

## Exemples de Standards entreprise.

*Attention : les calculs proposés sont réalisés avec des normes antérieures aux Eurocodes.*

|                                |                          |
|--------------------------------|--------------------------|
| 01-Boulonnerie                 | 13-Nomenclature-attaches |
| 02-Costières                   | 14-Calcul-attaches-1     |
| 03-Attache-lisse               | 15-Calcul-attaches-2     |
| 04-Attache-Lisse-ST-ATL1       | 16-Calcul-attaches-3     |
| 05-Attache-Lisse-ST-AL2        | 17-Calcul-attaches-4     |
| 06- Nomenclature-échantignoles | 18-Calcul-attaches-5     |
| 07- Échantignoles-120          | 19-Cheneau               |
| 08 - Nomenclature-Éclisses     | 20-Chassis-bardage-1     |
| 09-Calcul-éclisses             | 21-Chassis-Bardage 2     |
| 10-Nomenclature-bracons        | 22-Cheneaux              |
| 11-Bracons-1                   | 23-Elements-stabilite    |
| 12-Bracons-2                   | 24-Omega                 |

**- STANDARD BOULONNERIE :**

**BOULONNERIE :**

. Diamètres standards : Ø 12 - Ø 16 - Ø 20 - Ø 24

. Approvisionnement longueur uniquement de 10 en 10 :

Exemples : 12 x 30 - 12 x 40 - 12 x 50

. Boulons courants : zingués classe 6 – 8

. Boulons HR : bruts ou galva - classe 10 – 9

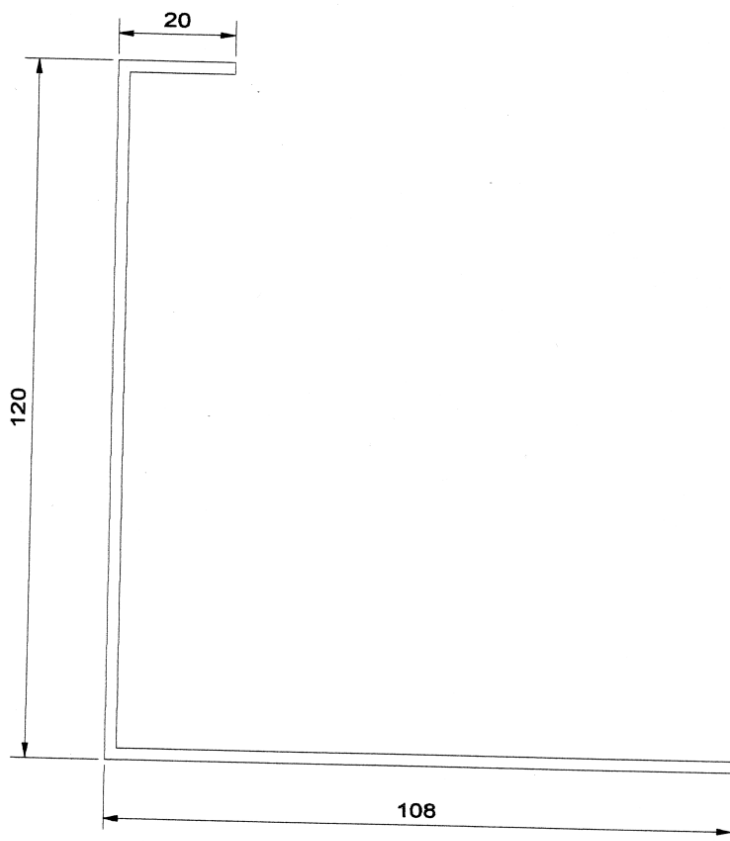
***Résistance des boulons:***

| diamètre: | classe:         | 6.8   | 8.8   | 10.9  |
|-----------|-----------------|-------|-------|-------|
| <b>10</b> | <b>N (daN):</b> | 1902  | 2552  | 3109  |
|           | <b>V (daN):</b> | 1546  | 2074  | 2526  |
| <b>12</b> | <b>N (daN):</b> | 2765  | 3708  | 4518  |
|           | <b>V (daN):</b> | 2247  | 3014  | 3671  |
| <b>16</b> | <b>N (daN):</b> | 5150  | 6908  | 8415  |
|           | <b>V (daN):</b> | 4184  | 5613  | 6837  |
| <b>20</b> | <b>N (daN):</b> | 8036  | 10780 | 13132 |
|           | <b>V (daN):</b> | 6529  | 8759  | 10670 |
| <b>24</b> | <b>N (daN):</b> | 11578 | 15532 | 18921 |
|           | <b>V (daN):</b> | 9407  | 12620 | 15373 |

N: Effort maxi à la traction

V: Effort maxi au cisaillement

Costière 120mm 20/10ème galva Dvp. 240mm



**- ATTACHES LISSES STANDARDS ( entre 2 poteaux ) :**

. Attache réalisée en plat 60 x 10 pour UPAF 100 à 150

**. DESIGNATION :**

. ST.ATL 1 - attache sur poteau IPE de 140 à 200

. ST.ATL 2 - attache sur poteau IPE de 220 à 300

- attache sur poteau ou PRS supérieur à 300

( Nota : Lisse grugée et attache décalée )

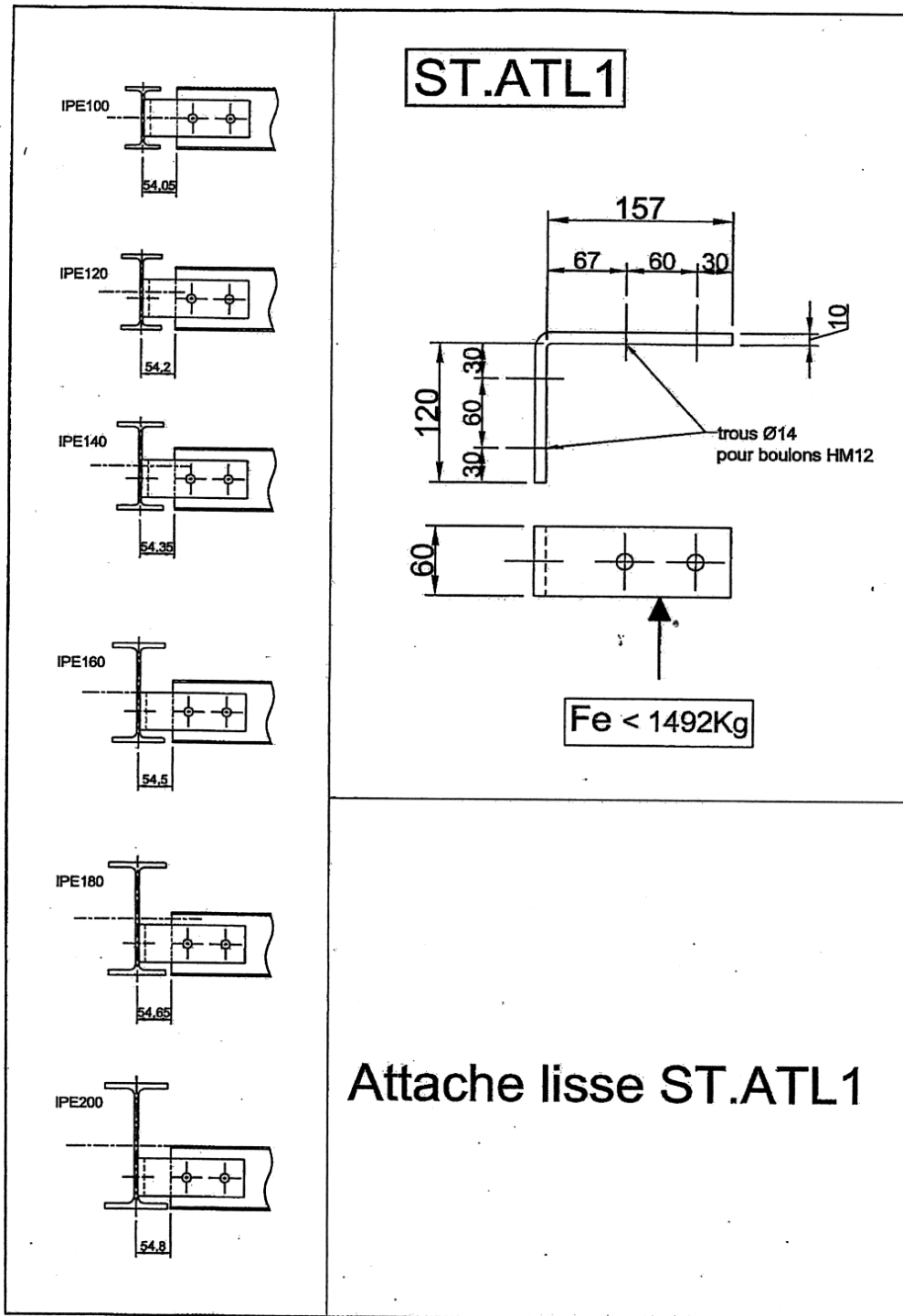
} voir copie ci-jointe

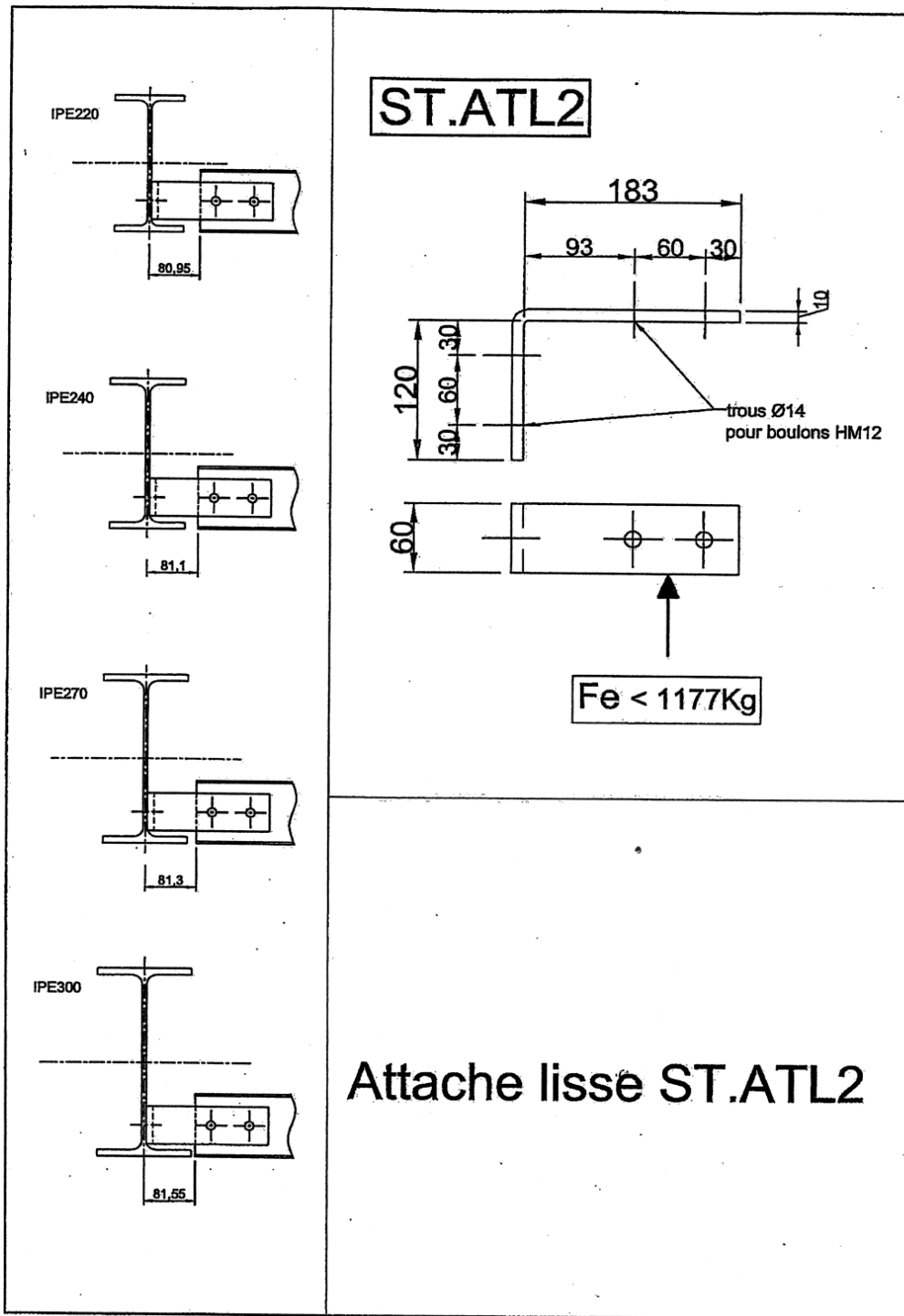
. **NOTA :** Pour les lisses passant devant les poteaux, prévoir attaches par cornière.

**- STOCK :**

|            | Mini | Maxi |
|------------|------|------|
| ST . ATL 1 | 50   | 500  |
| ST. ATL 2  | 20   | 200  |

**SOMMAIRE**





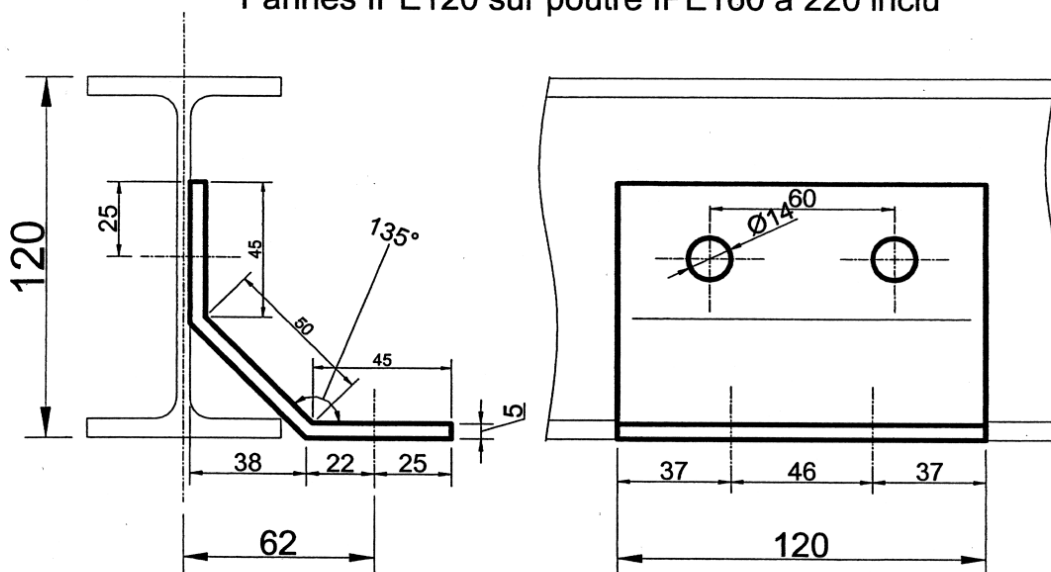
**- ECHANTIGNOLES réalisées dans fer plat 120 x 5 :**

- . ECH 8 ( pour panne IPE80 sur IPE 160 à 200 entraxe 46 mm)
  - . ECH 80 ( pour les pannes IPE80 sur IPE 240 à 360 entraxe 60)
  - . ECH 10 ( pour les pannes IPE100 sur IPE 160 à 220 entraxe 46)
  - . ECH 100 ( pour les pannes IPE100 sur IPE 240 à 360 entraxe 60)
  - . ECH 12 ( pour panne IPE120 sur IPE 160 à 220 entraxe 46)
  - . ECH 120 ( pour panne IPE120 sur IPE 240 à 360 entraxe 60)
- Pannes 140 : percer directement avec boulons Ø 10  
 - Supérieur à 140 : perçage pour boulons Ø 12

| Repères      | Mini | Maxi |
|--------------|------|------|
| ST . ECH8    | 20   | 120  |
| ST . ECH 80  | 20   | 120  |
| ST . ECH 10  | 20   | 120  |
| ST . ECH 100 | 20   | 500  |
| ST . ECH 12  | 20   | 120  |
| ST . ECH 120 | 20   | 500  |

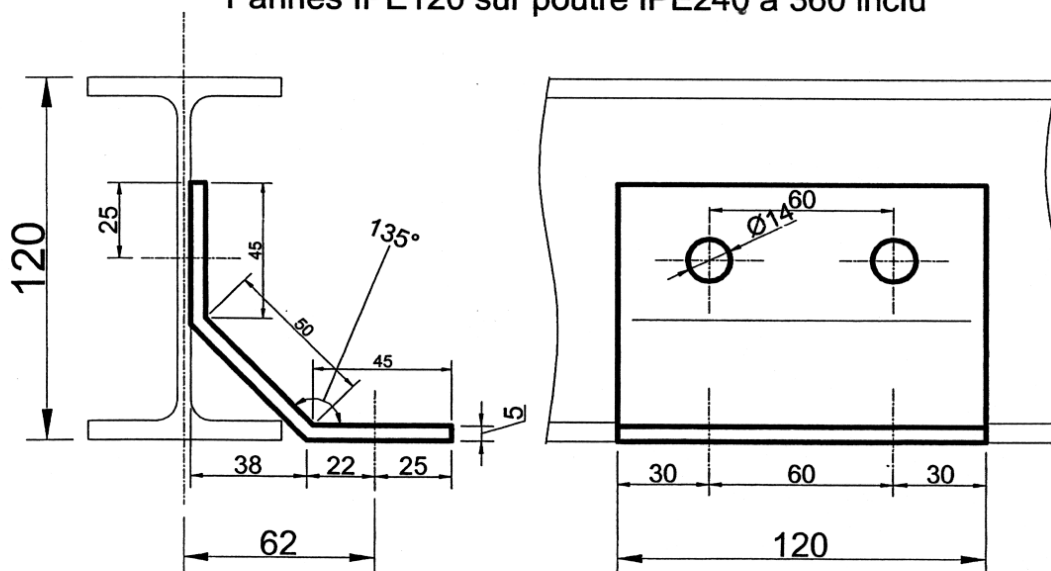
## Repère: ECH12

Pannes IPE120 sur poutre IPE160 à 220 inclu



## Repère: ECH120

Pannes IPE120 sur poutre IPE240 à 360 inclu



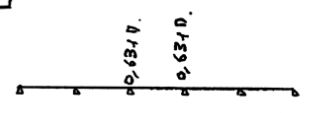
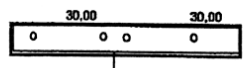


**- ECLISSES CONTINUE :**

- . ST. EC 80                    réaliser avec UPAF 60x60x4 (Moment maxi : 304 Kg.m)
- . ST. EC 100                réaliser avec UPAF 80x50x5 (Moment maxi : 445 Kg.m)  
ou UPAF 80x50x5 + plat 70x4 (Moment maxi : 518 Kg.m)
- . ST. EC 120                réaliser avec UPN 80 (Moment maxi : 636 Kg.m)  
ou UPN 80 + plat 80x8 (Moment maxi : 803 Kg.m)
- . ST. EC 140                réaliser avec 2 UPN 100 (Moment maxi : 1485 Kg.m)
- . ST. EC 160                réaliser avec 2 UPN 120 (Moment maxi : 2093 Kg.m)

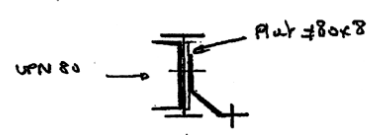
| Repères     | Mini | Maxi |
|-------------|------|------|
| ST . EC 80  | 10   | 50   |
| ST . EC 100 | 20   | 100  |
| ST . EC 120 | 20   | 100  |
| ST . EC 140 | ---  | ---  |
| ST . EC 160 | ---  | ---  |

**ECLISSAGE DES PANNES IPE 120**



$M = 0,631 \times 26 \text{ kN/m}^2 \times 53 \text{ cm}^3 = 803 \text{ kg.m}$

Moment à reprendre  $M = 803,00 \text{ kg.m}$   
 Eclisses en UPN 80 nombre = 500  
 Plat 80x8  
 lx/v = 35,00 cm<sup>3</sup>  
 Boulons : diamètre di = 12,00 mm trous = 13,00  
 classe de qualité = 6.8 soit Sred = 41 kg/mm<sup>2</sup>  
 distance entre boulons d = 30,00 cm  
 cisaillement m = 2,00  
 section résistante des boulons As = 84,50 mm<sup>2</sup>



0,37 m  
 r 80x8  
 UPN 80 = I/v = 26,50  
 Plat 80x8 = 8,50  
 35 cm<sup>3</sup>  
 I/v = 26,50  
 = 8,50  
 35 cm<sup>3</sup>

**CONTRAINTES**

$SF_x = M / (n \cdot l_x / v) = 22,94 \text{ kg/mm}^2$

**CISAILLEMENT**

Effort de cisaillement :  $M = F \cdot d$  d'ou  $F = M / d$   
 $F = 2676,67 \text{ kg}$

$1,54 \cdot F / (m \cdot A_s) = 24,45 < Sred = 41 \text{ kg/mm}^2$

**PRESSION DIAMETRALE**

la plus petite des épaisseurs entre l'âme de la panne et l'âme de l'éclisse t = 4,00 mm

$F / (d_i \cdot t) = 46,79 < 3 \cdot Sfe = 70,50 \text{ kg/mm}^2$

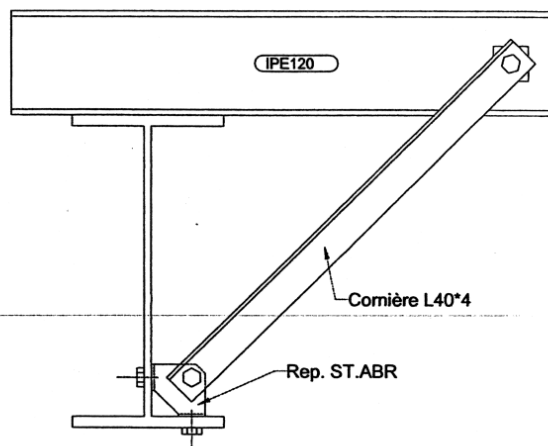
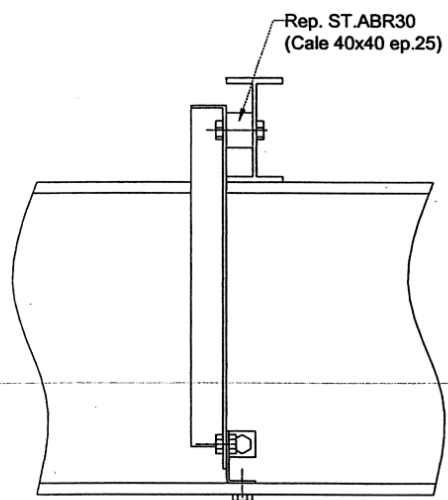
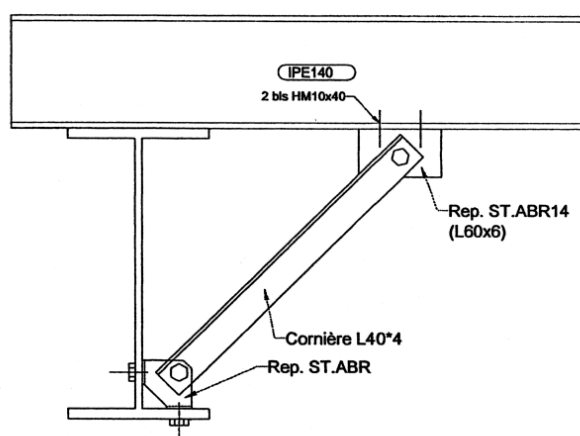
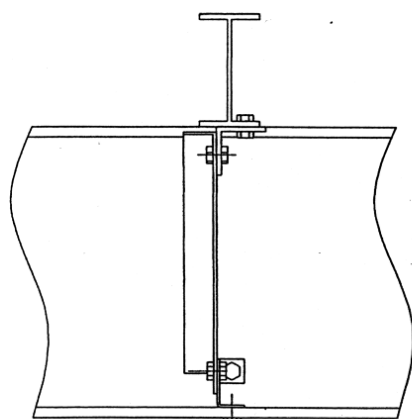
UPN 80 + 80x8  
 $803 \text{ kg.m} > ] ] > 636 \text{ kg.m} > ]$   
 UPN 80

**- BRACON POUR REPRISE DEVERSEMENT PORTIQUE :**

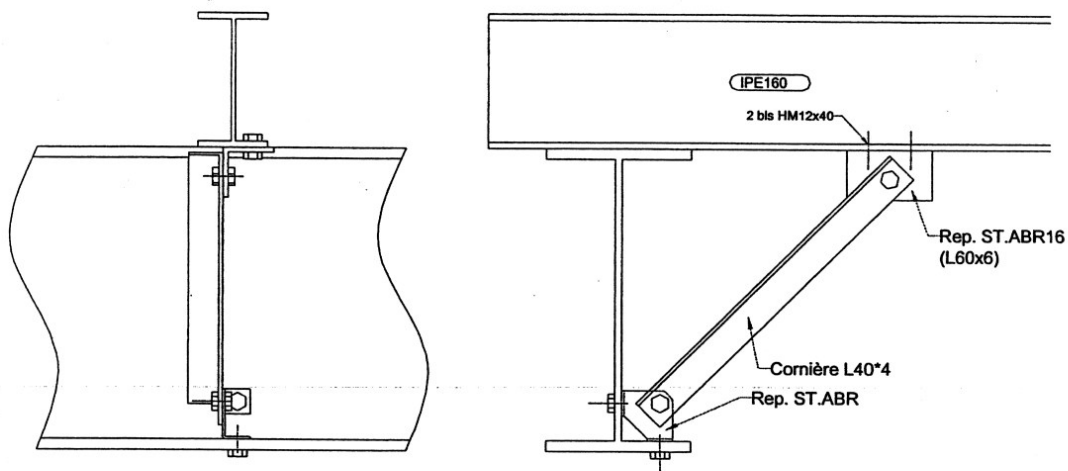
- . Bracon réalisé en cornière L40x4 (1 boulon HM12 à chaque extrémité)
- . ST. ABR
  - attaches bracon sur portique : tôle pliée épaisseur 3 mm
- . ST. ABR25
  - attaches bracon sur panne IPE80 et IPE100 : calages 25 mm ( 40 x 40 )
- . ST. ABR30
  - attaches bracon sur panne IPE120 : calages 30 mm ( 40 x 40 )
- . ST. ABR14
  - attaches bracon sur panne IPE140 : L60x6 avec boulons Ø 10
- . ST. ABR16
  - attaches bracon sur panne IPE160 et plus : L60x6 avec boulons Ø 12

**. STOCK :**

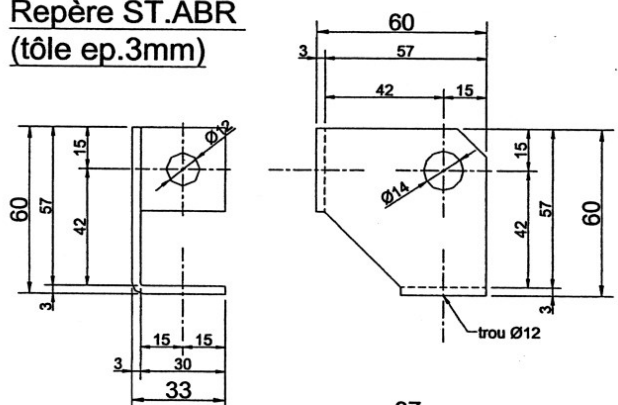
| Repérages   | Mini | Maxi |
|-------------|------|------|
| ST . ABR    | 10   | 100  |
| ST . ABR 25 | 40   | 200  |
| ST . ABR 30 | 40   | 200  |
| ST . ABR 14 | ---  | ---  |
| ST . ABR 16 | ---  | ---  |

**Panne IPE120 :****Panne IPE140 :**

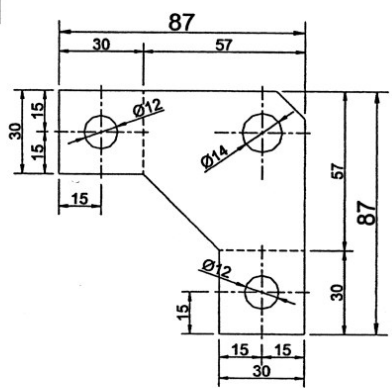
**Panne IPE160 :**



**Repère ST.ABR  
(tôle ep.3mm)**



**Vue déplié:**



**- ATTACHES PLANCHER:**

. Ci-joint des attaches à utiliser avec notes de calcul jointes.

.Solives IPE140 et IPE160 : 2 cornières L70x7 + 6 bls HM12 cl.6.8  
Effort maxi : 5T300

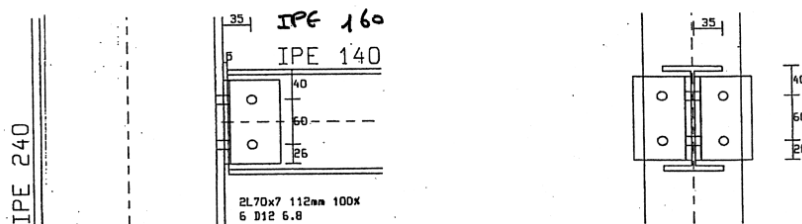
.Solives IPE180 et IPE200 : 2 cornières L70x7 + 6 bls HM16 cl.6.8  
Effort maxi : 9T500

.Solives IPE220 à IPE270 : 2 cornières L70x7 + 9 bls HM16 cl.6.8  
Effort maxi : 15T000

.Solives IPE300 à IPE360 : 2 cornières L70x7 + 12 bls HM16 cl.6.8  
Effort maxi : 28T500

.Solive IPE400 : 2 cornières L80x8 + 15 bls HM16 cl.6.8  
Effort maxi : 36T100

.Solives IPE450 et IPE500 : 2 cornières L90x9 + 18 bls HM18 cl.6.8  
Effort maxi : 52T000

Solives IPE140 et IPE160 :**LOCALISATION DE L'ATTACHE**

Position Epure : x= 0.000m y= 0.000m z= 0.000m

**RÉACTIONS DE LA SOLIVE**

| Titre cas | Nom  | Rx    | Ry    | Mz    | Nature |
|-----------|------|-------|-------|-------|--------|
|           | C101 | 0.000 | 5.300 | 0.000 | POND   |

**DESCRIPTION DE L'ATTACHE**

Matériau : E24 Contrainte Adm= 24.00 kg/mm<sup>2</sup>

Poteau Porteur:  
 Section : IPE 240  
 Dimensions: type=I ht= 240.0 ea= 6.2 b= 120.0 es= 9.8 r= 15.0  
 Poutre Portée:  
 Section : IPE 140  
 Dimensions: type=I ht= 140.0 ea= 4.7 b= 73.0 es= 6.9 r= 7.0

Effort Maximum : 5.300 ton  
 Taux de Travail : 100 %

Position Porté/Porteur  
 Angle : 0 degrés (aile)  
 Jeu : 5 mm

Elément de connection:  
 Section : 2L70x7  
 Longueur : 112 mm

Boulons:  
 Classe : 6.8 (SigmaRed= 41kg/mm<sup>2</sup>)  
 Porteur : d=12 tq=35 p=26 nb=2  
 Portée : d=12 tq=35 p=26 nb=2

**EFFORTS MAXIMUM PONDÉRÉS**

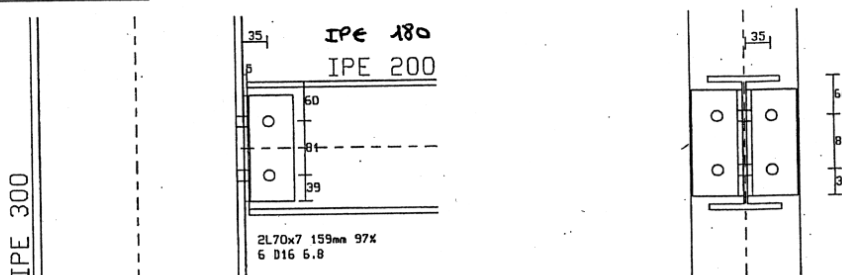
| Eléments Efforts | Intensités | Combinaisons |
|------------------|------------|--------------|
| Solive MaxAbsRy  | 5.300      | cas 1:C101   |

**Détail Calcul**

Section Filetée d'un boulon: 84.3mm<sup>2</sup>

Détail calcul boulon sur poutre portée  
 Excentrement groupe boulon : 35.0 mm  
 (par rapport à l'aile des poteaux)  
 Cisaillement maxi dans 1 boulon : 4064 kg  
 Taux de travail cisailmt boulons : 91 %  
 Taux Pression diam / ame poutre : 100 %  
 Taux Pression diam / ep cornière : 34 %

Détail calcul boulon sur élément porteur  
 Cisaillement maxi dans 1 boulon : 1325 kg  
 Taux de travail cisailmt boulons : 59 %  
 Taux Pression diam / ame poutre : 16 %  
 Taux Pression diam / ep cornière : 22 %

Solives IPE180 et IPE200 :**LOCALISATION DE L'ATTACHE**

Position Epuré : x= 0.000m y= 0.000m z= 0.000m

**RÉACTIONS DE LA SOLIVE**

| Titre cas | Nom  | Rx    | Ry    | Mz    | Nature |
|-----------|------|-------|-------|-------|--------|
|           | C101 | 0.000 | 9.500 | 0.000 | POND   |

**DESCRIPTION DE L'ATTACHE**

Matériau : E24 Contrainte Adm= 24.00 kg/mm2

Poteau Porteur:  
 Section : IPE 300  
 Dimensions: type=I ht= 300.0 ea= 7.1 b= 150.0 es= 10.7 r= 15.0

Poutre Portée:  
 Section : IPE 200  
 Dimensions: type=I ht= 200.0 ea= 5.6 b= 100.0 es= 8.5 r= 12.0

Effort Maximum : 9.500 ton  
 Taux de Travail : 97 %

Position Porté/Porteur  
 Angle : 0 degrés (aile)  
 Jeu : 5 mm

Elément de connection:  
 Section : 2L70x7  
 Longueur : 159 mm

Boulons:  
 Classe : 6.8 (SigmaRed= 41kg/mm2)  
 Porteur : d=16 tq=35 p=39 nb=2  
 Portée : d=16 tq=35 p=39 nb=2

**EFFORTS MAXIMUM PONDÉRÉS**

| Eléments Efforts | Intensités | Combinaisons |
|------------------|------------|--------------|
| Solive MaxAbsRy  | 9.500      | cas 1:C101   |

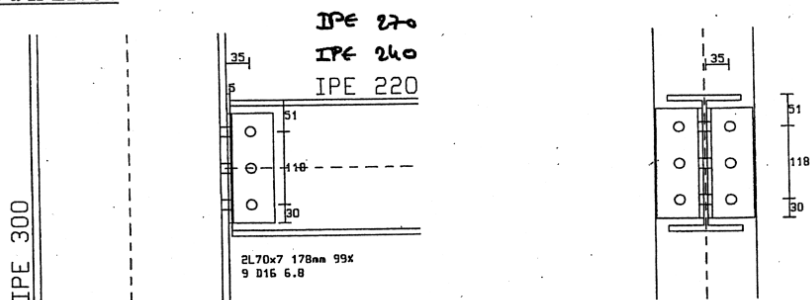
## Détail Calcul

Section Filetée d'un boulon: 157.mm2

Détail calcul boulon sur poutre portée  
 Excentrement groupe boulon : 35.0 mm  
 (par rapport à l'aile des poteaux)  
 Cisaillement maxi dans 1 boulon : 6278 kg  
 Taux de travail cisailmt boulons : 75 %  
 Taux Pression diam / ame poutre : 97 %  
 Taux Pression diam / ep cornière : 39 %

~~Détail calcul boulon sur élément porteur~~  
 Cisaillement maxi dans 1 boulon : 2375 kg  
 Taux de travail cisailmt boulons : 57 %  
 Taux Pression diam / ame poutre : 19 %  
 Taux Pression diam / ep cornière : 29 %



Solives IPE220 à IPE270 :**LOCALISATION DE L'ATTACHE**

Position Epure : x= 0.000m y= 0.000m z= 0.000m

**RÉACTIONS DE LA SOLIVE**

| Titre cas | Nom  | Rx    | Ry     | Mz    | Nature |
|-----------|------|-------|--------|-------|--------|
|           | C101 | 0.000 | 15.000 | 0.000 | POND   |

**DESCRIPTION DE L'ATTACHE**

Matériau : E24 Contrainte Adm= 24.00 kg/mm<sup>2</sup>

Poteau Porteur:  
 Section : IPE 300  
 Dimensions: type=I ht= 300.0 ea= 7.1 b= 150.0 es= 10.7 r= 15.0  
 Poutre Portée:  
 Section : IPE 220  
 Dimensions: type=I ht= 220.0 ea= 5.9 b= 110.0 es= 9.2 r= 12.0

Effort Maximum : 15.000 ton  
 Taux de Travail : 99 %

Position Porté/Porteur  
 Angle : 0 degrés (aile)  
 Jeu : 5 mm

Élément de connection:  
 Section : 2L70x7  
 Longueur : 178 mm

Boulons:  
 Classe : 6.8 (SigmaRed= 41kg/mm<sup>2</sup>)  
 Porteur : d=16 tq=35 p=30 nb=3  
 Portée : d=16 tq=35 p=30 nb=3

**EFFORTS MAXIMUM PONDÉRÉS**

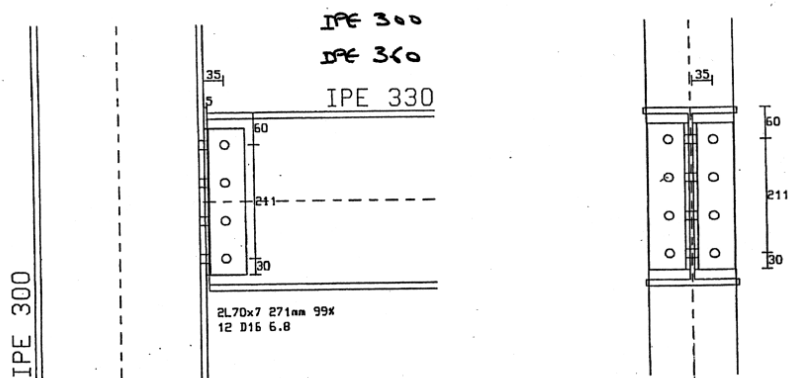
| Éléments Efforts | Intensités | Combinaisons |
|------------------|------------|--------------|
| Solive MaxAbsRy  | 15.000     | cas 1:C101   |

## Détail Calcul

Section Filetée d'un boulon: 157.mm<sup>2</sup>

Détail calcul boulon sur poutre portée  
 Excentrement groupe boulon : 35.0 mm  
 (par rapport à l'aile des poteaux)  
 Cisaillement maxi dans 1 boulon : 6703 kg  
 Taux de travail cisailmt boulons : 80 %  
 Taux Pression diam / ame poutre : 99 %  
 Taux Pression diam / ep cornière : 42 % \

~~Détail calcul boulon sur élément porteur~~  
 Cisaillement maxi dans 1 boulon : 2500 kg  
 Taux de travail cisailmt boulons : 60 %  
 Taux Pression diam / ame poutre : 20 %  
 Taux Pression diam / ep cornière : 31 %

Solives IPE300 à IPE360 :**LOCALISATION DE L'ATTACHE**

Position Epure : x= 0.000m y= 0.000m z= 0.000m

**RÉACTIONS DE LA SOLIVE**

| Titre cas | Nom | Rx    | Ry     | Mz    | Nature |
|-----------|-----|-------|--------|-------|--------|
| C101      |     | 0.000 | 28.500 | 0.000 | POND   |

**DESCRIPTION DE L'ATTACHE**

Matériau : E24 Contrainte Adm= 24.00 kg/mm2

Poteau Porteur:  
 Section : IPE 300  
 Dimensions: type-I ht= 300.0 ea= 7.1 b= 150.0 es= 10.7 r= 15.0

Poutre Portée:  
 Section : IPE 330  
 Dimensions: type-I ht= 330.0 ea= 7.5 b= 160.0 es= 11.5 r= 18.0

Effort Maximum : 28.500 ton  
 Taux de Travail : 99 %

Position Porté/Porteur  
 Angle : 0 degrés (aile)  
 Jeu : 5 mm

Elément de connection:  
 Section : 2L70x7  
 Longueur : 271 mm

Boulons:  
 Classe : 6.8 (SigmaRed= 41kg/mm2)  
 Porteur : d=16 tq=35 p=30 nb=4  
 Portée : d=16 tq=35 p=30 nb=4

**EFFORTS MAXIMUM PONDÉRÉS**

| Eléments Efforts | Intensités | Combinaisons |
|------------------|------------|--------------|
| Solive MaxAbsRy  | 28.500     | cas 1:C101   |

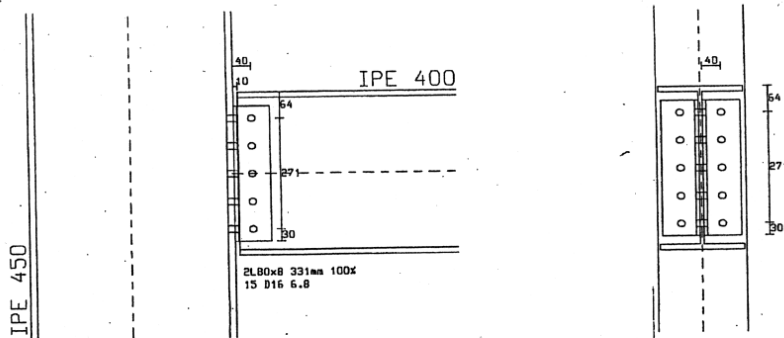
## Détail Calcul

Section Filetée d'un boulon: 157.mm2

Détail calcul boulon sur poutre portée  
 Excentrement groupe boulon : 35.0 mm  
 (par rapport à l'aile des poteaux)  
 Cisaillement maxi dans 1 boulon : 8299 kg  
 Taux de travail cisailmt boulons : 99 %  
 Taux Pression diam / ame poutre : 96 %  
 Taux Pression diam / ep cornière : 51 %

~~Détail calcul boulon sur élément porteur~~  
 Cisaillement maxi dans 1 boulon : 3563 kg  
 Taux de travail cisailmt boulons : 85 %  
 Taux Pression diam / ame poutre : 29 %  
 Taux Pression diam / ep cornière : 44 %

Solive IPE400 :



### LOCALISATION DE L'ATTACHE

Position Epure : x= 0.000m y= 0.000m z= 0.000m

### RÉACTIONS DE LA SOLIVE

| Titre cas | Nom  | Rx    | Ry     | Mz    | Nature |
|-----------|------|-------|--------|-------|--------|
|           | C101 | 0.000 | 36.100 | 0.000 | POND   |

### DESCRIPTION DE L'ATTACHE

Matériau : E24 Contrainte Adm= 24.00 kg/mm2

Poteau Porteur:  
 Section : IPE 450  
 Dimensions: type=I ht= 450.0 ea= 9.4 b= 190.0 es= 14.6 r= 21.0

Poutre Portée:  
 Section : IPE 400  
 Dimensions: type=I ht= 400.0 ea= 8.6 b= 180.0 es= 13.5 r= 21.0

Effort Maximum : 36.100 ton  
 Taux de Travail : 100 %

Position Porté/Porteur  
 Angle : 0 degrés (aile)  
 Jeu : 10 mm

Elément de connection:  
 Section : 2L80x8  
 Longueur : 331 mm

Boulons:  
 Classe : 6.8 (SigmaRed= 41kg/mm2)  
 Porteur : d=16 tq=40 p=30 nb=5  
 Portée : d=16 tq=40 p=30 nb=5

### EFFORTS MAXIMUM PONDÉRÉS

| Eléments Efforts | Intensités | Combinaisons |
|------------------|------------|--------------|
| Solive MaxAbsRy  | 36.100     | cas 1:C101   |

#### Détail Calcul

Section Filetée d'un boulon: 157.mm2

Détail calcul boulon sur poutre portée  
 Excentrement groupe boulon : 40.0 mm  
 (par rapport à l'aile des poteaux)  
 Cisaillement maxi dans 1 boulon : 8384 kg  
 Taux de travail cisailmt boulons : 100 %  
 Taux Pression diam / ame poutre : 85 %  
 Taux Pression diam / ep cornière : 45 %

Détail calcul boulon sur élément porteur  
 Cisaillement maxi dans 1 boulon : 3610 kg  
 Taux de travail cisailmt boulons : 86 %  
 Taux Pression diam / ame poutre : 21 %  
 Taux Pression diam / ep cornière : 39 %

### - CHENEAU:

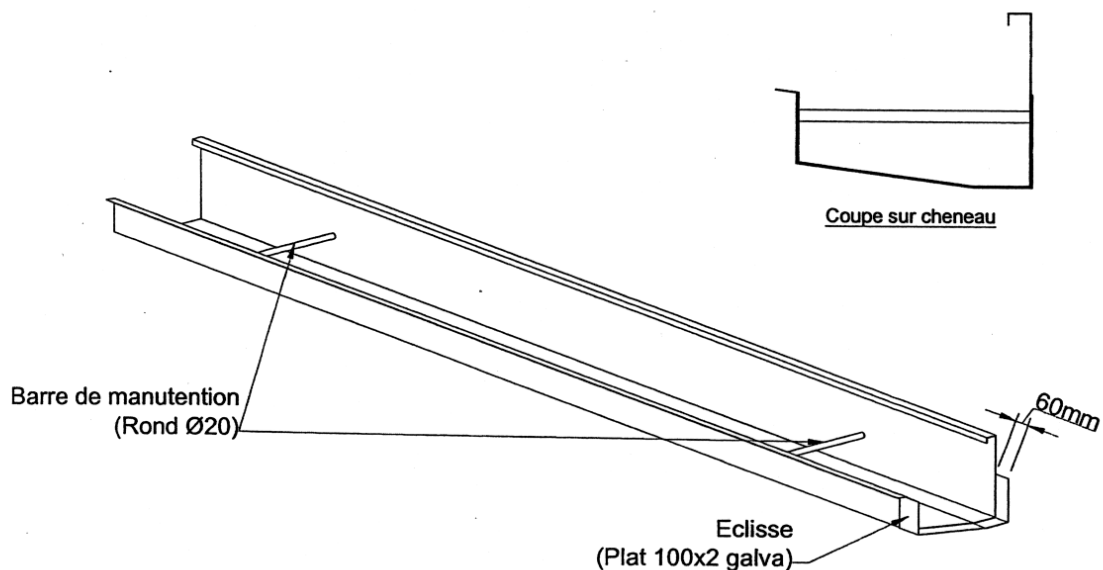
Dimensionnement à définir en fonction des documents suivants :

- Norme française P36-201 (DTU 40.5) (novembre 1993, décembre 1997) – Travaux d'évacuation des eaux pluviales – Cahier des clauses techniques.
- Règle DTU 60-11 (DTU P40-202) (octobre 1988). Règle de calcul des installations de plomberie, sanitaires

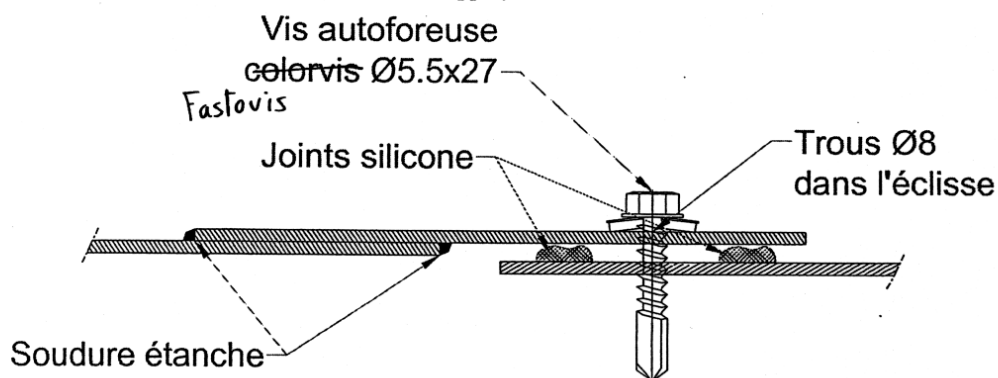
Réaliser en tôle galva 20 ou 30/10.

Sur chaque élément, prévoir 2 points d'ancrage à 1 m environ de chaque extrémités.

Ne pas positionner trop haut pour éviter une collision avec la couverture.



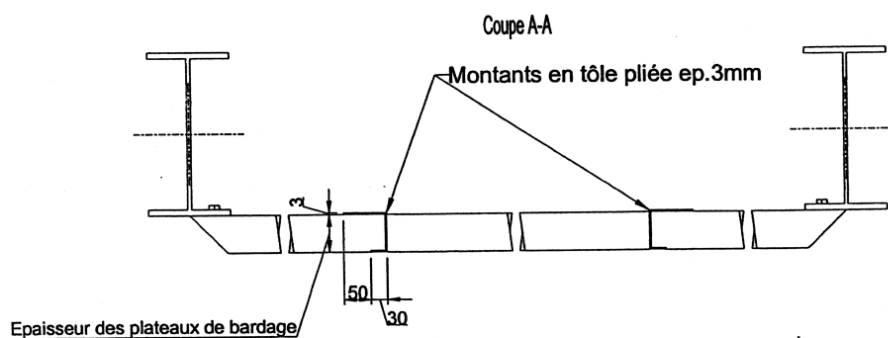
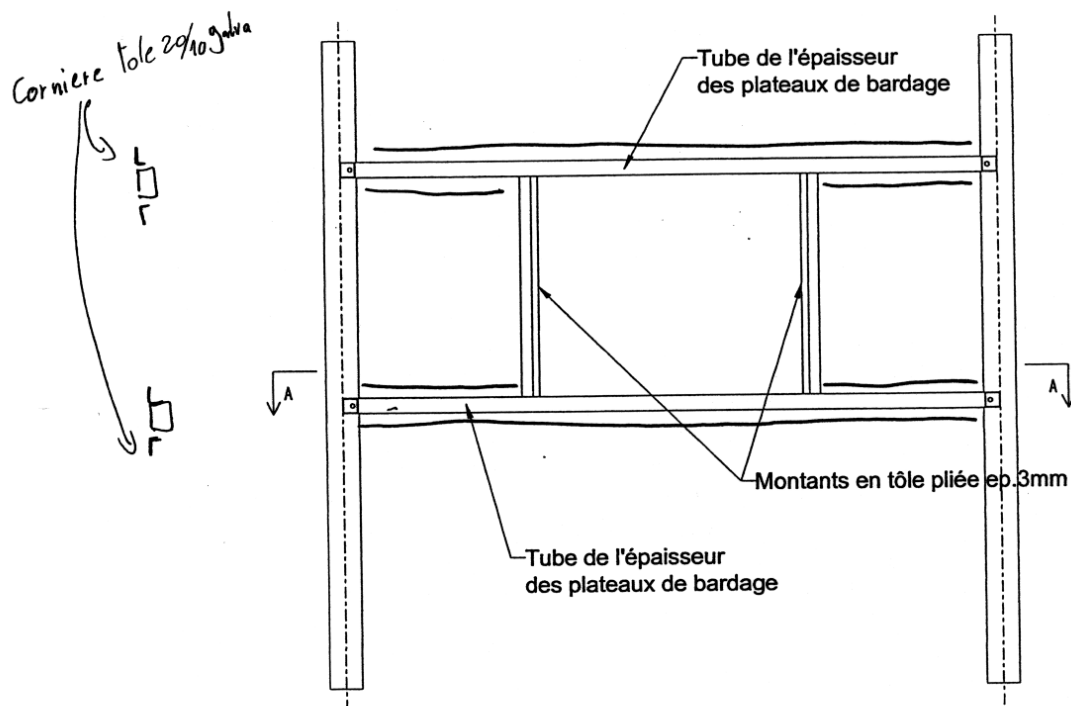
- Détail joint ( toujours le situer proche d'un appui ) :



- ENCADREMENT CHASSIS – ENSEMBLE SOUDE :

- Châssis pour bardage double peau :

Ossature à réaliser en tube carré (70x70x3 ou 90x90x3, suivant l'épaisseur des plateaux de bardage) avec coupe biaisée à chaque extrémité, fixée sur poteaux par boulons  $\varnothing 12$ .  
Reprise des plateaux réalisés par montants en tôle pliée ép.3mm soudés sur les tubes.

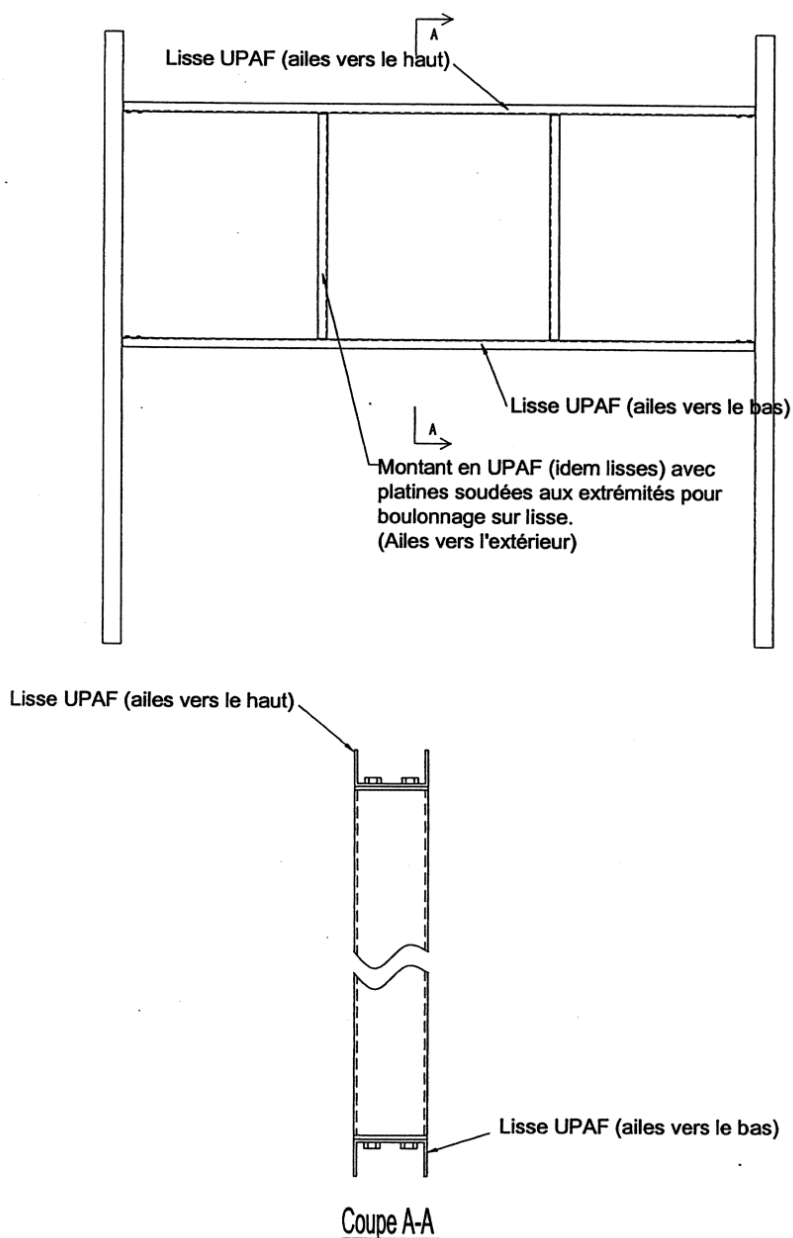


- Châssis pour bardage simple peau :

Ossature en UPAF (dont les lisses horizontales du bâtiment dans le cas d'un bardage vertical).

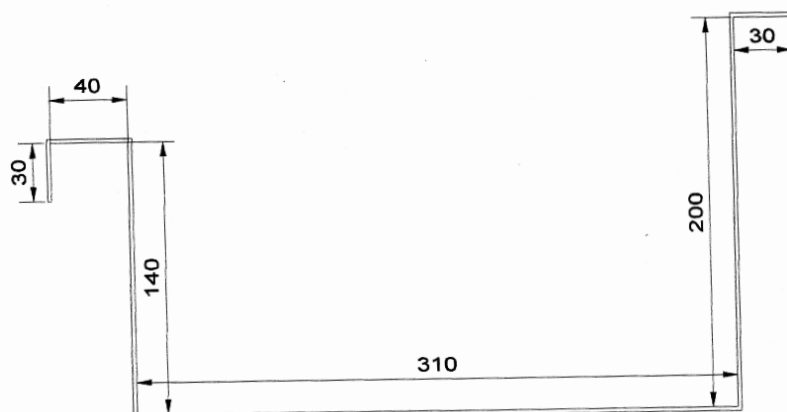
La lisse haute devra avoir les ailes vers le haut, et la lisse bas devra les avoir vers le bas (standard).

Les montants seront réalisés en UPAF de dimension identique aux lisses. Leurs ailes seront dirigées vers l'extérieur du châssis. Platines soudées à chaque extrémité pour boulonnage sur lisse. Ces platines ne doivent pas dépasser vers l'intérieur du châssis.

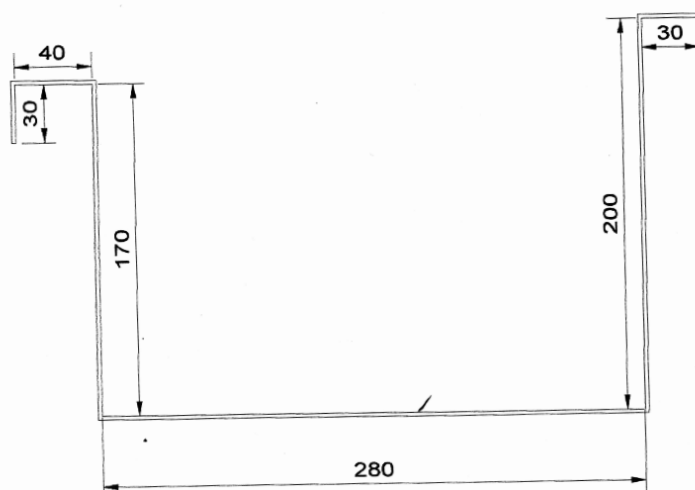


**- SUPPORT PORTAIL :**

Chéneau hauteur 140mm 20/10 ème galva dvp. 750mm



Chéneau hauteur 170mm 20/10 ème galva dvp. 750mm



### **ELEMENTS DE STABILITE :**

. Les goussets de stabilité en toiture ne sont pas soudés, ni sur l'arbalétrier ni sur la panne. Ils sont pris entre la panne et l'arbalétrier et fixés par les boulons assurant l'assemblage de ces deux éléments.

. Les cornières de stabilités doivent être symétriques (perçages identiques à chaque extrémité et trou au milieu pour liaisonage des cornières de stabilité entre elles).

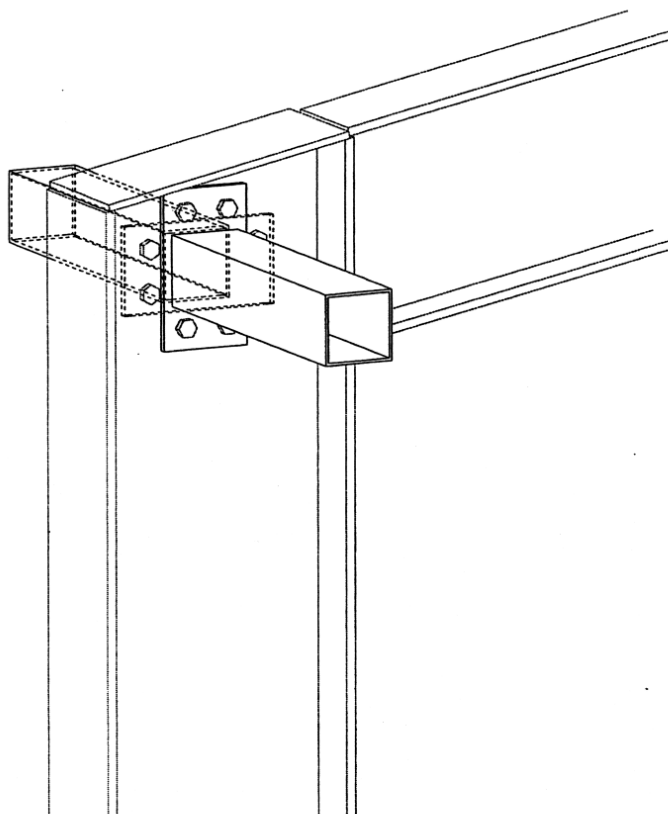
. Si on ne peut pas avoir des cornières symétriques (exemple : stabilité en pignon d'un pan de fer), il faut accentuer ou annihiler la différence pour faciliter le montage :

. On peut avoir des entre-axes boulons différents à chaque extrémité (50mm d'un côté, et 60mm de l'autre).

. Sinon on peut aussi garder les mêmes entre-axes aux extrémités, mais il faudra prévoir deux trous au milieu (pour liaisonage des cornières de stabilité entre elles), dont un qui ne servira pas. Le but de ce trou est de rendre la cornière symétrique. Cette solution est la plus simple.

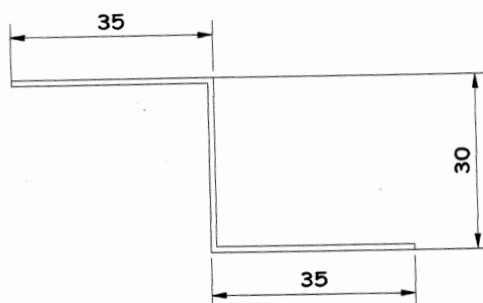
. Les pannes contreventées devront, le cas échéant, passer en profil type HEA, au lieu d'être renforcées par un profil UPAF soudé ou boulonné sur l'aile inférieure.

. Les butons sont fixés en tête de poteaux par platine de bout. Ces platines sont décalées de 90° de part et d'autre du buton (croquis ci-dessous). Ceci permet la mise en place des butons indépendamment d'une travée à une autre.





Zeds 30mm 10/10ème galva Dvp. 100mm



Oméga 30mm 20/10ème galva Dvp. 240mm

