



Pôle Expertise - Labo Essais Matériel

**Bilan des tests réalisés sur les résines utilisées pour les scellements en falaise**

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 Granit.

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.



Test sur broche fixe



Test sur broche Cosiroc

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

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 mm)



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

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

➤ **Résines testées :**

Nom	Référence	Conditionnement	Mise en oeuvre
Spit	Epon	Deux cartouches jumelées	Pistolet
Hilti	RE 500	idem	idem

<b>SIKA</b>	AnchorFix-3	idem	idem
<b>Fischer</b>	Dis V 360 S	idem	idem
<b>Wurth</b>	Wit-VE200	mono-cartouche	idem

➤ **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.



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

**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**

Nom	à 5°C	à 15°C	à 20°C	à 30°C
<b>Spit</b>	?	?	?	?
<b>Hilti</b>	?	18h	12h	8h
<b>SIKA</b>	?	?	?	?
<b>Fischer</b>	1h30	1h	45mn	30mn
<b>Wurth</b>	?	?	1 h	?

**Aspect / couleur :**

Nom	Couleur	Remarques
<b>Spit</b>	Gris	-
<b>Hilti</b>	Rose	Evolution progressive en 6 mois vers le gris
<b>SIKA</b>	Gris	-
<b>Fischer</b>	Gris	-
<b>Wurth</b>	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.

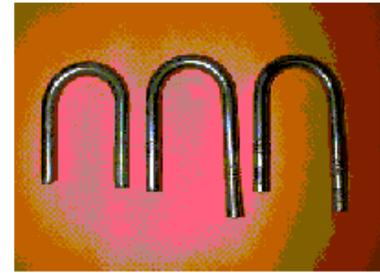
➤ **Cas des broches BIS n° 2 :**

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.



De gauche à droite 1ère, 2ème et 3ème génération

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.

La nouvelle machine ci-dessous est le fruit d'une collaboration entre le Laboratoire d'essais de l'Ensa et la Société Dynatest



Vue d'ensemble de l'appareil



Détail du cadran d'affichage des mesures



Détail du système d'accrochage sur les encrages

Grâce à cette nouvelle machine, on peut désormais mesurer in situ la résistance à l'arrachement des encrages.