



Le Mont-sur-Lausanne, le 29 juin 2022

*Nouvelle publication de la série «Lignatec»*

## **Ouvrages de protection en bois**

*Lignum a élaboré une nouvelle documentation sur le thème des ouvrages de protection en bois. Elle est consacrée à l'utilisation du bois dans la lutte contre l'érosion, les glissements de terrain, dans l'aménagement des torrents et pour les paravalanches. Elle présente à un large public des constructions éprouvées et leur utilisation. Grâce à ses auteurs spécialisés et reconnus, cette publication est une aide précieuse dans les travaux d'aménagements notamment forestiers.*

### **Gunther Ratsch\***

Dans toute la Suisse, les dangers naturels gravitationnels tels que glissements de terrain, laves torrentielles, crues ainsi que chutes de pierres et avalanches entraînent des dommages annuels moyens d'environ 100 à 300 millions de francs. A cela s'ajoutent les dommages dus aux dangers naturels météorologiques/climatologiques (p. ex. grêle et tempêtes) et tectoniques tels que les séismes. Les risques directs liés aux dangers naturels météorologiques et gravitationnels vont continuer à augmenter à l'avenir en raison du changement climatique mais aussi du développement des zones urbanisées et de leur densité. Il faut s'attendre à un accroissement des fortes pluies et des périodes de pluie intenses qui entraînent des inondations locales ou des phénomènes de glissement et d'érosion, mais aussi à l'apparition d'avalanches de glissement dues à l'élévation de la température.

### **La gestion intégrée des risques comme base de la prévention**

La prévention des dangers naturels dans le cadre de la gestion intégrée des risques s'articule autour des mesures d'aménagement du territoire, biologiques, de techniques de construction et des mesures organisationnelles. Sur la base d'une évaluation des dangers naturels, il convient en principe avant tout d'éviter les zones exposées ou de ne pas augmenter le risque existant. Dans de nombreux cas cependant, ce n'est qu'en partie possible dans un pays comme la Suisse. Les mesures qui s'appliquent alors sur de grandes surfaces sont les mesures biologiques, à l'image des forêts de protection. Les mesures de génie biologique en font cependant également partie. Si une forêt de protection ne suffit pas à réduire le risque de danger naturel dans une part acceptable, des mesures techniques de construction sont mises en œuvre. Il s'agit par exemple de digues, de collecteurs de sédiments, de galeries, de filets pare-pierres et de paravalanches. Lorsque le rapport coût-efficacité n'est pas satisfaisant, des mesures organisationnelles sont prises. Celles-ci comprennent notamment la surveillance du processus de danger en combinaison avec la fermeture de routes et l'évacuation de zones d'habitation, le déclenchement artificiel d'avalanches ou le minage de paquets de roches

## **Le savoir-faire suisse basé sur la tradition**

La Suisse possède une longue tradition dans la réalisation d'ouvrages de protection. Les constructions en bois ont été perfectionnées au fil des siècles et réalisées avec les essences locales. Outre l'épicéa et le sapin présents dans nos forêts et souvent mis en œuvre (l'expérience a montré qu'ils répondent aux exigences lorsqu'ils sont utilisés de manière adéquate), il existe également des essences comme le mélèze ou le châtaignier qui, en raison de leur durabilité naturelle élevée, conviennent particulièrement aux ouvrages de protection. Le bois suisse donne aussi naissance à des produits innovants tels que les lés de laine de bois qui peuvent être utilisés pour la protection contre l'érosion.

Au cours des dernières décennies, outre le bois, des matériaux tels que l'acier, le béton ou les matières synthétiques ont souvent été utilisés pour les ouvrages de protection. En raison de leurs propriétés spécifiques, ces matériaux sont justifiés pour de tels ouvrages. Il est cependant recommandé de choisir un matériau qui répond de manière optimale à toutes les exigences techniques en fonction de l'application, de l'événement attendu et de la durée d'utilisation souhaitée. Les ouvrages de protection en rondins sont ainsi convaincants en matière de durabilité, surtout lorsqu'ils utilisent des ressources locales et qu'ils sont associés à des mesures de génie biologique.

## **Protection de longue durée grâce aux ouvrages optimisés**

Les ouvrages de protection en bois trouvent différentes applications : pour la stabilisation des versants et l'assainissement des glissements, pour le drainage et la protection contre les crues dans les bassins versants des torrents ainsi que pour la lutte contre les avalanches et les glissements de neige. En fonction de leur utilisation, les conditions de l'environnement sur le site de l'ouvrage sont très différentes.

Une longue durée d'utilisation ne dépend pas seulement de la pérennité du bois, mais aussi de la conception, de la qualité de fabrication, d'une sollicitation mécanique n'atteignant pas des niveaux critiques et, surtout, d'un entretien et d'une surveillance continue des ouvrages. Alors que pour les ouvrages de protection contre les avalanches et les glissements de neige, les conditions les plus sèches possibles sont recherchées pour une durée d'utilisation élevée, les efforts dans le domaine de la construction hydraulique doivent être orientés vers une haute humidité du bois en permanence. Les éléments de construction situés dans des conditions d'humidité variables sont particulièrement menacés et doivent être protégés en conséquence. Pour les mesures de protection contre les avalanches et les glissements de neige, il s'agit surtout des zones de transition, par exemple entre les piliers et le sol. Pour les ouvrages en bois dans les torrents, il est recommandé de les ombrager en plantant une végétation riveraine pour les protéger d'un assèchement temporaire. Dans les ouvrages de stabilisation des versants, il convient de recouvrir si possible entièrement les ouvrages de matériaux terreux et de les végétaliser. Il faut en effet s'attendre à une durée d'utilisation réduite pour les éléments de construction qu'il n'est pas possible de recouvrir.

## **Description des processus géologiques et des propriétés du bois**

La base d'une utilisation adéquate du bois dans les ouvrages de protection réside dans la compréhension des processus géologiques et dans les connaissances approfondies sur la pérennité du bois en extérieur. C'est pourquoi les chapitres du nouveau Lignatec 'Ouvrages de protection en bois' abordent en introduction ces thématiques avant de décrire en détail les différentes méthodes de construction des ouvrages de protection. De nombreuses illustrations et des schémas explicatifs complètent le texte.

Comme les ouvrages de protection en bois rond présentent une durée d'utilisation variable selon les cas, les limites de l'utilisation de ces réalisations sont également abordées et le thème de leur pérennité est traité en détail. Dans de nombreux cas, la construction d'ouvrages de protection en bois rond repose sur des valeurs empiriques utilisées pour dimensionner les

éléments de construction. Les bases normatives, les règles techniques et les documents disponibles pour la détermination des actions et le dimensionnement des éléments de construction sont néanmoins exposés.

#### **Exemple de bilan écologique d'un aménagement de torrent**

La publication de Lignum met l'accent sur une présentation complète des diverses méthodes de construction, qu'il s'agisse de l'utilisation de constructions simples comme les fascines de bois mort ou les arbres en travers, ou d'applications plus complexes du bois rond dans les ouvrages de correction des torrents comme les différentes possibilités de remplissage des caissons en bois. Le thème de la durabilité ne se limite pas à l'utilisation de bois rond dans les ouvrages de protection. C'est pourquoi un chapitre supplémentaire sur ce thème complète la publication. Il décrit l'écobilan d'un ouvrage de régulation des torrents dans le cadre duquel quatre constructions différentes ont été comparées et analysées sur le plan des besoins en énergie primaire et des émissions de gaz à effet de serre.

**\* Gunther Ratsch, MSc Ing. BFH est chef de projet chez Lignum, Economie suisse du bois, Zurich. Il est co-auteur de cette édition de Lignatec 'Ouvrages de protection en bois' et a coordonné la rédaction de la nouvelle publication.**



#### **Lignatec 34/2022 Ouvrages de protection en bois**

**Auteurs: Prof. Dr. Luuk Dorren, BFH-HAFL; Christian Rickli, Dipl.-Ing. ETH, WSL; Jürgen Suda, Dipl. Ing. Dr. rer. nat., BOKU; Gunther Ratsch, MSc Ing. BFH, Lignum; Dr. Massimiliano Schwarz, BFH-HAFL; Stefan Margreth, Dipl.-Ing. ETH, SLF; Magdalena Von Der Thannen; Dipl.-Ing. Dr. techn., BOKU, Willi Eyer; Dipl.-Ing. ETH**

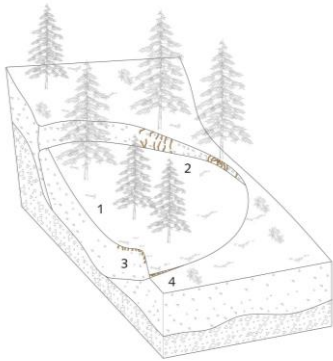
**Coordination: Gunther Ratsch, Lignum**

**68 pages, Ed. Lignum, Economie suisse du bois, Zurich, 2022**

**Soutien principal:  
Office fédéral de l'environnement OFEV, Plan d'action Bois ;  
Fondation de prévention des établissements cantonaux  
d'assurance.**

**[Télécharger l'image en haute résolution sur lignum.ch](#)  
(JPG, 1417 x 2004 px, 1.63 MB)**

## Illustrations



### Illustration 1

**Représentation schématique des contraintes de résistance mobilisées pendant la formation d'un glissement de terrain peu profond.**

- 1 contrainte de cisaillement
- 2 contrainte de traction sur la partie supérieure de l'arête de rupture
- 3 contrainte de compression parallèle à la pente
- 4 contrainte de compression à la partie inférieure de l'arête de rupture

**Schéma G. Ratsch/LIGNUM**

[Télécharger l'image en haute résolution sur lignum.ch](#) (JPG, 2348 x 1959 px, 929 KB)

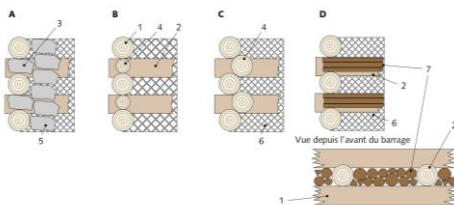


### Illustration 2

**Protection contre les glissements de neige : seuils en bois fixés avec deux ancrages de câble. L'avantage de l'ancrage par câble est que les seuils peuvent être, si besoin, remplacés plus facilement.**

**Image S. Margreth/LIGNUM**

[Télécharger l'image en haute résolution sur lignum.ch](#) (JPG, 2048 x 1536 px, 1.78 MB)



### Illustration 3

**Bourrage des caissons : (A) Bourrage avec pierres; (B) et (C) Variantes bourrage avec rondins en long, (D) Bourrage avec rondins et quartiers (fourrons) en travers selon le «système gruyérien».**

**Image J. Suda/LIGNUM**

[Télécharger l'image en haute résolution sur lignum.ch](#) (JPG, 2968 x 1617 px, 1.92 MB)



### Illustration 4

**Râteliers en bois comme ouvrages paravalanches temporaires, Forst Aletsch**

**Image Christian Pfammatter, Viège**

[Télécharger l'image en haute résolution sur lignum.ch](#) (JPG, 2657 x 1772 px, 7.25 MB)

**Lignum, Economie suisse du bois** est l'organisation faîtière de l'économie suisse forêt-bois. Elle réunit toutes les associations et organisations importantes de la filière, les instituts de recherche et de formation, les corporations publiques ainsi qu'un grand nombre d'architectes et d'ingénieurs et peut compter sur 18 Communautés d'action régionale de Lignum. Lignum offre des services dans les domaines de la technique et de la communication dans toutes les régions de Suisse. L'économie du bois représente près de 80'000 postes de travail allant de la matière première à l'utilisateur final. Elle regroupe l'économie forestière, les scieries, le commerce, les matériaux dérivés du bois, la charpente, la menuiserie et la fabrication de meubles.

**Organisations et associations réunies sous l'égide de Lignum :**

Dérivés du bois suisse DBS / Forêt Suisse – Association des propriétaires forestiers / FRECEM  
Fédération Romande des Entreprises de Charpenterie, d'Ébénisterie et de Menuiserie / Holzbau  
Schweiz / IBS Industrie du bois Suisse / VSSM Verband Schweizerischer Schreinermeister und  
Möbelfabrikanten

Association suisse du placage / Entrepreneurs forestiers Suisse / IG Blockbau / ISP Communauté  
d'Intérêts marché Suisse du Parquet / PFB Propriétaires de forêts bernois / STE Swiss Timber  
Engineers / VGQ Association suisse pour des maisons de qualité contrôlée / VSH Association  
suisse des raboteries.

**Visitez le "service de presse bois" sur [www.lignum.ch](http://www.lignum.ch)**

**Pour de plus amples informations :**

Sébastien Droz  
Communication  
Office romand de Lignum Economie suisse du bois  
+41 21 652 62 22  
[sebastien.droz@lignum.ch](mailto:sebastien.droz@lignum.ch)  
[www.lignum.ch/fr](http://www.lignum.ch/fr)