



Janvier 2013 / Stéphane Losey & André Wehrl

Forêt protectrice en Suisse

Du projet SilvaProtect-CH à la forêt protectrice harmonisée



(Photo A Wehrl, 2003)

Citation:

Losey, S. et Wehrli, A. 2013 Forêt protectrice en Suisse. Du projet SilvaProtect-CH à la forêt protectrice harmonisée. P. 29 et annexes. Office fédéral de l'environnement, Berne.

Table des matières

1	Introduction.....	4
1.1	Situation initiale.....	4
1.2	Définition de la forêt protectrice.....	4
1.3	Stratégie et gestion de la forêt protectrice en Suisse.....	5
1.4	Objectifs et structure du rapport.....	6
2	SilvaProtect-CH Phase I (modélisation et indices).....	7
2.1	Objectifs et conditions cadres.....	7
2.2	Structure du projet.....	7
3	SilvaProtect-CH Phase II (critères harmonisés).....	10
3.1	Objectifs et structure.....	10
3.2	Présentation des résultats aux cantons.....	10
3.3	Critères harmonisés pour définir la forêt protectrice.....	11
4	Mise en œuvre des critères harmonisés pour la délimitation des forêts protectrices.....	14
4.1	Objectifs et déroulement.....	14
4.2	Préparation des données de base.....	14
4.3	Mise en œuvre dans les cantons.....	15
4.4	Vérification des forêts protectrices harmonisées.....	15
4.5	Ancrage dans la planification forestière.....	16
5	Résultats obtenus.....	17
5.1	Indice de forêts protectrices.....	17
5.2	Indice du potentiel de dommages.....	18
5.3	Délimitation des forêts protectrices.....	20
5.4	Remarques sur les résultats.....	21
6	Interprétations supplémentaires des données.....	23
7	Signification des résultats.....	26
7.1	Prise en compte dans la forêt multifonctionnelle.....	26
7.2	Aspects juridiques liés aux forêts protectrices.....	26
7.3	Prise en compte dans la gestion intégrée des risques (IRM).....	27
8	Perspectives.....	28
9	Littérature.....	29

Annexes:

Annexe 1 Modélisation des processus

Annexe 2 Enjeux

Annexe 3 Manuel SIG

Annexe 4 Effets hydrologiques de la forêt

1 Introduction

1.1 Situation initiale

La loi forestière de 1991 demande aux cantons de délimiter les forêts protectrices (OFo, art. 18). C'est pourquoi en juillet 1996, l'Office fédéral de l'environnement, des forêts et du paysage (OFEFP) avait défini dans la circulaire 8 des critères pour la délimitation des forêts protectrices particulières (FPP); par contre, pour la délimitation des forêts protectrices (FP), seules quelques indications générales ont été données. La mise en œuvre découlant de cette circulaire n'avait pas été accompagnée par l'OFEFP et de grosses différences entre les cantons ont été constatées lors de la délimitation des forêts protectrices. Cela rendait difficile la discussion sur ce type de forêts, puisque ces dernières n'étaient pas définies de manière homogène. Il s'est ainsi avéré que des forêts protectrices définies avec les mêmes critères pour toute la Suisse seraient la clé pour mener à bien une politique satisfaisante dans ce domaine.

Avec le programme d'économie de 2003¹, les contributions financières de la Confédération ont été limitées au périmètre de la forêt protectrice. Dans ce contexte, les délimitations cantonales inhomogènes n'offraient pas une base cohérente pour une répartition objective des moyens financiers de la Confédération. Une telle répartition était d'ailleurs souhaitée depuis longtemps par les cantons.

En 2003, lors du workshop organisé au Gurten par la Confédération et les cantons, il a été convenu de (1) **procéder à la délimitation des forêts protectrices selon des critères harmonisés et objectifs** afin d'avoir, dans le futur, une délimitation de qualité comparable pour toute la Suisse. En même temps, il a été décidé que (2) **l'on ne parlerait plus que de forêts protectrices**; en effet, la distinction entre forêts protectrices (FP) et forêts protectrices particulières (FPP) était souvent très difficile à faire.

Afin d'atteindre les objectifs définis lors de ce workshop, l'OFEFP a démarré en 2004 le projet SilvaProtect-CH². L'objectif de la phase I du projet est le calcul d'un indice de forêts protectrices devant servir de base à une répartition objective des moyens financiers de la Confédération entre les cantons. Sur la base de ces résultats, la phase II du projet a débuté et des critères harmonisés ont été élaborés afin de délimiter de manière identique les forêts protectrices; par la suite, ces critères ont été mis en œuvre dans tous les cantons. Ces étapes ont été accompagnées étroitement par les responsables cantonaux, afin d'obtenir une solution fondée et acceptée.

1.2 Définition de la forêt protectrice

Dans le projet SilvaProtect-CH, la forêt considérée comme protectrice a été définie de manière détaillée. Ceci était nécessaire, puisque cette notion était interprétée différemment (Figure 1) :

- de très générale : *"Les forêts protectrices sont des forêts remplissant une fonction protectrice quelconque comme la protection de la biodiversité, de l'eau potable ou contre les dangers naturels"*
- à très restrictive : *"Seules les forêts protectrices particulières au sens de la Circulaire 8 sont considérées comme des forêts protectrices"*.

¹ <http://www.admin.ch/ch/f/as/2004/1633.pdf> (p. 13)

² <http://www.bafu.admin.ch/silvaprotect>

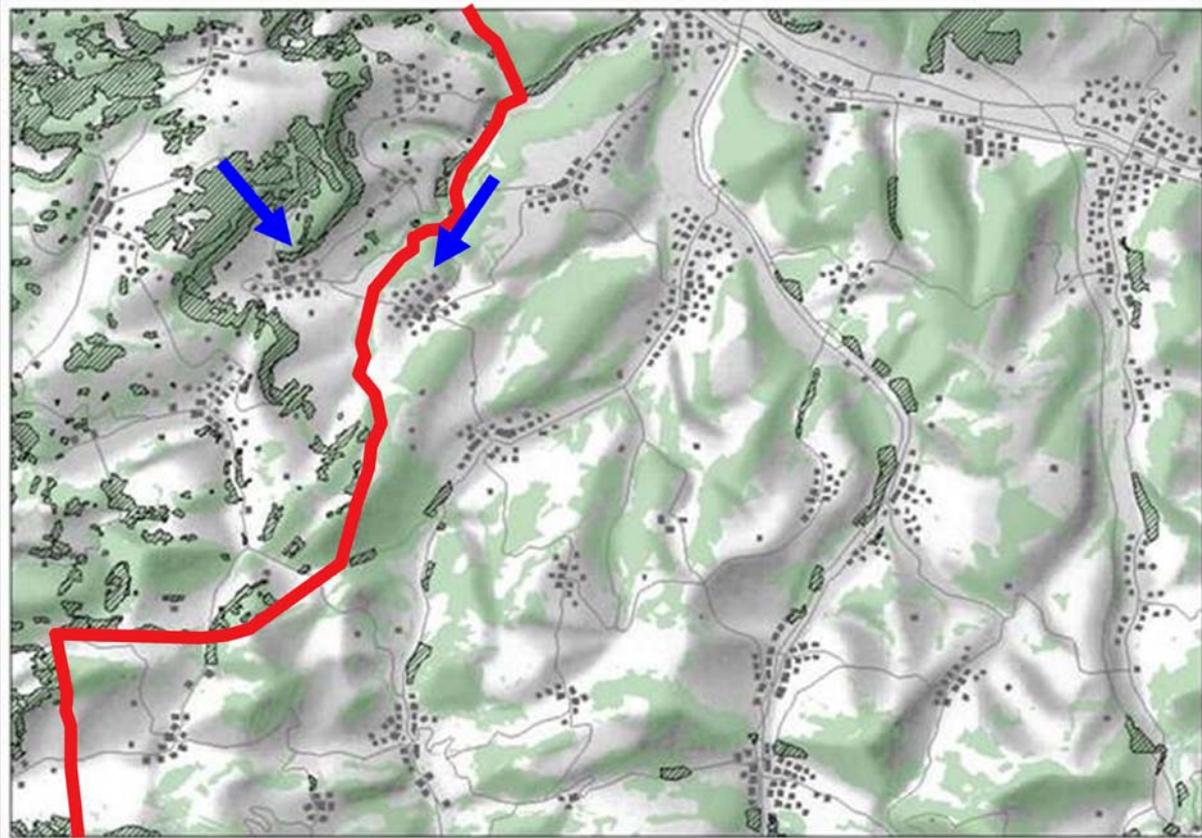


Figure 1: Diverses interprétations de la délimitation des forêts protectrices : hachurés noirs: forêt protectrice cantonale; rouge : limite cantonale. Les flèches bleues indiquent deux endroits où l'enjeu est comparable, mais la forêt située en dessus est protectrice dans un canton et non protectrice dans l'autre.

Une définition et une utilisation standard du terme "forêt protectrice" sont centrales pour une bonne politique dans ce domaine. Sur proposition de la Conférence des Inspecteurs Cantonaux (prise de position en novembre 2007), la notion de forêt protectrice a été définie de la manière suivante:

LES FORÊTS PROTECTRICES SONT DES FORÊTS QUI PEUVENT PROTÉGER UN ENJEU RECONNU CONTRE UN DANGER NATUREL OU RÉDUIRE LES RISQUES QUE CE DERNIER IMPLIQUE.

Cette description donne une définition globale de la forêt protectrice. Une distinction de différents types de forêts protectrices est néanmoins possible mais celle-ci s'oriente essentiellement sur la reconnaissance de certaines catégories d'enjeux.

1.3 Stratégie et gestion de la forêt protectrice en Suisse

La définition et la délimitation des forêts protectrices ne sont qu'un aspect de la stratégie dans ce domaine en Suisse. En tant qu'élément essentiel du paysage, ce type de forêt influence fortement les processus de dangers naturels et fait partie, en tant que mesure biologique, de la gestion intégrale des risques en Suisse (PLANAT, 2004). C'est dans ce sens que la forêt protectrice est considérée comme importante pour l'évaluation des dangers naturels et la protection contre ces derniers.

En plus des points mentionnés précédemment (définition, délimitation et stratégie), d'autres domaines importants doivent être considérés et coordonnés dans cette approche :

- Gestion durable des forêts de protection et contrôle des résultats selon la conception NaiS (Frehner et al. 2005).
- Estimation détaillée de l'effet protecteur des forêts dans le cadre d'une analyse et d'une évaluation des risques (PROTECT-BIO, projet en cours).
- Recensement à l'échelon national et évaluation des données concernant l'état et le développement des forêts protectrices selon l'inventaire forestier national IFN (projet en cours).
- Convention-programme RPT dans le domaine des forêts protectrices comme instrument de financement pour les prestations subventionnées par la Confédération, tout en y incluant un contrôle régulier des indicateurs importants.
- Interaction avec d'autres domaines comme : ouvrages de protection, forêt-gibier, protection de la forêt, planification forestière, infrastructures, biodiversité, etc.

1.4 Objectifs et structure du rapport

Ce rapport présente les étapes importantes depuis les objectifs formulés lors du workshop au Gurten, qui ont conduit au projet SilvaProtect-CH, jusqu'à la mise en œuvre propre des critères harmonisés dans les cantons.

Il apporte en outre un aperçu national sur les délimitations cantonales des forêts protectrices et essaye d'interpréter les résultats obtenus selon l'impact sur les différents enjeux.

Ce rapport se concentre sur les faits et les résultats obtenus. La mise en œuvre de ces résultats se fera par le biais de la politique forestière 2020 et de la gestion intégrée des risques (IRM); les conséquences en découlant n'en font pas partie et pourront être traitées dans des études séparées.

2 SilvaProtect-CH Phase I (modélisation et indices)

2.1 Objectifs et conditions cadres

Lors de la 1^{ère} phase du projet SilvaProtect-CH, plusieurs dangers naturels ont été modélisés à l'aide de données géo-référencées homogènes pour toute la Suisse. Ainsi plusieurs **objectifs** ont pu être atteints, à savoir :

- Préparation de **données de base uniformes et objectives** pour toute la Suisse sur le thème "forêts protectrices" et comme point de départ pour les autres étapes.
- Base pour une **clé de répartition objective des moyens financiers** de la Confédération pour les soins aux forêts protectrices entre les cantons, **l'indice de forêts protectrices IFP**.
- Base pour une **clé de répartition objective des moyens financiers** de la Confédération pour les ouvrages de protection selon la loi forestière entre les cantons, **l'indice du potentiel de danger IPD**.

Les compléments d'information fournis par les cantons (routes de 3^{ème} classe, réseau hydrique, enjeux supplémentaires selon l'annexe 2) ne sont pas utilisés pour la répartition des moyens financiers (calcul de l'indice de forêts protectrices), mais uniquement pour la délimitation des forêts protectrices.

Afin d'obtenir l'objectivité et la précision les plus élevées possibles et avec des coûts acceptables, les **conditions** suivantes ont été posées pour la 1^{ère} étape du projet :

- (1) les données de départ utilisées pour la modélisation doivent être disponibles pour toute la Suisse avec la même qualité, y compris une mise à jour régulière possible et une documentation claire;
- (2) le système mis en place doit permettre une gestion dynamique des données; ainsi plusieurs scénarios pourront être calculés et des données obsolètes (p. ex. enjeux) pourront être rapidement remplacées;
- (3) la précision de la modélisation des processus de dangers doit correspondre à celle d'une carte indicative des dangers.

Afin d'améliorer la qualité et l'acceptation, ce projet a été accompagné par un groupe d'experts composés de représentants de la Conférence des Inspecteurs Cantonaux, de l'inventaire forestier national (IFN/WSL), de la Haute école des sciences agronomiques, forestières et alimentaires (HAFL, anciennement SHL) et de la Confédération (OFEG, OFEFP et plus tard Office fédéral de l'environnement, OFEV).

2.2 Structure du projet

La phase I du projet SilvaProtect-CH comporte 5 modules (Figure 2). Ces modules sont présentés brièvement ci-dessous. Leur description détaillée et technique se trouve dans l'Annexe 1 . L'implémentation des différentes étapes dans un système d'informations géo-référencées est décrite dans l'Annexe 3 *Manuel SIG*.

Module EVENT

Dans ce module, les processus de dangers ont été modélisés à un niveau de précision correspondant à une carte indicative des dangers, en ne prenant pas en compte l'effet de protection de la forêt. Les différents processus et leur modélisation sont décrits en détail dans l'Annexe 1 :

- Avalanche : zone de déclenchement ainsi que les zones de transit et de dépôt; pour la délimitation des forêts protectrices, seule la zone de déclenchement est retenue car c'est à cet endroit que la forêt a un effet protecteur.
- Eboulement : trajectoires des différents blocs;
- Coulée de boue / glissement de terrain : zone de décrochement et trajectoires d'écoulement;
- Processus liés aux cours d'eau³ : processus de lave torrentielle (trajectoires du matériel) et de débordement avec dépôts (points de départ et surface de débordement des dépôts).

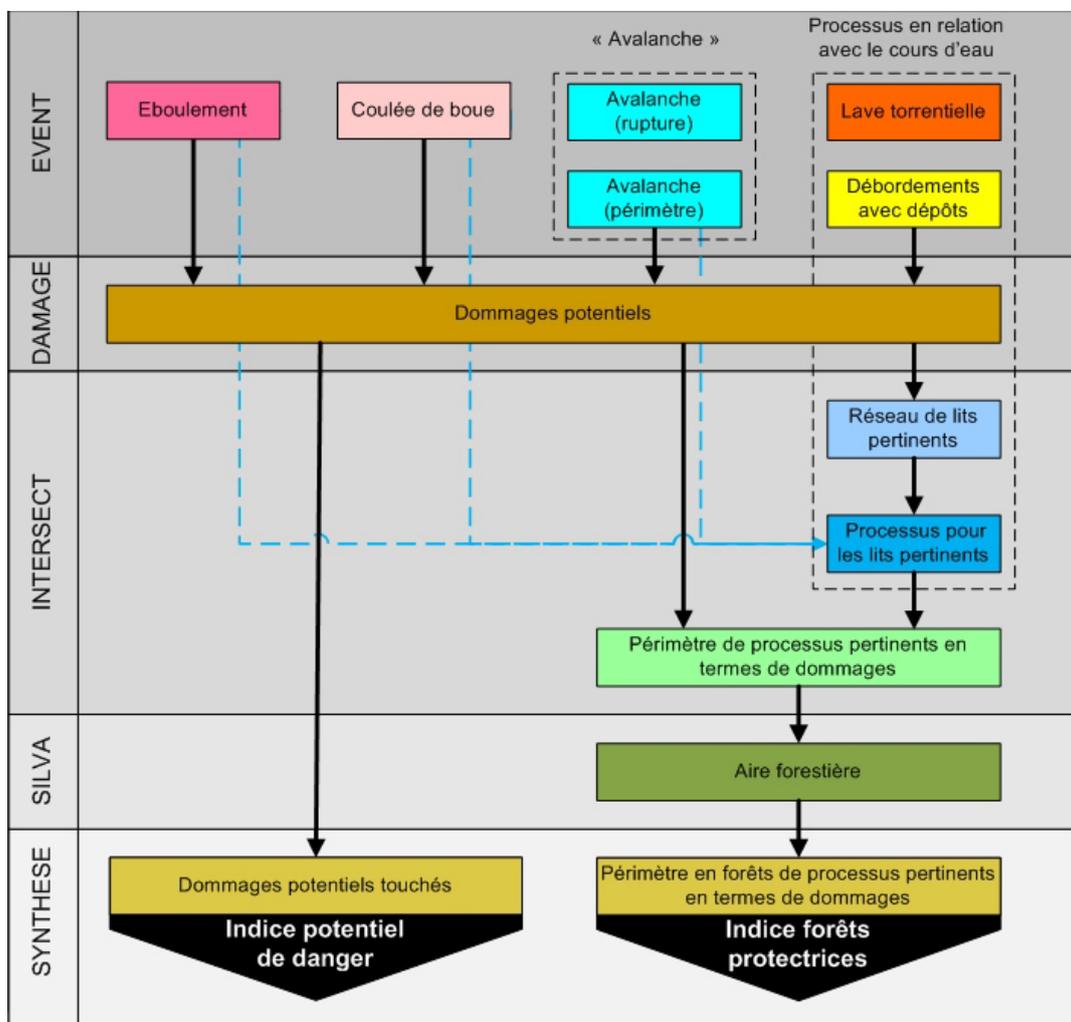


Figure 2 : Représentation schématique des différentes étapes du projet SilvaProtect-CH

³ Lors de la phase I, les processus liés aux cours d'eau ont été modélisés par les processus de lave torrentielle, berge boisée et bois flottant, ainsi que par les surfaces influençant l'hydrologie. Les visites de présentation effectuées auprès des cantons lors de la phase II ont démontré que les résultats n'étaient pas toujours satisfaisants. Ceci était dû à une approche différente des processus à considérer pour les phénomènes liés aux cours d'eau, aux lacunes dans le réseau de lits des cours d'eau retenu pour la modélisation de SilvaProtect-CH et à la qualité de la modélisation en soi. C'est pourquoi une nouvelle approche pour la modélisation des processus liés aux cours d'eau a été élaborée lors de la phase II et introduite rétroactivement dans la phase I. Tous les détails de cette nouvelle approche se trouvent dans l'Annexe 1.

Module DAMAGE

Les enjeux ont été définis et élaborés dans ce module. Les enjeux retenus sont décrits de manière très précise dans l'annexe 2 *Liste des enjeux* et sont obtenus à partir de combinaisons de données digitales de qualité identique, recouvrant toute la Suisse, et décrites dans l'Annexe 3 *Manuel SIG*. Ces enjeux sont donc identiques pour toute la Suisse.

Module INTERSECT

Ce module détermine les processus de dangers du module EVENT qui peuvent entrer en contact avec un enjeu prédéfini du module DAMAGE (superposition avec les enjeux) et ainsi provoquer d'éventuels dégâts. Il les regroupe ensuite sous la forme de périmètres de processus pertinents en termes de dommages.

Module SILVA

Le module SILVA fournit l'aire forestière de la Suisse. Les forêts buissonnantes ne sont cependant pas considérées : en effet, des soins ciblés ne permettent pas d'améliorer l'effet protecteur de ces forêts. De plus, l'objet "Buisson" des données des surfaces primaires du modèle numérique "VECTOR25" ne donne pas une information précise et objective des forêts buissonnantes pour toute la Suisse.

Module SYNTHÈSE

Les résultats finaux de la phase I sont calculés dans le module SYNTHÈSE :

- l'indice de forêts protectrices IFP, en superposant les périmètres de processus pertinents en termes de dommages (INTERSECT) à l'aire forestière (SILVA) et
- l'indice du potentiel de danger IPD, en superposant les périmètres de processus (EVENT) aux enjeux (DAMAGE).

Le module SYNTHÈSE correspond à une analyse de risque de niveau 1 (selon OFEFP, 1999⁴) et ne permet en conséquence pas de déduire l'ampleur des dommages.

⁴ <http://www.bafu.admin.ch/UM-107-D>

3 SilvaProtect-CH Phase II (critères harmonisés)

3.1 Objectifs et structure

A partir des résultats de la phase I, la phase II a pu démarrer. Son objectif est d'élaborer, en collaboration étroite avec les cantons, des critères harmonisés pour la délimitation des forêts protectrices. Ces critères seront ensuite mis en œuvre au niveau cantonal afin de déterminer le périmètre des forêts protectrices, qui sera ensuite intégré dans la planification forestière (OFo, art. 18). Ce périmètre est déterminant pour l'engagement des subventions fédérales dans le cadre de la 2^{ème} période de la convention-programme RPT "Forêts protectrices".

Les critères harmonisés ont été élaborés par étapes. Dans un premier temps, les informations nécessaires à l'élaboration de ces critères ont été récoltées lors de la présentation dans chaque canton des résultats de la modélisation. Dans un deuxième temps, une proposition de critères harmonisés a été élaborée à partir de ces informations par un groupe d'accompagnement composé de représentants de la Conférence des Inspecteurs Cantonaux (CIC), ainsi que des divisions Forêt et Prévention des dangers de l'OFEV.

La proposition du groupe d'accompagnement a été retravaillée après consultation auprès des cantons et finalement adoptée par l'OFEV en fin 2007. Par la suite, les critères harmonisés ont été mis en œuvre par les cantons dans le cadre de la délimitation des forêts protectrices (chapitre 4).

3.2 Présentation des résultats aux cantons

Entre les mois d'août 2006 et de janvier 2007, tous les cantons ont reçu la visite d'une délégation de la division Prévention des dangers de l'OFEV. Lors de ces visites, les périmètres de processus pertinents en termes de dommages situés en forêt (PpDF), modélisés selon SilvaProtect-CH Phase I, ont été comparés aux périmètres cantonaux de forêt protectrice définis initialement. Dans chaque canton, l'accent a été mis sur les points suivants:

- Où résident les principales divergences entre les périmètres selon SilvaProtect-CH et les périmètres cantonaux de forêts protectrices définis initialement, et quelles en sont les causes?
- Quels sont les principaux souhaits du canton à propos des critères harmonisés de délimitation des forêts protectrices?
- Comment les échanges de données géo-informatisées entre la Confédération et les cantons sont-ils organisés?

Les résultats de ces visites ont constitué une base importante pour la 2^{ème} étape de la Phase II de SilvaProtect-CH. Les réactions des cantons ont été très positives et une concordance relativement bonne a été constatée entre les PpDF et la délimitation des forêts protectrices faite au niveau cantonal. Quelques différences⁵ ont aussi été relevées; elles ont permis de fixer les priorités permettant d'aboutir à des critères harmonisés pour la délimitation des forêts protectrices, à savoir la définition-même des forêts protectrices (chapitre 1.2) et les critères de délimitation (potentiel de dangers, enjeux et arrondi) (chapitre 3.3). La mise en œuvre de ces critères dans les cantons (chapitre 4) a aussi été fréquemment abordée.

⁵ Ces différences concernaient essentiellement les processus liés aux cours d'eau, voir chapitre 2.2.

Un point essentiel est ressorti lors de ces visites; il concerne l'élaboration et la définition de **critères harmonisés** pour la délimitation cantonale des forêts protectrices qui doivent être **séparées de l'affectation des moyens** (indice de forêts protectrices). En effet, si l'IFP vise en priorité une objectivité maximale, laquelle ne peut être atteinte qu'à l'aide de données de base identiques pour toute la Suisse, les critères de délimitation des forêts protectrices ont comme priorité la représentativité de la réalité sur le terrain. Ces critères ne peuvent donc pas uniquement se baser sur des données nationales, mais doivent aussi tenir compte des données et événements locaux.

3.3 Critères harmonisés pour définir la forêt protectrice

Comme énoncé précédemment, les critères harmonisés s'orientent principalement sur trois axes : le **potentiel de dangers**, les **enjeux** et l'**arrondi** des périmètres. Ces critères sont décrits ci-dessous et résumés dans le Tableau 1.

Critère: Potentiel de dangers

Les processus de dangers modélisés dans le module EVENT (chapitre 2.2) ne représentent pas toujours la réalité du terrain à cause de la méthode utilisée dans la phase I du projet SilvaProtect-CH : modélisation pure sans vérification sur le terrain, pas de prise en compte des connaissances locales et, parfois, données initiales trop grossières (p. ex. zones de rupture des chutes de pierres en forêt). C'est ainsi que pour la délimitation des forêts protectrices selon les critères harmonisés, les périmètres de processus pertinents en termes de dommages situés en forêt doivent être complétés. Ces compléments doivent se baser sur des informations objectives concernant le potentiel de dangers; le lien entre le danger naturel et un enjeu reconnu (voir ci-dessous) doit naturellement aussi être démontré.

Les processus de dangers à considérer ont été déterminés par le groupe d'accompagnement :

- avalanche (y. c. glissement de neige mouillée)
- chute ou éboulement (y. c. chute de pierres et de glace)
- coulée de boue / glissement de terrain
- processus en relation avec le lit de cours d'eau⁶

La preuve du potentiel de dangers doit avoir lieu au minimum au niveau indicatif et être reconnue pour l'évaluation des dangers. En d'autres termes, si un potentiel de dangers est absent de la modélisation de SilvaProtect-CH, mais est mentionné localement par une carte indicative des dangers, alors la preuve est apportée et le potentiel de dangers est accepté pour la délimitation harmonisée des forêts protectrices.

⁶ L'approche pour la modélisation des processus liés aux cours d'eau a été élaborée durant la phase II (annexe 1).

Critère: enjeux

La liste des enjeux de SilvaProtect-CH Phase I (annexe 2) donne un aperçu global des objets à protéger, mais n'est pas complète à cause des conditions cadres de la phase I (objectivité sur tout le territoire à l'aide de données nationales existantes). Ainsi, le réseau des routes de 3^{ème} classe n'a pas été pris en considération; en effet, il n'existe pas de données au plan suisse qui permettent de faire une distinction entre les routes avec ou sans fonction de desserte. C'est pourquoi la liste des enjeux a été complétée. Les objets suivants restent non reconnus :

- Infrastructures touristiques en dehors des zones à bâtir (OFo, art. 39, al. 5b)
- Surfaces et infrastructures agricoles (exception Tableau 1)
- Zones à bâtir non construites

Critère: arrondi et surface forestière à compléter

Dans la phase I du projet SilvaProtect-CH, les périmètres modélisés des processus pertinents en termes de dommages situés en forêt forment souvent une sorte de "peau de léopard" (Figure 3). Pour la description et le traitement sur le terrain, un arrondi de ces périmètres s'avère indispensable. De plus, les surfaces forestières modélisées par SilvaProtect-CH doivent être complétées afin de correspondre aux surfaces forestières réelles⁷. Les critères harmonisés pour l'arrondi traitent donc :

- Des délimitations latérales possibles des processus pertinents modélisés
- Des périmètres de forêts à considérer

La décision concernant une surface minimale pour un périmètre de forêts protectrices relève des cantons.

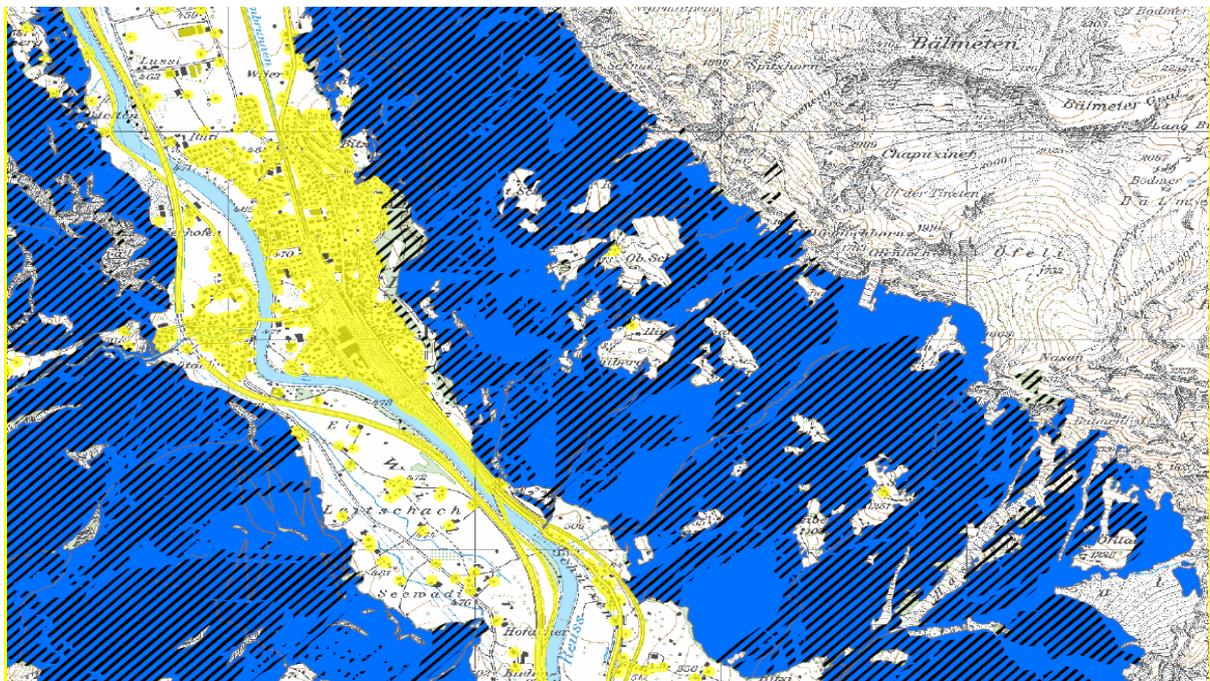


Figure 3: Surface cantonale de forêts protectrices (bleu) et "peau de léopard" correspondante provenant de la modélisation SilvaProtect-CH (périmètres des processus pertinents en termes de dommages situés en forêt: hachuré noir).

⁷ Pour la mise en œuvre des critères harmonisés, la surface forestière se base généralement sur les données cantonales provenant de la planification forestière.

	Critères	Exigence minimale
Potentiel de danger	Processus de dangers reconnus	<ul style="list-style-type: none"> - Avalanche (y. c. glissement de neige mouillée) - Chute ou éboulement (y. c. chute de pierres et de glace) - Coulée de boue / glissement de terrain - Processus en relation avec le lit de cours d'eau
	Preuve du potentiel de dangers	Bases reconnues d'évaluation des dangers (PpDF selon SilvaProtect-CH phase I, carte indicative des dangers, carte des dangers ou cadastre des évènements)
Enjeux	Enjeux pertinents	Liste des enjeux selon SilvaProtect-CH phase I
	<i>A compléter</i> : Routes avec fonction de desserte	Fonction de desserte minimale: bâtiment habité en permanence et/ou entreprise de transports publics soumise à horaire
	<i>A compléter</i> : maisons habitées en permanence / bâtiments publics, industrie	Sera repris sur demande du canton.
	<i>A compléter</i> : bâtiments d'exploitation (étable)	Bâtiment d'exploitation principal : étables principales (accent mis sur l'activité économique selon art. 6, ch. 3, OTerm)
Arrondis et surface forestière	Délimitation latérale des périmètres de processus pertinents en termes de dommages situés en forêt (PpDF)	<ul style="list-style-type: none"> - limites visibles (crêtes, ravins, parcours de ruisseaux, routes, etc.) - entités (p. ex. arrondissement forestier, parcelles, etc.) - zone tampon d'une distance maximale de 100 mètres <p><i>Remarques :</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - directives cantonales claires afin d'assurer un traitement homogène dans tout le canton - définition cantonale d'une taille minimale pour toutes les surfaces de forêts protectrices isolées
	Périmètre de forêt (module Silva)	<p>Surface forestière définie :</p> <ul style="list-style-type: none"> - surface forestière cantonale, si existante - surface forestière significative, qui assure un effet de protection (sans les buissons, etc.) <p><i>Remarques :</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - données cantonales nécessaires - justification sylvicole selon NaiS

Tableau 1 : Critères harmonisés pour la délimitation des forêts protectrices.

4 Mise en œuvre des critères harmonisés pour la délimitation des forêts protectrices

4.1 Objectifs et déroulement

La mise en œuvre des critères harmonisés pour la délimitation des forêts protectrices se base sur les données et les résultats des phases I et II de SilvaProtect-CH. L'objectif de cette mise en œuvre est que chaque canton délimite ses forêts protectrices selon les critères harmonisés et que cette nouvelle délimitation soit ensuite introduite dans la planification forestière selon l'article 18 de l'ordonnance sur les forêts. Dès la 2^{ème} période RPT (2012-2015), ce périmètre est déterminant pour l'engagement des subventions fédérales dans le cadre de la convention-programme "Forêts protectrices". De plus, cette approche systématique permet à l'exploitant forestier de justifier la fonction protectrice d'une forêt en démontrant précisément le lien entre le processus de dangers et l'enjeu.

La mise en œuvre s'est déroulée en plusieurs étapes itératives :

- Récolte des données par l'OFEV et les cantons pour la mise en œuvre,
- Mise en œuvre des critères harmonisés par les cantons à partir des données fournies,
- Présentation des périmètres harmonisés à l'OFEV pour contrôle et approbation,
- Inscription des périmètres corrigés dans la planification forestière cantonale.

4.2 Préparation des données de base

Les données de la phase I ne pouvaient pas être utilisées directement par les cantons pour la délimitation des forêts protectrices; en effet, cette phase se base sur une modélisation pure, sans vérification sur le terrain, alors que la mise en œuvre doit se rapprocher le plus possible de la réalité. La préparation et la collecte de données complémentaires par les cantons ont été accompagnées étroitement par l'OFEV afin de garantir la plus grande cohésion possible et une qualité optimale du procédé. Ces compléments concernent:

Enjeux supplémentaires :

Comme décrit dans le chapitre 3.3, les cantons possédant des données géo-référencées supplémentaires sur les enjeux, essentiellement les routes de 3^{ème} classe ou des données cantonales sur les bâtiments, les ont fournies à la Confédération. Ces données ont été contrôlées selon la liste des enjeux (annexe 2) et introduites dans la modélisation servant uniquement à la délimitation des forêts protectrices.

Surface forestière cantonale :

Un canton utilisant pour sa planification forestière cantonale (plan directeur, plan régional, etc.) une délimitation forestière autre que celle fournie par les données géo-référencées du "VECTOR25" l'a transmise directement à la Confédération afin de l'intégrer à la modélisation. Ceci a permis d'avoir la même délimitation forestière que celle utilisée normalement dans la planification forestière cantonale. Seuls 9 cantons utilisent la surface forestière selon les données géo-référencées du "VECTOR25".

Cours d'eau pertinents :

Comme annoncé dans le chapitre 2.2 et décrit dans l'annexe 1, l'approche pour la modélisation des processus liés aux cours d'eau a été retravaillée et améliorée. Les résultats obtenus par pure modélisation ne correspondent pas toujours à la réalité et ces divergences peuvent être expliquées, d'une part, par la donnée géo-référencée "cours d'eau" incomplète et, d'autre part, par la modélisation semi-automatique des cours d'eau pertinents. Une description détaillée de ces deux aspects se trouve dans l'annexe 1 de ce rapport.

Ces cours d'eau modélisés ont ensuite été contrôlés par les experts cantonaux des forêts et des eaux de chaque canton en 2009. Ainsi, certains cours d'eau ont pu être supprimés ou complétés. Des ajouts étaient possibles si les critères suivants étaient respectés : (1) processus de dangers reconnu⁸, (2) enjeu reconnu⁸, (3) torrents supplémentaires⁹. Ce processus a été très étroitement accompagné par la Confédération.

A partir de ces nouvelles données, les processus pertinents en termes de dommages situés en forêt (PpDF) ont été à nouveau modélisés et les résultats obtenus transmis aux cantons.

4.3 Mise en œuvre dans les cantons

Entre janvier 2010 et juin 2011, les cantons ont délimité le périmètre des forêts protectrices à partir de la modélisation fournie (PpDF), des données cantonales actuelles sur les forêts protectrices (ancienne délimitation, planification forestière, potentiel de dangers, enjeu, etc.) et des critères harmonisés. Afin de soutenir les cantons dans cette mise en œuvre et d'obtenir un procédé cohérent pour toute la Suisse, l'OFEV a accompagné étroitement ce long processus. Le périmètre harmonisé résultant a été présenté à l'OFEV pour vérification et approbation.

4.4 Vérification des forêts protectrices harmonisées

La vérification des périmètres harmonisés des forêts protectrices par la Confédération a été réalisée selon un processus itératif standard. A cet effet, la modélisation des périmètres des processus pertinents en termes de dommages situés en forêt (PpDF) (image 4.1) avec une zone tampon de 100 mètres a été superposée au périmètre cantonal des forêts protectrices (image 4.2) afin de déterminer les différences entre les deux périmètres (image 4.3).

Les surfaces résultantes et supérieures à 1ha (image 4.4) ont été vérifiées avec le canton afin de respecter les critères harmonisés ou de les enlever du périmètre harmonisé. Ces vérifications ont été inscrites dans un tableau de „mise à jour des différences“ (Tableau 2). Grâce à ce processus, il est possible de comprendre et d'expliquer pour chaque périmètre de forêt pourquoi il s'agit d'une forêt protectrice.

Ce processus de collaboration et d'échanges entre l'OFEV et les cantons a facilité la mise en œuvre des critères harmonisés et a assuré la concordance entre la délimitation et les critères définis.

⁸ Reconnus selon les critères harmonisés.

⁹ Un torrent et une rivière se distinguent de la manière suivante : un torrent est un ruisseau de montagne pentu, qui peut parfois être fortement en crue et charrier une grosse quantité de dépôts de pierres, de terres, de bois ou de troncs d'arbres. Les caractères principaux sont la forte pente et la valeur de débit; cette dernière peut varier rapidement durant une courte période à cause de la fonte des neiges ou de précipitations abondantes.

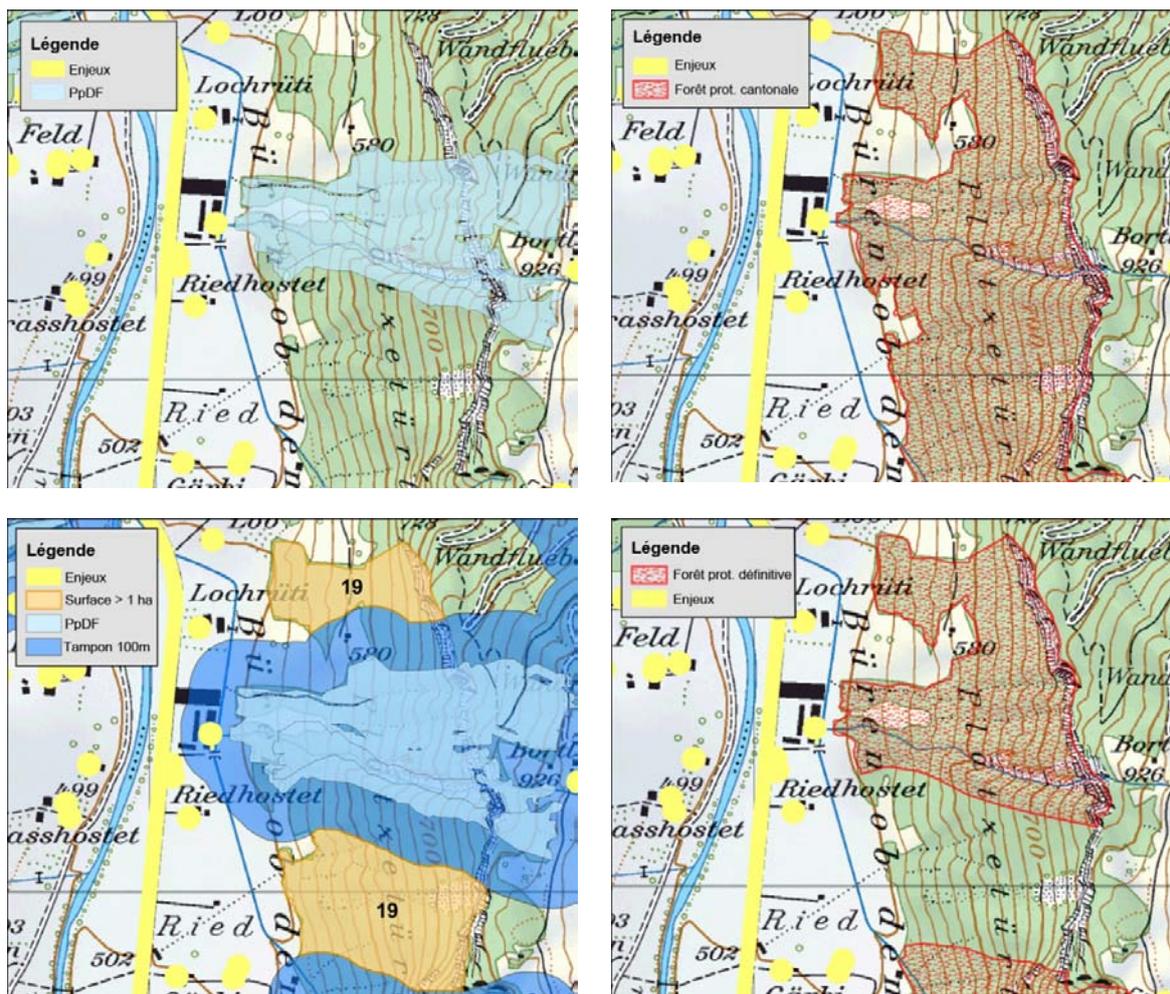


Figure 4: Processus standard pour la vérification de la délimitation des forêts protectrices.

- 4.1 (en haut à gauche): processus pertinents en termes de dommages situés en forêt (PpDF) tels que fournis au canton;
- 4.2 (en haut à droite): délimitation initiale cantonale des forêts protectrices;
- 4.3 (en bas à gauche): superposition du périmètre cantonal des forêts protectrices avec une zone tampon de 100 m appliquée au PpDF. Les différences supérieures à 1 ha entre les deux périmètres sont dessinées en orange et désignées ici par le numéro 19;
- 4.4 (en bas à droite): délimitation définitive des forêts protectrices du canton (justifications selon Tableau 2).

Délimitation des forêts protectrices: Justifications par rapport au PpDF de la Confédération (arrondi cantonal)
 Contrôle par le service cantonal en 2011

N°	Nom local	+ / - / 0	Pot. dangers	Changements justifiés par		Source	Remarques	Résumé
				Pot. dommages	Risque			
19	Plätzetürtwald-Nord	0	GL + CP	Immeubles isolés habités		CID, 1:5'000		Laisser
19	Plätzetürtwald-Süd	-	GL + CP	Pas de dommages reconnus		CID, 1:5'000		Supprimer
22	Mieschwald	0	GL	Route cantonale et ligne ferrovière		CID, 1:5'000	Potentiel de lave torrentiel	Laisser

Légende
 + = rajouter; 0 = laisser; - = supprimer
 CID = carte indicative des dangers
 GL = Glissements
 CP = Chutes de pierres

Tableau 2 : Exemple de justification à l'aide du tableau

4.5 Ancrage dans la planification forestière

La législation forestière (OFo, art. 18) demande aux cantons de fixer les fonctions de la forêt dans la planification forestière. Les cantons inscriront par conséquent leur périmètre corrigé des forêts de protection dès que possible dans la planification forestière. Dans le cadre de ce travail, la pondération et l'élimination de divergences avec d'autres fonctions forestières seront faites.

5 Résultats obtenus

Les modélisations décrites dans le chapitre 2 ont servi à calculer l'**indice de forêts protectrices** et l'**indice du potentiel de dommages** (phase I), tandis que la mise en œuvre des critères harmonisés (phase II) a permis la **délimitation des forêts protectrices** cantonales de manière homogène pour toute la Suisse. Ces résultats sont présentés et commentés dans ce chapitre.

5.1 Indice de forêts protectrices

L'indice de forêt protectrice IFP est le pourcentage par canton des processus pertinents en termes de dommages situés en forêt (PpDF) par rapport aux PpDF modélisés pour toute la Suisse. Cet indice est utilisé pour la répartition entre les cantons des moyens financiers de la Confédération dans le domaine des forêts protectrices. Comme décrit dans le chapitre 3.2, les données utilisées pour le calcul de cet indice n'intègrent pas les données fournies par les cantons (chapitre 4.2); le calcul de l'IFP est ainsi effectué de manière totalement standardisée.

Avec la nouvelle approche pour les processus liés aux cours d'eau (chapitre 2.2), une nouvelle modélisation de l'IFP était nécessaire en vue de la 2^{ème} période RPT. De plus, pour cette 2^{ème} période, la pondération est la même pour tous les processus (chute de pierres, avalanche, coulée de boue et processus liés aux cours d'eau) (OFEV, 2011a). Ceci n'était pas le cas lors de la première période RPT (2008-2011) puisque l'IFP avait été calculé avec une pondération différente selon les processus, afin de tenir compte des écarts entre la modélisation et la réalité (chute de pierres et avalanche : 1; lave torrentiels : 0.8; coulée de boue : 0.5; bois flottant et effet hydrologique : 0.2). Cette pondération identique pour tous les processus a été décidée par le groupe de travail (chapitre 2.1) suite aux bons résultats de la modélisation (26. août 2009).

Le tableau 3 donne un aperçu de l'IFP pour les 1^{ère} et 2^{ème} périodes RPT et montre les différences, effectives et pondérées, entre les deux indices.

De manière générale, ces différences sont relativement minimales et doivent être attribuées en premier lieu à la nouvelle pondération des processus. Par contre, les cantons du Valais et des Grisons présentent une différence importante (> 3%) si l'on compare de manière effective les deux indices; par contre, si la pondération avait été identique pour tous les processus modélisés lors du calcul de l'IFP de la 1^{ère} période RPT (chapitre 2.2), cette différence aurait été moindre; en effet, dans la nouvelle modélisation, la plupart des secteurs de processus liés aux cours d'eau sont déjà couverts par d'autres processus.

Les résultats présentés dans ce tableau montrent que les cantons avec beaucoup de torrents ont, par rapport à l'ancienne modélisation (c'est-à-dire sans la nouvelle approche pour les processus liés aux cours d'eau), plus de processus pertinents situés en forêt. Les cantons de Berne, Lucerne et Zürich ont d'ailleurs les plus grandes augmentations.

Avec une pondération identique, la surface des processus pertinents en termes de dommages situés en forêt (PpDF) est plus ou moins identique si l'on compare l'IFP de la 1^{ère} et de la 2^{ème} période RPT, respectivement 472'800 et 491'400 hectares.

	IFP RPT 2 (%)	IFP RPT 1 (%)	Différence RPT 1 / RPT 2	
	Pondération 1	Pondération 1, 0.8, 0.5 et 0.2	Effective	Pondération 1
AG	0.9	0.4	0.5	-0.0
AI	0.4	0.3	0.1	-0.1
AR	0.6	0.4	0.2	-0.2
BE	13.2	12.3	0.9	-0.5
BL	1.1	0.5	0.6	0.4
BS	0.0	0.0	0.0	-0.0
FR	1.9	1.8	0.1	-0.8
GE	0.0	0.1	-0.1	-0.2
GL	1.9	2.6	-0.7	-0.4
GR	17.8	21.2	-3.4	-1.0
JU	1.5	0.8	0.7	0.5
LU	3.2	1.7	1.5	0.4
NE	1.1	1.0	0.1	0.2
NW	1.0	1.4	-0.4	-0.2
OW	2.0	2.1	-0.1	-0.0
SG	5.2	4.5	0.7	0.3
SH	0.3	0.1	0.2	0.2
SO	2.1	1.0	1.1	0.9
SZ	2.8	2.7	0.1	-0.3
TG	0.4	0.5	-0.1	-0.2
TI	17.8	17.2	0.6	2.3 ¹⁰
UR	2.3	3.0	-0.7	-0.1
VD	5.3	5.3	0.0	-0.8
VS	15.1	18.3	-3.2	-0.2
ZG	0.5	0.3	0.2	-0.2
ZH	1.6	0.6	1.0	-0.6

Tableau 3 : IFP pour les 1^{ère} et 2^{ème} périodes RPT et différences selon les pondérations.

5.2 Indice du potentiel de dommages

La répartition des moyens financiers de la Confédération entre les cantons pour le programme RPT "Ouvrages de protection selon LFo" s'effectue en fonction de critères orientés selon les risques et les besoins. Le critère orienté selon les risques est défini à l'aide de l'**indice du potentiel de dangers** IPD selon SilvaProtect-CH. Cet indice est le pourcentage par canton de surface d'enjeux touchés par un processus pertinent par rapport à la surface modélisée pour toute la Suisse. Les enjeux considérés sont identiques à ceux du manuel RPT (chapitre 6, explications spécifiques à la convention-programme sur les ouvrages de protection et les données de base sur les dangers¹¹). Le critère orienté selon les besoins résulte d'une part des moyens financiers de la Confédération utilisés (regard vers le passé) et d'autre part des besoins annoncés par le canton (regard vers le futur). Le calcul exact se trouve dans l'annexe A1 du thème "Ouvrages de protection" du manuel RPT (OFEV 2011).

¹⁰ Le canton du Tessin est le seul à présenter une forte différence entre l'IFP de la 2^{ème} période RPT par rapport à l'IFP de la 1^{ère} période avec une pondération de 1. Ceci s'explique, d'une part, par la dominance des processus liés aux cours d'eau par rapport aux autres processus et, d'autre part, par la modélisation en elle-même de ce processus.

¹¹ <http://www.bafu.admin.ch/UV-1105-F>

Lors de la 1^{ère} période RPT (2008-2011), seuls les processus avalanche, chute de pierres et lave torrentielle (sans superposition) ont été considérés. Pour la 2^{ème} période, le processus débordement avec dépôts a été ajouté. Les résultats de l'IPD pour les 1^{ère} et 2^{ème} périodes RPT sont présentés dans le tableau 4. De plus, une variante pour l'IPD sans le processus débordement avec dépôts est calculée et présentée. Pour les 2 périodes, le processus coulée de boue n'a pas été pris en compte puisqu'il indique plus une prédisposition qu'un phénomène attesté.

	IPD RPT 2 (%) avec débordement	IPD RPT 1 (%) sans débordement	IPD RPT 2 (%) sans débordement
AG	1.4	0.1	0.1
AI	0.3	0.1	0.2
AR	0.3	0.1	0.1
BE	13.3	11.3	13.1
BL	0.7	0.3	0.3
BS	0.0	0.0	0.0
FR	1.5	1.0	1.2
GE	0.0	0.0	0.0
GL	2.2	2.6	2.4
GR	16.3	20.1	19.6
JU	0.5	0.5	0.3
LU	2.8	0.8	1.4
NE	0.9	0.4	1.1
NW	1.5	1.6	1.4
OW	2.6	2.0	2.0
SG	5.6	3.8	4.2
SH	0.1	0.0	0.0
SO	1.4	0.5	0.6
SZ	3.2	2.0	2.1
TG	0.3	0.0	0.0
TI	11.5	14.9	12.2
UR	3.1	5.6	3.9
VD	5.0	3.8	5.5
VS	23.2	28.6	28.0
ZG	0.6	0.1	0.1
ZH	1.6	0.0	0.1

Tableau 4 : IPD pour les 1^{ère} et 2^{ème} périodes RPT, avec variante.

Le tableau met en évidence l'influence du processus débordement avec dépôts; en effet, les cantons avec beaucoup de torrents comme AG, BE, LU ou ZH ont un indice nettement supérieur par rapport à la 1^{ère} période. Ceci au détriment des cantons dont les processus liés aux cours d'eau sont soit recouverts par d'autres processus, soit parce que la surface que ce processus représente est marginale par rapport aux surfaces des autres processus (GR et VS).

5.3 Délimitation des forêts protectrices

Grâce à la nouvelle délimitation selon les critères harmonisés, il est possible de donner un aperçu des forêts protectrices déterminées avec des critères identiques au niveau national. La Suisse présente une surface de forêts protectrices de près de 585'000 ha, ce qui correspond à environ 49% de la surface forestière¹² (Tableau 5).

	Surface des forêts protectrices (ha)	Proportion de forêts protectrices (%)
AG ¹³	1'606	3
AI	2'928	56
AR	3'392	45
BE	88'890	50
BL	3'750	19
BS	5	1
FR	17'588	41
GE	112	4
GL	10'130	55
GR	122'334	61
JU	10'756	30
LU	7'978	19
NE	5'020	15
NW	4'621	57
OW	10'021	51
SG	37'347	64
SH	663	5
SO	3'756	12
SZ	16'346	62
TG	1'953	9
TI	114'596	90
UR	11'583	68
VD	24'169	26
VS	82'162	87
ZG	2'814	44
ZH ¹⁴	1'310	3
CH¹⁵	585'829	49

Tableau 5 : Surface de forêt protectrice par canton.

L'obtention de cette surface peut être expliquée selon les différentes étapes de la délimitation des forêts protectrices. Lors de la première étape, la modélisation des processus pertinents en termes de dommages situés en forêt (phase I du projet, chapitre 2), a permis d'obtenir une surface d'environ 491'400 ha. Avec l'ajout des informations fournies par les cantons (enjeux supplémentaires, surface forestière cantonale et cours d'eau pertinents), cette surface est passée à environ 568'800 ha, soit

¹² La surface forestière est calculée à partir de la somme des surfaces annoncées par les cantons, surface qui provient de la planification forestière correspondante du canton (chapitre 4.2).

¹³ Le canton d'Argovie n'a pas encore abordé la délimitation des forêts protectrices.

¹⁴ Le canton de Zürich n'a pas encore intégré les processus liés aux cours d'eau pour la délimitation des forêts protectrices.

¹⁵ Selon la définition de la forêt protectrice (chapitre 1.2), les buissons ne sont pas considérés comme forêt protectrice. Mais ils peuvent être touchés par des processus pertinents.

15.7% de plus. L'arrondi et la mise en œuvre sur le terrain, dernière étape de la délimitation, ont augmenté la surface totale de 2.8% soit 585'000 ha.

L'effet moindre de la mise en œuvre démontre clairement que le processus proposé couvre bien les besoins réels des cantons et que les critères harmonisés ont été contrôlés de manière très restrictive.

5.4 Remarques sur les résultats

Indices de forêts protectrices et du potentiel de dommages

L'utilisation de l'IFP et de l'IPD pour la répartition financière est très objective et bien acceptée par les cantons. Quelques améliorations ponctuelles pour les deux indices peuvent être envisagées pour les prochaines périodes RPT, notamment en ce qui concerne les données utilisées : réseau des cours d'eau, données du recensement, VECTOR25, etc. Les critères de répartition des moyens financiers en eux-mêmes peuvent aussi être discutés.

Délimitation des forêts protectrices

L'introduction de critères harmonisés a permis d'obtenir une délimitation des forêts protectrices homogène et identique pour toute la Suisse.

Quelques facteurs sont à la base de cette réussite :

- la bonne collaboration entre la Confédération et les cantons,
- l'acceptation du projet de la part des cantons,
- l'accompagnement étroit de la Confédération : informations claires sur la modélisation, les critères harmonisés, les expériences inter-cantoniales et la méthode de contrôle; ceci a permis aux cantons de délimiter les forêts protectrices avec une meilleure efficacité et à la Confédération de réduire les différences lors du contrôle.
- la séparation entre la répartition des moyens financiers (IFP) et la délimitation propre des forêts protectrices; les cantons se sont ainsi concentrés sur la réalité du terrain sans se soucier des conséquences financières.

Comparaison des forêts protectrices avant et après SilvaProtect

La mise en œuvre des critères harmonisés peut être comparée avec les résultats d'une enquête réalisée en 2002 par l'OFEFP. Selon cette dernière, environ 700'000 ha de forêt étaient considérés comme forêts protectrices. La surface nouvellement définie se situe à environ 585'000 ha, soit 18% de moins.

Enjeux pertinents

Les enjeux considérés s'orientent selon la loi fédérale et se trouvent dans l'annexe 2. Si un canton décide de ne pas protéger un objet reconnu par la Confédération, il va à l'encontre de la notion de biens de valeur notable pour la protection contre les catastrophes naturelles (LFo, art. 19) et sa responsabilité peut être engagée lors de dégâts.¹⁶

¹⁶ "Aspects juridiques de la délimitation et de l'entretien des forêts protectrices", document distribué lors de la séance de la CIC du 31 septembre 2008.

Lors de la mise en œuvre des critères harmonisés, on a initialement supposé que les compléments sur les enjeux, principalement les routes de 3^{ème} classe avec fonction de desserte, pourraient avoir une influence importante sur la surface des forêts protectrices. Dans certaines régions de Suisse, ces routes desservant des maisons isolées jouent un rôle important pour l'économie locale. Dans cette optique, le canton des Grisons a déterminé le réseau complet des routes de 3^{ème} classe avec fonction de desserte; ce réseau a été contrôlé par l'OFEV et intégré dans une nouvelle modélisation. Contrairement à ce qui était attendu, les effets de cet enjeu supplémentaire étaient faibles. Pour le canton des Grisons, la nouvelle modélisation n'a conduit qu'à une augmentation de 2.9% des processus pertinents en terme de dommages situés en forêt.

En plus des enjeux reconnus par la Confédération (Tableau 1), les cantons de Berne et de Vaud ont souhaité protéger d'autres enjeux au niveau cantonal. Ces infrastructures (bâtiments touristiques¹⁷ et particuliers) ont été définies par le canton et fournies à l'OFEV afin d'effectuer la même modélisation que celle faite pour les enjeux reconnus. La Confédération prend acte de ces surfaces, mais les mesures prises dans ces périmètres ne peuvent pas être subventionnées par le biais de la convention-programme "Forêts protectrices" et ne sont pas intégrées dans les résultats du tableau 5.

Optimisations possibles

Durant la délimitation des forêts protectrices, il a été constaté que certains cantons n'avaient jusqu'à présent que peu d'expériences dans la gestion des forêts protectrices. Si les critères harmonisés ont certes bien été respectés, les besoins réels du canton n'ont parfois pas été assez considérés. Il est ainsi possible que certains cantons adaptent leur délimitation selon les expériences faites durant les 1^{ère} et 2^{ème} périodes RPT.

Des améliorations sont aussi possibles dans la modélisation des processus liés aux cours d'eau. Pour quelques cantons, le rôle et la définition des lits pertinents, respectivement leur signification pour la délimitation des forêts protectrices, n'étaient pas toujours très clairs. Il est difficile d'une part de différencier les torrents en fonction des processus déterminants (liés à l'eau ou aux mouvements de terrain), et, d'autre part, d'évaluer l'influence des lits pertinents pour la modélisation des processus pertinents en termes de dommages situés en forêt (PpDF). Ces problèmes ont été en partie résolus lors de la vérification sur le terrain.

La modélisation des lits pertinents pourrait gagner en précision en améliorant la donnée géo-référencée "réseau des cours d'eau" (chapitre 4.2) et en considérant la géologie pour l'évaluation de la stabilité des berges le long des cours d'eau (par exemple: zones karstiques non problématiques mais modélisées).

¹⁷ Il s'agit de bâtiments touristiques situés en dehors des zones à bâtir (OFo, art. 39 al. 5)

6 Interprétations supplémentaires des données

En plus de la répartition des moyens financiers (forêts protectrices et ouvrages de protection) et de la délimitation des forêts protectrices, les données obtenues dans le cadre de la phase I du projet SilvaProtect-CH permettent de répondre à différentes questions. Par exemple : quels types d'infrastructures (routes, chemins de fer, etc.) sont touchés par un potentiel de dangers ou quel pourcentage des forêts suisses¹⁸ joue un rôle dans la protection des habitations ? Afin de répondre à ces questions, diverses combinaisons entre enjeux et processus de dangers ont été modélisées pour toute la Suisse.

Infrastructures touchées

Selon le Tableau 6, les processus modélisés dans SilvaProtect-CH touchent environ 20% des différents types d'infrastructures de la Suisse. Les objets touchés se situent principalement dans les régions de montagne, comme le montrent la Figure 5 (chemins de fer) et la Figure 6 (routes).

Enjeux	Processus de dangers				Total
	Avalanche	Chute de pierres	Coulée de boue	Cours d'eau	
Pourcentage touché					
Chemins de fer	13 %	6 %	17 %	5 %	26 %
Bâtiments	7 %	1 %	9 %	5 %	17 %
Routes (1^{ère} et 2^{ème} cl.)	11 %	4 %	17 %	5 %	24 %
Autres infrastructures	6 %	2 %	6 %	11 %	20 %
Total	8 %	2 %	12 %	5 %	20 %

Tableau 6: Pourcentage d'infrastructures touchées¹⁹.

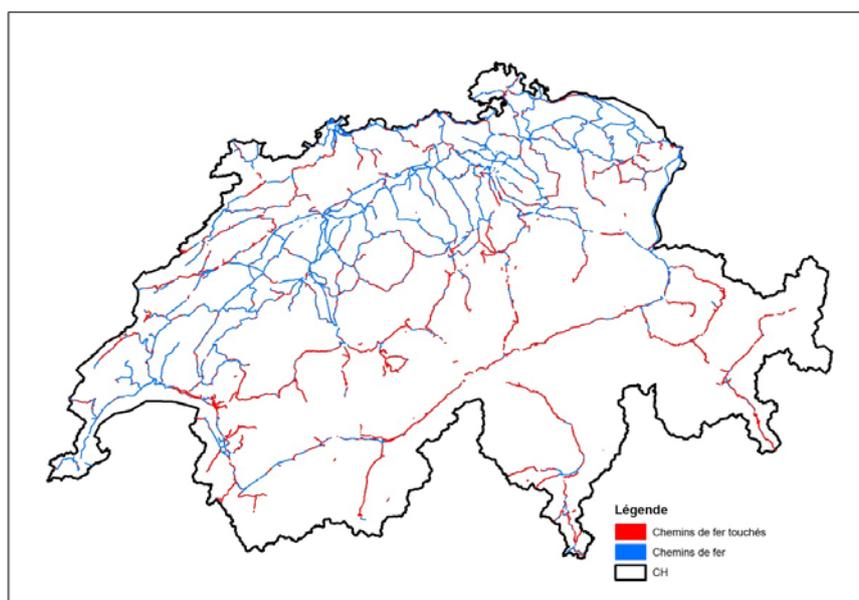


Figure 5: Chemins de fer touchés par les processus de dangers naturels modélisés.

¹⁸ Le terme "forêt protectrice" signifie dans ce chapitre la modélisation des processus pertinents en termes de dommages situés en forêt (PpDF).

¹⁹ Lors de superposition de processus, la surface n'est considérée qu'une seule fois. Les totaux indiqués ne correspondent donc pas à la somme des pourcentages individuels.

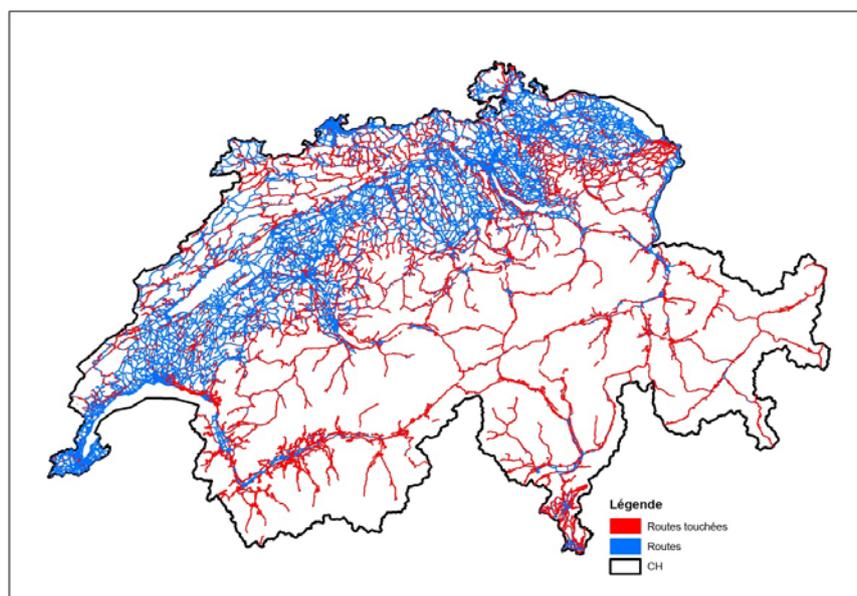


Figure 6: Routes touchées par les processus de dangers naturels modélisés.

Importance selon les différents processus

Plus des trois quarts des "forêts protectrices" en Suisse jouent un rôle important pour la protection des enjeux contre les processus liés aux cours d'eau. Près d'un quart protège contre les avalanches et les coulées de boue. Seuls 8% des "forêts protectrices" le font contre les chutes de pierres.

Avalanche	Chute de pierres	Coulée de boue	Cours d'eau
21 %	8 %	27 %	80 %

Tableau 7: Pourcentage des processus présents dans les forêts protectrices²⁰.

Importance selon la protection des différentes catégories d'infrastructures

Le Tableau 8 indique quel pourcentage de "forêts protectrices" protège effectivement les différentes infrastructures en fonction des processus de dangers.

Enjeux	Processus de dangers				Total	
	Avalanche	Chute de pierres	Coulée de boue	Cours d'eau		
Pourcentage forêts protectrices	Chemins de fer	4 %	2 %	4 %	20 %	24 %
	Bâtiments	14 %	3 %	12 %	61 %	71 %
	Routes (1 ^{ère} et 2 ^{ème} cl.)	13 %	5 %	16 %	64 %	76 %
	Autres infrastructures	4 %	0 %	2 %	23 %	27 %

Tableau 8: Pourcentage des "forêts protectrices" selon les catégories d'enjeux et les processus¹⁹.

²⁰ La somme générée par les pourcentages présents dans le Tableau 7 est supérieure à 100%, ce qui est normal, puisque les "forêts protectrices" protègent souvent un enjeux contre plus processus à la fois.

La "forêt protectrice" joue un rôle particulièrement important pour la protection des routes (Figure 7) et celle des bâtiments (Figure 8).

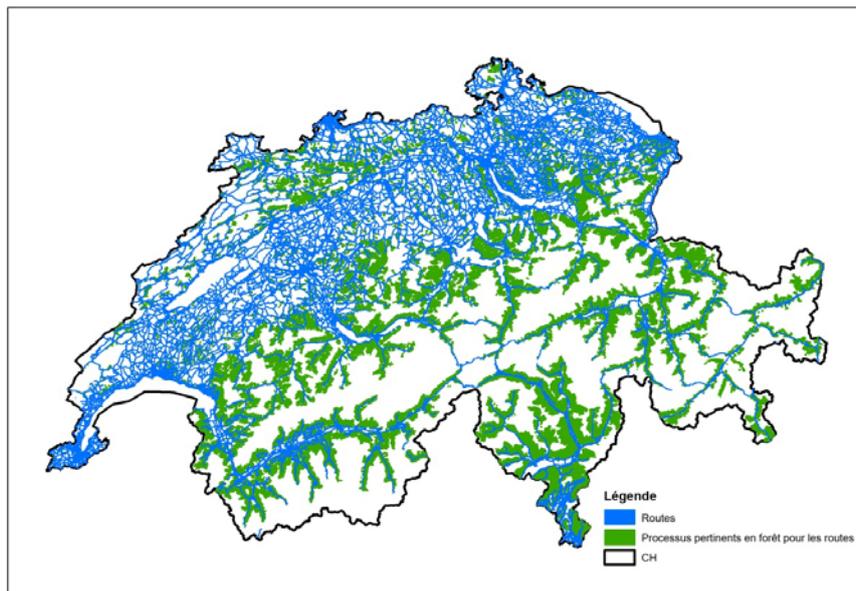


Figure 7 : "Forêts protectrices" ayant un rôle protecteur pour les routes.

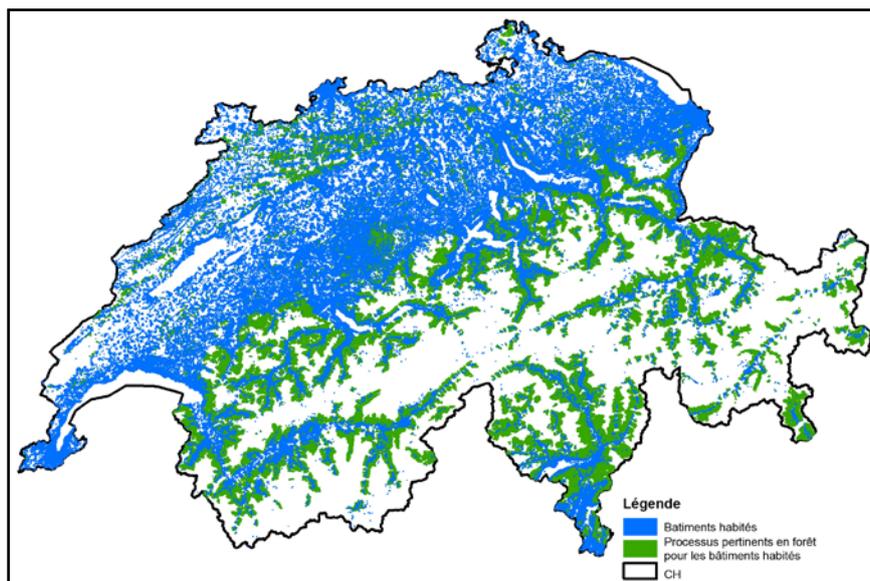


Figure 8 : "Forêts protectrices" ayant un rôle protecteur pour les bâtiments habités.

La catégorie "infrastructures touristiques" n'apparaît pas dans la liste des enjeux reconnus (Tableau 1). A l'aide de la modélisation, on constate néanmoins que plus de la moitié de ces objets (54%) sont touchés par un processus de dangers et que seuls 8% des "forêts protectrices" pourraient réduire les dangers, sans compter qu'une partie de ces 8% protègent d'autres objets déjà reconnus.

7 Signification des résultats

7.1 Prise en compte dans la forêt multifonctionnelle

La forêt et ses diverses prestations

La forêt fournit à l'homme et à la nature de nombreuses prestations réunies dans un seul et même espace: habitat pour les espèces faunistiques et floristiques, élément important du paysage, protection et utilisation de ressources naturelles (bois, eau et autres produits), protection contre les dangers naturels et espace de loisirs et de détente. Grâce à une gestion adéquate, les forêts peuvent remplir ces fonctions de manière durable.

Le projet SilvaProtect-CH et la délimitation des forêts protectrices en découlant ont permis de montrer qu'environ 49% des forêts jouent un rôle de protection contre les dangers naturels et que dans les régions montagneuses (Alpes, Préalpes et Jura), cette fonction est encore plus importante; pour certains cantons (TI et VS), près de 90% des forêts remplissent d'ailleurs cette fonction.

Instrument d'intégration : La politique forestière 2020

"L'objectif principal de la Politique forestière 2020 est de garantir une gestion durable des forêts et de créer des conditions générales favorables à une économie des forêts et du bois efficace et novatrice" (OFEV, 2011b). Dans ce contexte, la politique forestière a développé des objectifs et des lignes stratégiques jusqu'en 2020. *"La fonction protectrice de la forêt est assurée"* dans l'objectif 4.3; la *"délimitation planifiée des surfaces de forêts protectrices"* et les *"conventions-programmes pluriannuelles conclues par la Confédération avec les cantons"* servent de bases stratégiques. L'adaptation des forêts protectrices aux changements climatiques est traitée dans l'objectif 4.2 de cette politique fédérale.

7.2 Aspects juridiques liés aux forêts protectrices

Le rôle protecteur de la forêt est un thème important traité dans la loi forestière. Cette fonction y est non seulement décrite, mais plusieurs informations y sont fournies quant au rôle du canton, son implémentation cantonale, son entretien et son financement.

Les cantons doivent assurer la sécurité de la population et des biens de valeur notable à l'aide de mesures techniques et biologiques (LFo, art. 19). C'est dans ce dernier contexte que la forêt protectrice, avec environ 15% de la superficie totale de la Suisse, joue un rôle important.

L'implémentation de la fonction protectrice des forêts dans les cantons intervient au niveau de la planification forestière dans laquelle les plans adéquats, selon les cantons, contiendront au moins les conditions de station, les fonctions de la forêt ainsi que leur importance (OFo, art. 18 al. 1 et 2). C'est dans ce contexte que le canton va définir les priorités des diverses prestations de la forêt et, lors de conflits, effectuer une pesée des intérêts et définir les solutions adéquates.

Afin de garantir la durabilité de la fonction protectrice de la forêt, des soins minimums sont exigés de la part des cantons (LFo, art. 20 al 5). La Confédération se réfère à la "Gestion durable des forêts de protection (NaiS)" (Frehner et al, 2005) pour assurer la qualité de la mise en œuvre. Les profils d'exigence selon NaiS constituent l'indicateur de qualité pour les soins en forêts protectrices; ils

servent d'autre part de lignes directrices pour toutes les interventions dans les forêts remplissant cette fonction, indépendamment de toute demande de subventions.

Finalement, le financement de cette prestation se passe au sein de la convention-programme "Forêts protectrices" (LFo, art. 37).

7.3 Prise en compte dans la gestion intégrée des risques (IRM)

Grâce à son effet de protection contre les dangers naturels, la forêt protectrice est une mesure à part entière dans l'approche intégrale des dangers naturels (Planat, 2004). En tant qu'élément de grande surface, elle joue un rôle important comme le confirment les chiffres et les figures du chapitre précédent: 49 % des forêts suisses sont définies comme forêt protectrice et remplissent donc une fonction concrète pour la prévention des risques liés aux dangers naturels. La forêt protectrice est importante en premier lieu pour la prévention contre les processus d'avalanche, de coulée de boue et ceux liés aux cours d'eau; elle protège essentiellement les enjeux "bâtiments" et "routes" (Tableau 7 et Tableau 8). Elle apporte une contribution importante à la sécurité dans les régions de montagne.

Vu le rôle essentiel de la forêt protectrice dans l'IRM, son effet protecteur doit être assuré de manière durable. Cet effet protecteur est un service écosystémique qui dépend principalement de l'état de la forêt. Un système dynamique comme celui de la forêt peut être conservé dans un état prédéfini à condition qu'il soit influencé de l'extérieur. Pour les forêts protectrices suisses, cela est atteint grâce aux interventions sylvicoles, ou à leur renoncement, selon la "Gestion durable des forêts de protection (NaiS)" (Frehner et al, 2005).

Instrument d'intégration: convention-programme RPT

La prise en compte des mesures de protection dans les cartes de dangers et l'adaptation consécutive des zones à risques et d'autres documents à valeur contraignante sont au cœur des défis à relever dans la pratique. Pour les ouvrages de protection, cela est mis en application par la méthode PROTECT (Planat, 2008). Pour les forêts protectrices, une méthode similaire est en développement (PROTECT-BIO, chapitre 1.3).

Un effet de protection ne peut être durablement garanti que si les moyens financiers pour les soins aux forêts protectrices sont disponibles et que si ceux-ci peuvent être adaptés en fonction des défis futurs, en particulier aux augmentations potentielles des dérangements provoqués par les changements climatiques. La Confédération investit dans ce but environ 60 millions de francs annuellement, par le biais des conventions-programmes "Forêts protectrices" conclues avec les cantons.

8 Perspectives

Délimitation des forêts protectrices comme processus dynamique

La délimitation des forêts protectrices se déroule dans le cadre de la planification forestière et relève de la compétence des cantons (OFo, art. 18 al. 2). Ces derniers doivent donc évaluer les différentes fonctions de la forêt; la fonction de protection n'est pas toujours prioritaire.

Dans le cadre de la planification forestière, les cantons vont ainsi contrôler régulièrement la délimitation des forêts protectrices et, si nécessaire, l'adapter selon des données actuelles, tout en respectant les bases juridiques, en particulier selon l'article 39 al. 5 l. a de l'Ordonnance sur les forêts. La démarche à suivre lors d'une adaptation de la délimitation des forêts protectrices est identique à celle présentée dans le chapitre 4.4.

Conclusions

Le projet SilvaProtect-CH a permis, pour la première fois, de fournir un aperçu des forêts protectrices en Suisse, délimitées sur la base de critères identiques et standardisés. Cette nouvelle délimitation couvre également les besoins spécifiques des cantons comme le montre l'exemple du canton des Grisons avec la prise en compte des routes de 3^{ème} classe. Grâce à une approche par étapes successives, il est aussi possible d'expliquer à des non-initiés les raisons pour lesquelles une forêt est définie comme protectrice (potentiel de danger et enjeux), cela pour l'ensemble des forêts protectrices de Suisse.

Avec des données homogènes pour toute la Suisse et grâce aux résultats du projet SilvaProtect-CH, une base transparente et traçable est ainsi posée pour mener à bien une politique durable dans le domaine des forêts protectrices.

9 Littérature

- (1) BUWAL, 1999: Risikoanalyse bei gravitativen Naturgefahren, Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft, Bern, 115 p. Voir: www.bafu.admin.ch/um-107-d
- (2) Frehner M., Wasser B., Schwitter R., 2005: Gestion durable des forêts de protection (NaiS). Soins sylvicoles et contrôle des résultats: instructions pratiques, L'environnement pratique. Office fédéral de l'environnement OFEV, Berne, 564 p. Voir: <http://www.bafu.admin.ch/nais>
- (3) OFEV 2008: SilvaProtect-CH Phase 1, documentation du projet (d), 242 p.²¹
- (4) OFEV 2011a: Manuel sur les conventions-programmes conclues dans le domaine de l'environnement. Office fédéral de l'environnement, Bern, 257 p.
Voir: www.bafu.admin.ch/UV-1105-F.
- (5) OFEV, 2011b: Politique forestière 2020, Bern, 21 p. Voir: www.bafu.admin.ch/waldpolitik2020
- (6) PLANAT 2004: Sécurité contre les dangers naturels. Concept et Stratégie. Série PLANAT 2/2004. Plate-forme nationale "Dangers naturels" PLANAT, Bienne, 41 p.
Voir: http://www.planat.ch/fileadmin/PLANAT/planat_pdf/alle/R0222f.pdf
- (7) Romang Hans (Ed.) 2008: Effet des mesures de protection. Plate-forme nationale "Dangers naturels" PLANAT, Bern, 289 p. Voir: <http://www.planat.ch/fr/commercialisation-de-materiaux-de-details/datum/2010/10/22/planat-projekt-a3-wirkung-von-schutzmassnahmen/>

²¹ Cette publication peut être commandée à l'adresse email gefahrenpraevention@bafu.admin.ch.