

CLOS ET COUVERT

Constructions Légères et Couvertures

RAPPORT D'ESSAIS N° CLC 15-26057061-1 CONCERNANT DES PATTES-EQUERRES SUR OSSATURE BOIS

**Ce rapport annule et remplace
le Rapport d'Essais n° CLC15-26057061 du 18 juin 2015**

Ce rapport d'essais atteste uniquement des caractéristiques de l'objet soumis aux essais et ne préjuge pas des caractéristiques de produits similaires. Il ne constitue pas une certification de produits au sens de l'article L 115-27 à L 115-32 et R115-1 à R115-3 du code de la consommation modifié par la loi n° 2008-776 du 4 août 2008 article 113.

En cas d'émission du présent rapport par voie électronique et/ou sur support physique électronique, seul le rapport sous forme de support papier signé par le CSTB fait foi en cas de litige. Ce rapport sous forme de support papier est conservé au CSTB pendant une durée minimale de 10 ans.

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

Il comporte 13 pages dont 5 pages d'annexes.

**A LA DEMANDE DE : FRENEHARD et MICHAUX
ZA Les Bredollières
61305 S^T SYMPHORIEN DES BRUYERES**

CENTRE SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE DU BATIMENT

SIÈGE SOCIAL > 84 AVENUE JEAN JAURÈS | CHAMPS-SUR-MARNE | 77447 MARNE-LA-VALLÉE CEDEX 2

TÉL. (33) 01 64 68 82 82 | FAX. (33) 01 60 05 70 37 | SIRET 775 688 229 000 27 | www.cstb.fr

ÉTABLISSEMENT PUBLIC À CARACTÈRE INDUSTRIEL ET COMMERCIAL | RCS MEAUX 775 688 229 | TVA FR 70 775 688 229

MARNE-LA-VALLÉE | PARIS | GRENOBLE | NANTES | SOPHIA-ANTIPOLIS

RAPPORT D'ESSAIS N° CLC 15-26057061-1**OBJET :**

Pattes-équerrés de bardage en acier galvanisé.

TEXTE DE REFERENCE :

Annexe 2 du Cahier du CSTB 3316 - Ossature bois et isolation thermique des bardages rapportés faisant l'objet d'un avis technique.

OBJET SOUMIS A L'ESSAI :

Description : Patte-équerré en acier galvanisé
Date de réception : Le 23 avril 2015
Origine : Les objets soumis aux essais, ont été livrés au CSTB par la Société FRENEHARD ET MICHAUX
Identification : Les objets soumis aux essais, ont été enregistrés sous le numéro CLC 0067.
Date des essais : du 11 mai au 3 juin 2015
Chargé d'essais : Pierre-Eric DUMONT

Fait à Marne-la-Vallée, le 8 février 2016

L'adjoint au Responsable du Laboratoire,
Signature numérique
de Maud Fusibet
Date : 2016.02.09
15:46:12 +0100



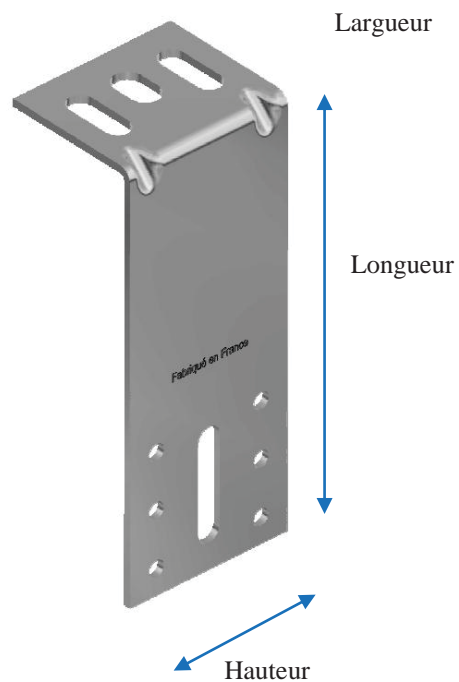
Laurent GASNIER

1. DESCRIPTION DE L'OBJET SOUMIS A L'ESSAI

(établie à partir des informations fournies par le demandeur)

Pattes-équerrres de fixation :

Référence	Equerre de bardage 10 trous						
Nature Composition	Acier Galvanisé DX51D + Z350						
Usine de fabrication	S^T SYMPHORIEN DES BRUYERES						
Longueur (mm)	100	140	170	200	250	300	350
Hauteur	60 mm						
Largeur	50 mm						
Epaisseur	2,5 mm						



1.1. MODALITES DE L'ESSAI

Les pattes-équerres sont positionnées sur un dispositif conforme à l'annexe 2 du cahier 3316.

Les essais sont réalisés sur une machine de traction compression MTS type 10M à l'aide d'un capteur de force 50 kN.

Les essais de résistance admissible aux charges horizontales et verticales sont réalisés sur un dispositif comprenant 1 patte-équerre.

➤ **Charges Hhorizontales**

- Pour les longueurs d'aile de 100 mm, on détermine la résistance admissible en daN, en fonction de la charge qui permet d'obtenir une déformation ≤ 1 mm après 150 cycles de traction/relâchement.
- Un essai d'encadrement en traction à la vitesse de 10 mm/min détermine la charge φ (daN) pour laquelle on obtient une déformation résiduelle de 1 mm. Un coefficient $\alpha = 0,8$ sera appliqué à la charge φ , pour les essais de cycles.
- Une pré-charge* de 20 daN est appliquée
- 3 éprouvettes sont testées
- La vitesse d'essai pour les cycles est de 4 mm/min.

➤ **Charges verticales**

Pour les longueurs d'aile de 100 mm à 350 mm, on détermine la résistance admissible suivant 2 critères :

- le premier relatif, à la contrainte admissible en daN au nez de la patte-équerre, permettant d'obtenir une déformation résiduelle égale à 0,2 % L (L = longueur de la patte),
- le second, relatif à la déformation sous charge, noté Fd = la déformation sous charge pour 1 mm puis 3 mm.
- Une pré-charge* de 5 daN est appliquée pour les essais de charge verticale.
- 3 éprouvettes par longueur sont testées.
- La vitesse d'essai est de 3 mm/min.

* La pré-charge appliquée correspond à la mise en place de l'assemblage et à l'élimination du pied de courbe.

2. RESULTATS DES ESSAIS

Les résultats sont regroupés dans les tableaux ci-dessous suivant les longueurs des pattes-équerres

2.1. RESISTANCE ADMISSIBLE AUX CHARGES HORIZONTALES

PATTES EQUERRES LONGUEUR 100 mm :

- Essais d'encadrement pour la détermination de la charge φ (valeur pour laquelle on obtient une déformation résiduelle de 1 mm)

Longueur pattes-équerres (mm)	φ (daN)
100	220

- Essais de 150 cycles en charge horizontale.

α : coefficient pour φ , avec $\alpha = 0,8$ et $\varphi = 220$ daN

soit une charge équivalente à $220 \times 0,8 = 180$ daN

Longueur patte-équerre (mm)	Essai n°	α	Charges horizontales F (daN)	Déformation résiduelle après 150 cycles (mm)	Critère < 1 mm
100	F1	0,8	180	0,97	Satisfaisant
	F2	0,8	180	0,67	Satisfaisant
	F3	0,8	180	0,43	Satisfaisant
Résistance caractéristique R_c ($R_c = F_m/n$)					180 daN
Résistance admissible R_a ($R_a = R_c/2$)					90 daN

F_m : force mini, $n = 1$ = nombre de patte-équerre par montage

Les pattes-équerres de largeur 100 mm, ont :

- **une Résistance Caractéristique R_c de 180 daN**
- **une Résistance Admissible R_a de 90 daN**

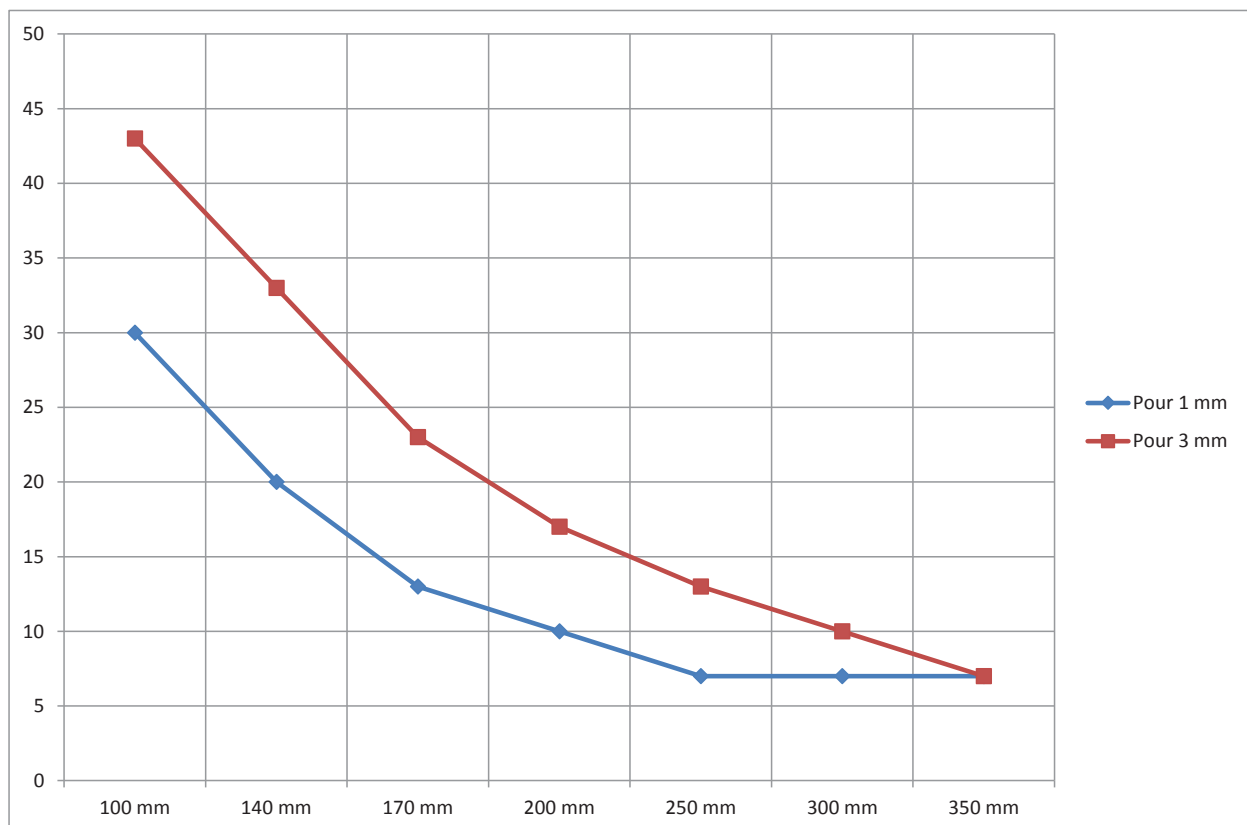
2.2. RESISTANCE ADMISSIBLE : CHARGES VERTICALES

Pattes-équerres de longueur : 100 – 140 – 170 – 200 – 250 – 300 - 350 mm

❖ **Tableau récapitulatif des résultats de résistance admissible aux charges verticales des pattes-équerres de longueur 100 à 350 mm**

Longueur de la patte équerre en mm	Charge (daN)	
	Déformation à 1 mm	Déformation à 3 mm
100	30	43
140	20	33
170	13	23
200	10	17
250	7	13
300	7	10
350	7	7

L'écart des valeurs à 1 mm pour les pattes-équerres 100 mm et 140 mm sont non significatives



Le détail des résultats est mentionné dans les deux tableaux ci-après

Résultats : Charges Verticales sur des pattes-équerres de longueur 100 à 350 mm
❖ Résistance admissible pour une déformation sous charge de 1 mm

Longueur pattes équerres	1 ^{er} critère		2 nd critère		Résistance caractéristique daN	Résistance admissible daN $\alpha = 1,5$
	$\Delta L = \frac{Fr}{L} = 0,2\%$	$R_{cr} = \frac{F_{mr}}{1}$	Fd 1 mm	$R_{cd} = \frac{F_{md}}{1}$		
100	65	65	45	45	45	30
100	70	70	45	45	/	/
100	85	85	45	45	/	/
140	40	40	30	30	/	/
140	40	40	30	30	/	/
140	40	40	30	30	30	20
170	35	35	20	20	/	/
170	35	35	20	20	/	/
170	35	35	20	20	20	13
200	25	25	15	15	/	/
200	25	25	15	15	/	/
200	25	25	15	15	15	10
250	20	20	10	10	/	/
250	20	20	10	10	/	/
250	20	20	10	10	10	7
300	20	20	10	10	/	/
300	15	15	15	15	/	/
300	15	15	10	10	10	7
350	15	15	10	10	/	/
350	10	10	10	10	/	/
350	10	10	10	10	10	7

Légende :

- **Fr** : Force correspondant à une déformation résiduelle de 0,2 % en nez de patte
- **Fmr** : Plus petite force Fr des trois essais, divisée par le nombre de pattes employées dans le montage
- **Rcr** : Plus petite force Fr des trois essais, divisée par le nombre de pattes employées dans le montage
- **Fd** : Force correspondant à une déformation sous charge des 1 mm ou 3 mm
- **Rcd** : Plus petite force Fd des trois essais, divisée par le nombre de pattes employées dans le montage
- **La résistance admissible d'une patte** est la plus faible des deux valeurs Rcr et Rcd, divisée par le coefficient 1,5.

RAPPORT D'ESSAIS N° CLC 15-26057061-1

❖ Résistance admissible pour une déformation sous charge de 3 mm

Longueur pattes équerres	1 ^{er} critère		2 nd critère		Résistance caractéristique daN	Résistance admissible daN $\alpha = 1,5$
	$\Delta L = \frac{Fr}{L} = 0,2\%$	$R_{cr} = \frac{F_{mr}}{1}$	Fd 3 mm	$R_{cd} = \frac{F_{md}}{1}$		
100	65	65	115	115	65	43
100	85	85	130	130	/	/
100	70	70	115	115	/	/
140	50	50	100	100	/	/
140	50	50	110	110	/	/
140	50	50	90	90	50	33
170	35	35	40	40	/	/
170	35	35	45	45	/	/
170	35	35	40	40	35	23
200	25	25	30	30	/	/
200	25	25	30	30	/	/
200	25	25	30	30	25	17
250	20	20	20	20	/	/
250	20	20	20	20	/	/
250	20	20	20	20	20	13
300	20	20	25	25	/	/
300	15	15	20	20	/	/
300	15	15	15	15	15	10
350	15	15	10	10	/	/
350	10	10	10	10	/	/
350	10	10	10	10	10	7

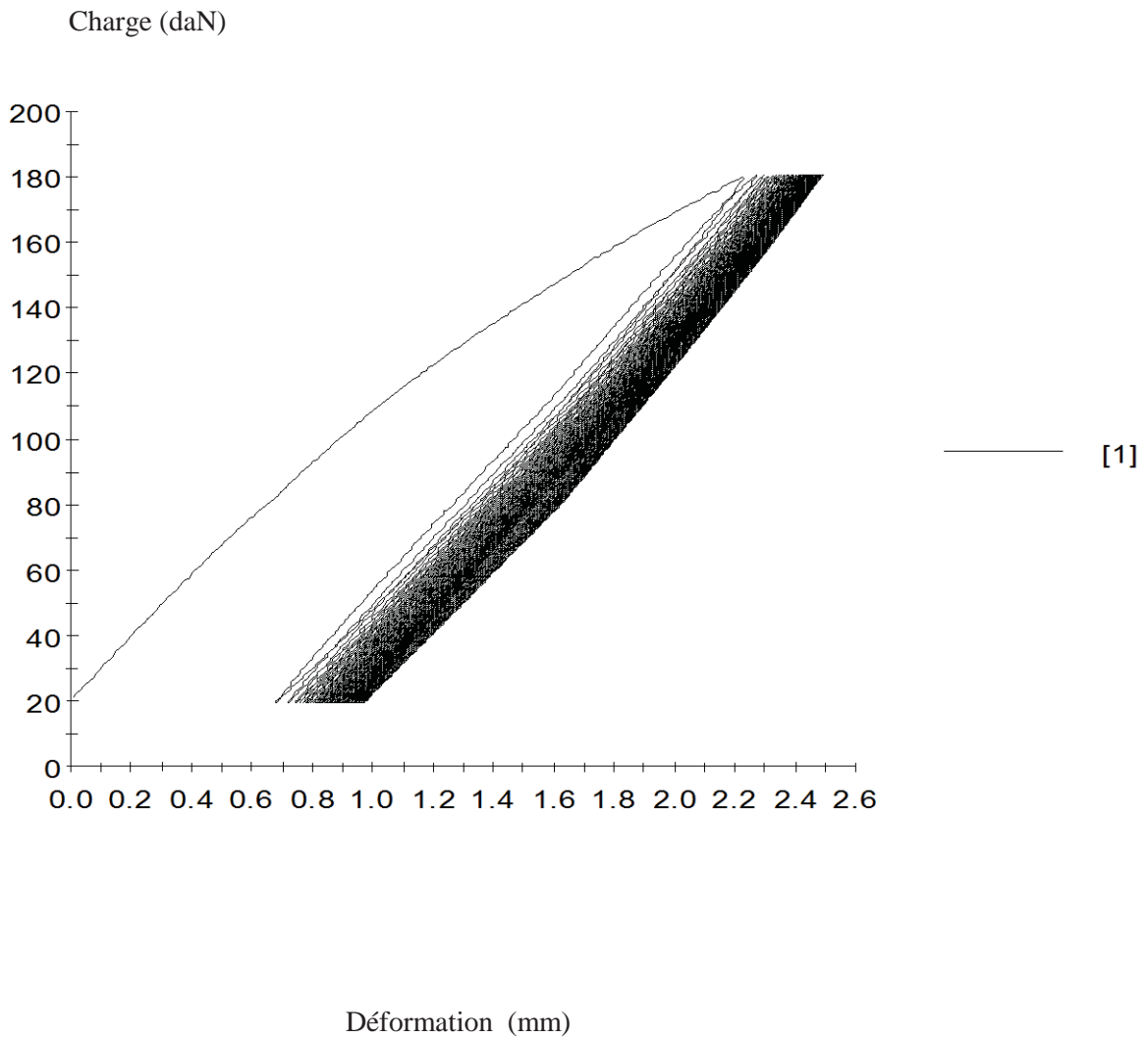
Légende :

- **Fr** : Force correspondant à une déformation résiduelle de 0,2 % en nez de patte
- **Fmr** : Plus petite force Fr des trois essais, divisée par le nombre de pattes employées dans le montage
- **Rcr** : Plus petite force Fr des trois essais, divisée par le nombre de pattes employées dans le montage
- **Fd** : Force correspondant à une déformation sous charge des 1 mm ou 3 mm
- **Rcd** : Plus petite force Fd des trois essais, divisée par le nombre de pattes employées dans le montage
- **La résistance admissible d'une patte** est la plus faible des deux valeurs Rcr et Rcd, divisée par le coefficient 1,5.

ANNEXE 1

Résistance admissible aux charges horizontales

Exemple de cycles charge-déformation patte-équerre longueur 100 mm



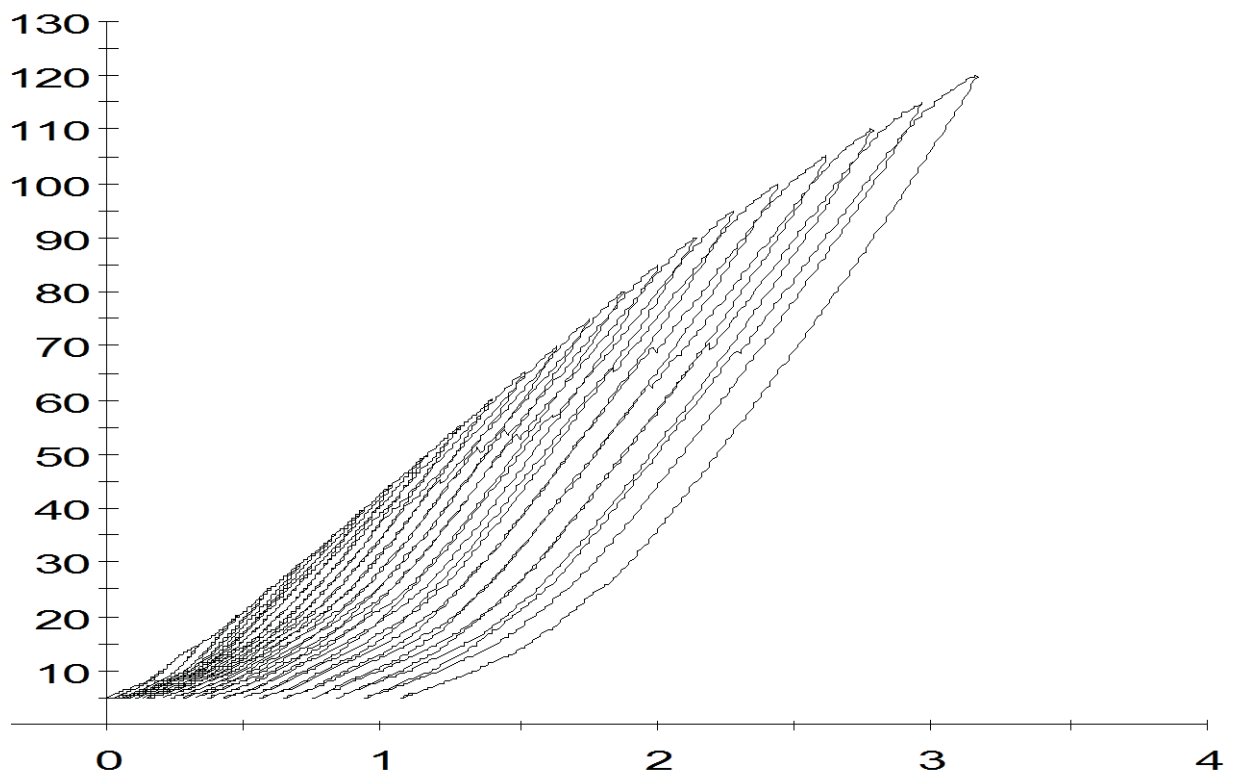
ANNEXE 1

Résistance admissible aux charges verticales

Exemple de charge verticale :

Déformation 1 et 3 mm, patte-équerre longueur 100 mm

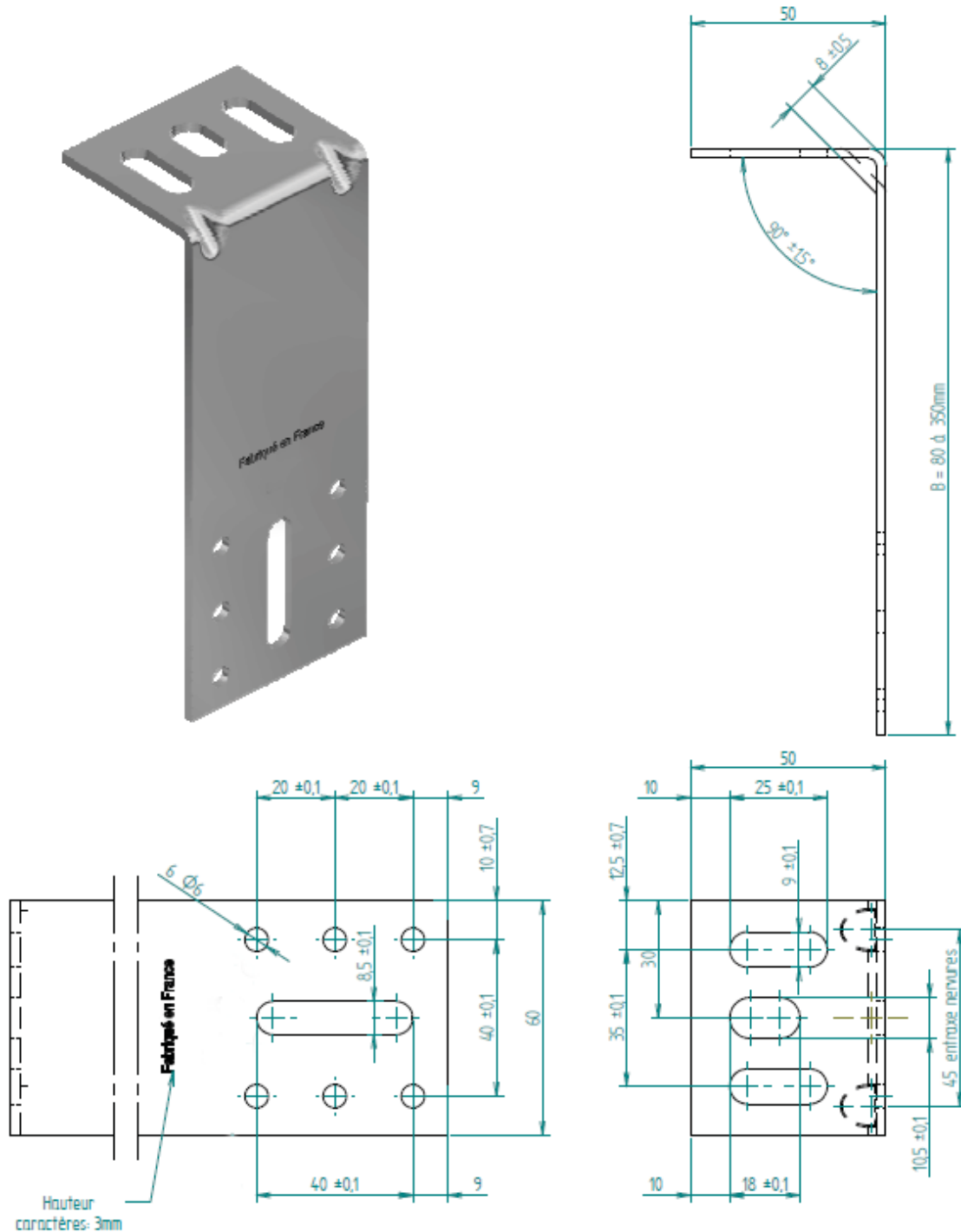
Charge (daN)




Déformation (mm)

ANNEXE 2 - PLAN N° 1

**Patte-équerre 10 trous,
longueur 100 à 350 mm, 260 mm x 40 mm, hauteur 60 mm, largeur 50 mm**



23-01-15	B	Les $\phi 5$ passent au $\phi 6$ et 2 nervures de renfort au lieu d'une centrale	FLP
20-06-14	A	Trou oblong central passe de 18x9 à 18x10,5	FLP
Date	Ind.	Modifications	Visa
MATIERE		Nature : DX S10 + Z350	Long. développée : NA
		Section : 60x2,5	T. Thermique :
		Revêtement : NA	N° produit : N° outil : 1233
Tol. générales : ±1		EQUERRE DE BARDAGE 10 trous	
Echelle : 1:1			
Date : 07/04/2014			
Dessiné par : flegrevost			
Vérifié par : LEPREVOST		 SIÈGE SOCIAL Z.A. Les Bredouillères B.P. 171 61305 L'AILLE CEDEX Tél. 02 33 84 21 21 Fax 02 33 24 45 12	
		Planche 1/1	P 3203 001 B

ANNEXE 3 – PHOTO N° 1

Chargement horizontal, pattes-équerres 100 mm



ANNEXE 3 – PHOTO N° 2

Chargement vertical, pattes-équerres 350 mm

