,68

Tableau 6. — Catégorie moyenne de qualité

<i>QC aretosum genevense</i>			<i>QC molinietosum</i>		
Qualité	Nombre de tiges	%	Qualité	Nombre de tiges	%
1	11	5	1	1	—
2	60	35	2	20	10
3	69	34	3	71	35
4	52	26	4	80	40
5	11	5	5	30	15
Total . .	203	100	Total . .	202	100

Tableau 7. — Qualité des tiges des chênaies genevoises

Le tableau 7 regroupe la taxation pour l'ensemble des chênaies genevoises.

La meilleure qualité du *Quercus robur* est indéniable:

- 35% des tiges sont de qualité 1 et 2, alors que seuls 10% des *Quercus petraea* arrivent dans la deuxième catégorie, la première étant absent;
- à 31% de *Quercus robur* de qualité 4 et 5 s'oppose 55% de *Quercus petraea* des mêmes catégories;
- la troisième qualité, intermédiaire, englobe 34, respectivement 35% des tiges. Comme par hasard, cette qualité "fourre-tout" est également représentée chez les deux espèces.

Cette taxation sur le terrain s'est avérée d'une grande utilité et la comparaison chiffrée entre les deux chênes laisse percevoir plus qu'une simple tendance: le *Quercus robur* est relativement bien supérieur à son voisin le *Quercus petraea*. La détermination de l'origine de cette différence reste une question que nous n'avons pas pu approfondir: traitement, station, patrimoine génétique... L'infériorité du *Quercus petraea*, en ce qui concerne la qualité, correspond aussi aux affirmations de SCHÜTZ & BADOUX (1979).

### Conséquences sylvicoles

#### *Choix des essences dans le QC molinietosum*

Majoritaire dans le canton, cette chênaie est la plus dégradée. Les coupes de taillis ne sont pas les seules responsables de l'état actuel. La sélection du chêne, pour son écorce dont on tirait le tanin, parachèva cette dégradation écologique. L'élimination des essences accompagnantes, dont on retrouve des traces dans les relevés, brisa l'équilibre précaire de la fane, principale nourriture de la faune édaphique, au profit d'un amalgame de feuilles dures et résistantes, celles du chêne.

Les dernières coupes de taillis remontent à près de 40 ans. Leur suppression fut le premier pas vers l'amélioration successive de cette chênaie. L'enrichissement du mélange des essences serait le second. La strate arbustive indique avec peine ce que fut le mélange et la richesse des essences auxiliaires d'autrefois.

Le vieillissement du taillis et l'enrichissement du mélange constituent les procédés sylviculturaux à l'amélioration de cette sous-association. La conversion directe du taillis par coupe rase pour créer un nouveau peuplement sur la surface exploitée ne présente pas une bonne solution. La plantation souffre d'une forte concurrence de l'abondante strate herbacée, surtout la canche bleue (*Molinia coerulea*), et de l'étonnante vigueur des rejets de souche. L'inspection cantonale des forêts a déjà envisagé leur destruction mécanique,

mais des raisons économiques éliminent son application. Le vieillissement des taillis offre à la station une période de repos et de convalescence qui constitue à long terme, la meilleure voie vers son amélioration. C'est la solution appliquée sur la plus grande partie du *QC molinietosum*. Sur les meilleures placettes, celles qui comportent le plus de francs-pieds, des éclaircies positives fortes et accompagnées d'un regarnissage d'essences de bourrage présentent un traitement adéquat; à cause des coûts élevés, il est malheureusement peu appliqué. L'objectif est clair: il faut tendre à une futaie mixte, largement étagée.

Les feuillus constituent la meilleure contribution à l'amélioration de cette chênaie "fatiguée". Le charme (*Carpinus betulus*), l'alisier torminal (*Sorbus torminalis*), le poirier (*Pirus piraster*) et le châtaignier (*Castanea sativa*) n'ont qu'une importance accessoire dans les peuplements actuels. Pourtant leur effet bénéfique sur l'environnement des belles tiges de *Quercus petraea* reste excellent. Il faudra encourager leur développement avec des interventions ultérieures.

Le tilleul à petites feuilles (*Tilia cordata*) est l'essence accompagnatrice par excellence. Quelques sous-plantations soignées seraient en mesure de revitaliser cette station. L'érable plane (*Acer plantanoïdes*) pourrait aussi y contribuer.

L'introduction de résineux est à déconseiller sur ces sols très compacts. L'épicéa (*Picea abies*), le pin sylvestre (*Pinus silvestris*) et le mélèze (*Larix decidua*) souffrent d'un enracinement défectueux et leur présence accentue la dégradation de la station. Seul le douglas (*Pseudotsuga menziesii*), conformément à sa plasticité, s'accommode sans trop de mal de ces stations marginales. Son introduction ne se défend pourtant que d'un point de vue purement économique.

#### *Choix des essences dans le QC aretosum genevense*

Vu la meilleure constitution de cette chênaie, parce que les exploitations y furent moins brutales et que le régime en taillis sous futaie a déjà été introduit avant la première guerre mondiale, le sol de cette sous-association est également meilleur. Son activité biologique a été conservée et le QC aretosum genevense a profité du vieillissement. La productivité de cette chênaie est en passe de devenir la plus intéressante du canton, surtout parce qu'elle occupe tout de même le quart de l'aire forestière. Le mélange des essences reste la principale aspiration du sylviculteur dans cette chênaie.

Cette station est prédestinée à la culture du *Quercus robur*. Sa relative bonne qualité doit encourager les interventions ultérieures. Elles viseront les tiges d'élite et le principal soucis du sylviculteur sera de leur aménager un environnement favorable autour des fûts. Le développement du peuplement accessoire est évidemment indispensable à l'accomplissement de cette tâche. Son état général étant plus satisfaisant, le traitement de cette chênaie pose moins de problèmes que le *QC molinietosum*.

De nombreuses placettes ont fait l'objet d'un enrésinement progressif: l'épicéa (*Picea abies*) et le douglas (*pseudotsuga menziesii*) s'accommodent bien de ces sols. Pourtant, ces sols ayant une vocation essentiellement feuillue, l'enrésinement n'est pas de mise. Il faut envisager la replantation de chênes. L'incertitude qui règne quant à leur qualité génétique fait qu'il sera préférable de replanter des provenances de *Quercus robur* certifiées.

Comme le préconise LEIBUNDGUT (1976), il faudra planter, en même temps, les essences formant le peuplement accessoire. Le grand problème du rajeunissement du chêne réside dans la difficulté des soins nécessaires.

Parmi les feuillus, le charme (*Carpinus betulus*) principalement, et le cerisier (*Prunus avium*) rarement, remplissent la mission bénéfique d'essences de bourrage, parallèlement à la strate arbustive. Il faut les favoriser. Le tilleul à petites feuilles (*Tilia cordata*) forme déjà de belles sous-plantations. Elles s'avèrent très favorables et les belles tiges de *Quercus robur* apprécient cet emballage feuillu. Leur qualité en bénéficie.

L'introduction de résineux, dont a bénéficié cette station, ne mérite pas d'être soutenue à l'avenir. Même si à Genève l'épicéa offre la méthode la moins coûteuse pour faire périr les souches vivaces des chênes. Cette essence a déjà maintes fois signé de façon caractéristique son aptitude sur ces stations: coups de vent, faute d'enracinement correct. Dans les plantations effectuées, seuls des peuplements fortement éclaircis dès le début et de manière suivie résoudre cette question de la stabilité. La conservation des essences de bourrage ne fait aucun doute. Différents sapins (*Abies alba*, *grandis* et *nordmannia*) ont été plantés comme sous-bois sur les meilleures placettes de *Quercus robur*. Leur acclimatation et leur accroissement sont excellents. Même si leur influence sur le climat intérieur du peuplement est bénéfique, ils ne contribuent que peu à conserver et améliorer la fertilité du sol. Leur présence ne devrait pas prendre trop d'ampleur, car les feuillus cités, s'accommodent mieux du rôle revitalisant de peuplement accessoire.

Alors que l'extraordinaire croissance du *Pseudotsuga menziesii* "justifiait" quelque peu sa présence dans le *QC molinietosum*, le *Picea abies* supporte sans honte la comparaison sur le *QC aretosum genevense*. Les nombreuses plantations sont dans un état réjouissant, mais à l'avenir, elles devraient céder le pas à des plantations feuillues. Cette essence convient parfaitement pour combler certains trous en forêt.

### Conclusion

Les trente dernières années ont montré que le vieillissement améliorerait sensiblement l'activité biologique, même sans interventions sylviculturales. Dans le *QC molinietosum*, la canche bleue (*Deschampsia coerulea*) reste la principale entrave à une amélioration rapide. Elle disparaîtra lorsque les frondaisons se fermeront et que la lumière, indispensable à son dévelop-

pement, diminuera à l'intérieur du peuplement. Au printemps, cette fane expose les bois aux risques d'incendies.

En général, le douglas (*Pseudotsuga menziesii*) est l'essence qui profite le mieux des transformations directes. Les plantations doivent être entretenues de manière suivie. Les éclaircies seront fortes dès le début afin d'assurer une bonne stabilité des peuplements. Il s'agit surtout de contrebalancer le mauvais enracinement des arbres.

Malgré sa vocation feuillue, le *QC aretosum genevense* a été fortement enrésiné (épicéa, mélèze, douglas et pin). La transformation de la chênaie est brutale et sa disparition momentanée inéluctable.

Les plantations, mises à part celles du mélèze (*Larix decidua*), présentent un aspect réjouissant. La stabilité demeure le problème de leur avenir.

Il faudra replanter le *Quercus robur* de bonne provenance. Pour favoriser l'activité biologique, on pourrait aussi envisager des plantations mélangées intimement ou par groupe: chêne et tilleul, chêne et charme, voire chêne et hêtre.

Les interventions doivent donc respecter plusieurs principes:

1. conserver la chênaie naturelle par vieillissement et sous-plantations des plus beaux peuplements;
2. équilibrer et enrichir le mélange des essences;
3. planter du pédonculé et autres feuillus et leur prodiguer des soins continus;
4. éclaircir les plantations résineuses en veillant à conserver les essences de bourrage.

A Genève, conformément au reste du Plateau helvétique, le *Quercus robur* l'emporte à tous points de vue sur le *Quercus petraea*. Cette essence occupe aussi la meilleure station, ce qui n'entrave pas son épanouissement. Le *Quercus petraea* se contente de la station la plus maigre. L'influence de ces conditions défavorables ressortent tout au long de la comparaison, mais il est difficile de ne pas tenir compte du traitement en taillis, dont les traces frappent encore actuellement le promeneur.

Genève paye chèrement les conséquences du régime séculaire du taillis. La régénération de la sylvie du canton est une entreprise de longue haleine. Malgré toutes les raisons économiques, il faut que la forêt genevoise reste une forêt feuillue mixte, correspondant au patrimoine botanique du canton. L'enrésinement ne doit rester qu'une exception ou du moins une solution passagère. L'aspect actuel de la sylvie genevoise n'est qu'une triste conséquence du traitement humain, alors pourquoi ne pas s'amender et œuvrer à la reconstitution rapide de nos chênaies en redonnant l'éclat d'antan à cette essence majestueuse qu'est le chêne?

## RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- ASSMANN, E. (1961). *Waldetragskunde*. Verlagsgesellschaft München, Bonn, Wien. 490 pp.
- CARBONNIER, C. (1975). Yield of oak plantations in southern Sweden. *Stud. For. Suec.* 125: 89 pp.
- ETTER, H. & P.-D. MORIER-GENOUD (1963). Etude phytosociologique des forêts du canton de Genève. *Mitt. Schweiz. Anst. Forstl. Versuchswes.* 39(2): 113-148.
- ELLENBERG, H. & F. KLÖTZLI (1972). Waldgesellschaften und Waldstandorte der Schweiz. *Mitt. Schweiz. Anst. Forstl. Versuchswes.* 48(4): 587-930.
- HAMILTON, G.-J. & J.-M. CHRISTIE (1971). *Forest management tables (metric)*. For. Comm. Booklet 34. London.
- KISSLING, P. (1980). Un réseau de corrélations entre les chênes (*Quercus*) du Jura. *Bull. Soc. Bot. Suisse* 90(1/2): 1-28.
- (1980). Clef de détermination des chênes médio-européens (*Quercus* L.). *Bull. Soc. Bot. Suisse* 90(1/2): 29-44.
- LANDOLT, E. (1977). Ökologische Zeigerwerte zur schweizer Flora. *Veröff. Geobot. Inst. ETH Stiftung Rübel Zürich* 64: 1-213.
- LEIBUNDGUT, H. (1976). Grundlagen zur Jungwaldpflege. Ergebnisse zwanzigjähriger Untersuchungen über die Vorgänge der Ausscheidung, Umsetzung und Qualitätsentwicklung in jungen Eichenbeständen. *Mitt. Schweiz. Anst. Forstl. Versuchswes.* 52(4): 313-371.
- MAYER, H. (1977). *Waldbau, auf soziologisch-ökologischer Grundlage*. Gustav Fischer Verlag, Stuttgart, New York, 488 pp.
- SCHOBER, R. (1975). *Ertragstabellen wichtiger Baumarten*. Frankfurt a.M., Sauerländer, 154 pp.
- SCHÜTZ, J.-P. & E. BADOUX (1979). Production de jeunes peuplements de chênes en relation avec la station. *Mitt. Schweiz. Anst. Forstl. Versuchswes.* 55(1): 1-178.
- ZIMMERLE, N., (1930). Hilfszahlen zur Bonitierung. Vorrats- und Zuwachsschätzung in reinen Eichenbeständen. *Mitt. Württ. Forstl. Versuchsanst.*: 1-13.