

**Zeitschrift:** Revue Militaire Suisse  
**Herausgeber:** Association de la Revue Militaire Suisse  
**Band:** 86 (1941)  
**Heft:** 9

**Artikel:** Equipement alpin : le couvre-chaussure  
**Autor:** Bonvin-Hænni, R.  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-342057>

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. 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. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

### **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. [Voir Informations légales.](#)

### **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. [See Legal notice.](#)

**Download PDF:** 04.02.2025

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

# REVUE MILITAIRE SUISSE

---

Pour la Suisse :  
1 an fr. 12.— ; 6 mois fr. 7.—  
3 mois fr. 4.—

ABONNEMENT

Pour l'Etranger :  
1 an fr. 15.— ; 6 mois fr. 9.—  
3 mois fr. 5.—

Prix du numéro : fr. 1.50.

---

DIRECTION, RÉDACTION ET ADMINISTRATION :

Avenue de la Gare 33, Lausanne

Compte de chèques post. II. 5209

ANNONCES : Société de l'Annuaire Vaudois S. A. — Rue Neuve, 1 — Lausanne

---

## Equipement alpin : le couvre-chaussure

---

### I. GÉNÉRALITÉS.

La guerre alpine exige du patrouilleur la puissance de durer, apte au combat, jours et nuits consécutives, dans tout terrain (neige, roc, glace), à toute altitude, quels que soient la saison et l'état de l'atmosphère. Pour réaliser cette possibilité de vivre dans des conditions que l'homme n'affronte normalement que lorsqu'il y est obligé (bivouac forcé), le combattant alpin doit avoir résolu à son avantage une série de problèmes : équipement, armement, nourriture, habitat, entraînement, dont le résultat est plus ou moins fonction du but tactique, du terrain, des éléments atmosphériques, des forces humaines, de l'action de l'ennemi.

De tous ces facteurs qui influent sur la vie du combattant alpin, il en est un dont l'action est déterminante dans bien des cas : celui des forces atmosphériques. Le *froid* en est le principal agent : il se manifeste par une température de l'air

inférieure à celle de la surface externe du corps humain. Son effet devient prépondérant si l'altitude augmente et si son intensité dépasse une certaine limite. Le froid agit surtout sur les parties du corps les moins bien défendues, soit celles dont les surfaces extérieures en contact avec la température de l'air ambiant, porteur du froid, sont très grandes par rapport au volume enveloppé et que réchauffe le sang, porteur de températures plus élevées. Ainsi, les mains et les pieds sont très exposés à l'influence des basses températures augmentées encore par le fait qu'aux articulations des chevilles et des poignets, les artères coulent en surface et que le sang peut s'y refroidir avant d'arriver aux extrémités qu'il doit empêcher de geler. Ce sont en général les pieds qui sont atteints les premiers par le gel, les mains étant relativement protégées parce que moins humides et plus facilement réchauffables dans les poches ou contre le corps. Ce fait est confirmé par les expériences personnelles des alpinistes et des montagnards, par celles des soldats alpins et surtout par les campagnes d'hiver des belligérants, spécialement celle de l'hiver dernier, qui prouvent que le froid tue parfois plus d'hommes que les balles ennemies si l'équipement n'est pas à même de protéger les soldats.

Le refroidissement du corps n'est pas seulement l'effet du froid ou de la basse température de l'air ambiant, et de la matière sur laquelle le corps se meut par le contact des pieds et des mains, mais aussi celui du *vent* et de l'*humidité*.

Quand *l'air est immobile*, sa seule température refroidit le corps si elle s'abaisse au-dessous de la température de l'épiderme humain. Même par très basse température, l'impression et la sensation de froid ne sont pas intenses, dans le cas d'air calme et sec, si l'on reste immobile ou ne se meut qu'avec lenteur. Il se forme en effet, autour du corps, une couche d'air qui l'isole, comme le ferait une gaine, des couches froides plus lointaines. Dans ce cas, le corps se refroidit peu et résiste plus longtemps.

En revanche, lorsque *le vent souffle*, l'air mobile et froid emprunte au corps sa chaleur en passant autour de lui et ainsi, quelque peu réchauffé, s'en va perdre plus loin cette chaleur, faisant place à un nouveau volume d'air froid en mouvement, lequel se réchauffe pour fuir à son tour. Le corps se refroidit ainsi assez rapidement et la sensation de froid est intense, même si la température n'est pas très basse. Le même phénomène se produit si l'air est immobile, lorsque le corps se meut rapidement, comme dans les descentes à ski, par exemple.

L'*humidité* de l'air influence aussi l'action du froid sur le corps humain. Plus l'air est humide, plus le froid est prenant, plus aussi le danger de gel augmente par la condensation de cette humidité sur les surfaces de contact entre air plus chaud et air moins chaud.

## II. LA LUTTE CONTRE LE FROID.

*La lutte contre le froid* est une lutte pour la vie, par le maintien de la chaleur ; c'est aussi un facteur important dans la décision du combat. La protection des pieds contre le froid est l'aspect de cette lutte qui nous intéresse ici. Elle est étudiée et exposée, sans prétention scientifique, dans le simple dessein de faire bénéficier nos camarades des expériences faites par les patrouilleurs alpins de notre brigade de montagne romande.

La forme et le volume des *souliers* sont importants. Pour varapper ou pour transmettre aux skis, sans perte de force, les énergies de rotation que le corps leur imprime pour les conduire, le pied devrait être serré dans le soulier, sans jeu latéral, la chaussure étant bien fixée dans l'étrier par la traction diagonale. D'autre part, pour éviter le gel et ressentir le moins possible l'influence du froid, le pied devrait être entouré d'une couche d'air l'isolant du cuir refroidi au contact du milieu extérieur — neige ou air. Les dimensions du soulier

doivent donc être étudiées en tenant compte de ces deux exigences contraires : il sera assez grand pour permettre le port de deux paires de chaussettes, sans que le pied ne soit aucunement comprimé : toute compression arrête en effet la circulation du sang, éliminant ainsi l'apport de chaleur au pied qui pourra geler.

Il faut également, lors du choix du soulier, tenir compte du fait que le pied enfle sous l'action de la marche et de l'échauffement qui en résulte. Le soulier du patrouilleur d'hiver doit donc être plutôt trop grand que trop juste. Logiquement, le patrouilleur dont les pieds ne sont pas menacés de gel par compression, utilisera le poids du corps et sa force vive plutôt que la force musculaire de rotation pour effectuer ses virages à ski : ainsi sera éliminé le désavantage technique qu'offre le soulier trop volumineux. Le cuir aussi doit, de temps à autre, être nourri de graisse qui l'assouplira et en remplira les pores. Par contre, il faudra cirer souvent sa surface, puis la polir, afin que les pores soient bouchés à l'accès de la neige qui glissera sans s'y accrocher.

Les *chaussettes* de laine doivent aussi être assez lâches pour ne pas comprimer le pied, même enflé par l'effort de la marche. La laine non dégraissée est plus chaude et excite la circulation du sang par un picotement de l'épiderme. La chaussette extérieure peut être plus spongieuse (laine ordinaire), la chaussette intérieure moins (laine non dégraissée).

Les pieds *propres* sont toujours moins sensibles au froid que les pieds sales. S'il faut les exposer à de grands froids, un léger graissage et un saupoudrement de poudre de talc additionnée de camphre et de poivre pilé sont aussi des excitants de la chaleur.

Le principal producteur de chaleur reste cependant la *nourriture* qui fournira les calories nécessaires au réchauffement du sang qui, grâce à la circulation, les amènera au plus vite aux extrémités du corps.

*Isolation spéciale du pied.*

Le patrouilleur d'hiver a tôt fait de remarquer un fait qui, au premier abord, paraît bizarre : même par les plus grands froids, il rentre au cantonnement ou bivouac avec des pieds et chaussettes humides, bien qu'il se soit muni de souliers tout à fait imperméables. A chaque cours alpin, il arrive que des soldats viennent présenter au chef de patrouille des souliers qui « font l'eau » ou « tirent l'eau », en demandant à les échanger. Par température normale et dans les neiges mouillées, cette constatation peut être exacte. Mais après une course faite par temps froid et sec, cette conclusion est fautive : les souliers ne « prennent pas l'eau ». La cause de cette humidité doit être cherchée ailleurs.

Le pied dégage, même sans transpiration, une certaine humidité qui se mêle à l'air réchauffé enfermé entre la peau et la chaussure. Le cuir du soulier est, d'autre part, en contact à l'extérieur avec l'air ambiant et la neige ; sa surface externe en a donc à peu près la température. Le côté externe du cuir du soulier aura donc environ la température de l'air (froid) et le côté interne celle du corps (chaud). Plus exactement : la surface interne du cuir sera moins froide que sa surface externe parce qu'en contact avec l'air chaud renfermé dans le soulier, mais elle reste cependant relativement froide par rapport à l'air entourant le pied. Il y a donc un changement de température entre l'intérieur et l'extérieur du cuir du soulier. Cet abaissement de température, de l'intérieur vers l'extérieur, a lieu sur une distance de quelques millimètres et peut être qualifié de brusque. *L'air chaud et humide entourant le pied est en contact avec un corps froid ; l'humidité de cet air se condense, sur et dans la surface interne du cuir, en fines gouttelettes qui sont soit aspirées par les pores du cuir, qui opèrent sur elles une succion par leur mouvement d'ouverture et de fermeture consécutif à l'action de la marche, soit absorbées par la chaussette extérieure.*

Cette eau de condensation humidifie le cuir, les chaussettes et la peau ; son débit instantané et sa quantité totale augmentent avec la différence des températures, dépendant aussi de l'intensité de l'effort de marche et de l'isolation du couple pied-soulier. Si le patrouilleur dont le pied est ainsi humide s'arrête, l'eau de condensation se refroidit et finit par geler en collant les chaussettes au cuir. Les pieds humides se refroidissent, les vaisseaux sanguins se rétrécissent et leur débit baisse, ce qui diminue aussi l'apport de chaleur par le sang et augmente le danger de gel.

*La condensation de l'eau suspendue dans l'air humide entourant le pied dans le soulier constitue donc un grand danger de gel du pied et la lutte contre ce danger consiste, puisqu'on ne peut pas éliminer cette condensation, à la provoquer en dehors du soulier.*

Depuis 1934, nos patrouilleurs ont recherché systématiquement la *solution de ce problème*.

En 1938 encore, le seul moyen de protéger les pieds contre le froid consistait à entourer le soulier de papier de journaux ou d'étoffe, sans connaître exactement la cause de cette protection qui s'avérait efficace.

Au cours de répétition d'hiver de la Br. mont. 3 qui eut lieu au début de l'année 1939 à Montana, sous les ordres du major H. Guisan, cette question fut spécialement étudiée, et le plt. R. Tissières d'alors se fit confectionner une paire de bottes en toile écrue qu'il chaussait par-dessus ses souliers de ski. La fermeture consistait en lacets et crochets latéraux ; elle montait jusqu'à mi-jambe. Plusieurs officiers l'imitèrent et les recherches systématiques commencèrent. L'essai le plus concluant sur l'efficacité de cette isolation du soulier — et du pied — grâce à une couche d'air créée autour du soulier par l'enveloppe de toile, consista à munir un seul soulier de cette protection. Après quelques heures de marche dans l'air froid, le pied non protégé par la botte était humide et mouillé, l'autre absolument sec. Lors d'un exercice de trois jours et

deux nuits avec bivouac dans la neige au haut de Plan les Violettes, plusieurs patrouilleurs munis de ces bottes ne se déchaussèrent pas pendant toute la durée de l'exercice et retirèrent leurs chaussettes parfaitement sèches à leur retour au cantonnement.

A l'occasion d'une séance de l'ancienne commission militaire de l'armée, à Andermatt, l'of. alpin de la Br. mont. 10 signala les résultats obtenus avec les bottes et demanda que les recherches soient généralisées.

Dès qu'on « lâcha » les patrouilleurs dans le roc et la glace, on s'aperçut que la solution de la botte n'était pas idéale parce que la semelle du soulier, n'étant pas libre, rendait la marche glissante et s'usait rapidement. On essaya bien de renforcer la semelle de la botte et les parties exposées au frottement des étriers : dès qu'il fallait varapper, on était obligé d'enlever également ces bottes. — *Or c'est précisément alors, lorsque les pieds ne reposent plus sur le bois des skis qui isole, mais sur les crampons d'acier, sur les rochers glacés ou sur la glace, qu'il faut les protéger davantage, car c'est alors qu'ils gèlent le plus souvent.*

En automne 1939, un alpiniste sédunois émérite, M. Fernand Gaillard, horloger à Sion (expert suisse de ski et photographe-aviateur), et un industriel d'Aubonne, M. Eric Dufour, créèrent une protection spéciale, sans semelle, qu'ils dénommèrent le couvre-chaussure. C'était une demi-botte qui protégeait les souliers par une toile munie d'un élastique qu'on tendait par-dessus les mâchoires des skis chaussés et qui s'enroulait ensuite en spirales autour de la cheville et de la jambe inférieure. Plusieurs paires de ce modèle furent mises à l'épreuve, avec succès, aux cours de ski du début de l'hiver 1939/40. Cette protection paraissait parfaite et pratique. La fixation de la toile au soulier laissait cependant à désirer. Présentée aux offices compétents du matériel militaire, la botte fut refusée parce que munie d'un élastique.

On se mit donc à l'étude d'une solution qui permettrait de



FIG. 1. — *Piécho Gaillard-Dufour*. Crochets fixant la toile à la semelle.

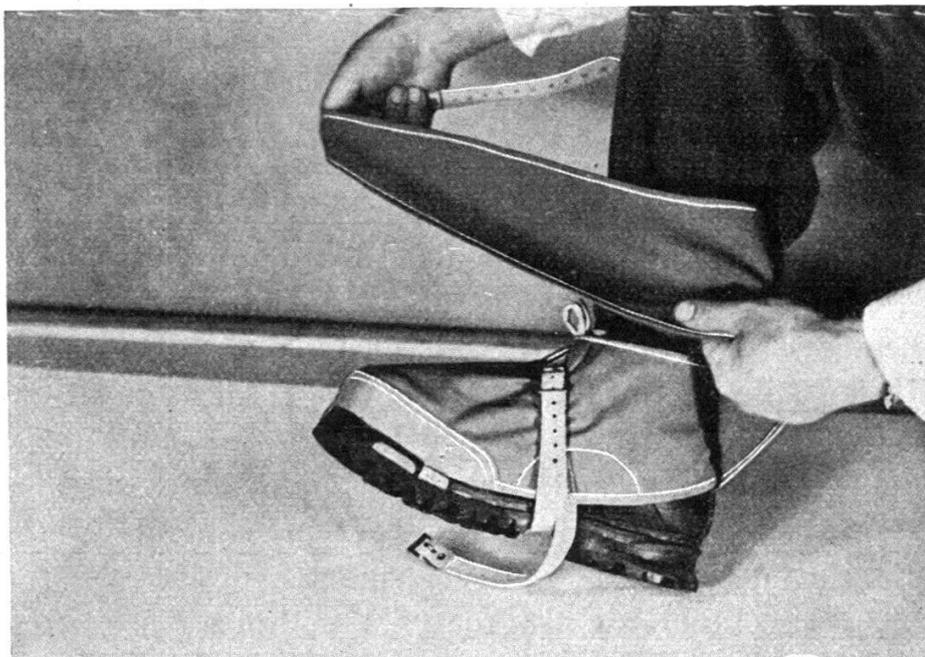


FIG. 2. — *Piécho Gaillard-Dufour*. Pose du couvre-chaussure.



FIG. 3. — *Piécho Gaillard-Dufour* avec crampons.

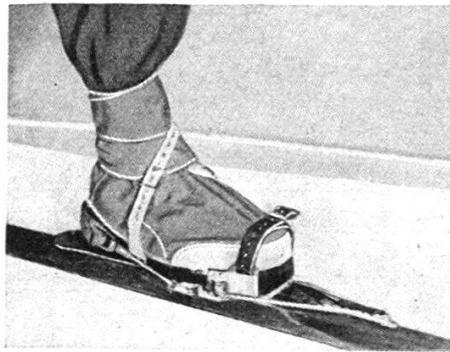


FIG. 4. — *Piécho Gaillard-Dufour* avec skis et fixation Kandahar.

fixer solidement au soulier la botte de toile sans semelle. M. Gaillard transforma son couvre-chaussure en lui supprimant la partie formant bouclier devant l'étrier pour la fixer à la semelle du soulier. La toile fut doublée en avant et de côté d'une protection en peau de phoque pour éviter l'usure trop rapide par les mâchoires des skis et arrêter les cristaux

de neige par les poils venant isoler le joint entre la semelle et la toile. La maison Eric Dufour, à Aubonne, réussit la fabrication d'un crochet spécial de fixation de la toile à la

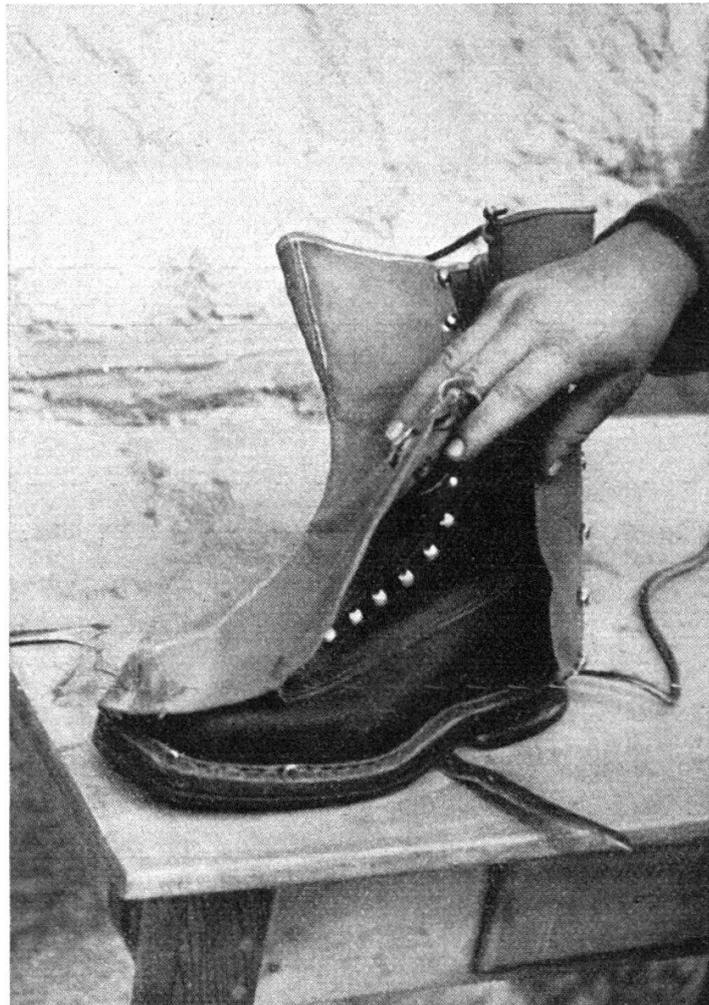


FIG. 5. Couvre-chaussure Chevrier : montage.

semelle des souliers. La solution fut trouvée d'une manière originale et pratique et consiste en un crochet fixé à la toile, venant coulisser et se bloquer dans un crochet négatif planté dans la semelle du soulier. La semi-botte comprend un de ces crochets devant et un de chaque côté.

Ce crochet est encore modifié dans la dernière création

de ce couvre-chaussure, dénommé « Piécho », qui possède l'avantage de s'adapter à toutes les grandeurs de jambes ou de souliers avec un seul modèle de fabrication, grâce à sa cons-

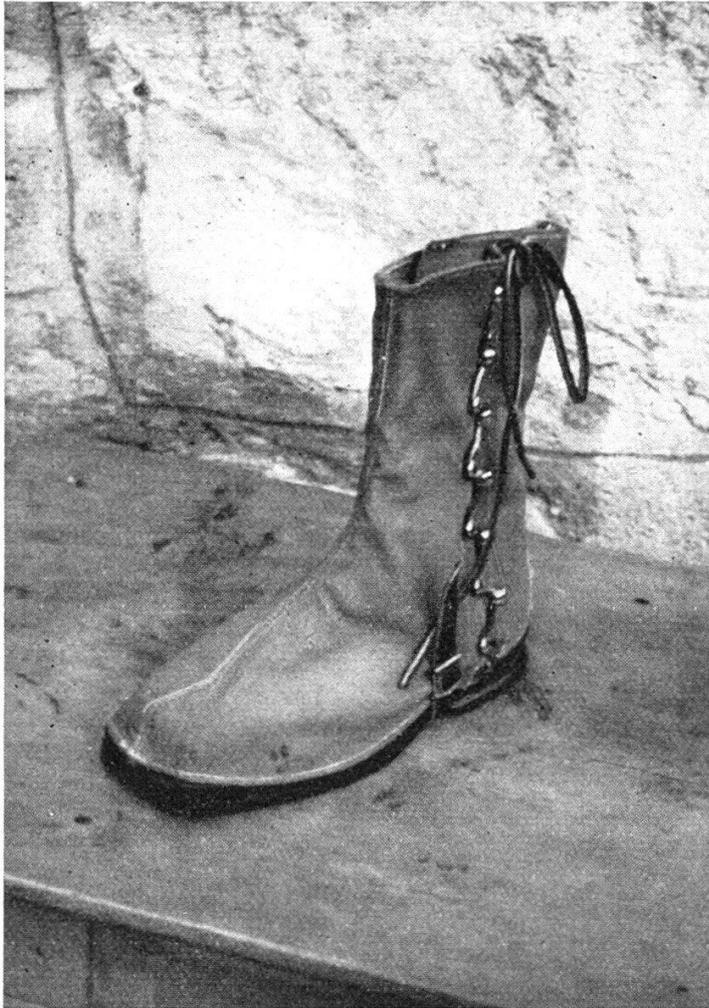


FIG. 6. Couvre-chaussure Chevrier : monté.

*truction en spirale.* Il semble inutile de relever la protection que cette toile garantit au cuir, contre les détériorations par l'eau, les pierres, la boue et la glace.

Alors que Gaillard et Dufour mettaient au point leur dernier modèle de couvre-chaussure, l'appointé Pierre Mauris, chef-guide aux Haudères, et M. Jean Chevrier, cordonnier du

même village, exécutèrent un couvre-chaussure avec fermeture latérale par lacets et crochets. (Voir fig. 5 et 6.)

Le recouvrement de la toile et les crochets permettent d'adapter ce couvre-chaussure à toutes les pointures de souliers par la fabrication de deux ou trois grandeurs seulement. La fixation à la semelle se fait par des crochets ordinaires



FIG. 7. Le couvre-chaussure I.M.G.

qui s'enfilent dans des boucles d'acier de part et d'autre de la pointe pour éviter qu'ils ne s'abîment contre les cailloux, et de côté. C'est également la solution « botte sans semelle ».

De son côté, l'intendance du matériel de guerre fabriqua une *botte* spéciale avec semelle, pour le ski (fig. 7), très solide d'apparence, avec protection de cuir et bouclier antérieur armé d'acier.

La solution « botte » est favorable pour aller à ski et marcher dans la neige en terrain plat, au bivouac par exemple, car elle isole complètement le pied. La botte militaire, cependant,

est fermée de façon incomplète et trop basse, ne gardant pas au chaud le dessus de l'articulation du pied. D'autre part, la toile ou le cuir appuient contre les mâchoires métalliques des skis et s'usent très rapidement ; ces bottes ne permettent pas la marche sans skis, et, avec des souliers cloutés, sont tout de suite usées. La fig. 8 montre l'état de ces couvre-



FIG. 8. Couvre-chaussure militaire après quatre jours de patrouille alpine.

chaussures militaires après quatre jours d'usage sur des souliers *sans clous*.

Cette construction est idéale pour le Jura ou le Plateau, mais pas pour les terrains alpins qui obligent, en plein hiver, les patrouilleurs à varapper en portant leurs skis (arêtes soufflées, glace, etc.).

*La solution semi-botte* (Gaillard-Dufour, Chevrier-Mauris) ou *botte laissant la semelle du soulier libre, est la meilleure*. La semelle de caoutchouc, spécialement la semelle Vibram, offre une isolation complète de la plante du pied et *permet une*

*marche aussi facile sinon plus qu'avec des clous.* La tige entière du soulier est entourée d'une couche d'air isolant qui permet au cuir du soulier de se laisser chauffer par le pied et *provoque la condensation de l'humidité de l'air chaud dégagé par le pied à l'extérieur du cuir du soulier, contre la surface interne de la toile.* De plus, le couvre-chaussure sert de guêtre, recouvre au mieux la fente fatale entre le pantalon et le soulier et protège du froid l'articulation de la cheville.

Tous ses avantages se résument comme suit :

1. Semelle isolée, permettant toute marche (silencieuse !) en tout terrain, varappe y compris ;
2. Condensation de l'humidité à l'extérieur du cuir du soulier ;
3. Couvre-joint soulier-pantalon sous forme de guêtre ;
4. Protection de l'articulation du pied ;
5. Adaptation parfaite du soulier dans la fixation du ski, la semelle restant franche ;
6. Ne nécessite aucune modification pour le ski, les crampons ou la marche.

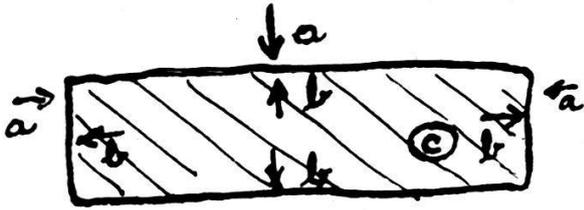
Ces couvre-chaussures sont plus résistants qu'on ne le croirait. L'usage s'en est généralisé à la brigade romande, et plusieurs paires vont essayer de durer une troisième année, après avoir peu chômé pendant les deux années précédentes.

Une étude scientifique de ce problème ainsi résolu par le couvre-chaussure botte sans semelle a été faite par un officier spécialiste, lors d'un cours alpin de l'hiver dernier. En voici le résultat :

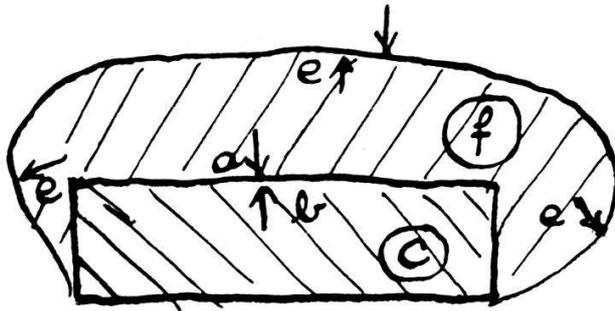
*Répartition des températures entre les différentes surfaces  
et les différents espaces, en ° C.*

*Humidité réelle des couches d'air (60 % d'humidité relative).*

Etude des trois cas A. B. C. de	A	B	C
température extérieure (air) .	0° C.	— 12° C.	— 32° C.
Temp. de la neige en surface. .	0° C.	— 5° C.	— 25° C.
Temp. moyenne à l'intérieur de la chaussure entre les 2 bas .	+ 22° C.	+ 22° C.	+ 22° C.

*Sans couvre-chaussure.*

- a) T° surf. externe du cuir de la chaussure.
- b) T° surf. interne du cuir de la chaussure.
- c) T° air à l'intérieur de la chaussure entre les 2 bas.

*Avec couvre-chaussure.*

- a) T° surf. externe du cuir de la chaussure.
- b) T° surf. interne du cuir de la chaussure.
- c) T° air à l'intérieur de la chaussure entre les 2 bas.
- d) T° surf. externe du couvre-chaussure.
- e) T° surf. interne du couvre-chaussure.
- f) T° de l'air emprisonné entre le couvre-chaussure et la chaussure.

<i>Sans couvre-chaussure.</i>		<i>Avec couvre-chaussure.</i>		
Température en ° C.	Humidité réelle en mgr/lit.	Temp. en ° C.	Humidité réelle en mgr/lit.	
A	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) 0</li> <li>b) + 5</li> <li>c) + 22</li> <li>d) —</li> <li>e) —</li> <li>f) —</li> </ul>	3,9 } très forte condensation sur la surface froide, c.-à-d. interne du cuir de la chaussure 12 }	<ul style="list-style-type: none"> <li>+ 20</li> <li>+ 22</li> <li>+ 22</li> <li>0</li> <li>+ 2</li> <li>+ 12</li> </ul>	— 12 } pas de condensation 12 }
B	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) — 10</li> <li>b) 0</li> <li>c) + 22</li> <li>d) —</li> <li>e) —</li> <li>f) —</li> </ul>	2,7 } très forte condensation 12 }	<ul style="list-style-type: none"> <li>+ 20</li> <li>+ 22</li> <li>+ 22</li> <li>— 10</li> <li>— 9</li> <li>0</li> </ul>	— 10,8 } condensation 12 } très faible
C	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) — 32</li> <li>b) — 3</li> <li>c) + 22</li> <li>d) —</li> <li>e) —</li> <li>f) —</li> </ul>	2,2 } très forte condensation 12 }	<ul style="list-style-type: none"> <li>+ 18</li> <li>+ 20</li> <li>+ 22</li> <li>— 32</li> <li>— 30</li> <li>— 5</li> </ul>	— 10,2 } condensation 12 } très faible

*Résultats : Analyse et interprétation des chiffres.*

*Sans couvre-chaussure :*

Les chaussures se mouillent à la surface interne du cuir, même si elles sont parfaitement imperméables. L'humidité vient de la condensation de l'air chaud interne sur la surface interne froide de la chaussure.

Si, pour une raison quelconque (mauvaise circulation, fatigue, manque de mouvement), la température interne (*c*) s'abaisse, l'eau de condensation déposée sur la surface interne du cuir de la chaussure gèle. Le cuir lui-même gèle, serre, coupe ce qui reste de circulation. Résultat : le pied gèle !

*Avec couvre-chaussure :*

La différence de température entre la surface interne du cuir de la chaussure et l'air chaud à l'intérieur de la chaussure reste petite, la condensation est faible, la surface interne du cuir de la chaussure reste sèche, ne peut pas geler — pas de durcissement du cuir — par suite pas de rétrécissement, bonne circulation — danger de gel du pied évité même par très grand froid.

Il faut avoir essayé de vivre en plein hiver et plusieurs jours et nuits dans un trou de neige ou une cahute de fortune, pour apprécier une bonne protection contre le froid.

Une toile légère, bien disposée, crée une isolation parfaite du pied et le protège contre le gel ; elle sera, dans une campagne d'hiver, un déterminant du résultat tactique que nous devons faire agir à notre avantage.

Capit. R. BONVIN-HÆNNI.

---