



HAL
open science

Sylviculture des forêts à rôle de protection : les apports du guide pour les Alpes du nord françaises

Xavier Gauquelin, Benoît Courbaud, Jacques Fay, Frédéric Berger

► To cite this version:

Xavier Gauquelin, Benoît Courbaud, Jacques Fay, Frédéric Berger. Sylviculture des forêts à rôle de protection : les apports du guide pour les Alpes du nord françaises. Rendez-vous Techniques de l'ONF, 2007, 18, pp.52-57. hal-02590384

HAL Id: hal-02590384

<https://hal.inrae.fr/hal-02590384>

Submitted on 11 Jul 2024

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

Sylviculture des forêts à rôle de protection

Les apports du guide pour les Alpes du nord françaises

Voici enfin un cas très particulier de gestion en futaie irrégulière, adapté aux contraintes des forêts de montagne ayant un rôle prépondérant de protection : avec le guide des sylvicultures de montagne pour les Alpes du nord, on dispose désormais de préconisations sylvicoles pratiques et solidement établies.

Dans le cadre d'un projet européen Interreg III A France-Italie-Suisse, une réflexion approfondie concernant la sylviculture de montagne a été menée, associant chercheurs du Cemagref de Grenoble et gestionnaires de l'ONF et du CRPF Rhône-Alpes. Cette action phare a permis de concevoir le guide des sylvicultures de montagne (GSM) – Alpes du nord françaises.

Ce guide biogéographique¹ aborde la sylviculture des peuplements forestiers :

- des étages montagnard et sub-alpin des Alpes du nord (départements de Haute-Savoie, Savoie, Isère et Drôme) ;
- à dominante de sapin, épicéa ou hêtre, qu'ils soient mélangés ou non ;
- à fonction de protection physique contre les risques naturels ou à fonction de production ligneuse.

Aborder la diversité des rôles joués par la forêt de montagne

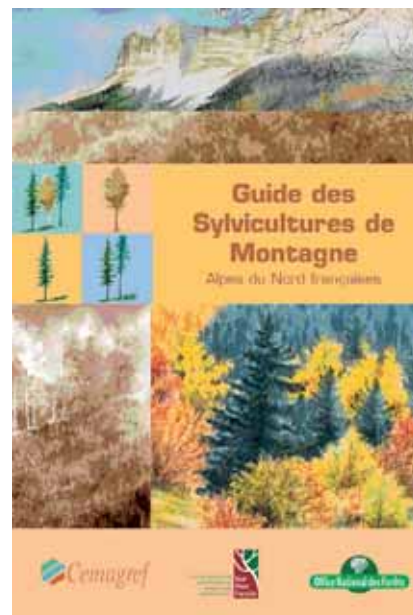
La sylviculture des forêts alpines doit répondre, par le contexte même de cette région, à des attentes variées : récolte de bois résineux de qualité charpente, protection des personnes et des

équipements contre les risques naturels, cadre de vie et de loisirs de pleine nature (ski, randonnée), grands espaces de biodiversité et de naturalité importantes.

Une exigence s'est vite imposée lors de la conception de ce guide des sylvicultures : proposer des sylvicultures diversifiées, adaptées aux principaux enjeux. La première dichotomie retenue, très en amont, distingue les fonctions :

- de production de bois de qualité, principalement charpente résineuse (sapin, épicéa) ;
- de **protection contre les risques** naturels² avérés ou potentiels ; les éléments principaux de cette sylviculture seront développés ici.

Les dimensions biologiques et paysagères ont imprégné ce travail de réflexion, en tant que précautions à respecter par le gestionnaire forestier dans son rôle de production ou de protection. Ainsi, le maintien des habitats forestiers de montagne en bon état de conservation est un objectif constant, clairement affiché : en complément, les sylvicultures spécifiques à objectif de maintien d'espèces naturelles ont été abordées, de façon succincte.



Un document opérationnel, à l'usage du sylviculteur de terrain

La démarche proposée par le guide des sylvicultures de montagne est basée sur une approche pragmatique schématisée figure 1.

Initiée en Suisse en 1997 sous le nom de « soins minimaux aux forêts de protection », cette démarche technique est très structurée. Elle s'est révélée être opérationnelle et appréciée des sylviculteurs de terrain lors de sessions de formation internationales en

¹ Guide établi à l'échelle d'une grande région biogéographique homogène.

² Le rôle de protection implique la présence simultanée sur le terrain d'un aléa (avalanche, chutes de blocs, glissement de terrain, crues torrentielles, érosion) et d'un enjeu humain (habitations, voie de communication fréquentée, infrastructures – école, hôpital, industrie, ligne électrique...)

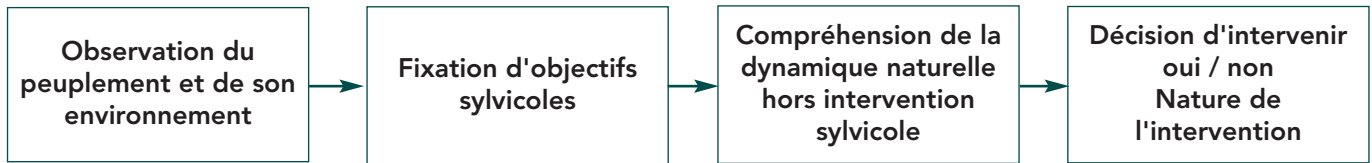


Fig. 1 : démarche globale proposée par le GSM

Suisse, en Italie et en France. Elle a donc été reprise et adaptée aux outils développés dans les Alpes françaises depuis une quinzaine d'années :

- typologie de structures Massif alpin (Renaud *et al.*, 1994 ; Sardin et Gauquelin, 2003) ;
- référentiel de stations forestières Alpes du nord (Joud *et al.*, 2006) ;
- schéma de desserte et exploitabilité en montagne (Descroix, 2005).

Une fiche terrain (figure 2 pages suivantes) permet d'accompagner cette démarche, au cœur même du peuplement. Elle s'utilise préalablement à toute intervention sylvicole en peuplement à rôle de protection, qu'il s'agisse de coupe ou de travaux :

elle remplit un rôle de diagnostic du contexte (nature des risques, stations forestières, difficultés

d'exploitation) et du peuplement (diagnostic détaillé, orienté vers les indicateurs pertinents en matière de protection) ; elle permet de structurer la prise de décision pour aboutir à la réalisation (ou non) d'une intervention sylvicole.

Cette démarche a un sens pour une entité géographique homogène concernant les aléas (avalanche, chutes de blocs, glissement de terrain, érosion ou crues torrentielles) et le peuplement (homogénéité en terme de structure et de composition).

Des choix techniques forts

Une démarche intégrée

En forêts de montagne, les facteurs et les contraintes influant sur la nature d'une opération sylvicole sont particulièrement nombreux. C'est pourquoi, la démarche globale adoptée repose sur le triptyque « observer/comprendre/décider ».

■ Nécessité de mener des diagnostics pertinents concernant le milieu et le contexte du site (étape 1) : 4 diagnostics ont été jugés nécessaires, au minimum, pour bien aborder cette phase (risques naturels, difficulté d'exploitation³, station forestière, type de structure). L'observation du peuplement est complétée (étape 2) par une description plus détaillée (composition, stratification, capital sur pied, renouvellement, stabilité...). Ces diagnostics sont comparés aux objectifs proposés par le GSM (étape 3) : une innovation consiste à afficher des objectifs minimaux et des objectifs optimaux (voir encadré).

■ Compréhension par le gestionnaire forestier de la dynamique forestière qui, selon toute probabilité, orientera l'évolution naturelle du peuplement (étape 4) ;

■ Choix d'actions efficaces (étape 5) et de scénarios sylvicoles (étape 6) qui respectent autant que possible cette dynamique naturelle, pour que l'intervention soit menée dans le sens des processus biologiques plutôt qu'en sens contraire.



X. Gauquelin, ONF

Diagnostic en situation de chutes de pierres

Objectifs minimaux – Objectifs optimaux

Pour une caractéristique de peuplement (prenons l'exemple de la surface terrière G d'un peuplement), il est possible de se fixer 2 niveaux de cibles à atteindre :

- un objectif minimum permettant d'afficher des caractéristiques d'exigence pertinente mais modérée (par exemple G compris entre 15 et 30 m²/ha)
- un objectif optimum permettant d'afficher des caractéristiques d'exigence forte (par exemple G compris entre 20 et 25 m²/ha).

Cette manière de procéder, initiée par la démarche suisse, permet au propriétaire ou au gestionnaire de doser son intervention en fonction des moyens dont il dispose, mais aussi du chemin qu'il reste à parcourir avant d'atteindre une situation très favorable.

³ En fonction de production, le diagnostic « difficulté d'exploitation » est volontairement positionné en amont de la démarche ; en effet, c'est généralement la première question à laquelle le sylviculteur est confronté, celle dont la réponse déterminera la faisabilité ou non de l'intervention en forêt.

Fiche terrain - protection

GSM

1 • Diagnostics (peuplement élémentaire)																						
<p>Risques naturels Voir page 32</p> <p><small>S'il n'existe pas de risque naturel (animaux en jeu), la forêt ne joue pas de rôle de protection, utiliser la fiche PRODUCTION</small></p>	<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td style="width: 50%;">Avalanches</td><td style="width: 10%; text-align: center;">■</td><td style="width: 35%;">Zone de départ</td><td style="width: 10%; text-align: center;">■</td></tr> <tr><td>Chutes de blocs</td><td style="text-align: center;">■</td><td>Zone de transit</td><td style="text-align: center;">■</td></tr> <tr><td>Gisements de terrain</td><td style="text-align: center;">■</td><td>Zone de dépôt</td><td style="text-align: center;">■</td></tr> <tr><td>Crues torrentielles</td><td style="text-align: center;">■</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>Erosion</td><td style="text-align: center;">■</td><td>Pente en % ou degré</td><td style="text-align: center;">■</td></tr> </table>	Avalanches	■	Zone de départ	■	Chutes de blocs	■	Zone de transit	■	Gisements de terrain	■	Zone de dépôt	■	Crues torrentielles	■			Erosion	■	Pente en % ou degré	■	
Avalanches	■	Zone de départ	■																			
Chutes de blocs	■	Zone de transit	■																			
Gisements de terrain	■	Zone de dépôt	■																			
Crues torrentielles	■																					
Erosion	■	Pente en % ou degré	■																			
Station forestière Voir page 46	Unité stationnelle																					
Peuplement forestier Voir page 52	Essencs prépondérantes																					
	Type de structure	Famille																				
Exploitableté Voir page 44	Technique	D1 ■ D2 ■ D3 ■ D4 ■																				
	Économique	Bénéficiaire ■ Déficitaires ■																				
Biodiversité et autres fonctions																						
Habitats remarquables (voir p. 254)	Espèces remarquables (voir p. 260)	Paysages - équipements d'accueil (voir p. 266)																				
		Eau (cours d'eau, sources et captages) (voir p. 274)																				
Statut réglementaire de protection biologique ?																						
2 • Fiche de recommandations sylvicoles (voir p. 59 à 153)																						
Libellé de la fiche retenue (voir p. 46 et 47, colonnes vertes)		Page du GSM :																				
Forêt :																						
Plan + desserte		Parcelle :																				
		Echelle :																				
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 0 auto;"> <p>Etape 1</p> <p>4 diagnostics élémentaires</p> <p>Prise en compte des fonctions biologiques et paysagères</p> </div>																						
<p>Il est intéressant de représenter :</p> <ul style="list-style-type: none"> • le plan du site, avec zones de départ - transit - dépôt • un profil en long (dans le sens de la pente) 																						
3 • Intervention précédente																						
Année :	Surface parcourue :																					
Volume martelé :	Chablis exploités :																					
Observations :																						
4 • Référence document de gestion																						
Surface à parcourir :	Nature de coupe :	Règles de culture :																				
Rotation :	Volume prévu :																					

Fig. 2 : fiche - terrain PROTECTION

Une intensité sylvicole à limiter

La sylviculture de montagne doit rechercher la minimisation des opérations sylvicoles, toujours coûteuses en milieu montagnard, hétérogène et à forte pente. Comprendre et accompagner la sylvigénèse⁴ permet de limiter les interventions au strict minimum, de manière mieux adaptée au contexte du site. Les risques liés à toute perturbation forte du milieu forestier sont atténués.

Ainsi, la sylviculture proposée privilégie la régénération naturelle et cherche à réduire les travaux sylvi-

coles des phases juvéniles (dégauchements, nettoyage-dépessages). Pour les peuplements montagnards mélangés à prépondérance de hêtre, la recherche d'une bille de pied de qualité oriente la sylviculture vers une opération de détournement individuel des tiges, lorsqu'une hauteur élaguée de 6 mètres est atteinte.

Des préconisations claires pour les peuplements à rôle de protection

Pour la première fois en France, des recommandations sylvicoles à

objectif de protection physique ont été mises à disposition des gestionnaires : le concours du Cemagref de Grenoble a été déterminant pour détailler des seuils, des ratios, des caractéristiques précises. De nombreuses connaissances scientifiques, pour beaucoup difficilement accessibles aux sylviculteurs, ont été synthétisées sous une forme aisément utilisable (voir exemples en figure 3 et en encadré).

Le GSM constitue un véritable document technique de référence sur la sylviculture à mener en cas

⁴ Ensemble des phases se succédant dans le temps au cours de l'évolution naturelle de la forêt.

Etape 2
Etat actuel du peuplement

Etape 3
Fixation d'objectifs
- minimum
- optimum

Etape 4
Evolution naturelle

Etape 5
En cas d'évolution naturelle défavorable, actions correctrices possibles

Fiche terrain - protection **GSM**

5 • Analyse détaillée (voir index d'usage page 184, 19)

Thèmes	État actuel	Objectifs minimum	Objectifs optimum	Evolution naturelle 10 ans - 50 ans	Actions efficaces possibles
Composition en essences en surface terrière <small>(voir page 12)</small>	Essence %	Essence %	Essence %	10 ans 50 ans	
Strates présentes de couvert > 2/10 <small>(voir page 13)</small>	Strate présente 1 2 3 4 Si peuplement de taillis, dépeçage des strates sans objet	Strates présentes	Strates présentes	10 ans 50 ans	
Surface terrière % (GB + TGB) en surface terrière <small>(voir page 14)</small>	Surface terrière % (GB + TGB)	Surface terrière % (GB + TGB)	Surface terrière % (GB + TGB)	10 ans 50 ans	
Renouvellement tiges de franc pied de Ø < 7,5 cm <small>(voir fiche REGÉNÉRATION page 186)</small>	Couvert par essences Avenir : Contraintes : Microsites favorables : ou/taillis			10 ans 50 ans	
État sanitaire <small>(voir fiche HYGIÈNE page 188)</small>				10 ans 50 ans	
Critères de stabilité <small>(voir fiche STABILITÉ page 176)</small>	HD : hauteur < 85 ; HD feuillus < 80 Long : troupeau hauteur > 20 ; feuillus > 15 Absence autres perches, croûtes Taillis végétation	ou/taillis ou/taillis ou/taillis		10 ans 50 ans	
Si risque avalanches <small>(voir fiche AVALANCHES page 202)</small>	Couvert inventarié toutes strates confondues 0-20% 20-30% 30-40% 40-50% 50-60% 60-70% 70-80% 80-90% 90-100%			10 ans 50 ans	
Si risque chutes de blocs <small>(voir fiche CHUTES BLOCS page 190)</small>	Trouées dans la pente > 1,5 x haut, abrupt Hauteur peuplement > 2 x hauteur neige Densité de tiges (diamètre 20 et + dans corde de r = 10 m) 0-250 250-350 350-450 450-550 550-650 650-750 750-850 850-950 950-1050 Taillis : trouées > 20 m dans la pente Futaie : trouées > 40 m dans la pente	ou/taillis ou/taillis ou/taillis		10 ans 50 ans	

État très défavorable État minimum État optimum

6 • Bilan

Intervention proposée :	Etape 6 Modalités d'intervention (éventuellement, non intervention)
-------------------------	--

Urgence	Coût estimé	Indicateurs de réussite	fait le (date) :
0 - 5 ans	Coûts		
5 - 10 ans			par (nom du rédacteur) :
plus de 10 ans	Coût total		
Périodicité estimée :		Échéance :	

(cas des peuplements à rôle de protection)

de risques naturels : la démarche menée par le sylviculteur est structurée dans une approche globale, techniquement sécurisée et justifiable vis-à-vis du propriétaire, du maître d'ouvrage ou du financeur.

Une sylviculture de protection par bouquets imposée par les contraintes d'exploitation...

D'une manière générale, l'exploitabilité des peuplements est fortement déterminante dans le choix de la sylviculture à mettre en place : en effet, en situation de forte pente, bûcheron et débardeur travaillent en conditions diffi-

ciles, parfois dangereuses ; leur mobilité est réduite et l'organisation du chantier est fortement orientée par la pente. Il est donc important de marteler les bois avec le souci de limiter la pénibilité de leur travail et le risque, souvent élevé (très pénalisant aussi bien pour les forêts de production que de protection), de générer des dommages au peuplement (dégâts sur la régénération, nombreuses blessures aux arbres restant sur pied).

Une sylviculture par bouquets s'impose donc lorsque la parcelle

devient inaccessible au tracteur, ce qui est souvent le cas en forêt de protection : contrairement aux pratiques habituelles pied à pied, elle permet un travail concentré avec des dégâts d'abattage et de débusquage limités, que la sortie des bois soit réalisée par treuillage au tracteur, au câble-mât court ou au câble long. Les techniques habituelles de martelage sont donc réorientées vers l'ouverture de bouquets de 5 à 25 ares, suivant les contextes stationnels et conformément aux préconisations spécifiques. Le martelage d'éclaircie, dans le peuplement interstitiel

Zone de départ	Limiter la proportion de feuillus et Mélèze à 30 %		
	Favoriser les arbres stables	Résineux : $H/D \leq 65$ Feuillus : $H/D \leq 80$	
	Favoriser les peuplements jusqu'en limite de crête. En fonction de la perméabilité de la lisière le dépôt se fera soit :	Lisière perméable : sous le vent $\leq 2 H$ après la lisière Lisière imperméable : au vent et sous le vent $\leq 2 H$ après la lisière	
	Maintenir un manteau forestier continu : cas des forêts d'Épicéa, de Sapin et de Pin	Longueur de trouée dans la ligne de plus grande pente $L \leq 1,5 H$ Si $L = 1,5 H$ largeur de trouée $l < 0,75 H$	

Pente	Couvert
30° (60 %)	> 30 %
35° (70 %)	> 50 %
40° (85 %)	> 70 %

Fig. 3 : cas de préconisations en situation de risque de départ d'avalanche (GSM page 203)

séparant les bouquets récoltés, doit être alors abandonné : les inconvénients sylvicoles sont limités car l'hétérogénéité stationnelle en montagne induit une hétérogénéité des structures de peuplement.

... avec des avantages sylvicoles

Parallèlement, le martelage par trouées présente des avantages sylvicoles en forêts de montagne. En effet, pour une essence comme l'épicéa, l'installation de semis au sol exige une quantité de chaleur et de lumière minimum : à l'étage subalpin (généralement d'altitude supérieure à 1 500 m), les travaux scientifiques suisses (Brang, Ott et Schönenberger, 1998) ont montré que 2 heures de soleil sont nécessaires pour permettre à la régénération de naître. Seule l'ouverture de trouées d'environ 5 à 25 ares (suivant pente et exposition) permettra que cette exigence micro-climatique soit satisfaite.

De plus, la jeunesse acquise au sein des trouées est de facto mise hors risque de destruction lors des exploitations ultérieures, notamment sur fortes pentes (abattage orienté par la seule direction de plus grande pente).

La conduite traditionnelle des peuplements irréguliers de montagne par récolte de bois de manière diffuse (généralement pied à pied) ne peut être maintenue qu'en hêtraie-sapinière facilement accessible au tracteur. L'exploitation et la sortie des bois peuvent alors être réalisées avec précaution, en limitant les dommages à la régénération et aux meilleurs arbres d'avenir. De plus, dans ces formations forestières, sapin et hêtre se régénèrent sans qu'il soit nécessaire d'apporter une forte lumière au sol par l'ouverture de grandes trouées : le maintien d'un capital sur pied modéré (surface terrière de 20 à 30 m²/ha) permet au renouvellement de s'installer.

Des techniques innovantes

Des travaux sylvicoles d'une nature particulière sont préconisés en situation de protection. On peut citer notamment :

- la mise en œuvre d'une sylviculture par collectifs⁵ dans le cas du risque de départ d'avalanche ; cette technique mise au point en Suisse est particulièrement efficace pour fixer le manteau neigeux au sol (Fay et al., 2003) ;
- l'abattage d'arbres en oblique dans la pente pour freiner la chute

Préconisations pour le cas des chutes de blocs

Les peuplements forestiers à rôle de protection contre les chutes de pierres et de blocs doivent être traités avec quelques idées maîtresses :

- favoriser les feuillus, plus résistants aux chocs que les résineux ;
- obtenir un nombre de tiges élevé (pour maximiser le nombre d'obstacles), mais dans un contexte de surface terrière globale modérée (pour permettre à la dynamique de régénération de s'exprimer) ;
- limiter le taux de gros bois, fortement consommateurs d'espace, dont le couvert va nuire aux perches et petits bois avoisinants ; la présence de gros arbres a pour conséquence de faire chuter la densité locale et parallèlement la capacité du peuplement à freiner et stopper les blocs rocheux ;
- ne pas créer de trouées de plus de 40 m de longueur dans le sens de la pente en futaie (20 m dans le cas du taillis) ; au-delà, un bloc rocheux est susceptible de reprendre une énergie maximale à l'aval de l'ouverture, anéantissant les actions de freinage réalisées par le peuplement situé en amont ;
- abattre en oblique dans la pente certains arbres et les laisser en place (rôle d'atténuation de l'énergie des pierres en mouvement).

⁵ Un collectif (Zeller, 1993) est un ensemble d'arbres, d'une dizaine d'ares maximum, aux houppiers imbriqués et dont les arbres périphériques à branches très développées forment une lisière distincte, l'individualisant du reste du peuplement.



Trouée de 15 ares

X. Gauquelin, ONF

FAY J., WASZAK D., MERMIN E., 2003. La sylviculture par collectifs. Rendez-vous techniques, n° 2, pp. 29-31

GAUQUELIN X., COURBAUD B., 2007. Guide des sylvicultures de montagne : Alpes du Nord Françaises. Cemagref, ONF, CRPF Rhône-Alpes. 278 p.

JOUD et al., 2006. Synthèse des stations forestières pour les Alpes du nord et les montagnes de l'Ain. CRPF, IFN, ONF, IDF.

RENAUD J.P., RUPE C., CHAUVIN C., MERMIN E., LECLERC D., FAY J., 1994. Les forêts résineuses à fonction de protection dans les Alpes du nord françaises. Document Cemagref – ONF. 125 p.

SARDIN T., GAUQUELIN X., 2003. Les typologies de peuplements des forêts de montagne. Evolutions récentes dans les Alpes et les Pyrénées. Rendez-vous techniques, n°2, pp. 20-24

ZELLER E., 1993. Traitement des collectifs. Projet « Sylviculture en montagne II ». Rapport 3A du groupe de travail. Maienfeld (Suisse) : école intercantonale des gardes forestiers. 49 p.

de blocs rocheux et pour limiter la reptation de la neige dont l'action peut conduire à l'arrachage de semis et à la formation de crosses à la base des troncs des arbres (entraînant une moindre stabilité des tiges).

Une large diffusion auprès des sylviculteurs des forêts publiques et privées

Le GSM a été diffusé à partir de l'automne 2006 auprès d'un large public de gestionnaires forestiers, mais aussi de chercheurs. Pour ce qui concerne la diffusion interne à l'ONF en Rhône-Alpes, plus de 30 journées de présentation ont été organisées pour permettre une « prise en main » du document et surtout une appropriation de la démarche de terrain qu'il propose.

Xavier GAUQUELIN
ONF, DT Rhône-Alpes

Benoît COURBAUD
Cemagref
Groupement de Grenoble

Jacques FAY
ONF, DT Rhône-Alpes

Frédéric BERGER
Cemagref
Groupement de Grenoble

Bibliographie

BRANG P., OTT E., SCHÖNENBERGER W., 1998. La forêt de montagne en Suisse : écologie, sylviculture, aménagement. Revue Forestière Française, vol. 50, n°3, pp. 97-115

DESCROIX L., 2005. Référentiel pour la réalisation de schémas de desserte en forêts de montagne. ONF document interne. 7 p.



Sylviculture par collectifs

J. Fay, ONF