Fig. 1: Il existe aussi sur le Plateau et dans le Jura des forêts jouant un rôle important dans la protection contre les dangers naturels, par exemple dans la cluse qui mène à Balsthal (SO).
Barbara Allgaier Leuch

D'après l'IFN4, la forêt protectrice joue actuellement mieux son rôle

Barbara Allgaier Leuch, Christoph Fischer, Urs-Beat Brändli* | *Devenue plus dense, la forêt protectrice offre un meilleur rempart contre les dangers naturels gravitaires (avalanches, chutes de pierres…). Mais en raison de l'augmentation de cette densité, sa régénération peut être freinée. L'abroutissement par les ongulés pose problème.*

Dans le pays montagneux qu'est la Suisse, les avalanches, les chutes de pierres, les laves torrentielles, les glissements de terrain et les inondations sont des dangers naturels auxquels sont exposées personnes et infrastructures. Comme les ouvrages techniques, les forêts peuvent réduire le risque de dommages causés par ces phénomènes, c'est pourquoi elles représentent un élément important et comparativement avantageux dans la gestion intégrale des risques naturels.

Près de 50% de forêt protectrice

En Suisse, une forêt est considérée comme protectrice si elle peut «protéger un enjeu reconnu contre un danger naturel ou réduire les risques que ce dernier implique». La Confédération et les cantons se sont mis d'accord sur cette définition dans le cadre de SilvaProtect-CH (Losey & Wehrli 2013) et, sur cette base, ont élaboré des critères objectifs pour déterminer les forêts qui sont protectrices.

Selon SilvaProtect-CH, 49% des forêts suisses, soit 585 000 hectares (ha), sont protectrices. Dans l'Inventaire forestier national (IFN), les superficies concernées par des processus dangereux dans SilvaProtect-CH ont été recoupées avec la superficie forestière selon l'IFN4 (relevés 2009–2017). Il en résulte une proportion de forêt protectrice de 42%, soit 553 800 ha. Les différences découlent du fait que l'IFN ne tient pas encore compte de certaines mesures de remembrement entreprises par les cantons, mais surtout du fait que la détermination de la forêt n'a pas suivi les mêmes critères.

Il y a beaucoup de forêts protectrices dans les Alpes où, selon les régions, 50 à 70% des forêts sont des forêts protectrices selon l'IFN4 (fig. 2). Le champion en la matière est le Tessin. Dans l'IFN4, 70% de la forêt y est classée comme forêt protectrice. Suivent le Valais avec 61% de forêt protectrice, puis les Grisons, Appenzell AI et Saint-Gall avec 50 à 55%. Les sept cantons suivants (ZG, BE, UR, NW, SZ, GL, OW) affichent des proportions entre 43 et 48%. Dans tous les autres cantons, la proportion est inférieure à 35%, et elle n'atteint même pas 5% dans quatre d'entre eux (AG, ZH, SH, GE).

Surtout des processus d'écoulement

Comme les différents dangers naturels ont été explicitement déterminés dans l'espace dans SilvaProtect-CH, la forêt protectrice a pu être classée selon ces types pour la première fois dans l'IFN4. Sur un bon quart de la forêt protectrice, plusieurs

** Les auteurs travaillent au sein du Service scientifique IFN de l'Institut fédéral de recherches sur la forêt, la neige et le paysage (WSL) à Birmensdorf (ZH).*
Traduction: TTN-Translation Network

types de dangers se superposent. C'est pourquoi les valeurs indiquées ci-dessous dépassent 100%. La plus grande partie de la forêt protectrice (86%) protège contre des processus d'écoulement, tels que les laves torrentielles, les débordements avec dépôts et l'érosion des berges. 23% de la forêt protectrice fait rempart à des coulées de boue et des glissements de terrain, 18% à des avalanches et 8% à des chutes de blocs et de pierres.

Les quatre cinquièmes de la forêt protectrice poussent sur des pentes ayant une inclinaison de plus de 40%, et les deux tiers sont à plus de 1000 mètres d'altitude.

Un effet protecteur meilleur actuellement

L'IFN utilise le degré de recouvrement des houppiers, la dimension des lacunes dans les peuplements et la surface terrière comme indicateurs de l'efficacité de la forêt protectrice contre les dangers naturels. L'évaluation est effectuée au niveau des régions de forêt protectrice et de la Suisse. Elle permet d'identifier les tendances favorables ou défavorables. Pour déterminer les interventions d'entretien nécessaires, chaque peuplement forestier doit bien sûr être évalué individuellement, ainsi que sa station et la situation de danger naturel qui y prévaut.

Degré de recouvrement des houppiers

Le degré de recouvrement des houppiers est un indicateur de l'effet protecteur contre les avalanches, les coulées de boue et les glissements de terrain. Selon le guide «Gestion durable des forêts de protection» (NaiS; Frehner et al. 2005), il devrait être d'au moins 40 à 60%, selon le type de danger naturel. La majeure partie de la forêt protectrice remplit cette exigence dans l'IFN4 (fig. 3a). Plus de la moitié de la forêt protectrice est même couverte à plus de 80% par des houppiers, ce qui d'ailleurs peut remettre en question sa régénération durable. Seuls 6% des forêts protectrices affichent un degré de recouvrement inférieur à 40%. Depuis l'IFN3 (2004–2006), cette proportion a légèrement diminué.

Un effet protecteur meilleur actuellement

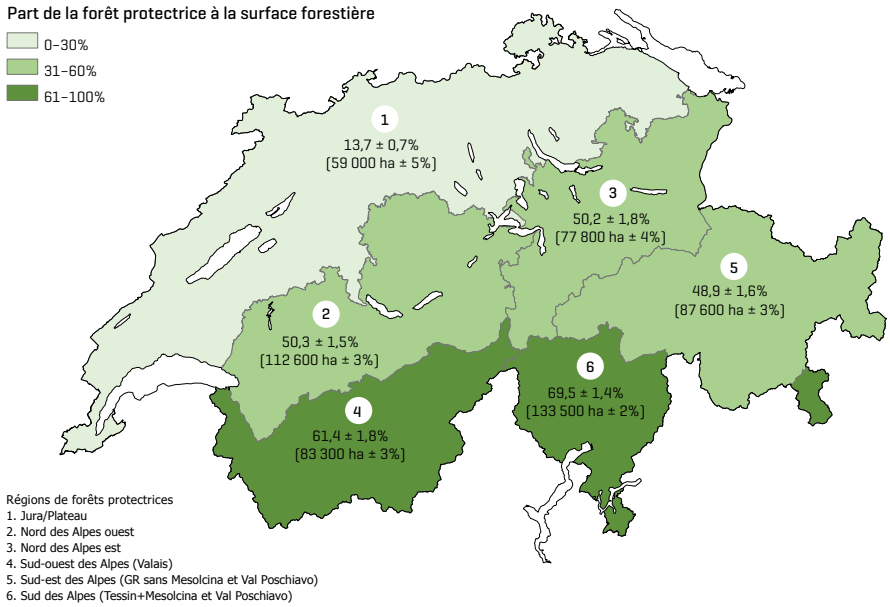

Fig. 2: Pourcentage de la forêt protectrice dans la superficie forestière et, entre parenthèses, superficie de la forêt protectrice en hectares (moyenne ± écart-type) dans les six régions de forêt protectrice selon l'IFN4. Ensemble analysé: Forêt protectrice IFN4 (553 800 ha ± 1%).

Trouées de peuplement

Les trouées de peuplement à partir d'une superficie de 600 m² – ou de 1200 m² si la régénération est assurée – sont considérées comme critiques selon NaiS en ce qui concerne l'occurrence des glissements de terrain, de l'érosion et des laves torrentielles. Dans le cas des chutes de pierres et des avalanches, même de petites trouées peuvent être problématiques si leur position est défavorable en termes de topographie, de rugosité du sol et de potentiel de dommages. Dans l'IFN4, sur 63% de la superficie de la forêt protectrice, les trouées éventuelles présentes sont inférieures à 600 m² (fig. 3b). En revanche, dans 20% des forêt protectrices, elles sont supérieures à 1200 m²; dans la région Sud des Alpes, cette proportion atteint même 33%. Depuis l'IFN3, la situation des trouées de peuplement a montré une tendance à l'amélioration, sauf dans la région Sud-ouest des Alpes.

Surface terrière

Dans les forêts de protection contre les chutes de pierres, la surface terrière d'un peuplement ou d'une placette d'échantillonnage de l'IFN est un indicateur important de l'effet de protection. Elle devrait être d'au moins 25 m²/ha pour un effet suffisant (Gaugelin & Courbaud 2006, Volkwein et al. 2011). En revanche, les peuplements dont la surface terrière est inférieure à 15 m²/ha sont considérés comme trop peu denses (Bauerhansl et al. 2010). Les deux tiers (66%) de la forêt protectrice suisse ont une surface terrière d'au moins 25 m²/ha; toutefois, 17% n'atteignent pas 15 m²/ha (fig. 3c). Dans les trois régions de forêt protectrice Sud, la proportion de

AFFAIRE À SUIVRE

Les principaux résultats du 4e Inventaire forestier national font l'objet d'une série spéciale pour les lecteurs de LA FORÊT. Un premier article «Exploitation en hausse dans les forêts privées» est paru dans le numéro de septembre 2020 (pp. 18 à 21), un autre en novembre 2020 «L'épicéa gagne la montagne» (pp. 16 à 19) et un troisième «Des exploitations plus efficaces» en janvier 2021 (pp. 14 à 17). Les informations contenues dans les articles sont basées sur le rapport des résultats du 4e Inventaire forestier national publié en juin 2020 (Brändli et al. 2020) et sur des résultats supplémentaires sur Internet (Abegg et al. 2020).

forêt protectrice avec une surface terrière d'au moins 25 m²/ha a augmenté de façon significative – de 37–59% à 61–68% – depuis l'IFN1 (1983–1985). En revanche, dans les deux régions Nord et dans la région Jura/Plateau, elle est restée dans la fourchette des 70%.

Des peuplements plutôt mieux structurés

Des indicateurs permettent d'évaluer non seulement l'efficacité de la protection, mais aussi la résistance de la forêt aux perturbations, telles les tempêtes ou les infestations par des insectes, ainsi que sa capacité à revenir rapidement à un état lui permettant de jouer son rôle protecteur après une perturbation (résilience). De ce point de vue, les peuplements constitués d'une seule essence, denses, monostrates ou sans régénération sont défavorables.

Dans l'IFN4, 46% de la forêt protectrice sont constitués de forêts de résineux pures, 24% de forêts de feuillus pures et 30% de forêts dans lesquelles les résineux et les feuillus sont mélangés (tab. 1). Environ un cinquième de la forêt protectrice présente une fermeture comprimée (26%), un autre cinquième une fermeture normale (21%) et un troisième une fermeture clairiérée (24%). En termes de sensibilité aux perturbations, la combinaison la plus défavorable de degré de mélange et de degré de fermeture se retrouve dans les peuplements purs de résineux comprimés. Dans l'IFN4, comme dans l'IFN3, de tels peuplements ne se trouvent que sur un peu moins de 7% de la forêt protectrice (tab. 1).

Des indicateurs permettent d'évaluer non seulement l'efficacité de la protection, mais aussi la résistance de la forêt aux perturbations, telles les tempêtes ou les infestations par des insectes.

La forêt protectrice IFN4 est composée de 33% de peuplements à une strate, de 48% de peuplements à plusieurs strates, de 15% de peuplements étagés et de 1% de structures par collectifs. Depuis l'IFN3, la proportion de peuplements monostrates a diminué, en particulier dans la région Sud des Alpes.

Baisse de la régénération

La forêt protectrice doit constamment se régénérer, afin de toujours conserver l'effet protecteur requis. C'est pourquoi le guide NaiS exige, selon les lieux, un degré de recouvrement de la régénération d'au moins 3 à 6%. En se basant sur ces valeurs, l'IFN considère qu'un degré de recouvrement de la régénération d'au moins 10% est suffisant, entre 5 et 9% juste suffisant, et insuffisant à moins de 5%.

Dans l'IFN4, 57% de la forêt protectrice a un degré de recouvrement de la régénération d'au moins 10%; 18% a un degré de recouvrement entre 5 et 9%; 25% a un degré inférieur à 5% (fig. 4).

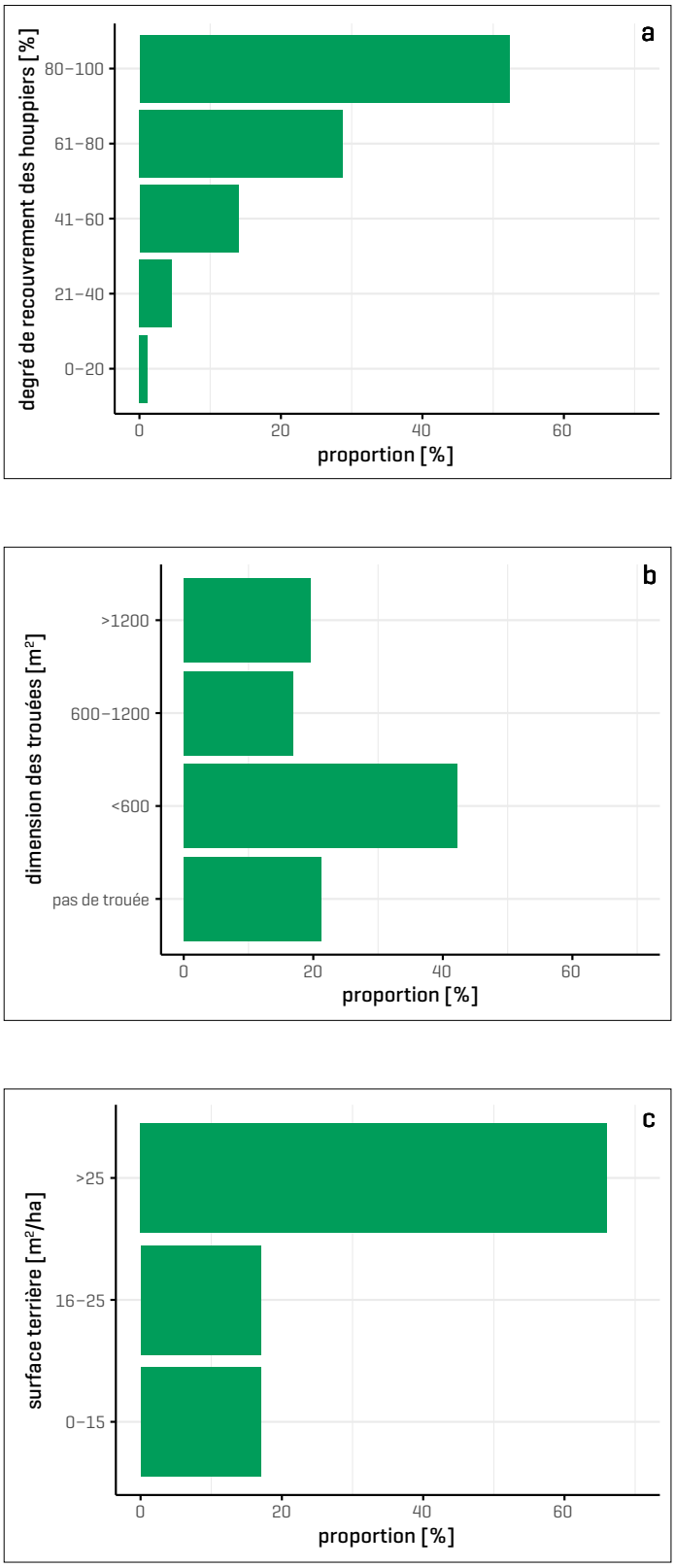

Fig. 3: Proportion de la forêt protectrice IFN4 (moyenne ± écart-type):
a) selon le degré de recouvrement des houppiers d'après les photos aériennes (pour les peuplements ≥3 mètres de haut);
b) selon la dimension des trouées sur les photos aériennes;
c) selon la surface terrière.
Ensemble analysé: forêt protectrice IFN4 dans la forêt accessible sans la forêt buissonnante (524 400 ha ± 1%).

Des peuplements forestiers plutôt mieux structurés

	Degré de mélange											
	Résineux purs		Résineux mélangés		Feuillus mélangés		Feuillus purs		Pas d'indication		**Total**	
Degré de fermeture	%	±	%	±	%	±	%	±	%	±	%	±
Comprimé	6,5	0,5	4,4	0,4	5,1	0,4	10,3	0,6	0	*	26,4	0,8
Normal	8,0	0,5	4,1	0,4	2,5	0,3	5,9	0,5	0	*	20,5	0,8
Lâche/aéré	14,4	0,7	4,4	0,4	2,0	0,3	3,2	0,3	0	*	24,1	0,8
Clairiéré	5,9	0,5	1,1	0,2	0,6	0,1	1,3	0,2	0	*	8,9	0,5
En groupe	6,9	0,5	1,2	0,2	1,2	0,2	2,7	0,3	0	*	11,9	0,6
Fermeture étagée	4,4	0,4	1,3	0,2	0,2	0,1	0,2	0,1	0	*	6,1	0,5
Pas d'indication	0	*	0	*	0	*	0	*	2,2	0,3	2,2	0,3
Total	46,0	0,9	16,5	0,7	11,5	0,6	23,7	0,8	2,2	0,3	100	*

Tableau 1: Forêt protectrice IFN4 (moyenne ± écart-type) par degré de mélange et degré de fermeture en pourcentage. Ensemble analysé: forêt protectrice IFN4 dans la forêt accessible sans la forêt buissonnante (524 400 ha ± 1%).
** Erreur d'estimation non calculable.*

Les situations varient considérablement. entre le régions de forêt protectrice. Dans la région Jura/Plateau, par exemple, il n'y a que 6% de la forêt protectrice qui n'atteint pas 5% de degré de recouvrement de la régénération. Par contre, dans les deux régions alpines du nord, respectivement 15% et 22% de la forêt protectrice n'atteint pas 5% de degré de recouvrement de la régénération, et ce taux atteint même entre 30% et 37% dans les trois régions de forêt protectrice du sud. A l'exception de la région Jura/Plateau, la proportion de forêt protectrice dont le degré de recouvrement de la régénération est insuffisant a augmenté partout. L'augmentation depuis l'IFN3 a été particulièrement forte dans les trois régions de forêt protectrice Sud, avec environ 15 points de pourcentage dans chaque cas.

Abroutissement en hausse

Le facteur lumière n'est pas le seul à avoir une influence significative sur la régénération des forêts: l'abroutissement par les ongulés est aussi en cause. Pour toutes les essences et toutes les régions, 16% des arbres de moins de 1,3 mètre de hauteur dans la forêt protectrice souffrent d'un abroutissement des pousses de la cime de l'année précédente. Dans les régions de forêt protectrice Sud-ouest des Alpes et Sud des Alpes, cette intensité d'abroutissement a fortement augmenté (de 9 à 12 points de pourcentage) depuis l'IFN2 (1993–1995) pour atteindre 18 et 23%.

Dans la forêt protectrice, le sapin pectiné est fortement affecté par l'abroutissement. Dans l'ensemble de la Suisse, l'intensité de l'abroutissement est passée pour cette essence de 13% dans l'IFN2 à 28% dans l'IFN4. L'intensité de l'abroutissement est désormais supérieure à la valeur critique de 9% pour cette essence (Eiberle & Nigg 1987) dans toutes les régions de forêt protectrice, à l'exception de la région Sud des Alpes. Si cette intensité reste longtemps au-dessus de ce seuil de 9%, le rôle stabilisateur du sapin pectiné en forêt protectrice risque de se perdre.

Urgence croissante d'intervention

Selon les informations fournies par les forestiers de triage, au cours des dix années précédant l'enregistrement des placettes d'échantillonnage (2009–2017), une intervention a eu lieu dans 149 000 ha de la forêt protectrice suisse. Le type d'intervention le plus fréquent a été la coupe sanitaire (27%, soit 40 000 ha). Dans les régions de forêt protectrice Sud-ouest, Sud-est et Sud des Alpes, la proportion de la forêt protectrice traitée par des mesures sylvicoles est nettement plus faible que dans les régions du nord. Les raisons en sont la croissance plus lente des peuplements et les coûts élevés des interventions.

«Le facteur lumière n'est pas le seul à avoir une influence significative sur la régénération des forêts: l'abroutissement par les ongulés est aussi en cause.

Par rapport à l'IFN3, la proportion de forêts de protection ayant fait l'objet d'une intervention durant les dix dernières années a quelque peu diminué.

Les forestiers de triage ont indiqué qu'ils aimeraient entretenir 203 000 ha de forêt protectrice ces dix prochaines années. Cette surface est environ un tiers plus grande que celle traitée depuis dix ans. Elle est également plus importante que celle pour laquelle une intervention était prévue dans le cadre de l'IFN3 pour les dix années suivantes. La superficie de la forêt protectrice demandant une intervention relativement urgente a donc augmenté.

Fortes disparités dans les dessertes

Toutefois, les mesures sylvicoles ne peuvent être mises en œuvre que si les dessertes sont suffisantes. En forêt protectrice, l'accès est principalement basé sur une approche route/câble-grue et route/hélicoptère. Dans les deux cas, la desserte est considérée comme bonne si la distance oblique de la placette d'échantillonnage à la route carrossable (camion 4-essieux) la plus proche est inférieure à 500 mètres. Elle est considérée comme mauvaise si cette distance est supérieure à 1500 mètres. Sur les terrains où le débardage se fait au sol, ces limites sont fixées à 150 mètres (desserte bonne à modérée) et 500 mètres (desserte modérée à mauvaise).

Sur l'ensemble de la forêt protectrice de l'IFN4, environ un tiers (36%) est bien desservi, un autre tiers (31%) moyennement et le dernier tiers (33%) difficile d'accès. Cependant, il existe un important gradient nord-sud, en ce sens que la proportion de forêts de protection bien desservies diminue continûment de la région Jura/Plateau

à la région Sud des Alpes (passant de 65 à 16%), tandis que la proportion de forêts difficilement accessibles augmente (passant de 5 à 53%).

Conclusions

Environ la moitié de la forêt suisse est une forêt protectrice. Son efficacité contre les dangers naturels gravitaires s'est améliorée entre l'IFN3 et l'IFN4, car les peuplements sont devenus plus denses et les grandes trouées ont diminué. En plus, la proportion de la surface forestière de protection présentant une structure de peuplement défavorable est relativement faible. Cette évaluation n'a pas pris en compte une éventuelle vulnérabilité des essences actuelles au changement climatique.

La capacité de renouvellement de la forêt protectrice est une source de préoccupation. Ainsi, la proportion de forêts de protection ayant un recouvrement de la régénération inférieur à 5% a augmenté de manière significative par rapport à l'IFN3 et représente maintenant près d'un quart de leur superficie totale. Dans les régions de forêt protectrice du sud, le degré de recouvrement de la régénération est même inférieur à 5% sur un tiers de la superficie. Dans les régions Sud-ouest et Sud des Alpes, l'abroutissement a également augmenté de manière significative depuis l'IFN2. Important pour la forêt protectrice, le sapin pectiné est très affecté par la dent du gibier. Sauf dans la région Sud des Alpes, l'intensité de l'abroutissement pour cette espèce est critique dans toutes les régions de forêt protectrice, en particulier dans la région Sud-est des Alpes.

Le fait que les forestiers de triage souhaitent intensifier l'entretien de la forêt protectrice (fig. 5) ces dix prochaines années correspond bien aux évolutions observées sur les placettes d'échantillonnage. Compte tenu des tendances identifiées et de l'augmentation probable de la vulnérabilité de ces forêts aux perturbations naturelles, bien définir les priorités et intervenir là où les dangers peuvent être réduits et la résilience renforcée va encore gagner en importance. ■

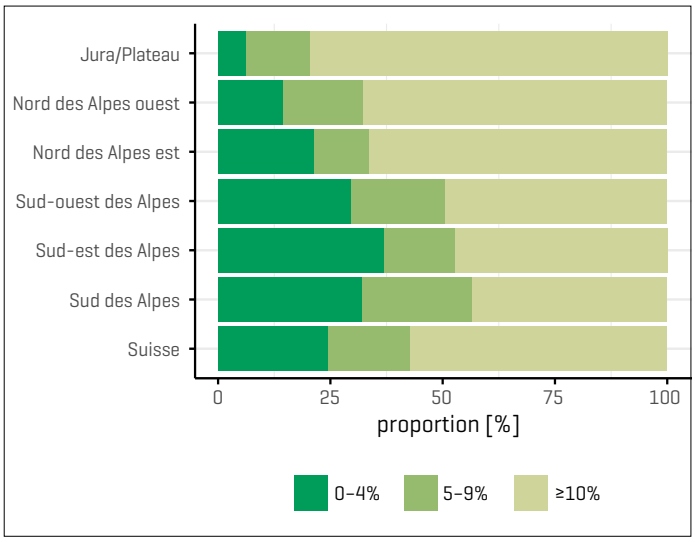

Fig. 4: Superficie de la forêt protectrice IFN4 par degré de recouvrement de la régénération (moyenne ± écart-type) en pourcentage par région de forêt protectrice. Ensemble analysé: forêt protectrice IFN4 dans la forêt accessible sans la forêt buissonnante (524 400 ha ± 1%).

Fig. 5: L'entretien des forêts protectrices crée de la lumière pour la régénération.

Simon Speich

BIBLIOGRAPHIE

Abegg M., Brändli U.-B., Cioldi F., Fischer C., Herold A., Meile R., Rösler E., Speich S., Traub B. (2020): *Inventaire forestier national suisse IFN, Tableaux et cartes des résultats des relevés IFN 1983–2017 (IFN1, IFN2, IFN3, IFN4)*, WSL, Birmensdorf, www.lfi.ch/resultate.

Bauerhansl C., Berger F., Dorren L., Duc P., Ginzler C. et al. (2010): *Development of Harmonized Indicators and Estimation Procedures for Forests with Protective Functions against Natural Hazards in the Alpine Space*, Luxembourg, Publications Office of the European Union 24127 EN, 181 p.

Brändli U.-B., Abegg M., Allgaier Leuch B., réd. (2020): *Inventaire forestier national suisse – Résultats du quatrième inventaire 2009–2017*, WSL, Birmensdorf, OFEV, Berne, 341 p.

Eiberle K., Nigg H. (1987): *Grundlagen zur Beurteilung des Wildverbisses im Gebirgswald*, Schweiz Z Forstwes 138, pp 747–785.

Frehner M., Wasser B., Schwitter, R. (2005): *Gestion durable des forêts de protection*, Berne, Office fédéral de l'environnement, de la forêt et du paysage, 564 p.

Gaugelin X., Courbaud B. (2006): *Guides des sylvicultures de montagne*, Grenoble, Cemagref, 289 p.

Losey S., Wehrli A. (2013): *Forêt protectrice en Suisse. Du projet SilvaProtect-CH à la forêt protectrice harmonisée*, Berne, Office fédéral de l'environnement, 29 p. + annexes.

Volkwein A., Schellenberg K., Labiouse V., Agliardi F., Berger F. et al. (2011): *Rockfall characterisation and structural protection – a review*, Nat Hazards Earth Syst Sci 11, pp 2617–2651.

IMPRESSUM

LA FORÊT

Revue spécialisée dans le domaine
de la forêt et du bois fondée en 1947
Paraît 11 fois par an

ISSN 0015-7597

Editeur

ForêtSuisse
Association des propriétaires forestiers

Président: Daniel Fässler
Directeur: Thomas Troger-Bumann
Responsable d'édition: Florian Landolt

Rédaction/Administration:
Rosenweg 14
CH-4502 Soleure
T +41 32 625 88 00
F +41 32 625 88 99
laforet@foretsuisse.ch

Réd. en chef: Fabio Gilardi (fg)
fabio.gilardi(at)foretsuisse.ch

Rédacteurs:
Alain Douard (ad)
alain.douard(at)foretsuisse.ch

Ferdinand Oberer (fo), rédacteur
ferdinand.oberer(at)waldschweiz.ch

Reto Rescalli (rr), rédacteur
reto.rescalli(at)waldschweiz.ch

Annonces:
Agripromo, Ulrich Utiger
Sandstrasse 88
CH-3302 Moosseedorf (BE)
T +41 79 15 44 01
F +41 31 859 12 29
agripromo(at)gmx.ch
ww.agripromo.ch

Abonnements:
Maude Schenk
maude.schenk(at)foretsuisse.ch

Prix de vente:

Abonnement annuel	Fr. 89.–
Prix pour apprentis, étudiants, retraités et groupes	Fr. 59.–
Pour l'étranger	Fr. 118.– ou euros 98.–
Prix à l'unité	Fr. 10.–

Tirage:
1454 ex. (REMP / CS septembre 2020)

Mise en page:
Valérie Perrenoud Oriental (resp.)
Stämpfli SA, Wölflistrasse 1
CH-3001 Berne

Impression:
Stämpfli SA, Wölflistrasse 1
CH-3001 Berne

La reproduction des articles n'est autorisée qu'avec l'accord de la rédaction.
Mention des sources obligatoire.

Publication2021
imprimé en suisse
Label de qualité du groupe presse spécialisée de l'Association de la presse suisse

CET ARTICLE EST TIRÉ DE

Le mensuel suisse de la forêt et du bois

LA FORÊT

Oui, je m'abonne à LA FORÊT (onze numéros par an)

Entreprise

Nom / Prénom

Profession

Rue

NPA / Lieu

Téléphone / Courriel

Vous pouvez imprimer cette page, découper le coupon et l'envoyer par la poste à:
Service abonnements, LA FORÊT, ForêtSuisse, Rosenweg 14, CH-4502 Soleure
ou utiliser le bulletin d'abonnement en ligne sur **www.laforet.ch**