

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

Herausgeber: Schweizerischer Forstverein

Band: 152 (2001)

Heft: 4

Artikel: Typologies de la structure des peuplements : Outils adaptés à la multifonctionnalité et à la dynamique : cas des peuplements irréguliers en forêt de montagne

Autor: Leclerc, Dominique

DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-1098279>

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: 01.05.2026

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

Typologies de la structure des peuplements – Outils adaptés à la multifonctionnalité et à la dynamique: cas des peuplements irréguliers en forêt de montagne

DOMINIQUE LECLERC

Keywords: Mountain Forests; Norway spruce; stability; protection function; irregularity; typology of stand description. FDK 228 : 24 : 56 : 907 : (23)

1. Introduction

La forêt de montagne: un écosystème complexe, localement déstabilisé

Lieu de fortes contraintes, la montagne est plus encore un lieu de contrastes où, à diverses échelles, s'opposent massifs externes et internes, étages de végétation, expositions, stations en tête ou en combe... et pour finir les impacts de l'activité humaine, très variables selon l'accessibilité des forêts et les aléas de l'histoire.

A l'échelle des Alpes françaises existe toutefois une tendance générale à la déstabilisation d'un certain nombre de peuplements forestiers de montagne, notamment les pessières, ayant subi la même séquence de traitements contradictoires: surexploitation jusqu'au milieu du XIX^e siècle, puis forte protection et, depuis quelques décennies risque d'abandon pour des raisons économiques. Ces peuplements très homogènes et élancés, souvent surannés, représentent maintenant d'importantes surfaces fragilisées.

C'est l'ensemble des fonctions de la forêt qui est alors menacé: fonctions de production, bien sûr, mais aussi et surtout fonctions paysagères et de protection contre les aléas naturels (vent, phénomènes torrentiels, avalanches, éboulements, glissements de terrain), particulièrement importantes et revendiquées en montagne.

Intervenir: où et comment?

Il s'agit donc d'éviter autant que possible le délabrement de ces surfaces et, dans une vision à plus long terme, d'éviter que de telles structures fragiles ne se recréent.

Ce souci patrimonial de long terme conduit le plus souvent à écarter les deux solutions extrêmes que sont, en cas de bilan financier devenu trop défavorable:

- l'abandon pur et simple de la forêt en l'état
- la simplification à outrance de la sylviculture pour lui conserver un bilan économique positif.

On cherche plutôt des compromis pour gérer ces forêts, certes à coûts supportables, mais sans «casser la machine» écologique ni économique.

Le compromis pourra être très variable selon le contexte socio-économique: tendant vers une gestion minimale extensive dans telle zone plus ou moins désertifiée, il pourra, ailleurs, aller vers des solutions plus intensives, pour améliorer le rôle de la forêt dans un développement local actif.

C'est l'objet de l'aménagement forestier que d'apprécier le poids des fonctions attendues de la forêt, pour décider de l'intensité plus ou moins grande de la gestion selon l'endroit.

Mais quelle que soit l'option retenue localement, quelle que soit même la fonction prioritaire assignée à la parcelle, un principe général doit gouverner la sylviculture en montagne plus qu'ailleurs: le maintien de la stabilité.

2. La stabilité des forêts: une préoccupation majeure des forestiers alpins

La stabilité, définie ici comme l'aptitude à résister aux perturbations, est une propriété essentielle mais complexe des systèmes vivants. Tout naturellement on la retrouve au centre des préoccupations des gestionnaires forestiers des Alpes suisses, autrichiennes, ou bavaroises dans un contexte particulier (rôle de protection des forêts) et selon une orientation très finalisée, sur laquelle nous reviendrons plus loin.

La forêt de montagne constitue un écosystème soumis à de fortes contraintes qui remplit cependant en Europe des fonctions importantes pour les populations locales.

La notion de stabilité, pour les forestiers de l'école suisse par exemple, doit donc intégrer la permanence des fonctions assignées à ces forêts et peut être ainsi définie (LANGENEGGER, 1979): «par degré de stabilité, on entend la résistance d'une forêt ou d'une partie de forêt aux influences internes et externes et sa capacité à remplir d'une manière soutenue les fonctions qu'on attend d'elle».

Cette définition fait référence à la notion de résilience, concept qui exprime la préservation d'un système face aux transformations du milieu grâce à la mise en oeuvre d'interactions spécifiques.

On constate donc, qu'outre la stabilité écologique intrinsèque (stabilité quantitative et résilience), cette définition intègre une dimension anthropique replaçant la forêt dans un contexte élargi et lui assignant des fonctions diverses dont la principale en montagne demeure la capacité à préserver les personnes et les biens contre les risques naturels (RENAUD *et al.*, 1992).

Un autre aspect important concerne la résistance qui caractérise, quant à elle, la capacité des arbres à se maintenir face aux perturbations extérieures. Selon ZELLER (1982), la capacité de résistance des forêts est directement fonction de l'importance et de la répétition des contraintes dues au milieu.

Les forêts soumises à des contraintes fortes et fréquentes (ou permanentes), présenteront des structures naturellement «stables» à forte capacité d'adaptation (peuplements lacunaires en limite supérieure de la végétation forestière par exemple).

Des événements rares et violents (tempêtes) auront en revanche des conséquences beaucoup plus dévastatrices sur des structures à forte productivité sur substrat homogène devenues progressivement instables.

La notion de stabilité peut être également abordée à différents niveaux d'échelles, reliés entre eux hiérarchiquement, qui nécessitent chacun une approche et des critères spécifiques.

On peut ainsi distinguer au sein du «système forêt»:

- L'individu arbre, plus ou moins résistant aux perturbations, mais à durée de survie biologique limitée et donc fondamentalement instable dans le temps (résistance).

- Le peuplement élémentaire à l'échelle de quelques ares, à quelques dizaines d'ares, voire plus, qui rend compte des relations des individus entre eux et avec le milieu. La définition de cette échelle intermédiaire, essentielle pour la gestion, comporte une certaine part d'arbitraire. La stabilité dans le temps de cette unité est envisageable, au moins en théorie, et constitue l'objectif de base du traitement «jardiné».
- Le versant ou la parcelle de gestion à l'échelle de quelques hectares et au-delà, niveau privilégié pour une analyse croisée des peuplements et des risques. C'est donc à cette échelle et pour un comportement spatial suffisamment homogène que devra être appréciée *in fine* la stabilité de la forêt par rapport à ses fonctions protectrices (résilience).

A cette échelle en effet, la déstabilisation ponctuelle d'un peuplement élémentaire peut être compensée par le maintien des structures voisines «efficaces». Afin de clarifier la suite de l'exposé, nous appellerons l'organisation spatiale des peuplements à l'échelle du versant «texture» par opposition à l'organisation locale du peuplement élémentaire qui sera qualifiée de «structure». La «texture» peut alors être assimilée à une «métastructure».

Cette notion apparaît comme un moyen indispensable d'investigation et de comparaison tant pour des études à caractère scientifique que pour une gestion cherchant à optimiser les différentes fonctions de leur forêt.

Une fois défini et caractérisé un «catalogue» des principaux types structuraux de peuplements élémentaires, l'analyse spatiale de leur répartition à l'échelle du versant est une étape essentielle du diagnostic et des orientations sylvicoles futures à apporter aux peuplements.

OLDEMAN (1990) organise la description structurale en deux niveaux spatiaux distincts:

- l'unité élémentaire (ou éco-unité), souvent héritée d'unités de régénération issues d'un même événement (événement «zéro» en terme écologique);
- le système vivant constitué par l'ensemble de ces éco-unités, considérées comme sous-systèmes est appelé par OLDEMAN «mosaïque sylvatique».

Cette mosaïque sylvatique est alors définie comme «la surface minimale susceptible de réunir sur un même site l'ensemble des éco-unités figurant tous les niveaux architecturaux de croissance possibles».

Dans un but opérationnel, nous préférons à cette «mosaïque sylvatique» une méthode dérivée où est défini un maillage de «peuplements élémentaires» susceptibles de porter des arbres d'âge différent.

3. La description des forêts résineuses irrégulières des Alpes du nord: vers une approche méthodologique adaptée

3.1. Prise en compte de la spécificité des forêts montagnardes et conséquences méthodologiques

Les méthodes descriptives des forêts montagnardes doivent impérativement intégrer trois paramètres fondamentaux:

- La variabilité structurale des forêts résineuses montagnardes est significativement supérieure à celle des forêts de plaine ou de moyenne montagne, irrégulières ou non: Les coefficients de variation (écart-type divisé par la moyenne), calculés sur les principales variables habituelles dendrométriques (volume/ha, densité, etc.) par la Direction technique de l'ONF (DUPLAT, PERROTTE, 1981) à l'occasion

des résultats de très nombreux inventaires statistiques, sont systématiquement très élevés pour les forêts montagnardes (0,8 à 1,2 pour des placettes de l'ordre de 5 ares) alors qu'ils dépassent rarement 0,75 pour les autres forêts inventoriées.

La forte proportion de vides au sein de ces forêts et une taille de placette trop faible expliquent en grande partie ces «mauvais résultats».

Une telle constatation peut remettre en cause, pour ces milieux, la validité même de paramètres dendrométriques dont, selon les mêmes auteurs, «on ne peut rien affirmer» quant à leur précision à l'échelle de la parcelle.

Une stratification basée sur une typologie adaptée aux conditions locales devrait permettre d'améliorer ces résultats.

- La répartition spatiale, à l'échelle du versant, des différents types de peuplements (et des vides) est un élément indispensable à l'élaboration d'un diagnostic intégrant la localisation des risques naturels et la fonction de protection de la forêt. Le choix de l'échelle de description et de cartographie constitue à ce titre une étape essentielle dans la réflexion méthodologique.
- La composition spécifique, dont l'hétérogénéité est très importante pour la pérennité d'un peuplement: si celui-ci est trop pur et monospécifique, sa régénération par voie naturelle risque d'être délicate.

3.2. Méthode de description des peuplements irréguliers

Choix de l'unité élémentaire de description

Le choix d'une unité de base systématique (pixel) est fondamental pour la description de milieux variés et complexes, car il conditionne directement la nature des données prélevées et la précision des résultats. Ce pixel définit le peuplement élémentaire.

Nous avons opté pour une unité de base de 25 ares (50 m x 50 m) décrite de manière systématique selon un quadrillage à maille carrée de 50 m sur 50 m (en projection horizontale).

Cette taille est suffisamment fine:

- pour un diagnostic sylvicole à l'échelle d'un site, tout en restant opérationnelle puisqu'elle permet à un observateur de décrire 10 à 15 hectares dans la journée à l'aide d'une clé typologique simplifiée.
- pour un diagnostic de l'efficacité contre les aléas naturels, notamment les dépôts d'avalanches.

Le taux d'échantillonnage n'est pas forcément de 100% (description exhaustive). Dans de gros massifs (ex F.D. de la Grande Chartreuse en cours de révision), un taux de 25 % (soit une unité de 25 ares par hectare) peut être jugé suffisant.

Les variables descriptives utilisées

La sélection des variables a été réalisée en fonction de trois objectifs principaux:

- A l'issue de l'analyse réalisée sur plusieurs sites, il apparaît que certaines variables, ou plus exactement certaines associations de variables, contribuent de manière prédominante et presque systématique à la variabilité des peuplements étudiés (en termes statistiques, à l'inertie totale). L'efficacité de ces facteurs, qu'on peut assimiler aux premiers axes principaux d'une analyse multivariée, nous a donc tout naturellement conduit à les retenir comme descripteurs prioritaires (ou «noeuds» de premier ordre dans la classification hiérarchique).

- L'objectif final de cette typologie étant son utilisation courante à l'occasion d'opération de descriptions-inventaires, les facteurs retenus doivent conjuguer des qualités de «robustesse» (notation identique pour des opérateurs différents à l'aide de descripteurs objectifs clairement définis) et de «rusticité» (facilité de prise de données en «continu» ou par des arrêts réguliers ne nécessitant pas des opérations longues et fastidieuses, surtout en fortes pentes).
- Enfin, une analyse typologique est nécessairement conditionnée par des objectifs clairement définis au départ. Le contexte général de la présente étude étant la recherche d'une gestion de la stabilité des peuplements, les variables permettant un diagnostic et une orientation pour les interventions ultérieures des gestionnaires ont naturellement été privilégiées.

La composition en essences: Estimée en surface terrière, elle permet de distinguer trois familles: une résineuse, une feuillue et une mixte.

L'organisation horizontale (ou couvert): C'est encore la surface terrière qui permet de caractériser au mieux l'occupation spatiale et qui représente un bon indicateur de la stabilité.

L'organisation verticale (ou stratification): Le peuplement est découpé verticalement en quatre «tranches» de taille égale à ¼ de sa hauteur potentielle baptisées strates (de haut en bas: S1, S2, S3, S4), le haut de la strate 1 correspondant à la hauteur maximale potentielle susceptible d'être atteinte par des arbres dominants dans les conditions stationnelles locales. La stratification verticale est décrite en considérant l'absence ou la présence des strates S1, S2 et S3 seulement, qui représentent la charpente du peuplement.

Le choix de la hauteur comme variable principale de description du peuplement permet d'intégrer beaucoup mieux la variation dans le temps, donc la dynamique. Cela permet de prévoir l'évolution du peuplement dans le temps en gardant la même description typologique.

Exemple: cas des pessières d'altitude à rôle de protection

Il s'agit de peuplements à épicéa dominant situés dans les Alpes du nord françaises répartis entre Alpes externes, intermédiaires et internes. Ils sont répartis entre l'étage montagnard (moyen à supérieur) et, plus rarement, l'étage subalpin. Leur fonction de protection physique est prépondérante.

Les familles de structure (schéma 1) rendent compte de l'organisation générale du peuplement et permettent d'identifier des formations relativement homogènes en terme d'aménagement et de gestion.

Une première famille (A) est caractérisée par un couvert très faible (moins de 3/10): son individualisation se justifiant, malgré une très forte hétérogénéité structurale, par des éléments communs fondamentaux.

Les quatre autres familles sont différenciées sur la base de leur organisation verticale (stratification) qui est d'utilisation assez commode et s'avère un indicateur fondamental pour une approche de la «stabilité».

- La famille B est caractérisée par l'absence (à l'exception éventuelle de quelques préexistants) de la strate 1. Il s'agit donc de peuplements jeunes, n'ayant pas encore atteint leur «toit» potentiel (strate 3 ou strates 2 et 3 présentes);
- la famille C est marquée par la disparition «fonctionnelle» de la strate 3 (des arbres peuvent subsister mais sont totalement dominés). L'organisation dominante est donc une coexistence des strates 1 et 2 plus ou moins équilibrée;
- la famille D se caractérise par la présence de la strate 1 (le plus souvent sous forme d'arbres mûrs) et la quasi disparition d'une strate 2 significative, la strate 3 pouvant être présente ou absente;
- la famille E est l'image de la forêt multistratifiée par pieds d'arbres ou par groupes (de moins de 10 ares). Les trois strates sont présentes de manière significative et selon des proportions variables.

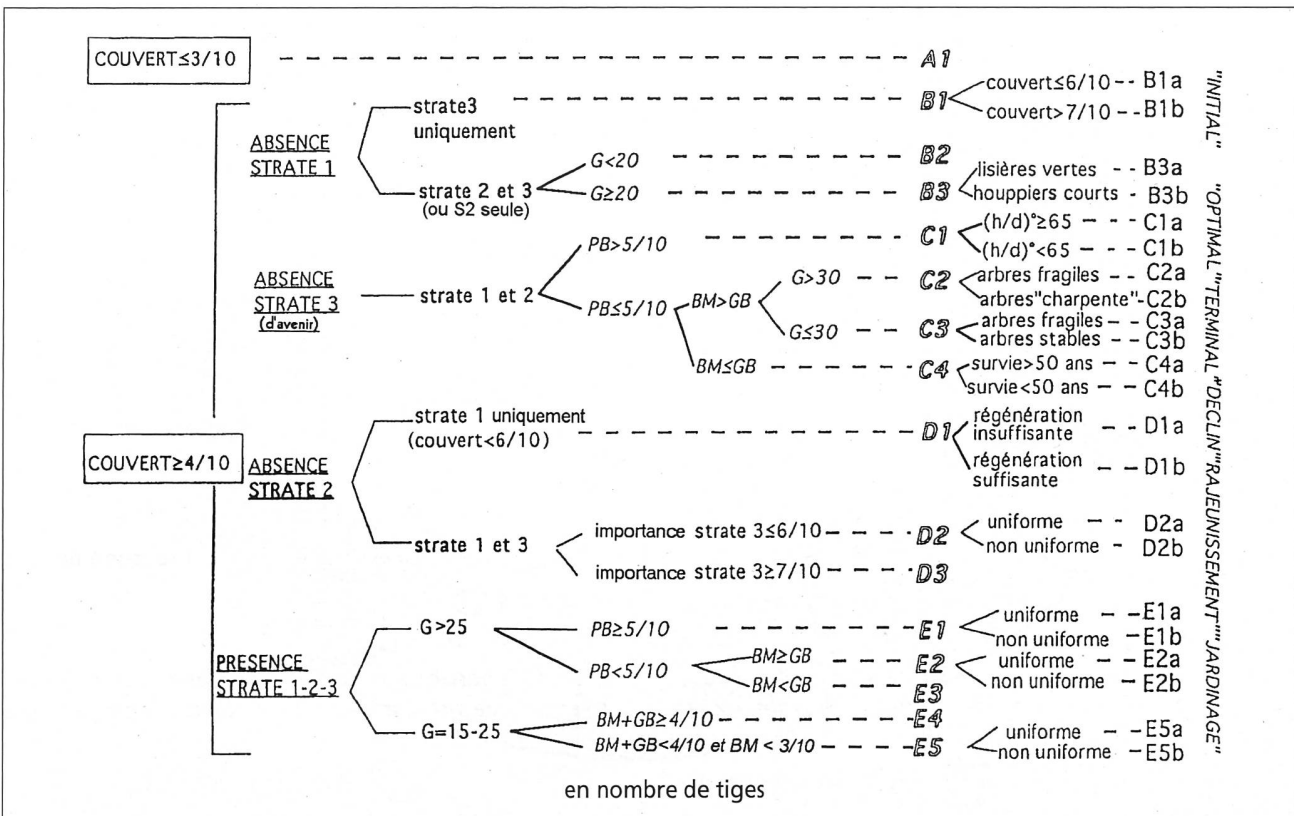


Schéma 1: Typologie des pessières des Alpes du nord. Caractérisation des types de structure (Légende: PB (petits bois): pourcentage du nombre de tiges de diamètre à 1,3 m > 7,5 cm et < 27,4 cm. BM (bois moyens): pourcentage du nombre de tiges de diamètre à 1,3 m > 27,5 cm et < 42,4 cm. GB (gros bois): pourcentage du nombre de tiges de diamètre à 1,3 m > 42,5 cm. G: surface terrière en m²)

4. Répartition et organisation spatiale des différents types structuraux à l'échelle du versant. Analyse de la mosaïque sylvicole. Elaboration d'un diagnostic de stabilité

4.1. Stabilité des structures sylvicoles

L'analyse proposée à cette échelle (25 ares) se propose d'évaluer empiriquement, sur la base de référence bibliographique ou de l'expérience acquise, la capacité de résistance d'un peuplement homogène aux principales perturbations climatiques (vent, neige, etc.), son potentiel actuel de protection vis-à-vis des risques naturels dominants et sa conservation dans le temps.

La valeur des seuils pour chacun de ces facteurs doit être considérée comme très relative: il s'agit moins en effet ici de définir des paramètres fixes pour des peuplements situés dans des conditions très variables que de guider l'analyse critique du gestionnaire vis-à-vis des éléments clés de la stabilité des peuplements.

Nous avons dans un premier temps reporté sur le plan les types des structures élémentaires pour les pessières d'altitude, définies au chapitre 3.2., des zones critiques d'instabilité par rapport aux différents facteurs suivants (schéma 2). Les axes sont les deux premiers axes de l'analyse multivariée (cf. chapitre 3.1.).

– Zones de sensibilité au vent

Une zone «d'instabilité mécanique» potentielle a été matérialisée, toujours sur la base d'un matériel ligneux «limité» caractérisé par les seuils dendrométriques suivants:

N/ha	> 600 tiges ($D_{1,3m} > 7,5$ cm)	N = Nombre de tiges
G	> 40 m ² (ou 30 m ² si petits bois)	G = Surface terrière à l'hectare
Ho/Do	> 60	Ho/Do = Rapport hauteur/diamètre des arbres dominants

– Zone de sensibilité aux bris de neige et de verglas

Selon DOLL (1988), l'importance des dégâts constatés dans les peuplements soumis à de fortes chutes de neige lourde ou de verglas est très corrélée à la densité du peuplement et donc à l'élanement moyen des tiges (pour des peuplements régularisés).

Ces formations à forte densité (> 1000 tiges/ha) peu stratifiées, avec de nombreux arbres très élancés ($H/D > 75$) ont donc été individualisées comme «zones sensibles aux bris».

– Zone de sensibilité aux aléas naturels

Pour les risques de départ d'avalanches, les formations à couvert insuffisant (<4/10) ou peu stratifiées (interception et transformation de la couche de neige peu efficaces) sont considérées comme «critiques». Le maintien d'espaces «libres» à l'intérieur du peuplement ou facilitant un dépôt fractionné de la neige est considéré comme favorable (BISCHOFF, 1987).

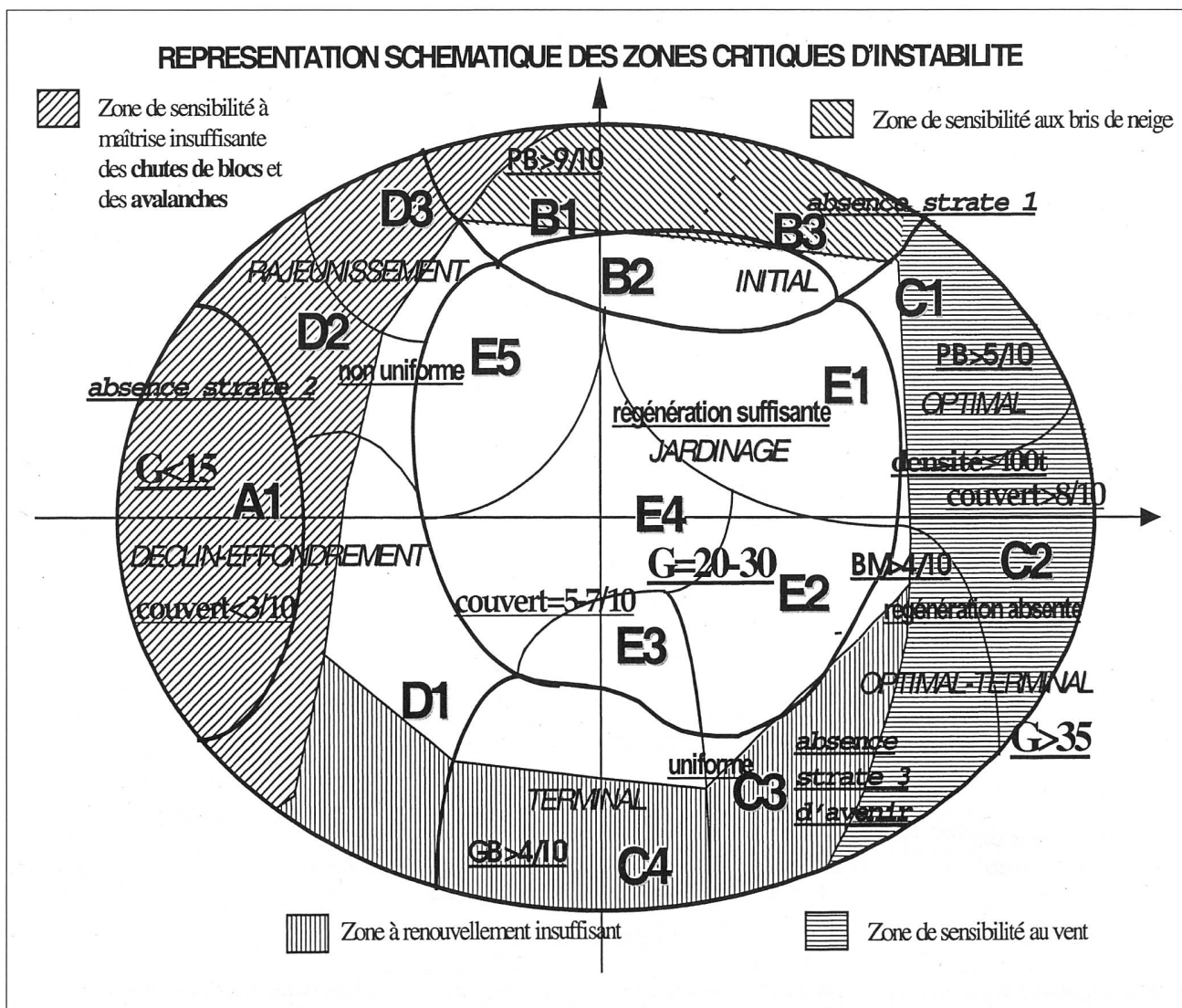


Schéma 2: Cas des pessières d'altitude.

Pour les risques de chute de blocs, les formations claires, à densité inférieure à 200 tiges/ha et à surface terrière inférieure à 20 m²/ha n'offrent pas une protection considérée comme suffisamment efficace (CATTIAU, 1994).

– Zone à potentiel de régénération naturelle insuffisant

Sont considérés enfin comme «zone sensible» les peuplements dans lesquels n'existent pas de «relais» (régénération ou strate 3 viable) en cas de disparition accidentelle ou non des strates supérieures. Cette insuffisance du capital d'avenir est donc normalement considérée comme critique vis-à-vis de la permanence à terme du rôle de la forêt.

4.2. Stabilité du versant (texture) et des fonctions remplies par la forêt

La diversité décrite tant au niveau des structures élémentaires des peuplements que de leur organisation spatiale (en y incluant les trouées), justifie *a posteriori* le choix relativement large de sites étudiés et confirme le particularisme quasi irréductible de tout milieu naturel, en particulier montagnard.

On peut néanmoins, à travers les principaux résultats et les cartographies réalisées, dissocier deux grands types d'organisation «texturale» des peuplements:

- des versants essentiellement réguliers, sur des stations homogènes hormis quelques couloirs d'avalanche qui les compartimentent (versants situés sur roche-mère tendre ou d'altération facile).

Les structures sylvicoles rencontrées présentent un caractère majoritairement régulier (familles B, C, D pour les pessières d'altitude), la faible hétérogénéité structurale étant directement héritée d'un relief à répartition homogène et relativement «mou».

Ainsi, en l'absence de facteurs sylvicoles accidentels (chablis) ou provoqués (sylviculteurs), on peut retrouver sur des surfaces de 2 à 5 ha, voire plus, des structures régulières, homogènes, peu contrastées où s'applique une logique de capitalisation corrélée généralement au vieillissement généralisé des peuplements.

- des versants à géomorphologie plus mouvementée, avec de nombreux abrupts, éboulis plus ou moins stabilisés et successions de combes et de crêtes. Cette hétérogénéité de base engendre une hétérogénéité pérenne des milieux forestiers.

La stabilité de la forêt à l'échelle du versant ou de la partie de versant soumise à un aléa demeure bien sûr l'objectif principal des gestionnaires confrontés à un rôle de protection contre les risques naturels.

Le premier diagnostic empirique réalisé sur la base des cartes de «structure» et «texture» de différents sites étudiés permet de définir deux critères paraissant déterminants pour évaluer la stabilité globale d'une forêt. Ce sont l'«hétérogénéité» et la «discontinuité»:

- l'hétérogénéité rend compte de la taille élémentaire moyenne des structures homogènes («type textural» = «patch») et leur répartition relative. La surface régulière homogène maximale admissible dans un contexte de protection vis-à-vis des risques naturels peut être chiffrée à 0,25 ha environ (soit 1 pixel de 25 ares) limitée à 0,1 ha dans le cas de trouées ouvertes dans une zone menacée par un départ d'avalanche. Cette surface régulière doit être isolée et même, dans l'idéal, disparaître (SEYNAVE, 1995).
- l'existence ou le maintien de discontinuités horizontales est un facteur essentiel de la stabilité des peuplements: elles permettent, en effet, d'éviter l'écroulement massif du peu-

plement comme un «château de cartes» en cas de tornade ou de rompre les lignes propices à des déclenchements d'avalanches. Ces discontinuités peuvent constituer la lisière entre un peuplement et une trouée (1), ou être provoquées par la limite entre unités structurales verticales distinctes (2), ou bien encore marquer la séparation entre groupes d'arbres voisins ou d'âge comparable (lisières «internes») (3) selon le schéma 3:

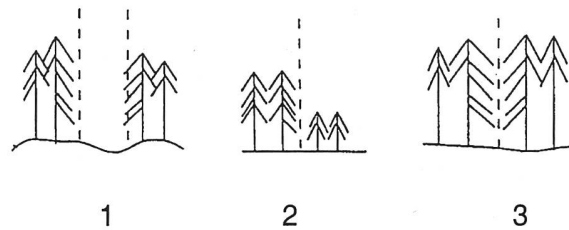


Schéma 3: (RENAUD, 1994).

4.3. Multifonctionnalité

Les forêts de montagne, qui se caractérisent souvent par une grande superposition de fonctions aussi diverses que différentes (protection, paysage, patrimoine, récréation) nécessiteraient pour les décrire, une typologie par fonction qu'il faudrait ensuite synthétiser.

La typologie présentée ci-dessus permet d'approcher cette synthèse: une forêt stable est aussi étagée et quelque peu ouverte, ce qui lui confère une vision paysagère «acceptable».

4.4. Vers un schéma de contrôle en continu de l'état des peuplements et leur stabilité

Nous proposons une méthode d'évaluation et de contrôle des forêts à fonction de protection intégrée reposant sur trois étapes successives:

- Analyse, à l'échelle de l'ensemble du versant ou du bassin versant, des fonctions jouées par la forêt vis-à-vis des différentes contraintes du milieu et des enjeux concernés. Définition d'objectifs prioritaires pour des unités territoriales homogènes.
- Analyse des unités territoriales forestières selon la méthode exposée dans cet article avec des moyens et une précision dépendant des résultats de la première étape (échelle d'échantillonnage, densité du maillage, etc.).
- Enfin, il paraît indispensable de se doter, pour les principaux types de peuplements élémentaires, de placettes permanentes de mesure qui permettront de confirmer les évolutions attendues et d'en apprécier la vitesse. Elles permettront également de chiffrer l'accroissement des peuplements élémentaires et d'estimer la production globale à l'échelle de la parcelle. Les placettes dendrométriques, judicieusement réparties, pourraient ainsi servir de référence permanente (mesure régulière des mêmes arbres), très utiles au praticien actuel (sorte de «contrôle» ponctuel pour des peuplements homogènes) et aux aménagistes futurs (séries diachroniques sur le même objet). Ces derniers bénéficieront également des cartographies successives des types de peuplements à l'échelle de la parcelle.

Mais cette méthode d'évaluation conduit à des recommandations (sylviculture souhaitable pour assurer les fonctions de protection) que les conditions difficiles ou contraintes d'exploitation en montagne séparent du «possible» (réalisable), synthèse des deux premières étapes évoquées ci-dessus et des contraintes économiques qui vont conditionner toutes les réalisations.

5. Conclusion

Les travaux réalisés depuis six ans sur des sites très variés, les nombreux échanges développés avec les praticiens et chercheurs français et étrangers, ont permis d'acquérir une base de connaissance importante sur l'état des forêts et les méthodes sylvicoles pratiquées en montagne.

Ces méthodes nécessitent la définition d'une surface élémentaire de référence pour la description des peuplements, adaptée à la ou aux fonctions que doit remplir la parcelle concernée, d'une typologie adaptée à ces fonctions et d'une connaissance de la dynamique des différents types de peuplements associés.

Il convient ensuite de définir la surface des ouvertures, unités élémentaires minimales d'intervention en tenant compte des conditions d'exploitation de la parcelle concernée: il sera souvent préférable de pratiquer des trouées de taille modeste plutôt que des interventions pied à pied.

En un mot, les modalités se définissent au cas par cas.

Actuellement, des guides de sylviculture en montagne utilisant de telles typologies sont en usage ou en cours de préparation.

Citons par exemple:

- en Franche-Comté pour les peuplements résineux.
- en Rhône-Alpes, pour les sapinières-hêtraies de l'étage montagnard, pour les pessières d'altitude et pour les hêtraies.
- dans les Pyrénées, pour le sapin et le hêtre.
- en Lorraine et en Alsace, pour les peuplements des Vosges.
- en Provence-Alpes-Côte d'Azur, pour le mélèze et le sapin.

Résumé

Les forêts de montagne doivent remplir de nombreuses fonctions plus importantes qu'en plaine dans des conditions climatiques ou économiques particulièrement difficiles dans certains cas. Leur gestion doit se préoccuper avant tout du maintien ou de l'amélioration de leur stabilité. Celle-ci s'exprime essentiellement dans la structure des peuplements. Une typologie de description de ces peuplements adaptée aux fonctions remplies par ces forêts est nécessaire pour connaître leur structure. Cette description se fait à partir d'une surface élémentaire de référence. Par ailleurs, la connaissance de la dynamique des types de peuplements associés à ces fonctions est également nécessaire pour proposer une sylviculture adaptée au maintien de la stabilité. Cette connaissance permet en particulier de définir des unités minimales d'intervention, compatibles avec le respect de la stabilité dans un contexte économique difficile par endroits.

Le cas de l'épicéa commun en altitude dans les Alpes du nord françaises est présenté essentiellement dans cet article. Ces réflexions doivent conduire à l'élaboration de guides de sylviculture définis au cas par cas.

Summary

Typology of stand structures: adapted tools for estimating the multifunctionality and dynamics of irregular mountain forests

Forests in mountain regions must fulfill a number of important functions under sometimes difficult climatic and economic conditions. The main goal of management must be the maintenance or improvement of stability, of which the stand structure is a clear indicator. Therefore, the typology of the description of the stand must be brought into line with the functions that must be fulfilled. The description is based on reference areas. Knowledge of the dynamics of the stand types as well as of the functions is also important in order to suggest practical

silvicultural measures for maintaining stability. In particular, this knowledge enables the determination of the minimal intervention that is necessary, while considering stability, in an area where economic conditions are difficult.

Special emphasis will be placed on presenting the conditions under which spruce grow in the northern French Alps. These considerations lead to an elaboration of agroforestry guidelines, which are defined from case to case.

Translation: MARCIA SCHOENBERG

Zusammenfassung

Typologien von Bestandesstrukturen: angepasste Werkzeuge für die Beurteilung der Multifunktionalität und der Dynamik von unregelmässig aufgebauten Gebirgswäldern

Wälder im Gebirge haben unter teilweise schwierigen klimatischen und ökonomischen Bedingungen zahlreiche wichtige Funktionen zu erfüllen. Die Behandlung hat sich in erster Linie auf die Erhaltung oder Verbesserung der Stabilität auszurichten. Diese lässt sich deutlich in den Bestandesstrukturen erkennen. Deshalb orientiert sich die Typologie der Bestandesbeschreibung an den zu erfüllenden Funktionen. Die Beschreibung stützt sich auf Referenzflächen. Die Kenntnis der Dynamik der Bestandestypen im Zusammenhang mit den Funktionen ist andererseits notwendig, um zweckmässige waldbauliche Massnahmen für die Erhaltung der Stabilität vorzuschlagen. Sie erlaubt insbesondere, die minimalen Eingriffe festzulegen, die mit Rücksicht auf die Stabilität in einem örtlich schwierigen ökonomischen Umfeld notwendig sind.

Speziell vorgestellt werden die Verhältnisse für die Fichte in den nordfranzösischen Alpen. Die Überlegungen führen zur Ausarbeitung von waldbaulichen Leitlinien, die von Fall zu Fall zu definieren sind.

Références bibliographiques

- BISCHOFF N., 1987: Sylviculture en montagne. Guide pour la création et le traitement des forêts de montagne. Office central fédéral des imprimés et du matériel, Berne, XXIV, 385 p.
- CATTIAU V., 1994: Interactions Forêts/Chutes de blocs: Etude du versant de la Raie – Sainte Foy Tarentaise (Savoie). Mémoire 3^e année F.I.F. 1991–1994.
- DOLL D., 1988: Les cataclysmes météorologiques en forêt. Thèse Université Lyon II, 676 p.
- DUPLAT P., PERROTTE G., 1981: Inventaire et estimation de l'accroissement des peuplements forestiers. Office national des forêts, section technique.
- LANGENEGGER H., 1979: Eine Checkliste für Waldstabilität im Gebirgswald. Journal forestier suisse 130: 640–646.
- OLDEMAN R.A.A., 1990: Forest: elements of silvology. Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg.
- RENAUD J.-P., RUPE C., LECLERC D., 1992: Stabilité et gestion des forêts de montagne dans les Alpes du nord françaises. Principaux résultats obtenus sur quatre sites d'étude à Beaufort (Savoie) et Chamonix (Haute-Savoie). Actes du colloque international: Stabilité et gestion des forêts en montagne. Août 1992. ICALPE – ONF – Cemagref.
- RENAUD J.-P., 1994: Les forêts résineuses à fonction de protection dans les Alpes du nord françaises. Cemagref – ONF. Avril 1994.
- SEYNAVE I., 1995: Analyse spatialisée des structures en forêt irrégulière de montagne. D.E.A. Analyse et modélisation des systèmes biologiques. Université de Lyon I. Août 1995.
- ZELLER E., 1982: Stabilitätspflege im Gebirgswald. Bündnerwald 35: 304–325.

Auteur:

DOMINIQUE LECLERC, Office National des Forêts, 5, rue Girardet, CS 5219, F-54052 Nancy Cedex