

# Histoire et principes de la sylviculture écologique dans une perspective centre-européenne



56

*A travers l'histoire, le développement des pratiques de sylviculture a toujours reflété les tendances de la société en général ; les quelques décennies écoulées ne font pas exception. Ainsi, l'attention croissante que porte le public à la protection de l'environnement a conduit à des changements dans les objectifs de la sylviculture, qui sont passés de la production de bois à des fins industrielles à la fourniture d'une gamme de produits incluant la conservation de la nature, les loisirs etc. En conséquence, l'intérêt porté aux systèmes de sylviculture multifonctionnels n'a fait que croître, parallèlement à celui porté à la gestion forestière proche de la nature ou écologique.*

Cette dernière a connu un essor sans précédent ces 10-15 dernières années, mais les principes sylvicoles correspondants ont une histoire et une tradition qui remontent aux débuts de la sylviculture organisée, soit le milieu du XVIII<sup>e</sup> siècle, époque depuis laquelle la sylviculture écologique a connu des hauts et des bas.

## INTRODUCTION DE LA SYLVICULTURE ORGANISÉE

Au milieu du XVIII<sup>e</sup> siècle, la déforestation dans l'Europe centrale a réduit la surface forestière au point de ne plus constituer qu'un faible pourcentage de l'espace naturel total. Cette diminution a entraîné de sérieux problèmes d'érosion des sols, de transports sableux et de déclin dans la production agricole. A cela s'est ajoutée une pénurie de bois en tant que combustible et matière première de l'industrie. Il était donc évident qu'il fallait développer des systèmes de sylviculture organisée qui assureraient une production raisonnable de bois.



*En sylviculture par classe d'âge, les monocultures d'arbres régulières sont la règle.  
(Photo: Nepenthes.)*

## LA TECHNIQUE DES COUPES À BLANC

### LA SOLUTION SCHÉMATIQUE

La déforestation était la conséquence de siècles d'exploitation de coupes de bois et de pâture incontrôlées. Il était donc nécessaire de mettre en place des systèmes de gestion organisée permettant le contrôle de la production de bois et de l'agriculture (Otto, 1993a). La mise au point de tels systèmes était basée principalement sur des expériences tirées de l'agriculture, et centrée sur l'élaboration de formes de production techniquement simples, rationnelles, faciles à contrôler et à gérer (Gayler 1959 et 1978 ; Leibundgut 1984, Mlinsek 1992).

Cotta et Von Langen, notamment, ont lancé le concept de "forêt normale". L'idée de base en était de procéder à une division schématique d'une forêt en peuplements de monoculture, c'est-à-dire de même âge et de même espèce, à couper quand ils atteindraient l'âge de rotation. Les classes d'espèces et d'âges étant séparées dans l'espace, la production de chaque unité était facilement modélisable et planifiable, de sorte que le processus de planification en fut simplifié (Otto 1993a, Janssen 1990, Heyder 1986). Ce développement a été encouragé par les progrès survenus dans la modélisation économique et mathématique, appliquée à la sylviculture. Laquelle se trouva subordonnée à des modèles et paramètres théoriques tels que l'âge de rotation, la classe d'âge, la notion de forêt normale etc. (Kremser 1977, Schoepffer 1983, Glück 1984, Leibundgut 1984, Otto 1993a).

Le système de la coupe à blanc fut largement adopté, mais il s'est étendu à des zones vastes, aggravant de ce fait les problèmes de dégradation des sols, d'invasions d'insectes, d'herbes agressives, de gel et de reforestation. A partir de 1850 environ, un certain nombre de forestiers ont abandonné le système de la coupe à blanc traditionnel au profit de systèmes de forêt permanente ou de coupe à petite échelle. Ces initiatives aboutirent à une tradition alternative, dans laquelle la sauvegarde de la productivité du sol et du climat de la forêt jouaient un rôle important. Les systèmes sylvicoles telles que les micro-bandes boisées et les échancrures (wedge system QDT) constituent des exemples de tentatives d'intégration de méthodes rationnelles de coupe en même temps que de protection du climat de la forêt et de la productivité de son sol par la diminution de la taille des coupes.

Cependant, ces systèmes étant fondés sur des monocultures et des coupes d'éclaircissage considérant chaque peuplement comme la plus petite unité d'exploitation, ils ne différaient pas fondamentalement du

système d'exploitation traditionnel (Schoepffer 1983, Otto 1993a).

**La sylviculture proche de la nature - une solution alternative.** Dès ses débuts, le système de coupe géométrique a rencontré l'opposition de forestiers qui croyaient que les problèmes de stabilité et de croissance rencontrés dans ce type de système résultaient des méthodes de monoculture et de coupe à blanc. Ils considéraient la sylviculture fondée sur les principes de l'écologie comme le modèle d'exploitation le plus stable et le plus soutenable (Otto 1993a), ce qui explique que les systèmes de coupe à blanc ne furent pas mis en oeuvre dans certaines zones de forêt ancienne. Les forestiers continuèrent avec les vieux systèmes sylvicoles basés sur la forêt permanente et la régénération naturelle (Fleder 1984). Ce fut le cas principalement dans les zones montagneuses et notamment en Suisse, où la sylviculture concernait des peuplements variés quant à la structure et aux espèces, et était pratiquée à grande échelle vers la fin du XIX<sup>e</sup> siècle (Otto 1993a).

L'objectif de ces systèmes d'exploitation était d'optimiser la productivité à long terme de la forêt (rendement supportable) en préservant le micro-climat forestier (couvert forestier permanent) et la productivité du sol. L'idée générale qu'une sylviculture écologiquement saine était une condition préalable à l'obtention de résultats économiques optimaux à long terme et qu'ainsi des facteurs tels que la nature des sols, le climat, la faune et la flore de la forêt étaient essentiels dans le processus de prise de décision (Leibundgut 1984, Gayler 1959).

L'un des pionniers fut le Professeur Karl Gayer, dont les idées constituent toujours le fondement de la sylviculture écologique. En 1886 il publia un ouvrage "Der Gemischte Wald - Seine Begründung und Pflege insbesondere durch Horst-und Gruppenwirtschaft" La forêt mélangée - son établissement et ses soins, notamment par une économie de taillis et de bosquets. Dans cet ouvrage, K. Gayer défend les systèmes de gestion fondés sur les interférences à petite échelle et la sélection de groupes comme méthodes optimales pour l'établissement et le maintien de forêts mélangées. Dans le même sens, les exemples pratiques ainsi que la théorie du système de sélection d'arbres individualisés, avancée par Biolley vinrent renforcer l'intérêt pour la sylviculture écologique (Schütz 1990, Gayler 1959, Leibundgut 1983, Fleder 1976, Otto 1993a).

Le système de sélection d'arbres individualisés (Plenterwald) a été cité par un certain nombre de forestiers comme l'idéal de la sylviculture écologique, car il représente la structure idéale pour la forêt permanente (Heyder 1986, Wobst 1954). Néanmoins, ce système n'est pas fondamentalement une structure naturelle (Assmann 1950a et 1950b, Lamprecht 1977), et il ne peut être maintenu que par un éclaircissage actif (Schütz 1990) et sous certaines conditions de croissance (Hassenkamp 1955, Heyder 1986). Il n'a donc jamais été reconnu officiellement comme l'idéal de la sylviculture écologique. D'une manière générale, les forestiers pratiquant ce type de sylviculture n'avaient pas pour objectif global une structure de peu-

plement déterminée, considérant plutôt la structure comme le résultat d'une exploitation suivant les principes suivants :

- maintien de la productivité du sol par le couvert forestier permanent et par l'abandon des débris et déchets sur place après la récolte
- optimisation de la production de bois par l'établissement de peuplements stables
- exploitation reposant sur la sélection d'arbres individualisés et abandon des âges de rotation
- régénération naturelle et phases de régénération prolongées
- couvert forestier permanent sans coupe à blanc à grande échelle (Gadow 1982, Mayer 1984)

### SUCCÈS ET ÉCHECS DU 20<sup>e</sup> SIÈCLE

Aux XVIII<sup>e</sup> et XIX<sup>e</sup> siècles, les forestiers et les scientifiques se sont en général peu intéressés à la sylviculture écologique, non seulement parce qu'elle paraissait moins rationnelle d'un point de vue technique et organisationnel mais aussi parce que l'industrialisation et les progrès de la technologie encourageaient l'idée que l'homme peut (doit) contrôler la nature et non être soumis à sa dictature.

**Le mouvement Dauerwald..** L'avènement de la première guerre mondiale déclencha d'une manière générale en Allemagne un état de dépression et d'"incertitude créative". En sylviculture, cela conduisit à la renaissance des idées écologiques (Heyder 1986, Wobst 1979).

Peu après la guerre, Alfred Möller publia en 1920 un article dans lequel il introduisait le principe de "Stetigkeit der Waldwesen" (permanence des éléments de la forêt) fondé sur une description de la forêt en tant qu'organisme composé d'éléments interdépendants. Il concluait que la sylviculture ne devait pas rompre les liens existant entre ces éléments en provoquant de vastes désordres dans la structure et la composition des forêts (Leiber 1966, Heyder 1986).

Cette théorie était étayée par les résultats du district forestier de Bärenthoren (à environ 100 km au sud-ouest de Berlin), dont l'exploitation reposait depuis 40 ans sur des principes de la sylviculture écologique. Ces résultats montraient que cette dernière avait conduit à une augmentation de la production de bois, à une meilleure régénération et une productivité accrue du site. Bien qu'il ait été prouvé (par Krutsch et Weck en 1935) que ces résultats étaient orientés, cela n'altéra pas l'enthousiasme immédiat suscité par les idées et les résultats de Möller (Heyder 1986), idées



*La coupe à blanc suivie de la replantation est une méthode de régénération utilisée en sylviculture intensive. (photo : Nepenthes)*

qui furent reprises par de nombreux forestiers pour former le mouvement Dauerwald, qui gagna à sa cause la sylviculture d'autres pays (Møller 1923, Sabroe 1957). Les raisons du succès du mouvement Dauerwald s'expliquent par le fait que Möller le défendait dans un contexte scientifique et que les principes de ce mouvement étaient corroborés par un exemple concret qui semblait apporter la preuve des avantages de ce système sylvicole. Cependant, ce succès ne fut que de courte durée. En trois ans l'atmosphère des rencontres de sylviculture passa de "Dauerwald all-überall!" (le Dauerwald toujours et partout !) à "le Dauerwald, oui mais attention!" Ce brusque revirement d'attitude envers le mouvement était provoqué autant par la critique objective de ses principes que par le mauvais usage de ces derniers. L'article de Möller avait fait espérer des améliorations économiques rapides en sylviculture, qui n'eurent pas lieu dans la plupart des cas.

Certains prétextèrent des principes du Dauerwald comme excuse à la surexploitation des forêts à des fins d'enrichissement rapide (Heyder 1986).

**Le diktat du Dauerwald sous les nazis.** Le mouvement Dauerwald connut un nouvel âge avec la prise du pouvoir par les national-socialistes en 1933. En 1933-34, ses principes furent intégrés dans la législation forestière, c'est-à-dire imposés aux forestiers (Heyder 1986, Unterberger 1983). Cela a signifié à la longue un important recul de la sylviculture écologique pour les raisons suivantes : premièrement, l'imposition autoritaire de pratiques d'exploitation aux forestiers provoqua un rejet de leur part (Höher 1993 références personnelles). Deuxièmement, la régénération naturelle des forêts devint difficile du fait d'une volonté politique de maintenir une population dense de chevreuils et autres gibiers (Heyder 1986, Larsen 1993 références personnelles). Troisièmement, la législation ne permit pas l'adaptation des principes d'exploitation aux conditions locales des forêts, ce qui provoqua la dévastation de certaines d'entre elles (Leiber 1966). Enfin, dans une tentative d'augmenter la production de bois, on réduisit le diamètre d'exploitation à un niveau tel qu'il y eut surexploitation de bien des forêts.

**Le groupe de travail du groupe de sylviculture écologique.** Le mouvement Dauerwald et la tentative d'imposer légalement la sylviculture écologique avait provoqué un recul si important de cette dernière que lorsque Willy Wobst fonda un groupe de travail pour la sylviculture écologique, la "Arbeitsgemeinschaft Naturgemässe Waldwirtschaft (ANW)", en 1953, seuls 46 forestiers y adhérèrent (Wobst 1979, Schoepffer 1983). Même si cette organisation n'a suscité pendant des décennies que très peu d'intérêt de la part des autres forestiers, elle s'avère désormais comme le défenseur le plus heureux de la cause de la sylviculture écologique.

**Motivations et objectifs.** Les problèmes de stabilité et de vitalité rencontrés dans les forêts dominées par des monocultures et exploitées selon des systèmes de coupe à blanc ont été la motivation la plus importante pour la formation du groupe ANW (Olberg 1950, Gayler 1977). La production de bois avait décliné en moyenne de 10 % en Prusse, 25 % en Bavière et 33 % en Saxe, sur une période de 25 ans (1913-1937). Ce

déclin s'observait principalement dans les deuxième et troisième générations de monocultures, souvent endommagées par les insectes et les tempêtes (Unterberger et Wobst 1985, Gayler 1959). Dans un district, 44 % de la récolte totale entre 1936 et 1951 ont résulté de la coupe de monocultures de sapins qui avaient souffert du vent, des insectes et d'autres fléaux.

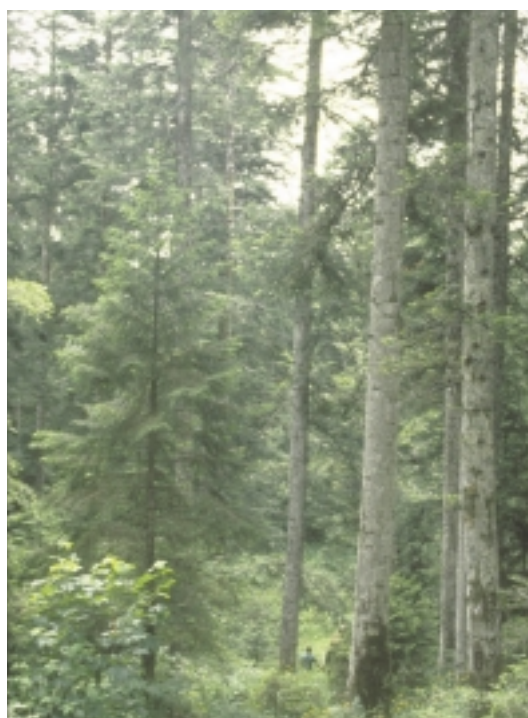
ANW allégua que ces problèmes provenaient du système d'exploitation, qui devait être changé si l'on voulait assurer un rendement viable (Gayler 1959).

ANW voulait mettre au point et promouvoir des systèmes sylvicoles fondés sur des principes biologiques et écologiques plutôt que techniques (Wobst 1979, Schoepffer 1983). L'objectif était d'optimiser le rendement économique, mais contrairement à l'école traditionnelle, ANW croyait que ça ne serait possible qu'en utilisant des procédés naturels dans tous les domaines de la sylviculture (automation naturelle). Les facteurs de croissance et les conditions stationnelles ainsi que la composition et la dynamique des forêts ont été à la base des décisions pragmatiques quant à la gestion des forêts. Elles ont souvent été prises intuitivement, étant donné qu'il n'y avait pas de preuve scientifique ou d'expérience dans la durée de ce type de systèmes sylvicoles. La science des forêts n'a pas apporté de contribution à la connaissance des méthodes et des résultats de la sylviculture écologique, les pratiques sylvicoles ne coïncidant pas avec les formules ou les doctrines abstraites (Heyder 1986, Gayler 1975, Wobst 1979). Ainsi, pendant une longue période, le groupe ANW n'a-t-il eu aucune preuve des avantages et inconvénients présentés par ce système.

## LES PRINCIPES DE L'ANW

### SUR LA SYLVICULTURE ÉCOLOGIQUE

À la longue et en se fondant sur les idées décrites plus haut, le groupe de travail ANW mit au point les



*En Europe, la sylviculture proche de la nature génère une structure forestière variée où de nombreuses essences d'âges différents se développent en mélange. (Photo Nepenthes).*

principes d'une sylviculture écologique suivants (Wobst 1954, Gadow 1982, Unterberger & Wobst 1985) :

- protection et optimisation du potentiel de production d'un site donné par la promotion d'espèces adaptées
- optimisation de l'espace forestier par la régénération naturelle et la diversité structurelle
- maintien d'un micro-climat forestier stable et sain par l'établissement et la gestion de peuplements mélangés
- production de bois de grande qualité sur le principe du "shadow schooling" (l'école de l'ombre) et exploitation au niveau de l'individu, incluant une gestion suivant le diamètre-objectif
- production réduite au minimum de bois de petite taille au profit de bois de grandes dimensions
- résistance accrue aux fléaux par l'établissement et l'exploitation de peuplements mélangés dont les espèces sont adaptées au site
- maintien d'une population de cervidés saine et supportable.

Au lieu de reprendre de vieilles discussions sur les principes d'aménagement, le groupe ANW voulait constituer une base empirique de dialogue à partir d'exemples pratiques tirés de quelques districts de toutes les régions d'Allemagne. Ces exemples obéissaient tous à des principes écologiques. L'administration des forêts du pays n'appliquant pas ces derniers, ce furent les districts forestiers privés, principalement, qui introduisirent la sylviculture écologique en Allemagne (Wobst 1979, Schoepffer 1955).

#### DÉVELOPPEMENTS RÉCENTS

Avec l'aggravation du syndrome du déclin des forêts au milieu des années 80 et de fléaux tels que les attaques d'insectes et les tempêtes à répétition, les problèmes de stabilité et de vitalité devinrent une cause de préoccupation non seulement pour les forestiers mais aussi pour le grand public, de plus en plus sensible aux questions d'environnement. Dans le même temps, s'imposait l'urgence de protéger les espèces en danger et leurs habitats naturels.

Les districts forestiers qui pratiquaient la sylviculture écologique depuis des dizaines d'années servirent de référence pour la comparaison de ce type de sylviculture avec les méthodes traditionnelles quant à la stabilité, la vitalité et la protection de l'environnement. Il fut démontré que ces paramètres étaient souvent meilleurs dans le cas de la sylviculture écologique (Schoepffer 1975, Otto 1993b, Fähser 1985, Larsen 1995). D'autres études portant sur les résultats économiques obtenus dans les districts de sylviculture écologique vinrent confirmer la faisabilité et dans certains cas la supériorité sous certaines conditions de ce type d'aménagement par rapport à la sylviculture traditionnelle. Cependant, la phase de transition entre les deux types d'aménagement entraînait, dans la plupart des cas, à une période de baisse des revenus (Köpsell 1983 et 1990, Leibundgut 1973, Schütz 1986).

Au cours des années 1980, l'ANW et d'autres groupes travaillant avec la sylviculture écologique ont

éveillé un énorme intérêt. Ainsi, de 1982 à 1990, les effectifs de l'ANW sont passés de 350 à 1300, augmentation qui s'est poursuivie dans les années 1990.

En Allemagne, des principes de la sylviculture écologique analogues à ceux définis par l'ANW sont maintenant adoptés par plusieurs administrations forestières de l'Etat, où ils sont intégrés dans des programmes définissant les grandes lignes de l'aménagement forestier au plan national.

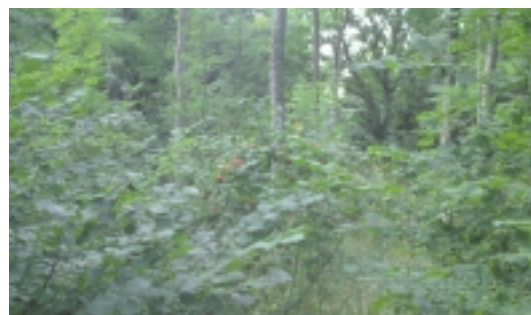
Au niveau de l'Europe, la sylviculture écologique est promue depuis 1989 par l'organisation Pro Silva, qui a adopté globalement les principes de l'ANW et soutient les groupes de travail en faveur de la sylviculture écologique de nombreux pays européens. Pro Silva reconnaît que pour être opérationnels, les principes relatifs à la sylviculture écologique doivent se fonder sur la connaissance des conditions locales (écologiques et économiques) et donc promouvoir davantage un procédé qu'un système de gestion uniforme.

#### LES LEÇONS TIRÉES DE L'EXPÉRIENCE

La sylviculture écologique n'a pas été considérée comme un objectif en soi, mais comme un moyen d'obtenir un bénéfice économique optimal (Wobst 1954, Günther 1983, Schütz 1990). En outre, nous avons retenu de l'histoire que les motivations principales en faveur d'un changement dans les pratiques sylvicoles sont nées de problèmes importants liés à la vitalité, tels que le déclin des forêts, la baisse des rendements ou des catastrophes naturelles, tous problèmes générant chez les forestiers un état d'incertitude créatif. Le concept de soutenabilité même, insistant sur la production de bois, est né d'un contexte où il y avait un manque de bois et des forêts détruites (Kremser 1977, Otto 1993a, Janssen 1990).

L'histoire nous dit aussi que les tentatives d'imposer la sylviculture écologique du jour au lendemain soit par des diktats politiques soit par des mouvements populaires peuvent engendrer de l'aversion pour les forêts et leur nuire. Car la sylviculture écologique n'est pas un système d'aménagement systématique, mais requiert une compréhension profonde des conditions locales et de l'écologie forestière (Leibundgut 1986, Mayer 1984, Thomasius 1992, Mlinsek 1990). De plus, la transformation d'une forêt composée de monocultures en forêt écologique nécessite des décisions et des soins à long terme.

L'arrière-plan historique esquissé dans cet article pourrait soulever la question de savoir si l'intérêt porté à la sylviculture écologique ces 20 dernières années n'est pas qu'un pic temporaire, comme il y en a eu par le passé •



*Dans la gestion forestière écologique, la régénération naturelle est préférée à la plantation. Elle est vue comme moins perturbante que la coupe blanche, au moins dans les parties némorales de l'Europe (Photo: Nepenthes).*

## BIBLIOGRAPHIE

- Assmann, E.** (1950a) Naturgemässer Wirtschaftswald- (Close to nature production forest) Allgemeine Forstzeitschrift 5, 141-143.
- Assmann, E.** (1950b) Noch einmal: Naturgemässer Wirtschaftswald? (Once more: Close to nature production forest?) Allgemeine Forstzeitschrift 5, 315-316.
- Fährer, L.** (1985) Die Wirkung von Luftschadstoffen und Waldbaumassnahmen auf Altersklassenwälder und naturgemäss behandelte Wälder. (The effect of air pollution and forestry operations on age class forests and forests under close to nature silviculture). Allgemeine Forstzeitschrift 40, 434-437.
- Fleder, W.** (1976) Die ANW aus unterfränkischer Sicht (The ANW seen from an Unterfranken perspective). Allgemeine Forstzeitschrift 31, 1067-1069.
- Fleder, W.** (1984) Entwicklung naturnahen Waldbaues am Beispiel Unterfrankens (Development of close to nature forestry as seen from Unterfranken). Allgemeine Forstzeitschrift 64-68.
- Gadow, W.v.** (1982) Weiterentwicklung unserer Wälder (The further development of our forests). pp.1-136. Lensahn:
- Gayler, W.** (1959) Ohne Sicherheit keine Nachhaltigkeit (Without certainty, no sustainability). Allgemeine Forstzeitschrift 14, 527-530.
- Gayler, W.** (1975) 25 Jahre Naturgemässer Waldwirtschaft - eine Bilanz (25 years of close to nature forestry - a balance). Allgemeine Forstzeitschrift 30, 351-352.
- Gayler, W.** (1977) Arbeitsgemeinschaft Naturgemässe Waldwirtschaft, ihre Entstehung und ihre Ziele (ANW, its establishment and its goals). Forst und Holzwirt 32, 329-334.
- Gayler, W.** (1978) Naturgemässe Waldwirtschaft ist Naturschutz (Close to nature silviculture is nature protection). Forst und Holzwirt 33, 327-329.
- Glück, P.** (1984) Chancen der naturnahen Waldwirtschaft (Chances of close to nature forestry). Allgemeine Forstzeitung 95, 347-355.
- Günther, M.** (1983) Warum hat die Idee einer naturnahen Waldwirtschaft bei privaten Forstverwaltung besonderen Anklang gefunden? (Why has the idea of close to nature forestry won special interest among private forest owners?) Forstarchiv 54, 51-53.
- Hassenkamp, W.** (1955) Das Scheitern der Plenterwirtschaft in Skandinavien. (The failure of Plenterwald silviculture in Scandinavia). Forstarchiv 26, 241-251.
- Heyder, J.C.** (1986) Waldbau im Wandel. (Silviculture under Change) Frankfurt am Main: J. D. Sauerländer's Verlag. 602 pp.
- Janssen, G.** (1990) Zukunftsweisende Nutzung naturnaher Ökosysteme. (Exploitation of near natural ecosystems and pointers for the future) Allgemeine Forstzeitschrift 45, 1321-1324.
- Köpsell, R.** (1983) Charakteristische Kennzifferstruktur naturgemäss bewirtschafteter Forstbetriebe (The characteristic structures of close to nature managed forests). Forstarchiv 54, 83-89.
- Köpsell, R.** (1990) Ökonomische Aspekte der naturgemässen Waldwirtschaft (Economic aspects of close to nature silviculture). Schriftenreihe des Landesverbands Rheinland-Pfalz der SDW 9, 27-46.
- Kremser, W.** (1977) Die Idee der nachhaltigen Nutzung als Grundlage ökologischen Denkens in der Forstwirtschaft (The idea of sustainable use as basis of ecological thinking in silviculture). Forst und Holzwirt 32, 117-121.
- Lamprecht, H.** (1977) Naturgemässe Waldwirtschaft - standortsgerechter Waldbau in Theorie und Praxis (Close to nature silviculture - site-adapted forestry in theory and practice). Forst und Holzwirt 32, 325-329.
- Larsen, J.B.** (1995) Ecological stability of forests and sustainable silviculture. Forest Ecology and Management 73, 85-96.
- Leiber, L.** (1966) Ausschnitte aus dem waldbaulichen Geschehen in Deutschland seit der Jahrhundertwende (Elements of silvicultural development in Germany since the turn of the century). Allg. Forst- u. J.-Ztg. 137, 169-188.
- Leibundgut, H.** (1973) Rationalisierung und naturnahe Waldwirtschaft (Rationalization and close to nature silviculture). Forst und Holzwirt 28, 365-368.
- Leibundgut, H.** (1983) Führen naturnahe Waldbauverfahren zur betriebswirtschaftlichen Erfolgsverbesserung? (Do close to nature forestry practices lead to economic improvement?) Forstarchiv 54, 47-51.
- Leibundgut, H.** (1984) Über den Wandel im Waldbaulichen Denken. (On the change in silvicultural thinking). Allgemeine Forstzeitschrift 39, 17-22.
- Leibundgut, H.** (1986) Ziele und Wege der naturnahen Waldwirtschaft. (Goals and paths of close to nature forestry). Schweiz. Z. Forstw. 137, 245-250.
- Mayer, H.** (1984) Naturnaher Waldbau in fichtenreichen Beständen. (Close to nature forestry in spruce-dominated stands). Allgemeine Forstzeitung 95, 337-339.
- Mlinsek, D.** (1990) The future of forest management based on research results from virgin forests. IUFRO, XIX World Congress, Montreal, Canada 1990 107-115.
- Mlinsek, D.** (1992) Zur Weiterentwicklung von Altersklassenwäldern. (On the further development of age class forests). Österreichische Forstzeitung 9-11.
- Müller, C.M.** (1923) Nyere tyske driftsformer. (Modern German silvicultural methods). DST 187-271.
- Olberg, A.** (1950) Naturgemässer Wirtschaftswald? (Close to nature production forest?) Allgemeine Forstzeitschrift 5, 141-142.
- Otto, H.-J. (1993a) Waldbau in Europa - seine Schwächen und Vorzüge - in historischer Perspektive. (Forestry in Europe - its weaknesses and strengths - in a historical perspective). Forst und Holz 48, 235-237.
- Otto, H.-J.** (1993b) Der dynamische Wald - Ökologische Grundlagen des naturnahen Waldbaues. (The dynamic forest - ecological basis of close to nature forestry). Forst und Holz 48, 331-335.
- Sabroe, A.S.** (1957) Hvad kom der ud af Dauerwaldbevægelsen? (What were the results of the Dauwerwald movement?) DST 42, 202-205.
- Schoepffer, H.** (1955) Überführung von gleichalten Fichtenbeständen in naturnah aufgebauten Mischwald. (Conversion of even-aged fir stands into close to nature managed mixed forest). Forst und Holzwirt 10, 480-482.
- Schoepffer, H.** (1975) Das Forstamt Erdmannshausen nach dem Orkan vom 13.11.72. (The forest district Erdmannshausen after the hurricane on 13 November 1972). Allgemeine Forstzeitschrift 30, 373-375.
- Schoepffer, H.** (1983) Die Naturgemässe Waldwirtschaft und ihre Grundsätze - Darstellung der Entwicklung. (Close to nature forestry and its maxims - an account of the development). (Forstarchiv 54, 40-47.
- Schütz, J.P.** (1986) Charakterisierung des naturnahen Waldbaus und Bedarf an wissenschaftlichen Grundlagen. (Characterisation of close to nature forestry and the need for a scientific basis). Schweiz. Z. Forstw. 137, 747-760.
- Schütz, J.P.** (1990) Naturnaher Waldbau in der Schweiz. (Close to nature forestry in Switzerland). Allgemeine Forstzeitschrift 45, 731-732.
- Thomasius, H.** (1992) Naturgemässe Waldwirtschaft in Sachsen - gestern, heute und in Zukunft. (Close to nature forestry in Sachsen - yesterday, today and in the future). Der Dauerwald 4-29.
- Unterberger, W.** (1983) Liegt in naturgemässer Waldwirtschaft die Chance zur langfristigen Verbesserung forstlicher Betriebsergebnisse für die Landesforstverwaltung Niedersachsen? (Is close to nature forestry the key to the long term improvement of forest enterprise results in Niedersachsen?) Forstarchiv 54, 98-102.
- Unterberger, W. and Wobst, H.** (1985) 40 Jahre Naturgemässe Waldwirtschaft im Landteil des Staatlichen Forstamtes Stauffenburg. (40 years of close to nature forestry in the area of the state forest district Stauffenburg.) Aus Dem Walde. Mitteilungen aus der Niedersächsischen Landesforstverwaltung 39, 1-141.
- Wobst, H.** (1979) Geschichtliche Entwicklung und gedankliche Grundlagen naturgemässer Waldwirtschaft. (The historical development and cognitive basis of close to nature forestry). Forstarchiv 50, 22-27.
- Wobst, W.** (1954) Zur Klarstellung über die Grundsätze der naturgemässen Waldwirtschaft. (On the maxims of close to nature forestry). Forst und Holzwirt 9, 269-275. Erdmannshausen
- Personal references: Höher, G.** (1993) Forstoberrat, Staatliche Forstamt Erdmannshausen. **Larsen, J. B.** (1993) Professor, The Royal Veterinary and Agricultural University, Denmark

MICHAEL KRÜGER JAKOBSEN

Ph. D. student, Hærvejen 71, 7182 Bredsten, Denmark

E-mail: torunn@jakobsen.mail.dk