

Zeitschrift: Bulletin technique de la Suisse romande
Band: 104 (1978)
Heft: 13

Artikel: Les divers usages de la forêt (suite et fin)
Autor: Grieder, Ernst P.
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-73536>

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: 26.01.2026

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

Les divers usages de la forêt (suite et fin)¹

par ERNST P. GRIEDER

3. Comment rationaliser les décisions sur les divers usages de la sylviculture

3.1 Les limites de la rationalisation

En sylviculture, la préparation des décisions est une opération complexe en raison des aspects très divers des écosystèmes forestiers, de la nature composite de la forêt et de ses utilisations, de la portée à long terme des interventions et, parfois, des problèmes politiques sous-jacents.

Nous indiquerons dans ce chapitre les méthodes les plus communément employées pour préparer ces décisions, afin de montrer qu'on ne peut pas étudier le rôle du bois en tant que matière première sans envisager les autres usages de la forêt. On risque fort de se tromper en supposant que les propriétaires de forêts ont toujours un comportement rationnel qui vise le profit.

3.2 Définition des objectifs

Le choix des objectifs est un processus avant tout politique. Les instruments d'analyse tels que les sondages d'opinion ou la planification de l'utilisation des sols peuvent y contribuer. Economiquement parlant, les objectifs de la sylviculture devraient :

- permettre une affectation optimale des ressources ;
- correspondre aux idéaux de la nation en matière de répartition des revenus ;
- être réalistes dans le cadre du régime économique existant dans le pays.

Bien souvent, les objectifs ne sont pas clairement définis. En particulier lorsqu'ils sont exposés en détail, ils risquent d'être modifiés avant que les mesures prises pour les atteindre aient eu leur effet.

3.3 Elaboration des options

Lorsqu'il existe, outre la production du bois, des utilisations importantes, les systèmes de planification doivent comporter les sous-systèmes qui régissent ces utilisations. La sylviculture devient alors une partie de systèmes plus généraux tels que l'utilisation des sols, la défense de l'environnement, voire les programmes de développement régionaux ou nationaux. Dans la plupart des cas l'analyse systémique permet de découvrir des solutions de remplacement intéressantes mais non de les évaluer.

Downes (1974) a décrit brièvement le processus de planification de l'utilisation des sols : « Pour fonder une décision, on peut dresser un tableau portant sur une unité de sol déterminée. Ce tableau déterminera les aptitudes potentielles des diverses formes d'utilisation du sol, aptitudes qui sont grandes, moyennes ou faibles selon les critères admis pour l'utilisation en question, les risques que comporte la manipulation du sol en vue de chacune

des utilisations possibles, le coût de ces manipulations et des précautions nécessaires pour maintenir ou restaurer la stabilité écologique, le besoin à court et à long terme qu'a la collectivité de chacune des utilisations, la priorité d'une utilisation donnée, la compatibilité ou l'incompatibilité des diverses utilisations possibles. Un tableau de ce genre... permettra presque certainement de réduire la gamme des options à lever par celui qui décide... » (p. 62-63).

Les méthodes provenant de la planification de l'utilisation des sols sont souvent appliquées dans des pays à population dense tels que la République fédérale d'Allemagne². Gresch (1975) a proposé un modèle d'ordinateur pour améliorer la transparence de la planification de l'utilisation des sols. Il l'a appliquée à la vallée de Conches où des conflits délicats opposent l'agriculture, la sylviculture de protection, la sylviculture de production et le tourisme. L'analyse systémique permet d'introduire les processus économiques et sociaux dans les études sur la sylviculture à usages multiples et de montrer leurs interactions. On en trouve un exemple dans le rapport de la réunion de l'IUCN à Bandoung (Poore, 1974). Il montre les relations entre l'agriculture itinérante et les autres utilisations du sol telles que la sylviculture (fig. 4). Stenberg donne un exemple de modèle de simulation extrêmement poussé portant sur la sylviculture et son impact sur la société.

3.4 Evaluation des options

Les principaux instruments de comparaison et d'évaluation des options de remplacement sont les méthodes usuelles de préparation des investissements telles que : actualisation, analyse coût/bénéfice et analyse coût/efficacité. Cette dernière doit être utilisée lorsque tout ou partie des biens et services produits ne sont pas vendus à leurs utilisateurs. On fait appel aux prix du marché pour remplacer la valeur marchande inexistante :

« Par exemple, on utilise le prix des pommes sur le marché en dernière analyse pour obtenir un « prix du marché » pour un système public d'irrigation... Si les crues de printemps font constamment pour 500 dollars de dégâts au portail d'une maison, les mesures de protection contre les inondations donnent, entre autres bénéfices, les 500 dollars qu'il faut actuellement dépenser chaque année pour réparer ce portail... Chacun des objectifs principaux (d'un projet)... présente ses propres particularités en matière de mesure des bénéfices (Barkley/Seckler, 1972, p. 86-87).

On a fait des recherches sur les moyens d'évaluer les activités récréatives. Gundermann (1976) donne une récapitulation complète des nombreuses méthodes qui ont été mises au point à cet effet.

« Il y a des catégories de biens qui sont pratiquement impossibles à évaluer, même au moyen... de l'analyse coût/bénéfice. Il est particulièrement difficile d'évaluer ou de comparer... des activités qui ont plus d'un objectif... » (Barkley/Seckler, 1972, p. 164). Si la décision ne tient

¹ Voir *Bulletin technique de la Suisse romande*, n° 10 du 11 mai 1978.

² Leitfaden zur Kartierung der Schutz- und Wohlfahrtsfunktionen des Waldes, WFK, 1974.

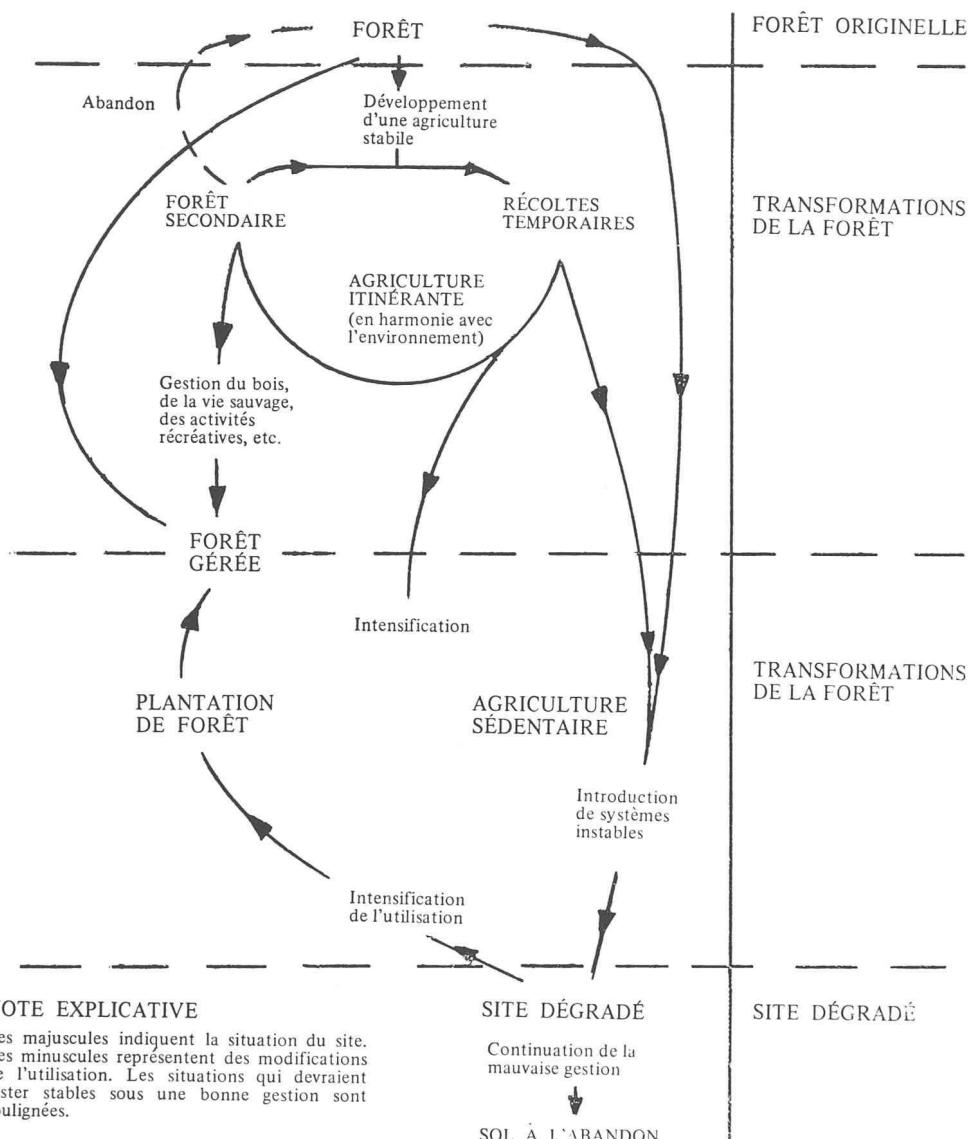


Fig. 4. — Relations entre l'agriculture itinérante et les autres utilisations.

compte que de l'efficacité, on néglige le coût. « La méthode coût/efficacité a été inventée pour examiner simultanément les deux faces d'une pièce de monnaie. C'est une étude des options ou des coûts d'opportunité. On peut dire que ce que coûte la production de pommes c'est la renonciation à un certain nombre de poires » (Barkley/Seckler, 1972, p. 164). C'est en vertu de telles considérations qu'on a élaboré le programme d'afforestation et de protection contre les avalanches de St-Anthonien. On avait tout d'abord établi des projets du seul point de vue de l'efficacité. Certaines parties de la vallée devaient être protégées par des projets ultérieurs. Le chiffre des investissements fut tel qu'on se demanda s'ils seraient justifiés, vu l'espace disponible et les possibilités de développement. On établit donc sept autres projets exigeant de nouveaux investissements de l'ordre de 0 à 17 millions de francs suisses. Les facteurs d'efficacité étaient : la sécurité des maisons, des habitants, la sécurité des touristes, la sécurité routière, les possibilités de développement de l'agriculture, de la sylviculture et du tourisme hivernal.

Ces projets assuraient une bonne protection de la population. L'emplacement des habitations était protégé et, s'il ne l'était pas, les maisons l'étaient individuellement. En ce dernier cas, les gens étaient censés ne pas sortir de leur maison au moment d'un grave danger d'avalanche.

On jugea qu'il était impossible d'envisager une expansion du tourisme parce que les touristes ne sauraient pas quand il leur faudrait rester chez eux. L'agriculture seule n'offrirait pas assez d'attrait pour retenir les jeunes dans la vallée.

Les autres solutions possibles auraient assuré la sécurité d'une zone d'activité touristique consistant en pentes de ski pour débutants et, moyennant des investissements considérables, pour skieurs confirmés. On constata que des investissements destinés à ce genre de protection ne se justifieraient que moyennant des investissements complémentaires pour les logements, les remonte-pente et les téléphériques. Les programmes les plus ambitieux comportaient de nouvelles routes facilitant l'accès à St-Anthonien. L'ensemble des projets les plus ambitieux finit par totaliser beaucoup plus que les 17 millions de francs suisses cotés à l'origine. D'autre part, on se rendit compte que le coût de la protection pourrait être considérablement réduit si l'on n'était pas obligé de la fournir entièrement d'un seul coup. On envisagea des mesures temporaires destinées à protéger des régions limitées, afin de pouvoir assurer le succès de l'afforestation. Les forêts ainsi créées fourniraient la protection voulue. On peut compléter ces observations sur l'importance du facteur temps en soulignant l'incidence considérable du taux d'intérêt utilisé dans l'évaluation de ces projets à long terme.

3.5 Analyse de sensibilité, modèles de dialogues

La prise de décision, lorsqu'elle repose sur un ensemble unique d'objectifs et un ensemble unique d'options évaluées au moyen d'un ensemble unique de données fondamentales, comporte des risques nombreux :

- l'ensemble d'objectifs serait peut-être différent si les conséquences en avaient été plus nettement prévues au moment où ils ont été fixés ;
- n'importe quel élément : objectifs, possibilités techniques ou données fondamentales, est susceptible de changer entre-temps.

On peut parer au premier risque en faisant appel à des modèles de dialogues qui permettent de choisir des programmes optimaux à objectifs, à hypothèses et à données variables. Il faut, par conséquent, commencer par l'analyse systémique et par la construction de modèles de simulation. On peut définir les objectifs à l'aide de ces modèles en recherchant ensuite des objectifs « réalistes », à partir d'objectifs « idéaux ». L'analyse de sensibilité montre ensuite jusqu'à quel point on peut modifier les hypothèses et les données tout en atteignant les objectifs visés par le programme.

Faire face à l'incertitude dans l'établissement d'un plan est une chose, introduire de la souplesse dans un programme d'action en est une autre. Les industries spécialisées sont exposées à plus de risques que celles qui ne le sont pas, et ceci s'applique également aux programmes forestiers spécialisés. La différence est que, dans l'industrie, les durées d'amortissement sont en général de 10 à 20 ans, alors que les répercussions d'un programme forestier peuvent durer cent ans et plus. D'une façon générale, il faut donc que les programmes forestiers ne soient pas trop spécifiques. La disposition à accepter des risques peut creuser un fossé de plus entre les intérêts du propriétaire de forêts et ceux de la société.

4. Le rôle de l'Etat dans la sylviculture à usages multiples

4.1 La législation sur les rapports entre l'homme et la forêt

Dans une économie de marché sans lois forestières, la relation entre l'homme et la forêt produirait une certaine combinaison de bois, de protection, d'activités récréatives et de nature. Cet assortiment serait d'ordinaire différent de celui que l'on considérerait comme une contribution optimale à la prospérité générale. Le rôle de la législation forestière est d'introduire dans les rapports entre l'homme et la forêt le facteur correctif permettant à la combinaison des produits de se rapprocher de celle que l'on désire.

Lorsqu'il s'agit de propriétaires de forêts privés, la loi peut comporter des restrictions au droit de propriété ou bien encourager le propriétaire à se comporter d'une certaine façon. Les lois doivent établir l'équilibre entre l'intérêt général et les intérêts privés.

Lorsqu'il s'agit de forêts du domaine public, les objectifs de la gestion doivent être déterminés par le processus législatif. Ce dernier doit être conçu comme une action directrice plutôt que corrective. Il faut équilibrer les intérêts entre les régions (rurales et urbaines) et les groupes de population (travailleurs forestiers et défenseurs de l'environnement).

4.2 Comment influencer la législation

Dans une société démocratique, les divers groupes intéressés à la sylviculture s'efforcent d'influencer l'équilibre des intérêts que doit assurer la législation. Il y a une

controverse entre les propriétaires de forêts qui demandent une compensation aux restrictions imposées à l'usage de leurs terres et veulent rester libres de poursuivre une exploitation forestière bénéficiaire, d'une part, et les défenseurs des loisirs et de l'environnement qui veulent conserver les forêts, de l'autre. Ces derniers ont souvent tendance à réclamer une plus stricte limitation de la propriété forestière et à négliger les aspects économiques de la sylviculture. Les propriétaires peuvent donc juger bon de produire des biens non vendables sans y être contraints afin d'éviter de nouvelles pressions. Ils peuvent organiser leurs groupes de pression comme d'autres « industries » et avoir intérêt à attirer l'attention sur leurs problèmes par des méthodes de relations publiques.

Plusieurs industries ont entrepris de faire connaître les divers aspects du rôle qu'elles jouent dans la société, et non seulement leurs coûts, leurs avantages et leurs bénéfices. On se demande pourquoi les propriétaires de forêts et leurs groupements n'adoptent pas le même procédé, afin de démontrer leur valeur sociale.

4.3 De quelques réglementations usuelles

La plupart des lois forestières contiennent des dispositions sur les superficies, les techniques de gestion, les problèmes de structure et les encouragements à la sylviculture. Les intérêts des propriétaires de forêts et ceux de la société ne s'équilibrent pas de la même façon. Dans de nombreux pays, on procède à des inventaires périodiques des forêts pour vérifier l'effet des interventions entreprises sur l'économie forestière.

Un pays peut désirer augmenter, maintenir constante, redistribuer, ou réduire sa superficie forestière. Pour que les superficies existantes restent couvertes d'arbres, on interdit habituellement la conversion ou on l'assujettit à une autorisation. Dans d'autres cas, on prescrit des méthodes déterminées d'utilisation des sols afin d'obtenir la répartition voulue de la forêt dans une région donnée. L'afforestation et, parfois, l'éclaircie sont encouragées par des organismes de l'Etat. Il arrive qu'on encourage la suppression des forêts pour récupérer des terrains pour l'expansion urbaine ou l'agriculture.

Certaines des techniques de la sylviculture, telles que les coupes blanches, l'emploi des pesticides, l'utilisation de gros matériel d'exploitation ou l'introduction d'essences inhabituelles ont parfois eu des effets négatifs qui ont inquiété les écologistes et d'autres groupements. C'est pourquoi elles sont interdites par certaines lois forestières. Dans certains pays, tels que les Etats-Unis ou la Finlande, on a réservé des superficies forestières considérables aux activités récréatives et à la conservation afin d'avoir de quoi satisfaire à ces besoins et d'être libre d'utiliser ailleurs les méthodes qui donnent un maximum de bénéfices.

Il y a des problèmes de structure tels que le manque de routes, les zones marécageuses trop étendues, l'absence d'industries capables d'utiliser certains assortiments de bois qui, dans de nombreux pays, compromettent l'efficacité de la sylviculture, ainsi que l'exercice des prérogatives traditionnelles des cultivateurs locaux, comme par exemple le droit de pâture dans les forêts. La plupart des pays envisagent des programmes de mise en valeur destinés à résoudre ces problèmes. Ils associent généralement des subventions à des mesures de contrainte visant les propriétaires récalcitrants.

Pour assurer le rendement de la sylviculture, il est indispensable d'aider suffisamment la recherche et de former des spécialistes. La plupart des gouvernements ont pris des mesures pour lutter contre les maladies des forêts et amé-

liorer le stock génétique. On accorde aux propriétaires de forêts des crédits à faible taux d'intérêt ou des subventions pour effectuer certaines opérations telles qu'éclaircies ou régénérations. Parfois, on protège les marchés nationaux contre la concurrence étrangère et on facilite les exportations par des mesures de politique commerciale. Tous ces instruments juridiques exercent une influence, favorable ou non, sur la situation économique du propriétaire de forêts. On n'arrive jamais à compenser entièrement les aspects négatifs. La plupart des Etats considèrent que le propriétaire a l'obligation de supporter certaines restrictions sans compensation. En ce qui concerne les mesures de stimulation, elles ne posent pas de problèmes tant que le propriétaire reste libre d'accepter une aide. Dans de nombreux pays, on essaie de nationaliser les forêts soumises à de lourdes contraintes (par exemple forêts de protection et parcs nationaux). Lorsque des groupes déterminés s'intéressent vraiment aux avantages non productifs que peut procurer la forêt, ils peuvent essayer d'harmoniser leurs intérêts avec ceux des propriétaires en passant des contrats avec ces derniers ou en achetant la forêt.

5. Conclusions

Nous avons décrit brièvement la nature de « bien composite » qui caractérise la forêt, les impacts de ses divers produits autres que le bois (tels que l'eau, la protection, les activités récréatives et la nature) sur la sylviculture ainsi que les méthodes économiques et juridiques qui permettent de traiter les problèmes ainsi posés. Il est clair que l'on ne peut pas étudier le rôle de la forêt comme producteur de bois sans envisager ses effets « non productifs ».

La question essentielle qui consiste à déterminer avec précision l'impact dans chaque région reste ouverte. Dans l'état présent des connaissances, on ne peut tirer que des conclusions très générales :

— L'impact des « objectifs non productifs » semble s'exercer plus fortement sur les qualités produites et sur les méthodes de l'exploitation forestière que sur la quantité de bois abattable. Il tend à produire une plus grande variété d'essences et à réduire la rentabilité.

— L'existence des « objectifs non productifs » fait entrer la sylviculture dans la sphère de l'intérêt général, ce qui peut avoir une influence considérable sur les objectifs et les méthodes. D'autre part, la réglementation tend à stabiliser l'action et à donner aux fluctuations de la capacité de production une amplitude moindre que celle que donneraient des contraintes strictement économiques.

— Les « objectifs non productifs » sont divers et variables. Le caractère de la sylviculture peut donc changer selon les pays et les régions. Les comparaisons à l'échelle mondiale doivent tenir compte non seulement des différences économiques, mais encore de la diversité des objectifs.

— C'est peut-être cette dernière considération qui explique pourquoi l'on possède de nombreuses publications sur les programmes forestiers nationaux, mais quelques-unes seulement sur la comparaison à l'échelle internationale entre les divers instruments ou groupes d'instruments.

— Aucune étude comparative des effets et des limites des politiques possibles n'a été entreprise à l'échelle internationale. Des recherches s'imposent pour élaborer une théorie complète de la sylviculture dans le cadre des ressources économiques et des programmes d'utilisation des sols nationaux.

— D'une façon générale, l'importance des « objectifs non productifs » semble augmenter en raison directe de la densité de la population et du niveau des revenus. En gros, le bois est produit par l'exploitation forestière intensive et par la sylviculture à usages multiples. Cette dernière aura généralement tendance à prendre une importance croissante dans l'avenir.

BIBLIOGRAPHIE

- ARNOLD, J. E. M. : *Evaluating Developments in the Forest Sector*. XVI IUFRO World Congress. Division IV. Congress Group 4. Economic, Technological and Environmental Aspects of Wood Substitution. Norvège, 1976, p. 270 à 280.
- BARKLEY, P. W. and SECKLER, D. W. : *Economic Growth and Environmental Decay*. The Solution Becomes the Problem. Harcourt Brace Jovanovich, Inc., New York/Chicago/San Francisco/Atlanta, 1972, p. 194.
- BAYERISCHES STAATSMINISTERIUM FÜR ERNÄHRUNG, LANDWIRTSCHAFT UND FORSTEN : *Arbeitsanweisung für den Waldfunktionsplan (WFP)*. Stand 20.2.1974 (vervielfältigt). o.s.
- BICHLMAIER, F. und GUNDERMANN, E. : *Beiträge zur Quantifizierung der Sozialfunktionen des Waldes im Bayerischen Hochgebirge*. Forschungsberichte der Forstlichen Forschungsanstalt, Nr. 21. Munich, 1974, p. 159.
- BITTIG, B. : *Wirtschaftswissenschaftliche Betrachtung der Erholungsfunktion*. XVI IUFRO World Congress. Division IV. Congress Group 2. Economics of Recreation. Forestry and Human Environment. Norvège, 1976, p. 5.
- *Wo sind die Grenzen der Sozialbindung des Eigentums an Grund und Boden in der Forstwirtschaft?* Veröffentlichungen der CEA. Heft 47. Brugg, 1973, p. 158 à 161.
- BROWN, P. J., DRIVER, B. L. and STANKEY, S. H. : *Human Behavioural Science and Recreation Management*. XVI IUFRO World Congress. Division VI. Congress Group 1. Recreation and Landscape Management. « Behavioural Sciences in Recreation Research ». Norvège, 1976, p. 53 à 63.
- DOWNES, R. G. : *Land-use Planning in Economic Development*. In « The Use of Ecological Guidelines for Development in Tropical Forest Areas of South-East Asia ». Papers and Proceedings of the Regional Meeting held at Bandung, Indonésie, du 29 mai au 1^{er} juin 1974. International Union for Conservation of Nature and Natural Resources. Morges, Suisse, 1975, p. 57 à 65.
- FORSTER, R. R. : *Planning for Man and Nature in National Parks*, Reconciling Perpetuation and Use. IUCN Publications New Series. Nr. 26. Morges, Suisse, 1973, p. 85.
- *Conception globale d'une politique suisse en matière d'économie des forêts et du bois*. Rapport principal de la Commission d'experts nommée le 16.8.71 par le Département fédéral de l'intérieur. Berne, 1975, p. 417.
- GRESCH, P. : *Raumplanerische Eignungs- und Nutzungsanalysen im Berggebiet. Am Beispiel der Region Goms, Kanton Wallis*. Berichte der Eidgenössischen Anstalt für das forstliche Versuchswesen. Nr. 152. Birmensdorf, 1975, p. 128.
- GUNDERMANN, E. : *Ökonomische Bewertungsverfahren der Erholungsfunktion von Freiräumen — weltweit betrachtet*. XVI IUFRO World Congress. Division IV. Congress Group 2. Economics of Recreation. Forestry and Human Environment. Norvège, 1976, p. 122 à 142.
- *Gutachten über die Talschaft St. Anthöni im Zusammenhang mit dem 3. Nachtragsprojekt der Lawinenverbauungen « Kühnlihorn »*. Verfasst von der Expertenkommission im Auftrag des Eidgenössischen Oberforstinspektorates. Zurich, 1972 (vervielfältigt), p. 64.
- HANUSCH, H. : *Theorie des öffentlichen Gutes*. Allokative und distributive Aspekte. Abhandlungen zu den wirtschaftlichen Staatswissenschaften, herausgegeben von Horst Claus Recktenwald. Band 3. Vandenhoeck & Ruprecht. Göttingen, 1972, p. 183.
- HEIERLI, W. : *Schutz gegen Felsstürze und Steinschlag*. Vorschlag einer praxisorientierten Untersuchung. Studie Ingenieurbüro Heierli. Nr. 390. Zurich, 20.8.1976 (vervielfältigt), p. 8.
- JACSMAN, J. : *Zur Planung von stadtnahen Erholungswäldern*. In « Schriftenreihe zur Orts-, Regional- und Landesplanung », Nr. 8. Herausgegeben durch Institut für Orts-, Regional- und Landesplanung der Eidgenössischen Technischen Hochschule, Zürich. (Diss. Nr. 4638 ETHZ). Zurich, 1971, p. 223.

- JOHNSTON, W. E. et ELSNER, G. H. : *Outdoor Recreation as a Sector for Economic Development*. XVI IUFRO World Congress. Division IV. Congress Group 2. Economics of Recreation. Forestry and Human Environment. Norvège, 1976, p. 110-121.
- KELLER, H. M. : *Der Einfluss des Waldes auf den Kreislauf des Wassers*. Schweiz. Zeitschrift für Forstwesen, 1971, Nr. 10, p. 453-466.
- LAATSCH, W., GROTTENTHALER, W. : *Typen der Massenverlagerung in den Alpen und ihre Klassifikation*. Forstwiss. Cbl., 1972, H. 6.
- LEIBUNDGUT, H. : *Wirkungen des Waldes auf die Umwelt des Menschen. Wir und die Umwelt*. Eugen Rentsch Verlag. Erlenbach Zurich et Stuttgart, 1975, p. 186.
- *Leitfaden zur Kartierung der Schutz- und Erholungsfunktionen des Waldes (Waldfunktionenkartierung)*, WFK. Arbeitskreis Zustandserfassung und Planung der Arbeitsgemeinschaft Forsteinrichtung. Arbeitsgruppe Landespflege, Munich. Verlag J. D. Sauerländer. Francfort-sur-Main, 1974, p. 84.
- LIER VAN, H. N. : *Improvement of Demand Studies as Tool for Planning Outdoor Recreation*. XVI IUFRO World Congress. Division VI. Congress Group 1. Recreation and Landscape Management « Estimating Demand for Forest Recreation ». Norvège, 1976, p. 39 à 52.
- LUNDGREN, A. L. : *Planning and the Law of Unexpected Consequences*. XVI IUFRO World Congress. Division IV. Congress Group 2. Economics of Recreation. Forestry and Human Environment. Norvège, 1976, p. 88-89.
- MANTEL, K. : *Vergleichende Untersuchung über die Probleme der Forstgesetzgebung in den EWG-Staaten*. Sonderdruck aus Landwirtschaft — Angewandte Wissenschaft. Heft 123 « Forschungsergebnisse zur Förderung der forstlichen Erzeugung ». Teil V. o.O. und o.J., p. 31 à 52.
- MAYER, H. : *Waldbaukonzept für Schutzwälder ausser regelmässigem Betrieb*. Schweizerische Zeitschrift für Forstwesen. Nr. 8. 124. Jg. Zurich, août 1973, p. 521 à 584.
- POORE, D. : *A Summary of the Conclusions of the Conference*. In « The Use of Ecological Guidelines for Development in Tropical Forest Areas of South-East Asia ». Papers and Proceedings of the Regional Meeting held in Bandung, Indonésie, du 29 mai au 1^{er} juin 1974. International Union for Conservation of Nature and Natural Resources. Morges, Suisse, 1975, p. 157 à 170.
- DE QUERVAIN, M. : *Lawinenbildung*. Lawinenschutz in der Schweiz, Beiheft Nr. 9 zum Bündnerwald, décembre 1972, p. 15 à 32.
- SIMMONS, I. G. : *The Ecology of Natural Resources*. Edward Arnold Ltd (publishers) Londres. First published 1974, p. 424.
- STENBERG, L. : *A Study of Long-Term Strategies for the Use of Scandinavia's Forest Resources*. OECD CSTP, The Life Cycle of Wood, Annexes, p. 221-242, Paris, 1977.
- TROMP, H. : *Concepts et principes de gestion de l'utilisation unique, primaire et multiple*. FAO/CEE Colloque sur les forêts et le bois : leur rôle dans l'environnement. Interlaken, septembre 1975 (polycopié), p. 10.
- VISCHER, D. (Hrsg) : *Nutzen-Kosten-Analysen in der Wasserwirtschaft*. Vortragstagung 4/5 juin 1975, Zurich. Mitteilungen der Versuchsanstalt für Wasserbau, Hydrologie und Glaziologie an der Eidgenössischen Technischen Hochschule Zürich. Zurich, 1975, p. 220.
- *Weyerhaeuser Annual Report 1971*. Published by Weyerhaeuser Headquarters. Washington D.C., 1971, p. 44.

Adresse de l'auteur :

Ernst P. Grieder
Inspection fédérale des forêts
Section structures et questions économiques
Belpstrasse 36, 3000 Berne

Les satellites artificiels et leurs applications (suite) ¹

par HUBERT DUPRAZ, Hanovre

5. Problèmes de lancement, mise sur orbite et contrôle d'attitude

Les problèmes de lancement et de mise sur orbite sont d'une grande complexité. Ils diffèrent en outre selon les lieux de lancement et les caractéristiques de l'orbite souhaitée. Aussi, nous nous bornerons à présenter quelques aspects de ces questions, d'un point de vue purement descriptif.

D'une façon générale, il est impossible de lancer directement depuis la Terre un satellite sur une *orbite fermée*, quelle que soit la vitesse initiale. La direction de lancement, qui ne pourrait être que tangente à la surface terrestre, imposerait le passage de l'orbite en atmosphère dense. Pour cette raison, tous les lancements se font en *altitude*, à l'aide de fusées à étages, ce qui permet

- une accélération progressive, ménageant les appareils,
- un contrôle continu et souple de la mise sur orbite.

Les fusées actuellement utilisées par les pays occidentaux sont des fusées multi-étages, de type Thor-Delta, Atlas Centaure (USA) ou dans un proche avenir Ariane (Agence spatiale européenne). Toutes les fois que c'est possible, les satellites sont lancés vers l'Est, pour profiter de la vitesse additionnelle fournie par la rotation de la Terre. Cette vitesse d'appoint, qui vaut environ 450 m/s

à l'équateur, diminue avec la latitude. Elle vaut 300 m/s en Suisse. Mais cet avantage n'est pas utilisable dans tous les cas (par exemple dans le cas d'orbites héliosynchrones) car le lieu et l'azimut de la direction de lancement sont conditionnés par le type d'orbite à réaliser. Ces deux éléments fixent notamment l'inclinaison du plan d'orbite sur l'équateur, angle dont dépend la zone du globe survolée par le satellite.

Un autre problème est celui du choix de l'instant de lancement. Les possibilités de départ sont fixées par une série de conditions parfois très restrictives. Dans le cas des satellites géostationnaires, par exemple, les conditions sont les suivantes :

— conditions d'angle solaire

Pour des raisons d'équilibre thermique, les angles entre les axes du satellite et la direction du Soleil doivent rester compris entre certaines limites, aussi bien à l'apogée qu'au périhélie.

— conditions d'aveuglement

Pour que les capteurs d'altitude sensibles aux radiations infrarouges ne soient pas aveuglés par le Soleil, ces mêmes angles sont encore soumis à des contraintes supplémentaires.

— conditions d'ombre

Afin de ne pas décharger ses batteries, le satellite ne doit pas rester plus d'un certain temps dans l'ombre terrestre.

¹ Voir *Bulletin technique de la Suisse romande* n° 4 du 16 février, 8 du 13 avril et 11 du 25 mai 1978.