

Précisions sur l'équipement de la ligne de rappel du Grand Dru

A. MALLON, P. BATOUX, Laboratoire d'essai des matériels, Département Alpinisme ENSA

F. GENTET, M. FAUQUET, Département Alpinisme ENSA

Résumé :

Suite au tutoriel présenté sur la chaîne YouTube de l'ENSA il y a quelques semaines de cela, plusieurs alpinistes ont fait part de leurs interrogations, via les réseaux sociaux ou directement au département alpinisme de l'ENSA, quant à l'équipement de la nouvelle ligne de rappel permettant de descendre du Grand Dru : l'anneau de rappel est placé sur le point du haut, ce qui n'est pas usuel. Cet article précise, au moyen de tests réalisés au laboratoire d'essais de l'ENSA, la résistance des matériels utilisés en premier lieu, ainsi que les efforts mis en jeu lors de l'utilisation de ces relais, en configuration usuelle comme en situations potentiellement accidentogènes. Cet article montre que les relais installés au Grand Dru ne sont pas dangereux.

Pourquoi avoir équipé une nouvelle ligne de rappel ?

L'ENSA, en accord avec les autres acteurs locaux de la vallée (mairie, Compagnie des Guides de Chamonix, organismes de secours, etc.) équipe ou rééquipe une/des voie(s) dans le massif du Mont Blanc de manière annuelle. Le choix se porte sur des voies fréquentées et/ou présentant un caractère dangereux avéré, i.e. les rappels de la face Sud de la Pointe Lachenal, ceux de la face Est du Requin, ou les premières longueurs de la voie Rébuffat à l'éperon des Cosmiques, etc. Le massif du Mont-Blanc est un des massifs les plus touchés par le réchauffement climatique, il y est donc nécessaire autant voire plus qu'ailleurs de développer une politique raisonnée de rééquipement des accès et itinéraires de haute-montagne, pour permettre une continuité de la pratique des sports de montagne. Cette politique n'est pas différente de celle développée dans les autres massifs alpins, en Suisse, Italie ou Autriche par exemple.

Concernant les Drus, la descente équipée quelques années en arrière est très proche d'un couloir enneigé à l'origine et aujourd'hui asséché par le réchauffement climatique. Les chutes de pierre ou éboulements étaient beaucoup plus fréquents dans cette zone, rendant donc cette descente dangereuse et aléatoire. Une nouvelle ligne a été trouvée, plus éloignée du couloir, rendant cette descente plus sûre. Une purge de la zone a été effectuée, et les emplacements de relais a priori placés dans des zones abritées des chutes de pierre.

Pourquoi avoir installé l'anneau de rappel sur le point supérieur ?

Etant donné que cette ligne sert en première intention à la descente en rappel, avoir installé l'anneau de rappel sur le point supérieur présente l'avantage de donner de manière générale plus de confort à son utilisateur :

- Lorsque l'on rappelle la corde celle-ci est distincte du point sur lequel on est longé. De ce fait la corde ne risque pas de toucher l'ouverture des mousquetons, ni de venir fouetter le point de vache lorsque la corde s'abat. Il n'y a pas non plus de pincement de la corde sous les mousquetons des personnes pendues, ni de frottements de la corde sur les longes.

- L'installation/ la désinstallation des longues des alpinistes est plus confortable, la prise de rappel s'en trouve facilitée. La corde est au point haut, les longues sont en contre bas, faciles à enlever. Il y a moins de risques de chute de l'alpiniste sur le descendeur.
- Chacun des points d'ancrage présente un usage particulier, celui du haut pour passer la corde, celui du bas pour se vacher à l'aide d'un mousqueton maître.
- Dans le cas de la mise en place d'un relais horizontal, celui-ci a été placé de la sorte pour profiter au maximum de la marche de pieds ou de la terrasse.

On trouvera ci-dessous les raisons qui montrent que cette installation des relais est sûre pour les utilisateurs.

Résistance du matériel :

Le matériel utilisé est le relais Raumer Superstar, en acier inox 316L, constitué de 2 broches scellées, reliées par une chaîne en acier (cf. image ci-dessous). Le scellement a été effectué avec un mastic bi-composant Wurth WIT 300.



Image 1 : relais Raumer superstar

Le fabricant Raumer donne des valeurs de résistances radiale et en arrachement des broches de 35kN.

Des tests en arrachement réalisés au laboratoire d'essais des matériaux de montagne (ENSA) sur des broches identiques montrent une résistance supérieure à 30 kN de cette colle.

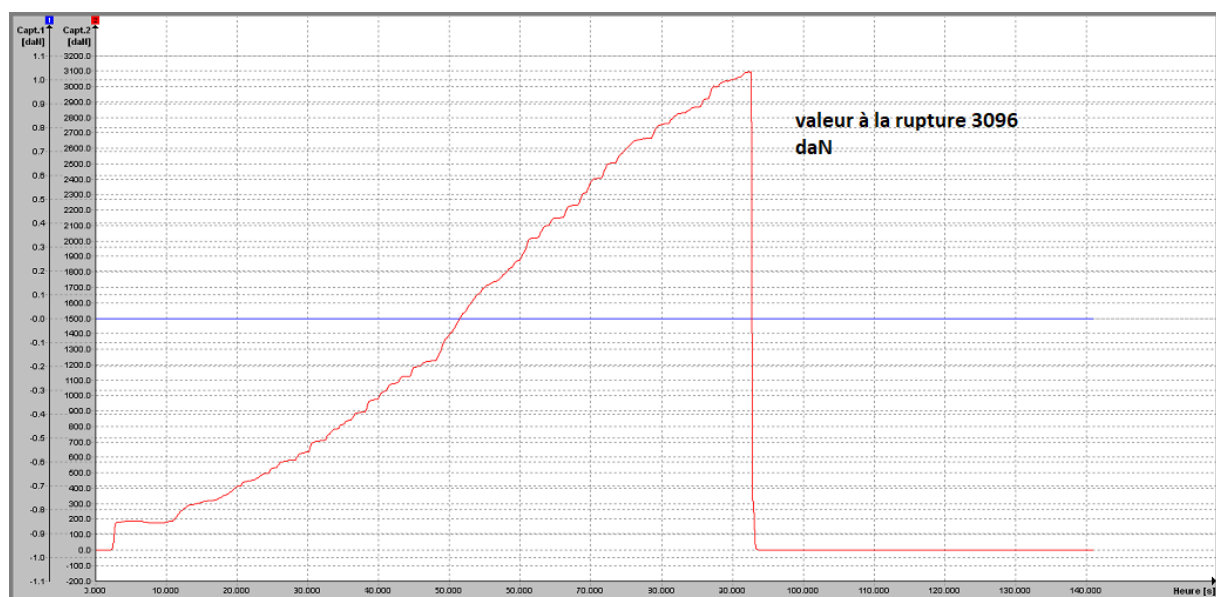


Figure 2 : Résistance d'un scellement à l'arrachement

Comme on peut le voir, la résistance intrinsèque de chaque scellement (broche et colle) est donc supérieure à 30 kN, que ce soit en radial ou en arrachement.

La chaîne reliant les deux broches doit répondre à la norme EN 959, donc résiste à une traction supérieure à 25 kN. Le fabricant donne une valeur de résistance de la chaîne de 35 kN.

Descriptif des forces en jeu lors d'une descente en rappel

Les relais installés par les professeurs-équipiers de l'ENSA sont destinés à la descente en rappel du Grand Dru. L'usage habituel sera clairement séparé des incidents potentiels pouvant conduire à des situations dangereuses.

Pratique usuelle

Dans une pratique usuelle, le relais n'est chargé que du poids des alpinistes, soit deux à trois personnes au maximum sur chaque plateforme de rappel, et une personne descendant sur la corde. L'effort statique dans ce cadre-là est alors au plus de quelques kN (rappelons ici qu'en gros 1kN correspond à 100 kg). On est donc très en-deçà des valeurs limites présentées supra.

Incidents

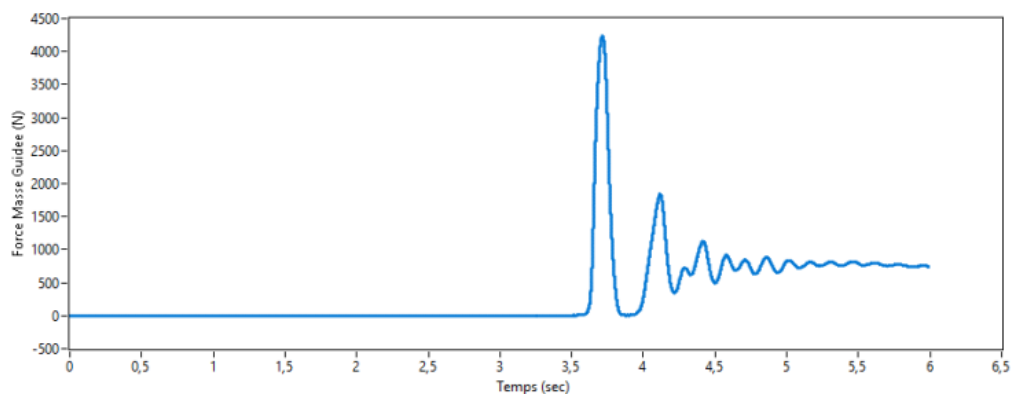
Des efforts plus importants peuvent malgré tout être transmis sur le relais lors d'incidents ou en cas de pratique non-usuelle : par exemple, l'alpiniste, délongé, tombe sur son autobloquant avec quelques centimètres de mou -il a installé son rappel et glisse lors de la prise de rappel-, cas numéro 1, ou bien il est positionné au-dessus du relais et tombe sur le relais longé (chute de facteur 2 sur le relais, cas numéro 2).

Cas numéro 1

On trouvera ci-dessous la courbe d'efforts sur le point d'ancrage lors d'une chute sur autobloquant de type machard ou prussik d'une masse de 80 kg, rigide libre. L'autobloquant est placé sur la corde, sous la masse, de façon à créer un choc dynamique (la masse tombe de deux fois la longueur de la distance « autobloquant + mousqueton d'attache ») ; la manipulation est répétée 3 fois pour chaque couple autobloquant-corde.

Force Maxi (daN)
422,9

Graphiques :



Graphique force temps

Figure 3 : variation temporelle de la traction sur l'ancrage lors de la chute d'une masse de 80 kg sur autobloquant.

La valeur maximale est inférieure à 5 kN, on a donc un coefficient de sécurité de 6 par rapport aux valeurs de résistance des scellements évoqués supra.

Ces valeurs sont à rapprocher de celles trouvées lors de tests similaires sur les nœuds de jonction, où les mesures prouvaient que lorsqu'un alpiniste charge de manière dynamique le rappel (prise de rappel brutale) ou s'arrête soudainement lors de la descente, il ne transmet jamais plus sur l'ancrage de rappel qu'une résultante de 3 à 4 fois son poids maximum.

Même si la masse de l'alpiniste peut être supérieure à 80 kg, l'impact sur le relais est donc très loin d'atteindre les valeurs limites de rupture du relais. En imaginant le cas bien improbable où deux alpinistes lourdement chargés descendraient chacun sur un brin (technique américaine) et glisseraient au même moment lors de leur prise de rappel, on aurait encore une marge certaine par rapport aux valeurs limites de résistance.

Il faut également rappeler ici qu'à partir de 6 kN, l'intégrité physique de l'alpiniste est menacée, et que la personne décède ou présente des traumatismes graves et irréversibles au-delà de 12 kN.

Cas numéro 2

L'alpiniste tombe sur le relais avec un facteur 2. Il faut tout d'abord préciser que s'il est longé avec une sangle statique ou une corde hyperstatique, il peut rompre la chaîne d'assurance (c'est-à-dire la sangle, ou le mousqueton qui le relie au relais), quel que soit le relais utilisé ; la force exercée sur le grimpeur et le relais est alors supérieure à 12 kN, et provoque des dommages corporels irréversibles. Cette pratique est donc hors du cadre de l'usage ici discuté.

Reste le cas où l'alpiniste est longé avec une corde dynamique et tombe en facteur 2 sur le relais. Les valeurs testées au laboratoire d'essais pour une masse de 80 kg ou données par les fabricants donnent des valeurs voisines au plus de 10 kN, soit largement inférieures aux valeurs limites (mais déjà suffisamment élevées pour blesser sérieusement l'alpiniste) ; même si l'alpiniste se vache sur un des maillons de la chaîne d'assurance (et non sur un des deux points d'ancrage comme recommandé), le coefficient de sécurité de la chaîne est alors de 2,5 (de 3,5 pour l'ancrage).

Il restait à tester la configuration de relais pouvant engendrer la plus grande tension sur les ancrages, à savoir les points du relais placés à l'horizontale, reliés par une chaîne métallique la plus tendue possible lors du scellement. Le cas le plus défavorable alors est de tomber en facteur 2 en étant longé sur un maillon de la chaîne. En théorie, la résultante sur les ancrages devrait être infinie, et donc mener à la rupture du relais.

Cette situation a donc été mise en œuvre au laboratoire en faisant tomber une masse rigide de 80 kg en facteur 2 sur un des maillons de la chaîne (la liaison masse-relais étant toujours réalisée au moyen d'un brin de corde dynamique).

L'effort maximal mesuré sur les ancrages du relais est de 7,2 kN.

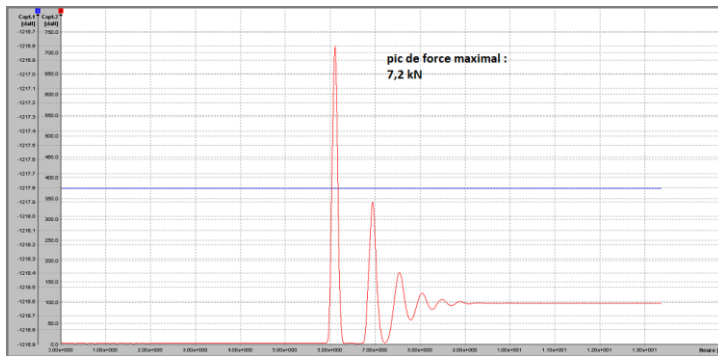


Figure 4 : variation temporelle de la traction sur un ancrage d'un relais chaîné placé à l'horizontale lors de la chute d'une masse de 80 kg en facteur 2 sur celui-ci.

Concomitamment, l'autre point du relais est alors chargé au maximum à 2,8 kN. Il est bon de rappeler ici que pour la quasi-totalité des relais, le couplage des points ne permet pas une répartition égale des efforts sur les ancrages. Les relais chaînés, comme ceux installés dans la descente du Grand Dru, ne peuvent être installés pour des raisons pratiques chaîne tendue, le collage des scellements étant alors impossible. L'utilité du deuxième point est sa redondance : il garantit la sécurité des alpinistes au cas bien improbable où l'un des deux points vienne à s'arracher. Par conséquent, on retiendra de cette partie les points suivants :

- Les efforts sur un relais chaîné s'exercent principalement, voire exclusivement, sur un seul des deux points.
- La contrainte maximale sur le relais est toujours inférieure à 10 kN, quelle que soit la disposition spatiale de ses ancrages. Un relais chaîné normé EN 959, aux scellements disposés à l'horizontale, ne présente donc pas de danger pour l'utilisateur.

Conclusion

Les techniques et les matériels utilisés pour l'équipement de la descente du Grand Dru sont sûrs. Ils peuvent être utilisés par les alpinistes, moyennant les précautions d'usage : vérifier avant de se vacher sur le relais que celui-ci n'a pas été endommagé par une éventuelle chute de pierres, etc.