

**forêt . protection . population .**



**sentiers didactiques .**

# Moléson

**Fribourg**

ASA | SVV

Schweizerischer Versicherungsverband  
Association Suisse d'Assurances  
Associazione Svizzera d'Assicurazioni  
Pool dommages naturels

GIFOD



Dangers naturels - Forêt - Société



EDUCATION À L'ENVIRONNEMENT ET FORÊT

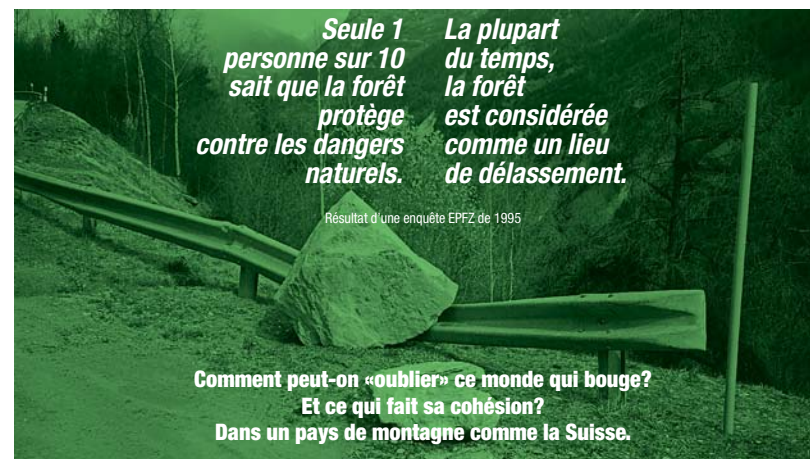
Le projet **forêt.protection.population.sentiers didactiques.** est soutenu financièrement par le Pool suisse pour la couverture des dommages causés par les forces de la nature – un groupement d'assurances privées visant à une meilleure répartition des risques. Grâce à ce pool, les risques dus aux forces de la nature peuvent être assurés par une prime unique et supportable. Il s'agit d'une œuvre de solidarité unique au monde en faveur des populations menacées par des dangers naturels.

Le Pool suisse est rattaché administrativement à l'Association Suisse d'Assurances ASA.

SILVIVA, organisation d'éducation à l'environnement, assure la planification et la conception des projets de sentiers, sur mandat du **Groupe d'information Forêt et dangers naturels (GIFOD)**. Ce dernier est constitué de représentants des services forestiers cantonaux, de la Direction fédérale des forêts et de l'Economie forestière association suisse.

Vous trouverez d'autres informations sous  
[www.foret-protection-population.ch](http://www.foret-protection-population.ch)  
 Contactez-nous! [excursion@bluewin.ch](mailto:excursion@bluewin.ch)

Conception et réalisation du sentier et du guide: Klemens Niederberger, SILVIVA / AquaPlus, Zoug.  
 Construction du sentier: Exécution: équipe forestière de la commune de Gruyères; cours 2003 et 2004 des apprentis forestiers-bûcherons fribourgeois. Direction des travaux: François Rime, garde-forestier. Collaboration: François Bossel, ingénieur forestier du 4e arrondissement (Haute Gruyère).  
 Textes de Moléson-sur-Gruyères: François Bossel.  
 Traduction: Philippe Domont, Zurich, en collaboration avec le service de traduction de l'OFEFP.  
 Photos: Service des forêts du canton de Fribourg (40, de diverses sources privées et publiques), OFEFP (3), P. Kunz (1), Documenta Natura (2), H. Ernst (4), Informato AG (3), Ch. Küchli (2), K. Niederberger (36), R. Schwitler (5), SILVIVA (1), Th. von Matt (1)  
 Graphisme, mise en page et lithographie: holzgangundsidler, Schwyz.  
 Impression: emsig Druck AG, Ibach SZ. Papier: Cyclus print mat, 100% recyclé.  
 Commande du guide explicatif: Office du tourisme de Moléson, CH-1663 Moléson-sur-Gruyères, Téléphone +41 26 921 85 00, info@moleson.ch, www.moleson.ch  
 Juillet 2004



**Dis-le moi et je l'oublierai,  
 montre-le moi et je m'en souviendrai peut-être,  
 fais-moi participer et je le comprendrai.**

Le Groupe d'information Forêt et dangers naturels (GIFOD) vous invite à un débat sur les dangers naturels, la forêt protectrice et l'homme.

Sur un chemin très particulier.

Nous vous remercions de consacrer un moment à découvrir un monde auquel les habitants de la plaine et les habitants des montagnes doivent une bonne part de leur qualité de vie et de leur sécurité.

**En montagne, la sécurité n'est pas chose évidente.**

**Prévenir coûte moins cher que guérir**

**Les dangers existent par eux-mêmes, mais les risques, on choisit de les prendre ou de les éviter**

**La forêt de montagne est plus efficace que les ouvrages techniques: elle offre une protection intégrale, naturelle et bon marché.**

**Nous sommes tous responsables de la protection contre les dangers naturels. Nous devons la promouvoir au niveau politique et financier.**

Peter Lienert, chef du service des forêts du canton d'Obwald, président du GIFOD

**Forêt protectrice = prévention des dégâts**



### ● Lieux de découverte

Ces lieux vous mettent en contact avec nos deux leitmotivs «Un monde qui bouge – faire bouger le monde».

Des installations interactives et les panneaux correspondants font de ce sentier un véritable chemin de la connaissance: supposer, juger, estimer, déduire, savoir, observer, dialoguer.

Les panneaux, sur le terrain, apportent les informations de base. Cette brochure, à raison de deux pages par thème, propose des compléments et permet d'approfondir les différents sujets traités.

### ■ Lieux d'observation

Ces lieux vous permettent d'observer sur place des phénomènes et des dangers naturels, ainsi que des mesures de protection. Vous approfondissez les thèmes abordés sur les lieux de découverte. Ces endroits sont marqués par un numéro. Les informations y relatives sont traitées **uniquement dans le guide**, sur deux pages.

### Utilisez le guide en chemin dans les cas suivants:

- Vous souhaitez connaître votre position. Lisez la carte à la page 8.
- Vous arrivez à un lieu où sont implantés des installations particulières et des panneaux: c'est un **lieu de découverte** (pages 14 et suivantes). Ne consultez pas le guide tout de suite; ouvrez-le si le texte du panneau vous le demande ou si vous avez terminé la lecture et que vous souhaitez des informations complémentaires.
- Le long du sentier, vous trouvez un poteau muni d'un numéro. Il s'agit alors d'un **lieu d'observation** (pages 30 et suivantes). Vous trouverez le numéro correspondant dans le guide.

### Vous vous intéressez au rôle ou à l'histoire de cette forêt-ci?

Lisez alors la bande de texte qui parcourt l'ensemble du guide, au bas de chaque page. Prenez connaissance également du texte rédigé spécialement par le forestier du lieu (page 6).

### La montée est-elle raide, les arbres cachent-ils la forêt?

Pour mesurer la pente, consultez le mode d'emploi à la page 40. Et pour reconnaître les principaux arbres des forêts protectrices, allez à la page 38.

### Aimez-vous apprendre?

Vous pouvez tester l'effet produit par la visite du sentier sur votre vision de la forêt protectrice. Avant de parcourir le sentier, essayez de répondre aux questions posées dans le panorama montagnard «Bran à la vallée d'Aro» (page 12).

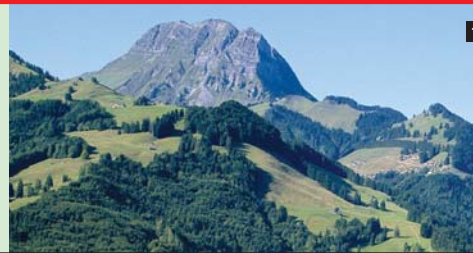
Puis répétez la démarche à la fin du parcours ou sur votre chemin de retour.

### Chers visiteurs

Bienvenue sur le sentier didactique de Moléson. Le guide que vous tenez en main contient une foule d'informations sur les diverses étapes qui jalonnent le trajet. Dans le haut de cette page, vous trouverez un mode d'emploi, ainsi que des indications utiles sur le contenu du sentier. En

prenant connaissance de ces différents points, vous serez parfaitement équipés pour vous mettre en route.

Les caractéristiques locales de chaque endroit visité sont décrites selon un mode particulier: les textes et les images sont placés sur le bord inférieur de chaque page et vous accompagnent



1

ainsi symboliquement tout au long du sentier.

**Illustration 1:** Le Moléson en été, vu depuis la colline de Gruyères. Le sentier didactique se trouve dans le vallon boisé situé en haut à droite sur la photo.



**François Bossel** (né en 1955), ingénieur forestier du 4<sup>e</sup> arrondissement, s'occupe des forêts de protection du Moléson depuis 1989. Père de 3 enfants, il habite à Vuadens.

Ils s'élancent, majestueux, à l'assaut du ciel. 200 ans, 300 ans, c'est l'âge des plus anciens. Ils en ont vu passer des tempêtes. Ils en ont abrité, des animaux, pendant les orages. Les plus hauts d'entre eux frisent les 50 m de hauteur, dans les bas de pente, aux endroits abrités. Là où le sol est moins favorable, où leurs racines rencontrent la roche, ils se font plus petits. Ils doivent concentrer leur énergie à s'accrocher au sol, à aller chercher plus loin l'eau et les éléments nutritifs indispensables à leur survie.

Car les arbres de la forêt sont des êtres bien vivants. Immobiles, certes, mais bien vivants. Chaque printemps, doucement, silencieusement ils se réveillent. Leurs millions de bourgeons grossissent, gonflent, éclatent. De jolies pousses vert

tendre en sortent et s'allongent. Elles forment de nouvelles branches. Tout en haut, à la pointe de l'arbre, la pousse terminale tente un nouvel élan vers le ciel, vers la lumière.

Pourtant ce monde immobile nous offre des cadeaux inestimables. Calme, détente, silence, j'apprécie ce bien précieux que tu me donnes, toi la forêt. Quand je marche à l'ombre de tes arbres pour me détendre, me ressourcer, j'aime me laisser envahir doucement par cette grande impression de calme, ce sentiment d'éternité qui se dégage de ton monde immobile. Car ce monde paraît ne pas changer, tant il change lentement.

Un jour je me trouvais au-dessus de Gruyères, pour y établir la carte de la forêt. J'avais quitté le chemin de bonne heure le matin et j'avais arpenté le versant durant plusieurs heures en suivant les sentiers des chevreuils, des renards et des belettes. C'était en novembre, la montagne était silencieuse, les alpages délaissés par le bétail. Les bûcherons travaillaient dans un autre secteur. Très concentré, je devais repérer souvent ma position sur la carte. Soudain, à quelques mètres devant moi, une boule ocre bondit du sol, effrayée

par mon arrivée. Surpris moi-même par la soudaineté du mouvement, je faillis bondir moi-même aussi loin que le lièvre que j'avais effrayé. Toi, la forêt, tu es le milieu de vie, le refuge de nombreuses espèces animales.

Jour après jour, tu nous offres un autre cadeau merveilleux, tu produis du bois. Chaque année, chaque tronc, chaque pousse s'élargit d'un nouvel anneau de bois. Chaque heure, le temps d'une ballade, les forêts fribourgeoises produisent 45 m<sup>3</sup> de bois. Cela remplirait, toutes les heures, le volume d'une grande chambre à coucher.

Les forêts deviennent donc chaque année un peu plus denses, un peu plus serrées. Tout l'art du forestier consiste à aller récolter ce merveilleux cadeau de la nature, le bois. Il faut enlever juste ce qu'il faut, donner aux arbres plus solides et plus beaux l'espace et la lumière dont ils ont besoin pour grandir. Il faut faire une éclaircie, comme disent les forestiers dans leur jargon. Elle doit être bien dosée. Si l'éclaircie est trop forte, le vent et la neige risquent de casser ou de renverser les

arbres qui restent. Si elle est trop faible, elle n'aura pas d'effet sur la forêt qui restera trop dense. Les arbres manqueront alors de place. Ils devront chercher la lumière en hauteur, ils deviendront très élancés, avec une toute petite couronne tout en haut de la tige. L'arbre et la forêt resteront faibles, peu stables et pourront facilement être renversés ou cassés. Bien sûr, les tempêtes très violentes, comme Lothar en décembre 1999, peuvent avoir raison de n'importe quelle forêt, même si elle a été très bien entretenue.

Enfin, tu nous offres un autre présent d'une valeur immense: tu nous protèges des dangers naturels. Tes feuilles et tes aiguilles piègent une partie de l'eau et de la neige, empêchant les crues et les glissements de terrain. Tes troncs arrêtent les pierres et les blocs, fixent la neige. Cela prévient les dangers d'avalanches et de chute de pierres. C'est à ces thèmes qu'est dédié ce petit cahier.

Bulle, le 21 mars 2004

François Bossel, ingénieur forestier du 4<sup>e</sup> arrdt

## Comment les forestiers donnèrent leur nom au pays de Gruyère

Les origines du comté de Gruyère se perdent dans les brumes de l'histoire. Le document le plus ancien portant le nom de Gruyère date du XI<sup>ème</sup> siècle. Le premier comte dont nous connaissons l'existence avec certitude est Guillaume I<sup>er</sup> qui prit le pouvoir en

2

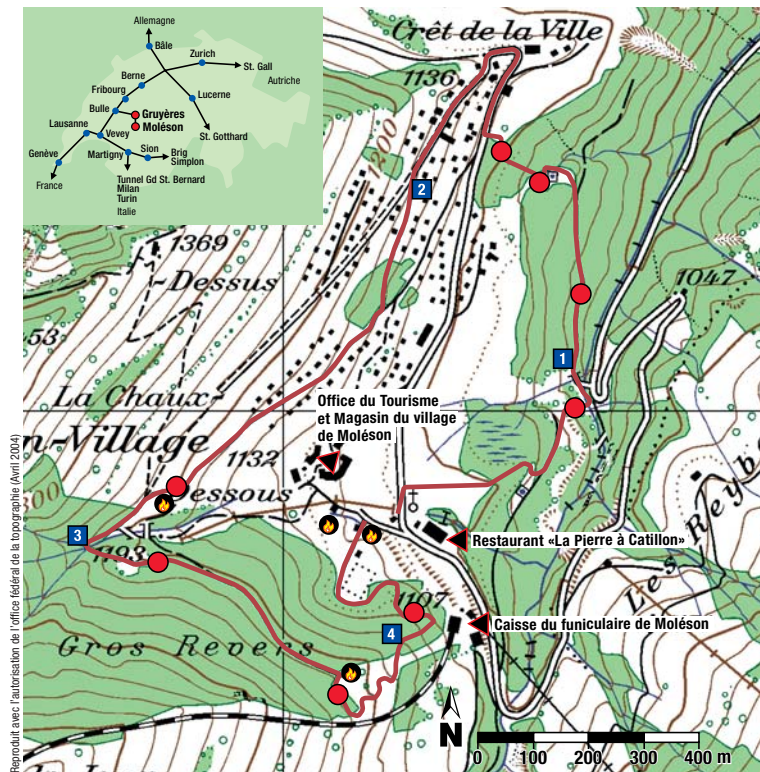


l'an 1075. Dix-huit comtes succédèrent à Guillaume, jusqu'au jour où l'infortuné Comte Michel dut abandonner le Comté aux mains de ses créanciers, Fribourg et Berne, en 1554.

**Illustration 2:** La vallée de l'Albeuve et le Moléson en hiver, vu depuis le Nord. Les

forêts couvrent 36% de la surface de la vallée. Le sentier traverse la forêt qu'on voit à droite sur la photo.

D'où vient le nom de Gruyère? Les historiens ne le savent guère. Par contre, les légendes racontent de deux manières les origines du comté. Voici la première: C'était le temps de l'invasion de notre pays par les Barbares. Vers l'an 436, un beau guerrier germanique



**Accès** Le sentier didactique vous promène dans les bois situés à proximité de la station de Moléson-sur-Gruyères. Son point de départ se trouve tout près de la place de parc et de la station de bus, au bas du téléski du village.

**Accès en train:** A la gare de Bulle vous prenez le train en direction de Montbovon et descendez à Gruyères-Pringy. Là, un bus vous attend pour vous emmener à Moléson.

**Accès en bus:** A la gare de Bulle, quelques bus vous emmènent directement à Moléson.

**Accès en voiture:** Vous sortez de l'Auto-route A12 à Bulle, suivez la direction de Montbovon-Gruyères. A Pringy, continuez tout droit vers Moléson (au total, environ 12 km).

**Restauration** Plusieurs établissements, offrant notamment des produits du terroir, se font le plaisir de vous accueillir: ► **Au village:** Vous pouvez prendre un repas dans deux restaurants, une buvette ou une fromagerie d'alpage. ► **En altitude:** Rendez-vous à pied ou en funiculaire et téléphérique, dans deux restaurants d'altitude d'où l'on peut admirer le plus vaste panorama de Suisse romande.

**Hébergement** Si vous souhaitez rester plusieurs jours dans la région, rien n'est plus facile: ► La cité de Gruyères, située à 5 km, vous propose des hôtels de toutes catégories. ► A Moléson-sur-Gruyères, des chalets et appartements de vacances sont disponibles pour le week-end ou la semaine. ► A Plan-Francely (1520 m), un hôtel d'altitude vous accueille en groupe, en famille ou individuellement dans un

- **Lieux de découverte**
- **Lieux d'observation**
- **Place de pique-nique**
- **Commande du guide explicatif**

Office du Tourisme de Moléson,  
+41 26 921 85 00  
[info@moleson.ch](mailto:info@moleson.ch), [www.moleson.ch](http://www.moleson.ch)

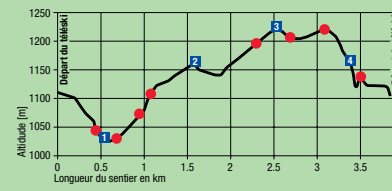
Caisse du funiculaire de Moléson,  
+41 26 921 80 80

Magasin du village de Moléson,  
+41 26 921 28 83

Restaurant «La Pierre à Catillon» Moléson,  
+41 26 921 10 41

Office du Tourisme de Gruyères,  
+41 26 921 10 30  
[tourisme@gruyeres.ch](mailto:tourisme@gruyeres.ch), [www.gruyeres.ch](http://www.gruyeres.ch)

#### Profil du sentier didactique



confort de montagne agréable. ► Au sommet du Moléson (2002 m.), un dortoir permet aux amateurs d'astronomie de passer la nuit après avoir observé les astres. ► Vous obtiendrez des informations supplémentaires auprès de l'office du Tourisme de Moléson (+41 26 921 85 00, [info@moleson.ch](mailto:info@moleson.ch)) ou de l'office du Tourisme de Gruyères (+41 26 921 10 30, [tourisme@gruyeres.ch](mailto:tourisme@gruyeres.ch)).

**Renseignements** Vous pouvez obtenir tous les renseignements désirés aux endroits suivants: ► Office du Tourisme de Moléson, CH-1662 Moléson-sur-Gruyères, +41 26 921 85 00, Fax +41 26 921 85 09, [info@moleson.ch](mailto:info@moleson.ch), [www.moleson.ch](http://www.moleson.ch) ► Caisse du funiculaire de Moléson, +41 26 921 80 80 ► Office du Tourisme de Gruyères, +41 26 921 10 30, [tourisme@gruyeres.ch](mailto:tourisme@gruyeres.ch), [www.gruyeres.ch](http://www.gruyeres.ch) ► Commune de Gruyères, +41 26 921 21 40 ► Service des forêts du 4e arrdt, +41 26 305 23 61, [foret4@fr.ch](mailto:foret4@fr.ch)

#### Le sentier didactique

Longueur: 4 km  
Altitude: entre 1100 et 1220 m  
Points de départ et d'arrivée: parking de Moléson-sur-Gruyères, près du départ du téléski du village  
Coordonnées: 569 200 / 156 800  
Durée de la marche (sans les arrêts): env. 1.5 heures  
Temps total de visite, inclusivement les arrêts aux lieux de découverte et aux lieux d'observation: env. 4 à 5 heures

**Comportement sur le sentier** Le sentier vous emmène dans des lieux soumis en partie à des dangers naturels et dans un milieu sensible. Il est nécessaire de se comporter de manière adaptée à ces conditions, en étant attentif et prévoyant. Parcourez le sentier lorsque vous êtes en bonne forme physique. Equipez-vous de façon appropriée (par ex. de bonnes chaussures, des habits de pluie etc.). Attention: la neige peut recouvrir le sentier de décembre à avril.

#### Offres touristiques locales

► Profitez de votre séjour pour visiter la cité médiévale de Gruyères ([www.gruyeres.ch](http://www.gruyeres.ch)) avec sa rue centrale, ses maisons historiques, son château et son célèbre musée Giger. ► La station de Moléson ([www.moleson.ch](http://www.moleson.ch)) vous offre toute une panoplie de loisirs, des plus amusants aux plus sportifs: le sentier botanique, celui des fromageries, de l'astronomie; les luges d'été, les déval-karts et les trottinerbes; le minigolf; la fromagerie d'alpage du XVIIème siècle où chaque jour, le fromage est fabriqué au feu de bois selon la tradition gruérienne; un observatoire ouvert au public au sommet du Moléson. A l'aide de jumelles géantes, vous pourrez observer le plus vaste panorama de Suisse romande, et, qui sait, votre village ou même votre maison ... De nuit, plongez dans l'univers des étoiles et des galaxies au moyen de plusieurs télescopes.

## 10 Notes personnelles

Vous pouvez noter ici les idées ou les impressions qui surgiront lors de la visite du sentier.

Osez à nouveau dessiner! Gardez le souvenir d'un coin de paysage, d'un arbre ou de tout ce qui a pu retenir votre attention. Faites par exemple une esquisse des installations, afin de revenir plus en tard en pensée sur les expériences vécues à certains endroits. Cet espace pourra également accueillir les photos que vous aurez prises le long du parcours.

## Notes personnelles 11

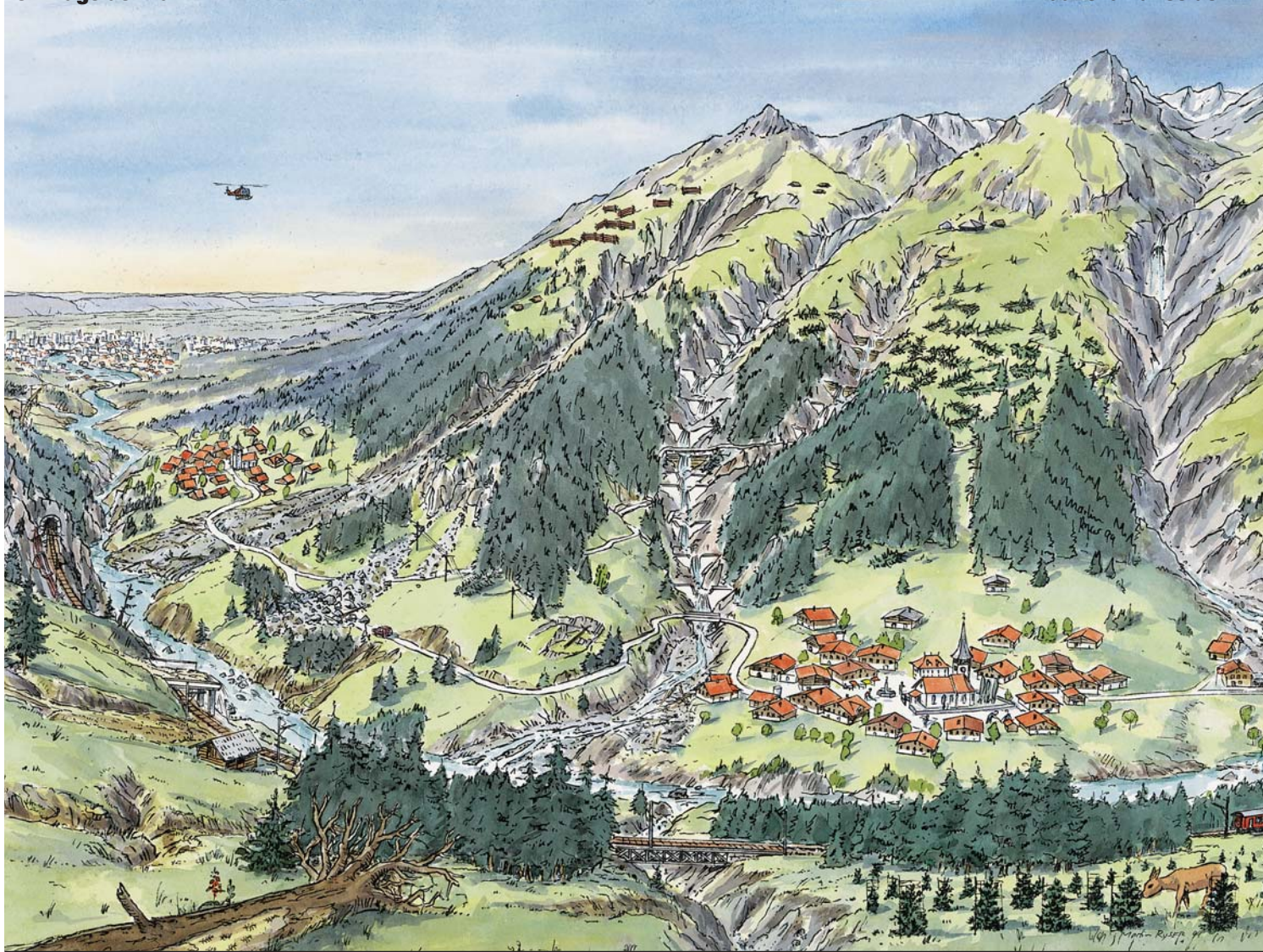
nommé Gruérius, lassé des meurtres et des pillages, pénètre dans la vallée de la Sarine. Il cherchait, pour lui et ses compagnons d'armes, un endroit où il puisse se reposer et vivre en paix. Au soir tombant, ils arrivent au pied du mamelon qui barre l'entrée de la vallée. Soudain, s'échappant des roseaux, une grue blanche s'élève et

traverse le ciel empourpré. **Illustration 3: Sceau du compte Rodolphe II de Gruyères, en 1221.** Gruérius voit en cet oiseau un heureux présage. «Faisons halte en ce lieu», dit-il à ses soldats. «J'ai trouvé une nouvelle patrie. La grue ornera son drapeau. Mon blason sera désormais une grue d'argent sur champ de pourpre».



3 Une autre légende, qui paraît beaucoup plus proche de la vérité, est due à la plume de Hisely, historien de la Gruyère: La Gruyère appartenait autrefois à la Bourgogne. Un haut dignitaire de ce royaume exerçait chez nous les fonctions de grand-gruyer ou garde-forestier, chargé de réprimer les délits de pêche et de chasse et d'administrer la justice. Mettant à profit les chicanes qui divisaient ses maîtres les ducs de Bourgogne, le grand-

Suite page 14



**Observez cette image et essayer de répondre aux questions posées AVANT et APRES votre parcours sur le sentier.**

Testez ainsi les changements intervenus dans votre perception du paysage.

► Quelles sont les dangers naturels qui menacent les habitants de la vallée... ► Parmi ces dangers, lesquels se sont concrétisés au cours des derniers mois? ► Quels vies et quels biens sont menacés? A quel endroit et à quel moment? (pour plus de détails, reportez-vous à la page 43) ► Comment jugez-vous l'état de la forêt protectrice et sa capacité à protéger contre les dangers naturels? Quels

sont les dangers qui menacent la forêt elle-même? ► Quelles mesures de protection a-t-on pris? ► A votre avis, quels sont les endroits où il est nécessaire de prendre de nouvelles mesures?

Vous pourrez prendre connaissance de l'avis du forestier d'Arolat sous [www.foret-protection-population.ch/valleedelaro](http://www.foret-protection-population.ch/valleedelaro)

L'illustration «Le village de Bran dans la vallée de l'Aro» est tirée du document pédagogique «Dangers naturels et forêt protectrice», édité par le Groupe d'information Forêt et dangers naturels (GIFOD) et le «schulverlag». Voir [www.foret-protection-population.ch](http://www.foret-protection-population.ch) (rubrique liens)

**Compléments au texte du panneau**



L'alternance du gel et du dégel de l'eau fait éclater la roche. Les pierres se disloquent et se mettent en mouvement sous l'effet de vibrations ou de leur propre poids. Les arbres freinent ou stoppent les pierres qui roulent et stabilisent aussi le sol par l'action de leur système racinaire.



L'homme s'efforce de se protéger contre les chutes de pierres. Quelles mesures proposez-vous?

au niveau biologique	forêt protectrice
au niveau technique	p.ex. filets de protection
au niveau de la planification	p.ex. carte de dangers
au niveau de l'organisation	p.ex. système d'alerte

**La forêt est la (meilleure) solution pour retenir les pierres.**

Les chutes de pierres sont un processus naturel, générateur du paysage. Dans les Alpes et les Préalpes, de nombreux cônes de déjection sont formés par des dépôts de pierres.

L'apparition de ces dépôts est dû essentiellement aux processus de désagrégation. La forêt atténue ce phénomène en régularisant le climat local.

Le mouvement de chute des pierres est déterminé en premier lieu par la déclivité. Une accélération se produit dès 30°. Si la pente est plus faible, la vitesse des pierres ralentit. Lorsque les pierres en mouvement rencontrent des obstacles, par exemple des arbres, elles sont ralenties, avant de s'immobiliser.

Les pierres se déposent finalement sur une partie de terrain plus plate. En forêt, elles s'arrêtent derrière un groupe d'arbres ou sont stoppées par un ouvrage de protection.

Les chutes de pierres sont notamment fréquentes lorsque les roches sont fissurées. Les parois de rochers exposées au sud sont particulièrement actives (grands écarts de températures). Même les racines des arbres, qui s'enfilent dans les fissures, peuvent générer des chutes de pierres, surtout si l'effet du vent vient s'y ajouter.

**Pouvez-vous observer certains de ces phénomènes dans le paysage?**

La protection la plus efficace est offerte par une forêt étagée, comportant un nombre élevé de tiges (forêt jardinée). Le meilleur effet est produit par des diamètres de 30 à 40 cm. **Mais seules 11% des forêts dont la fonction est de protéger contre les chutes de pierres se trouvent dans un état optimal** (situation 1998). Un grand effort doit être fait dans le domaine des soins sylvicoles, notamment pour introduire le rajouissement.

L'homme s'avance toujours plus à l'intérieur de zones dangereuses qu'il évitait autrefois. La somme de vies et de biens soumis à des dangers augmente. Cela entraîne une demande supplémentaire en infrastructure de protection. La forêt n'est souvent plus en mesure d'assurer cette protection. Même les ouvrages d'art n'offrent pas une protection à 100%. Par ailleurs, si l'on devait sécuriser une surface étendue, leur coût dépasserait vite les possibilités de financement.

**A quels endroits vous trouvez-vous dans une zone de danger?**

**Quand trop, c'est trop!** Dans l'exemple du panneau, la pierre développe une force d'environ 30 kJ (kilo-Joule, unité d'énergie). Nos arbres les plus résistants en forêt protectrice, des hêtres de 1 m de diamètre, peuvent supporter environ le triple de cette force, soit 100 kJ. Si la pierre de notre exemple pesait 500 kg, elle détruirait certainement tout arbre situé sur son passage, quel que soit l'espèce et le diamètre. La pierre aurait poursuivi sa route sans que sa vitesse soit sensiblement réduite.

gruyer ramena petit à petit le pouvoir en ses propres mains. Un jour, il se déclara le chef de notre pays. Sur la colline, il construisit sa demeure qui devint bientôt le château de Gruyères, prenant lui-même le titre de Comte de Gruyères.



**Illustration 4:** Le château de Gruyères est signalé pour la première fois en l'an 1073.

La grue, symbole de la vigilance, était probablement l'emblème des gruyers. Elle devint alors l'emblème du Comté. Dans le livre des vieux métiers, on trouve sous la dénomination juge-gruyer, la définition suivante: officier des eaux et forêts, garde-chasse chargé de juger les délits commis dans sa juridiction, une gruerie. C'est probablement de là que vient le nom du pays de Gruyère.



**Compléments au texte du panneau**



Les avalanches prennent naissance en réponse à des tensions apparaissant dans une couche de neige homogène. Les couronnes des arbres interceptent et retiennent la neige.\* Celle-ci tombe ensuite par paquet vers le sol, ce qui engendre une structure irrégulière de la couche neigeuse. C'est pourquoi les avalanches ne se déclenchent pratiquement jamais à l'intérieur de la forêt protectrice.



L'homme s'efforce de se protéger contre les avalanches. Quelles mesures proposez-vous?

au niveau biologique	forêt protectrice
au niveau technique	ouvrages paravalanches
au niveau de la planification	plans de zone
au niveau de l'organisation	évaluation

**La forêt fixe la neige sur la pente. L'avalanche rase la forêt.**

Si l'on veut sauvegarder l'effet protecteur des zones boisées, il faut empêcher le décrochement d'avalanches au-dessus de la limite supérieure des forêts. Il est nécessaire de prendre des mesures:

► lorsque la déclivité favorise la formation d'avalanches: le danger est élevé entre 25° et 45°, sur des pentes exposées à l'est et au nord. ► lorsqu'on ne peut pas prendre le risque d'une disparition de la forêt protectrice, en raison de la somme de vies et de biens menacés de destruction (car il faudrait alors remplacer la forêt pendant des décennies par des ouvrages d'art très onéreux).

**Pouvez-vous observer de telles installations à partir du sentier?**

\* En forêt, il se forme aussi moins de givre. Par conséquent, il se forme moins de couches instables à l'intérieur du manteau neigeux.

A long terme, la protection la meilleure contre les avalanches est celle offerte par une forêt jardinée de montagne. Il s'agit d'une forêt de résineux proche de l'état naturel, dont les arbres sont de différentes tailles et groupés en petits collectifs. **Seuls 42% des forêts dont la fonction est de protéger contre les avalanches sont dans un état optimal** (situation 1998). Un grand effort portant sur les soins sylvicoles est nécessaire, notamment pour introduire le rajeunissement. Il n'y a pas

De nos jours, la plupart des victimes d'avalanches sont des skieurs qui se tiennent à l'écart des pistes et qui déclenchent eux-mêmes l'avalanche qui les ensevelit. Et même lorsque ces sportifs ont plus de peur que de mal, il arrive que l'avalanche qu'ils provoquent endommage la forêt en contrebas et détruise des années de patients travaux sylvicoles. Par ailleurs, d'autres vies sont ainsi mises en danger. Ce sont autant de conséquences dont peu de gens sont conscients. Quel est votre avis concernant ces dangers et ces risques?

d'alternative meilleur marché à la forêt pour sécuriser des zones étendues contre les avalanches

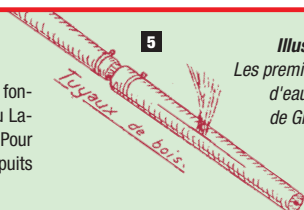
**Combien dure un souvenir...**

**Testez-vous vous-même!** Quelles furent, ces dernières années, les hivers «historique» du point de vue du nombre d'avalanches. Que s'était-il passé d'important ces années-là?

Par exemple: février 1999. En peu de temps, des chutes de neige record couvrent d'importantes étendues du Valais et des Grisons (plus de 4 m par endroits). Plus de 1000 avalanches suivies de dommages ont lieu. 1400 hectares de forêts sont détruits par des avalanches ayant pris naissance au-dessus des zones boisées. On dénombre 17 morts, les dégâts matériels se montent à 300 millions de francs. La forêt protectrice a résisté à cet événement exceptionnel. On n'a observé pratiquement aucune zone de décrochement d'avalanche à l'intérieur des forêts.

**Des tuyaux de bois pour les fontaines de Gruyères**

Jusqu'en 1755, Gruyères n'avait pas de fontaine. Pour la lessive, on descendait au Laviaux (lavoirs), au pied sud de la colline. Pour le ménage, on puisait l'eau dans des puits creusés dans le roc.



5

**Illustration 5 + 6:** Les premières conduites d'eau des fontaines de Gruyères étaient en bois.



6

L'eau y arrivait en suivant les couches de la roche. On descendait au fond du puits un bidon attaché à une corde. Il y avait cinq puits à Gruyères. L'un d'eux, au château existe encore aujourd'hui. Des citernes recueillait l'eau de pluie pour les bêtes, l'arrosage, l'incendie.

En 1755, la commune de Gruyères décida de construire une canalisation pour amener à Gruyères l'eau de la Chenaux, sur les

**Compléments au texte du panneau**



L'eau et les vibrations peuvent déclencher des glissements de terrain, surtout lorsque le sol contient des particules fines et en présence de zones de rupture dans le sous-sol. Les couronnes des arbres retiennent jusqu'à 30% de l'eau des précipitations, eau qui s'évapore ensuite dans



l'atmosphère. Les racines consolident le sol et y pompent de l'eau.

L'homme s'efforce de se protéger contre les avalanches. Quelles mesures proposez-vous?

au niveau biologique	forêt protectrice
au niveau technique	p.ex. soutenir la pente
au niveau de la planification	p.ex. interdictions de construire
au niveau de l'organisation	p.ex. systèmes de mesure et d'alarme

**Avec la forêt, il est plus facile de garder les pieds sur terre.**

Les glissements font partie des phénomènes géologiques. Un danger potentiel existe sur des terrains en pente: ► lorsque certaines couches du sol sont détrempées, notamment sur des roches meubles avec une forte proportion d'argiles et de sables. ► en présence de zones tectoniques à faible cohésion (couches géologiques avec cassures ou fissures) ou lorsque les roches sont stratifiées et comportent des couches de glissement (flysch, schistes).

**Les zones instables occupent 8% de la surface de la Suisse. Pouvez-vous repérer de tels endroits à partir du sentier?**

Réalisée à l'issue de la catastrophe de Sachseln (OW) du 15 août 1997, catastrophe due à un orage, une étude scientifique a montré l'interdépendance qui peut exister entre l'état de la forêt et son

effet protecteur. A la suite des énormes chutes de pluies – plus de 150 litres d'eau par m<sup>2</sup> en l'espace de 2 heures – 400 glissements de surface se produisirent, chargeant les eaux en crue de grandes quantités d'alluvions supplémentaires. On n'a pas constaté de glissements dans les forêts proches de l'état naturel, richement structurées et comportant peu de trouées. Les forêts instables ou en mauvais état furent nettement plus touchées. La plupart des glissements en zone boisée se sont produits à l'intérieur de grandes trouées, causées antérieurement par des tempêtes.

Ce sont surtout les peuplements âgés et uniformes, composés d'essences mal adaptées à la station qui sont les plus exposés aux effets des tempêtes. Un grand nombre de forêts de montagne ont été délaissées ces dernières années pour des raisons de financement. On constate notamment l'absence des jeunes gé-

nération d'arbres. La régénération vers des peuplements proches de la nature est urgente, surtout en raison des événements météorologiques exceptionnels, dont la fréquence semble augmenter en montagne. Les tempêtes répétées, les glissements de terrain et les avalanches ont gravement endommagé une partie des forêts de protection.

**Le type de glissement dépend du type de sol**

**Glissements par translation:** des couches de sols se meuvent sur un horizon de glissement (modèle: frotter les mains tendues). Se produit surtout dans les zones de flysch et de schistes; le glissement peut être étendu et profond.

**Glissement par rotation:** la surface de glissement est arrondie, la ligne de décrochement est pratiquement verticale (modèle: tourner le poing dans la main en creux). Se produit dans des sols homogènes argileux ou limoneux, sur roche-mère meuble. Les surfaces touchées sont en général de faible dimension.

Quel type de glissement pourrait se produire le long du sentier?

hauts d'Enney. On se mit au travail la même année. Quand tout fut prêt, les tuyaux en bois de sapin sautèrent sous la force de la pression. On les remplaça par des tuyaux de chêne qui sautèrent à leur tour. Enfin des tuyaux de chênes, d'un diamètre plus petit résistèrent et le 27 septembre au soir, l'eau arrivait à Gruyères.

Quelle joie, surtout pour les femmes! Plus besoin de porter la hotte de linge au Laviaux. On but, on dansa, on chanta même un «Te Deum» en français sur la place.

Plus tard, les tuyaux de bois furent remplacés par des tuyaux de fonte. Ils furent amenés de France à dos d'ânes et de mulets.



7

**Illustration 7:** Le château de Gruyères dans son écrin de forêts. A l'arrière-plan à droite, le Moléson. Les sources des fontaines de Gruyères se trouvent en forêt à 2 km du château.

**Compléments au texte du panneau**



Les fortes pluies entraînent un grossissement rapide des torrents de montagne. Ceux-ci entraînent des alluvions et peuvent se transformer en laves torrentielles, sortes d'avalanches de boue. La forêt régularise le débit des cours d'eau, car le sol forestier pompe l'eau comme une éponge et la restitue peu à peu.



L'homme s'efforce de se protéger des inondations et des laves torrentielles. Quelles mesures proposez-vous?

au niveau biologique	forêt protectrice
au niveau technique	p. ex. barrage de consolidation sur torrent
au niveau de la planification	p. ex. cartes de dangers
au niveau de l'organisation	p. ex. systèmes d'alarme

**Avec la forêt, les crues sont moins hautes.**

Depuis des siècles, les inondations représentent le danger naturel par excellence. Ce type d'événement a particulièrement marqué l'histoire du pays de montagne qu'est la Suisse. Ce sont notamment les inondations qui ont mené nos prédécesseurs à prendre conscience de l'importance de la forêt dans la lutte contre les dangers naturels et à s'en faire une alliée.

Le sol et son réseau de racines, les arbres, les buissons et les petits végétaux contribuent à retenir l'eau des précipitations et la restituent petit à petit. La forêt protectrice est donc un réservoir efficace, qui empêche l'écoulement de l'eau en surface. Elle réduit les pointes de débit des cours d'eau et diminue nettement leur violence. Par ailleurs, la forêt freine les coulées de boues et de pierres qui s'échappent du lit des torrents. **Vous souvenez-vous de la dernière inondation importante en Suisse?**

A la différence des autres dangers naturels, les inondations n'ont pas seulement des effets locaux, mais se répercutent sur les zones habitées et exploitées de l'ensemble du territoire. Il n'y a pas de meilleur exemple pour démontrer l'intérêt général que constitue un investissement dans la forêt protectrice. **Mais ce sont justement les bassins versants des torrents, zones abruptes difficiles d'accès, qui furent très négligés ces dernières années.** Conséquence: lors des forts orages, on assiste à une augmentation des dangers d'érosion et de formation des laves torrentielles. Alors qu'autrefois, les laves torrentielles, les inondations et les avalanches ne menaçaient que des alpages, des pâturages et des cultures exploités à la saison, ce sont aujourd'hui des zones habitées toute l'année, des voies de communication importantes ou des infrastructures touristiques qui sont en danger.

La probabilité d'apparition de dégâts augmentent en conséquence. Il devient de plus en plus important de changer notre approche des risques. Une nouvelle maîtrise du risque doit se fonder sur une prise de conscience: la nécessité d'accorder davantage d'espace à la «nature qui bouge», et celle de réduire notre occupation de l'espace montagnard. En outre, là où il est opportun de protéger les vies et les biens, il faut accorder une haute priorité aux soins sylvicoles.

Un nouveau facteur, le réchauffement du climat, va renforcer les dangers naturels dans le futur. Il va enclencher le dégel des permafrosts, sols gelés en permanence, les glaciers continuant à fondre. Les amas de roches et les pentes qui étaient fixées grâce au gel vont se mouvoir. Il apparaîtra davantage de glissements de terrain, de chutes de pierres et d'alluvions dans les torrents, éléments qui entraînent la formation des laves torrentielles.

**Alpages et forêts**

Les deux tiers des forêts de la vallée appartiennent à la commune de Gruyères. Le tiers restant appartient à des propriétaires privés. Ce sont en général des agriculteurs de la région, qui possèdent les alpages attenants, avec les chalets à bétail. Souvent, ces cha-



lets sont très anciens. Un des chalets les plus anciens de la vallée et de la région est le chalet du Crêt de la Ville. **Illustration 8: Les toits de tavillons (ou bardeaux) comprennent 12 couches superposées.** Il est magnifiquement situé sur une crête à la pointe sud du sentier didactique et porte la date de 1690. A cette époque, les ma-

tériaux de construction ne pouvaient pas être transportés sur de grandes distances. Les gens ont utilisé les matériaux qui étaient sur place: des pierres pour les fondations, du bois pour tout le reste du bâtiment. Même la couverture des toits est en bois. Elle est réalisée avec des tavillons, sorte de tuiles de bois, posés en plusieurs

**Compléments au texte du panneau**



forêt forêt forêt forêt forêt forêt

# Soigner la forêt

forêt forêt forêt forêt forêt forêt

## homme

intervient – préserve la stabilité



L'effet protecteur maximal est donné par la forêt jardinée de montagne. Il s'agit d'une forêt stable, adaptée aux conditions de station, et structurée en une mosaïque d'âges, d'essences et de hauteurs d'arbres différents. Pour maintenir ce type de forêt dans cet état propice, il faut assurer des soins sylvicoles continus.



**Réjouissant!**

Dans une forêt gérée qui est proche de l'état naturel, les milieux de vie d'une faune et d'une flore diversifiées sont conservés. La surface forestière de la Suisse augmente! Rien qu'entre 1985 et 1995, elle a progressé de 4%. Cette progression se produit surtout en montagne, où l'homme abandonne les exploitations agricoles non rentables. Cette évolution est favorable à l'effet protecteur de la forêt (surtout par l'action sur le régime des eaux) et à la forêt de montagne en tant que milieu naturel.

**Protection optimale grâce à des soins minimaux.**

Le but est d'empêcher que la phase (naturelle) de désagrégation se produise sur de grandes surfaces. Quand une forêt présente une trop forte densité de troncs de fort diamètre, son effet «pallissade» est certes appréciable contre les chutes de pierres et le décrochement d'avalanches. Mais à moyen terme, la stabilité diminue. Les couronnes sont étriquées et les arbres parviennent mal à s'enraciner. Nombre de forêts plantées avant 1900 sont maintenant trop vieilles.

**Dans les forêts instables, il est extrêmement important d'apporter les soins sylvicoles aptes à assurer l'effet protecteur à long terme.**

Le type «forêt jardinée» s'est avéré représenter très souvent la solution idéale: un rajeunissement par groupes, au sein desquels les jeunes arbres sont protégés. Il se dégage alors une mosaïque de

petits collectifs très serrés. Cette structure correspond aux processus naturels en forêt de montagne.

Les forêts de montagne de Suisse protègent des dizaines de milliers de vies humaines, de voies de communication, d'autres infrastructures et 7000 hectares de zones consacrées à l'habitat et à l'industrie, incluant environ 130 000 bâtiments. A la fin des années 1980, la valeur économique de l'effet protecteur des forêts a été estimée à 3 à 4 milliards de francs par an.

**Un autre comparaison de coûts**

1 ha de forêt de protection coûte en 100 ans entre 75000 et 110000 Fr. par hectare (base de prix 1997. Ce montant comprend la plantation, les soins à la jeune forêt, les interventions régulières (tous les 15 ans) pour le maintien et l'amélioration de la fonction protectrice, le rajeunissement par groupes. Pour obtenir le même effet de protection par des ouvrages, il faudrait investir 10 fois plus – jusqu'à un million de francs par hectare.

**Du bois pour le gruyère**

La présence de forêts à proximité des chalets d'alpage était vitale. Les forêts fournissaient le bois nécessaire à la cuisson des repas et à réchauffer les pièces habitées par les gardes génisses. Le bois était très important pour alimenter le feu de la chaudière, là où le gruyère

est fait. Depuis les années 1980, la valeur économique de l'effet protecteur des forêts a été estimée à 3 à 4 milliards de francs par an.

Un grand problème est actuellement posé par le manque de rentabilité des soins aux forêts de montagne, dans des lieux difficiles d'accès: depuis 1950, le coût du travail dans la forêt suisse a été multiplié par 25, alors que le prix du bois n'a progressé que d'un facteur 4. Le coût des soins n'est plus couvert, encore moins en forêt de montagne, où les travaux sont encore plus chers qu'en plaine.

Plutôt que de prévenir les dégâts par des soins préventifs, on tend maintenant à réparer les dommages.

**Le sapin blanc et le problème du gibier**

Le sapin blanc, une des principales espèces de la forêt de montagne, pousse naturellement jusqu'à 1600 mètres d'altitude (cf. portrait p. 38). Sa proportion est aujourd'hui beaucoup trop faible, notamment parce que les pousses terminales des jeunes sapins sont systématiquement grignotés par les chevreuils, les chamois et les cerfs. La densité du gibier est devenue un thème primordial dans la discussion sur la stabilité à long terme de la forêt protectrice.

couches. Les lignes ondoyantes des tavillons donnent aux chalets d'alpage leur élégance si particulière. Le bois était coupé à proximité, amené puis scié sur place suivant la technique des «scieurs de long». **Illustration 9:** Les scieurs de long permettaient de débiter le bois sur place et d'éviter son transport.



9

**Compléments au texte du panneau**



**durabilité  
durabilité  
durabilité  
durabilité  
durabilité  
homme**  
prévoit – tire les leçons de ses erreurs



Les conséquences catastrophiques des défrichements du 19e siècle ont bien montré que le pillage des ressources naturelles peut menacer le



**bien-être de la population pendant des générations. Les expériences d'alors ont conduit en 1876 à protéger**

**durablement les forêts et à introduire ce qui fut la première loi de protection de l'environnement.**

**Réjouissant!**

A la suite des catastrophes naturelles qui ont marqué le 19e siècle, ce sont les centres urbains qui ont le plus agi en faveur de la protection des forêts. Au début, les cantons alpins n'ont guère montré d'empressement à mettre en oeuvre la nouvelle loi forestière: une réaction compréhensible si l'on pense au peu de soutien financier accordé alors par la Confédération. Mais avec le temps, l'obligation d'exploiter les forêts de façon durable s'est révélée être une chance immense pour tous les acteurs, y compris pour les régions de montagne.

**Construire le futur en prenant appui sur les expériences du passé.**

Les coupes rases dans les Alpes suisses commencent vers 1840. L'industrialisation croissante est gourmande en bois et en charbon de bois. De plus, le bois suisse est apprécié hors des frontières et l'agriculture cherche de nouvelles terres à pâture. Ni les mises en garde devant la menace des dangers naturels, ni la demande d'effectuer des reboisements n'ont alors fait le poids face aux «contraintes» économiques. La nouvelle Société forestière suisse, créée en 1843, s'engage vigoureusement en faveur de la protection des forêts et de l'intervention des autorités fédérales.

La protection des forêts est élevée au rang de devoir national dès lors que l'on reconnaît que **«le déboisement en montagne entraîne des inondations en plaine»**. La première loi sur la

police des forêts entre en vigueur en 1876, d'abord pour les zones de montagne. Les défrichement furent soumis à autorisation, le volume de bois exploité limité à l'accroissement et les reboisements subventionnés. En 1902, l'objet de la loi est étendu à toute la Suisse, avec le but déclaré que **«l'aire forestière de la Suisse ne doit pas être diminuée»**.

Cette protection de la forêt, inaugurée il y a 125 ans, est en Suisse le premier exemple de loi exigeant l'exploitation durable d'une ressource naturelle: **«le volume exploité ne doit pas dépasser l'accroissement»**. Ce principe fait également partie de la loi de 1993, qui l'a même élargi. L'obligation de la gestion durable vaut maintenant pour toutes les fonctions de la forêt: fonctions **économique, protectrice et sociale**.

La forêt et sa gestion sont ainsi devenues l'exemple même d'un comportement respectueux envers les ressources naturelles. L'action de l'homme doit rester durable en rapport avec les critères **écologiques, économiques et sociaux**. Le but est de s'orienter en fonction de nos besoins actuels et, encore plus, en fonction des besoins des générations futures.

**Pensez-vous agir aujourd'hui dans le sens du développement durable?**

était fabriqué. Sans bois, pas de chalet et pas de fromage.

**Illustration 10:** Piquets, bois de feu, bâtiments: à l'alpage, le bois est indispensable.

La transformation de lait en fromage permettait de conserver cet aliment du-



rant de nombreux mois, mais aussi de le transporter plus facilement jusqu'en plaine, où les gens passaient l'hiver. Il pouvait aussi facilement être amené et vendu aux gens des villes, apportant ainsi un certain revenu aux agriculteurs. Le fromage de la région était très réputé. On le transportait jusqu'en France où la noblesse et les

riches bourgeois des villes comme Lyon ou Paris l'appréciaient beaucoup. En France, au 17e et 18e siècle, même les arsenaux de la marine royale en achetaient de grandes quantités. Le gruyère, ce fromage à pâte dure, hautement calorique, pouvait se transporter facilement et surtout se conserver longtemps.

**Compléments au texte du panneau**



La Suisse a besoin d'une forêt de montagne intacte. Mais les coûts élevés qui permettraient d'atteindre ce but ne doivent pas être imputés à



**Réjouissant!**

La loi forestière fédérale impose aux cantons et aux communes de protéger leurs habitants contre les dangers naturels. Cette protection inclut aussi les mesures préventives, car il est moins cher de prévenir les dégâts que de les réparer. La Confédération soutient financièrement les cantons dans cette tâche si importante. La prévention des dégâts est une tâche communautaire dont la grande utilité profite à tous.

une minorité. Le soutien de la communauté toute entière est indispensable et représente une contribution essentielle pour la viabilité du pays dans le futur.

**Dis-le moi et je l'oublierai. Montre-le moi et je m'en souviendrai peut-être. Fais-moi participer et je le comprendrai** (proverbe chinois).

**Construire un labyrinthe – une démarche communautaire...**

Le labyrinthe n'est pas un lieu où l'on se perd! C'est un endroit dont on atteint toujours le centre, après bien des détours et retours. Le labyrinthe symbolise le chemin suivi par l'homme durant sa vie. Il évoque le caractère aléatoire de l'itinéraire et les imprévus qui le jalonnent. Le but est à l'intérieur, au centre. Il est donc question de développement personnel, de réalisation de soi. Pour trouver le chemin, nous devons rester attentifs, faire preuve de volonté, de flexibilité, d'esprit de décision.

Cette symbolique, mais aussi la construction du labyrinthe elle-même en tant que démarche communautaire, doit refléter la relation existant entre l'homme et la forêt protectrice:



► la communauté de destin entre homme et nature: seul un équilibre entre prendre et donner peut garantir la relation entre nature et culture.

► la communauté de destin des hommes sur de très longues durées, à travers la succession des générations. Ce que nous faisons aujourd'hui n'est jamais entièrement pour nous-mêmes, mais aussi pour les générations à venir, encore fort éloignées. Nous tissons un fil d'Ariane vers la vie future. Et inversement, ce dont nous profitons aujourd'hui, nous le devons à nos prédécesseurs.

**Calcul de votre participation à l'œuvre communautaire qu'est la forêt:**

Ils font partie des 7.28 millions d'habitants qui vivent en Suisse (état 2001). La forêt de montagne compte environ 400 millions d'arbres dont le diamètre fait au moins 12 cm. Chaque habitant est donc en théorie «responsable» en

proportion de 55 arbres. Cela correspond à une surface de forêt de 37 x 37 m (= 1375 m<sup>2</sup> = 14% d'un hectare ou environ 1/5 d'un terrain de football). Les coûts actuels des soins à la forêt de montagne se montent à 110 000 francs par hectare pour 100 ans (ou 11 centimes par m<sup>2</sup> et par an). Calculé sur une durée de vie moyenne de 80 ans, cela donne une «responsabilité financière» de 88 000 francs par hectare, soit 12 000 francs par habitant (sans tenir compte d'éventuelles vente de bois). **Accepteriez-vous de prendre une responsabilité de cet ordre de grandeur ou que les pouvoirs publics mettent ce montant à disposition?**

**La santé des forêts est aussi une «œuvre communautaire».**

Nous agissons sur notre environnement et, par là, sur les conditions de vie de la forêt. L'état de santé de la forêt est observé depuis 1985 dans le cadre du programme Sanasilva (informations sous [www.wsl.ch](http://www.wsl.ch)). La transparence des houppiers a augmenté depuis, mais le taux de mortalité des arbres est resté stable, contrairement aux inquiétudes du début. Les opinions divergent sur la question de savoir si la pollution de l'air endommage directement les arbres ou non.

Par contre, et de l'avis général, la charge d'azote, qui fertilise le sol forestier et qui provient des gaz d'échappement, est de plus en plus critique. Il se pourrait que les racines s'affaiblissent et que la stabilité des arbres se détériore. Les effets terribles de la tempête «Lothar», fin 1999, sont-ils déjà en rapport avec ce phénomène? Ce ne serait certainement pas un mauvais choix, étant dans le doute, que de jouer la carte de la sécurité. L'amélioration de la qualité de l'air est de toute façon utile à de nombreux points de vue - entre autres pour garder bonne conscience vis-à-vis de nos descendants.

**Illustration 11:** Forêt dense et régulière. Fragile, instable, elle protège peu contre les dangers naturels.

**Illustration 12:** Une forêt étagée, avec des arbres de hauteur et d'âge différents, offre une protection idéale contre la plupart des dangers naturels.



**Composition de la forêt**

Les forêts de la vallée de l'Albeuve couvrent le 36% de la surface de 980 ha de la vallée. Cette proportion est identique à celle de l'ensemble du district de la Gruyère et des Préalpes fribourgeoises. Les forêts sont composées principalement d'épicéa (64%), de sapin blanc (21%) et de

**Compléments au texte du panneau**

Rencontre avec la forêt

La forêt protectrice n'est pas seulement un formidable ouvrage de prévention contre les dangers naturels. C'est aussi un milieu de vie fascinant. Et c'est l'exemple par excellence d'un partenariat avec la nature. Il faut renforcer la conscience de cette réalité. Une des façons de procéder est de partir à la découverte de cette forêt.

**Réjouissant!**

La notion de «pédagogie en forêt» est apparue pour la première fois en 1985, dans le cadre de la discussion sur le dépeuplement. L'association SILVIVA (appelée au début Découvrir la Forêt), soutenue par les administrations forestières de la Confédération et des cantons, a joué un rôle essentiel dans la sensibilisation au milieu de vie qu'est la forêt. Cette organisation est devenue un pilier reconnu de l'éducation à l'environnement.

**Les arbres qui ne cachent pas la forêt.**

«Enfant, je m'en allais chaque dimanche dans la forêt. Seul le chien m'accompagnait. Nous marchions pendant des heures. J'avais alors déjà mes arbres à moi, qui définissaient mon territoire. J'avais même donné un nom à certains d'entre eux. Je me souviens d'un peuplier immense, creux, dans lequel je grimpais sans cesse.»

Ces souvenirs d'enfance sont ceux de Walter Flückiger, aujourd'hui professeur à l'Université de Bâle et l'un des experts forestiers les plus renommés sur le plan international\*.

Le contact avec la nature ne détermine pas toujours aussi directement le choix professionnel et l'engagement de l'adulte. Mais cet exemple montre à merveille la force qui peut naître d'une «rela-

\* = Schweizer Familie, 5/2001

tion» marquante de ce type. Ce sont justement des liens de cette nature qui – mieux que des faits et des chiffres – sont en mesure d'ancrer dans l'esprit ce qui fait l'importance de la forêt de montagne.

**Lancez sans tarder un projet très personnel.**

Faites vos premières expériences le long de ce sentier. Puis, de retour chez vous, choisissez le lieu de votre propre projet, dans la forêt de votre choix. Cherchez un coin de forêt qui vous plaît. Puis rendez vous dans «votre» forêt régulièrement, à différents moments de la journée et de l'année, par beau temps, sous la pluie, dans le brouillard... Prenez votre temps, appuyez-vous contre une pierre, contre un tronc, asseyez-vous par terre, restez debout, observez le sol, les couronnes des arbres...

Vous êtes entouré de sons, de couleurs, de formes, de structures, l'ambiance est unique... Restez attentif: le parcours d'une fourmi, la ru-

meur du torrent, le mouvement d'une branche, le déplacement de la lumière... Observez les signes du temps qui passe: ce qui fut, ce qui est, ce qui sera...

Transformation et permanence: ce qui a changé depuis la dernière visite, ce qui n'a (apparemment) pas bougé, ce qui revient, ce qui a disparu pour toujours...

Le nom, le sens, l'essence...

**Observer, percevoir, rechercher, reconnaître, exprimer, se souvenir, utiliser...**

Ce projet du «petit coin personnel en forêt» peut devenir l'objet d'une démarche en famille, en groupe, avec une classe d'école... Vous pouvez obtenir une documentation très variée sur les mille façons de découvrir la forêt auprès de: SILVIVA, c/o WSL Antenne romande, Campus EPFL, CP 96, CH-1015 Lausanne-Ecublens [info@silviva.ch](mailto:info@silviva.ch), [www.silviva.ch](http://www.silviva.ch)

Une promenade forestière originale vous attend sous [www.lfi.ch/spaziergang](http://www.lfi.ch/spaziergang) (aussi en français)

hêtre (11%). L'érable et le frêne sont moins fréquents (4%). On les trouve mélangés par tiges isolées. Dans les parties inférieures, on trouvera une forêt mélangée de résineux et de feuillus. Le climat plus rude des forêts supérieures convient mieux aux résineux: l'épicéa et le sapin blanc y forment des pessières-sapinières.

**La catastrophe de juillet 1990**

Plus de 30 ha de pâturages ont été détruits par des glissements. 150'000 m<sup>3</sup> de terre se sont écoulés dans l'Albeuve et ses affluents pour être transportés jusqu'à la plaine. Les lits de plusieurs ruisseaux se sont abaissés très fortement, jusqu'à 4 m, à cause de l'érosion. La ru-



13

te cantonale a été détruite ou recouverte de gravier sur une distance de plus d'un kilomètre.

**Illustration 13:** Lors de l'orage du 29 juillet 1990, l'Albeuve a totalement emporté des tronçons de la route d'accès à Moléson-sur-Gruyères, près du lieu d'observation 1.



### Des pentes raides et stables grâce à la végétation

Le génie biologique ou stabilisation «verte» est le meilleur moyen de stabiliser les surfaces mises à nu par l'érosion et les glissements de terrain. Souvent, il est nécessaire de stopper rapidement les phénomènes dangereux d'érosion, sur les pâturages, aux abords de routes d'accès ou de bâtiments, pour garantir la sécurité des usagers. Il s'agit alors de donner un coup de pouce à la nature pour accélérer la recolonisation de la surface par la végétation. L'objectif principal du génie biologique consiste à regarnir d'une végétation durable les surfaces dénudées par l'érosion.

Les différentes techniques de génie biologique ont été utilisées très souvent dans la

vallée de l'Albeuve, car les sols y ont une tendance très marquée à l'érosion. Plusieurs méthodes, souvent combinées, sont utilisées:

**Le semis hydraulique.** C'est un mélange de semences d'origine et de composition adaptée à l'endroit, d'engrais et de colle (bitume ou autre). On y ajoute parfois de la paille pour mieux protéger le sol. Il permet de protéger la couche supérieure du sol.

**Plantations de boutures de saules.** Une bouture est un morceau de branche d'un arbre qui a une forte capacité à reformer des racines une fois mis en terre. Le morceau de branche doit mesurer 2 à 5 cm de diamètre et au moins 50 cm de longueur. Les saules sont les espèces les plus utilisés pour les boutures.

**Création de lits de plançons.** C'est un tapis de branches d'espèces rejetant beaucoup de racines. Les branches, d'une longueur de 1 mètre environ sont posées à l'horizontale dans une petite tranchée creusée dans la pente.

**1:** Stabilisation végétale du glissement du lieu d'observation 1 pendant le chantier en 1988 ...

**2:** ... et en 2004.

**3-4:** Glissement près de la route Pingy – Moléson, avant et après une stabilisation verte. En 1996, le talus a été déstabilisé à la suite de grosses pluies et de l'infiltration de l'eau de la fonte des neiges.

Lorsque vous rentrez de Moléson, observez les techniques biologiques utilisées le long du chemin pour stabiliser les pentes soumises aux glissements de terrain (ces méthodes sont décrites dans le texte explicatif de ce lieu d'observation).



**Tressage de saules et plantations de jeunes plants enracinés** sont 2 autres techniques souvent utilisées.

Si l'érosion ou le glissement de terrain est relativement profond (1 à 3 m de profondeur), il est nécessaire de réaliser des ouvrages de soutènement. Les ouvrages adaptés à ce genre de situation ne doivent pas être complètement fixes, comme les murs en béton, car ils seraient rapidement fissurés puis renversés par les légers mouvements du sol toujours présents. Les ouvrages les plus utilisés sont:

**Les gabions.** Pierres entassées dans des corbeilles «carrées» en treillis d'acier.

**Les caissons en bois.** Sorte de mur fait de 2 parois de gros rondins reliés entre elles par des rondins transversaux. Ils sont ensuite recouverts et remplis de terre, puis végétalisés par différentes techniques. Cela les rend pratiquement invisibles dans le paysage après quelques années.

**Les murs en blocs.** Gros blocs de pierres posés les uns sur les autres.

De nombreux exemples de caissons en bois, de gabions ou de murs de blocs sont réalisés dans la vallée, en particulier le long de la route d'accès à Moléson-Village.

La stabilisation végétale permet ensuite de protéger les pentes et les talus de grande étendue contre l'érosion et les glissements superficiels. Elle agit de la manière suivante: ► Elle protège le sol contre le dessèchement, l'érosion, les précipitations et le gel. ► Elle stabilise le sol au moyen des racines. ► Elle draine le sol par l'évaporation ou la formation d'un réseau de minuscules cavités par les racines. ► Elle diminue très fortement les atteintes portées au paysage.

La place de parc près du téléski du village a été recouverte de pierres et de terre jusqu'à la hauteur du toit des voitures. Par miracle, aucune perte en vie humaine et aucun blessé n'ont dû être déplorés. Les dégâts matériels ont été estimés à 15 millions de francs.

**Illustration 14:** Les infiltrations d'eau dans les sols argileux sont souvent la cause de glissements.

**Illustrations 15 + 16:** Stabilisation d'un talus par des boutures de saules avant la reprise et après la reprise des boutures. Les racines des végétaux stabilisateurs forment une armature vivante qui ancre les sols en pente.







### Un paysage façonné par l'érosion

Dans la vallée de l'Albeuve, les marques de l'érosion sont visibles en de nombreux endroits.

En regardant le versant qui fait face à Moléson-Village, on peut y voir une gorge dénudée, à l'aval du virage de la route cantonale. Le torrent qui y coule creuse continuellement et invisiblement le petit vallon en pente raide. De ce fait, le sol des pentes latérales, la terre et les pierres qui le forment, glissent vers le bas. Ils sont ensuite transportés vers la plaine par l'eau du torrent. Les pentes latérales n'arrivent pas à se couvrir de végétation. L'herbe et la forêt n'arrivent pas à s'installer. Le processus d'érosion les en empêche. Ce processus se déroule dans chaque cours d'eau, chaque torrent, de manière plus ou moins marquée.

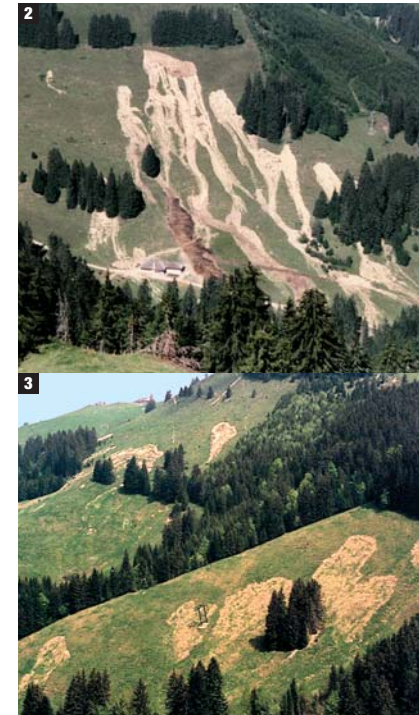
La répartition de la forêt et des pâturages de ce versant est aussi très caractéristique et fortement marquée par les phénomènes d'érosion. La forêt recouvre les creux en dessinant de belles taches sombres en forme de cœur. Ce sont les secteurs humides, où prennent naissance les ruisseaux. Ces surfaces sont couvertes d'arbres, car le sol y est trop humide pour y faire pâturer du bétail. Un grand nombre d'entre elles ont subi, dans le passé, des glissements de terrain.

Le 29 juillet 1990, un orage d'une extrême violence s'est abattu sur la région. Très soudainement, entre 15 et 17 heures, des pluies d'une intensité inouïe sont tombées dans la région de la Vudalla et du Moléson, représentant environ 90 mm, soit 90 litres par m<sup>2</sup> de terrain. Selon les statistiques, cela correspond à un événement qui intervient tous les 300 ans environ. A ce moment-là, tant à Bulle

**1:** Cette prise de vue a été effectuée en 2004 à partir du lieu d'observation 2 vers l'est, en direction du versant opposé de la Vallée de l'Albeuve, où l'on peut voir la route qui mène à Moléson.

Les versants portent de nombreuses marques d'érosion. Pouvez-vous repérer ces endroits «critiques» depuis votre lieu d'observation? L'un de ces lieux est marqué d'une flèche sur la photo (lit du torrent).

**2-3:** Les pâturages de Moléson en cours de stabilisation après la crue de 1990. En plus foncé, les surfaces ensemencées et protégées par de la paille. Dans les mêmes circonstances, aucun glissement ne s'est déclenché en forêt.



(à l'aval) qu'à Montbovon (à l'amont) il n'a pratiquement pas plu.

Plus de 30 ha de pâturages ont été détruits par les glissements. Durant la même période et dans la même région, aucun glissement n'a été recensé en forêt ni sur les terrains couverts d'une végétation d'arbres ou d'arbustes. Pourquoi?

D'une part, la forêt a protégé le sol contre le dessèchement. Il s'est produit plus lentement et moins fortement que sur les pâturages grâce à l'ombre portée au sol par les arbres. D'autre part, la forêt a provoqué une meilleure absorption des pluies par le sol, malgré l'extrême intensité de celles-ci. Le sol forestier est plus meuble et plus facilement perméable que les autres terrains. Les racines des arbres créent un réseau de minuscules cavités dans le sol: les pores du sol. Le sol forestier agit alors comme une éponge qui

emmagasine une grande quantité d'eau pour la restituer ensuite lentement. Les racines des arbres retiennent efficacement la terre par l'effet mécanique d'ancrage. Cela évite que la terre ne soit emportée par les eaux de ruissellement ou par le vent.

Enfin, la forêt arrête une partie des précipitations, c'est l'interception. Seule une partie des précipitations atteint immédiatement le sol. Une quantité non négligeable est interceptée par le feuillage.



**Illustrations 17 + 18:** Talus de la route Moléson-Gruyères (1989 et 2004). De bas en haut: murs de blocs, caisson de bois, quadrillage de bois. Ces ouvrages assurent la stabilité du talus à court terme. La végétation assure la protection à long terme.

La cause principale des glissements sur les pâturages a été l'intensité de la trombe d'eau du 29 juillet 1990 dans la région du Moléson, en relation avec les caractéristiques des sols dans le bassin versant. Les terrains, très argileux et limoneux, ont tendance à l'engorgement et sont en général susceptibles de mouvements et de glissements.



### Parfois, la protection de la forêt ne suffit pas.

La réalisation de barrages en bois constitue un moyen efficace de lutter contre l'érosion dans le lit des torrents.

Cette technique est beaucoup utilisée dans la vallée de l'Albeuve, car les ouvrages en bois ne sont pas totalement rigides. Ils supportent donc de légères tensions dues à de petits tassements de terrain, alors que des ouvrages en béton seraient fissurés rapidement puis détruits ou renversés lors des crues d'orages. Les ouvrages en bois sont aussi beaucoup moins coûteux que des ouvrages en béton. Ils présentent aussi l'avantage écologique de nécessiter très peu de transport, car presque tous les matériaux (y compris le bois) peuvent être trouvés sur place. Bien protégés du soleil par des plantations, leur durée de vie est de 40 à 50 ans. En outre, ils peuvent être réparés faci-



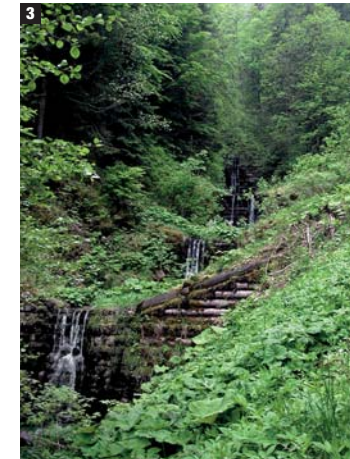
lement en cas de dégâts, grâce à leur mode de construction particulier, par étages successifs.

Les seuils d'endiguement permettent de diminuer fortement la vitesse de l'eau en réduisant la pente du lit du torrent. En perdant sa vitesse, l'eau perd son énergie qui ravine le fonds des vallons en emportant la terre et les pierres qui s'y trouvent. De plus, un tourbillon se forme au pied de la chute: l'eau, en tournant et retournant sur elle-même, finit de détruire sa force d'érosion.

**1-2:** Les énormes dégâts de juillet 1990, au centre de Moléson sur Gruyères, causés par le ruisseau de La Chaux près du départ du sentier.

**3:** Le ruisseau de La Chaux en 2003, vu depuis le lieu d'observation 3: Les seuils de bois protègent le fonds et les côtés du vallon de l'érosion. Ils s'intègrent harmonieusement dans la nature.

Pourquoi de tels ouvrages sont-ils nécessaires? La forêt ne peut-elle pas offrir une protection suffisante? Les réponses se trouvent dans le texte explicatif de ce lieu d'observation.



La présence de la forêt toute proche ne suffit pas à assurer la sécurité de la station de Moléson-Village. Des barrages en bois sont un complément indispensable pour 3 raisons: la pente moyenne du lit du torrent est forte (45% en moyenne), les terrains du secteur sont peu stables et s'érodent facilement, les précipitations peuvent être très violentes dans la région.

Sans la présence de la forêt, l'érosion serait beaucoup plus forte. Le vallon serait beaucoup plus large et profond. Les ouvrages seraient beaucoup plus hauts, plus larges et plus coûteux.

Les barrages du ruisseau de La Chaux ont été construits en plusieurs étapes. Une première série avait été réalisée au début du 20<sup>e</sup> siècle. La base de certains d'entre eux a même pu être réutilisée 80 ans plus tard. Une deuxième étape de 7 barrages fut construite en 1985 et 1986.

Tous ces ouvrages ont résisté sans dommage à la trombe d'eau de juillet 1990. La dernière étape de 46 seuils a été réalisée à la suite de cette trombe d'eau. Au total, 1'525 m<sup>3</sup> de bois ont été utilisés pour ces constructions. Un tel chantier nécessite l'engagement de 4 personnes, l'utilisation d'un câble-grue pour le transport et la mise en place du bois, la présence d'une pelle-araignée pour remblayer les barrages avec de la terre.

#### Caractéristiques des ouvrages d'endiguement en bois du ruisseau de La Chaux.

► Date d'exécution: 1985 à 1994 ► Nombres de barrages: 53 ► Hauteur de chute: 2.0 à 4.5 m ► Volume de bois posé: 1'525 m<sup>3</sup> ► Dénivellation totale: 210 m ► Coûts totaux: 805'000 sFr. ► Coût unitaire: 528 sFr. par m<sup>3</sup> de bois posé

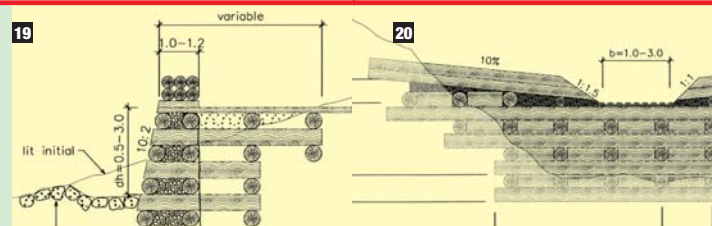
Les coûts de construction se répartissent de la manière suivante: ► Main d'œuvre pour les barrages (3 hommes): 27% ► Machines et leurs chauffeurs (pelle-araignée, tracteur, câble-grue): 50% ► Fourniture de bois: 20% ► Matériel divers: 3%

**Illustrations 19-21:** Barrage en bois, vue de face, de profil et en cours d'exécution après la crue de 1990. L'ouvrage doit être bien ancré dans le terrain sur les côtés et à l'arrière pour assurer sa stabilité.

Selon des observations faites sur le site, le glissement a été déclenché de la façon suivante: A) Les terrains dans la zone des pâturages ont été desséchés par la

Suite page 38

19



20

21





### «Grand Blanc» et «P'tit Epi»

Qui es-tu?

Je suis Grand Blanc, le grand sapin blanc.

Quel âge as-tu? Environ 250 ans.

Et toi, qui es-tu?

Je m'appelle P'tit Epi, je suis un épicéa.

Quel âge as-tu?

Moi, je suis tout jeune. J'ai à peine 10 ans. Je pousse là sur cette souche et je m'y plais bien. Je ne suis pas gêné par les fougères et les herbes qui poussent sur le sol. Je suis un peu surélevé. Grâce à ça, je profite d'un peu plus de lumière. Un jour, des graines sont tombées du sommet d'un grand arbre comme toi. Elles se sont éparpillées au hasard des vents. Quelques-unes sont tombées sur cette souche. Elles ont germé facilement, car le bois en décomposition de la souche produit un peu de chaleur qui favorise la germination. En plaine,

mes frères Epis poussent plutôt en pleine terre, comme mes voisins au pied de la souche, juste en dessous. Ils y sont aussi très bien, car la souche les protège du glissement de la neige. Quand nous sommes tout petits, la neige qui glisse nous couche par terre, plusieurs années de suite. Si elle glisse beaucoup, dans les fortes pentes, elle arrive à nous arracher. Tu le sais bien, toi et moi devons chercher des endroits qui nous conviennent pour passer sans encombre nos premières années.

Oui, j'ai eu de la chance, j'ai toujours eu assez de place pour grandir. J'ai pu garder beaucoup de branches jusqu'au bas de mon tronc, près de mes racines. Je mesure 41 mètres de hauteur. Avec l'âge, j'ai pris de l'embonpoint. Je mesure 80 centimètres de diamètre, à hauteur de poitrine comme disent les forestiers. Cela me donne un tour de taille de 2,5 mètres. Je suis un des plus costauds du coin. D'ailleurs, mes racines sont très solides. Elles s'enfoncent à grande profondeur dans le sol. Il paraît que ça s'appelle une racine pivot. Je résiste très

L'épicéa (ou sapin rouge) et le sapin blanc sont les principales essences des forêts protectrices du Moléson. Découvrez-les autour du lieu d'observation 4. Vous pouvez vous aider des informations des pages 38/39 du guide.

**1:** Sapin blanc à l'assaut du ciel.

**2:** Epicéas de 10 ans environ, rajeunis naturellement sur une souche.

**3:** Semis d'épicéa de 4 ans ayant grandi sur une souche.

**4:** Le glissement de la neige peut arracher les jeunes arbres.



bien aux tempêtes et au poids de la neige. Et puis les bostryches ne m'attaquent pas. Pour toutes ces qualités, les forestiers m'apprécient particulièrement dans les forêts de protection. Ils disent que tes grands frères et moi nous nous complétons bien. Ils n'aiment pas les forêts pures, avec une seule espèce: elles sont moins solides, surtout si elles sont composées seulement d'épicéa.

C'est vrai. Nos racines à nous, les Epis, restent dans les couches supérieures du sol, jusqu'à 50 centimètres de profondeur environ. Quand on est mélangé avec vous, c'est pratique, on n'est pas en concurrence dans le sol. On a chacun son étage où l'on va chercher l'eau et les sels minéraux qui nous nourrissent.

Mais toi, tu ne vas jamais pouvoir devenir grand, tu n'as pas de place ni de lumière.

Tant que tu seras là, Grand Blanc, je ne grandirai pas vite mais tu me protèges. Mais un jour, il faudra bien que tu t'en ailles.

Oui, je sais. Je suis très grand et très gros. J'ai plus de risques d'être renversé par le vent ou cassé par le poids de la neige. Le forestier va sûrement décider d'envoyer les bûcherons pour me couper et te faire de la place. C'est normal. C'est important que la forêt de protection ne soit pas trop vieille. Il faut qu'elle aie beaucoup de jeunes arbres comme toi. Cela ne me fait rien, car je commence une nouvelle vie, une fois que je suis transformé en planche ou en poutre. Je reste très utile, dans la paroi d'une maison, le cadre d'une fenêtre ou celui d'un lit. Cela me change, après si longtemps au même endroit.

### Distinguer le sapin blanc de l'épicéa

**Illustration 22:** Aspect typique des 2 espèces les plus importantes des forêts protectrices du Moléson. A gauche le sapin blanc; à droite l'épicéa.

**Illustration 23:** Jeune pousse de sapin blanc. Les aiguilles sont aplaties et leur extrémité est arrondie. Elles sont disposées plus ou moins à plat

22



de chaque côté de la tige et possèdent 2 lignes blanchâtres sous la face inférieure.

**Illustration 24:** Jeune pousse d'épicéa. Les aiguilles pointues sont disposées en brosse tout autour de la tige.

23



24





**Epicéa (sapin rouge)**

Colonise presque tous les milieux où la forêt peut croître (en surnombre à basse altitude par suite de l'influence humaine). Rare au sud du Tessin. Principale essence des forêts protectrices, domine dès 1400m d'altitude jusqu'à plus de 2200 m (n'est dépassé que par le mélèze, l'arole et le pin de montagne). Système racinaire superficiel, résiste mal aux tempêtes. Menacé par les bostryches et par les pourritures lorsque l'écorce est endommagée. Aiguilles fixées tout autour du rameau. Atteint 50 m de hauteur.



**Sapin blanc**

Répartition naturelle entre 600 et 1200 m (max. 1600 m) d'altitude. Bien ancré grâce à son système de racines pivotantes, ne craint pas les blessures (p.ex. par chutes de pierres). Non attaqué par le bostryche, mais sensible à la sécheresse et très menacé par l'abrutissement du gibier (dans certaines régions, le rajeunissement naturel a presque disparu). Aiguilles en peigne, de part et d'autre des rameaux. Atteint 60 m de hauteur.



**Hêtre**

Espèce de feuillu la plus fréquente en Suisse et très compétitive. Perd du terrain si le sol devient humide et à partir de 1300 m d'altitude. Souffre des blessures, mais peu sensible à l'abrutissement par le gibier. Les hêtraies forment souvent un toit opaque. Par conséquent, le sous-bois est pauvre en arbustes et est constitué avant tout de plantes printanières. Feuilles elliptiques ou ovales, lisses (poilues au début). Atteint 40 m de hauteur.



**Erable de montagne**

Très répandu en Suisse, de 300 à 1700 m d'altitude (comparable au sapin blanc). Manque en Haute-Engadine. Préfère des sols plus humides et des stations nettement plus élevées que le hêtre. Sensible à l'abrutissement par le gibier, mais supporte les blessures. Si la densité des troncs suffit, offre une protection optimale contre les chutes de pierres. S'installe sans problème sur des pierriers non stabilisés et rejette très bien de souche. Feuilles en forme de main. Atteint 30 m de hauteur.



**Arole**

Plus de 80% des aroles poussent au-dessus de 1800 m (et la moitié au-dessus de 1960 m). Présence en Suisse surtout dans les vallées intérieures des Alpes, en Valais et aux Grisons. Remplace l'épicéa à haute altitude, en compagnie du mélèze. Les graines sont disséminées par le casse-noix. Supporte bien l'ombre. Aiguilles réunies par touffes de cinq. Atteint 25 m de hauteur.



**Mélèze**

Présence limitée au Valais, aux montagnes tessinoises et grisonnes (Engadine, Münsterthal, Puschlav). 70% des mélèzes poussent au-dessus de 1400 m d'altitude. Essence de lumière, préfère les forêts ouvertes. En peuplements purs, offre une protection insuffisante contre les avalanches. Aiguilles par touffes de 20 à 40, caduques en hiver. Atteint 50 m de hauteur



**Orme de montagne**

Croît surtout dans le centre et à l'est des Alpes et des Préalpes. Absent de la Haute-Engadine, rare en Valais et au Tessin. 98% des exemplaires poussent au-dessous de 1200 m, en mélange avec des essences feuillues et résineuses. Il fuit les stations sèches et est exigeant en nutriments. La population d'ormes continue de diminuer sous les coups de la graphiose, maladie mortelle pour l'espèce. Feuilles asymétriques à la base, grossièrement dentées, terminées parfois par trois pointes. Atteint 40 m de hauteur.



**Châtaignier**

Se rencontre presque uniquement au Sud des Alpes; disséminé aussi au Nord des Alpes, sous les climats adoucis par un lac ou le föhn. Croît jusqu'à 1250 m d'altitude, mais en général au-dessous de 640 m. Le recépage des tiges tous les 10 à 30 ans donne naissance à des groupes de rejets denses offrant un bon effet protecteur contre les chutes de pierres. Feuilles allongées (jusqu'à 25 cm de long), dentées; fruits sphériques épineux. Atteint 35 m de hauteur.

longue période de sécheresse du mois de juillet. Sur les pentes, des fissurations de la motte végétale ont été observées.

B) Les pluies de courte durée mais très intenses ont ruisselé en grande partie en surface. Par les fissures existantes dans la couche végétale, l'eau a pu pénétrer dans le sous-sol. Elle a provoqué

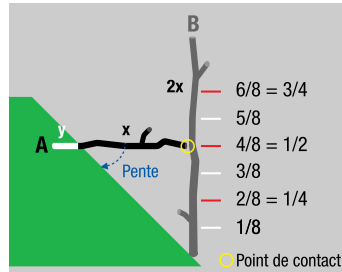
une augmentation très rapide de quantité d'eau présente dans le terrain. De ce fait, les terrains se sont transformés en boue. Ils ont glissé sur une surface imperméable du sous-sol (plan de glissement), composée d'argile ou de roche-mère.

C) La hauteur du décrochement des glissements, en forme de plaques de neige, a varié au revers entre 30 et 50 cm et dans les pentes exposées au soleil (sud) jusqu'à 80 cm de profondeur. Le plan de glissement était constitué en grande partie des couches d'argile bleue. Les masses glissées furent transportées par la force d'eau sur de

longues distances et déposées sur des routes en aval ou dans les ravins des affluents latéraux de l'Albeuve. On estime la quantité des matériaux glissés et transportés à environ 150'000 m<sup>3</sup>. La surface très lisse du plan de glissement était impressionnante.

**Un indicateur de pente très simple**

Fixez un bâton A horizontalement dans la pente. La longueur de la partie y (en terre) ne joue pas de rôle. Puis prenez un second bout de bois, deux fois plus long que X, et taillez-y des encoches qui le divisent en huit parties égales (taillez le milieu, puis les quarts et enfin les huitièmes). Il suffit maintenant de poser le bois B verticalement en face de A pour mesurer la pente (voir table). Exemple: si A touche B au centre, la pente est de 45°.



Contact à 1/8:	env. 14°	à 2/8:	env. 27°
Contact à 3/8:	env. 37°	à 4/8:	45°
Contact à 5/8:	env. 51°	à 6/8:	env. 56°



ca. 10-15°



ca. 25-30°



ca. 40-45°

**Estimer la pente à l'aide d'images (W.Gerber, WSL)**

- 0° plat
- ~5° p.ex. route cantonale assez pentue
- ~10° p.ex. route alpestre pentue, chemin de randonnée
- ~20° p.ex. chemin de montagne pentu, pâturage
- ~30° p.ex. escalier, terrain pour «courageux»
- ~40° p.ex. lit de ruisseau profondément découpé (nécessité de s'assurer pour marcher)
- ≥45° zone rocheuse, pan de montagne
- 90° paroi verticale

**Déclivité et déclenchement de phénomènes naturels (dans certaines conditions):**

- dès 14° laves torrentielles
- dès 22° glissements de terrain\*
- de 25° à 45° avalanches
- dès 30° les pierres roulent

\*selon la nature du sol, des pentes plus faibles peuvent suffire

**Le sous-sol et les sols**

Les géologues nous apprennent que le Moléson est constitué d'une roche calcaire. Le reste de la vallée a été recouvert par les glaciers. Lorsqu'ils ont fondu, l'érosion a remodelé les reliefs du terrain. C'est pourquoi on trouve une alternance d'éboulis, de rochers affleurants et de dépôts

glaciaires. Les sols sont souvent peu perméables aux eaux de pluie. Celles-ci ruissellent donc en surface. La densité de petits ruisseaux est très importante. On en croise un tous les 100 m au minimum. On trouve plusieurs zones humides, dans les replats ou les petites dépressions. La zone du Penny est un bas-marais d'importance nationale,



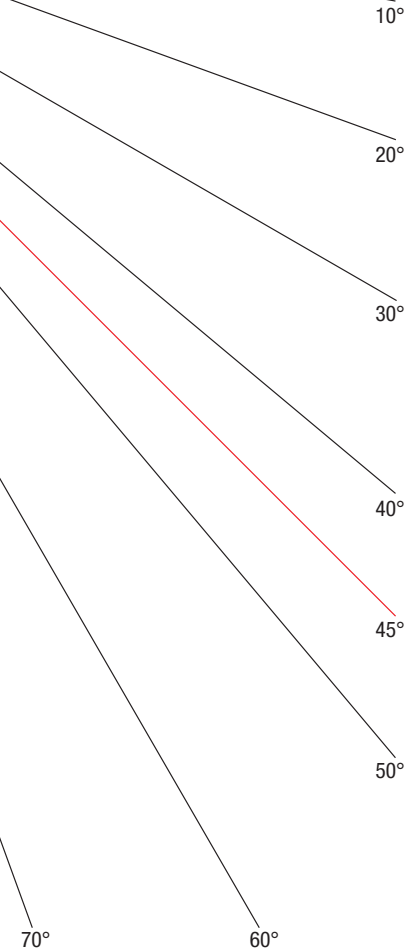
25

avec une très grande variété d'espèces rares. L'étang du Montgeron est un site idyllique, qui est peuplé de nombreuses espèces de grenouilles et même de sangsues. **Illustration 25:** Zone humide de l'étang du Montgeron, au-dessus des forêts bordant la rive droite de l'Albeuve.



**Plier la page pour lire la pente**

Observez le terrain et les lignes obliques. Choisissez une des lignes et pliez la page le long de cette ligne. En tenant le guide devant vous, le bas de la page restant horizontal (cf. esquisse), vous pouvez maintenant contrôler si la pente choisie est la bonne. Si ce n'est pas le cas, changez l'endroit du pli jusqu'à obtenir la bonne pente.





## Le ravage de «Rinderbuehl»

Une légende du canton d'Uri liée aux dangers naturels

A «Rinderbuehl» (ce qui signifie le coteau des génisses) dans la vallée de Maderan, gît un troupeau entier, enseveli sous un éboulement.

Un soir, alors que les armaillis étaient en train de traire, une voix retentit dans la paroi de rocher surplombant le chalet: «Je laisse tout tomber!». L'armailli répondit: «Tu peux encore tenir!».

Le soir suivant, la voix retentit de nouveau: «Je vais tout laisser tomber!» De nouveau, l'armailli répliqua: «Tu peux encore tenir!»

Le troisième soir, lorsque les dernières vaches étaient à la traire et le reste du troupeau broutait autour du chalet, la voix, forte mais presque implorante, résonna de nouveau de la montagne: «Cette fois, je laisse tout tomber!»

Alors, l'armailli arrêta son travail, prit sa chaise à traire dans une main et la boille de lait dans l'autre et s'écria: «Eh bien! Laisse tout venir en bas!».

Au même instant, la paroi s'écroula d'un coup et ensevelit le troupeau entier, le garçon de chalet, l'armailli et le chalet sous une avalanche de rocher.

### Texte original en dialecte du canton d'Uri:

«Uf Rinderbiäl im Maderaanertal liggi under ärä Riibi äs ganzes Sänntä begraabä. Dèrtä hed äs äü äis Aabeds, wo d'Äpler grad bim Mälchä gsy sind, vu dr stotzigä Felswand ob dr Hittän appägrääfft: «Ich laa s la gha!».

Da het der Sänn zrugg-griäfft: «Dü magsch äas scho nu gha!» Äm neechsttän Aabig het diä Stimm wiider griäfft: «Ich müäss äs la gaa laa!» Und nu äinisch hed em dr Sänn üüfägriäfft: «E, etz heb s nu ä chli!»

Äm drittän Abig, wo si grad diä letschtä Chiä am Mälchä gsy sind und drum das ganzi Sänntä nu um d Hittän umägstandän isch, da hed äs wiider vu dèr Wand appä mid ärän uhäimlichän und glyych schiär fleendä Stimm griäfft: «Jää, ich müäss äs la gaa laa!»

Da heert dr Sänn üf mälchä, nimmt dr Mälchstüäl i diä äinti und dr Chessel voll Milch i diä anderi Hand und riäfft üfä: «So lach s halt la cho!» Und im glyychän Äügäblick verjagt äs dèr Felsän und begrabt das ganzi hërrlich Sänntä, Chnäch, Sänn und Hittän under ärä Stäiläüwi.»

Tiré de: Urner Sagen. D'après Josef Müller. Adapté par Walter Sigi Arnold. 1994. Quadrat-Verlag. Postfach, 6460 Altdorf. ISBN3-9520745-0-0. Photo: Ch. Hirtler, Altdorf.

Complément à l'illustration des dangers naturels du village de Bran dans la vallée de l'Aro, page 12/13.

### Qui est en danger? Quels biens, où, quand, dans quelle mesure?

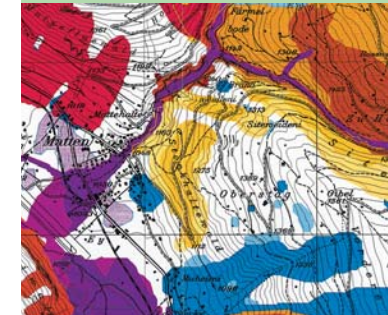
Ces questions préoccupent les professionnels qui établissent des cartes de dangers. Ils distinguent la nature du danger, l'ampleur possible des dégâts et la probabilité d'occurrence.

Sur la base de ces cartes, diverses mesures sont prises à plusieurs niveaux. Il s'agit notamment des mesures suivantes: **Eviter le danger**, par exemple édicter une interdiction de bâtir ou renoncer à une nouvelle voie de communication ou à certaines exploitations. **Supprimer ou diminuer le danger**: par exemple par les soins à la forêt protectrice ou par la construction d'ouvrages de protection. **S'occuper de causes profondes du danger**: par exemple montrer certaines relations entre l'homme et les dangers naturels, faire prendre conscience de la nécessité d'agir avec respect et dans la durabilité.

### Identifier le danger → analyser le danger → planifier les mesures à prendre → mettre en oeuvre

Exemple de carte des dangers:

rouge: chutes de pierres, bleu: avalanches, violet: laves torrentielles, bruns: glissements de terrain



Tiré du document pédagogique «Dangers naturels et forêt de protection». Éditeur: GIFOD et «schulverlag», 2000.

### Une chapelle contre les inondations

En 1701, de graves inondations ont causé de gros dégâts dans les villages de Pringy et d'Epagny. Impuissants devant ces impressionnants phénomènes naturels, les habitants ont édifié en 1723 la chapelle de Sainte Agathe pour demander à cette sainte et à la

26



Providence de les protéger contre les fléaux de la nature. Bientôt tricentenaire, cette chapelle est toujours visible le long de la route de Pingy à Moléson, à la sortie du village en direction de Moléson. Dans la région, d'autres sanctuaires ont été érigés à la suite de catastrophes naturelles.

La chapelle du Dah à Estavannens, est de celle-ci. Elle fut construite quelques années après une dramatique avalanche qui emporta 5 jeunes gens de ce village en 1841, faisant 4 victimes.

**Illustration 26:** La chapelle de Ste Agathe à Pringy, construite en 1723 pour protéger des inondations.

Plusieurs sentiers didactiques de même concept ont été aménagés dans les montagnes suisses par le projet **forêt.protection.population**. Un aperçu de ces sentiers et diverses informations complémentaires sont accessibles sur le site [www.foret-protection-population.ch](http://www.foret-protection-population.ch)



vert = régions de montagne

*Nous serions heureux de recevoir un écho de vos découvertes.*

Le projet **forêt.protection.population. sentiers didactiques** est soutenu financièrement par le Pool suisse pour la couverture des dommages causés par les forces de la nature – un groupement d'assurances privées visant à une meilleure répartition des risques.

Le pool pour la couverture des dommages causés par les forces de la nature est constitué des compagnies d'assurances suivantes (ordre alphabétique): Alba, Alliance Suisse, Alpina, Appenzeller Versicherung, AXA, Bâloise, Coop Générale, GAN, Generali, Helvetia Patria, La Mobilière, Nationale Suisse, Phenix, La Suisse, Vaudoise, Winterthur, Zurich

Des informations sur le Pool suisse pour la couverture des dommages causés par les forces de la nature sont disponibles à l'Association Suisse d'Assurances (ASA) sous [www.svv.ch](http://www.svv.ch)

#### **Forêt protectrice = prévention des dégâts**

Cherchez-vous d'autres documents, des adresses, des références bibliographiques? [www.foret-protection-population.ch](http://www.foret-protection-population.ch)

Le sentier didactique de Moléson a pu être réalisé grâce au soutien financier et politique des institutions suivantes:



Commune de Gruyères



Service cantonal des forêts et de la faune



AIDE SUISSE AUX MONTAGNARDS



Office fédéral de l'environnement, des forêts et du paysage  
OFEFP

ASA | SVV

Schweizerischer Versicherungsverband  
Association Suisse d'Assurances  
Associazione Svizzera d'Assicurazioni  
Pool dommages naturels

GIFOD



Dangers naturels - Forêt - Société



EDUCATION À L'ENVIRONNEMENT ET FORÊT