



Gestion des forêts à rôle de protection contre les aléas naturels

Fiches d'information

Les risques naturels en montagne . Quel est le rôle joué par la forêt ?

Quels aléas naturels menacent les forêts de montagne ?

Comment hiérarchiser les enjeux ?

Comment mesurer le niveau de risque naturel ?

Quel est le rôle de la forêt sur le ravinement ?

Quel est le rôle de la forêt sur le glissement de terrain ?

Quel est le rôle de la forêt sur les chutes de blocs ?

Les fiches sont consultables sur le site <http://www.ofme.org/crpf>



"réalisé dans le cadre du projet France - Suisse - Italie : "Forêts de protection : techniques de gestion et innovation dans les Alpes occidentales"

Les risques naturels en montagne . Quel est le rôle joué par la forêt ?

une réponse

| Fiches liées |
|--|
| 344000 Présentation |
| 344001 Aléas ? |
| 344002 Enjeux ? |
| 344003 Niveau de risques |
| 344004 Forêt et ravinement |
| 344005 Forêt et glissement |
| 344006 Forêt et Chute de blocs |
| Fiches extraites du Guide des sylvicultures de montagne Alpes du Sud Réalisation ONF et CEMAGREF |

▲ Des fiches adaptées pour les propriétaires forestiers

Le guide des sylvicultures de montagne des Alpes du Sud (ONF, CEMAGREF) s'adresse à un public de praticiens de terrain. Pour les propriétaires forestiers, publics (élus) ou particuliers, il est apparu intéressant d'en extraire un jeu de fiches explicatives avec les objectifs suivants :

- ▶ Les aider à déceler dans leurs forêts les indices de la présence des aléas susceptibles de menacer des enjeux socio économiques importants,
- ▶ Leur faire mieux connaître les services que leurs forêts apportent pour minimiser les impacts de ces aléas et ainsi protéger des enjeux d'intérêt général,
 - ✎ *L'intérêt est de les responsabiliser sur leurs pratiques mais aussi de leur donner des moyens pour négocier éventuellement des mesures compensatoires pour services rendus,*
- ▶ Leur faciliter la compréhension des préconisations des spécialistes et les coûts engendrés.

▲ Présentation des aléas, des enjeux et du niveau de risque qui en résulte

Le milieu montagnard présente un certain nombre de dangers dont peuvent être victimes les personnes et les biens. Pour apprécier le niveau de risque, il est important de bien connaître les aléas « menaçants » et d'apprécier les enjeux « menacés ».

- ▶ La fiche 344001 présente les aléas naturels qui affectent la forêt de montagne, à savoir l'érosion, les crues torrentielles, les glissements de terrain, les chutes de blocs et les avalanches. Elle détaille les symptômes et indices visibles sur le terrain.
- ▶ La fiche 344002 hiérarchise les enjeux socio-économiques qui sont menacés.
- ▶ En croisant les notes d'aléa et les notes d'enjeux, il est possible de déterminer un niveau de risque, ce qui est expliqué dans la fiche 344003 et de prendre les décisions nécessaires.

▲ La forêt, une alliée pour réduire le niveau des risques, ...

Face à ces aléas, la forêt peut être l'alliée de l'homme en en réduisant les effets. Les fiches 344004 à 6 détaillent le rôle positif de la forêt et de la végétation face aux aléas suivants : érosion et crues torrentielles, glissement de terrain et chutes de blocs. Mais, la forêt peut aussi présenter des facteurs défavorables et son rôle est parfois très limité.

▲ ... à la condition de certaines pratiques

Ce rôle peut être amplifié et la forêt peut jouer un rôle encore plus efficace si on intervient sur les peuplements et la végétation. Cependant, les itinéraires techniques à préconiser dépendent de critères difficiles à appréhender par un non spécialiste. Nous nous limitons dans les fiches 344004 à 344006 à certaines préconisations sommairement indiquées.

- ✎ *Pour en savoir plus, la consultation du chapitre sur les forêt de protection du Guide des sylvicultures, Alpes du Sud s'impose.*

▲ Un travail réalisé entre forestiers frontaliers

Ces fiches sont rédigées dans le cadre du projet France Suisse Italie : "Forêts de protection : techniques de gestion et innovation dans les Alpes occidentales" qui se traduit par la rédaction d'un guide de sylviculture de montagne propre aux Alpes du Sud (GSM) pour les praticiens de la forêt.

- ✎ *Le premier chapitre sur les forêts de protection a été rédigé par : Jean Ladier (ONF), Freddy Rey (Cemagref), Guy Cales (ONF), Sylvie Simon-Teissier (ONF), Thierry Quesney (ONF).*
- ✎ *Les partenaires financiers sont : Région, l'Europe, le CG 05 et l'ONF.*

Quels aléas naturels menacent les forêts de montagne ?

une réponse

Fiches liées

344000
Présentation

344001
Aléas ?

344002
Enjeux ?

344003
Niveau de risques

344004
Forêt et ravinement

344005
Forêt et glissement

344006
Forêt et chute de blocs

Fiches extraites du Guide des sylvicultures de montagne Alpes du Sud Réalisation ONF et CE-MAGREF

▲ Qu'est-ce qu'un aléa ?

L'aléa est défini comme la probabilité qu'un phénomène naturel d'intensité donnée se produise en un lieu donné. Les aléas naturels qui concernent les Alpes du Sud sont principalement : les phénomènes d'érosion superficielle, les crues torrentielles, les glissements de terrain, les chutes de blocs et les avalanches de neige.

- ⊗ *Nous ne traitons pas dans ces fiches de l'aléa incendie qui est pourtant présent dans les Alpes du Sud, mais qui requiert une approche spécifique*

▲ Diagnostic de l'aléa érosion

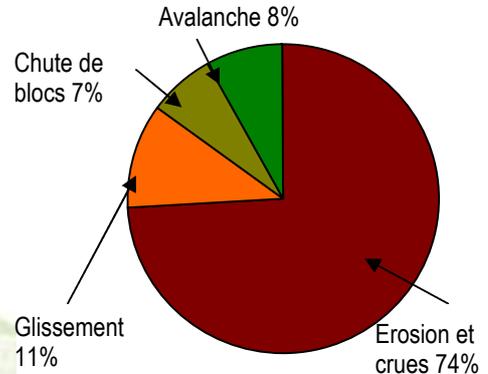
Lorsqu'on y décèle la présence des éléments suivants :

- ▶ Zones dénudées avec des formes ravinées (incision > un mètre) ou rigoles (incision < un mètre)
- ▶ Accumulations de sédiments à l'amont des troncs ou de la végétation basse
- ▶ Arbres déstabilisés, penchés
- ▶ Envasement de barrages, seuils, retenues et dégâts sur des infrastructures (dépôts de sédiments, buses bouchées...)
- ▶ La présence de reboisements effectués dans le cadre de la RTM (Restauration des Terrains en Montagne) et d'ouvrages anciens de protection (génie biologique, petit génie civil), éventuellement envasés.

▲ Diagnostic de l'aléa crues torrentielles

Une crue est générée par la collecte d'un fort volume d'eau au sein du bassin d'alimentation, dont l'accumulation engendre un écoulement le long du torrent. L'activité du torrent est fonction de la quantité d'eau amenée par la pluie, mais aussi de la capacité de la végétation et des sols à en retenir une partie dans le bassin d'alimentation. Le diagnostic peut s'appuyer sur l'identification des témoins suivants :

- ▶ Embâcles (obstruction du cours d'eau)
- ▶ Lais de crues (traces de passage : branchages, déchets...)
- ▶ Berges affouillées
- ▶ Dégâts sur des infrastructures (routes emportées...)
- ⊗ *La présence de cours d'eau endigués, d'ouvrages anciens de protection (génie biologique, petit génie civil) et de reboisements effectués dans le cadre de la RTM (Restauration des Terrains en Montagne) et les traces de dégâts sur des infrastructures (routes emportées...) sont bien sûr des indices.*



Exemple des proportions de surfaces concernées pour les forêts domaniales de protection des Alpes du Sud (04, 05 et 06)



▲ Diagnostic de l'aléa glissement de terrain

Les indices sur les phénomènes de glissement de terrain sont les suivants :

- ▶ Décrochements de terrains, niches d'arrachement, terrain mamelonné
- ▶ Suintement sur les versants
- ▶ Peuplements forestiers instables (forêt ivre, arbres penchés ou déracinés)
 - ✎ *Et bien sûr, la présence d'ouvrages de protection active (drains), de dégâts sur des infrastructures (bâtiments fissurés, routes déformées...) et de rupture sur le profil en long des routes*

▲ Diagnostic de l'aléa chutes de blocs

On se base sur l'identification des témoins suivants :

- ▶ Présence en falaise de zones de couleurs différentes et très contrastées (points de départ)
- ▶ Bris de cimes ou chablis avec blessure en pied côté amont et volis orientés dans la ligne de plus grande pente
- ▶ Arbres blessés côté amont
- ▶ Traces d'impact au sol (« cratères ») et blocs posés au sol, arrêtés sur des arbres, des souches ou des troncs
- ▶ « Cortèges » de blocs orientés, « trouées » avec des bois cassés, « coulées » de feuillus et de végétation arbustive, ou de peuplements plus jeunes, toutes ces zones étant orientées dans la ligne de plus grande pente
 - ✎ *Et bien sûr, dégâts sur des infrastructures et parfois présence d'ouvrages de protection !*



▲ Diagnostic de l'aléa avalanches

Les espaces touchés par des coulées d'avalanche présentent les caractéristiques suivantes :

- ▶ Présence d'arbres en drapeau ou en forme de crosses, couchés au sol sans être déracinés,
- ▶ Chablis et volis orientés dans la ligne de plus grande pente
- ▶ Arbres écorcés et/ou ébranchés côté amont
- ▶ Bris de cimes à la même hauteur
- ▶ Impression d'« effet de souffle » de part et d'autre de l'axe principal de propagation
- ▶ « Coulées » de feuillus et de végétation arbustive, ou zone occupée par un peuplement plus jeune et dont les arbres ont tous le même âge, remontée de végétation atypique sur le versant opposé et dans l'axe de propagation
- ▶ Amas de débris côté amont des obstacles en place
- ▶ Sol « propre » et « décapé »
- ▶ Régénération ne s'établissant qu'à l'abri d'obstacles
- ▶ Traces d'anciens dépôts (bourrelet, cône de déjection...)
 - ✎ *Et bien sûr présence d'ouvrages de protection et dégâts sur des infrastructures*



▲ Notation des aléas

Il est important de pouvoir traduire l'intensité de l'aléa pour faire ensuite les choix de gestion et d'équipement des forêts et des espaces concernés. C'est une affaire de spécialistes car il faut prendre en compte des surfaces de terrain qui incluent les zones de départ, de transit et d'arrêt du phénomène. En fonction des observations de terrain, en faisant abstraction de la couverture végétale actuelle et des équipements existants, les spécialistes déterminent des périmètres appelés unités fonctionnelles d'aléas. Ils affectent une note reflétant l'intensité du phénomène naturel potentiel.

- ✎ *Pour effectuer la notation, voir le guide du sylviculteur de Montagne, version des Alpes du Sud française.*
- ✎ *Fiche tirée du « Guide des sylvicultures de montagne », version Alpes du Sud, ONF et Cemagref*

Comment hiérarchiser les enjeux ?

une réponse

Fiches liées

344000
Présentation

344001
Aléas ?

344002
Enjeux ?

▲ Connaître les enjeux

- ▶ Les enjeux socio-économiques en zone de montagne peuvent être menacés par plusieurs aléas naturels.
- ▶ Les choix qui seront faits pour minimiser les risques en mettant en œuvre des dispositifs d'aménagement et des types d'intervention applicables à la forêt, le seront notamment en fonction des enjeux qui sont concernés en aval de celle-ci.
 - ✎ Rappel de la définition d'un enjeu : ce que l'on peut perdre ou gagner, en laissant les choses en l'état ou en intervenant.

▲ Apprécier leur degré d'importance

Le niveau de chaque enjeu est déterminé selon la grille suivante, établie par la délégation nationale Restauration des Terrains en Montagne avec le Cemagref et validée par le Ministère de l'Écologie, de l'Énergie, du Développement durable et de l'Aménagement du territoire.

| Niveau d'enjeu Type d'enjeu | Fort 3 | Moyen 2 | Faible 1 | Nul 0 |
|---|--|--|---|------------------------|
| Habitats | Dense, plus de 10 logements | Dispersé, 2 à 10 logements | Bâtiment isolé | |
| Voies de communication (route, rail) | structurantes d'intérêt national | intérêt départemental, ou accès unique | intérêt local | Pistes forestières |
| Réseaux électrique, eau, téléphone, gaz | | Ligne HT | Conduite forcée, réseaux de desserte locale | |
| Tourisme | Camping, Centre d'accueil, Colonie de vacances | | Pistes de ski, Equipements touristiques | Sentier de randonnée |
| Industries et commerces | Centre industriel | Commerces | Artisanats | |
| Agriculture | | | Bâtiment agricole, Terres cultivées | Parcours pastoraux |
| Forêt | | | Peuplement de production | Espaces naturels |
| Patrimonial | | Bâtiment historique | | |
| Autres enjeux publics | Ecole, hôpital, centre de secours | Autres bâtiments publics | Captage d'eau, station d'épuration | Ouvrages de protection |

▲ Cas des enjeux multiples

Quand les enjeux se superposent sur un même site. Il est convenu de suivre la règle suivante .

- niveau 3 : un type d'enjeu (ou plus) fort, ou 3 types d'enjeux moyens ;
- niveau 2 : un type d'enjeu (ou deux) moyen, ou 3 types d'enjeux faibles ;
- niveau 1 : un type d'enjeu (ou deux) faible ;
- niveau 0 : un type d'enjeu (ou plusieurs) nul, ou pas d'enjeu

📖 Fiche tirée du « Guide des sylvicultures de montagne », version Alpes du Sud, ONF et Cemagref



Comment mesurer le niveau de risque naturel ?

une réponse

Fiches liées

344000
Présentation

344001
Aléas ?

344002
Enjeux ?

**344003
Niveau de risques**

344004
Forêt et ravinement

344005
Forêt et glissement

344006
Forêt et chute de blocs

Fiches extraites du Guide des sylvicultures de montagne Alpes du Sud Réalisation ONF et CE-MAGREF

Notion de risque naturel

- ▲ Un risque naturel est une menace qu'un aléa naturel fait peser sur des enjeux socio-économiques identifiés.
- ▶ En zone de montagne, les aléas sont les phénomènes d'érosion superficielle, les crues torrentielles, les glissements de terrain, les chutes de blocs et les avalanches de neige (344000).
- ▶ Les enjeux socio-économiques sont la présence d'habitat, voie de communication (route, rail), réseau électrique, tourisme, industries et commerces, agriculture, forêt, patrimoine, ... (344001)

Comment déterminer le niveau de risque

- ▲ La détermination du niveau de risque est classiquement réalisée en croisant les notes d'aléa et les notes d'enjeux.
- ▲ Les notes d'aléas sont déterminées par des spécialistes qui pourront utilement s'aider du guide des sylvicultures de montagne, version des Alpes du Sud française.
- ▲ Les notes d'enjeux sont précisées par le tableau validé par le Ministère de l'Ecologie, de l'Energie, du Développement durable et de l'Aménagement du territoire (voir fiche 344001)
- ▲ Au final, quatre classes de risque (nul, faible, moyen, fort) sont définies. Le risque est nul si la cotation de l'aléa ou de l'enjeu résultant est nulle.

| | | Niveau d'enjeu | | | |
|-------------|---|----------------|---------------|---------------|--------------|
| | | Nul 0 | Faible 1 | Moyen 2 | Fort 3 |
| Note d'aléa | 0 | Risque nul | Risque nul | Risque nul | Risque nul |
| | 1 | Risque nul | Risque faible | Risque faible | Risque moyen |
| | 2 | Risque nul | Risque faible | Risque moyen | Risque fort |
| | 3 | Risque nul | Risque moyen | Risque fort | Risque fort |

- ✎ Pour établir les notes d'aléa, on ne tient pas compte de ce qui a déjà été fait sur le terrain pour le minimiser (présence possible d'ouvrages) ou de l'éventuelle « résistance » des peuplements. De ce fait, on ne tient pas compte de ces facteurs non plus pour la calcul des niveaux de risques.
- ✎ En cas d'aléas multiples sur un même site, l'analyse doit être effectuée pour chacun des aléas indépendamment. La gestion à suivre est alors déterminée en fonction de l'aléa susceptible d'avoir le plus d'impact sur le plan des risques.

📖 Fiche tirée du « Guide des sylvicultures de montagne », version Alpes du Sud, ONF et Cemagref

Quel est le rôle de la forêt sur le ravinement ?

une réponse

Fiches liées

344000
Présentation

344001
Aléas ?

344002
Enjeux ?

344003
Niveau de
risques

344004
Forêt et
ravinement

344005
Forêt et
glissement

344006
Forêt et
Chute de
blocs

Fiches extrai-
tes du Guide
des sylvi-
cultures de
montagne
Alpes du Sud
Réalisation
ONF et CE-
MAGREF

Les forêts ont partout un rôle de protection contre le ravinement

En zone de montagne, les crues torrentielles et l'érosion (leur effet conjugué est appelé souvent ravinement), sont potentielles quasiment partout (sauf sur les plateaux karstiques). Les forêts ont donc systématiquement un rôle de protection.

☞ *Tableau établi d'après les travaux de Gauquelin et Cournaud (2006) extrait du guide des sylvicultures de montagne des Alpes du nord*

| Rôle de la forêt | | Conséquences sur l'érosion et les crues | Facteurs déterminants pour la maîtrise de l'érosion et des crues |
|-------------------------|--|--|---|
| sur le cycle de l'eau | Interception d'une partie de l'eau de pluie | Diminution du ruissellement superficiel de l'eau | Couvert végétal total (toutes strates confondues) du bassin versant > 70 % |
| | Retardement de la fonte nivale | | |
| | Augmentation de l'infiltration de l'eau dans le sol | Diminution de la fréquence et de l'intensité des crues | Présence de plusieurs strates végétales et d'essences diversifiées |
| | Pompage d'une partie de l'eau du sol et restitution dans l'atmosphère par évapotranspiration | | Proximité du couvert forestier avec le cours d'eau (ripisylve, forêt de bas de versant) |
| sur la stabilité du sol | Diminution de l'énergie cinétique des gouttes de pluie | Réduction de l'effet splash (impact des gouttes de pluie sur l'érosion des sols) | Couvert végétal total (toutes strates confondues) du bassin versant > 70 % |
| | Atténuation des écarts thermiques journaliers | Réduction de la désagrégation des roches | |
| | Amélioration de la cohésion des sols et renforcement de leurs propriétés mécaniques | Fixation des sols | Présence de plusieurs strates végétales et d'essences diversifiées |
| | Piégeage et rétention des sédiments érodés à l'amont | Diminution de la quantité de sédiments à l'aval des bassins versants | Couvert végétal arbustif et herbacé de la ravine considérée > 30 % et situé dans le lit de celle-ci |

Pour évaluer ce rôle, il faut tenir compte du contexte géologique des bassins versants. Là où la roche est tendre, la maîtrise de l'érosion peut être évaluée à l'échelle des ravines inférieures à un hectare. En présence de clappes (roches dures), elle peut l'être à l'échelle du torrent principal drainant des versants peu ravinés.

Limites de l'action de la forêt

- ▲ Si la forêt peut souvent permettre de diminuer la fréquence et l'intensité des crues torrentielles, elle ne peut parfois pas les maîtriser lorsque les pluies sont trop intenses. Il existe donc des seuils d'efficacité de la protection, qui varient en fonction des types de sol.
- ▲ La présence d'arbres morts ou arrachés dans les lits des torrents peut générer des phénomènes d'embâcles (obstruction du cours d'eau) et de débâcles (rupture soudaine et imprévisible d'une zone d'obstruction du cours d'eau). La forêt peut alors avoir des actions négatives sur l'érosion par le relargage brusque de sédiments en cas de rupture d'embâcles et la déstabilisation des berges en cas de déracinement des arbres.

Quel est le rôle de la forêt sur le glissement de terrain ?

une réponse

Fiches liées

344000
Présentation

344001
Aléas ?

344002
Enjeux ?

344003
Niveau de
risques

344004
Forêt et
ravinement

344005
Forêt et
glissement

344006
Forêt et
Chute de
blocs

Fiches extrai-
tes du Guide
des sylvicul-
tures de
montagne
Alpes du Sud
Réalisation
ONF et CE-
MAGREF

▲ Les forêts jouent un rôle limité

La forêt ne peut maîtriser les glissements de terrain que s'ils sont superficiels, c'est-à-dire d'une profondeur inférieure à 2 mètres environ.
Même en cas de glissement superficiel, il faut noter le peu de connaissances sur la maîtrise potentielle de l'aléa par la forêt.

| Rôle de la forêt | | Conséquences sur Les glissements | Facteurs déterminants pour la maîtrise des glissements |
|-------------------------------|---|---|--|
| sur le cycle de l'eau | Interception d'une partie de l'eau de pluie | Diminution de la quantité d'eau infiltrée dans le sol | Couvert végétal total (toutes strates confondues) du bassin versant > 70 % |
| | Pompage d'une partie de l'eau du sol et restitution dans l'atmosphère par évapotranspiration | | |
| sur la stabilité du sol | Amélioration de la cohésion des sols et renforcement de leurs propriétés mécaniques | Fixation des sols | Couvert végétal total (toutes strates confondues) du bassin versant > 70 % |
| | | | Présence de plusieurs strates végétales et d'essences diversifiées |

☞ *Tableau établi d'après les travaux de Gauquelin et Cournaud (2006) extrait du guide des sylvicultures de montagne des Alpes du nord*

▲ Et peuvent accentuer le phénomène

- ▲ La forêt jouerait, dans certains cas, un rôle négatif. La possible surcharge due au poids des arbres « pourrait alourdir le sol ». Cependant, cette surcharge serait équivalente à une épaisseur de litière de 5 cm et serait de ce fait négligeable.
- ▲ Certains départs de glissements superficiels pourraient être dus au déracinement des arbres qui favoriseraient une plus grande infiltration de l'eau due aux racines mises à nu.

▲ Interventions préconisées

- ▲ Éviter les coupes rases de grande surface (> 25 ares) ;
- ▲ réaliser des coupes de régénération pied à pied en cas d'exploitabilité facile et par trouées (5 à 20 ares avec répartition homogène sur le versant) en cas d'exploitabilité plus difficile
- ▲ couper les arbres instables risquant de déstabiliser les sols, notamment en amont
- ▲ proscrire le passage des pistes dans le corps du glissement ; prévoir une hauteur des talus < 2 m et un fruit < 2 pour 1 ; éviter la concentration du ruissellement ;
- ▲ favoriser les essences à enracinement pivotant (Sapin) ainsi que les feuillus ;
- ▲ diversifier les essences, irrégulariser les peuplements (futaie irrégulière) ;
- ▲ privilégier les petits diamètres.

☞ *Fiche tirée du « Guide des sylvicultures de montagne », version Alpes du Sud, ONF et Cemagref*

Quel est le rôle de la forêt sur les chutes de blocs ?

une réponse

Fiches liées

344000
Présentation

344001
Aléas ?

344002
Enjeux ?

344003
Niveau de
risques

344004
Forêt et
ravinement

344005
Forêt et
glissement

344006
Forêt et
Chute de
blocs

Fiches extrai-
tes du Guide
des sylvi-
cultures de
montagne
Alpes du Sud
Réalisation
ONF et CE-
MAGREF

Les forêts peuvent diminuer le risque

Les peuplements forestiers peuvent jouer un rôle positif lorsqu'il existe des risques liés aux chutes de blocs. Cette fiche explicite l'ensemble des interactions entre chutes de blocs et peuplements forestiers selon les divers secteurs : zone de départ, de transit et de dépôt.

| Type de zone | Action positive de la forêt | Facteurs pour maîtriser des chutes de blocs |
|---------------------------------|--|--|
| Zone de départ | Ancrage des pierres/blocs/éboulis par le système racinaire | ▶ Surface terrière élevée |
| | Piégeage des blocs au pied de la zone de départ | ▶ Feuillus : H/D < 80 |
| | Augmentation de la rugosité du sol (le sol forestier est plus amortissant qu'un sol de terrain nu) | ▶ Résineux : H/D < 65 |
| Zone de transit & Zone de dépôt | Limitation de la vitesse maximale des blocs | ▶ Distance d'entrée dans les peuplements inférieure ou égale à 20 mètres. |
| | Augmentation du dépôt des blocs | |
| | Diminution de l'aléa résiduel (pourcentage de projectiles sortant de l'écran forestier) | ▶ Longueur horizontale de la bande boisée dans le sens de la pente > 200 m |
| | Augmentation de la rugosité du sol (le sol forestier est plus amortissant qu'un sol de terrain nu) | ▶ Plus de 30 % de feuillus parmi les plus gros arbres |
| Zone de dépôt | Canalisation de l'écoulement si présence d'un couloir | ▶ Densité d'arbres élevée dans une bande de 25 mètres de part et d'autre d'un couloir. |
| | | ▶ Résineux : H/D ≤ 65 |
| | | ▶ Feuillus : H/D ≤ 80 |

Tableau établi d'après les travaux de Gauquelin et Cournaud (2006) extrait du guide des sylvicultures de montagne des Alpes du nord

Parfois un rôle négatif qu'une intervention peut corriger

La forêt peut jouer un rôle négatif que l'on peut diminuer par certaines interventions.

| Type de zone | Action négative de la forêt | Interventions préconisées |
|---------------------------------|--|--|
| Zone de départ | ▶ Risque de mise en mouvement de blocs par effet de levier ou lors de chablis | ▶ Elimination d'arbres instables |
| | ▶ Effet tremplin des souches | |
| | ▶ Effet bélier possible par mise en mouvement d'arbres cassés | |
| Zone de transit & Zone de dépôt | ▶ Effet « d'embâcle » par accumulation derrière les troncs au sol en travers de la pente | ▶ et préconisations du tableau ci-dessus |
| | ▶ Arbres risquant de tomber sur des sites à enjeux | |

Fiche tirée du « Guide des sylvicultures de montagne », version Alpes du Sud, ONF et Cemagref