



2681

Extension d'une terrasse

Rue des Garennes 26 à 1170 Watermael-Boitsfort

Cahier des charges : éléments de structure

19/11/2024

Maître de l'Ouvrage: Tristan Lecointre Rue des Garennes 26 à 1170 Bruxelles			T. 0496 48 25 51	E. tristan.lecointre@gmail.com
Architecte: Ionnis Evangelopoulos Av Eugène Demolder 33 à 1030 Bruxelles			T. 0476 34 54 97	E. yian@skynet.be
Bureau d'étude: PFC Engineering srl chaussée d'Alseberg 1114 b1 - 1180 Bruxelles			T. 02 343 71 58	E. info@pfc-engineering.eu
				2681



DESCRIPTION DES ÉLÉMENTS STRUCTURELS

1.	ELEMENTS EN ACIER	3
1.1.	Poutres	6
2.	ELEMENTS DE STRUCTURE EN BOIS	7
2.1.	Nouvelle structure.....	7
3.	ANCRAGES CHIMIQUES	8
3.1.	Ancrages chimiques de barres d'armature dans le béton	8



1. ELÉMENTS EN ACIER

Définition :

Le poste "éléments de structure en acier" comprend tous les travaux et fournitures pour la réalisation des ouvrages de construction en acier, y compris tous les systèmes d'assemblage, l'exécution proprement dite, tous les boulonnages, le raccordement au gros-œuvre, le mortier sans retrait, les ancrages, les accessoires, la protection contre la corrosion, ...

Les éléments extérieurs exposés aux intempéries recevront le traitement de finition prescrit par l'architecte (galvanisation, peinture antirouille, ...). L'entrepreneur veillera à ce que le prix de ces traitements soit bien spécifié et détaillé dans son offre de prix. Les assemblages seront protégés de manière appropriée et efficace après mise en œuvre de la structure.

Conformément aux dispositions du cahier spécial des charges, les prix unitaires compris dans ce poste, doivent toujours comprendre, soit selon la ventilation explicite du métré récapitulatif, soit dans leur totalité :

- le cas échéant, l'établissement de l'étude de stabilité et les dessins d'exécution;
- la préparation et l'usinage de l'acier en atelier (couper, plier, ...), y compris tous les assemblages par soudure et boulonnage;
- la protection contre la corrosion, par métallisation, galvanisation à chaud et/ou systèmes de peinture antirouille ...
- la fourniture et le montage des éléments de construction en acier sur chantier, y compris tous les dispositifs d'assemblage, d'appui et d'ancrage.
- les étaçonnements provisoires nécessaires à la mise en œuvre des éléments en acier.

Les prescriptions du fascicule VII - 1ère partie - édition 1988 - Constructions métalliques, Spécifications techniques sont d'application. Elles sont complétées par les normes des séries NBN A 21 et NBN A 24.

Les calculs se font suivant les NBN série B 51 (Eurocode 3).

Les actions à prendre en considération répondent à la NBN série B 03 - Actions sur les constructions.

L'entrepreneur soumet les plans de détail et d'exécution relatifs aux constructions métalliques à l'approbation de l'ingénieur. Ces documents seront fournis dans un délai qui permet la réalisation des travaux suivant le planning général visé et compte tenu des délais d'approbation fixés à l'art. 3 § 3 du CCT 100 de 1984.

Le décapage se fait conformément à l'art. 6 du fascicule X - 1ère partie.

Matériau :

Nuance d'acier : FE 360

Galvanisation :

Dans le cas d'un traitement de l'acier par galvanisation à chaud, il sera fait usage d'un minimum de 600g/m². Les éventuelles dégradations de la couche de métallisation doivent être réparées au préalable par l'enlèvement de la rouille, le décapage local et l'application d'une peinture de métallisation à froid.

Matériau & exécution

Après les traitements de préparation par sablage et décapage, les profils en acier et les éléments de fixation seront traités par galvanisation à chaud. La galvanisation se fera par immersion dans un bain chaud suivant les prescriptions de la série NBN I 07-001 à 008 - Protection contre la corrosion par galvanisation à chaud des métaux ferreux (1986), complétées par l'ASTM A239 et ASTM 123A. Le poids superficiel minimum du revêtement en zinc correspondra à l'épaisseur et à la destination de l'acier et comportera, en moyenne pour tout l'échantillon, au moins 600 g/m².

Sauf dispositions contraires, la galvanisation devra s'effectuer comme suit :

- après l'assemblage par soudure des différents éléments en atelier; après que toutes les manipulations telles que le découpage, forage, emboutissage, mise en forme et nettoyage des soudures aient été effectuées en atelier, mais avant de procéder à l'assemblage par boulonnage ou rivetage;
- le constructeur ne présentera pas de matériaux assemblés; tous les boulons, écrous, rondelles dont le diamètre est supérieur ou égale à M10 qui doivent servir à l'assemblage des structures



galvanisées à chaud seront galvanisés selon la NBN I 07-008, après le filetage; après la galvanisation, les boulons ne peuvent pas subir d'opération qui risquent d'abîmer la couche de zinc.

- après les traitements préparatoires indiqués, les épaisseurs prescrites seront appliquées selon la NBN I 07-001 à 008 dans une station de galvanisation agréée.

Après la galvanisation à chaud, les ouvrages en acier

(soit) ne recevront pas de traitement ultérieur

(soit) seront dégraissées et dépolissées. Une couche de peinture primaire formule E-63 suivant le Fascicule X - 1ère partie sera appliquée en atelier.

(soit) seront dégraissés et patinés chimiquement. Une couche de peinture primaire compatible avec la peinture prévue ultérieurement sera appliquée en atelier.

Aux endroits où des soudures doivent être effectuées sur les matériaux galvanisés à chaud, la couche de zinc sera soigneusement poncée sur toute la zone de soudage. Les précautions seront prises pour éviter que la couche de zinc ne soit endommagée ailleurs. Après le soudage, les soudures ainsi que les éventuelles dégradations de la couche de zinc occasionnées pendant le montage, seront réparées selon les directives suivantes :

- les parties endommagées doivent être dérouillées et les bavures de soudure doivent être éliminées par brossage ou sablage;
- application de deux couches de peinture riche en zinc (min 90% de zinc dans le film sec), épaisseur de la couche environ 80 microns;

Il est interdit d'utiliser de la peinture A1 sur le métal non protégé.

Contrôle

Les pièces galvanisées seront contrôlées visuellement quant à leur aspect. Elles seront exemptes de taches non galvanisées, de cloquage, des bavures d'acide et de restes de cendres. Les taches grises et mates dues à l'invasion de l'alliage sont autorisées, dans les mesures où ces couches présentent une bonne adhérence. L'épaisseur de la couche sera mesurée à l'aide d'instruments magnétiques selon les directives de l'échantillon après décapage et séchage et une nouvelle pesée après galvanisation. Chaque fourniture sera accompagnée d'au moins 3 plaques d'essai fabriquées dans le même matériau que les pièces à galvaniser. Celles-ci seront galvanisées en même temps que les éléments et serviront de référence pour les éventuels tests destructifs prévus dans la NBN I 07-003 en 007. Les matériaux refusés ne peuvent pas être à nouveau décapés et galvanisés.

Exécution :

Sauf dispositions contraires sur les plans de détail, le mode d'assemblage des différents éléments entre eux (par soudure, boulonnage, goupilles soudées, rivetage, ...) sera proposé par l'entrepreneur, étayé, s'il y a lieu, par les calculs nécessaires. Les calculs pour les assemblages seront effectués conformément aux prescriptions de la dernière édition des normes NBN B 51-001, NBN B 51-002, NBN 117, NBN 212, complétées par le cahier des charges type 104 (1963), avec addendum de 1973, chapitre 27.

Le mode d'exécution devra en outre satisfaire aux critères d'ordre général suivants :

- l'entrepreneur veillera à ce que les systèmes d'assemblages appliqués soient parfaitement compatibles avec les autres éléments structurels, techniques et/ou de finition qui composent l'ouvrage de construction.
- Les assemblages doivent prévenir tout déplacement des pièces. La rupture d'un nœud ou d'une pièce d'assemblage ne peut être atteinte que pour une charge au moins égale à 2,25 fois la charge d'exploitation.
- Les éléments d'un ouvrage qui sont représentés en une seule pièce sur les plans ne peuvent pas être constitués de différentes pièces assemblées par soudure, ou tout autre mode d'assemblage.
- Toutes les faces qui se touchent seront parfaitement planes et dressées. L'aplanissement et le dressage seront effectués à la machine à dégauchir ou à la lamineuse à l'exclusion du martèlement ou du battage.
- Toutes les pièces qui, selon les indications sur les plans, doivent aboutir contre d'autres éléments, les fourrures sous renforts, sous cornières de fixation, sous goussets, etc., les renforts, plaques de soudage, ... seront coupées aux dimensions exactes et égalisées, à bords droits et bien jointifs. Le découpage ou le raccourcissement des éléments se fera sans provoquer de fissures, déchirures ou



autres déformations du métal.

- Les jambes des cornières de fixation appliquées en paires aux extrémités des éléments doivent se situer totalement dans le même plan afin d'assurer un contact parfait sur toute la surface.
- Les joints doivent être achevés de niveau afin que les assemblages bout à bout soient bien fermés, et plus particulièrement aux endroits mis sous tension.
- Pour les éléments à charnière, les pièces seront assemblées à l'aide d'étriers de forme cylindrique ; les assemblages rigides seront réalisés à l'aide de crampons ou de broches.
- Sauf dispositions spécifiques sur les plans de détail et/ou dans le cahier spécial des charges, les assemblages en ateliers et sur chantier seront proposés par l'entrepreneur.

Assemblages boulonnés :

Les assemblages boulonnés seront effectués conformément à la NBN série E 27, NBN 293 et le chapitre 7 du fascicule VII. Les trous des boulons doivent être soigneusement forés, leur diamètre étant de 1 mm supérieur à celui du boulon.

Le serrage des boulons se fera au moyen d'une clé dynamométrique. Le couple de serrage correspondra à 80% de la limite élastique du boulon. Le coefficient de frottement moyen μ sera de 0,15 (lubrification sommaire correspondant à l'état de livraison). Ce coefficient sera adapté en cas de montage à sec ou d'utilisation de lubrification de bonne qualité. L'entrepreneur se référera au tableau de serrage spécifique au produit utilisé.

Spécifications

- Les boulons sont du type classe 8.8 selon l'Eurocode 3.
- Tous les boulons et écrous seront cadmiés.

Boulons précontraints

Lorsque les boulons d'un assemblage particulier ne peuvent pas être serrés à l'aide d'une clé dynamométrique, ils peuvent être serrés avec une clé normale, à condition toutefois de respecter les règles pratiques suivantes :

- serrage à moment limité pour mettre les éléments assemblés en contact; ce moment est comparable au moment obtenu à l'aide d'une clé à main et correspond au début du martèlement de la clé à choc.
- le serrage définitif est obtenu ensuite par rotation supplémentaire, dans le cas du fil métrique $A^\circ = e+d+90^\circ$ (où a° =angle de rotation, e = épaisseur totale des éléments serrés, d = diamètre du boulon en mm.)

Assemblages par soudures :

Les assemblages soudés seront effectués conformément à la NBN EN 1011, NBN EN 1708, NBN 212, NBN 228, et le chapitre 9 du fascicule VII.

Les assemblages par soudage se feront, en principe, exclusivement à l'atelier, dans des conditions favorables et par un soudeur compétent. Lorsque, moyennant l'approbation de l'ingénieur conseil, suite à des adaptations réalisées sur chantier, il est indispensable de souder sur place, cela se fera dans les meilleures conditions climatiques et la soudure doit être protégée contre l'oxydation par métallisation. L'entrepreneur soumettra un programme de soudage à l'approbation de l'auteur de projet.

Les soudures seront de bonne qualité et seront effectuées selon les règles de l'art. Les pièces doivent être assemblées par soudure continue, sans interruptions ni vides. En particulier pour les pièces extérieures, une attention particulière sera attachée à une protection efficace contre la corrosion. Toutes les bavures de soudage, les éraflures et saillies seront soigneusement enlevées par brossage, aiguisage ou sablage et seront soigneusement poncées.

Ancrages chimiques :

Les ancrages chimiques de boulons dans une structure en béton existante. Ils sont réalisés par scellement chimique dans un trou de forage. L'entrepreneur remettra une fiche technique du produit utilisé pour approbation au bureau d'étude. Cette fiche précisera la nature du scellement et ses conditions de mise en œuvre (dimensions du forage en fonction du diamètre du boulon à sceller, ...).

La profondeur d'ancrage sera au moins égale à 10x le diamètre du boulon ancré.

Application :

Selon métré détaillé et plans de détails en annexe.



Code de mesurage : au kg

Seule la masse théorique conventionnelle est portée en compte. Celle-ci est déterminée par le calcul sur la base des relevés de pièces, établis par l'entrepreneur en conformité avec les plans d'exécution. Il est exclusivement tenu compte de la forme géométrique des pièces. Les découpes et vides ne sont pas déduits. Aucun supplément de masse pour brasures, boulons, écrous et rondelles, goujons de raccordement, déchets et tolérances de laminage n'est porté en compte. Par contre un pourcentage entre 0 et 15% est repris en surplus dans le métré d'adjudication pour tenir compte de toutes les pièces d'assemblages. Ce pourcentage est incontestable et défini par l'ingénieur. La liaison des poutres à la structure existante par ancrage chimique est comprise dans le prix unitaire.

La masse volumique de l'acier est conventionnellement fixée à 7.850 kg/m³.

1.1. Poutres

Ce poste comprend l'ensemble des poutres métalliques à mettre en œuvre, y compris toutes les pièces de raccord et d'assemblages. La qualité de l'acier de ces poutres est S235 ou S355 selon le cas, voir plans. Dans le cas où 2 poutres sont placées côte-à-côte, elles seront liaisonnées entre-elles par un boulonnage M12 tous les 50 cm, avec mise en œuvre d'une ou de 2 gîtes en bois entre les 2 âmes des poutres.

Y compris toutes les cornières ou plats soudés pour le support des châssis selon les détails de l'architecte.

Pour les poutres qui sont noyées dans le béton, des étriers diam. 6 tous les 15 cm seront soudés à cette poutre afin de garantir un bon accrochage du béton.

Le cas échéant, un ragréage entre les poutres et la maçonnerie existante sera réalisée au moyen d'un mortier sans retrait de classe K50.

Code de mesurage : au kg



2. ELÉMENTS DE STRUCTURE EN BOIS

2.1. Nouvelle structure

Définition :

Le poste "éléments de structure en bois" comprend tous les travaux et fournitures pour la réalisation des structures à ossature en bois et des systèmes de charpente en bois, y compris tous les éléments et leurs assemblages respectifs, le raccordement au gros-œuvre ou à la charpente existante, les ancrages nécessaires, les accessoires, ...

Conformément aux dispositions du cahier spécial des charges, les prix unitaires compris dans ce poste, doivent toujours comprendre, soit selon la ventilation explicite du métré récapitulatif, soit dans leur totalité :

- le cas échéant, l'établissement des études de stabilité et les dessins d'exécution;
- la préparation et le traitement des éléments en atelier (charpentes préfabriquées, ...);
- la fourniture et le montage des éléments de construction en bois sur chantier, y compris toutes les pièces d'assemblage, les appuis et les ancrages.

Matériau :

Le bois de charpenterie répond aux STS 04. Ils seront labellisés FSC.

Le bois est prétraité suivant un procédé A1 (S.T.S. 04.31). L'entrepreneur transmet l'attestation à l'architecte.

Le bois fourni sur chantier doit être suffisamment sec conformément aux STS 04.1.

Le bois à utiliser est :

- bois de construction exposé à l'extérieur 1er choix et de qualité certifiée C24 selon l'Eurocode 5, essence suivant cahier des charges de l'architecte

Les sections des poutres sont indiquées aux plans, suivant les mesures commerciales ou à réaliser sur mesure.

Exécution :

L'exécution et les calculs répondent aux STS 31.0 et STS 32.0 et à l'Eurocode 5.

Tout le bois en contact avec la maçonnerie est peint avec 2 couches de peinture de minium. Les raccords en acier sont peints avec 2 couches de peinture de minium.

Le bois est efficacement protégé contre l'humidité et la souillure.

Dans le cas de la réalisation des planchers bois, un ou plusieurs dispositifs d'entretoisement doivent être prévus de façon que la longueur libre des solives ne dépasse pas 60x leur épaisseur. Ces entretoises font partie intégrante du prix unitaire.

Lorsque la section d'un élément doit être réduite en partie inférieure au droit d'un appui, l'entaille dans cet élément sera faite à 30° et jamais à 90°.

En cas de doublage d'un élément de structure, la liaison se fera par la mise-en-œuvre de tirefonds adaptés aux sections et placés en quinconce tous les 40cm.

En cas de liaison d'un gîtage au mur porteur via une filière, cette filière sera fixée mécaniquement dans la maçonnerie par des ancrages type Hilti HLC M12 / L=152mm tous les 40cm. Les ancrages se feront au milieu d'une brique. Tout autre système de fixation ne pourra se faire sans l'accord du bureau d'étude.

Application :

Voir plans

Code de mesurage : au m3

Le volume net des poutres non rabotées est mesuré suivant les mesures commerciales courantes. Les recouvrements ne sont pas portés en compte.

Tous les éléments métalliques de raccordement et d'ancrage ainsi que les chaînes en bois, sablières, ... sont compris dans le prix unitaire.



3. ANCRAGES CHIMIQUES

3.1. Ancrages chimiques de barres d'armature dans le béton

Ce poste comprend la fourniture et la mise-en-œuvre d'ancrages chimiques dans une structure en béton existante. Ils sont réalisés par scellement chimique dans un trou de forage. L'entrepreneur remettra une fiche technique du produit utilisé pour approbation au bureau d'étude. Cette fiche précisera la nature du scellement et ses conditions de mise en œuvre (dimensions du forage en fonction du diamètre de la barre à sceller, ...).

La profondeur d'ancrage sera au moins égale à 15x le diamètre de la barre ancrée.

Les barres seront tréfilées à une extrémité de manière à pouvoir les boulonner à une plaque de liaison à la nouvelle structure.

Code de mesurage : au forfait, voir informations reprises aux plans. Le prix reprend le forage et le scellement de la barre. La barre d'armature est reprise dans le poste spécifique.