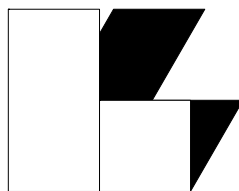


# **017. TRAVAUX DE CONSTRUCTIONS METALLIQUES**

**Centre de Ressources des Technologies de l'In-  
formation pour le Bâtiment**

**017.1. Clauses techniques générales  
017.2. Clauses techniques particulières**



**Remarque importante:**

**Cette clause a été rédigée en français et traduite en allemand.**

**En cas de litige, le texte français est prépondérant et fait foi.**

novembre 2002

Document élaboré par

le CRTI-B

# Table des matières

<b>017. Travaux de constructions métalliques .....</b>	<b>5</b>
<b>017.1. Clauses techniques générales .....</b>	<b>5</b>
017.1.1. Généralités .....	5
017.1.2. Matériaux.....	6
1.2.1. Aciers laminés .....	6
1.2.1.1. Nuances des aciers .....	6
1.2.1.2. Conditions de livraison .....	6
1.2.2. Boulons d'assemblages.....	6
1.2.3. Métal d'apport.....	7
1.2.4. Goujons connecteurs.....	7
1.2.5. Profilés à froid .....	7
1.2.6. Peintures primaires.....	7
017.1.3. Exécution.....	8
1.3.1. Commande et réception des matériaux .....	8
1.3.2. Conception des structures .....	8
1.3.2.1. Plans .....	8
1.3.2.2. Assemblages.....	9
1.3.3. Fabrication.....	10
1.3.4. Montage .....	11
1.3.4.1. Sécurité et Santé.....	12
1.3.5. Tolérances d'exécution.....	12
1.3.5.1. Tolérances de fabrication .....	12
1.3.5.2. Tolérances dans la pose d'ancrages pré-scclés .....	13
1.3.5.3. Tolérances de montage.....	13
1.3.6. Protection contre la corrosion .....	14
1.3.6.1. Traitement par peinture antirouille, couches primaires ..	14
1.3.6.2. Traitement par galvanisation à chaud.....	15
1.3.7. Surveillances et contrôles.....	16
1.3.8. Elimination des déchets.....	16
017.1.4. Prestations particulières .....	17
1.4.1. Prestations auxiliaires.....	17
1.4.2. Prestations spéciales.....	17
017.1.5. Décompte .....	19
1.5.1. Généralités .....	19
1.5.2. Détermination des quantités .....	19
<b>017.2. Clauses techniques particulières .....</b>	<b>20</b>
017.2.1. Description des ouvrages .....	20
017.2.2. Articles en relation avec les clauses techniques générales .....	20





## **017. Travaux de constructions métalliques**

### **017.1. Clauses techniques générales**

#### **017.1.1. Généralités**

– Les travaux de construction métallique sont soumis aux normes européennes et à défaut, aux normes DIN. Toute autre spécification technique doit être précisée dans les clauses techniques particulières.

– Liste des abréviations:

ASTM =	American Society for testing and materials
CSCM =	Centre Suisse de la Construction Métallique
DAN =	Document d'Application Nationale
DAST-Ri =	Deutscher Ausschuß für Stahlbau-Richtlinien
DIN=	Deutsches Institut für Normung
DVS =	Deutscher Verband für Schweißtechnik
ISO =	Organisation Internationale de Standardisation
T.L. =	Deutsche Bundesbahn Vorschriften: Technische Lieferbedingungen
SIS =	Schwedischer Industrie Standard



### **017.1.2. Matériaux**

- Tous les matériaux à mettre en œuvre doivent être sans défauts et correspondre aux exigences et prescriptions des normes européennes ou, à défaut, des normes DIN. Toute autre spécification technique doit être indiquée dans les clauses techniques particulières.

#### **1.2.1. Aciers laminés**

- Il s'agit des séries laminées H (EN 53 - 62/34 - 62), I (EN 24 - 62), U (EN 54 - 80), L (EN 56 - 77 et EN 56 - 78), T (EN 55 -80), fers plats (EN 58- 78), fers ronds (EN 60 - 77), tôles et tubes.

##### **1.2.1.1. Nuances des aciers**

- Tous les aciers utilisés sont soudables et conformes à la norme EN 10025.
- En principe tous les aciers sont de nuance S 235 (anciennement Fe 360).
- En cas d'usage d'acier de nuance S 355 (anciennement Fe 510) ou autre des indications figurent sur les plans.
- La nuance choisie est définie par le commettant. La qualité en fonction de l'épaisseur, des sollicitations et la température de service est complétée par l'entrepreneur.
- Pour la détermination de la qualité, les recommandations allemandes DASt-Ri 009 sont à suivre.
- Les aciers soumis à des efforts de traction perpendiculairement au sens de laminage sont contrôlés aux ultrasons pour garantir l'absence de fissures lamellaires. Les recommandations DASt-Ri 014 sont à suivre.
- Tout défaut de surface constaté par l'entrepreneur sera signalé au commettant et les moyens de réparation seront fixés de commun accord et confirmés par écrit.

##### **1.2.1.2. Conditions de livraison**

- Les conditions de livraison sont définies dans la norme DIN 1652, T1-T4.

#### **1.2.2. Boulons d'assemblages**

- Les boulons "normaux" sont de la nuance 4.6 suivant DIN 267 ou ISO 898 et ne peuvent être utilisés que pour des assemblages travaillant en cisaillement.
- Les boulons "haute résistance" sont de la nuance 10.9 suivant DIN 267 ou ISO 898 et peuvent être utilisés pour tous types d'assemblages précontraints ou non.
- Les boulons normaux ont des formes suivant DIN 7990, les écrous suivant EN 24034, les rondelles suivant DIN 7989, DIN 434 et DIN 435, les boulons "haute résistance" ont des formes suivant DIN 6914, les écrous suivant DIN 6915, les rondelles suivant DIN 6916, DIN 6917 et DIN 6918.



- Tous les boulons non précontraints sont équipés d'un écrou de sécurité suivant DIN 7967 ou d'un système équivalent retenu en commun accord avec le commettant.
- Les boulons galvanisés ne peuvent être utilisés comme boulons précontraints qu'avec l'accord du commettant.
- Les boulons ajustés peuvent être de la nuance 4.6 et 10.9, leur forme sera suivant DIN 7968.
- Les boulons d'ancrage sont de la qualité 4.6.

### **1.2.3. Métal d'apport**

- Le choix du métal d'apport se fait selon la qualité des matériaux à assembler.
- L'entrepreneur s'assure que le métal d'apport est conforme et est couvert d'un certificat d'agrément.

### **1.2.4. Goujons connecteurs**

- Les goujons connecteurs sont en acier formé à froid de la nuance S 235.
- La résistance à la traction est comprise entre 450 et 600 N/mm<sup>2</sup>, l'allongement minimum de rupture delta 5 supérieur à 15%.

### **1.2.5. Profilés à froid**

- Les aciers sont de nuance ASTM A 446 degré 4 à 6 ou équivalent.
- Le caractère soudable doit être garanti si ces profilés sont utilisés dans des éléments soudés.
- Les rayons de pliage à froid sont suivant DIN 6935.

### **1.2.6. Peintures primaires**

- Uniquement des peintures couvertes par un agrément sont à utiliser.
- L'entrepreneur justifie son choix à l'aide de documentations qu'il soumet à l'approbation du commettant et ce avant commande des matériaux.
- Les peintures pour assemblages à frottement sont conformes aux prescriptions des chemins de fer allemand T.L. 918385 et sont agréées par cet organisme.



### **017.1.3. Exécution**

#### **1.3.1. Commande et réception des matériaux**

- Tous les matériaux sont commandés par l'entrepreneur.
- La conformité des matériaux commandés est établie par des certificats d'usine du type "relevé de contrôle" (Werkzeugnis) suivant EN 10204–2.2 ou EN 10204-3.1 selon l'utilisation de la construction métallique.
- A défaut de certificats d'usine à l'appui et de traçabilité prouvée, les aciers qui sont prélevés du stock de l'entrepreneur sont classés dans la nuance S 235 JR.
- La commande de matériaux établie par l'entrepreneur contient toutes les informations nécessaires pour garantir une exécution conforme à la présente spécification. La norme EN 21-78 est suivie. Le commettant est en droit de réclamer à l'entrepreneur une copie des informations techniques transmises aux fournisseurs lors de la commande des matériaux.
- Lorsque la construction nécessite l'usage de nuances d'acier ou de qualités différentes l'entrepreneur établit un document permettant l'identification du matériau à chaque stade d'avancement des travaux. Ce document est transmis au commettant avant approvisionnement.

#### **1.3.2. Conception des structures**

##### **1.3.2.1. Plans**

- Le commettant fournit à l'entrepreneur des plans d'ensemble des structures métalliques indiquant la géométrie de base et les sections des profilés ainsi que toutes les informations nécessaires permettant la réalisation des assemblages et concepts architecturaux (p.ex. statique).

Les profilés et plats d'assemblage, raidisseurs, ferrures etc. ne sont pas indiqués sur ces plans.

A partir des plans d'ensemble l'entrepreneur établit ses listes d'approvisionnement des matériaux et les plans d'exécution.

- Les plans ou instructions écrites complémentaires augmentant ou modifiant les structures métalliques peuvent être communiqués à l'entrepreneur durant l'exécution de ses travaux, en respectant un délai raisonnable.
- L'entrepreneur soumet pour approbation au commettant (au moins 4 semaines avant la date requise) 2 copies de ses propres plans d'ensemble indiquant les repères de montage ainsi que les plans de fabrication. Ces documents doivent être transmis à temps compte tenu du temps nécessaire pour leur contrôle. Uniquement les plans non approuvés avec commentaires seront renvoyés à l'entrepreneur. L'entrepreneur est informé par écrit des numéros de plans qui ont été approuvés. L'approbation du commettant ne concerne pas la vérification des cotes de réalisation des éléments qui reste sous la responsabilité de l'entrepreneur.





- Quand le commettant renvoie à l'entrepreneur des plans approuvés avec commentaires ou non approuvés, l'entrepreneur corrige en accord ses plans d'exécution et les retransmet immédiatement en deux exemplaires au commettant, pour commentaires.

Cette procédure est appliquée jusqu'à approbation de tous les plans d'exécution.

- Les plans d'exécution sont soumis à l'approbation suivant un ordre programmé et à intervalles réguliers de façon à faciliter le contrôle et l'approbation.
- Les plans approuvés ne peuvent être modifiés que d'un commun accord contresigné.
- Le commettant reçoit jusqu'à six copies des plans d'exécution approuvés.
- Les plans d'exécution de constructions boulonnées renseignent sur la position et le diamètre des perçages, le diamètre et la longueur des boulons, la qualité et la norme définissant la géométrie du boulon.
- Les plans d'exécution de constructions soudées renseignent sur la préparation des surfaces, chanfreins, épaisseurs des cordons de soudures, longueur des cordons, contrôle des soudures.
- Les boulons d'ancrages, platines d'ancrage ou tout autre élément à sceller dans le béton sont repris sur un plan d'ancrage établi par l'entrepreneur.
- Les éléments d'ancrage y sont détaillés et repérés.

### **1.3.2.2. Assemblages**

- Le commettant fournit à l'entrepreneur les efforts que les assemblages doivent reprendre.
- Les calculs du commettant sont conduits suivant l'Eurocode en se référant au DAN luxembourgeois. Les calculs de l'entrepreneur sont également réalisés en conformité avec cette norme.
- L'entrepreneur est responsable du dimensionnement de tous les assemblages.
- L'entrepreneur peut soumettre à l'approbation du commettant des variantes aux détails types figurant sur les plans. Dans ce cas l'entrepreneur documente sa demande en approbation par des calculs statiques et/ou résultats d'essais. Il n'en résulte aucune modification des prix.
- Uniquement les détails approuvés par écrit par le commettant peuvent être exécutés dans l'ouvrage.
- L'entrepreneur tient compte dans la conception des assemblages des exigences posées par le transport, le montage ou les tolérances d'exécution.
- En principe les assemblages d'atelier sont toujours boulonnés ou soudés. Les assemblages de montage sont boulonnés sauf indication contraire sur les plans du commettant.



### 1.3.3. Fabrication

- Les techniques de fabrication mises en œuvre par l'entrepreneur doivent garantir un haut degré de qualité. Pour ce faire, il se conforme en tous points aux recommandations éditées par la Convention Européenne de la Construction Métallique, Commission 15: Recommandations pour la fabrication des constructions en acier (CECM XV-75-1).
- L'entrepreneur vérifie si nécessaire en atelier, par des montages à blanc, l'exactitude des dimensions de ces éléments.
- Les surfaces de contact des assemblages boulonnés doivent plaquer correctement avant le serrage des boulons.
- Les surfaces devant transmettre des efforts normaux par contact sont usinées et doivent subir un contrôle de la qualité du contact.
- Les découpes à angles rentrants ou grugeages sont arrondis. L'arrondi doit être exempt de toute amorce.
- Dans les assemblages boulonnés, les trous hors alignement sont repris à l'alésoir, et si nécessaire, on utilise un boulon de diamètre supérieur pour réduire le jeu créé. Toutes les parties usinées sont ébarbées.
- Les goujons connecteurs sont soudés en respectant les recommandations allemandes DVS 0905.
- Les soudeurs sont qualifiés suivant la norme EN 287 et ils sont contrôlés par des personnes qualifiées, comme défini dans la norme EN 729. Les qualifications des soudeurs et des procédés de soudage sont documentées par des certificats établis par des organismes reconnus. L'entrepreneur prend en charge les frais nécessaires à établir les qualifications requises.

Les soudures sollicitées, sans exigences particulières (joints bout à bout, cordons longitudinaux âme aile, assemblages de platines frontales, angle de cadres, etc.) sont de la classe CS, BK suivant la norme EN 25817.
- Les soudures pour exigences exceptionnelles (solicitations à la fatigue ou sécurité particulière) sont de la classe BS, AK suivant la norme EN 25817.
- La qualité des travaux de soudage est contrôlée par l'entrepreneur en conformité avec la norme EN 729-1.
- Le commettant se réserve le droit de surveiller les travaux de contrôle et de réaliser des vérifications par sondage. Le coût des contrôles non destructifs effectués par le commettant est à la charge du commettant si les résultats sont satisfaisants, respectivement à la charge de l'entrepreneur dans le cas contraire.
- Si un contrôle révèle des défauts de soudage inadmissibles, un redoublement de l'étendue des contrôles aura lieu et ce à charge de l'entrepreneur. En cas de réparation de soudure, un contrôle à 100 % de la réparation est exigé.



- Le commettant inspecte les éléments fabriqués avant montage et refuse les éléments ne donnant pas satisfaction aux spécifications imposées. Les éléments refusés sont corrigés ou remplacés aux frais de l'entrepreneur.

#### **1.3.4. Montage**

- L'étude du montage est à la charge de l'entrepreneur.
- Les séquences de montage sont à convenir avec le commettant.
- L'entrepreneur est responsable de la stabilité de la structure à chaque stade de la construction. Il étudie les contreventements provisoires nécessaires à cet effet, les fournit, les pose et les enlève en fin de chantier ou à la demande du commettant.
- L'entrepreneur informe le commettant du mode de montage, il fournit également les efforts que les équipements de montage retransmettent aux ouvrages.
- Avant d'élaborer son offre de prix, l'entrepreneur visite les lieux et porte une attention particulière aux accès au chantier et aux possibilités de déchargement et de stockage de ses fournitures. Les plans des voies de circulation et des aires de stockage sont à fixer d'un commun accord entre le commettant et l'entrepreneur avant le début des travaux.
- L'implantation des ouvrages se fait à partir des axes et repères de nivellement fournis par le commettant.
- Lorsque la construction nécessite des boulons ou platines d'ancrage, ceux-ci sont fournis par l'entrepreneur. Ils sont clairement identifiés et expédiés à ses frais au chantier. La pose des ancrages fournis par l'entrepreneur est exécutée par l'entreprise chargée de l'exécution des ouvrages en béton armé, et ce sur base des plans d'ancrages fournis par l'entrepreneur et approuvés par le commettant.
- L'entrepreneur réceptionne, la pose des ancrages avant bétonnage. La réception est comprise dans les prix unitaires. Les ancrages mal positionnés doivent être signalés au commettant et à l'entreprise de bétonnage qui doit procéder aux actions correctives demandées.
- L'entrepreneur fournit tous les calages nécessaires servant à la mise à niveau des structures métalliques.
- Si des erreurs de fabrication ou de montage sont décelées en cours d'exécution du montage, les malfaçons et erreurs mineures peuvent être corrigées par l'usage modéré d'alésage, de meulage, ou de découpage. Les erreurs qui ne peuvent pas être corrigées par ces moyens sont à signaler au commettant en vue de définir la méthode de réparation. Les perçages mal positionnés ne peuvent pas être corrigés à l'aide du chalumeau oxyacétylénique.
- L'entrepreneur veille à stocker et manutentionner les structures avec soin et évite un salissement inutile des charpentes.



- Une aire de stockage appropriée est mise à disposition de l'entrepreneur par le commettant.
- L'entrepreneur respecte durant toute la durée du montage les règlements de sécurité contre les accidents de travail. Les passerelles de sécurité et garde-corps provisoires sont uniquement à prévoir pour les besoins de sécurité du personnel de l'entrepreneur et sont enlevés dès que les opérations de montage sont terminées. Les équipements de levage sont en bon état de marche et régulièrement contrôlés par un organisme officiel. Les recommandations de la Convention Européenne de la Construction Métallique en matière de montage sont à respecter (Commission 14, Montage). Le travail simultané sur échafaudage avec d'autres corps de métier est à éviter. Le cas échéant, le commettant définit les priorités.

#### **1.3.4.1. Sécurité et Santé**

- Le commettant et l'entrepreneur ont chacun l'obligation de se conformer au règlement grand-ducal du 4 novembre 1994 concernant la sécurité et la santé des travailleurs sur les chantiers temporaires ou mobiles.
- Le commettant informe l'entrepreneur des dangers exceptionnels de feu ou d'explosion inhérents au chantier.
- L'entrepreneur sollicite auprès des responsables de la sécurité du chantier ou de l'immeuble l'autorisation d'utiliser ses équipements dégageant une flamme ou des particules à températures élevées.

#### **1.3.5. Tolérances d'exécution**

##### **1.3.5.1. Tolérances de fabrication**

- Sur la longueur des pièces dont les deux faces sont usinées en vue d'une transmission des efforts par contact: plus ou moins 0,8 mm.
- Sur la longueur des pièces, dont les deux extrémités n'ont pas de contact à assurer:
  - pour une longueur théorique inférieure à 9 m, la tolérance est de plus ou moins 1,5 mm
  - pour une longueur théorique supérieure à 9 m, la tolérance est de plus ou moins 3 mm.
- Pour les colonnes ou organes soumis à compression, la déviation admissible par rapport à l'axe théorique entre 2 points supportés latéralement est de 1/1000 de la longueur entre ces deux points.
- Les profilés doivent répondre aux critères de tolérances d'alignement, parallélisme, excentricité de l'âme, courbure de l'âme, hauteur, épaisseur, définis dans l'EURONORM 34-62, 35-62, 44-63, 24-62, 55-65, 57-65, 59-64, 58-64, DIN 59200, EN 10210-2.



### 1.3.5.2. Tolérances dans la pose d'ancrages pré-scillés

- Les tolérances de pose des ancrages pré-scillés sont:
  - $\pm 3$  mm sur l'entr'axe de deux boulons faisant partie d'un groupe d'ancrages devant recevoir un élément fabriqué expédié en une pièce
  - $\pm 6$  mm sur la distance centre à centre de deux groupes d'ancrage adjacents,
  - $\pm 10$  mm par 50 mètres de longueur mesurés sur l'axe à travers une suite de groupe d'ancrages. La valeur absolue de cette tolérance ne peut dépasser 25 mm pour des longueurs supérieures à 125 m
  - $\pm 6$  mm entre le centre d'un groupe d'ancrages et la ligne d'axe théorique associée à ce groupe d'ancrages.
- Les ancrages doivent être perpendiculaires à la surface d'assise théorique.

### 1.3.5.3. Tolérances de montage

- Un point de repère doit être livré par le commettant.
- Les niveaux figurant sur les plans sont à respecter avec une tolérance de  $\pm 6$  mm.

#### 1.3.5.3.1. Colonnes

- Pour les colonnes: le faux aplomb des colonnes doit présenter une pente inférieure à 10 mm pour 5 m de colonne.
- Pour une colonne de façade, la valeur absolue du faux aplomb ne peut dépasser 25 mm vers l'extérieur et 50 mm vers l'intérieur.
- Les points d'épure des colonnes extérieures, au niveau d'un joint de colonne pour les bâtiments à plusieurs étages ou en tête de colonne pour les bâtiments à un étage doivent s'inscrire dans une enveloppe horizontale définie par deux parallèles au contour du bâtiment distantes de 35 mm.
- Les points d'épure d'une colonne peuvent être décalés dans une direction parallèle à la ligne extérieure du bâtiment d'un maximum de 50 mm par rapport à l'axe théorique des colonnes.

#### 1.3.5.3.2. Eléments s'assemblant aux colonnes

- L'alignement horizontal des éléments s'assemblant aux colonnes est considéré comme acceptable si la seule erreur d'alignement provient de la variation dans l'alignement des colonnes.
- Le niveau d'un élément se connectant à une colonne est considéré comme acceptable si la distance entre le point d'épure de cet élément et le plan du joint d'assemblage usiné de la colonne située directement au-dessus de l'élément ne diffère pas de +5 mm et -8 mm de la distance théorique définie sur les plans.



### **1.3.5.3.3. Autres éléments**

- Les éléments ne rentrant pas dans les classifications ci-dessus, sont considérés comme alignés si la déviation de l'élément par rapport à une ligne tirée entre ses points d'appui ne dépasse pas 1:500 de la longueur de cette ligne.

### **1.3.5.3.4. Éléments ayant des assemblages permettant un réglage**

- Les éléments sont considérés comme positionnés correctement en niveau, si le positionnement ne diffère que de 10 mm par rapport à la longueur théorique comptée à partir du niveau du joint usiné de la colonne la plus proche et située immédiatement au-dessus de l'élément.
- Ces éléments sont considérés comme implantés correctement dans le plan horizontal, si cette implantation ne diffère que de 10 mm de l'implantation théorique.

## **1.3.6. Protection contre la corrosion**

### **1.3.6.1. Traitement par peinture antirouille, couches primaires**

- Pour la réalisation et la conception des travaux de peinture, l'entrepreneur se réfère à la norme allemande DIN 55928.
- Toutes les surfaces métalliques sont grenillées au degré SA 2 1/2 suivant la norme suédoise SIS 055900. Les éléments présentant un état de corrosion du type SB ne sont autorisés qu'avec l'accord écrit préalable du commettant. Le type SC n'est pas autorisé.
- Le grenillage ou sablage peut avoir lieu avant ou après fabrication. Si le grenillage ou sablage a lieu avant fabrication, la peinture antirouille déposée doit permettre les travaux de soudage, sans que la qualité des soudures n'en soit influencée. Les cordons de soudures sont décapés mécaniquement avant mise en peinture.
- Immédiatement après grenillage ou sablage (ou maximum 6 heures après pour autant que les surfaces grenillées ou sablées ne soient pas exposées à une humidité relative de plus de 55%), l'entrepreneur applique sur toutes les surfaces à traiter une peinture antirouille à base de phosphate de zinc ou de pigment similaire, en une épaisseur moyenne de 40 microns. L'écart en moins ne doit pas dépasser 30% et ce pour au plus 10% des valeurs mesurées, mesures effectuées sur surface sèche.
- Après montage, l'entrepreneur nettoie toutes les surfaces traitées et applique des retouches de peinture aux endroits endommagés.
- Les surfaces en contact avec le béton ne sont pas traitées.
- Les boulons d'assemblage sont dégraissés après montage et mise en peinture antirouille à l'épaisseur requise.



- Les surfaces d'assemblages travaillant en frottement sont sablées au degré SA 3 et revêtues immédiatement d'une peinture à base de zinc garantissant un coefficient de frottement de 0,5.
- L'adhérence des peintures est contrôlée à l'aide de la méthode dite du grillage selon ISO 2409.
- Les tubes creux ne sont pas peints à l'intérieur pour autant que l'élément tubulaire soit étanche.

### **1.3.6.2. Traitement par galvanisation à chaud**

#### **1.3.6.2.1. Eléments de charpentes métalliques**

- La protection par galvanisation à chaud se fait conformément aux normes internationales ISO 1461, ISO 3575, ISO 1460 ou aux normes EN 10147, EN 10143, DIN 50988-1.
- L'épaisseur minimum de zinc déposé sur des éléments en acier de 3 mm d'épaisseur au moins est de 80 à 100 microns.
- Si nécessaire, l'entrepreneur dresse les éléments de charpentes qui ont subi des déformations suite à l'immersion dans le bain de zinc.
- L'entrepreneur présente au commettant un certificat de réception des travaux de galvanisation garantissant que les normes ont été respectées au point de vue aspect, adhérence et épaisseur du zinc. Les paramètres de réception sont à convenir avec le commettant.
- Le commettant a le droit d'exiger un certificat de conformité pour la galvanisation. Avec autorisation du commettant, les zones où la galvanisation est légèrement endommagée, sont décapées à blanc et réparées par l'application d'une peinture riche en zinc (90% de zinc sur film sec) et dont l'épaisseur n'est pas inférieure à 100 microns. La surface endommagée ne peut excéder 0,5 % de la surface de l'élément.
- Le type de peinture est à soumettre à l'approbation du commettant. Avant application de la peinture les surfaces endommagées sont décapées à blanc.

#### **1.3.6.2.2. Boulons d'assemblage**

- Boulons normaux:
  - Les boulons normaux sont galvanisés à chaud, épaisseur minimum du zinc: 80 microns.
  - Un échantillon est à soumettre à l'approbation du commettant.
- Boulons haute résistance:
  - Après serrage, les boulons haute résistance sont dégraissés, décapés à blanc et protégés à l'aide d'une peinture riche en zinc 150 microns d'épaisseur.
  - L'usage de boulons cadmiés n'est pas permis



### **1.3.7. Surveillances et contrôles**

- L'entrepreneur désigne un agent de son entreprise ayant les capacités requises pour contrôler durant les travaux la bonne application des normes, procédures et codes de bonne pratique.
- Cet agent chargé du contrôle constitue un dossier reprenant les certificats des matériaux, certificats de qualification des procédés de soudage, certificats de qualification des soudeurs et procès-verbaux des contrôles qu'il a effectués et qu'il tient à disposition du commettant. L'entrepreneur n'a pas le droit de refuser l'accès du commettant à ses ateliers durant l'exécution des travaux. Le commettant est prévenu suffisamment tôt pour pouvoir assister à des contrôles ou épreuves définis au cahier des charges et exécutés par l'entrepreneur. (contrôles dimensionnels, tolérances, assemblages à blanc, contrôles de soudures, traitement de surface).

### **1.3.8. Elimination des déchets**

- L'entrepreneur a l'obligation d'éliminer les déchets soumis à une réglementation spéciale et de délivrer un certificat d'élimination de ces déchets au commettant.
- L'élimination des déchets autres que métalliques fait l'objet d'une position spéciale dans le bordereau.





## 017.1.4. Prestations particulières

### 1.4.1. Prestations auxiliaires

Les prestations auxiliaires particulières **font partie intégrante des prix unitaires**, à moins que des positions distinctes ou la description spécifique y relative ne soient reprises dans le bordereau des prix.

Elles comprennent **notamment**:

- Le métré pour l'exécution et la facturation des travaux y compris la mise à disposition de tous les appareils de mesure.
- Les mesures de protection et de sécurité contre les accidents relatives à l'objet et à la fourniture de la charpente métallique.
- La protection des prestations effectuées.
- L'acheminement de l'eau et de l'énergie électrique des points de raccord mise à la disposition sur le chantier par le commettant jusqu'aux points de consommation.
- La mise à disposition des petits outillages et appareils.
- La livraison des matières auxiliaires (p.ex. électrodes, oxygène, acétylène, carburant).
- Le transport de tous les matériaux et éléments de construction sur le chantier même.
- L'élimination de tous déchets et décombres non soumis à une réglementation spéciale occasionnés par les travaux de l'entrepreneur.
- Le pesage de tous les éléments de la construction ou l'établissement des listes des poids pour la facturation.
- Le contrôle des ancrages effectués par l'entrepreneur de gros œuvre avant et après bétonnage.

### 1.4.2. Prestations spéciales

Les prestations spéciales particulières **ne font pas partie intégrante des prix unitaires**. Elles ne sont pas fournies, à moins que des positions distinctes ou la description spécifique y relative ne soient reprises dans le bordereau des prix.

Elles comprennent **notamment**:

- L'installation et l'évacuation du chantier.
- La mise à disposition de l'équipement de chantier, y compris les outillages, échafaudages (également les cintres d'échafaudage) et similaire.
- L'élaboration et la fourniture de calculs de déformation statiques et de dessins, dans la mesure où ceux-ci s'avèrent nécessaires pour les besoins de la construction.



- La transformation d'échafaudages, la mise à disposition d'appareils de levage, de monte-charges, de locaux de séjour et de stockage, d'équipement et autres pour les besoins des autres entreprises.
- Le nettoyage des fondations et des éléments de construction métallique de tous matériaux et débris comme p.ex. restes de plâtre, de mortier, de peinture, dans la mesure où ils ne proviennent de l'entreprise.
- Les prestations du contrôleur pour les certificats de réception respectivement pour le contrôle des éléments de construction.
- La fourniture, la mise en oeuvre et l'enlèvement de matières de remplissage liquides pour l'épreuve d'étanchéité, au cas où l'épreuve d'étanchéité peut être réalisée avec d'autres moyens.
- Les essais de chargement demandés par le commettant.
- La confection d'évidements et de saignées, qui ne sont pas repris dans le bordereau de soumission suivant leurs forme, dimensions et nombre.
- La fermeture et la mise en place d'éléments à incorporer (chambranles, éléments d'ancrage, tuyauteries, câbles, chevilles, etc.).
- La confection de joints.
- Les travaux de fixation aux constructions existantes.
- Les travaux pour la protection contre la corrosion qui dépassent les mesures reprises au point 1.3.6.
- L'élimination de tous les déchets et décombres soumis à une législation spéciale.
- Les mesures de protection et de sécurité contre les accidents en dehors des prestations relatives à l'objet et à la fourniture et au montage de la charpente métallique .
- La mise à disposition et le montage des échafaudages pour d'autres entrepreneurs.



## 017.1.5. Décompte

### 1.5.1. Généralités

- La prestation est établie d'après les plans et les listes d'aciers dans la mesure où la prestation exécutée correspond à ces dessins.

### 1.5.2. Détermination des quantités

- En règle générale, le décompte est effectué d'après la masse théorique sans majoration. Les boulons sont rémunérés dans une position séparée dans le bordereau.
- Les nomenclatures définitives et les listes de boulons sont reconnues comme bases de métré.
- Le calcul des masses théoriques repose sur les masses unitaires avec une densité de 7,85 t/m<sup>3</sup>.
  - On introduira dans le calcul des masses des profilés la plus grande longueur selon la nomenclature. Les trous pour les boulons, les épaulements et échancrures ne seront pas déduits, de même que les découpes de tôle d'une surface inférieure à 0,5 m<sup>2</sup> (voir annexe 1).
  - Dans la règle, la protection contre la corrosion est métrée comme suit:
    - ◆ Couches de fond: à la masse des éléments ou selon la surface calculée
    - ◆ Zingage à chaud: à la masse des éléments
    - ◆ Métallisation au zinc: selon la surface calculée
    - ◆ Fabrication en série: éventuellement à la pièce
    - ◆ Peinture de protection contre le feu: selon la surface en m<sup>2</sup>

Pour le décompte des tôles profilées, des platelages et des caillebotis, on métrera la surface totale sans recouvrements (voir annexe 1).

Les chutes, découpes et évidements ne seront déduits que lorsque leur surface dépasse respectivement 1,00 m<sup>2</sup> dans le cas des tôles striées et des caillebotis, et 2,00 m<sup>2</sup> dans le cas des tôles profilées.

Les profilés à âme évidée ou à inertie variable, qui ne ressortent pas des documents de soumission font l'objet de plus-values.



## **017.2. Clauses techniques particulières**

### **017.2.1. Description des ouvrages**

### **017.2.2. Articles en relation avec les clauses techniques générales**



Annexe 1 (relative au point 1.5.2.)

**Recommandations pour les métrés**

**Profils - cornières - tubes:** selon la masse théorique avec  $\rho = 7,85 \text{ t/m}^3$

M: masse de la pièce masse m: par mètre courant  $m_m$ : masse moyenne par mètre courant

**Tôles et large-plats:** selon la masse théorique, avec  $\rho = 7,85 \text{ t/m}^3$

A: surface à prendre en compte dans le métré

$$M = A \times d \times \rho$$

d: épaisseur de tôle

**Tôles profilées:** surface effective sans recouvrements  
(mesurée dans le plan de la couverture)

Caillebotis et platelages:  
métré selon surface de plancher