

Assurance du second de cordée à l'aide d'une poulie bloqueuse

Initialement conçues pour des utilisations telles que le secours en crevasse, le hissage de charges ou la remontée sur corde — les poulies bloqueuses sont aujourd'hui couramment employées comme système d'assurance pour le second de cordée. La raison principale ayant conduit les utilisateurs à ce changement est le confort à l'assurance : il faut déployer beaucoup moins d'efforts pour assurer un ou deux seconds avec une poulie bloqueuse qu'avec une plaquette, le roulement à billes de la poulie permettant en effet un défilement de la corde dans le dispositif d'assurance sans effort.

Les poulies bloqueuses sont des EPI de catégorie 3, obéissant à la norme EN 567¹. Elles sont normées et certifiées pour les usages initiaux indiqués supra, sans absorption de choc. Le mécanisme de blocage est rendu possible par la présence d'une gâchette dentée. Ces pointes s'insèrent dans la corde, bloquant ainsi l'appareil sur la corde.

Dans l'usage qui nous intéresse ici et qui n'est pas compris dans la portée de la norme, il est difficile, voire impossible, d'assurer un second de cordée en tendant toujours la corde d'assurance à l'amont du grimpeur : les contraintes de la longueur - traversées, surplombs-, les difficultés de communication en paroi, la baisse de vigilance sont autant de causes qui peuvent amener à la création d'une boucle de mou. L'arrêt d'une chute d'un second sur corde non tendue génère une énergie cinétique que le système doit absorber : la corde comme la poulie sont-elles potentiellement abîmées par cet événement ?

Afin d'évaluer les limites de sécurité de ce dispositif, l'entreprise PETZL a conduit l'année dernière une campagne de tests visant à corréliser plusieurs variables critiques², en faisant varier la charge et le type de corde (à simple ou à double) pour un facteur de chute f_c constant (rappelons que f_c est le rapport de la hauteur de chute à la longueur de corde utilisée, et représente donc la sévérité de la chute).

Le laboratoire d'essais de l'ENSA a souhaité compléter cette approche et étudier l'influence d'une chute d'une masse métallique de 80 kg avec une boucle de mou de longueur fixe, à différentes distances du système d'assurance : à 5 m, à 2 m, à 1 m du relais. Il est courant qu'un second évolue avec une boucle de mou de cinquante centimètres (pour les raisons évoquées au paragraphe 1.1 notamment). Lorsque le grimpeur tombe alors, sa chute est d'un mètre. Dans les tests considérés, f_c varie donc de 0.2 à 1.

Il est également courant qu'en grande voie les grimpeurs évoluent en cordées de deux ou de trois grimpeurs ; l'usage est alors d'utiliser des cordes à simple ou des cordes à doubles. Nous avons donc, à l'instar de Petzl, étudié l'influence d'une telle chute sur ces deux types de corde dynamique, normées EN 892³.

¹ Norme NF EN567 Équipement d'alpinisme et d'escalade - Bloqueurs

²<https://www.petzl.com/FR/fr/Sport/Assurance-du-second-avec-MICRO-TRAXION-ou-NANO-TRAXION--attention-a-toute-chute?ProductName=MICRO-TRAXION>

³ Norme NF EN 892 :2012 + A3 2023 Équipement d'alpinisme et d'escalade - Cordes dynamiques

Nous avons répété ces chutes jusqu'à trois fois (ce qui peut également arriver en falaise), afin d'étudier l'influence de la répétition d'un tel évènement sur la corde comme sur la poulie bloqueuse. Trois cordes ont été testées, d'un diamètre variant entre 8 et 10 mm, qui se comportent comme montré sur le diagramme infra :

- Facteur 0.2 : Pas d'altération de la corde, même en cas de chute répétée au même endroit. La gaine est marquée, d'autant plus que le diamètre est faible
- Facteur 0.5 : Le diamètre a une influence sur la résistance de la corde ; les cordes de 8 et 9 mm testées sont détruites à la troisième chute, la gaine est arrachée, voire quelques câblés également.
- Facteur 1 : toutes les cordes sont détruites : la gaine est toujours totalement coupée, les brins de câblés de l'âme peuvent être complètement sectionnés (corde de 8 mm notamment).

Le diagramme ci-dessous permet de schématiser les dommages d'une chute d'un mètre sur une corde de diamètre compris entre 8 et 10 mm. En passant du vert au rouge, on peut suivre les dommages potentiels infligés à la corde.

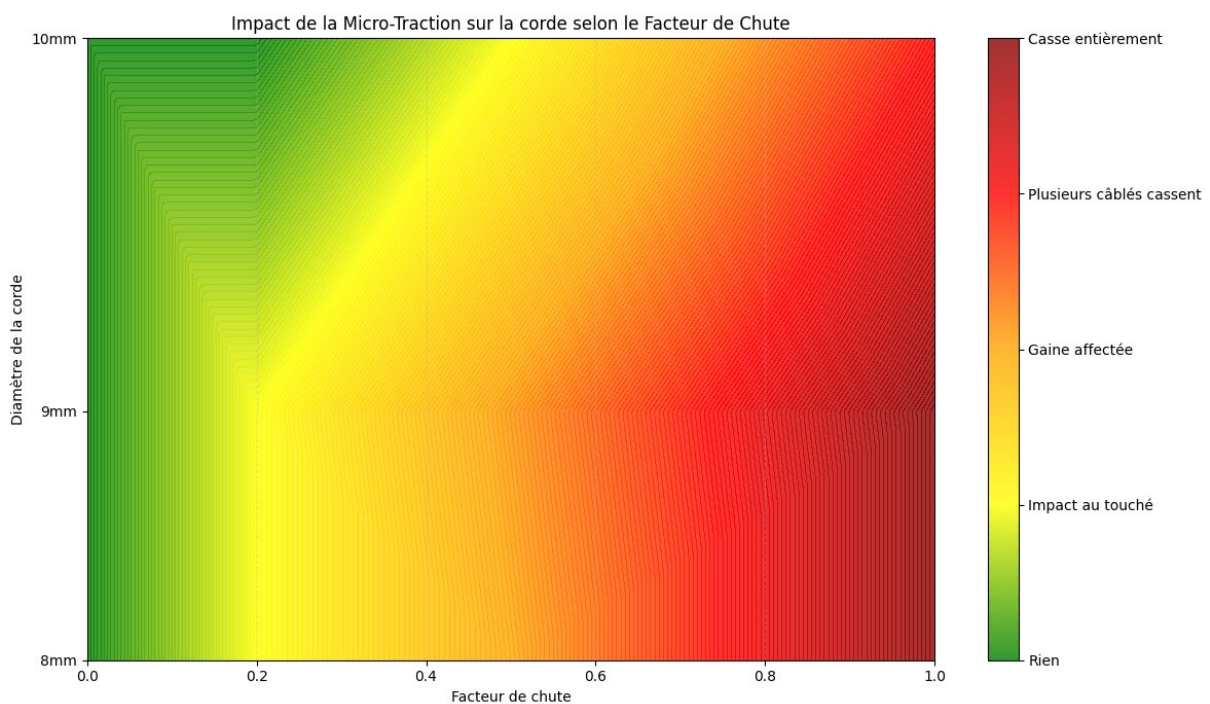


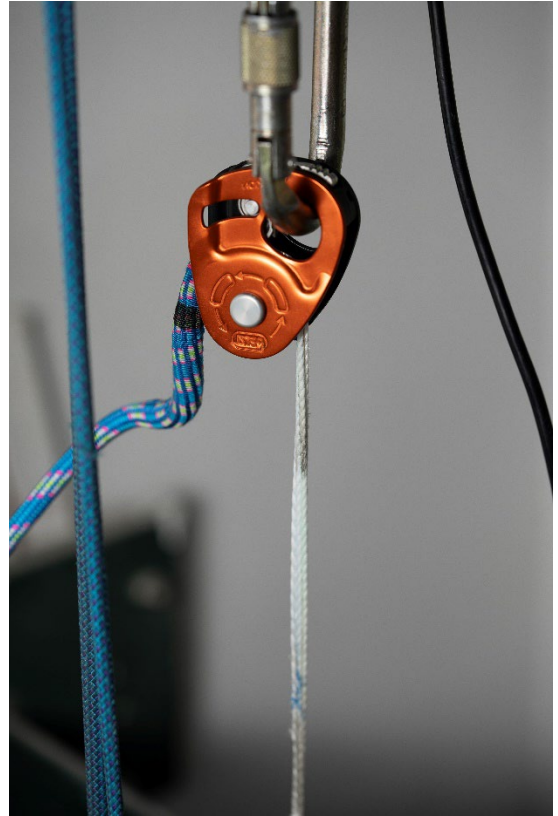
Diagramme 1 : Impact d'une poulie bloqueuse sur la corde selon le facteur de chute

L'usage d'une poulie bloqueuse pour assurer des seconds suppose donc une grande vigilance dans l'avalé de la corde : plus on se rapproche du relais, plus le danger d'une rupture partielle ou totale de la corde augmente avec la création d'une boucle de mou.

D'autres facteurs peuvent également influencer sur les conséquences d'une telle chute, notamment l'état de la gaine (une corde usée résistera moins bien) et le poids du grimpeur (un grimpeur lourd abîmera plus la corde).



Chute facteur 1 corde Klimber Simond



Chute facteur 0.5 Ice line Béal



Chute facteur 1 corde Joker Béal.

Philippe Batoux, Alexis Mallon : ENSA

Lilian Couchy, Ecole des Mines de Nancy

Mathéo Balmat, Master 2 ergonomie du sport Université de Savoie.