

Spécifications techniques unifiées

STS 34 Couvertures de bâtiment

Deuxième partie : couvertures métalliques

Edition 1972

Réimpression intégrale d'anciennes publications STS diffusées
par le SPF Economie, P.M.E., Classes moyennes et Energie



2

STs

34. COUVERTURES DE BATIMENT

DEUXIEME PARTIE

COUVERTURES METALLIQUES

Edition 1972

Prix : 60 F

PRESENTATION

Les spécifications techniques unifiées, présentées sous le sigle STS, se divisent en trois tomes :

Le tome I "ESSAIS" groupe les méthodes d'essais et de contrôle auxquelles on se réfère pour juger de la qualité des produits.

Le tome II "MATERIAUX" décrit les matériaux de base.

Le tome III "MISE EN OEUVRE" contient la description qualitative et dimensionnelle des produits, des éléments de construction et d'équipement et la manière de les mettre en oeuvre. Ce tome se réfère aux précédents pour ce qui concerne les essais et la description des matériaux constitutifs.

Le chapitre 34 du tome III concerne les COUVERTURES DE BATIMENT et comprend plusieurs parties dont la seconde est relative aux couvertures métalliques. Provisoirement les essais (feuilles jaunes) et matériaux (feuilles grises) auxquels on se réfère au chapitre 34 ont été incorporés dans cette brochure.

VENTE ET CONSULTATION DES STS

- A l'Institut national du logement, boulevard St-Lazare 10, à 1030 Bruxelles, tous les jours ouvrables, sauf le vendredi et le samedi, de 9 à 12 heures et de 13.30 à 16 heures.
Tél. 18.45.70 - c.c.p. n° 390.10
- Au Bureau de vente et de consultation des cahiers de charges et autres documents concernant les adjudications publiques, rue du Luxembourg 49, à 1040 Bruxelles, tous les jours ouvrables, sauf le samedi, de 10 à 16 heures sans interruption.
Tél. 13.14.47 - c.c.p. n° 94.55
- A la Société nationale du logement, rue Breydel 12, à 1040 Bruxelles, tous les jours ouvrables, sauf le samedi, de 9.30 à 11.30 heures.
Tél. 33.96.40 - c.c.p. 25.200
- Au Bureau de renseignements pour adjudications de la S.N.C.B., rue de Louvain 21, à 1000 Bruxelles, rez de chaussée, 1ère aile, local 131, tous les jours ouvrables, sauf le samedi, de 9 à 12 heures et de 14 à 17 heures dans les limites du stock disponible.
Tél. 02/13.18.70 ext. 32.35 - c.c.p. n° 24.96.00

SPECIFICATIONS TECHNIQUES UNIFIEES



STS

34. COUVERTURES DE BATIMENT

DEUXIEME PARTIE

COUVERTURES METALLIQUES

•

•



•

•

Avis du Conseil Supérieur de l'Institut National du Logement sur les
spécifications unifiées STS 34 - Couvertures de bâtiments - 2^e partie

30 juin 1971

Le groupe de travail "Normalisation qualitative" a poursuivi, dans le cadre de ses travaux relatifs à l'unification des clauses techniques des cahiers des charges, l'élaboration des S.T.S. 34 - Couvertures de bâtiments : 2^e partie.

Les spécifications techniques unifiées, relatives aux couvertures métalliques, font suite à celles des STS 34 - 1^{ère} partie qui concerne les "Couvertures en tuiles et en ardoises", au sujet desquelles le Conseil supérieur a émis un avis favorable le 15 juillet 1970.

Le groupe de travail a consacré quatre réunions à l'étude de la seconde partie de ce chapitre, à l'élaboration duquel ont participé les représentants des diverses fédérations professionnelles et industrielles intéressées ainsi que les principaux maîtres d'ouvrage.

La commission pour la normalisation, la coordination modulaire et l'agrément technique dans la construction a, au cours de la séance du 16 février 1971, approuvé les textes de ces spécifications.

Avis du Conseil supérieur

Ayant pris connaissance des dispositions contenues dans les spécifications techniques unifiées STS 34 - Couvertures de bâtiments : 2^e partie.

Le Conseil supérieur :

- prend acte de ces dispositions et décide de leur publication.

COMPOSITION DU GROUPE DE TRAVAIL

Le Groupe de travail "Normalisation qualitative" comprend des représentants des pouvoirs publics, des organismes d'études et de contrôle de la construction; comme tel il est représentatif des maîtres d'ouvrage et peut à ce titre faire valoir leurs exigences et leur expérience.

Après une étude systématique des exigences des marchés belges et européens, il assume, en accord avec les représentants des milieux industriels et professionnels la mise au point des spécifications techniques unifiées STS, préparées par le service des études techniques et économiques de l'Institut national du logement.

Les STS sont le fruit d'un travail collectif où maîtres d'ouvrages et producteurs fixent de commun accord les règles qualitatives et dimensionnelles destinées à former la base de leurs futurs contrats au mieux des intérêts de chacun, avec le souci d'assumer l'expansion économique de la Belgique par l'augmentation de la qualité des produits et l'abaissement de leur prix de revient.

Ont participé à l'élaboration de STS 34 - COUVERTURES DE BATIMENTS - 2e partie, les représentants des organismes suivants :

- Ministère des Travaux publics, Administration des bâtiments (MTP) ;
- Société nationale des chemins de fer belges (SNCB) ;
- Société nationale du logement (SNL) ;
- Société nationale de la petite propriété terrienne (SNPPT) ;
- Institut belge de normalisation (IBN) ;
- Centre scientifique et technique de la construction (CSTC) ;
- Fédération des architectes de Belgique (FAB) ;
- Bureau de contrôle pour la sécurité de la construction en Belgique (SECO) ;
- Fédération des entreprises de l'Industrie des fabrications métalliques (FABRIMETAL) ;
- Fédération nationale des associations de patrons zingueurs et ardoisiers - couvreurs de Belgique (FBIC) ;
- Union des lamineurs belges de zinc (ULZ) ;
- Centre belge d'information du cuivre (CBICu) ;
- Centre belgo-luxembourgeois d'information de l'acier (CBLIA) ;
- Centre d'information du Nickel (CINI) ;
- Centre national d'information de l'aluminium (CNIA) ;
- Institut national du logement qui en assume le secrétariat.

AVERTISSEMENT

Les spécifications techniques unifiées STS, comme toutes les clauses techniques, prennent leur force d'application lorsqu'elles font partie d'un contrat d'entreprise, ou lorsqu'une disposition administrative en a rendu le respect obligatoire pour une catégorie déterminée de marchés.

Elles contiennent le plus souvent un certain nombre de dispositions qui ne se trouvaient dans aucun des documents analogues antérieurs ou qui s'y présentaient sous une forme contradictoire.

On ne peut donc exiger que ces dispositions soient appliquées dans l'exécution de travaux qui ont été réalisés ou dont le marché a été conclu avant la parution du document.

C'est une circonstance dont il convient que soient informés ceux qui sont appelés à porter un jugement sur l'exécution des travaux et notamment les experts près les tribunaux.

Lorsque les STS comportent des exigences nouvelles ayant trait à l'emploi de certains matériaux, il peut arriver que la production des matériaux de la branche intéressée ne permette pas, avant un laps de temps déterminé, d'approvisionner les chantiers dans la qualité et les dimensions correspondant aux exigences nouvelles.

La rédaction des STS signale cette difficulté quand il y a lieu, soit dans le texte, soit dans les feuilles de documentation. Il en résulte que pour certains éléments, l'obligation de respecter les caractéristiques fixées ne prendra cours qu'à une date déterminée.

Les difficultés de l'espèce doivent pouvoir se résoudre par l'accord du maître d'ouvrage et de l'entrepreneur. Il convient que ceux qui jugent les travaux et les experts tiennent compte pendant la période transitoire, celle de l'adaptation de la production aux exigences nouvelles, des facilités réelles d'approvisionnement.

6

8



7

9

TOME III - MISE EN ŒUVRE

34. COUVERTURES DE BATIMENTS

2^{ème} PARTIE - COUVERTURES METALLIQUES

En annexe : extraits du tome II - Matériaux (feuilles grises)

extraits du tome I - Essais (feuilles jaunes)

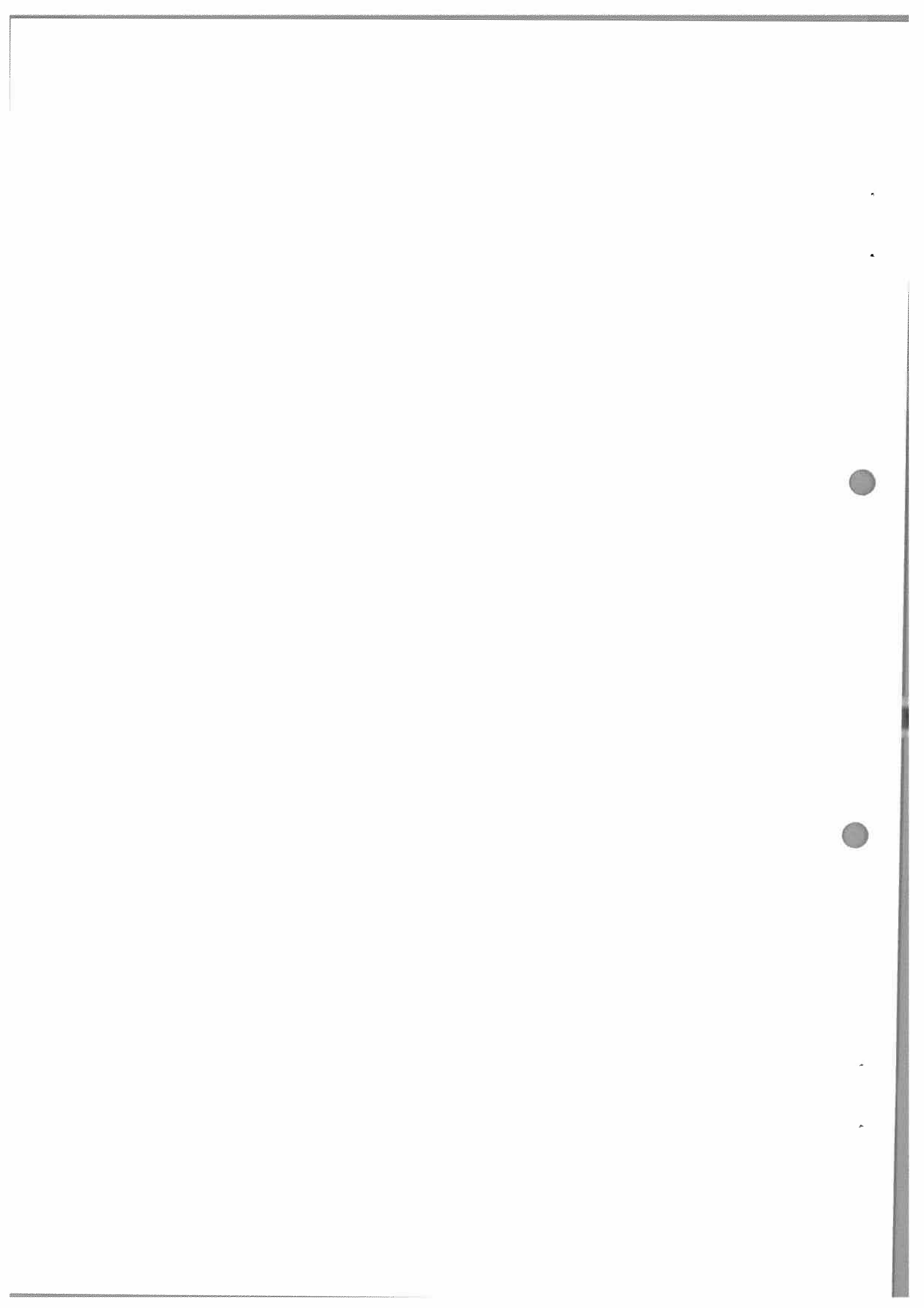


TABLE DES MATIERES

	Page
Terminologie générale - Extrait	7
34 <u>COUVERTURES DE BATIMENTS</u>	9
34.0 CONDITIONS GENERALES	
34.01 Ecart de feu	
34.02 Matériaux	11
34.03 Figures et schémas	
34.04 Prix unitaire	
34.4 COUVERTURES EN FEUILLES PLANES METALLIQUES	13
34.40 Généralités	
.40.0 Terminologie	
.40.1 Domaine d'application	
.40.2 Code de mesurage	
.40.21 Prix unitaire	15
.40.3 Mise en oeuvre	
.40.31 Forme	
.40.32 Systèmes d'assemblage	
.1 Système à tasseaux	16
.2 Système à "joint debout"	
.40.33 Joint transversal (ou horizontal)	17
.1 Agrafure simple	
.2 Agrafure double	
.3 Agrafure circulaire	
.4 Agrafure biaise	
.5 Joints soudés	18
.40.4 Raccords de toiture	
.40.41 Faîtage, arêtières	19
.40.42 Raccord chéneau, gouttière	
.40.43 Rives	20
.40.44 Raccords de noue	
.40.45 Pénétrations	
34.41 Couvertures en feuilles planes de zinc ou d'alliage de zinc	
.41.1 Matières	
.41.2 Mise en oeuvre	21
.41.21 Forme	
.41.22 Assemblage	
.1 - Systèmes traditionnels	
.11- Système à tasseaux	
.12- Système à "joint debout"	
.13- Système à joint relevé et à couvre-joint plat	
.14- Soudage	
.2 - Système à longues bandes	
.41.23 Gradins (ressauts) de toiture	
.41.24 Fixation des feuilles à la forme	22
.41.25 Couvre-joints	

	Page
.41.26 Raccords de toiture	22
.1 - Chêneaux, gouttières	
.2 - Noues	
.3 - Rives	
.4 - Relevés contre mur	
34.42 Couvertures en feuilles planes de cuivre	
.42.1 Matières	
.42.2 Qualité et dimensions des feuilles en cuivre	
.42.21 Qualité	
.42.22 Dimensions	23
.42.3 Mise en oeuvre	
.42.31 Forme	
.42.32 Assemblage	
.1 - Systèmes traditionnels	
.11 - Joint transversal	
.2 - Système à longues bandes	
.42.33 Fixation des feuilles à la forme	24
.1 - Système à "joint debout"	
.2 - Système à tasseaux	
.42.34 Raccords de toiture	
.1 - Faîtage, arêtières	
.2 - Chêneaux, gouttières	
.3 - Noues	
.4 - Rives	
.5 - Relevés sur murs	
.6 - Pénétrations	
34.43 Couvertures en feuilles planes d'aluminium	
.43.1 Matières	
.43.11 Protection complémentaire	26
.43.2 Prix unitaire	
.43.3 Mise en oeuvre	
.43.31 Forme	
.43.32 Assemblage	
.43.33 Soudage	
.43.34 Fixation des feuilles à la forme	27
.1 - Système à tasseaux	
.2 - Système à "joint debout"	
.43.35 Raccords de toiture	
.1 - Faîtage, arêtières	
.2 - Chêneaux, gouttières	
.3 - Noues	
.4 - Rives	
.5 - Relevés sur murs	
34.44 Couvertures en feuilles planes d'acier inoxydable	
.44.1 Matières	
.44.2 Mise en oeuvre	28
.44.21 Forme	
.44.22 Assemblage	
.1 - Systèmes traditionnels	
.2 - Système à longues bandes	
.44.23 Fixation des feuilles à la forme	29
.1 - Système à tasseaux	
.2 - Système à "joint debout"	

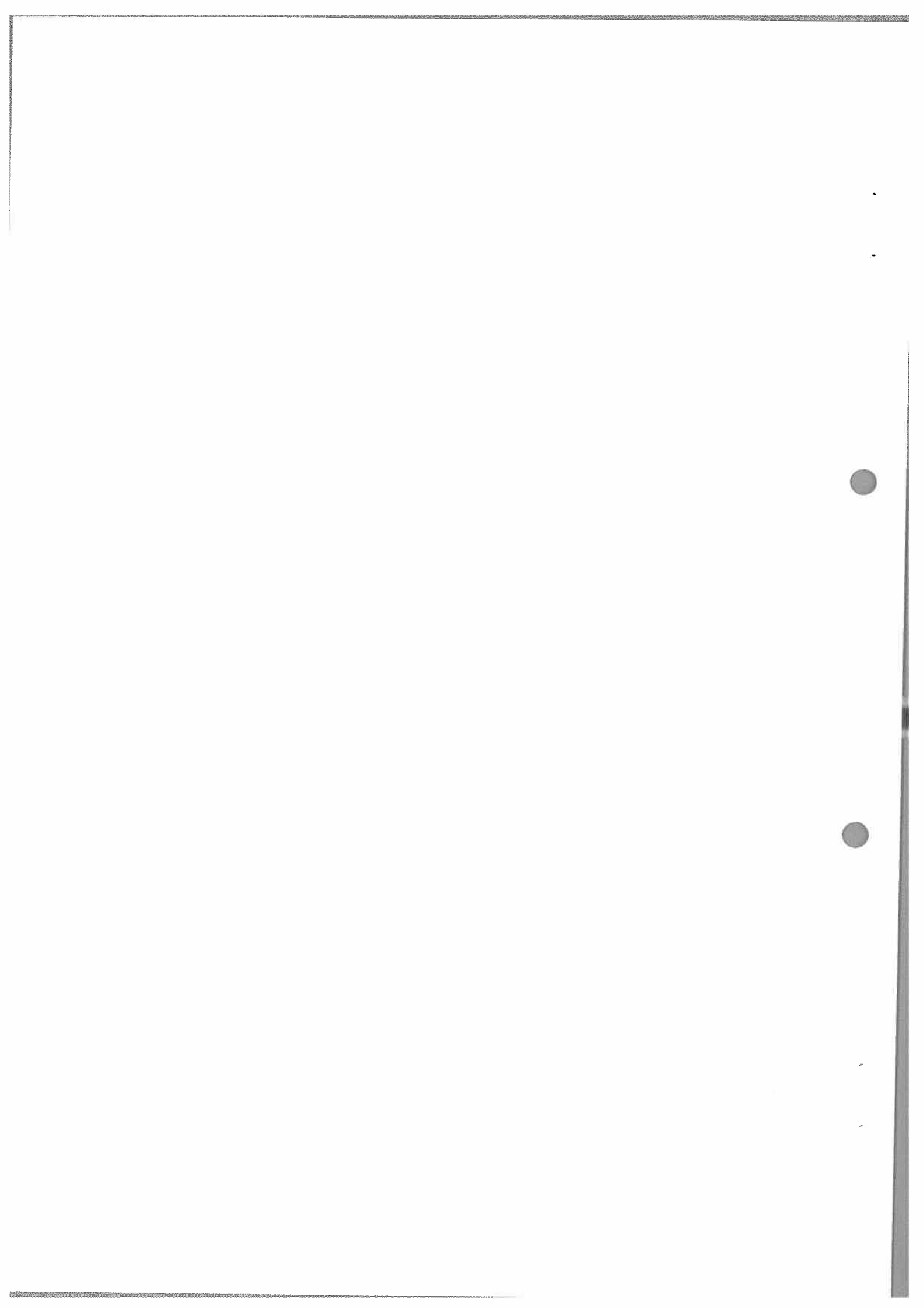
	Page
.44.24 Raccords de toiture	29
.1 - Faîtage, arêtièrs	
.2 - Chêneaux, gouttières	
.3 - Noues	
.4 - Rives	
.5 - Relevés sur murs	
.44.3 Couverture en feuilles planes entièrement soudées	
34.45 Couvertures en feuilles planes d'acier galvanisées	30
.45.1 Matières	
.45.11 Protection complémentaire	
.45.2 Prix unitaire	
.45.3 Mise en oeuvre	
.45.31 Forme	
.45.32 Assemblage	31
.45.33 Fixation des feuilles à la forme	
.45.34 Raccords de toiture et relevés sur murs	
34.5 COUVERTURES EN FEUILLES METALLIQUES ONDULEES	
34.50 Généralités	
.50.1 Code de mesurage	
.50.11 Prix unitaire	32
.50.2 Mise en oeuvre	
.50.21 Forme	
.50.22 Pente	
.50.23 Recouvrement	
.50.24 Fixation des feuilles ondulées	33
.50.25 Insonorisation des feuilles métalliques ondulées	
.50.26 Raccords de toiture	34
.1 - Chêneau à la bande d'égout	
.2 - Gouttière pendante	
.3 - Faîtage, arêtièrs	35
.4 - Noues	
.5 - Rives	
.51 - Rives de tête en butée	
.52 - Rives latérales	36
.6 - Pénétrations	
.50.27 Etanchéité aux poussières et aux infiltrations	
34.51 Couvertures en tôles ondulées d'acier galvanisé	37
.51.1 Matières	
.51.11 Protection complémentaire	
.51.2 Prix unitaire	
.51.3 Mise en oeuvre	
.51.31 Fixation	
.51.32 Raccords de toiture	38
.1 - Egout	
.2 - Faîtage	
.3 - Rives et pénétrations	
34.52 Couvertures en toles ondulées d'aluminium	
.52.1 Matières	
.52.11 Protection complémentaire	39
.52.2 Prix unitaire	
.52.3 Mise en oeuvre	
.52.31 Fixation	

	Page
.52.32 Raccords de toiture	40
.1 - Egout	
.2 - Faîtage	
.3 - Arêtiers	
.4 - Rives	
.5 - Relevés sur murs	
34.53 Couvertures en feuilles ondulées de zinc	
.53.1 Matières	
.53.2 Mise en oeuvre	
.53.21 Fixation	41
.53.22 Raccords de toiture	
.1 - Egout	
.2 - Faîtage	
.3 - Arêtiers	
.4 - Rives	
.5 - Relevés sur murs	
34.6 COUVERTURES EN ELEMENTS AUTOPORTANTS METALLIQUES	42
34.60 Généralités	
.60.0 Terminologie	
.60.1 Code de mesurage	
.60.11 Prix unitaire	
.60.2 Mise en oeuvre	
.60.21 Forme	
.60.22 Fixation	
.60.23 Recouvrements	43
.1 - Recouvrement latéral	
.2 - Recouvrement longitudinal	
.60.24 Insonorisation	44
.60.25 Protection complémentaire	
34.61 Couvertures en éléments autoportants en aluminium	
.61.1 Matières	
.61.2 Largeur et forme des éléments autoportants	
.61.3 Mise en oeuvre	
.61.31 Soudage	
.61.32 Pente	
.61.33 Supports	45
.61.34 Fixation	
.61.35 Raccords de toiture	46
34.62 Couvertures en éléments autoportants en acier galvanisés	
.62.1 Matières	
.62.2 Largeur et forme des éléments autoportants	47
.62.3 Mise en oeuvre	
.62.31 Pente	
.62.32 Pose des éléments	
.62.33 Fixation	
.62.34 Raccords de toiture	
34.63 Couvertures en éléments autoportants en acier inoxydable	
.63.1 Matière	
.63.2 Mise en oeuvre	48

Normes belges auxquelles se réfère le texte du tome III (a)

NBN 280	Couvertures de bâtiment - Terminologie
NBN 281	Couvertures de bâtiment - Généralités (avec addendum)
NBN 283	Couvertures de zinc en feuilles
NBN 284	Couvertures asphaltiques
NBN 306	Evacuation des eaux
NBN 460.01	Action du vent sur les constructions - Instructions générales pour le calcul : Bâtiments à plan rectangulaire
NBN 460.03	Action du vent sur les constructions
NBN 480	Couvertures et parois en feuilles métalliques
NBN 657	Galvanisation à façon - Galvanisation d'articles en acier et en fonte.

(a) L'édition des normes belges à prendre en considération est toujours la dernière en date pour autant qu'elle ait paru dix jours avant l'avis d'adjudication.



00.00

TERMINOLOGIE GENERALE

- EXTRAITS -

.1 Acheteur et vendeur

Les contractants ou leurs délégués dûment mandatés.
 Dans le cas d'une entreprise de travaux, "l'acheteur" et le "vendeur" désignent respectivement le "maître de l'ouvrage" et "l'entrepreneur", étant entendu que les parties contractantes situées entre le premier acheteur (maître de l'ouvrage) et le dernier vendeur (qu'il soit sous-traitant, producteur ou fournisseur), sont chacune tour à tour "acheteur" et "vendeur".

.2 Maître de l'ouvrage

La personne physique ou morale qui commande et paie les travaux ou bien son délégué dûment mandaté (fonctionnaire dirigeant, architecte, etc.).

.3 Commande

Quantité totale faisant l'objet d'un marché.

.4 Fourniture

Quantité de matériaux ou d'objets de même nature, forme, teinte et dimensions, approvisionnée séparément au chantier.

.5 Lot

Fourniture ou partie de fourniture soumise à réception.

.6 Echantillon

Total des pièces prélevées pour chaque contrôle ou essais.

.7 Echantillonnage

Ensemble des échantillons.

.8 Eprouvettes

Pièces ou fragments de pièces soumises à épreuve.

.9 Laboratoire

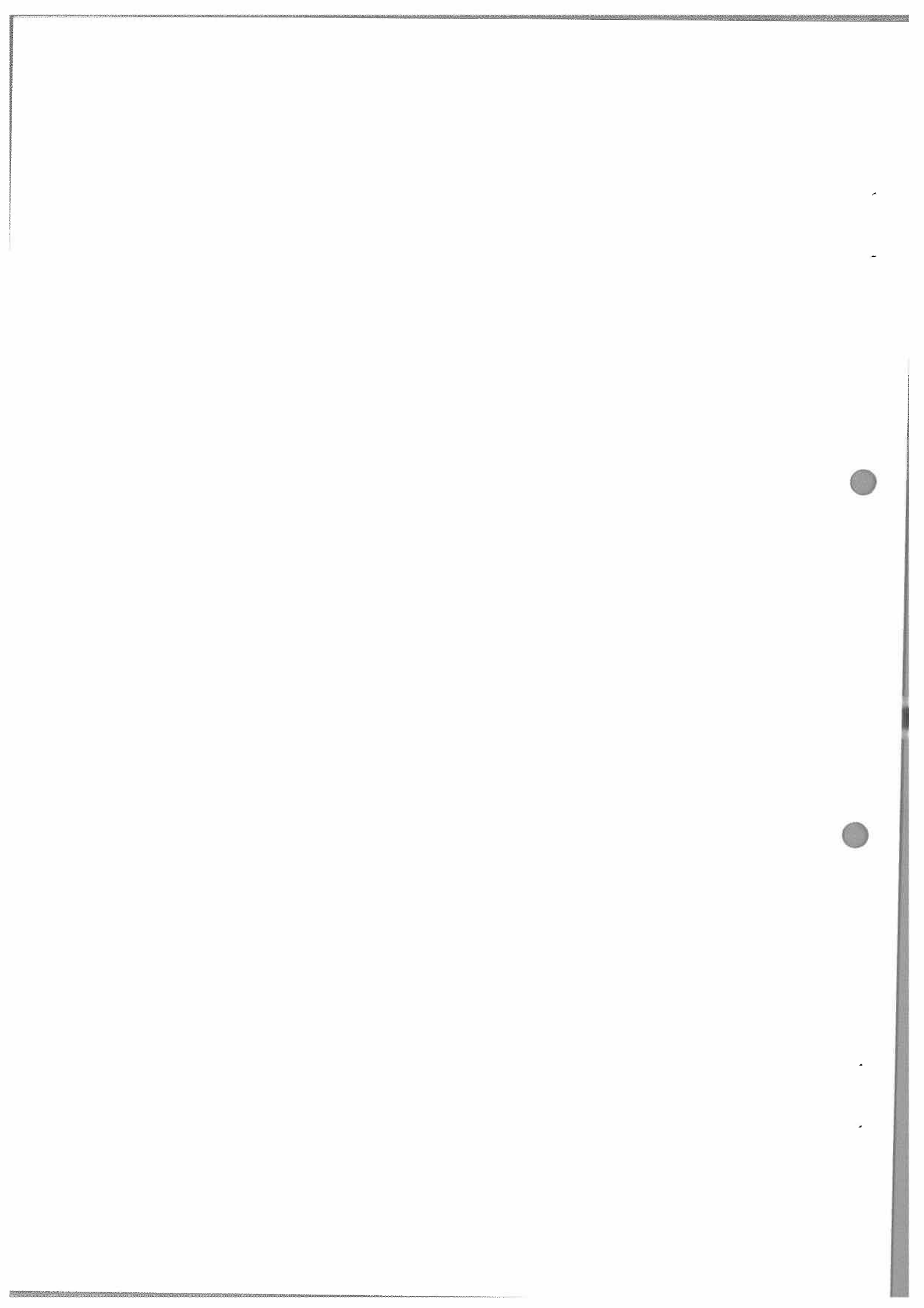
Par "laboratoire" on entend un laboratoire d'essais de matériaux disposant d'un personnel qualifié et de moyens appropriés pour l'exécution des essais imposés dans le présent texte.

.10 Teinte

Couleur en général. Exemple : teinte verte.

.11 Nuance

Chacune des gradations par lesquelles passe une même teinte pour arriver de son ton le plus clair à son ton le plus foncé.



34.0

34. COUVERTURES DE BATIMENTS

34.0 CONDITIONS GENERALES

Les conditions générales auxquelles répondent les couvertures de bâtiments figurent dans NBN 281.

Il est à noter que les actions dues au vent sont à déterminer suivant NBN 460.01 et NBN 460.03 et que les différents cas de charge à considérer sont ceux qui figurent dans STS 31 - Charpenterie en tome III sous .10.5.

NBN 281 fixe les pentes ou inclinaisons minimales et maximales de la forme (support) admissibles suivant le système de couverture ; elles sont reprises dans le tableau I ci-après, compte-tenu des modifications apportées dans la désignation des tuiles et autres.

Les couvertures doivent comprendre les éléments nécessaires à un entretien aisé (accès, dispositifs d'accrochage, cheminements, etc...) et des ouvertures sont à prévoir pour assurer l'éclairage ainsi que l'aération du comble et de la toiture (lucarnes, tabatières, lanterneaux, chatières, outeaux, conduits ou bouches de ventilation, etc....).

Il appartient au couvreur de s'assurer avant la réalisation de son travail, de la bonne exécution de la forme et de sa conformité aux plans et aux prescriptions. La forme fait d'ailleurs l'objet d'une réception préalable (mesurage compris) par l'acheteur.

34.01 Ecart de feu

Les pièces de bois de la charpente et de la forme sont distantes d'au moins 20 cm de la paroi intérieure des conduits de fumée et de ventilation (a) en maçonnerie (une brique d'épaisseur). Cette prescription est également à respecter pour les conduits non maçonnés (tuyaux, boisseaux). Dans ce cas, des dispositions sont prises pour augmenter jusqu'à 7 cm au moins au moyen d'un matériau isolant incombustible l'épaisseur de la paroi du conduit et laisser un intervalle entre les pièces de bois et la paroi extérieure conditionnée du conduit. Cet intervalle est fermé par un glacis de plâtre ou par tout autre matériau incombustible, mauvais conducteur et résistant à la chaleur.

(a) Les conduits de ventilation sont assimilés aux conduits de fumée en prévision d'un changement de destination éventuel.

34.01

TABLEAU I

Systèmes de couverture	pentes ou inclinaisons admissibles			
	minimum		maximum	
	%	angle	%	angle
Tuiles				
plates sans emboîtement	75 (a)	37° (a)	--	90°
plates à simple emboîtement de tête	70 (a)	35° (a)	173 (b)	60° (b)
à double emboîtement de tête	65 (a)	33° (a)	173 (b)	60° (b)
à triple emboîtement de tête (c)	60 (a)	31° (a)	173 (b)	60° (b)
Ardoises				
naturelles, clouées et à pureau entier	30	17°	--	90°
naturelles, posées au crochet ...	30	17°	--	90°
en asbeste-ciment (losanges, carrées ou rectangulaires)	47 (a)	25° (a)	--	90°
Petits éléments métalliques agrafés				
zinc, cuivre, acier inoxydable 18/8, aluminium (tuiles, ardoises, écailles, losanges)	45	24°	--	90°
Feuilles métalliques				
plomb				
terrasses	1	0°35'	10	5°45'
versants (à recouvrement) ...	11	6°20'	--	90°
zinc, cuivre, acier inoxydable 18/8 et aluminium				
- plate-formes soudées entièrement	1	0°35'	5	2°55'
- plate-formes avec tasseaux	3	1°45'	25	14°
- versants avec tasseaux	25	14°	125	51°
- versants à joints debout	8 (a)	4°35' (a)	125	51°
Plaques ondulées				
zinc, aluminium, acier et acier inoxydable 18/8	45 (a)	24° (a)	--	90°
asbeste-ciment	36 (a)	20° (a)	--	90°
Produits asphaltiques				
toitures-terrasses	1,5	0°50'	10	5°45'
toiture en pente	10	5°45'	--	90°
(a) En cas d'utilisation de pentes plus faibles, il y a lieu de prendre des précautions spéciales.				
(b) Valeur de NBN 281 modifiée. Au-delà de 173 % ou 60°, les tuiles sont clouées à la face et fixées au crochet.				
(c) Type de tuile ne figurant pas dans NBN 281				

34.02

34.02 Matériaux

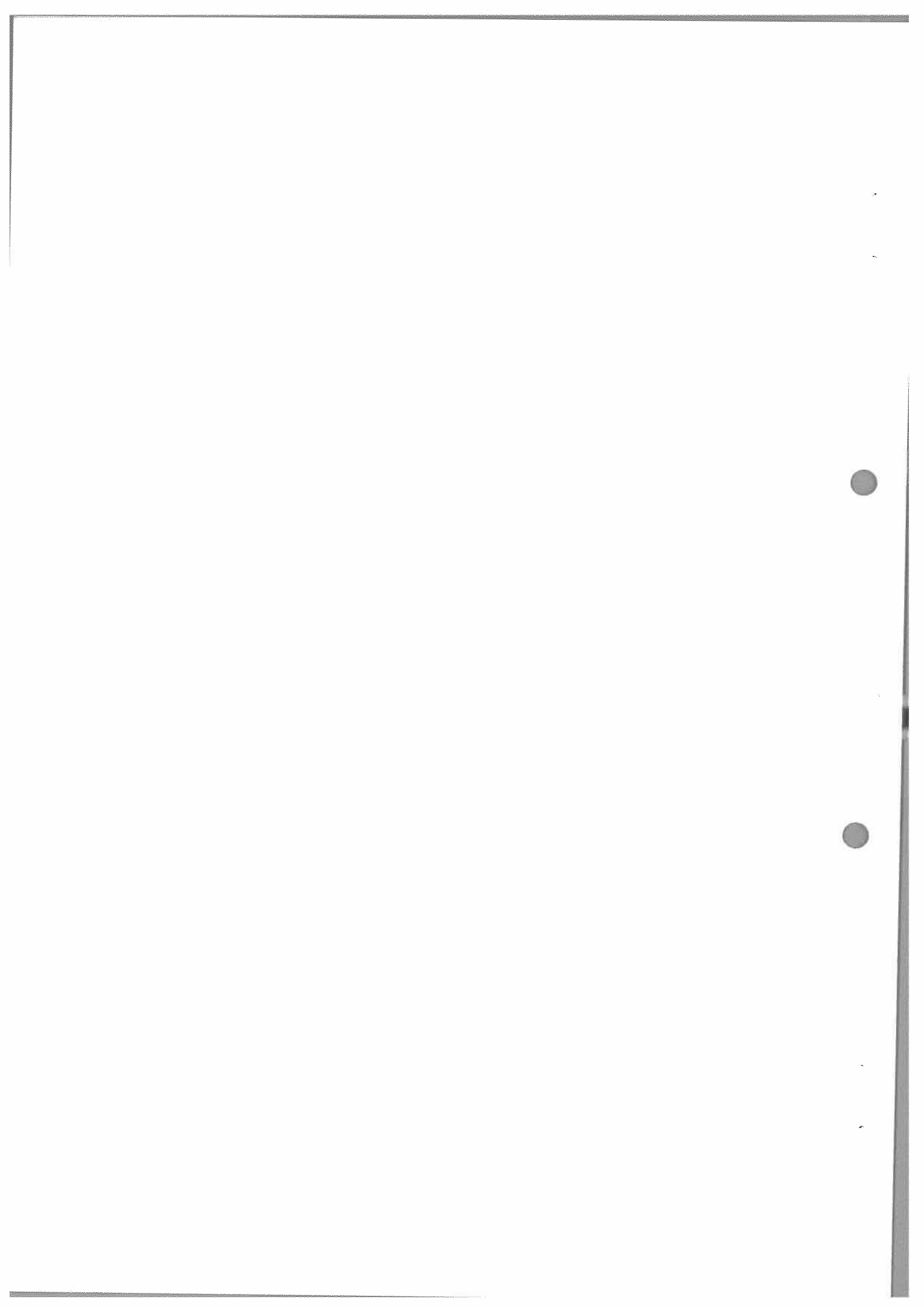
- (+) Les matériaux, procédés et accessoires ou dispositifs de fixation cités dans le présent texte et
- qui portent la marque BENOR ou
 - qui bénéficient de l'agrément technique délivré, conformément à l'Arrêté ministériel du 18 juillet 1970, par l'Institut national du logement et qui sont utilisés dans le domaine d'emploi et suivant toutes les conditions spécifiées dans la décision d'agrément sont admis et dispensés des essais de réception.

34.03 Figures et schémas

- (+) Les figures insérées dans le texte sont des schémas de principe de réalisation dont seules les dimensions cotées sont à respecter. Lorsque pour une meilleure compréhension des figures, les éléments ou parties d'éléments de charpenterie, de menuiserie, de maçonnerie etc... ont été dessinés, ils ne constituent que des schémas ; leur mise en oeuvre est régie par les prescriptions spécifiques relatives à chacun d'eux.

34.04 Prix unitaire

Le prix unitaire des surfaces de couvertures comprend toujours l'aboutissement dans celles-ci des canalisations éventuelles de ventilation et toutes les dispositions spéciales qui découlent de ces pénétrations.



34.40

34.4 COUVERTURES EN FEUILLES METALLIQUES PLANES

34.40 Généralités

.40.0 TERMINOLOGIE

Voir NBN 280 Couvertures de Bâtiments-Terminologie.
NBN 283 Couvertures de zinc en feuilles.

.40.1 DOMAINE D'APPLICATION

Les présentes prescriptions s'appliquent aux travaux de couverture exécutés à partir de feuilles ou de bandes métalliques posées sur support continu. Elles ne s'appliquent pas aux couvertures constituées par des éléments préfabriqués autoportants.

.40.2 CODE DE MESURAGE

m² : surface nette de la couverture, ce qui pour les parties planes est la projection orthogonale sur le ou les plans constituant la forme, des aires délimitées par les contours extérieurs de la couverture, c'est-à-dire par :

- les axes de faîte, de brisis, d'arêtières et de noues ;
- les rives (de tête et latérales)
- la ligne d'égout.

Ne sont par conséquent pas comptés, ni portés en compte :

- les reliefs contre les tasseaux, les reliefs des joints debout, les reliefs contre gradins, les couvre-joints, les recouvrements par le même métal, les noues, les pattes de fixation et autres accessoires de la couverture.

Les vides de moins de 1 m² ne sont pas déduits.

.40.21 Prix unitaire

Le prix unitaire comprend :

- la fourniture et la pose de la couverture en feuilles métalliques y compris les tasseaux, les couvre-joints, les accessoires de fixation à la forme et le soudage ;
- la fourniture et la pose des raccords aux limites de la couverture du toit et notamment les reliefs contre les maçonneries ou planches de rive, les solins et les revêtements des planches de rive ;
- (+) - suivant mention du cahier spécial des charges, la fourniture et la pose d'un feutre bitumé surfacé R 500 (voir NBN 284-01) talqué.

Le prix unitaire ne comprend pas les chéneaux et gouttières déjà comptés et portés en compte suivant STS 33 - Evacuation des eaux de toiture (a).

- (a) Le premier alinéa de 33.01 Domaine d'application des prescriptions de STS 33 est modifié. En effet, ces dernières sont établies pour les canaux d'évacuation (chéneaux, gouttières) et les tuyaux de descente des eaux de toiture. Elles sont conformes à NBN 306 mais s'appliquent à toutes les toitures quelque soit le matériau de couverture.

34.40

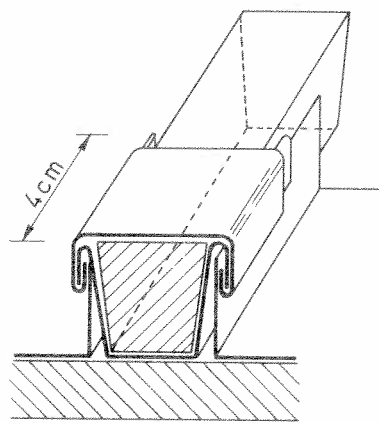
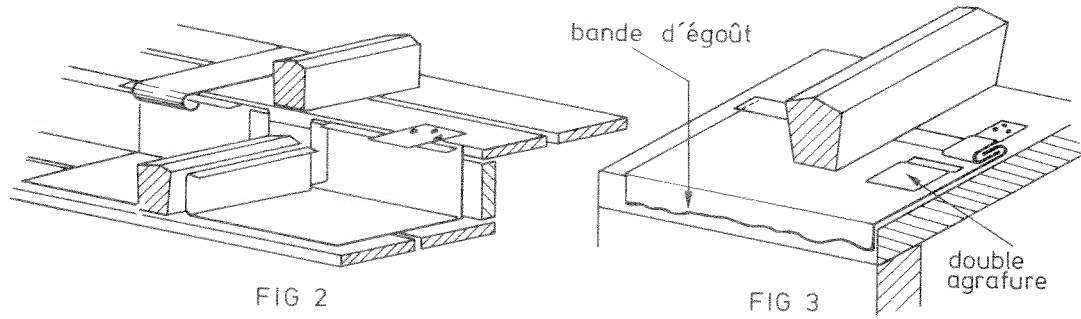


FIG 4

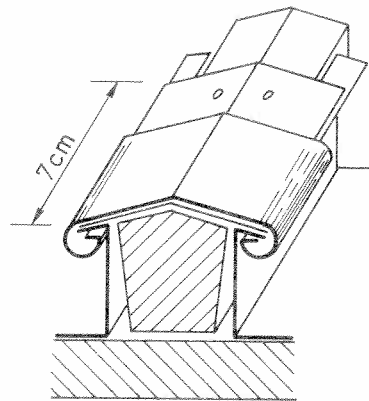


FIG 5

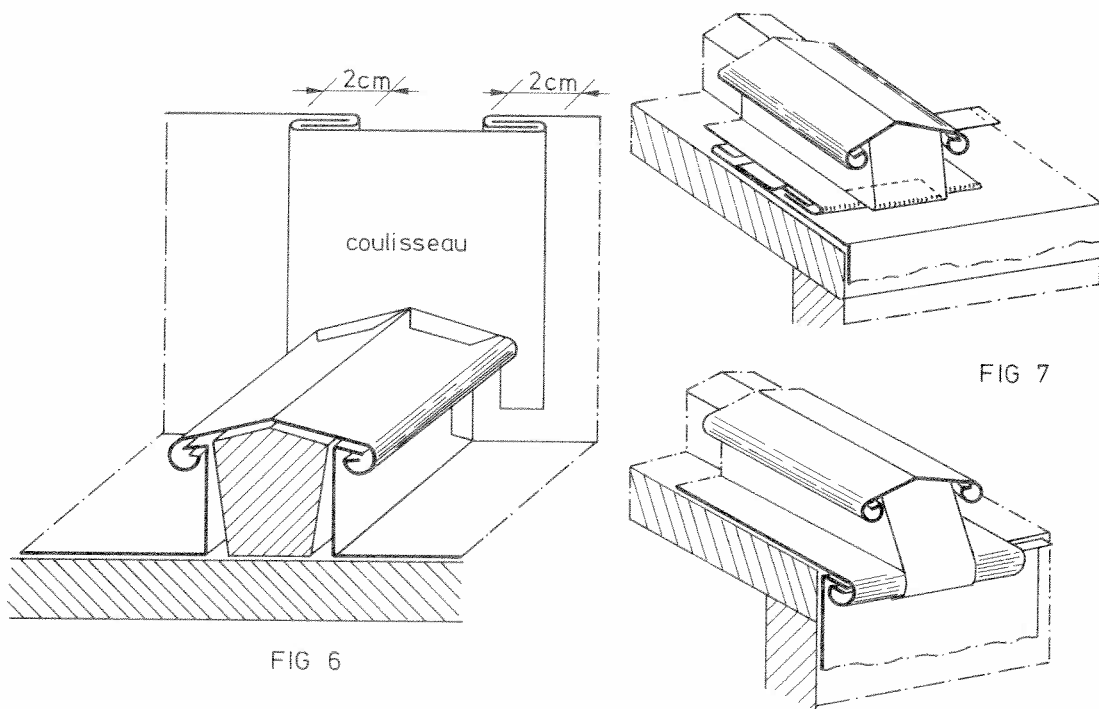


FIG 6

FIG 7

34.40

.40.3 MISE EN OEUVRE

Toute feuille métallique, tout élément constitué par des feuilles ou par des parties de feuilles soudées ensemble, ne peut avoir qu'un seul point fixé à la forme.

Toutes les autres attaches doivent permettre la libre dilatation, tant dans le sens longitudinal que dans le sens transversal.

Si pour certains ouvrages, des métaux de nature différente de celle de la couverture sont utilisés, la réalisation est telle qu'il ne puisse se produire d'action nuisible. Il en est de même pour les attaches et accessoires de fixation.

.40.31 Forme

Avant la réalisation de son travail, le couvreur s'assure de la bonne exécution de la forme et de sa conformité aux plans et aux prescriptions. La forme fait d'ailleurs l'objet d'une réception préalable (mesurage compris) par l'acheteur.

.40.32 Systèmes d'assemblage

Les prescriptions de NBN 283 relatives aux "Couvertures de zinc en feuilles" sont, pour les index repris ci-après, d'application pour les couvertures en feuilles d'autres métaux, compte-tenu des précisions, modifications ou compléments éventuels dont fait l'objet le présent texte.

.1 Système à tasseaux

Tasseaux

Les tasseaux sont en bois résineux conformes à STS 32 en tome III sous 32.10. Ils sont de section trapézoïdale pour les couvre-joints ordinaires (agrafure plate) et de section pentagonale pour les couvre-joints à bourrelets dits "tasseaux brevetés". La hauteur utile h des tasseaux (fig. 1) varie avec la pente.

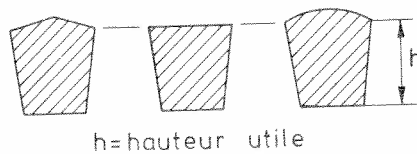


FIG 1 Types de tasseaux

La fig. 2 schématise le mode d'arrêt du tasseau au pied du gradin ; la fig. 3 celui du tasseau devant la bande d'égout.

Couvre-joints de tasseaux de versant et d'arêtier

On utilise 2 types de couvre-joints :

- Couvre-joint ordinaire à agrafure plate (fig. 4)
- Couvre-joint à bourrelet dit "tasseau breveté" (fig. 5)

Aux extrémités des tasseaux, les couvre-joints sont terminés par des pièces d'about (voir fig. 6 et 7).

34.40

.40.32 .2 Système à "joint debout"

Le joint debout consiste en une agrafure verticale entre 2 feuilles, réalisée par double pliage des reliefs des feuilles adjacentes. La hauteur minimale du joint terminé, au-dessus de la couverture est de 25 mm

Le pliage des joints debouts se fait de manière à placer le bourrelet à l'abri des vents dominants.

Les joints debouts sont écartés de 60 cm au maximum.

La fig. 8 montre d'une façon schématique les différentes phases de réalisation d'un joint debout avec ou sans incorporation d'une patte d'attache.

CONFECTION D UN JOINT DEBOUT AVEC PATTE D'ATTACHE INCORPOREE

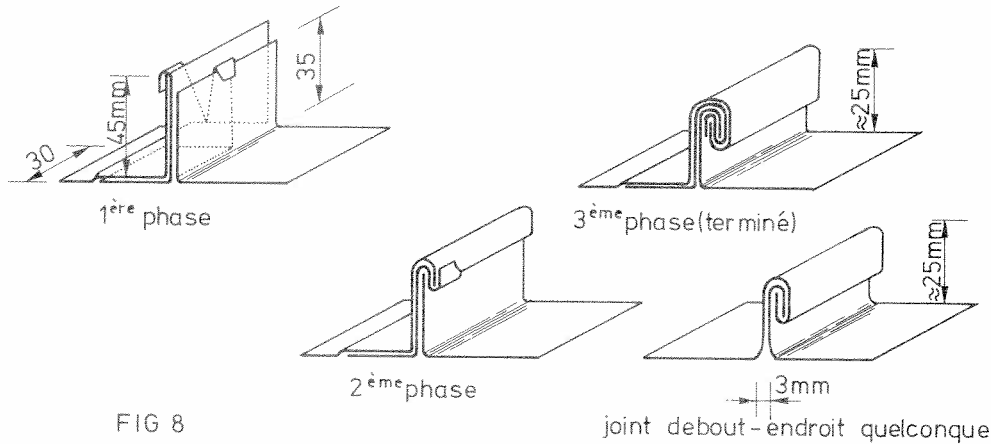


FIG 8

.40.33 Joint transversal (ou horizontal)

Le joint transversal des feuilles est fait par agrafage ou soudage.

La réalisation varie suivant la pente du versant.

Le tableau ci-après donne en fonction de la pente, le domaine d'utilisation des différents types de joints.

Pente du versant		simple agrafure		double agrafure		gradins (ressauts)	plates-formes soudées	
		tasseaux	joints debout	tasseaux	joints debout	tasseaux ou joints debout	tasseaux ou joints debout	en cuvette
en %	en °							
de 125 à	de 51°30 à 90°		X					
de 55 à 125	de 29° à 51°30	X	X	X	X			
de 35 à 55	de 19°30 à 29°	X	X	X	X			
de 25 à 35	de 14° à 19°30			X	X			
de 3 à 25	de 1°45 à 14°					X (a)	X (a)	
de 1 à 3	de 0°35 à 1°45							X (a)

(a) pour les toitures à gradins (ressauts et les plates-formes soudées) les pentes limites peuvent varier quelque peu suivant la nature du métal des feuilles ou des bandes de la couverture.

34.40

.40.33 .1 Agrafure simple (fig. 9)

La rive de tête de la feuille inférieure est maintenue par des pattes d'attache.

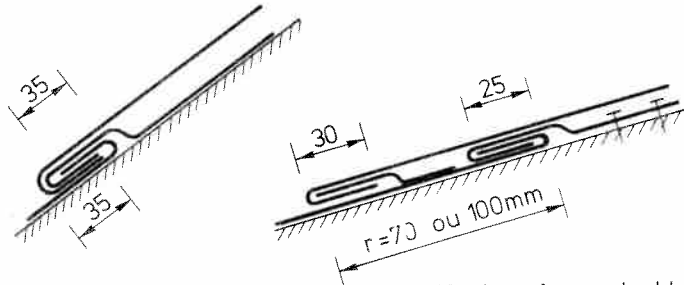


FIG 9 Agrafure simple

FIG 10 Agrafure double

.2 Agrafure double (fig. 10)

Le recouvrement nécessaire est de :

7 cm pour les pentes supérieures à 30 % ou 17°

10 cm pour les pentes comprises entre 25 % et 30 %, soit entre 14° et 17°

12 cm pour les pentes comprises entre 25 % et 30 %, soit entre 14° et 17° et versants exposés aux vents dominants.

.3 Agrafure circulaire (fig. 11)

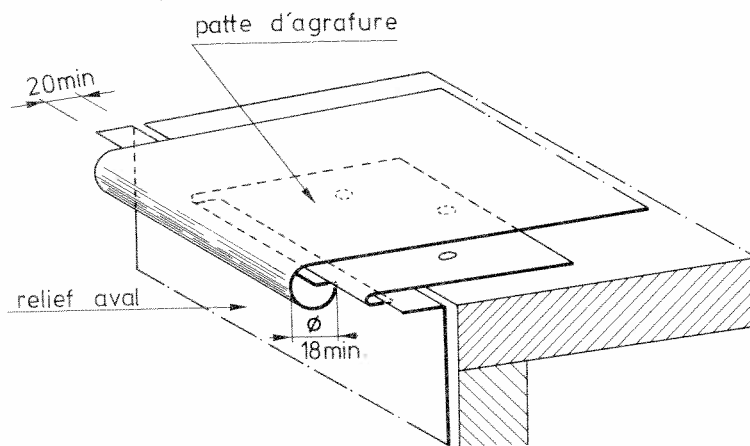


FIG 11 Agrafure circulaire

Les figures 7 et 11 schématisent l'emploi de telles agrafures

.4 Agrafure biaise

Cette agrafure est utilisée pour les noues

.5 Joints soudés

Les joints transversaux sont, pour les pentes inférieures à 25 % ou 14°, réalisés par soudage en tenant compte que le nombre de feuilles pouvant être soudées ensemble est limité par la dilatation longitudinale du métal des feuilles.

Si le versant a une longueur supérieure à la longueur limite (variable avec la nature du métal), il est divisé en tronçons séparés par un gradin (ou ressaut).

La libre dilatation et la fixation à la forme sont assurées par des pattes à coulisse.

.40.4 RACCORDS DE TOITURE

.40.41 Faîtage, arêtiers

L'intersection de deux versants se réalise par tasseaux (fig. 12 et 13), par "joints debouts" (fig. 14) ou par joint soudé (fig. 15).

Les tasseaux de faîtage ou d'arêtier sont profilés à la base et s'adaptent à la forme. Contrairement à NBN 283 en 2.84, ils dépassent en hauteur les tasseaux de versant d'au moins 5 cm

Les couvre-joints se réalisent comme les couvre-joints de tasseaux de versant, mais avec un recouvrement de 10 cm, ils sont engagés sur des pattes d'attache et sur les plis des reliefs des feuilles attenantes. Le cahier spécial des charges peut prévoir des éléments de 1 m soudés jusqu'à 10 m de longueur et dans ce cas le recouvrement des pièces ainsi soudées est de 13 cm

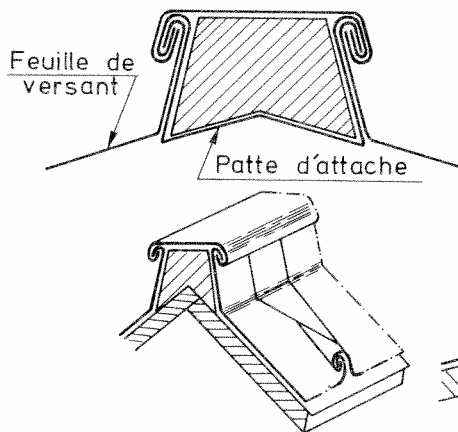


FIG 12 Faîtage : tasseau
Versant : joint debout

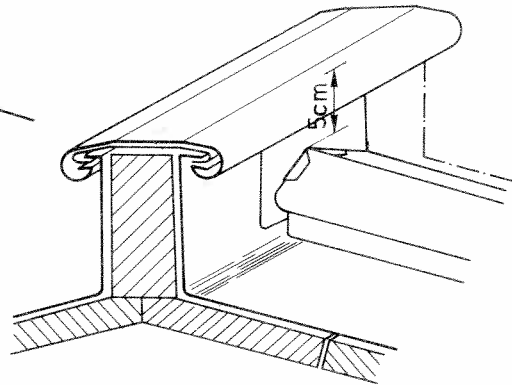


FIG 13 Faîtage : tasseau
Versant : tasseau

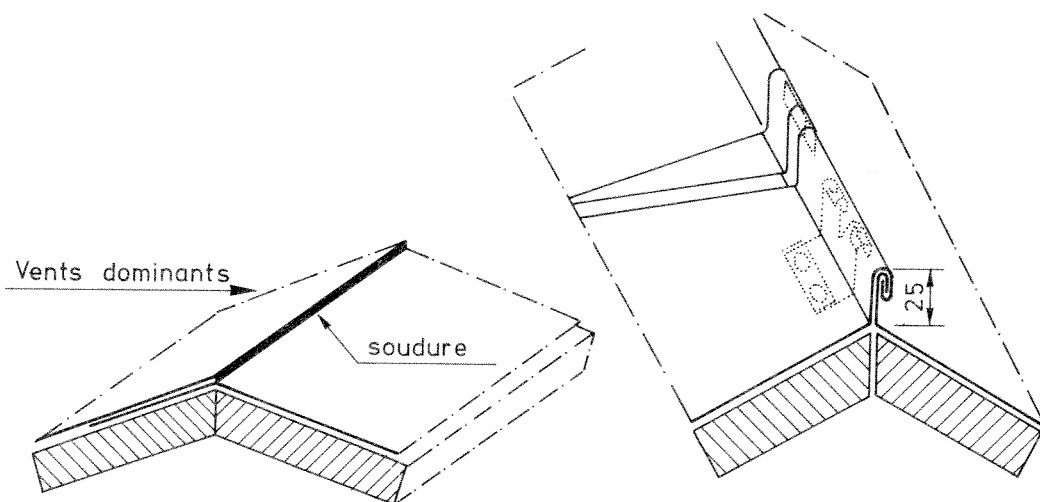


FIG 14 Faîtage : joint debout

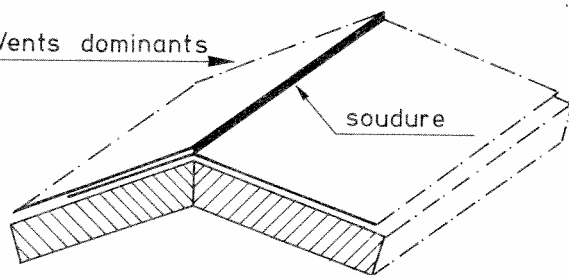
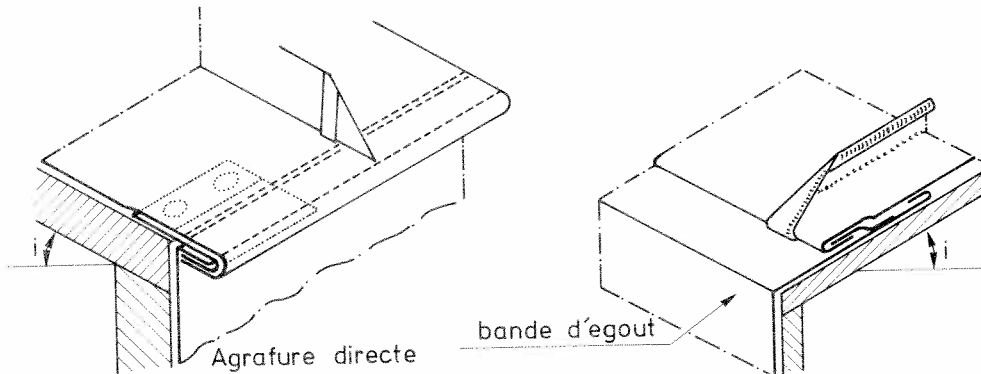


FIG 15 Faîtage : joint soudé

34.40

.40.42 Raccord chéneaux, gouttières (fig. 16 et 17)

Les feuilles de versants se raccordent suivant la pente du versant
 - soit directement au bord du chéneau avec patte de pied de versant ;
 - soit par bande d'égout et assemblage par agrafure double ou agrafure circulaire ;
 - soit par soudage.

FIG 16 ($i = \text{toutes valeurs}$)FIG 17 ($i > 25\%$)

Raccords chéneaux-couverture joint "debout"

.40.43 Rives

Les figures n°s 18, 19 et 20 illustrent quelques principes de réalisations.

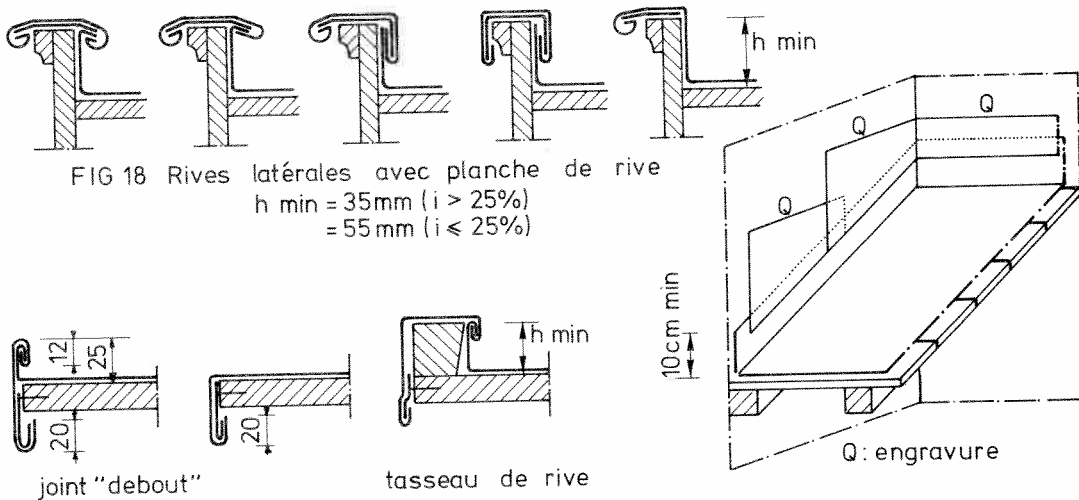


FIG 18 Rives latérales avec planche de rive
 $h \text{ min} = 35 \text{ mm}$ ($i > 25\%$)
 $= 55 \text{ mm}$ ($i \leq 25\%$)

FIG 19 Rives latérales sans planche de rive

FIG 20 Rive de tête et rive latérale en butée

Pour toutes les couvertures en feuilles métalliques, à l'exception de celles en cuivre, les solins peuvent toujours être en plomb.

34.40

.40.44 Raccord de noue (types de noues : voir fig. 21 à 23)

La longueur r (en mm) du recouvrement est telle que $r > \frac{60}{\sin \alpha}$, étant entendu que α = angle du versant.

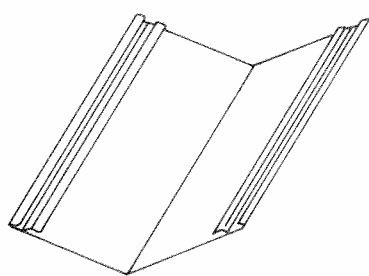


FIG 21 Noue ordinaire

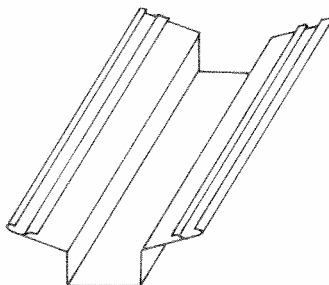


FIG 22 Noue encaissée

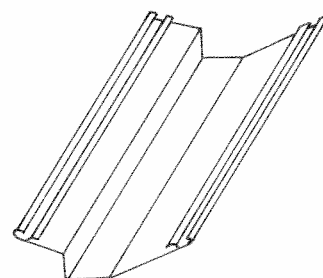


FIG 23 Noue semi encaissée

.40.45 Pénétrations

La manchette tronconique, façonnée pour être fixée au tuyau d'aération ou autre par collier boulonné ou par soudage, recouvre la douille soudée à la feuille métallique de couverture. Sauf pour les couvertures en cuivre, cette manchette peut être en plomb.

34.41 Couvertures en feuilles planes de zinc ou d'alliage de zinc

.41.1 MATIERES

Les feuilles de zinc ou d'alliage de zinc sont planes et répondent aux spécifications données en 06.32 - tome II.

Les dimensions usuelles des feuilles pour couverture sont :

longueur nominale : 2,25 m

largeur nominale : 1,00 m

(+) Le cahier spécial des charges et/ou le plan précise pour le zinc, les numéros (jauge continentale) du zinc et pour l'alliage de zinc, les épaisseurs en mm, à utiliser pour les différentes parties de la toiture. Ci-après sont indiquées les valeurs minimales pour :

	zinc	alliage de zinc
- versants de toiture "à tasseaux"	n° 12	0,6 mm
- plates-formes entièrement soudées	n° 14	0,7 mm
- chéneaux, noues	n° 14	0,7 mm
- solins	n° 14	0,7 mm
- couvre-joints	n° 12	0,6 mm
- pattes de fixation	n° 14	0,7 mm
- pattes "cavalier"	n° 18	1,3 mm
- pattes de fixation des rives	n° 16	1,0 mm

.41.2 MISE EN OEUVRE

La mise en oeuvre est faite suivant NBN 283, compte tenu de ce qui suit

34.41

- .41.21 Forme
- sur voligeage, aucune préparation préalable n'est nécessaire ;
 - sur forme terminée en béton ou en matériau pierreux lissé au mortier de ciment, suivant mention du cahier spécial des charges:
- (+) le couvreur place sur ce support et avant le zinc un feutre bitumé surfacé R 500 (voir NBN 284-OI) talqué.
- .41.22 Assemblage
- .1 Systèmes traditionnels
- .11 Système à tasseaux
- Les tasseaux sont fixés au voligeage ou aux pièces de bois prévues à cet effet dans les supports pierreux, par des pointes galvanisées. L'assemblage transversal à utiliser suivant la pente, est donné par le tableau de .40.33 ci-avant.
- Les plates-formes soudées en cuvette ne sont tolérées que pour des superficies maximales de 12 m², la plus grande dimension linéaire étant limitée à 6 m.
- Les plates-formes de plus grandes dimensions sont subdivisées en plusieurs cuvettes ou réalisées à tasseaux.
- .12 Système à "joint debout"
- Les pattes d'attache fixes et les pattes coulissantes incorporées dans le "joint debout" sont placées pour assurer à la fois la fixation à la forme et la libre dilatation du zinc.
- .13 Système à joint relevé et à couvre-joint plat
- (+) Voir cahier spécial des charges.
- .14 Soudage
- Les soudures des feuilles sont faites avec un recouvrement de 2 à 3 cm.
- .2 Systèmes à longues bandes
- (+) Voir cahier spécial des charges.
- Il est fait usage de bandes d'alliage de zinc d'une longueur maximale de 10 m.
- Si le versant a une longueur plus grande, il est divisé en tronçons de moins de 10 m, séparés par un gradin (ressaut).
- Le système à longues bandes s'applique à des versants dont la pente est comprise entre 8 et 125 % soit entre 4°35' et 51° ; il se réalise par "joint debout".
- La dilatation longitudinale est assurée par des pattes à coulisses (voir fig. 24).
- .41.23 Gradins (ressauts) de toiture
- La hauteur de la partie verticale du gradin dépasse de 5 cm celle des tasseaux et est au minimum de 11 cm.
- La longueur des gradins correspond à la longueur d'une feuille ou au maximum de 3 feuilles assemblées par soudure.
- .41.24 Fixation des feuilles à la forme
- La fixation est faite par des pattes en zinc : pattes fixes, pattes d'agrafure, pattes à coulisse, pattes à tasseaux, pattes pour couvre-joint à bourrelets.
- Les pattes sont clouées sur la forme par des pointes galvanisées.
- Le pli des pattes est perpendiculaire au sens de laminage.

34.41

.41.25 Couvre-joints

Les couvre-joints de tasseaux de versant et d'arêtier sont confectionnés en bandes de 1 m de longueur pris dans le sens de la largeur des feuilles ;

- pour les pentes $> 25\%$ ou 14° , les bandes de 1 m de longueur sont clouées en tête, avec emboîtement de 4 cm
- pour les pentes $< 25\%$ ou 14° , les couvre-joints à bourrelets sont soudés entr'eux sur toute la longueur des versants et des gradins de toiture.

Les couvre-joints de tasseaux de faîtage sont constitués par des bandes soudées pouvant former des éléments d'une longueur maximale de 10 m ; recouvrement de 10 à 13 cm des éléments entr'eux.

Les couvre-joints de rives indépendantes se réalisent comme les couvre-joints de tasseaux ou de faîtage.

.41.26 Raccords de toiture

.1 Chéneaux et gouttières : voir STS 33

.2 Noues

Les noues sont constituées par des bandes prises dans le sens de la largeur des feuilles et soudées entr'elles pour former des éléments de 3 m de longueur ;

- pour les pentes de noues $> 25\%$ ou 14° , les éléments de 3 m sont reliés entr'eux par agrafure ;
- pour les pentes $< 25\%$ ou 14° , les éléments des 3 m sont soudés entr'eux jusqu'à une longueur maximale de 15 m ;
- pour des noues de longueur dépassant 15 m, on réalise des noues encaissées et à gradins.

.3 Rives

Voir 34.40.44

.4 Relevés contre mur

Les reliefs des feuilles contre les murs sont couverts par des solins en zinc ou en plomb engravés dans la maçonnerie.

34.42 Couvertures en feuilles planes de cuivre

.42.1 MATIERES

Les feuilles de cuivre répondent aux caractéristiques données en 06.31 - tome II.

(+) Le cahier spécial des charges précise :

- la désignation du cuivre utilisé,
 - CUE cuivre électrolytique ou de préférence
 - CUP cuivre désoxydé au phosphore, surtout pour les toitures à joints soudés ;
- les dimensions et qualités des feuilles à utiliser pour les différentes parties de la couverture.

.42.2 QUALITE ET DIMENSIONS DES FEUILLES EN CUIVRE

.42.21 Qualité

Cuivre 1/2 dur

34.42

.42.22 Dimensions

Les feuilles de cuivre utilisées pour les versants ont une longueur de 2 m et une largeur de 0,50 m, 0,67 m ou 1 m. Leur épaisseur nominale, la même que pour les couvre-joints de tasseaux, les bandes de rive, les noues et les solins, est au moins de 0,5 mm
L'épaisseur nominale minimale du cuivre employé pour les pattes d'attache est 0,6 mm
Pour les chéneaux et les gouttières, voir STS 33

.42.3 MISE EN OEUVRE

.42.31 Forme

La forme est en bois, en béton ou en matériau pierreux.
Les voliges sont fixées par des pointes en cuivre ou en laiton.
Un feutre bitumé surfacé R 500 talqué (voir NBN 284-01) est mis
- sur voligeage et cloué par des pointes en cuivre à large tête plate ;
- sur les formes en béton ou en matériau pierreux.

.42.32 Assemblage

.1 Systèmes traditionnels

(+) On utilise des feuilles de 2 m de longueur.
Le cahier spécial des charges et/ou les plans précisent le système d'assemblage longitudinal : "joint debout" ou "joint à tasseau".
Le système à "joint debout" est indiqué pour des pentes de versant inférieures à 30 % ou 16°45' et pour des épaisseurs de feuilles ne dépassant pas 0,6 mm. Il est interdit pour des plates-formes à faible pente où la circulation régulière de personnes est admise.
Le système à tasseau (ordinaire ou breveté) s'utilise dans tous les cas. Les tasseaux sont fixés au voligeage ou aux pièces de bois prévues à cet effet dans les supports pierreux, par des vis à bois en laiton ou en acier à tête fraisée ou encore par des clous en acier dont les têtes sont bien rechassées.

.11 Joint transversal

Pour toiture à pente supérieure à 20 % ou 11°20'.
Le joint est simple ou à double agrafure suivant tableau .40.33
Dans le système à "joint debout" les joints transversaux sont disposés en quinconce, d'une travée à l'autre, pour éviter un bourrelet trop important à l'intersection du joint debout.

Pour toiture à pente comprise entre 8 et 20 % soit entre 4°35' et 11°20', les joints sont soudés et à gradins.

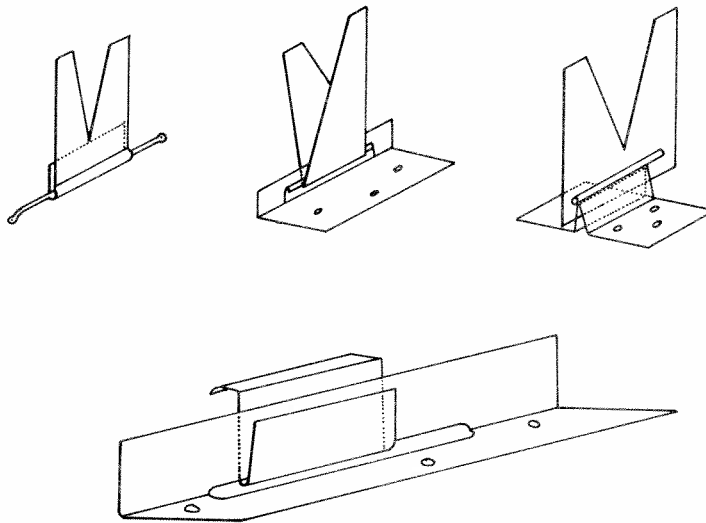
Le nombre de feuilles de 2 m de longueur pouvant être soudées ensemble est limité à 4.

Si le versant a une longueur plus grande, il est divisé en tronçons de moins de 8 m de longueur séparés par un gradin de 8 à 10 cm
Les joints soudés se font avec un recouvrement de 25 mm

2. Système à longues bandes

(+) Voir cahier spécial des charges.

34.42



Il est fait usage de bandes de cuivre de longueur maximale de 8 m. Si le versant a une longueur plus grande, il est divisé en tronçons de moins de 8 m séparés par un gradin.

Le système s'applique à des pentes de versant comprises entre 8 et 125 % soit entre $4^{\circ}35'$ et 51° et se réalise en général par "joints debouts". La dilatation longitudinale est assurée par des pattes à coulisse (voir fig. 24).

FIG 24 Types de pattes d'attache coulissantes assemblage "joint debout"

Toitures-terrasses : pente comprise entre 2 à 5 % soit entre $1^{\circ}10'$ et 3° . Le système à longues bandes peut s'appliquer à des toitures terrasses cuivre-asphalte dont la pose est faite suivant une technique spéciale garantissant l'étanchéité et la libre dilatation, tout en assurant la fixation à la forme. Les joints transversaux sont évités.

.42.33 Fixation des feuilles à la forme

Les feuilles sont fixées au voligeage ou aux pièces de bois prévus à cet effet dans le support pierreux non clouable par des clous en cuivre torsadés et crantés à large tête plate ou des vis en bronze ou alliage cuivreux dont les têtes sont recouvertes par un pli de l'extrémité de la patte.

.1 Système à joint debout

Les pattes d'attache incorporées dans les joints sont distantes au maximum de 40 cm

.2 Système à tasseaux

Les couvre-joints en cuivre de même qualité que celle des feuilles sont confectionnés en bandes de 1 ou 2 m de longueur ; pour

- pentes $> 25\%$ ou 14° , les bandes sont clouées en tête avec recouvrement de 6 cm

- pentes $< 25\%$ ou 14° , les bandes sont soudées entr'elles sur toute la longueur des versants et gradins.

Pour les tasseaux brevetés les couvre-joints à bourrelets préfaçonnés sont fixés aux tasseaux par des pattes en dos d'âne en cuivre 1/2 dur de 0,6 mm d'épaisseur nominale minimale.

.42.34 Raccords de toiture

.1 Faîtages, arêtières

Ils se réalisent soit par joint debout soit par tasseaux.

34.42

.2 Chéneaux, gouttières

Voir STS 33

Les feuilles de versant se raccordent soit directement au bord du chéneau ou de la gouttière avec interposition d'une patte de pied de versant, soit par l'intermédiaire d'une bande d'égoût avec assemblage aux feuilles par agrafure.

Coupes de dilatation tous les 15 m

.3 Noues

- noue ordinaire : éléments de 7 m de longueur maximale
- noue encaissée : éléments de 12 m de longueur maximale.

.4 Rives

Les bandes de rives s'agrafent d'une part au relief des feuilles du versant et d'autre part à une bande d'agrafure fixée à la forme par des clous en cuivre ou vis en laiton.

.5 Relevés sur murs

Les feuilles sont relevées contre le mur sur une hauteur de 10 à 20 cm. Ces reliefs sont recouverts par des solins en cuivre engravés dans la maçonnerie et fixés par des crampons en cuivre. Les solins ont au maximum 7 m de longueur.

Le recouvrement entr'éléments est d'au moins 8 cm

.6 Pénétrations

- (+) Le cahier spécial des charges prévoit qu'autour des cheminées de chauffage au fuel ou au mazout, les solins et les relevés entourants la cheminée sur une largeur de 1 m, soient en cuivre plombé.

34.43 Couvertures en feuilles planes d'aluminium

.43.1 MATIERES

Les feuilles ou bandes d'aluminium utilisées en couverture répondent aux caractéristiques données en O6.34 - tome II.

- (+) Le cahier spécial des charges et/ou plans précisent :

- la composition du métal
- la qualité
- les dimensions des feuilles.

On utilise

- pour les versants :

Al 99,5 ou Al Mn qualité 1/4 dur ou 1/2 dur

épaisseur : 0,7 mm (jauge 12) ou 0,8 mm (jauge 14).

Les bandes de 0,50 m ou 0,60 m de largeur sont livrées en longueur de 25 à 40 m, dans lesquelles on découpe des éléments de la longueur nécessaire (8 m au maximum) ;

- pour les raccords de toiture (noues, couvre-joints, bandes de rives, solins, etc) ;
des feuilles de la même qualité, de la même épaisseur (jauge) et de la même finition que celles des versants ;
- pour les chéneaux et gouttières :
voir STS 33 - Evacuation des eaux de toiture.

34.43

.43.11 Protection complémentaire

Les feuilles ou les bandes utilisées pour les surfaces d'écoulement des eaux de toiture (chêneaux, gouttières, etc) et pour les couvertures susceptibles d'être exposées en atmosphère agressive (acide ou basique), sont "prépeintes" sur support préparé (chromatation) suivant un processus de fabrication en continu. Elles répondent aux conditions fixées à 06.34.11 - tome II.

(+) Lorsque le cahier spécial des charges prescrit des tôles d'aluminium "prépeintes", il précise

- la finition simple ou double face
- la nature de la peinture de finition
- la teinte et l'état de surface (brillant, semi-mat ou mat).

A défaut de précisions autres que celle de la teinte, les feuilles et les bandes d'aluminium "prépeintes" sont de finition à base de résine thermodurcissable ou thermoplastique, simple face, avec verso revêtu d'au moins 5 μ (microns) de primer epoxy pigmenté.

.43.2 PRIX UNITAIRE

Voir .40.21 ci-avant en tenant compte que le prix unitaire comprend également la fourniture et l'application de la protection complémentaire si cette dernière est prescrite au cahier spécial des charges.

(+)

.43.3 MISE EN OEUVRE

.43.31 Forme

La forme peut être en bois ou en matériau pierreux.

Les voliges sont clouées avec des pointes en acier, espacement de 1 cm environ de bord à bord, et languettes pour des pentes inférieures à 10 % ou 5°45'.

La couverture en feuilles d'aluminium est isolée de la forme par un feutre bitumé surfacé (voir NBN 284-01) talqué. Ce feutre est posé à joints vifs ou à recouvrement, collé ou fixé avec des clous en aluminium, clous en alliage léger ou clous en acier galvanisé.

.43.32 Assemblage

(+) Le cahier spécial des charges précise le système d'assemblage, qui se réalise soit par tasseaux, soit par "joint debout".

Pour les pentes de versant comprises entre 20 % et 125 % soit 11°20' et 51°, on utilise des bandes d'une longueur maximale de 8 m, avec joints transversaux par simple ou double agrafure suivant tableau de .40.33 ci-avant.

Pour les pentes de versant comprises entre 8 et 20 % soit entre 4°35' et 11°20', des bandes d'une longueur maximale de 8 m sont utilisées. Si le versant a une longueur plus grande il est décomposé en tronçons de moins de 8 m séparés par gradin(s).

.43.33 Soudage

Dans le cas où les soudures sont faites au chalumeau sur chantier, l'emploi de flux corrosif est interdit.

.43.34 Fixation des feuilles à la forme

La fixation est faite par des pattes en aluminium 1/2 dur, clouées au voligeage ou aux pièces de bois prévues à cet effet dans la forme en matériaux pierreux non clouables, à l'aide de pointes galvanisées, torsadées ou cannelées.

34.43

.1 Système à tasseaux

Les tasseaux sont fixés par des clous en acier bien chasse-cloutés ou recouverts de "mouches isolantes" en feutre ou en aluminium. Les couvre-joints sont préfaçonnés en longueur de 1 m et cloués en tête avec interposition d'une patte en aluminium, rivée ou non sur le couvre-joint.

.2 Système à "joint debout"

Les pattes d'attache fixes et les pattes coulissantes incorporées (voir fig. 24) dans le joint debout sont judicieusement placées pour assurer la fixation et la libre dilatation des bandes dans le sens longitudinal.

Dans le sens transversal, en plus d'un écartement d'environ 10 mm à la base du joint debout entre les relevés de 2 bandes adjacentes, il est prévu tous les 8 m un joint longitudinal à tasseau.

.43.35 Raccords de toiture

.1 Faîtage, arêtières

Ils se réalisent par tasseaux et couvre-joints.

.2 Chéneaux, gouttières

Voir STS 33 - Evacuation des eaux de toiture

.3 Noues

Bandes de longueur maximale de 4 m ; 8 m pour noues encaissées en au moins 0,7 mm d'épaisseur nominale.

.4 Rives

Bandes en 1 mm d'épaisseur ; pattes d'attache en aluminium.

.5 Relevés sur murs

Les reliefs contre les murs sont recouverts par des solins en aluminium, engravés dans la maçonnerie. Les solins peuvent également être en zinc, à l'exclusion de tout autre métal.

34.44 Couvertures en feuilles planes d'acier inoxydable

.44.1 MATIERES

Les feuilles et les bandes d'acier inoxydable utilisées en couverture ont une épaisseur nominale de 0,3 mm et répondent aux caractéristiques données en 06.36 - tome II

(+) Le cahier spécial des charges précise :

-les dimensions des feuilles

-l'état de surface : laminé à froid fini 2B ou 2D ou tout fini non réfléchissant

-le type d'acier inoxydable à utiliser et dont la désignation symbolique est donnée au tableau ci-après en fonction de la "classe d'agressivité de l'atmosphère" dans laquelle la couverture est à placer.

34.44

Classe d'agressivité de l'atmosphère	Localisation	Désignation		
		AISI	AFNOR	B.S.
classe 1	atmosphère rurale	302	Z 12 CN 18/10	EN 58 A
classe 2	atmosphère urbaine	304	Z 6 CN 18/10	EN 58 E
classe 3	atmosphère industrielle atmosphère maritime	316	Z 6 CND 18/12	EN 58 J

.44.2 MISE EN OEUVRE

.44.21 Forme

La forme peut être en bois (voligeage) ou en matériau pierreux pourvue des pièces en bois nécessaires pour la fixation des tasseaux et pattes d'attache si le support est non clouable.

Les voliges sont clouées avec des pointes en acier inoxydable torsadées et crantées ou avec des pointes en acier dont les têtes sont protégées s'il y a risque de contact avec l'acier inoxydable dans une atmosphère humide.

Sauf indication contraire au cahier spécial des charges, il n'est pas appliqué de feutre d'isolation sur la forme.

.44.22 Assemblage

.1 Systèmes traditionnels

(+) Le cahier spécial des charges précise le mode d'assemblage longitudinal qui se fait soit par tasseaux soit par "joint debout".

Pour les pentes de versant comprises entre 20 % et 125 % soit entre 11°20' et 51°, on utilise des feuilles jusqu'à 4 m de longueur avec joints transversaux par simple ou double agrafure suivant tableau de .40.33 ci-avant.

Pour les pentes de versant comprises entre 8 et 20 % soit entre 4°35' et 11°20', des bandes de la longueur du versant jusqu'à 8 m sont utilisées. Si la longueur du versant est plus grande, on établit des tronçons de moins de 8 m séparés par un gradin.

.2 Système à longues bandes

(+) Voir cahier spécial des charges. Des bandes jusqu'à 20 m de longueur maximale sont employées.

.44.23 Fixation des feuilles à la forme

La fixation est faite par des pattes en acier inoxydable de 0,4 mm d'épaisseur. Elles sont de forme appropriée à leur destination et clouées sur la forme par des points en acier inoxydable (ou en acier galvanisé) torsadées et crantées.

.1 Système à tasseaux (fig. 25)

Les tasseaux sont fixés par des pointes (clous) en acier inoxydable. Les couvre-joints à tasseaux sont préfabriqués en longueur de 1 m et cloués ou vissés en tête avec interposition d'une patte en acier inoxydable soudée sur le couvre-joint.

Cette patte est rabattue sur le bas du couvre-joint d'amont.

34.44

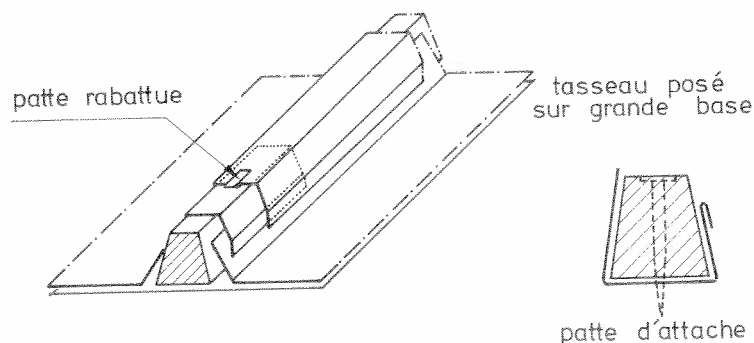


FIG 25 Couvre-joint de tasseau préfaçoné
fixation par patte soudée et rabattue

.2 Système à "joint debout"

Les battes d'attache fixes et pattes coulissantes incorporées dans le "joint debout" sont placées pour assurer la fixation et la libre dilatation des feuilles ou bandes.

Des pattes coulissantes sont nécessaires à partir de 5 m de longueur et dans le système à longues bandes on utilise uniquement des pattes coulissantes à partir de 12 m de longueur.

.44.24 Raccords de toiture

.1 Faîtage, arêtières

Les faitage et arêtières se réalisent par tasseaux et couvre-joints. Dans le système à "joint debout", l'arêtier peut aussi se réaliser par "joint debout" rabattu dans le sens des vents dominants.

.2 Chéneaux, gouttières

Voir STS 33 - Evacuation des eaux de toiture.

.3 Noues

On réalise la noue encaissée si la pente de la noue est inférieure à 20 % ou pour des longueurs supérieures à 8 m

.4 Rives

Les rives latérales des couvertures en acier inoxydable se réalisent avec tasseaux de rive, sur lesquels sont cloués des bandes de rive en biseau, en longueur de 1 m et 0,4 mm d'épaisseur. Tasseaux et bandes de rive sont couverts par des couvre-joints en acier inoxydable.

.5 Relevés sur murs

Les reliefs contre les murs sont couverts par des solins en acier inoxydable de 0,4 mm d'épaisseur, engravés dans la maçonnerie.

.44.3 COUVERTURES EN FEUILLES PLANES ENTIEREMENT SOUDEES

(+)

Voir cahier spécial des charges.

La mise en oeuvre se fait suivant une technique particulière. Elle permet d'obtenir des toitures parfaitement étanches même à pente très faible.

La fixation à la forme est réalisée par des attaches coulissantes (voir fig. 24).

34.45

34.45 Couvertures en feuilles planes d'acier galvanisé

.45.1 MATIERES

Les tôles planes d'acier galvanisé utilisées en couverture sont de la classe I-qualité courante-et conformes aux prescriptions données en 06.35-tome II.

- (+) La charge de zinc est telle que pour le système d'assemblage adopté (à tasseaux, à joints debout, etc.), la double agrafure et le pliage se réalisent sans écaillage ni criquage. Dans le silence du cahier spécial des charges, cette charge nominale de zinc est de 400 g par m² double face et les tôles ont après galvanisation courante en continu, une épaisseur de 0,6 mm + 0,02 mm.

.45.11 Protection complémentaire

Le zinc de l'acier galvanisé étant attaqué par les acides et les alcalis, les surfaces d'écoulement des eaux de la toiture (chéneaux, gouttières, noues, etc...) et la couverture, lorsqu'elle est susceptible d'être exposée en atmosphère agressive (acide ou basique), reçoivent une application de peinture protectrice, adhérente au zinc.

Cette application est faite

- soit en usine (fabrication en continu) sur support préparé à cet effet (phosphatation, bondérisation) d'où l'appellation "galvanisé prépeint";
- soit sur chantier et/ou sur la couverture en place après 6 mois d'exposition des tôles galvanisées aux intempéries.

Les tôles d'acier galvanisé "prépeintes" sont conformes aux conditions fixées à 06.35.11 - tome II.

- (+) Lorsque le cahier spécial des charges prescrit la protection complémentaire des tôles d'acier galvanisé il précise

- le mode et le moment de l'application
- la finition simple ou double face
- la teinte et l'état de surface (brillant, semi-mat ou mat).

A défaut de précisions autres que celle de la teinte, les tôles galvanisées sont "prépeintes", de finition à base de résine thermodurçissable ou thermoplastique, simple face, avec verso revêtu d'au moins 5 µ (microns) de primer epoxy pigmenté.

.45.2 PRIX UNITAIRE

- (+) Voir .40.21 ci-avant, compte-tenu que le prix unitaire comprend également la fourniture et l'application de la protection complémentaire, si cette dernière est prévue au cahier spécial des charges.

.45.3 MISE EN OEUVRE

.45.31 Forme

Les couvertures en feuilles planes d'acier galvanisé ou en feuilles planes d'acier galvanisé "prépeintes" sont toujours posées sur voligeage. Si le support est en matériaux pierreux, le voligeage est ventilé.

.45.32 Assemblage

(+) Le cahier spécial des charges précise le mode d'assemblage longitudinal (par tasseaux, par joints debout, etc.)
 Pour des pentes de versant supérieures à 20 % soit 11°20', on utilise des feuilles jusqu'à 4 m de longueur avec joints transversaux par simple ou double agrafure.
 Pour les pentes de versant de 8 à 20 % soit de 4°35' à 11°20', on emploie des bandes de la longueur du versant jusqu'à 8 m. Pour des versants de longueur plus grande, on établit des tronçons de moins de 8 m séparés par un gradin de toiture (ressaut).
 Dans le système à longues bandes avec joints debout, la longueur des bandes est limitée à 15 m

.45.33 Fixation des feuilles à la forme

La fixation est faite au moyen de pattes en acier revêtu de zinc de 0,6 mm d'épaisseur minimale après galvanisation, clouées sur la forme par des pointes en acier galvanisé, torsadées et crantées.
 Les couvre-joints de tasseaux sont préfaçonnés en éléments de 1 mètre de longueur et d'épaisseur après galvanisation au moins égale à l'épaisseur des feuilles. Ils sont cloués ou vissés en tête avec interposition d'une patte en acier galvanisé soudée sur le couvre-joint (voir fig. 25).
 Dans le système à joints debout, les pattes d'attaches fixes et/ou coulissantes (voir fig. 24) incorporées dans le joint debout, sont placées pour assurer la fixation et la libre dilatation des feuilles ou des bandes.
 Si les pattes coulissantes sont nécessaires pour les bandes à partir de 5 m de longueur, elles sont uniquement utilisées dans le système à longues bandes à partir de 12 m de longueur.

.45.34 Raccords de toiture et relevés sur murs

(+) On utilise des bandes d'acier galvanisé ou, suivant stipulation du cahier spécial des charges, des bandes d'acier galvanisé "prépeintes" ayant une épaisseur minimale de 0,6 mm. - On peut également réaliser les raccords et relevés en zinc, en plomb ou en acier inoxydable 18/8.

34.5 COUVERTURES EN FEUILLES METALLIQUES ONDULEES

34.50 Généralités

.50.1 CODE DE MESURAGE

m² : surface nette de la couverture, ce qui pour les parties planes est la projection orthogonale sur le ou les plans constituant la forme, des aires délimitées par les contours extérieurs de la couverture, c'est-à-dire par :

- les axes de faîte, d'arêtières et de noues ;
- les rives (de tête et latérales)
- la ligne d'égout.

Ne sont par conséquent pas comptés, ni portés en compte :

- les recouvrements par le même métal, les noues, les dispositifs de fixation, les pièces spéciales et autres accessoires de la couverture.
- Les vides de moins de 1 m² ne sont pas déduits.

34.50

.50.11 Prix unitaire

Le prix unitaire comprend :

- la fourniture et la pose de la couverture en feuilles métalliques ondulées y compris les accessoires de fixation, d'étanchéité et les pièces spéciales
- la fourniture et la pose des raccords aux limites de la couverture du toit et notamment les faitages, les reliefs contre les maçonneries ou planches de rive, les solins, les revêtements des planches de rive et les raccords aux pénétrations ;

- (+) - l'insonorisation des tôles ondulées suivant mention du cahier spécial des charges.

Le prix unitaire ne comprend pas les chéneaux et gouttières déjà comptés et portés en compte suivant STS 33 - Evacuation des eaux de toiture.

.50.2 MISE EN OEUVRE

La mise en oeuvre est faite conformément aux prescriptions de NBN 480 - Code de bonne pratique pour l'exécution des couvertures et parois en feuilles métalliques ondulées, dont les éléments principaux sont repris ci-après, éventuellement complétés. Il s'appliquent à toutes les couvertures métalliques en feuilles ondulées quelle que soit la nature du métal.

Les prescriptions particulières à chaque métal sont reprises séparément.

.50.21 Forme

Les feuilles ondulées reposent directement sur des pannes en bois, en métal ou en béton. Les parties destinées à recevoir un revêtement de feuilles métalliques planes sont voligées. L'écart de feu des pièces de bois, tel que renseigné dans NBN 480 est modifié ; voir 34.01 ci-avant.

.50.22 Pente

- (+) Sauf disposition spéciales prévues au cahier spécial des charges et/ou plans, la pente des versants des couvertures en feuilles métalliques ondulées, n'est pas inférieure à 25 % soit 14°

.50.23 Recouvrement

Le recouvrement r des feuilles suivant la direction de la pente est tel que la projection verticale du recouvrement soit au moins égale à 50 mm, ce qui s'exprime par la relation

$$r > \frac{50}{\sin \alpha} \quad (\text{en mm})$$

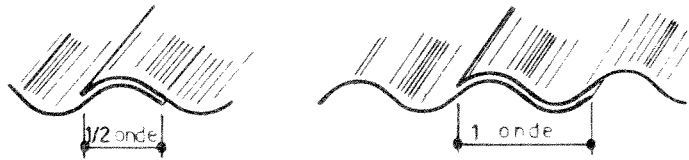
avec α = angle du versant

- (+) Dans les conditions défavorables et suivant les prescriptions du cahier spécial des charges, les valeurs minimales correspondantes en fonction de la pente - tableau I de NBN 480 complété et reproduit à la page suivante - sont à augmenter de 20 % suivant NBN 283. Pour des pentes de versant inférieures à 25 % ou 14° le recouvrement suivant la pente est au moins de 210 mm, il est complété par des dispositions spéciales pour assurer l'étanchéité.

34.50

Pente (a)		Recouvrement	Pente		Recouvrement	Pente		Recouvrement
angle de	%	mm	°	%	mm	°	%	mm
14°	25	210	28°	55	105	56°	150	60
16°45	30	175	31°	60	100	60°20	175	60
19°20	35	150	35°	70	90	63°30	200	55
22°	40	135	38°40	80	80	66°	225	55
24°20	45	120	45°	100	70	68°	250	55
26°40	50	110	51°	125	65	70°	275	50
et plus								

Le recouvrement latéral (suivant une horizontale du versant) s'exprime en longueur d'onde et a au moins les valeurs ci-après :
 1/2 longueur d'onde pour pentes supérieures à 45 % et
 1 longueur d'onde pour pentes entre 25 % et 45 % - (b)



.50.24 Fixation des feuilles ondulées

La fixation des feuilles se fait toujours au sommet des ondes. Suivant la nature des pannes on utilise des tirefonds, des boulons-crochets ou des agrafes, compatibles avec le métal des feuilles afin d'éviter toute action corrosive.

Le nombre de fixations est suffisant pour résister aux sollicitations dues au vent et au glissement des plaques par gravitation.

Les attaches doivent permettre la libre dilatation des feuilles dans le sens de la pente tout en assurant l'étanchéité au droit des trous de fixation.

Contrairement à NBN 480, l'utilisation des clous n'est pas admise.

.50.25 Insonorisation des feuilles ondulées métalliques

- (+) Lorsque l'insonorisation des feuilles métalliques ondulées est prescrite dans le cahier spécial des charges, celle-ci est faite en appliquant sur la face inférieure de la tôle, une projection à base de fibres d'amiante ou autre possédant des propriétés d'isolation et d'ignifugation similaires.

- (a) NBN 281 - Généralités - Code de bonne pratique comme 34.0 ci-avant, n'envisagent que des pentes minimales de 45 %
 (b) Dans la direction horizontale, la dilatation peut se donner dans les ondes.

34.50

.50.26 Raccords de toiture

.1 Chéneau à bande d'égout (fig. 26)

Le recouvrement des feuilles sur la bande d'égout est tel que sa projection verticale mesure au moins 6 cm

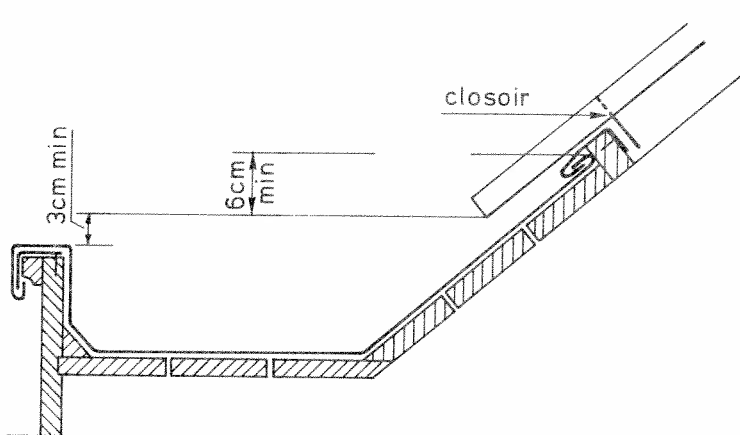


FIG 26

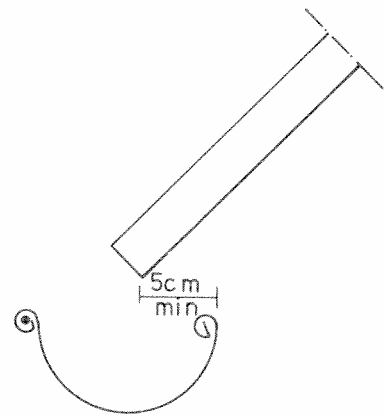


FIG 27

.2 Gouttière pendante (fig. 27)

Le dépassement des feuilles de pied de versant par rapport au plan vertical du bord intérieur de la gouttière est au moins de 5 cm en projection horizontale.

Dans le cas de gouttières à double bourrelets ou dans le cas d'égout libre, des précautions spéciales sont prises pour la fixation de la saillie de la couverture, en vue de résister à l'effort de soulèvement dû à l'action du vent (au besoin une attache à chaque ondulation).

.3 Faîtages, arêtières (fig. 28)

La ligne de faîtage est recouverte soit par des pièces de forme, avec ou sans articulation, ayant le même module d'ondulation que celui des feuilles de versant, soit par une succession de bandes métalliques planes (éventuellement réunies en éléments).

Le recouvrement des faitières de forme sur les feuilles de versant est le même que celui des feuilles normales de versant.

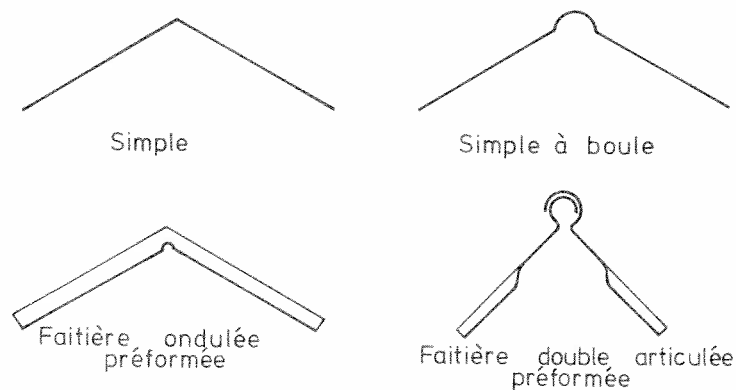


FIG 28 Types de faitières

34.50

.50.26.3 (suite)

Le recouvrement de la bande plane, mesuré suivant la pente est au moins de 20 cm. Lorsqu'une bande en feston est utilisée pour l'obturation du vide entre bande et versant, le recouvrement est ramené à la largeur nécessaire à une bonne agrafure.

Le recouvrement des faitières de forme entr'elles est le même que celui pour les feuilles normales de versant (1/2 onde ou 1 onde). Le recouvrement des bandes planes ou éléments de faitage entr'eux est fonction de leur longueur et est au minimum de 10 cm.

Arêtiers

La ligne d'arêtier est couverte par des bandes planes. On adopte les mêmes dispositions que pour les bandes faitières.

.4 Noues

Le recouvrement des feuilles de la couverture mesuré à partir du creux des ondes sur les rives latérales de la noue est tel que sa protection verticale soit au moins de 6 cm.

.5 Rives

.51 Rives de tête en butée (fig. 29)

Le raccord est constitué par des bandes métalliques recouvrant les feuilles du versant et dont les relevés sont protégés par un solin engravé dans la paroi.

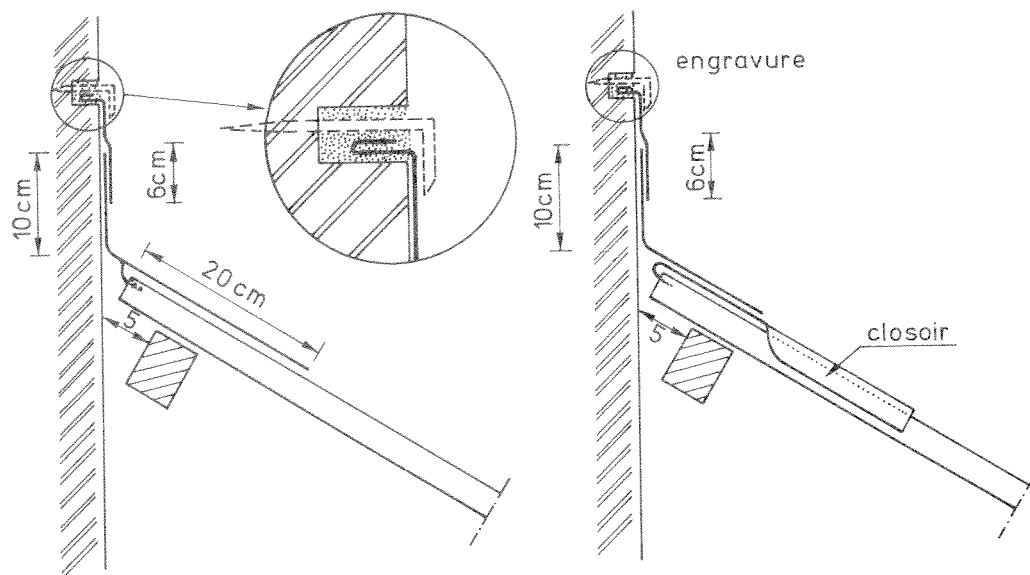


FIG 29 Rive de tête en butée

Si le plomb est utilisé il est toujours rabattu jointivement sur les ondulations.

34.50

.52 Rives latérales (fig. 30)

Le bord, côté versant, de la bande de rive dépasse d'au moins 3 cm l'alignement formé par les 2^{ème} génératrices supérieures des feuilles de versant.

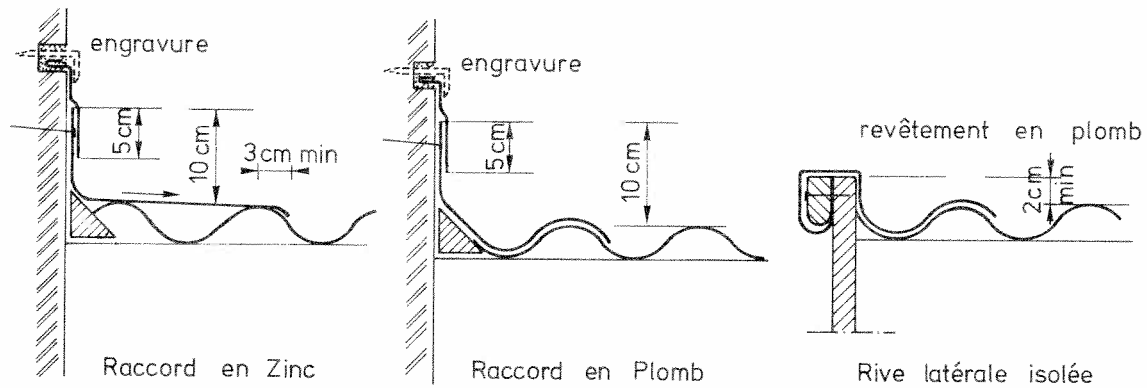


FIG 30 Rives latérales en butée

.6 Pénétrations

Les raccords s'exécutent comme suit :

- intersections aval : comme les rives de tête en butée
- intersections latérales : comme les rives latérales en butée
- intersections d'amont : sont couvertes par des augets

.50.27 Etanchéité aux poussières et aux infiltrations

- (+) Pour assurer cette étanchéité, le cahier spécial des charges peut prévoir aux endroits des raccords (égouts, noues, rives, etc...) l'utilisation de pièces spéciales appelées closoirs (fig. 31), dispositifs épousant d'une part la forme des ondulations des feuilles et se raccordant d'autre part aux parties non ondulées.

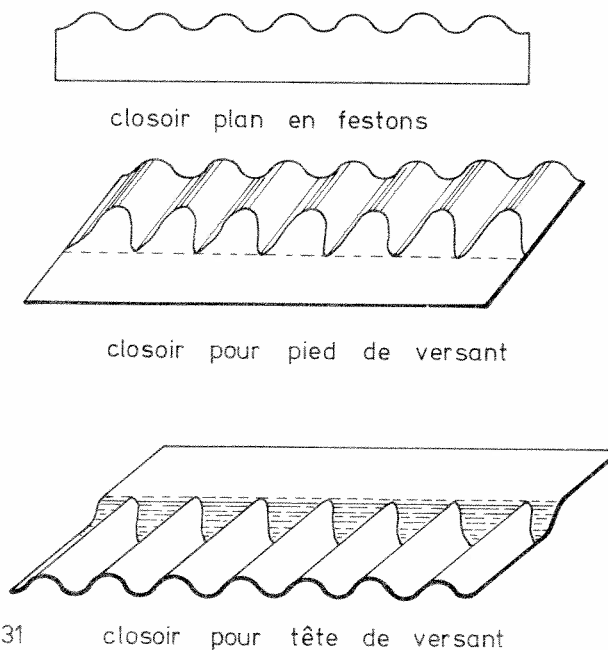


FIG 31 closoir pour tête de versant

34.51

34.51 Couvertures en tôles d'acier galvanisé ondulées

.51.1 MATIERES

Les tôles ondulées d'acier galvanisés répondent aux prescriptions données en 06.35 - tome II et sont de la classe I (qualité courante).

- (+) Le cahier spécial des charges désigne les tôles d'acier galvanisé ondulées par
- leur longueur et leur épaisseur (exprimées en mm)
 - le profil de l'onde (dimensions en mm)
 - le nombre d'ondes utiles avec le type de recouvrement (A, B ou C)
 - la charge nominale de zinc (g/m² double face)

.51.11 Protection complémentaire

Comme en .45.11 ci-avant

.52.2 PRIX UNITAIRE

Voir .40.21 ci-avant et tenir compte que le prix unitaire comprend également la fourniture et l'application de la protection complémentaire si cette dernière est prescrite au cahier spécial des charges.

.51.3 MISE EN OEUVRE

La distance entre pannes est telle que la contrainte provoquée sous l'action combinée du poids propre des tôles et les surcharges uniformément réparties (neige et vent) ne dépassent pas 14 kg/mm². Le moment résistant (module de flexion) $\frac{I}{V}$ pour les différents types d'ondes est donné en 06.35.1 - tome II

.51.31 Fixation (fig. 32)

La fixation est faite directement sur chaque panne à raison de 4 attaches par feuille.

Sur pannes métalliques, elle est faite au moyen de boulons à crochets galvanisés (400 g/m² suivant NBN 657) d'au moins 8 mm de diamètre, munis d'une rondelle en plomb de 1,5 mm d'épaisseur.

Les écrous pour boulons sont également galvanisés.

Sur pannes en bois, elle est effectuée au moyen de tirefonds galvanisés d'au moins 8 mm de diamètre avec rondelle en plomb de 1,5 mm d'épaisseur.

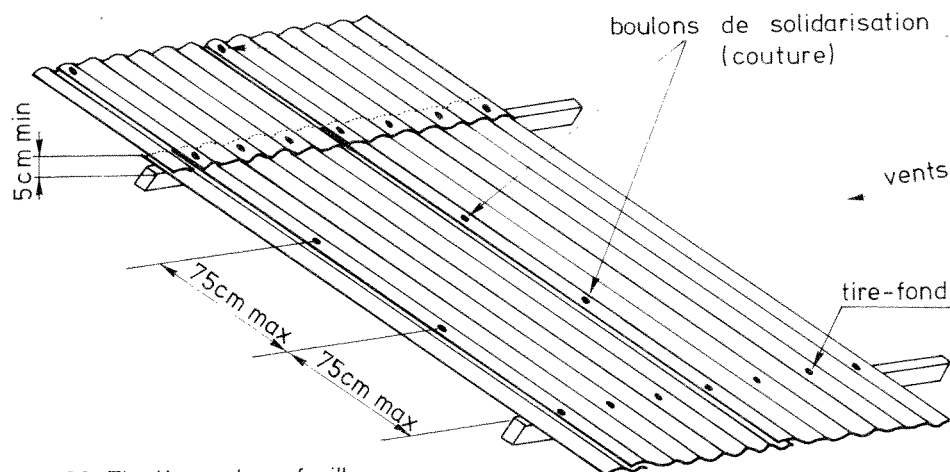


FIG 32 Fixation des feuilles

34.51

Dans les 2 cas les feuilles sont rendues solidaires dans le sens de la pente du versant par des boulons galvanisés (400 g /m² suivant NBN 657) d'au moins 8 mm de diamètre avec rondelle en plomb. Le nombre de boulons de solidarisation dans ce joint longitudinal est tel que leur écartement ne dépasse pas 0,5 m soit

- 1 boulon de solidarisation pour un écartement de pannes de 1,50 m
- 2 boulons de solidarisation pour un écartement de pannes de 1,50 à 2 m et ainsi de suite.

.51.32 Raccords de toiture

.1 Egoût

Chéneaux ou gouttières s'ils sont en acier galvanisé, sans ou avec protection complémentaire, sont d'une qualité de galvanisation au moins égale à celle des feuilles de versant.

.2 Faîtage

Le faîtage se réalise en feuilles de plomb d'au moins 1,5 mm d'épaisseur avec recouvrement de 15 cm suivant la pente sur les tôles ondulées du versant (fig. 33).

Le plomb est rabattu jointivement sur les ondes. La ligne de faîte est munie d'un boudin métallique ou d'une latte en bois dépassant au dessus des tôles ondulées. Tous les 35 cm, le plomb est maintenu au moyen de bandes en cuivre étamé, placées en cavalier sur la largeur du plomb du faîtage.

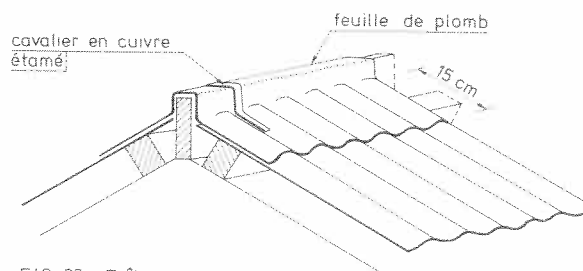


FIG 33 Faîtage en plomb

- (+) Si le faîtage est en tôle d'acier galvanisé, celle-ci a la même finition (protection complémentaire éventuelle) que les tôles de versant et on utilise selon ce qui est prévu au cahier spécial des charges
- des faîtières simples planes ou
 - des faîtières en forme avec même nombre d'ondes que celui des feuilles de versant.

.51.33 Rives et pénétrations

- (+) Sauf prescription contraire au cahier spécial des charges, les raccords contre murs, passages de cheminées, rives, tuyaux de ventilation, sont exécutés au moyen de bandes et solins en plomb d'au moins 1,5 mm d'épaisseur. Le plomb en feuilles est toujours rabattu jointivement sur les ondulations.

34.52 Couvertures en feuilles ondulées d'aluminium

.52.1 MATIERES

Le métal des feuilles ondulées en aluminium et des éléments complémentaires répond à l'une des compositions suivantes définies par NBN 437 et reprises en 06.34.2 - tome II

Al	99,5	Al	Mn	Al	Mg	1
----	------	----	----	----	----	---

34.52

Les accessoires métalliques de fixation sont en alliage d'aluminium ou en acier galvanisé.

(+) Le cahier spécial des charges et/ou les plans précisent :

- la composition du métal
- les dimensions des feuilles
- le profil de l'onde
- l'épaisseur des tôles

L'épaisseur des tôles à utiliser en fonction du profil de l'onde et de la distance entre pannes est donné au tableau ci-après (a).

Profil de l'onde mm	Epaisseur nominale mm	Distance maximale entre appuis mm
76,2 x 19,05	4/10	750
	5/10	900
	6/10	1000
	7/10	1100
	8/10	1150
130 x 30	6/10	1550
	7/10	1625
	8/10	1710
	9/10	1775
	10/10	1825
	11/10	1900
	12/10	1980 à 2000

.52.11 Protection complémentaire

Comme en .43.11 ci-avant.

.52.2 PRIX UNITAIRE

Voir .40.21 ci-avant et tenir compte que le prix unitaire comprend également la fourniture et l'application de la protection complémentaire, si cette dernière est prescrite au cahier spécial des charges.

(+)

.52.3 MISE EN OEUVRE

.52.31 Fixation

- sur appuis en bois :
par tirefonds en alliage d'aluminium, en acier galvanisé ou cadmié avec interposition d'une rondelle en aluminium d'au moins 1 mm d'épaisseur et d'une rondelle en matière plastique ou bitumineuse
 - sur pannes métalliques ou en béton :
par boulons crochets avec écrou en alliage d'aluminium ou en acier galvanisé ou cadmié avec interposition d'une rondelle en matière plastique ou bitumineuse (b)
- Dans les 2 cas les rondelles en aluminium sont de grande dimension et de préférence épousent la forme de l'onde.

(a) Ces valeurs sont basées sur une contrainte admissible de 60 % de la limite élastique et en considérant une charge uniformément répartie de 100 kg/m², avec une flèche admissible de 1/100 de la portée.

(b) Les rondelles en plomb sont interdites.

34.52

Sur chaque panne la feuille est fixée au moins en 3 points, 4 points en site exposé.

Le recouvrement de deux tôles voisines est renforcé par des boulons en alliage d'aluminium ou par des attaches équivalentes espacés d'environ 50 cm.

.52.32 Raccords de toiture

.1 Egouts

(+) Ils sont établis en tenant compte de STS 33 - Evacuation des eaux de toiture. On utilise la tôle d'aluminium - qualité couverture - sans ou avec protection complémentaire (voir cahier spécial des charges) en 15 à 20/10 d'épaisseur ou tout autre matériau sauf le plomb et le cuivre.

.2 Faîtage

Faîtières de forme ou bandes de faîtage en tôle planes d'aluminium de même finition (protection complémentaire éventuelle et d'une épaisseur au moins égale à celle des feuilles. Si les bandes de faîtage sont réunies en éléments avant pose, la longueur maximale est de 9 m. Les attaches peuvent être communes avec celles des feuilles supérieures de versant.

.3 Arêtières

Ils sont constitués de bandes de tôles planes d'aluminium ou pièces arêtières préformées de même finition (protection complémentaire éventuelle) et d'une épaisseur au moins égale à celle des feuilles de versant.

.4 Rives

Les pièces de raccord en aluminium ont la même finition (protection complémentaire éventuelle) et au moins l'épaisseur des feuilles de versant.

.5 Relevés sur murs

Les solins ont au moins 8/10 mm d'épaisseur nominale.

34.53 Couvertures en feuilles ondulées de zinc

.53.1 MATIERE

Les feuilles ondulées en zinc répondent aux spécifications de 06.32.2 - tome II.

(+) Le cahier spécial des charges et/ou le plan précise :

- les dimensions des feuilles
- les dimensions de l'onde
- l'épaisseur des feuilles

.53.2 MISE EN OEUVRE

La distance entre pannes dépend de l'épaisseur de la feuille et des dimensions de l'onde ; elle se détermine en considérant que la contrainte admissible ne dépasse pas 60 % de la limite élastique de la feuille de zinc.

34.53

.53.21 Fixation

- sur appuis métalliques
La fixation est faite au moyen de pattes pliées en baionnette, soudées aux feuilles et agrafées aux pannes métalliques.
- sur appuis en bois
La fixation est faite par des pattes clouées sur les pannes et accrochant les feuilles par des gaines soudées sous les feuilles sur une saillie des ondes.
Les attaches sont disposées de trois en trois ondes, ou en plus grand nombre en site exposé.
Tous les accessoires de fixation sont en acier étamé.

.53.22 Raccords de toiture

.1 Egout

Chéneaux et gouttières sont établis suivant STS 33 - Evacuation des eaux de toiture.
Ils sont en zinc ou tout autre matériau excepté le cuivre.

.2 Faîtage (fig. 34)

Les bandes de faîtage en zinc n° 14 ou les éléments de faîtage, sont agrafés de part et d'autre aux plis d'équerre de closoirs en zinc n° 14 soudés sur la rive d'amont des feuilles supérieures.

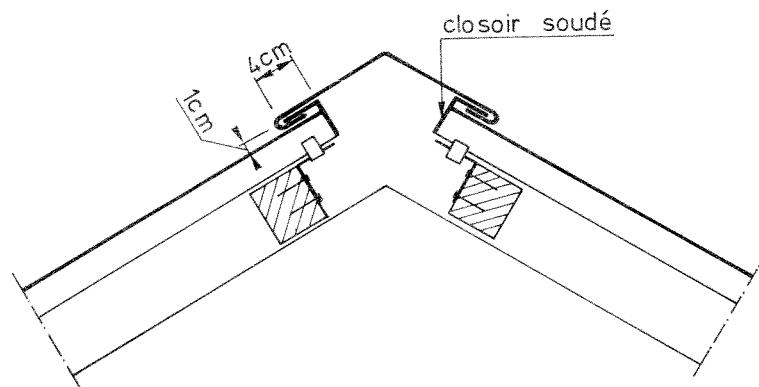


FIG 34 Faîtage pour feuilles ondulées en zinc

.3 Arêtiers : comme pour les faîtages ci-dessus.

.4 Rives

Les rives de tête se réalisent par closoirs et garnitures en zinc n° 14 (rives de tête, solins).
Pour les rives latérales d'équerre, l'onde extrême est aplatie, relevée d'équerre et recouverte par une garniture adéquate en zinc n° 14.

.5 Relevés sur murs

Les pièces de raccord sont en zinc n° 14 et se réalisent suivant les mêmes principes que ci-dessus.

34.60

34.6 COUVERTURES EN ELEMENTS METALLIQUES AUTOPORTANTS

34.60 Généralités

.60.0 TERMINOLOGIE

Elément métallique autoportant
Tôle profilée, fabriquée en usine, destinée à être posée sur supports espacés.

.60.1 CODE DE MESURAGE

m² : surface nette de la couverture, ce qui :

- pour les parties planes est la projection orthogonale sur le ou les plans du versant, des aires délimitées par les contours extérieurs de la couverture, c'est-à-dire par
 - les axes de faîte
 - les rives (de tête et latérales)
 - la ligne d'égout;
- pour les parties cintrées est le produit de la longueur horizontale par la longueur de l'arc du cintre mesuré au sommet de l'onde à l'extrados.

Ne sont par conséquent pas comptés, ni portés en compte, les raccords de toiture à l'intérieur du périmètre, les recouvrements par le même métal, les dispositifs de fixation, les pièces spéciales et autres accessoires de la couverture. Les vides de moins de 1 m² ne sont pas déduits.

.60.11 Prix unitaire

Le prix unitaire comprend

- la fourniture et la pose des éléments métalliques autoportants y compris les accessoires de fixation, d'étanchéité et les pièces spéciales ;
- la fourniture et la pose des raccords aux limites de la couverture du toit et notamment les faitages, les reliefs contre les maçonnerie ou planches de rives, les solins, les revêtements des planches de rives et les raccords aux pénétrations ;
- (+) - l'insonorisation et/ou la protection complémentaire des éléments métalliques autoportants de la couverture, lorsque le cahier spécial des charges en fait mention.

Le prix unitaire ne comprend pas les chéneaux et gouttières déjà comptés et portés en compte suivant STS 33 - Evacuation des eaux de toiture.

.60.2 MISE EN OEUVRE

.60.21 Forme

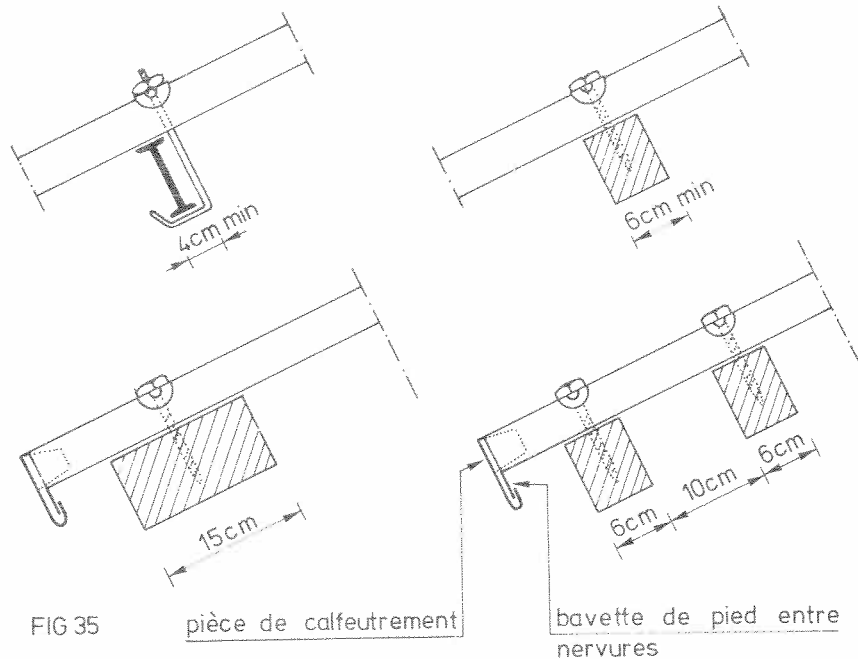
Les éléments sont posés sans voligeage, directement sur les pannes qui peuvent être en bois, en métal ou en béton (fig. 35). La distance entre pannes dépend de la résistance à la flexion de l'élément (moment résistant $= \frac{I}{V}$) et est telle que la couverture résiste en toute sécurité à une surcharge uniformément répartie de 150 kg/m² de surface de toiture (a)

(a) Le taux de travail admissible est limité au 6/10 de la contrainte limite élastique du métal de l'élément autoportant.

34.60

La longueur d'appui de chaque élément est au moins de :

- 4 cm sur pannes métalliques
- 6 cm sur pannes en bois
- 15 cm sur les supports inférieurs (supports d'égout ou rive de pied) ou 2 supports de 6 cm espacés de 10 cm



.60.22 Fixation

La fixation des éléments autoportants est assurée par tirefonds, boulons ou boulons-crochets appropriés aux pannes et à la nature des éléments métalliques.

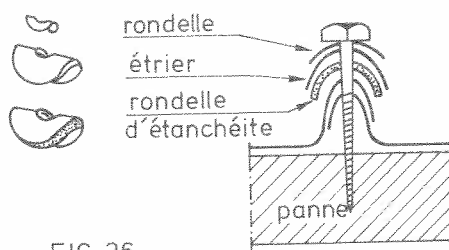
L'étanchéité au droit des fixations est assurée par des accessoires appropriés (étrier, pontet, rondelle métallique et rondelle en matière plastique ou bitumineuse).

Le nombre d'attaches est suffisant pour résister à l'arrachement des plaques sous l'effet du vent et au glissement par gravitation tout en permettant la libre dilatation des plaques dans le sens longitudinal. Les attaches se placent au sommet des nervures ; on place :

- 1 attache par nervure aux supports de faîtage, d'égout ou de ressaut
- 1 attache à chaque panne pour les nervures latérales
- 1 attache toutes les 2 pannes pour les nervures centrales.

.60.23 Recouvrements

.1 Recouvrement latéral



Il est assuré par le recouvrement total des nervures latérales, l'onde la plus large et à bords plus longs étant recouverte par l'onde la plus étroite et à bords moins longs, schématisé dans la figure n° 36.

34.60

.2 Recouvrement longitudinal

Les éléments autoportants sont d'une seule pièce entre le faîte et le chéneau.

Si un joint transversal est nécessaire à cause de la grande longueur des versants, il est réalisé par un ressaut d'au moins 8 cm de hauteur, avec éventuellement un espace libre grillagé d'au moins 20 mm pour une ventilation complémentaire sous toiture.

.60.24 Insonorisation

- (+) Lorsque l'insonorisation des éléments métalliques autoportants est prescrite dans le cahier spécial des charges, celle-ci est faite en appliquant sur la face inférieure de la tôle, une projection à base de fibres d'amiante ou tout autre produit possédant des propriétés d'insonorisation et d'ignifugation similaires.

.60.25 Protection complémentaire

- (+) Lorsque le cahier spécial des charges prescrit la protection complémentaire de l'élément autoportant, cette protection répond aux conditions fixées
- en .43.11 ci-avant pour l'aluminium
 - en .45.11 ci-avant pour l'acier galvanisé.

34.61 Couvertures en éléments autoportants en aluminium

.61.1 MATIERE

Le métal des éléments autoportants répond aux caractéristiques données en 06.34 - tome II.

- (+) Le cahier spécial précise :
- la longueur
 - la composition : Al 99,5 ou Al.Mn ou Al.Mg 1 (voir NBN 437)
 - l'épaisseur nominale de la tôle : 7/10e ou 8/10e ou 10/10e ou 12/10e mm;
- (+) dans le silence du cahier spécial des charges, l'épaisseur nominale est 8/10e mm

.61.2 LARGEUR ET FORME DES ELEMENTS AUTOPORTANTS

Largeur maximale : 1250 mm

Les nervures sont écartées au maximum de 40 mm d'axe en axe ; leur relief sur le plan de pose est au moins de 40 mm excepté pour la nervure à recouvrir dont le relief est légèrement plus faible.

A l'extrémité côté égout, l'élément autoportant est muni entre les nervures d'une bavette d'au moins 30 mm de hauteur. A son extrémité côté faîte, il est muni entre nervures, d'un bord relevé de la hauteur de la nervure.

.61.3 MISE EN OEUVRE

.61.31 Soudage

Seules les soudures des pièces spéciales ou des accessoires, faites en atelier sont admises.

.61.32 Pente

- (+) Sauf stipulations contraires du cahier spécial des charges, la pente des couvertures non cintrées n'est pas inférieure à 10 % soit 5°45'.

34.61

.61.33 Supports

La distance entre appuis est déterminée comme prescrit en .60.21 ci-avant. Pour les couvertures planes, l'entre-distance maximale des appuis est 450 mm. Les appuis métalliques ou en béton nécessitent l'intercalation d'un isolant entre l'élément autoportant et l'appui.

.61.34 Fixation des éléments autoportants

La fixation est assurée par tirefonds, boulons ou boulons-crochets en acier galvanisé, en acier inoxydable, en aluminium ou en acier cadmié. Les accessoires d'étanchéité des attaches comportent :

- 1 rondelle en aluminium
- 1 étrier en aluminium emboîtant l'onde supérieure
- 1 pontet à placer sous la nervure
- 1 rondelle en matière plastique ou bitumineuse.

Les attaches se placent au sommet des nervures et on prévoit :

- 1 attache par nervure aux supports de faîtage, d'égout et/ou de ressaut (gradin) ;
- 1 attache à chaque panne pour chaque nervure.

(+) Sauf stipulations contraires du cahier spécial des charges, l'extrémité aval des nervures est fermée (sauf pour les couvertures cintrées) par des pièces de calfeutrement en aluminium agrafées et glissées sous les nervures (voir fig. 37), soit par des pièces spéciales (embouts) en aluminium façonnées, fixées en même temps que la rive inférieure des éléments autoportants.

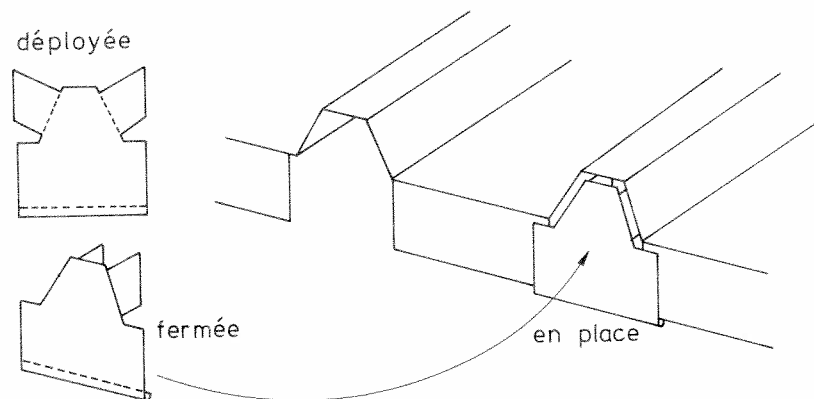


FIG 37 Piece de calfeutrement

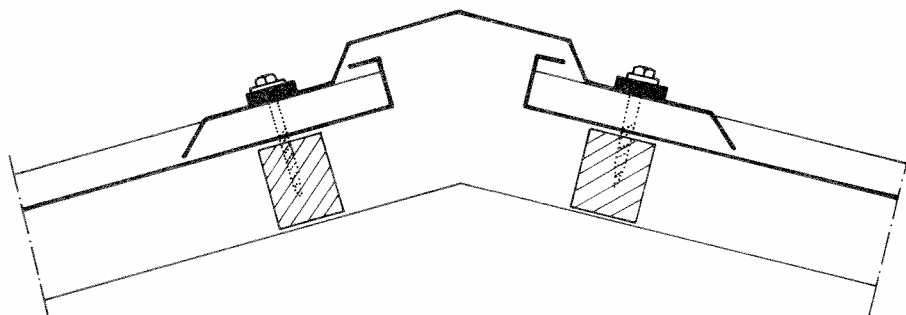


FIG 38 Faîtage fixé en même temps que les éléments autoportants

34.61

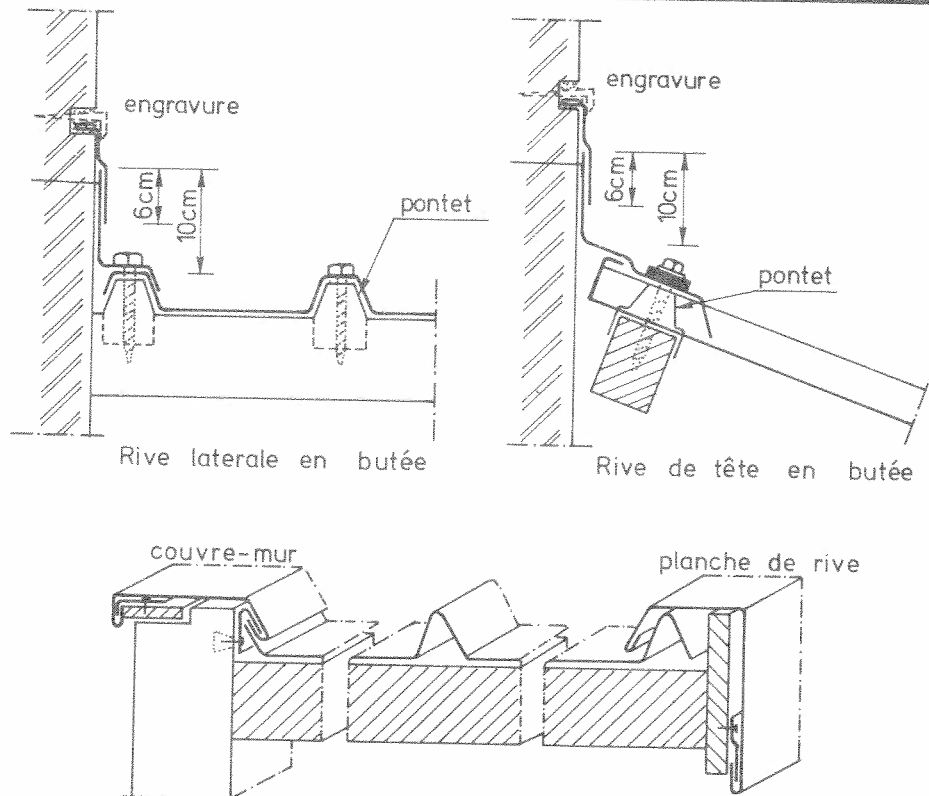


FIG 39 Rives laterales isolées

.61.35 Raccords de toiture

- (+) Sauf stipulations contraires du cahier spécial des charges, les éléments non autoportants sont de même métal, de même finition, et de même épaisseur que les éléments autoportants. Ces éléments sont fabriqués à partir de tôles. Si la portée libre excède 150 mm, ils sont posés sur un support continu (voligeage). Quelques principes de réalisation de raccords de toiture sont schématisés dans les fig. 38 et 39.

34.62 Couvertures en éléments autoportants en tôle d'acier galvanisé

.62.1 MATIERES

- Les tôles constituant les éléments autoportants répondent aux spécifications données en 06.35 - tome II.
- (+) Le cahier spécial des charges précise :
- la longueur
 - l'épaisseur nominale de la tôle après galvanisation qui cependant est supérieure ou égale à 5/10e mm
- (+) - la charge nominale de zinc ; dans le silence du cahier spécial des charges c'est la charge d'une galvanisation de qualité normale en continu qui est fournie (400 g de zinc/m² double face).

34.62

.62.2 LARGEUR ET FORME DES ELEMENTS AUTOPORTANTS

Largeur maximale : 1.000 mm

Les nervures sont écartées au maximum de 250 mm d'axe en axe.

Le relief des nervures sur le plan de pose est au moins de 40 mm ; celui pour la nervure à recouvrir peut être légèrement plus faible.

.62.3 MISE EN OEUVRE

.62.31 Pente

La pente minimale est de 3 % soit 1°45'

.62.32 Pose des éléments autoportants

A la partie supérieure (côté faîtage), l'élément est façonné par un relevé de la tôle valant au moins 50 mm de hauteur.

A la partie inférieure (côté égout), des rabats forment bavette d'au moins 30 mm de hauteur et sont effectués entre les nervures.

Les extrémités des nervures sont obturées par des pièces spéciales (embouts) de même finition que celle des éléments ; elles sont serties au montage.

La distance entre appuis est déterminée suivant .06.21 ci-avant.

.62.33 Fixation

La fixation est assurée par tirefonds, boulons ou boulons-crochets en acier galvanisés suivant NBN 657 (375 g zinc/m²), comportant comme accessoires d'étanchéité :

1 rondelle en acier galvanisé

1 étrier coiffant la nervure

1 rondelle d'étanchéité en matière plastique ou bitumineuse.

.62.34 Raccords de toiture

Les raccords s'exécutent en acier galvanisé, avec ou sans protection complémentaire, ou en zinc, en appliquant les mêmes principes de réalisation que ceux utilisés pour les couvertures en éléments autoportants en aluminium (voir .61.35 ci-avant).

34.63 Couvertures en éléments autoportants en acier inoxydable

.63.1 MATIERE

Les feuilles et bandes en acier inoxydable utilisées en couverture pour le façonnage d'éléments préfabriqués autoportants, répondent aux caractéristiques données au 06.36 - tome II.

(+) Le cahier spécial des charges précise :

- la longueur et la largeur des éléments

- l'épaisseur (0,4 ou 0,5 mm)

- l'état de surface : laminé à froid, fini 2 B (glacé) ou 2 D (mat) ou tout fini non réfléchissant.

- le type d'acier inoxydable à utiliser, dont désignation est donnée au tableau ci-après en fonction de la "classe d'agressivité de l'atmosphère" dans laquelle la couverture est posée.

34.63

Classe d'agressivité de l'atmosphère	Localisation	Désignation		
		AISI	AFNOR	BS
Classe 1	- atmosphère rurale	302	Z 12CN 18/10	EN 58 A
Classe 2	- atmosphère urbaine	304	Z 6CN 18/10	EN 58 E
Classe 3	- atmosphère maritime - atmosphère industrielle	316	Z 6CND 18/12	EN 58 J

.63.2 MISE EN OEUVRE

(+) Voir cahier spécial des charges.

EXTRAITS DU TOME II - MATERIAUX

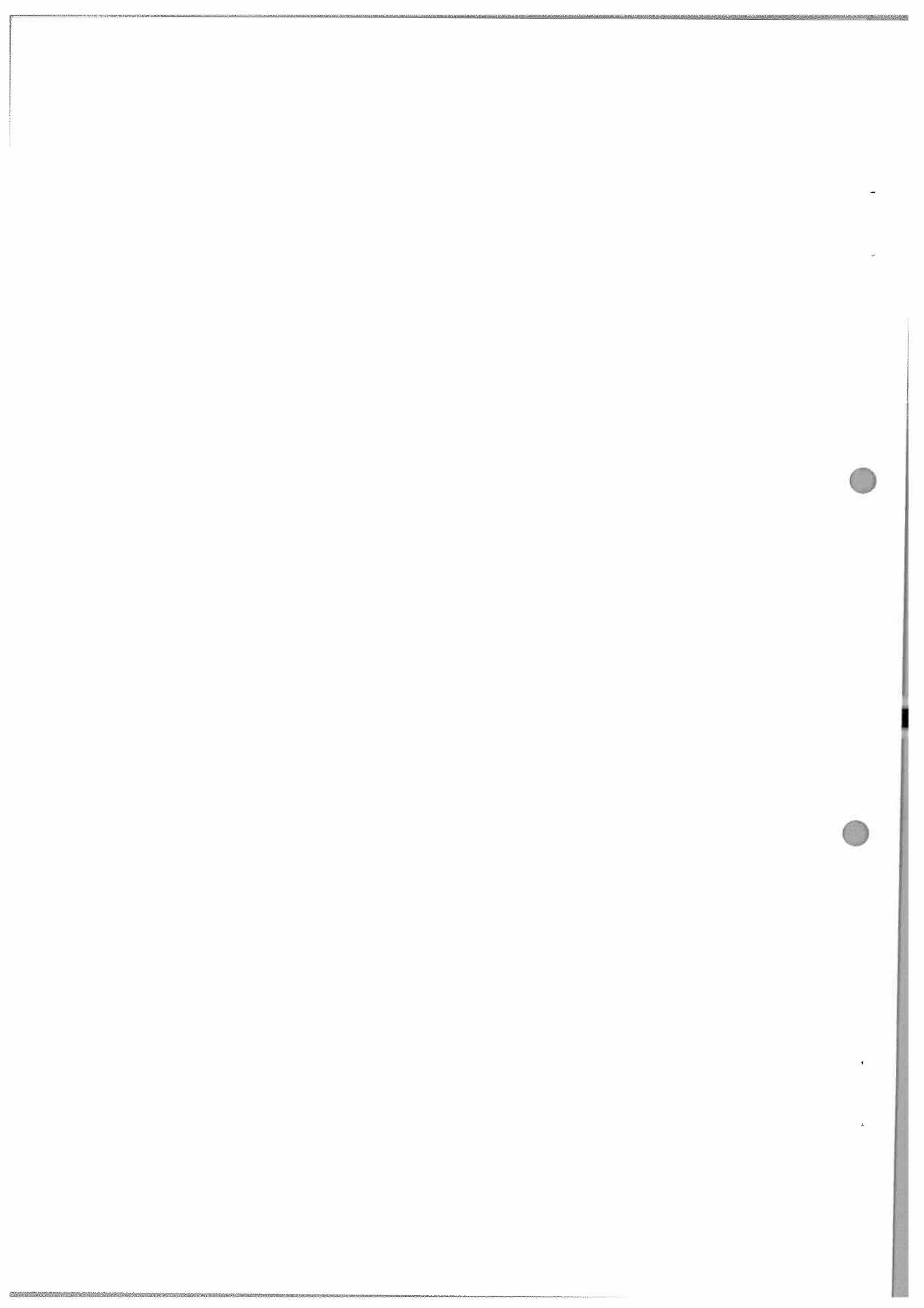


TABLE DES MATIERES

	Page	
06.3	METAUX POUR COUVERTURE DE BATIMENTS	3
06.31	Cuivre et alliages	
.1	Cuivre électrolytique CuE et cuivre désoxydé au phosphore CuP	4
.11	Cuivre plombé	
06.32	Zinc	
.1	Zinc en feuilles	
.11	Feuilles planes	
.12	Feuilles ondulées	5
.2	Alliage de zinc	
.21	Spécifications d'aspect, de masse et de dimensions	
.1	Aspect	
.2	Masse (poids)	
.3	Tolérances	6
.22	Spécifications techniques	
.1	Caractéristiques physiques	
.2	Caractéristiques mécaniques	
06.33	Plomb laminé	7
06.34	Aluminium et alliages	
.1	Feuilles planes d'aluminium	8
.11	Feuilles planes d'aluminium "prépeintes"	
.12	Alliages	9
.2	Feuilles ondulées d'aluminium	
.21	Feuilles ondulées d'aluminium "prépeintes"	
06.35	Acier galvanisé	
.1	Tôles planes en acier galvanisé	
.10	Généralités	
.1	Spécifications d'aspect, de dimensions et de masse	
.11	Aspect	10
.12	Dimensions	
.2	Spécifications techniques	
.21	Résistance à la rupture	
.22	Revêtement de zinc	
.23	Aptitudes aux déformations ; classes	11
.24	Contrôle de l'adhérence du zinc à la tôle d'acier	12
.11	Tôles planes en acier galvanisé "prépeintes"	
.2	Tôles ondulées en acier galvanisé	13
.20	Généralités	
.1	Désignation	
.11	Profil de l'onde	
.12	Types de recouvrement	14
.2	Dimensions utiles des tôles ondulées	
.3	Masse (poids) minimale des tôles par m de longueur	
.4	Profils cintrables	15
.21	Tôles ondulées en acier galvanisé "prépeintes"	
.3	Éléments nervurés autoportants	

	Page	
06.36	Acier inoxydable	16
.1	Bandes laminées	
.11	Matière	
.12	Spécifications de dimensions	
06.37	Éléments métalliques autoportants	
.0	Généralités	
.01	Spécifications	
	Nervures longitudinales et transversales	
	Rives	
.1	Éléments autoportants en aluminium	
.11	Éléments autoportants en aluminium "prépeints"	
.2	Éléments autoportants en acier galvanisés	
.21	Éléments autoportants en acier galvanisé "prépeints"	
.3	Éléments autoportants en acier inoxydable.	

Normes belges auxquelles se réfère le texte du tome II (a)

- NBN 3 - Tôles ondulées galvanisées
- NBN 248 - Cuivre électrolytique
- NBN 266 - Cuivre et alliages de cuivre d'usage courant pour produits corroyés, étirés, laminés et filés à la presse
- NBN 282 - Couverture de bâtiment - Code de bonne pratique - Couvertures en tuiles.
- NBN 428 - Cuivre et alliages de cuivre d'usage courant pour produits corroyés - cuivre électrolytique
- NBN 437 - Alliages d'aluminium pour produits corroyés
- NBN 480 - Couverture de bâtiment - Couvertures et parois en feuilles métalliques ondulées
- NBN 657 - Galvanisation à façon - Galvanisation d'articles en fonte et en acier.
- NBN 268 - Cuivre et alliages de cuivre d'usage courant pour produits corroyés. Cuivre électrolytique. Caractéristiques et spécifications.

(a) Lorsque le texte du présent tome se réfère à des normes belges, l'édition des normes à prendre en considération est toujours la dernière en date pour autant qu'elle ait paru 10 jours avant l'avis d'adjudication.

06.3

06.3 METAUX POUR COUVERTURE DE BATIMENTS

Les tôles et laminés sont exempts de tous défauts, bavures, gerçures et en général de tout ce qui entame la netteté des faces planes.

06.31 Cuivre et alliages

.31.1 CUIVRE ELECTROLYTIQUE CuE ET CUIVRE DESOXYDE AU PHOSPHORE CuP

Voir NBN 266.01 et NBN 428.01

Cuivre rouge électrolytique, en feuilles ou en bandes, ayant les caractéristiques physiques et mécaniques suivantes :

Coefficient de dilatation thermique 1,7 mm par m et pour 100°C

ETAT	Recuit	Recuit Ecroui (1/2 dur)	Ecroui (dur)
Résistance à la rupture par traction en kg/mm ²	21 minim	25 minim	30 minim
Allongement en %	38 minim	7 minim	3 minim
Dureté Vickers	maxim 60	maxim 110	maxim 120

Dimensions et masse (a) des feuilles et des bandes de cuivre

Epaiss. mm	Feuilles et bandes kg au m ²	Dimensions en mm et masses de feuilles en kg		
		2000 x 500	2000 x 670	2000 x 1000
0,40	3,550	3,550	4,750	7,100
0,45	4,000	4,000	5,350	8,000
0,50	4,450	4,450	5,950	8,900
0,55	4,900	4,900	6,550	9,800
0,60	5,350	5,350	7,150	10,700
0,65	5,800	5,800	7,750	11,600
0,70	6,200	6,200	8,300	12,400
0,80	7,100	7,100	9,500	14,200
1,-	8,900	8,900	11,950	17,800

(a) Dans le système international des unités (SI), l'unité de force (poids) est le newton 1 kg' (poids) = 9,81 newton d'où 1 décanewton = 1,02 kg' (poids). Quant aux valeurs numériques du poids (force) et de la masse, elles sont identiques si l'on choisit comme unité le poids le kg' et l'unité de masse le kg

06.31

Tolérances sur dimensions des feuilles (voir NBN 268)

	+ 10	
- Longueur :	- 0 mm	
	+ 5	
- Largeur :	- 0 mm	
- Epaisseur :		
feuille de 0,4 mm	\pm 0,05 mm	
feuille de 0,45 à 0,7 mm	\pm 0,06 mm	
feuille de 0,75 à 1 mm	\pm 0,07 mm	

.31.11 Cuivre plombé

Feuilles ou bandes de cuivre plombé de 0,5 mm et 0,6 mm d'épaisseur

06.32 Zinc

.32.1 ZINC EN FEUILLES

Le zinc laminé est de première fusion et ne contient pas plus de 1,5 % de matières étrangères. Il est de couleur uniforme, bien lisse, exempt de soufflures, pailles, criques, cendrules, gerçures, filets, solution de continuité quelconque et autres défauts pouvant nuire à la solidité. La cassure est brillante et de couleur bleuâtre.

.32.11 Feuilles planes

Les feuilles de zinc planes sont coupées d'équerre ; elles portent chacune une empreinte indiquant leur numéro de jauge et la marque de l'usine qui les a laminées.

Poids (masse) et épaisseurs des feuilles de zinc

Un tableau indique pour chaque numéro de la jauge continentale, le poids théorique des feuilles et l'épaisseur moyenne correspondante.

Tolérances

Est admis :

- sur l'épaisseur : en un point quelconque de la feuille, un écart de 10 % sur l'épaisseur théorique correspondant au numéro de jauge ;
- sur le poids : par paquets de 10 feuilles prises au hasard, une tolérance en plus ou en moins de 2,5 % par rapport au poids théorique, avec maximum de 5 % pour une feuille prise isolément.

Spécification technique

Les lamelles prélevées dans les feuilles doivent pouvoir se replier sur elles-mêmes sans gerçures, le repli ayant lieu sur un mandrin dont l'arrondi à un rayon égal à 2 fois l'épaisseur de la feuille.

.32.12 Feuilles ondulées

Au tableau IV de NBN 480 sont donnés les dimensions nominales des feuilles, les profils des ondes et autres caractéristiques des feuilles ondulées en zinc.

06.32

ZINC - TABLEAU DES JAUGES CONTINENTALES

N° du Zinc	Epaisseur (mm)	Masse (kg/m ²)	Dimensions en mm des feuilles							
			2 000 x 500	2 250 x 500	2 000 x 650	2 000 x 800	2 250 x 810	2 000 x 1 000	2 250 x 1 000	
10	0,500	3,500	3,500	3,938	4,550	5,600	6,378	7,000	7,875	
11	0,580	4,060	4,060	4,568	5,278	6,496	7,399	8,120	9,135	
12	0,660	4,620	4,620	5,198	6,006	7,392	8,419	9,240	10,395	
13	0,740	5,180	5,180	5,828	6,734	8,283	9,440	10,360	11,655	
14	0,820	5,740	5,740	6,458	7,462	9,184	10,461	11,480	12,915	
15	0,950	6,650	6,650	7,481	8,645	10,640	12,119	13,300	14,962	
16	1,080	7,560	7,560	8,505	9,828	12,096	13,778	15,120	17,010	
17	1,210	8,470	8,470	9,528	11,011	13,562	15,436	16,940	19,057	
18	1,340	9,380	9,380	10,553	12,194	15,008	17,095	18,760	21,105	
19	1,470	10,290	10,290	11,576	13,377	16,464	18,753	20,580	23,152	
20	1,600	11,200	11,200	12,600	14,560	17,920	20,412	22,400	25,200	

.32.2 ALLIAGE DE ZINC

Les présentes prescriptions s'appliquent aux feuilles et aux bandes obtenues par laminage en continu d'un alliage de zinc électrolytique de 99,99 % de pureté, de cuivre (minimum 0,4 %) et de titane (minimum 0,1 %)

.32.21 Spécifications d'aspect, de masse (poids) et de dimensions

.1 Aspect

Les feuilles et les bandes sont coupées d'équerre à coupe franche et sans bavure. Elles portent à leur extrémité une empreinte indiquant l'épaisseur en mm et la marque de fabrique.

.2.Masse (poids)

Le tableau de la page suivante indique la masse théorique (poids théorique) des feuilles de dimensions courantes :

06.32

Epaisseur nominale	Masse surf. théorique	Masse théorique des feuilles de		
		2000 x 1000 mm kg	2250 x 810 mm kg	2250 x 1000 mm kg
0,5	3,570	7,140	6,508	8,032
0,6	4,284	8,568	7,808	9,639
0,7	4,998	9,996	9,109	11,245
0,8	5,712	11,424	10,410	12,852
0,9	6,426	12,852	11,711	14,458
1,0	7,140	14,280	13,013	16,065
1,1	7,854	15,708	14,314	17,671
1,2	8,568	17,136	15,615	19,278
1,3	9,282	18,564	16,916	20,884

Les bandes utilisées pour la couverture des bâtiments sont d'une largeur de 0,60 m et livrées en rouleaux de 75 kg environ. Elles se fabriquent aux épaisseurs de 0,7 mm et 0,8 mm. Leur masse surfacique théorique est de :

- pour épaisseur 0,7 mm, 4,998 kg/m² soit 3,000 kg par m de bande
- pour épaisseur 0,8 mm, 5,712 kg/m² soit 3,427 kg par m de bande

.3 Tolérances

- sur la longueur des feuilles et des bandes : $\pm 0,2 \%$
- sur la largeur des feuilles et des bandes : $\pm 0,5 \text{ mm}$
- sur l'épaisseur des feuilles et des bandes : $\pm 0,03 \text{ mm}$

.32.22 Spécifications techniques

.1 Caractéristiques physiques

- Masse (poids) volumique : 7,14
- Dilatation linéaire : environ 0,023 mm par m et par °C
- Température de recristallisation : environ 250°C

.2 Caractéristiques mécaniques

- Charge minimale de rupture : 16 kg/mm²
- Allongement minimal : 20 %
- Pliage à 180° : aucun criquage

06.33 Plomb

Le plomb est de première fusion à teneur de 99,9 % Pb.

Plomb laminé

Le plomb laminé est doux, malléable, et d'épaisseur uniforme. Le tableau de la page suivante indique pour chaque épaisseur la masse surfacique théorique.

06.33

Epaisseur en mm	kg par m ²	Epaisseur en mm	kg par m ²
0,75	8,55	2,25	25,65
1,00	11,40	2,50	28,50
1,25	14,25	2,75	31,35
1,50	17,10	3,00	34,20
1,75	19,95	3,50	39,90
2,00	22,80	4,00	45,60

Tolérance sur la masse : 2 % de la masse calculée d'après l'épaisseur et une masse volumique de 11,3 g/cm³

06.34 Aluminium et alliages

Les feuilles, bandes, éléments ou pièces non susceptibles d'être soumises à des efforts importants sont en Al 99,5 (voir NBN 437.01). Les caractéristiques physiques et mécaniques de l'aluminium et de ses alliages sont reprises dans le tableau ci-après.

Désignation abrégée	Composition chimique Teneurs nominales maximales						Caractéristiques mécaniques (a)				
	Mg	Mn	Fe	Si	Cu	Zn	Etats	R	Re	A	H
Al 99			Fe + Si 0,75 ± 0,25		0,07	0,08	Recuit 1/2 dur dur	10 10-14 16-20	5 8-12 14-18	18 4-12 2-8	20-30 35-45 40-50
Al 99,5			Fe + Si 0,35 ± 0,15		0,05	0,07	Recuit 1/2 dur dur	10 8-13 13-18	4 8-12 12-16	25 5-20 2-8	15-25 30-40 35-45
Al Mn	0,2	1,2±0,5	0,7	0,5	0,05	0,1	Recuit 1/2 dur dur	9-12 13-12 16-25	4-7 10-17 14-25	18-35 5-20 2-6	25-30 35-50 50-60
Al Mg 1	1,4±0,6	0,7	0,5	0,5	0,05	0,2	Recuit 1/2 dur dur	12-16 17-21 20-25	6-8 15-20 20-25	20-26 4-10 3-5	30-45 50-60 50-70
Re	: contrainte à la limite élastique à 0,2 % d'allongement rémanent en kg/mm ²						(a) R : résistance à la rupture kg/mm ² A : allongement en % H : dureté Brinell				

06.34

.34.1 FEUILLES D'ALUMINIUM PLANES

Dimensions et poids (masse) des tôles

Epaisseur en mm	Feuilles et bandes kg par m ²	Poids (Masse) en kg des tôles de dimensions (en mm)			
		2000 x 500	2250 x 500	2000 x 1000	2250 x 1000
0,40	1,08	1,08	1,23	2,16	2,43
0,50	1,35	1,35	1,52	2,70	3,04
0,60	1,62	1,62	1,82	3,24	3,64
0,70	1,89	1,89	2,13	3,78	4,25
0,80	2,16	2,16	2,43	4,32	4,86
0,90	2,43	2,43	2,73	4,86	5,46
1,00	2,70	2,70	3,04	5,40	6,08

Tolérances : sur la longueur des tôles : ± 0 mm ; sur la largeur des tôles : ± 5 mm
0

sur le poids moyen : ± 3 %

.34.11 Feuilles d'aluminium planes prépeintes

Avant leur découpage et/ou profilage, les bandes d'aluminium destinées à recevoir suivant un mode de fabrication en continu, une protection complémentaire subissent un traitement de surface (chromatation) et reçoivent un revêtement de peintures synthétiques (couche primaire et couche de finition)

.1 Nature et épaisseur du revêtement

Résines du liant des peintures

- pour la couche primaire : époxy

- pour la couche de finition : thermdurcissable ou thermoplastique (acryle-silicone, polyester-silicone, etc)

Epaisseur du revêtement

recto : min 5 μ (microns) époxy pigmenté + min 20 μ (microns) de finition à base de résine thermdurcissable ou thermoplastique

verso : - pour finition simple face

min 5 μ (microns) époxy pigmenté

- pour finition double face

min 5 μ (microns) époxy pigmenté + min 20 μ (microns) de finition à base de résine thermdurcissable ou thermoplastique

.2 Spécifications techniques du produit "prépeint".

.21 Luitance (Brillant spéculaire)

La valeur de la luitance ou brillant spéculaire mesurée suivant un angle d'incidence de 60° au moyen de l'appareil décrit à ASTM-D523 est pour l'état de surface

mat : 0 à 20 %

semi-mat : 20 % à 50 %

brillant : plus de 50 %

06.34

- .22 Dureté du film de peintures
La dureté relative du film de peintures est contrôlée suivant l'essai décrit en 00.32.21 - tome I, à l'aide d'un crayon H de la marque Koh-I-Nor ou d'un autre crayon de dureté équivalente.
- .23 Adhérence du revêtement de peintures au support métallique et préparé (Essai au "scotch-tape 600").
Suivant mode opératoire décrit en 00.54.62 - tome I, l'application d'un "scotch-tape-600" ne peut occasionner lors de son enlèvement aucun décollement de revêtement
- .24 Résistance à la corrosion
Exposé au brouillard salin durant au moins 1000 heures suivant l'essai ASTM-B117, l'éprouvette qui comporte en plus 2 rayures en diagonale ne peut présenter aucune pustule ou cloque.
- .34.12 Alliages
Pour les feuilles, bandes, éléments ou pièces non susceptibles d'être soumis à des efforts importants, il peut être utilisé l'alliage Al Mn au même titre que l'Al 99,5
Lorsque les pièces doivent avoir des caractéristiques mécaniques plus élevées que celles possibles avec Al 99,5 il est préconisé d'utiliser l'un des alliages suivants : AlMg 1, AlMg3 ou AlMg4
- .34.2 FEUILLES D'ALUMINIUM ONDULEES
Pour les dimensions nominales, la désignation du profil et les caractéristiques des feuilles ondulées en aluminium, voir NBN 480 - tableau II et tenir compte que l'épaisseur nominale des feuilles ne peut être inférieure à 0,6 mm et complémentairement à NBN 480 être de (+) 0,8 - 0,9 - 1,0 et même 1,2 mm
- .34.21 Feuilles d'aluminium ondulées prépeintes
Comme 34.11 ci-avant

06.35 Acier galvanisé

Les présentes prescriptions s'appliquent aux produits en acier particulièrement ductile, galvanisés à chaud en continu par immersion dans du zinc en fusion. Ces produits peuvent être soit des bobines, soit des tôles planes, ondulées ou nervurées, soit des éléments nervurés et autoportants (bacs autoportants)

- .35.1 TOLES PLANES EN ACIER GALVANISE
- .35.10 Généralités
- .1 Spécifications d'aspect, de dimensions et de masse des tôles d'acier galvanisé
- .11 Aspect
Le revêtement est homogène et ne montre aucune discontinuité de la couche de zinc. L'aspect est indifféremment à cristallisation visible ou sans cristallisation apparente. Sont considérés comme défauts inadmissibles, les coulures épaisses ou envahissant une proportion importante de la tôle.

06.35

.35.10 .12 Dimensions

Largeur maximale : 1250 mm
 Longueur maximale : 4800 mm
 Epaisseur : 0,25 mm à 2 mm

Tolérances

Considérées tôle par tôle, les tolérances admises sont :

- sur la largeur : + 6
- 0 mm
- sur la longueur : + 12
- 0 mm
- sur épaisseur après galvanisation : $\pm 10\%$

.13 Epaisseur et masse de la tôle plane après galvanisation courante en continu (pour une charge nominale de zinc de 400 g par m² double face).

Epaisseur après galvanisation	Masse	Epaisseur après galvanisation	Masse
0,25 mm	2,0 kg/m ²	0,875 mm	7,0 kg/m ²
0,3	2,4	0,875	7,0
0,4	3,2	1,0	8,0
0,5	4,0	1,125	9,0
0,565	4,6	1,250	10,0
0,6	4,8	1,5	12,0
0,625	5,0	1,6	12,8
0,7	5,6	1,75	14
0,8	6,4	2,0	16

La tolérance exprimée par rapport au poids théorique libellé dans le tableau ci-avant, est pour toute fourniture inférieure à 5 tonnes : de $\pm 4,5\%$ pour les tôles d'une épaisseur égale ou inférieure à 0,7 mm $\pm 5,5\%$ pour les tôles d'une épaisseur nominale supérieure à 0,7 mm mais égale ou inférieure à 1,4 mm $\pm 7\%$ pour les tôles d'une épaisseur nominale supérieure à 1,4 mm

.2 Spécifications techniques

.21 Résistance à la rupture

La tôle d'acier galvanisée d'usage courant dans la construction possède une résistance à la rupture ne dépassant pas 50 kg/mm² ; elle est en moyenne de 37 à 43 kg/mm²

.22 Revêtement de zinc

La charge de zinc résultant de l'immersion de la tôle d'acier dans un bain de zinc en fusion est exprimée en g/m² de tôle, c'est-à-dire pour la somme des faces de cette tôle, d'où la dénomination "double face".

(+)

Contrairement à NBN 3, le revêtement s'exprime par une charge nominale de zinc correspondant à une valeur minimale à obtenir par les essais en 1 point ("single spot") et en 3 points ("triple spot") suivant 00.52.5 - tome I.

06.35

.35.10.22 (suite)

- Les éprouvettes nécessaires pour cet essai sont prélevées
- sur le produit à l'état de livraison pour les tôles planes et les bobines
 - avant ondulation pour les tôles ondulées
 - avant formage des nervures ou après formage des nervures (lorsque le profil laisse disponible des emplacements plans de 50 cm²) pour les tôles nervurées.
- Les charges de zinc usuelles sont :

Charge nominale g/m ² double face	Quantité minimale à obtenir à l'essai 1 point g/m ² double face	Quantité minimale à obtenir à l'essai 3 points g/m ² double face
300	200	225
400	260	300
475	300	350
550	350	425
625	425	500

.23 Aptitudes aux déformations ; classes

Les tôles galvanisées se répartissent en 5 classes selon l'importance des déformations qui leur sont imposées.

L'aptitude à réaliser l'agrafure "Lock-former" (voir fig. 1) est

donnée aux tôles galvanisées qui répondent aux conditions suivantes :

- être de la classe I (qualité courante) pour les tôles d'une épaisseur inférieure à 0,9 mm et être revêtues d'une charge nominale de zinc comprise entre 300 g et 475 g par m² double face ;
- être de la classe II (pliage courant) pour les tôles d'une épaisseur égale ou supérieure à 0,9 mm et être revêtues d'une charge nominale de zinc comprise entre 300 g et 475 g par m² double face.



FIG 1 "PITTSBURGH-LOCK"

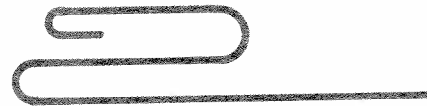


FIG 2 "SNAP-LOCK"

L'aptitude à réaliser l'agrafure "Snap-lock" (voir fig. 2) pour joint couché, est donnée aux tôles galvanisées qui répondent aux conditions ci-après :

- être de la classe II ("pliage courant") pour les tôles d'une épaisseur inférieure à 0,9 mm et être revêtues d'une charge nominale de zinc comprise entre 300 g et 475 g par m² double face ;
- être de la classe III ("profilage sévère") pour les tôles d'une épaisseur égale ou supérieure à 0,9 mm et être revêtues d'une charge nominale de zinc comprise entre 300 g et 400 g par m² double face.

L'emboutissage modéré et le profilage sévère nécessitent l'utilisation de tôles galvanisées de la classe III, revêtues d'une charge nominale de zinc comprise entre 300 g et 400 g par m² double face. On emploie des tôles galvanisées de la classe IV et de la classe V pour les emboutissages profonds et extraprofonds. La charge nominale de zinc constituant le revêtement des tôles de ces 2 classes est comprise entre 300 g et 400 g par m² double face.

06.35

.35.10 .24 Contrôle de l'adhérence du zinc à la tôle d'acier

Après pliage à 180° autour d'un mandrin dont le diamètre(D) varie suivant la classe de la tôle galvanisée, le revêtement ne peut présenter aucun écaillage ni décollement visibles à l'oeil nu sur la face externe du pli. Le tableau ci-après indique pour chaque classe, outre les charges (C) nominales de zinc, les résultats à attendre à l'essai de pliage.

Classes	Charge de zinc nominale (C) g/m2 double face	Essai de pliage	
		Epaisseur en mm de la tôle E ≤ 1,50 1,50 < E < 2,0	
Classe I Qualité courante	300 < C < 475	D = E	D = E
	550	D = E	D = 2E
	625	D = 2E	D = 2E
Classe II Pliage courant	300 < C < 475	D = 0	D = E
Classe III Emboutissage modéré et profilage sévère))))))))))))
Classe IV Emboutissage profond) 300) D = 0) D = 0
) 400))
Classe V Emboutissage extra-profond)))
)))
D = diamètre du mandrin de pliage pour lequel la garantie est donnée E = épaisseur de la tôle C = charge de zinc			

Les revêtements de zinc de charges nominales supérieures à 400 g par m2 double face ne sont livrables qu'en qualité courante (classe I), exception faite du revêtement de zinc de charge nominale 475 g par m2 double face, livrable également en qualité "pliage courant" (classe II).

.35.11 Tôles planes en acier galvanisées "prépeintes"

Avant leur découpage et/ou profilage, les bandes d'acier galvanisées destinées à recevoir suivant un mode de fabrication en continu, une protection complémentaire subissent un traitement de surface (phosphatation, bondérisation) et reçoivent un revêtement de peintures synthétiques (couche primaire et couche de finition).

06.35

- .35.11 .1 Nature et épaisseur du revêtement
- Résines du liant des peintures
 - pour la couche primaire : époxy
 - pour la couche de finition : thermodurcissable ou thermoplastique (acryle-silicone, polyester-silicone, etc.)
- Épaisseur du revêtement
 recto : min 5 μ (microns) époxy pigmenté + min 20 μ (microns) de finition à base de résine thermodurcissable ou thermoplastique
 verso : - pour finition simple face
 min 5 μ (microns) époxy pigmenté
 - pour finition double face
 min 5 μ (microns) époxy pigmenté + min 20 μ (microns) de finition à base de résine thermodurcissable ou thermoplastique.
- .2 Spécifications techniques du produit galvanisé "prépeint"
- .21 Luitance (Brillant spéculaire)
 La valeur de la luitance ou brillant spéculaire mesurée suivant un angle d'incidence de 60° au moyen de l'appareil décrit à ASTM-D523, est pour l'état de surface mat : 0 à 20 %
 semi-mat : 20 % à 50 %
 brillant : plus de 50 %
- .22 Dureté du film de peinture
 La dureté relative du film de peinture est vérifiée suivant l'essai décrit en 00.32.21 - tome I, à l'aide d'un crayon H de la marque Koh-I-Nor ou d'un autre crayon de dureté équivalente.
- .23 Adhérence du revêtement de peintures au support métallique et préparé (Essai au "scotch-tape 600")
 Suivant mode opératoire décrit en 00.54.62 - tome I, l'application d'un "scotch-tape-600" ne peut occasionner aucun décollement de revêtement
- .24 Résistance à la corrosion
 Exposé au brouillard salin durant au moins 1000 heures suivant l'essai ASTM-B 117, l'éprouvette qui comporte en plus 2 rayures en diagonale ne peut présenter aucune pustule ni cloque.
- .35.2 TOLES ONDULEES
- (+) Le profilage des tôles se fait à partir des tôles planes galvanisées; la norme NBN 3 n'est pas d'application.
- .35.20 Généralités
- (+) .20.1 Désignation
- Les tôles ondulées sont désignées par :
- leur longueur et leur épaisseur (exprimés en mm)
 - le profil de l'onde (dimensions en mm)
 - le nombre d'ondes utiles avec le type de recouvrement (A, B ou C)
 - la charge nominale de zinc (g/m² double face)
- .11 Profil de l'onde
- La dimension du profil exprime la largeur et la profondeur de l'onde.
 Profil de l'onde (en mm) : largeur (= le pas) x profondeur

06.35

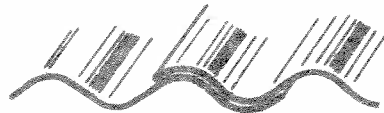
.35.20 .12 Types de recouvrement

Pour un même nombre d'ondes utiles, les tôles ondulées se fabriquent en 3 types, à savoir :

- type A pour recouvrement 1/2 onde ;
- type B pour recouvrement 1 onde ;
- type C pour recouvrement 1 1/2 onde.



TYPE A



TYPE B



TYPE C

.2 Dimensions utiles des tôles ondulées

Le tableau I ci-après donne les dimensions utiles (recouvrement exclu) des tôles ondulées de profils couramment utilisés. Cette liste n'est pas limitative.

Tableau I

Désignation du profil	Epaisseur de la tôle galvanisée		Longueur maximale de la tôle mm	Nombre d'ondes utiles	Largeur utile de la tôle mm
	minim.	maxim.			
	mm	mm			
76 x 16	0,625	1,25	9000	6	456
				7	532
	0,2	1,5	3660	8	608
				9	684
				10	760
76 x 20	0,2	1,5	3660	11	836
				6	456
				7	532
				8	608
				9	684
130 x 30	0,6	1,5	3660	10	760
				11	836
				4	520
				5	650
				6	780
				7	910

.35.20.3 Masse (poids) minimale des tôles par m de longueur

La masse moyenne par m² de tôle est considérée à 7,85 kg. En effet, vu leur faible différence de masse volumique et la très faible épaisseur de zinc engendrée par la galvanisation, la masse du zinc est assimilée à celle de l'acier.

06.35

Le tableau II ci-après donne pour les tôles ondulées de 1 mm d'épaisseur et pour les profils renseignés ci-avant, la masse (poids) de l'onde utile, la masse (poids) à ajouter pour le recouvrement, ainsi que la détermination (suivant le type de recouvrement et l'épaisseur de la tôle) de la masse d'une tôle au m de longueur et pour une largeur utile donnée.

TABLEAU II

Désignation du profil	Masse minimale de l'onde utile kg	Masse minimale à ajouter pour le recouvrement suivant :		
		type A kg	type B kg	type C kg
76 x 16	0,663	0,440	0,769	1,103
76 x 20	0,699	0,471	0,820	1,248
130 x 30	1,138	0,706	1,276	1,845

Détermination de la masse d'une tôle au m de longueur.
Soit à déterminer la masse d'une tôle ondulée de 1 mm d'épaisseur, de profil 76 x 20, devant comporter 8 ondes utiles pour une couverture avec type B de recouvrement.

On aura :

$$(0,699 \times 8) + 0,820 = 6,412 \text{ kg au mètre de longueur pour une largeur utile de 608 mm}$$

La masse minimale d'une tôle identique mais en 6/10^e mm d'épaisseur serait au m de longueur et pour une largeur utile de 608 mm

$$\frac{6,412 \times 6}{10} = 3,847 \text{ kg/m de longueur}$$

.35.20.4 Profils cintrables

Sont cintrables aux épaisseurs et dimensions données, les profils désignés dans le tableau III ci-après.

TABLEAU III

Désignation du profil	Epaisseur de la tôle galvanisée		Longueur de la tôle galvanisée	
	minim. mm	maxim. mm	minim. mm	maxim. mm
76 x 16	0,4	1,5	1000	5000
76 x 20	0,4	1,5	1000	3660
130 x 30	0,6	1,5	1220	3660

.35.21 Tôles ondulées en acier galvanisé prépeintes

Comme .35.12 ci-avant.

.35.3 Éléments nervurés autoportants (= bacs autoportants)

Voir 06.37.2 ci-après.

06.36

06.36 Acier inoxydable

.36.1 BANDES LAMINEES

L'acier inoxydable pour couvertures de bâtiments est utilisé en bandes laminées à froid, recuites et décapées. Les bandes sont exemptes de soufflures, pailles, criques, cendrures, gerçures, stries, pouvant nuire à leur mise en oeuvre comme à leur résistance aux agents atmosphériques.

Etat de surface : laminé à froid, fini 2 B ou 2 D ou tout fini non réfléchissant.

Marquage : chaque bande porte dans un angle une indication donnant l'origine, le type et l'épaisseur du métal.

.36.11 Matière

Le type d'acier inoxydable à utiliser dépend de la classe d'agressivité de l'atmosphère dans laquelle il est placé. Ce type est désigné dans le tableau ci-après.

Classe d'agressivité de l'atmosphère	Localisation	Désignation		
		AISI	AFNOR	BS
Classe 1	- atmosphère rurale	302	Z 12 CN 18/10	EN 58 A
Classe 2	- atmosphère urbaine	304	Z 6CN 18/10	EN 58 E
Classe 3	- atmosphère maritime - atmosphère industrielle	316	Z 6CND 18/12	EN 58 J

Ces aciers sont amagnétiques. Leur coefficient de dilatation linéaire est d'environ $1,6 \cdot 10^{-5}$

La charge de rupture, la limite élastique, l'allongement à la rupture, le module d'élasticité des aciers inoxydables 18/8, sont donnés au tableau ci-après :

Métaux ou alliages	Charge de rupture (kg/mm ²)	Limite élastique (kg/mm ²)	Allongement de rupture (A %)	Module d'élasticité (kg/mm ²)
Acier type 18/8 écroui (feuillards, bobines, tôles laminées à froid)	85 - 140	60 - 110	10 - 25	19.600
Acier type 18/8 recuit	56 - 70	18 - 30	40 - 50	19.600

06.36

La résistance à la rupture des aciers du type 18/8 varie en fonction du degré d'écroutissage. Cette résistance à la rupture vaut :

88 kg/mm² pour les aciers 18/8 à l'état 1/4 dur

105 kg/mm² pour les aciers 18/8 à l'état 1/2 dur

123 kg/mm² pour les aciers 18/8 à l'état 3/4 dur

130-135 kg/mm² pour les aciers 18/8 à l'état 4/4 dur

Le coefficient de conductibilité thermique des aciers type 18/8 vaut 0,039 (en unité CGS à 20°C).

.36.12 Spécifications de dimensions

Les bandes d'aciers inoxydables sont planes et coupées d'équerre.

Leurs longueurs peuvent atteindre 25 m et même plus

Largeurs : 0,50 m - 0,65 m - 0,80 m

La largeur la plus couramment utilisée est 0,65 m

Épaisseurs : 0,3 mm - 0,4 mm - 0,5 mm ; tolérance : $\pm 0,03$ mm

Le pliage en continu est possible pour ces différentes épaisseurs.

06.37 Éléments métalliques autoportants

.37.0 GENERALITES

Les éléments métalliques autoportants sont nervurés, profilés et fabriqués en usine. Ils sont destinés à être posés sur des supports espacés et à être assemblés par leurs bords relevés.

.37.01 Spécifications

Nervures longitudinales et transversales

Les nervures longitudinales sont distantes au maximum de 45 cm d'axe en axe. Leur relief sur les surfaces planes voisines est d'au moins 2,5 cm. Les nervures transversales, prévues pour renforcer la rigidité de l'élément sont admises pour autant qu'elles ne s'opposent pas au libre écoulement des eaux pluviales.

Rives

La rive de pied des éléments comporte une bavette transversale de 3 cm au moins de hauteur.

La rive de tête comporte un bord relevé de 3 cm au moins de haut.

.37.1 ELEMENTS AUTOPORTANTS EN ALUMINIUM

Les éléments et pièces spéciales de complément sont de composition définie suivant NBN 437, en Al 99

Al 99,5

Al Mn

Al Mg 1

Dimensions des plaques :

longueur à préciser

largeur minimale utile : 0,80 m d'axe en axe

épaisseur nominale égale ou supérieure à 0,8 mm

06.37

- .37.11 Eléments autoportants en aluminium prépeints
Comme .34.11 ci-avant
- .37.2 ELEMENTS AUTOPORTANTS EN ACIER GALVANISES
Voir .35.1 ci-avant en tenant compte de ce qui suit :
Dimensions des éléments :
longueur à préciser
largeur minimale utile : 1 m d'axe en axe
épaisseur nominale égale ou supérieure à 0,6 mm
- .37.21 Eléments autoportants en acier galvanisé "prépeints"
Comme .35.11 ci-avant.
- .37.3 ELEMENTS AUTOPORTANTS EN ACIER INOXYDABLE
Voir 06.36 ci-avant.

EXTRAITS DU TOME I - ESSAIS

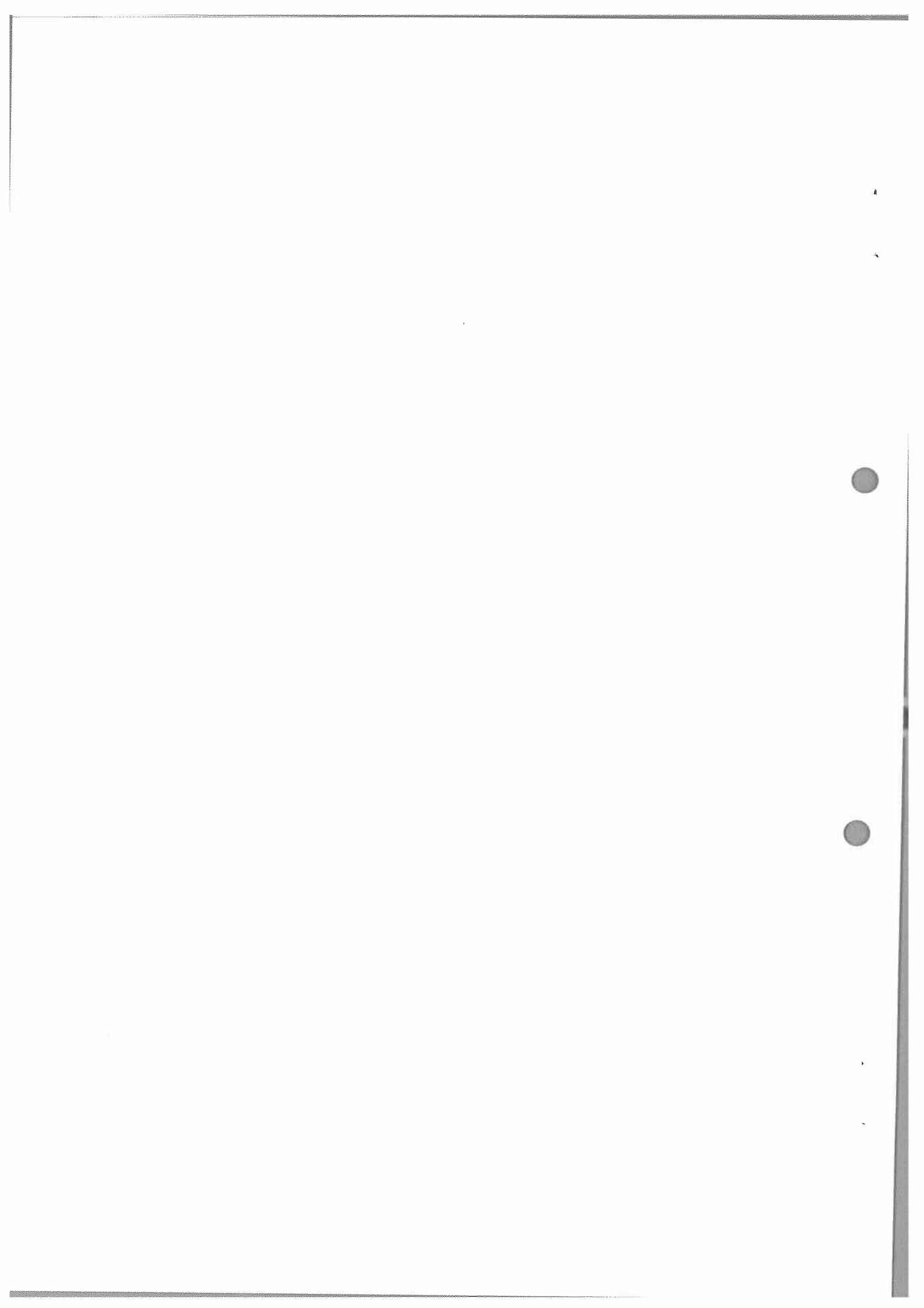


TABLE DES MATIERES

	Page
Essais :	
00.32.21 - Détermination de la dureté du film de peinture des produits métalliques "prépeints"	3
00.52.5 - Détermination par dissolution chimique de la masse de zinc devant correspondre à la charge nominale du revêtement des produits en acier laminé galvanisés (en continu). Essais 1 point (single spot) et 3 points (triple spot)	5
00.54.62 - Adhérence du revêtement de peinture au support métallique et préparé des produits "prépeints"	7



00.32

.32.21 Détermination de la dureté du film de peinture des produits métalliques «prépeints»

Domaine d'application

La méthode n'est applicable qu'aux revêtements organiques peu épais.

Outillage

Un jeu de crayons KOH-I-NOR ou de duretés équivalentes couvrant l'échelle suivante.

6 B - 5 B - 4 B - 2 B - B - HB - F - H - 2 H - 4 H - 5 H - 6 H

Mode opératoire

- Dégager la mine du crayon de sa gaine de bois ou de son porte-mine, sur une longueur de 6 mm et dresser l'extrémité de cette mine sur une feuille de papier émeri n° 400 pour donner une section plane parfaitement circulaire aussi perpendiculaire que possible à l'axe de la mine
- Appliquer avec un angle de 45° le crayon ainsi préparé et, sur la surface à tester, pousser vers l'avant avec une pression à la limite de rupture de la mine.
- Faire tourner le crayon ou le porte-mine avant chaque essai, de façon à utiliser une arête non émoussée.
- Répéter les opérations avec des crayons de dureté de plus en plus grande jusqu'à ce que le film de peinture soit entamé.

Procès-verbal

Indiquer :

- la marque des crayons couvrant l'échelle des duretés relatives si cette marque n'est pas KOH-I-NOR ;
- les crayons de dureté croissante utilisés pour arriver à entamer le film de peinture

1

2

3



4

5

00.52

- .52.5 Détermination par dissolution chimique de la masse de zinc devant correspondre à la charge nominale du revêtement des produits en acier laminé galvanisés en continu. - Essais 1 point (single spot) et 3 points (triple spot).

Eprouvettes

Les éprouvettes de forme carrée ou circulaire, ont une section de 50 cm² et sont prélevées

- à 10 cm au moins de l'extrémité suivant la longueur de la tôle ;
- à 5 cm au moins des rives latérales de la tôle.

Pour l'essai 3 points ("triple spot"), les 3 éprouvettes sont en outre prélevées suivant le sens transversal de la tôle et 2 des 3 éprouvettes sont à égale distance de l'éprouvette médiane.

Appareillage

1 balance permettant la pesée à 0,01 g près
1 cuvette porcelaine.

Réactifs

Solution acide chlorhydrique - chlorure d'antimoine comprenant :

- 100 cm³ d'acide chlorhydrique de $d = 1,19$
- 5 cm³ de solution de chlorure d'antimoine, obtenue en dissolvant 20 g de Sb₂O₃ ou 32 g de SbCl₃ dans 1000 cm³ de HCl ($d = 1,19$).

Mode opératoire

Dégraissier au moyen d'une solution alcool-éther les éprouvettes à essayer, soit une éprouvette pour l'essai 1 point (single spot) et 3 éprouvettes pour l'essai 3 points (triple spot).

Opérer ensuite comme suit :

- Peser à la température ambiante l'éprouvette à 0,01 g près.
- La plonger dans la solution acide chlorhydrique - chlorure d'antimoine. Laisser l'éprouvette plongée dans la solution jusqu'à ce que le dégagement d'hydrogène cesse ou que seulement quelques bulles se dégagent. La température de la solution ne doit pas dépasser 38° C
- Après l'attaque, laver et brosser l'éprouvette à l'eau courante, la sécher au chiffon puis par chauffage en 100° C environ. La ramener ensuite à la température ambiante.
- Peser à nouveau l'éprouvette à 0,01 g près.
- Faire la différence entre les deux pesées et noter la masse de zinc dissous du revêtement sur 50 cm² de tôle galvanisée double face, soit m.
- Reporter au m² double face la masse de zinc dissous, soit :
200 x m.

Les mêmes opérations sont répétées pour chacune des 3 éprouvettes afin de satisfaire à l'essai 3 points (triple spot). Soit m₁, m₂ et m₃ les masses de zinc dissous dans le revêtement de chacune des éprouvettes.

Rapporter au m² double face la moyenne des masses de zinc dissous, soit :

$$\frac{200 (m_1 + m_2 + m_3)}{3}$$

00.52

Procès-verbal

Indiquer, rapportée au m² double face de la tôle d'acier galvanisée :

- la masse de zinc dissous à l'essai 1 point (single spot)
- la moyenne des masses de zinc dissous à l'essai 3 points (triple spot).

00.54

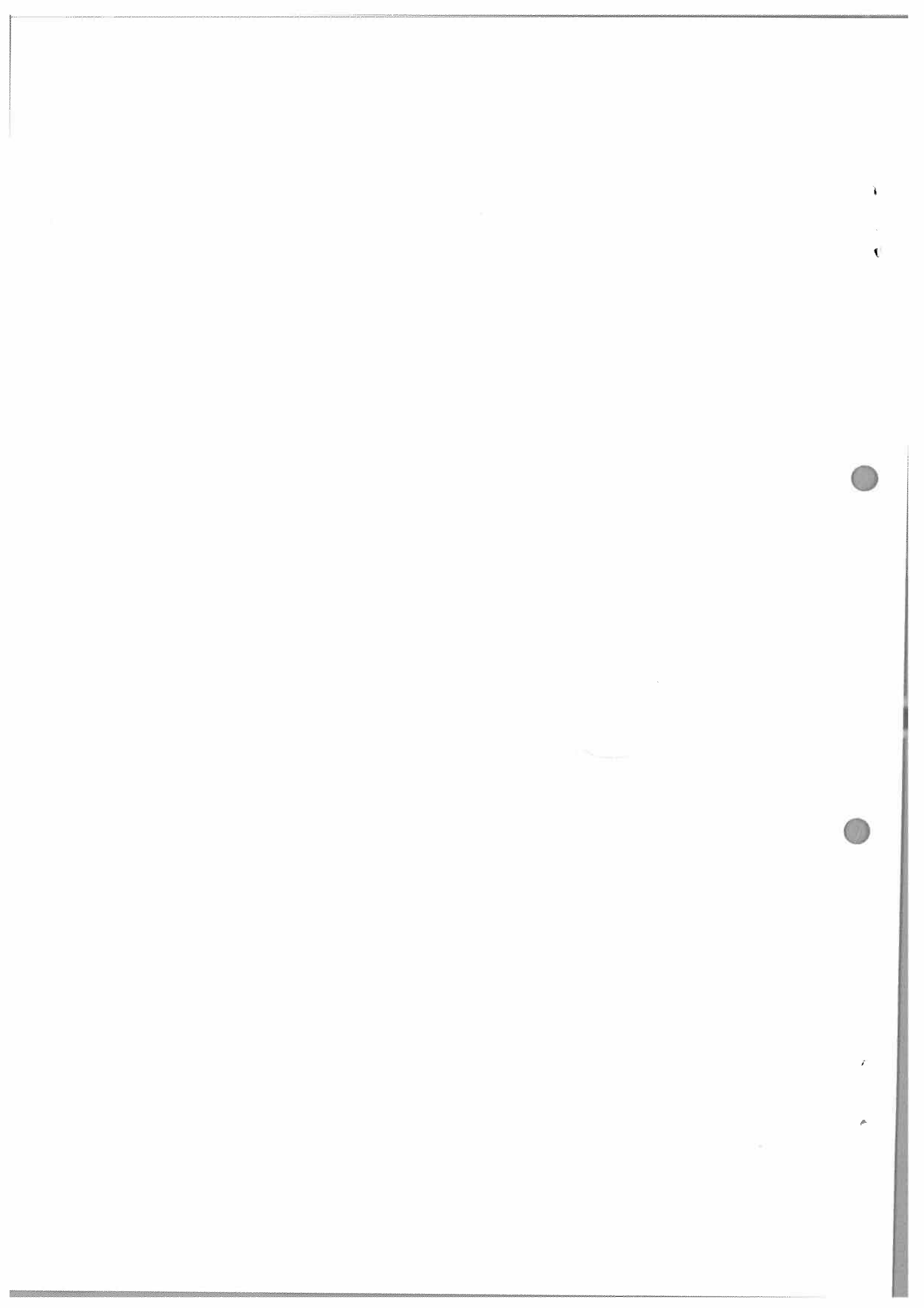
.54.62 Adhérence du revêtement de peinture au support métallique préparé des produits «prépeints».

Mode opératoire

- Tracer au moyen d'un outil tranchant, un quadrillage de 11 rayures verticales et 11 rayures horizontales couvrant 1 cm². L'écartement des traits est de 1 mm et la profondeur telle qu'ils tranchent complètement le revêtement de peinture et laissent apparaître le métal.
- Sur ce quadrillage, appliquer en appuyant fortement du doigt, un ruban adhésif "SCOTCH 600 " (ou son équivalent) d'une largeur de 16 à 20 mm.
- Immédiatement après, arracher d'un mouvement brusque le ruban adhésif.

Procès-verbal

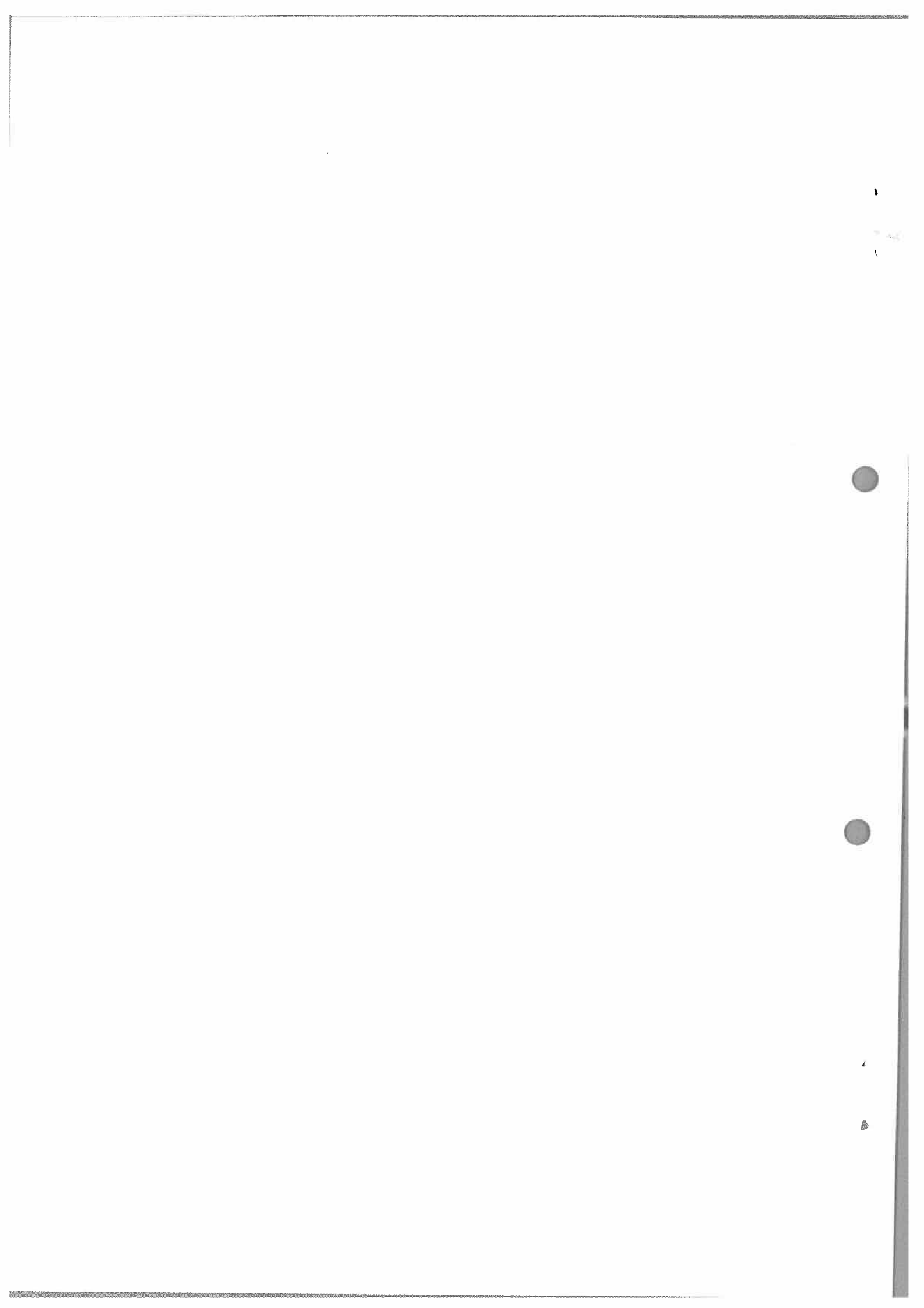
Indiquer s'il y a eu décollage du film de peinture.



Editeur responsable : C. CRAPPE, sentier Mesquine, FELUY.

Min. Trav. pub.
Top. Phot. & Imp.

Dépôt légal : D/1972/0806/5





Rue du Progrès, 50
B-1210 Bruxelles
N° d'entreprise : 0314.595.348
<http://economie.fgov.be>