

Rapport du stage de formation à l'équipement en canyon

13-15 Septembre à Rencurel (38)

NA : 2003-CA-022030116

Organisateur :

Jérôme Willemin, initiateur canyon CAF

Encadrement :

Olivier Gola, BE Spéléologie, instructeur canyon CAF

Stagiaires :

Thierry Valette, initiateur canyon CAF

Pierre Teixeira, initiateur canyon CAF

Jean-Christophe Sogno, initiateur canyon CAF

Bertrand Hauser, initiateur canyon CAF

Jérôme Willemin, initiateur canyon CAF

Remerciements :

Je tiens tout d'abord à remercier au nom de tous les stagiaires Olivier Gola, qui nous a apporté son savoir, fruit de nombreuses années de réflexions et de recherche sur l'équipement en canyon.

Nos remerciements vont aussi au Club Alpin Français de l'Isère, club organisateur du stage, à la Commission Nationale Canyon et au Comité Régional Rhône-Alpes de la Fédération des Clubs Alpains Français qui ont subventionné ce stage. Sans le soutien de ces trois structures, ce stage n'aurait pu avoir lieu. Enfin, nous remercions PETZL qui nous a généreusement prêté le matériel (trépied et dynamomètre) nécessaire aux tests d'arrachement entrepris en fin de stage.



Sommaire :

1.	Déroulement du stage.....	3
1.1.	Samedi 13 Septembre 2003.....	3
1.2.	Dimanche 14 Septembre 2003.....	3
1.3.	Lundi 15 Septembre.....	4
1.4.	Bilan des tests d'arrachements.....	4
1.5.	Bilan du stage en chiffre.....	5
2.	Notes (V06) d'après les cours d'Olivier Gola.....	6
2.1.	Introduction.....	6
2.2.	Généralité sur les amarrages.....	6
2.3.	Installation des amarrages artificiels.....	6
2.3.1.	Généralités.....	6
2.3.2.	Recommandations pour l'équipement.....	6
2.3.3.	Aménagement du relais de descente.....	6
2.3.4.	Aménagement en cours de descente.....	6
2.3.5.	Aménagement de la zone de réception.....	6
2.4.	Normes équipement.....	6
2.5.	Choix des amarrages.....	7
2.5.1.	Amarrage de main courante.....	7
2.5.2.	Amarrage de descente.....	7
2.5.3.	Compromis avec l'exposition du relais aux éléments : points non reliés.....	7
2.6.	Utilisation des ancrages.....	7
2.6.1.	Les catégories d'ancrage.....	7
2.6.2.	Choisir son matériel.....	7
2.7.	Influence de la roche sur l'équipement.....	7
2.7.1.	Résistance mécanique.....	7
2.7.2.	Impact de la structure de la roche.....	7
2.8.	Les scellements chimiques.....	7
2.8.1.	Intérêt des scellements chimiques.....	7
2.8.2.	Généralités sur les scellements chimiques.....	7
2.8.3.	Les différents types de résines.....	7
2.8.4.	La résine et l'eau.....	7
2.8.5.	Conditionnement.....	7
2.8.6.	Les erreurs à ne pas faire avec les ampoules.....	7
2.9.	Pose d'un scellement.....	7
2.10.	Notion sur la résistance des ancrages.....	7
2.10.1.	Généralités.....	7
2.10.2.	Comportement et usure des ancrages.....	7
2.10.3.	Corrosion des parties métalliques d'un amarrage.....	7
3.	Annexe 1 : normes FFME d'équipement du 15/09/2003.....	8
4.	Annexe 2 : Charte de l'équipeur FFME.....	12
5.	Annexe 3 : Tests de l'ENSA sur les résines.....	13

1. DÉROULEMENT DU STAGE

1.1. Samedi 13 Septembre 2003

Après l'ouverture du stage et la présentation de l'organisation et des objectifs du stage, nous commençons par une introduction sur l'environnement du canyon et l'équipement des sites. Après une pose café, Olivier Gola enchaîne sur un cours concernant la conception d'un amarrage et l'installation des amarrages artificiels.



Après un repas pris au gîte, nous sortons dans le canyon des Ecouges I pour rééquiper le premier relais du canyon, mal placé (frottements important). Nous posons un relai sur chaîne en V dont l'anneau de rappel place la descente et le rappel de corde hors frottement. Les ancrages sont constituées de broches Raumer scellées au moyen d'ampoule à tourner. Evidemment, comme pour tous les autres ancrages scellés en canyon lors du stage, un petit écriteau mentionnant de ne pas utiliser nos scellements avant le surlendemain est fixé sur le nouveau relai.

Nous nous dirigeons ensuite sur une carrière pour poser quelques broches Raumer et Fixe (ancienne et nouvelle génération) avec de la résine Fischer en cartouche pour préparer les tests d'arrachements d'ancrages des jours suivants. Nous en profitons aussi pour nous entraîner à percer quelques lunules artificielles avec le perforateur.

De retour au gîte pour le repas du soir nous continuons la soirée par un cours sur les différentes catégories d'ancrage.

1.2. Dimanche 14 Septembre 2003

Nous commençons la journée sur un cours concernant les ancrages à expansion et les scellements puis nous partons pour le canyon des Carmes, en vu de rééquiper la cascade d'entrée de plus de 30m. Cette cascade se décompose en un plan très incliné qui enchaîne sur un dévers de 30m de haut.

L'équipement initial sur spit et amarrages naturels présentait des doutes sur sa fiabilité ainsi que des problèmes dans la gestion du rappel : pas de visibilité de la descente et du bas de la cascade, frottements, difficulté pour rappeler la corde et nécessité d'équiper un rappel de 40m. Le rocher est du calcaire très peu compact, présentant de nombreuses écailles. Le rééquipement commence par la purge des rochers instables et par le débroussaillage des deux rives.

La configuration de base de l'équipement est de type main-courante d'accès pour emmener sur un relai placé en tête de cascade (ie au niveau de la partie déversante). Le repérage des deux rives nous fait apparaître un cruel dilemme : rocher plus sain en rive droite mais installation possible uniquement quelques mètres avant la tête de cascade (ie frottement résiduel et manque de visibilité de la descente) ou rocher moins sain en rive gauche et possibilité d'équiper un relai plein gaz hors frottement. Après sondage méticuleux en rive gauche il nous a été impossible de trouver un rocher 100% fiable, nous avons donc équipé en rive droite. Avec une cartouche de résine Fischer méthacrylate nous avons alors posé un départ de main courante sur deux points non reliés, un point intermédiaire de main-courante et un relais en V en tête de cascade. Le nouvel équipement permet l'accès à une descente de 30m en fil d'araignée, avec un rappel aisé de la corde, par une main-courante descendante d'une dizaine de mètre environ.

Après un retour tardif au gîte et le repas du soir, nous continuons par une série de cours d'Olivier sur la conception d'un amarrage, l'installation des amarrages artificiels et le comportement des ancrages.



1.3. Lundi 15 Septembre



Après le petit-déjeuner nous nous dirigeons vers la partie basse des Carmes pour ré-équiper la partie encaissée du canyon dans un très beau calcaire très compact et homogène. Nous posons un point d'aide à la descente (broche scellée avec une ampoule de résine) sur le toboggan d'entrée (désescalade ou glissage facile) puis nous ré-équiperons les deux relais suivants de la même façon : deux points de main courante (sur broches scellées avec ampoules) et un relai hors crue en tête de cascade (relai Raumer prêt à l'emploi sur broches posé avec une ampoule à tourner et une ampoule à frapper). La dernière cascade de l'encaissement (à équiper en faisant un fratio avec la précédente, ie pas besoin de main-

courante) est ré-équipée avec un relai hors crue du même type que les précédents. Un ressaut est sécurisé par la pose d'une plaquette fixe avec anneau sur un goujon de 10mm. Un dernier relai sur broche et chaîne est posé en sortie du canyon.

Nous partons ensuite pour la carrière procéder aux tests d'arrachement au moyen d'un trépied et d'un dynamomètre fourni par Petzl . Le compte rendu de ces tests est donné plus bas.

De retour au gîte, nous plions nos affaires pour quitter ce stage, riches du savoir transmis par Olivier et de l'expérience fournie par le ré-équipement d'obstacles de nature très différentes.

1.4. Bilan des tests d'arrachements

6 broches ont été scellées dans une dalle de calcaire compact avec de la résine FISHER méthacrylate en cartouche : 2 broches inox Superstar Raumer (∅ 10mm), 2 broches Fixe inox ancienne génération (6 trous sur les côtés) et 2 broches inox Fixe nouvelle génération (6 encoches sur les côtés).

Les résultats des tests d'arrachement en traction sont les suivants :

1. Broche Superstar Raumer nettoyée à l'acétone scellée dans un trou vidé à l'écouvillon et soufflé : rupture > 5040daN, nous n'avons pas pu exercer d'avantage de force (limitation du matériel PETZL).
2. Broche Superstar Raumer non nettoyée à l'acétone scellée dans un trou vidé à l'écouvillon et soufflé : rupture à 2300daN
3. Broche Fixe ancienne génération nettoyée à l'acétone scellée dans un trou vidé à l'écouvillon et soufflé : rupture à 1600daN colle/broche
4. Broche Fixe ancienne génération nettoyée à l'acétone scellée dans un trou vidé à l'écouvillon et soufflé : rupture à 1800daN colle/broche
5. Broche Fixe nouvelle génération nettoyée à l'acétone scellée dans un trou vidé à l'écouvillon et soufflé : rupture à 1400daN colle/broche
6. Broche Fixe nouvelle génération nettoyée à l'acétone scellée dans un trou vidé à l'écouvillon et soufflé : rupture à 1600daN colle/broche

On retrouve les résultats des tests de l'ENSA (cf annexe) à savoir : résistance supérieur à 2300daN pour des broches Superstar Raumer fixée à l'aide de la résine *méthacrylate de Fischer* (norme d'équipement FFME à 1500daN en traction axiale) et comprise entre 1400daN et 1600daN pour les broches Fixe. Il est donc exclu d'utiliser cette résine avec les broches Fixe.

La nature du relief du corps de la broche (nombreuses rayures croisées sur les Superstar Raumer, et encoches/trous sur les Fixe) a donc un impact extrêmement important sur la tenue du scellement.



Nous avons ensuite posé 6 goujons de 10mm de nature variée (longueur, simple et double expansion) que nous avons arraché à l'aide d'une plaquette. L'effort exercé sur la tête du goujon par le vérin, via la plaquette, faisait apparaître un couple. La mise en œuvre de notre essai n'était donc pas adaptée, la tête des goujons a alors cédé

à des valeurs entre 1600daN et 2800daN. Aucun goujon ne s'est descellé ! Nous avons tout de même vérifié que la résistance de ces goujons était supérieure à la norme d'équipement de 1500daN.

Deux chevilles auto-foreuse de 8mm ont été placées dans la dalle. Une cheville s'est déchaussée à 2400daN, la tête de vis de la plaquette visée sur l'autre s'est rompue à 2400daN. La tenue d'un « spit » neuf placé correctement, dans un calcaire très compact est donc excellente !

Enfin, nous avons terminé les tests en tirant sur les différentes lunules que nous avons percées. Les ruptures se sont produites entre 560daN (pour la plus petite lunule – moins de 5 cm de large – par rupture du rocher) et 1900daN (pour une lunule plus large – plus de 20cm de large – par rupture de la corde sur un rebord de la lunule).

1.5. Bilan du stage en chiffre

- [Heures de cours : plus de 10h de cours animés par Olivier Gola
- [Diapositives de cours : Olivier en avait trop, on a pas réussi à compter !
- [Ré-équipement de site : 6 relais posés, 3 points intermédiaires de main-courante ou d'aide à la progression, 3 mains courantes, différentes configurations ré-équipées sur des types de calcaire variés.
- [Pose de goujon : 1 point
- [Pose de scellements : 28 broches fixes ou raumer scellées (en canyon ou pour les tests) au moyen d'ampoules à tourner ou à frapper et de résine en cartouche
- [Canyon : un relai dans les Ecouges I ré-équipé (frottement initial important, risque de coincement de corde), le canyon des Carmes a été ré-équipé (sauf les 3 pans inclinés intermédiaires) ce qui a amélioré la sécurité des descentes dans ce canyon (équipement initial vieillissant et peu fiable : descente sur un point, frottements, etc..).
- [Stagiaires : 5 stagiaires heureux de cette unité de formation dense mais riche en acquis.



2. NOTES (V06) D'APRÈS LES COURS D'OLIVIER GOLA

Contenu confidentiel en attente de permission de diffusion.
Diffusion du plan des notes pour information :

2.1. Introduction

2.2. Généralité sur les amarrages

2.3. Installation des amarrages artificiels

2.3.1. Généralités

2.3.2. Recommandations pour l'équipement

2.3.3. Aménagement du relais de descente

2.3.4. Aménagement en cours de descente

2.3.5. Aménagement de la zone de réception

2.4. Normes équipement

Cf normes équipement FFME donnés en annexe

2.5. Choix des amarrages

2.5.1. Amarrage de main courante

2.5.2. Amarrage de descente

2.5.3. Compromis avec l'exposition du relais aux éléments : points non reliés

2.6. Utilisation des ancrages

2.6.1. Les catégories d'ancrage

2.6.2. Choisir son matériel

2.7. Influence de la roche sur l'équipement

2.7.1. Résistance mécanique

2.7.2. Impact de la structure de la roche

2.8. Les scellements chimiques

2.8.1. Intérêt des scellements chimiques

2.8.2. Généralités sur les scellements chimiques

2.8.3. Les différents types de résines

2.8.4. La résine et l'eau

2.8.5. Conditionnement

2.8.6. Les erreurs à ne pas faire avec les ampoules

2.9. Pose d'un scellement

2.10. Notion sur la résistance des ancrages

2.10.1. Généralités

2.10.2. Comportement et usure des ancrages

2.10.3. Corrosion des parties métalliques d'un amarrage

3. ANNEXE 1 : NORMES FFME D'ÉQUIPEMENT DU 15/09/2003

Document réalisé par la Fédération française de la montagne et de l'escalade (FFME), avec la Fédération française de spéléologie (FFS) et en concertation avec le Syndicat national des guides (SNG), le Syndicat national des professionnels de l'escalade et du canyon (SNAPEC), le Syndicat national des professionnels de la spéléologie et du canyon (SNPSC) et la Fédération des clubs alpins français (FCAF).

1 Objet de cette norme

Définir l'aménagement et l'équipement des espaces, sites et itinéraires de pratique du canyonisme.

2 Références

2.1 Réglementaires

— Articles 16 et 17 de la loi sur le sport du 16 juillet 1984 modifiée 2000.

2.2 Normatives

— Normes européennes NF EN 959 décembre 1996, «équipement d'alpinisme et d'escalade, amarrages pour le rocher, exigence de sécurité et méthode d'essai ».

— Normes européennes NF EN 12275 octobre 1998, « équipement d'alpinisme et d'escalade, connecteurs, exigence de sécurité et méthode d'essai ».

3 Définitions (termes spécifiques à la norme)

— **Amarrage** : moyen d'ancrage muni d'un anneau dans lequel un connecteur peut être accroché pour s'assurer ; il est placé dans un trou foré dans le rocher, où il tient soit par collage (scellement chimique) soit par coincement (expansion).

— **Connecteur** : mécanisme ouvrable qui permet aux pratiquants de se relier directement ou indirectement à l'un des points d'ancrage (mousqueton, maillon rapide)

— **Ravalage** : action de ravalier ou tirer la corde, pour la récupérer après avoir effectué la descente en rappel.

4 Ethique

L'équipement d'un canyon sportif consiste à mettre en place des points d'amarrage permettant la pratique du canyonisme.

Cet équipement se fait dans l'état d'esprit défini par les points suivants :

— Autorisation préalable d'aménagement (commission départementale des espaces sites et itinéraires, collectivités territoriales, propriétaires, ...)

— Respect de l'environnement ;

— Gratuité d'accès aux activités de pleine nature gérées par la fédération ;

— Liberté d'accès à tous ;

— Respect des autres usagers ;

— Respect des autres itinéraires (éviter le sur-équipement, la sur-fréquentation, le sur-balisage, ...)

— Balisage au départ des sentiers (accès, contournement, échappatoire et sortie / retour) ;

— Respect de l'aspect esthétique ;

— Respect du support (rocher) ;

— Respect des propriétaires et des riverains ;

5 Conception de l'équipement

Préambule :

Le canyonisme est une activité qui se pratique dans un environnement naturel spécifique particulier, au sens de l'article 43 de la loi sur le sport (voir définition du canyonisme et normes de classification).

Même aux normes, un équipement peut être endommagé par des changements de conditions brutales et soudaines comme des crues, des éboulements, des chutes de pierre...

En conséquence, et plus que jamais, le pratiquant devra agir en responsabilité et en conscience et avec tout le discernement possible comme cela est décrit notamment dans les consignes fédérales de sécurité.

Référence technique :

La référence technique sur l'équipement en falaise et milieu « vertical » reste, avec les normes d'équipement des sites naturels d'escalade, le manuel : « Aménagement et équipement d'un site naturel d'escalade / COSIROC / FFME 1996 ».

Nous pouvons citer aussi le cahier n°11 de l'Ecole française de spéléologie : "mémento équipement de cavités en ancrages permanents.. qui traite le problème des ancrages en milieu humide.

5.1 Démarche générale de l'équipement

L'équipement doit permettre de parcourir le canyon du haut vers le bas dans les meilleures conditions de sécurité possible. Il doit être sobre et bien pensé (accessible facilement par le pratiquant, le plus possible à l'abri de l'érosion, dans l'axe de l'itinéraire choisi et avec le moins de frottement possible pour les cordes).

En cas de verticales arrosées, il est souhaitable de prévoir un double équipement (1 rive droite et 1 rive gauche, si possible) correspondant aux 2 principales formes de pratique de l'activité :

- hors d'eau ou peu arrosé (pratique des débutants, conditions de débits importants, secours) ;
- au plus près de l'eau (pour pratiquants plus sportifs).

L'ensemble servant à assurer aussi le « délestage » en cas d'affluence (de pratiquants).

5.2 Caractéristiques clés

Les amarrages doivent être conformes aux exigences de la norme européenne NF EN 959 de décembre 1996.

Le système de fixation de chaque d'amarrage dans le rocher doit avoir une résistance de :

- 2500 daN en traction verticale (perpendiculairement à l'axe de la broche ou de la cheville)
- 1500 daN en traction axiale (dans le sens de l'arrachement).

6 Le matériel employé

Broches inox de 10 mm de diamètre ou plus (exemple : Petzl Collinox, Fixe inox, Raumer superstar, Petzl Batinox) conformes aux exigences de la norme NF EN 959 fixées par scellement chimique adapté au milieu humide (exemple : sikadur scellement, Hilti RE 500).

Système d'expansion / coincement, conforme aux exigences de la norme NF EN 959 (exemple : goujons inox de 10 mm ou plus, de longueur minimale 100 mm, avec plaquette type c.ur inox).

Chaînes résistantes à l'oxydation en milieu humide (acier inoxydable, galvanisé ..), de préférence mousquetonnables, d'une résistance minimale statique de 2500 daN.

Maillons rapides inox de 10 mm conformes aux exigences de la norme NF EN 12275.

6.1 Caractéristiques générales

Les points doivent être le plus à l'abri possible des effets de crues ou de chutes de pierres. Il faut aussi envisager qu'on puisse les enlever plus tard (percer suffisamment pour ré-enfoncer un goujon .), pour réutiliser la zone.

D'une façon générale, dans les endroits où il peut y avoir le passage de l'eau (et autre), tout équipement mobile restant en place est à éviter (pas de chaîne, pas de main courante) ; un équipement amovible et/ou interchangeable sera toujours préféré.

Pour les canyons susceptibles de subir des grosses transformations morphologiques, il est souhaitable d'envisager un équipement facilement démontable.

Utiliser du matériel résistant à l'oxydation et adapté aux techniques propres au canyon comme le rappel débrayable ou le nœud en butée .

Pas de main courante fixe à demeure.

Le canyonisme est un sport de pleine nature faisant appel à l'autonomie. L'équipement d'un canyon doit favoriser la découverte et la pratique de ce sport, dans les meilleures conditions de sécurité possible mais sans dénaturer l'activité. Tout équipement « lourd » (du style de ceux rencontrés en via ferrata) est à proscrire.

6.2 Résistance mécanique des points d'ancrage

Elle doit être conforme à la norme européenne EN 959 de décembre 1996, qui fait référence à la résistance des points d'ancrage en falaise.

6.3 Mise en œuvre

Elle doit être conforme à la charte de l'équipeur et aux recommandations des fabricants.

7 Les équipements spécifiques

7.1 Départ de rappel ou relais

Deux points par relais ou rappel (début de verticale), ces points sont reliés verticalement par une chaîne et des maillons rapides, sauf si c'est un rappel exposé aux mouvements d'eau et aux crues.

Dans ce cas, deux broches seules ou deux plaquettes avec chacune un maillon (ce dernier pouvant être remplacé au besoin), une combinaison broche et plaquette est aussi possible. Les deux points restent placés sur une même verticale, si la configuration naturelle du rocher le permet.

Le système est prévu pour rappeler la corde (présence de maillons rapides de 10 mm ou tiges scellées à section arrondie de 10 mm ou plus).

Deux points par arrivée de rappel guidé.

7.2 Troisième point

Pour la pratique en groupe, il peut être intéressant d'ajouter, notamment au départ de certains rappels ou relais, un point d'ancrage supplémentaire qui permet au cadre de se décaler afin de faciliter la circulation du groupe au niveau du rappel ou du relais.

7.3 Mains courantes

Deux points par départ et arrivée de main courante (points multidirectionnels si l'arrivée de la main courante correspond au début du rappel ou alors 1 point supplémentaire). Pas de mains courantes fixes à demeure.

Les amarrages de mains courantes doivent pouvoir être distingués des relais de départ de rappel ; en conséquence, les amarrages constituant le relais de la main courante seront, autant que possible, non reliés et plutôt posés sur une même horizontale.

7.4 Points de déviation

Un seul point conforme aux exigences de la norme EN 959 (résistance et matériaux).

7.5 Frottements et « confort »

Les dispositifs de départ de main courante et de départ de rappel doivent faciliter le coulisement de la corde durant les opérations de « ravalage ».

Ils doivent être positionnés de manière à limiter au maximum les frottements de la corde, tout en pensant au confort d'utilisation (facilité et sécurité d'accès aux points du rappel et confort de celui-ci).

8 Suivi et entretien des équipements

Lors de l'aménagement, prévoir qui en assumera la charge d'entretien (financière, de travail).

Elaboration d'un cahier des charges (voir convention d'usage).

9 Le balisage et signalétique

A partir du parking (ou de tout autre endroit judicieux) mais aussi en certains points clés du parcours, pourront être mentionnés les informations suivantes :

Information générale

Réglementation éventuelle. Informations particulières et spécifiques propres à ce secteur ou parcours.

Respect de l'environnement. Informations générales sur le canyonisme, consignes de sécurité.

- Accès
- Parcours
- Sorties (et échappatoires)
- Retour

Suivi et entretiens des balisages :

Lors de l'aménagement prévoir qui en assumera la charge (financière, de travail).

10 Environnement

Toute action d'équipement doit se faire en accord avec les propriétaires, avec les différents partenaires impliqués et dans le respect de l'environnement.

10.1 Recommandation spécifiques

Entre deux obstacles à franchir, plutôt que marcher dans le fond du cours d'eau, il conviendra d'aménager un sentier sur une berge dès que cela s'y prête, et de le baliser.

11 Documents de référence (disponibles à la FFME)

11.1 Les conventions d'usage

- Convention canyon sportif / collectivité ;
- Convention canyon sportif / propriétaire privé.

11.2 Textes fédéraux de référence

- Consignes fédérales de sécurité ;
- Charte équipement ;
- Charte environnement ;
- Charte balisage.

4. ANNEXE 2 : CHARTE DE L'ÉQUIPEUR FFME

- [Intégrer son action dans les priorités du plan local d'équipement
- [Rencontrer tous les partenaires utilisateurs du site.
- [Respecter le classement du site.
- [Se soucier de l'environnement
- [Ne pas équiper systématiquement et de manière équidistante toutes les lignes possibles sans se soucier de leur intérêt et de leur logique.
- [Ouvrir des itinéraires logiques
- [Ne pas modifier le rocher sauf purge.
- [Respecter l'ambiance des anciennes voies : ne pas couper, ou ouvrir une voie moderne trop près d'un itinéraire classique intéressant.
- [Le rééquipement des anciennes voies régulièrement parcourues doit, soit se faire à l'identique (remplacement des ancrages vétustes), soit en respectant au maximum l'engagement antérieur (même nombre total d'ancrages dans chaque longueur). Cette exigence doit être modérée dans le cas de voies de niveau moyen peu nombreuses dans un massif où il est impossible d'en ouvrir d'autres du même niveau.
- [Laisser délibérément en l'état les grands terrains d'aventure.
- [Respecter la classification du site : site sportif, terrain d'aventure, blocs.
- [Rééquipement d'un site sportif : enlever systématiquement tous les anciens points de protection

5. ANNEXE 3 : TESTS DE L'ENSA SUR LES RÉSINES

BILAN DES TESTS RÉALISÉS SUR LES RÉSINES UTILISÉES POUR LES SCELLEMENTS EN FALAISES

Rappel sur la norme CE et le label UIAA :

Les valeurs imposées par la norme CE et par l'UIAA concernant la résistance des amarrages en falaises sont :

- [2500 daN en traction verticale (perpendiculairement à l'axe de la broche ou de la cheville)
- [1500 daN en traction axiale (dans le sens de l'arrachement).

Les broches que nous avons sélectionnées pour ces essais (Petzl, Cosiroc, Raumer et Fixe) sont conformes aux exigences CE et UIAA.

Objectifs des tests :

vérifier que les résines ou plus exactement les amarrages (les broches) scellés avec ces résines présentent des résistances en traction axiale au moins égales à la valeur de référence. Pour écarter tout problème de rupture du support nous avons choisi un Granite. Les trous percés dans ce type de roche présentant en outre une surface intérieure très lisse, les conditions d'adhérence sont particulièrement sévères.

Protocole des essais :

- [Machine de traction à vérin hydraulique
- [Broches scellées dans les blocs de granite ; les blocs sont fixés au moyen de brides
- [Traction axiale sur les broches, efforts exprimés en daN
- [Temps de séchage des résines : supérieur à 36 heures,
- [Liaison vérin / broche : mousquetons acier UIAA 50 kN,
- [Température pendant le scellement, durcissement des résines et essais : 18 - 20 °C
- [Traction lente, mise en charge 30 daN / seconde
- [Date et lieu des essais : Laboratoire d'essais de l'ENSA, juin et juillet 2001.

Responsables des essais : Gérard DECORPS, participation de Jean Franck CHARLET.

<i>Test sur broche fixe</i>	<i>Test sur broche Cosiroc</i>
Essai de traction axiale sur broche scellée dans du granit. L'intensité de l'effort de traction s'affiche sur l'écran situé à gauche.	

MATÉRIELS UTILISÉS :

Broches : (dimensions en m)

Modèle	Longueur	Diamètre	Diamètre perçage	Profondeur perçage
1 Cosiroc FFME	100	12,5	14	105
2 Raumer superstar	80	10	12	85
3 Fixe acier	80	10	12	85
4 Fixe inox	80	10	12	85
5 Petzl collinox	65	9 - 11,5	12	70



De gauche à droite les broches
1, 2, 3, 4 et 5

Résines testées :

Nom	Référence	Conditionnement	Mise en oeuvre
Spit	Epcon	Deux cartouches jumelées	Pistolet
Hilti	RE 500	idem	idem
Sika	Scellement	idem	idem
Fischer	Fis V 360 S	idem	idem

	Fixation dans un bloc de granite. Exemple de traction axiale sur broche FIXE
--	--

RÉSULTATS DES TESTS :

Résistance à la traction :

- [Les trois résines Spit, Hilti, Sika présentent des résistances à la traction axiale toujours supérieures à 2000 daN, c'est à dire supérieures à la valeur CE / UIAA.
 - [De ce point de vue ces résines sont donc équivalentes et excellentes.
 - [La résine Fischer présente des résultats identiques sauf pour les broches Fixe inox pour lesquelles les résistances varient de 1350 à 1700 daN.
- On doit donc déconseiller totalement cette résine pour le scellement des broches Fixe inox.

Temps de durcissement ou de séchage :

C'est le temps nécessaire à chaque résine pour atteindre son durcissement et sa résistance maximum et c'est donc le temps minimum qu'il faut attendre pour que les scellements soient utilisables pour l'escalade. Ces valeurs sont données par les constructeurs.

Nous avons noté en gros caractères les valeurs que nous avons pu vérifier lors des tests.

Temps de durcissement / séchage exprimé en heures et minutes				
	à 5° C	à 15° C	à 20° C	à 30° C
Spit	?	?	?	?
Hilti	?	18 h	12 h	8 h
Sika	?	?	?	?
Fischer	1 h 30	1 h	45 mn	30 mn

Aspect / couleur :

Nom	Couleur	Remarques
Spit	gris	
Hilti	rose	Évolution progressive en 6 mois vers le beige
Sika	gris	
Fischer	gris	

Remarques sur les différents types de broches actuellement utilisées pour l'escalade :

Les broches suivantes, qui sont les modèles les plus couramment utilisés en France :

Petzl Collinox	Fixe acier (dorée)	Raumer superstar	Cosiroc FFME
Petzl Batinox	Fixe inox	Raumer grande taille	

sont toutes des broches dont la partie à sceller (la partie qui se trouve dans le trou et donc en contact avec la résine) est moletée, crénelée ou marquée de d'entailles garantissant une bonne accroche dans le temps. Ces broches sont facilement identifiables une fois scellées et on ne peut les confondre avec d'autres modèles.

Pour aucun de ces modèles il n'y a eu de séries antérieures défectueuses et aucune confusion ne peut être faite avec des modèles antérieurs ressemblant mais de mauvaise conception.

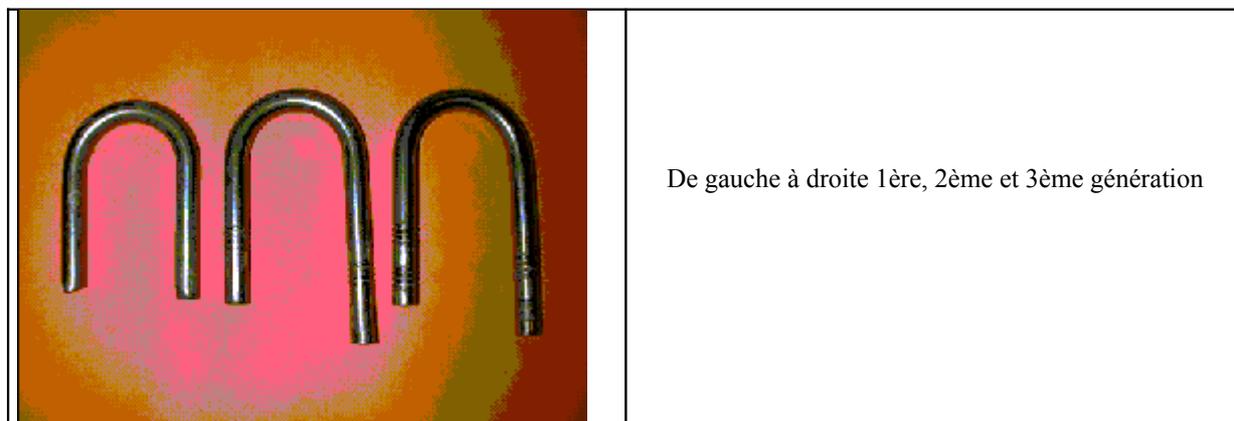
Cas des broches BIS n° 2 :

Pour ces broches il y a eu au moins trois générations :

1ère génération : implantation 45 mm, tiges lisses

2ème génération : implantation 60 mm, un moletage de 10 mm sur chaque tige

3ème génération : implantation 60 mm, 2 moletages de 10 mm sur chaque tige.



Pour ces trois générations de broches la partie qui dépasse du rocher est strictement identique, et il est impossible de faire la différence entre ces 3 modèles une fois qu'ils sont en place.

Il apparaît (voir accident survenu à Pen-Hir en 2000) que après 10 ans de mise en place les broches de 1ère génération n'offrent plus aucune sécurité (résistance à l'arrachement inférieure à 100 daN). Ces broches avaient pourtant, paraît-il, été testées avec succès lors de leur pose il y a environ 10 ans.

Des essais effectués en 2001 sur les modèles de la 3ème génération scellées dans du granite avec une des résines actuellement conseillées ont montré une résistance comparable à celle des autres modèles de broches.

Cependant, lorsqu'on observe une broche de type BIS n° 2, étant donné l'impossibilité de savoir de quel modèle il s'agit, on ne peut savoir si c'est une broche de 1ère ou de 3ème génération.

En conséquence, actuellement, les grimpeurs qui se trouvent face à une broche Bis n° 2 ne savent absolument pas s'ils peuvent ou non lui faire confiance. Cette situation est très préoccupante.

La solution adoptée par les grimpeurs de Pen-Hir, consistant à arracher puis remplacer par un autre modèle (toujours en inox) toutes les broches de type Bis n° 2 me semble actuellement la seule valable.

ETUDES EN COURS EN COLLABORATION AVEC LA FFME

Une étude devrait démarrer prochainement sur la résistance des encrages existants sur les sites d'escalade.