

Sylviculture des forêts de montagne

Techniques et traitements
des peuplements forestiers de montagne

MANUEL À L'USAGE DES FORESTIERS DE MONTAGNE

Olivier Bourdin

Jean-Baptiste Bruchez

Roland Métral

François Parvex

TABLE DES MATIÈRES

1	Préface	2	5	Rajeunissement de la forêt de montagne	23
			5.1	Généralités	23
2	Généralités	4	5.2	Plantations en collectifs	24
2.1	Situation	4	5.2.1	Essences convenant à l'afforestation en collectifs	25
2.2	Les facteurs qui influencent le développement des forêts de montagne	4	5.2.2	Répartition géographique des collectifs sur le terrain	25
2.2.1	Les facteurs abiotiques	4	5.2.3	Grandeur, forme et distance entre les collectifs	25
2.2.2	Les facteurs biotiques	10	5.2.4	Composition des collectifs	25
2.3	Influence des facteurs abiotiques et biotiques sur la forêt de montagne	13	5.3	Conseils pratiques pour la plantation	26
3	La forêt étagée par groupes et collectifs	14	5.4	Soins cultureux pendant et après une plantation	26
3.1	Définition	14	6	Conclusion	27
3.2	Forme	14			
3.3	Avantages de la forêt étagée par groupes et collectifs	15		Table des illustrations	28
3.4	Inconvénients de la forêt étagée par groupes et collectifs	15		Bibliographie	30
4	Techniques de gestion sylvicole et de récolte des bois en montagne	16	Annexes	31	
4.1	Grandeur et forme des collectifs	16	1	Formulaire de description des parcelles	31
4.2	Interventions entre et à l'intérieur des collectifs	17	2	Formulaire d'analyse et de prise de décision	32
4.3	Grandeur et forme des groupes	18	3	Les risques phytosanitaires en forêt de montagne	33
4.4	Interventions entre et à l'intérieur des groupes	18	4a	La régénération en forêt de montagne	34
4.5	Moment idéal pour intervenir	19	4b	Arguments en faveur de la régénération naturelle ou artificielle	35
4.6	Technique d'intervention	19	5	Striage ou écorçage des grumes d'épicéas laissées à terre	36
4.7	Récolte des bois en forêt de montagne	19	6	L'herpotrichie noire	38
4.8	Utilisation du bois au sol	19	7	Symbiose entre l'arole et le casse-noix moucheté	39
4.9	Interventions sylvicoles « forêt/gibier »	19	8	Biologie du tétras-lyre	40
4.9.1	Zone de gagnage en faveur des ongulés	19	9	Le sorbier des oiseleurs	42
4.9.2	Lignes de tir	20	10	Le mélèze	43
4.9.3	Mesures particulières en faveur du tétras-lyre	21	11	Les pâturages boisés	44
4.9.4	Enclos témoins	22			

1 PRÉFACE

2

Les forêts de montagne couvrent une grande partie des Alpes. Leur traitement nécessite une méthode de travail quelque peu différente de celle décrite dans les manuels de sylviculture dédiés aux forêts de plaine. En effet, les conditions climatiques, topographiques et altitudinales qui règnent en montagne exercent diverses pressions sur la forêt. Elle pousse plus lentement et ne se développe pas de la même façon qu'en plaine. Concrètement, cela signifie que la forêt de montagne est notamment confrontée à de violentes précipitations, à de fortes insolation et à une concurrence accrue. Ces différents facteurs exigent des arbres une adaptabilité particulière et une résistance envers différents éléments tels que l'érosion, le gel, la reptation et le glissement du manteau neigeux, les petites coulées de neige, le transport par le vent de la neige et de petites particules de glace ou encore la concurrence avec d'autres plantes, tant au niveau des racines pour l'eau et les nutriments, qu'au niveau des parties aériennes pour le meilleur ensoleillement direct.

Or, seules quelques essences bien spécifiques ont de telles capacités d'adaptation. Dans ces milieux où règne la loi du plus fort, l'union fait la force. Aussi de nombreux arbres poussent-ils souvent de façon groupée. De cette manière, les individus en bordure protègent ceux au centre du groupe, et, ensemble, ils offrent une meilleure résistance à ces facteurs limitants (photo 1).

Par ailleurs, pour faire face à la concurrence de la végétation, les petits arbres s'ensemencent sur des troncs en décomposition ou en contrebas des souches d'arbres abattus ou renversés. Autour de ce bois mort, la mycorhize (champignon microscopique) va favoriser la croissance des jeunes pousses en « s'associant » avec elles au niveau de leurs racines : on parle de symbiose. Les souches et les troncs renversés vont protéger ces petits arbres contre la reptation et le glissement du manteau neigeux, les chutes de pierres ou encore l'érosion. La neige a également tendance à fondre plus rapidement autour de ces souches, ce qui prolonge la période de végétation déjà courte en altitude.

Les arbres exploitent la moindre microstation favorable, ce qui explique, par exemple, que les dépressions à enneigement prolongé sont délaissées au profit des crêtes plus rapidement libres de neige. Entre ces deux milieux, la durée d'enneigement peut différer de plus de 3 à 5 semaines, ce qui limite ou favorise la période de végétation et la concurrence avec la mégaphorbiaie (photo 2), qui se développe dans les combes enneigées fraîches et humides.

Parmi toutes les fonctions que la forêt de montagne doit remplir pour la société, celle de protection contre les dangers naturels est primordiale. Ne serait-ce que parce que la forêt protège partiellement ou totalement les habitations et les voies de



PHOTO 1
Groupes et collectifs sous la neige (Plan Monnay-Liddes).

communication contre les avalanches, les chutes de pierres (photo 3), les glissements de terrain et l'érosion. Pour l'aider à remplir cette mission, le sylviculteur de montagne doit détenir des connaissances très spécifiques, qui seront précisées dans les chapitres suivants. À noter que l'Office fédéral de l'environnement (OFEV) a édité un manuel de « Gestion durable des forêts de protection », dit le « NaiS ». Cet ouvrage, qui rassemble les connaissances actuelles en matière de forêt de montagne, est le fruit d'une collaboration entre gestionnaires forestiers, chercheurs et enseignants. Grâce à ce manuel mis à jour régulièrement, le garde forestier dispose d'une boîte à outils bien fournie pour planifier les interventions dans les forêts de sa région. À lui de choisir le bon outil pour préserver, ou renforcer, les effets bénéfiques de la forêt de montagne. Le NaiS invite le praticien à agir de manière rationnelle et rentable, au bon moment et au bon endroit, le tout en harmonie avec les cycles naturels de la forêt. Le point fort du manuel réside dans la méthodologie qu'il met en avant : avant de prendre une décision, le gestionnaire doit imaginer l'évolution naturelle, sans intervention, d'un peuplement forestier pour les 50 prochaines années. Puis, en fonction des objectifs sylvicoles fixés, il définit et réalise les interventions nécessaires pour atteindre ces objectifs en tenant compte de l'évolution naturelle de la forêt.

Il est encore à noter ici que seuls les résineux et quelques feuillus sous forme buissonnante peuvent vivre et survivre dans ces milieux souvent extrêmes, caractéristiques de la forêt de montagne. Les interventions sylvicoles présentées dans ce manuel ne concernent ainsi que des peuplements de résineux.



PHOTO 2
Mégaphorbiaie
(hautes herbes en forêt) (Salentin, Evionnaz).



PHOTO 3
Une forêt bien structurée et équilibrée, avec une bonne répartition des stades de développement, joue un rôle de protection important.

2 GÉNÉRALITÉS

4

2.1 Situation

La forêt de montagne comprend tous les massifs forestiers qui poussent aux étages montagnard et subalpin (schémas 1, 2 et 3). Ces massifs sont essentiellement composés d'essences résineuses telles que l'arole, l'épicéa, le mélèze, le pin sylvestre, le pin de montagne et le sapin blanc (annexes 7, 9 et 10). On y trouve toutefois dans les sous-étages quelques essences feuillues telles que le sorbier des oiseleurs, l'aulne vert, divers saules, l'érable sycomore, le bouleau, voire le hêtre dans le Bas-Valais.

2.2. Les facteurs qui influencent le développement des forêts de montagne

Les conditions de vie des forêts de montagne sont totalement différentes de celles des forêts de plaine. En effet, les facteurs abiotiques et biotiques qui agissent sur la station sont nettement moins favorables à la croissance des plantes en montagne qu'en plaine. Par facteurs abiotiques, on entend tous les facteurs physiques et chimiques, tels que le climat, le sol et la topographie. Par facteurs biotiques, on entend toutes les interactions d'éléments vivants sur d'autres éléments vivants.

2.2.1 Les facteurs abiotiques

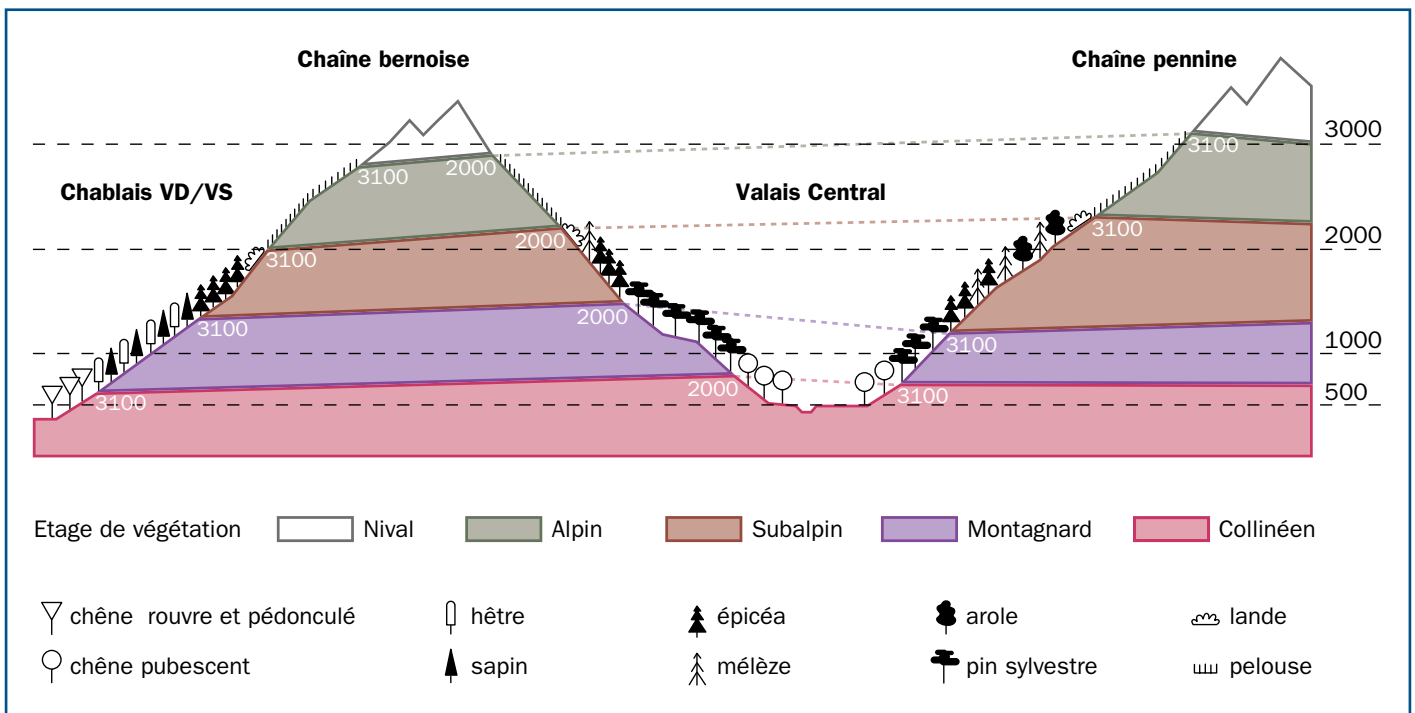
LES FACTEURS CLIMATIQUES

La température

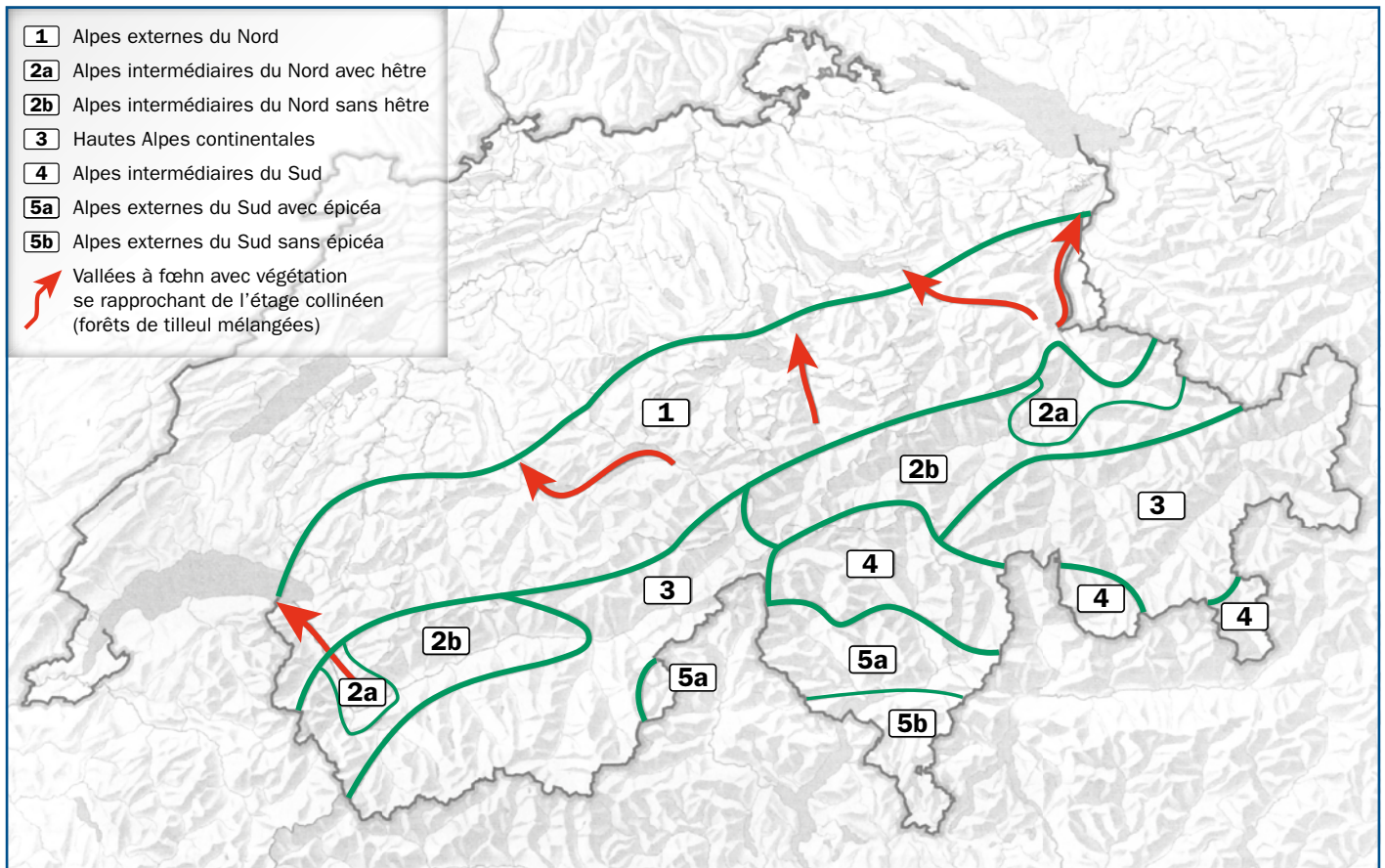
C'est le facteur qui détermine le cycle végétatif des plantes. À mesure que l'on prend de l'altitude, la température moyenne journalière diminue. En outre, les différences de température et l'amplitude thermique (jour/nuit, été/hiver) sont considérables en montagne, causant fréquemment gel et dessèchement. La température moyenne annuelle est le facteur le plus net et le plus important pour la répartition de la flore dans les différents étages de végétation en montagne. En moyenne, elle diminue à raison de 0,55°C pour 100 m d'élévation. Mais, la valeur de ce gradient varie selon les saisons: il est ainsi plus élevé en été (0,70°C pour 100m) qu'en hiver (0,40°C pour 100 m). Du fait des températures en montagne, la période de végétation, soit la durée annuelle pendant laquelle les plantes peuvent croître, est donc fortement réduite. Si elle est évaluée à 240 jours en moyenne dans la plaine du Rhône, elle n'est plus que de 100 jours à la limite supérieure des forêts, appelée zone de combat.

SCHÉMA 1

Répartition des essences en fonction de l'altitude (étages), de l'exposition et des précipitations



Classification géographique des Alpes



Répartition des essences en fonction des étages et selon la classification géographique des Alpes présentée en schéma 2

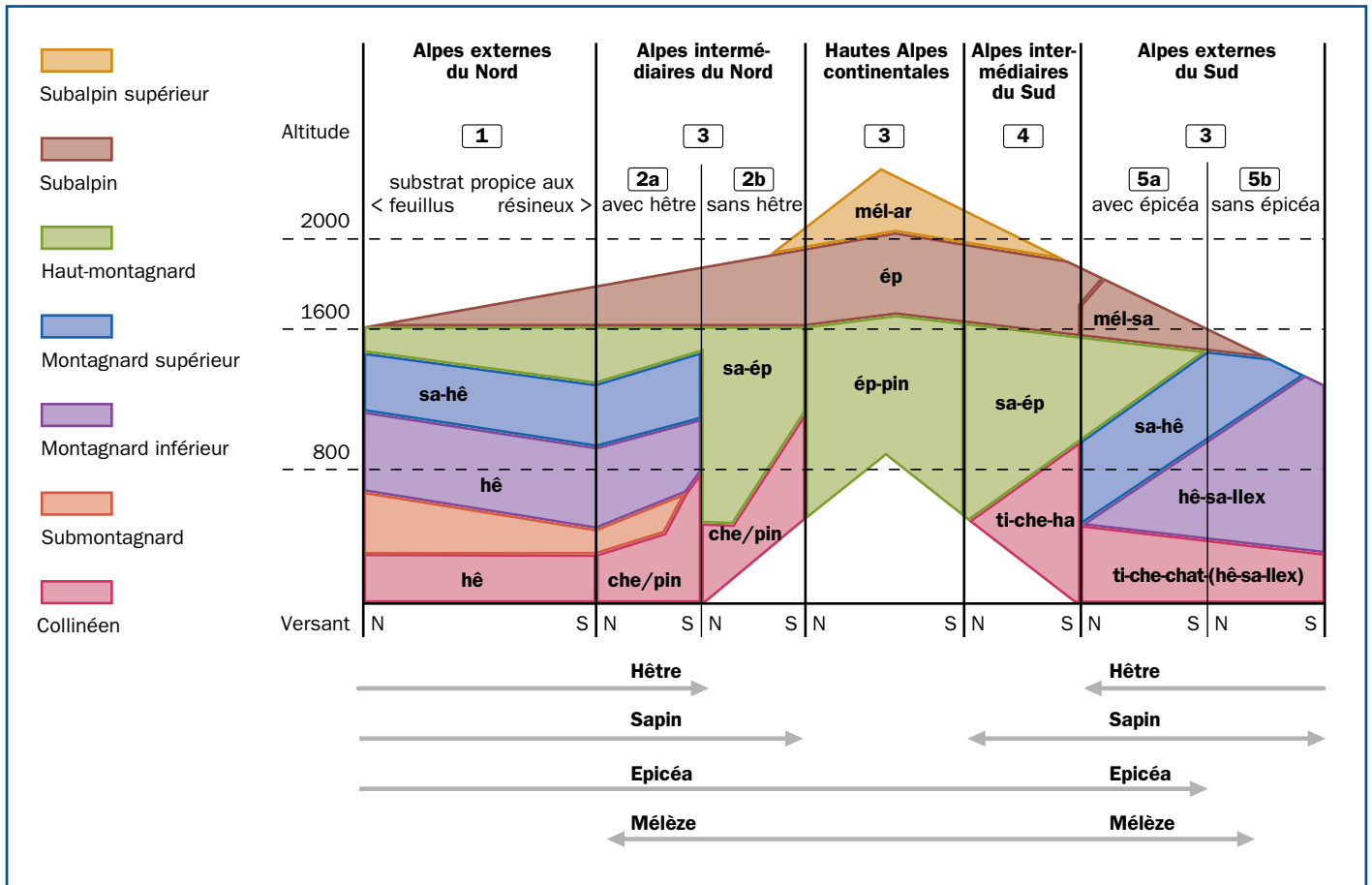




PHOTO 4
Corniche : accumulation de neige due au vent (région Bel Oiseau, Finhaut).

Le vent

En hiver, le vent accumule la neige dans les irrégularités du terrain (combes, dépressions, etc.). Sa capacité de transport est telle qu'il provoque la formation de corniches sur les crêtes (photo 4). Sa force et sa direction sont modifiées par la topographie des vallées et sa vitesse augmente avec l'altitude ainsi que sur les crêtes, où il souffle presque en permanence. En ces lieux, la force du vent est l'une des causes de l'absence de grands arbres. Globalement, le vent exerce une influence négative sur les plantes, car il accroît l'évapotranspiration par les feuilles. Le fœhn en particulier présente aussi de gros risques de dessèchement des sols et les ouragans (Lothar, Vivian, Andréa, fœhns violents; photo 5) peuvent occasionner des dégâts mécaniques majeurs tels que des chutes d'arbres, des volis ou des chablis.

PHOTO 5
Arbres renversés par l'ouragan Lothar en 2000 (Forêt de la Tioleyre, Posieux).



Les précipitations

Les précipitations augmentent avec l'altitude à raison de 30 à 40 mm par 100 m d'élévation et sont donc plus importantes en montagne. En été, elles prennent la forme de pluies orageuses (risques importants d'érosion et de lessivage du sol), alors qu'en hiver, il s'agit essentiellement de chutes de neige. La neige humide et lourde peut entraîner des bris de cimes et de branches parfois étendus (photo 16). La neige reste plus longtemps en altitude et dans les irrégularités de terrain (combes, dépressions, etc.) et réduit de ce fait la période de végétation. La période sans neige diminue rapidement avec l'altitude : au-dessus de 1500 à 1700 m, elle dure environ cinq mois, contre seulement deux mois et demi à 2500 m et un mois et demi à 3000 m. À noter aussi que le manteau neigeux protège les semis, recrus et les plantes herbacées contre les extrêmes de température. Une épaisseur de 20 à 30 cm de neige est déjà suffisante. D'autre part, la couverture neigeuse constitue une réserve d'eau importante qui sera mobilisée et utilisée lors de sa fonte au printemps.

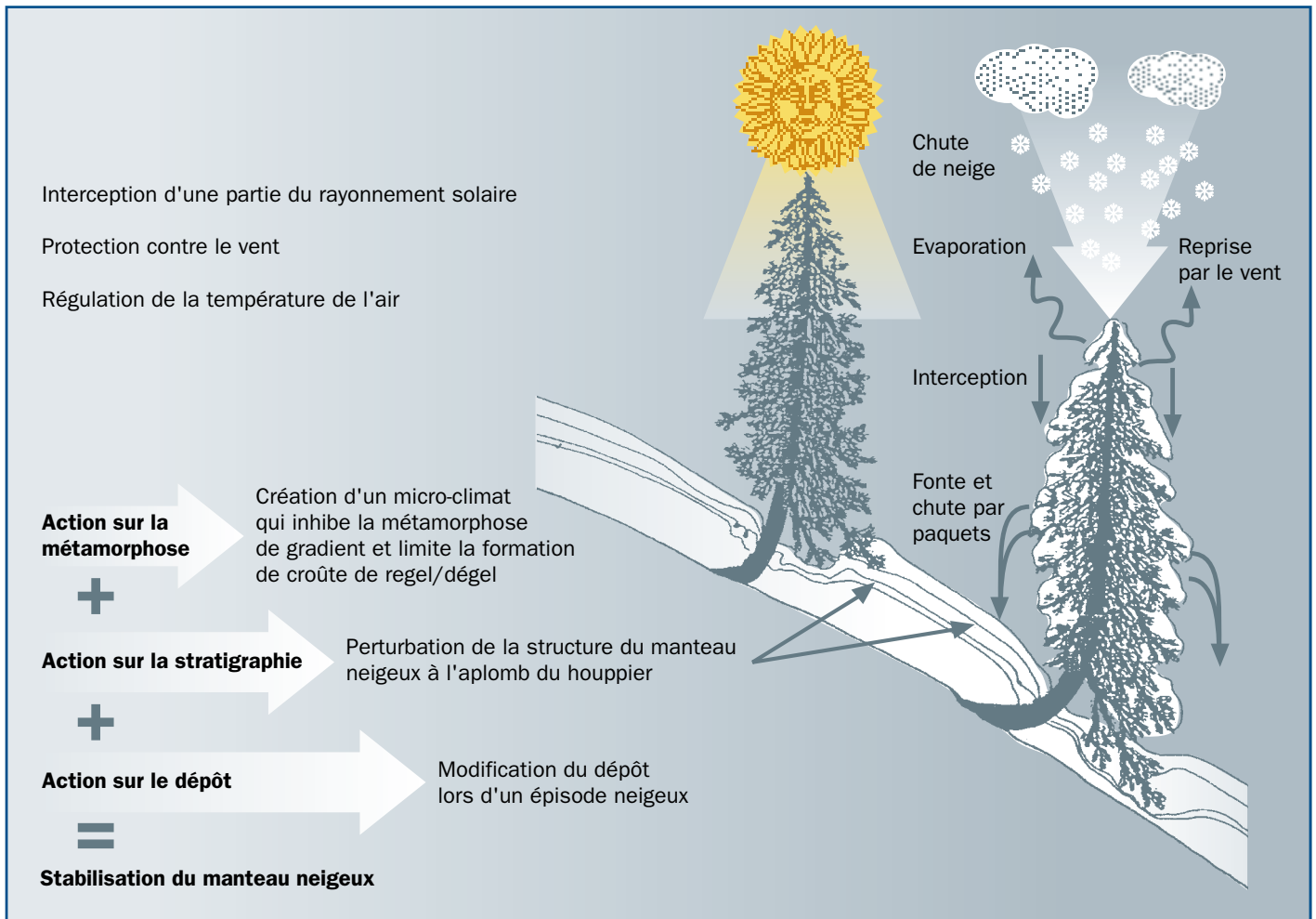
Le gel – dégel

Lors du passage de l'état liquide à l'état solide de l'eau dans le sol, le volume de celui-ci augmente, ce qui cause son soulèvement. Sur un terrain incliné et par simple gravitation, le sol ainsi soulevé se déplace vers le bas au moment du dégel. Cet effet est néfaste pour les plantules, qui vont se retrouver partiellement ou totalement déracinées par la partie supérieure du sol en mouvement ou encore recouvertes de matériaux, si elles sont situées en contrebas.

LES SOLS

Sous l'influence des facteurs climatiques précités, les sols montagnards et subalpins évoluent plus lentement qu'en plaine. En raison du froid, leur activité biologique est très faible. Par exemple, la décomposition de la matière organique est plus lente. Ce phénomène, associé à la dominance naturelle des résineux aux aiguilles acides en forêt de montagne, est à l'origine d'une couche d'humus épaisse et mal décomposée, peu propice au rajeunissement naturel, car les racines peinent à la traverser. De plus, les fortes précipitations transportent rapidement les éléments nutritifs indispensables au développement des arbres en profondeur, hors de portée de leurs racines. Ce phénomène, appelé « lessivage », diminue la fertilité du sol. Le substrat géologique influence aussi la qualité du sol. Les sols seront différents selon qu'ils sont sur roches cristallines (sols acides, sur gneiss ou sur granit) ou sur roches calcaires (sols carbonatés).

Effets de la forêt sur le manteau neigeux



Podzol

En russe « podzol » signifie « sol de couleur de cendres ».

Les podzols (photo 6) sont les plus acides des sols perméables. Sur ces sols, la litière n'est décomposée que lentement et s'accumule à la surface, formant ainsi de l'humus brut. La podzolisation est essentiellement un processus d'altération, soit la modification chimique et physique des roches due principalement à l'eau ainsi qu'aux variations de températures et de pression. Une fois les roches réduites en particules, elles sont déplacées en profondeur par lessivage. Ce lessivage des matières organiques est bien visible sur le profil minéral : la partie supérieure du profil, complètement dépourvue de rouille, est gris clair, alors que la partie inférieure, enrichie en matières organiques lessivées, a une couleur brune.

Les podzols sont extrêmement pauvres en matières nutritives. Ils sont répandus sous les pessières, les mélézins et les arlières de l'étage subalpin, surtout sur les roches cristallines ou silicatées.

PHOTO 6
 Profil d'un podzol.

L'EXPOSITION

L'ensoleillement (schéma 5)

L'exposition des sols, au sud (adret, ensoleillement direct) ou au nord (ubac, ombre), accentue également l'influence des facteurs climatiques. Par exemple, les versants ensoleillés ont tendance à s'assécher plus rapidement que les versants ombragés. Mais ces derniers restent plus longtemps enneigés, ce qui favorise des sols humides et froids propices aux hautes herbes. À même altitude, il en résulte des différences notables au niveau de la végétation entre les deux versants.

L'insolation peut entraîner un fort réchauffement du sol, avec une température dépassant parfois 45°C. Ce phénomène est à même de causer la mort par dessèchement des semis et des plantules. Ce dessèchement est accentué sur les sols recouverts d'une épaisse couche d'humus brut.

PHOTO 7

Groupe d'arbres ayant subi un coup de soleil, suite à une intervention en lisière de forêt (forêt de Miaux, Sarreyer).



PHOTO 8

Reptation du manteau neigeux: forte pression exercée sur le sol et la végétation.



Surtout sur les versants exposés au sud, des arbres mis brutalement en lumière lors d'un coup de vent ou suite à la création d'une ouverture vont souffrir de la forte insolation (photo 7). Les arbres (en particulier l'épicéa) à l'intérieur d'un peuplement forment une écorce plus fine et perdent leurs branches basses par manque de lumière. Ils sont donc plus sensibles aux coups de soleil.

Il faut donc être particulièrement vigilant lors d'interventions dans les pessières. À la suite de ces coups de soleil, les arbres de bord sont souvent affaiblis et dépérissent, ce qui expose parfois le reste du peuplement aux attaques du scolyte typographe (bostryche). Lors du martelage d'une coupe de mise en lumière dans un peuplement mélangé, le choix des arbres qui se retrouveront en front de coupe sera orienté sur des essences peu sensibles (mélèze, sapin, pin), avec des branches qui descendent le plus bas possible.

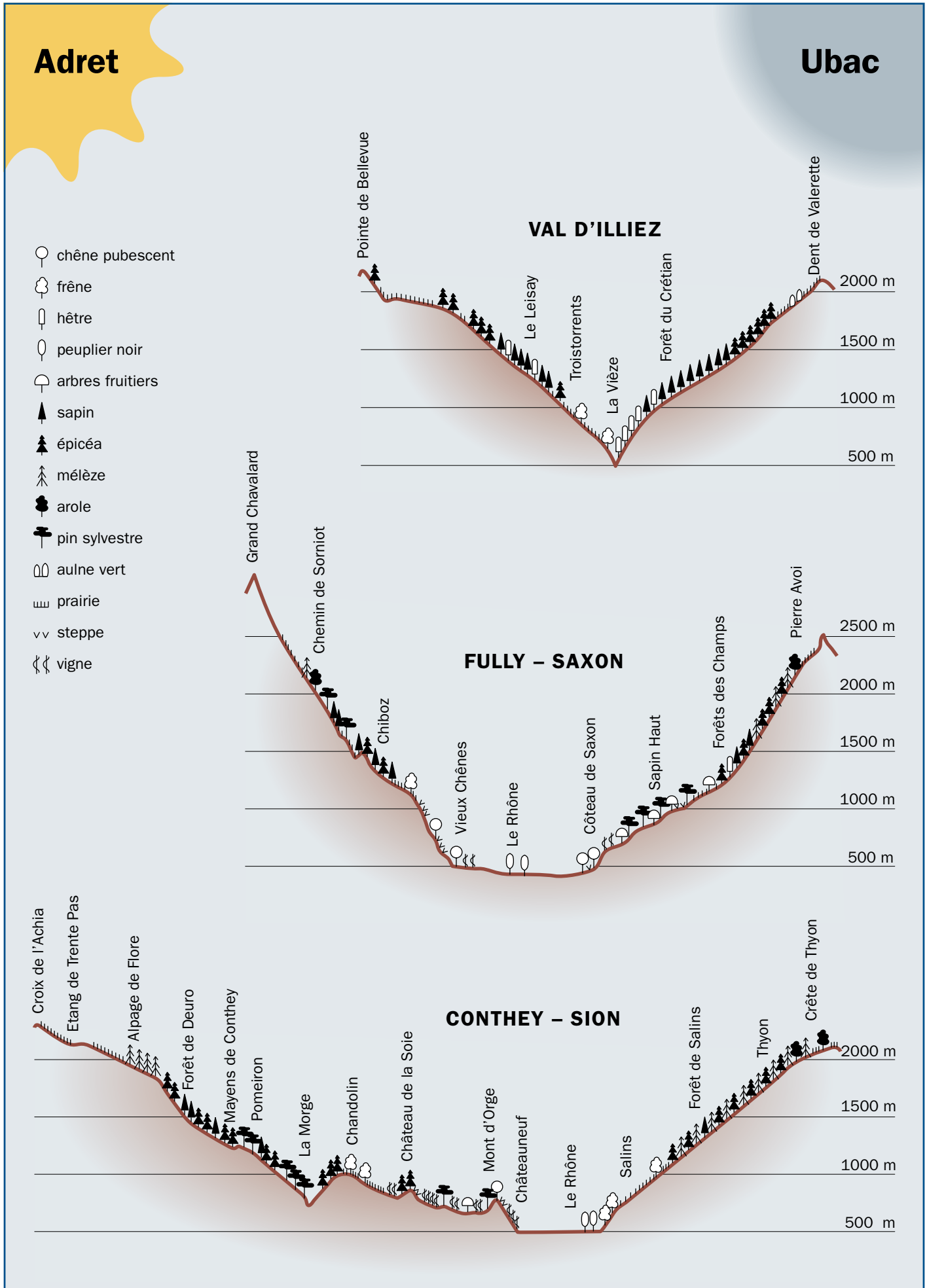
LA TOPOGRAPHIE

Le microrelief

Dans les forêts de résineux à feuillage persistant (schéma 4), les avalanches ne se déclenchent qu'à partir de 35° de déclivité. Les couronnes interceptent une partie de la neige et la répartissent au sol d'une manière hétérogène. Par contre, dans les mélézins, une forte présence de la couche herbeuse diminue la rugosité du sol. Ce phénomène, lié à une faible interception des couronnes et à un manteau neigeux homogène, diminue l'effet de protection. Des avalanches peuvent alors se déclencher dès 30° de déclivité. Par conséquent, plus la déclivité augmente, plus l'ouverture pratiquée par le forestier dans le sens de la pente doit être petite. Concrètement, on tablera sur une longueur d'ouverture d'un arbre ou deux. Ces recommandations sont même plus strictes lorsqu'il s'agit du risque de chutes de pierres.

Un autre phénomène peu connu, mais tout aussi néfaste pour le rajeunissement, est l'érosion en surface. Sur forte pente, une pluie orageuse peut entraîner sur plusieurs mètres des couches superficielles d'humus et, avec elles, des semis et des plantules, réduisant à néant l'ensemencement naturel. Il a aussi été constaté que l'augmentation de l'ensoleillement au sol permet l'implantation d'une végétation herbacée, qui diminue ce genre d'érosion, mais qui peut également concurrencer les semis.

Différence de végétation entre versant ensoleillé (adret) et versant plus ombragé (ubac)



2.2.2 Les facteurs biotiques

Outre les facteurs physiques et chimiques, il existe aussi des facteurs biotiques, liés aux êtres vivants et à leur activité (voir aussi l'annexe 3). Les activités humaines, c'est-à-dire les exploitations forestières, l'agriculture, le tourisme, les activités sportives et la pollution de l'air exercent diverses pressions sur la forêt.

Une trop grande population d'ongulés (cerfs et chevreuils) va être la source de dégâts importants aux jeunes forêts et au rajeunissement (frayure, abroustissement et écorçage) (schéma 6, photos 9 et 10). En hiver, principalement, le gibier doit se déplacer vers des forêts plus escarpées, et souvent plus protectrices, à l'abri des activités humaines plus ou moins concentrées, telles que le ski ou la raquette. Le renouvellement de massifs forestiers entiers peut ainsi être menacé.

Les insectes, tel le scolyte typographe, peuvent aussi causer des dégâts étendus notamment dans les peuplements affaiblis par des chablis ou par la sécheresse. Les champignons, tel l'herpotrichie noire (annexe 6), peuvent anéantir toute chance de régénération dans les zones où la neige s'accumule et se retire lentement.

La concurrence des hautes herbes prive les semis et les plantules de lumière. En foresterie et en botanique, ces hautes herbes constituées d'adénostyles, de laitues des Alpes, de pétasites et de fougères sont regroupées sous le nom de « méga-phorbiaie » (photo 2).

Une autre herbe, la calamagrostide velue (photo 12), exerce elle aussi une forte concurrence au niveau des racines et présente une surface de glissement idéale en hiver. Aussi favorise-t-elle la reptation et le glissement de la neige. Sur les photos 11 et 12, on peut voir respectivement un mélèze et un épicéa, qui ont cassé sous l'effet de la reptation. Des études relèvent qu'une forte densité de calamagrostides est aussi à l'origine d'un dessèchement accentué du sol.

10



PHOTOS 9 et 10

Le sapin blanc est très apprécié par la faune. On peut observer sur la photo 10 que l'épicéa à l'arrière n'a pas été endommagé (Mt-Chemin, Martigny).

PHOTO 11

Mélèze cassé sous l'effet de la reptation de la neige (Binntal).

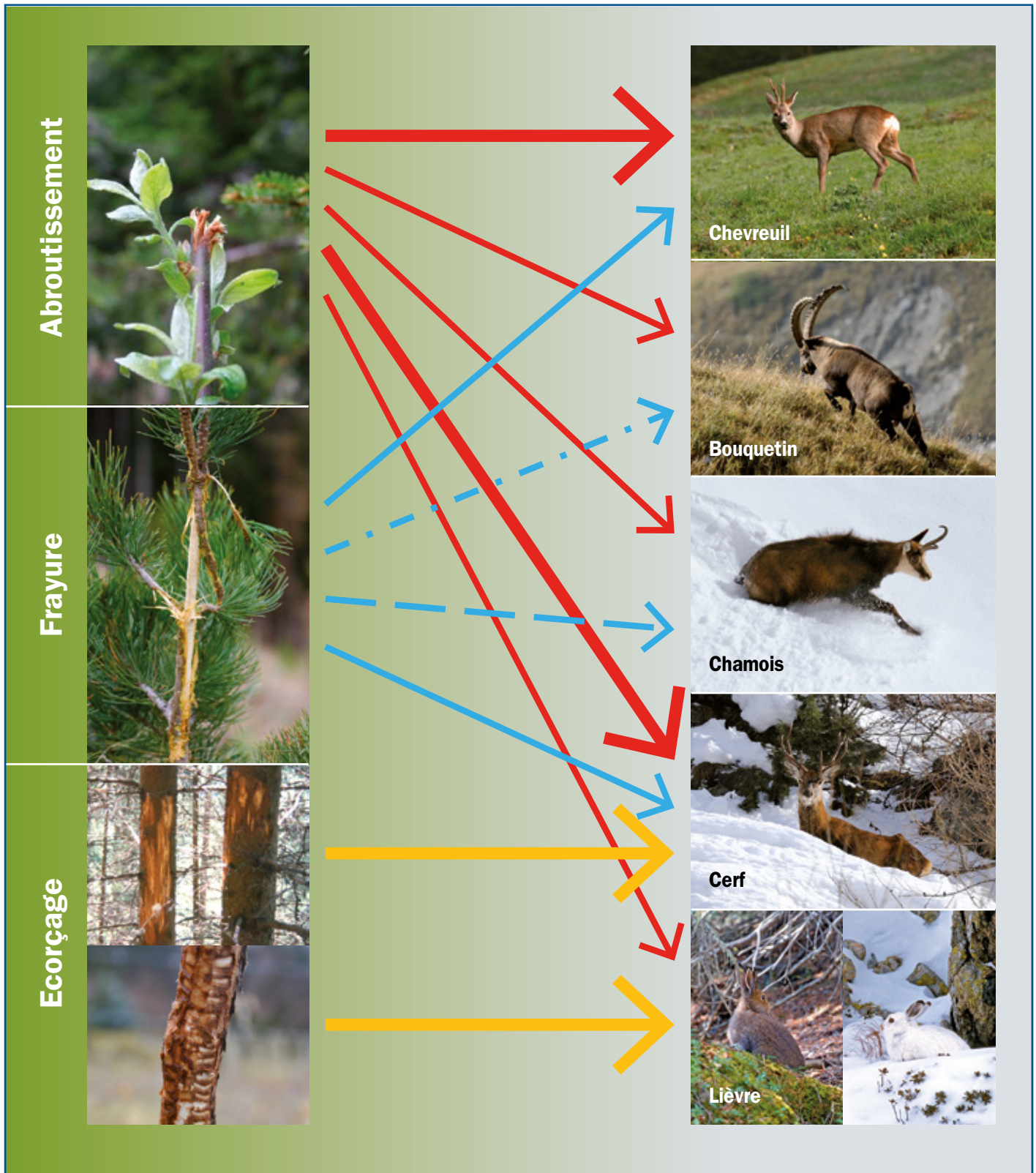


PHOTO 12

Tapis de calamagrostide velue (Barme, Finhaut).



Dégâts dus au gibier



Conséquences:

- Perte de régénération
- Perte de la biodiversité
- Perte de croissance
- Perte de qualité
- Perte de valeur
- Installations de nécrose et perte de stabilité
- Surcoût

**Mise en péril
des fonctions forestières,
particulièrement
de la fonction de protection**

2.3 Influence des facteurs abiotiques et biotiques sur la forêt de montagne

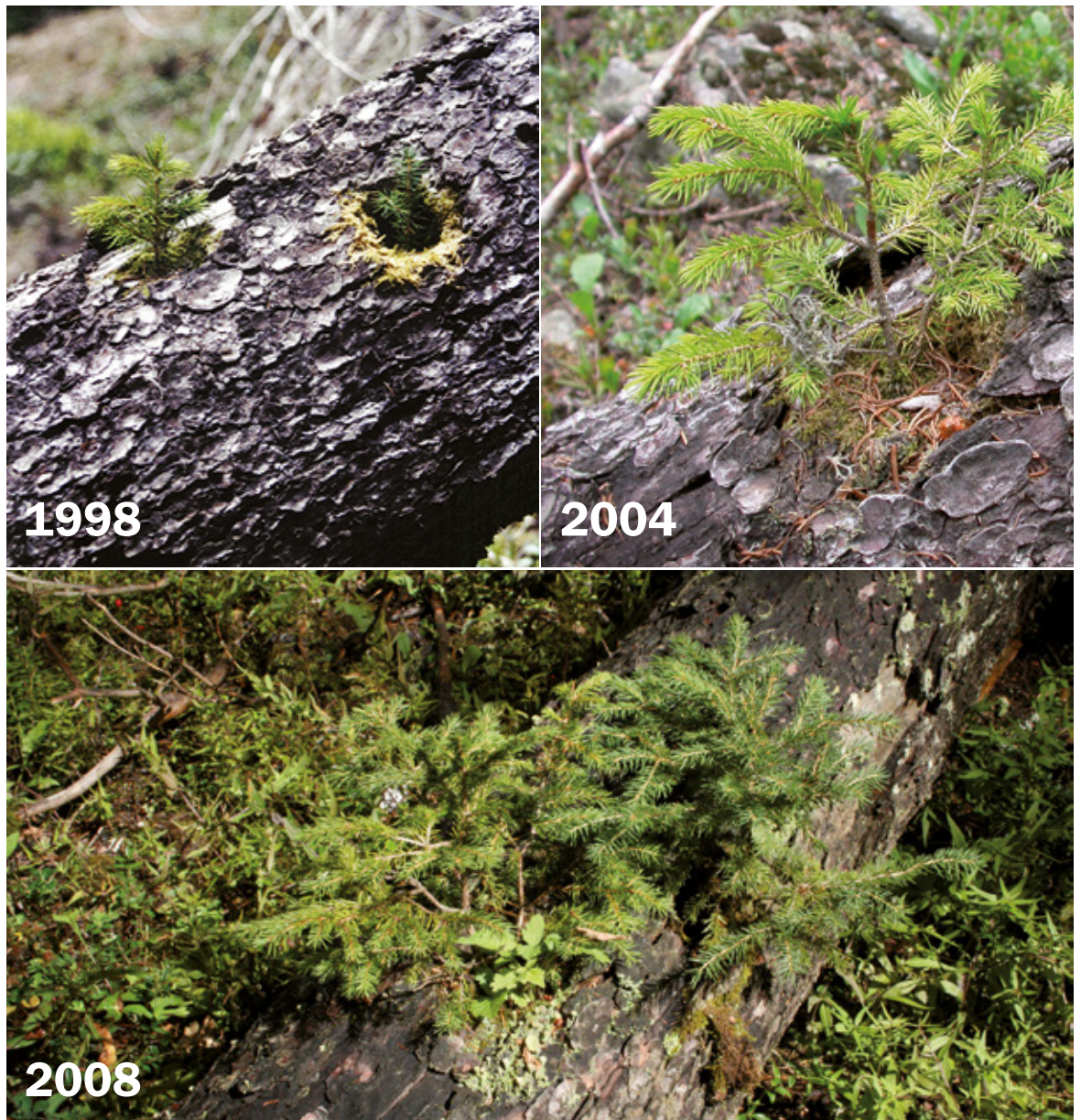
Dès que les conditions d'un site sont propices à l'ensemencement, la vie peut se développer sur n'importe quel sorte de substrat (photo 13). En montagne néanmoins, le rajeunissement naturel est nettement plus difficile à obtenir qu'en plaine, du fait des facteurs énoncés précédemment et du nombre très restreint d'essences adaptées à ces conditions particulières. S'il n'est pas nécessaire d'avoir une forte régénération en forêt de montagne, cette régénération doit cependant être répartie régulièrement dans le temps et dans l'espace pour assurer la pérennité et le renouvellement des peuplements.

Par exemple, les épicéas se régénèrent de préférence :

- dans les ouvertures,
- sur le bois mort suffisamment décomposé; celui-ci constitue un substrat plus favorable que l'humus brut pour l'installation des semis et il est en surélévation par rapport à la végétation concurrente,
- en position surélevée sur les aspérités du relief, sur les zones de sol minéral, telles que les assiettes racinaires (souches renversées) et autres écroûtages naturels du sol,
- sous le couvert du sorbier des oiseleurs, qui réduit le développement de la myrtille et de la mégaphorbiaie et assure une meilleure décomposition de l'humus brut grâce à ses feuilles. Le sorbier protège aussi les jeunes épicéas contre la reptation et le glissement du manteau neigeux.

PHOTO 13abc

Croissance de semis d'épicéa dans des trous de pics (Le Coeur, Martigny-Combe).



Comme la croissance est lente, il n'est pas rare qu'un arôle ou un épicéa de 1,50 m de hauteur ait plus de 50 ans. En altitude, les arbres peuvent vivre plus longtemps en bonne santé et peuvent allègrement dépasser les 300 ans. De plus, sur un même versant, on constate une répartition spatiale en mosaïque de peuplements de structures et d'âges très divers. La forêt pousse sur des stations ou des milieux très différents ainsi que sur des petites surfaces appelées microstations plus ou moins favorables à la présence de peuplements forestiers. Ces microstations influencent la structure et le mélange d'essences à l'intérieur du massif forestier. Il est à noter cependant que la constitution naturelle de peuplements denses d'âges différents, mais de même hauteur, est aussi une tendance constatée en forêt de montagne sur des versants à topographie régulière. En raison de leur instabilité potentielle, ces peuplements réguliers sont ceux qui demandent le plus de vigilance et d'entretiens du point de vue sylvicole (photos 14, 15 et 16).

PHOTO 14

Pessière fragile et dense issue de plantation après une 1^{re} intervention selon le principe des groupes et collectifs (Barme, Val d'Illiez).



PHOTO 15

Forêt dense n'ayant subi aucune intervention sylvicole (Coefficient d'élanement H/D très élevé) (Sous le Véla, Vérossaz).



PHOTO 16

Forêt dense renversée par la neige lourde (Vallée du Trient).



3. LA FORÊT ÉTAGÉE PAR GROUPES ET COLLECTIFS

14

3.1 Définition

Dans les forêts de montagne naturelles, le rajeunissement de certaines essences peut pousser sous la forme de collectifs de quelques arbres. Ce phénomène s'explique par le fait que seules les microstations qui réunissent les facteurs favorables à la croissance (chaleur, humidité, lumière, sol) peuvent être colonisées. En grandissant, ces petits collectifs, distants parfois de quelques

Un collectif est un ensemble de quelques tiges poussant côte à côte. Un arbre seul peut également constituer un collectif (photos 1, 17, 18, 19, 21 et 23).

Un groupe est un ensemble de collectifs formant une unité distincte (max. 5 ares; schéma 7).

mètres, vont occuper l'espace qui les sépare et formeront finalement un groupe. Ainsi, une forêt étagée est une forêt dans laquelle se côtoient des groupes et des collectifs de tous les stades de développement et de tous les âges.

3.2 Forme

La structure verticale de ces groupes ou collectifs d'arbres est irrégulière, d'où l'expression: étagement en dents de scie. La structure horizontale ressemble à une mosaïque, car les différents groupes ou collectifs ne se touchent pas (photos 21 et 23). Ces groupes et collectifs sont souvent de forme ovale ou en goutte d'eau, dans le sens de la pente.

PHOTO 17
Collectifs d'arole (Malève, Dorénaz).



PHOTO 18
Un seul arbre peut former un collectif. Sur cette photo, un épicéa à la forme colonnaire (Barme, Val d'Illeiz).



PHOTO 19
Groupes de différentes tailles aux abords d'un couloir d'avalanches. À droite, sans intervention, à gauche, avec intervention (Col de la Madeleine, Hte-Savoie).

3.3 Avantages de la forêt étagée par groupes et collectifs

Dans la préface, il est mentionné que la protection contre les dangers naturels est la fonction principale des forêts de montagne. Or, seuls des peuplements sains et stables sont à même de remplir cette fonction vitale. Dans cette optique, une forêt étagée par groupes présente les avantages suivants :

Résistance aux facteurs abiotiques

- les arbres se soutiennent mutuellement grâce à l'enchevêtrement de leurs racines et de leur houppier, ce qui leur confère plus de souplesse, d'élasticité et de résistance,
- la neige peut glisser le long des couronnes et les arbres sont soulagés,
- la force du vent et les mouvements du manteau neigeux (reptation, glissement) sont atténués,
- les couronnes restent vertes jusqu'au sol et les fûts sont ainsi protégés contre les coups de soleil,
- les arbres de bord sont coniques et donc plus résistants au vent,
- le peuplement est moins sujet à des effondrements étendus du fait de l'espacement entre les groupes (effet de domino dans les peuplements denses; photo 16).

Résistance aux facteurs biotiques

- la concurrence de la végétation est surmontée plus rapidement,
- les arbres au sein du collectif sont protégés très tôt du gibier,
- la transmission d'infections cryptogamiques et d'autres maladies est rendue plus difficile par l'espacement entre les collectifs.

Avantages sylvicoles

- la structure des âges est bien répartie,
- l'équilibre de l'écosystème est maintenu à long terme,
- les fonctions protectrices sont continuellement assurées,
- la production de bois est constante,
- les bois à cernes étroits résistent mieux à la pourriture,
- le rajeunissement naturel est possible.

Autres avantages

- la végétation exploite les différences microstationnelles de façon optimale,
- la diversité écologique de la flore et de la faune est conservée,
- les bois blancs sont maintenus dans les ouvertures, offrant ainsi une nourriture attractive pour la faune et des supports pour la frayure,
- le relief du terrain est accentué par les îlots d'arbres, ce qui crée une structure plus stable,
- la lumière et la chaleur pénètrent dans le peuplement,

- les soins culturaux sont plus faciles à réaliser et, lorsqu'ils ne sont pas effectués, les dommages sont moindres,
- l'exploitation future de ces collectifs sera techniquement et financièrement intéressante, car quelques groupes pourront être éliminés pour créer des ouvertures (schéma 8).



PHOTO 20
Intervention selon le principe des groupes et collectifs (Barme, Val d'Illicz).

3.4 Inconvénients de la forêt étagée par groupes et collectifs

Ce type de forêt présente aussi quelques inconvénients, à savoir :

- la nécessité d'une continuité et d'une régularité des traitements, afin de conserver sur le long terme un bon équilibre. Surtout dans les peuplements à fort accroissement, ceci exige une bonne planification des travaux,
- une plus forte proportion d'assortiments de qualité moindre, ce qui implique un plus grand travail de tri,
- les réactions négatives de personnes choquées par l'ampleur de l'intervention. Toutefois, une bonne information du public permet d'en réduire le nombre.

Malgré ces quelques inconvénients, la forêt étagée par groupes ou collectifs répartis en mosaïque est la solution optimale. Cela permet d'assurer en permanence la stabilité et le rôle protecteur attendus.

4. TECHNIQUES DE GESTION SYLVICOLE ET DE RÉCOLTE DES BOIS EN MONTAGNE

Imiter la nature, hâter son œuvre

Comme expliqué précédemment, seules les micro-stations favorables peuvent être colonisées par le rajeunissement naturel, qui prend alors la forme d'îlots d'arbres répartis irrégulièrement.

4.1 Grandeur et forme des collectifs (schéma 7)

Le **diamètre du collectif** est de 2-4 m (1/4 are).

La **meilleure forme** est celle « en goutte d'eau », soit allongée dans le sens de la pente avec une pointe dirigée vers le haut. Pour faciliter l'intervention, la délimitation se fait à l'aide de bandes de signalisation de chantier (photo 22). Les formes qui produisent un effet de barrière en amont sont à éviter, car les arbres risqueraient d'être déformés, voire arrachés par la reptation ou le glissement du manteau neigeux. Il faut aussi souvent que possible s'appuyer en amont sur une tige, ou sur un ensemble de tiges stable pour bien « ancrer » le collectif.

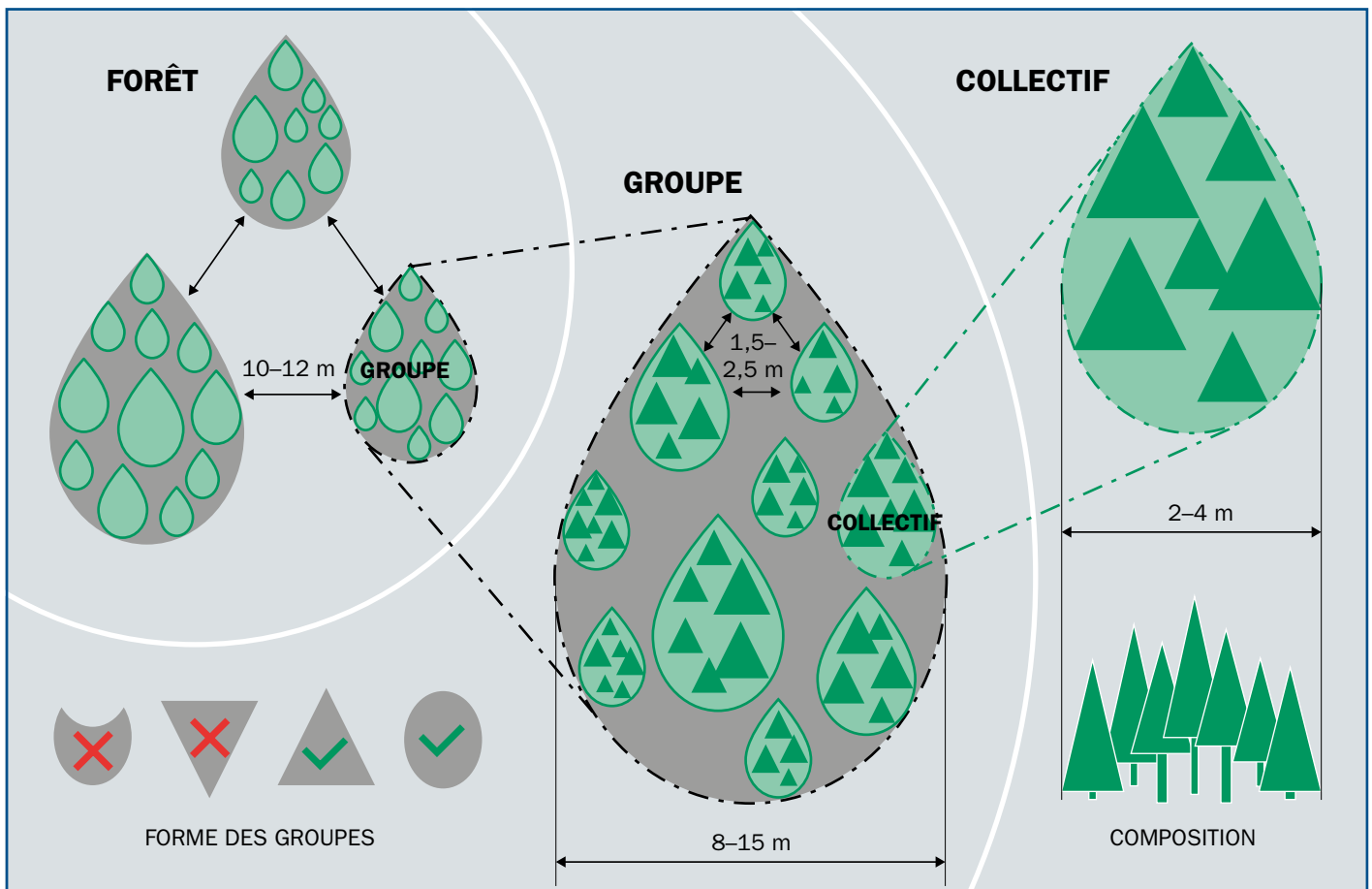
PHOTO 21

Répartition naturelle de collectifs et de groupes d'arbres (Arpille, Martigny-Combe).



SCHÉMA 7

Groupes et collectifs: dimensions, composition et forme



4.2 Interventions entre et à l'intérieur des collectifs

Afin de conserver une distance minimale, les soins culturaux consistent uniquement à maintenir des espaces entre les collectifs. Il suffit d'éliminer entre chaque collectif, des arbres, voire des collectifs, tout en veillant à ne pas créer des couloirs dans le sens de la pente durant l'intervention (photos 19 et 23). Les collectifs restants peuvent ainsi continuer à développer leurs branches jusqu'au sol et s'élargir sans se gêner entre eux. Il est parfois utile, pour des raisons d'espace, d'apport de lumière et d'amélioration de la stabilité, d'éliminer certains arbres préexistants.

Le mélèze, le pin sylvestre et le pin de montagne peuvent se développer en petits collectifs de 3 ou 4 arbres. Dans ce cas, il faut veiller à ce que chaque tige ne soit pas entourée et étouffée par les autres. À l'inverse du sapin blanc et de l'épicéa, ces essences de lumière supportent mieux un dégagement pied par pied. Lors de fortes mises en lumière, leur écorce épaisse les protège contre les coups de soleil.

4.3 Grandeur et forme des groupes (schéma 7)

En se développant, dès le stade du fourré et du bas perchis, les collectifs ont tendance à remplir l'espace qui les sépare et finissent par former des groupes, voire un peuplement plus ou moins uniforme. La grandeur, la forme, le nombre d'arbres et la composition (photos 21 et 23) des groupes ne doivent pas correspondre à un schéma prédéfini, mais s'adapter à la répartition des tiges et à la topographie du terrain.

Le **diamètre du groupe** au stade de la futaie peut varier entre une demi- et une longueur d'arbre adulte poussant dans le voisinage.

La **meilleure forme** est celle « en goutte d'eau », soit allongée dans le sens de la pente avec une pointe dirigée vers le haut. Pour faciliter l'intervention, la délimitation se fait à l'aide de bandes de signalisation de chantier (photo 22). Les formes qui produisent un effet de barrière en amont sont à éviter, car les arbres risqueraient d'être déformés, voire arrachés par la reptation ou le glissement du manteau neigeux. Il faut aussi souvent que possible s'appuyer en amont sur une tige, ou sur un groupe de tiges stable pour bien « ancrer » le collectif.



PHOTO 22
Marquage d'un groupe à l'aide de bandes de signalisation lors d'une intervention (Mayens de Conthey).

En haute altitude, les groupes doivent avoir une largeur de 8 à 15 m et une longueur verticale de 10 à 15 m. Sur les stations plus basses et à plus fort accroissement, ces valeurs sont chacune augmentées de 5 à 10 m.

PHOTO 23
Répartition spatiale d'une forêt de montagne structurée par groupes et collectifs (Le Cœur, Liddes).



PHOTO 24
Lors des interventions, les arbres seront coupés à hauteur de poitrine. Pour des raisons économiques, le bois est souvent laissé au sol (Mayens de Conthey).

4.4 Interventions entre et à l'intérieur des groupes

La distance entre les groupes définitifs doit correspondre au minimum au double de la longueur des branches d'un arbre adulte poussant dans le voisinage, soit 7 à 10 m de distance horizontale d'un pied d'arbre à l'autre, afin que les groupes ne puissent jamais se réunir. Les arbres de bord conserveront ainsi leur manteau vert jusqu'au sol (photos 20 et 24).

Les soins culturaux consistent uniquement à maintenir des espaces entre les groupes et à conserver une structure en mosaïque. Il suffit d'éliminer entre chaque groupe, des arbres, voire des collectifs, tout en veillant à ne pas créer des couloirs dans le sens de la pente durant l'intervention (photos 20 et 24). Avant d'intervenir, il s'agit de déterminer les collectifs qui, une fois adulte, seront susceptibles de former un groupe. Pour ce faire, il peut être utile d'observer la zone en question depuis le versant opposé, afin de les repérer et d'assimiler leur présence et leur forme. La difficulté principale pour le sylviculteur qui applique cette méthode consiste à ne pas perdre la vue d'ensemble de la répartition des groupes sur le terrain et d'utiliser au mieux les vides existants, afin de diminuer le prélèvement de jeunes arbres, voire de collectifs. Des documents de description et d'analyse de peuplements

peuvent être utilisés pour faciliter la prise de décision (annexes 1 et 2).

En règle générale, on n'intervient pas à l'intérieur d'un groupe, sauf pour des raisons :

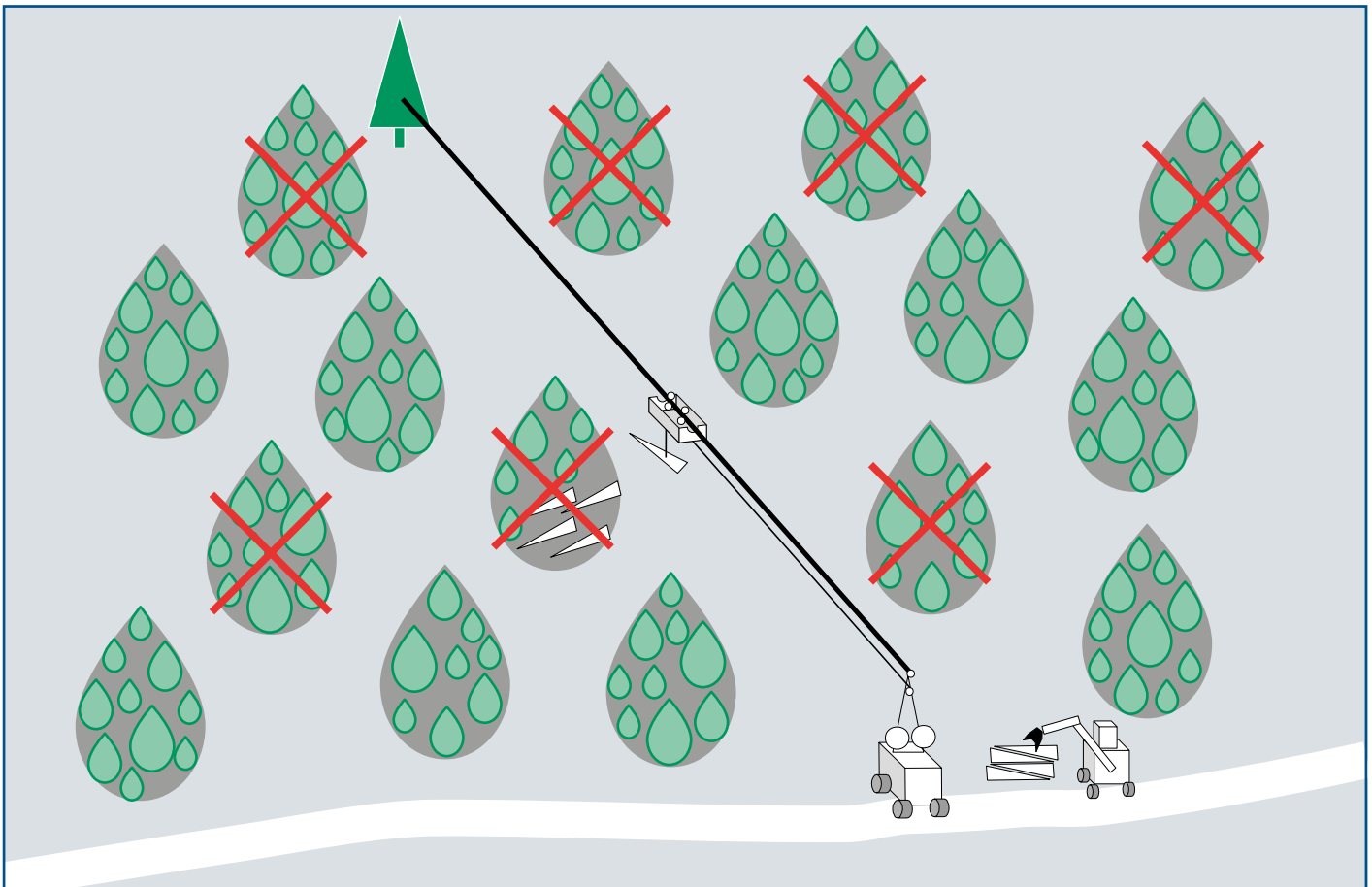
- **sanitaires** : les arbres penchés ou cassés sont éliminés,
- **de stabilité** : afin de renforcer les arbres du centre en améliorant leur conicité (coefficient d'élanement H/D),
- **de dimension du groupe** : en effet, lorsque sa surface dépasse 1 are, il peut être judicieux d'éliminer quelques collectifs à l'intérieur du groupe, afin que la neige puisse se déposer sur le sol, ce qui diminue sensiblement le risque de bris de cime. Il faut cependant veiller à ne pas ouvrir le groupe lorsqu'on y élimine des collectifs, afin d'éviter une pénétration du gibier,
- **de mélange** : dégager un mélèze ou un arôle au sein d'un groupe d'épicéas.

4.5 Moment idéal pour intervenir

Les interventions dans les rajeunissements naturels ont lieu en général dès que les collectifs sont bien distincts et qu'ils ont tendance à se fermer en peuplements homogènes. Au plus tard, elles sont conduites dès que les premières branches basses des arbres extérieurs commencent à sécher.

SCHÉMA 8

Débardage au câble-grue mobile d'une forêt de montagne structurée par groupes



4.6 Technique d'intervention

Il est primordial de couper les arbres à environ un mètre du sol et d'utiliser ensuite leur tronc en travers de la pente. En effet, ces grandes ouvertures créées entre les groupes affaiblissent leur résistance face à la reptation et le glissement du manteau neigeux et aux chutes de pierres. En conservant une bonne rugosité au sol grâce à des souches hautes et des arbres en travers (photos 20 et 24), on maintient durant une vingtaine d'années une protection idéale. Durant ce laps de temps, l'ensemble du peuplement a le temps de réagir à la forte mise en lumière et de se fortifier. La protection de la forêt est maintenue, voire renforcée. Afin de réduire le risque d'attaque d'insectes, il est parfois nécessaire de strier les troncs de diamètre supérieur à 20-25 cm laissés en forêt. Il est aussi possible d'écorcer les souches laissées à hauteur à la tronçonneuse ou alors à l'écorceuse selon la taille et le nombre de souches (annexe 5). À noter que l'altitude est un facteur qui limite l'activité du bostryche: plus la température baisse, moins celui-ci est actif.

Par ailleurs, les souches laissées à hauteur et le bois utilisé au sol ont une haute valeur écologique, notamment pour les insectes xylophages et les pics. Enfin, du bois blanc, apprécié par les ongulés, va pouvoir se développer dans ces grandes ouvertures et permettre un meilleur équilibre forêt-faune. Il n'est pas nécessaire de rassembler les branches en tas. En effet, les branches et le bois mort se décomposent progressivement et enrichissent la forêt en humus. Éparpillés, ils se décomposent plus rapidement. L'humus, mieux réparti, favorise le développement d'une microfaune favorable à la biodiversité. Par contre, il est vrai que les tas de branches peuvent servir de refuges pour de petits mammifères. La mise en tas des branches a un coût élevé et, dans bien des cas, la vente des bois

et les subventions ne permettent pas de couvrir ces frais supplémentaires inutiles. Un dégagement des passages à faune est cependant recommandé, afin de ne pas occasionner des dégâts supplémentaires en perturbant les habitudes du gibier. Tous les arbres qui poussent entre les groupes (ou les collectifs), sauf les feuillus (sureaux, aulnes, saules, sorbiers, etc.), seront coupés à hauteur de poitrine (photos 20 et 24) pour lutter contre la reptation et le glissement de la neige. Pour les feuillus, il est préférable de les recéper le plus bas possible, afin d'obtenir une meilleure reprise et d'éviter leur dessèchement. Leurs rejets pourront aussi servir de nourriture pour la faune sauvage. De futures zones de gagnage sont ainsi créées (voir chapitre 4.9).

Lorsqu'il y a un fort danger de chutes de pierres ou de reptation voire de glissement de la neige, il est possible de laisser des groupes intermédiaires, qui seront éliminés lors d'une deuxième intervention.

4.7 Récolte des bois en forêt de montagne

En montagne, les pentes plutôt raides et la distance de débardage parfois longue sont très problématiques au moment de la vidange des bois commercialisables. Ces facteurs sont souvent déterminants pour la rentabilité économique des chantiers d'exploitation. En conséquence, une bonne analyse de la desserte existante est indispensable pour déterminer judicieusement le moyen de débardage idéal. Toutefois, il ne faut pas oublier qu'il est possible d'abandonner, voire d'utiliser le produit des interventions dans le peuplement (chapitre 4.8).

Les moyens de débardages les plus répandus en montagnes sont les suivants :

Moyens de débardage	Caractéristiques	Observations
Tracteur	Distance de débardage : en aval, 70 m (max. 120 m) en amont, 50 m (max. 80 m)	La présence de barres de rocher ou de blocs peut réduire cette distance
Câble-grue mobile	Sortie des bois jusqu'à 800 m max. À l'aval de la route (cas le plus adapté) À l'amont de la route (coût plus élevé ; obligation de billonner les bois qui ne doivent pas traîner ; risques augmentés) Écartement entre les lignes : 80 à 100 m	Rendement optimal dès un rapport de 0.7 m ³ au mètre linéaire de câble Technique utilisable aussi en topographie plane (zones humides, fragiles...)
Câble-grue conventionnel	Sortie des bois jusqu'à 2000 m Écartement entre les lignes : 80 à 100 m	Rendement optimal dès un rapport de 1 m ³ au mètre linéaire de câble
Hélicoptère	Grande souplesse de travail, mais limitée par des coûts élevés	L'intervention doit constituer des charges homogènes

4.8 Utilisation du bois au sol

Sur le plan suisse et international, différents relevés et constatations sur le terrain mentionnent l'importance d'une utilisation du bois au sol, ceci pour plusieurs raisons :

- Au niveau sécurité et protection, les souches hautes et le bois utilisé au sol retiennent le manteau neigeux et diminuent ainsi le départ de coulées de neige, tout en protégeant les jeunes

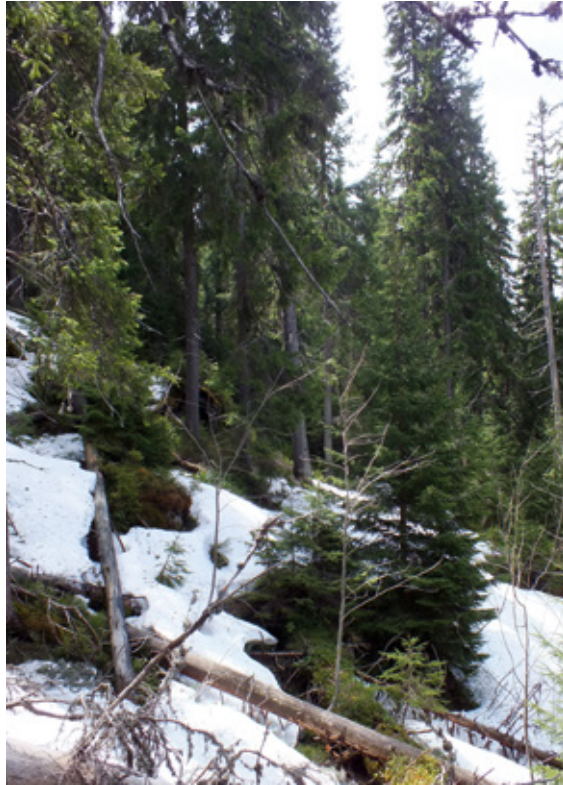


PHOTO 25
Utilité du bois au sol pour protéger le rajeunissement contre la reptation et le glissement du manteau neigeux (forêt vierge, Roumanie).

plants contre la reptation et le glissement du manteau neigeux (photos 25 et 26). Les souches hautes et le bois utilisé au sol évitent le départ de blocs et freinent, voire arrêtent les blocs en mouvement (photo 27). Dans ces deux cas, des souches hautes et du bois utilisé au sol augmentent sensiblement l'effet protecteur des forêts au-dessus des habitations et des voies de communication. S'agissant d'un matériau qui se décompose naturellement, il faut prévoir de le remplacer le moment venu. Un contrôle régulier s'avère donc indispensable pour maintenir l'effet protecteur. En effet, vu la lenteur du rajeunissement en altitude et les contraintes mécaniques qu'il n'est peut-être pas encore à même d'assumer, il s'avère parfois nécessaire de compléter les arbres décomposés par des nouveaux.

- Au niveau rajeunissement, la décomposition du bois utilisé au sol offre aux graines un lit de germination à l'abri de la concurrence des hautes herbes qui étouffent les semis (photo 28).
- Dans les bassins versants, il faut éviter les bois en travers dans le lit des torrents et des ravines (photo 29). Par contre, du bois bien ancré, hors de portée de leur lit diminue l'érosion superficielle et retient une partie des matériaux avant qu'ils soient dans leur emprise. Le fait de diminuer l'érosion superficielle augmente aussi le succès d'implantation de semis et, par conséquent, favorise la venue naturelle du rajeunissement.



PHOTO 26
Des arbres secs sur pied ont une plus grande efficacité pour retenir le manteau neigeux que du bois utilisé au sol. Ils ont aussi une plus grande longévité (Pfäfers, St-Gall).

- À proximité immédiate des infrastructures et habitations et sur forte pente, une attention toute particulière sera importante. Seuls les bois bien ancrés ne représentant pas de danger de mise en mouvement seront utilisés. En cas de doute, on évitera d'en utiliser au sol.
- Dans les forêts pentues, sur versant sud, exposées au soleil et bénéficiant de peu de précipitations, le bois au sol, tout en retenant les matériaux, offre un peu d'ombrage et maintient une humidité qui favorise l'ensemencement et le développement des semis. Selon les observations de nos collègues forestiers du Val de Suse (entre Turin et le tunnel du Fréjus), dans les cas extrêmes de sécheresse, c'est uniquement à l'ombre de ces bois au sol que la forêt peut se rajeunir.
- Au niveau risque incendie, le bois au sol n'augmente pas le risque d'incendie de forêt. Ce sont plutôt les rémanents de coupe (branches, aiguilles, feuilles, etc.) qui fournissent le combustible. Les bois en travers ralentissent la propagation du feu au niveau du sol. Les derniers grands incendies de forêt en Valais se sont rapidement propagés au niveau des couronnes. Par contre, une fois l'incendie maîtrisé, les bois au sol vont se consumer lentement, se briser et se mettre en mouvement dans le sens de la pente.

PHOTO 29

Après une coupe, aucun bois ne doit être entreposé dans le lit des torrents et des ravines. Dans cet exemple, les rémanents de coupe doivent encore être évacués (Vernes, Vionnaz).



Ils vont répandre de nouvelles braises en contrebas et il faudra plus de travaux et de temps pour lutter contre ce phénomène une fois l'incendie circonscrit.

Lors d'utilisation de l'épicéa ou du pin au sol, des mesures préventives envers les attaques des scolytes (typographe pour l'épicéa et hylé-sine pour le pin) sont nécessaires. Afin d'éviter toute prolifération de ces scolytes, les épicéas et les pins abattus seront striés. Bien appliquée cette méthode est efficace. À noter aussi que le striage accélère la décomposition du bois, ce qui est positif pour l'implantation du rajeunissement. En cas de présence de sapins blancs ou de mélèzes de mauvaise qualité, la préférence sera donnée à ces deux essences, car il ne sera pas nécessaire de les strier.

PHOTO 27

Bloc arrêté grâce à du bois utilisé au sol et une souche haute (Trient).



PHOTO 28

Rajeunissement sur du bois en décomposition à l'abri de la concurrence des hautes herbes (mégaphorbiaie) (Arpille, Martigny-Combe).



- Au niveau biodiversité, une quantité de bois au sol qui augmente et qui présente tous les stades de décomposition favorise le développement de microorganismes et champignons (photos 30 et 31). Ceux-ci sont appréciés d'insectes qui s'en nourrissent, et qui constituent eux-mêmes la nourriture d'autres insectes prédateurs et de divers oiseaux. À noter que ces insectes prédateurs apprécient aussi les bostryches et autres ravageurs d'essences forestières. Une attention toute particulière doit également être donnée aux arbres secs sur pied, car ils hébergent eux aussi toute une communauté d'organismes. Comme diverses études l'ont montré, leur présence en nombre suffisant est bénéfique aux populations de pics et à tout ce cortège d'êtres vivants indispensables à l'écosystème forestier. Ainsi, en renforçant la présence de bois mort à différents stades de dégradation, on augmente la biodiversité et on favorise la présence d'insectes prédateurs et d'oiseaux qui vont réduire le nombre d'insectes nuisibles à la forêt. La nature est bien faite et, pour maintenir une forêt en bonne santé, il faut savoir travailler avec elle.
- Le fait d'augmenter l'utilisation du bois au sol ne remet pas en question la production de bois. Dans la majorité des cas, le forestier utilise des bois de mauvaise qualité et pour lesquels il lui est difficile de trouver un acheteur.

Même si le bilan est positif pour la forêt, le bois utilisé au sol est peu apprécié par une partie de la population. Une information ciblée et continue, avec les outils de diffusion modernes (sites Internet, Facebook, etc.), devrait permettre avec le temps d'atténuer ce phénomène.

Pour tous ces motifs invoqués, l'utilisation du bois au sol est de plus en plus pratiquée dans les forêts suisses, que ce soit dans les Alpes, les Préalpes, le Plateau ou le Jura. La tendance est la même dans les pays limitrophes.

PHOTO 31

Sapin blanc, stade de composition avancé, véritable source de nourriture pour un grand nombre de microorganismes (forêt vierge, Ukraine).



PHOTO 30

Hêtre en décomposition. Ces polypores se nourrissent de son bois (forêt vierge, Roumanie).



4.9 Interventions sylvicoles « Forêt / Gibier »

Ce chapitre traite des interventions sylvicoles ayant pour objectif l'amélioration des biotopes utilisés par le gibier et des techniques d'ouverture de clairières. Elles contribuent à la régulation des effectifs d'ongulés (mesures cynégétiques). Ces mesures sont parfois combinées : une zone de gagnage peut servir par exemple de ligne de tir deux semaines par année durant la chasse (photo 32), ou inversement.

4.9.1 Zone de gagnage en faveur des ongulés

Définition

Une zone de gagnage est une ouverture ciblée ou aléatoire dans un peuplement. Elle sert à mettre à disposition du cerf, du chevreuil et, dans certains cas, du chamois, une surface de pâture composée d'herbes et de jeunes feuillus. Ces zones ont pour objectifs :

- de multiplier et de diversifier les possibilités de nourrissage du gibier,
- d'offrir un havre de tranquillité au gibier,
- de détourner le gibier des zones de rajeunissement des forêts de protection, en offrant un choix d'essences plus vaste et plus accessible. Cette mesure a un succès variable en fonction des comportements spécifiques, qui changent selon les individus et les saisons,
- d'améliorer la biodiversité, par la structuration du paysage et le renforcement de l'effet de lisière.

Techniques

Idéalement, pour limiter les dérangements, il faudrait éviter de placer les zones de gagnage le long des routes et des chemins pédestres. Dans la plupart des cas, une lisière devrait être conservée. Les arbres devraient être abattus de manière à créer des petites zones sans couverture et à apporter de la lumière au sol : il s'agit de stimuler non seulement les rejets de souches, mais aussi la repousse de l'herbe.

En restant attentif aux coûts de cette mesure, les branches peuvent être entassées pour favoriser le déplacement du gibier dans ces zones de gagnage. En effet, trop d'entraves rendraient ce milieu peu propice aux ongulés. Avant de réaliser cette intervention, il faut considérer la station (altitude, peuplement), le résultat attendu (herbes, jeunes pousses ligneuses) et l'objectif commun « Forêt/Gibier ».

4.9.2 Lignes de tir

Définition

Une ligne de tir est une ouverture ciblée dans un peuplement qui sert à faciliter les prélèvements durant la chasse. Ces espaces ont pour objectifs :

- de faciliter l'observation du gibier avant la chasse et la détermination au moment du tir,
- de permettre un tir précis et respectueux de l'animal,
- de faciliter la régulation des ongulés dans le contexte général de la chasse et dans celui, particulier des programmes « Forêt/Gibier »,
- de délimiter les zones ouvertes à la chasse dans les grands massifs forestiers (volets à cerf).

Les lignes de tir permettent également d'améliorer l'offre en gagnage.

PHOTO 32
Zone de gagnage combinée avec ligne de tir (Forêt de Bonavau, Champéry).



Techniques

Les lignes de tir doivent être le plus naturelles possible. Il faut éviter les tranchées brutes alignées au cordeau, au profit de lisières structurées horizontalement et verticalement. Les ouvertures ne doivent pas être trop larges, afin de ne pas rendre le gibier méfiant. Car celui-ci modifie son comportement à l'entrée d'une ouverture d'une certaine importance : il marque une pause avant l'ouverture, attend, puis une fois rassuré, traverse rapidement l'ouverture. Ce comportement n'est pas idéal pour atteindre les objectifs énoncés ci-dessus.

PHOTO 33
Lignes de tir en
forme de « Y »,
avec le poste de
chasse (forêt de
la Lantse, Liddes).



Le plus souvent en forme de « patte d'oie » (trois tranchées en forme de Y, photo 33), les lignes débutent généralement d'un poste de chasse, d'une route, d'un sentier, etc. Cette configuration est idéale sur une crête par exemple, car elle permet au chasseur d'observer l'arrivée du gibier dans la première ou deuxième ligne et d'ajuster le tir sur la troisième. La direction des tranchées dans le terrain est primordiale. Bien que le chasseur reste le seul responsable de la sécurité du tir, il faut consciencieusement éviter d'orienter les lignes en direction d'une route, d'un chemin, d'une habitation ou d'un autre poste de chasse. La localisation et la conception des lignes sont à définir en collaboration avec les gardes-chasse, de manière à coordonner, dans la mesure du possible, l'exploitation des ouvertures dans les réserves. En effet, ces lignes de tir permettent au service de la chasse de régler des problèmes locaux de densité du gibier et de dégâts, en ouvrant alternativement des volets dans les réserves de chasse. Cette gestion doit être dynamique et conduite sur de courtes périodes. Cet outil est plus performant, s'il est associé à des mesures « Forêt/Gibier ».

PHOTO 34
Travaux de giro-
broyage en vue
d'améliorer
l'habitat du
tétrasyre, ici
complètement co-
lonisé par l'aulne
vert (Thyon).



4.9.3 Mesures particulières en faveur du tétras-lyre (annexe 8)

Le petit coq de bruyère ou tétras lyre (*Tetrao tetrix*, annexe 8) vit en altitude dans les forêts de l'étage subalpin. Il affectionne particulièrement les zones mixtes de pâturages boisés (annexe 11) où alternent secteurs buissonnants et herbeux. Les mesures en faveur du petit coq ont pour but de convertir des surfaces embroussaillées suite à la déprise agricole.

Le petit coq de bruyère a besoin de surfaces ouvertes pour se nourrir et pour exécuter les parades de séduction lors de la période des amours.

Si l'adulte se nourrit de bourgeons, de baies, de chatons, de fleurs et d'aiguilles de résineux, les poussins doivent impérativement se nourrir d'insectes. Or, la présence d'insectes dépend des pelouses alpines riches en fleurs et en graminées, d'où la nécessité de favoriser et de renforcer ces milieux ouverts en éliminant verres et buissons dans les zones fermées et en aérant la forêt trop dense. Une fois adulte, le petit coq utilise de grands arbres pour se nourrir, se percher et se protéger des prédateurs. L'habitat idéal du tétras-lyre comprend une couverture herbacée associée à la lande (éricacées, rhododendron) et à des conifères (environ 10 arbres âgés par hectare). Il a en outre besoin de surfaces libres et découvertes pour pouvoir s'envoler rapidement et facilement en cas de danger ainsi que d'un point d'eau (suintement, source, gouille, ruisseau) à proximité, particulièrement en été quand il est jeune.

Pour atteindre ces objectifs, le sylviculteur peut appliquer les quelques mesures suivantes :

- **Créer des ouvertures** (photo 34) **dans les peuplements** : celles-ci respecteront, dans les peuplements à fonction de protection, une distance dans la pente selon le classeur NaiS, en accord avec l'aléa (neige ou chute de pierres). En général, la distance verticale n'excèdera pas la longueur des arbres situés aux alentours, soit de 10 à 18 m à l'étage subalpin. La distance horizontale sera définie en fonction des essences en place, de leur stade de développement et du terrain, elle sera comprise entre 10 et 30 m.
- **Choisir ces ouvertures en fonction de la biologie de l'animal** : un épicéa préexistant ou un groupe de mélèzes mélangé à un arôle permettront au professionnel de démarrer son ouverture de manière adéquate. Le tétras apprécie les grands arbres à proximité immédiate des clairières qu'il fréquente. Ils lui permettent de se mettre à l'abri des prédateurs (aigles, renards et lynx) et d'observer discrètement les alentours.

– **Réduire les dérangements:** lors de l'exécution des ouvertures, il faut garder à l'esprit que le tétras est un oiseau farouche et sensible aux dérangements: des secteurs arbustifs et buissonnants denses doivent être maintenus à proximité des chemins ou des pistes de ski. Le sylviculteur veillera donc à éviter de créer des «pistes de slalom sauvage» dans les peuplements aux abords des domaines skiabiles, en maintenant des lisières épaisses et touffues ou en abattant des arbres pour servir d'obstacles. Certains arbres fortement courbés par la reptation ou le glissement de la neige (en forme de cor des Alpes) sont appréciés par le tétraonidé pour se cacher discrètement à fleur du sol. Invisible et silencieux, il devient pratiquement indétectable, même par un redoutable prédateur.

cher les ongulés (cerfs, chevreuils et chamois) de pénétrer à l'intérieur du site. À proximité immédiate, une seconde surface de la même grandeur, mais non clôturée, sert de référence au premier enclos (photo 35). Le nombre d'arbres à l'intérieur de l'enclos et sur la surface d'étude non clôturée est ensuite répertorié par essence. La comparaison entre ces deux inventaires permet finalement de déterminer l'influence du gibier sur la présence ou l'absence de certaines essences pour une région donnée. Les résultats sont analysés en collaboration avec le service de la chasse. Cet outil est très utile pour prendre les mesures sylvo-cynégétiques nécessaires.

PHOTO 35
Enclos témoin : la surface délimitée en rouge représente la surface d'étude non clôturée, d'une dimension égale à l'enclos fermé (forêt de Martenna, Liddes).

25

4.9.4 Enclos témoins

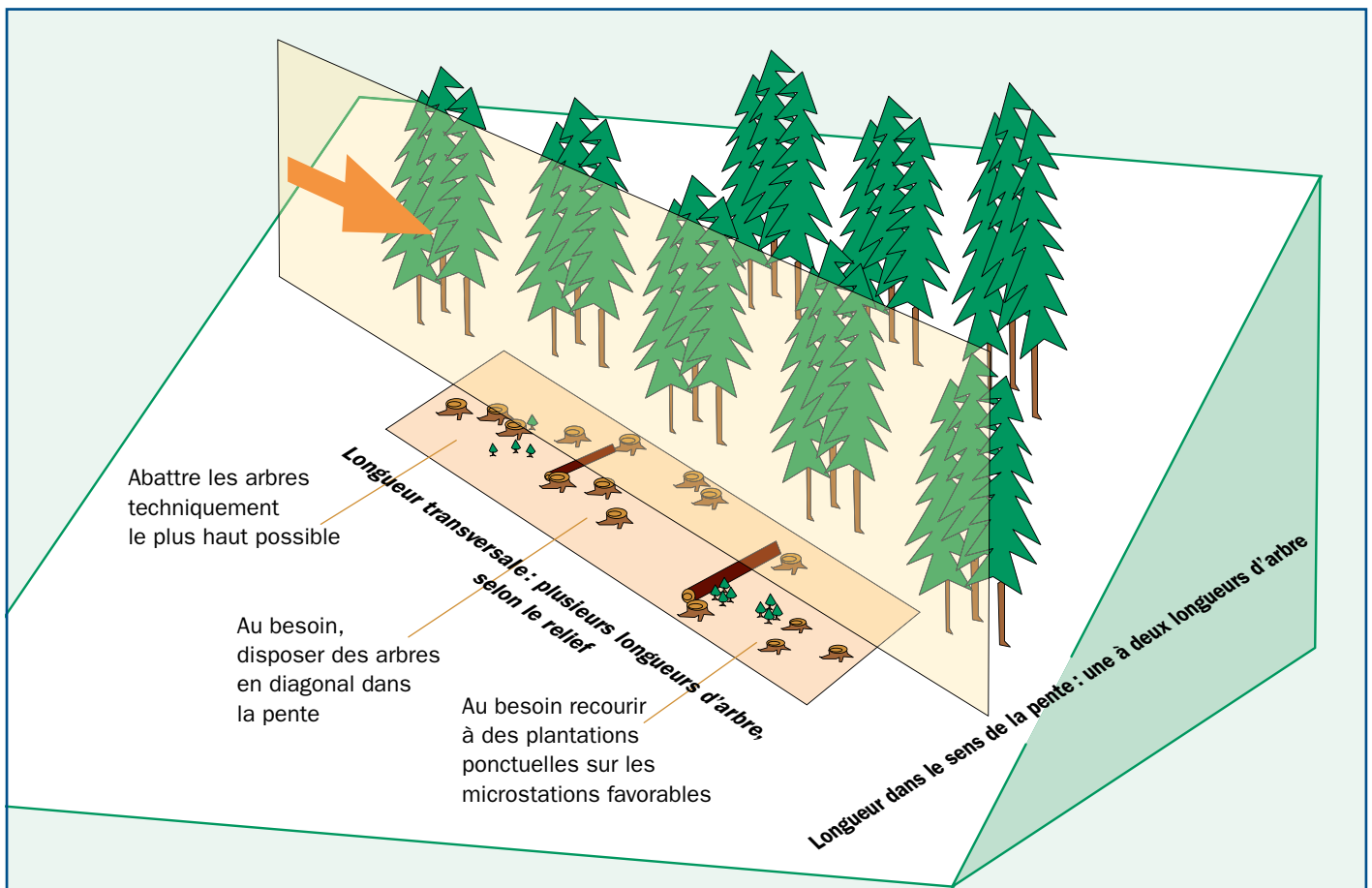
Dans le cadre des programmes «Forêt/Gibier», un réseau d'enclos témoins a été disposé dans les forêts de tout le canton. Ces enclos ont pour but de mesurer l'impact du gibier sur le rajeunissement dans un territoire donné, comme par exemple un versant ou une vallée.



Les enclos sont constitués d'une clôture de 5 x 5 m, voire 6 x 6 m, et d'un treillis de 2,5 m devant empê-

SCHÉMA 9

Ouverture en fente pour mise en lumière et introduction du rajeunissement



5. RAJEUNISSEMENT DE LA FORÊT DE MONTAGNE

26

PHOTOS 37 et 38
Mesures techniques contre la reptation et le glissement du manteau neigeux (trépieds) entre deux rangées de râteliers en châtaignier : photo 37 en 1994 et photo 38 en 2012 (au-dessus de la route de la Forclaz).

5.1 Généralités

Comme mentionné, la croissance est lente dans les forêts subalpines et montagnardes. Il faut souvent plus de 50 ans pour créer de nouvelles cellules de rajeunissement stables. Dans ces conditions, le rajeunissement naturel offre des avantages non négligeables par rapport au rajeunissement artificiel (annexe 4b), et cela pour les motifs suivants :

- il colonise spontanément les meilleures stations et microstations,
- il est adapté aux conditions de vie particulières de la station,
- il ne subit pas le choc de transplantation,
- son appareil racinaire n'est pas blessé ou déformé,
- il est moins sujet à l'abrutissement, car il possède moins de sels minéraux que les plants provenant de pépinières.

Le rajeunissement naturel se révèle ainsi plus résistant, vigoureux et sain que le rajeunissement artificiel. En outre, il est évident que le rajeunissement naturel n'occasionne que peu de frais de mise en place. Lorsque cela s'avère nécessaire, le sylviculteur va aider au démarrage par des interventions simples et bien ciblées. Il peut réaliser des ouvertures en fente pour apporter de l'ensoleillement direct sur les microstations propices à l'ensemencement (schéma 9). Par exemple, les heures d'ensoleillement direct nécessaires pour un bon développement du mélèze sont de 4 heures au mois de juin, alors que 2 heures suffisent à l'épicéa. Il peut aussi laisser les souches hautes et abattre les arbres en les positionnant à 70° par rapport à la pente, afin de lutter contre la reptation et le glissement de la neige, l'érosion superficielle des sols et les chutes de pierres (schéma 9). De plus, comme mentionné au chapitre 4.8, l'arbre peut servir de lit de germination à l'abri de la concurrence des hautes herbes (photo 36). Le fait de positionner les troncs à 70° empêche l'accumulation de blocs à l'arrière et évite ainsi le départ simultané de ceux-ci, lorsque l'arbre est totalement décomposé. Autour des souches hautes, la neige fond plus rapidement et allonge ainsi la période de végétation (photo 42).

PHOTO 36

Arbre en décomposition ayant un double effet : stabilisation du manteau neigeux et lit de germination pour les futurs arbres à l'abri de la concurrence de la mégaphorbiaie (Salentin, Evionnaz).



Rappelons que l'introduction du mélèze, essence de lumière, requiert le plus souvent des interventions assez fortes pendant une année à graines. Il est notamment possible de favoriser la germination de cette essence par écroûtage du sol (photos 39, 40 et 41).

Pour des raisons économiques et qualitatives, le reboisement naturel doit donc être préféré au reboisement artificiel. Il est toutefois possible de compléter ce dernier par des plantations ponctuelles, dont le but est d'améliorer l'étagement et le mélange des essences. Dans ce cas, on choisira des plants adaptés à la station (annexe 4a). En cas de force majeure, comme pour un reboisement urgent entre les rangées et sous des paravalanches en bois ou au-dessus d'un village ou d'une voie de communication, on aura recours à la plantation, afin d'accélérer le reboisement et d'améliorer rapidement la protection et la sécurité de zones menacées. Pour diminuer les effets de la reptation et du glissement du manteau neigeux entre les rangées des râteliers en bois, la pose de trépied s'avère souvent nécessaire au bon développement du rajeunissement (photos 37 et 38).

5.2 Plantations en collectifs

Les plantations alignées et denses sur de grandes surfaces (souvent 1 m sur 1 m, soit 10 000 plants à l'hectare) conduisent généralement à des peuplements réguliers et homogènes (photo 15). Les arbres ont une très petite couronne et de longs fûts cylindriques avec un coefficient d'élancement H/D défavorable. Comme peu de lumière parvient au sol, celui-ci est par conséquent presque totalement dépourvu de végétation. Ces peuplements sont très sensibles au vent et à la pression de la neige, sans compter qu'ils n'offrent pas, ou que peu de nourriture à la faune (sol ombragé). Lors de bris de neige, ils peuvent être attaqués par divers ravageurs tel le bostryche. Sur les terrains fortement accidentés des étages montagnard et subalpin, la méthode de plantation à intervalles réguliers entraîne la perte de l'essentiel des plants situés dans les microstations les plus défavorables (combes, secteurs à hautes herbes, etc.). Pour toutes ces raisons, la plantation par collectif sur des microstations favorables est la meilleure solution (photos 42, 43 et schémas 10 et 11).

PHOTO 39

Forte présence de très jeunes mélèzes, 5 ans après des essais d'écroûtage-scarification (Queyras, France).



PHOTO 40

Même endroit, 10 ans après, le résultat est concluant. En dehors de la zone d'écroûtage, la régénération est limitée par la forte concurrence de l'herbe.



PHOTO 41

Essais d'écroûtage mécanisé (Payanne, Bruson, Bagnes).



Plantation de nouveaux collectifs

28

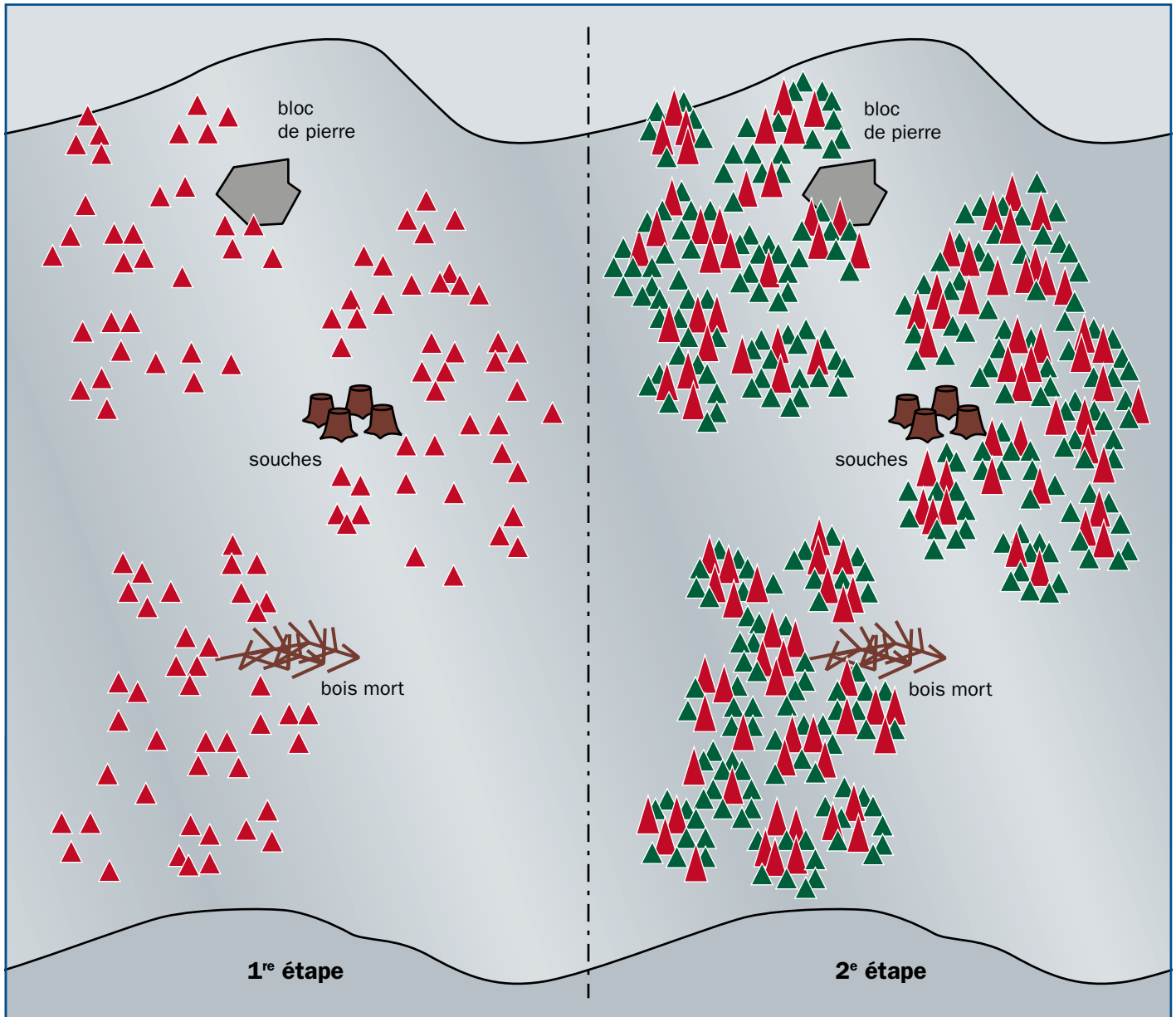


PHOTO 42

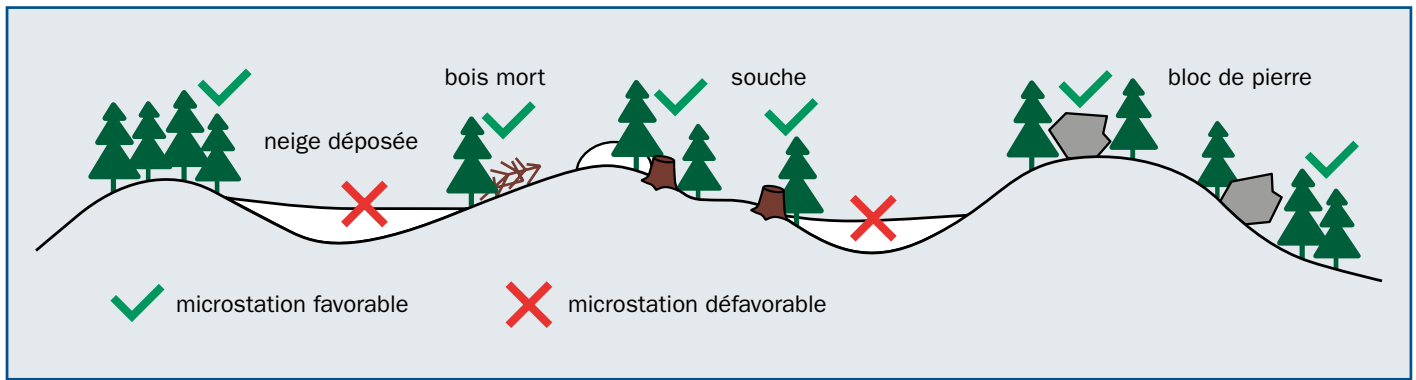
À la fonte, la neige se retire plus vite autour des souches (Bregneux, Ovronnaz).



5.2.1 Essences convenant à l'afforestation en collectifs

L'épicéa, l'arole, le sapin blanc et le sorbier conviennent bien à ce type de structure. Il est conseillé de ne planter qu'une seule essence par collectif, à une distance de 50 cm par 50 cm, et d'alterner les collectifs en fonction des essences. Entre les collectifs, les espaces libres peuvent être colonisés par du rajeunissement naturel ou des bois blancs. Pour les essences de lumière (mélèze, pin, etc.), il est recommandé de planter les arbres à une distance de 1 m par 1 m les uns des autres.

Microstations



La forme du collectif est à orienter dans le sens de la ligne de pente, afin de diminuer l'effet de la reptation et du glissement de la neige (pied en forme de sabre ou de cor des alpes; photos 11, et 12). Afin d'obtenir, après quelques décennies, une forêt étagée par groupes, avec des arbres d'âges différents, il est possible de reboiser par étapes. Il est préférable de planter les essences de lumière en premier et de venir compléter par la suite avec des essences d'ombre (schéma 10).

5.2.2 Répartition géographique des collectifs sur le terrain

Les alentours de vieilles souches (photo 42), les petites crêtes et les endroits où la neige fond en premier sont les meilleures microstations pour les plantations (schéma 11). Dans tous les cas, il faut éviter les couloirs où les chutes de pierres et les avalanches transitent, les dépressions humides, les zones à mégaphorbiaie et les places trop ombragées, froides et recouvertes de neige trop longtemps. Toutes ces données varient néanmoins selon la topographie, l'exposition et l'altitude.

5.2.3 Grandeur, forme et distance entre les collectifs

La grandeur, la forme, le nombre d'arbres et la composition des collectifs ne doivent pas être schématiques, mais variés et adaptés à la topographie. Les normes retenues pour le traitement des collectifs naturels sont aussi valables pour les plantations (schéma 7 et chapitre 4).

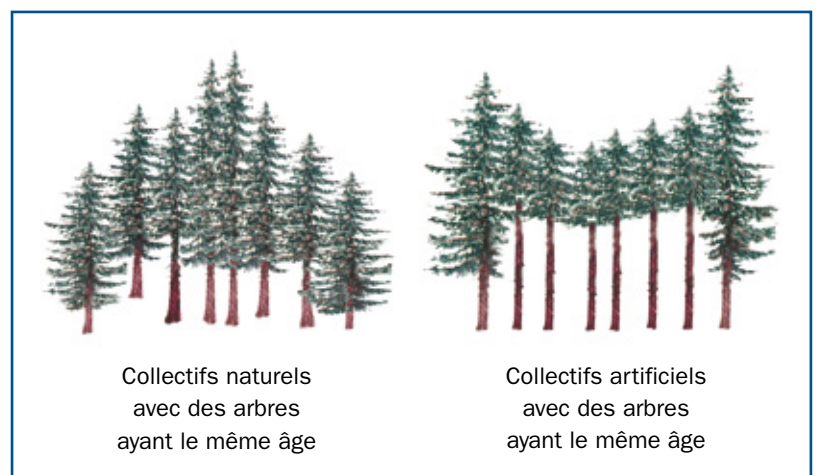
5.2.4 Composition des collectifs

Les collectifs doivent compter 10 à 20 plants (photo 22) pour des surfaces d'un diamètre compris entre 2 et 4 m. Les jeunes arbres doivent former un collectif fermé en l'espace de 5 à 10 ans. Cela signifie que, dans des conditions extrêmes et pour des essences à croissance lente comme l'arole et l'épicéa, la distance entre les plants ne devra pas excéder 50 cm. En revanche, sur des stations de plus basse altitude, avec des essences de lumière qui poussent rapidement aux stades du rajeunissement et du fourré, la distance entre les plants sera plus grande (entre 1 m et 2 m).

Dans ce genre de plantation, il a été constaté que des arbres à l'intérieur des collectifs ont souvent un coefficient d'élancement défavorable et une hauteur plus faible que les arbres du bord (schéma 12). Une intervention sylvicole, telle que décrite au chapitre 4.3 est donc nécessaire pour dégager les éléments les plus stables.

SCHÉMA 12

Collectifs naturel et artificiel



Privilégier les plants en motte plutôt qu'à racines nues : pot, Quickpot ou en godet Robin

30



5.3 Conseils pratiques pour la plantation

Afin d'obtenir une bonne vue d'ensemble, il est conseillé de marquer sur le terrain, à l'aide de jalons ou de bandes de marquage, les microstations favorables (chapitre 5.2.2, photo 43) et les emplacements des futurs collectifs avant le début de la plantation. Pour déterminer au mieux ces emplacements, une vision locale à la fonte des neiges est optimale (photos 42 et 43), car elle permet de repérer les zones libres de neige qui sont les plus propices à la régénération.

Lorsque les travaux de plantation sont terminés, il est avantageux de marquer de manière durable le centre de chaque collectif à l'aide d'un piquet solide et bien visible. Cette précaution facilite le repérage des plants lors du fauchage. Afin d'assurer à ces afforestation le succès escompté, il est parfois nécessaire d'abattre des arbres à 70° au sol ou de construire des ouvrages de protection contre la reptation et le glissement de la neige, tels que trépieds, pieux et bermes. Il est conseillé d'utiliser uniquement des plants en motte, par exemple en pot, Quickpot ou godet Robin (schéma 13), et de protéger les plants avec divers moyens répulsifs contre la dent du gibier.

PHOTO 43

Dans les zones à fort enneigement, régénération uniquement sur microstations favorables (Bregneux, Ovronnaz).



5.4 Soins cultureux pendant et après une plantation

Les soins cultureux que l'on porte à ces plantations échelonnées se résument à un minimum. Il faut veiller à ce que, durant les premières années après la plantation (1 à 5 ans), les jeunes plants ne souffrent pas de la concurrence des hautes herbes et des framboisiers, notamment en fauchant, mais uniquement autour des plants pour des raisons de coûts.

6 CONCLUSION

La gestion de la forêt de montagne nécessite une approche particulière. Afin de pouvoir agir au bon moment et avec les bons outils, des connaissances spécifiques et une spécialisation s'avèrent essentielles. Le sylviculteur doit aussi avoir d'excellentes qualités d'observation pour adapter ses connaissances à la réalité du terrain. En outre, il lui faudra une bonne dose d'humilité, car lui et ses successeurs ne pourront influencer qu'au maximum à 50% l'évolution d'un massif forestier en montagne. Enfin, il devra faire preuve de patience dans ce milieu à croissance lente, où les jeunes arbres peuvent dépasser allégrement une centaine d'années.

Table des illustrations

32	PHOTO 1	Groupes et collectifs sous la neige (Plan Monnay-Liddes).	2
	PHOTO 2	Mégaphorbiaie (hautes herbes en forêt) (Salentin, Evionnaz).	3
	PHOTO 3	Une forêt bien structurée et équilibrée, avec une bonne répartition des stades de développement joue un rôle de protection important.	3
	PHOTO 4	Corniche : accumulation de neige due au vent (région Bel Oiseau, Finhaut).	6
	PHOTO 5	Arbres renversés par l'ouragan Lothar (forêt de la Tioleyre, Posieux).	6
	PHOTO 6	Profil d'un podzol.	7
	PHOTO 7	Groupe d'arbres ayant subi un coup de soleil, suite à une intervention en lisière de forêt (forêt des Miaux, Sarreyer).	8
	PHOTO 8	Reptation du manteau neigeux : forte pression exercée sur le sol et la végétation.	8
	PHOTOS 9/10	Le sapin blanc est très apprécié par la faune. On peut observer sur la photo 10 que l'épicéa à l'arrière n'a pas été endommagé (Mt-Chemin, Martigny).	10
	PHOTO 11	Mélèze cassé sous l'effet de la reptation de la neige (Binntal).	10
	PHOTO 12	Tapis de calamagrostide velue (Barme, Finhaut).	10
	PHOTO 13abc	Croissance de semis dans des trous de pics (Le Coeur, Martigny-Combe).	12
	PHOTO 14	Pessière fragile et dense issue de plantation après une 1 ^{re} intervention selon le principe des groupes et collectifs (Barme, Val d'Illicz).	13
	PHOTO 15	Forêt dense n'ayant subi aucune intervention sylvicole (coefficient d'élancement H/D très élevé) (Sous le Véla, Vérossaz).	13
	PHOTO 16	Forêt dense renversée par la neige lourde (Vallée du Trient).	13
	PHOTO 17	Collectifs d'aroles (Malève, Dorénaz).	14
	PHOTO 18	Un seul arbre peut former un collectif. Sur cette photo, un épicéa à la forme colonnaire (Barme, Val d'Illicz).	14
	PHOTO 19	Groupes de différentes tailles aux abords d'un couloir d'avalanches. À droite, sans intervention, à gauche, avec intervention (Col de la Madeleine, Hte Savoie).	14
	PHOTO 20	Intervention selon le principe des groupes et collectifs (Barme, Val d'Illicz).	15
	PHOTO 21	Répartition naturelle de collectifs et de groupes d'arbres (Arpille, Martigny-Combe).	16
	PHOTO 22	Marquage d'un groupe à l'aide de bandes de signalisation lors d'une intervention (Mayens de Conthey).	17
	PHOTO 23	Répartition spatiale d'une forêt de montagne structurée par groupes et collectifs (Le Cœur, Liddes).	17
	PHOTO 24	Lors des interventions, les arbres sont coupés à hauteur de poitrine. Pour des raisons économiques, le bois est souvent laissé au sol (Mayens de Conthey).	17
	PHOTO 25	Utilité du bois au sol pour protéger le rajeunissement contre la reptation et le glissement du manteau neigeux (forêt vierge, Roumanie).	20
	PHOTO 26	Des arbres secs sur pied ont une plus grande efficacité pour retenir le manteau neigeux que du bois utilisé au sol. Ils ont aussi une plus grande longévité (Pfäfers, St-Gall).	20
	PHOTO 27	Bloc arrêté grâce à du bois utilisé au sol et une souche haute (Trient).	21
	PHOTO 28	Rajeunissement sur du bois en décomposition à l'abri de la concurrence des hautes herbes (mégaphorbiaie) (Arpille, Martigny-Combe).	21
	PHOTO 29	Après une coupe, aucun bois ne doit être entreposé dans le lit des torrents et des ravines. Dans cet exemple, les rémanents de coupe doivent encore être évacués (Vernes, Vionnaz).	21
	PHOTO 30	Hêtre en décomposition. Ces polypores se nourrissent de son bois (forêt vierge, Roumanie).	22

PHOTO 31	Sapin blanc, stade de composition avancé, véritable source de nourriture pour un grand nombre de micro-organismes (forêt vierge, Ukraine).	22	33
PHOTO 32	Zone de gagnage combinée avec ligne de tir (Forêt de Bonavau, Champéry).	23	
PHOTO 33	Lignes de tir en forme de « Y » avec le poste de chasse (Forêt de la Lantse, Liddes).	24	
PHOTO 34	Travaux de girobroyage en vue d'améliorer l'habitat du tétras-lyre, ici complètement colonisé par l'aulne vert (Thyon).	24	
PHOTO 35	Enclos témoin: la surface délimitée en rouge représente la surface d'étude non clôturée, d'une dimension égale à l'enclos fermé (forêt de Martenna, Liddes).	25	
PHOTO 36	Arbre en décomposition ayant double effet: stabilisation du manteau neigeux et lit de germination pour les futurs arbres à l'abri de la concurrence de la mégaphorbiaie (Salentin, Evionnaz).	26	
PHOTOS 37/38	Mesures techniques contre la reptation et le glissement du manteau neigeux (trépieds) entre deux rangées de râteliers en châtaignier: photo 37 en 1994 et photo 38 en 2012 (au-dessus de la route de la Forclaz).	26	
PHOTO 39	Forte présence de très jeunes mélèzes, 5 ans après des essais d'écroûtage-scarification (Queyras, France).	27	
PHOTO 40	Même endroit, 10 ans après, le résultat est concluant. En dehors de la zone d'écroûtage, la régénération est limitée par la forte concurrence de l'herbe.	27	
PHOTO 41	Essais d'écroûtage mécanisé (Payanne, Bruson, Bagnes).	27	
PHOTO 42	À la fonte, la neige se retire plus vite autour des souches (Bregneux, Ovronnaz).	28	
PHOTO 43	Dans les zones à fort enneigement, régénération uniquement sur microstations favorables (Bregneux, Ovronnaz).	30	
SCHÉMA 1	Répartition des essences en fonction de l'altitude (étages), de l'exposition et des précipitations.	4	
SCHÉMA 2	Répartition des essences en fonction des étages et selon la classification géographique des Alpes présentée en schéma 3.	5	
SCHÉMA 3	Classification géographique des Alpes.	5	
SCHÉMA 4	Effets de la forêt sur le manteau neigeux.	7	
SCHÉMA 5	Différence de végétation entre versant ensoleillé (adret) et versant plus à l'ombre (ubac).	9	
SCHÉMA 6	Dégâts dus au gibier.	11	
SCHÉMA 7	Groupes et collectifs: dimensions, composition et forme.	16	
SCHÉMA 8	Débardage au câble-grue mobile d'une forêt de montagne structurée par groupes et collectifs (Mayens de Conthey).	18	
SCHÉMA 9	Ouverture en fente pour mise en lumière de rajeunissement.	25	
SCHÉMA 10	Plantation de nouveaux collectifs	28	
SCHÉMA 11	Microstations	29	
SCHÉMA 12	Collectif naturel et artificiel	29	
SCHÉMA 13	Privilégier les plants en motte plutôt qu'en racines nues: pot, Quickpot ou en godet Robin	30	

Bibliographie

34

- ABGRALL, Jean-François, et al., *La forêt et ses ennemis, l'herpotrichie noire*, Cemagref Grenoble, 1991
- ANGST, Christoph, *Aide à la décision en cas de dégâts en forêt dus à la tempête*, Office fédéral de l'environnement, des forêts et du paysage (OFEFP), documentation (VU-7014), 2000
- BISCHOFF, Nicolin, *Guide pour la création et le traitement des forêts de montagne*, Office central fédéral des imprimés et du matériel (OCFIM) (310.050), 1984
- CROCQ, Claude, *Le pin arole*, Actes sud, 2000
- FREHNER, Monika, et al., *Gestion durable des forêts de protection – Soins sylvicoles et contrôle des résultats: instructions pratiques*. Office fédéral de l'environnement, des forêts et du paysage (OFEFP), 2005
- Gauquelin, Xavier & Courbaud, Benoît, *Guide des sylvicultures de montagne – Alpes du Nord françaises*. Cemagref-CRPF-ONF, 2006
- HESS, Emil, *Le rôle des feuillus dans la reforestation*, supplément n° 19 aux organes de la Société forestière suisse, 1940
- HESS, Emil, *Etudes sur la répartition du mélèze en Suisse*, supplément n° 20 aux organes de la Société forestière suisse, 1942
- INDERMÜHLE, Martin, *Le sapin blanc*, Centre de sylviculture de montagne à Maienfeld, 2000
- Office fédéral de l'environnement OFEV (éd.), *Aide à l'exécution – Forêt et gibier. Gestion intégrée du chevreuil, du chamois, du cerf élaphe et de leur habitat*, L'environnement pratique n° 1012, 2010
- OTT, Ernst, et al., *Gebirgsnadelwälder – Ein praxisorientierter Leitfaden für eine Standortgerechte Waldbehandlung*, Edité par Paul Haupt – Berne, 1997
- ROL, René, et al., *Flora des arbres, arbustes et arbrisseaux*, La Maison rustique, librairie agricole, horticole, forestière et ménagère – Paris, 1981
- SCHÖNENBERGER, Walter, et al., *Écologie et technique d'afforestation en montagne, suggestions à l'usage du praticien*, Institut fédéral de recherche WSL, 1990
- SCHÜTZ, Jean-Philippe, *Sylviculture 1 – principe d'éducation des forêts*, Presses polytechniques et universitaires romandes, 1990
- SCHÜTZ, Jean-Philippe, *Sylviculture 2 – la gestion des forêts irrégulières et mélangées*, Presses polytechniques et universitaires romandes, 1997
- STÖCKLI, Benjamin, *La régénération des forêts de montagne sur du bois mort*, WSL, notice pour le praticien, n° 26, 1996
- WERNER, Philippe, *La flore*, Édition Pillet – Martigny, 1988
- ZELLER, Ernst, *Le traitement stabilisateur dans la forêt de montagne- critères d'appréciation et de décision à l'intention des sylviculteurs praticiens*, Projet sylviculture de montagne II, rapport 4A, 1994
- ZELLER, Ernst, *Résoudre des problèmes en forêt de montagne*, Projet de sylviculture de montagne II, rapport 5A, 1996
- ZELLER, Ernst, *Traitement des collectifs – formation et utilisation des groupes d'arbres comme éléments de stabilité du peuplement*, Projet de sylviculture de montagne II, rapport 3A, 1993

Formulaire d'analyse et de prise de décision

36

1 Quels sont les critères (dangers, structure, altitude, régénération, etc.) justifiant l'application de la technique de la sylviculture de montagne ?

Prise de décision oui non**2 Détermination de la grandeur des groupes (entre 1/2 et 1/1 hauteur des arbres aux alentours)**

Observation des arbres aux alentours ? (hauteur en m)

Les groupes auront donc un diamètre de:

3 Espace entre les groupes ? (minimum : double de la longueur des branches entre 7 et 10 m)

Observation de la longueur des branches des arbres adultes aux alentours ?

L'espace moyen séparant les groupes sera de :

4 Intervention à l'intérieur des groupes (création de collectifs) (< ou > que 1 are)

Critères influençant la création des collectifs ?

Diamètre des collectifs et distance entre eux ?

5 Intervention à l'intérieur du groupe ou du collectif (voir remarque 2)

Critères justifiant l'intervention à l'intérieur des collectifs ?

Prise de décision : intervient-on à l'intérieur du groupe ou du collectif ?

6 Comment découper les groupes ? (voir remarque 1) (lisières ? trouées ? feuillus ? etc.)

Critères d'appréciation locale selon observation sur le terrain

7 Rajeunissement

Présence et répartition

Dégagement oui non**Remarque 1****Le contour des groupes n'est lié à aucune forme déterminée.**

Il est généralement rond, ovale ou allongé, le grand axe étant dans le sens de la pente ou à la direction des vents dominants.

Les facteurs suivants sont déterminants pour la création de collectifs ou de groupes :

- la station, les conditions de croissance.
- la structure des peuplements (ébauche de groupes).
- les essences (plutôt épicéa, sapin, arle et collectif de 4 tiges au maximum pour mélèze, pin et feuillus).
- la morphologie du terrain.
- les influences extérieures telles que les avalanches, la reptation et le glissement du manteau neigeux.

Objectifs : comment doit être la structure dans cent ans ?

Remarque 2**On n'intervient pas en général à l'intérieur des groupes et des collectifs.**

Les interventions sont possibles dans les cas de figure suivants :

- pour enlever certains arbres « préjudiciables » (instables, feuillus indésirables, arbres cassés)! Pas de routine!
- pour favoriser certains éléments très stables, comme par exemple le mélèze dans les peuplements d'épicéas.

Les risques phytosanitaires en forêt de montagne

Les arbres malades, secs sur pied ou pourris, s'ils peuvent être intéressants pour la biodiversité, présentent peu d'intérêt pour lutter contre les avalanches, les glissements de terrain ou les chutes de pierres. De même, ils sont plus sensibles au vent : cette instabilité peut provoquer de grandes trouées au sein des peuplements. Le rôle de protection des peuplements peut donc être altéré.

Ce tableau aborde les principaux agents pathogènes et insectes ravageurs des forêts alpines.

	Épicéa	Sapin	Hêtre	Mélèze	Agents abiotiques ou biotiques	Facteurs aggravants
Aiguilles ou feuilles		X	X		Gelées tardives	Débourrement précoce Provenance inadaptée
	X				Herpotrichie noire	Bas-fonds neigeux
	X				Rouille vésiculeuse des aiguilles de l'épicéa	Présence de rhododendrons Altitude > 1100 m
Tronc ou branches	X				Bostryche typographe seul ou en association avec le bostryche chalcographe	Stress, chablis Absence de pluie, température >20°C Bois abattus non écorcés
		X			Gui du sapin	Sapinière sèche de basse altitude
		X			Chaudron ou dorge du sapin	Année chaude et humide
		X			Tordeuse du sapin seul ou en association avec le bostryche curvidenté	Exposition chaude, lumière, sols pauvres Peuplements ouverts, purs, en basse altitude Stress, chablis Absence de pluie, température >15°C Bois abattus non écorcés
			X		Chancre du hêtre	État hygrométrique élevé
				X	Chancre du mélèze	Brouillard, humidité, froid, peuplement dense, faible altitude
				X	Grand scolyte du mélèze	Stress, chablis Absence de pluie, température >18°C Bois abattus non écorcés
Racines, collet et tronc	X	X			Armillaire des résineux	Arbres affaiblis, peuplement dense ou
			X		Armillaire des feuillus	Plants aux racines mal conformées

La régénération en forêt de montagne

S'il n'est pas nécessaire d'avoir une régénération importante en forêt de montagne, elle doit néanmoins être suffisamment régulière dans le temps et dans l'espace pour assurer la pérennité et le renouvellement du peuplement. C'est un élément prépondérant pour une gestion forestière durable.

38

Le tableau ci-dessous présente les principales contraintes empêchant une bonne régénération ainsi que les actions possibles pour y remédier ^(6, 16) :

Contraintes	Critères de diagnostic	Actions possibles
Manque de graines	Absence de semenciers des espèces désirées	Dégagements des semis présents
		Plantations complémentaires
Germination bloquée Mauvais lit de germination	Manque de contact des graines avec le sol minéral	Ensoleiller les situations favorables du terrain
	Humus trop épais	Favoriser les feuillus qui améliorent le sol Éventuellement écroûtage
	Sol trop sec	Créer des ouvertures en fente (augmente l'apport de précipitations en limitant l'ensoleillement)
	Sol trop humide, mégaphorbiaie	
		Laisser du bois mort au sol
	En situation de protection marquée, plantations complémentaires dans les microstations les plus favorables	
Germination bloquée Manque de chaleur	Pas de germination	Créer des ouvertures favorisant la lumière directe pour l'épicéa au subalpin : minimum 2h d'ensoleillement en juin en versant nord
	Croissance des semis très faible ; étouffés par les herbacées	
	Épicéa attaqué par l'herpotrichie noire	Utiliser la boussole solaire pour bien choisir les arbres à abattre
Croissance bloquée Manque de lumière	Germination, mais fonte des semis	Créer des ouvertures au profit des cellules de régénération
	Croissance faible des semis	
	Pousse terminale moins longue que les rameaux du dernier verticille	Diminuer le matériel sur pied : soit par ouverture en fente (pessière subalpine ; toutes situations d'exploitation difficile), soit par éclaircie pied par pied (hêtraie-sapinière montagnarde d'exploitation facile)
	Longueur de couronne inférieure à 3/4 de la hauteur totale	
Croissance bloquée Compétition herbacée trop forte	Fort développement des graminées en lumière diffuse	Créer des ouvertures favorisant la lumière directe : en subalpin, le manque de chaleur limite plus la croissance de l'épicéa que celle des herbacées
	Mégaphorbiaie	
		Laisser des bois morts au sol en mégaphorbiaie (gain de hauteur pour les semis)
		Favoriser les feuillus à couvert léger (sorbier des oiseleurs) qui limitent le développement des herbacées
Mortalité Déchaussement des semis	Semis déchaussés	Laisser quelques troncs en travers en amont des ouvertures
	Arbres crossés (cor des Alpes)	
	Sol instable dans les couloirs et sur éboulis	Protéger les cellules de régénération avec les rémanents
	Éclairer des points de fixation protégés de la reptation et le glissement du manteau neigeux (aval des souches, des gros arbres et des rochers)	
Mortalité Abroutissement	Bourgeons consommés, traces de dent	Augmenter le plan de chasse
	Frayure sur les arbres	
	Absence de sapin blanc là où il est en station	

Arguments en faveur de la régénération naturelle ou artificielle

Arguments en faveur de la régénération naturelle	Arguments en faveur de la régénération artificielle par plantation
Reboisement meilleur marché, au moins à court terme, avec des essences en station si les semenciers respectifs sont suffisamment nombreux.	Accélération du reboisement dans les zones supérieures difficiles à régénérer.
Implantation généralement rapide dans les zones inférieures, c'est-à-dire jusqu'à l'étage montagnard.	Possibilité de reboiser rapidement avec les essences définitives souhaitées dans le cas d'un besoin de protection élevé contre les catastrophes naturelles.
Moins menacée par l'abroustissement que la plantation.	Boisement avec des essences arborescentes et arbustives avantageuses d'un point de vue technique de protection (par ex. génie biologique).
Pas de choc de transplantation ni de déformations des racines.	Possibilité de réintroduire des essences et des provenances en station qui sont nettement sous-représentées dans la région.
Provenances généralement autochtones.	Nécessaire en l'absence d'arbres semenciers. Par exemple, dans de grandes surfaces de chablis où un ensemencement naturel avec les essences souhaitées a peu de chance de se réaliser.
Peuplements futurs mieux structurés, si le rajeunissement ne lève pas par surfaces entières.	Reconstitution rapide d'une lisière visible dans le but d'empêcher les incursions du bétail et des skieurs.
Moins d'interventions nécessaires à l'étage subalpin.	
Plus stable et vitale que la plantation à l'étage subalpin.	

Striage ou écorçage des grumes d'épicéa laissées à terre

40

Objectifs

À la suite d'une coupe en forêt à fonction de protection, des troncs peuvent être laissés à terre volontairement pour augmenter la rugosité du sol et freiner les chutes de pierres ou simplement parce que le terrain, voire les moyens financiers ne permettent pas d'évacuer ces bois. Lorsque des volumes importants de bois d'épicéa se retrouvent à terre, ceux-ci peuvent favoriser une pullulation de scolytes de type bostryche typographe (*Ips typographus*). Le striage ou l'écorçage des grumes d'épicéa fraîchement abattues constitue alors une mesure de prévention sanitaire pour limiter le développement des scolytes entre le bois et l'écorce et éviter ainsi une pullulation de ces insectes, ce qui pourrait être préjudiciable aux épicéas présents à proximité.

L'écorçage permet d'enlever complètement l'écorce, le risque de développement de scolytes est alors nul. Mais attention, un écorçage total exige de tourner la grume qui peut alors se mettre en mouvement. Cette mesure demande du matériel supplémentaire et est, du point de vue physique, beaucoup plus éprouvante.

Le striage consiste à créer des rainures atteignant le bois. Celles-ci ont un double objectif : interrompre les galeries larvaires des scolytes et favoriser le dessèchement et le décollement de l'écorce. Le risque de développement de scolytes de type bostryche typographe est ainsi fortement, voire totalement réduit.

Aspects techniques / mise en œuvre / coûts :

a) L'écorçage :

L'écorce est enlevée manuellement à l'aide d'un écorçoir. Dans les zones où l'écorce des arbres est irrégulière et très épaisse, une écorceuse sur tronçonneuse peut faciliter l'écorçage. L'écorçage est relativement aisé à pratiquer au printemps, en montée de sève ; il est bien plus long et difficile en dehors de cette période.

Rendement constaté sur le chantier de Morzine (France) en 2008 : 1 h/m³ écorcé.

b) Le striage :

L'écorce est striée à la tronçonneuse en réalisant des entailles jusqu'au bois, avec un espacement de 10 à 15 cm dans le sens transversal, longitudinal ou en oblique, selon les conditions sur le terrain. L'intervalle entre les stries devrait être inférieur aux dimensions du système de couloirs larvaires du bostryche (env. 15 cm). Il est judicieux de créer ponctuellement des rainures plus profondes. Elles sont, en effet, plus efficaces et accélèrent la décomposition du bois, futur lit de germination pour le rajeunissement.

Rendement constaté : entre 0.4 et 0.6 h/m³ strié (relevé sur 4 chantiers pilotes d'un projet européen).

Un an plus tard, on observe quelques galeries de scolytes sous l'écorce desséchée, mais il s'agit souvent d'un début de ponte, sans que l'insecte soit arrivé au stade d'envol. Les stries dans le sens transversal sont a priori techniquement plus faciles à réaliser, mais, afin d'éviter tout développement du bostryche, la distance entre chaque strie doit être plus petite que dans le sens longitudinal.



un an plus tard



c) Comparaison :

Le rendement constaté est environ 2 fois plus élevé pour le striage que pour l'écorçage (l'échantillonnage pour l'écorçage ayant été restreint, il faudrait vérifier cette donnée avec d'autres mesures). Il ne faut cependant pas oublier que le striage nécessite une tronçonneuse qui tourne pendant tout le temps de travail. Par ailleurs, l'efficacité du striage semble moins nette que celle de l'écorçage, bien que cela dépende beaucoup de la manière dont le striage a été effectué. Par conséquent, l'écorçage serait plutôt à conseiller en montée de sève et le striage tout le reste de l'année.



L'herpotrichie noire

42

L'herpotrichie noire (*Herpotrichia sp.*) est un champignon pathogène qui se développe dans le manteau neigeux. Il apprécie tout particulièrement les combes à neige et toute autre microstation où la neige perdure au printemps. Il entraîne le dépérissement ou la mort des individus les plus jeunes, en particulier ceux qui ne dépassent pas la hauteur du manteau neigeux. Il apparaît par foyers et peut, en fonction de l'endroit où il se multiplie, fortement contrarier la régénération.

Hôtes

Dans les régions montagneuses d'altitude (étages montagnard et subalpin), *Herpotrichia sp.* peut contaminer tous les résineux à aiguilles persistantes, tels l'épicéa, l'arole, le pin à crochets, le genévrier commun et le genévrier nain.

Biologie

C'est dans la couche neigeuse que l'herpotrichie trouve ses conditions optimales de développement, avec une humidité très élevée, de l'ordre de 90%, et une température stable, proche du 0°C. Cela lui permet durant l'hiver d'attaquer les aiguilles, puis de développer son mycélium autour d'elles et des branches.



Dégâts

Les branches basses des grands arbres prises dans la neige ainsi que les plus jeunes sujets, partiellement ou entièrement enfouis sous la neige sont pris pour cibles.

Lors de la fonte de la neige, les parties qui étaient sous la neige durant tout l'hiver (aiguilles, rameaux, branches, et parfois arbres entiers) ressortent enveloppées par le mycélium du champignon, qui leur donne une coloration gris-brunâtre. Sans véritable importance pour les grands arbres, la maladie du « noir » est très dommageable pour les jeunes sujets. Aussi ce champignon entrave-t-il la régénération dans les forêts résineuses des régions élevées des Alpes et du Jura, spécialement à la limite supérieure de la végétation forestière. Il peut aussi empêcher le démarrage de jeunes plantations.

Lutte

Aucune méthode de lutte n'est connue à l'heure actuelle. Par contre, en ce qui concerne les plantations, il est important d'éviter les zones de bas-fonds neigeux et de privilégier les élévations de terrain.



Symbiose entre l'arole et le casse-noix moucheté

L'arole forme des cônes indéhiscents (qui ne s'ouvrent pas spontanément à maturité) renfermant des graines lourdes et dépourvues d'ailes. Aussi a-t-il beaucoup de difficultés à se régénérer par lui-même (autochorie) et à se propager sans l'intervention des animaux.

D'abord prédatrice, l'action des oiseaux se révèle en fait bénéfique. Le casse-noix moucheté (*Nuccifraga caryocatactes*), un corvidé voisin du geai, est ainsi le partenaire privilégié de l'arole. On estime à près de 90% de la production de graines la part prélevée par les casse-noix; le reste est récolté par les écureuils, les pics et la sittelle.

Si l'action de prédation du casse-noix est connue depuis longtemps, c'est depuis peu que l'on reconnaît son rôle dans la dissémination de l'arole (en Suisse jusqu'en 1948, des primes étaient payées aux chasseurs pour encourager l'extermination des casse-noix).



D'août à octobre, les casse-noix procèdent à la récolte de graines. À part quelques-unes qui sont consommées immédiatement, la plupart d'entre elles sont transportées dans la poche sublinguale (de 30 à 100 à la fois) et stockées dans des caches de quelques centimètres creusées dans le sol. Le stockage s'effectue ou au-dessus de la limite forestière ou dans les étages inférieurs; ceci est un facteur déterminant pour la dynamique des arolières.

Cet oiseau fait preuve d'une capacité étonnante à retrouver ses réserves, même sous une épaisse couche de neige (il creuse jusqu'à 1 m d'épaisseur et dans 80% des cas, il arrive directement sur ses caches). La mauvaise mémoire du casse-noix est donc bien une légende. L'inexploitation de certaines caches s'explique par d'autres éléments :

- lors d'une bonne année à graines, la quantité stockée est largement supérieure à celle consommée, le surplus est abandonné et peut donc germer.
- comme la mémoire de l'oiseau est individuelle, les réserves d'oiseaux disparus avant et pendant l'hiver ne sont jamais exploitées.

Le casse-noix moucheté présente un certain nombre d'adaptations tant morphologiques (forme du bec, poche sublinguale) que biologiques (adaptation à l'altitude, précocité de la reproduction). Son instinct de subsistance lui fait participer activement à la reproduction d'une espèce qui lui fournit sa nourriture et son milieu de vie. Il est considéré comme « édificateur de sa propre biocénose ».

Biologie du tétras-lyre (*tetrao tetrix*)

44

Caractéristiques générales

Le tétras-lyre (*tetrao tetrix*), appelé aussi communément « petit coq de Bruyère » ou « petit tétras », est un galliforme faisant partie de la famille des tétraonidés. Il est connu à l'étranger sous les noms de « black grouse » pour les anglophones, « Birkhuhn » pour les germanophones et « fagiano di monte » pour les italophones.

La famille des tétraonidés comprend les tétras, les lagopèdes et les gélinoxes. Le plumage luisant noir bleuté du coq, ses sous-caudales, sa bande alaire blanche, sa queue en forme de lyre (à l'origine de son nom) et sa taille le distinguent du grand tétras. Avec son plumage brun roux strié de noir et sa queue échancrée, la poule du petit tétras, pour sa part, est plus difficile à reconnaître. La durée de vie de cette espèce est de l'ordre de 5 à 6 ans.

Mœurs

Crépusculaire et diurne, l'espèce est grégaire. Le chant du mâle, sorte de roucoulement entrecoupé de courts chuintements, peut être perçu jusqu'à 2 kilomètres et permet de détecter facilement sa présence. Il peut être entendu pratiquement toute l'année à l'exception des mois de juillet et d'août, durant lesquels il mue, ainsi que de décembre et de janvier. Il est particulièrement actif au printemps, au moment des parades nuptiales.

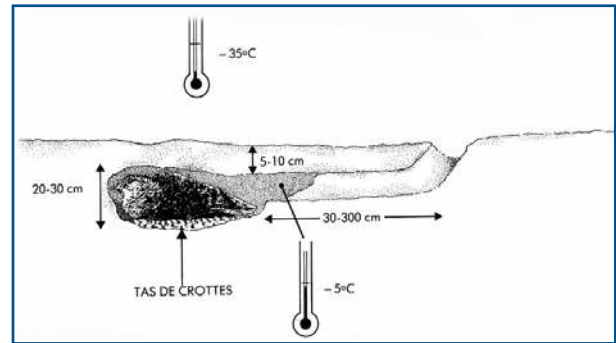
Le tétras-lyre est une espèce polygame. Les mâles se regroupent de début avril à début juillet pour parader sur des arènes communes appelées « leks ». ou places de chant. Dans les Alpes, les parades commencent dès février ou mars et se poursuivent jusqu'à la mi-juin.

Les poules ne s'associent pas aux ébats des coqs et viennent rejoindre les arènes uniquement pour s'accoupler aux alentours de la mi-mai. La ponte débute vers la fin mai. La nidification se fait au sol. Les coqs ne s'occupent ni de la construction du nid ni des soins à la ponte.

Parade des tétras-lyres



« Igloo » creusé par le tétras-lyre



En hiver, les tétras deviennent plus farouches et se rassemblent en groupes instables dans lesquels l'un ou l'autre sexe est majoritaire. Ils passent la plupart du temps au repos complet. Les tétras creusent des tunnels (igloos) dans la neige où ils se réfugient pour se protéger du froid et des prédateurs (rapaces, renards, chiens errants, martres, fouines, blaireaux).

Le tétras-lyre peut se déplacer sur de courtes distances, mais il est généralement sédentaire et reste très fidèle à ses sites de reproduction et d'hivernage.

Alimentation

Le tétras adulte se nourrit essentiellement de végétaux et ne consomme des petits insectes qu'en très faible quantité au cours de l'été. Il peut également digérer les aliments ligneux grâce aux bactéries qu'il abrite dans son système digestif et qui sont capables de dissocier la cellulose. C'est durant la belle saison que le régime du tétras-lyre est le plus diversifié.

D'une manière générale, il sélectionne ses mets dès qu'il le peut. Ainsi préférera-t-il par exemple le mélèze à l'arole. De même, en hiver, il consommera plutôt les cônes que les aiguilles et les baies plutôt que les feuilles. En outre, vu qu'il apprécie peu l'épicéa, une pessière pure ne peut satisfaire ses besoins.

Le poussin, quant à lui, a un régime alimentaire mixte : on y trouve deux tiers de végétaux et un tiers de petits insectes. La part de la nourriture d'origine animale diminue avec l'âge. L'abondance et la haute valeur nutritive des aliments qu'il consomme lui permettent de grossir rapidement.

Type de nourriture du tétras-lyre suivant les saisons (tableau adapté)

	Printemps	Été	Automne	Hiver
Type de nourriture	Prélevée au sol			Au sol + sur les arbres et arbustes
	<p>Bourgeons, feuilles, fleurs, chatons de myrtilles (<i>Vaccinium myrtillus</i>)</p> <p>Sorbiers des oiseleurs (<i>Sorbus aucuparia</i>)</p> <p>Aulnes verts (<i>Alnus viridis</i>)</p> <p>Autres feuillus</p> <p>Mélèzes (<i>Larix decidua</i>)</p>	<p>Pousses, bourgeons, baies d'éricacées (myrtilles et airelles) <i>Vaccinium sp.</i> + <i>Rhododendron sp.</i></p> <p>Bourgeons de saules</p> <p>Feuilles et fleurs de renouées, potentilles, carex, trèfles des prés. Insectes (pour nourrir les jeunes).</p>		<p>Aiguilles, pousses, bourgeons et chatons d'aulnes verts</p> <p>Éricacées et conifères (mélèze, pin de montagne <i>Pinus mugo</i> ou <i>arole</i> <i>P. cembra</i> et de hêtre (<i>Fagus sp.</i>))</p> <p>Jeunes pousses terminales du mélèze = base essentielle de sa nourriture en cette saison</p>
Remarques	<p>Période de transition: réveil de la végétation; retour vers une alimentation au sol, plus riche et plus diversifiée</p> <p>La femelle se nourrit copieusement en vue de la ponte</p>	<p>Les invertébrés sont indispensables aux jeunes pendant leur phase de croissance</p>	<p>Passage progressif vers une alimentation arborée: beaucoup de baies et de fruits divers</p>	<p>Saison critique: mange ce que la neige ne recouvre pas en minimisant au mieux ses dépenses énergétiques</p>



Le sorbier des oiseleurs

46

Une espèce pionnière

Après l'effondrement d'un peuplement dû à un coup de vent ou à une attaque de bostryches, ou suite à des ouvertures en fente pratiquées par les forestiers, des espèces dites pionnières vont s'installer et faciliter la venue des essences dites définitives.

Ce genre de scénario permet l'installation lente d'une forêt qualifiée de pionnière, qui comprend notamment le sorbier des oiseleurs. Grâce à son couvert et à ses feuilles à décomposition rapide, cette essence diminue la concurrence des hautes herbes et permet la venue de l'épicéa (photo de gauche), du sapin, de l'arole, etc.



La nature fait donc bien les choses et quelques décennies plus tard, une jeune forêt d'âges et de structures différents se met patiemment en place.

Appétence du sorbier

Malheureusement pour lui, le sorbier est très apprécié par la faune et un taux d'abrutissement élevé va compromettre son installation et annihiler ses effets bénéfiques sur la reconstitution de la forêt. La venue naturelle d'une végétation forestière définitive sera donc fortement ralentie.



Le mélèze

Le mélèze est un grand arbre pouvant atteindre 30 à 35 m de hauteur et plus de 1 m de diamètre. Il présente la particularité, rare chez les conifères, d'avoir des aiguilles caduques. Son tronc est droit et élancé. Sa cime, très longue et de forme pyramidale, est composée de branches étalées ou réfléchies, avec des rameaux longs, effilés et souvent pendants, ou courts et tuberculeux, se terminant par une rosette d'aiguilles souples. L'écorce est remarquable par son épaisseur qui peut atteindre 30 cm. Le mélèze jouit d'une longévité considérable de 300 à 500 ans. Sa croissance est particulièrement forte dans sa jeunesse.

Cette essence est indigène dans la chaîne des Alpes et dans quelques stations de faible étendue des montagnes d'Europe centrale (Sudètes, Tatras et Carpates). Surtout commun aux altitudes élevées, soit au-dessus de 1200 à 1300 m, il peut atteindre la limite supérieure de la végétation forestière vers 2400 m, généralement par bouquets ou à l'état d'arbre isolé. Aux altitudes moyennes, il se trouve sur les ubacs, où il est souvent associé à l'épicéa. En Valais il est très présent dès la vallée du Trient et du coude du Rhône en direction du Haut Valais.

Très résistant au froid, le mélèze recherche une atmosphère sèche et une lumière vive et n'a besoin que d'une courte saison de végétation. Il se développe sur des sols d'origine géologique variée, pour autant qu'ils disposent d'un bon approvisionnement en eau et que leur aération soit suffisante. Très exigeant en lumière et craignant beaucoup la concurrence d'autres essences, c'est avant tout un colonisateur d'espaces vides grâce à ses graines légères. Il s'installe de préférence dans les clairières de forêt, les pâturages abandonnés, les éboulis et les moraines.

Il peut former des peuplements très clairs, au sol garni d'un gazon dense, à valeur pastorale variable, mais assurément intéressant pour la pâture du bétail : les pâturages boisés.

Le mélèze est utilisé comme essence de reboisement dans tous nos massifs montagneux et parfois même en plaine, pour autant que le climat n'y soit pas trop humide, auquel cas il dépérit rapidement. Dans ces conditions, on obtient de meilleurs résultats avec les mélèzes des Sudètes et de Basse-Autriche originaires d'altitudes assez faibles et adaptés à l'humidité de l'air.

Le bois de mélèze, s'il est apprécié pour la charpente et la menuiserie, n'est cependant produit qu'en faibles quantités et son marché est surtout local. Même cultivé à basse altitude, il donne encore un bois de bonne qualité.

Exigences du mélèze :

Nombre de jours de brouillard : inférieurs à 20

Nombre de jours clairs : supérieurs à 100

Humidité relative de l'air : inférieure à 75%



Les pâturages boisés

48

Définition

Les pâturages boisés sont des surfaces sur lesquelles alternent, en forme de mosaïque, des peuplements boisés et des pâturages sans couvert et qui servent aussi bien à la production animale qu'à l'économie forestière (art. 2 de l'Ordonnance fédérale sur les forêts). Il s'agit donc d'une surface bénéficiant d'une gestion mixte, agricole et forestière.

Légalement, un pâturage boisé est considéré comme une forêt, et à ce titre, il est soumis aux contraintes de la législation forestière (Loi fédérale sur les forêts, art. 2 al. 2). Cette définition légale date du début du XX^e siècle et découle d'un souci de préservation d'une forme de paysage parfois menacé.

Origine

À une époque où les besoins en bois étaient tout aussi importants que ceux en herbage, des pâturages boisés ont été aménagés. On voulait également maintenir, sur certaines pentes, l'effet protecteur du massif forestier contre les avalanches et les glissements de terrain. Enfin, sur des versants très ensoleillés et secs, un ombrage bien dosé permettait d'atténuer les écarts thermiques et un dessèchement trop rapide du sol et de l'herbage.

Essences principales

Dans le Chablais valaisan, l'essence principale est l'épicéa et les quelques pâturages boisés existants ressemblent à ceux du Jura. Par contre, entre Martigny et Brigue, le mélèze domine, pour les motifs suivants :

- il procure un ombrage diffus,
- son enracinement est plus profond,
- il résiste au piétinement du bétail (pourriture au niveau des racines),
- il jouit d'une grande longévité,
- son bois est utilisé dans la construction de chalets d'alpage et dans la fabrication de planchers d'écuries, car il résiste mieux aux intempéries et à l'usure.



Rôle actuel

Aux vocations pastorale et forestière d'origine, sont venues s'ajouter depuis quelques décennies les valeurs suivantes :

- paysage,
- tourisme et loisirs,
- biodiversité.

Au niveau de la biodiversité, l'activité pastorale a favorisé la venue de plantes adaptées à ce régime, quasiment absentes dans les forêts sises à proximité des pâturages boisés.

Entretien

L'entretien, réalisé en collaboration avec le propriétaire de l'alpage, l'alpant, le service forestier et avec la collaboration d'un biologiste consiste à :

- éclaircir les zones trop denses,
- favoriser les arbres ou groupes d'arbres aux formes remarquables,
- maintenir une répartition dispersée adaptée au relief,
- rajeunir en plantant des mélèzes entourés par une protection contre le bétail.

Menaces

En premier lieu, la déprise agricole menace le maintien des pâturages boisés. En effet, avec une pâture insuffisante, la forêt envahit ces pâturages. De plus, avec l'apport d'engrais et de l'arrosage, la tendance est de concentrer la pâture autour du chalet d'alpage et de délaissier les zones périphériques. Enfin, le tourisme intensif dérange la pâture et les déchets abandonnés sur place par des personnes malveillantes dégradent le pâturage.

Sylviculture des forêts de montagne – 2^e édition (2019)

Auteurs

Olivier Bourdin, garde forestier
Jean-Baptiste Bruchez, garde forestier
Roland Métral, Service des forêts et du paysage
François Parvex, garde forestier

Photos

Olivier Bourdin, Jean-Baptiste Bruchez, Olivier Guex, Roland Métral, Stéphane Mettaz, Jean-Baptiste Moulin,
Jean-Marie Putallaz, Raphaël Schwitter, Service cantonal de la chasse, de la pêche et de la faune (SCPF Valais), ONF

Remerciements pour la relecture

Vincent Barbezat, ingénieur forestier

Mise en page et infographie

Graficalia, Martigny

Impression

Mengis Druck und Verlag AG, Visp

