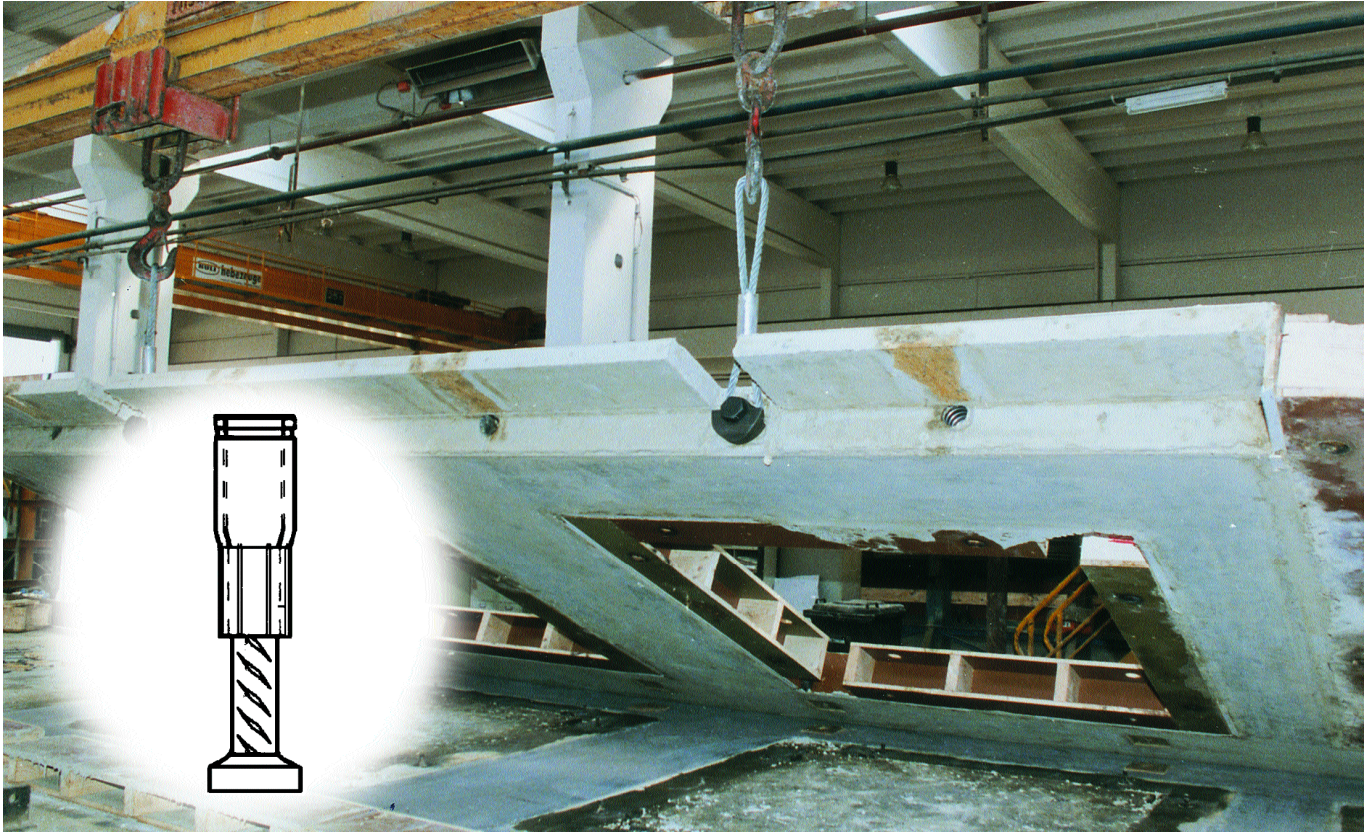


Dispositifs de manutention DTA

(système DEMU / VEMO)

GUIDE PRODUIT 12/97



HALFEN

Une gamme complète de douilles

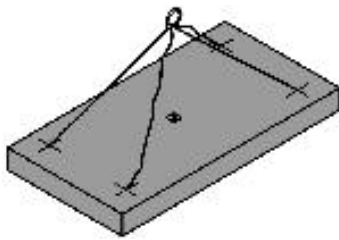
Douilles



Accessoires de fixation



Sommaire



Une gamme complète de douilles **page 2**

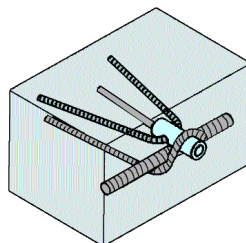


Généralités et règles à respecter **pages 4 - 5**



Douilles à basculer **pages 6 - 9**

Douille à pied DTA 6300-L	page 6
Douille de levage DTA 6400-G	page 7
Armature de cisaillement	page 8
Armature de basculement	page 9



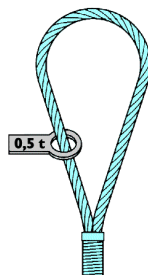
Douilles à pied **pages 10 - 11**

Douille à pied DTA 6100-K	page 10
Armature de cisaillement	page 11

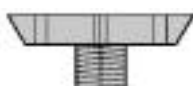


Accessoires de levage **pages 12 - 13**

Suspente type 7100	page 12
Elingue à basculer type 7300	page 13



Accessoires de fixation **page 14**



Exemple d'application et de calcul **page 15**

Contrôle / certification et charge

Règles de sécurité

Contrôle et certification

Les douilles et les anneaux de levage destinés au transport des éléments préfabriqués en béton sont soumis aux règles de sécurité des organismes professionnels.

Les prescriptions techniques décrites dans cette documentation sont à respecter rigoureusement et en totalité pour une utilisation du dispositif de levage et de manutention en toute sécurité.

La charge admissible applicable sur les douilles varie en fonction des paramètres suivants :

- la résistance du béton au moment du levage,
- la profondeur d'ancrage,
- des distances au bord et entre-axes.

Les tests exécutés par les organismes professionnels se basent généralement sur une résistance du béton de 15 MPa. Le dispositif de levage et de manutention dispose d'un coefficient de sécurité de 2,5 par rapport à une rupture de béton de 25 MPa et de 3 par rapport à la rupture du métal.

Charges admissibles

Poids mort

Le poids mort (G) des éléments préfabriqués courants peut être calculé sur la base d'une densité de béton de 2,5 t/m³.

$$G = \text{Poids total de l'élément préfa.}$$

Adhérence au coffrage

La valeur d'adhérence au coffrage H_a dépend du type de moule utilisé.

Les valeurs approximatives suivantes peuvent être utilisées.

- coffrage acier huilé $q = 0,1 \text{ t/m}^2$
- coffrage bois vernis huilé $q = 0,2 \text{ t/m}^2$
- coffrage bois rugueux $q = 0,3 \text{ t/m}^2$

On obtient ainsi la formule suivante pour le calcul de l'adhérence au coffrage :

$$H_a = q \times A \text{ ①}$$

Un facteur multiplicateur de 2 fois le poids mort doit être utilisé pour les dalles à nervures.

Un facteur multiplicateur de 4 fois le poids mort doit être utilisé pour les dalles à caissons.

L'adhérence au coffrage sera réduite dans la mesure du possible par l'élimination du plus grand nombre des parties coffrantes.

Charges dynamiques

Les charges dynamiques interviennent lors des manœuvres de levage et de manutention. Ces sollicitations donnent lieu à un coefficient, fonction de la catégorie et de la vitesse du levage de la grue.

Tableau 3 - Coefficient dynamique de levage et de manutention (Cd)

Engin de levage et de manutention	Vitesse de levage m/s	Coefficient dynamique Cd
Grue fixe ou sur rails	< 1	1,15
Grue fixe ou sur rails	> 1	1,3
Pont roulant	< 1	1,15
Pont roulant	> 1	1,6
Levage et transport sur terrain plat		2,0
Levage et transport sur terrain accidenté		≥ 4

Pour une grue standard avec une faible vitesse de levage, le facteur additionnel Cd devrait se situer entre 1,1 et 1,3.

Charge totale

La charge totale pour le dimensionnement de la douille est calculée de la manière suivante :

$$V_{\text{tot}} = C_d \times (H_a + G)$$

Le facteur multiplicateur (Cd) est utilisable pour une grue normale.

Lors de l'utilisation d'un chariot élévateur pour le transport d'éléments préfa sur un terrain irrégulier, le facteur multiplicateur doit être au moins égal à 2.

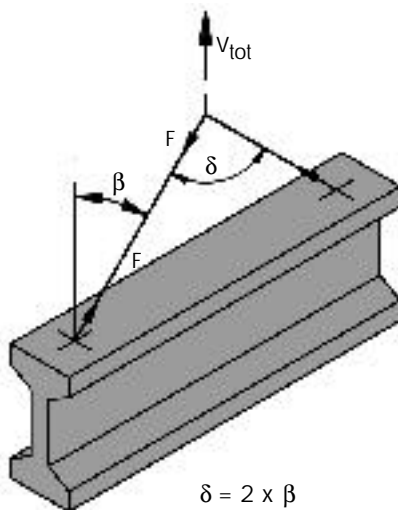
① (A = surface de l'élément en contact avec le coffrage)

Levage sous angle / mise en place des douilles / suspension en plusieurs points

Levage sous angle

L'angle d'inclinaison β varie en fonction de la longueur des câbles (si l'on n'utilise pas de palonnier).

La composante horizontale induite par l'angle de levage conduit à appliquer un coefficient multiplicateur z à l'effort exercé sur la douille.



Angle d'inclinaison β	Facteur z
0°	1,00
7,5°	1,01
15,0°	1,04
22,5°	1,08
30,0°	1,16
37,5°	1,26
45,0°	1,41
52,5°	1,64
60,0°	2,00

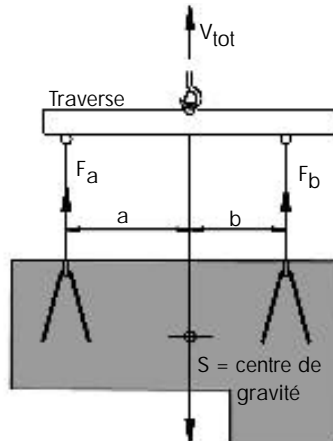
L'effort de traction exercé sur la douille se calcule donc comme suit :

$$F = \frac{z \times V_{\text{tot}}}{2}$$

Mise en place des douilles

Dans le cas d'une disposition dissymétrique des douilles par rapport au centre de gravité, les efforts de traction doivent être calculés pour chaque douille au moyen de la statique.

Charge inégale sur les douilles lors d'une disposition dissymétrique des douilles par rapport au centre de gravité.



Comme il est montré ci-dessus, la charge totale devra toujours se situer sous le crochet de la grue.

Dans ce cas, la charge pour chaque douille sera calculée comme suit :

$$F_a = V_{\text{tot}} \times \frac{b}{a + b}$$

$$F_b = V_{\text{tot}} \times \frac{a}{a + b}$$

Remarque :

Afin d'éviter le basculement de l'élément préfabriqué lors du transport, le palonnier doit être positionné de manière à ce que le centre de gravité se trouve à la verticale du crochet de la grue.

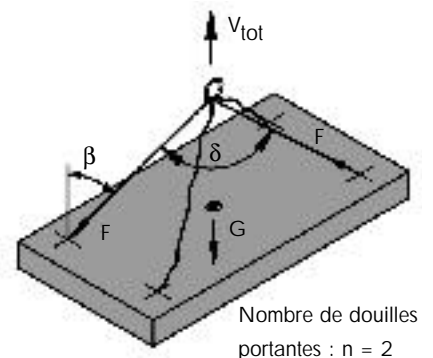
Lors du levage sans palonnier, il est impératif de vérifier l'équilibre de l'élément.

Suspension en plusieurs points

Pour un élément en béton comportant plus de 2 points d'ancrage ainsi que pour une dalle en comportant plus de 3, il est impossible de déterminer précisément la charge appliquée sur chaque douille. Une disposition symétrique des douilles n'y change rien, leur implantation au millimètre près étant impossible et la longueur des câbles pouvant varier légèrement. Il convient de faire le calcul des douilles sur 2 points.

Lorsque les charges ne sont pas connues précisément, la douille doit être calculée comme si la charge totale était reprise par un seul câble (...).

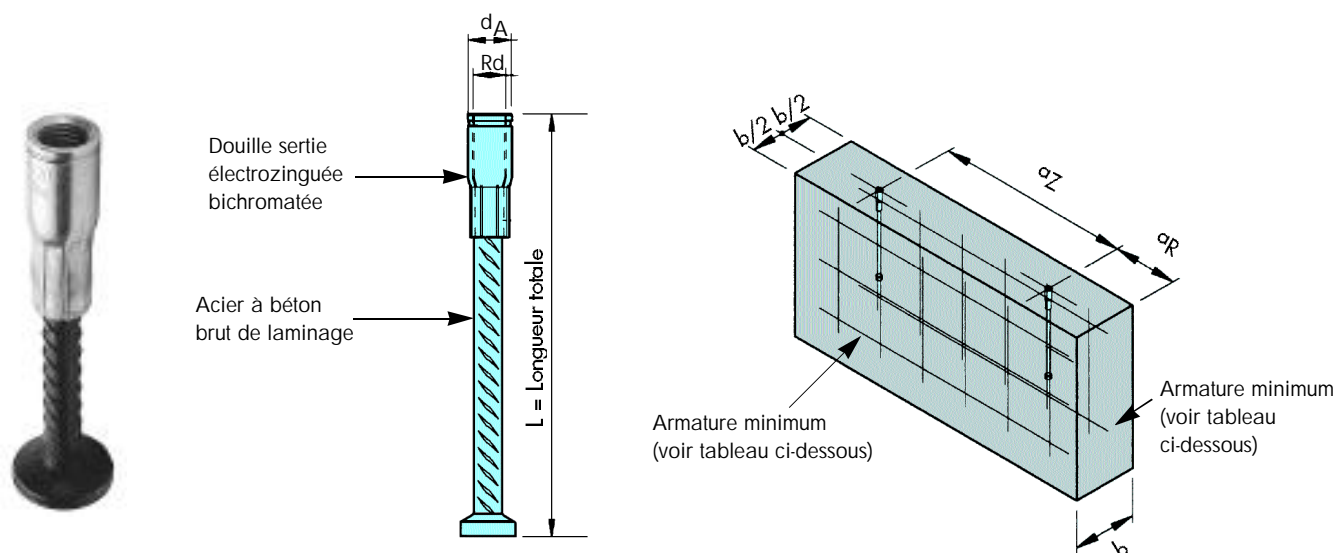
Dans le schéma ci-dessous, la distribution des efforts s'effectue de la manière suivante :



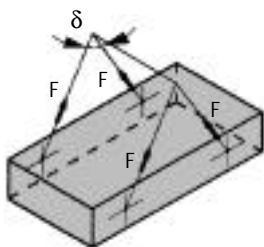
Lors de l'utilisation de 4 câbles dans un crochet de grue, ou de 2 câbles continus en diagonale, l'absorption des efforts ne peut se faire que sur 2 douilles.

Pour pouvoir distribuer la charge sur les 4 douilles, il faut lever avec un dispositif sans frottement (poulie...).

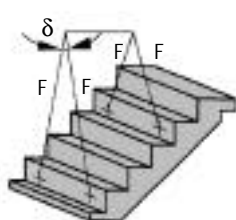
Douille à pied DTA 6300-L



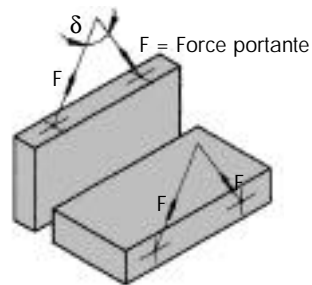
Les douilles à pied type DTA 6300-L (pas métrique, filetage rond) sont destinées à basculer et manutentionner des panneaux de faible épaisseur (poutres, panneaux de façades...)



$F = 0,5 \times \text{Force portante}$



$F = 0,5 \times \text{Force portante}$



$F = 0,5 \times \text{Force portante}$

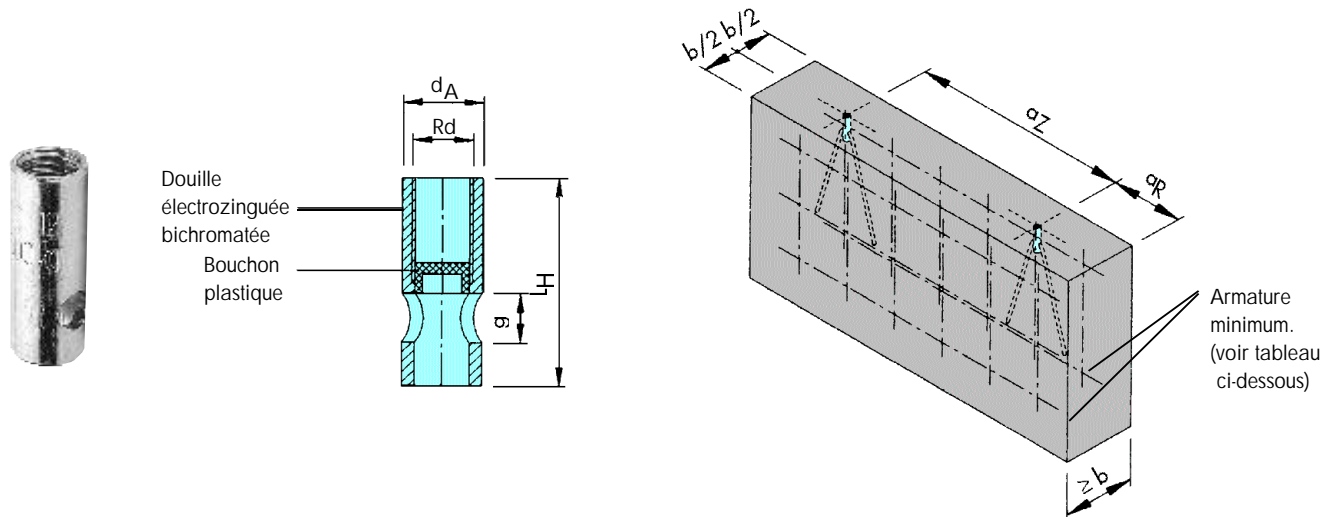
Pour les 3 cas ci-dessus, les armatures de cisaillement peuvent s'avérer obligatoires (fonction de l'angle δ), contrairement aux armatures de basculement qui sont impératives. Les forces portantes de basculement sont à réduire de 50 %.

Résistance minimum du béton ≥ 15 MPa

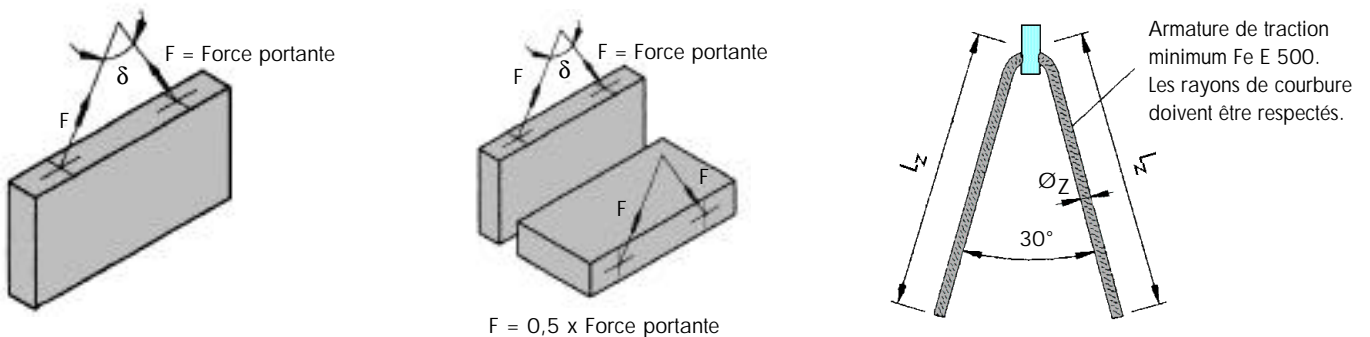
Référence	Filetage	Force portante F (tonne)	Dimensions		Distance au bord / Entraxe minimum		Epaisseur de la pièce min.b (mm)	Armature minimum Treillis soudé
			dA (mm)	L (mm)	aR (mm)	aZ (mm)		
DT312135	M12	0,5	15	135	150	300	60	150 x 150 x 4,0
DT316215	M16	1,2	21	215	200	400	80	150 x 150 x 5,6
DT320260	M20	2,0	27	260	275	550	110	150 x 150 x 5,5
DT324350	M24	2,5	31	350	300	600	125	150 x 150 x 5,5
DT330450	M30	4,0	40	450	350	700	140	150 x 150 x 6,5
DT336570	M36	6,3	47	570	400	800	200	150 x 150 x 7,0
DT342620	M42	8,0	54	620	500	1000	240	150 x 150 x 10

Pour le dimensionnement des renforts de cisaillement voir page 8, pour celui des renforts de basculement page 9.

Douille de levage DTA 6400-G



Les douilles de levage type DTA 6400-G (pas métrique, filetage rond) sont destinées à basculer et manutentionner des panneaux de faible épaisseur (poutres, panneaux de façades...).



Pour les 2 cas ci-dessus, les armatures de cisaillement peuvent s'avérer obligatoires (fonction de l'angle δ), contrairement aux armatures de basculement qui sont impératives. Les forces portantes de basculement sont à réduire de 50 %.

Résistance minimum du béton ≥ 15 MPa

Référence	Filetage	Force portante F en tonne	Dimensions			Armature de traction minimum		Distance au bord / Entraxe minimum		Epaisseur minimum de la pièce b (mm)	Armature minimum Treillis soudé
			L_H (mm)	d_A (mm)	g (mm)	\varnothing_Z (mm)	L_Z (mm)	a_R (mm)	a_Z (mm)		
AA1340	M12	0,5	40	15	8,0	6	200	150	300	60	150 x 150 x 4,0
AA1454	M16	1,2	54	21	13,0	10	300	200	400	80	150 x 150 x 5,0
AA1509	M20	2,0	69	27	15,5	12	400	275	550	110	150 x 150 x 5,5
AA1678	M24	2,5	78	31	18,0	14	450	300	600	125	150 x 150 x 5,5
AA1710	M30	4,0	103	40	22,5	16	600	350	700	140	150 x 150 x 6,5
AA1812	M36	6,3	125	47	27,5	20	750	400	800	200	150 x 150 x 7,0
AA1812	M36	8,0	145	54	32,0	25	800	500	1000	240	150 x 150 x 10

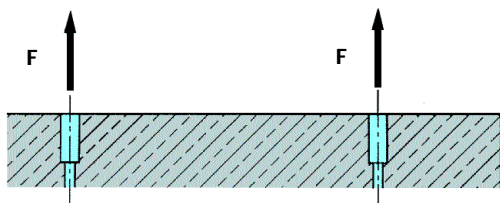
Pour le dimensionnement des renforts de cisaillement voir page 8, pour celui des renforts de basculement page 9.

Armature de cisaillement

Douille à pied DTA 6300-L et 6400-G

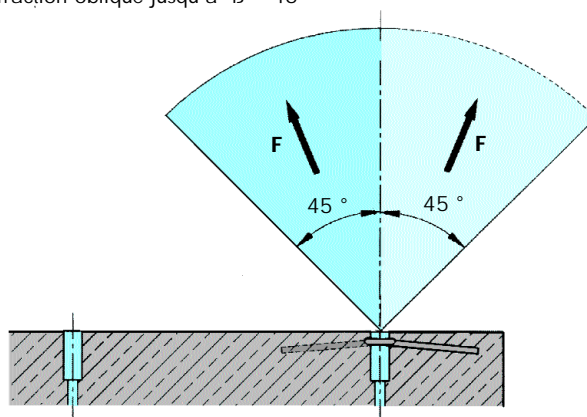
Sans renfort de cisaillement

Seule une traction axiale est admissible



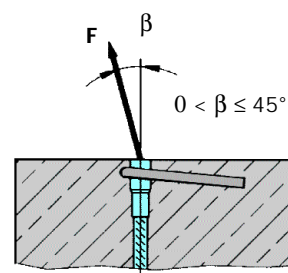
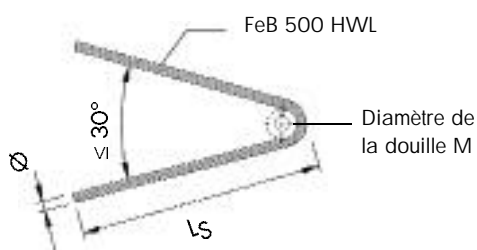
Avec renfort de cisaillement

Traction oblique jusqu'à $\beta = 45^\circ$



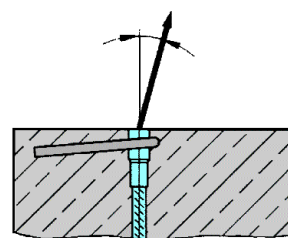
La charge admissible autorisée pour les douilles DTA de type 6300-L et 6400-G sans renfort de cisaillement s'applique uniquement pour un effort de traction axial.

Lorsque la douille doit supporter des forces d'arrachement obliques, un renfort de cisaillement est nécessaire. La charge admissible (F_{adm}) doit être réduite proportionnellement à l'angle d'élingage



Renfort de cisaillement

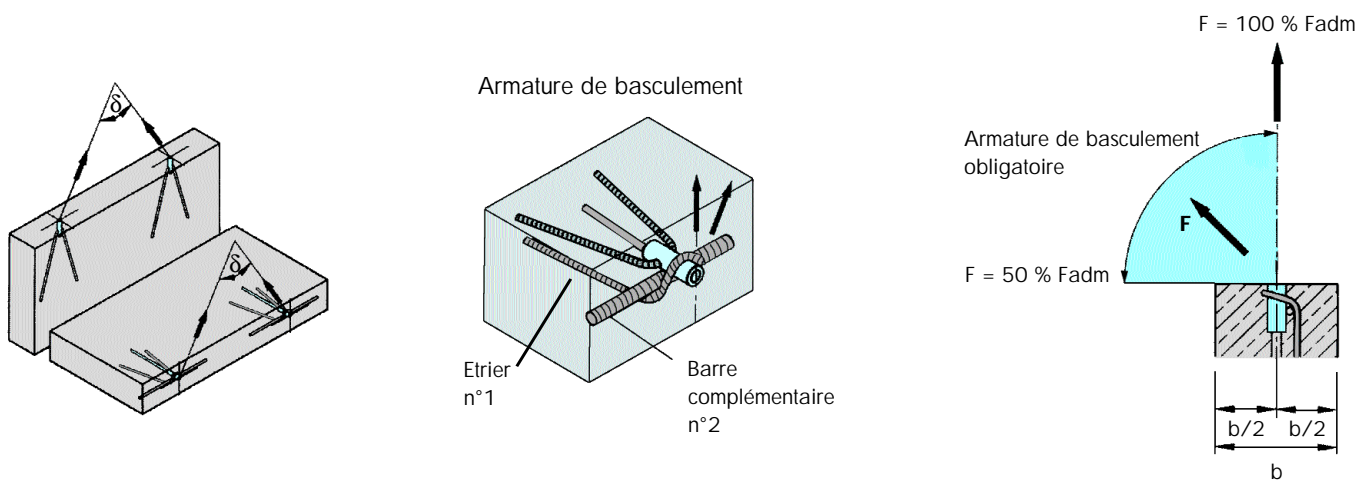
Diamètre de la douille	Renfort de cisaillement	
	Ø	Ls
M12	6	200
M16	8	260
M20	10	350
M24	12	350
M30	12	560
M36	14	760
M42	16	840



Toujours orienter le renfort de cisaillement dans le sens opposé à la force et le plus près possible de la douille.

Armature de basculement

Douille à pied DTA 6300-L et 6400-G



Dès que le basculement est nécessaire à la manutention du panneau, il convient d'ajouter au ferrailage standard les renforts de basculement définis dans le tableau ci-dessous et de réduire la charge de 50%. Il est également nécessaire d'ajouter la minoration liée à l'angle d'élingage s'il y a lieu.

Lorsque la douille DTA 6300-L ou 6400-G doit supporter des forces d'arrachement obliques, le renfort de cisaillement défini à la page 10 ne saurait pas nécessaire. La reprise de l'effort est assurée par les armatures de basculement 1 et 2.

Les douilles destinées à être basculées doivent être obligatoirement montées avec une fixation plastique type 2280, afin de faire coïncider le disque de l'élingue avec la réservation laissée dans le béton et éviter ainsi l'épaulement du béton.

Dans le cas d'un basculement, seule l'élingue type 7300 doit être utilisée.

Armature de basculement

Diamètre de la douille	Etrier n°1			Barre complémentaire n°2	
	$\varnothing A1$ [mm]	L_{A1} [mm]	H_{A1} [mm]	$\varnothing A2$ [mm]	L_{A2} [mm]
M12	6	200	35	8	280
M16	8	260	49	12	400
M20	10	350	64	14	490
M24	12	350	75	14	550
M30	12	560	92	16	580
M36	14	760	118	16	700
M42	16	840	143	20	850

Etrier n°1

Fe E 500

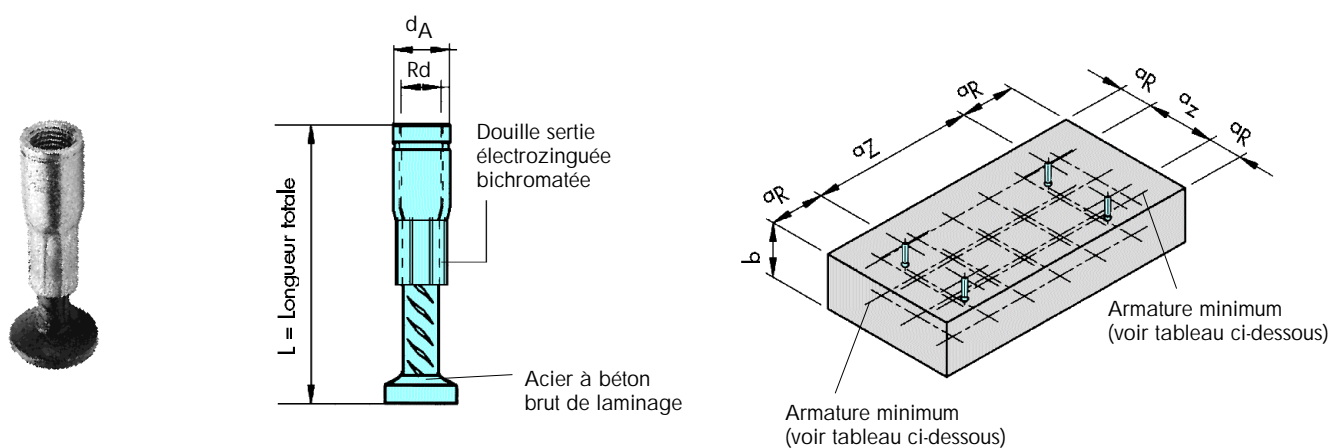
Les rayons de courbure doivent être respectés

Barre complémentaire n°2

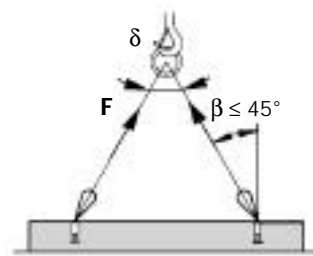
Etrier n°1

Fe E 500

Douille à pied DTA 6100-K



Les douilles à pied DTA 6100-K (pas métrique, filetage rond) sont destinées à la manutention des éléments horizontaux de faible épaisseur (dalles, corniches, ...).



Résistance minimum du béton ≥ 15 MPa

Référence	Filetage	Force portante F en tonne	Dimensions		Distance au bord / Entraxe minimum		Epaisseur mini. de la pièce b (mm)	Armature minimum Treillis soudé
			d_A (mm)	L (mm)	a_R (mm)	a_Z (mm)		
DT112060	M12	0,5	15	60	95	285	80	150 x 150 x 4,0
DT116100	M16	1,2	21	100	150	450	120	150 x 150 x 5,0
DT120120	M20	2,0	27	120	210	630	140	150 x 150 x 5,5
DT124140	M24	2,5	31	140	225	675	160	150 x 150 x 5,5
DT130190	M30	4,0	40	190	270	810	210	150 x 150 x 6,5
DT136250	M36	6,3	47	250	345	1035	270	150 x 150 x 7,0
DT142300	M42	8,0	54	300	410	1230	320	150 x 150 x 10

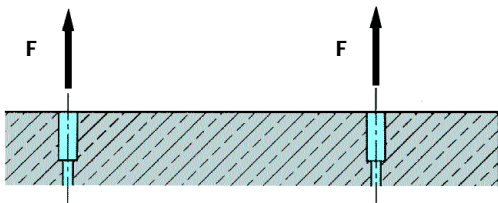
Pour le dimensionnement des renforts de cisaillement, voir page 11.

Armature de cisaillement

Douille à pied DTA 6100-K

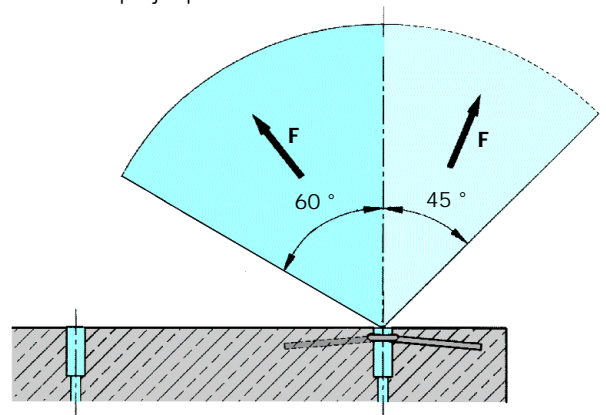
Sans renfort de cisaillement

Seule une traction axiale est admissible



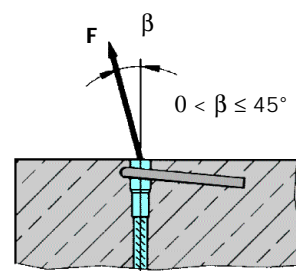
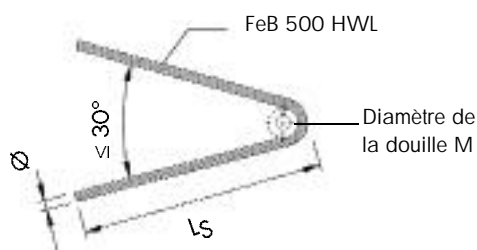
Avec renfort de cisaillement

Traction oblique jusqu'à $\beta = 45^\circ$



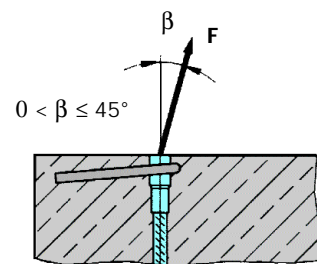
La charge admissible autorisée pour les douilles DTA de type 6100-K sans renfort de cisaillement s'applique uniquement pour un effort de traction axial.

Lorsque la douille doit supporter des forces d'arrachement obliques, un renfort de cisaillement est nécessaire. La charge admissible (F_{adm}) doit être réduite proportionnellement à l'angle d'élingage.



Renfort de cisaillement

Diamètre de la douille	Renfort de cisaillement	
	Ø	Ls
M12	6	200
M16	8	260
M20	10	350
M24	12	350
M30	12	560
M36	14	760
M42	16	840

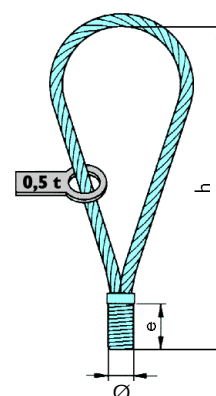
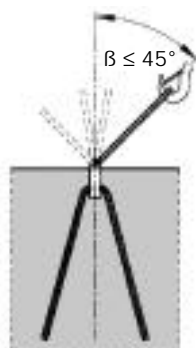


Toujours orienter le renfort de cisaillement dans le sens opposé à la force et le plus près possible de la douille.

Accessoires de levage

Suspente type 7100

Angle de levage
dans toutes les directions $\beta \leq 45^\circ$



La suspente DTA 7100 est destinée à toutes les manutentions dans lesquelles l'angle par rapport à l'axe de la douille est inférieur à 45° .

Cette suspente, dotée d'un pas métrique à filet rond, doit être vissée à la main sur toute la longueur du filetage.

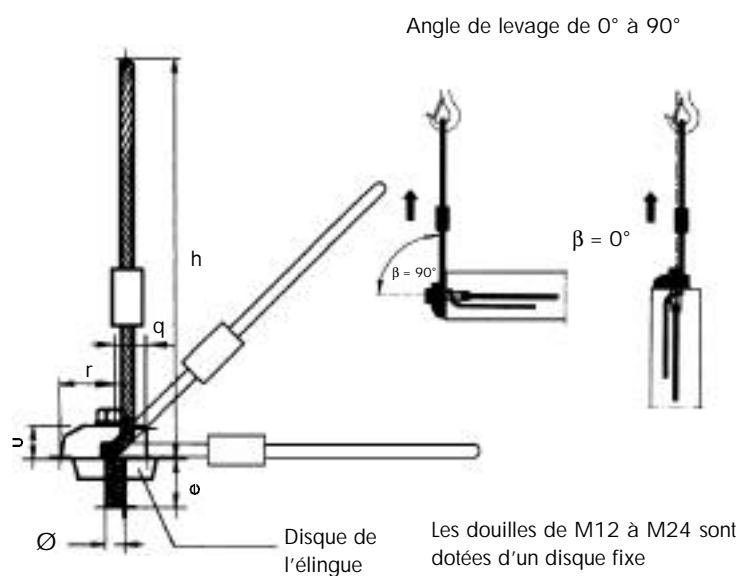
La suspente est protégée contre la corrosion par un électrozin-gage.

Une boucle d'identification en plastique sur laquelle est gravée la force portante maximum permet d'accroître le niveau de sécurité du système DTA.

Référence	Ø	Force portante en tonne	Dimensions	
			h (mm)	e (mm)
AA7212	M12	0,5	155	22
AA7216	M16	1,2	155	27
AA7220	M20	2,0	215	35
AA7224	M24	2,5	255	43
AA7230	M30	4,0	300	56
AA7236	M36	6,3	340	68
AA7242	M42	8,0	425	80

Accessoires de levage

Elingue à basculer type 7300



L'élingue brevetée type DTA 7300 est destinée à toutes les manutentions des éléments en béton (basculement, transport et mise en place).

Cette élingue, dotée d'un pas métrique à filet rond, doit être vissée à la main sur toute la longueur du filetage.

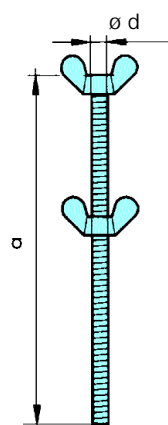
Les douilles destinées à être basculées doivent être obligatoirement montées avec une fixation plastique type 2280, afin de faire coïncider le disque de l'élingue avec la réservation laissée dans le béton et éviter ainsi l'épaufrage du béton.

Une boucle d'identification en plastique sur laquelle est gravée la force portante maximum permet d'accroître le niveau de sécurité du système DTA.

Référence	Ø	Force portante en tonne	Dimensions				
			h (mm)	e (mm)	r (mm)	q (mm)	u (mm)
DT 7312	M12	0,5	400	27	41	26	26,5
DT 7316	M16	1,2	400	31	41	26	26,5
DT 7320	M20	2,0	400	38	41	26	26,5
DT 7324	M24	2,5	400	45	41	26	26,5
DT 7330	M30	4,0	600	45	69	43	50
DT 7336	M36	6,3	600	52	69	43	50
DT 7342	M42	8,0	600	62	69	43	50

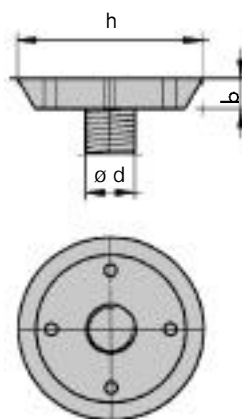
Accessoires de fixation

Vis d'arrêt 2500



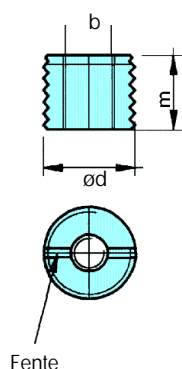
Référence	Ø d	Utilisée avec DTA 2600 Ø d	Dimension a (mm)
XA4081	M8	M16 M20	160
XA4085	M10	M24 M30 M36 M42	180

Fixation plastique à clouer 2280



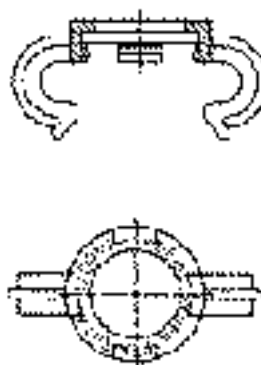
Référence	Ø d	Dimension h (mm)	Dimension b (mm)
DS0012	M12	60	10
DS0016	M16	60	10
DS0020	M20	60	10
DS0024	M24	60	10
DS0030	M30	60	10

Réducteur de fixation 2600



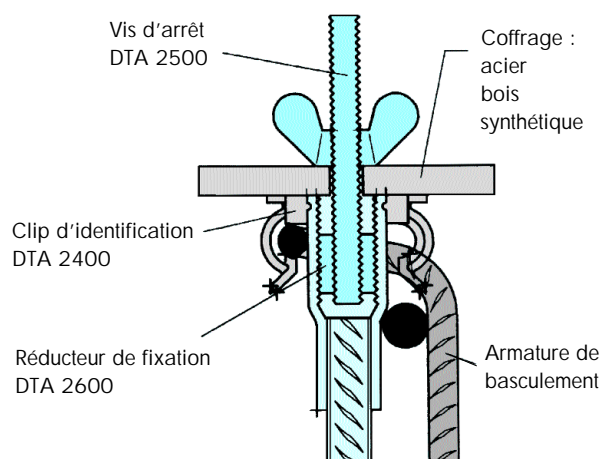
Référence	Ø d	Dimension Ø b (mm)	m (mm)
AA2308	M12	M 6	16
AA2408	M16	M 8	16
AA2508	M20	M 8	16
AA2610	M24	M10	16
AA2710	M30	M10	16
AA2810	M36	M10	16
AA2910	M42	M10	16

Clip d'identification 2400

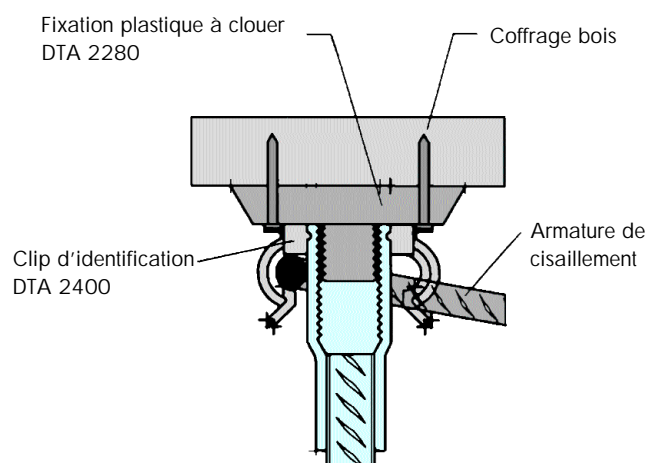


Référence	Ø d	Couleurs
DT2412	M12	Orange
DT2416	M16	Rouge
DT2420	M20	Vert clair
DT2424	M24	Gris foncé
DT2430	M30	Vert foncé
DT2436	M36	Bleu clair
DT2442	M42	Bleu foncé

Fixation par vis traversante



Fixation sur coffrage clouable



Exemple d'application et de calcul

Exemple

Panneau préfabriqué de 4,60 m x 2,50 m x 0,14 m
(coulé horizontalement)

Sollicitation

- Poids mort :

$$G = 2,5 \text{ t/m}^3 \times 4,60 \times 2,50 \times 0,14 \text{ m} = 4,025 \text{ t}$$

- Adhérence du moule (coffrage acier huilé) :

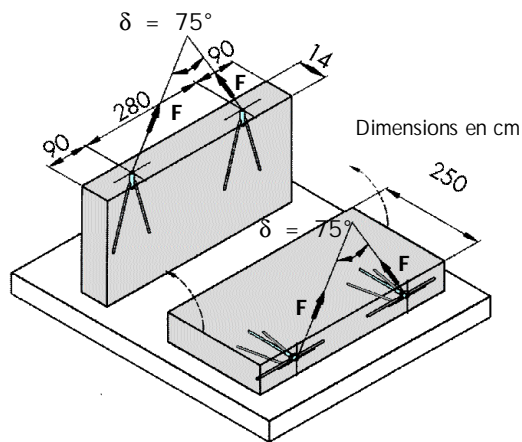
$$H_a = 0,1 \text{ t/m}^2 \times 4,60 \times 2,50 \text{ m} = 1,15 \text{ t}$$

Le panneau est d'abord basculé conformément au schéma ci-dessous puis levé.

Pendant la rotation, le panneau étant appuyé au sol, la moitié de la masse est prise en compte → Coef. = 0,5

Facteur multiplicateur pour levage sous angle $\delta = 75^\circ$

$$\rightarrow z = 1,26 \text{ (voir page 5)}$$



Rotation du panneau

$$F = \frac{0,5 \times (4,025 + 1,15) \times 1,26}{2} = 1,63 \text{ t}$$

- Douille choisie :

6400-G M20 réf. AA1509 (tableau page 7)

- Armature minimum (page 7) :

2 treillis 150 x 150 x 5,5

- Armature de traction (page 7) :

1Ø12 $l_z = 400 \text{ mm}$

- Armature de basculement (page 9) :

- étrier 1 x Ø10 $l_{A1} = 350 \text{ mm}$ $H_{A1} = 64$

- barre complémentaire 1 x Ø14 $l_{A2} = 490 \text{ mm}$

- Armature de cisaillement assurée par les armatures de basculement

Transport du panneau

Facteur additionnel de levage (charge dynamique) conformément à la page 4 :

$$C_d = 1,2$$

$$F = \frac{40,25 \times 1,26 \times 1,2}{2} = 3,043 \text{ t}$$

La douille type 6400-G M20 réf. AA1509 de capacité portante 2 t ne peut assurer le transport. Il convient d'utiliser une douille 6400-G M30 réf. AA1710 avec les armatures suivantes :

- Armature minimum (page 7) :

2 treillis 150 x 150 x 6,5

- Armature de basculement (page 9) :

- étrier 1 x Ø12 $l_{A1} = 560 \text{ mm}$ $H_{A1} = 92$

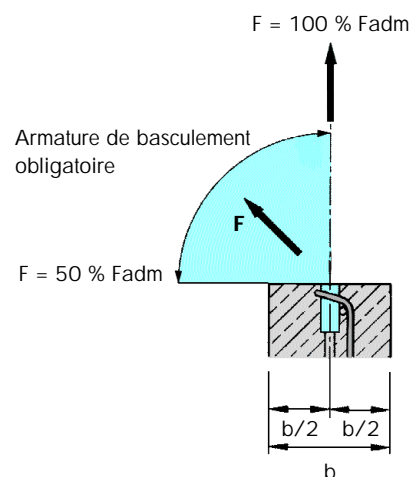
- barre complémentaire 1 x Ø16 $l_{A2} = 580 \text{ mm}$

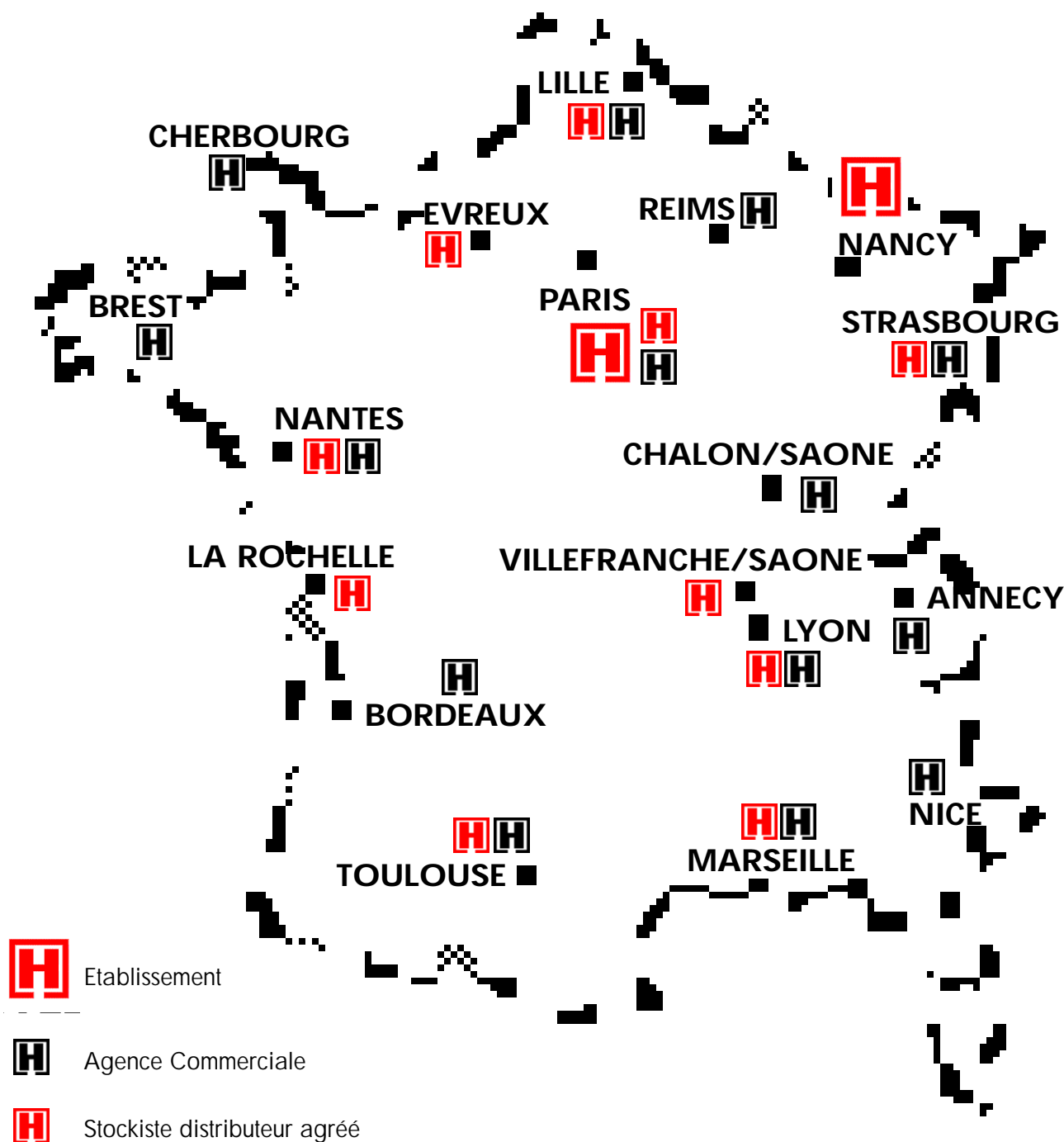
- Armature de traction (page 7) :

1Ø16 $l_z = 600 \text{ mm}$

Les armatures de cisaillement ne sont pas nécessaires, les armatures de basculement assurant la fonction.

La manutention du panneau ne peut être autorisée que par l'intermédiaire d'une élingue à basculer type 7300, munie du disque logé dans la réservation laissée par une fixation plastique type 2280.





HALFEN S.A.

Capital de 12 000 000 F - R.C.S. PARIS B 592 017 165
18 rue Goubet - 75940 PARIS Cédex 19
Tél. 01 44 52 31 00 - Fax 01 42 45 44 60

