

**CRTI·B**

CENTRE DE RESSOURCES DES TECHNOLOGIES  
ET DE L'INNOVATION POUR LE BÂTIMENT

# **CTG. 022**

## **TRAVAUX DE FERBLANTERIE**

**Version 4.0 / 28.02.2019**

**Remarque importante:**

En cas de difficultés d'interprétation ou de litige, le texte français est prépondérant et fait foi.

## Table des matières

1. Clauses techniques générales.....	4
1.1. Domaine d'application.....	4
1.2. Matériaux et éléments de construction .....	4
1.3. Exécution .....	7
Tableaux et figures .....	11
1.4. Prestations spécifiques.....	22
1.5. Décompte.....	25
2. Recommandations pour l'élaboration du cahier des charges.....	27
2.1. Informations relatives au chantier.....	27
2.2. Informations relatives à l'exécution .....	27
2.3. Informations spécifiques en cas d'écart par rapport aux CTG.....	28
2.4. Informations spécifiques concernant les prestations auxiliaires et les prestations spéciales .....	29
2.5. Unités de décompte.....	29

# 1. Clauses techniques générales

## 1.1. Domaine d'application

- 1.1.1.** La CTG. 022. "Travaux de ferblanterie" s'applique à la réalisation de toitures et de bardage en feuilles et longues feuilles métalliques façonnées sur le chantier, ainsi qu'aux autres travaux de ferblanterie.
- 1.1.2.** La CTG. 022. ne s'applique pas :
- à la couverture de toitures en tôles ondulées ou tuiles métalliques (voir CTG. 020. "Travaux de couverture et d'étanchéité de toitures"),
  - aux façades et revêtements en éléments métalliques (voir CTG. 038. "Façades ventilés"),
  - aux travaux de tôlerie liés à des travaux d'isolation thermique (voir CTG. 047. "Travaux d'isolation et de coupe-feu des installations techniques"),
  - aux bardages ventilés sur ossature (voir CTG. 038. "Façades ventilés").
- 1.1.3.** La CTG. 0. "Clauses Techniques Générales applicables à tous les corps de métiers", chapitres 1 à 5, s'applique en complément de la présente CTG. En cas de conflit, les dispositions de la CTG. 022. l'emportent.
- Les travaux de ferblanterie sont exécutés suivant les normes en vigueur, notamment, dans l'ordre décroissant de priorité :
- les normes européennes ;
  - la norme DIN 18339, Klempnerarbeiten,
  - les normes et prescriptions en vigueur dans les pays d'origine des matériaux et éléments de construction – pays membres de l'Union Européenne.

## 1.2. Matériaux et éléments de construction

En complément à la CTG. 0., chapitre 2., sont d'application pour les matériaux et éléments de construction les plus courants les normes et autres spécifications énumérées ci-après :

### 1.2.1. ILNAS

Au sein de l'Union européenne, les organismes nationaux de normalisation ont l'obligation de mettre en application toute norme européenne sur le plan national et de retirer toute norme nationale qui serait éventuellement conflictuelle avec cette dernière. Au Grand-Duché de Luxembourg, c'est l'ILNAS, respectivement l'Organisme luxembourgeois de normalisation qui est responsable de la transposition normative des normes et autres documents normatifs élaborés et adoptés par les organismes de normalisation européens. Ces derniers sont publiés au Luxembourg

avec le préfixe « ILNAS EN ». Il convient donc, au Grand-Duché de Luxembourg, de se référer aux normes « ILNAS EN » puisque celles-ci ont le statut de normes nationales.

Pour plus d'informations, veuillez consulter la rubrique « Normalisation » du site Internet du CRTI-B ou vous renseigner directement à l'ILNAS.

### **1.2.2. Tôles et bandes de zinc**

- ILNAS EN 988 Zinc et alliages de zinc - Spécifications pour produits laminés plats pour le bâtiment

### **1.2.3. Tôles et bandes d'acier**

#### **1.2.3.1. Tôles et bandes d'acier galvanisées à chaud et revêtues**

- ILNAS EN 10143 Tôles et bandes en acier revêtues d'un métal en continu par immersion à chaud - Tolérances sur les dimensions et la forme
- ILNAS EN 10346 Produits plats en acier revêtus en continu par immersion à chaud pour formage à froid - Conditions techniques de livraison

#### **1.2.3.2. Tôles et bandes d'acier inoxydable**

- ILNAS EN 10028-7 Produits plats en aciers pour appareils à pression - Partie 7 : aciers inoxydables
- ILNAS EN 10088-2 Aciers inoxydables - Partie 2 : conditions techniques de livraison des tôles et bandes en acier de résistance à la corrosion pour usage général
- ILNAS EN ISO 9445-1 Acier inoxydable laminé à froid en continu - Tolérances sur les dimensions et la forme - Partie 1: bandes étroites et feuillards coupés à longueur
- ILNAS EN ISO 9445-2 Acier inoxydable laminé à froid en continu - Tolérances sur les dimensions et la forme - Partie 2: larges bandes et tôles

### **1.2.4. Tôles, bandes et profilés de cuivre**

- ILNAS EN 1652 Cuivre et alliages de cuivre - Plaques, tôles, bandes et disques pour usages généraux

### **1.2.5. Aluminium et alliages d'aluminium**

- DIN 17611 Anodisch oxidierte Erzeugnisse aus Aluminium und Aluminium-Knetlegierungen — Technische Lieferbedingungen
- ILNAS EN 485-1 Aluminium et alliage d'aluminium - Tôles, bandes et tôles épaisses -Partie 1 : conditions techniques de contrôle et de livraison
- ILNAS EN 485-2 Aluminium et alliage d'aluminium - Tôles, bandes et tôles épaisses - Partie 2 : caractéristiques mécaniques

- ILNAS EN 485-4 Aluminium et alliage d'aluminium - Tôles, bandes et tôles épaisses - Partie 4 : tolérances sur forme et dimensions des produits laminés à froid
- ILNAS EN 573-3 Aluminium et alliage d'aluminium - Composition chimique et forme des produits corroyés - Partie 3 : composition chimique et forme des produits
- ILNAS EN 754-1 Aluminium et alliage d'aluminium - Barres et tubes étirés - Partie 1 : conditions techniques de contrôle et de livraison
- ILNAS EN 754-2 Aluminium et alliage d'aluminium - Barres et tubes étirés - Partie 2 : caractéristiques mécaniques
- ILNAS EN 755-1 Aluminium et alliage d'aluminium - Barres, tubes et profilés filés - Partie 1 : conditions techniques de contrôle et de livraison
- ILNAS EN 755-2 Aluminium et alliage d'aluminium - Barres, tubes et profilés filés - Partie 2 : caractéristiques mécaniques

#### **1.2.6. Tôles de plomb et d'alliages de plomb**

- DIN 17640-1 Bleilegierungen für allgemeine Verwendung
- DIN 59610 Blei und Bleilegierungen — Gewalzte Bleche aus Blei zur allgemeinen Verwendung
- ILNAS EN 12548 Plomb et alliages de plomb - Lingots en alliages de plomb pour gaines et manchons de câbles électriques

#### **1.2.7. Éléments de construction galvanisés et plombés à chaud**

- ILNAS EN ISO 1461 Revêtements par galvanisation à chaud sur produits finis en fonte et en acier - Spécifications et méthodes d'essai

Les couches de revêtement des éléments en acier galvanisés à chaud doivent être denses et adhérer parfaitement.

#### **1.2.8. Gouttières et descentes d'eaux pluviales**

- ILNAS EN 607 Gouttières pendantes et leurs raccords en PVC-U - Définitions, exigences et méthodes d'essai
- ILNAS EN 612 Gouttières pendantes à ourlet et descentes d'eaux pluviales en métal laminé
- ILNAS EN 1462 Crochets de gouttières pendantes - Exigences et méthodes d'essai

### **1.2.9. Matériaux d'assemblage (adhésifs et matériaux de brasage et de soudage) et éléments de fixation**

- ILNAS EN 1045 Brasage fort - Flux pour le brasage fort - Classification et conditions techniques de livraison
- ILNAS EN ISO 9454-1 : Flux de brasage tendre - Classification et caractéristiques - Partie 1 : classification, marquage et emballage
- ILNAS EN ISO 3506 (toutes les parties) Caractéristiques mécaniques des éléments de fixation en acier inoxydable résistant à la corrosion
- ILNAS EN ISO 3581 Produits consommables pour le soudage - Electrodes enrobées pour le soudage manuel à l'arc des aciers inoxydables et résistant aux températures élevées - Classification
- ILNAS EN ISO 9453 Alliages de brasage tendre - Compositions chimiques et formes
- ILNAS EN ISO 17672 Brasage fort - Métaux d'apport
- ILNAS EN ISO 18273 Produits consommables pour le soudage - Fils-électrodes, fils et baguettes pour le soudage de l'aluminium et les alliages d'aluminium - Classification

## **1.3. Exécution**

En complément à la CTG. 0., chapitre 3., les dispositions suivantes s'appliquent :

### **1.3.1. Généralités**

- 1.3.1.1.** Lors de la vérification qui lui incombe, l'opérateur économique doit faire part de ses réserves concernant notamment, par exemple, les points suivants :
- absence de schémas de principe ou schémas de principe insuffisamment détaillés,
  - écarts entre l'existant et les spécifications,
  - capacité portante ou qualité du support insuffisantes,
  - défauts de planéité du support supérieurs aux valeurs de la norme DIN 18202 "Toleranzen im Hochbau — Bauwerke",
  - conditions climatiques inadaptées (voir 1.3.1.2),
  - repères manquants,
  - possibilités de fixation inexistantes ou inadaptées, par exemple au niveau des raccordements sur ouvrages, évidements, pénétrations,
  - absence de ventilation pour les toitures et revêtements devant être ventilés,
  - nature ou emplacement inappropriés des pénétrations, évacuations, raccordements sur ouvrages, seuils etc.,

- écart par rapport à l'horizontale ou par rapport à la pente stipulée dans le cahier des charges ou imposée par la situation,
- dispositions constructives pour l'évacuation des trop-pleins inexistantes ou insuffisantes,
- absence de rehaussements /chevêtre aux pénétrations de toiture,
- entraxes excessifs.

**1.3.1.2.** Dans le cas de conditions climatiques inadaptées - selon le fabricant -, des dispositions particulières doivent, au besoin, être prises, en accord avec le pouvoir adjudicateur. Si cela nécessite des prestations supplémentaires, celles-ci ont la qualité de prestations spéciales (voir 1.4.2.6).

**1.3.1.3.** Si des métaux différents sont utilisés, même s'ils ne sont pas en contact direct, toute interaction nuisible doit être exclue ; ceci vaut tout particulièrement dans le sens de l'écoulement de l'eau.

**1.3.1.4.** Les métaux doivent être protégés contre les attaques des matériaux adjacents par exemple à l'aide de sous-couches d'interposition.

**1.3.1.5.** Les assemblages et les fixations doivent être réalisés de telle manière que, sous l'effet des variations de température, les éléments puissent se dilater, se rétracter ou se décaler sans dommage. On admettra une variation de température de 100 degrés, entre -20° C et +80° C. Les distances entre joints de dilatation doivent être choisies en fonction du mode d'exécution des joints ainsi que de la nature et de la disposition des éléments de construction concernés, en tenant compte des spécifications du Tableau 1.

Ces valeurs sont à diviser par deux pour les distances aux angles ou aux points fixes.

**1.3.1.6.** Des dispositions appropriées doivent être prises pour empêcher l'arrachement ou l'endommagement de la ferblanterie en cas de tempête.

Les pattes utilisées doivent être fabriquées industriellement. Elles doivent être fixées au moins en deux points et la charge dynamique admissible doit être au moins égale à 400 N.

Les agrafes, pointes et vis doivent être conformes aux exigences du Tableau 2.

**1.3.1.7.** Les pattes pour bandes de rive et les pattes au niveau de la couverture doivent être encastrées à fleur et fixées au moyen de vis noyées.

**1.3.1.8.** Les raccords sur reliefs doivent se faire avec un relevé de 150 mm au moins dans le cas d'une pente de toiture inférieure ou égale à 5° (8,8 %) et de 100 mm au moins au-delà. Ils doivent être protégés contre la pénétration de la pluie.



**1.3.1.9.** Tous les raccordements métalliques à coller doivent comporter une bande à encoller d'au moins 120 mm de large. Les raccordements doivent être réalisés de façon étanche. Pour des longueurs supérieures à 3 m, la fixation doit être réalisée de façon indirecte.

### **1.3.2. Couvertures métalliques à joints debout, à joints soudés, et à tasseaux et couvre-joints**

**1.3.2.1.** Les couvertures métalliques sont réalisées au moyen de feuilles ou de longues feuilles. La réalisation doit être conforme aux Tableaux 3 à 7.

Le Tableau 3 donne les épaisseurs minimales et les largeurs des bandes en fonction de la hauteur des bâtiments.

L'espacement et le nombre des agrafes doivent être conformes aux Tableaux 4 à 6, en fonction des zones de vent 1 à 3 de l'EN 1991-1-4 (Eurocode 1 : Actions sur les structures — Partie 1-4 : Actions générales — Actions du vent) complété de l'Annexe Nationale Luxembourgeoise relative à l' Eurocode 1: Actions sur les structures - Partie 1-4: Actions générales - Actions du vent, ainsi que des zones de pression uniforme selon les Figures 1 à 3.

**1.3.2.2.** Pour les toitures dont la pente est inférieure à 7° (12,3%), les agrafures longitudinales doivent recevoir un matériau d'étanchéité supplémentaire.

**1.3.2.3.** Dans le cas du zinc-titane, la pente de la toiture doit être supérieure ou égale à 3° (5,2 %).

**1.3.2.4.** Une sous-couche d'interposition, avec fonction de drainage, doit être mise en œuvre jusqu'à une pente de 15° (26,8 %).

**1.3.2.5.** Les couvertures métalliques à joints debout doivent comporter, perpendiculairement à l'égout, des jonctions à double agrafure d'au moins 23 mm de hauteur.

**1.3.2.6.** Les couvertures à tasseaux et couvre-joints doivent être réalisées avec des tasseaux d'au moins 40 mm x 40 mm.

**1.3.2.7.** Dans le cas de joints debout, un jeu d'au moins 3 mm doit être ménagé entre les bases des reliefs afin de permettre une certaine dilatation entre les agrafures.

**1.3.2.8.** Un joint de dilatation est à prévoir, conformément au Tableau 8, dans le cas où la distance entre le faitage et l'égout dépasse la longueur maximale admissible pour les bacs.

**1.3.2.9.** L'égout doit être réalisé de façon à absorber les variations de longueur des feuilles et à reprendre les efforts dus au vent en dépression. Les extrémités des feuilles doivent être repliées et fixées à la bande d'égout façonnée à cet effet.

**1.3.2.10.** Dans le cas des toitures ventilées (toitures froides), les sections des ouvertures de ventilation ne doivent pas être altérées par l'exécution de la couverture métallique.

**1.3.2.11.** Les joints transversaux doivent être réalisés conformément au Tableau 9, en fonction de la pente de la toiture.

### **1.3.3. Noues**

**1.3.3.1.** Les noues métalliques doivent comporter, des deux côtés, un pli formant rejet d'eau.

**1.3.3.2.** Les recouvrements non brasés doivent se faire sur une largeur d'au moins 100 mm. Dans le cas où la pente de la noue est inférieure à 15° (26%), les recouvrements doivent être réalisés de manière à être étanches.

**1.3.3.3.** Dans le cas des couvertures métalliques, les noues doivent reposer sur le support sur toute leur surface. Dans le cas de couvertures de petites envergures, il est possible de poser les noues sur des tasseaux et un voligeage semi-continu (ou éclaircit).

### **1.3.4. Autres travaux de ferblanterie**

**1.3.4.1.** L'épaisseur des matériaux doit être choisie en fonction du matériau utilisé, des dimensions des feuilles, de la largeur développée de l'élément, du support, du façonnage réalisé et des fixations. Pour les bandes de rive, les couvertines et raccords divers, les épaisseurs minimales du Tableau 10 doivent être respectées.

**1.3.4.2.** Les bandes de rive, les couvertines et les raccords divers doivent être fixés à l'aide d'éléments de fixation cachés et protégés contre la corrosion. Pour la reprise des dilatations, (voir 1.3.1.4).

**1.3.4.3.** Les recouvrements de murs et de bandeaux doivent comporter un rejet d'eau écarté d'au moins 20 mm des parties de construction à protéger.

**1.3.4.4.** Tous les angles doivent être rendus étanches par agrafage, rivetage, brasage fort, brasage tendre ou soudage, en fonction du matériau de couverture utilisé.

**1.3.4.5.** Les bandes de solin doivent être fixées au moins tous les 250 mm, les rails de fixation au moins tous les 200 mm.

**1.3.4.6.** Les crochets de gouttières doivent être à fleur du support de toiture et fixés par des vis ou pointes noyées.

**1.3.4.7.** L'évacuation des eaux de pluie pendant la période des travaux doit être assurée par des gueulards installés de façon à dépasser de l'échafaudage d'au moins 50 cm.

## Tableaux et figures

Symboles et abréviations utilisés dans les Tableaux 4 à 7 et les Figures 1 à 4 pour le découpage schématique des toitures en zones de pression :

$b$	longueur
$d$	largeur
$h$	hauteur
F, G, H, J	zone de pression (couverture)
$F_{sup}$	angle supérieur dans le cas de toitures à un versant ou à pente inversée
A, B	zone de pression (bardage)
$\alpha$	pente de la toiture
$e$	la plus petite des deux valeurs $2h$ ou $b$

**Tableau 1 - Espacement maximal des joints de dilatation**

Ligne	Technique d'exécution / nature et disposition des éléments de construction	Espacement max m
1	Dans plan d'écoulement pour les raccords divers, rails de fixation, bandes d'égout et chéneaux encaissés type "sheds", lorsqu'ils sont collés	6
2	Pour les profilés extrudés	6
3	Hors plan d'écoulement pour les recouvrements de murs et bandeaux, bandes de rive et chéneaux non collés de largeur développée supérieure à 500 mm	8
	si acier	14
4	Pour les bacs de couverture / bardages ainsi que pour les chéneaux non collés de largeur développée inférieure ou égale à 500 mm et les gouttières pendantes de largeur développée > 500 mm	10
	si acier	14
5	Pour les gouttières pendantes de largeur développée ≤ 500 mm	15

**Tableau 2 - Exigences relatives aux pattes d'attache, pointes et vis**

Matériau <sup>b</sup> des éléments à fixer	Pattes		Éléments de fixation <sup>c</sup>			
			pointes torsadées <sup>d</sup>		vis à tête fraisée	
	Matériau	Épaisseur mm	Matériau	Dimensions mm x mm	Matériau	Dimensions mm x mm
aluminium	acier inoxydable <sup>a</sup>	≥ 0,4	acier inoxydable, acier galvanisé	≥ (2,8 x 25)	acier inoxydable, acier galvanisé	≥ (4 x 25)
	acier galvanisé	≥ 0,6				
plomb	acier inoxydable <sup>a</sup>	≥ 0,4	acier inoxydable, cuivre	≥ (2,8 x 25)	acier inoxydable, acier galvanisé	≥ (4 x 30)
	cuivre	≥ 0,7		≥ (2,8 x 25)		
acier inoxydable	acier inoxydable <sup>a</sup>	≥ 0,4	acier inoxydable	≥ (2,8 x 25)	acier inoxydable	≥ (4 x 25)
cuivre	acier inoxydable <sup>a</sup>	≥ 0,4	acier inoxydable, cuivre	≥(2,8 x 25)	acier inoxydable	≥ (4 x 25)
	cuivre	≥ 0,6		≥(2,8 x 25)		
zinc-titane	acier inoxydable <sup>a</sup>	≥ 0,4	acier inoxydable, acier galvanisé	≥ (2,8 x 25)	acier inoxydable, acier galvanisé	≥ (4 x 25)
	acier galvanisé	≥ 0,6				
acier galvanisé	acier galvanisé	≥ 0,6	acier galvanisé	≥ (2,8 x 25)	acier galvanisé	≥ (4 x 25)
	acier inoxydable <sup>a</sup>	≥ 0,4	acier inoxydable,	≥ (2,8 x 25)	acier inoxydable,	≥ (4 x 25)

- a Les pattes en acier inoxydable sont utilisables quel que soit le matériau de couverture (défixation en angles arrondis)
- b L'épaisseur minimale des voliges est de 30 mm pour le plomb et de 24 mm pour tous les autres matériaux (22 mm dans le cas de panneaux de particules)
- c Au minimum 2 pointes ou vis par patte, avec une profondeur d'encastrement (repli minimal) de 20 mm
- d Sont également admises les pointes annelées en acier inoxydable ou en acier galvanisé à chaud 2,5 mm x 25 mm selon DIN 20000-6 "Anwendung von Bauprodukten in Bauwerken - Teil 6: Stitförmige und nicht stitförmige Verbindungsmittel nach DIN EN 14592 und DIN EN 14545 ; Tragfähigkeitsklasse 3/C

**Tableau 3 - Couvertures métalliques : épaisseur minimale de matériau et largeur des bandes en fonction de la hauteur du bâtiment**

Hauteur du bâtiment <i>h</i>	Épaisseur de matériau et largeur maximale des bandes														
	jusqu'à 10 m				10 à 20 m				20 à 50 m				50 à 100 m		
Largeur des bandes mm <sup>a</sup>	520	590	620	720	520	590	620	720	520	590	620	720	520	590	620
Matériau	Épaisseur minimale mm														
Aluminium	0,7	0,7	0,8	_b	0,7	0,7	0,8	_b	0,7	0,7	_b	_b	0,7	0,7	_b
Cuivre	0,6	0,6	0,6	_b	0,6	0,6	0,6	_b	0,6	0,6	_b	_b	0,6	0,6	_b
Zinc-titane	0,7	0,7	0,7	_b	0,7	0,7	0,7	_b	0,7	0,7	_b	_b	0,7	0,7	_b
Acier galvanisé à chaud	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6
Acier inoxydable	0,4	0,5	0,5	_b	0,4	0,5	0,5	_b	0,4	0,5	_b	_b	0,5	0,5	_b
a	La largeur des bandes se calcule à partir de la largeur brute des feuilles - 600 mm, 670 mm, 700 mm, 800 mm ou 1000 mm - moins 80 mm pour les couvertures à joint debout. L'utilisation d'une profileuse conduit à des largeurs de bandes supérieures de 10 mm. Pour les couvertures à tasseaux, la largeur des bandes est inférieure et dépend de la section des tasseaux.														
b	Non admis														

**Tableau 4 - Couvertures métalliques : entraxe (en mm) et nombre (sur 1/m<sup>2</sup>) de pattes d'attache en fonction de la largeur des bandes et de la hauteur du bâtiment pour la zone de vent 1 (toitures-terrasses, toitures à un ou deux versants, toitures inversées, toitures à croupe)**

Hauteur du bâtiment <i>h</i>	Zone de vent 1																
	jusqu'à 10 m				10 à 20 m				20 à 50 m				50 à 100 m				
Largeur des bandes mm	520	590	620	720	520	590	620	720	520	590	620	720	520	590	620		
Toiture ( $\alpha \leq 30^\circ$ )	F <sub>hoch</sub>	330	290	270	240	250	220	210	180	180	160	150	130	150	130	130	
		5.9	5.9	5.9	5.9	7.6	7.6	7.6	7.6	10.7	10.7	10.7	10.7	12.7	12.7	12.7	
	F	380	330	320	270	290	260	250	210	210	180	180	150	180	150	150	
		5.1	5.1	5.1	5.1	6.6	6.6	6.6	6.6	9.2	9.2	9.2	9.2	11.0	11.0	11.0	
	G	470	420	400	340	370	320	310	260	260	230	220	190	220	190	180	
		4.1	4.1	4.1	4.1	5.3	5.3	5.3	5.3	7.4	7.4	7.4	7.4	8.8	8.8	8.8	
	H	500	500	500	500	500	500	500	440	440	380	370	310	370	320	310	
		3.8	3.4	3.2	2.8	3.8	3.4	3.2	3.2	4.4	4.4	4.4	4.4	5.3	5.3	5.3	
	J	500	500	500	460	490	430	410	350	350	310	290	250	290	260	250	
		3.8	3.4	3.2	3.0	3.9	3.9	3.9	3.9	5.5	5.5	5.5	5.5	6.6	6.6	6.6	
	Toiture ( $\alpha > 30^\circ$ )	F <sub>hoch</sub>	400	350	330	290	250	220	210	180	180	160	150	130	150	130	130
			4.9	4.9	4.9	4.9	7.6	7.6	7.6	7.6	10.7	10.7	10.7	10.7	12.7	12.7	12.7
F		500	500	500	460	490	430	410	350	350	310	290	250	290	260	250	
		3.8	3.4	3.2	3.0	3.9	3.9	3.9	3.9	5.5	5.5	5.5	5.5	6.6	6.6	6.6	
G		470	420	400	340	370	320	310	260	260	230	220	190	220	190	180	
		4.1	4.1	4.1	4.1	5.3	5.3	5.3	5.3	7.4	7.4	7.4	7.4	8.8	8.8	8.8	
H		500	500	500	500	500	500	500	440	440	380	370	310	370	320	310	
		3.8	3.4	3.2	2.8	3.8	3.4	3.2	3.2	4.4	4.4	4.4	4.4	5.3	5.3	5.3	
J		500	500	500	500	500	500	470	410	400	350	340	290	340	300	280	
		3.8	3.4	3.2	2.8	3.8	3.4	3.4	3.4	4.8	4.8	4.8	4.8	5.7	5.7	5.7	

**Tableau 5 - Couvertures métalliques : entraxe (en mm) et nombre (sur 1/m<sup>2</sup>) de pattes d'attache en fonction de la largeur des bandes et de la hauteur du bâtiment pour la zone de vent 2 (toitures-terrasses, toitures à un ou deux versants, toitures inversées, toitures à croupe)**

Hauteur du bâtiment <i>h</i>	Zone de vent 2																
	jusqu'à 10 m				10 à 20 m				20 à 50 m				50 à 100 m				
Largeur des bandes mm	520	590	620	720	520	590	620	720	520	590	620	720	520	590	620		
Toiture ( $\alpha \leq 30^\circ$ )	$F_{hoch}$	270	240	220	190	210	180	170	150	150	130	120	110	120	110	100	
		7.2	7.2	7.2	7.2	9.4	9.4	9.4	9.4	13.1	13.1	13.1	13.1	15.6	15.6	15.6	
	F	310	270	260	220	240	210	200	170	170	150	140	120	140	130	120	
		6.2	6.2	6.2	6.2	8.1	8.1	8.1	8.1	11.3	13.1	13.1	13.1	13.4	13.4	13.4	
	G	390	340	330	280	300	260	250	220	210	190	180	150	180	160	150	
		5.0	5.0	5.0	5.0	6.5	6.5	6.5	6.5	9.0	13.1	13.1	13.1	10.7	10.7	10.7	
	H	500	500	500	470	500	440	420	360	360	310	300	260	300	260	250	
		3.8	3.4	3.2	3.0	3.9	3.9	3.9	3.9	5.4	13.1	13.1	13.1	6.4	6.4	6.4	
	J	500	460	430	370	400	350	330	290	280	250	240	210	240	210	200	
		3.8	3.7	3.7	3.7	4.8	4.8	4.8	4.8	6.8	13.1	13.1	13.1	8.0	8.0	8.0	
	Toiture ( $\alpha > 30^\circ$ )	$F_{hoch}$	320	290	270	230	210	180	170	150	150	130	120	110	120	110	100
			5.9	5.9	5.9	5.9	9.4	9.4	9.4	9.4	13.1	13.1	13.1	13.1	15.6	15.6	15.6
F		500	460	430	370	400	350	330	290	280	250	240	210	240	210	200	
		3.8	3.7	3.7	3.7	4.8	4.8	4.8	4.8	6.8	13.1	13.1	13.1	8.0	8.0	8.0	
G		390	340	330	280	300	260	250	220	210	190	180	150	180	160	150	
		5.0	5.0	5.0	5.0	6.5	6.5	6.5	6.5	9.0	13.1	13.1	13.1	10.7	10.7	10.7	
H		500	500	500	470	500	440	420	360	360	310	300	260	300	260	250	
		3.8	3.4	3.2	3.0	3.9	3.9	3.9	3.9	5.4	13.1	13.1	13.1	6.4	6.4	6.4	
J		500	500	500	430	460	400	380	330	330	290	280	240	280	240	230	
		3.8	3.4	3.2	3.2	4.2	4.2	4.2	4.2	5.9	13.1	13.1	13.1	7.0	7.0	7.0	

**Tableau 6 - Couvertures métalliques : entraxe (en mm) et nombre (sur 1/m<sup>2</sup>) de pattes d'attache en fonction de la largeur des bandes et de la hauteur du bâtiment pour la zone de vent 3 (toitures-terrasses, toitures à un ou deux versants, toitures inversées, toitures à croupe)**

Hauteur du bâtiment <i>h</i>	Zone de vent 3															
	jusqu'à 10 m				10 à 20 m				20 à 50 m				50 à 100 m			
Largeur des bandes mm	520	590	620	720	520	590	620	720	520	590	620	720	520	590	620	
Toiture ( $\alpha \leq 30^\circ$ )	F <sub>hoch</sub>	220	190	190	160	170	150	140	120	120	110	100	90	100	90	90
		8.7	8.7	8.7	8.7	11.2	11.2	11.2	11.2	15.8	15.8	15.8	15.8	18.7	18.7	18.7
	F	260	230	220	190	200	180	170	140	140	120	120	100	120	110	100
		7.5	7.5	7.5	7.5	9.7	9.7	9.7	9.7	13.6	13.6	13.6	13.6	16.1	16.1	16.1
	G	320	280	270	230	250	220	210	180	180	160	150	130	150	130	130
		6.0	6.0	6.0	6.0	7.7	7.7	7.7	7.7	10.9	10.9	10.9	10.9	12.9	12.9	12.9
	H	500	470	450	390	410	370	350	300	290	260	250	210	250	220	210
		3.8	3.6	3.6	3.6	4.6	4.6	4.6	4.6	6.5	6.5	6.5	6.5	7.7	7.7	7.7
	J	430	380	360	310	330	290	280	240	240	210	200	170	200	180	170
		4.5	4.5	4.5	4.5	5.8	5.8	5.8	5.8	8.2	8.2	8.2	8.2	9.7	9.7	9.7
Toiture ( $\alpha > 30^\circ$ )	F <sub>hoch</sub>	270	240	220	190	170	150	140	120	120	110	100	90	100	90	90
		7.2	7.2	7.2	7.2	11.2	11.2	11.2	11.2	15.8	15.8	15.8	15.8	18.7	18.7	18.7
	F	430	380	360	310	330	290	280	240	240	210	200	170	200	180	170
		4.5	4.5	4.5	4.5	5.8	5.8	5.8	5.8	8.2	8.2	8.2	8.2	9.7	9.7	9.7
	G	320	280	270	230	250	220	210	180	180	160	150	130	150	130	130
		6.0	6.0	6.0	6.0	7.7	7.7	7.7	7.7	10.9	10.9	10.9	10.9	12.9	12.9	12.9
	H	500	470	450	390	410	370	350	300	290	260	250	210	250	220	210
		3.8	3.6	3.6	3.6	4.6	4.6	4.6	4.6	6.5	6.5	6.5	6.5	7.7	7.7	7.7
	J	490	430	410	360	380	340	320	280	270	240	230	200	230	200	190
		3.9	3.9	3.9	3.9	5.0	5.0	5.0	5.0	7.1	7.1	7.1	7.1	8.4	8.4	8.4

L'entraxe indiqué (en mm) est une valeur moyenne à respecter sur une longueur de 3 m.



**Tableau 7 - Bardage : entraxe (en mm) et nombre (au m<sup>2</sup>) de pattes d'attache en fonction de la hauteur du bâtiment - zones de vent 1 à 3**

Hauteur du bâtiment <i>h</i>	Zone de vent 1															
	jusqu'à 10 m				10 à 20 m				20 à 50 m				50 à 100 m			
Largeur des bandes mm	520	590	620	720	520	590	620	720	520	590	620	720	520	590	620	
Paroi A <i>h/d</i> <i>h/b</i> ≥ 5	500	490	470	400	430	380	360	310	310	270	260	220	260	230	220	
	3.8	3.4	3.4	3.4	4.5	4.5	4.5	4.5	6.2	6.2	6.2	6.2	7.5	7.5	7.5	
Paroi A <i>h/d</i> <i>h/b</i> ≤ 1	500	500	500	500	500	500	500	480	480	420	400	340	400	350	330	
	3.8	3.4	3.2	2.8	3.8	3.4	3.2	2.9	4.0	4.0	4.0	4.0	4.8	4.8	4.8	
Paroi B	500	500	500	500	500	500	500	480	480	420	400	340	400	350	330	
	3.8	3.4	3.2	2.8	3.8	3.4	3.2	2.9	4.0	4.0	4.0	4.0	4.8	4.8	4.8	
<b>Zone de vent 2</b>																
Paroi A <i>h/d</i> <i>h/b</i> ≥ 5	460	400	380	330	350	310	290	250	250	220	210	180	210	190	180	
	4.2	4.2	4.2	4.2	5.5	5.5	5.5	5.5	7.7	7.7	7.7	7.7	9.1	9.1	9.1	
Paroi A <i>h/d</i> <i>h/b</i> ≤ 1	500	500	500	500	500	500	500	480	480	420	400	340	400	350	330	
	3.8	3.4	3.2	2.8	3.8	3.4	3.2	2.9	4.0	4.0	4.0	4.0	4.8	4.8	4.8	
Paroi B	500	500	500	500	500	480	450	390	390	340	330	280	330	290	270	
	3.8	3.4	3.2	2.8	3.8	3.5	3.5	3.5	5.0	5.0	5.0	5.0	5.9	5.9	5.9	
<b>Zone de vent 3</b>																
Paroi A <i>h/d</i> <i>h/b</i> ≥ 5	380	330	320	270	290	260	250	210	210	180	170	150	180	150	150	
	5.1	5.1	5.1	5.1	6.6	6.6	6.6	6.6	9.2	9.2	9.2	9.2	11.0	11.0	11.0	
Paroi A <i>h/d</i> <i>h/b</i> ≤ 1	460	400	380	330	360	310	300	260	250	220	210	180	210	190	180	
	4.2	4.2	4.2	4.2	5.4	5.4	5.4	5.4	7.6	7.6	7.6	7.6	9.0	9.0	9.0	
Paroi B	500	500	490	420	450	400	380	330	320	280	270	230	270	240	230	
	3.8	3.4	3.3	3.3	4.2	4.2	4.2	4.2	6.0	6.0	6.0	6.0	7.1	7.1	7.1	

**Tableau 8 - Joints de dilatation**

	Mode de réalisation	Pente minimale de toiture
1	Agrafure simple	≥ 25° (46,6 %)
2	Jonction à recouvrement ou double agrafure	≥ 10° (17,6 %)
3	Ressaut (par panne et contre-panne <sup>a</sup> )	≥ 3° (5,2 %)
4	Ressaut par coyau <sup>b</sup>	≥ 7° (12,3 %)
5	Joint debout transversal <sup>c</sup>	≥ 7° (12,3 %)
a	Travail de charpente non à la charge du lot. Dans le cas d'une pente de toiture inférieure à 7°, la pince en tête doit être de 100 mm	
b	Coyau non à la charge du lot	
c	Uniquement dans le cas de couvertures en feuilles (ne vaut pas pour les longues feuilles)	

**Tableau 9 - Joints transversaux**

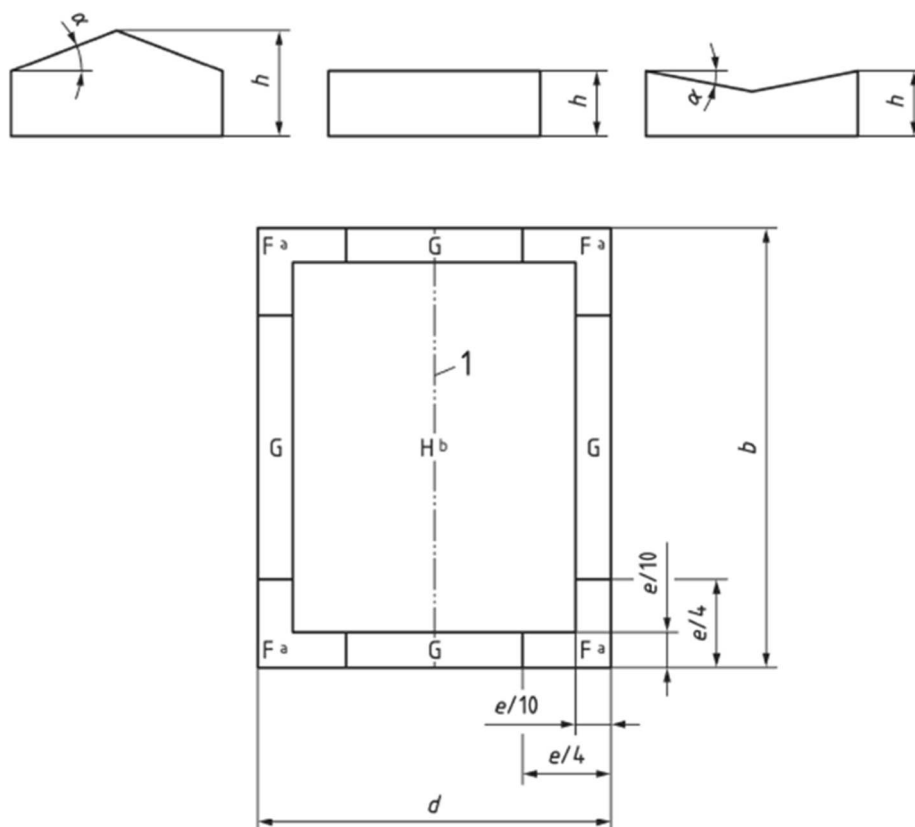
	<b>Pente de la toiture</b>	<b>Nature des joints transversaux</b>
1	≥ 30° (57,7 %)	pince 100 mm sans agrafure
2	≥ 25° (46,6 %)	agrafure simple
3	≥ 10° (17,6 %)	double agrafure avec bande soudée
4	≥ 7° (12,3 %)	double agrafure sans bande soudée (et sans matériau d'étanchéité)
5	< 7° (12,3 %)	réalisation étanche, en fonction du matériau utilisé

**Tableau 10 - Epaisseurs minimales pour raccordements sur ouvrages et recouvrements de murs et bandeaux**

<b>Matériau</b>	<b>Recouvrement, bandes de rive, couvertines et raccords divers</b> mm	<b>Raccordements sur ouvrages et recouvrements non autoporteurs<sup>b</sup></b> mm	<b>Raccordements sur ouvrages</b> mm
Aluminium	1,0	0,7	0,7 (1,5) <sup>a</sup>
Cuivre demi-dur	1,0	0,6	0,7
Zinc-titane	1,0	0,7	0,7
Acier inoxydable	0,8	0,4	0,7
Acier galvanisé	0,8	0,6	0,7
a Epaisseur minimale dans le cas des profilés extrudés : 1,5 mm. Le Tableau 10 s'applique aux éléments métalliques reposant sur un support. b Voir le Tableau 3 pour les épaisseurs minimales en fonction des largeurs,			

## EN 1991-1-4 « Eurocode 1 : Actions sur les structures - Partie 1-4 : Actions générales - Actions du vent »

### a) Découpage simplifié des toitures en zones de pression



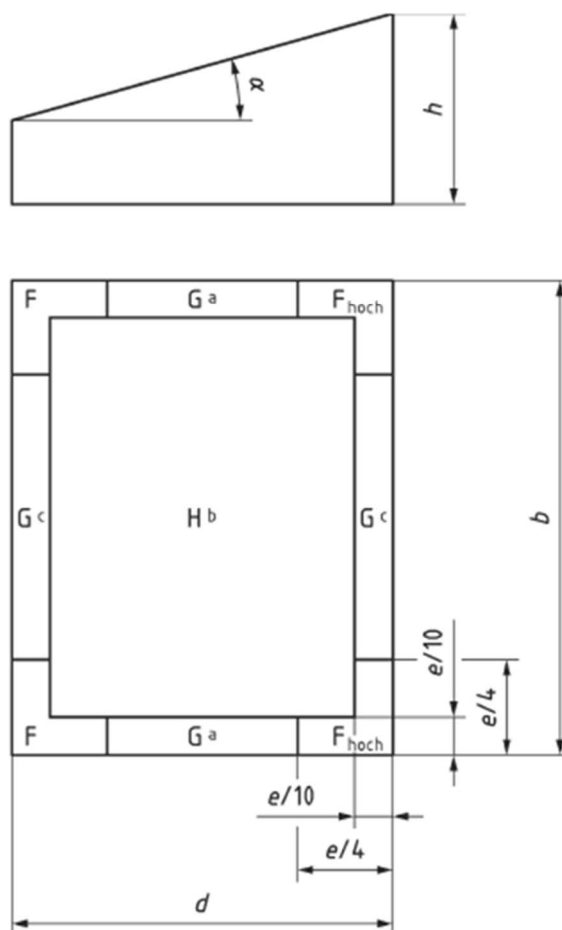
<sup>a</sup> pour  $\alpha \leq -15^\circ$   $F_{\text{hoch}}$

<sup>b</sup> pour  $\alpha \leq -30^\circ$  et pour  $\alpha \geq +15^\circ$  J

#### Légende

1 faîte ou noue

**Figure 1 - Découpage des toitures en zones de pression - toitures-terrasses et toitures à deux versants**

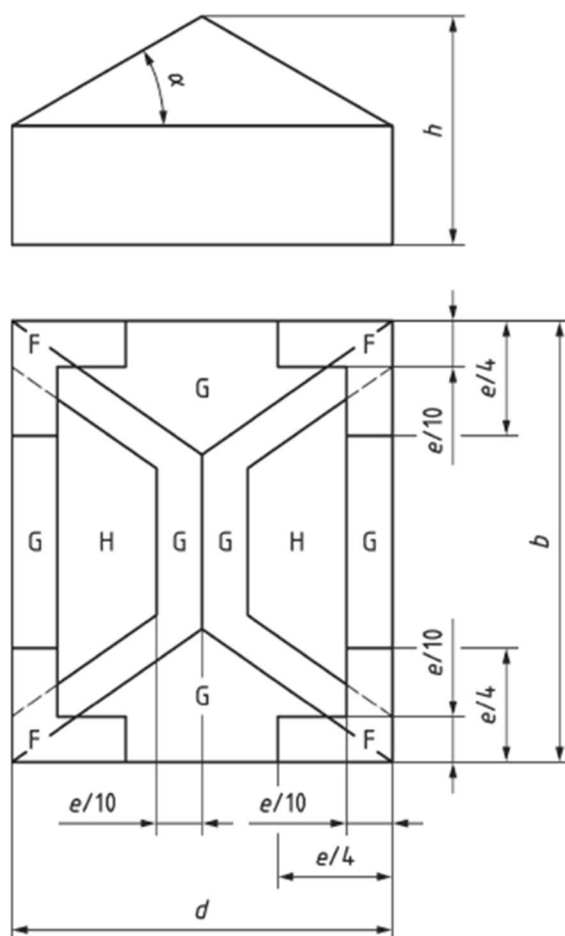


<sup>a</sup> pour  $\alpha \leq 30^\circ$  F

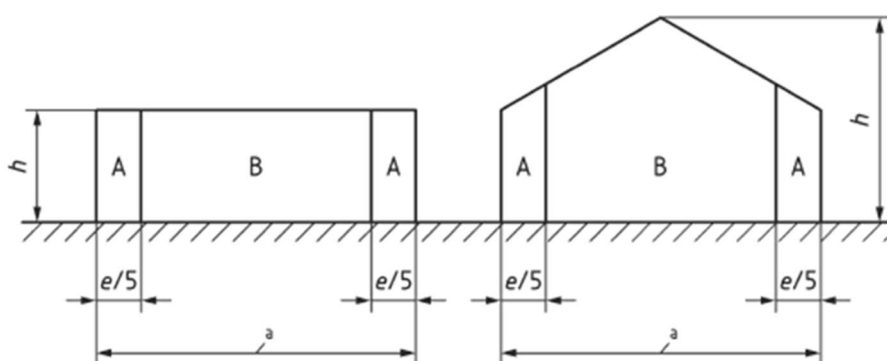
<sup>b</sup> pour  $\alpha \leq 30^\circ$  J

<sup>c</sup> pour  $\alpha > 30^\circ$  F

**Figure 2 - Découpage des toitures en zones de pression - toitures à un versant**



**Figure 3 - Découpage des toitures en zones de pression - toitures à croupe**



$e = \text{la plus petite des deux valeurs } b \text{ ou } 2h$

$a = b \text{ ou } d$

**Figure 4 - Découpage des parois verticales en zones de pression**

## 1.4. Prestations spécifiques

### 1.4.1. Prestations auxiliaires

Les prestations auxiliaires spécifiques **font partie intégrante des prix unitaires**, à moins de faire l'objet de positions distinctes du cahier des charges, à chiffrer.

Elles comprennent **notamment** les prestations ci-dessous :

- 1.4.1.1.** Mise à disposition, montage, transformation et démontage des échafaudages pour les besoins du lot, dans la mesure où les surfaces à couvrir / à traiter sont situées à moins de 2,00 m au-dessus de l'assise de l'échafaudage.
- 1.4.1.2.** Rattrapage de niveau jusqu'à 40 cm dans le cas où l'assise de l'échafaudage est inclinée ou à redents, par exemple dans le cas d'escaliers ou de rampes. En dehors de ces conditions, il s'agit alors de prestations spéciales comme indiqué en 1.4.2.4.
- 1.4.1.3.** Mise à disposition, montage, transformation et démontage des échafaudages pour les besoins du lot, dans la mesure où la pente de la toiture concernée par les travaux est inférieure ou égale à 22,5°. En dehors de ces conditions, il s'agit alors de prestations spéciales comme indiqué en 1.4.2.5.
- 1.4.1.4.** Nettoyage du support, hors prestations prévues au paragraphe 1.4.2.7.
- 1.4.1.5.** Protection des éléments de construction et équipements contre les salissures, les dommages éventuels (protection adéquate pour éviter l'endommagement par les ouvriers et/ou les appareils utilisés) et les conditions climatiques pendant les travaux de ferblanterie (recouvrir les éléments à protéger, les emballer, les décrocher), à l'exception des prestations prévues en 1.4.2.11.
- 1.4.1.6.** Réalisation d'ouvrages en deux phases afin de permettre le travail d'autres entreprises, dans la mesure où les prestations peuvent s'enchaîner avec d'autres travaux de ferblanterie. En dehors de ces conditions, il s'agit de prestations spéciales comme indiqué en 1.4.2.13.
- 1.4.1.7.** Traçage des réservations, saignées et percements.
- 1.4.1.8.** Encastrement et fixation des crochets de gouttières, fixations des caillebotis, éléments d'ancrage, colliers.
- 1.4.1.9.** Mise à disposition, installation et retrait des gueulards pour l'évacuation des eaux de pluie pendant les travaux. Ceux-ci doivent dépasser d'au moins 50 cm du bâtiment ou de l'échafaudage, le cas échéant.
- 1.4.1.10.** Etablissement de calepins et plans d'assemblage courants. Hors documents courants, il s'agit de prestations spéciales comme indiqué en 1.4.2.15.

### 1.4.2. Prestations spéciales

Les prestations spéciales **ne font pas partie intégrante des prix unitaires**. Elles ne sont pas à fournir, à moins de faire l'objet de positions distinctes du cahier des charges, à chiffrer.

Elles comprennent **notamment** les prestations ci-dessous :

- 1.4.2.1. Mise à disposition de locaux pour le personnel et le matériel lorsque le pouvoir adjudicateur ne met pas à disposition, pour la durée des travaux, de locaux pouvant être facilement fermés à clé.
- 1.4.2.2. Mise à disposition, montage, transformation et démontage des échafaudages pour les besoins d'autres entreprises.
- 1.4.2.3. Mise à disposition, montage, transformation et démontage des échafaudages pour les besoins du lot, dans la mesure où les surfaces à couvrir / à traiter sont situées à plus de 2,00 m au-dessus de l'assise de l'échafaudage.
- 1.4.2.4. Mise à disposition, montage, transformation et démontage des échafaudages dans le cas d'une assise inclinée ou à redents, par exemple dans le cas d'escaliers ou de rampes, lorsque le rachat de niveau est supérieur à 40 cm par module d'échafaudage standard.
- 1.4.2.5. Mise à disposition, montage, transformation et démontage des échafaudages pour les besoins du lot, dans la mesure où la pente de la toiture concernée par les travaux est supérieure à 22,5°.
- 1.4.2.6. Protection en cas de conditions climatiques inadaptées, comme indiqué en 1.3.1.2 - par exemple préchauffage des métaux.
- 1.4.2.7. Nettoyage du support afin d'éliminer les salissures importantes – résidus de plâtre, de mortier, de peinture ou huile, par exemple - dès lors que celles-ci ne sont pas imputables à l'opérateur économique.
- 1.4.2.8. Correction des défauts de planéité et de caractéristiques dimensionnelles du support dès lors que ceux-ci sont supérieurs aux valeurs admises par la norme DIN 18202.
- 1.4.2.9. Réalisation de joints de structure et de joints de fractionnement supplémentaires nécessités par la construction, et calfeutrements correspondants.
- 1.4.2.10. Confection et mise en œuvre d'éléments témoins d'une surface supérieure ou égale à 1m<sup>2</sup>, de prototypes et de maquettes.

- 1.4.2.11.** Mesures particulières pour la protection des éléments de construction, équipements et ouvrages d'accompagnement : application d'un film ou d'un ruban adhésif sur les fenêtres, portes, escaliers, boiseries, toitures hors lot, surfaces finies, mise à l'abri de la poussière des appareils et équipements techniques fragiles (par application d'un film collé), montage de cloisons provisoires (pour protection contre la poussière), parapluies, pose de panneaux de fibres durs, par exemple.
- 1.4.2.12.** Prestations pour la réalisation des raccordements sur ouvrages adjacents dès lors qu'elles vont au-delà des prestations du chapitre 1.3.
- 1.4.2.13.** Réalisation d'ouvrages en plusieurs phases afin de permettre le travail d'autres entreprises, dans la mesure où les prestations ne peuvent s'enchaîner avec d'autres travaux de ferblanterie.
- 1.4.2.14.** Exécution de points d'ancrage permanents dans la construction.
- 1.4.2.15.** Etablissement de calepins et de plans d'assemblage supplémentaires demandés spécifiquement.
- 1.4.2.16.** Réalisation ou déplacement des repères de niveau nécessaires conformément à la CTG. 0.
- 1.4.2.17.** Habillage des tableaux et linteaux et installation d'appuis de fenêtres et de grilles de ventilation.
- 1.4.2.18.** Mise en œuvre de profils et éléments décoratifs.
- 1.4.2.19.** Prestations pour l'évacuation des eaux de pluie, dès lors que celles-ci vont au-delà des prestations prévues en 1.4.1.9.
- 1.4.2.20.** Démontage et remontage de tuyaux de descente, si ces travaux ne sont pas imputables à l'opérateur économique.
- 1.4.2.21.** Pose de protections de gouttières.
- 1.4.2.22.** Enlèvement et repose de couvertures et bardages, y compris provisoires, si ces travaux ne sont pas imputables à l'opérateur économique.
- 1.4.2.23.** Réalisation d'angles rentrants et angles sortants sur tôles façonnées ou profilés métalliques.
- 1.4.2.24.** Montage d'accessoires sur profilés extrudés.
- 1.4.2.25.** Installation d'accessoires tels que angles de gouttière, talons, cuvettes, coudes, joints de dilatation, tuyaux tronconiques ou gargouilles.
- 1.4.2.26.** Mise en œuvre de crochets pour échelles de couvreur, de dispositifs de protection contre les chutes, de caillebotis et de raccords divers.



## 1.5. Décompte

En complément à la CTG. 0., chapitre 5., les dispositions suivantes s'appliquent :

### 1.5.1. Généralités

La quantification des prestations à partir de métrés doit être établie sur la base des dimensions :

- des couvertures réalisées,
- des bardages réalisés,
- des éléments façonnés.

La quantification des prestations se fait en appliquant les règles de simplification (vide pour plein) et les règles particulières énoncées ci-après.

### 1.5.2. Détermination des dimensions / quantités

**1.5.2.1.** Pour le décompte d'éléments selon leur surface ( $m^2$ ), lorsqu'ils sont de forme trapézoïdale ou de forme irrégulière, on tient compte du plus petit rectangle circonscrit.

**1.5.2.2.** Les gouttières et bandes d'égout sont mesurées à l'ourlet avant.

**1.5.2.3.** Les tuyaux de descente des eaux pluviales sont mesurés dans l'axe.

### 1.5.3. Règles " vide pour plein "

Ne sont pas déduits :

#### 1.5.3.1. Dans le cas d'un décompte selon les surfaces :

- les évidements et ouvertures d'une surface unitaire  $\leq 2,5 m^2$ , par exemple pour cheminées, châssis de toiture, lanterneaux, conduits de ventilation,
- les madriers, chevrons et autres éléments de même nature pour les couches d'isolant et les sous-couches d'interposition,
- les encadrements, montants, traverses, poutres, bandeaux etc. d'une largeur unitaire  $\leq 30$  cm dans les surfaces des bardages métalliques,
- les recouvrements et agrafures dans le cas de tôles façonnées ou de profilés métalliques.

#### 1.5.3.2. Dans le cas d'un décompte selon les longueurs :

- les angles, les coudes et les embranchements des tuyaux de descente. Ces éléments sont décomptés séparément.
- les recouvrements et agrafures dans le cas de tôles façonnées ou de profilés métalliques,

- les angles de gouttières, talons, moignons et joints de dilatation.

Ces éléments sont décomptés séparément.

#### **1.5.4. Règles particulières**

Pas de règles particulières.

## 2. Recommandations pour l'élaboration du cahier des charges

Les présentes recommandations viennent en complément de la CTG. 0. "Clauses Techniques Générales applicables à tous les corps de métier", chapitre 0. Le suivi de ces recommandations est un préalable à l'établissement d'un cahier des charges correct.

Le cahier des charges doit, selon les besoins et selon le cas, comporter **notamment** les informations suivantes :

### 2.1. Informations relatives au chantier

Zone de vent.

### 2.2. Informations relatives à l'exécution

- 2.2.1. Nature, état et capacité portante du support.
- 2.2.2. Configuration des raccordements sur ouvrages.
- 2.2.3. Nature et nombre d'éléments témoins, de prototypes et d'échantillons exigés.
- 2.2.4. Charge admissible de la couverture ou de la structure porteuse.
- 2.2.5. Fixation mécanique des couvertures et bardages ou mise en œuvre d'une charge pour empêcher l'arrachement sous l'effet du vent.
- 2.2.6. Pente et forme de la toiture.
- 2.2.7. Lucarnes, oriels, ouvrages émergents etc. ainsi que surfaces partielles ou petites surfaces courbes.
- 2.2.8. Nombre, nature et configuration des pénétrations, châssis de toiture et landerneaux.
- 2.2.9. Couverture et habillage de cheminées.
- 2.2.10. Rehaussement mis à disposition de l'opérateur économique en amont des pénétrations.
- 2.2.11. Nature et position des évacuations des eaux pluviales.
- 2.2.12. Développé ou largeur de découpe des gouttières et chéneaux. Nombre, nature et dimensions des crochets de gouttière, tuyaux de descente, bandes d'égout etc. - largeur développée (le cas échéant, plus grande largeur développée) et épaisseur.
- 2.2.13. Nature et configuration des points d'ancrage, crochets pour échelles de couvreur, arrêts de neige et gueulards.
- 2.2.14. Pentes existant sur le chantier.
- 2.2.15. Contraintes mécaniques, chimiques et thermiques particulières auxquelles les matériaux et éléments de construction sont exposés après leur mise en œuvre.

- 2.2.16.** Dispositions destinées à protéger les ouvrages des vents violents.
- 2.2.17.** Prescriptions en matière de protection incendie, d'isolation thermique et acoustique, de protection contre l'humidité, et de ventilation.
- 2.2.18.** Nature et épaisseurs des couches d'isolant.
- 2.2.19.** Nature, nombre et configuration des ouvertures de ventilation et de leur protection.
- 2.2.20.** Forme et division des surfaces, trame, configuration des joints, structure, couleur et traitement des surfaces. Mode de pose particulier.
- 2.2.21.** Calfeutrement des joints et couvre-joints.
- 2.2.22.** Nature, matériaux et dimensions des éléments utilisés pour les couvertures, type et mode de fixation.
- 2.2.23.** Nature et matériaux des bardages, dimensions des éléments, type et mode de fixation (apparente ou cachée).
- 2.2.24.** Nature et forme des sous-couches d'interposition.
- 2.2.25.** Nature de la protection anticorrosion, nature et couleur du traitement de surface ou de la peinture.
- 2.2.26.** Nature des dispositions constructives de préservation des bois / de la préservation chimique.
- 2.2.27.** Réalisation d'une protection anticorrosion supplémentaire.
- 2.2.28.** Largeurs des bandes et entraxes.
- 2.2.29.** Fourniture des calepins ou plans d'assemblage.
- 2.2.30.** Fixations dans le cas de formes de toiture particulières ou pour la zone de vent 4.
- 2.2.31.** Nature et configuration du support et de sa fixation.
- 2.2.32.** Nature et nombre minimal de goujons, barres à goujons/ bandes à goujons, chanlattes etc. servant à la fixation et mis à disposition de l'opérateur économique.
- 2.2.33.** Nature et configuration des raccordements sur mur.
- 2.2.34.** Joints de dilatation, par nature ou type, et nombre minimal.
- 2.2.35.** Nature, mode d'exécution et enlèvement des couvertures ou étanchéités provisoires.
- 2.2.36.** Protection particulière des éléments de prestation de l'opérateur économique tels que emballage, protection des arêtes et autres protections.

### **2.3. Informations spécifiques en cas d'écart par rapport aux CTG.**

- 2.3.1.** Dans le cas où des dispositions différentes de celles prévues dans la présente CTG. devraient être retenues, celles-ci doivent être indiquées de manière détaillée et sans ambiguïté dans le cahier des charges.

- 2.3.2.** Des dispositions différentes peuvent devoir être considérées dans les cas suivants :
- paragraphe 1.3.1.5 : lorsque la longueur des bandes dépasse la longueur maximale du Tableau 1, ligne 4, avec, par exemple, l'utilisation de pattes coulissantes spéciales (par exemple extra-longues),
  - paragraphe 1.3.1.8 : lorsque les spécifications de la construction imposent un raccordement sur reliefs d'une hauteur inférieure à la valeur minimale (par exemple pour assurer l'accessibilité d'une terrasse aux handicapés),
  - paragraphe 1.3.2.1, lorsque, pour les couvertures soudées au galet, la protection contre la dépression due au vent est assurée par une charge rapportée,
  - paragraphe 1.3.2.5, lorsque la géométrie de la toiture exige une disposition des joints différente,
  - paragraphe 1.3.2.11, lorsque, dans le cas d'une pente de toiture  $\geq 3^\circ < 7^\circ$ , il est prévu de s'affranchir de l'exécution de joints transversaux étanches (en optant par exemple pour des ressauts),
  - paragraphe 1.3.4.3 : lorsque le rejet d'eau doit être écarté de moins de 20 mm de la surface à protéger,
  - paragraphe 1.3 : dans le cas d'autres formes de toiture que celles des figures 1 à 3 et/ou en zone de vent 4.

## **2.4. Informations spécifiques concernant les prestations auxiliaires et les prestations spéciales**

Pas de dispositions complémentaires à la CTG. 0.

## **2.5. Unités de décompte**

Dans le détail estimatif, les unités de décompte à prévoir sont les suivantes :

- 2.5.1.** Surfaces (m<sup>2</sup>), avec distinction selon la nature et les dimensions :
- couvertures, bardages et ouvrages analogues,
  - sous-couches d'interposition, couches d'isolants etc.
- 2.5.2.** Longueurs (m), avec distinction selon la nature et selon les dimensions :
- tôles façonnées, profilés métalliques tels que faîtages, arêtiers, égouts, noues, bandes de rives et raccords divers, ressauts, joints de dilatation, recouvrements de bandeaux, rive de toit, appuis de fenêtres, tableaux, linteaux, bandes de solin,
  - arrêts de neige, compris supports,
  - gouttières, chéneaux et bandes d'égout,

- renforcement d'ourlets sur gouttières,
- tuyaux de descente d'eaux pluviales,
- profilés extrudés,
- sous-couches d'interposition et isolants posés en lés.

**2.5.3.** Unité (u), avec distinction selon la nature et selon les dimensions :

- angles des tôles façonnées et des profilés métalliques,
- accessoires dans le cas de profilés extrudés,
- points d'ancrage, crochets fixes pour échelles de couvreur, caillebotis, supports de caillebotis, arrêts de neige, raccords divers pour tourelles de ventilation, chatières, tuyaux et montants de garde-corps,
- joints de dilatation par ex. sur gouttières / chéneaux, bandes d'égout, bandes de rives et raccords divers, recouvrements de murs et de bandeaux,
- angles de gouttières, talons, moignons, cuvettes, crochets de gouttière, brides, coudes en arcs composés (« Gliederbogen ») tuyaux tronconiques pour moignons, récupérateurs d'eau à clapet, raccords de tuyaux, coudes, embranchements, bagues, collerettes, dauphins, colliers et éléments de recouvrement, protections de gouttières, gargouilles etc.,
- couvertures de cheminées, gaines etc.