



RAPPORT D'ESSAIS N°EPOD/06-04 A  
Mesure de la Résistance Mécanique d'ATTACHES TIGRE et  
CROCHETS HK-S  
**Annule et remplace EPOD/06-04**

Ce rapport d'essais atteste uniquement des caractéristiques de l'échantillon soumis aux essais et ne préjuge pas des caractéristiques de produits similaires. Il ne constitue donc pas une certification de produits au sens de l'article L 115-27 du code de la consommation et de la loi du 3 juin 1994.

La reproduction de ce rapport d'essais n'est autorisée que sous sa forme intégrale.

Il comporte 19 pages.

A LA DEMANDE DE :  
RAYFIX  
26 rue Jacquard  
93500 PANTIN

PARIS – MARNE-LA-VALLÉE – GRENOBLE – NANTES – SOPHIA ANTIPOLIS  
CENTRE SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE DU BÂTIMENT

Département Développement Durable

Division Environnement, Produits et Ouvrages Durables

24, rue Joseph Fourier – F-38400 Saint Martin d'Hères  
Tél. : 04.76.76.25.25 – Fax : 04.76.76.25.60

## OBJET

Le présent rapport a pour objet la mesure de la résistance à la traction d'attaches et de crochets fabriqués par la société RAYFIX.

## PROGRAMME EXPERIMENTAL / TEXTES DE REFERENCE

Les différentes méthodologies d'essais sont décrites dans le présent rapport.

## ECHANTILLONS SOUMIS A L'ESSAI

- Attaches TIGRE « modifiées » 16/24.
- Crochets HK-S « modifiés ».

Date de réception : le 27 mars 2006.

Réalisation des essais : du 3 avril 2006 au 28 avril 2006.

Fait à Grenoble, le 04/07/2006

Technicien  
chargé des essais



Jérôme LAURENT

Chef de la Division  
Environnement, Produits et Ouvrages Durables

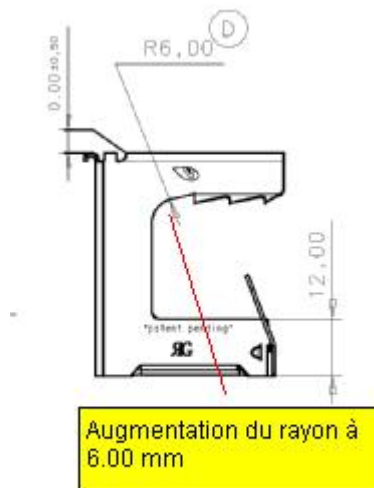


Jean-Luc CHEVALIER

## 1 - Programme expérimental

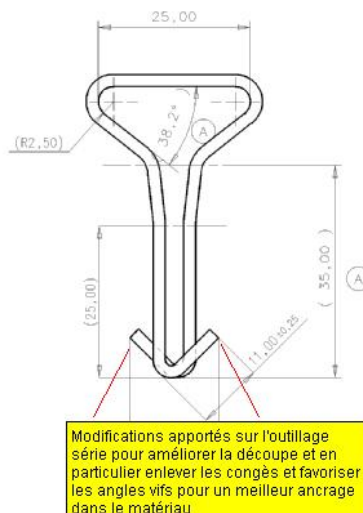
Il a été défini par la société RAYFIX, et porte sur deux types de produits :

- Les attaches TIGRE « modifiées » sont des clips de suspension permettant l'accrochage sur des poutres en acier pour des épaisseurs de 2 à 24 mm. L'appellation « modifiée » indique à la fois un passage pour tige filetée de 8 mm de diamètre au lieu de 6 mm, mais également une augmentation du rayon de l'angle de gorge par rapport aux essais effectués et remis dans les rapport ED/05-010 et ED/05-022.
  - o Les attaches 16/24 sont testées sur des supports en acier de 20 mm.



- Les crochets HK-S « modifiés » sont des chevilles en fil d'acier pour accrochage dans du béton. L'appellation « modifiée » provient de modifications apportées sur l'outillage série, pour améliorer la découpe et en particulier enlever les congés et favoriser les angles vifs pour un meilleur ancrage dans le matériau par rapport aux essais effectués et remis dans le rapport ED/05-010. Leur résistance est mesurée avec deux types de supports :
  - o Sur pavé béton autobloquant
  - o Sur béton alvéolaire précontraint

Le plan complet du crochet HK-S est donné en annexe 1 page 8.



## 2 - Attaches TIGRE

Les trois types d'attaches sont testées par l'intermédiaire :

- D'une tige filetée en diamètres 6 et 8 mm équipée d'écrou et rondelle :
  - o Axialement
- D'une tige lisse en diamètre 5 mm. La sollicitation en traction s'effectue :
  - o Avec des angles de 30° par rapport à la traction axiale et dans les quatre directions notées :
    - Traction angulaire (1)
    - Traction angulaire (2)
    - Traction angulaire (3)
    - Traction angulaire (4)

### 2-1 Méthodologie

Pour les essais avec tiges filetées de 6 et de 8 mm, un type d'attaches TIGRE est testé :

- Attaches 16/24 sur support acier de 20 mm

Pour les essais avec tige lisse de 5 mm, l'attache 16/24 sur un support acier de 20 mm a été testée (uniquement en tractions angulaires).

Les essais sont réalisés sur une machine électromécanique ZWICK type 1494 pilotée par microordinateur :

- La cellule de mesure de forces est de classe 0.5.
- La température d'essai est de  $23 \pm 2^{\circ}\text{C}$

La mise en charge s'effectue de façon progressive à la vitesse de 10 mm/min. A partir de la courbe charge/déformation, on détermine la charge maximale supportée par l'attache au cours de l'essai. La valeur moyenne est calculée à partir de cinq essais.

### 2-2 Résultats

Les valeurs moyennes sont regroupées dans les tableaux ci-après. Les résultats complets sont donnés pages suivantes :

- essais avec tiges filetées sur attaches 16/24 pages 9 à 11
- essais avec tige lisse sur attaches 16/24 pages 12 à 16.

TRACTION AXIALE SUR ATTACHES 16/24 AVEC TIGE FILETEE	
Ø TIGE mm	CHARGE MAX. daN
6	600 ± 47
8	642 ± 56

TRACTION SUR ATTACHES 16/24 AVEC TIGE LISSE	
TYPE DE SOLLICITATION	CHARGE MAX. daN
Traction angulaire (1)	445 ± 59
Traction angulaire (2)	403 ± 149
Traction angulaire (3)	478 ± 169
Traction angulaire (4)	378 ± 90

**Remarques** : l'analyse des résultats doit prendre en compte la dispersion importante des résultats.

On peut cependant noter quelques tendances :

Il n'y a pas d'écart significatif entre les performances avec les tiges filetées de 6 et 8 mm. Aucune rupture n'a été observée au niveau de l'angle modifié de la gorge, contrairement aux essais réalisés dans les rapports 05-010 et 05-022.

Les niveaux de charge sont globalement plus élevés avec tige filetée qu'avec tige lisse.

L'angle de sollicitation avec tige lisse affecte peu la résistance du système. En effet, dans la majorité des cas, la rupture intervient par déchirure du métal au niveau du trou d'accrochage de la tige. Aucun glissement de l'attache du support n'a été observé quelque soit la direction de sollicitation.

### 3 – Crochets HK-S

Ces crochets sont mis en traction par l'intermédiaire d'un feuillard en acier de 20 mm de largeur.

## Rapport d'Essais n°EPOD/06-04 A

Deux types de supports ont été retenus :

- Des pavés autobloquants
- Des éprouvettes prélevées dans du béton alvéolaire précontraint.

Le feuillard et les pavés ont été fournis par la société RAYFIX. Les éprouvettes de béton précontraint ont été prélevées dans des poutres fabriquées par la société SEAC à Villette d'Anthon.

### 3-1 Conditions Expérimentales

Les crochets sont mis en place au marteau dans des trous de 8 mm percés dans les éprouvettes sur une profondeur de 30 mm.

Le feuillard, passé dans le crochet, est mis en tension à la vitesse de 20 mm/min.

A partir des courbes charge/déformation, on détermine la charge maximale supportée au cours de l'essai. Une moyenne est calculée sur 10 essais.

### 3-2 Résultats

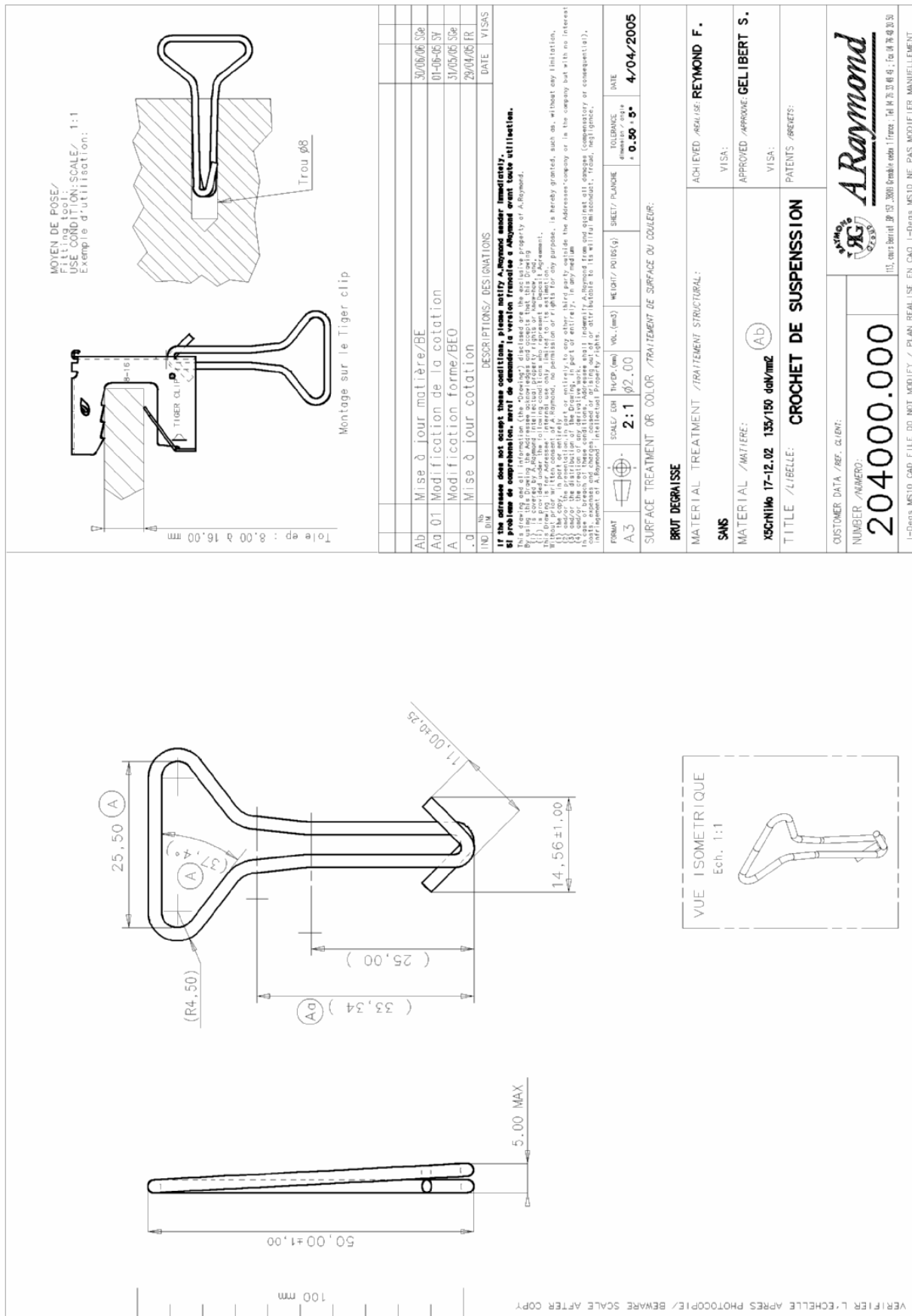
Les valeurs moyennes sont regroupées dans le tableau ci-après. Les résultats complets sont en pages 17 à 19.

CROCHETS HK-S	
SUPPORT	CHARGE MAX daN
PAVE AUTOBLOQUANT	265 ± 56
BETON ALVEOLAIRE PRECONTRAIN	247 ± 62

FIN DE RAPPORT

# ANNEXE 1

## PLAN DU CROCHET HK-S





# TRACTION AXIALE AVEC TIGES FILETEES

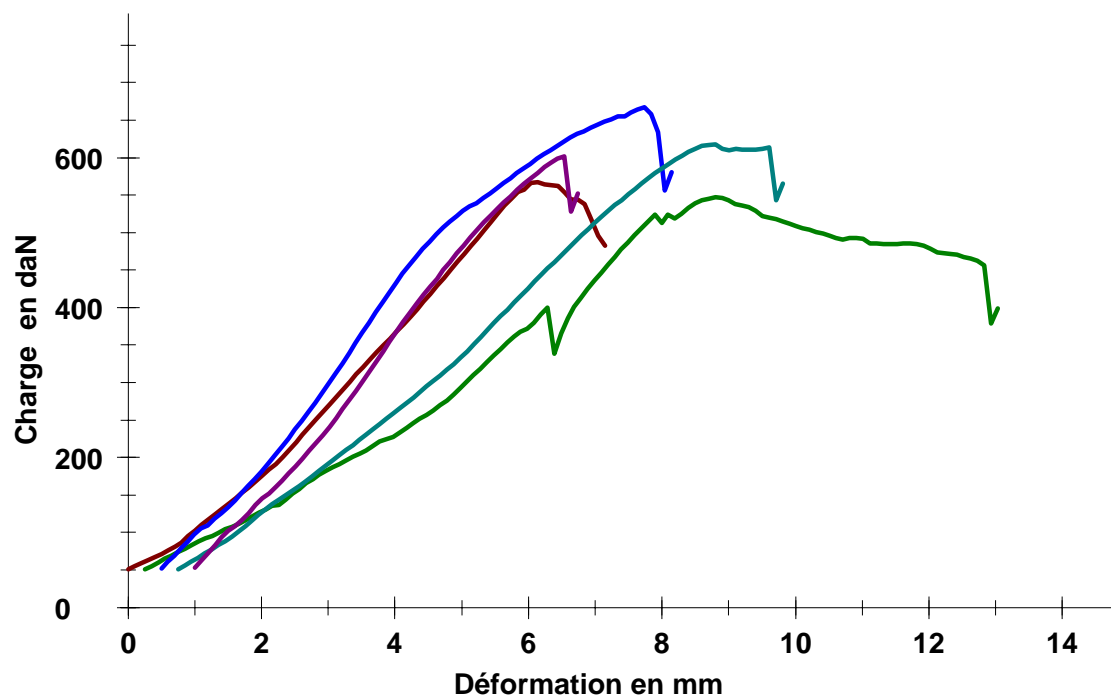
## Tableau de paramètres:

Client : RAYFIX international  
 type d'attache : TIGRE (16/24)  
 épaisseur support : 20 mm  
 sollicitation : Traction axiale  
 tige de traction : tige filetée 6 mm  
 Vitesse d'essai : 10 mm/min

## Résultats:

Nr	Charge max. daN	déformation mm
1	567,4	6,1
2	547,1	8,6
3	667,1	7,2
4	618,1	8,1
5	601,9	5,5

## Graphique de séries:



## Statistiques:

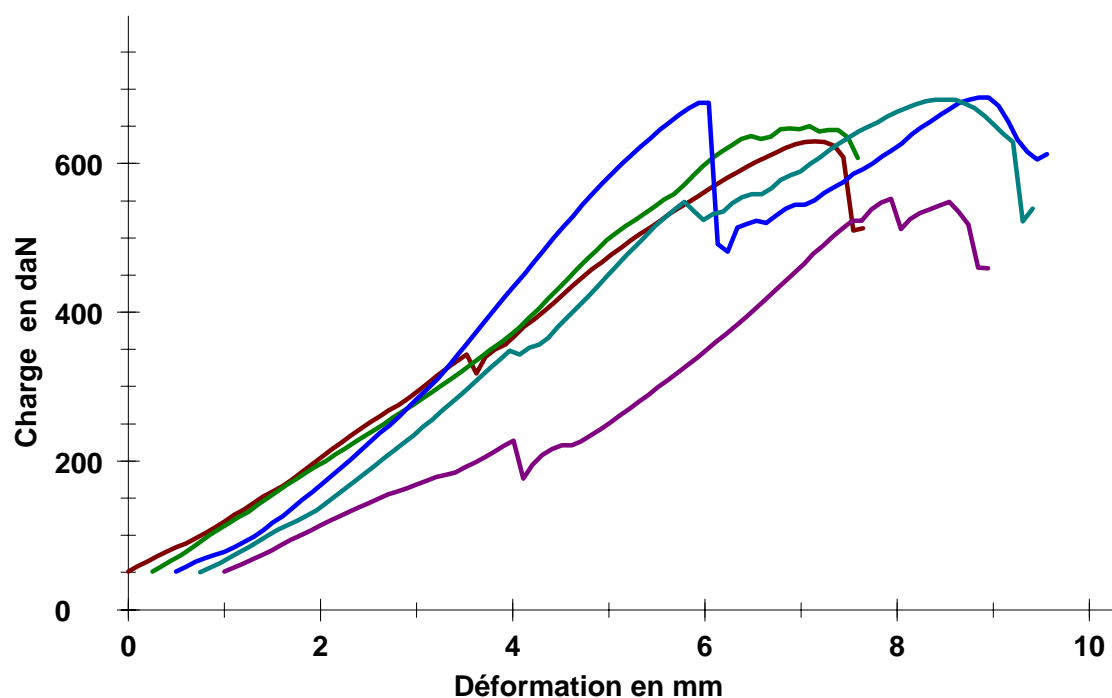
Série	Charge max. daN	déformation mm
n = 5		
x	600,3	7,1
s	46,6	1,3

**Tableau de paramètres:**

Client : RAYFIX international  
 type d'attache : TIGRE (16/24)  
 épaisseur support : 20 mm  
 sollicitation : Traction axiale  
 tige de traction : tige filetée 8 mm  
 Vitesse d'essai : 10 mm/min

**Résultats:**

Nr	Charge max. daN	déformation mm
1	630,3	7,1
2	650,0	6,8
3	689,1	8,4
4	685,9	7,8
5	552,2	6,9

**Graphique de séries:****Statistiques:**

Série	Charge max. daN	déformation mm
n = 5		
x	641,5	7,4
s	55,7	0,6

## ATTACHES 16/24 AVEC TIGE LISSE

### **Tableau de paramètres:**

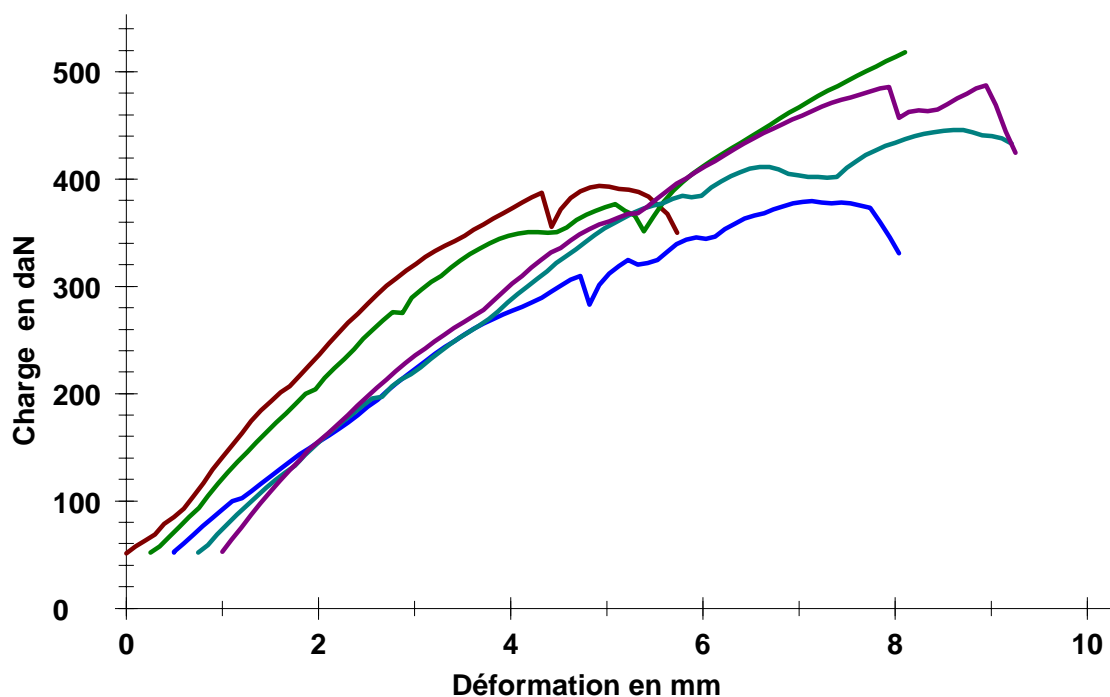
## Rapport d'Essais n°EPOD/06-04 A

Client : RAYFIX international  
 type d'attache : TIGRE (16/24)  
 épaisseur support : 20 mm  
 sollicitation : Traction angulaire 1  
 tige de traction : tige lisse 5 mm  
 Vitesse d'essai : 10 mm/min

## Résultats:

Nr	Charge max. daN	déformation mm
1	393,7	4,9
2	518,3	7,9
3	379,6	6,6
4	446,0	8,0
5	487,2	7,9

## Graphique de séries:



## Statistiques:

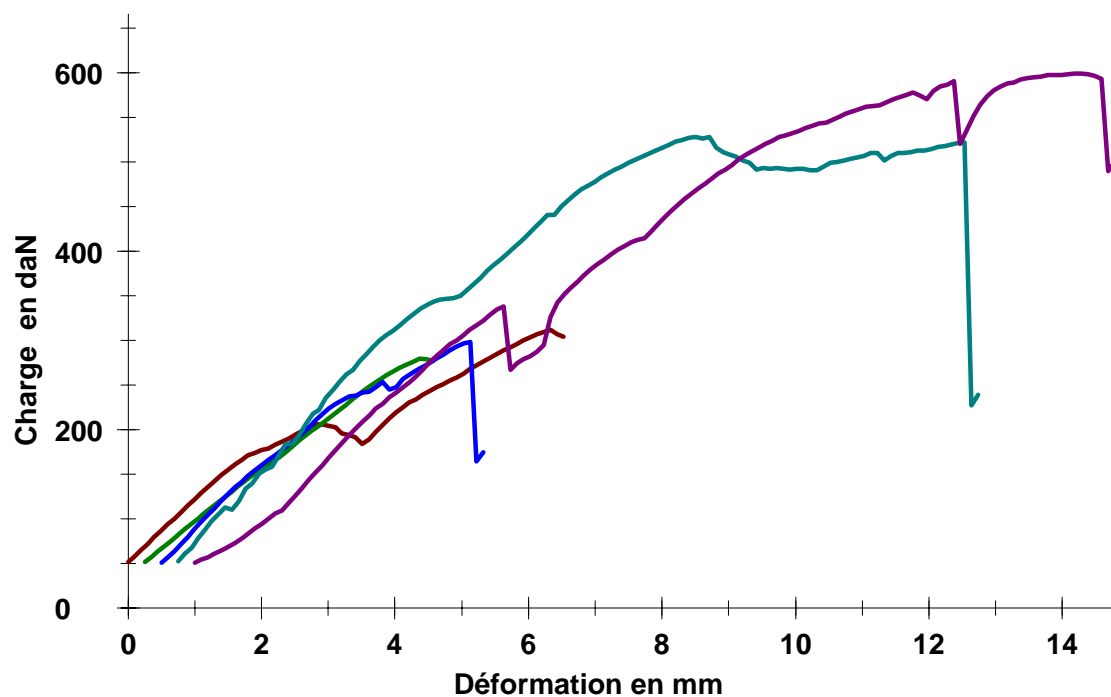
Série	Charge max. daN	déformation mm
n = 5		
x	444,9	7,1
s	59,3	1,3

**Tableau de paramètres:**

Client : RAYFIX international  
 type d'attache : TIGRE (16/24)  
 épaisseur support : 20 mm  
 sollicitation : Traction angulaire 2  
 tige de traction : tige lisse 5 mm  
 Vitesse d'essai : 10 mm/min

**Résultats:**

Nr	Charge max. daN	déformation mm
1	311,4	6,3
2	279,2	4,1
3	297,6	4,6
4	527,8	8,0
5	598,8	13,3

**Graphique de séries:****Statistiques:**

Série	Charge max. daN	déformation mm
n = 5		
x	403,0	7,3
s	149,0	3,7

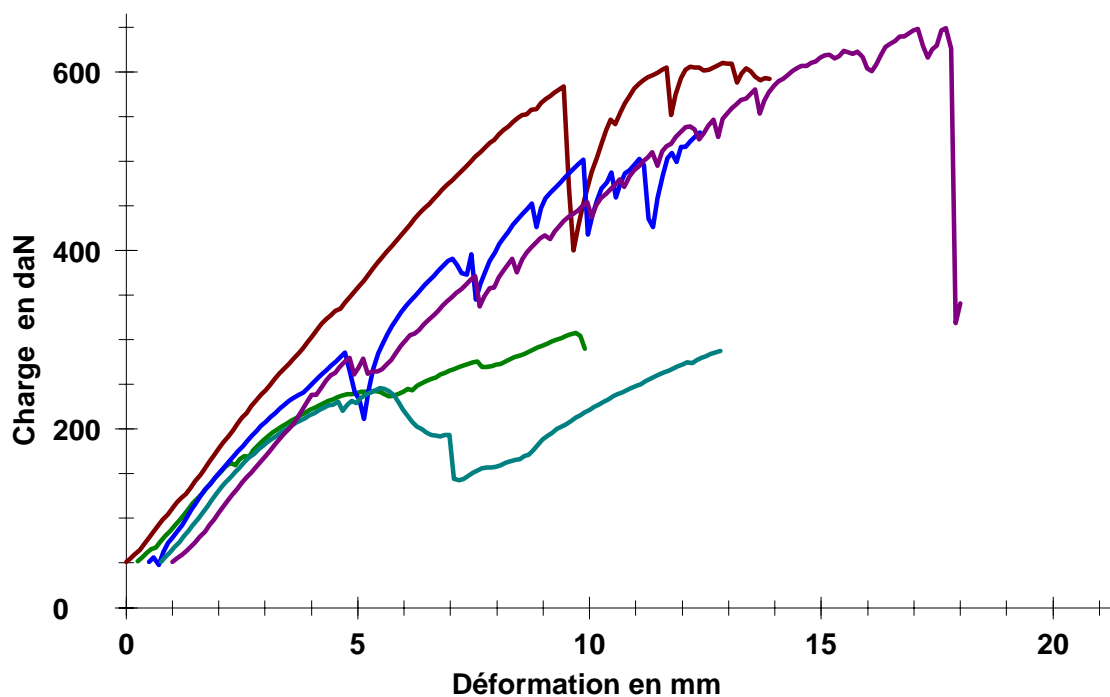
## Tableau de paramètres:

Client : RAYFIX international  
 type d'attache : TIGRE (16/24)  
 épaisseur support : 20 mm  
 sollicitation : Traction angulaire 3  
 tige de traction : tige lisse 5 mm  
 Vitesse d'essai : 10 mm/min

## Résultats:

Nr	Charge max. daN	déformation mm
1	610,4	12,9
2	307,8	9,4
3	532,8	11,9
4	288,0	12,1
5	649,3	16,7

## Graphique de séries:



## Statistiques:

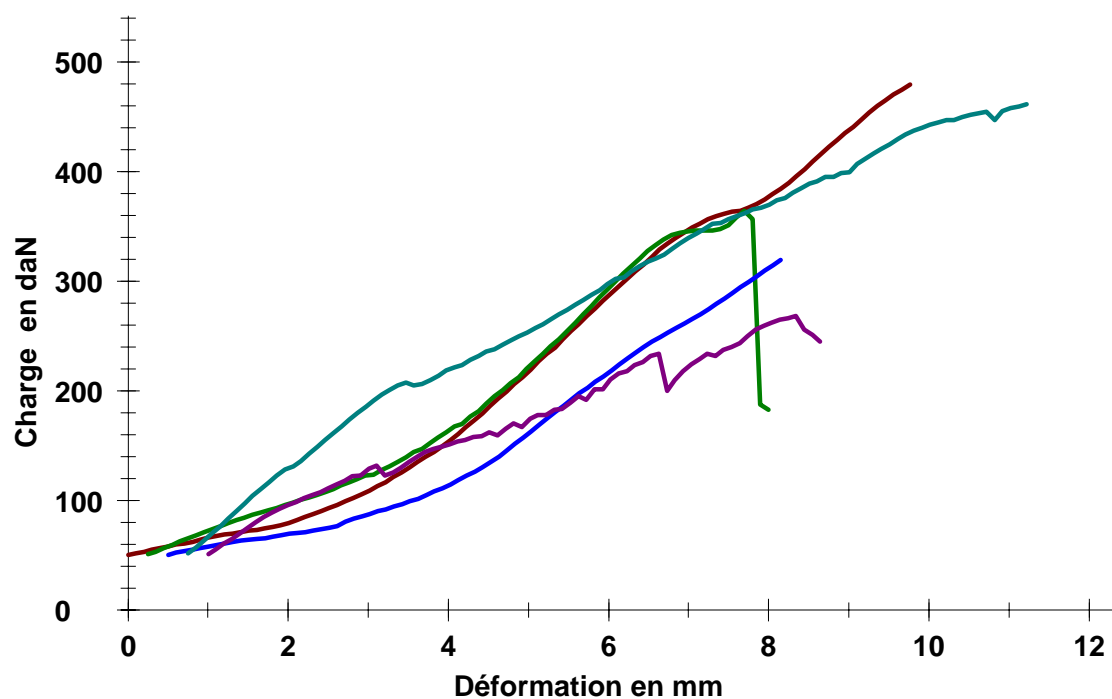
Série	Charge max. daN	déformation mm
n = 5		
x	477,6	12,6
s	169,5	2,6

**Tableau de paramètres:**

Client : RAYFIX international  
 type d'attache : TIGRE (16/24)  
 épaisseur support : 20 mm  
 sollicitation : Traction angulaire 4  
 tige de traction : tige lisse 5 mm  
 Vitesse d'essai : 10 mm/min

**Résultats:**

Nr	Charge max. daN	déformation mm
1	478,9	9,8
2	363,7	7,4
3	319,3	7,7
4	461,1	10,5
5	268,3	7,3

**Graphique de séries:****Statistiques:**

Série	Charge max. daN	déformation mm
n = 5		
x	378,3	8,5
s	90,5	1,5



# CROCHETS HK-S AVEC FEUILLARD EN ACIER

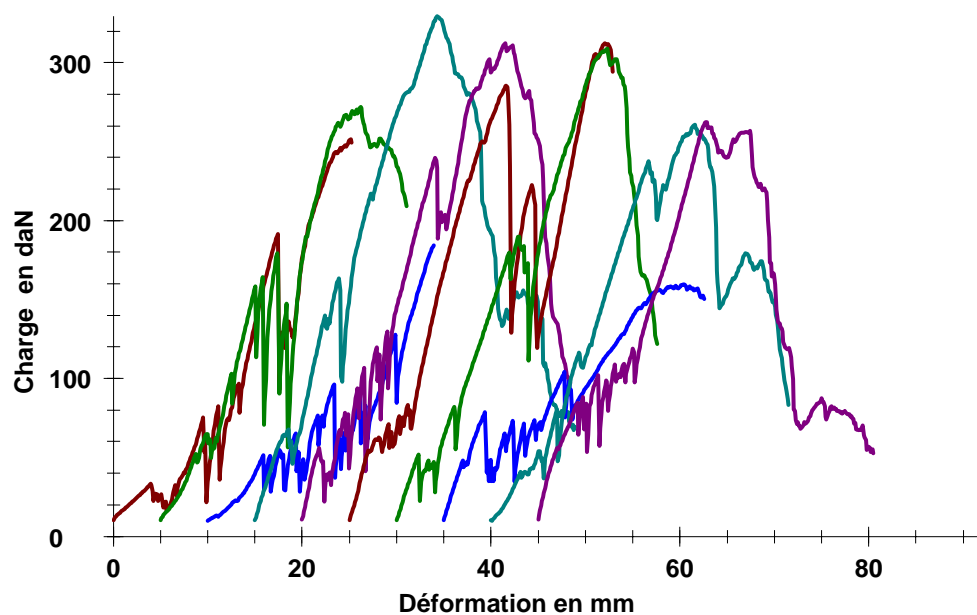
## **Tableau de paramètres:**

Client : RAYFIX international  
 type de crochet : HK-S  
 type de support : pavé autobloquant  
 sollicitation : traction  
 tige de traction : feillard en acier  
 Vitesse d'essai : 20 mm/min

## Résultats:

Nr	Charge max. daN	déformation mm
1	251,5	25,2
2	272,2	21,2
3	184,2	23,9
4	329,5	19,3
5	312,5	21,5
6	312,3	27,1
7	309,1	22,3
8	159,6	25,4
9	260,6	21,6
10	262,5	17,7

## Graphique de séries:



## Statistiques:

Série	Charge max. daN	déformation mm
n = 10		
x	265,4	22,5
s	56,3	2,9

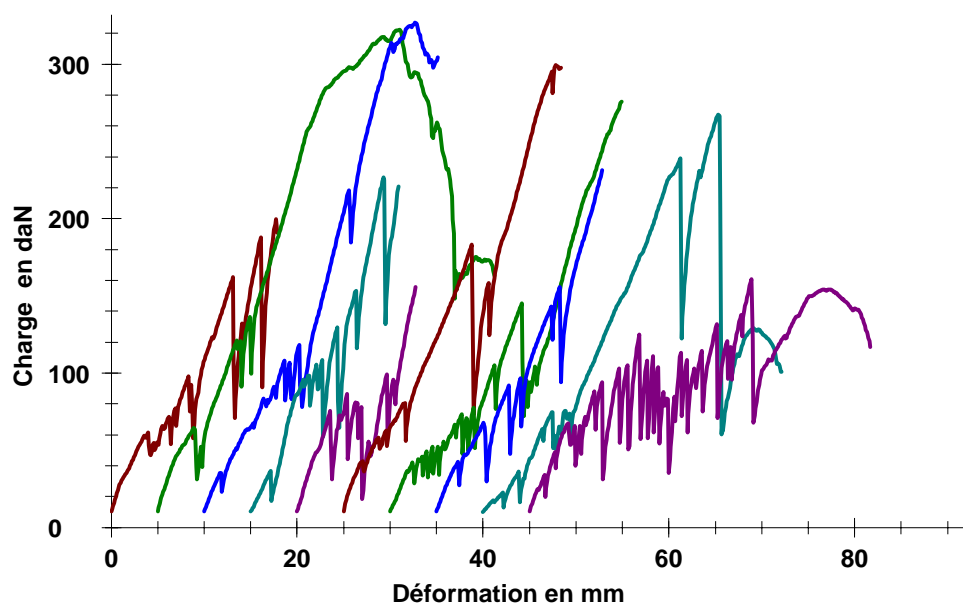
## Tableau de paramètres:

Client : RAYFIX international  
 type de crochet : HK-S  
 type de support : béton précontraint  
 sollicitation : traction  
 tige de traction : feillard en acier  
 Vitesse d'essai : 20 mm/min

## Résultats:

Nr	Charge max. daN	déformation mm
1	199,6	17,7
2	322,4	26,1
3	326,8	22,7
4	226,9	14,3
5	155,9	12,8
6	299,7	22,8
7	275,7	24,9
8	231,5	17,9
9	267,3	25,3
10	161,0	23,9

## Graphique de séries:



## Statistiques:

Série	Charge max. daN	déformation mm
n = 10		
x	246,7	20,8
s	62,1	4,8