

**Zeitschrift:** Journal forestier suisse : organe de la Société Forestière Suisse  
**Herausgeber:** Société Forestière Suisse  
**Band:** 63 (1912)  
**Heft:** 2

**Artikel:** À propos de l'écartement des ouvrages de protection contre les avalanches  
**Autor:** Fankhauser  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-784626>

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

### **Conditions d'utilisation**

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

### **Terms of use**

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

**Download PDF:** 13.01.2026

**ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>**

### **A propos de l'écartement des ouvrages de protection contre les avalanches.**

Traduction d'un article de M. le Dr *Fankhauser*.<sup>1</sup>

Chaque fois que l'on aborde pratiquement le problème de l'extinction d'une avalanche, la même question se présente toujours de nouveau à l'esprit de l'opérateur: quel est l'écartement utile à donner aux obstacles placés au travers du couloir? Le praticien expérimenté, il est vrai, ne s'embarrasse guère de ces spéculations. Pour lui c'est surtout affaire de sentiment et du coup d'œil. Il sait que ce qui importe, c'est de s'adapter aux conditions données de la station, de profiter de petites terrasses ou de dépressions naturelles, ainsi que des replats au pied des rochers, pour placer, en aval, les ouvrages de défense appropriés.

Chacun, cependant, n'a pas eu l'occasion d'acquérir autant d'expérience ou de routine. Au lieu de se fier à leur sentiment, qui ne peut donner qu'une assurance relative, plusieurs préféreraient être instruits d'une façon méthodique des principes selon lesquels une correction d'avalanche offrirait le plus de chance de réussite avec un minimum de dépenses.

Toutefois, convenons en de suite, il ne sera pas possible de trouver une formule magique, s'appliquant, sans autres, à toutes les conditions. Les gens de métier ont raison de répudier ces procédés mathématiques. Il ne nous sera possible que de circonscrire un peu plus étroitement le problème, de trouver des valeurs d'approximation et d'écarter les causes d'erreurs grossières.

Les conditions à considérer sont extrêmement variées. A côté du facteur de la pente, dont dépend en premier lieu la formation des avalanches, il faut considérer avant tout *l'état de la surface du sol*. Il suffit, en effet, de petites aspérités seulement pour em-

---

<sup>1</sup> Article paru dans la Schweiz. Zeitschrift für Forstwesen Nr. 1 1912.

pêcher le décrochement de l'avalanche de fond; à cet égard l'on connaît l'influence des sentiers de vache sur une pente gazonnée.

Le *soussol* aussi est parfois à prendre en considération. La neige trouvera, en général, moins de points d'appui sur un versant lorsque la stratification va dans le sens de la pente, que dans le cas contraire.

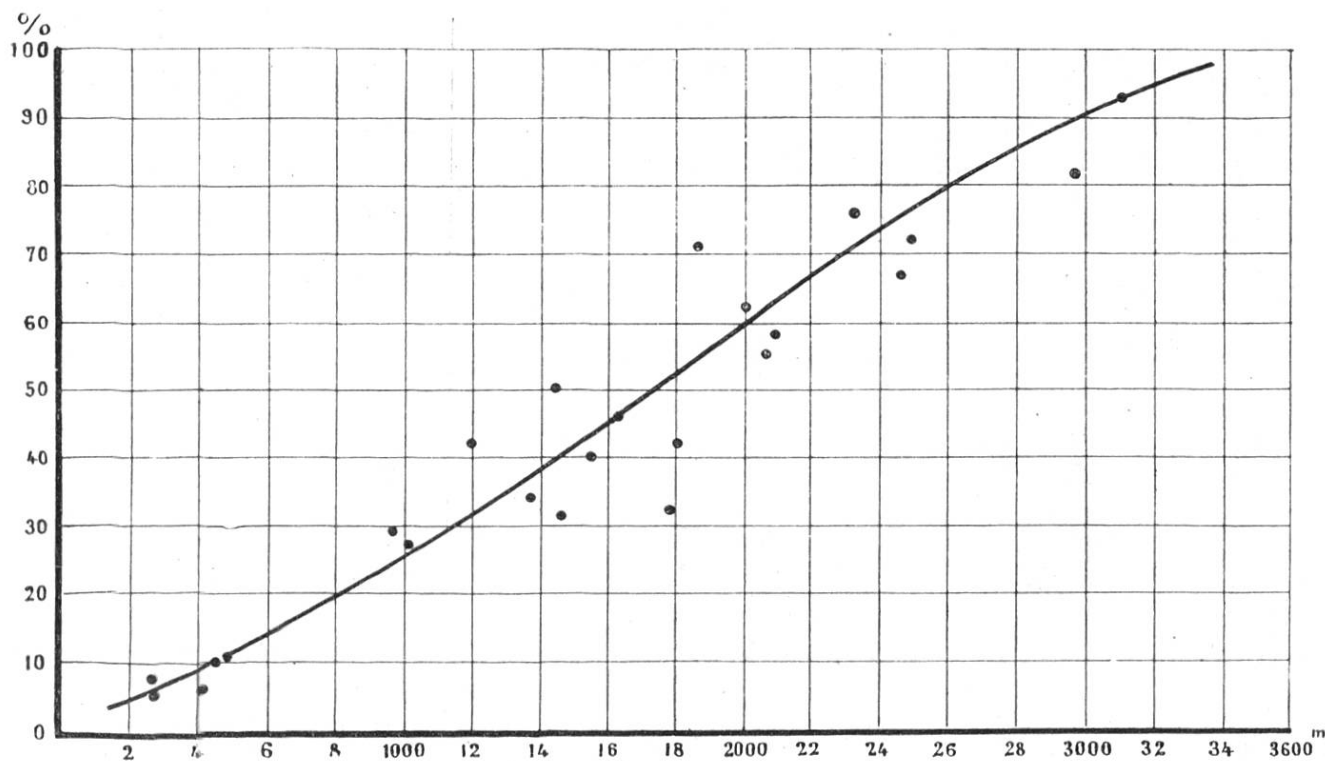
Un rôle important revient à la *végétation*. L'on reconnaît une action spéciale à l'aune vert au rhododendron, aux myrtilles, sur le départ de la neige; quant aux gazons, ils se comportent différemment, suivant qu'on les fauche annuellement, ce qui produit un durcissement du sol, ou si on les laisse se décomposer sur pied; dans ce cas la surface finit par se bosseler et l'adhésion de la neige devient plus forte.

L'avalanche de fond est parfois favorisée par des „*mouilles*“, par l'apparition de *sources*, qui suintent sous la neige d'où il résulte une solution de continuité entre cette dernière et le sol.

L'*altitude*, en outre, est un facteur essentiel, car c'est d'elle que dépendent les quantités de neige qui recouvrent le terrain. Pour se rendre compte de ce phénomène, il suffit de consulter les observations de longue durée sur les chutes de neige et les quantités d'eau de fusion faites par la station centrale de météorologie de Zurich, dont les moyennes nous ont été obligeamment fournies par M. le Dr Maurer, directeur. Partant de la donnée expérimentale que la profondeur de la neige fraîche est le décuple de la hauteur de la colonne d'eau résultant de sa fusion, l'on a pu établir l'importance moyenne des chutes de neige annuelles pour une série de localités, dont le détail suit:

Bâle . . . .	Altitude	277 m. s. m.,	neige tombée	0.56 m
Lucerne . . .	„	453	„	1.16 „
Zürich . . .	„	493	„	1.15 „
Elm . . . .	„	963	„	4.36 „
Engelberg . .	„	1018	„	4.40 „
Davos . . .	„	1561	„	3.94 „
Sils-Maria . .	„	1841	„	4.27 „
St-Bernard . .	„	2476	„	9.11 „
Bernardin . .	„	2073	„	13.90 „
Säntis . . .	„	2500	„	17.56 „
Sonnblickwarte				
(Tauern, Salzkammergut)	„	3106	„	16.75 „

Evidemment la profondeur de la neige se trouve effectivement réduite par l'évaporation, par l'infiltration, par le tassement, mais les chiffres ci-dessus permettent néanmoins de se rendre compte de la gradation de l'enneigement avec celle de l'altitude. Cela apparaît plus nettement encore dans la série ci-dessous empruntée



Part proportionnelle (en %) qui revient à la neige sur l'ensemble des précipitations dans les alpes suisses, d'après le directeur Maurer.

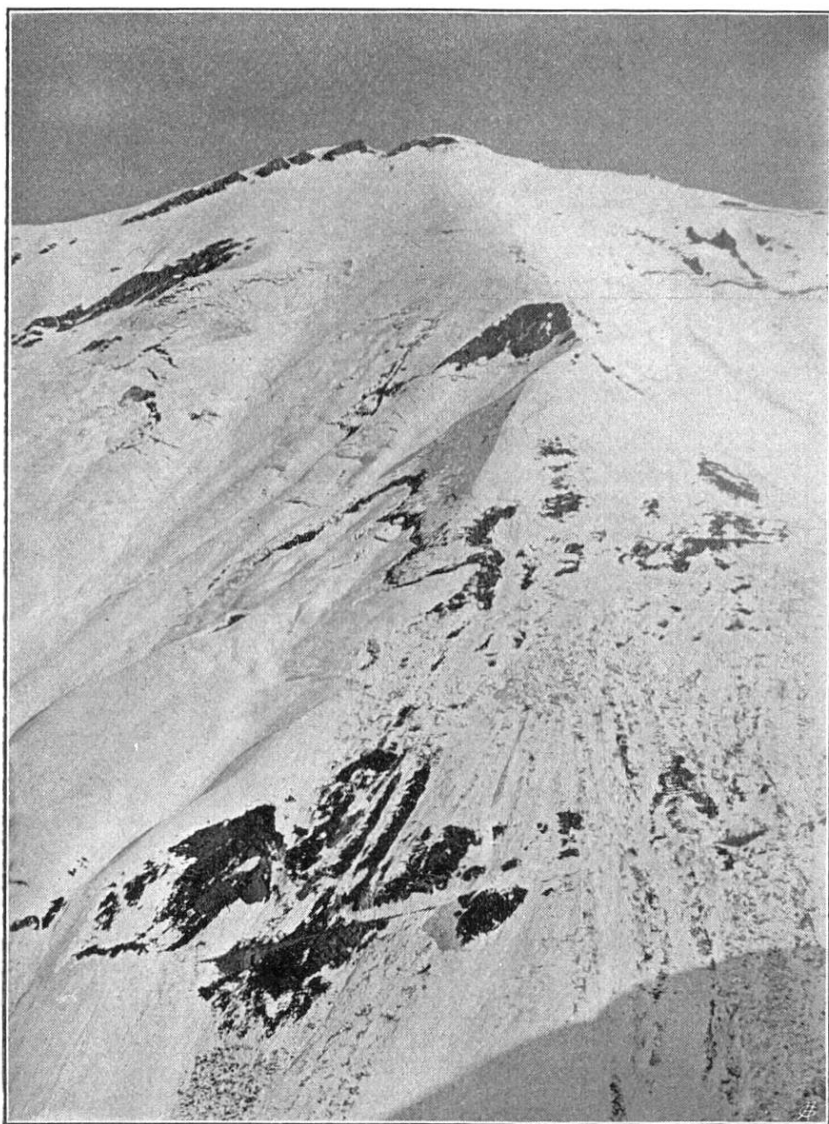
à la vallée de la Reuss, chiffres que nous devons également à M. le directeur Maurer:

Altdorf . . .	450 m. s. m.,	prof. ann. moyenne de la neige	0.63 m
Gurtnellen .	740	"	2.39 "
Göschenen .	1110	"	4.98 "
Andermatt .	1445	"	6.38 "
St-Gotthard	2100	"	11.30 "

Il ressort de ces données que les travaux de défense contre les avalanches doivent être renforcés dans la proportion où ils sont appelés à agir selon le degré d'élévation de la région au-dessus du niveau de la mer.

Il n'est point besoin d'insister sur l'influence que l'on doit attribuer à l'*exposition* sur le régime des avalanches. L'on sait que la neige s'accumule davantage sur les versants nord que sur ceux exposés au midi. Certaines expositions, surtout celles tournées

à l'est et au nord-est deviennent souvent les lieux de dépôt de masses énormes de neige, que le vent d'ouest chasse par dessus les arêtes. C'est là que se forment fréquemment les corniches si dangereuses, points de départ de nombreuses avalanches.



Avalanches occasionnées par la neige se détachant de proéminences rocheuses et de petits bancs de rocher.

Dans le même ordre d'idées, il convient de mentionner les têtes ou bancs de rocher, où la neige adhère peu, soit à cause de l'escarpement, soit aussi parce que ces rochers se réchauffent sous l'action du soleil. L'on voit fréquemment des glissements prendre leur point de départ en des lieux semblables; de même il s'en produit sur le bord des couloirs flanqués de vieux arbres, où le moindre réchauffement de la température soit aussi le vent, fait choir les paquets de neige reposant sur les branches.

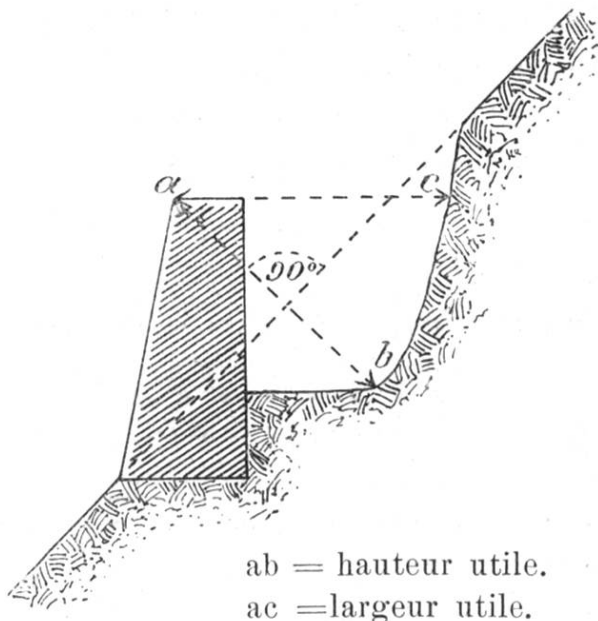
L'écartement à donner aux ouvrages de défense dépend enfin d'un dernier facteur, à savoir l'importance qui revient à la localité qu'on veut protéger. L'on échelonnera les dépenses à consentir suivant qu'il s'agit de garantir la sécurité d'une localité habitée, d'un chemin de fer, ou seulement d'une forêt ou d'une route peu fréquentée.

Si, d'une part, les conditions naturelles, ainsi que nous venons de le voir, influencent d'une façon essentielle le problème de l'écar-



tement des obstacles à placer dans le couloir, il faut reconnaître, d'autre part, qu'une action décisive revient aux *dimensions* que l'on donnera à ces *ouvrages*; en particulier, il faut considérer la „*hauteur utile*“<sup>1</sup> des obstacles, à savoir la distance qui sépare le faite d'un mur, p. ex. du terrain, mesurée suivant une ligne perpendiculaire à la pente.

Ce facteur de la „hauteur utile“ ou „efficace“, comme moyen de déterminer l'écartement des travaux de défense, souffre d'un inconvénient essentiel: on ne peut le traduire en chiffres à peu près exacts qu'après l'édification de l'objet en question, ce qui rend l'application de ce principe bien difficile lors de l'étude préliminaire de l'entreprise. Nous voudrions opposer à la „hauteur“ la „*largeur utile*“ (voir croquis ci-contre), à savoir la distance horizontale depuis le sommet du mur jusqu'au sol en amont. Elle représente à peu de chose près la base de la plaque de neige retenue par l'obstacle en question. Son action grandit avec la hauteur donnée au mur, etc., et avec la profondeur de la terrasse gagnée en arrière par excavation.



Ce dernier procédé a été appliqué sur une grande échelle dans l'entreprise d'extinction des avalanches de *Faldum* au-dessus de la future station de *Goppenstein* du chemin de fer du *Loetschberg*. Les matériaux enlevés pour élargir les terrasses ont trouvé leur emploi comme remblayage des murs d'avalanche. Ceux-ci sont pourvus de chaque côté d'ailes en maçonnerie sèche, destinées à retenir les déblais. De cette façon ils sont à même d'offrir plus de résistance à la pression, en outre, ils sont entièrement protégés contre les dégâts résultant des chutes de pierre, en particulier leurs angles, d'habitude si exposés. En recouvrant la couronne du mur de graviers ou de terre, stabilisés au moyen de plaques de gazon, jusqu'à la hauteur de  $\frac{1}{2}$  à 1 m, l'on augmente d'autant l'efficacité de l'ouvrage et son invulnérabilité.

<sup>1</sup> Facteur mentionné pour la première fois dans le „Leitfaden für schweiz. Unterförster- und Bannwartenkurse“ de l'auteur. 4<sup>e</sup> édition § 224.