



Les systèmes de freinage des sets de via ferrata actuellement disponibles n'amortissent pas la chute de personnes pesant moins de 50 kg. C'est ce qu'ont démontré les mesures du DAV. Photo : Robert Bösch

Les poids plumes et les sets de via ferrata

Lorsque la norme de sécurité devient un danger

*« Les enfants ont-ils besoin d'un équipement spécial de via ferrata ? »
On avance des arguments pour et contre sans vraiment disposer de bases sérieuses. Le Département de recherche sur la sécurité du Club alpin allemand a procédé à des mesures qui ont déclenché un débat animé.*

Texte : Chris Semmel, Département de recherche sur la sécurité du Club alpin allemand (DAV) ; Peter Camenzind, rédacteur (trad.)

Protection en matière de circulation routière ou de consommation, médecine lorsqu'il s'agit du dosage des médicaments, tous les prétextes sont bons pour répéter que les enfants ne sont pas de petits adultes. Les institutions chargées de fixer des normes pour les équipements de sports de montagne semblent avoir une vision différente, car les équipements pour via ferrata ne doivent répondre qu'à des spécifications concernant une seule catégorie d'utilisateurs. Cela peut entraîner des conséquences dramatiques, comme l'a mis en évidence le Département de re-

cherche sur la sécurité du Club alpin allemand (DAV Sicherheitsforschung)¹. Les sets que l'on trouve actuellement sur le marché ne sont pas adaptés à des personnes pesant moins de 50 kg. Commençons par dire qu'il n'y a aucun témoignage d'accident où un enfant aurait été blessé dans l'escalade d'une via ferrata parce que la force de choc d'un set de via ferrata aurait été trop élevée. Par contre, on connaît un tel cas concernant une femme d'environ 50 kg. Si le cas est isolé, cela tient peut-

¹ Bergundsteigen 3/2010

être à ce que les chutes en via ferrata sont rarement assez importantes pour que l'absorption d'une grande énergie cinétique soumette le corps à un freinage violent. D'autre part, l'énergie cinétique résultant de la chute peut être partiellement absorbée par les chocs répétés contre le rocher près duquel court le câble de sécurité. Ces chocs, d'ailleurs, peuvent aussi causer des blessures. Pourtant, un quart de tous les accidents survenus dans les via ferrata en 2008/09 se sont produits lors de chutes dans le dispositif de sécurité.

Physique de la force de choc

Dès 2002, des essais normalisés ont été réalisés pour tester l'efficacité de freinage des sets de via ferrata (masse de 80 kg, hauteur de chute 5 m) avec une charge de 55 kg. Les freins à friction (qui étaient alors des plaques dans lesquelles étaient entrelacés les brins de la corde) réagissaient plus tard avec une masse de 55 kg (6,5 kN, correspondant environ à 650 kg) qu'avec une masse de 80 kg (4,8 kN). Il fallait donc une sollicitation plus élevée pour que le frein réagisse.

Si l'on veut calculer l'accélération de freinage de ces chutes, il faut utiliser la formule de Newton que l'on a peut-être vue dans un cours de physique et oubliée depuis : $F = m \times a$, signifiant que la force est égale à la masse multipliée par l'accélération. Ou, par une transformation algébrique, que l'accélération est égale à la force divisée par la masse : $a = F/m$.

Cela signifie concrètement que si le set de via ferrata commence le freinage lorsqu'il est soumis à une force de 4,8 kN ($F = 4,8 \text{ kN}$), un adulte de 80 kg subira une accélération d'environ 6 g correspondant à peu près au double de celle à laquelle sont soumis les astronautes au décollage d'une navette spatiale.

Si la masse est inférieure à 80 kg, l'accélération de freinage sera plus élevée. Un enfant de 30 kg soumis à une force relativement élevée de 6,5 kN subira une accélération de 21 g, supérieure à celle provoquée par la mise à feu d'un siège éjectable dans un avion de chasse.

Mesurer vaut mieux que calculer

On sait qu'en général l'organisme humain supporte une accélération de 6-12 g sans encourir de dommages durables, mais les opinions divergent en ce qui concerne les enfants. Un médecin de la Commission de sécurité de l'UIAA pense que les enfants supportent ces sollicitations mieux que les adultes, en raison de la plus grande flexibilité de leur squelette. Par contre, un biomécanicien a exprimé à ce sujet des doutes basés sur la physique. En 2010, une équipe menée par le profes-

seur Jochen Buck de l'Institut des sciences forensiques de Munich (Institut für forensisches Sachverständigenwesen, IfoSa) s'est donné pour tâche de clarifier cette question. Une série de tests a été réalisée avec deux mannequins de 15 et de 48 kg dans la tête desquels était installé un accéléromètre. Les deux mannequins, harnachés chacun d'un baudrier d'escalade, furent soumis à une chute de 5 mètres, filmée avec une caméra ultrarapide afin d'observer les mécanismes de la chute (photos). Les mesures d'accélération et la durée d'exposition en position de chute ont permis d'établir un « modèle de vulnérabilité » qui s'est avéré dramatique.

Des valeurs effrayantes

Les mesures ont confirmé ce que les calculs avaient prévu : plus la personne qui chute est légère, plus fortes sont les accélérations. Les accélérations de la tête du mannequin de 48 kg ont été mesurées à 13-35 fois l'attraction terrestre, et celles du mannequin de 15 kg à 43-67 fois g. Le corps humain supporte des accélérations pouvant atteindre 30 g durant quelques millisecondes. Selon la constitution individuelle et la durée de l'exposition, les dommages corporels peuvent se traduire par des écrasements de disques intervertébraux, voire des fractures de vertèbres dorsales ou cervicales.

Indépendamment de la méthode d'enregistrement, les essais ont mis en évidence de très fortes accélérations au niveau de la colonne cervicale, surtout en cas de position horizontale lors de la chute. C'est aussi dans cette position que les valeurs les plus élevées ont été mesurées.

Le matériel courant ne convient qu'aux poids lourds

En bref, cela signifie que les sets de via ferrata utilisés couramment ne conviennent pas aux personnes pesant moins de 50 kg. Le danger de traumatisme est inversement proportionnel au poids, car les freins n'amortissent plus les chocs. En effet, les coutures de rupture ne se déchirent pas. Ainsi, si la



Le film de l'essai de chute normalisée d'un mannequin de 15 kg a démontré que le système de freinage des sets de via ferrata ne fonctionne pas, ce qui engendre une force de choc extrêmement brutale pouvant occasionner des blessures mortelles.

Photo : mäd./DAV Sicherheitsforschung

distance de freinage n'était que de 16-44 cm pour le mannequin de 48 kg, elle se réduisait à moins de 3 cm pour celui de 15 kg! Sans l'amortissement occasionné par la rupture des coutures, la personne en chute subit une accélération extrêmement brutale qui se traduit en force de choc très élevée. Dans le cas le plus défavorable, il peut y avoir fracture des vertèbres cervicales.

Adaptation de la norme

Les résultats de ces tests ont évidemment attiré l'attention des fabricants de sets de via ferrata comme celle des autorités responsables des normes. Les fabricants ont déclaré à fin 2010 qu'ils satisfaisaient à la norme existante et qu'ils devaient s'y tenir. Pourtant, au cours d'une session de la Commission européenne des normes (CEN) au mois d'avril, ils se déclarèrent prêts à s'attaquer au problème. Andreas Lietha, responsable du Département des équipements chez Mammüt, déclare : « Il peut s'écouler deux ans jusqu'à la modification des normes européennes. Nous avons en discussion un allongement à 1,75 m de la distance d'amortissement, qui pourrait être adopté lors de la prochaine séance de la commission. »

On ne peut donc pas attendre pour cette saison une modification des équipements. Cela tient aussi au fait que les fabricants n'ont pas le droit, même s'ils le souhaitent, de vendre des équipements qui ne soient pas entièrement conformes aux normes existantes, sous peine de dénonciation.

Une évolution semble se dessiner aussi sur le plan international. La Commission de la sécurité de l'Union internationale des associations d'alpinisme (UIAA) adaptera vraisemblablement en 2011 la norme UIAA 128 s'appliquant à ces équipements, selon Ingo Nicolay, secrétaire général de l'UIAA. Les exigences du Département de recherche sur la sécurité du Club alpin allemand sont également claires : il faut fabriquer des freins adaptés au poids des différents utilisateurs, ou édicter des valeurs plus basses de déclenchement et autoriser en conséquence une distance de freinage nettement plus longue.



Illustration: Schorsch Sojer

Assurer dans les passages difficiles

Dans l'attente de la disponibilité d'équipements adéquats, la seule solution consiste à assurer les personnes légères dans les passages escarpés et difficiles, comme le recommande le CAS depuis des années. L'assurage se fait alors à la corde comme en escalade classique. On peut utiliser à cet effet une corde de glacier (un brin de corde à double de 30 m). Dans les passages moins difficiles, on peut renoncer à l'assurage, mais il faut qu'un adulte se tienne immédiatement derrière l'enfant afin de le soutenir et de pouvoir l'aider dans les manœuvres de mousquetonnage. Il est déconseillé de progresser en même temps à corde tendue, en raison du danger excessif de chute commune.