



Îlots de sécurité

Construction d'un relais dans les voies de plusieurs longueurs (plaisir) de Emanuel Wassermann et Michael Wicky

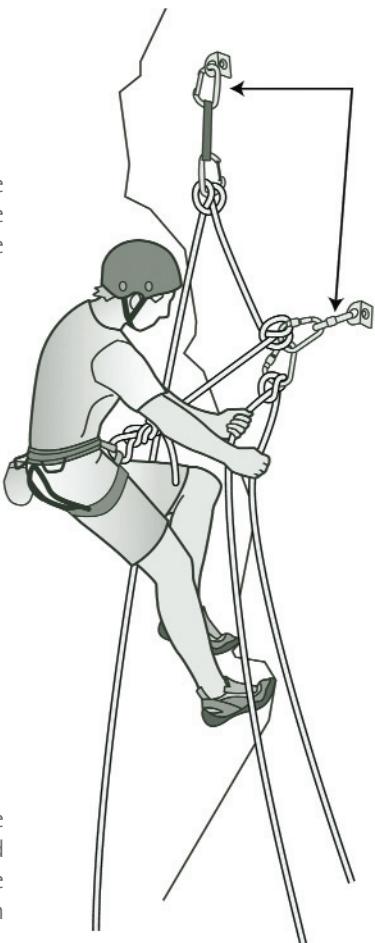
„progresser en montagne“ est le leitmotiv de l'école fédérale d'alpinisme „bergpunkt“. Afin de permettre aux débutants de progresser d'une manière pratique et sûre, Emanuel Wassermann et Michael Wicky ont déjà édité deux brochures traitant des „Avalanches“ et des „Courses de haute montagne“. Dans le même esprit et avec la même ambition de réduire l'information à l'essentiel sans omettre l'important, leur troisième brochure intitulée „Technique et tactique en escalade plaisir – de la salle d'escalade aux voies de plusieurs longueurs“ est sorti tout récemment. Les recommandations concernant la construction d'un relais nous ont particulièrement intéressés. Par la suite, ce sujet complexe sera illustré d'une manière compacte et complété par des questions critiques de la part de la rédaction de bergundsteigen.



Emanuel Wassermann, 43, ingénieur en génie civil de l'ETHZ parcourt les montagnes depuis des années en tant que guide de montagne professionnel et est engagé dans la formation des guides de montagne. Emanuel est co-fondateur de bergpunkt et travaille en tant que médiateur et conseiller en organisation.



1. Premier assurage intermédiaire pour le premier de cordée



Le second s'auto-assure aux deux mousquetons préparés à cet effet, au moyen d'un nœud d'amarre.

1 Relais pour l'assurage du second. Le second mène dans la prochaine longueur (progression en réversible).

1 Relais pour l'assurage du second. Le second reste au relais et le premier de cordée de la dernière longueur restera premier de cordée pour la suivante.

g Généralités

Notre ambition était – et est toujours – de présenter au débutant des modèles de relais qui s'appliquent à toutes les situations et qui trouvent une grande acceptation grâce au peu de matériel et de temps nécessaires et à leur bonne applicabilité. Dans les voies à caractère plaisir, les relais sont normalement équipés de deux points d'ancre. La transition vers les voies que l'on doit assurer par ses propres moyens est fluide. Les voies dans lesquelles les assurages intermédiaires voire même les relais doivent être posés soi-même, nécessitent bien plus d'expérience et une adaptation souple de la technique du relais.

Le relais „correct”

Il existe de nombreuses possibilités pour construire un relais correctement. Le plus important est qu'il tienne dans tous les cas. C'est pourquoi il est normalement composé d'au minimum deux bons points fixes reliés entre eux.

Lors de l'installation d'un relais il est important de savoir si le même grimpeur va continuer à grimper en tête ou si l'on se relaie (changeant du grimpeur en tête à chaque longueur, grimper en réversible). Si le même grimpeur va mener dans la longueur suivante, on prépare les mousquetons pour le second, dans le but de transmettre le relais plus facilement.

I Le cas normal: relais sur deux points d'ancre

Le grimpeur en tête arrive à un relais avec deux points d'ancre (PA) et installe celui-ci comme suit:

1. Dans le point du bas il s'auto-assure au moyen d'un mousqueton à vis et d'un nœud d'amarre. En progression avec un

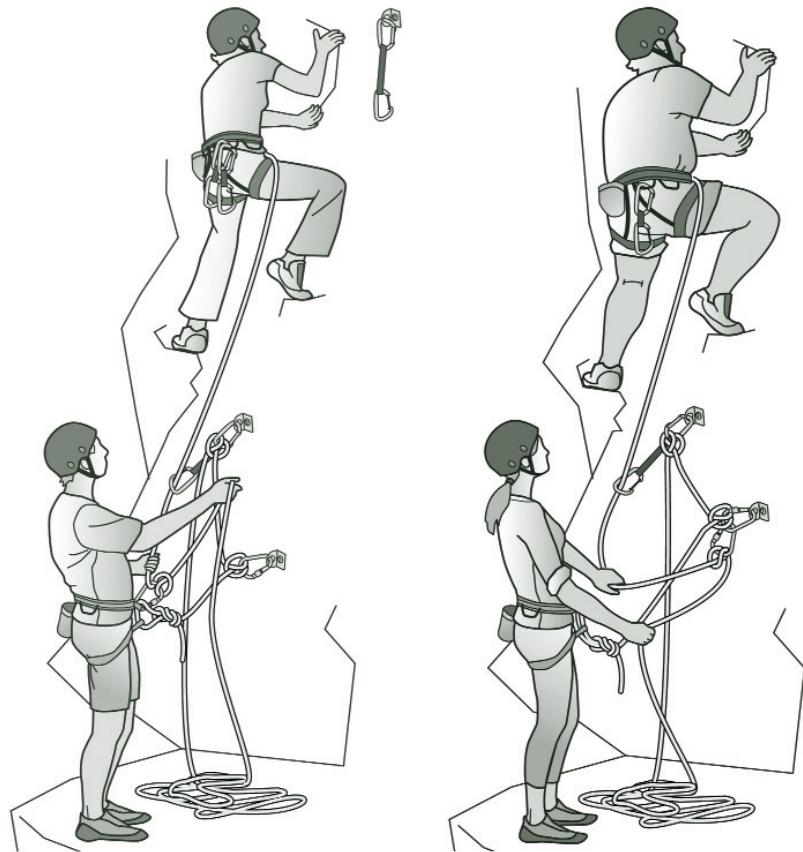
seul premier de cordée, il fixera deux mousquetons à vis et le nœud d'amarre dans le point du bas.

2. Il relie ce mousqueton à vis au PA du haut en utilisant la corde. A cet effet il met une dégaine et fait un nœud d'amarre dans le mousqueton supérieur de la dégaine (dans le mousqueton inférieur pour une cordée avec un seul premier de cordée).
3. Dans le PA inférieur un mousqueton à vis est placé en vue d'accueillir le demi-nœud d'amarre.
4. Ensuite le premier de cordée dit „relais”, ravale la corde résiduelle et assure le second dans le mousqueton prévu.
5. Lorsque le second arrive au relais il s'auto-assure d'abord. En progression avec un seul premier de cordée il s'auto-assure au mousqueton prévu au moyen d'un nœud d'amarre et relie celui-ci au PA supérieur en utilisant la corde. A cet effet il met un nœud d'amarre dans le mousqueton supérieur de la dégaine.
6. Le premier de cordée reprend le matériel pour la prochaine longueur. [abb_1]

La liaison entre les spits se fait au moyen d'un nœud d'amarre dans un mousqueton simple (dégaine), pourquoi n'y a-t-il pas besoin de mousqueton à vis à cet endroit?

Supposons même que nous nous auto-assurons à deux mousquetons simples et admettons que un de ces mousquetons se déclipe ou se casse toutes les 10.000 chutes. La probabilité que les deux soient défaillants est de 1:100.000.000, donc extrêmement faible. Dans ce cas, d'autres facteurs à risque doivent être pris en compte comme étant beaucoup plus importants. L'avantage pratique gagné en utilisant un mousqueton de dégaine nous semble donc bien supérieur. Un mousqueton doit être verrouillé s'il n'y a pas de redondance, p.ex. relais sur un seul point fixe (p.ex. arbre) ou pour le demi-nœud d'amarre.

2 Assurer un grimpeur en tête. Le premier assurage intermédiaire est déjà mousquetonné au relais.



Quel est l'argument pour la technique avec la dégaine en haut et avec le mousquetonnage de son mousqueton supérieur ou inférieur? Cette technique, est-elle appliquée depuis longtemps chez vous ou est-elle quand même un peu „novatrice“?

Dans certains milieux, cette technique est connue et appliquée depuis longtemps. Elle a été transmise sous le nom de „relais express“. Nous ignorons de qui provient l'idée de base. De nombreux grimpeurs ont probablement développé cette technique au cours de multiples réflexions, essais et optimisations. Déjà en 2001 bergpunkt avait l'intention d'en faire l'objet d'une brochure. Pour nous l'avantage est évident: si l'on met une dégaine dans le PA supérieur, elle peut aussi être utilisée comme premier point d'assurage intermédiaire. Du fait que l'on assure la plupart du temps au corps, on évite dans tous les cas une chute sans assurage intermédiaire, qui tirerait directement le corps vers le bas.

Revenons maintenant à la question du mousquetonnage dans le mousqueton supérieur ou inférieur de la dégaine: cela dépend uniquement si l'on progresse toujours avec le même premier de cordée, ou si l'on grimpe en réversible. Dans les deux cas, celui qui assure le grimpeur en tête doit être attaché dans le mousqueton de la dégaine qui est directement fixé au PA afin de libérer la dégaine pour qu'elle puisse servir de premier point d'assurage intermédiaire. Le plus simple est d'essayer notre méthode et l'on verra assez rapidement qu'ainsi on utilise un nombre de gestes très limité et que l'on est toujours parfaitement assuré.

Assurer le premier de cordée au corps

En règle générale l'assurage du premier de cordée se fait au corps dans les voies bien assurées. La corde peut ainsi être

manipulée plus précisément et aussi être donnée ou ravalée selon les besoins.

... grimper en réversible

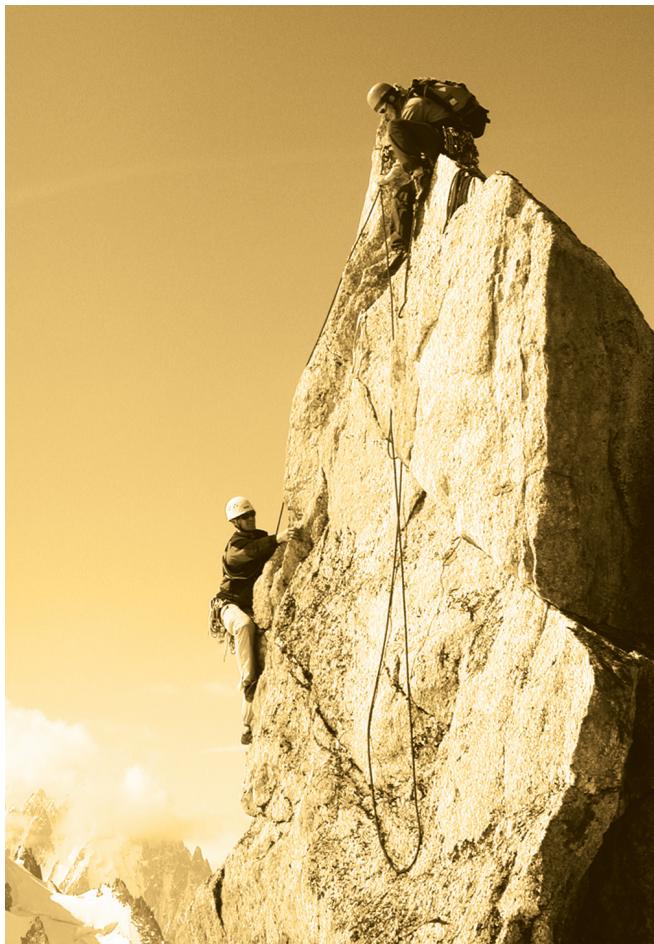
- 1.L'assurage doit être transféré du relais au corps. La solution la plus élégante est de d'abord mettre un mousqueton avec demi-nœud d'amarre au corps avant de défaire celui au relais.
- 2.Maintenant le nouveau premier de cordée mousquetonne la dégaine au PA supérieur comme premier assurage intermédiaire, défait son auto-assurage et commence à grimper.

... grimper avec un seul premier de cordée

- 1.Le second reprend le relais comme décrit ci-dessus.
- 2.Pour l'assurage du grimpeur en tête il fixe le mousqueton à vis avec le demi-nœud d'amarre au pontet de son baudrier.
- 3.Le premier de cordée défait le nœud d'amarre de la dégaine et mousquetonne celle-ci comme premier assurage intermédiaire.
- 4.Son deuxième nœud d'amarre – son véritable auto-assurage – est défait et le grimpeur commence à monter. [abb_2]

Pour quelles raisons recommandez-vous l'assurage avec le demi-nœud d'amarre comme assurage standard?

L'assurage au demi-nœud d'amarre est idéal pour les voies de plusieurs longueurs! Il fonctionne par exemple aussi lors d'une chute directement dans le relais contrairement à l'assurance avec un tube. Cette situation est possible chaque fois qu'aucun assurage intermédiaire n'est encore mousquetonné ou que celui-ci est arraché sous la charge de la chute. Assurer un second avec un tube n'est également possible que si un renvoi est installée plus haut que le relais. Au moyen de ce renvoi un tube fonctionne aussi pour l'assurage du second, mais c'est encombrant. Cet inconvénient peut être écarté avec l'utilisation d'une pla-



quette (p.ex. Cassin, New Alp, Reverso, ATC Guide ou autres). Avec ce système il est par contre problématique de donner du mou lorsque la corde est sous tension. Cela peut par exemple arriver lorsque l'on veut faire descendre le second sur une vire. Malgré tout, nous utilisons cette méthode pour l'assurance de deux clients avec une corde à double.

Résumons l'assurance au demi-nœud d'amarre: en comparaison avec d'autres solutions cette méthode d'assurance fonctionne dans tous les cas, et il ne faut pas réfléchir quelle méthode utiliser. Le fait que l'on peut toujours utiliser la même manière d'assurer et que l'on ne doit pas prendre en compte des variantes est déjà en soi un grand gain de sécurité.

Assurer le premier de cordée dans le relais

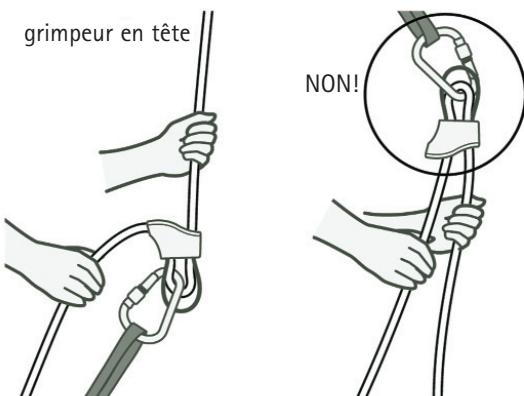
Assurer directement dans le relais est par principe toujours indiqué, mais peut parfois être peu commode; de plus, donner du mou pour le grimpeur en tête s'avère être moins précis. Lorsque l'on grimpe en réversible le demi nœud d'amarre ne doit pas être déplacé. Dans les cas suivant il est judicieux d'assurer directement dans le relais:

- lorsque l'assureur est beaucoup plus léger que le premier de cordée;
- lorsque la distance entre les premiers points d'assurance intermédiaires est grande;
- lorsque le point d'ancre supérieur du relais ne doit pas être utilisé comme premier point d'assurance intermédiaire (cf. les explications ci-dessous).

b Bases physiques et leurs conséquences

La force de freinage du demi-nœud d'amarre (ou du dispositif d'assurance)

- 3 Lorsque les deux cordes entrent parallèlement dans un dispositif d'assurance du type „tube”, comme c'est le cas p.ex. lors d'une chute ou lors d'une erreur de maniement, alors il n'y a pratiquement pas d'effet de freinage.



Les plus grandes charges apparaissent lors de chutes directement dans le relais ou dans le premier point d'assurance intermédiaire, car il y a encore peu de corde (élastique) par rapport à la hauteur de chute, qui pourrait amortir la chute. La chute dans le relais est si violente que sous une telle charge la corde ne peut pas être bloquée immédiatement, même avec un assurage au demi-nœud d'amarre. Un peu de corde passera dans le nœud. Ceci correspond bien entendu aussi à l'idée d'un dispositif d'assurance dynamique, car la charge sur le relais sera réduite. Les forces générées par ce type de chute sont de l'ordre de 3 kN, ce qui est approximativement équivalent à un poids de 300 kg. Un relais devrait résister sans problème à cette charge. Par contre il faut faire attention au fait que lors d'un assurage au relais l'assureur peut éventuellement se brûler les mains en cas de chute du premier de cordée dans le relais à cause du coulisement de la corde!

Attention: ces situations de charge ne créent pas assez de frottement avec les dispositifs d'assurance du type tube tel que ATC, Reverso etc. Toute la corde pourrait glisser!

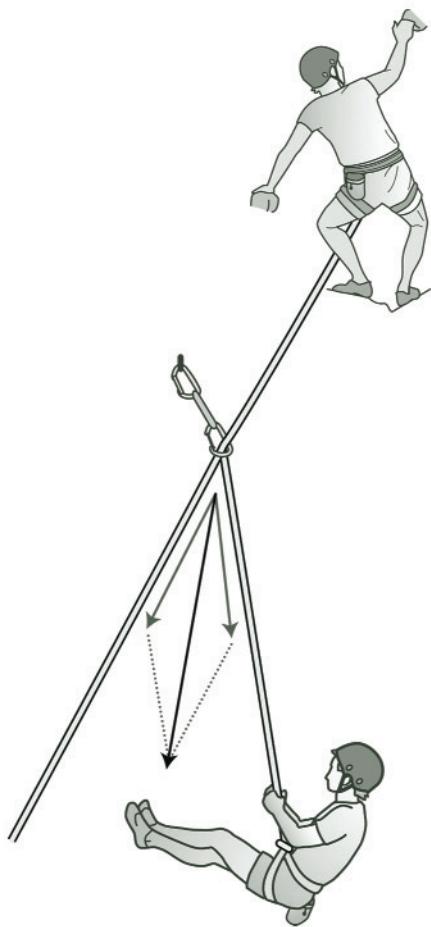
L'assurance au corps est délicat. Si le grimpeur en tête chute avant le premier point d'assurance intermédiaire, la charge de 3 kN agit directement sur l'assureur et doit être amortie par celui-ci. Ceci est critique car:

- l'assureur risque d'avoir tout le poids de celui qui a chuté sur son corps et cela compliquerait un éventuel sauvetage;
- l'assureur pourrait se blesser suite à l'impact brutal.

Il est alors important de poser un premier assurage intermédiaire aussitôt que possible. Si le relais est constitué d'au minimum deux PA, le premier assurage intermédiaire devrait être posé directement dans le relais. [abb_3]

Michael Wicky, 42, est physicien diplômé, guide de montagne et directeur de bergpunkt. Depuis récemment, on rencontre Michel de plus en plus souvent en Big Wall.

4 Une charge deux fois plus grande agit sur le point d'assurage intermédiaire que sur le relais et sur l'assureur.



La charge la plus importante agit sur les points d'assurage intermédiaires

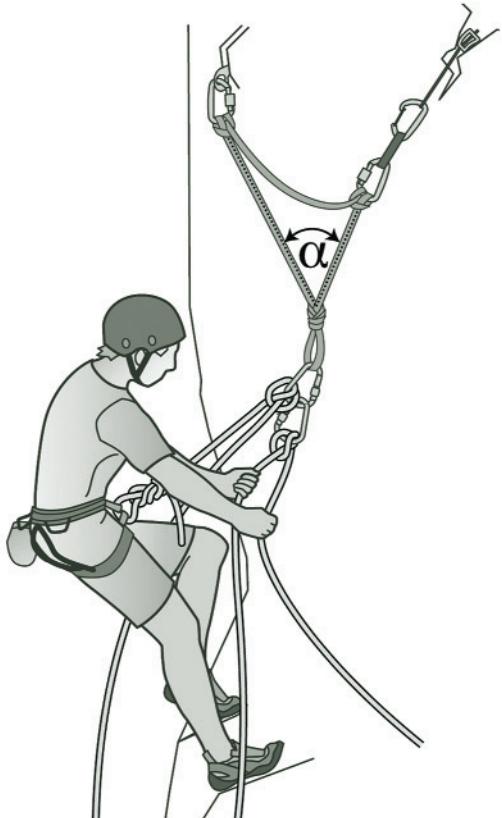
Dû à l'effet de poulie, les points d'assurage intermédiaires sont sollicités par une force à peu près deux fois plus grande que celle subie par la personne qui chute et par l'assureur. Si l'on considère la force de freinage maximale du demi-nœud d'amarre (environ 3 kN) ainsi que le frottement de la corde dans la dégaine, la charge maximale sur un point d'assurage intermédiaire est de l'ordre de 7 kN. Cela signifie que si l'on mousquetonne le premier assurage intermédiaire sur un des deux points fixe du relais et que l'on tombe ensuite dans cet assurage intermédiaire (charge de 7 kN), on pourrait arracher un point fixe plus faible qui aurait sans problème retenu une chute dans le relais (charge d'environ 3 kN).

D'où notre règle: on ne mousquette un PA du relais comme assurage intermédiaire que si le relais est vraiment stable, c-à-d s'il est composé d'au minimum deux PA. [abb_4]

Est-ce que ces relations ne sont pas encore méconnues?

Oui – de nombreux grimpeurs ne se doutent pas de cette problématique! Beaucoup débutent en salle ou en école d'escalade, apprennent ensuite, dans les voies super équipées, d'utiliser le PA supérieur du relais comme premier point d'assurage intermédiaire (comme nous le montrons d'ailleurs) et transmettent cette technique sans se poser de questions sur des voies plus alpines. C'est la technique la plus efficace pour arracher un relais faible ou moyennement fort, qui tiendrait très bien le coup si on appliquait le triangle des forces.

5 L'angle de charge devrait être plus petit que 90°. Dans chaque mousqueton il doit y avoir un nœud. Si un point fixe est arraché, le relais tiendrait quand même.



Triangle des forces (ancrage équilibré)

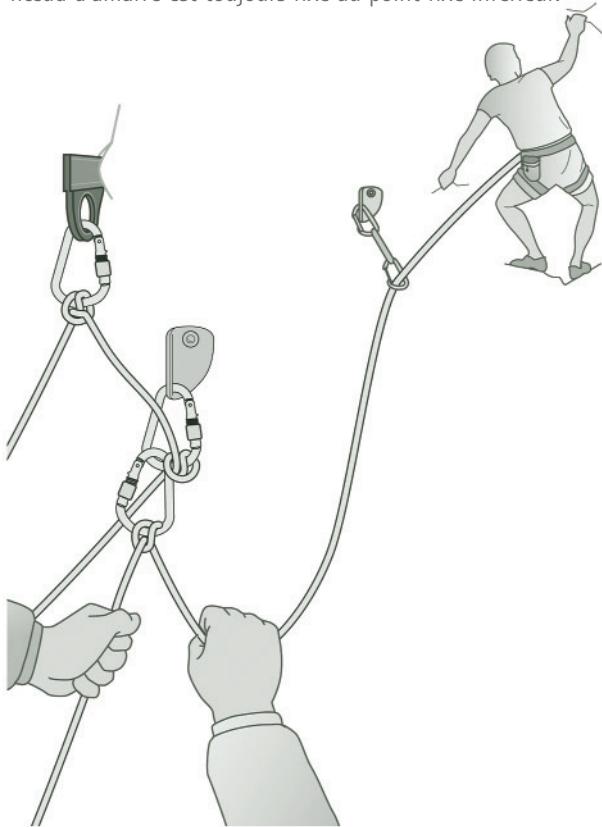
Si les points fixes d'un relais sont faibles, il est judicieux de répartir les forces pouvant agir sur le relais sur tous les points fixes. Les forces sont bien réparties lorsque l'angle de charge est le plus aigu possible (de 0 à max. 90 degrés). Les angles de charge obtus sont carrément dangereux, car la charge sur les points fixes est plus grande que la charge réelle. [abb_5]

Qu'est-ce que vous entendez par un „ point fixe faible ”?
Un point fixe faible est un point fixe qui ne tient que 300 kg ou moins. Ce qui correspond à la charge d'une chute directement dans le relais. Malheureusement il est souvent difficile d'évaluer la résistance des points fixes. En cas de doute on devrait travailler avec un triangle des forces – tel qu'il est montré à la figure 5. Nous ne conseillons plus l'ancrage équilibré classique. Si un point fixe est arraché l'assureur tombe (et évt. le grimpeur) sans élément amortisseur dans le deuxième point fixe ce qui le chargerait exagérément.

Est-ce qu'avec cette méthode d'ancrage équilibré des problèmes concernant la fonte de certains types de matériaux de sangles pourraient apparaître?

Les nœuds d'amarre dans les sangles (pas en Dyneema) aux points fixes glissent à une charge d'environ 2 à 3 kN. Ceci a l'avantage que l'ancrage s'auto-équilibre s'il n'est pas encore idéalement équilibré. C'est pourquoi il aussi important que la sangle entre les deux points fixes ne soit pas tendue lors de sa mise en place. Comme sangle pour le relais il vaut mieux éviter les sangles Dyneema. Du fait de leur point de fusion particulièrement bas, il suffit qu'une corde passe par-dessus la sangle pour un court instant pour qu'elle fonde. Les sangles Dyneema se pré-

6 Si le relais n'est pas constitué de deux points d'ancrages solides, le premier assurage intermédiaire ne doit en aucun cas être mousquetonné à un des points fixes du relais! Le demi-nœud d'amarre est toujours fixé au point fixe inférieur.



Technique et tactique en escalade plaisir

De la salle d'escalade aux voies de plusieurs longueurs

Technique de corde, d'assurance et d'escalade

Science des matériaux

Entraînement

Sauvetage

Emanuel Wassermann Michael Wicky

Edition Filidor et bergpunkt

1ère édition, printemps 2007

ISBN 3-906087-29-8

www.bergpunkt.ch

www.filidor.ch

tent bien aux lunules et aux bananes. Il ne faut jamais les utiliser pour un nœud de blocage (tels que Prusik, Prohaska ou machard)! Même si le nœud ne glisse qu'un petit bout sur la corde il peut y avoir des brûlures.

Si une fois on utilise quand même une sangle Dyneema pour un relais comme à la figure 5 (bergundsteigen 2/07 p. 56), cela ne constitue pas une catastrophe. Les nœuds d'amarre commencent en effet à glisser déjà à partir d'une charge de 0,8 kN, selon la position et l'état de la sangle, mais il ne faut pas s'attendre à ce que la sangle Dyneema fonde. Comme l'ont montré les essais de Chris Semmel, en glissant la sangle frotte toujours à un autre endroit. Puisque les nœuds d'amarre avec les sangles Dyneema peuvent glisser déjà à partir de 0,8 kN, il pourrait arriver, dans un cas défavorable, que la charge sur les points fixes soit plus grande. Ceci est similaire au cas où il n'y aurait pas du tout de nœuds d'amarre aux mousquetons des points fixes.

Si par contre le relais de la figure 5 est fait avec une sangle standard (en polyamide ou en tissu mixte) c'est probablement une des meilleures variantes pour répartir la charge sur deux points fixes.

Ceux et celles qui seraient intéressés par de plus amples études traitant des sangles et des cordelettes avec des nœuds de différents matériaux se référeront à l'étude de Chris Semmel (DAV Panorama 3/2007 et 4/2007).

Comment faites-vous un relais lorsque vous grimpez avec une corde à double ou une corde jumelée?

Dans les voies de plusieurs longueurs on progresse souvent avec une corde à double et ceci parfois même à trois. Dans ce cas les deux seconds sont assurés parallèlement chacun à un brin.

Si l'on a deux bons PA au relais, on appliquera la plupart du

temps la technique suivante: Les mousquetons sont préparés comme à la figure 1 (bergundsteigen 2/07 p. 53) et le premier de cordée s'auto-assure avec un brin dans chaque PA. Si le relais est remis au(x) second(s) il faut s'assurer que les deux PA restent toujours reliés entre eux.

L'erreur suivante, que nous observons surtout chez les cordées à trois, doit absolument être évitée: si l'assureur qui assure le premier de cordée au corps n'est relié au relais que par un seul brin de corde et si on ne mousquetonne pas le premier point d'assurance intermédiaire au relais, alors une chute dans le relais (facteur 2) devrait être retenue par un seul brin d'une corde à double. Cette corde pourrait rompre.

Relais lorsqu'il n'y a pas deux points d'ancrage

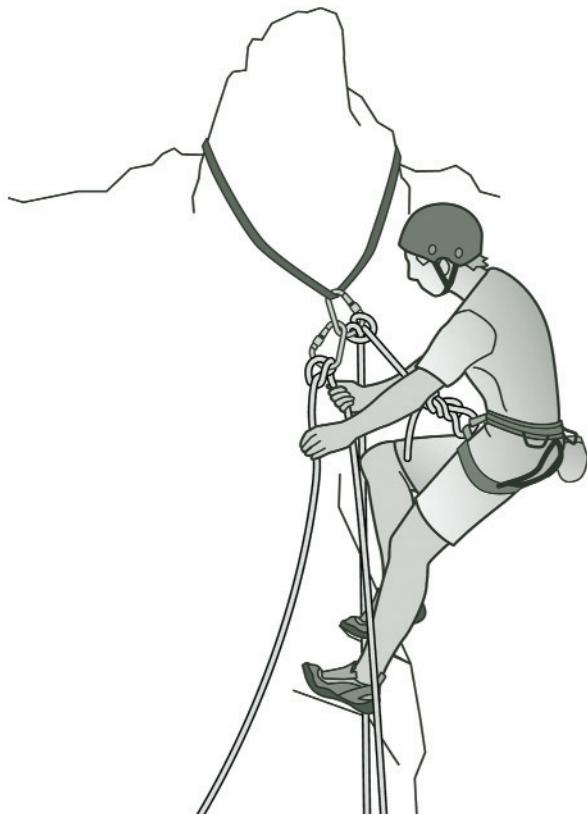
r S'il n'y a qu'un seul PA au relais alors celui-ci est complété par au minimum un assurage en plus. On peut alors utiliser un piton, une sangle autour d'un bêquet, un coinceur ou un coinceur à cames (friend). L'auto-assurance et le demi-nœud d'amarre sont toujours attachés au point fixe le plus bas, même s'il ne s'agit pas du PA.

Attention: dans ce cas le premier point d'assurance intermédiaire ne doit pas être mousquetonné au relais. C'est pourquoi il vaut mieux assurer le premier de cordée directement au relais. [abb _6]

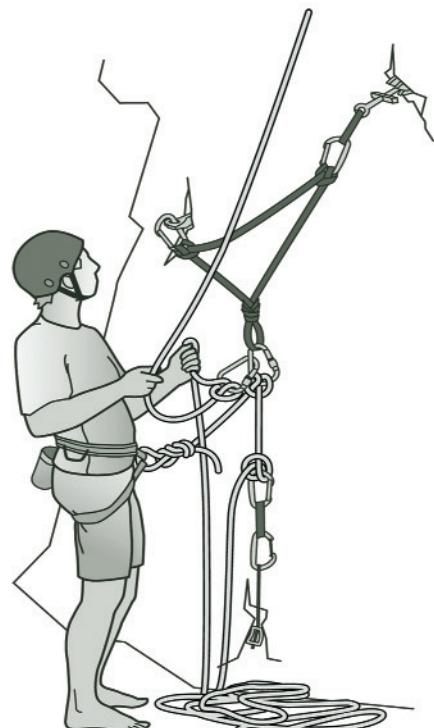
Pourquoi le point central du relais se trouve-t-il toujours au point le plus bas et pas toujours au PA?

Nous assurons au point le plus bas dans tous les cas. Admettons que le point du dessus est un PA et celui du bas un piton pas

7 S'il y a un point fixe très solide, tel que par exemple un arbre ou un becquet rocheux, le relais peut exceptionnellement être fait à un seul point fixe.



8 Relais improvisés: Un relais est constitué d'au minimum deux points fixes et doit tenir dans tous les cas. Un assurage pour une traction vers le haut est optionnel, mais est judicieux lorsque le premier de cordée est beaucoup plus lourd ou lorsque les premiers points intermédiaires sont espacés.



très solide. Si, dans ce cas, on assure dans le point d'ancrage et que celui-ci est arraché ou que le mousqueton lâche, on tomberait dans le piton du bas (moins solide!) et l'on n'aurait même pas un élément amortisseur entre deux! La règle est simple: „On travaille toujours dans le point fixe du bas!“. Cette règle est malheureusement pratiquement inconnue dans le milieu des grimpeurs.

Relais sur un seul bon point fixe

Un seul point fixe est l'exception et est uniquement suffisant s'il est très solide comme par exemple un épais tronc d'arbre ou un bécquet rocheux stable. Si l'on peut utiliser un deuxième point fixe sans trop d'efforts il faudrait absolument le faire. [abb _7]

Becquets rocheux et bananes peuvent être chargés uniquement vers le bas: Pour vous, est-ce que ceci est suffisant pour un relais?

Le plus important pour un relais est qu'il tienne vers le bas. S'il est chargé vers le haut, ceci implique qu'un assurage intermédiaire a tenu le coup et que le danger d'une chute de la cordée est écarté. On observe souvent que beaucoup de temps est pris pour installer un point fixe qui tient vers le haut bien que le relais est tout sauf sûr pour retenir une charge vers le bas. Ceci est dangereux! Bien sûr, il est préférable d'avoir une sécurité pour la charge vers le haut, si c'est facile à faire. Dans la variante illustrée à la figure 7 l'assureur serait soulevé lors d'une chute dure du premier de cordée. De plus, puisqu'il est encore fixé à la paroi l'assureur serait également projeté contre la paroi. Ce danger existe surtout pour des personnes légères et un équipement espacé. Pour écarter ce danger, cela vaut la peine de renforcer le relais avec un point fixe qui tient vers le haut!

Relais improvisés

S'il n'y a pas de point d'ancrage et pas de becquet, le relais est fabriqué à partir plusieurs points fixes improvisés. La structure du rocher ne permet pas toujours de construire un relais improvisé. Tout d'abord il est important de trouver un endroit adapté. Ceci implique: ne pas commencer la recherche d'un endroit pour le relais seulement lorsque l'on a plus de corde!

- Au minimum deux points fixes sont reliés entre eux et réunis au mousqueton central.
- L'angle de charge devrait être plus petit que 90 degrés.
- Le premier assurage intermédiaire ne doit pas être mousquetonné au relais.
- Mieux vaut assurer le premier de cordée au relais plutôt qu'au corps.
- Si le premier de cordée est bien plus lourd ou que de grandes chutes ne sont pas à exclure il est judicieux d'ajouter un point d'assurance qui tient vers le haut. [abb _8]

En conclusion

Nous sommes tout à fait conscients que notamment les relais peuvent être réalisés correctement avec de nombreuses méthodes différentes. Finalement c'est une question d'habitude. Nous nous sommes posé la question d'identifier quelle technique est la plus simple dans toutes les situations et est donc adaptée à être enseignée en premier au débutant. Plusieurs variantes en découlent, selon la situation et selon les préférences de chacun. De nombreux points demandent à ce que l'on s'interroge sur les avantages et les inconvénients. Nous espérons que cet article pourra y contribuer.