

# Avis Technique 2/03-1025

Annule et remplace l'Avis Technique 5/98-1330

*Accessoire de toiture*

*Système d'éclairage zénithal*

*Top lighting system*

*Natürliches  
Deckenlichtsverfahren*

---

## Cintrazur 300, 550 et 700

---

**Titulaires :** MAGNI PLAST SpA  
Via Bruno Buozzi 4  
I-20047 Brugherio (MI) (Italie)

Société ALCAUD  
29-31 avenue de Stalingrad  
F-92700 Colombes  
Tél. : 01 47 84 94 57  
Fax : 01 47 81 99 35  
E-mail : [alcaud@alcaud.fr](mailto:alcaud@alcaud.fr)

**Usine:** MAGNI PLAST SpA

**Distributeur :** Société ALCAUD  
29-31 avenue de Stalingrad  
F-92700 Colombes

Commission chargée de formuler des Avis Techniques  
(arrêté du 2 décembre 1969)

**Groupe Spécialisé n° 2**

Constructions, Façades et Cloisons Légères

Vu pour enregistrement le 26 novembre 2004



Secrétariat de la commission des Avis Techniques CSTB, 4, avenue du Recteur-Poincaré, 75782 Paris Cedex 16  
Tél. : 01 40 50 28 28 - Fax : 01 45 25 61 51 - Internet : [www.cstb.fr](http://www.cstb.fr)

**Le Groupe Spécialisé n° 2 "Constructions, façades et cloisons légères" a examiné, le 3 juin 2003, le procédé de lanterneau cintré d'éclairage zénithal CINTRAZUR 300, 550 et 700, fabriqué par la société MAGNI PLAST en Italie et distribué en France par la Société Alcaud. Il a formulé, sur ce système, l'Avis Technique ci-après, qui annule et remplace l'Avis Technique 5/98-1330. Cet Avis a été formulé pour les utilisations en France Européenne.**

## 1. Définition succincte

### 1.1 Description succincte du procédé

Système d'éclairage en bande translucide cintrée, constituée de plaques nervurées en polyester armé de fibres de verre et permettant la réalisation de lanterneaux simple ou double paroi sur costières, de largeur maximale 4 m, 5 m ou 5,50 m, selon le type, et de longueur illimitée.

### 1.2 Identification des constituants

Les plaques translucides sont caractérisées par leur géométrie transversale. Elles comportent une identification par bolduc jaune, inséré dans la masse et disposée sur la nervure de rive des plaques, qui précise :

- l'identification du producteur : MP (MAGNI PLAST)
- le rayon de cintrage : 300, 550 ou 700
- le type de revêtement : GC (Gel Coat), ML (Melinex) ou TD (Tedlar)
- (éventuellement) le marquage AE (auto extinguable) complète les indications ci-dessus, lorsque les plaques cintrées sont issues de résine HET

L'identification de la paroi inférieure, des lanterneaux double paroi, est repérable par la présence d'un bolduc bleu.

## 2. AVIS

### 2.1 Domaine d'emploi accepté

Celui revendiqué dans le dossier technique sauf les parties ouvrantes de lanterneaux et leur mécanisme qui ne relèvent pas de l'appréciation formulée dans le présent Avis.

### 2.2 Appréciation sur le procédé

#### 2.2.1 Aptitude à l'emploi

##### Stabilité

Elle peut être considérée comme normalement assurée dans les conditions d'emplois préconisées par le dossier technique.

##### Sécurité au feu

Les dispositions réglementaires spécifiques à l'emploi des lanterneaux d'éclairage zénithal concernent leur implantation et leur dimensionnement.

Le classement de réaction au feu des éléments polyester n'est pas justifié. Il y a lieu de considérer que ces plaques standard relèvent du classement M4 (par analogie).

Il est en outre rappelé que les accessoires et mécanismes destinés à la ventilation et à l'évacuation des fumées ne sont pas concernés par le présent avis et relèvent de justifications appropriées indépendantes.

##### Prévention des accidents lors de la mise en œuvre ou de l'entretien

Les dispositions réglementaires spécifiques aux travaux en hauteur concernent la mise en place de dispositifs s'opposant aux chutes du personnel œuvrant sur les chantiers. Le demandeur ne propose pas de dispositif permettant de répondre aisément aux exigences de la réglementation.

##### Emploi en toiture accessible

Il requiert une protection contre les chutes par dispositifs garde-corps ou dispositifs équivalents.

##### Étanchéité

Elle paraît devoir être normalement obtenue dans les conditions de pose prévues par le dossier technique.

### Retombée d'humidité dans les locaux due à la condensation

Du fait des dispositions d'étanchéité sur costière, la sous-face des éléments n'est pas ventilée. Des condensations sont donc prévisibles pour les lanterneaux simple paroi.

### Isolation thermique

Le coefficient U de transmission thermique de ces lanterneaux peut être estimé comme suit :

- lanterneau simple paroi :  $U = 6,0 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$
- lanterneau double paroi :  $U = 3,2 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$

### Bilan lumineux

On se référera aux indications des § 2.17 du dossier technique pour ce qui a trait à la transmission lumineuse à l'état neuf des lanterneaux issus de résine standard.

La transmission lumineuse des lanterneaux issus de résine modifiée HET n'est pas annoncée. Il y a lieu de considérer qu'elle est inférieure à celle des lanterneaux en résine standard.

### 2.2.2 Durabilité - Entretien

#### Durabilité

Comparable à celle des couvertures traditionnelles de référence en plaques planes nervurées en polyester armé de fibres de verre.

Il y a lieu de signaler que les rives de lanterneaux, non protégés, peuvent être sensibles aux chocs.

#### Entretien - Maintenance

- L'entretien peut être rendu nécessaire en raison de l'aspect translucidité de cet ouvrage. Il est réalisé selon les dispositions préconisées par le dossier technique, en prenant les précautions propres à l'accès sur les couvertures en matériaux fragiles.
- La maintenance comporte une visite périodique de vérification du maintien en bon état des accessoires métalliques, closoirs d'étanchéité, fixations, etc. et les moyens propres à remédier aux défaillances éventuelles constatées.

### 2.2.3 Fabrication et contrôle

La fabrication relève des techniques classiques d'obtention des plaques nervurées en polyester armé de fibres de verre, complétées par l'opération de mise en forme sur un tambour cylindrique lors de la polymérisation.

La consistance et la fréquence des contrôles annoncés par le fabricant paraissent à même d'assurer la constance de qualité des produits fabriqués.

### 2.2.4 Mise en œuvre

La mise en œuvre relève de la compétence d'entreprises qualifiées, notamment des entreprises d'étanchéité et de couverture. Le procédé ne comporte pas la fourniture des costières supports qui doivent être dimensionnées et conçues de façon à reprendre les efforts horizontaux et verticaux transmis par le lanterneau et à réaliser un raccordement étanche avec la couverture.

### 2.2.5 Divers

Dans le cas de lanterneaux disposés horizontalement (parallèles à l'égout) en cours de rampant, la pente de toiture doit être telle que la voûte forme "goutte d'eau" sur chaque rive longue.

## 2.3 Cahier des Prescriptions Techniques

- Les costières doivent être dimensionnées comme des éléments de charpente et doivent être fixées de façon à reprendre les efforts horizontaux et verticaux et à permettre les raccords d'étanchéité à la partie courante de toiture.

- Lorsque les lanterneaux sont posés sur des toitures comportant un revêtement d'étanchéité, toutes dispositions doivent être prises pour la protection de ces revêtements.
- La Société ALCAUD est tenue de participer à l'étude préalable à la réalisation de ces ouvrages.

## Conclusions

### Appréciation globale

L'utilisation du procédé CINTRAZUR 300, 550 et 700 dans le domaine d'emploi accepté (cf. paragraphe 2.1) et complété par le Cahier des Prescriptions Techniques, est appréciée favorablement.

### Validité

Jusqu'au 30 juin 2009.

*Pour le Groupe Spécialisé*  
*Le Président*  
J.P. GORDY

---

## 3. Remarques complémentaires du groupe spécialisé

---

Cette révision de l'Avis Technique 5/98-1330 ne comporte pas de véritable modification du système mais fournit des justifications expérimentales selon la norme NF EN 1013.

*Le Rapporteur du Groupe Spécialisé n° 2,*  
K. MORCANT

# Dossier Technique

## établi par le demandeur

## A. Description

### 1. Généralités

#### 1.1 Destination

Les lanterneaux CINTRAZUR sont destinés à assurer l'éclairage zénithal des bâtiments industriels et commerciaux sous forme de bandes continues.

#### 1.2 Présentation

Le procédé CINTRAZUR est un lanterneau réalisé à partir d'éléments composites thermodurcissables cintrés, autoportants, translucides réalisés en PRV renforcé par fils Nylon, en simple ou double paroi.

3 modèles d'éléments cintrés constituent la gamme CINTRAZUR :

- CINTRAZUR 300 : portée maximale 4,00 m
- CINTRAZUR 550 : portée maximale 5,00 m
- CINTRAZUR 700 : portée maximale 5,50 m

Les éléments CINTRAZUR sont fixés sur 2 appuis latéraux et assemblés entre eux par recouvrement des nervures de rive à simple emboîtement (sans fixation de couture) pour former une voûte sans limitation de longueur.

Les appuis sont soit métalliques (costière formant sablière ou costière avec sablière) ou béton (avec interposition obligatoire d'une sablière).

### 2. Eléments

#### 2.1 Description des plaques cintrées CINTRAZUR PRV

##### 2.11 Généralités

Les éléments cintrés comprennent 3 modèles de plaques en simple ou double paroi :

- CINTRAZUR 300 : rayon de cintrage 3,00 m
- CINTRAZUR 550 : rayon de cintrage 5,50 m
- CINTRAZUR 700 : rayon de cintrage 7,00 m

##### 2.12 Caractéristiques géométriques

Elles sont données dans le **tableau 1** et les figures 1, 2 et 3.

##### 2.13 Composition fibres et résines

###### 2.131 Fibre de verre

En Rowing type E coupé et distribué selon système de fibres réparties.

###### 2.132 Fils Nylon

CINTRAZUR est une voûte translucide qui présente la particularité d'être renforcée par des fils en Polyamide continu espacé tous les 10 mm.

###### 2.133 Résine thermodurcissable

- Qualité standard : résine polyester orthophtalique à base d'anhydride phtalique et maléophtalate de glycol stabilisé contre le rayonnement ultraviolet.
- Qualité auto-extinguible : résine polyester orthophtalique à base d'acide HET stabilisé contre le rayonnement ultraviolet.

##### 2.14 Revêtement de protection

Les éléments CINTRAZUR reçoivent toujours une protection de la face extérieure du produit soit par gel-coat, soit par un film polyester "MELINEX", soit par un film PVF "TEDLAR".

Sur demande, cette protection peut être sur les 2 faces du produit.

###### 2.141 Gel-coat

Résine polyester orthophtalique à base d'anhydride phtalique et maléophtalate de néo pentyl glycol stabilisé contre le rayonnement ultraviolet à un grade élevé.

###### 2.142 Mélinex

Film de polyester co-extrudé MELINEX, est une marque déposée par ICI.

###### 2.143 Tedlar

Film de PVF "Poly-vinyl-fluoridé", TEDLAR est une marque déposée DUPONT DE NEMOURS.

##### 2.15 Entretoise

Z en acier galvanisé de classe Z 275 d'épaisseur 20/10<sup>ème</sup> mm, assurant un écartement de 25 mm entre la paroi inférieure et la paroi supérieure d'un lanterneau double paroi.

##### 2.16 Spécifications

Elles sont indiquées dans les **tableaux 2, 3 et 4**.

**Tableau 2 : Caractéristiques spécifiées des parois CINTRAZUR 300**

Caractéristique	Paroi supérieure	Paroi inférieure de doublage
Epaisseur totale moyenne (mm)	1,3 ± 0,14	0,9 ± 0,09
Epaisseur moyenne de protection (mm)	(tolérance ± 5 %)	(*)
• gel-coat	0,070	0,070
• Mélinex	0,020	0,020
• Tedlar	0,025	0,025
Masse fibres de verre (g/m <sup>2</sup> de surface développée)	574 ± 12,5 %	400 ± 12,5 %
(*) Protection de la paroi inférieure de doublage sur option		

**Tableau 3 : Caractéristiques spécifiées des parois CINTRAZUR 550**

Caractéristique	Paroi supérieure	Paroi inférieure de doublage
Epaisseur totale moyenne (mm)	1,5 ± 0,14	1 + 0,14 - 0,10
Epaisseur moyenne de protection (mm)	(tolérance ± 5 %)	(*)
• gel-coat	0,070	0,070
• Mélinex	0,020	0,020
• Tedlar	0,025	0,025
Masse fibres de verre (g/m <sup>2</sup> de surface développée)	646 ± 12,5 %	400 ± 12,5 %
(*) Protection de la paroi inférieure de doublage sur option		

**Tableau 4 : Caractéristiques spécifiées des parois CINTRAZUR 700**

Caractéristique	Paroi supérieure	Paroi inférieure de doublage
Épaisseur totale moyenne (mm)	1,7 ± 0,25	1,1 + 0,14 - 0,10
Épaisseur moyenne de protection (mm)	(tolérance ± 5 %)	(*)
• gel-coat	0,070	0,070
• Mélinex	0,020	0,020
• Tedlar	0,025	0,025
Masse fibres de verre (g/m <sup>2</sup> de surface développée)	760 ± 12,5 %	486 ± 12,5 %
(*) Protection de la paroi inférieure de doublage sur option		

## 2.17 Transmission lumineuse

Le coefficient de transmission lumineuse selon la norme NF EN 1013-1 (1997), § 6.1, dans la qualité standard STM4, est à l'état neuf, indiqué dans le tableau 5 :

**Tableau 5 - Coefficient moyen de transmission lumineuse dans la qualité standard**

Teinte	Taux (%)
Incolore	84
Opalin	67
Azur	77
Bronze	70
Jaune clair	70
Vert clair	57
Blanc diffusant	35
Bleu foncé	60

## 2.18 Effet du vieillissement

L'armature de fibres de verre coupées est maintenue homogène au cœur du matériau par les fils Nylon incorporés en cours de fabrication, favorisant l'imprégnation des fibres de verre en supprimant leur dispersion et garantissant leur uniformité.

Le PRV reçoit en cours de fabrication une protection, soit :

- Une couche de résine pure qui lors de la polymérisation s'intègre chimiquement au produit par liaison moléculaire indissociable et forme ainsi la protection dite gel-coat.
- Un film en polyester "MELINEX" non fibreux appliqué en cours de fabrication et intégré au produit lors de la polymérisation du PRV.  
Dans le temps, un léger blanchissement du film "MELINEX" est normal.
- Un film de polyfluorure de vinyl "TEDLAR" appliqué en cours de fabrication et intégré au produit lors de la polymérisation du PRV.

Les éléments CINTRAZUR revêtus du gel-coat, du film polyester « MELINEX » ou du film PVF « TEDLAR » sont au moins de classe A2 selon le § 5.4 de la norme NF EN 1013-1. Après une exposition supérieure à 6 GJ/m<sup>2</sup> correspondant au niveau 2 d'éclairement selon le § 7.1 de cette norme, la transmission lumineuse (selon § 7.2) est maintenue à un niveau minimal de 85% de la spécification initiale, et l'indice de jaunissement (selon le § 7.3) ne varie pas de plus de 20 %.

Pour les qualités auto-extinguibles AE, la résine pyropassive à base d'acide HET entrant dans sa composition entraîne une pigmentation jaune du produit diminuant plus sensiblement les caractéristiques de transmission lumineuse.

## 2.2 Accessoires

### 2.2.1 Sablière

Pièce métallique pliée suivant calepinage, d'une épaisseur 1,5 mm pour corde jusqu'à 3 mètres, et d'une épaisseur 2 à 3 mm pour corde supérieure à 3 mètres.

Matière : Tôle d'acier galvanisée Z 350, d'acier inoxydable ou d'alliage d'aluminium.

Dans le cas de sablières en alliage d'aluminium, fixation exclusive par vis et écrou.

### 2.2.1.1 Fixations des plaques translucides sur sablières ou costières

Boulon THM 6 x 20 en aluminium, acier galvanisé, acier inox, vis autotaraudeuses 6,3 x 19, vis autoforeuses-taraudeuses TH 6,3 x 19.

Les caractéristiques des vis doivent être conformes aux spécifications de l'annexe K du DTU 40.35.

Les rondelles de répartition sont soit en acier galvanisé, soit en acier inoxydable. Leur épaisseur est de 1,5 mm et leur diamètre extérieur est de :

- 40 mm dans le cas des CINTRAZUR 300
- 27 mm dans le cas des CINTRAZUR 550 et 700

### 2.2.1.2 Fixations sablières sur costières

Acier : Vis autoperceuses autotaraudeuses 6,3 x 19 ou boulon THM6 acier zingué.

Béton : interposition d'une sablière métallique en acier galvanisé Z 275, d'épaisseur 20/10<sup>ème</sup> mm. La fixation des plaques polyester sur la sablière est réalisée par vis autoperceuses, la fixation de la sablière sur le béton est effectuée à l'aide de cheville en acier zingué M8, de longueur 65 mm.

## 2.2.2 Closoirs

Soit joint modulé en mousse de polyéthylène d'épaisseur 20 mm pour montage des lanterneaux à simple et double paroi.

Soit closoir en tôle galvanisée pour lanterneaux en simple paroi.

### 2.2.3 Tympan (cf. fig. 4, 5, 6 et 7)

Élément d'about de lanterneaux CINTRAZUR 300 ou 550 et 700, monobloc opaque en simple ou double paroi isolée, réalisé en résine thermodurcissable moulé avec nervure de recouvrement supérieure.

Épaisseur moyenne = 1,8 mm, de grammage identique aux plaques.

### 2.2.4 Dispositifs d'ouverture pour ventilation et désenfumage (1)

Il est possible d'incorporer des parties ouvrantes dans la voûte pour la ventilation ou le désenfumage.

## 3. Fabrication et contrôles

### 3.1 Fabrication

La fabrication des éléments cintrés est faite en continu sur les machines n° G 200/40 et n° G 265/69 installées dans l'usine MAGNI-PLAST SpA de Brugherio-Milan (Italie).

La fabrication des tympan fait l'objet d'un auto contrôle de fabrication.

### 3.2 Contrôles

Ils sont indiqués dans les tableaux 6, 7 et 8, en fin de dossier.

### 3.3 Marquage

Les plaques cintrées sont identifiées par un bolduc jaune inséré dans la masse et disposé sur la nervure de rive. Les indications du marquage figurant sur ce bolduc comportent :

- l'identification du producteur : MP (Magni-Plast)
- le rayon de cintrage: \* 300, \* 550 ou \* 700
- éventuellement, le marquage AE (Auto-Extinguible), lorsque les plaques sont issues de résine HET.

L'identification de la paroi inférieure des lanterneaux double paroi est repérable par la présence d'un bolduc bleu.

## 4. Mise en œuvre

### 4.1 Conditions générales de pose (cf. fig. 8 et 9)

Les éléments cintrés sont fixés sur 2 appuis latéraux et sont assemblés entre eux par recouvrement des nervures de rive à simple emboîtement. Il n'est pas prévu de recouvrement transversal.

Le sens de pose doit toujours être opposé aux vents de pluie dominants.

Le débord en égout des plaques est de 100 à 150 mm pour la paroi supérieure.

1 Ces appareils ne sont pas visés par l'AVIS.

## 4.2 Technique de pose

### 4.21 Appuis (cf. fig. 10)

La résistance des appuis doit être soigneusement calculée car elle est déterminante de la bonne tenue mécanique des éléments cintrés.

Sous charges climatiques (action du vent et surcharges de neige) les éléments cintrés exercent des efforts tangentiels aux éléments et perpendiculaires aux appuis. La force F représentant cette sollicitation est égale, par mètre linéaire d'appui, à :

$$F = \frac{P \times L^2}{8f}$$

où P = charge climatique en daN/m<sup>2</sup>  
f = flèche du lanterneau en m  
L = portée

Dans le cas des costières métalliques, celles-ci comportent généralement des tirants ou autres moyens destinés à assurer leur stabilité.

L'épaisseur des supports en tôle pliée (constituant la costière) est fonction des portées, cependant elle ne doit pas être inférieure à 2 mm.

### 4.22 Conditions aux appuis

Les éléments doivent impérativement reposer sur 2 appuis tangentiels à l'angle d'inclinaison des plaques (cf. fig. 11).

Pour ce faire, l'appui peut être équipé d'une sablière métallique permettant de rattraper l'angle et d'assurer le support de fixations (cf. fig. 12) ou l'appui peut être plié et former de lui-même cette fonction (cf. fig. 13).

### 4.23 Fixation des plaques

#### 4.231 En simple paroi (cf. fig. 14, 15 et 16)

- Présenter l'élément cintré sur les 2 appuis latéraux constitués par les costières ou sablières. Contrôler l'angle d'inclinaison des supports, l'équerrage et la flèche de l'élément.
- Interposer le joint closoir Rep. 1 entre l'appui et la voûte.
- Fixer l'élément sur les appuis à raison d'une fixation par plage pour le CINTRAZUR 300 et de deux fixations par plage pour le CINTRAZUR 550 et le CINTRAZUR 700.  
Chaque fixation est composée d'une vis ou d'un boulon et d'une rondelle large (cf. § 2.26).

#### 4.232 En double paroi (cf. fig. 17, 18 et 19)

- Présenter l'élément cintré et interposer le joint de manière similaire au paragraphe 4.2.3.1.
- Fixer l'élément de première peau sur les appuis à raison d'une fixation par plage pour le CINTRAZUR 300 et de deux fixations par plage pour le CINTRAZUR 550 et le CINTRAZUR 700, en interposant une entretoise métallique en acier 20/10<sup>ème</sup> mm en remplacement des rondelles larges.
- Interposer un joint double paroi entre la paroi inférieure et la paroi supérieure.
- Présenter l'élément cintré supérieur, en respectant les contrôles de la peau inférieure.
- Fixer l'élément de manière identique au paragraphe 4.231.

### 4.24 Portées

Les éléments cintrés sont fabriqués à la demande pour les portées envisagées. Le **tableau 7**, en fin de dossier, mentionne les portées maximales admissibles en fonction de la charge de neige.

Ces portées ont été établies en prenant comme charge répartie admissible, le tiers de la charge de ruine appliquée sur le demi-arc.

Dans les conditions de pose définies par le tableau 9, en fin de dossier, les charges normales ascendantes maximales admissibles (compte tenu des sollicitations particulières auxquelles ces ouvrages sont soumis en oeuvre) sont de :

- 150 daN/m<sup>2</sup> pour les portées (ou corde) inférieures ou égales à 4 m.
- 80 daN/m<sup>2</sup> pour les portées comprises entre 4,01 m et 5,50 m.

---

## 5. Organisation de la distribution et de la mise en œuvre

---

La pose est effectuée par des entreprises de couverture.

ALCAUD SA distributeur exclusif en France du produit et propriétaire du procédé, assure l'estimation des études et peut assurer l'assistance technique.

---

## 6. Entretien

---

Pour les éléments cintrés, seul un nettoyage courant par lessivage par produit non abrasif (exemple : Teepol ou similaire) et rinçage à grande eau sera effectué.

Les accessoires : ouvrants incendie, ventilateurs, manoeuvres, feront l'objet d'un entretien périodique au rythme prévu par les réglementations en vigueur et les spécifications des constructeurs.

# B. Résultats expérimentaux

## Nomenclature des résultats d'essais

- Essais de charge descendante répartie sur demi-arc et de charge ascendante répartie, lanterneau CINTRAZUR 300.  
Origine : CSTB (réf. CR n° 24829 du 18 juin 1987).
- Essais de charge descendante répartie sur demi-arc, lanterneaux CINTRAZUR 550 et CINTRAZUR 700.  
Origine : CSTB (réf. CR n° 26547 du 30 juin 1988).
- Récapitulation des autocontrôles de fabrication en matière de constitution de la paroi et de contrôle de la polymérisation (dureté Barcol).

# C. Références

Ce procédé, sous la dénomination TOTALUX, a donné lieu à de nombreuses références d'emploi dans le pays d'origine (Italie).

Selon les indications fournies par le distributeur en France de ce système, plus de 700 000 m<sup>2</sup> de lanterneaux CINTRAZUR fournis par la Société MAGNI-PLAST ont été posés en France.

# Tableaux du Dossier Technique

**Tableau 1 – Caractéristiques géométriques des plaques CINTRAZUR (§ 2.12)**

Caractéristique	CINTRAZUR 300	CINTRAZUR 550	CINTRAZUR 700
Largeur totale (mm)	1050 ( $\pm 1,5 \%$ )	880 ( $\pm 1,5 \%$ )	880 ( $\pm 1,5 \%$ )
Largeur utile (mm)	1000	795	795
Hauteur des nervures (mm)	40	69	69
Nombre de nervures	6	4	4
Module des nervures (mm)	200	265	265
Rayon de cintrage (mm)	3000	5500	7000
Développé maximum (mm)	4700	7000	8000

**Tableau 6 – Contrôles à la réception des matières premières (§ 3.2)**

	Nomenclature des contrôles	Tolérance	Fréquence
Résine polyester	Réactivité à température progressive (pic isothermique)	-	Chaque citerne
Fibre de verre	Poids au m <sup>2</sup> de fibres	$\pm 6 \%$	Chaque livraison d'un lot
Film de revêtement			
- épaisseur	poids spécifique et mesure	- 0,0015 mm	Chaque bobine
- accrochage	Eau Bouillante 24 h et 48 h	contrôle délamination	Chaque bobine

**Tableau 7 – Contrôles en atelier de fabrication (§ 3.2)**

	Nomenclature des contrôles	Tolérance	Fréquence
Grammage de verre	Balance NF EN 1013-2 § 4.2	$\geq 25 \%$ du poids des plaques	Plusieurs fois par jour
Poids de la plaque	balance	$\pm 7,5 \%$	3 à 4 x par poste
Epaisseur de paroi en tout point	NF EN 1013-2 11.2	$\pm 3/10^{\text{ème}}$ mm	3 à 4 x par poste
Contrôle géométrique	NF EN 1013-1		Continu
- Longueur développée	mètre ruban	$\pm 10$ mm	Continu
- largeur de coupe	mesure électronique	$\pm 1\%$	Continu
Aspect			
- état de surface	NF EN 1013-2 § 5.1.2.3	trou, craquelure	En continu sur chaque plaque
- défaut visible	NF EN 1013-2 §5.2	Bulle d'air > 0,5 mm	En continu sur chaque plaque
Transmission lumineuse	LUXMETRE	5 % des valeurs	chaque changement de résine
Polymérisation	Dureté BARCOL NF P 38-301 § 2.4.2.2	45	Plusieurs fois par jour, sur plusieurs postes
Films de protection Gel- coat	Bain de chlorure de méthyle	Pas de défibrage après 20 min	Prélèvements périodiques par postes tous les 1000 ml
Liaison du MELINEX ou du TEDLAR	chauffage	rupture de bulle	Prélèvements périodiques par postes tous les 1000 ml

Nota : La norme NF P 38-301 annulée sert de document de référence pour certaines méthodes de contrôles, en l'attente de la révision de la série des normes NF EN 1013.

**Tableau 8 – Contrôles statistique par prélèvement sur produit fini (§ 3.2)**

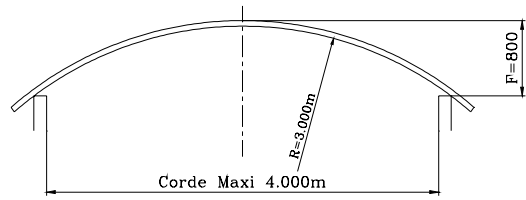
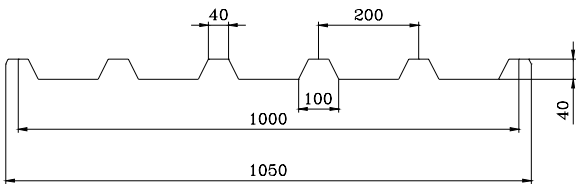
	Nomenclature des contrôles	Tolérance	Fréquence
Propriétés mécaniques			
Résistance à la flexion	NF EN 1013-2	Rupture à 150 N/mm <sup>2</sup> $\pm 10 \%$	Chaque mois
Transmission lumineuse	NF EN 1013-1	< 0,1 %	2 à 3 fois par an
Influence du recuit	NF EN 1013-2		
- dureté Barcol	§ 11.3 (à 80°C)	< 10 %	1 x fois par mois

Tableau 9 – Charges de neige normale admissible (daN/m<sup>2</sup>) (1) en fonction de la portée (§ 4.23)

Type de plaque	Portée en m (2)						
	2,50	3,00	3,50	4,00	4,50	5,00	5,50
CINTRAZUR 300	120	100	80	60	---	---	---
CINTRAZUR 550	---	110	85	65	50	40	---
CINTRAZUR 700	---	120	90	70	55	45	35

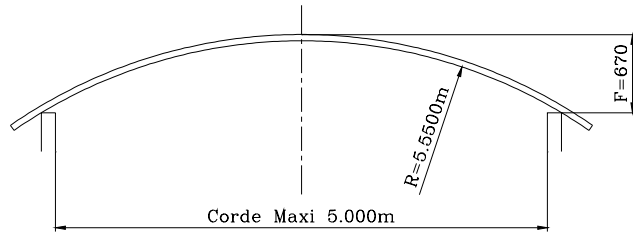
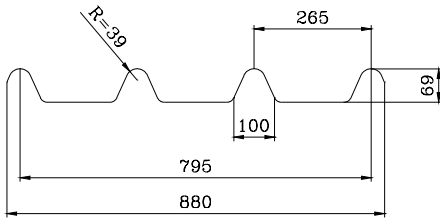
(1) Charge de neige normale au sens des Règles NV 65 modifiée.  
 (2) Mesurée au nu intérieur des costières ou sablières supports.

## Figures du Dossier Technique



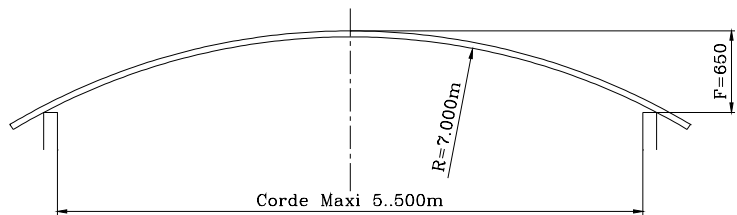
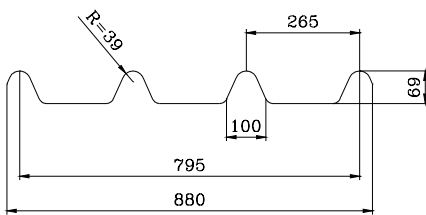
Voir Figures 12-13-14 pour les débords de plaque

Figure 1 – CINTRAZUR 300



Voir Figures 12-13-14 pour les débords de plaque

Figure 2 – CINTRAZUR 550



Voir Figures 12-13-14 pour les débords de plaque

Figure 3 – CINTRAZUR 700



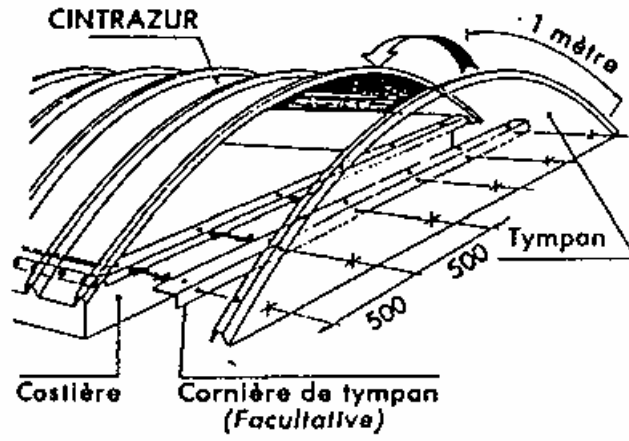


Figure 4 – Pose des tympans

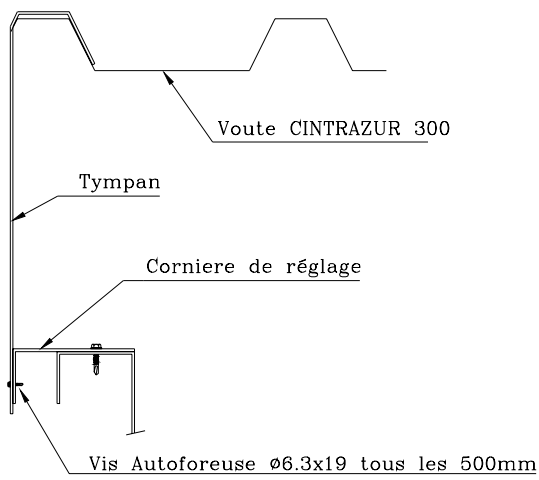


Figure 5 – Montage tympan simple

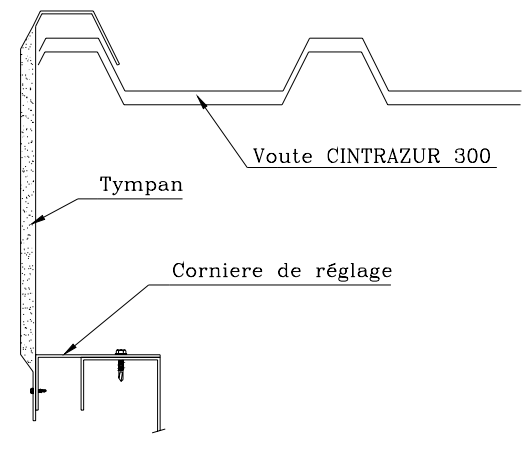


Figure 6 – Montage tympan isolé double paroi

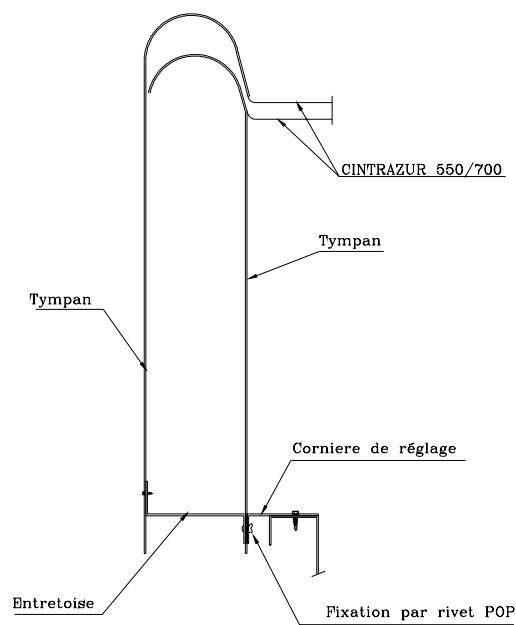
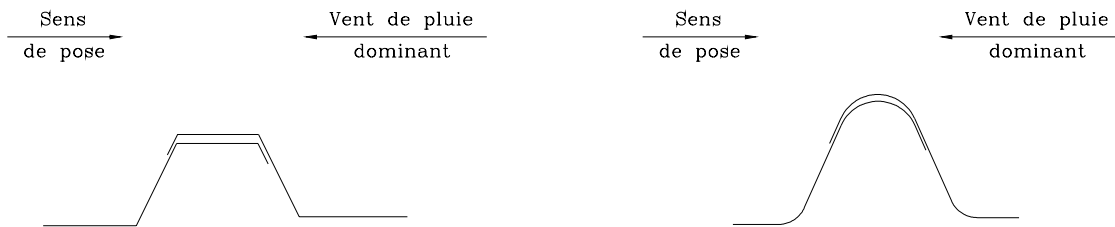
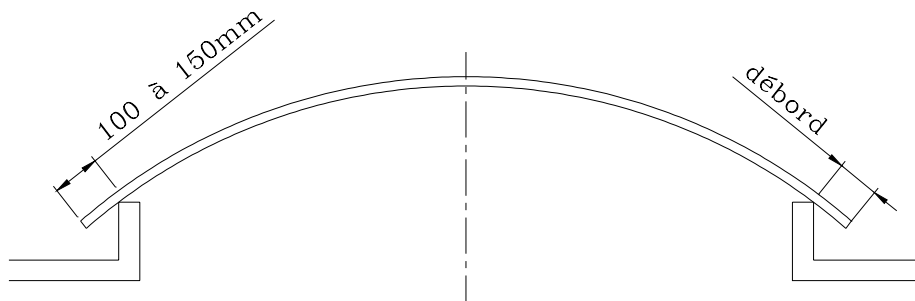


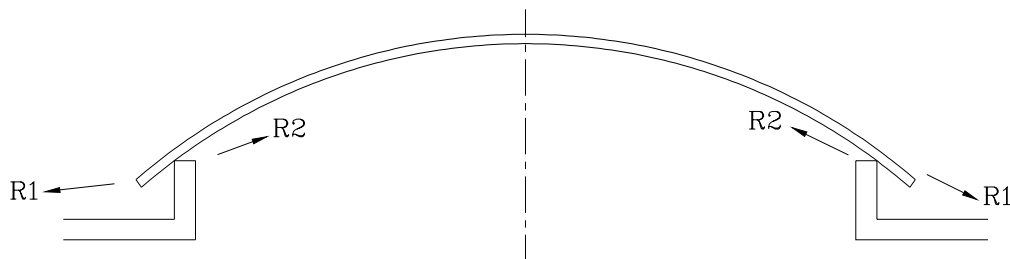
Figure 7 – Montage tympan double



**Figure 8 – Sens de recouvrement des plaques CINTRAZUR**

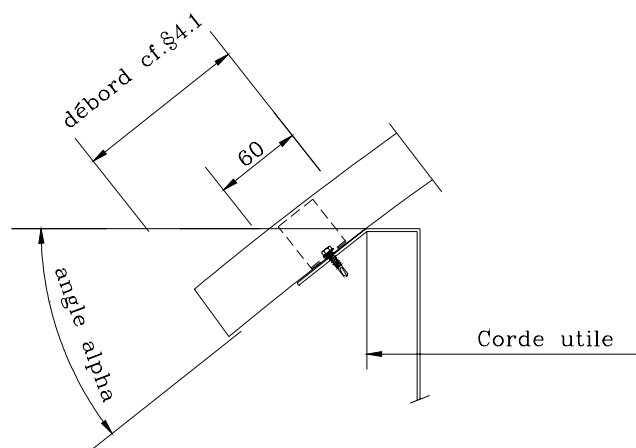


**Figure 9 – Principe de pose des plaques**

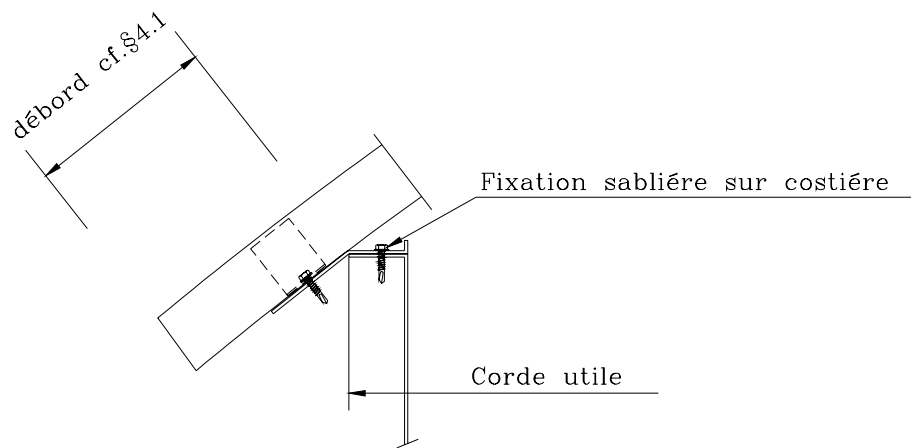


R1 = contrainte charge de neige  
R2 = contrainte due au vent

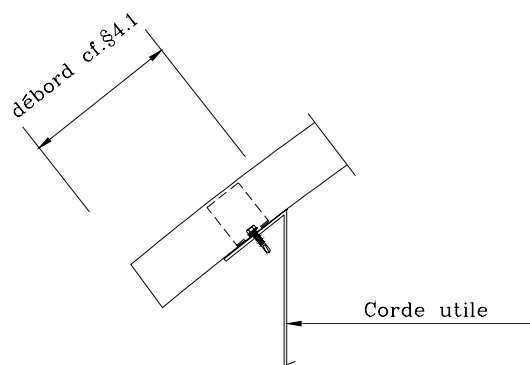
**Figure 10 – Dimensionnement des appuis**



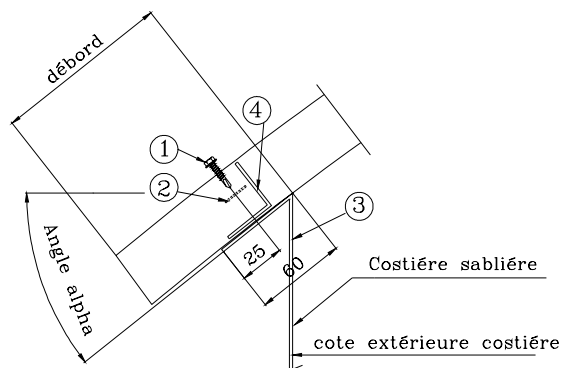
**Figure 11 – Inclinaison des appuis supports**



**Figure 12 – Sablière support**



**Figure 13 – Costière support formant appui incliné**



1	vis autoforeuse, autotaraudeuse $\varnothing 6.3 \times 19$
2	rondelle $\varnothing 40$ ou $\varnothing 27$ (cf § 2.211)
3	costière sablière
4	closoir

**Figure 14 – Fixation des lanterneaux simple paroi**

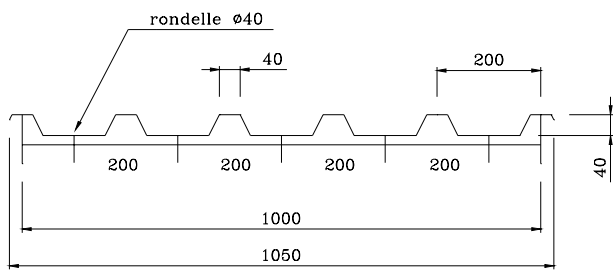


Figure 15 – CINTRAZUR 300, montage simple paroi

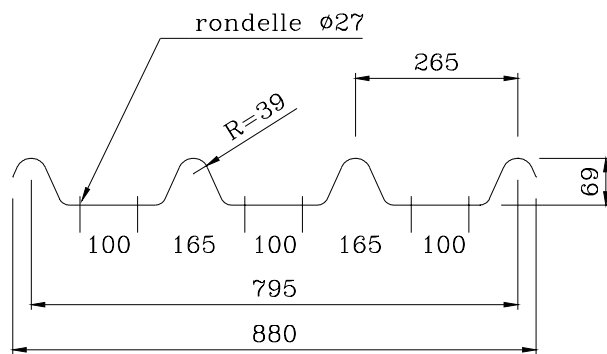
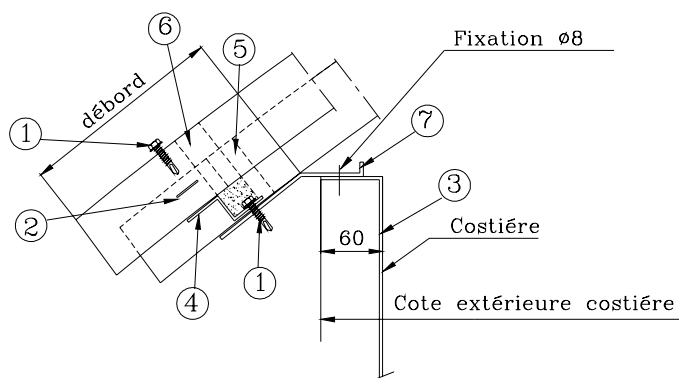


Figure 16 – CINTRAZUR 550 et 700, montage simple paroi



1	vis autoforeuse, autotaraudeuse $\phi 6.3 \times 19$
2	rondelle $\phi 40$ ou $\phi 27$ (cf § 2.211)
3	costière
4	profil Z en acier galvanisé
5	joint mousse cellulaire formant closoir
6	joint mousse cellulaire double paroi
7	sablière en acier galvanisé

Figure 17 – Fixation des lanternes double paroi

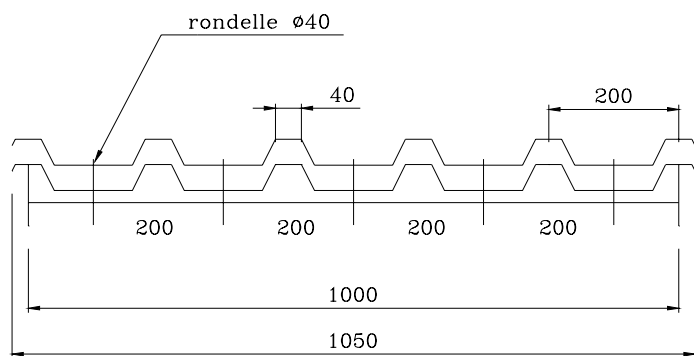


Figure 18 – CINTRAZUR 300, montage double paroi

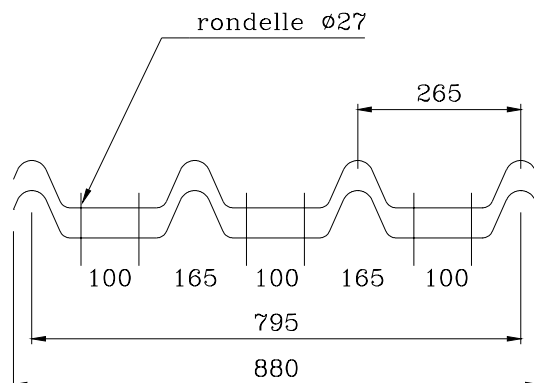


Figure 19 – CINTRAZUR 550 et 700, montage double paroi