

Vieillesse des cordes

Le matériau de base constituant les cordes actuelles est une fibre artificielle appelée « polyamide 6 », qui allie à la fois de bonnes qualités de résistance et d'élasticité. Mais ce matériau de base constitué de chaîne de macro-molécules organiques, n'est pas stable dans le temps.

Au moins trois facteurs indépendants, mais existant simultanément dans la réalité, contribuent à modifier les caractéristiques physico-chimiques de cette fibre. Dans l'ordre d'incidence on trouve :

— la lumière et notamment les rayons ultra-violetts qui sont les plus énergétiques,

— l'humidité : la présence de molécules d'eau crée une hydrolyse de la fibre,
— les contraintes mécaniques qui opèrent d'abord des glissements des molécules, les unes par rapport aux autres, puis peuvent entraîner des ruptures de ces chaînes moléculaires.

Physico-chimie du polyamide 6

Les performances mécaniques du polyamide 6 sont directement dépendantes de deux états physico-chimiques caractéristiques :

1. Le degré de polymérisation (DP)

La fibre neuve de polyamide 6 présente un haut degré de polymérisation, les chaînes moléculaires sont alors très longues, donnant de bonnes caractéristiques mécaniques (charge à la rupture élevée, bonne capacité d'amortissement), au cours de la fabrication de la corde (étirement, traitement thermique) puis de l'utilisation (exposition aux UV, chocs et absorption d'énergie par la corde, humidité) le degré de polymérisation va diminuer, les chaînes moléculaires vont se briser, et les caractéristiques mécaniques diminuer.

2. Le rapport entre état amorphe et état cristallin

La fibre neuve de polyamide 6 est dans un état amorphe (axe des molécules dans toutes les directions) lui permettant de bonnes caractéristiques d'absorption d'énergie. En sollicitant cette fibre à la traction, les molécules vont d'abord s'orienter. On obtient un

La question de la durée d'une corde est extrêmement importante pour chaque grimpeur, non seulement pour des raisons de sécurité, mais aussi pour des raisons financières.

état semi-cristallisé. Des contraintes ultérieures vont l'amener vers un état de plus en plus cristallisé et donc de plus en plus fragile.

Perspectives de recherche

On voit ainsi que le matériau constituant les cordes est amené, de manière irréversible, à vieillir, dès l'instant où l'on fait usage de la corde.

Il reste donc très préoccupant pour l'utilisateur de connaître l'instant où il doit mettre sa corde au rebut. Le seul moyen actuellement efficace à 100% est d'effectuer un test destructif sur une partie de la corde (environ 7 mètres) ; mais qui est prêt à sacrifier 7 mètres de sa corde pour savoir si celle-ci est encore sûre ?...

Les perspectives de recherches dans ce domaine s'orientent aujourd'hui vers l'étude de l'état physico-chimique décrit plus haut. On peut imaginer, en effet, de prendre quelques centimètres de corde et de mesurer les états de polymérisation et de cristallisation. Des études scientifiques sont faites actuellement dans ce sens. Il ne resterait alors qu'à étudier la corrélation qui existe entre ces états et les caractéristiques des cordes.

Etat actuel des connaissances

Diverses études, comme celle menée par la commission du matériel de la FFME en 1984, permettent déjà de for-

muler quelques affirmations et conseils pour les utilisateurs :

— Stockage : dans un endroit sec et frais et à l'abri de la lumière.

— Transport : éviter tout contact avec des produits chimiques ; à l'abri de la lumière (à l'intérieur du sac plutôt que dessus).

— Entretien : on peut laver à l'eau une corde chargée de poussière et de fines particules de sable, l'important étant alors d'opérer un séchage naturel : ni soleil, ni source de chaleur. Ne jamais laisser longtemps une corde chargée d'humidité.

— Utilisation : les différentes études permettent de donner une valeur moyenne de durée d'utilisation : 5 ans pour un usage occasionnel (20 jours/an) ; 3 ans pour un usage intensif (60 jours/an).

Ces valeurs sont des maximums et, au regard des déficiences suivantes, il ne faudra plus utiliser la corde pour des escalades en tête :

— La corde a subi une forte chute (ou plusieurs chutes au même endroit), ce qui se traduit obligatoirement par un endommagement de la gaine, comme par exemple la brûlure de celle-ci sur plusieurs centimètres. La partie brûlée d'une gaine ne supporte plus d'allongement et à la prochaine chute la gaine se rompra. Une gaine rompue ne diminue la résistance de la corde que d'environ 20% mais la rend inutilisable dans bien des cas : glissement et bourrage de la gaine lors du freinage de la corde (rapels et assurances).

— Suite à des chutes ou une abrasion excessive : la gaine est endommagée sur plus de 50% de sa section et l'âme apparaît.

— La corde a une apparence « délavée » (décoloration) et/ou elle est devenue très raide : cela résulte d'une trop longue exposition à la lumière et/ou à l'humidité, ses caractéristiques physico-chimiques ont évolué vers une importante diminution de ses caractéristiques mécaniques. ■

Jean-Franck Charlet
PROFESSEUR A L'ENSA