Zeitschrift: Schweizerische Zeitschrift für Forstwesen = Swiss foresty journal = Journal forestier suisse

Herausgeber: Schweizerischer Forstverein

Band: 132 (1981)

Heft: 9

Artikel: Différenciation sociale

Autor: Delvaux, J.

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-764440

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: 09.07.2025

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

Différenciation sociale[1]

Par *J. Delvaux*
Station de Recherches des Eaux et Forêts.
B-1990 Groenendaal-Hoeilaart.

Oxf.: 562.22 : 242 : 181.65

Introduction

Une jeune plantation d'épicéas est un ensemble non structuré de plants de même âge, plus ou moins semblables; installés à écartement plus ou moins régulier; dans un milieu plus ou moins homogène. Les petits arbres sont individuellement anonymes, sans rapport les uns avec les autres.

Après quelques dizaines d'années, la plantation est devenue un jeune peuplement. Chaque arbre y est dominant, ou co-dominant, intermédiaire, dominé ou surcimé. Il est individuellement différent, non seulement des autres, mais surtout et particulièrement de ses voisins immédiats, par rapport auxquels il occupe une situation correspondant à une certaine hiérarchie.

Au terme de la révolution, il subsiste quelques pour-cent de la population informe initiale. Le peuplement constitue un ensemble structuré, dont l'avenir en termes de régénération naturelle par exemple dépend essentiellement de la structure globale, fort indépendamment de chaque individu en particulier.

Bref, un ensemble d'individus anonymes réunis en bottes est devenu une société structurée, quels que soient les actes volontaires du forestier, ou l'absence de volonté et d'interventions, qui soient intervenus au cours de son existence.

Différenciation sociale et coupes quantifiées

J'entends par différenciation sociale l'ensemble des mécanismes qui rendent les petits plants initiaux anonymes dépendants les uns des autres; qui procèdent à l'élaboration d'une structure cohérente, à l'élaboration d'une hiérarchie et finalement à la constitution d'un peuplement qui correspond à un «système» d'un ordre supérieur à celui de chacun des individus qui le composent. L'existence propre de chaque arbre n'est finalement plus que secondaire par rapport à celle de la population dont il fait partie.

[1] D'après une conférence tenue le 12 janvier 1981 à l'EPF-Z dans le cadre des Colloques forestiers.

Qu'est-ce qui fait que de plusieurs milliers de plants, il n'en subsiste finalement que quelques centaines; pourquoi ceux-là plutôt que d'autres? C'est une des deux questions qui m'ont poursuivi au cours d'une existence professionnelle essentiellement divisée en deux périodes: l'une de gestion à grande échelle en Afrique, l'autre de recherche en Belgique.

L'autre question concerne l'accroissement individuel et les coupes d'amélioration. L'enseignement traditionnel est riche de commentaires sur le caractère sélectif de l'éclaircie. Il est presque muet quant à l'évidence que la coupe est d'abord une opération de mise à distance et un transfert d'accroissement individuel, trop souvent accepté comme un constat a posteriori. Pourquoi pas quantifier coupes et éclaircie, et définir une démarche d'éducation des peuplements en fonction d'un objectif notamment quantitatif, préalablement arrêté, à réaliser?

Bref, ces questions parmi d'autres, je les ai rencontrées identiques: non résolues théoriquement ou expérimentalement chez les gestionnaires d'Afrique, responsables de la réalisation de programmes avec des moyens définis, qui pratiquent les recettes pragmatiques; souvent résolues dans les pays de vieille tradition forestière, mais dont les solutions restent lettre morte sur le terrain, chez les gestionnaires perfectionnistes qui pratiquent à petite échelle. La tradition, l'hésitation, la crainte de l'innovation, l'empirisme et le dogmatisme règnent en maîtres sur des pratiques non expliquées, non démontrées, mal comprises. Les idées reçues sont paralysantes. Autant la contestation systématique est anarchisante, autant la disponibilité permanente à remettre en question est indispensable. La remise en question des idées reçues, qui ont pris rang de postulat ou de dogme, est un des aspects nécessaires de la recherche, ou plus simplement de l'intérêt intellectuel que tout homme cultivé peut manifester pour l'existence. C'est pourquoi j'ai été particulièrement flatté que J.-Ph. Schütz me présente, le 12 janvier dernier, à son auditoire comme un franc-tireur et un libre penseur de la recherche en sylviculture. C'est très exactement ce que je crois que doit être l'état d'esprit de celui qui pratique la recherche. Il est d'autant plus agréable de l'entendre dire lorsqu'on est invité dans une grande, ancienne, réputée et importante institution d'enseignement et de recherche, depuis une institution ancienne également, mais d'une modestie de moyens telle que la sylviculture par exemple, au sens large, y est de la «compétence» d'un seul titulaire dépourvu d'une logistique élémentaire.

Des fonctions obligées de généraliste parmi les spécialistes de la recherche m'ont convaincu que la plus utile fonction à court et à moyen terme de ceux qui sont informés par la recherche serait de consacrer plus d'activité à informer ceux qui ne savent pas, de ce qui est su. C'est l'évidence au niveau de l'école. C'est lettre morte ou très lent au niveau de la pratique professionnelle, par le passage de la recherche à l'enseignement supérieur, à l'enseignement technique, aux jeunes gestionnaires et techniciens confrontés

individuellement au corps constitué des anciens, soudé par l'expérience, la tradition, les idées reçues et les arguments d'autorité.

Au pouvoir de diffusion manquerait encore le pouvoir littéralement politique des responsables de déléguer leurs pouvoirs avec les moyens d'imposer à ceux qui savent de pratiquer ce qu'ils savent.

Les facteurs de différenciation

Revenons-en à cette question de différenciation sociale. Ce que nous en pensons est essentiellement non original. C'est le rapprochement, avec quelques nécessaires raccords expérimentaux, de notions pour l'essentiel bien connues, mais non habituées à voisiner.

Les raisons de la différenciation sociale sont évidentes et bien connues. Les évidences sont là. Elles ne sont pas les mêmes pour tout le monde.

Pour le gestionnaire, il est évident qu'il a décidé, par opérations successives, les délivrances et les réserves. Il dispose d'une grande latitude de moyens, par des interventions qu'il décide fortes ou faibles, hâtives ou tardives, par le haut ou par le bas. Littéralement chaque arbre en particulier est à sa merci à chaque passage de la coupe. Il peut, au nom de principes et de règles généralement admises, justifier de toute décision concernant un arbre considéré individuellement. Un exercice de marquage d'éclaircie l'a prouvé expérimentalement. Des étudiants et des forestiers expérimentés, du secteur privé et de l'administration, ont été invités à marquer chacun pour soi une coupe d'amélioration à leur convenance dans un peuplement de douglas. Des tendances générales se sont évidemment dégagées, mais pratiquement chaque arbre a été au moins une fois délivré, mais aussi une fois réservé!

Pour le généticien, l'évidence n'est pas moins flagrante. Il est vrai, dit-il, que le forestier décide, mais en fonction de critères relevant en premier ressort de l'hérédité. Cette conviction accrédite la notion d'identité ou d'étroite relation entre le phénotype et le génotype, à supposer que des forestiers différents réagissent identiquement à des ensembles phénotypiquement identiques.

D'autre part, des accidents surviennent, aléatoires ou non, individuels ou plus ou moins généralisés. Il n'en faut pas beaucoup chaque année pour qu'au terme d'une longue vie d'arbre, avoir échappé aux accidents graves constitue un critère déterminant d'appartenance au peuplement final.

Enfin, on sait que la compétition inter-individuelle a des effets sur l'accroissement relatif d'arbres voisins les uns des autres. Dans quelle mesure est-ce négligeable, important ou décisif? N'est-ce pas une forme de manifestation de l'hérédité individuelle?

De ces facteurs (le forestier, l'hérédité individuelle, les accidents et la compétition), lesquels sont-ils déterminants ou négligeables? Leur hiérarchie est-elle constante? Certains de ces facteurs peuvent-ils au contraire être importants ou déterminants à certaines époques de la vie de l'arbre ou du peuplement, et relativement négligeables à d'autres? C'est notre sujet.

La stabilité des hiérarchies

On sait bien entendu que dans un peuplement constitué les grosseurs et les hauteurs individuelles sont très hiérarchisées. On sait moins comment certains dominants régressent socialement. Les cas de progression sociale en peuplement pur équienne sont quant à eux presque inexistants.

Le même type de relations est connu en pépinière.

On peut accepter telle quelle une situation qui semble confirmer sans demander plus ample explication une hiérarchie stable, qu'un pas facile à franchir conduit à accepter comme représentative d'une bonne identité relative entre phénotype et génotype.

On peut au contraire se poser des questions. Si l'identité phénotype/génotype est tellement stable et évidente, comment l'évolution et la sélection naturelle n'ont-elles pas abouti à des populations génétiquement très uniformes, ce qui n'est évidemment pas le cas en matière de capacité d'accroissement individuel notamment? *Ford* (1976) quant à lui fait remarquer que si les individus qui subsistent à travers les vicissitudes de l'éclaircie spontanée par mortalités étaient en relation étroite avec leur hérédité individuelle, ils devraient être dispersés au hasard. Or, la distribution des individus dans une population mono-spécifique équienne correspond, au fur et à mesure des mortalités, à une constante remise à équidistance des survivants. Cette observation suggère au moins l'incidence de phénomènes de compétition. *Krueger* (1967) quant à lui se demande quelles sont les caractéristiques qui justifient l'appartenance à la strate dominante dans un peuplement pur équienne de régénération naturelle de douglas. Il constate que les dominants sont systématiquement très légèrement plus âgés que l'âge moyen du peuplement pourtant presque parfaitement équienne. Il semble que l'appartenance au niveau dominant dépende d'un très léger avantage environnemental initial, plutôt que d'une capacité de croissance supérieure, ou que d'un micro-site plus favorable, ou que d'une pression de compétition inférieure au moment des observations, qui aurait agi à plus long terme. Le forestier de gestion sait aussi qu'un plant de regarnissage ne participe presque jamais utilement à la constitution du peuplement final.

Enfin, les corrélations entre les dimensions successives des arbres qui constituent une population semblent varier selon que le peuplement est l'objet d'une éclaircie forte ou faible; selon que l'on considère les sujets dominants ou non.

On s'aperçoit que toutes les valeurs observées, mesurées, publiées, commentées, concernent des populations fermées, en état de compétition interindividuelle évidente. Si la compétition exerce un effet de blocage quelconque sur les relations entre voisins, elle ne peut que confirmer des situations existantes, sans considération pour leur origine génétique, accidentelle ou délibérément provoquée, par l'intervention du forestier par exemple.

La croissance libre de compétition inter-individuelle

On se pose finalement la question d'examiner ce qui se passe en matière de différenciation sociale au cours de la période qui suit immédiatement la plantation. C'est la seule période, au cours de toute leur existence, où les arbres sont en conditions de croissance libre de relations inter-individuelles.

D'une longue suite d'expériences simples, conçues généralement comme le moyen de vérifier une hypothèse — par opposition aux trop fréquents dispositifs installés «pour voir ce qui arrive», qui sont la négation de l'expérimentation —, on ne citera que les plus caractéristiques. On prie le lecteur, curieux de s'informer plus avant, de nous excuser de ne citer in fine que des références presque exclusivement personnelles. Elles comportent elles-mêmes les nombreuses références des auteurs auxquels on s'est référé, auxquels on a emprunté des idées qui expliquent souvent celles qui sont analysées ici, qui ne constituent souvent que des interprétations ou des emprunts.

Une première observation facile à réaliser est de mesurer à rebours les hauteurs successives des arbres constituant une jeune plantation, d'épicéas de 10 à 15 ans par exemple. Les verticilles permettent de remonter dans le temps jusque un ou deux ans après l'année de mise en place, sans qu'il soit besoin de recourir à une analyse de tige destructrice (fig. 1). On constate que, pendant un petit nombre d'années qui suivent immédiatement la plantation, le classement par rang de taille des jeunes arbres est considérablement perturbé. Brusquement, ces perturbations cessent; une grande stabilité de classement s'installe, et durera pendant toute l'existence du peuplement.

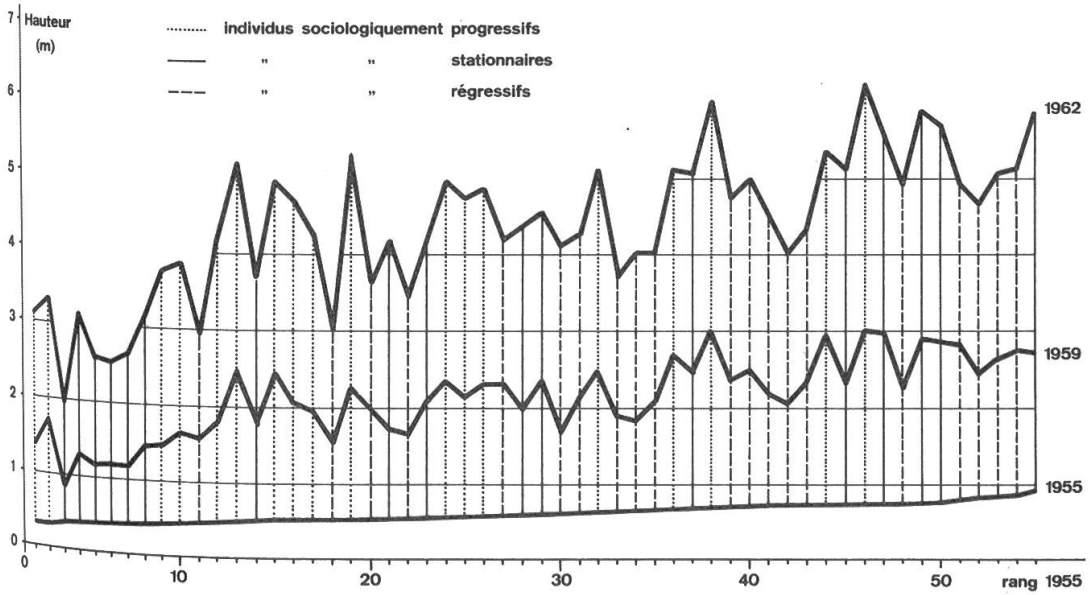

Figure 1. Acquisition de la hiérarchie sociale dans une plantation d'épicéa.
Evolution de la hauteur d'un collectif d'épicéa 3 ans (1955), 7 ans (1959) et 10 ans (1962) après la plantation à intervalles de 1,5×1,5 m.
Les plants sont ordonnés par ordre croissant de hauteur après 3 ans de plantation (en 1955).

Au cours de la période de perturbation, certains plants progressent par rapport aux autres: ce sont particulièrement les plus petits. Les plants plus grands que la moyenne ont au contraire tendance à régresser.

On conçoit que l'arrachage en pépinière, le transport, la plantation, soient causes de perturbations et de traumatismes divers, globalement responsables du «choc de plantation». Si la hiérarchie est essentiellement affaire d'hérédité individuelle, on peut avancer qu'après une période de réparation des dégâts, de «remise en ordre», les plants retrouvent un classement correspondant à leurs capacités individuelles. Ils poursuivent ensuite une existence dépourvue de nouveaux motifs de perturbations, ce qui accrédite l'hypothèse complémentaire qu'une hiérarchie fondée strictement sur les capacités héréditaires ne varie pas avec l'âge.

On peut au contraire envisager que la hiérarchie conforme aux hérédités individuelles tend en effet à se rétablir, mais s'en trouve empêchée lorsqu'intervient la compétition inter-individuelle. Elle bloquerait toute nouvelle évolution du processus. La compétition favoriserait ensuite les dominants de fait, sans considération pour les motifs héréditaires, environnementaux ou accidentels de leur caractère dominant. La compétition serait dès lors un facteur de conservatisme par excellence, un facteur de confirmation des situations acquises.

Diverses publications, considérant les critères de qualité extérieure du matériel de plantation, et les performances de plants issus de techniques de pépinière et de triages par catégories divers, fournissent des résultats parfois contradictoires. Les valeurs avancées sont interprétables avec des conclusions fort diverses selon les hypothèses retenues.

Intensité de la compétition inter-individuelle

Nous avons proposé et installé un dispositif simple (fig. 2) susceptible d'apprécier la nature essentiellement génétique, ou l'incidence plus ou moins considérable de la compétition inter-individuelle, dans la détermination du rang social.

On plante des lots d'épicéas identiques à 1,5 x 1,5 m et à 0,30 x 0,33 m d'écartement.

Le dispositif permet d'observer ce qui se passe lorsque la plantation comporte une levée temporaire de la compétition inter-individuelle — comme il est de règle après la plantation — par comparaison avec une plantation serrée sans interruption notable du régime de compétition élevée vécu en pépinière. L'effet de choc de plantation est présent, quoique modéré par la plantation en motte au fur et à mesure de l'extraction individuelle des plants.

Si les perturbations de la hiérarchie après la plantation durent ce qu'il faut pour rétablir un classement conforme aux potentiels individuels, ces perturbations doivent être analogues à l'un et à l'autre écartement. Si, au contraire, ces perturbations sont empêchées par l'existence d'une compétition inter-

SCHÉMA D'IMPLANTATION

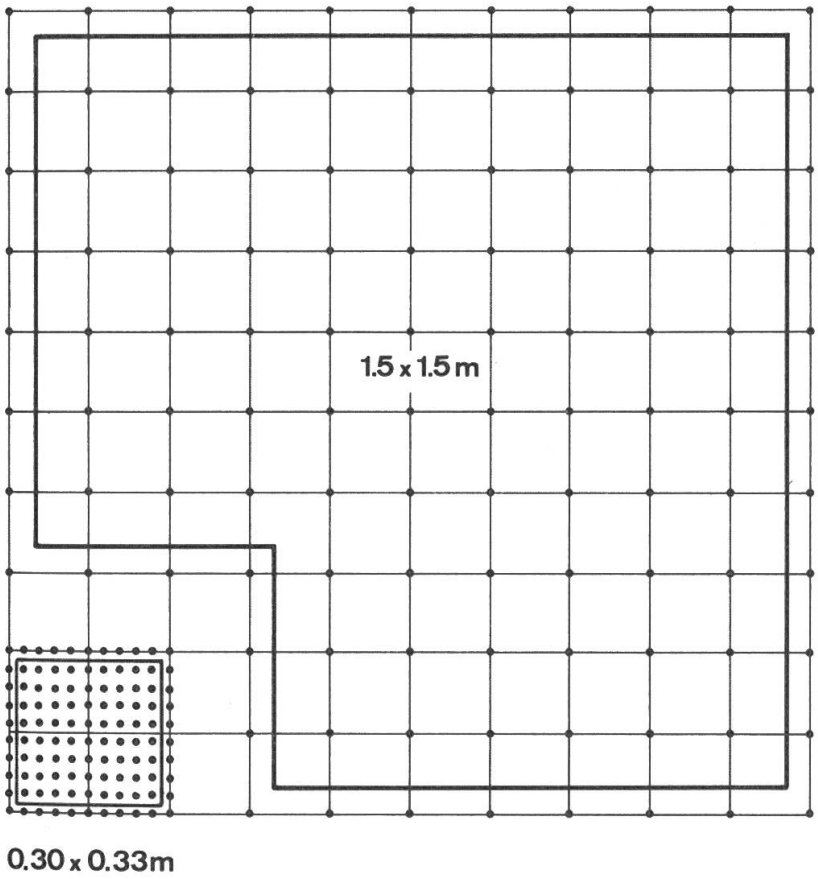

Figure 2.
Schéma d'un dispositif expérimental vérifiant le rôle de la compétition inter-individuelle sur la hiérarchisation sociale d'un collectif.

individuelle suffisamment forte, elles doivent persister plus longtemps à l'écartement de 1,5 x 1,5 m qu'à celui de 0,30 x 0,33 m.

L'effet de blocage des perturbations à l'écartement de 0,30 x 0,33 m est évident. Il en résulte qu'à cet écartement, la hauteur des plants à la mise en place permet de prévoir avec une précision acceptable quelles seront les hauteurs relatives huit ans plus tard. A 1,5 x 1,5 m d'écartement, toute prévision de même nature s'avère impossible, ce qui démontre que la précision de prédiction observée au faible écartement est due à un artefact. La compétition inter-individuelle fige les situations existantes et ne permet pas de mettre en évidence la valeur potentielle réelle des individus.

On notera incidemment que les limites, largement utilisées en sylviculture, «entre lesquelles l'intensité de l'éclaircie est sans ou n'a guère d'influence sur la hauteur» sont ici très largement franchies. Les hauteurs en 1973 sont presque deux fois plus grandes à 1,5 m d'écartement qu'à l'écartement faible.

Pour parer à l'absence de figures, on précise que le coefficient de corrélation entre les hauteurs à l'origine (1965) et en 1973 est de 0,571 (hauteurs) pour les deux répétitions au faible écartement, ce qui est très hautement significatif pour 72 paires de données. Ces mêmes coefficients sont de 0,170 et 0,163 à l'écartement de 1,5 m, et dépourvus de signification. On peut encore distinguer les plants plus hauts, ou plus gros, ou non, que le plant moyen, en 1965 et en 1973, et constituer quatre groupes distincts selon les situations par rapport à la moyenne en 1965 et en 1973. A l'écartement de 0,30 x 0,33 m, deux tiers environ pour la hauteur, et trois quarts pour la grosseur, appartiennent en 1965 et en 1973 à la même fraction de la population, par rapport à la moyenne. Le pari reste raisonnable de prévoir qu'un plant relativement petit restera relativement petit, et vice-versa. Toute prévision de cet ordre est impossible à l'écartement de 1,5 m. La moitié environ des plants inférieurs à la moyenne en 1965 sont supérieurs en 1973, et vice-versa.

D'autres dispositifs, cités en référence, considèrent d'autres types de relations de compétition qui ne seront pas évoqués ici.

Absence de compétition inter-individuelle

Les dispositifs (fig. 1 et 2) montrent ce qui se passe lorsque des plants éduqués dans un milieu de pépinière, où règne la compétition, en sont temporairement libérés par la mise à plus grand écartement à l'occasion de la plantation.

On peut se demander ce qui se passe, lorsque des plants sont libérés de la compétition inter-individuelle, sans que la mise à plus grand écartement soit liée aux traumatismes généralement inévitables de l'arrachage, du transport, de la plantation.

Un lot de plus de 15 000 plants d'épicéa, d'une hauteur moyenne à cette époque de 52 cm, à 0,10 x 0,33 m d'écartement, est divisé en 9 placettes avec bandes d'isolement. On installe un dispositif de trois traitements à trois répétitions (fig. 3).

A l'intérieur de chaque placette, et dans les bandes d'isolement, on marque à la couleur le plant de hauteur médiane et le plant de hauteur dominante, dans chaque tronçon de ligne comportant quinze plants:

— dans les placettes témoins, tout le matériel reste en place;
— dans les trois répétitions du traitement suivant, les plants dominants sont tous conservés, tous les autres plants sont détruits par cisaillement au ras du sol;
— le troisième traitement libère les plants médians de la compétition, de la même manière que le traitement précédent a libéré les plants dominants.

Après trois périodes de végétation:

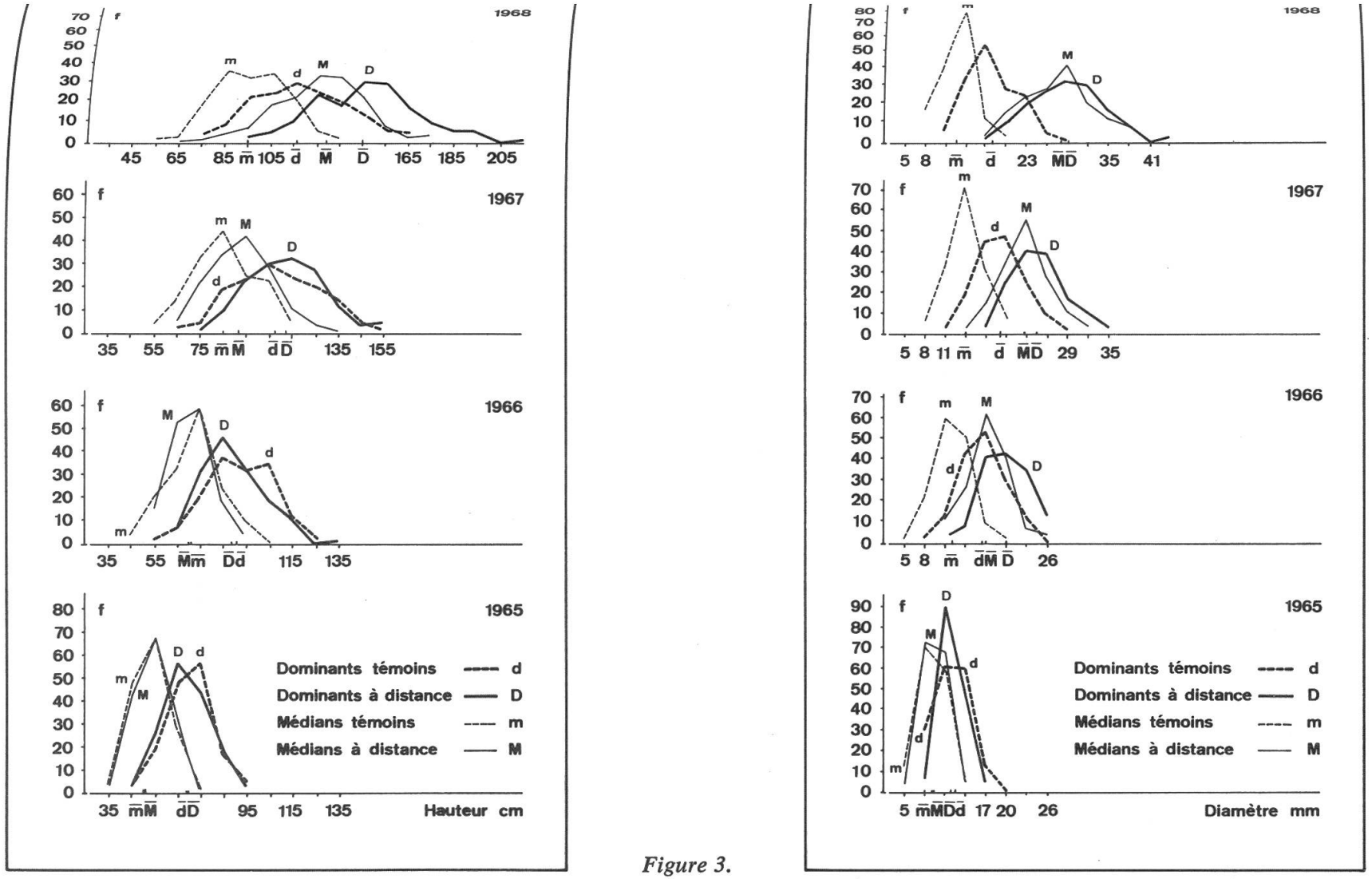

Figure 3.

Dissociation des tendances hiérarchiques de plants d'épicéa libres de compétition et en état de compétition sévère. Evolution de la distribution des hauteurs et des diamètres de plants dominants et médians libres de compétition (D, M) et de plants en état de compétition sévère (d, m) entre 1965 à l'âge de 5 ans et 1968. Par plant dominant il faut entendre le plus haut de 15 plants consécutifs à l'âge de 5 ans au début de l'expérience et par plant médian le 8e plant par rang de taille de 15 plants consécutifs.

— les plants libérés de la compétition se sont accrus plus que leurs homologues témoins, tant en grosseur qu'en hauteur;
— parmi les témoins, l'ordre de grandeur de la supériorité des dominants par rapport aux médians reste inchangé;
— parmi les plants libérés de la compétition, la réaction positive est immédiate. Elle est égale ou légèrement supérieure en valeur absolue, supérieure en valeur relative, pour les plants médians à l'origine, par comparaison avec les dominants à l'origine.

En trois ans, les médians libérés de la compétition sont devenus indiscernables des dominants soumis au même traitement. Ils ont dépassé en hauteur les dominants des placettes témoins.

Il s'avère que beaucoup de sujets médians avaient l'étoffe d'un dominant. Beaucoup de dominants, vraisemblablement favorisés de manière fortuite, n'ont pas soutenu la comparaison à égalité de compétition. La proportion de plants offrant l'apparence d'un statut social en désaccord avec le potentiel tel qu'il s'exprime en conditions de compétition rendues égales est élevée.

Relations génotype/phénotype

Il ne suffit pas de prétendre, ni de montrer, que le génotype est représentatif d'un potentiel héréditaire. Il ne suffit pas non plus de prétendre ou de montrer que le phénotype diffère du potentiel génotypique par intervention de facteurs environnementaux, y compris des causes d'apparence mineure dont les effets persistent à cause de la compétition qui bloque et confirme, à long terme, dès qu'elle intervient, des situations acquises par accident.

Pourquoi tant de situations de désaccord génotype/phénotype existent-elles?

Le forestier exerce ses interventions sélectives, ou voulues telles, dans des populations où règne déjà une très sévère compétition. Ses interventions relativement très modérées ne suppriment ou n'allègent jamais très considérablement cette compétition. Il ne peut donc qu'aider des situations déjà acquises à se confirmer. Il sait bien d'ailleurs son impuissance à faire participer un plant de regarnissage au peuplement final. Il sait également l'impossibilité pratique de produire un arbre d'avenir à partir d'un arbre qui ne serait pas déjà dominant lorsqu'il décide de le favoriser.

Simultanément au forestier interviennent les «accidents», dont le forestier est d'ailleurs un cas particulier d'importance majeure. L'accident réel, imprévisible et aléatoire, diminue la précision des observations et des prévisions. Il ne change rien aux tendances. Beaucoup d'événements «non prévus» n'en sont pas pour autant aléatoires.

Ils sont alors sources de biais, favorable à l'objectif poursuivi si le biais agit dans le sens souhaité, un classement fondé sur l'hérédité par exemple; défavorable, s'il agit à l'encontre d'un tel classement. C'est ce qui arrive

Tableau 1.

Evolution des hauteurs et des diamètres de plants d'épicéa dominants et médians libres de compétition (D, M) et en état de compétition sévère (d, m) trois ans après le début de la compétition (1968) et 11 ans après (1976).

Hauteurs totales (cm)

Blocs purs	plants D = 100 %	d		M		m	
1968	128	105	82 %	114	89 %	81	63 %
1976	553	460	83 %	508	92 %	385	70 %
Blocs mélangés							
1968	138	118	86 %	120	87 %	94	68 %
1976	553	458	86 %	509	95 %	418	78 %

Diamètres (mm)

Blocs purs	plants D = 100 %	d		M		m	
1968	17	12	72 %	16	97 %	9	55 %
1976	78	64	81 %	74	94 %	54	69 %
Blocs mélangés							
1968	19	13	69 %	17	90 %	10	54 %
1976	80	59	73 %	74	92 %	53	66 %

notamment à l'arrachage des plants, arrachés en pépinière de manière généralement telle que les plus grands perdent la proportion la plus élevée de racines, et prennent ensuite tous les coups en cours de transport. Les plus petits, moins atteints, survivent mieux, s'accroissent initialement peut-être mieux, peuvent éventuellement atteindre le stade de la compétition inter-individuelle avec un avantage qui devient alors définitif sur leurs compétiteurs malchanceux.

Bref, le dispositif qui vient d'être brièvement décrit montre quelles profondes perturbations d'un ordre social, apparemment stable, une simple suppression temporaire de la pression compétitive peut apporter.

Effet à terme du conditionnement

Les plants «conditionnés» dans le dispositif précédent sont utilisés pour examiner si les modifications phénotypiques induites par traitement sont durables, et surtout si elles ont un effet décisif dans l'installation des hiérarchies à l'intérieur du peuplement (tableau 1).

On installe trois répétitions de placettes pures des plants dominants (lettre «d») ou médians (lettre «m») à l'origine, libérés temporairement en pépinière de la compétition (lettres majuscules D et M) ou restés en régime de compétition (lettres minuscules d et m). Ces plants sont installés à 1,5 x 1,5 m d'écartement.

Les plants sont prélevés en larges mottes et mis en place immédiatement, en prenant toutes les précautions pour limiter le choc de plantation. D'autres placettes répètent quatre fois le mélange pied à pied des quatre types de plants.

On mesure grosseur et hauteur individuelles de 1968 à 1976; ensuite les grosseurs seulement. En valeur relative, les hauteurs des différents types de plants ne varient guère dans les blocs purs. En grosseur, les plants «d» et «m» progressent modérément par rapport aux plants «D» et «M».

Les analyses statistiques successives indiquent que les dimensions et leur accroissement sont expliqués de manière fortement prépondérante par le conditionnement en pépinière («D» et «M» par opposition à «d» et «m»), et seulement très faiblement par le statut initial («D» et «d» par opposition à «M» et «m»).

Lorsque les quatre types de plants sont mélangés pied à pied, les différences absolues entre plants des diverses catégories continuent à s'accentuer, mais les différences relatives diminuent. Par rapport aux blocs purs, les plants «M» et «m» de statut initial inférieur sont supérieurs à l'attente pour la hauteur totale, malgré qu'ils soient directement confrontés à des plants de statut initial supérieur.

En grosseur, ce sont les plants «d» et «m» défavorisés par traitement, libérés après la plantation de la compétition à laquelle ils ont été soumis, qui s'avèrent supérieurs à l'attente.

On avait déjà observé avec des boutures de peuplier cette tendance à se «surpasser» des défavorisés et des faibles, et ce «laisser-aller» des favorisés ou des meilleurs, lorsqu'ils sont confrontés. Cette tendance est toutefois sans espoir. La compétition s'installe. Les plus faibles ou les plus défavorisés activent leur accroissement en hauteur, au détriment de la grosseur, et tentent de tenir tête aux dominants. Ils s'épuisent rapidement, sont vaincus et définitivement dominés, puis éliminés. C'est facile à observer en pépinière; difficile à vérifier en peuplement, en raison des mesures fréquentes et précises de la grosseur et de la hauteur qui seraient nécessaires, pendant des périodes beaucoup plus longues qu'en pépinière. C'est une justification d'une pratique expérimentale particulière: la «miniaturisation».

En placettes pures, on peut encore à la rigueur admettre que les plants initialement dominants conservent une chance d'imposer à long terme leur éventuelle supériorité potentielle, par rapport aux médians initiaux, indépendamment des conditionnements subis. Dans le cas du mélange pied à pied, c'est totalement exclu. Les plants «majuscules» dominent définitivement les «minuscules», sans que se manifeste un avantage décisif de «D» par rapport à «M». Les plants conditionnés par levée temporaire de la compétition constituent définitivement la fraction d'avenir des placettes.

Incidence sur la pratique forestière

Le chercheur est un individualiste égoïste qui imagine des questions pour tenter d'y répondre, essentiellement pour sa propre satisfaction. Il est proche dans le domaine intellectuel du sportif qui se donne beaucoup de peine phy-

sique associée à une grande persévérance, et réalise souvent à ses frais, et pour son plaisir, ce que la plupart refuseraient s'ils y étaient obligés. Le professionnalisme, dans le cas des vedettes, n'y change rien. Outre cette motivation majeure, qu'est-ce que les questions et observations centrées sur le thème de la différenciation sociale peuvent apporter de positivement concret à la pratique forestière? Outre la motivation personnelle, imaginez que ce fût utile de surcroît!

Le langage courant exprime volontiers que la compétition est une expression de la lutte pour l'existence, et que les plus aptes survivent. Le sylviculteur ajoutera que son rôle est de substituer aux biologiquement les plus aptes, les individus les plus souhaitables du point de vue de la production.

La survie des espèces les plus aptes, dans chaque niche biologique, est à peu près observable, pourvu que nature du milieu et survie soient considérées à suffisamment long terme. Au niveau des individus dans la population, c'est peut-être plus compliqué. Un schéma simple, ou simpliste, devrait conduire à une grande uniformité locale des individus. Il se fait que divers mécanismes assurent la survie des individus, des formes, défavorisés par rapport à d'autres. Ces individus peut-être peu efficaces en conditions moyennes peuvent s'avérer précieux ou indispensables à la survie de l'espèce, lorsque surviennent d'inévitables situations exceptionnelles. L'excès de sélection est en outre combattu à la fois par la pénalisation de la consanguinité, et par l'hétérosis qui favorise les apports d'origine extérieure.

L'exposé de quelques expériences qui précède montre qu'une fraction des individus d'un échantillon de population domine les autres et s'impose. Des traitements simples, des manipulations non excessives au cours desquelles tous les plants restent notamment conformes aux normes de qualité de la C.E.E., créent sans peine une hiérarchie nouvelle, qui devient à son tour durable. Quels sont alors les individus appelés à survivre, et comment peut-on les déceler, ou assurer que ce soient réellement les meilleurs qui survivent?

Schématiquement, la hiérarchie existante reste stable, aux accidents individuels près, lorsque la compétition inter-individuelle existe. La suppression volontaire ou non de la compétition semble tout remettre en question et déclenche des perturbations importantes des classements qui semblaient acquis. Phénotype et génotype n'expriment de toute évidence pas toujours, par l'un, ce que l'autre détient en capacité potentielle.

Des «accidents» systématiques perturbent simultanément la situation. On n'a pas considéré les régénérations naturelles, mais les observations de Krueger satisfont parfaitement les hypothèses que nous pourrions formuler à leur égard. A l'origine des plantations, des semis sont repiqués, qui ont été semés plus ou moins régulièrement, sans aucune précaution relative à ce qu'on qualifie de pépinière de précision: milieu très homogénéisé, graines calibrées, semis très régulier du point de vue des écartements et de la profondeur d'enfouissement, levée de dormance préalable, éventuellement prégermi-

nation, etc. Les plants sont arrachés, transportés, plantés. A chaque opération, les plus grands souffrent le plus, perdent plus de racines que les autres, prennent tous les coups. Des dispositifs expérimentaux qui n'en tiennent pas compte montrent que les plus petits plants du lot survivent mieux, voire qu'ils s'accroissent initialement, ou même durablement, plus. On peut évidemment montrer le contraire en modifiant seulement les techniques d'extraction, de transport, de plantation, d'entretien, et finalement «démontrer» presque n'importe quoi en matière de qualité du matériel de plantation.

Enfin, le forestier intervient, soit dans l'espoir délibéré de modifier l'ordre établi s'il est convaincu de son pouvoir discrétionnaire et sélectif; soit qu'il coure en aide à la victoire, en favorisant les favorisés, par quoi il transfère efficacement le potentiel global d'accroissement sur les meilleurs, du point de vue phénotypique observé.

Bref, il n'est pas certain du tout que les meilleurs gagnent. Il n'est pas certain non plus que des fractions de la même population fournissent un résultat finalement meilleur si la sélection s'est réalisée à partir d'une densité initiale plus grande, même s'il est évident que le nombre de sujets d'élite potentiels est plus élevé si les effectifs initiaux sont plus grands. Encore faut-il que les sujets d'élite potentiels réunissent les conditions nécessaires pour qu'ils s'expriment.

L'objectif est d'obtenir finalement les arbres les plus utiles possible. Toutes autres conditions égales, chaque individu exploitera d'autant plus efficacement des conditions d'environnement favorables que son potentiel héréditaire sera élevé. Il convient de tendre à réaliser une identité aussi grande que possible entre le phénotype et le génotype.

C'est possible. Le populiculteur récolte autant d'arbres qu'il en a planté, et dont il obtient des bois très semblables par les dimensions. Il s'agit d'arbres issus de multiplication végétative d'un seul clone. En agriculture, la sélection très poussée associée à des techniques culturales de précision permet de réaliser des champs de plantes pratiquement identiques, qui mûrissent simultanément leurs épis, leurs tomates, leurs capsules de coton. Les techniques culturales existent. C'est la mécanisation de la récolte qui l'a voulu, et qu'en outre ce soit rentable, pour des cultures annuelles de plantes de valeur unitaire modérée.

Il s'agit dans notre cas d'arbres, issus de semis, et de matériel de plantation qui ne doit pas nécessairement être homogène, au contraire même, pourvu qu'il y ait identité aussi grande que possible entre phénotypes et génotypes, particulièrement au stade précoce de la plantation. La solution est le développement de techniques de pépinière de précision.

Dès lors que pareil matériel serait produit, le triage en pépinière serait efficace, pourvu qu'il ne sépare que deux lots de matériel: le rebut à détruire, et le matériel à planter. Le triage sera d'autant plus sévère que la plantation

sera moins dense et que la valeur des premiers produits récoltés sera plus dépendante des qualités de forme notamment.

Dès lors ensuite que la qualité relative des plants sera très voisine de la qualité relative des produits, il ne sera plus nécessaire de planter un nombre de sujets fortement en excédent de ceux qui atteindront une dimension utile.

Enfin, la plantation à relativement large écartement qui en résultera prolonge la durée de la période libre de compétition inter-individuelle, au cours de laquelle des inégalités de classement d'origine environnementale qui subsisteront auront tout loisir de se corriger.

Recommandations

Tout ceci ne signifie nullement qu'il soit recommandable ou recommandé de planter à écartement de peuplement final, comme il est de règle en populiculture. Certains produits intermédiaires ont une valeur. La plantation à très grand écartement laisse longtemps improductive une fraction de l'espace planté. Le peuplement accessoire a une influence sur le peuplement principal, dont il convient de réaliser le meilleur compromis entre les effets nuisibles et utiles. On peut affirmer en tous cas qu'il convient de planter au moins assez d'arbres pour assurer les effectifs du peuplement final en sujets d'élite suffisamment uniformément distribués; qu'il convient de planter assez d'arbres pour éviter de perdre des produits intermédiaires utiles ou de valeur; que les effectifs minimum à planter seront d'autant plus réduits que la proportion de sujets d'élite, à phénotype conforme au potentiel génotypique, sera élevée. C'est tout le contraire de l'idée que planter large coûte moins cher, et que c'est l'objectif poursuivi. Moins cher éventuellement serait tant mieux. L'essentiel est de concentrer les moyens disponibles en consacrant plus de soins et de peine à des sujets finalement récoltables, et à gaspiller moins en production de non-valeurs, ou de phénotypes relativement bons obtenus par promotion accidentelle de génotypes plus ou moins médiocres.

Zusammenfassung

Soziologische Differenzierung

Mit einfachen Beobachtungen und verschiedenen Versuchen wird der Frage nachgegangen, welchen Einfluss die einzelnen Faktoren wie individuelle Erbanlagen (Genotyp), zufällige äussere Gegebenheiten («Unfälle»), Pflegeeingriffe (Auswahl nach dem Phänotyp) und intraspezifischer Wettbewerb auf die Vorgänge der soziologischen Differenzierung in jungen Fichtenpflanzungen ausüben. Es wird gezeigt, dass in der Phase nach der Pflanzung der Phänotyp aufgrund «systematischer Unfälle» beim Ausheben der Pflanzen sowie infolge kleinster Unterschiede der Umweltbedingungen im Saat- und Verschulbeet sehr häufig nicht mit dem Genotyp der Pflanze übereinstimmt und dass dadurch Individuen in Wettbewerb und Auswahl begünstigt werden, die anlagemässig (potentiell) nicht die Wuchskräftigsten sind. Infolge dieser Unterschiede zwischen Erscheinungsform und Erbanlagen kommt es nach der Pflanzung zu einer starken soziologischen Umschichtung (Angleichung zwischen Genotyp und Phänotyp), die allerdings nur solange dauert, bis der intraspezifische Wettbewerb einsetzt. Durch das Einsetzen des Wettbewerbes werden die bis dahin erreichten soziologischen Stellungen der Einzelbäume gleichermassen konserviert und bleiben in der nachfolgenden Entwicklung, von wenigen Ausnahmen und «Unfällen» abgesehen, weitgehend erhalten. Es sind daher keineswegs immer die genotypisch Wuchskräftigsten, die den Wettbewerb und die Auswahl bei Eingriffen überstehen. Es wird daher empfohlen, im Rahmen der Möglichkeiten (Erziehung/Ertragsverluste) in weiteren Verbänden zu pflanzen, um den Eintritt des Wettbewerbes zeitlich hinauszuschieben, damit ein Angleich zwischen Genotyp und Phänotyp weitgehend stattfinden kann, womit eine bessere Auswahl der guten Individuen ermöglicht wird. Darüber hinaus wird angeregt, mit einer «pépinière de précision» Pflanzenmaterial nachzuziehen, welches in seinen Erbanlagen und seiner Erscheinungsform möglichst übereinstimmt.

Zusammenfassung: *P. Rotach*

Références

Delvaux, J., 1964 a: A propos de l'éclaircie des hêtraies en forêt de Soignes. Les aspects qualitatifs. Stat. Rech. Eaux For. Groenendaal-Hoeilaart, Travaux — Serie B, no 30.

Delvaux, J., 1964 b: Contribution à l'étude de l'éducation des peuplements. I. Acquisition de la position dominante dans les jeunes plantations équiennes d'épicéa. Stat. Rech. Eaux For. Groenendaal-Hoeilaart, Travaux — Serie B, no 29.

Delvaux, J., 1966: Contribution à l'étude de l'éducation des peuplements. II. A propos de distribution de fréquence de diamètres et de hauteurs. III. Essais préliminaires à l'étude du facteur compétition. IV. La compétition au niveau des classes sociales. Stat. Rech. Eaux For. Groenendaal-Hoeilaart, Travaux — Serie B, no 32.

Delvaux, J., 1967: Contribution à l'étude de l'éducation des peuplements. V. Compétition inter-clones chez le peuplier. VI. Action d'écrans multilatéraux translucides et opaques sur le peuplier. VII. Compétition inter-individuelle chez le peuplier. VIII. Effets de lisière dans les plantations de peuplier. Stat. Rech. Eaux For. Groenendaal-Hoeilaart, Travaux — Série B, no 33.

Delvaux, J., 1968: L'éclaircie. Définitions et points de vues. Stencil.

Delvaux, J., 1970: Contribution à l'étude de l'éducation des peuplements. IX. Conditionnement social de la croissance individuelle de jeunes épicéas (*Picea abies* Karst.). Stat. Rech. Eaux For. Groenendaal-Hoeilaart, Travaux — Série B, no 35.

Delvaux, J., 1971: Contribution à l'étude de l'éducation des peuplements. X. Compétition inter-individuelle chez le douglas (*Pseudotsuga menziesii* [Mirb.] Franco *var. menziesii*). Stat. Rech. Eaux For. Groenendaal-Hoeilaart, Travaux — Série B, no 36.

Delvaux, J., 1972: Contribution à l'étude de l'éducation des peuplements. XII. Mélèze d'Europe (*Larix decidua* Mill.). Effets du repiquage différé. Stat. Rech. Eaux For. Groenendaal-Hoeilaart, Travaux — Série B, no 37.

Delvaux, J., 1975: Contribution à l'étude de l'éducation des peuplements. XIV. Acquisition du rang social dans les jeunes plantations d'épicéa. XV. Schéma de la production économique des plantations en fonction de la densité. Stat. Rech. Eaux For. Groenendaal-Hoeilaart, Travaux — Série B, no 39.

Delvaux, J., 1977 a: Contribution à l'étude de l'éducation des peuplements. XVII. Epicéa (*Picea abies* Karst.). Sélection massale et conditionnement. Stat. Rech. Eaux For. Groenendaal-Hoeilaart, Travaux — Série B, no 41.

Delvaux, J., 1977 b: Les arbres de place. Hors Série no 85, Annales de Gembloux, *83*, 235—251.

Ford, E. D., 1976: Competition, Genetic system and Improvement of Forest Yield. Tree physiology and yield improvement, Academic Press, London, p. 463—472.

Krueger, Kenneth W., 1967: Investigating dominance in Douglas-fir stands. Pacific Northwest Forest and Range experiment station, U.S.D.A., U.S. Forest Service, Research paper PNW-43, march 1967, 10 pages.