

# Document.

## Les fixations de sécurité de ski

---



### *EVOLUTION DES FIXATIONS DURANT CES QUINZE DERNIERES ANNEES*

Jusqu'en 1960 c'est le règne des fixations câbleries et des butées à billes.

Les butées très peu élaborées sont presque toutes basées sur un système qui consiste à maintenir une bille dans un trou par la pression d'un ressort.

Sur un effort violent du skieur, ou sur un choc, la bille sort de son trou et la butée pivote pour laisser échapper la semelle de la chaussure.

Les tendeurs de câbleries (très bien réalisés par certains fabricants) n'offraient pourtant que très peu de sécurité. En effet, les câbles se pliaient très vite au niveau des crochets de retenue arrière et avant et le frottement de la gaine sur ces crochets était tellement important que le skieur dans bien des cas ne pouvait ouvrir son tendeur en cas de chute vers l'avant.

De plus tous ces modèles n'étaient pas étanches et la glace ou le gel de certaines pièces fonctionnelles empêchaient dans bien des cas le déclenchement des fixations.

LOOK à cette époque fabrique bien sûr des butées à billes et des câbleries mais en plus une butée «élastique» appelée NEVADA et une pour tenir l'arrière du talon au tendeur sur plaque pivotante appelée PIVOT COMPETITION.

#### *Principe de la butée :*

C'est un système à came et piston qui permet un mouvement élastique du bout de la chaussure avant de quitter la fixation.

C'est un énorme progrès car sur choc la butée «retient» la chaussure ce qui permet enfin de régler les fixations à une force de déclenchement compatible avec la résistance des os et des muscles de la jambe sans pour autant risquer les déchaussages intempestifs lorsqu'un ski accroche un bourrelet de neige ou encaisse des chocs sur une pièce gelée. De plus, le mécanisme est enfermé dans un carter étanche à l'abri du gel.

Un inconvénient cependant, il faut pratiquer 2 crans dans l'extrémité avant de la semelle et au moment du chaussage faire attention que ces 2 crans coïncident bien avec les 2 dents correspondantes de l'extrémité arrière de la butée sinon le déchaussage devient trop facile dans un sens et trop difficile dans l'autre sens.

### *Principe du pivot*

C'est une rondelle pivotant sur un axe fixe au ski, cette rondelle comportant 2 oreilles destinées à maintenir le talon latéralement; un tendeur relié à ces 2 oreilles étire plus ou moins un ressort de traction posé sur l'arrière du talon.

Cette fixation n'avait pas de système de sécurité en chute avant mais comportait cependant 2 avantages importants par rapport aux câbleries :

une excellente tenue du talon et une diminution importante des frottements de la chaussure sur le ski lors d'un déchaussage en torsion.

Cet ensemble Butée NEVADA 1-PIVOT COMPETITION est resté des années le produit préféré des coureurs et des professionnels du ski.

Vers 1963, l'évolution des techniques de fabrication des chaussures permet de nouveaux progrès mais pose également des problèmes.

La chaussure cuir assez souple à tige basse est peu dangereuse pour le tibia dans une flexion vers l'avant, la chaussure moulée en plastique devient rigide ce qui est un avantage pour le contact avec les fixations car le frottement devient meilleur mais la rigidité du bout de la tige de la chaussure bloque le tibia et le rend très vulnérable en flexion lors d'une chute vers l'avant.

Cette révolution dans la chaussure rend donc obligatoire les systèmes de sécurité en chute avant.

La première « Talonnière » que l'on trouve sur le marché est autrichienne. C'est un grand progrès par rapport aux câbleries car les câbles supprimés, les frottements deviennent négligeables au niveau du serre-talon.

Le chaussage est « automatique » et le déchaussage peut se faire à l'aide de la pointe du bâton.

Cependant de gros progrès restent à faire car la talonnière manque d'élasticité et au chaussage un peu de neige sous le talon empêche la fermeture du système. Le mécanisme n'est pas étanche et risque donc le gel l'hiver, la boue au printemps ce qui réduit évidemment la fiabilité du produit.

Désireux de conserver les avantages du pivot (pas de frottement du talon de la chaussure sur le ski et centre de rotation dans l'axe de la jambe), LOOK ajoute à son pivot compétition un mécanisme « Type Butée Nevada » pour assurer le déclenchement en chute avant.

C'est une fixation d'avant-garde : 30 mm de course élastique avant déchaussage, mécanisme étanche, chaussage automatique.

### *Des inconvénients*

Il faut fixer sur le talon de la chaussure une plaque métallique, le montage est plus long que pour une fixation ordinaire, les réglages plus délicats, mais le modèle a quand même un gros succès.

Le Pivot N 17 est tout d'abord associé à la Butée à dents NEVADA 1 mais le fait de soulever le talon pour chausser rend encore plus délicat le centrage de l'avant de la semelle dans l'embout de la butée.

LOOK lance la NEVADA II dont le principe est basé sur un contact en 3 points : l'avant de la semelle plus 2 points sur la tige de la chaussure.

### avantages importants

Plus d'encoches à faire dans la chaussure, centrage automatique de l'avant de la semelle lors du chaussage, grande course élastique la chaussure restant plus longtemps en prise avec la chaussure.

Un inconvénient, le frottement entre chaussure et fixation est dépendant de l'état de la neige et du matériau utilisé pour la chaussure; neige froide, le frottement est très faible — neige mouillée, le frottement est plus grand, les fixations plus difficiles à déclencher.

Un peu avant 1970, on fait appel au «PTFE» qui est un matériau plastique à très faible coefficient de frottement (marque comme le TEFLON).

LOOK l'utilise une première année sous la forme d'un revêtement (*idem* poêle, casseroles etc.); malheureusement, le revêtement est peu épais, 15/100 de mm, et en neige de printemps avec le sable, la terre collée aux chaussures le TEFLON disparaît très rapidement.

Cette première utilisation a quand même montré le gros avantage apporté par ce produit: neige froide, neige mouillée, chaussure sèche, chaussure réalisée dans un matériau plastique peu glissant, etc.; dans tous les cas, le fonctionnement reste pratiquement constant. LOOK persiste donc dans cette voie en utilisant de la feuille PTFE de 1,5 mm d'épaisseur avec une face auto-adhésive.

La solution est bonne, l'usure au bout d'une saison est faible compte tenu de l'épaisseur utilisée et bien sûr les plaquettes adhésives sont interchangeables très facilement.

En ce qui concerne les mécanismes des fixations, tous les fabricants recherchent surtout l'automatisme et le «pratique». Presque tous ont des butées plus ou moins élastiques qui reviennent automatiquement en place après un déchaussage en torsion.

Les talonnières ont toutes le chaussage automatique et pour le déchaussage, comme il faut de toute façon se baisser pour détacher les courroies, la mode de l'ouverture en tirant sur la courroie est lancée. LOOK sera le premier avec sa Talonnière NEVATIC.

En ce qui concerne l'élasticité des fixations, chaque fabricant fait des efforts pour l'augmenter régulièrement; par contre, très peu sont en mesure de proposer des fixations étanches ce qui est pourtant indispensable si l'on veut assurer le bon fonctionnement du mécanisme de sécurité dans toutes les conditions climatiques.

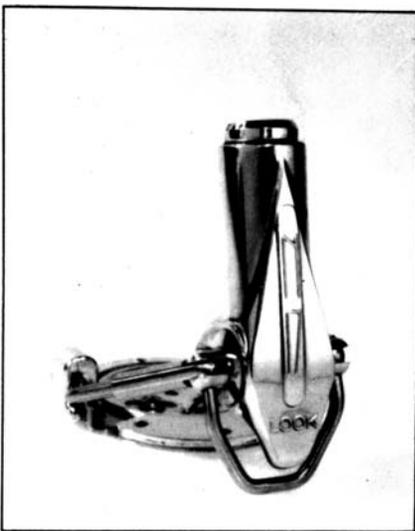
En 1975 c'est le «grand boom» sur les plaques.

Depuis très longtemps un fabricant suisse et quelques petits fabricants US proposent des fixations dites à «plaque».

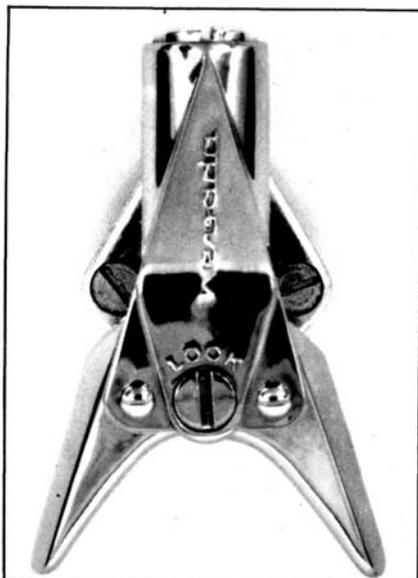
Le principe est simple: éviter les frottements de la chaussure sur le ski et contre les fixations, il suffit d'intercaler entre chaussure et ski une plaque qui suivant les réalisations est en Plastique ou en Aluminium. Ainsi les formes de la chaussure, la terre ou les cailloux incrustés dans la semelle ne viennent plus contrarier le bon fonctionnement des mécanismes de sécurité.

Toutes les grandes firmes se lancent à la recherche d'un produit similaire et, en 1975, les quatre grandes marques de fixations proposent «la plaque».

Les difficultés de mise au point du système sont énormes. LOOK persévère et, en 1977, il reste le seul grand fabricant à proposer ce type de produit qui sur le plan sécurité apporte de gros progrès (en particulier la fixation s'ouvre dans toutes les directions) mais des



1935



inconvénients subsistent :

- le poids de la fixation, la hauteur sur le ski, et le chaussage qui n'est pas automatisé dans le but de ne pas alourdir encore le poids du produit.

De nouvelles technologies permettront peut-être dans l'avenir de venir à bout de ces inconvénients.

### *Les freins à ski*

Le principe est simple : lorsque le skieur chute et perd son ski, 2 palettes viennent gratter dans la neige et bien sûr arrêtent le ski.

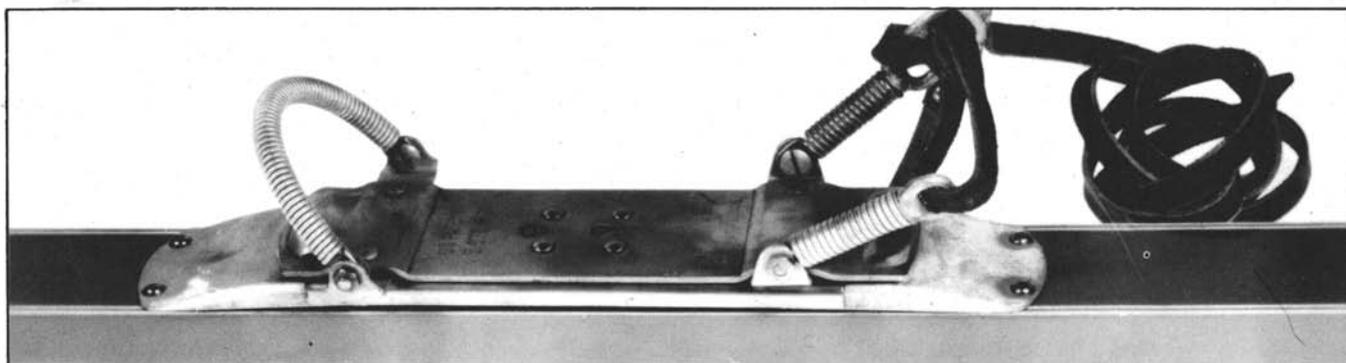
Depuis longtemps un fabricant italien propose un frein à ski adaptable à toutes les fixations. Cependant son succès est modeste car il faut ajouter des vis dans le ski pour poser le frein et l'emplacement mal défini dans la semelle de la chaussure pose des problèmes.

Sous l'avant de la semelle, le frein provoque des frottements très importants qui sont préjudiciables à la sécurité en torsion.

Placé à l'arrière, il rencontre des structures de semelles tellement différentes que dans certains cas le chaussage est rendu impossible.

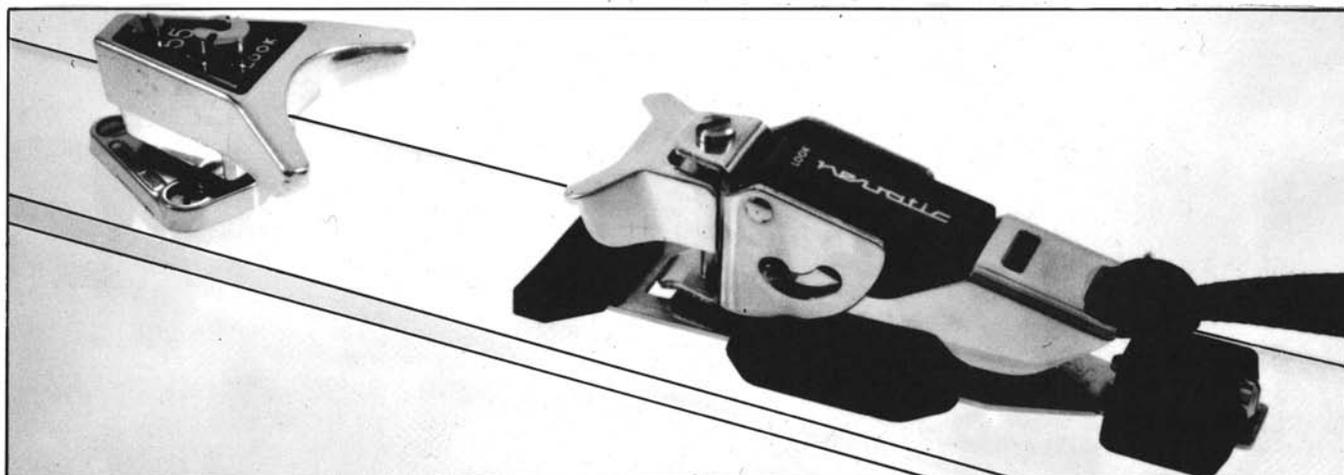
La solution a été trouvée par les fabricants de fixations qui ont « intégré » le frein soit à la Butée soit à la Talonnière.

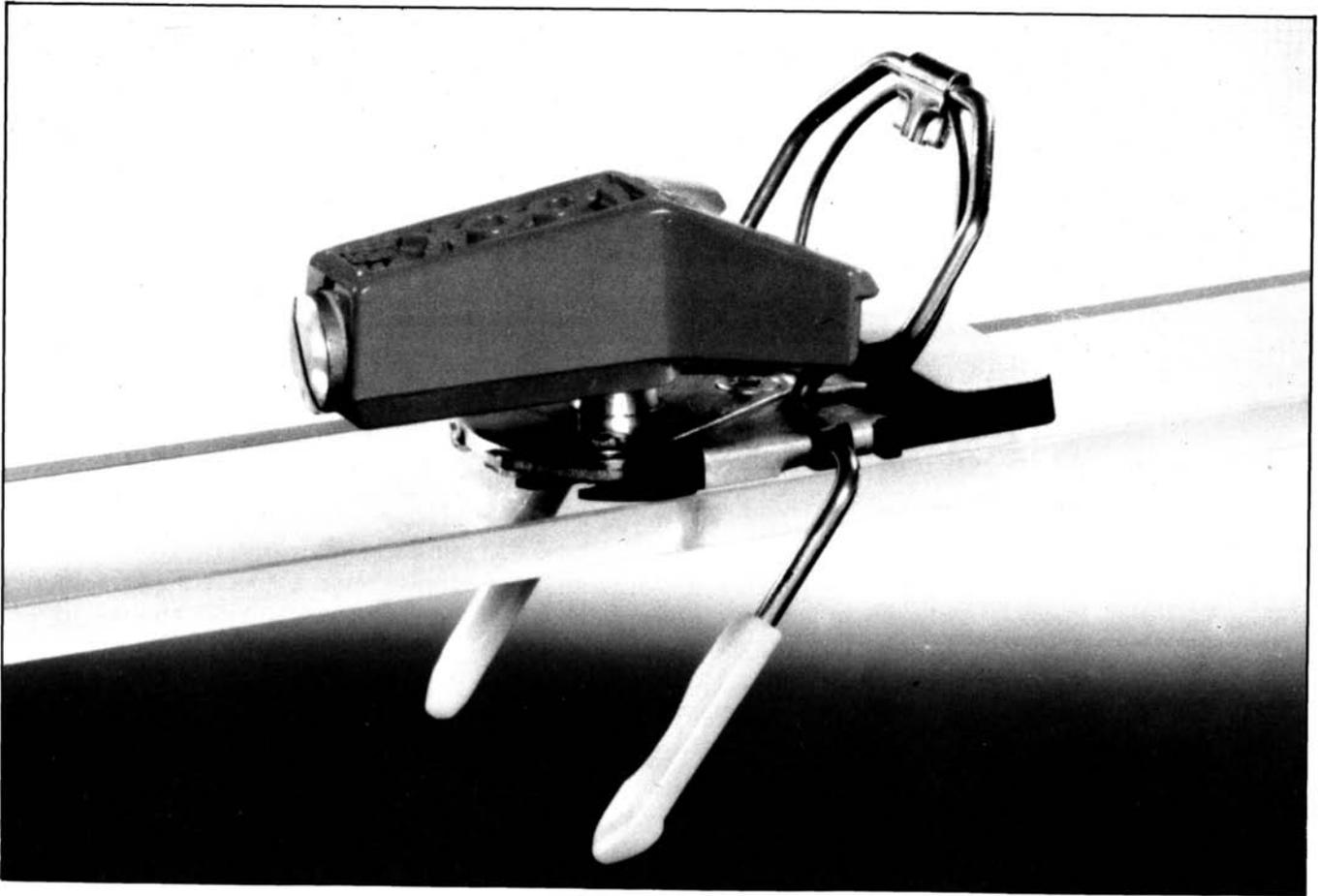
Depuis cette amélioration, les ventes de fixations avec freins se sont développées d'une façon spectaculaire. Sur le plan sécurité c'est un progrès car lors d'une chute violente, le ski étant relié à la jambe du skieur, les carres coupantes du ski provoquaient dans certains cas des blessures très graves.



▲ 1947

▼ 1970





▲ Look, 1976.

▼ Integral Look.



L'inconvénient principal des freins actuels est son inefficacité en neige poudreuse, dans ce cas la perte d'un ski est malheureusement une chose possible.

En 1977, l'effort des fabricants de fixations est axé sur de nouveaux systèmes de déchaussage adaptés aux freins.

En effet, la suppression de la courroie de sécurité supprime du même coup la possibilité d'ouvrir les talonnières en tirant sur la courroie on va donc à nouveau faire appel au bâton pour faciliter aux skieurs le déchaussage des skis.

En 1980, c'est le lancement d'une nouvelle gamme : la Série 7. Gamme complète répondant à tous les besoins, caractérisée par une grande amélioration du confort (déchaussage avec le ski, la chaussure ou le bâton).

En 1981, LOOK lance une nouveauté révolutionnaire :

Integral by LOOK (mise au point d'un système d'intégration fixation/chaussure réalisé en coproduction par LOOK et NORDICA)

Des études récentes se développent toutefois dans le domaine des procédés électroniques et électro-explosifs.

Bien souvent, l'accident a pour cause principale la fatigue du skieur. Cette fatigue se manifeste par un temps de réponse anormalement long du muscle. Certains ont imaginé d'introduire un système électronique commandant un palpeur qui détecterait cette fatigue, et qui informerait le skieur, soit en déclenchant la fixation de sécurité préventivement, soit en faisant intervenir un Bip sonore.

Un autre système, proposé par M. Lautier, avec la collaboration de l'ANVAR, consisterait à faire appel à l'électronique pour calculer la quantité des mouvements appliqués aux pieds du skieur, et à un déclenchement pyrotechnique permettant de libérer le pied en 1/10 de seconde (actuellement les meilleurs de ces mécanismes ne dépassent pas un temps de réponse de 2/10 de seconde). Dans ce système, la détection des efforts est réalisée par des jauges de contrainte. Le signal délivré par ces jauges, proportionnel à l'intensité des efforts subis par le skieur, est amplifié, intégré à partir d'une valeur d'efforts prédéterminée, et finalement comparé à un seuil limite de déclenchement entraînant la libération du pied du skieur par l'intermédiaire d'un actionneur pyrotechnique.

Dans ce domaine comme dans beaucoup d'autres, nous nous apercevons que le designer industriel devra désormais tenir compte du remplacement de certains systèmes mécaniques par des systèmes électroniques. Une fois de plus c'est sa culture technique qui sera un facteur déterminant de sa capacité d'intervention dans la conception d'un produit.