

**Zeitschrift:** Journal forestier suisse : organe de la Société Forestière Suisse  
**Herausgeber:** Société Forestière Suisse  
**Band:** 92 (1941)  
**Heft:** 4

**Rubrik:** Communications

#### **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:** 19.02.2026

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

qu'il a su exécuter avec une si complète modestie. Il n'a jamais recherché les remerciements ni la reconnaissance. Il a œuvré autant que ses forces le lui ont permis, faisant preuve de tact, ne se laissant pas détourner du but qu'il s'était assigné. Mais il va sans dire que ces belles qualités, la noblesse de son cœur, n'ont pas été comprises par tous ceux qui le virent au travail ou durent collaborer à son œuvre. Là où ce fut le cas, on vit fleurir la confiance et se développer des relations fort agréables, ainsi avec la majorité de ses gardes forestiers.

Nous adressons à sa veuve nos vives condoléances et l'expression de notre profonde sympathie. Et à celui qui nous a quittés l'expression de notre reconnaissance pour tout ce qu'il nous a donné. Que la terre lui soit légère !

*Grossmann.*

(Trad.)

---

## COMMUNICATIONS.

---

### Compte rendu du cours sur les avalanches, donné aux fonctionnaires forestiers suisses, du 15 au 21 décembre 1940.

(Suite et fin.)

#### 3. *Météorologie et avalanches, par M. Chr. Thams.*

Les liens étroits qui relient les facteurs du temps au danger des avalanches nous furent clairement présentés dans les causeries de Monsieur *Chr. Thams*, météorologue, dont la Station de recherches du Weissfluhjoch s'est assuré depuis peu la précieuse collaboration.

Tout profil de neige reflète fidèlement l'ensemble des conditions météorologiques qui ont régné depuis la première chute de neige jusqu'au moment où on l'observe. C'est aussi de ces conditions que dépend, dans une large mesure, le danger d'avalanches. Une tâche importante d'un observatoire tel que celui de Davos est donc d'analyser les facteurs météorologiques qui se font sentir les jours d'avalanches, pour obtenir ainsi des bases dans l'établissement de bulletins de pronostics.

L'étude d'un cas particulier, l'accident du Wildhorn, survenu le 7 mars 1939, devait nous montrer sur quels points s'arrête le météorologue pour chercher les causes d'une avalanche. En voici le résumé :

Le dimanche 5 mars 1939 fut le dernier jour d'une longue période de beau temps, qui était due à un anticyclone resté stationnaire sur toute l'Europe. Au dit jour, le bulletin météorologique annonça le déplacement de cet anticyclone vers l'est et l'apparition de perturbations sur l'Angleterre et la France, accompagnées d'un réchauffement de l'atmosphère. Le 6 au matin, le Jungfraujoch annonçait  $-8^{\circ}$ , les Rochers de Naye  $+1^{\circ}$ , le Weissfluhjoch  $-2^{\circ}$  et le Säntis  $-1^{\circ}$ ; toutes les autres stations avaient des températures au-dessus de  $0^{\circ}$ . Il pleuvait abondamment dans le nord et l'ouest de la Suisse. Dans la nuit du lundi au mardi 7, une nouvelle perturbation se produisit sur la France et le

sud de l'Allemagne, qui amena la pluie sur le pied nord des Alpes et le Jura, par une température élevée et un vent violent. Jusqu'à midi, la Suisse se trouva dans la zone d'air chaud; ensuite le front d'air froid atteignit les Alpes et, dans l'espace de quelques heures, la température s'abaisse de plus de 10° (Jungfraujoch de —9° à —23°, les Rochers de Naye de 0° à —10°). La neige se mit à tomber et, dans l'après-midi, le flanc nord du Schneidehorn se couvrit d'une couche épaisse de « neige poudreuse ». Cette accumulation brusque de neige très légère (densité plus faible que 100 kg/m<sup>3</sup>), par temps très froid, fut la cause de l'accident. Sous forme de coulée, l'avalanche se mit en mouvement à 18,45 h. et ensevelit sur son passage trois officiers et un sous-officier qui se rendaient d'Iffigenalp à la cabane du Wildhorn.

L'influence des facteurs météorologiques se fait encore sentir dans les transformations qui s'opèrent, au cours de l'hiver, à l'intérieur de la couche de neige. A cet égard, la température de l'atmosphère, le vent et le rayonnement jouent le rôle le plus important. Jusqu'à présent, seuls les phénomènes relatifs au rayonnement et à la rétention de chaleur dans la couverture de neige ont été l'objet d'études spéciales. Une quantité d'autres problèmes attendent encore le météorologue; leur solution aidera grandement le cristallographe et le physicien dans leurs travaux sur la neige.

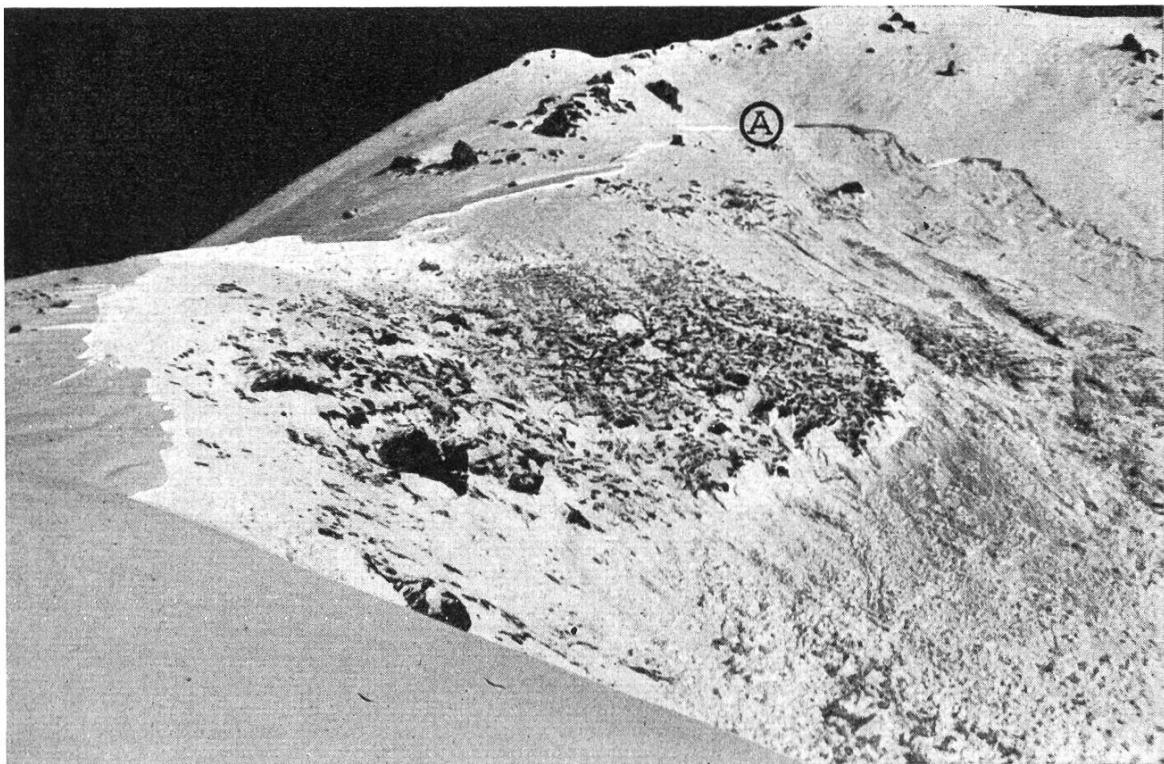
## B. Démonstrations, travaux sur le terrain.

### 1. *Le déclenchement artificiel d'avalanches, par le major Jost.*

Il appartenait à un spécialiste de la question, le major *Jost*, chef du service de secours du Parsenn, de nous orienter sur ce chapitre important, dont l'étude fait également partie du programme de recherches de la station du Weissfluhjoch. Depuis longtemps déjà, les populations alpestres ont observé qu'il suffit d'un cri, rompant le silence des montagnes, pour décrocher des pentes les neiges fraîchement tombées. On sait qu'aux jours de danger d'avalanches les postillons, qui conduisaient autrefois leurs attelages sur nos routes de montagne, faisaient claquer leurs fouets avec force avant de s'engager dans les endroits qu'ils savaient particulièrement exposés.

C'est, paraît-il, en 1910, dans un article de la « Schweizerische Zeitschrift für Forstwesen », signé *Sprecher*, que l'on fit pour la première fois la proposition d'utiliser des explosifs pour la défense contre les avalanches. A l'époque, cette proposition resta sans écho. On eut cependant recours à ce moyen dans des buts tactiques, sur le front italo-autrichien des Alpes, pendant la guerre mondiale de 1914/18.

Les premiers essais faits en Suisse datent de 1920. La direction du chemin de fer de la Bernina utilisa alors le tir d'un lance-mine et d'un canon d'infanterie pour déclencher les avalanches qui menaçaient d'entraver le trafic. Ces expériences devaient s'avérer fructueuses et, depuis quelques années, le personnel de la compagnie du Parsenn exécute, à plusieurs reprises pendant l'hiver, des tirs au lance-mine pour rendre



Phot. Dr Hæfeli.

Fig. 1. Avalanche causée par la rupture d'une énorme plaque de neige au *Piz Casanna*. — Ligne de cassure tranchante qui s'étend en largeur.

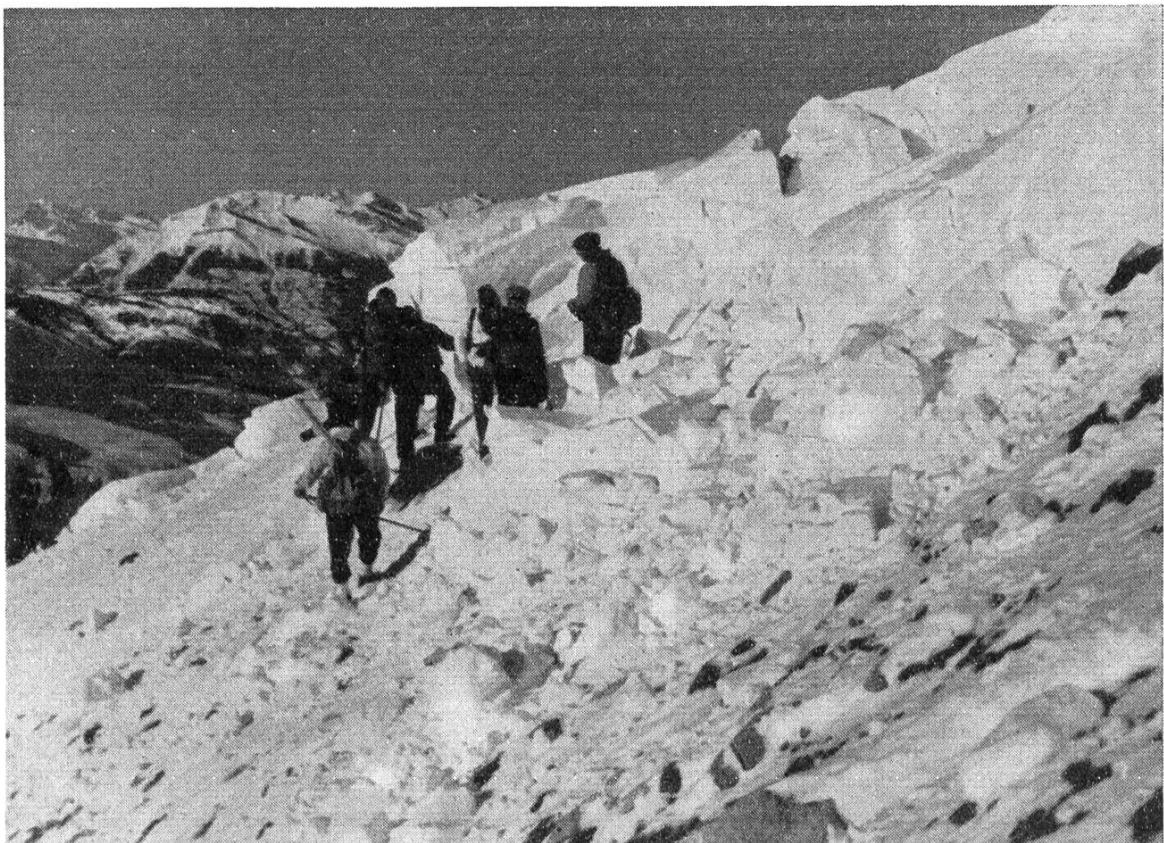
praticables sans danger les pentes à avalanches du Schwarzhorn et le passage du Strela, si fréquentés par les skieurs.

A côté du lance-mine, on peut utiliser dans le même but les grenades à main du type « offensives », ou des corps détonants fabriqués pour cet usage à l'aide d'une boîte de conserve remplie d'explosifs (Aldorfite). Il va sans dire que ces opérations doivent être entourées de nombreuses précautions et n'obtiennent de succès que si elles sont appuyées sur des observations constantes des transformations de la nappe de neige — indiquant à quel moment et à quel endroit elles ont le plus de chance de réussir.

Grâce à deux démonstrations sur le terrain, les participants du cours eurent l'occasion de voir appliquer ces nouvelles méthodes, qui sont appelées à rendre de grands services dans la lutte moderne contre le danger d'avalanches. Après un tir au lance-mine contre les flancs du Strela, nous pûmes nous engager sans crainte sur la pente déclarée « sûre » et faire ainsi, pour la première fois durant l'hiver 1940/41, la traversée de l'« Hauptertäli » sur « Strela ».

## 2. Levé de profils sur le terrain.

A côté des cours théoriques, le programme du cours prévoyait un certain nombre d'exercices pratiques sur le terrain, dans lesquels une large part fut réservée au levé de profils de neige. Répartis en quatre



Phot. Dr Hæfeli.

Fig. 2. Détail de la cassure signalée à fig. 1. La neige, durcie par le vent, s'est brisée en grosses dalles.

groupes, les participants du cours furent initiés à l'emploi de la sonde pour la détermination de la résistance au battage et apprirent à distinguer les différentes sortes de neiges.

Au cours de l'un de ces exercices, deux groupes eurent la chance de pouvoir étudier sur place un exemple typique d'avalanche provoquée par la rupture d'une plaque de neige, qui s'était détachée des flancs du *Piz Casanna* peu de jours auparavant. L'examen du profil, à l'endroit de la cassure, permit de déterminer rapidement quels facteurs avaient amené le décrochement de l'avalanche. (Voir photographies, fig. 1 et 2, et dessin, fig. 3.)

Sous une épaisseur de 40 cm de neige fraîche, se trouvait une couche de 2 cm de neige coulante, reposant sur une mince lamelle de glace, sous laquelle apparaissait une seconde couche de neige coulante d'environ 4 cm. De là jusqu'au sol, il y avait encore 40 cm de vieille neige où l'on pouvait reconnaître le début d'une transformation en neige coulante.

La formation d'un tel profil peut s'expliquer de la façon suivante :

Après une période de beau temps, durant laquelle la surface de la neige se recouvrit d'une croûte glacée, survint une nouvelle chute de neige, suivie bientôt d'un temps clair qui provoqua une brusque baisse de la température. Une fois recouverte de neige fraîche, la croûte de

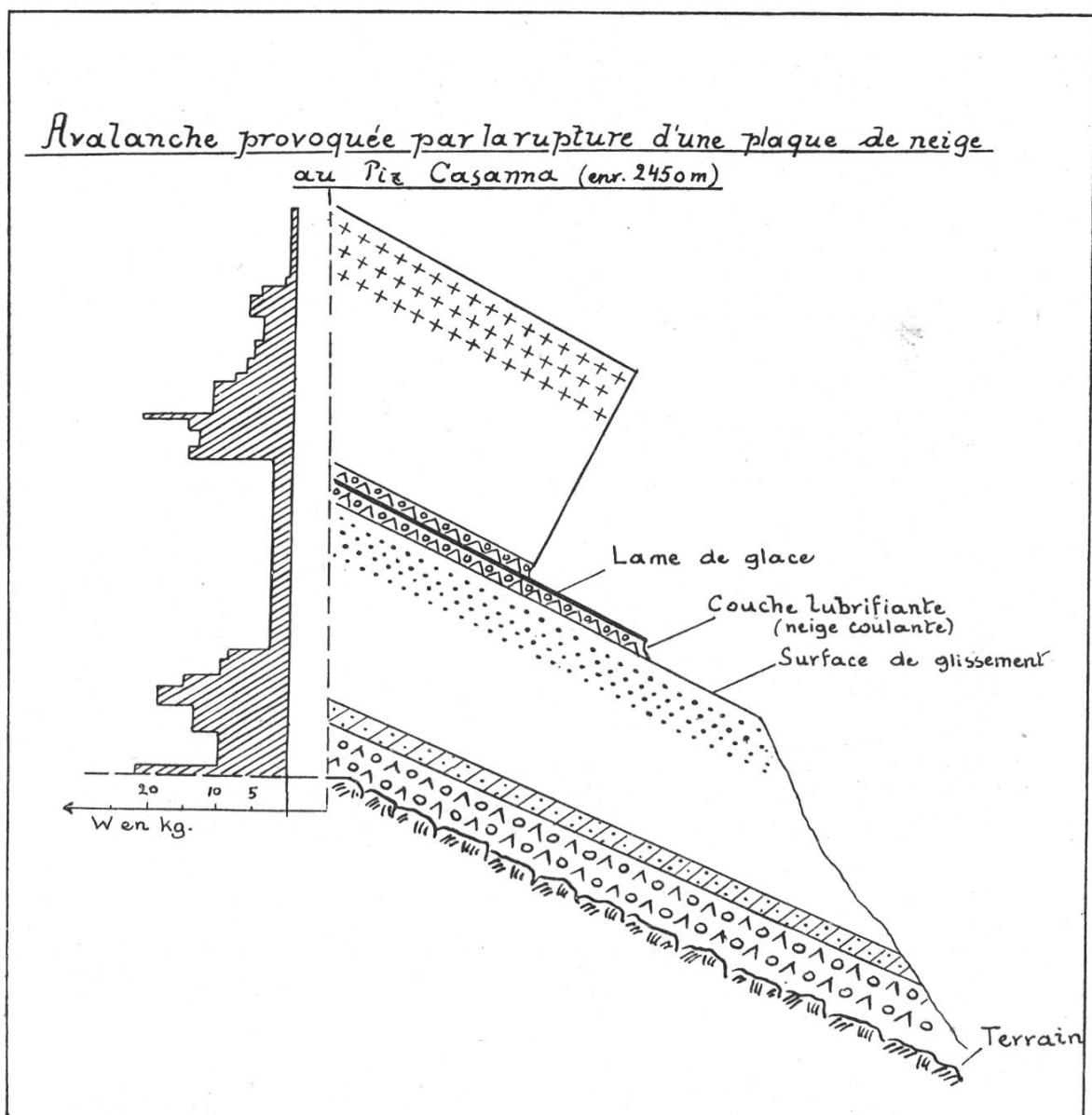


Fig. 3. Avalanche indiquée à fig. 1 et 2. Schéma de la cassure et profil de résistance au battage.

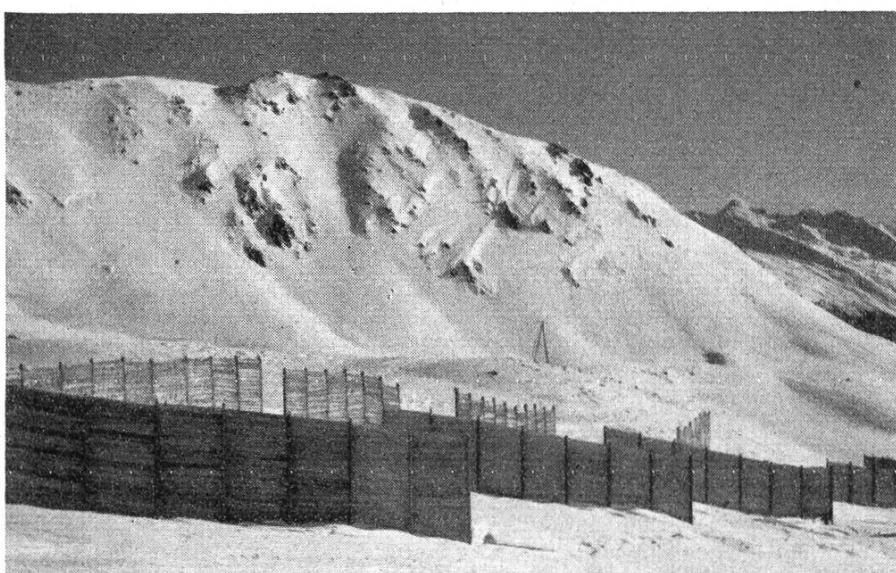
vieille neige subit d'importants changements dans sa structure et se transforma petit à petit en une neige à gros cristaux, sèche, caractérisée par son manque de cohésion. La continuité du profil fut ainsi rompue et la couche superficielle, que le vent avait entre temps tassée et rendue plus compacte, ne fut plus accrochée solidement sur sa base. Cédant aux tensions qui s'exerçaient à l'intérieur de sa masse, elle se brisa sur une ligne, qui coupe la pente transversalement, et glissa en avalanche jusqu'au fond du vallon, emportant avec elle les couches sous-jacentes.

Cet exemple montra à ceux qui purent l'observer que la présence d'une couche de neige coulante dans un profil est un danger permanent.

### C. Visite de travaux de défense. Films. Discussion finale.

En l'absence de M. Neher, qui devait nous parler du « déplacement de la neige par le vent et l'installation d'ouvrages de défense », le directeur du cours nous présenta sur place les travaux qui ont été exécutés pour la protection contre le vent, le long de la ligne du funiculaire Davos—Parseenn.

C'est après de nombreux essais et observations que l'on est arrivé à adopter un système de parois, placées en écrans successifs, sur les bords de la ligne. Par voie purement expérimentale, on découvrit que



Phot. O. Bisaz, ing. forest.

Fig. 4. Parois en planches construites pour la protection contre l'amenée de la neige par le vent, sur les bords de la ligne du funiculaire Davos—Parseenn.

l'effet maximal est obtenu à l'aide de parois de 2 à 3 m de long et 4 à 5 m de haut, dont la direction forme avec celle du vent un angle de 25 à 30°. La disposition des parois de chaque côté de la voie est parfois telle que le vent s'engageant entre elles débarrasse les rails automatiquement. (Voir photographie, fig. 4.)

Parois d'abri ou galeries, tels sont les deux systèmes que l'on emploie aujourd'hui pour préserver les chemins de fer de haute montagne contre l'accumulation de neige « soufflée ». Si les galeries présentent une protection absolue, elles ont l'inconvénient de priver presque totalement le voyageur de la vue du paysage environnant.

L'excursion prévue à l'*Alp Grüm*, l'avant-dernier jour du cours, nous amena dans l'Engadine et les parages imposants de la Bernina. C'est dans le cadre d'anciens travaux de défense, établis depuis une vingtaine d'années pour la protection de la ligne de la Bernina, que la station de recherches du Weissfluhjoch a construit ses nouveaux types d'ouvrages, dont nous avons parlé précédemment. Elle a aussi choisi cette

région pour organiser des mesures de la pression de la neige et installer dans ce but des appareils, dont la construction et le fonctionnement attirèrent spécialement notre attention. C'est ainsi que pour mesurer la pression que la neige peut exercer sur un ouvrage, on a installé une cabine dans le corps d'un ancien mur contre avalanche. La paroi amont du mur a été remplacée, sur une largeur d'un mètre, par une série de lames de métal de 20 cm de largeur et 1 cm d'épaisseur, jaugées à l'avance et dont la flexion, causée par la pression de la neige, est mesurée plusieurs fois durant l'hiver.

Une série d'ouvrages du nouveau type sont aussi pourvus de dynamomètres afin de pouvoir déterminer les forces auxquelles ils doivent résister. Dépendant essentiellement de la hauteur de la couche de neige, du poids spécifique de celle-ci, du degré de pente et de l'angle de repartition ( $\beta$ ), la pression exercée par la couche de neige varie au cours de l'hiver. On a constaté qu'elle atteignait son maximum au printemps, période où la neige devenue compacte a la densité la plus élevée.

Ces mesures, dont les résultats correspondent de près aux valeurs obtenues par le calcul, serviront de base pour déterminer les dimensions les plus favorables à donner aux nouveaux ouvrages de défense.

Notons enfin la présentation de plusieurs films concernant le service des avalanches dans l'armée et les pratiques de sauvetage, qui servirent à agrémenter nos soirées. L'un des chefs de groupe, l'explorateur bien connu *André Roch*, nous réserva l'agréable surprise de commenter le film qu'il a tourné, lors de sa célèbre expédition dans le massif de l'Himalaya, en été 1939. Nous le remercions de nous avoir réservé ainsi la primeur de ce film parfaitement réussi, qui passait pour la première fois sur l'écran.

Pour les participants du cours, qui avaient eu déjà l'occasion, dans l'exercice de leur métier, de faire maintes observations dans le domaine de la neige et des avalanches, chaque jour de cette semaine d'études jeta un rayon de lumière sur des phénomènes souvent constatés, mais laissés jusqu'alors sans explication satisfaisante. Combien de nouveaux problèmes virent aussi le jour, qui éveillèrent le plus vif intérêt et firent l'objet de nombreuses questions posées aux chefs de groupes, après les théories ou pendant les exercices pratiques.

La séance de clôture, réservée à une discussion générale, donna l'occasion d'un dernier échange d'idées. A vrai dire, l'on assista moins à une discussion qu'à un éloge général sur l'immense travail accompli en si peu de temps, à la station du Weissfluhjoch, par ce groupe de chercheurs qui méritent l'admiration de chacun. Encouragées par le succès obtenu dans les études entreprises jusqu'ici, plusieurs voix s'élèvèrent pour demander que des recherches soient poursuivies dans des domaines à caractère plus spécial où règne encore le mystère. Citons par exemple : Le rôle des corniches dans la formation des avalanches, l'influence du vent, l'influence des avalanches sur les associations végétales du sol sous-jacent dans les zones où les ruptures de plaques de

neige se répètent régulièrement, etc. On exprima enfin le désir d'étendre le champ d'essais pour le nouveau type d'ouvrages de défense à des régions où d'anciens projets de travaux sont aujourd'hui à reconstruire ou à compléter et de faire profiter les jeunes générations d'ingénieurs forestiers des nouvelles connaissances acquises.

Et c'est dans un Davos inondé de soleil, comme nous l'avions eu chaque jour, que prit fin ce premier cours sur la neige et les avalanches, destiné aux inspecteurs forestiers suisses. Nos remerciements vont à l'Inspection fédérale des forêts qui eut l'heureuse initiative de l'organiser et prit généreusement à sa charge les frais de tous les déplacements des participants. Que Monsieur le Dr Hess, inspecteur fédéral, et les collaborateurs de la Station du Weissfluhjoch, MM. le Dr Hæfeli, Bucher, Winterhalter, Thams, André Roch et le major Jost, à qui nous devons la belle réussite du cours, soient assurés de notre plus vive reconnaissance. Nous les avons quittés avec la conviction que la « Commission suisse de recherches sur la neige et les avalanches » avait remis sa cause en des mains qualifiées. Grâce à eux, s'est créée une nouvelle science, dont les premiers succès nous garantissent le plus fructueux avenir.

*Ferdinand Roten, ingénieur forestier.*

*Bad Ragaz, janvier/février 1941.*

---

### **De la force de résistance des constructions en bois.**

Le professeur E.-J. *Moe*, à Oslo, a étudié quel est le degré de résistance, à l'action de catastrophes diverses, des maisons en bois, en briques et en béton. S'il a pu établir qu'en cas d'incendie, celles en bois sont les plus exposées — ce qui ne saurait surprendre — il a constaté, par contre, qu'en cas de bombardement elles se sont révélées beaucoup plus résistantes que celles des deux autres catégories.

M. *Moe* visita, en particulier, les régions de la Norvège où a sévi la dernière guerre avec l'Allemagne. Partout il a pu constater que les constructions en briques, en pierre et en béton, atteintes, étaient ruinées de fond en comble, tandis que celles en bois ne portaient la trace que de dégâts partiels. On a fait en Finlande la même constatation. Un observateur a vu une maison en pierre qui fut totalement démolie, jusqu'aux fondements, par l'éclatement d'une bombe tombée sur ceux-ci. Par contre, sur une rangée entière de maisons en bois, à proximité immédiate, les dégâts se limitaient à la destruction des vitres des fenêtres.

Selon toute probabilité, les maisons en bois bénéficient, en tel cas, d'une plus grande élasticité du matériau bois et de l'assemblage, ainsi que d'une moindre cohérence. Le professeur *Moe* a observé de nombreux exemples y relatifs, dans la région dévastée de la Norvège; il a reproduit par la photographie plusieurs d'entre eux. L'une d'elles montre une maison dont une adjonction neuve en briques fut littéralement réduite en miettes par l'explosion d'une bombe, à peu de dis-

tance, tandis que le corps de la vieille bâtie en bois resta préservé de tout dommage. — Une autre image montre une vieille maison en bois devant laquelle avait éclaté une bombe de gros calibre : exception faite de quelques dégâts dans les combles, la maison n'avait souffert d'aucune façon. — M. Moe cite encore un autre cas intéressant; il s'agit d'un vieux restaurant construit en bois. Une grenade en avait transpercé le toit et les combles, du côté sud, brisé quelques poutraisons, traversé trois parois en bois, et était sortie du bâtiment par les combles du côté nord. Puis, à proximité immédiate, au contact du sol, elle avait fait explosion. Les dégâts dont la maison eut à souffrir se bornèrent à la perte des volets des fenêtres et à la destruction d'une petite partie du toit. A l'intérieur, il n'y en eut pas d'autres que ceux résultant de la trouée forée par la grenade. Par contre, un des murs de base du bâtiment, quoique assez distant de la place d'explosion, fut complètement emporté.

C'est ainsi que la guerre moderne contribue à augmenter l'importance de la maison paysanne édifiée en bois et apporte des faits parlant en faveur de sa conservation. En Norvège, la construction de maisons en bois joue un rôle considérable non seulement dans la campagne, mais aussi dans les villes. Ainsi, même à Oslo, on peut observer, et cela aussi dans les quartiers habités par les gens les plus fortunés, des maisons en bois, de vieux style indigène.

Les observations de M. Moe présentent un réel intérêt, non seulement pour les Norvégiens, mais pour d'autres, tous ceux en particulier chez qui la construction de maisons en bois est encore en honneur. C'est le cas, en toute première ligne, de la Suisse. *mb.*

(Tr. de la « National-Zeitung », Bâle, du 13 février 1941.)

---

## CHRONIQUE.

---

### Cantons.

**Zurich.** Le Conseil d'Etat, dans sa séance du 20 février, a nommé le successeur de feu O. Bader comme inspecteur de l'arrondissement forestier V. Son choix s'est porté sur M. *Hans Müller*, de Winterthour — ci-devant adjoint à l'inspecteur cantonal des forêts de Zurich — lequel entrera en fonction probablement le 1<sup>er</sup> avril 1941.

### Sommaire du N° 3

de la « Schweizer. Zeitschrift für Forstwesen »; Redaktor: Herr Professor Dr. H. Knuchel

**Aufsätze.** Holzhausbau in Schweden. — Ergebnisse der Lärchenforschungen von Prof. Dr. Ernst Münch und waldbauliche Folgerungen. — Schafft Raum dem Ackerbau. — **Mitteilungen.** Bernischer Forstverein. — **Forstliche Nachrichten.** Kanton Zürich. — **Bücheranzeigen.** Stratigraphie und Waldgeschichte des Wauwilermooses und ihre Verknüpfung mit den vorgeschiedlichen Siedelungen. — Ausgleichsrechnung, Kollektivmasslehre und Korrelationsrechnung im Dienste von Technik, Wissenschaft und Wirtschaft.