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

Herausgeber: Schweizerischer Forstverein

Band: 119 (1968)

Heft: 11

Artikel: Fondements génétiques des opérations de sélection et d'éducation sylvicoles

Autor: Fischer, F.

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-765602

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: 21.07.2025

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

Schweizerische Zeitschrift für Forstwesen
Journal forestier suisse

119. Jahrgang November 1968 Nummer 11

Fondements génétiques des opérations de sélection et d'éducation sylvicoles

Par *F. Fischer*

(Institut de sylviculture de l'EPF, Zurich) Oxf. 165:241/2

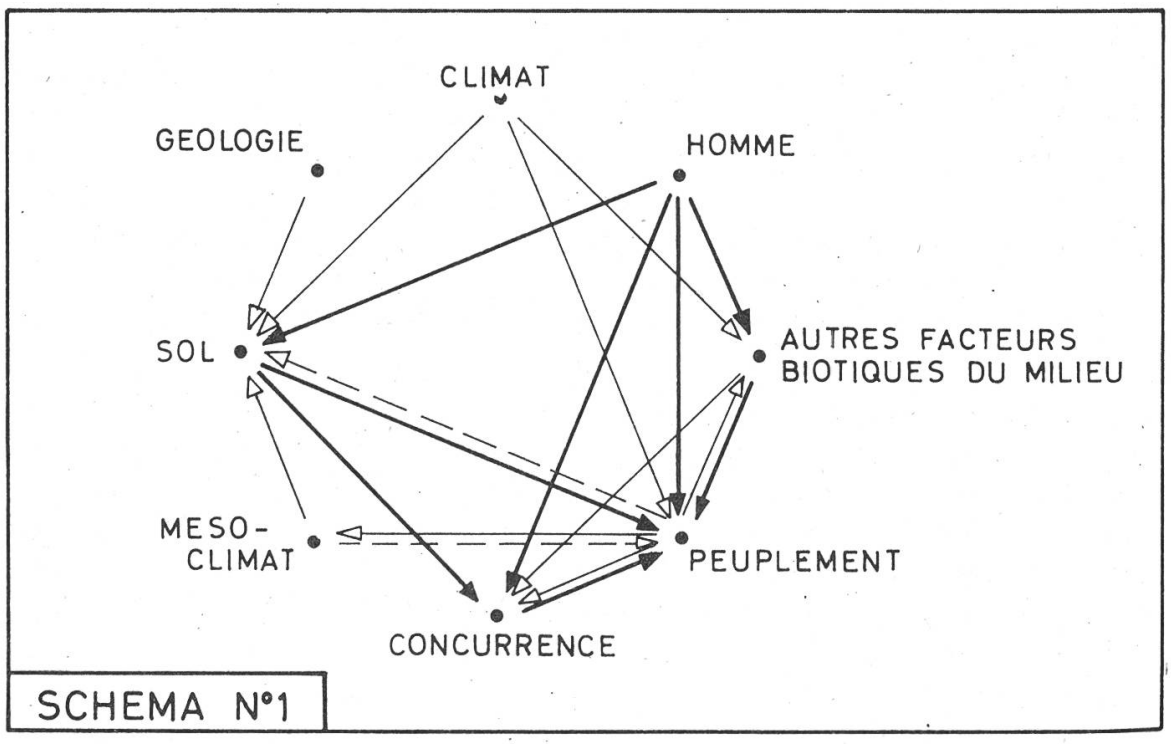
Il vaut peut-être la peine de faire la distinction, formellement du moins, entre la génétique forestière en tant que science, la reproduction des espèces, un art, et cet artisanat qu'est finalement la pratique des opérations culturales. En fait, et cela vaut non seulement dans le domaine forestier, ces disciplines se recouvrent partiellement. La génétique forestière travaille ainsi à l'étude des populations arborescentes naturelles, des mécanismes d'isolation, à l'approfondissement des connaissances et à l'estimation des facteurs et caractères de l'hérédité. Ce ne sont là que quelques exemples parmi un ensemble de travaux de recherche qui, toutefois, ne pourront apporter de connaissances fondamentalement nouvelles à cette science englobant tous les êtres vivants. La drosophile, dont le cycle génératif ne compte que vingt-cinq jours, ou mieux encore toute une série de micro-organismes capables en milieu favorable de se multiplier en l'espace de quelques heures, sont des objets infiniment mieux adaptés à ces fins. La génétique forestière peut cependant apporter à la génétique générale un précieux appui en l'aidant à interpréter convenablement les fondements découverts. Par la discussion de l'ensemble de ces questions, nous voulons examiner, du point de vue relativement rigide de la sélection et de l'éducation sylvicoles, jusqu'à quel degré nos méthodes de soins culturaux, certes basées sur une solide expérience et toute une série d'observations, satisfont aux connaissances actuelles de la recherche génétique et évolutive.

Parmi les mesures que comportent les soins culturaux (Leibundgut), sélection et éducation sont celles qui se retrouvent dans chaque étape du développement des peuplements presque toujours en étroite relation. D'une façon ou de l'autre, chaque intervention à *but sylvicole sélectif* agit également de manière éducative. Il se peut inversément, mais c'est agir moins rationnellement, qu'une *action sélective* soit exercée lors d'interventions à but éducatif, ceci quand, dans certains cas et par suite d'opérations erronées, se trouve dépassé l'effet sylvicole recherché et engendrés des processus amenant une sélection naturelle non désirée; ainsi lors du dégagement trop brutal d'un rajeunissement: sont alors favorisés par ce changement rapide

des conditions du milieu les individus dont la *capacité de réaction et d'adaptation* se révèle la plus vive.

Sélections naturelle et sylvicole, capacité d'adaptation et de réaction sont des concepts qui se réfèrent sciemment ou tacitement à l'idée de variabilité des êtres vivants, ici des arbres forestiers ; or, on sait depuis un peu plus de soixante ans que cette variabilité est finalement toujours conditionnée génétiquement.

Des facteurs éliminatoires agissent dans chaque population — ce terme étant pris au sens propre, tel que le lui donne la science de l'hérédité, et définissant « une communauté d'organismes se multipliant sexuellement, par fécondation croisée, et se répartissant en un système de gènes commun ». Cette élimination, cette sélection, se produit partout, en tout temps et sans interruption. Les facteurs qui opèrent sur une population arborescente forestière sont soumis à l'empreinte du sylviculteur. Par son intervention sélective, il influe d'une part directement sur la population en sa composition génétique, indirectement aussi par les modifications du milieu qu'il occasionne. Le schéma no 1 illustre, de manière très simplifiée, ces relations.

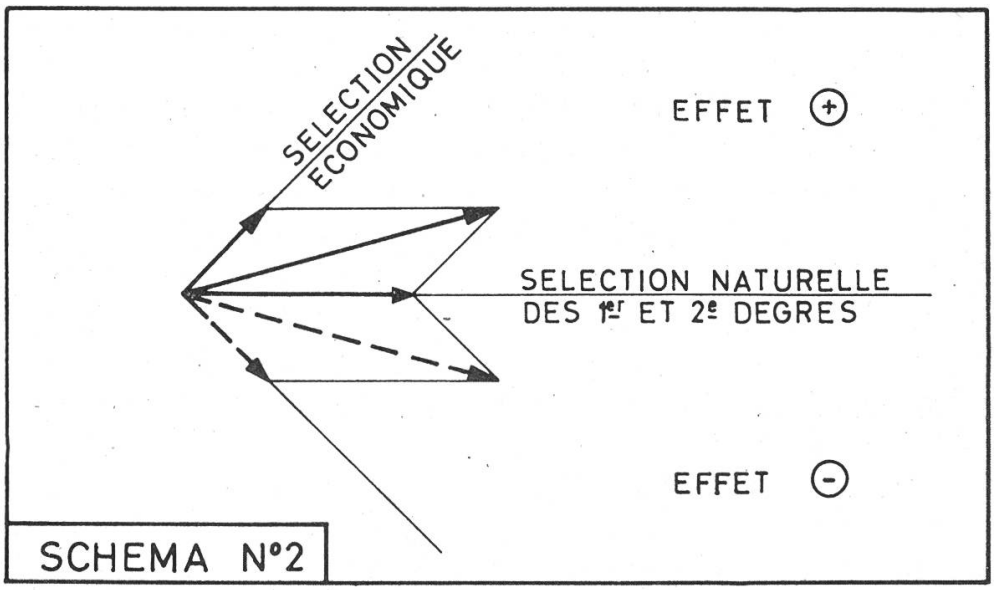


Les composantes des vecteurs sélectifs sont, selon Leibundgut :

— la sélection naturelle des 1er et 2e degrés et
— la sélection sylvicole, artificielle, qui peut suppléer, renforcer ou tempérer la sélection naturelle des 1er et 2e degrés.

Bien que d'ordinaire peu encline à la charité, ce n'est pas forcément à l'encontre des intérêts humains que la nature exerce sa sélection en forêt. Certes, une essence donnée n'est pas en soi portée à produire pour le sylviculteur un *fût* bien formé fait de *bois* aux propriétés désirées. Cependant,

dans un peuplement jouissant de conditions de station favorables, ce sont les essences et individus dont la croissance en hauteur est la plus rapide et la plus soutenue, les plus résistants aux conditions biotiques et abiotiques extérieures, qui supportent le mieux les épreuves de la concurrence. Les intérêts biologiques de l'arbre et ceux de l'être exploitant demeurent donc, à l'intérieur de certaines limites, convergents. On ne peut cependant négliger le fait que l'arbre veut et doit non seulement croître, mais également procréer : une cime étendue représente un attribut concurrentiel direct *et* une supériorité dans la reproduction, avantages qui peuvent également résulter d'une ramure grossière. Les possibilités de survie d'un individu à tige oblique, courbe ou torse, à la section irrégulière, ne sont pas forcément diminuées. Le schéma no 2 est un essai de représentation des vecteurs sélectifs en regard de leur degré d'efficacité économique.



Lorsqu'il intervient dans le peuplement pour en avantager les éléments de valeur les plus viables, le sylviculteur peut favorablement — du point de vue économique — en canaliser le développement ; le contraire étant également possible. Le schéma no 2 met également en évidence les effets de la diversion imposée à la sélection naturelle, et l'on découvre alors les fondements de l'*éducation*. Celle-ci résulte des influences exercées sur le milieu environnant et comprend, par la nature de ses causes finales, des facteurs de la sélection naturelle. La juste façon de conditionner le milieu peut amener la sélection naturelle à conjuguer harmonieusement les intérêts du peuplement et de l'exploitant.

L'éducabilité suppose de la part des populations et des individus une certaine capacité de réaction, qui, dans notre propos, fut admise tacitement jusqu'ici ; ainsi dans le schéma no 2 où, lorsque la sélection naturelle est seule agissante, on a admis qu'aussi bien la génération actuelle (population présente) que les suivantes, oscillant autour d'un état normal, se situaient du point de vue héréditaire dans le même système de gènes. Les chercheurs

Hardy et Weinberg ont montré, se basant sur des résultats obtenus expérimentalement et sur des éléments dérivés de bases théoriques, que cette supposition était vérifiée pour autant qu'on ait affaire à une population d'étendue infinie et que les possibilités de croisement y soient libres et illimitées: fréquences des gènes et distribution des génotypes (cette dernière selon la loi binomiale) demeurent alors constantes.

Se pose alors la question de savoir à quel point une population d'arbres forestiers satisfait aux conditions d'application de la loi de Hardy et Weinberg. Comme chez d'autres organismes, la condition de l'étendue infinie n'est que partiellement remplie; non satisfaite est par contre la condition de la fécondation libre et non entravée: tous les individus (génotypes) n'ont de loin pas des perspectives de multiplication identiques. Sur des stations normales, des génotypes à faible croissance, tels qu'il en apparaît à chaque génération même lorsque la sélection naturelle est seule agissante, *ne pourront* avoir de descendance. Très limitées sont également les chances offertes aux variétés croissant sous des conditions très rudes, dont l'existence est très exposée (vent, foudre, neige, parasites). L'appauvrissement génétique lent et continu qui *devrait* en principe en résulter ne saurait être évité que si l'essence en question se révélait capable, grâce aux propriétés de l'espèce, d'occuper des stations excluant toute concurrence intra- et interspécifique. C'est en effet à quoi l'on assiste aux abords de la limite supérieure des forêts, dans les grands marais ou sur des terrains instables: on y rencontre réellement un nombre pouvant être considérable de formes arborescentes dont la petite taille est déterminée génétiquement.

Une autre partie très importante de la population, bien qu'en elle-même capable de se développer normalement, n'a aucune perspective d'arriver à maturité. Bien avant l'âge moyen auquel un peuplement forestier atteint ce stade — et particulièrement s'il s'agit d'essences autres que de pionniers — la sélection naturelle des 1er et 2e degrés élimine de très nombreux individus. Le nombre des tiges, qui peut atteindre un ou plusieurs millions dans les premières étapes du développement du peuplement, va s'abaissant avec le temps et n'est plus, au moment des premières activités reproductrices, que légèrement supérieur à 1000 arbres par hectare, chiffre variant selon les espèces. Les limites d'âge physique et d'âge économique ne sont cependant aucunement atteintes avec la maturité. Comparativement aux exemples classiques de la génétique des populations, telles certaines plantes de culture agricole ou la drosophile, étudiés en détails, la population des essences forestières emprunte donc une voie absolument non orthodoxe.

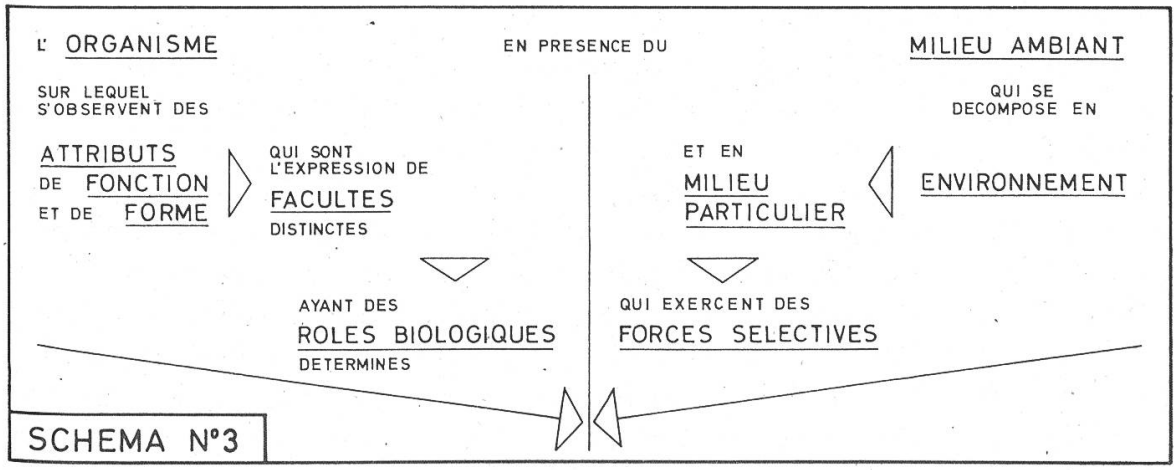
La diminution du nombre des individus entraîne une réduction considérable du nombre des génotypes. On doit en conséquence s'attendre à voir disparaître du peuplement certains types de propriétés héréditaires qui pourraient, lors de modifications *en tout temps* possibles des conditions du milieu environnant, mieux réagir que le reste de la population. Les arbres forestiers

occupent une position de compromis entre les deux formes d'équilibre traditionnelles du règne des êtres vivants : égalisation d'une capacité concurrentielle limitée par une force reproductive élevée ou bien conjugaison d'une haute capacité concurrentielle et d'un faible degré de reproductivité — voir les exemples de la souris et de l'éléphant. Les arbres jouissent d'une forte capacité concurrentielle et d'un degré de reproductivité atteint tardivement mais élevé, ce qui leur permet d'égaliser leurs propres pertes successives à la concurrence s'exerçant à l'intérieur des espèces et entre celles-ci. Le fait que la variabilité génétique se soit malgré tout elle aussi conservée manifestement durant toute l'histoire évolutive des essences ne peut s'expliquer que par un degré élevé et constant d'hétérozygotie individuelle.

Si, comme nous venons de le constater, la population peut courir le risque de perdre durant l'existence du peuplement une foule considérable de génotypes, c'est que l'individu isolé d'une essence donnée doit être doté d'une capacité inhabituelle à intercepter les modifications des conditions du milieu ambiant. Sinon comment s'expliquer la présence dans nos Alpes de mélèzes et d'arolles environ millénaires? De grandes facultés de réaction ou, ce qui revient pratiquement au même, une stabilité exceptionnelle face aux influences extérieures ont seules pu permettre une telle prestation biologique.

Par expérience, les soins culturaux se fient à deux propriétés de l'arbre : à son éducabilité, qui suppose une certaine capacité de réaction quant à la plasticité morphologique, et, qualité apparemment opposée à celle-ci, à un haut degré de stabilité face aux influences extérieures. Notons toutefois que ces propriétés opposées s'affirment à des stades différents du développement et que la plasticité morphologique se perd chez les arbres avec l'âge.

Tandis que tous les sylviculteurs et biologistes s'accordent à reconnaître dans l'interaction entre organismes et milieu environnant l'un des phénomènes vitaux essentiels et dans certaines limites influençable, leurs avis concernant le détail de ces processus sont divergents, souvent peu clairs. Le schéma no 3 tente de donner de ces relations un meilleur aperçu.



SCHEMA N°3

Il est important de relever ici que chaque attribut peut entraîner plusieurs facultés, d'où la possibilité d'un nombre de rôles biologiques élevé correspondant à un attribut défini. Ainsi les *pattes* (en tant qu'attribut) du lièvre ont à assumer la *fonction* locomotrice ; elles rendent l'animal *capable* de se déplacer, de courir, de sauter, etc. Les rôles biologiques (seuls exposés aux vecteurs sélectifs) peuvent consister en la recherche de nourriture, d'un milieu ambiant favorable ou d'un partenaire pour la reproduction, la fuite devant l'ennemi. L'attribut « *fût* » (d'un arbre) assume les *fonctions* de conduction de la sève et de support statique ; il a la *faculté* d'être par exemple incliné ou vertical, courbe ou droit ; son *rôle biologique* consiste à présenter les organes assimilateurs à la lumière, les organes reproducteurs aux airs transportant le pollen et de contribuer au maintien de l'intégrité de l'individu.

Ces exemples ont dû suffire à montrer que ce sont les rôles biologiques qui, chacun pris séparément, sont seuls exposés aux forces sélectives. L'action de ces dernières se répercutant sur les facultés et finalement sur les attributs eux-mêmes, leur forme et leur fonction, le nombre des vecteurs dépend donc réciproquement du nombre des rôles biologiques. Comme c'est le rôle biologique qui assure les liaisons partielles essentielles entre organisme et milieu ambiant, il est bon d'être conscient de ces relations lorsqu'il s'agit de comparer divers caractères d'éducation sylviculturale. Le sylviculteur ne peut intervenir avec succès que s'il y a possibilité d'influencer, c'est-à-dire par le détour apparent des rôles biologiques des facultés des attributs.

La réussite biologique de l'individu arborescent dépend, ainsi que le montrent ces mêmes réflexions, du degré de modificabilité des *facultés* d'un attribut. Les fonctions, tout comme les rôles biologiques, demeureront en général les mêmes. Les attributs seront finalement modifiés dans leur forme, ce qu'on désigne d'« adaptation phénotypique ». De tels changements, souvent recherchés en sylviculture, ne sont dans tous les cas possibles que successifs à des processus physiologiques : une intervention sylvicole modifie le milieu environnant, ce qui donne naissance à de nouvelles forces sélectives ; l'individu riposte, ses facultés sont stimulées par des réactions physiologiques qui agissent réciproquement sur les attributs.

Nous avons discuté jusqu'ici deux facultés de réaction distinctes : l'une est la réplique du peuplement face aux modifications du milieu — d'où disparition de certains génotypes salutaire à d'autres ; la seconde est la réplique d'un individu distinct, d'un génotype déterminé — à la recherche d'un équilibre nouveau. Dans les deux cas, le but consiste en une nouvelle stabilisation. Les deux processus, dont résulte la modification, sont de nature génétique : l'un est à considérer en quelque sorte comme la réaction de l'ensemble des gènes de la population, l'autre comme la réaction du génotype. Les deux procédés visent le maintien ou le rétablissement du bien-être du tout. Ainsi, lorsque la population est amenée à réagir en bloc, c'est de sa

composition génétique que dépend directement la faculté d'adaptation. Lorsqu'il s'agit de l'organisme isolé, le comportement résultant, nommé adaptation physiologique, dépend directement de sa *norme de réaction,* du répertoire des possibilités réactives de l'individu. La question de savoir qui du génotype ou du milieu environnant a la prépondérance dans la formation du phénotype, souvent posée dans ce contexte, est presque superflue. Le phénotype est en principe l'aboutissement, la résultante d'un développement organique ; il ne peut y avoir de développement organique sans organisme, d'organisme sans individu, et il va de soi que chaque organisme vit à l'intérieur et aux dépens d'un milieu. Le génotype détermine le cours du développement, dont le support peut être pris dans un milieu quelconque. Une population d'arbres jouit à sa germination d'un large éventail de possibilités d'avenir. La réalisation de l'une plutôt que de l'autre dépend des milieux successifs qui se déploieront autour d'elle durant son existence, déploiements qu'elle contribuera à ordonner. Il est ainsi explicitement relevé que le milieu n'est pas un élément fixe ; non équivalent de la station, il est une sphère environnante en constant développement, fluctuant de plus autour d'une moyenne continuellement en mouvement et, soulignons-le, grandement influençable par l'homme. L'étendue des possibilités de réaction n'est pas la même pour tous les génotypes et, fait important, les normes réactives connaissent certaines limites : admettons que l'on dégage en une suite rapide d'éclaircies les houppiers d'une jeune futaie ; les individus ainsi favorisés réagiront entre autres en élargissant leur cime, mais tous les arbres, même comparables à l'origine, ne réagiront pas avec la même intensité. Si l'on augmente encore l'espacement des tiges, l'élargissement subséquent des houppiers ne se poursuivra pas indéfiniment, mais sera stoppé à des dimensions diverses, selon les individus. Conclusion : la norme de réaction est un agent limitatif lui-même limité.

La plasticité élevée de la plupart des attributs, et par suite de tout l'individu, qui est particulièrement bien mise en valeur par l'adaptation physiologique aux *moyens d'existence* à disposition, est simultanément contrée par des procédés distincts, sorte de fonctions de sécurité. Des différences initiales notées dans le développement des individus, même s'il s'agit d'hétérozygotes, d'une même population, s'égalisent avec le temps si bien que tous présentent à l'état final une grande similitude. Cette autorégulation, s'exerçant à l'encontre d'une différenciation trop prononcée causée par des génotypes aux normes réactives très divergentes, a été dénommée par Lerner (1954) — qui le premier traita la question du point de vue théorique — « homéostase de mouvement ». Ce terme caractérise la faculté que possède l'organisme de maintenir aux abords de l'optimum l'équilibre complexe des réactions physiologiques sous les diverses conditions internes (génotypiques) et extérieures. Certes, cet effet régulateur se produit en premier lieu au niveau de l'individu ; mais on le constate également à celui de la population. Les combinai-

sons de gènes usuelles pourront occasionner une certaine variabilité quantitative ou qualitative, mais la réaction homéostatique s'oppose au dépassement d'une certaine amplitude en réduisant l'action du gène en question. Ainsi se trouvent satisfaites deux exigences indispensables à la poursuite de l'existence réussie d'une population :

- Atteinte d'une certaine uniformité dans l'expression phénotypique; l'apparition d'éléments aux prétentions d'espace vital démesurées est empêchée.
- Maintien de la variété génotypique, d'où possibilité de supporter les modifications, systématiques ou non, du milieu.

Ces singuliers processus ont jusqu'à présent peu été étudiés. Ils sont connus du sylviculteur sous la forme de différences de capacité de réaction au cours des diverses étapes du développement, probablement aussi par la grande uniformité de certains arbres à l'intérieur d'une population unitaire; les recherches effectuées sur Drosophila ont montré que des populations dans lesquelles les hétérozygotes sont fortement représentés jouissent d'une meilleure régulation lors de variations de température et de nutrition: le nombre des survivants en est nettement plus élevé.

L'esquisse des relations, tant dans la population que chez l'individu, entre les divers processus d'adaptation, à concevoir comme répliques aux forces sélectives, amènent quelques considérations pouvant intéresser la pratique de la sélection et de l'éducation sylvicole.

L'aptitude de l'éclaircie sélective à améliorer les dispositions héréditaires d'une population donnée est constamment remise en question. Du point de vue méthodique, il s'agit dans ses grandes lignes d'un procédé qui fait de l'élevage une sélection positive de masse. Appliquée à la lettre, l'éclaircie sélective choisit les phénotypes les plus appropriés, les mieux adaptés au but à atteindre, et ceux-ci se reproduisent entre eux. Bien que déterminante dans ce contexte, l'intention sylvicole ne peut être discutée ici; il vaudrait également souvent la peine d'analyser les points en lesquels le peuplement en question ne donne pas vraiment satisfaction, de comparer son potentiel de production à la capacité productrice de la station et de se demander, au cas où le peuplement devait s'avérer incapable de mettre cette dernière en valeur, si l'éclaircie sélective est à même d'y remédier, et dans quelle mesure. Relevons encore un point, de temps en temps négligé dans les publications spécialisées: le procédé de sélection proposé par Schädelin et développé par Leibundgut ne se limite pas à l'éclaircie, ne débute pas avec le traitement des bas-perchis; le peuplement, selon le mode de régénération appliqué, ne compte plus à cette étape de son développement qu'un tiers, voire un centième du nombre de tiges initial, quelque 3 à 4000 individus par hectare. Génétiquement et économiquement important est par contre ce qui a disparu avec les autres $^{2}/_{3}$ ou $^{99}/_{100}$.

Nous allons prendre cependant comme exemple fictif un bas-perchis de feuillus précieux mélangés et admettre que sa qualité soit à la limite de tolérance, et que la proportion d'individus de forme absolument non satisfaisante se situe aux environs de 30 % dans l'étage dominant. Est-il possible d'obtenir dans un tel peuplement une amélioration génétique en intervenant sélectivement par éclaircie? La réponse à cette question se déduit des réflexions suivantes: Le nombre de tiges de l'étage dominant, actuellement 3000 environ, sera encore amputé de quelque 2500 individus pour atteindre 500 à l'âge moyen d'exploitabilité. L'éclaircie sélective, il est vrai, ne se soucie pas de ce tiers des arbres présents qui, comme nous l'avons admis, présentent le caractère dénommé globalement « non satisfaisant ». Les quelque mille tiges de mauvaise qualité seront cependant forcément écartées avant l'âge moyen d'exploitabilité. Quelle peut être alors la constitution génétique de la population? Dans l'hypothèse la plus défavorable, le caractère — *qualitatif* — « non satisfaisant » serait dicté par plusieurs gènes *(polygénie),* et se comporterait de façon récessive dans toutes ou la plupart des combinaisons de gènes. Ces mille individus devraient donc présenter en fonction de la variété des gènes et du nombre incertain de couples divers degrés d'homozygotie. Les conditions seraient légèrement plus favorables si le caractère « non satisfaisant » était dicté par un seul couple allélomorphique: cette hypothèse ne saurait être d'entrée rejetée de façon absolue, même si l'insuffisance résulte de plusieurs caractères isolés, telle la courbure du fût, la discontinuité de son axe ou la grossièreté de la ramure; un gène, resp. un couple de gènes, agit dans la plupart des cas sur plus d'un caractère — il y a pléiotropie. Les conditions seraient enfin les plus favorables à l'action de l'éclaircie si le caractère était quasi-dominant, déterminé par un seul facteur.

Considérons brièvement le plus simple des cas défavorables: nous supposons avoir affaire à un caractère récessif motivé par un facteur unique; un couple de gènes dicterait donc le caractère « non satisfaisant », ce dernier ne s'extériorisant que si le partenaire (allélomorphe) régissant la forme défectueuse se trouvait à l'état d'homozygote. La loi déjà citée de Hardy et Weinberg permet dès lors de déduire le résultat suivant: la fréquence génique d'une population comportant 30 % de matériel défectueux s'élève à 0,55; si l'on mettait hors-course ces éléments homozygotes jusqu'à la génération suivante, celle-ci accuserait une fréquence génique de 0,35, et il y apparaîtrait encore 12 % (contre 30) d'éléments défectueux. L'efficacité de la sélection baisse ensuite rapidement: la fréquence génique aurait certes diminué de moitié après deux générations et se situerait vers 0,26, mais ce n'est qu'après 20 générations — en forêt une éternité! — qu'elle atteindrait le dixième de la fréquence initiale. On ne peut toutefois, du point de vue sylvicole et économique, mettre en parallèle la fréquence génique et le nombre effectif des individus: la proportion 0,35 correspond à 12 % individus défectueux, 0,26 à 6 % et 0,05 à quelque 3 ‰.

La constitution génique de nombreux caractères *qualitatifs* est probablement légèrement plus favorable qu'il n'apparaît ci-dessus. Les recherches réalisées sur l'épicéa en boule et l'épicéa à écorce de mélèze par A. Engler et nous-mêmes montrent que les graines issues de pollinisation libre engendrent une descendance dont les fréquences de caractères réciproques rappellent les *conditions de dominance:* selon Engler, 50 % de ces descendants présentent le caractère « sphérique-buissonnant ». Les relations de dominance sont relativement simples, et une sélection dirigée contre de tels phénotypes devrait dans ce cas atteindre dès le premier stade un haut degré d'efficacité, théoriquement être totale. On peut ainsi répondre, malgré de nombreuses réserves, à la question posée ci-dessus dans l'exemple du perchis de feuillus précieux — une intervention procédant de l'éclaircie sélective peut-elle amener une amélioration génétique? — par l'affirmative. Il faut dans le cas précis tenir compte du fait que ce ne sont pas seulement les 1000 individus portant le caractère « non satisfaisant » qui seront éliminés, mais encore quelque 1500 autres entrant à divers titres en considération en tant que porteurs de gènes.

Ces relations se compliquent considérablement lorsqu'elles ont trait aux caractères *quantitatifs,* lesquels, ainsi qu'il ressort de tous les cas étudiés, sont déterminés par plusieurs facteurs et représentent des cas de polygénie. Nous ne pouvons ici entrer dans le détail et nous bornerons à relever que le gigantisme utopique de l'arbre forestier est tout autant subordonné au milieu ambiant et à la station qu'à la domination des mécanismes d'autorégulation (phénomènes décrits plus haut). L'activité naturelle tend plutôt vers un état optimal — ou normal — concernant en particulier les dimensions de l'organisme.

Nous dirons pour conclure quelques mots au sujet de la sélection et de la faculté d'adaptation au niveau de l'individu. Comme ses collègues de toute autre profession traitant des organismes vivants, le sylviculteur ne peut bien sûr examiner que des phénotypes. Mais il a l'avantage inestimable — et trop souvent négligé — de disposer de son matériel pour le réexaminer pratiquement aussi longtemps qu'il le désire. Cet avantage ne peut cependant être exploité que si l'examination débute assez tôt. On a montré qu'un phénotype souhaité, de qualité satisfaisante, peut résulter de deux types de réaction différents:

- Il peut découler d'un degré de plasticité élevé, le peuplement environnant et le milieu immédiat amenant le mode de réaction attendu.
- Il peut procéder d'une haute constance de forme, elle-même provenant d'un potentiel homéostatique de réaction élevé, c'est-à-dire d'une bonne capacité d'autorégulation à l'égard des déviations de forme.

Les deux types de réaction, dont les modes sont bien connus, sont familiers au sylviculteur, et seule leur conception sur des bases génétiques est probablement nouvelle. Du point de vue sylvicole, le second type de

réaction — individu à haute constance de forme — est préférable. L'intervention sélective et éducative doit donc être pratiquée de manière à stimuler la réaction, dont le type se mettra alors en évidence. Plus ceci se passera tôt dans la vie du peuplement, plus grand sera le succès, plus économique et, ce qui est particulièrement important en forêt, plus sûr aussi.

Même si la contribution de cet aperçu — qui ne saurait être exhausif — aux connaissances concrètes du peuplement n'est que modeste, il nous paraît avoir soulevé certains aspects concernant la compréhension de phénomènes susceptibles d'être réexaminés par la pratique comme par la recherche.

Traduction : J.-F. Matter

Zusammenfassung

Genetische Grundlagen der waldbaulichen Auslese und Erziehung

Gestützt auf neuere Ergebnisse der Populationsgenetik und der experimentellen Evolutionsforschung, wird untersucht, ob die in der Schweiz entwickelte Auffassung und Technik der Bestandespflege, genetisch betrachtet, überhaupt einen Wirkungsgrad im Sinne der «positiven Auslese» haben könnte. Diese Frage wird für rein qualitative Merkmale bejaht, für quantitative Merkmale dagegen verneint.

Einige ältere Ergebnisse der Provenienzforschung lassen mindestens andeutungsweise erkennen, daß dem Erbgang qualitativer Merkmale einfache Dominanzverhältnisse zugrunde liegen könnten. In solchen Fällen ist Ausmerzung mindestens anfänglich (in den ersten Tochtergenerationen) sehr wirkungsvoll; sie soll im Walde aus rein waldbaulichen wie aus rein wirtschaftlichen Überlegungen in frühen Entwicklungsstufen einsetzen. Im Gegensatz zu den meisten andern Lebewesen weisen, vom Waldbauer her gesehen, die Baumarten den Vorteil auf, hohe physische Alter zu erreichen. Eine gegebene Population steht damit einer fortgesetzten Auslese zur Verfügung. Durch frühe Eingriffe muß auch angestrebt werden, die Individuen zur Aufdeckung der Reaktionsweisen zu veranlassen.

Die quantitativen Merkmale dagegen sind nach dem heutigen Stand des Wissens durchweg polygen bedingt. Die diesbezügliche, meist hohe Heterozygotie dürfte stets schwer zu überwinden sein. Es ist dabei auch nicht zu übersehen, daß besonders bei Baumarten, die sehr hohe Lebensalter erreichen können, die wichtige Fähigkeit der Pufferung (Homeostasis), der Wachstumsabläufe gegenüber inneren Sonderveranlagungen wie gegenüber Umwelts-Stimulans damit verbunden ist. Für den Fortbestand der Art wie für den Fortbestand des Waldes ist dieser Sachverhalt von großer Wichtigkeit; er muß auch bei aktiv züchterischen Veränderungsversuchen berücksichtigt werden.