Zeitschrift: Journal forestier suisse : organe de la Société Forestière Suisse
Herausgeber: Société Forestière Suisse
Band: 14-15 (1863-1864)
Heft: 11

Artikel: Sur le calcul de la possibilité des forêts [fin]
Autor: Landolt, E.
DOI: https://doi.org/10.5169/seals-784378

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: 07.01.2026

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

térieur d'une forêt appartenant à un même propriétaire, n'ont pas besoin d'être numérotées.

Les numéros des points déterminant la démarcation d'une propriété seront marqués en chiffres arabes, du côté de la propriété lorsqu'ils seront placés sur une borne. Il conviendrait d'indiquer en même temps la direction de la limite par un guidon taillé sur la surface supérieure de la borne.

Chaque ligne de démarcation distincte aura sa série spéciale de numéros commençant par le chiffre 1. Les bornes et les croix placées dans des endroits enfoncés, seront accompagnées d'un pieu numéroté, dont la solidité et la durée seront suffisamment assurées.

(A suivre).

SUR LE CALCUL DE LA POSSIBILITÉ DES FORÊTS

(Suite et fin.)

Avant de calculer le matériel et l'accroissement normaux, il faut fixer différents détails du traitement de la forêt; ainsi il faut déterminer les essences qu'il convient le mieux de cultiver, le mode d'aménagement, la révolution, etc., parce que le produit ne dépend pas seulement de la force productive du sol, mais encore de l'aménagement. Après cela on calcule le matériel et l'accroissement normaux d'après des points de comparaison, des tables d'expériences, etc., ainsi donc essentiellement par voie d'estimation, ce qui ne donne jamais des résultats mathémathiquement exacts. Il va sans dire que, dans cette opération, on ne doit pas prendre pour base un état idéal de la forêt, mais celui qu'une bonne économie peut réellement amener. Autrement on enlèverait aux possesseurs actuels une partie des revenus auxquels ils ont droit, et cela pour poursuivre un idéal impossible. Les influences défavorables des éléments et des êtres organisés, les méprises dans l'aménagement, etc., empêcheront toujours d'obtenir des peuplements de quelque étendue, qui soient dans un état parfaitement normal.

L'exploitation du sol en nature de forêts se trouve dans des conditions tout à fait spéciales, par le grand capital de roulement

qu'elle exige, capital représenté par le matériel ligneux dont l'existence est indispensable. Suivant la durée de la révolution, il est de 10 à 60 fois plus grand que l'accroissement annuel ; c'est dans les futaies à longues révolutions qu'il est le plus élevé, et dans les taillis à coupes rapprochées qu'il est le plus bas. D'après les recherches faites dans le grand-duché de Bade, le procédé le plus simple pour trouver le matériel normal consiste à multiplier la moyenne annuelle de l'accroissement normal par 0,45 fois la révolution ; ainsi le matériel normal est presque égal à la moitié du matériel qui doit être exploité sur toutes les coupes pendant la révolution entière. Les grandes provisions sont très-défavorables à la *rentabilité* des forêts. Dès que la révolution est un peu longue, le taux de l'accroissement est au-dessous du taux ordinaire de l'intérêt ; c'est pour cette raison que, même lorsque les prix des bois sont élevés, le capital forestier ne fournit en argent qu'un intérêt minime, et que la valeur de la forêt, calculée d'après le produit net, reste ordinairement au-dessous de celle qu'on obtient en calculant la valeur vénale du sol et du bois existant.

Quand le matériel sur pied et l'accroissement sont normaux, le produit annuel est égal à l'accroissement ; quand le matériel normal existe, mais que l'accroissement réel est inférieur à l'accroissement normal, l'exploitation ne doit pas surpasser l'accroissement réel. Quand le matériel normal n'existe pas, on doit chercher à l'obtenir, ce qui ne peut se faire qu'en exploitant moins qu'il ne croît ; en revanche, quand le matériel existant surpasse le matériel normal, l'exploitation annuelle peut être plus forte que l'accroissement jusqu'à ce que l'égalité soit rétablie. Dans le calcul des produits on doit chercher les moyens les plus simples et les plus sûrs de régulariser ces divers rapports.

La possibilité des forêts se déduit, soit du matériel existant à l'exploitation des massifs, soit de l'accroissement normal ou de l'accroissement réel, en prenant ou ne prenant pas en considération les rapports entre le matériel normal et le matériel réel.

On procède au *calcul de la possibilité d'après les provisions sur pied à l'exploitation*, en évaluant, pour chaque peuplement des forêts qu'on aménage, le matériel qu'on en doit attendre à l'époque de la coupe, eu égard à la situation, au sol, à la constitution

actuelle du boisé et au mode de traitement à venir; on additionne tous les résultats de ces estimations, et on divise la somme par la révolution, c'est-à-dire par le nombre d'années qui doit s'écouler jusqu'à ce que la coupe se soit étendue sur toute la surface de la forêt. Le quotient représente le produit exploitable de la forêt, ou en d'autres termes la quotité de bois qui peut être livrée d'une manière soutenue par les coupes à établir.

Cette méthode de calcul est connue sous le nom de *méthode des cases par volume;* c'est, d'entre les méthodes qui ne se fondent que sur la division du matériel, celle qui a trouvé le plus grand nombre d'adhérents. Elle sert ordinairement de base au calcul de la possibilité dans la méthode des cases combinées, dans laquelle on a également égard à la division des volumes et à celle des surfaces.

Cette méthode suppose l'établissement d'un plan d'aménagement pour toute la durée de la révolution; elle nécessite tout d'abord la fixation de cette révolution, des essences à cultiver, du mode d'exploitation, de la suite des coupes et de l'âge d'exploitation de chaque peuplement, parce que les produits définitifs des boisés dépendent de tous ces facteurs.

Pour donner un aperçu général de l'assiette des coupes, et pour faciliter la détermination de l'âge d'exploitation, les surfaces à exploiter et les produits de chaque peuplement sont portés sur un tableau dans lequel on consacre une colonne spéciale à chaque période de la révolution; de là le nom de « méthode des cases. »

Le produit à l'exploitation se détermine pour chaque peuplement, soit en consultant des tables d'expériences, soit en ajoutant au matériel actuel l'accroissement qu'on peut attendre jusqu'au moment de la coupe, après déduction des produits d'éclaircies qui devront être récoltés auparavant.

Les tables d'expériences sont des tableaux des produits que peuvent livrer, lorsque les forêts sont bien aménagées, les diverses essences forestières, aux divers âges de leur croissance, dans des lieux de station déterminés. Elles doivent autant que possible être établies sur des mesurages exacts, opérés dans des peuplements normaux d'âges divers, et l'on doit préférer aux tables générales celles dont les données ont été recueillies dans la contrée de la forêt qu'on aménage.

On procède à l'estimation directe de l'accroissement de la manière indiquée plus haut; dans cette opération, non seulement il est convenable, mais il est même prescrit d'utiliser les expériences recueillies dans la contrée sur les produits principaux des massifs.

Indépendamment de l'incertitude qui est inhérente à l'évaluation de l'accroissement, et qu'on retrouve du reste aussi dans les autres méthodes, celle-ci a l'inconvénient d'être très-compliquée. En effet, le travail n'est nullement terminé par un premier calcul des produits, car ces produits devant être répartis entre les diverses périodes uniformément, ou, selon les circonstances, en quantités ascendantes ou descendantes, il faut encore opérer après la première distribution des massifs, des transpositions d'une période à l'autre, qui modifient l'âge d'exploitation et par suite le produit des peuplements transposés. Chaque opération de ce genre entraîne ainsi une augmentation ou une diminution du produit général et des produits des diverses périodes, et par là elle nécessite de nouvelles transpositions. Comme on ne saurait donner une formule pour de telles opérations, l'égalisation des produits ne s'obtient que par de longs tâtonnements qui réclament une certaine dose de patience et font perdre beaucoup de temps.

On peut encore reprocher à la méthode des cases par volume de ne pas préciser suffisamment le but qui doit être poursuivi. Sans doute elle sous-entend le maintien d'une révolution déterminée à l'avance, elle garantit la conservation de chaque peuplement jusqu'à un âge d'exploitation convenable et fixe une bonne assiette des coupes, mais elle n'indique pas le matériel normal et ne permet par conséquent pas d'en poursuivre la réalisation en pleine connaissance de cause.

La méthode de taxation prescrite par le département autrichien des finances déduit la possibilité de l'accroissement normal. D'après cette méthode, le produit soutenu est égal à l'accroissement normal, plus ou moins le quotient de la différence entre le matériel normal et le matériel réellement sur pied, divisé par la révolution; elle établit donc la formule :

$$E = NZ + \frac{WV - NV}{U},$$

dans laquelle NZ désigne l'accroissement normal, WV le maté-

riel existant, NV le matériel normal, enfin U la révolution. Cette méthode tend donc à établir le matériel normal pendant la durée d'une révolution, et cherche à atteindre ce but en répartissant également, sur toutes les années qui la composent, la différence entre le matériel normal et les provisions sur pied. Ainsi, lorsque le matériel réel est inférieur au matériel normal, on fixe la possibilité en diminuant l'accroissement normal de la part de la différence incombant à une année, et dans le cas inverse, en augmentant cet accroissement de la même quantité. Dès l'an 1788, cette méthode fut prescrite en Autriche pour calculer la valeur des forêts et pour en déterminer sommairement le rapport soutenu ; cependant elle ne fut développée scientiquement qu'en 1823, par E. André; aussi n'est-elle généralement connue que depuis cette époque.

D'après les directions d'André, on trouve le matériel normal, qu'il nomme *fundus instructus*, en divisant par deux le matériel qu'on aurait si la surface entière de la forêt était couverte de bois ayant atteint l'âge normal d'exploitation, et l'accroissement normal est égal au quotient de ce matériel divisé par la révolution, ou ce qui revient au même, il est représenté par le matériel normal de la plus ancienne coupe. On parvient plus simplement au but en multipliant le matériel de la plus ancienne coupe normale (donc l'accroissement normal) par la demi-révolution. La détermination du matériel existant réellement n'étant l'objet d'aucune prescription spéciale, le mieux serait de le rechercher par une taxation exacte de tous les peuplements. Il y aurait cependant aussi une autre voie à suivre, qui peut-être même était dans la pensée de l'auteur de cette méthode, ce serait d'évaluer le produit réel de tous les boisés à l'exploitation, et d'en diviser par deux la somme totale, comme dans le calcul du matériel normal.

La fixation du mode d'aménagement, des essences à cultiver et de la révolution, doit précéder le calcul de la possibilité d'après les règles de la méthode autrichienne. Cette méthode ne prescrit pas, mais elle n'exclut pas non plus l'établissement d'un plan spécial d'exploitation.

La méthode autrichienne a l'avantage d'être d'une grande simplicité et de pouvoir en conséquence être appliquée facilement et

sans grande dépense de temps ; elle repose en général sur des bases rationnelles ; aussi mérite-t-elle aujourd'hui encore d'être prise en sérieuse considération Cependant elle donne un matériel normal trop élevé, parce que l'accroissement des jeunes peuplements étant inférieur à l'accroissement moyen, le matériel existant réellement dans une forêt normale ne peut pas être égal à la moitié de la somme des accroissements à l'exploitation. De cette erreur résulte que la possibilité calculée se trouve un peu trop faible ; au reste, son influence sur le calcul disparaît dès qu'on détermine le matériel réel de la même manière que le matériel normal, parce qu'alors on élève également l'un et l'autre, et qu'ainsi la proportion arithmétique entre les deux, qui seule influe sur le calcul, ne se trouve pas modifiée.

On peut encore signaler les défauts suivants dans la méthode autrichienne :

a) Elle prend pour base de calcul un facteur, l'accroissement normal, qui ne peut être déterminé que d'une manière très-incertaine, parce qu'à l'ordinaire il n'existe pas du tout.

b) Elle n'atteint complètement son but, qui est l'établissement du matériel normal, que dans le cas où l'accroissement réel est égal à l'accroissement normal ; autrement elle en reste d'autant plus éloignée que la différence est plus grande entre ces deux accroissements. Lorsque l'accroissement réel est plus faible que le normal, les provisions se trouvent trop fortement attaquées ; lorsque l'accroissement réel est le plus fort, ce qui se présente rarement, le matériel est augmenté plus qu'il ne serait nécessaire.

c) Elle laisse trop peu de latitude pour l'égalisation de la différence entre le matériel normal et le matériel existant, en fixant une fois pour toutes la révolution pour la période durant laquelle cette égalisation doit s'opérer. Ce reproche est fondé lorsqu'on est lié d'une manière absolue au résultat du calcul obtenu par la formule ; mais dès qu'on a la liberté de modifier ce résultat ou la formule même, le taxateur peut fort bien abréger ou prolonger le temps consacré à l'égalisation des matériels

Cette méthode a trouvé son application essentiellement en Autriche.

La *méthode de taxation forestière de Hundeshagen* se rapproche

assez de la méthode autrichienne. Elle a pour base le matériel réel et le rapport entre l'accroissement normal et le matériel normal; elle détermine la possibilité en multipliant le volume des provisions sur pied par la fraction que forme l'accroissement normal divisé par le matériel normal, fraction que Hundeshagen nomme le « taux de l'exploitation » (nutzungsprocent). Le procédé du calcul peut être indiqué par la formule suivante :

$$E = WV \times \frac{NZ}{NV}$$

dans laquelle E désigne la possibilité; WV, le matériel réel; NZ, l'accroissement normal, ou ce qui revient au même, le matériel devant exister sur la plus ancienne coupe normale; enfin NV désigne le matériel normal de toute la forêt.

Le but de cette méthode, comme celui de la précédente, est l'établissement du matériel normal, mais au lieu de répartir uniformément sur toute la révolution la différence entre ce matériel et les provisions sur pied, elle la distribue en progression décroissante. Lorsqu'il y a surabondance de bois, les provisions superflues sont exploitées, dans les premiers temps, en plus forte proportion qu'avec la méthode autrichienne; en revanche. lorsque les provisions sont trop faibles, c'est aussi le temps présent qui doit s'imposer les plus grandes économies. L'égalisation s'effectue donc plus rapidement, ou du moins la différence entre le matériel normal et le matériel existant réellement est plus tôt diminuée.

La méthode de Hundeshagen nécessite, comme travaux préparatoires, la fixation des essences, du mode d'aménagement et de la révolution, et la détermination des provisions sur pied, ainsi que du matériel et de l'accroissement normaux.

Les provisions sur pied s'estiment directement; le matériel normal se déduit de tables d'expériences, qui doivent être autant que possible dressées spécialement dans chaque arrondissement forestier, et comprendre toutes les essences qui s'y trouvent, toutes les classes de sol et tous les modes d'aménagement. L'accroissement normal de chaque classe d'aménagement est représenté par le matériel normal de la plus ancienne coupe.

Hundeshagen n'exige pas un plan d'aménagement; il veut laisser à l'administrateur la main tout à fait libre pour la direction des

coupes; en général, il tient à ne le gêner en aucune façon et ne veut lui imposer d'autre règle que le maintien du produit soutenu.

Comme les provisions sur pied se modifient peu à peu, par suite de l'égalisation qui s'opère en suivant cette formule, entre le matériel réel et le matériel normal, l'estimation de ces provisions et le calcul de la possibilité doivent être renouvelés de temps en temps, environ tous les dix ou vingt ans. Hundeshagen aimait à qualifier spécialement cette méthode du nom de méthode rationelle.

Quand on dispose de bonnes tables d'expériences, cette méthode n'exige pas un grand emploi de temps pour fixer la possibilité, car le calcul est simple et le seul travail étendu qu'elle nécessite est l'estimation des provisions sur pied, qu'on ne peut éviter dans aucune méthode. Mais lorsqu'il faut dresser de nouvelles tables d'expériences, cette opération prolonge beaucoup le travail, surtout s'il y a plusieurs essences et plusieurs modes d'aménagement.

La circonstance que l'auteur de cette méthode, loin de réclamer l'établissement d'un plan d'aménagement, s'y oppose formellement, a beaucoup restreint l'emploi qu'on en aurait pu faire. Il répugnait aux autorités de faire dépendre le produit soutenu de leurs forêts d'un calcul reposant sur des bases incertaines, sans avoir au moins la garantie que ces forêts seraient exploitées et soignées suivant une marche régulière. Sans plan d'aménagement, l'introduction d'un état normal de la forêt, reste abandonné au hasard, surtout lorsque le personnel administratif subit de fréquents changements, ou n'est astreint à aucune règle, car, même à supposer que la formule soit juste, et qu'en s'y conformant exactement dans la possibilité on puisse réellement parvenir à établir le matériel normal, il n'en résulterait pas encore que la forêt soit à l'état normal, car cet état ne consiste pas seulement dans l'existence de provisions sur pied suffisantes, mais aussi dans une gradation convenable des âges, une bonne assiette des coupes, un accroissement normal, etc. Quiconque veut sérieusement et en pleine connaissance de cause s'efforcer d'amener la forêt dans son état normal et d'obtenir l'accroissement le plus élévé possible, doit néces-

sairement joindre au calcul du produit soutenu, l'établissement d'un aménagement dans lequel soient consignés le but vers lequel on doit tendre et les moyens qui doivent y conduire.

Du reste, rien au fond n'empêcherait d'établir et de suivre un plan d'aménagement en calculant la possibilité d'après la méthode de Hundeshagen, et par là on ferait tomber l'objection capitale qu'on lui oppose.

Mais cette méthode présente encore d'autres défauts. En calculant la possibilité par la multiplication du matériel réel avec le taux de l'exploitation, Hundeshagen part de la supposition que le rapport de l'accroissement au matériel est le même dans la forêt irrégulière que dans la forêt normale. Si cette supposition n'est pas fondée, la possibilité fixée par son moyen est inexacte et elle ne peut conduire au but, savoir à l'établissement du matériel normal. Or il est tout à fait évident que dans beaucoup, peut-être même dans la plupart des cas, cette supposition est fausse. Pour le démontrer, il suffit de rappeler que lorsque les peuplements trop âgés surabondent, et qu'il y a par conséquent excédant de matériel, non-seulement l'accroissement n'est pas plus fort que dans une forêt normale, mais qu'il est beaucoup plus faible. D'un autre côté, lorsque les peuplements d'âge moyen et ceux qui sont sur le point de devenir exploitables prédominent, mais que les massifs vraiment exploitables font plus ou moins défaut, ensorte que le matériel existant est inférieur au matériel normal, l'accroissement est d'ordinaire plus fort que dans la forêt normale.

Enfin, lorsque les peuplements d'âge moyen font défaut et qu'il n'existe que de jeunes boisés et de vieux massifs, il peut arriver que le matériel réel et le matériel normal soient égaux en volume, tandis que l'accroissement réel est en tout cas de beaucoup inférieur à l'accroissement normal.

Puis, l'un des facteurs de cette méthode, le taux de l'exploitation, est aussi incertain que la base de la méthode autrichienne, car il est déduit de deux quantités, l'accroissement normal et le matériel normal, qui n'existent pas réellement, mais qui en grande partie sont simplement supposées.

Enfin, lorsque les provisions sur pied sont faibles, cette méthode impose au temps présent de trop grands sacrifices pour aug-

menter le matériel, et lorsque les vieux bois surabondent, elle autorise dans les premiers temps de trop fortes exploitations, qu'il faut bientôt restreindre de nouveau.

La formule de Hundeshagen a donc trouvé peu d'application comme méthode absolue de calcul; en revanche, elle a été plus souvent utilisée qu'on ne le suppose d'ordinaire, pour faciliter l'égalisation des produits dans les calculs de la possibilité d'après les provisions sur pied à l'exploitation (méthode des cases par volume).

Karl et *Heyer* ont pris l'accroissement réel pour base du calcul de la possibilité.

Karl établit la formule suivante :

$$E = WZ \frac{+ MD}{A} - \frac{ZD}{A} \times N$$

dans laquelle E désigne la possibilité, WZ l'accroissement réel, MD la différence entre le matériel existant et le matériel normal, ZD la différence entre l'accroissement réel et l'accroissement normal, A le temps qu'on veut consacrer à l'égalisation des différences de matériel et d'accroissement (Ausgleichungszeit); enfin N le nombre d'années écoulées depuis la taxation.

On trouve donc la possibilité, d'après cette méthode, en ajoutant à l'accroissement réel la différence entre le matériel réel et le matériel normal divisée par le temps fixé pour égaliser ces différences, le quotient pouvant être positif ou négatif, suivant que le matériel existant dépasse le matériel normal ou lui est inférieur ; puis, en soustrayant ou en ajoutant la différence entre l'accroissement réel et l'accroissement normal, divisée également par le temps fixé pour l'égalisation et multipliée par le nombre d'années écoulées depuis la taxation. Le second membre reçoit donc toujours un signe différent du premier.

Les provisions sur pied et le matériel normal, ainsi que l'accroissement réel et le normal sont calculés, d'après Karl, sur des tables d'expériences, dressées autant que possible par le taxateur lui-même Les règles d'aménagement doivent laisser beaucoup de latitude et se borner, dans la règle, à la fixation des essences, du mode d'aménagement et de la révolution, afin que l'administrateur puisse ordonner et agir librement.

Cette méthode a beaucoup de rapports avec la méthode autrichienne, mais elle s'en distingue en ce qu'elle se base sur l'accroissement réel, tandis que cette dernière part de l'accroissement normal; puis elle laisse libre choix sur la durée du temps pour l'égalisation des matériels, pour laquelle l'autre méthode prescrit la révolution; enfin elle porte aussi en compte la différence des accroissements.

En adoptant l'accroissement réel pour base du calcul de la possibilité, Karl opérait un progrès sensible sur la méthode autrichienne, car celui qui n'exploite pas au delà de la croissance, n'affaiblit pas ses provisions, et celui qui prend plus ou moins en pleine connaissance de cause, comme cela a lieu au moyen du second membre de la formule, peut aussi se rendre compte des résultats qu'il obtiendra. C'était encore un progrès réel de rendre la période d'égalisation indépendante de la révolution, car on peut ainsi en approprier la durée aux circonstances.

Mais l'amélioration que Karl a pensé opérer sur la méthode autrichienne en introduisant le troisième membre de sa formule, c'est-à-dire en faisant prendre en considération les différences d'accroissement, est d'une utilité assez problématique. Il partait de l'idée que l'accroissement produit l'accroissement et ne voulait pas que ce fait soit négligé dans le calcul. En exigeant en outre que la différence d'accroissements soit multipliée par le nombre d'années écoulées depuis la taxation, il oblige à faire chaque année un nouveau calcul, qui modifie la possibilité, très-faiblement il est vrai. La supposition que l'augmentation du matériel entraîne celle de l'accroissement n'est pas toujours exacte; dans certains cas, le contraire peut même se présenter; en tous cas, les modifications qui en résultent sont si insignifiantes qu'elles pourraient être négligées, pour peu que les estimations et le calcul de la possibilité soient révisés à des époques pas trop distantes.

Cette méthode n'a trouvé qu'un emploi restreint; il paraît même que plus tard son auteur n'y a plus attaché une grande importance.

Heyer propose la formule suivante pour le calcul de la possibilité :

$$E = \frac{WV + SWZ - NV}{A}$$

dans laquelle WV désigne le matériel réel, SWZ la somme des accroissements réels pendant le nombre d'années représenté par A, NV le matériel normal, et A le temps au bout duquel les provisions sur pied doivent égaler le matériel normal. On trouve donc le produit soutenu en ajoutant au matériel actuel l'accroissement réel qui doit se produire pendant le temps de l'égalisation des matériels, en retranchant de cette somme le matériel normal et en divisant le reste par le temps de l'égalisation.

Le matériel réel se déduit des provisions sur pied à l'exploitation d'après la formule

$$\frac{U \times WZ,}{2}$$

dans laquelle WZ indique l'accroissement moyen réel de tous les peuplements à leur exploitation, et U la révolution ; le matériel normal se calcule d'après la même formule, naturellement en remplaçant l'accroissement réel par l'accroissement normal. La somme des accroissements réels est le produit de l'accroissement moyen de tous les peuplements à leur exploitation, multiplié par le nombre d'années consacré à l'égalisation des matériels.

Heyer n'exige une estimation exacte des provisions sur pied que dans les peuplements affectés aux exploitations les plus prochaines ; pour les jeunes boisés et ceux d'âge moyen, il autorise l'estimation visuelle ; en revanche, il réclame une description de la forêt, un tableau des contenances et des facteurs de fertilité de tous les peuplements, et l'établissement d'un plan complet d'aménagement.

L'intention de Heyer, en proposant cette formule, est essentiellement de fournir une démonstration mathématique des règles pour l'établissement et le maintien de l'état normal de la forêt ; il ne demande donc pas qu'on s'y conforme strictement dans tous les cas, mais il veut au contraire qu'on tienne compte de l'état de la forêt, ainsi que des circonstances et des besoins du propriétaire.

La formule de Heyer ressemble beaucoup à celle de Karl ; elle s'en distingue cependant en ce qu'elle néglige la différence des accroissements, et que pour déterminer le matériel normal, le ma-

riel réel et la somme des accroissements réels à l'exploitation, elle prescrit le même procédé que la méthode autrichienne.

De ce dernier point résulte que, comme nous l'avons montré dans la méthode autrichienne, on trouve un matériel normal trop élevé; cependant cette faute n'influe pas sur la possibilité, parce qu'elle se produit également dans la détermination du matériel réel, ensorte que la proportion entre les deux, qui seule exerce son influence sur le résultat du calcul, reste tout à fait la même que si la détermination de ces matériels était exacte. Il faut cependant reconnaître que cette faute constitue un côté faible de la méthode, car ainsi le matériel réel estimé en forêt ne pourra jamais concorder avec le matériel normal, pas même lorsqu'on aura atteint l'état normal de la forêt.

On peut remédier à cet inconvénient, en partie du moins, sans changer les bases de la méthode, en adoptant pour le calcul du matériel normal la formule proposée dans le grand-duché de Baden et dont les résultats s'approchent beaucoup de la réalité, et en l'appliquant aussi au calcul du matériel réel. Il suffirait de transformer les formules

$$WV = \frac{U \times WZ}{2} \text{ et } NV = \frac{U \times NZ}{2},$$

en celles-ci : $WV = 0{,}45\ U \times WZ$ et $NV = 0{,}45\ U \times NZ$

Cette méthode se rapproche de la méthode des cases par le fait qu'en déduisant l'accroissement réel du matériel existant à l'exploitation des peuplements, elle part de la même base pour l'estimation du produit annuel, parce qu'elle suppose un ordre fixe et régulier dans le traitement futur et l'exploitation de la forêt. Mais elle a le grand avantage de beaucoup abréger le calcul, en évitant presque totalement les égalisations de produits, qui prennent toujours beaucoup de temps. Enfin elle tend à établir le matériel normal et en donne une idée exacte, tandis que la méthode des cases, dans sa forme primitive, le laissait tout à fait de côté.

Ainsi la méthode de Heyer forme un intermédiaire entre la méthode des cases et les méthodes sommaires, et satisfait également aux exigences de ceux qui réclament un plan d'aménagement, et de ceux qui veulent trouver le produit soutenu par un calcul abrégé. C'est sans doute aussi la raison pour laquelle elle a trouvé

plus d'emploi que les autres méthodes rationelles. Le degré d'exactitude des résultats du calcul dépend, comme dans toutes les autres méthodes pour le calcul de la possibilité, de l'exactitude de la taxation, et en particulier de la détermination de l'accroissement réel à l'exploitabilité des massifs. Si ce facteur pouvait être fixé d'une manière tout à fait certaine, et s'il ne survenait aucune perturbation dans l'aménagement et l'exploitation des forêts, on pourrait compter avec certitude sur l'établissement du matériel normal dans le terme fixé pour l'égalisation des matériels, car cette formule ne s'appuie sur aucune supposition erronée. Malheureusement ces conditions ne pourront jamais être remplies dans toute leur étendue, et ainsi l'état normal ne pourra jamais être complétement établi, ou du moins on n'y parviendra que dans des cas extrêmement rares.

D'autres formules encore ont été proposées, mais elles sont moins connues que la méthode autrichienne et que les formules de Hundeshagen, de Karl et de Heyer; elles se rapprochent toutes plus ou moins de l'une ou l'autre de celles-ci, et ne contiennent que rarement des modifications essentielles. Il suffit ici d'en mentionner une dans laquelle le matériel réel et le matériel normal sont remplacés par l'âge réel et l'âge normal des peuplements; elle est conçue comme suit :

$$E = \frac{WZ \times (DA + 0{,}5\ U)}{U}$$

DA désignant l'âge moyen actuel des peuplements et U la révolution. Cette formule aussi conduit au matériel et à l'accroissement normaux lorsque les facteurs sont déterminés exactement. Elle n'indique il est vrai ni l'un ni l'autre, mais il est sous-entendu qu'ils existent dès que l'âge moyen réel est égal à l'âge normal. Cependant, pour que cette supposition soit exacte, il ne suffit pas que l'âge moyen réel soit égal au normal dans son ensemble, mais il faut que l'égalité se produise dans chaque classe d'âge, ou en d'autres termes, que la gradation des âges soit normale. A cet effet, ainsi que pour la production de bons peuplements appropriés au lieu de station, il faut prendre les dispositions nécessaires dans le plan d'aménagement, qui doit aussi être élaboré quand on se sert de cette méthode de calcul.

Dans le calcul de la possibilité des forêts, d'après toutes les méthodes que nous venons d'examiner, on obtient le rapport soutenu en produits principaux, c'est-à-dire en produits fournis par les coupes à établir dans les peuplements exploitables. Si l'on désire connaître la totalité des produits, il faut aussi faire entrer en compte les produits intermédiaires fournis par les éclaircies, qui doivent être régulièrement opérées dans les peuplements non encore exploitables, et par les bois secs ou dépérissants qu'on est forcé d'enlever en dehors des coupes régulières.

On détermine ces produits par une estimation spéciale ou sommaire des éclaircies. Pour procéder à l'estimation spéciale, il faut préalablement fixer l'époque et le nombre des éclaircies dans chaque peuplement et les produits qu'elles pourront livrer. Pour l'évaluation sommaire, on se contente de taxer les produits d'éclaircies à tant pour cent des produits principaux, en se basant sur les produits exploités précédemment, sur l'état actuel des boisés, ainsi que sur l'aménagement futur. Selon l'essence forestière, le mode d'aménagement, la révolution, le traitement de la forêt, l'écoulement et le prix des bois, ces produits varient de 0 à 40 % des produits principaux.

Comme les bases de l'estimation des produits secondaires sont encore moins certaines que celles du calcul des produits principaux, et que les premiers sont en outre plus exposés à subir des modifications par suite de circonstances extérieures, on a trouvé convenable de les considérer comme un revenu spécial, se renouvelant il est vrai régulièrement d'ordinaire, mais ne faisant pas nécessairement partie du produit soutenu ; en conséquence, ils ne sont pas compris dans le contrôle du rendement soutenu. Ainsi l'administrateur dispose d'une plus grande liberté dans l'exécution des éclaircies ; il peut mieux tenir compte de l'état des peuplements, des besoins temporaires de la localité, des prix du bois, etc. ; l'établissement d'une bonne gradation des âges et du matériel normal n'est pas entravé par les erreurs et les défectuosités qui s'attachent à l'estimation des produits secondaires ; enfin la comparaison des produits de diverses forêts et le contrôle sont rendus plus faciles.

Une des plus anciennes méthodes pour le calcul de la possibilité

des forêts est celle qui se base sur les *produits moyens*. Elle détermine le produit d'après l'accroissement annuel, sans porter en ligne de compte ni le matériel ni l'accroissement normaux. Si l'accroissement annuel pouvait être estimé avec certitude, on seraigaranti par cette méthode contre tout empiètement et l'on pourrait même, en y apportant quelques modifications, travailler à état blir le matériel normal. Pour atteindre ce dernier but, il faudrait abaisser ou élever la possibilité dans une proportion convenable au-dessous ou au-dessus de l'accroissement, de manière à pouvoir joindre des économies au matériel trop faible ou exploiter une partie du matériel trop fort. Cependant, comme le calcul de l'accroissement est assez incertain, et que toute modification à cette méthode lui enlève son avantage principal, qui est son extrême simplicité, on ne peut la recommander que pour les cas dans lesquels, pour une raison quelconque, une taxation plus rigoureuse n'est pas exécutable.

Lorsqu'on veut appliquer cette méthode, on cherche l'accroissement et avec lui la possibilité :

1° Par la comparaison de la forêt qui doit être taxée avec d'autres semblables, dont l'estimation a été soigneusement opérée, et dont on attribue la possibilité à la première, avec ou sans modification, ou

2° Par l'emploi des expériences faites dans la forêt qu'on veut taxer, pendant l'aménagement précédent, ou encore :

3° Par l'estimation spéciale ou sommaire de l'accroissement moyen à l'exploitation des boisés, ou de l'accroissement actuel, avec ou sans emploi de tables d'expériences.

Cette méthode rend de grands services pour une taxation provisoire de la possibilité, lorsqu'on ne peut consacrer à cette opération beaucoup de temps ni d'argent, et qu'il est cependant nécessaire d'introduire un meilleur aménagement pour garantir la forêt contre des exploitations trop fortes. Employée par un taxateur habile, elle peut aussi donner des résultats tout à fait satisfaisants.

De cette description abrégée des méthodes pour le calcul de la possibilité, il ressort que les forestiers n'ont guère lieu de s'enorgueillir de la confiance qu'ils peuvent accorder à leurs taxations des produits, et qu'ils sont loin d'être d'accord sur la méthode la

plus convenable pour opérer ces calculs. Néanmoins on peut affirmer que des progrès se font aussi sous ce rapport, soit en ce que la taxation du matériel et de l'accroissement a reçu de meilleures bases et peut ainsi donner des résultats plus exacts, soit en ce qu'on allie maintenant le contrôle des surfaces à celui du matériel et que des révisions périodiques du calcul de la possibilité sont généralement prescrites.

Par la réunion du contrôle des surfaces avec celui du matériel, il devient possible de découvrir de bonne heure — au moins dans les aménagements par coupes réglées — les fautes commises dans la taxation et d'en déterminer la quotité, et, par les révisions périodiques, on peut remédier à ces fautes avant qu'elles aient causé beaucoup de mal. En même temps, les révisions périodiques offrent la meilleure occasion d'examiner les résultats généraux de l'aménagement, de rectifier l'inventaire, de corriger les dispositions défectueuses et de donner plus d'extension et d'influence à celles dont l'opportunité s'est démontrée par la pratique. De semblables révisions se répètent en général de dix en dix ans.

On est donc aujourd'hui généralement d'accord pour reconnaître qu'un calcul de la possibilité, dans lequel on veut tenir compte de toutes les circonstances, ne peut être opéré que conjointement avec une régularisation complète de l'aménagement, et l'on met pour le moins autant d'importance à l'établissement du plan d'aménagement qu'au calcul de la possibilité. Au fond, la régularisation de l'aménagement est l'opération la plus importante; on peut bientôt reconnaître les fautes commises dans le calcul des produits, et il est encore facile de les corriger à peu de frais, mais les erreurs introduites dans l'aménagement ne se dévoilent souvent qu'après une génération d'hommes, et dans beaucoup de cas on n'y peut remédier que par de grands sacrifices. — Mais il en est des prescriptions d'aménagement comme du calcul de la possibilité; elles ne peuvent être données en détail que pour un temps prochain et pas trop prolongé, après lequel elles doivent être revisées et complétées, ainsi que la taxation de la possibilité.

A chaque révision, le plan d'aménagement, aussi bien que le calcul de la possibilité, devient plus assuré et gagne en exactitude; ainsi chaque révision fait approcher du but vers lequel tend la ré-

gularisation de l'aménagement. Ce qui ne peut être obtenu par la voie du calcul et de la spéculation, doit être poursuivi en rassemblant avec soin et avec persévérance et en mettant à profit de nombreuses expériences; pour le moment, c'est essentiellement dans cette voie que la science forestière doit marcher. Si l'on parvient avec le temps à déterminer les lois de l'accroissement pour les peuplements normaux des diverses essences dans les divers lieux de station, on pourra donner alors une base plus scientifique et plus sûre au calcul de la possibilité, et ce problème recevra une solution à la fois meilleure et plus rapide.

E. Landolt.

UN FORESTIER INVENTEUR DE L'HÉLICE

Un journal autrichien, la *Revue trimestrielle de l'économie forestière*, nous donne dans le second cahier du vol. XIII une biographie de Joseph Ressel, l'inventeur de l'hélice, à laquelle nous empruntons les détails suivants :

Ressel naquit en 1793, à Chrudin, en Bohême; il entra au gymnase de Linz en 1806; de 1809 à 1811 il suivit un cours théorique et pratique d'artillerie, et en 1812 et 1813 il étudia à l'université de Vienne, en s'attachant avec une prédilection particulière à la mécanique, à la physique et à la chimie. Ses moyens pécuniaires ne lui permettant pas de continuer ces études, il chercha à obtenir une bourse à l'école forestière de Mariabrunn. Il n'y put entrer d'abord que comme élève payant, mais il obtint plus tard une subvention de la cassette particulière de l'empereur, ce qui lui permit de rester trois ans dans cet établissement.

En 1817, il fut nommé forestier de district à Platerjach en Carinthie, en 1821, maître des domaines et forêts à Trieste, et en 1834 haut-forestier à Montona, dans l'Istrie. A la fin de 1837, Ressel prit un congé pour acquérir à Venise des connaissances pratiques dans la construction des vaisseaux, après quoi il fut nommé *Agente boschivo* de la marine pour l'Istrie et pour l'île de Veglia. Au printemps de 1844, la charge de forestier attaché à la