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

Herausgeber: Schweizerischer Forstverein

Band: 106 (1955)

Heft: 6-7

Artikel: Les problèmes sylvicoles du reboisement en régions arides

Autor: Leibundgut, H.

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-764537

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: 12.07.2025

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

fertilité moyenne, dans la *pessière à sol frais et riche en herbes,* surtout en Estonie supérieure, moyenne et sud-orientale.

La seconde place revient au *pin sylvestre* (20 % en superficie), qui est particulièrement bien représenté dans les côtes et revêt les stations de nature extrême. Les *pineraies à myrtille et airelle* abondent dans l'Estonie occidentale et inférieure. Plus au centre, le pin forme des peuplements clairs sur la tourbe des «moors» et des marais.

Le *bouleau* est la principale des essences feuillues (20 %) et croît généralement en mélange avec l'épicéa. Les traditionnelles coupes rases ont favorisé l'extension du *tremble* (10 %).

La côte nord-orientale est caractérisée par des sols très fertiles, où croissent des associations d'essences à feuilles caduques très riches en herbes, avec l'*orme,* le *tilleul à petites feuilles* et l'*érable plane* comme arbres principaux.

Enfin, dans les stations marécageuses, qui ne recouvrent que de petites surfaces, l'aunaie (d'*aune glutineux*) s'est installée et partiellement maintenue.

(Kuoch-Badoux)

Les problèmes sylvicoles du reboisement en régions arides

Par *H. Leibundgut*

(Institut de sylviculture de l'EPF, Zurich)

(Oxf. 233)
(23.3)

La recherche constante d'une synthèse entre les considérations économiques et biologiques constitue une des caractéristiques de la sylviculture moderne. Elle apparaît aussi dans la doctrine du reboisement et dans le fait que quelques principes généraux de la technique de reboisement s'énoncent progressivement. L'auteur a eu l'occasion ces dernières années de contrôler certains de ces principes dans les conditions les plus diverses: haute montagne, landes et alluvions éoliennes, reboisements de tourbières, du Karst et de régions arides. Il est arrivé à la conviction que les régions arides en confirment beaucoup, mais qu'elles posent cependant des problèmes sylvicoles tout particuliers.

Les problèmes particuliers du reboisement en régions arides résultent principalement des circonstances suivantes:

1. Un seul facteur écologique, le régime de l'eau, acquiert une importance capitale: en effet, il frise le minimum absolu ou même, par moment, se trouve à un niveau inférieur.
2. Le sol atteint pendant des périodes plus ou moins prolongées le point de flétrissement permanent; de plus, spécialement dans les contrées plates, sa salinité exerce assez fréquemment une action toxique sur les plantes.

3. Habituellement la végétation naturelle a été détruite par le parcours du bétail, l'incendie ou le déboisement; à la suite de la forte érosion, de vastes terrains présentent le caractère de sol brut.
4. Les essences indigènes n'ont pour la plupart qu'un intérêt économique restreint; elles sont difformes, ont une croissance lente et un bois de peu de valeur.
5. Pour la plupart, ces régions sont pauvres et leur population, ayant peu de compréhension pour les questions forestières, rejette les améliorations forestières ou surestime leurs effets à courte échéance.

Les problèmes particuliers du reboisement en régions arides sont donc de nature autant écologique que psychologique ou économique. Nous allons tenter dans la suite d'examiner si les principes généraux les plus importants du reboisement, éprouvés spécialement en montagne, sont aussi applicables en régions arides. Nous mettrons en parallèle notre exposé avec la publication «Die pflanzensoziologischen Grundlagen der Aufforstung im Gebirge» (4).

1. Même exécuté selon les règles de l'art, un reboisement ne réussira que dans des stations susceptibles de se reboiser naturellement avec le temps

Ce principe vaut aussi en régions arides, malgré les délais extrêmement longs nécessaires au reboisement naturel, dus aux conditions de stations particulières et à la lenteur de la migration naturelle des espèces.

En régions arides aussi, il faut premièrement déceler les causes du déboisement ou de la rapidité insuffisante du reboisement naturel. Ces causes doivent être supprimées avant le début du reboisement. Celui-ci n'a des chances de succès que si l'on élimine les conditions hostiles au reboisement, par ex. par l'interdiction du parcours du bétail, par la prévention des incendies, par la protection contre l'érosion ou par l'irrigation. Il est d'une importance capitale de préciser si ces mesures seront permanentes ou simplement provisoires. Là où la forêt constitue le climax, c.-à-d. le terme de l'évolution naturelle, il ne s'agira dans la plupart des cas que de mesures passagères, destinées à effacer les conséquences du déboisement antérieur, à accélérer le reboisement et à modifier la structure de la forêt naturelle. En revanche, dans les contrées à moins de peut-être 400 mm de précipitations annuelles, où les associations climaciques sont des steppes d'arbrisseaux nains, de buissons, d'épines et de graminées xérophiles, seules des mesures *permanentes* garantissent le développement de la forêt.

A la limite des conditions climaciques, les difficultés du reboisement augmentent très fortement, et ses chances de succès diminuent en proportion. Le rapport entre les dépenses et le résultat devient toujours plus

défavorable; aussi est-ce d'une importance décisive que dans tous ces cas on étudie préalablement avec soin les conditions écologiques et les améliorations possibles par des interventions techniques. Ces études se faisaient auparavant presque uniquement au moyen d'essais de culture longs et coûteux. Avec un optimisme admirable on a souvent répété au même endroit des cultures et des compléments de culture, attribuant l'insuccès tantôt aux conditions météorologiques ou à la mauvaise exécution du travail, tantôt à l'essence ou à la provenance, mais très rarement au fait que les cultures se trouvaient sur des stations non forestières. Le reboisement n'a des chances de succès que là où on réussit par des mesures appropriées à maintenir les facteurs décisifs hostiles à la forêt au-dessus du niveau vital minimum. Il a fallu attendre la phytosociologie et la pédologie moderne pour pouvoir estimer avec précision dans ces zones limites de la végétation forestière les chances du reboisement et l'ampleur des éventuelles mesures d'amélioration. Les dépenses pour l'établissement d'une carte écologique soignée sur la base de relevés phytosociologiques et pédologiques sont dans tous les cas largement compensés. Jusqu'à présent on s'est en règle générale insuffisamment préoccupé des études écologiques; c'est bien le plus grand défaut des travaux pratiques de reboisement. S'il se ressent moins sur les stations favorables, il est la cause principale des fréquents échecs sur les stations extrêmes.

D'autre part, on décide très souvent d'une manière purement arbitraire les mesures d'amélioration nécessaires dans de nombreux cas en stations extrêmes, telles que fumures, irrigation, préparation du sol, etc.; il en résulte des frais inutiles et parfois aussi l'échec des travaux.

L'importance de l'expérience pratique et des essais ne doit néanmoins pas être sous-estimée. Dans le reboisement, comme ailleurs, seule la collaboration rationnelle de la pratique et de la science permet d'atteindre le but avec économie, c.-à-d. avec le minimum de frais et le maximum de sécurité. La technique du reboisement est liée à des contingences économiques et biologiques. Aussi faut-il examiner avec minutie l'aptitude des stations à porter de la forêt.

2. Il faudrait connaître les phénomènes et les stades finaux des successions naturelles dans le périmètre de reboisement et en tenir compte lors des cultures

La suite des associations naturelles (syndynamique) caractérise une station aussi bien que la végétation présente à un moment donné. La répartition des divers stades de colonisation révèle nettement les différences écologiques locales; la succession des espèces et la vitesse de cette évolution donnent des indications précieuses sur les transformations des propriétés du sol et des conditions microclimatiques. On est étonné de

voir avec quelle finesse la nature réagit aux conditions locales même dans des régions paraissant uniformes. En stations arides de petites différences de niveau, des changements du microrelief ou de l'exposition peuvent modifier fortement le régime des eaux, les efflorescences salines, l'encroûtement du sol, etc.

La connaissance des successions naturelles est dans *tous* les cas importante pour la technique du reboisement; même lorsque celui-ci *n'est pas* abandonné à la nature, une délimitation claire des différents stades de succession facilite beaucoup le choix des essences, la distribution des mesures d'amélioration de la station et la formation des étapes de reboisement.

Les changements du tapis végétal se ralentissent à mesure qu'une association se rapproche du stade final imposé par le climat ou les conditions extrêmes. Une station avec une végétation que la sécheresse, l'érosion éolienne ou la salinité du sol ont empêché de dépasser les premiers stades de la succession doit être considérée comme beaucoup moins favorable au reboisement qu'une autre, où la même végétation constitue le stade initial relativement court d'une succession.

Certains botanistes ont peut-être procédé aux études de succession d'une manière trop spéculative, échafaudant des constructions théoriques sans fondement scientifique suffisant, et ont ainsi discrédité toute la syndynamique. Les sylviculteurs et les techniciens du reboisement auraient néanmoins tort d'estimer cette branche de la phytosociologie moins que par ex. les analyses de structure.

Le changement naturel des espèces exprime toujours des transformations écologiques profondes qu'elles soient provoquées par la nature ou par des interventions humaines telles que irrigation, création d'abris contre le vent, lutte contre l'érosion, etc. Là où le stade final de l'évolution naturelle constitue la forêt, le reboisement n'offre aucune difficulté. Il suffit en zone sèche d'introduire artificiellement au moment voulu des essences économiques précieuses, conformes à la station. En revanche, là où la végétation naturelle — non celle résultant des interventions humaines! — ne dépasse pas le stade des buissons de jujubier ou même de la steppe d'alpha, le reboisement sans irrigation paraît exclu.

Ces problèmes ne peuvent souvent pas être résolus par la phytosociologie seule. Des recherches pédologiques complémentaires sont indispensables pour apprécier les différentes étapes de la colonisation. En zone humide les différents stades des successions correpondent à des stades déterminés de maturité du sol. En revanche, en zone aride méditerranéenne et subtropicale, la végétation dépend beaucoup plus des

conditions d'humidité et de vent ou encore de l'extrême salinité du sol. Dans ces régions, les associations climatiques finales sont assez indifférentes aux propriétés chimiques et physiques du sol. L'observation lors des cultures des successions naturelles est motivée moins par les considérations d'ordre pédologique, que par l'utilité d'une analyse plus exacte des terrains à reboiser. En effet celle-ci permet de profiter entièrement de toutes les possibilités de colonisation naturelle là où il ne s'agit que de simple protection contre l'érosion et le vent; d'autre part elle permet aussi un choix judicieux des essences, des emplacements et, par là, une exécution rationnelle des cultures et leur réussite rapide avec relativement peu de plants.

Il est incontestable que les forêts naturelles à feuillage persistant, constituées de nombreuses espèces de chêne et de quelques pins, ne contiennent que peu d'essences d'une bonne productivité et d'intérêt économique. Cependant, grâce à leur sous-bois touffu, elles offrent une protection précieuse contre l'érosion. Les essences naturelles rendent d'utiles services comme peuplement accessoire dans des peuplements d'essences étrangères d'un plus grand intérêt économique.

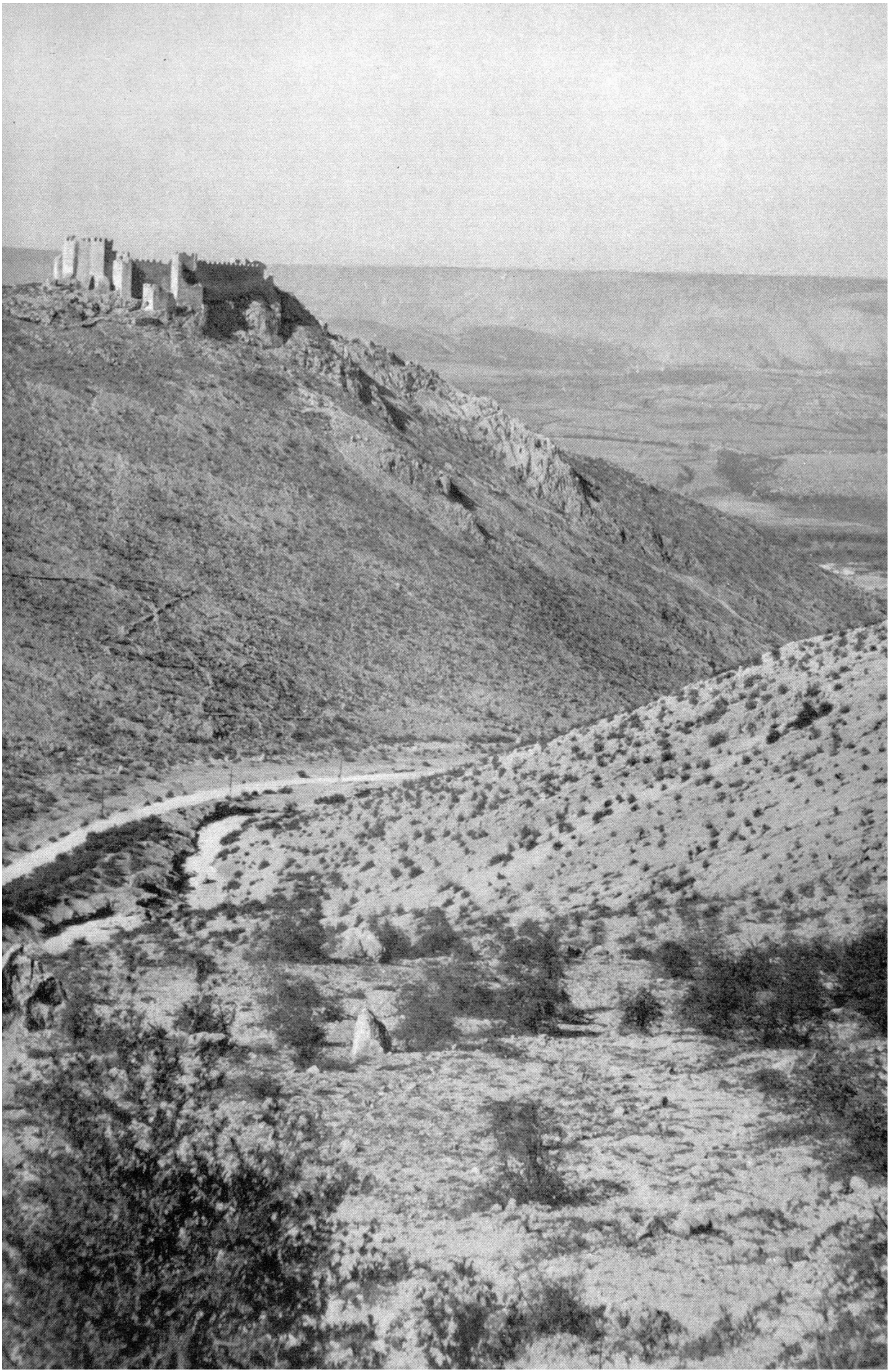
Toutefois les régions arides se singularisent aussi souvent à ce point de vue. La quantité d'eau disponible dans le sol se trouve pendant de longues périodes près ou en dessous du point de flétrissement permanent (cf. Richard, 5). Or les mouvements de l'eau dans un sol non saturé sont beaucoup plus restreints qu'on ne l'admet généralement; l'évaporation ne s'exercera principalement que sur les 10 à 15 cm supérieurs. C'est pourquoi, en régions arides, le sous-bois consomme une quantité d'eau supérieure à celle que son ombrage empêche de s'évaporer hors du sol. Rendant le couvert plus épais, il réduit quelque peu la profondeur d'évaporation et diminue sensiblement l'échauffement et le refroidissement des couches supérieures du sol. Mais d'autre part, il intercepte une partie des précipitations et évapore une quantité importante de l'eau disponible. Aussi peut-on se demander si en régions arides, la végétation climacique enrichie d'essences économiques a la même productivité qu'une forêt

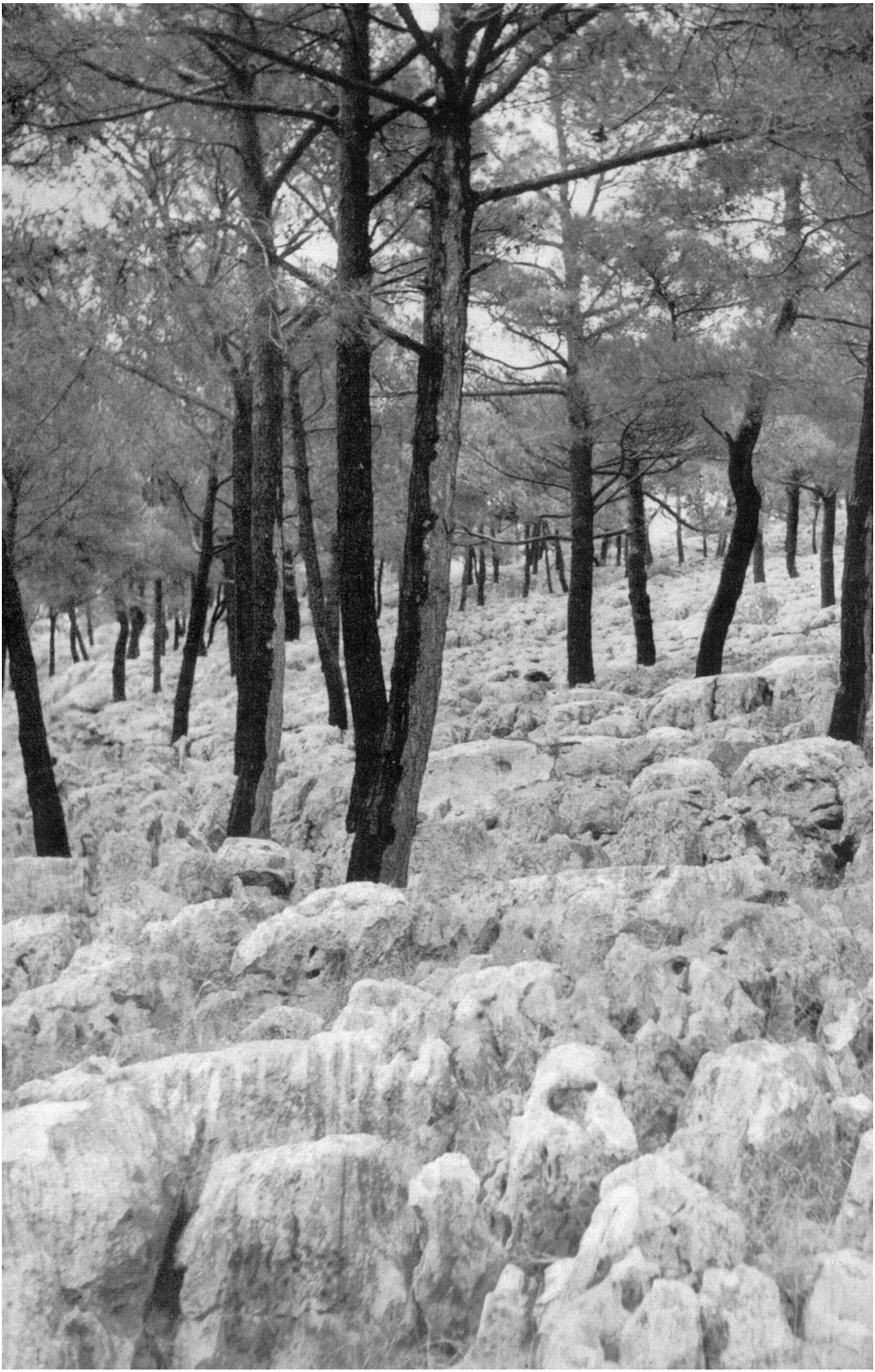
---

Tafel

Vorderseite
Karstlandschaft im Trockengebiet von Mostar (Herzegovina)

Rückseite
Aufforstung mit Schwarzföhre (Pinus nigra) auf Karstfläche in Dalmatien





artificielle composée principalement de celles-ci. De toute façon on doit considérer le problème en restant dans le cadre biocénologique. La productivité n'est pas décisive à elle seule; il faut aussi considérer les questions de protection forestière. L'expérience a montré que les biocénoses artificielles sont plus menacées par des ravageurs végétaux et animaux que les naturelles, dont la stabilité est directement proportionnelle à la richesse en espèces. C'est pourquoi la plupart des forêts à feuillage persistant, avec leur strate buissonnante si riche se distinguent par leur structure biocénotique stable.

3. La technique de reboisement rationnelle s'efforce d'accélérer et de raccourcir les phénomènes de succession naturels

Bien souvent on exécute d'abord à cet effet diverses mesures techniques, telles que irrigation, banquettes, travaux contre les affouillements et l'érosion, préparation du sol, etc. En régions humides on cherche à obtenir par ces travaux un effet biologique simultané. En revanche, en zone aride, ils ne représentent qu'une protection purement mécanique du sol; les préparations du sol améliorent en plus le régime de l'eau. Aussi les arbres et buissons pionniers fertilisant le sol sont-ils d'une importance secondaire.

En zone aride, la préparation du sol détermine souvent le succès du reboisement. Elle augmente le volume des pores dans la couche supérieure du sol, diminue ainsi la conductibilité thermique et la profondeur d'évaporation, rend possible une infiltration des précipitations plus rapide et plus profonde, mais surtout supprime la concurrence desséchante entre racines. L'élimination de la végétation naturelle par bandes et le travail de celles-ci servent à la protection du sol et à l'amélioration du régime de l'eau pour le reboisement.

Le désir d'accélérer les successions naturelles et de raccourcir la durée du reboisement ne doit pas empêcher, en zone aride également, de procéder le cas échéant par points d'appui et par étapes. On a toujours avantage à reboiser d'abord les endroits les plus favorables. Les premiers groupes formés protègent du vent, ombragent, adoucissent les extrêmes climatiques et facilitent ainsi le boisement des places moins favorables.

Il paraît indiqué de traiter en passant la question de la densité des plantations. Les reboisements de montagne, d'alluvions éoliennes et de steppes ont montré qu'une plantation *dense* exerce une action favorable avant le début de la concurrence radiculaire. Bien avant les «plantations en nid» propagées par le Russe Lyssenko, feu l'inspecteur général des forêts suisses, Monsieur Hess, avait recommandé ce procédé. En revanche, en régions arides, une plantation dense se révèle déjà tôt *dé-*

favorable. La concurrence entre racines est beaucoup plus intense qu'en sol humide; les peuplements épais retiennent de plus une telle quantité de précipitations dans leurs ramures que le sol ne reçoit pas le minimum d'eau indispensable. Aussi faut-il régler l'espacement des plants en grande partie d'après les conditions de précipitations et les propriétés du sol. En régions humides on recourt aussi à des plantations aussi serrées que possible afin d'augmenter les possibilités de sélection et la protection mutuelle; en revanche, en zone aride on adopte plutôt la plantation à grand écart. On s'efforce de plus en régions humides, la plupart du temps, d'obtenir le peuplement final au cours d'une longue période de végétation, alors que dans les zones sèches méditerranéennes on peut souvent planter directement les essences économiques désirées. Ce procédé se justifie surtout par des raisons écologiques, car il s'agit en grande partie d'essences qualifiables du point de vue dynamique et génétique de pionniers, telles que la plupart des espèces de pin.

4. En régions arides on ne peut se limiter aux essences indigènes; on emploie aussi des essences pionniers étrangères, conformes à la station

Les essences des forêts à feuillage persistant des régions arides, bien que conformes à la station, ne suffisent pas malgré leurs avantages biologiques. La plupart n'ont qu'un accroissement minime et, en particulier les différents chênes, ne produisent presque rien d'autre que du bois de feu. Différentes essences étrangères capables de fournir du bois d'œuvre et à croissance rapide, telles que les résineux, sont plus intéressantes économiquement. On assume les risques biologiques plus élevés encourus, comme les attaques de ravageurs du règne animal et végétal, ou l'incendie. Cependant il serait insensé de jeter pour autant par-dessus bord toutes les expériences et principes de la sylviculture classique. Appliqués à bon escient, ils conservent aussi leur pleine valeur en régions arides.

Les essences indigènes doivent être conservées au moins comme essences d'accompagnement; celles qui ont une valeur sylvicole, comme peut-être le pin d'Alep *(pinus halepensis),* le cyprès *(Cupressus sempervirens),* le pin noir *(Pinus nigra,* ssp. *Pallasiana),* le cèdre du Liban *(Cedrus Libani),* etc., méritent toujours la préférence aux exotiques.

Il est recommandable d'autre part d'utiliser à côté des essences indigènes des exotiques. On les choisira dans des biocénoses analogues, car leur absence s'explique moins par des causes écologiques que par des circonstances historiques de végétation et de migration. L'évolution biocénotique distincte des variantes géographiques de certaines associations végétales a entraîné de sérieuses différences dans la sensibilité de leurs membres aux maladies. Il ne faut jamais l'oublier en substituant aux essences indigènes des essences vicariantes écologiquement équivalentes

d'associations parallèles d'autres régions. Les dangers latents auxquels sont exposés les exotiques se montrent d'habitude seulement quand de vastes plantations permettent la pullulation du ravageur et que d'autres causes créent les conditions pour des ravages massifs. Aussi ne devrait-on jamais constituer de vastes peuplements purs et équiennes d'essences ou de races étrangères à la station. Toujours et partout le mélange des essences s'est révélé jusqu'à maintenant supérieur à la longue à la monoculture pour des raisons biologiques et économiques. Sans aucun doute, les régions arides ne font pas exception à cette constatation. Là où le mélange d'essences économiques est impossible, on devrait utiliser d'autant plus les essences indigènes conformes à la station en mélange judicieux. Cette nécessité est particulièrement impérieuse dans les reboisements en grande surface et dans tous les massifs forestiers ininterrompus.

5. Le choix de provenances adaptées à la station joue sur les stations extrêmes un rôle déterminant pour le succès de la culture

Comparé aux essences des forêts de l'Europe centrale, occidentale et septentrionale, celles des forêts à feuilles persistantes du sud de l'Europe et de l'Afrique du Nord ont été peu étudiées. De plus, les quelques recherches effectuées concernent seulement des caractères morphologiques. Dans un travail sur le choix des essences de reboisement en Israël, Karschon (2) souligne la nécessité de recherches physiologiques sur les différentes provenances; cette exigence mérite d'être appuyée instamment. En général, les essences pionniers s'accommodent de conditions écologiques variant dans de larges limites; cependant même chez elles et chez des essences à aires de distribution naturelle restreinte, il existe de nombreuses races. Citons le mélèze *(Larix europea)* comme exemple peut-être le plus typique; mais de même, des essences des régions arides possèdent des écotypes très différents, ainsi le pin noir *(Pinus nigra)* avec ses nombreuses sous-espèces (par ex. *ssp. austriaca, corsicana, Pallasiana-taurian, cebennensis,* etc.), le pin d'Alep *(Pinus halepensis),* le pin maritime *(Pinus pinaster — Pinus maritima)* et le cyprès *(Cupressus sempervirens).* Les essences pionniers et spécialement de nombreuses espèces de pin ont souvent des exigences édaphiques vagues. C'est pourquoi on néglige facilement les différences des divers écotypes. Celles-ci se montrent seulement dans la deuxième moitié de la vie des arbres ou en cas de vitalité réduite sous forme d'une prédisposition aux maladies inégale, d'un accroissement différent, etc. Il existe déjà maintenant de nombreuses méthodes de détermination rapide des écotypes. Ainsi Karschon (3) a pu distinguer avec succès divers écotypes du pin sylvestre *(Pinus sylvestris)* à la réaction phototropique et photopériodique de leurs semis.

Le rôle et l'ampleur des reboisements en régions arides fait de l'étude des écotypes de toutes les essences appropriées d'importance économique une des conditions pratiques préliminaires les plus importantes.

6. Pour la réussite du reboisement en stations extrêmes, il faut que les conditions écologiques de la pépinière correspondent à peu près à celles du lieu de plantation

Cette exigence repose sur les deux faits suivants. Le lit de semis est déjà le théâtre de phénomènes décisifs de la sélection naturelle. Des influences externes, telles que sécheresse et chaleur, maladies cryptogamiques, manque de lumière, etc., causent la mort d'une bonne partie des semis. Si cette sélection s'effectue dans les semis avec une humidité suffisante, seulement sous l'effet de la concurrence, le reste de la population peut perdre de son aptitude à être utilisée en station aride. La création de conditions idéales dans les semis contribue à augmenter le nombre de plants, mais pas dans tous les cas à obtenir des plants appropriés. Des conditions idéales sont indispensables pour la germination et le premier développement de la plantule. Mais après, les conditions écologiques devraient ressembler toujours plus à celles du lieu de culture. La sélection naturelle pourra ainsi s'effectuer dans le sens indiqué plus haut; et surtout on adoucira ces changements de station qui lors des transplantations diminuent la vitalité des plants et augmentent leur vulnérabilité aux dangers. Des différences dans la réaction du sol, le contenu en matières nutritives, le régime de l'eau et spécialement le pouvoir de rétention d'eau du sol, dans les conditions de lumière, de vent et de température et dans les autres facteurs écologiques frappent les plants forestiers fraîchement transplantés au moment où ils sont les plus sensibles. Les gros déchets, habituels en régions arides et en montagne sont dus à cette cause et seraient en partie évitables. Au reste, il semble aussi qu'en régions arides, les mycorhizes, vivant en symbiose avec les essences forestières, jouent un rôle important (cf. Falck, R. et M. [6]).

La mycotropie est déjà déterminée par le substrat de germination et nos recherches donnent à penser qu'une adaptation ultérieure n'a pas lieu.

Il importe aussi que les stations concordent, car l'adaptation à un nouveau milieu écologique se heurte à une forte inertie. L'adaptation à un nouveau régime de l'eau et de la lumière demande plusieurs années, délai que n'accordent pas les stations extrêmes; ici au contraire, un affaiblissement passager joue un rôle décisif. De jeunes plants s'adaptent en règle générale plus rapidement que ceux âgés de plusieurs années. Comme nous l'avons expérimenté avec des hêtres d'un an, les conditions

écologiques primitives agissent encore des années, même chez de jeunes plantes. D'une manière générale, on n'a pas assez tenu compte de ces circonstances dans le reboisement. On attribue trop unilatéralement les insuccès fréquents aux conditions écologiques extrêmes ou au choix des essences et des provenances.

7. Dans des conditions écologiques extrêmes, le reboisement par points d'appui et par étapes fortement décalées promet le succès avec le maximum de chances

Il peut paraître agréable de terminer un reboisement dans un délai aussi court que possible. Cependant, sur des stations extrêmes, cette tendance est non seulement coûteuse à cause des déchets de plantation généralement grands, mais se révèle aussi à la longue moins sûre qu'un procédé par étapes. Des reboisements équiennes étendus offrent déjà dès vingt ou trente ans des difficultés sylviculturales et présentent les inconvénients notoires des peuplements équiennes. Un reboisement par étapes permet de commencer aux endroits *les plus favorables,* de créer ainsi des points d'appui qui faciliteront les cultures ultérieures en protégeant du vent et en supprimant l'érosion éolienne. Le reboisement naturel de terrains nus commence dans les endroits les plus favorables et produit spécialement en stations extrêmes des peuplements d'âge mélangé. Le reboisement artificiel doit de même tendre au mélange des classes d'âge. Le rajeunissement ultérieur en sera facilité; de plus, les exploitations seront réparties sur une période plus longue qui dépassera de beaucoup la durée des travaux de reboisement, car l'exploitabilité peut varier sensiblement selon les conditions locales.

Comme on l'a exposé, le reboisement des régions arides se différencie sérieusement de celui en pays humides. Un seul facteur écologique prédomine. Cependant, ni la valeur de quelques principes généraux de la doctrine du reboisement, ni la nécessité économique d'utiliser des essences étrangères à la station ou exotiques n'en sont affectées. Les stations extrêmes montrent d'une part le plus nettement les exceptions aux règles générales; d'autre part, elles confirment aussi le mieux les faits d'expérience de portée universelle et démontrent aussi que la formation écologique fondamentale du sylviculteur n'exige ni limitation géographique ni spécialisation. Seule la mise en pratique dépend des conditions locales. Aussi le progrès de la sylviculture et de la technique du reboisement reposent-ils en grande partie sur un échange d'expériences, qui ne se limite pas à un rayon d'activité restreint. Cette constatation pourra servir de justification au fait que nous avons pris position sur le problème des reboisements en régions arides en ne nous basant que sur des expériences alpines et des impressions de voyage.

(Trad. *J.-B. C.)*

Littérature

1. *Goor, A. J.:* Sand dune fixation in Palestine. Ann. Rep. For. Dep., 1947.
2. *Karschon, R.:* Le choix des essences pour le reboisement en Israël. Journal forestier suisse, 1951.
3. *Karschon, R.:* Techniques du reboisement en Israël. FAO, 28 avril 1954.
4. *Leibundgut, H.:* Die pflanzensoziologischen Grundlagen der Aufforstung im Gebirge. Allg. Forstzeitung, Wien 1954.
5. *Richard, F.:* Über die Verwertbarkeit des Bodenwassers durch die Pflanze. Ann. de l'Inst. féd. de recherches forestières, Zurich 1953.
6. *Falck, R.,* und *Falck, M.:* Die Bedeutung der Fadenpilze als Symbionten der Pflanzen für die Waldkultur. Sauerländer, 1954.

Zusammenfassung

Die besondern *Probleme der Aufforstung von Trockengebieten* beruhen zur Hauptsache auf folgenden Umständen:

1. Ein einziger Standortsfaktor, der *Wasserhaushalt,* erlangt ausschlaggebende Bedeutung, indem er nahe dem absoluten Miminum liegt oder dieses zeitweise sogar unterschreitet.
2. Der *Boden* erreicht während längerer oder kürzerer Zeit nicht bloß den permanenten Welkepunkt, sondern er zeigt zudem nicht selten infolge einer Versalzung für viele Pflanzen eine toxische Wirkung, vor allem in ebenen Lagen.
3. Die *natürliche Vegetation* ist gewöhnlich durch Weide, Brand oder Abholzung zerstört, und große Flächen tragen infolge der starken Erosion Rohbodencharakter.
4. Die *standortsheimischen Waldbäume* sind zum großen Teil wirtschaftlich nicht interessant, vor allem schlecht geformt, langsamwüchsig und von geringem Holzwert.
5. *Wirtschaftlich* handelt es sich meist um arme Gebiete, in welchen das forstliche Verständnis der Bevölkerung wenig entwickelt ist und daher forstliche Verbesserungen entweder abgelehnt oder in ihrer kurzfristigen Wirkung überschätzt werden.

Die besonderen Probleme der Aufforstung von Trockengebieten sind somit sowohl ökologischer als auch wirtschaftlicher und psychologischer Art. Im vorstehenden Aufsatz wird versucht, die Anwendbarkeit der wichtigsten, namentlich im Gebirge allgemein gültigen Grundsätze der Aufforstungslehre für Trockengebiete zu erörtern. Die Ausführungen werden in Vergleich gestellt zu einer Veröffentlichung über «Die pflanzensoziologischen Grundlagen der Aufforstung im Gebirge» (4).