

XI. L'économie du lot

XI.1. Notion de prix

Le prix de revient d'un projet de charpente métallique résulte de la somme des coûts de matériaux, de main-d'œuvre (directe et indirecte) et des frais divers.

Dans le cas d'un ouvrage métallique on raisonne souvent en **prix à la tonne** pour :

- l'étude,
- l'approvisionnement du matériau (fourniture),
- la fabrication,
- la protection anticorrosion (également en prix au m²)
- le montage sur site.

Les autres postes :

- le transport - **prix par camion (conteneur)**
- la protection au feu - **prix au m²**
- la fourniture de bardage et couverture - **prix au m²**
- la fourniture des escaliers, garde-corps - **prix au ml**
- etc.

Pour des structures complexes, le coût de la fabrication peut dépasser le coût de la fourniture des matériaux.

Il est plus facile de réduire les coûts de la fabrication et du montage que celui de l'acier lui-même. A cet égard, la façon de travailler sur le chantier joue un très grand rôle.

DES ORDRES DE GRANDEUR POUR LA CONSTITUTION DE COÛTS D'UNE CONSTRUCTION METALLIQUE

(France, Construction courante*)

Prestation	Min. €/kg	Max. €/kg
Fourniture des matériaux	0,50	1,20
Etudes	0,15	0,60
Fabrication en atelier	0,23	0,95
Protection anticorrosion et peinture	0,11	0,27
Protection incendie	0,30	2,50
Transport	0,08	0,18
Montage	0,20	0,70

*Construction courante = 1000 tonnes

XI.2. Prix de la fourniture des matériaux

XI.2.1. Achat des matériaux

L'achat de l'acier peut être effectué soit :

- **Directement en aciérie**
 - De 10 à 15 % moins chers que chez les revendeurs,

- Intéressant pour de grosses quantités uniquement,
 - Attention aux délais de livraison ! En général il faut compter entre 2 et 3 mois d'attente entre la commande des laminés et leur livraison.
- **Chez des revendeurs**
 - Intéressant pour les « petites » quantités (moins de 10 tonnes),

Des surcoûts doivent être supportés pour des petites quantités de profilés, des nuances d'acier plus élevées avec des spécifications précises.

XI.2.2. Prix des matériaux

PROFILES LAMINES

Exemple de prix de fourniture de certains profilés laminés (IPE, UPN, L, etc.) - Arcelor Janvier 2007 – voir le Portail Métier – Structure Métallique / Base de Prix / Prix d'Acier

SYSTEMES DE COUVERTURE EN CM

Bac sec prélaqué de toiture (type Nervesco LS Océane)		20-23 €/m ²
Bac sec inox		35-46 €/m ²
Bac support étanchéité		25-30 €/m ²
Couverture double peau prélaquée – plateau + isolation + écarteurs + bac		46-53 €/m ²
Couverture double peau inox – plateau + isolation + écarteurs + bac de couverture		61-76 €/m ²
Panneaux sandwichs isolants prélaqués (type Ondatherm 101; Promisol 1001 TS)		38-46 €/m ²

SYSTEMES DE FACADE EN CM

Ossature secondaire des façades		15 €/m ²
Bardage simple peau prélaqué		20-23 €/m ²
Bardage simple peau inox (Bac sec)		35-46 €/m ²
Panneaux sandwichs prélaqués		38-46 €/m ²
Bardage double peau prélaqué – plateau + isolation + écarteurs + bardage		38-46 €/m ²
Bardage double peau inox – plateau + isolation + écarteurs + bardage		53-69 €/m ²

PLANCHERS EN CM

Bacs acier collaborant des planchers (type Cofrastra 40 ou Cofraplus 60)

19-23 €/m²

Caillebotis

30-40 €/m²PROTECTION ANTI-CORROSION

Les prix de protection anticorrosion dépendent du système de protection choisi. Les systèmes de protection suivants sont classés par ordre de **coût croissant** :

PRIX/m²



- pas de traitement pour les structures intérieures couvertes protégées par le flocage,
- sablage ou grenailage SA 2 ½ + couche primaire de l'épaisseur 40µm,
- galvanisation au trempé, **(160-200 €/tonne, 12-18 €/m²)**
- grenailage et peinture au pistolet – primaire +2 couches de finition, **(13-17 €/m²)** dont 1/3 grenailage et 2/3 peinture
- sablage et poudre polyester des profils indépendants **(18-23 €/m²)**
- thermo laquage **(20-25€/m²)**
- sablage et métallisation au zinc des profils indépendants **(30-34 €/m²)**.

XI.3. Coût de fabrication

Le coût de fabrication d'une commande donnée est le **nombre d'heures productives** (heures/tonne), affectées à cette commande, **par le coût horaire de l'atelier**.

- **Heures productives**

Nous citons ci-dessous quelques fourchettes de ratios définissant le nombre d'heures productives de fabrication minimale/maximale/médian par type d'élément.

TYPE D'ELEMENT	Heures/tonne Minimal	Heures/tonne Maximal	Heures/tonne Médian
Fermes	12,5	90	41
Pannes - profilés	6,5	70	20
Pannes - séries	5	13	10
Chevrans	11	38	12
Contreventements	12	60	35
Poteaux treillis	20	67	41
Poteaux profilés	11	45	23
Poutres treillis	13	78	34
Traverses	12	57	28
Solives	6	55	17
Portiques	15	82	36
Poutres de roulement	12	86	28

- **Le coût horaire de l'atelier intègre :**
 - Toutes les charges pondérées de la main-d'œuvre directe et indirecte (manutentionnaire, gestionnaire de stock, magasinier, conducteur de pont roulant),
 - de l'encadrement,
 - des produits consommables,
 - des amortissements pour biens d'équipements et biens immobiliers
 - toutes les charges nécessaires au bon fonctionnement de l'atelier.

Exemple France : **1 heure de fabrication ~ 46 €**

XI.4. Coût de montage

Le coût de montage est le **nombre d'heures nécessaires** au montage d'une tonne de l'ossature acier (heures/tonne) multiplié **par le coût horaire de MO** (multiplié par le coefficient de rendement).

- **Exemple des ratios**

TYPE DE CONSTRUCTION	DUREE (h/tonne)
CONSTRUCTION LEGERE Ossatures industrielles simples Ossatures des garages / des hangars	9 - 12
CONSTRUCTION MOYENNE Ossatures industrielles classiques Ossatures des immeubles	12 - 16
CONSTRUCTION LOURDE Aciéries Bâtiments métalliques avec des ossatures complexes	20 - 22

- **Exemple de coût horaire de MO. Il intègre :**
 - charges de main-d'œuvre, des frais de déplacement et de frais d'hébergement,
 - amortissements ou locations d'engins de levage et de manutention,
 - frais pour installations provisoires sur chantiers,
 - dépenses d'outillage et de produits consommables pendant toute la durée de chantier.

Exemple France : **215 €/tonne – 700 €/tonne**