Analysis of the residual risk under a national forest of protection against avalanches and measures of management

Roudnitska S. ONF-RTM[1] and Cornevin D. ONF[2]
[1] Restoration of Mountain Territories department, Chambéry, France.
[2] National Forests Office, Savoie, France

ABSTRACT: To optimize maintenance and improvement of the paravalanche device in the national forest of Villards, the RTM department of Savoie realized a study of the residual risk. It showed that plantations took over from avalanche barriers but that silvicultural works were imperative.

KEYWORDS: avalanche protection forest, reforestation, risk assessment, mitigation strategies.

1 INTRODUCTION

Le service de Restauration des Terrains en Montagne (RTM) gère, pour le compte du Ministère de l'Agriculture et de la Forêt (MAAF), les terrains acquis par l'Etat français dans un but de réduction des risques naturels en montagne. La plupart de ces « séries domaniales » ont été constituées à la fin du XIXème siècle ou au début du XXème. Un « avant-projet général de correction » a systématiquement été établi, prévoyant les ouvrages de génie civil et les plantations nécessaires pour stabiliser les zones en érosion/glissement ou lutter contre les avalanches, et ainsi protéger les enjeux de fond de vallée.

Aujourd'hui, avec l'évolution de ces enjeux et la nécessité croissante d'optimiser les dépenses publiques, l'actualisation des études de bassins de risques RTM s'est avérée prioritaire. Le MAAF finance donc de nouvelles expertises sur la fiabilité et la pertinence socio-économique des dispositifs existants, à la lumière des phénomènes observées et de l'évolution du site. Elles doivent permettre de cibler les lacunes ou au contraire les sur-protections, et en déduire les actions les plus judicieuses.

C'est dans ce cadre que le RTM de Savoie a engagé une étude de la forêt domaniale des Villards - unité de Frumezan, sur la commune de St Colomban des Villards (Maurienne).

2 PRESENTATION DE L'UNITE DE FRUMEZAN

Le périmètre de Frumezan couvre 123 ha entre 2200 et 1100 m d'altitude, sur le flanc sud-est du massif de Belledonnes. Ce périmètre consacré à la lutte paravalanche, pour sécuriser les hameaux et voies d'accès de la commune, a été créé en 1954, suite aux avalanches dévastatrices et meurtrières de 1942. L'Etat s'est engagé dans un ambitieux et précurseur programme de reboisement et de travaux de génie civil. Les interventions ont concerné principalement les zones de départ des avalanches de la Combe Barral à l'ouest, du versant de Frumezan au centre et de la Combe des Croix à l'est.

Si l'étude s'est intéressée aux trois systèmes avalancheux, nous ne présentons ici que la problématique du versant de Frumezan.

Du fait d'un pâturage intensif, ce versant raide, compris entre 1950 et 1050 m d'altitude, était déboisé jusqu'au milieu du XXème siècle (cf. fig. 1). Aujourd'hui, il est reboisé à 95% (cf. fig. 2). Seule sa pointe sommitale reste clairsemée.

Figure 1. Vue du versant de Frumezan et de l'église de St Colomban des V. en 1938 (crédit : RTM73).

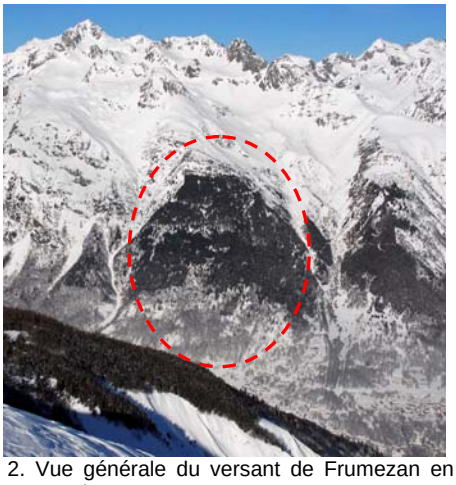

Figure 2. Vue générale du versant de Frumezan en 2012 (crédit : RTM73).

Roudnitska S. ONF-RTM, 42 quai Ch. Roissard
73026 Chambéry Cedex;
tel: (0033)479696920; fax: (0033)479963173;
email: stephane.roudnitska@onf.fr

Les enjeux menacés n'ont en revanche guère évolué en 60 ans : il s'agit d'un ancien presbytère reconverti en colonie de vacances, de cinq habitations, d'une route départementale, d'une route communale et d'équipements communaux.

3 AVALANCHES CATASTROPHIQUES ET PROJET DE CORRECTION

En 1917 et 1942, des avalanches parties du sommet de versant prennent une dimension catastrophique, avec au total 4 morts et plusieurs habitations sinistrées au Chef-lieu et au Martinan. La CLPA en délimite les contours (cf. fig. 3).

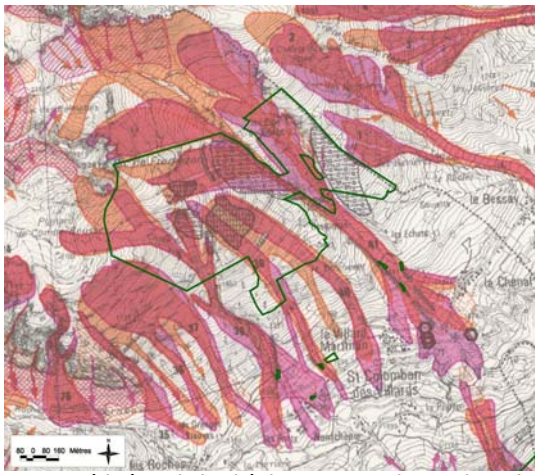

Figure 3. Périmètre de l'unité de Frumezan (en vert) sur fond de Carte de Localisation des Phénomènes d'Avalanches (CLPA).

En 1945, une avalanche endommageait à nouveau le presbytère (cf. fig. 4).

Figure 4. Avalanche du 12 février 1945 contre le presbytère de St Colomban des V. (crédit : RTM73).

Ces événements ont conduit la Direction Générale des Eaux et Forêts à monter un avant-projet général de correction dès 1952.

L'objectif était « l'extinction des avalanches » par stabilisation de toutes les zones de départ. Il était prévu de réaliser des écrans paravalanches sur les pentes les plus fortes (> 38°) et sur les zones rocheuses, où le succès du boisement aurait été aléatoire, tout en veillant à ce que ces ouvrages puissent être efficaces pendant au moins 30 ou 40 ans (recourt à des pièces métalliques). Ainsi, environ 1600 ml de râteliers et claies en bois et métal ont été réalisés de 1958 à 1965. Dans les pentes moins fortes (30 à 38°), dès que cela était techniquement possible, il était prévu de réaliser des banquettes larges avec mur de soutènement aval (dont la route d'accès), s'agissant de travaux moins coûteux qui faciliteraient le reboisement. La route d'accès et les 3 km de banquettes ont été réalisés au milieu des années 50. Ces ouvrages de génie civil devaient s'accompagner de plantations d'épicéas (75 %) et de mélèzes et feuillus (25 %) sur l'ensemble des zones dénudées du versant, entre 1900 et 1400 m d'altitude. Pour lutter contre la reptation, les plantations devaient être réalisées sur banquettes étroites avec une grande densité. Ces plantations ont commencé dès 1953 pour se poursuivre jusqu'au début des années 60.

La forêt devait prendre le relais des ouvrages de génie civil dans un délai de 30 ans (soit vers la fin des années 80), pour limiter les charges d'entretien du dispositif et pour évoluer vers une forêt productive de près de 100 ha, avec une route de desserte forestière déjà en place.

4 EFFETS OBSERVES DES TRAVAUX

Les travaux de génie civil ont vite montré une certaine efficacité. Durant les hivers avalancheux de 1961 et 1970, aucune avalanche importante n'a été observée sur ce versant. Quelques coulées parties en marge des ouvrages ont cependant montré que les zones de départ dépassaient l'emprise des ouvrages existants. Des lignes supplémentaires ont alors été réalisées.

En février 1978, l'avertissement a été plus sérieux : une avalanche poudreuse, partie probablement en amont du réseau de râteliers, a arraché de très nombreux tabliers en bois sur 5 à 6 rangées successives (cf. fig. 5). Elle a aussi ravagé les plantations du bas de versant qui commençaient à dépasser du manteau neigeux. Les cicatrices étaient encore bien visibles en 1986 (cf. fig. 6). Les lignes endommagées ont aussitôt été remplacées par des filets. Deux lignes de filets ont été judicieusement ajoutées dans la pente à 40° considérée comme la zone de départ la plus probable.

En janvier 1981, c'est côté nord que le boisement a été endommagé par une coulée. Trois ans plus tard, le service RTM faisait poser deux lignes de râteliers métalliques supplémentaires sur la zone de cassure.

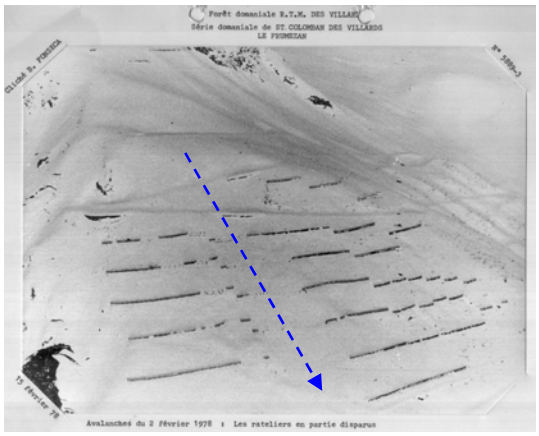

Figure 5. Dégâts de l'avalanche du 2 février 1978 dans les lignes de râteliers (crédit : RTM73).

Figure 6. Saignées des avalanches de 1978 et 1981 encore visibles en 1986 (crédit : RTM73).

Une dernière alerte eu lieu le 15 janvier 1986 : une petite coulée s'est déclenchée à 1940 m, sous l'une des plus hautes lignes de claies. Elle a endommagé 18 ml d'écrans entre 1925 et 1905 m (cf. fig. 7). Il est probable que l'écoulement ait basculé sous le replat de la cabane RTM pour venir endommager quelques râteliers bois en contrebas. Une dernière ligne de filet a donc été ajoutée l'été suivant sur la zone de cassure, à 1940 m, et les écrans endommagés ont été remplacés par des râteliers métalliques.

Figure 7. Claies et râteliers endommagés par une coulée le 15 janvier 1986. (crédit : RTM73).

La plupart des ouvrages ont été rénovés dans les années 80 et des replantations ont été réalisées dans les zones dévastées, tant et si bien que les anciennes saignées de 1978 et 1981 sont aujourd'hui estompées (cf. fig. 8).

Figure 8. Etat du boisement en 2012 (crédit : RTM73).

Depuis 1986, plus aucun départ de coulée n'a été observé sur ce versant, y compris en 2012 et 2013 malgré des enneigements remarquables. Et la forêt se développe rapidement. Ce constat montre que les 30 ans de travaux paravalanches ont progressivement porté leurs fruits. Il traduit aussi les effets du changement climatique sur l'activité avalancheuse, bien visibles dans les Alpes depuis la fin des années 80.

5 LE DISPOSITIF PARAVALANCHE ACTUEL

Avant de pouvoir préciser le risque résiduel à l'aval du dispositif, il était nécessaire de recenser les ouvrages existants et d'en évaluer l'état structurel et la fonctionnalité, parallèlement au niveau de croissance des plantations.

Ces ouvrages ont été regroupés en 6 zones étagées dans le versant, liées au stade de développement du reboisement (cf. fig. 9).

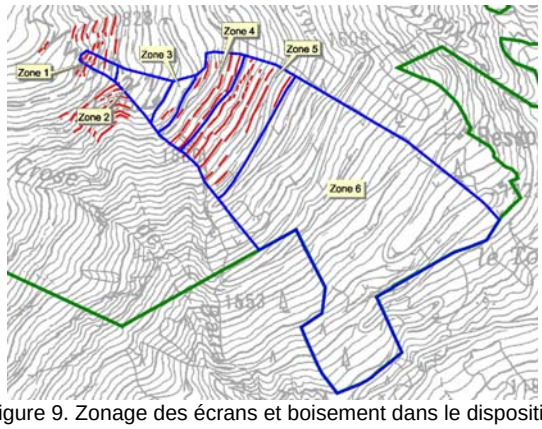

Figure 9. Zonage des écrans et boisement dans le dispositif.

5.1 Etat structurel et fonctionnalité des ouvrages

Cette double analyse était attendue : fallait-il poursuivre le chantier de rénovation des vieux râteliers en sous-bois (300 ml déjà refaits à neuf en 2009) ou considérer que la forêt avait définitivement pris le relais ? (Cf. fig. 10).

Figure 10. Exemple de râteliers bois en forêt (crédit RTM73).

L'enquête menée par plusieurs spécialistes a montré que les 1880 ml d'écrans paravalanches présents sur le versant étaient en bon état, hormis quelques lignes d'ouvrages en bois encore non rénovés.
Leur fonctionnalité aussi a été jugée bonne, à l'exception de quelques lignes trop espacées sur le haut du versant.
Vis à vis du stade de développement des plantations, les écrans situés au dessus de 1750 m d'altitude restent indispensables. En aval, les conifères dépassent 12 m de haut et la forêt a bien pris le relais du génie civil.

5.2 Efficacité globale

L'objectif initial de correction était de favoriser le passage des ouvrages de génie civil vers la forêt de protection. Notre analyse montre que le but est atteint sur les zones basses, en cours d'acquisition sur la zone intermédiaire et difficilement envisageable sur le haut de versant.

Le haut de versant présente plusieurs faiblesses : une altitude élevée, limite pour un reboisement, des plantations de pins à crochet qui supportent mal les gros enneigements (cf. fig. 11 et 12), des lignes d'écrans localement trop espacées et de petits panneaux herbeux encore non traités (cf. fig. 13). Pour autant, les départs de coulées qui pourraient encore s'y produire ne sont pas de nature à remettre en cause l'ensemble du dispositif et à menacer les enjeux.

En revanche, le bas du dispositif est considéré comme doublement stabilisé, à la fois par les ouvrages et le boisement. Toutefois, l'aménagement forestier établi en 2010 a souligné la nécessité de mesures sylvicoles à court terme pour garantir la pérennité de cette jeune forêt de protection.

Le bilan est donc globalement très positif mais des travaux d'amélioration et d'entretien sont à prévoir à court terme.

Figure 11. Plantation de pins à crochets en sommet de versant. Noter le port rampant des arbustes (crédit : RTM73).

Figure 12. Dégâts liés à la reptation de la neige sur le haut de versant, en 2013 (crédit : RTM73).

Figure 13. Pente herbeuse (40°) vers 1820m (crédit RTM73)

6 RISQUE RESIDUEL

En l'état actuel du dispositif et en considérant que l'Etat continuera d'assumer sur le long terme son rôle de maître d'ouvrage, notamment par l'entretien des ouvrages et de la forêt, nous considérons que le risque résiduel en pied de versant est devenu négligeable à l'échelle du siècle. En cas d'incendie, chablis ou attaque massive de scolytes, le versant conservera une rugosité bien supérieure à celle avant travaux, entre autres grâce aux écrans métalliques.

7 PROPOSITIONS D'AMELIORATION DU DISPOSITIF

Pour palier les faiblesses identifiées ci-avant, des travaux de stabilisation accrue du haut de versant sont apparus prioritaires :

☛ Pose d'une ligne de filets supplémentaire ;

☛ Essai de nouvelles plantations en collectifs, avec des essences plus résistantes (mélèzes, épicéas…) protégées par des trépieds en bois (cf. fig. 14).

Figure 14. Exemple de plantations en collectif sous trépied en bois (crédit : RTM73).

8 MESURES DE GESTION DE L'EXISTANT

8.1 Entretien de la forêt

Entre 1750 et 1450 m d'altitude (étage du subalpin mésophile), la jeune futaie d'épicéas présente un couvert hivernal proche de 100% et une hauteur 5 à 10 fois supérieure au manteau neigeux. Ces bons critères paravalanches sont contrebalancés par une absence de renouvellement en sous strate (cf. fig. 14) et par un rapport hauteur/diamètre élevé, qui révèle une faible stabilité de la structure du peuplement. Cette fragilité est liée à une forte densité de plantation et à l'absence de réelles éclaircies depuis l'origine, malgré une 1ère tentative en 2001.

Figure 15. Forte densité et absence de régénération en sous bois d'épicéas, à 1700 m d'altitude (crédit : RTM73).

Les forestiers consultés et le guide de sylviculture en montagne pour les Alpes du nord sont unanimes : si rien n'est fait, le peuplement devenu monostrate risque de s'effondrer rapidement, sous l'effet de tempêtes, sécheresses ou attaques parasitaires. Sur le bas du versant, où cette évolution est plus avancée, des chablis sont déjà apparus en 2012 (cf. fig. 16).

Figure 16. Chablis dans le bas des plantations de Frumezan, après les tempêtes de l'hiver 2011-2012 (crédit : RTM73).

Pour combler le retard d'entretien de cette plantation, nous avons ciblé plusieurs actions sylvicoles :

☛ Dans les 5 ans, réaliser une 1ère série d'éclaircies sélectives par détourage des tiges les plus robustes, qui constitueront le futur peuplement objectif (environ 1 arbre tous les 13 m). Toutes les tiges dont le houppier concurrencerait l'arbre désigné seront coupées à au moins 1 m du sol. Les sous étages doivent être conservés. Environ 13 ha sont concernés. Objectif : renforcer la stabilité du peuplement.

☛ Dans 40 à 50 ans, réaliser des trouées ellipsoïdes d'environ 5 ares en s'appuyant sur les lisières existantes, tout en maintenant un couvert hivernal > 85%. La largeur des trouées n'excédera pas 20 m suivant la ligne de plus grande pente. Objectif : favoriser la régénération par mise en lumière, après stabilisation.

Quelques trouées test pourront être réalisées d'ici 10 ans à partir de clairières existantes.

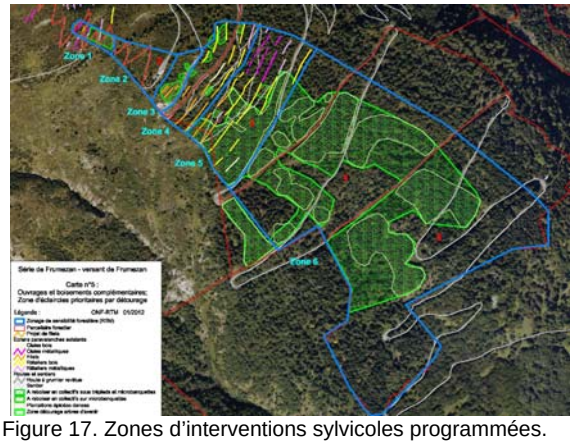

Figure 17. Zones d'interventions sylvicoles programmées.

Les trouées test permettront de voir si la dynamique de la strate herbacée nuit ou pas à la régénération naturelle de la trouée. Si oui, il sera possible de décaper le sol par tâches sur 20 à 30 cm, et d'ensemencer dans les 5 ans qui suivent en l'absence de semis naturels.

8.2 Entretien des ouvrages

Comme évoqué plus haut, la nécessité d'entretenir les ouvrages (écrans et banquettes paravalanches) est confirmée jusqu'à 1750 m d'altitude. En aval, là où la forêt a pris le relais, les 1000 m d'ouvrages peuvent être laissés à l'abandon, y compris les vieux râteliers bois à moitié pourris.

Une visite est à prévoir chaque printemps par le RTM, pour le contrôle des ouvrages et l'entretien de la route d'accès.

9 PROGRAMMATION DES TRAVAUX

L'étude a débouché sur une programmation chiffrée des travaux. Pour le dispositif domanial du versant de Frumezan, l'ensemble de ces travaux représente un investissement d'environ 100 000 €HT sur les 5 prochaines années et encore 100 000 €HT sur les 10 années suivantes. A plus longue échéance, il faudra prévoir le financement des trouées de régénérations.

10 MISE EN ŒUVRE DU PROGRAMME

Les mesures sylvicoles les plus urgentes (éclaircies sélectives) ont débuté dès l'automne 2012, avec le marquage par l'ONF des tiges d'avenir et des bois à couper. En juin 2013, l'agence travaux de l'ONF a effectué une première coupe dans la zone amont, sur plus de 4 ha (cf. fig. 18).

Figure 18. Eclaircie sélective à Frumezan (2013), avec mise en lumière de l'arbre d'avenir à gauche (crédit : RTM73).

Là où la proximité de la route forestière et la densité des écrans paravalanches le permettaient, les tiges coupées ont été débardées pour être valorisées en bois énergie.

Dans la zone la plus éloignée, où le réseau d'ouvrages empêche un débardage classique par câble, se pose actuellement la question de laisser les tiges sur place (cf. fig. 19). Le risque de scolytes est limité par leur faible volume et les bois en travers favorisent l'accroche du manteau neigeux. Il est aussi envisagé de créer une piste de desserte depuis la route, qui sera réutilisée lors des futures éclaircies.

Figure 19. Produits de coupe laissés (temporairement) sur place en fin de chantier, faute d'une évacuation simple (crédit RTM73).

Ce chantier hors du commun, conduit conjointement par le service RTM et l'agence ONF, va se poursuivre ces prochaines années.

11 REFERENCES

Berger F., Mermin E., 2006. Gestion des reboisements d'altitude paravalanches. Note de synthèse sur le traitement par collectifs. Cemagref, MEDD. 46 pp.

Cornevin D., 2010. Révision d'aménagement forestier (2008 - 2022) de la forêt domaniale RTM des Villards. Agence ONF Savoie

DT RTM. Base de données RTM nationale sur les ouvrages et sur la programmation des travaux.

Frehner M. et al, 2005. Gestion durable des forêts de protection - Soins sylvicoles et contrôle des résultats : instructions pratiques. OFEFP.

Gauquelin X., Courbaud B., 2006. Guide des sylvicultures de montagne - Alpes du nord françaises. Cemagref, CRPF Rhône-Alpes, ONF. 289 pp.

RTM Savoie. Archives de la forêt domaniale des Villards sur les avalanches et les travaux de correction.

RTM Savoie, 2007. De la RTM à une gestion globale des risques naturels en montagne - Le site de Frumezan - St Colomban des Villards. Notice pédagogique à destination des élus et du public. 26 pp.

RTM Savoie, 2009. Plan de Prévention des Risques naturels prévisibles de la commune de St Colomban des Villards. Préfecture de la Savoie.

Truche M., 2013. Note de cadrage sur les études de bassins de risques domaniaux relatives aux avalanches. DT RTM. 28 pp.