

# Document Technique d'Application

Référence Avis Technique **16/09-578**

Annule et remplace l'Avis Technique 16/02-432

*Procédé de mur en  
maçonnerie de blocs  
isolants*

*Masonry wall made of  
insulating blocks*

*Mauerwerkssystem aus  
isolierblocksteinen*

*Ne peuvent se prévaloir du présent  
Document Technique d'Application  
que les productions certifiées,  
marque CSTBat dont la liste à jour  
est consultable sur Internet à  
l'adresse :*

**www.cstb.fr**

*rubrique :*

Evaluations  
Certification des produits et des  
services

## Biso SW Plus et Ecotherm

Relevant des normes

**NF EN 771-3 et NF  
EN 998-2**

**Titulaire :** Société Bisotherm GmbH  
Eisenbahnstrasse, 12  
D-56218 Muelheim-Kaerlich

Tél. : 00 49 26 30 98 760  
E-mail : info@bisotherm.de

**Exploitation du  
procédé :** Société Bisotherm France.  
87 Rue de la République  
FR-57550 Merten

Tél. : 03 87 93 38 64  
Fax : 03 87 93 38 64  
E-mail : info@bisotherm.fr  
Internet : www.bisotherm.fr.

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

**Groupe Spécialisé n° 16**

Produits et procédés spéciaux pour la maçonnerie

Vu pour enregistrement le 10 juin 2009



Secrétariat de la commission des Avis Techniques  
CSTB, 84 avenue Jean Jaurès, Champs sur Marne, FR-77447 Marne la Vallée Cedex 2  
Tél. : 01 64 68 82 82 - Fax : 01 60 05 70 37 - Internet : www.cstb.fr

**Le Groupe Spécialisé n° 16 de la Commission chargée de formuler les Avis Techniques a examiné le 11 février 2009, la demande de document technique d'Application sur le procédé de mur de maçonnerie en blocs isolants BISO SW PLUS et ECOTHERM présenté par la Société BISOTHERM. Le présent document, auquel est annexé le Dossier Technique établi par le demandeur, transcrit l'Avis formulé par le Groupe Spécialisé qui rassemble les informations complémentaires utiles aux utilisateurs du procédé quant au domaine d'emploi, aux dispositions de conception et de mise en œuvre proposées propres à assurer un comportement normal des ouvrages. Cet Avis dérive de l'Avis Technique 16/02-432 et du 16/02-432\*01 mod. Cet Avis a été formulé pour les utilisations en France Européenne. L'Avis Technique formulé n'est valable que si la certification CSTBat visée dans le Dossier Technique, basée sur un suivi annuel et un contrôle extérieur, est effective.**

---

## 1. Définition succincte

### 1.1 Description succincte

Maçonnerie de blocs en béton de ponce épurée, montés à joints de mortier léger de perlite, prédosé et prêt à gâcher.

#### Revêtements intérieurs :

Tous revêtements applicables sur maçonnerie de blocs en béton de granulats légers.

#### Revêtements extérieurs :

Les enduits extérieurs sont exécutés au mortier traditionnel, conformément au DTU 26.1, applicables sur supports de type Rt1.

### 1.2 Mise sur le marché

Les blocs en béton visés dans le présent Avis sont soumis, pour leur mise sur le marché, aux dispositions de l'arrêté du 2 juillet 2004 portant application aux blocs en béton du décret n°92-647 du 8 juillet 1992 concernant l'aptitude à l'usage des produits de construction, modifié par les décrets n° 95-1051 du 20 septembre 1995 et n°2003-947 du 3 octobre 2003.

Le mortier de montage également visé dans le présent Avis est soumis, pour sa mise sur le marché, aux dispositions de l'arrêté du 30 avril 2004 portant application à certains mortiers du décret n°92-647 du 8 juillet 1992 concernant l'aptitude à l'usage des produits de construction, modifié par les décrets n° 95-1051 du 20 septembre 1995 et n°2003-947 du 3 octobre 2003.

De même, les linteaux également visés dans le présent Avis sont soumis, pour leur mise sur le marché, aux dispositions de l'arrêté du 24 septembre 2004 portant application à certains composants accessoires de maçonnerie du décret n°92-647 du 8 juillet 1992 modifié concernant l'aptitude à l'usage des produits de construction.

### 1.3 Identification des blocs et des mortiers de joints

Les blocs sont identifiables par :

- le type des blocs, BISO SW PLUS ou ECOTHERM
- les dimensions,
- la classe de résistance (VBL2 ou VBL4),
- la masse volumique,  
imprimés sur une plaquette à l'intérieur des emballages en housse plastique thermo-rétractable ainsi que sur une étiquette collée sur la housse. Les blocs de qualité VBL2 portent une marque verte et les blocs de qualité VBL4 portent une marque bleue.

Le mortier de pose est identifiable par l'appellation BISOTHERM ainsi que par l'indication du site de production (D) et de la date de fabrication.

Les blocs en béton mis sur le marché portent le marquage CE accompagné des informations prévues par l'annexe ZA de la norme NF EN 771-3. Le mortier de montage mis sur le marché porte également le marquage CE accompagné des informations prévues par l'annexe ZA de la norme 998-2. De même, les linteaux mis sur le marché portent le marquage CE accompagné des informations prévues par l'annexe ZA de la norme 845-2.

---

## 2. AVIS

### 2.1 Domaine d'emploi accepté

L'emploi du procédé de mur en maçonnerie de blocs isolants BISO SW PLUS et ECOTHERM est limité à la réalisation de murs de bâtiments

courants, placés dans les conditions d'exposition définies dans le DTU 20.1 pour les murs de type 1.

### 2.2 Appréciation sur le procédé

#### 2.21 Aptitude à l'emploi

##### Stabilité

La stabilité des bâtiments est normalement assurée moyennant l'application des règles de conception, de calcul et de mise en œuvre habituelles des maçonneries de blocs creux en béton de granulats légers. L'utilisation du mortier léger de montage BISOTHERM n'entraîne pas de modification sensible dans le comportement mécanique de la maçonnerie.

##### Sécurité incendie

Compte-tenu de la nature des matériaux constitutifs des blocs et du mortier des joints, le procédé ne pose pas de problème particulier du point de vue de la transmission du feu dans les cas courants d'utilisation.

En ce qui concerne la stabilité au feu des murs, le procédé ne distingue pas des maçonneries traditionnelles de blocs en béton de granulats légers.

##### Constructions en zones sismiques

Le procédé ne se distingue pas de ce point de vue, des maçonneries traditionnelles en petits éléments. C'est donc la solution à joints verticaux remplis qui est à mettre en œuvre dans ce cas (cf. Cahier des Prescriptions Techniques).

##### Isolation thermique

Le procédé peut permettre de satisfaire aux exigences réglementaires à partir d'une épaisseur minimale de bloc VBL2 de 300 mm étant entendu que les déperditions thermiques ne dépendent pas du seul procédé et qu'une vérification par le calcul, conduite conformément aux « règles Th-U » doit être faite dans chaque cas à partir des indications données ci-après.

Les valeurs des coefficients de transmission surfaciques et linéiques des murs  $U_p$  et  $\psi$  ont été établies pour les blocs VBL2 sur la base d'une conductivité utile du mortier de joints de 0.20 W/(m.K), conformément au rapport du CTAT du 19 septembre 2002

Il faut noter que, compte tenu des différents constituants du mur, le taux d'humidité utile et par suite, les valeurs d'isolation thermique indiquées ci-avant, ne peuvent être obtenues qu'après un séchage naturel relativement long.

Ces valeurs ne valent que sur la base :

- de contrôles internes de la masse volumique et des caractéristiques dimensionnelles des blocs ;
- d'un suivi de la fabrication des blocs, exercé dans le cadre la certification CSTBat, complété par des prélèvements semestriels en vue de la mesure de la conductivité thermique sèche du tesson par le CERIB dans le cadre du Comité Thermique de l'Avis Technique (CTAT). Par décision du CTAT réuni le 21 mai 2001, les valeurs retenues pour les conductivités utiles des bétons des blocs BISO SW PLUS et ECOTHERM sont respectivement de 0,14 W/m.K et 0,17 W/m.K.
- de l'utilisation du mortier de pose défini dans le Dossier Technique, de contrôles internes de la masse volumique et d'un suivi par le CSTB, complété par des prélèvements semestriels en vue de la mesure de la conductivité thermique sèche de ce mortier de pose dans le cadre du Comité Thermique de l'Avis Technique (CTAT). Par décision du CTAT réuni le 19 septembre 2002, la valeur retenue pour la conductivité thermique utile du mortier BISOTHERM est de 0,20 W/m.K.

## Isolation acoustique

En l'absence d'essais, il ne peut être formulé d'appréciation précise sur l'isolement contre les bruits de l'espace extérieur qui, dans le cas des façades, dépend beaucoup des performances des fermetures de baies ; toutefois on peut estimer qu'avec des fermetures de baies courantes ce procédé permet de satisfaire à la réglementation sur ce point lorsque l'isolement requis est inférieur ou égal à 35 dB.

## Etanchéité des murs extérieurs

L'étanchéité à l'eau des murs de façade est convenablement assurée, moyennant le respect des conditions d'exposition définies à l'article 4.2 de la partie 3 du DTU 20.1.

## Risque de condensation superficielle

Du fait du mode d'isolation répartie qui caractérise ce mur, et des possibilités de correction efficace des ponts thermiques qu'il permet, les risques de condensation superficielle apparaissent limités.

## Confort d'été

Pour la détermination de la classe d'inertie thermique des logements, qui constitue un facteur important du confort d'été, les murs extérieurs de ce procédé appartiennent à la catégorie des parois à isolation répartie.

## 2.22 Durabilité - entretien

Les matériaux associés, blocs en béton de ponce et mortier bâtard de perlite pour les joints, présentent des caractéristiques suffisamment voisines pour assurer une homogénéité convenable de la maçonnerie.

Le mortier allégé associé aux blocs BISO SW PLUS et présente un pouvoir de rétention d'eau convenable, eu égard à la capacité d'absorption d'eau du béton des blocs.

Sous réserve d'un strict respect d'un délai minimal de livraison des blocs de six semaines, la durabilité des maçonneries en blocs BISO SW PLUS et ECOTHERM est estimée équivalente à celle des maçonneries traditionnelles.

## 2.23 Fabrication et mise en œuvre

La fabrication du mortier BISOTHERM fait l'objet d'un autocontrôle du fabricant suivi par la MPVA de Neuwied, Allemagne.

Les fabrications des blocs font l'objet d'un autocontrôle suivi par le CSTB et le CERIB dans le cadre de la procédure des Certificats de qualification CSTBat.

Les produits bénéficiant d'une telle certification sont repérables par la présence du logo de la marque CSTBat suivi du numéro de marquage apposé sur 5 % au moins de la production.

La mise en œuvre des blocs BISO SW PLUS et ECOTHERM ne pose pas de problème particulier. Elle doit être effectuée avec le mortier BISOTHERM qui est spécialement adapté à cet emploi.

## 2.3 Cahier des prescriptions techniques

### 2.31 Prescriptions de fabrication

#### 2.311 Blocs BISO SW PLUS et ECOTHERM

Les tolérances sur les dimensions et les variations dimensionnelles des blocs doivent répondre aux spécifications de la norme NF EN 771-3 et de son complément national.

La résistance à la compression des blocs, mesurée comme indiqué dans la norme ci-dessus, doit satisfaire aux conditions ci-après :

Bloc	Masse volumique du béton (kg/m <sup>3</sup> )		Résistance (MPa)	
	ECOTHERM	BISO SW PLUS	moyenne	minimale
VBL2	≤ 750	< 650	> 2,5	2
VBL4	≤ 850	< 850	> 5	4

Les produits doivent faire l'objet d'un autocontrôle suivi par le CSTB et présentant des garanties équivalentes à celles attachées à la licence d'apposition de la marque NF "Blocs en béton de granulats légers".

Le délai de stockage des blocs avant livraison, fixé à six semaines, doit être impérativement respecté.

#### 2.312 Mortier BISOTHERM

Le mortier BISOTHERM doit faire l'objet d'un autocontrôle suivi par le CSTB et portant sur la masse volumique, la résistance en compression et la conductivité thermique sèche. Ces caractéristiques doivent être contrôlées chaque jour de fabrication ; les spécifications correspondantes sont les suivantes :

- masse volumique sèche : ≤ 650 kg/m<sup>3</sup>
- résistance caractéristique nominale pour le fractile 0,05 : 3 MPa
- conductivité thermique sèche ≤ 0,17 W/m.K.

Les résultats de cet autocontrôle doivent être transmis aux fabricants de blocs, qui diffusent ce mortier, afin de pouvoir être consultés lors des visites de suivi de certification des blocs.

## 2.32 Prescriptions de conception et de mise en œuvre

Les calculs de stabilité des murs doivent être effectués conformément au DTU 20.1. Les contraintes admissibles dans les parois porteuses sous l'effet des charges verticales doivent être calculées en appliquant à la résistance nominale des blocs le coefficient global de réduction prévu pour les blocs pleins ou creux en béton de granulats légers, soit 6 pour un chargement centré ; pour un chargement excentré ce coefficient est pris égal à 8 dans le cas d'une largeur d'appui de plancher

supérieure ou égale aux  $\frac{16e}{3a}$  de l'épaisseur du mur et à « e » étant la largeur d'appui du plancher et « a » étant l'épaisseur du mur.

Les points singuliers de la construction (angles, linteaux, baies) doivent être réalisés à l'aide des blocs spéciaux BISO SW PLUS et ECOTHERM.

## 2.33 Utilisation en zones sismiques

Le procédé peut être utilisé pour la réalisation de constructions en zones sismiques, après justification par calcul en application de la norme NF P 06-013, Règles PS 92. Toutefois, l'emploi des produits de classes VBL2 ne peut être utilisé pour la réalisation de murs de contreventement en zone sismique.

En outre, dans le cas de petits bâtiments de forme simple visés par la norme NF P 06-014 (Règles PS-MI 89 révisées 92), cette norme fournit des dispositions constructives dont l'application assure le respect de l'application des règles PS 92, sans nécessité de vérification par le calcul. Il est rappelé que les bâtiments visés par la norme NF P 06-014 doivent être au maximum de type R + 1 + comble, de forme simple tant en plan qu'en élévation (décrochements à éviter) et contreventés par des murs répartis sur le pourtour des planchers.

Pour assurer les liaisons entre façade et refend, on doit utiliser le harpage des blocs, à l'exclusion de l'emploi d'attaches métalliques perforées.

## Conclusion

### Appréciation globale

Pour les fabrications bénéficiant d'un Certificat CSTBat délivré par le CSTB, l'utilisation du procédé dans le domaine d'emploi visé est appréciée favorablement.

### Validité

Jusqu'au 28 février 2015

Pour le Groupe Spécialisé n° 16  
Le Président  
M. DURAND

17-

## 3. Remarques complémentaires du Groupe Spécialisé

Ces valeurs thermiques indiquées dans le présent document ont été obtenues à la suite d'une étude validée par le Comité Thermique de l'Avis Technique CTAT, assortie d'un suivi des caractéristiques thermiques des blocs et du mortier de pose.

Il a été convenu qu'à l'occasion du suivi thermique du mortier de pose dans le cadre du CTAT, la conformité des caractéristiques mécaniques de ce dernier aux valeurs affichées (cf. Dossier Technique § 2.1) sera enregistrée.

Compte-tenu de la résistance en compression relativement modeste des blocs de la catégorie VBL2, le Groupe a jugé prudent de ne pas viser ces derniers pour la réalisation de murs de contreventement en zone sismique.

Le Rapporteur du Groupe Spécialisé n° 16  
Nicolas RUAUX

**Tableau 1 - Coefficients de transmission surfaciques  $U_p$  de la maçonnerie en blocs VBL2**

Référence des blocs	Dimensions (e x h x L)	Nombre de rangées d'alvéoles	Nombre d'alvéoles	$U_p$ (W/m <sup>2</sup> K) JV sec	$U_p$ (W/m <sup>2</sup> K) JV rempli
Biso SW-PLUS-10DF	300x238x 247	7	14	0.41	0.40
Biso SW-PLUS-12DF	365x238x 247	8	16	0.35	0.34
Biso SW-PLUS-16DF	240x238x 497	6	14	0.49	0.48
Biso SW-PLUS-20DF	300x238x 497	7	16	0.40	0.39
Biso SW-PLUS-15DF	300x238x 372	7	14	0.39	0.38
ECOTHERM-10DF	300x238x 247	5	5	0.47	0.46
ECOTHERM-12DF	365x238x 247	6	6	0.40	0.39
ECOTHERM-16DF	240x238x 497	4	8	0.57	0.56
ECOTHERM-20DF	300x238x 497	5	10	0.46	0.45
ECOTHERM-15DF	300x238x 372	5	10	0.47	0.46

### 3.1 Coefficients de transmission linéiques $\psi$

#### 3.11 Liaison avec une menuiserie

en appui de fenêtre:  $\psi_2 = 0,05$  W/(m.K)

en linteau:  $\psi_3 = 0,05$  W/(m.K)

#### 3.12 Liaison avec une autre façade (angle saillant)

$\psi_4 = 0,10$  W/(m.K)

#### 3.13 Liaison avec un plancher sous comble perdu

$\psi_5 = 0,08$  W/(m.K)

#### 3.14 Liaison avec un plancher intermédiaire

$\psi_6 = 0,20$  W/(m.K)

#### 3.15 Liaison avec un plancher bas sur vide-sanitaire

$\psi_7 = 0,27$  W/(m.K)

#### 3.16 Liaison avec un plancher bas sur terre-plein

$\psi_8 = 0,16$  W/(m.K)

# Dossier Technique

## établi par le demandeur

## A. Description

### Classe du système

Le procédé de maçonnerie BISO SW PLUS et ECOTHERM en blocs de béton de ponce montés à l'aide du mortier léger BISOTHERM est destiné à la réalisation de murs porteurs ou non de maisons individuelles, de logements collectifs, bureaux, bâtiments industriels ou agricoles.

### 1. Eléments constitutifs de la maçonnerie

#### 1.1 Blocs courants (alvéolés VBL)

Ce sont des blocs en béton de ponce comportant des alvéoles fins conformes aux dessins, présentant les caractéristiques ci-après.

Dimensions (mm) l x h x L :

Blocs BISO SW PLUS

240 x 238 x 497 (6 rangées d'alvéoles)

300 x 238 x 497 (7 rangées d'alvéoles)

300 x 238 x 247 (7 rangées d'alvéoles)

365 x 238 x 497 (8 rangées d'alvéoles)

300 x 238 x 372 (7 rangées d'alvéoles)

Blocs ECOTHERM

240 x 238 x 497 (4 rangées d'alvéoles) utilisés pour la réalisation des refends

300 x 238 x 497 (5 rangées d'alvéoles)

365 x 238 x 247 (6 rangées d'alvéoles)

365 x 238 x 497 (6 rangées d'alvéoles)

Caractéristiques	Catégories des blocs	
	VBL2	VBL4
Résistance moyenne à l'écrasement (bars)	≥ 25	≥ 50
Masse volumique apparente du bloc (kg/m <sup>3</sup> )		
BISO SW PLUS	≤ 500	≤ 600
ECOTHERM	≤ 600	≤ 700
Masse volumique du béton de bloc (kg/m <sup>3</sup> )	< 650	< 850

#### 1.2 Blocs spéciaux

La gamme comporte également des blocs feuillure, des blocs en U, des blocs en 15 cm d'épaisseur, des blocs d'angle droit, des blocs d'angle à 45°, des blocs "universels", des blocs linteaux ainsi qu'un module de coffre de volet roulant servant également de linteau. Cette gamme assure une bonne homogénéité de l'ouvrage et réduit de manière significative les ponts thermiques au niveau des liaisons, tout en assurant une multitude de possibilités architecturales.

- Blocs feuillure, d'épaisseurs 30 et 36,5 cm, pour liaisons avec menuiseries,
- Blocs piliers, d'épaisseur 24, 30 et 36,5 cm pour la réalisation des chaînages d'angles et chaînages verticaux intermédiaires,
- Blocs pilier-feuillure, d'épaisseur 30 cm pour chaînages verticaux au droit des ouvertures ;
- Blocs en U, d'épaisseur 24, 30 ou 36,5 cm pour chaînages horizontaux, réalisation de linteaux, en coffrage sur chantier avec ferrailage conformément aux règles BA en vigueur ;
- Blocs d'angle à 45° d'épaisseurs de mur 30 ou 36,5 cm ;
- Blocs périphériques de dalle, en hauteur 16 et 19 cm, assurant l'isolation thermique de l'about de dalle soit en liaison plancher intermédiaire, sur sous-sol, ou dalle haute ;
- Blocs universels pouvant être coupés sur chantier en fonction des besoins ;
- Blocs « Ponce » d'épaisseur 9,5 cm, 11,5 cm 17,5 cm 20, 24 ou 30 cm pour refends et cloisons ;
- Linteaux armés en béton précontraint, de sections 11,5 x 11,3 ou 17,5 x 11,3 de longueurs standard de 1 m à 3,25 m par multiples de 25 cm, permettant de créer des réservations pour volets roulants. Les charges admissibles sont indiquées dans le tableau ci-après ;

Les linteaux sont fabriqués par Peter Winnen oHG à D 56566 NEUWIED sur des chaînes de préfabrication classiques. Le béton est de type LC 25/28 et le diamètre des armatures est de 5 mm. La fabrication fait l'objet d'un autocontrôle suivi par le Deutsches Institut für Bautechnik. La largeur d'appuis minimale des linteaux est de (2x12,5cm) 25 cm.

- Caisson de volet roulant porteur, d'épaisseurs de mur 30 et 36,5 cm en longueurs standard de 1 à 4,75 m. Ce caisson armé est constitué de béton ferrailé, complété d'un isolant latéral en face intérieure ainsi que de tiges filetées réglables aux extrémités, destinées à recevoir le mécanisme de volet roulant. Il s'adapte au montage avec ou sans feuillure.

#### 1.3 Fabrication des blocs

Le béton des blocs est préparé de manière classique à partir de ponce naturelle traitée et épurée par la Société ROTEC à Urmitz (Allemagne).

Les blocs sont moulés dans des machines classiques, puis évacués dans des chambres où ils séjournent pendant 4 jours (autoétuvage). Ils sont ensuite stockés sur parc à l'air libre (pilés, aérés) puis palettisés. Le délai de stockage avant livraison est de 6 semaines au moins.

Composition du béton (pour 1 m<sup>3</sup> en place)

Ponce 0/16 mm, mva sèche <=330 kg/m <sup>3</sup> (kg)	VBL2 400	VBL4 440
Ciment 35F. DIN 1164 (kg)	120	170
Eau (l)	350	350

#### 1.4 Contrôles de fabrication des blocs

- 3 blocs par journée de fabrication (soit 6 à 7000 blocs) : dimensions, masse volumique, résistance à l'écrasement.
- 2 contrôles par an : variations dimensionnelles mesurées conformément à la norme NF P 14-304 (mesure, à la date de livraison, du retrait en traitement accéléré et du gonflement par immersion dans l'eau).

## 2. Mortier de montage BISOTHERM

### 2.1 Caractéristiques du mortier

Le mortier léger utilisé pour le hourdage des blocs est un mortier prédosé prêt à gâcher de perlite (granularité 0-3 mm) dont le liant est un mélange de ciment et de chaux additionné d'adjuvants plastifiants et rétenteurs d'eau, commercialisés en sacs de matière plastique et doublage en papier, de 30 litres environ (poids unitaire : 17.5±1 kg environ).

Le délai de conservation sous emballage fermé d'origine est d'environ 6 mois, en ambiance normalement sèche.

Les sacs sont palettisés et couverts d'un film polyéthylène, à raison de 45 sacs par palette.

	LM 21	Tolérances
Masse volumique de la poudre non tassée (kg/dm <sup>3</sup> )	0,39	± 0,02
Taux de cendres :		
. à 400°C	99,3	± 0,5
. à 950°C	97,7	± 0,5
Pouvoir de rétention d'eau de la pâte (I-e/E), taux de gâchage de 36 % en volume (%)	74	± 2
Résistance à la compression (bars) :		
. valeur moyenne	≥ 35	
. aucun résultat individuel	< 30	

## 2.2 Fabrication

Le mortier BISOTHERM est fabriqué spécialement par l'usine Quick-mix – D 56638 KRUFF.

Les granulats de perlite sont extraits en Grèce, transportés à Rotterdam en bateau, puis en péniche à l'usine, où ils sont calibrés (diamètre 0 – 3 mm), séchés et stockés en silo.

La perlite est ensuite expansée à l'usine de Neuwied de la société Aktiengesellschaft für Steinindustrie, puis séchée et stockée en silos.

Les différents composants du mortier sont mélangés en continu.

Sur chaque sac sont imprimés l'identification de l'usine, le numéro de lot ainsi que la date et l'heure de fabrication. Les palettes sont recouvertes d'un film polyéthylène.

## 2.3 Contrôle de fabrication des mortiers :

- Masse volumique de la poudre chaque jour de production.
- Contrôle de composition : chaque jour de production.
- Masse volumique du produit durci : chaque jour de production.
- Résistance à la compression : chaque jour de production.
- Résistance en flexion : chaque jour de production.
- Conductivité thermique : chaque jour de production, au laboratoire BISOTHERM de Coblenz.

Le contrôle externe de la production est assuré par :

BAUSTOFFÜBERWACHUNGSVEREIN  
TRANSPORT BETON – MÖRTEL MITTE eV  
Friedrich-Ebert – Strasse 11/13  
D 67433 NEUSTADT a.d. WEINSTRASSE

## 3. Mise en œuvre

### 3.1 Préparation du mortier BISOTHERM

Le gâchage doit toujours être effectué par quantités correspondant à un nombre entier de sacs, dans les proportions suivantes : pour un sac de 30 litres : environ 10 litres d'eau.

Le mélange est effectué en bétonnière : après 3 minutes environ de malaxage, le mélange est prêt à l'emploi.

### 3.2 Montage de la maçonnerie proprement dite

Les murs sont érigés sur des soubassements traditionnels.

Le montage proprement dit est exécuté à l'aide du mortier BISOTHERM.

- joints horizontaux continus d'épaisseur de mortier environ 10 à 12 mm ;
- joints verticaux à feuillure emboîtable. Une cavité centrale est formée par la juxtaposition des blocs mais le remplissage avec du mortier de cette cavité n'est obligatoire qu'en zone sismique.

Des blocs spéciaux permettent la réalisation des chaînages verticaux dans les angles.

La jonction entre les blocs de façade et les refends s'opère de façon classique.

La nature du mortier de joint mise à part, les dispositions constructives et conditions d'exécution doivent respecter les prescriptions relatives aux maçonneries de blocs en béton de granulats légers (DTU 20.1).

Les pointes de pignons sont réalisées par découpe des blocs sur chantier.

Réalisation des baies :

Les parties verticales sont réalisées à l'aide de blocs à feuillure.

Des armatures de type MURFOR sont disposées dans les joints horizontaux au niveau des allèges.

Les linteaux peuvent être réalisés soit :

- à l'aide des blocs en U ; le ferrailage est alors effectué conformément aux règles BA en vigueur,
- à l'aide des linteaux préfabriqués BISOTHERM,
- à l'aide des modules de coffres de volets roulants assurant également la fonction de linteau grâce à leurs armatures intégrées.

## 3.3 Exécution des revêtements

### 3.31 Enduits extérieurs

Les enduits extérieurs sont exécutés conformément au DTU 26.1, les maçonneries Biso SW Plus et Ecotherm étant assimilables à des supports de type Rt1 au sens de ce DTU.

Un treillis est à mettre en place avant exécution des enduits, à la jonction entre deux matériaux différents, par exemple entre support BISOTHERM et support en béton de granulats courants.

### 3.32 Revêtements intérieurs

- enduit plâtre traditionnel exécuté conformément au DTU 25.1,
- plaques de plâtre collées au mortier adhésif conformément au DTU 25.41

## 3.4 Conditions d'exploitation du procédé

Le procédé est exploité en France par la Société BISOTHERM France, 87 rue de la République, F 57550 MERTEN

## B. Résultats expérimentaux

Les essais réalisés au CSTB sur les produits BISO SW PLUS et ECOTHERM sont résumés ci-après :

### Essais sur les blocs BISO SW PLUS (VBL2)

- Résistance à la compression : 24,8 - 24,1 - 26,6 - 27,4 - 27,5  
Moyenne : 26,1 bars.
- Masse volumique du béton des blocs : 603 - 615 - 612 Moyenne : 610 kg/m<sup>3</sup>.
- Variations dimensionnelles sur blocs :
  - retrait par séchage en étuve ventilée (33°C) : 0,30 - 0,13 - 0,38 -  
Moyenne : 0,27 mm/m,
  - gonflement par immersion dans l'eau (20°C) : 0,05 - 0,03 - 0,05  
- Moyenne : 0,04 mm/m.

### Essais sur le mortier BISOTHERM

	LM 21
. Essais sur la poudre : - % passant à 80	84
masse volumique (t/m <sup>3</sup> )	0,39
Essais sur la pâte : rétention d'eau au taux de gâchage de 36 %	70,2
. Essais sur le produit durci (conservation 28 j à 20°C et 50 % HR)	
- masse volumique (t/m <sup>3</sup> )	0,62
- résistance à la compression (bars)	34,1
- résistance à la traction (bars)	12,6
- module d'élasticité dynamique (bars)	17 800
- retrait (mm/m)	1,32

### Rappel des essais réalisés dans le cadre de l'Avis Technique 16/78-41

- Module d'élasticité du béton : 17 000 bars pour une mva de 600 kg/m<sup>3</sup>.
- Variations dimensionnelles sur éprouvettes 4 x 4 x 16 :
  - gonflement par réhumidification 24 h immersion sur 5 mm d'eau et 3 jours d'immersion complète : 0,12 mm/m;
  - séchage à 50 % HR après humidification précédente :
    - 0,10 mm/m à 3 j
    - 0,16 mm/m à 7 j

## C. Références

Le procédé de mur en maçonnerie de blocs isolants BISO SW PLUS et ECOTHERM est utilisé en Allemagne depuis 1969.

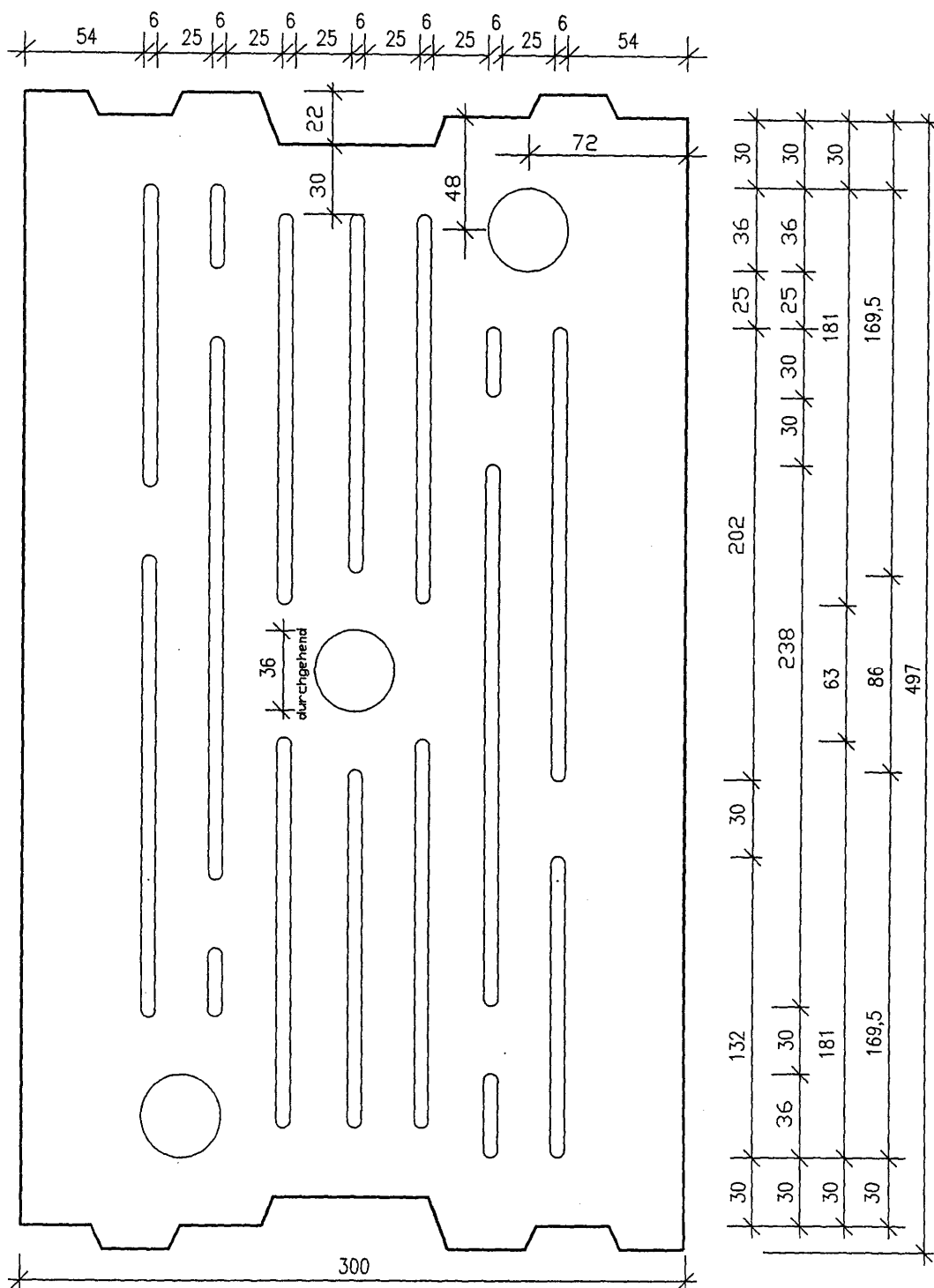
La gamme BISOTHERM a été commercialisée depuis 1974 sous la dénomination BISOTHERM SW PLUS en France, où il a donné lieu à de nombreuses réalisations de maisons individuelles (environ 90 % des chantiers).

On peut également citer la réalisation d'immeubles collectifs, bâtiments industriels et agricoles, immeubles de bureaux, salles polyvalentes situés sur l'ensemble du territoire national.

Plusieurs dizaines de milliers de constructions ont été réalisées depuis 1974.

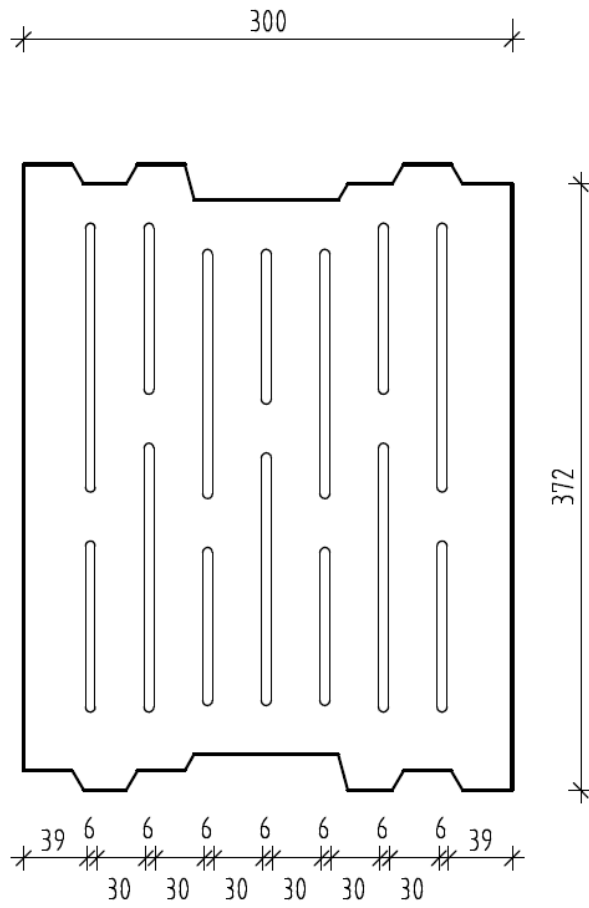
Pour toute demande de références, il convient de s'adresser soit au titulaire de l'Avis, soit à la Société BISOTHERM FRANCE.



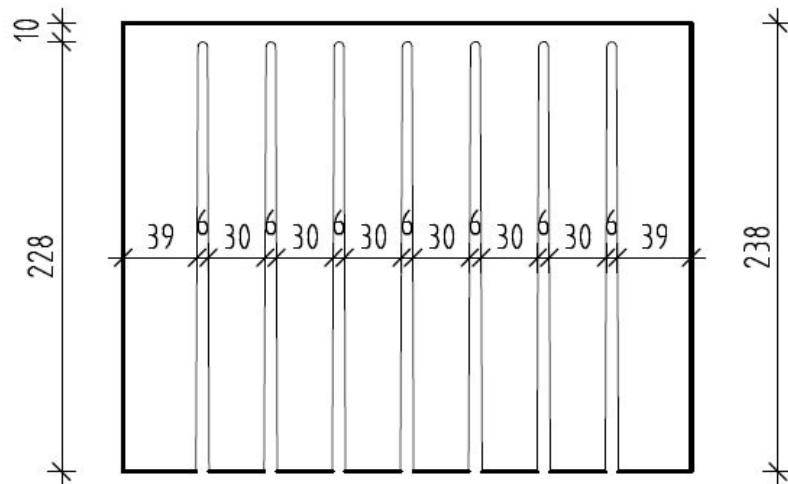


Biso-SW Plus 12 20 DF  
 497 mm / 300 mm / 238 mm

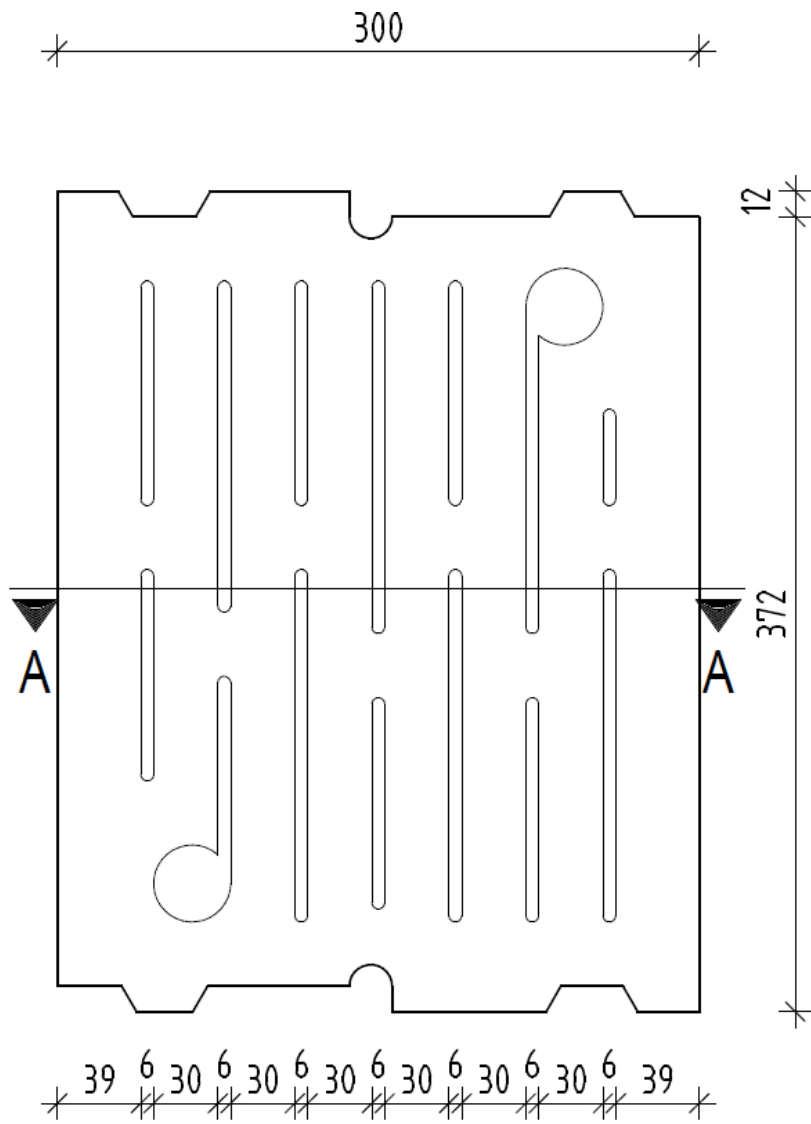
Griffhilfe durchgehend  
 Deckeldicke 10 mm



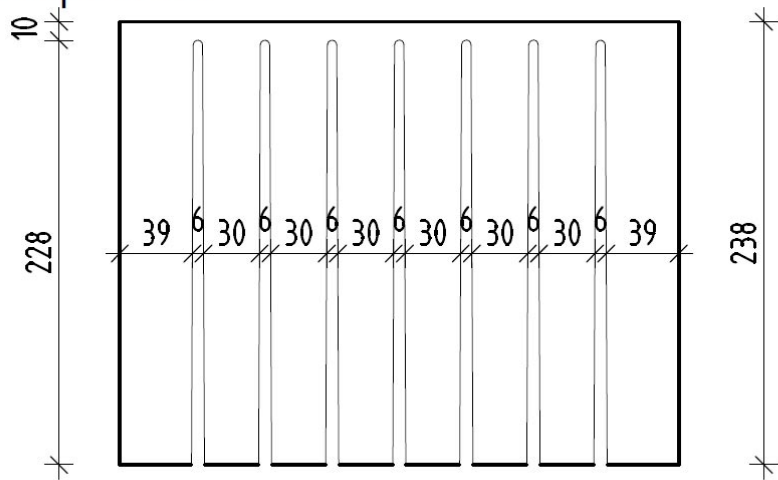
Coupe A - A



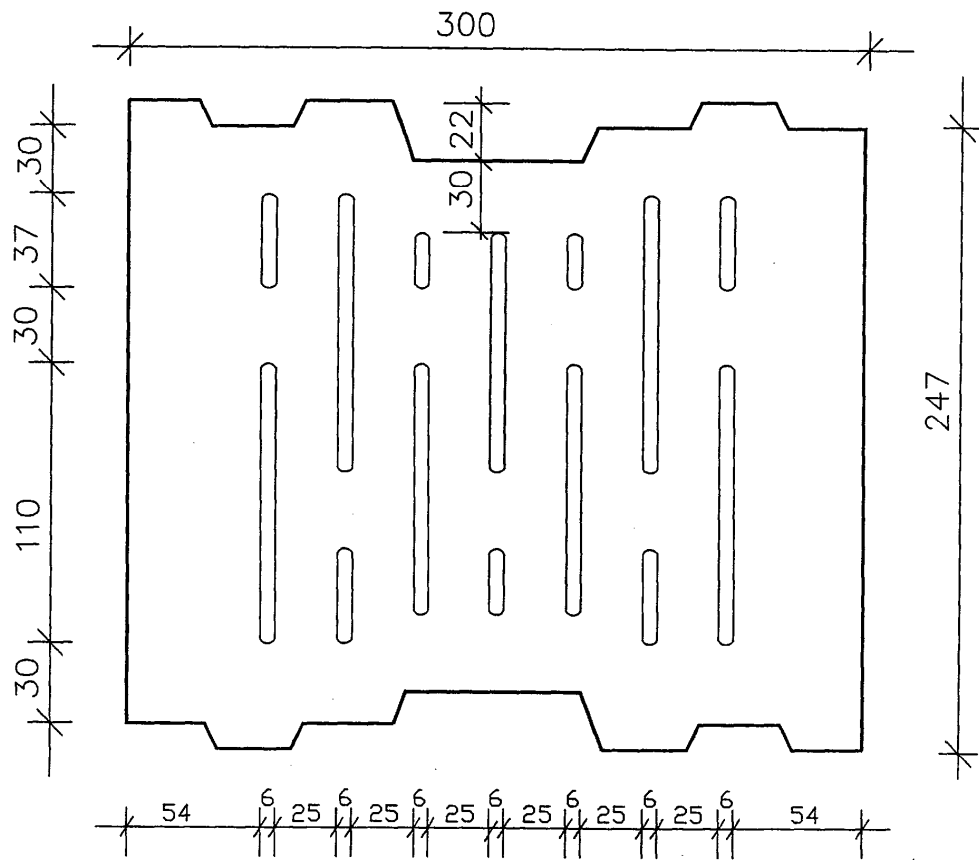
**Bisothem SW Plus**  
**372 / 300 / 238 mm**



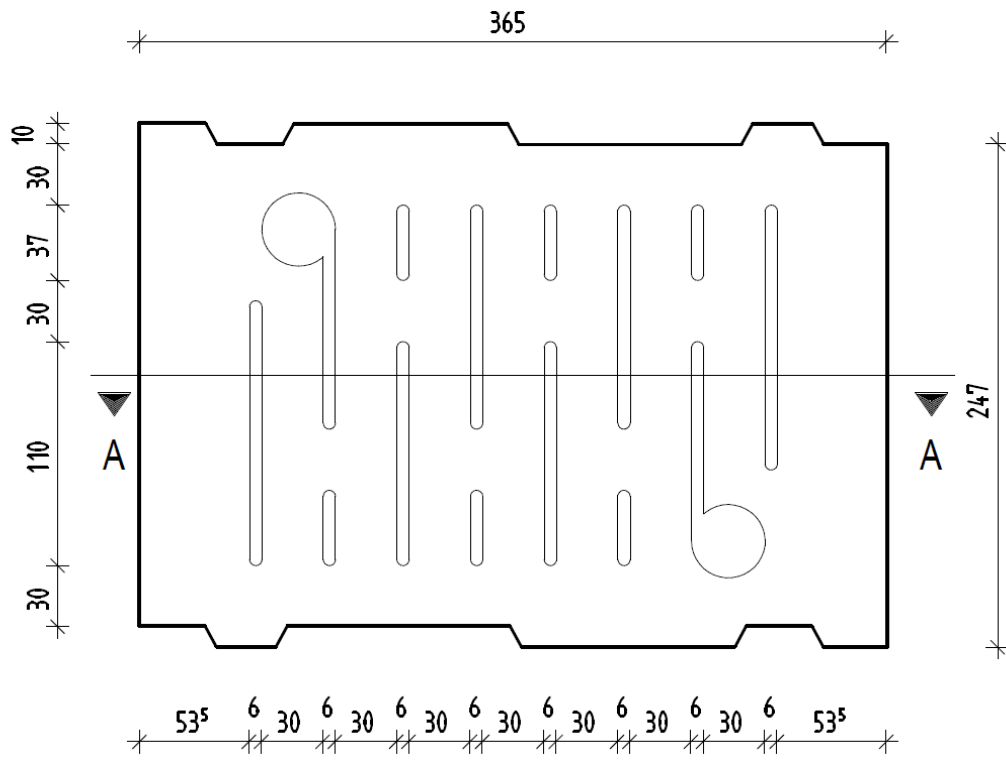
Coupe A - A



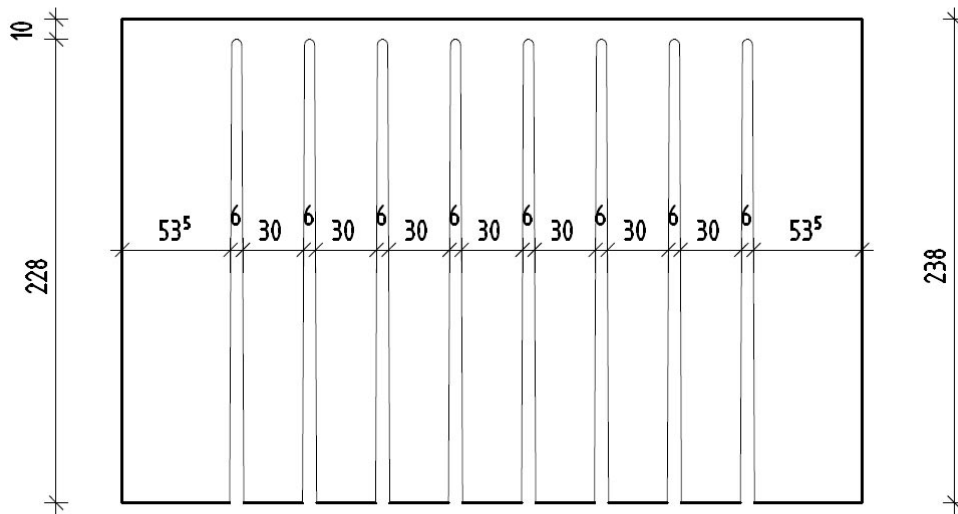
Biso-SW-Plus 15 DF  
372mm / 300mm / 238mm



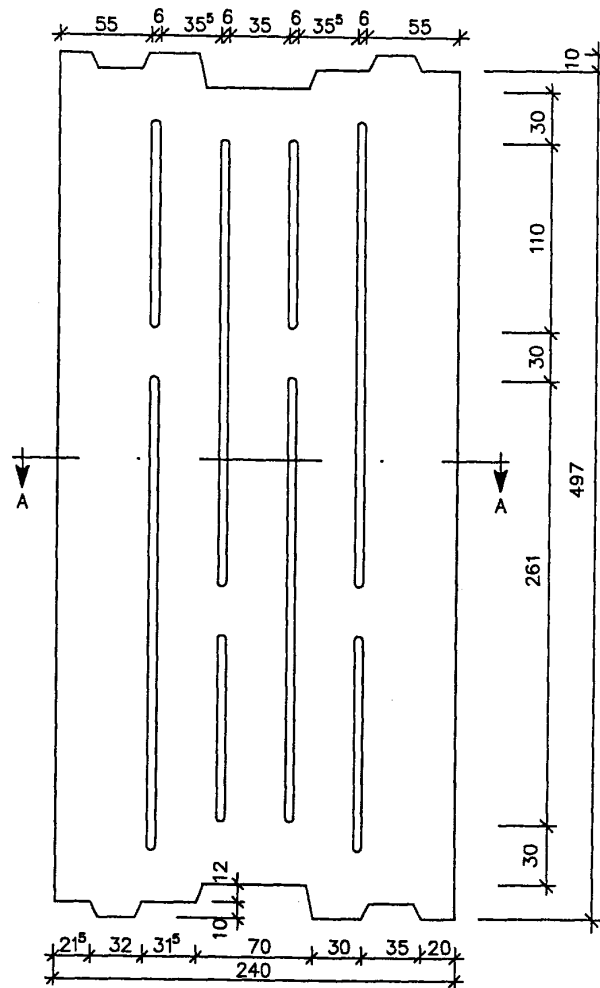
Biso-SW-Plus 12 10 DF  
 247 mm / 300 mm / 238 mm



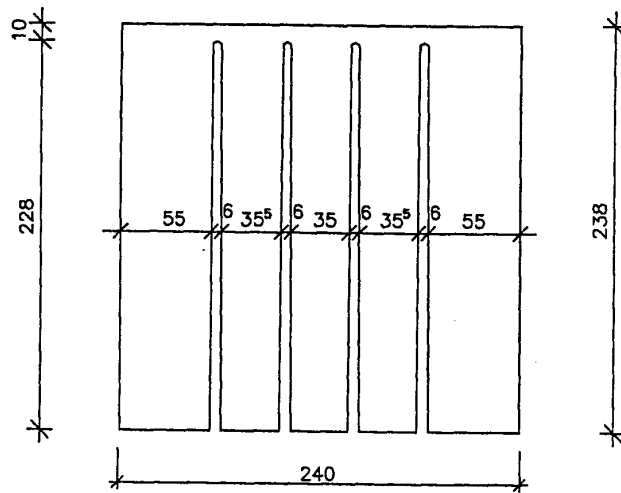
Coupe A - A



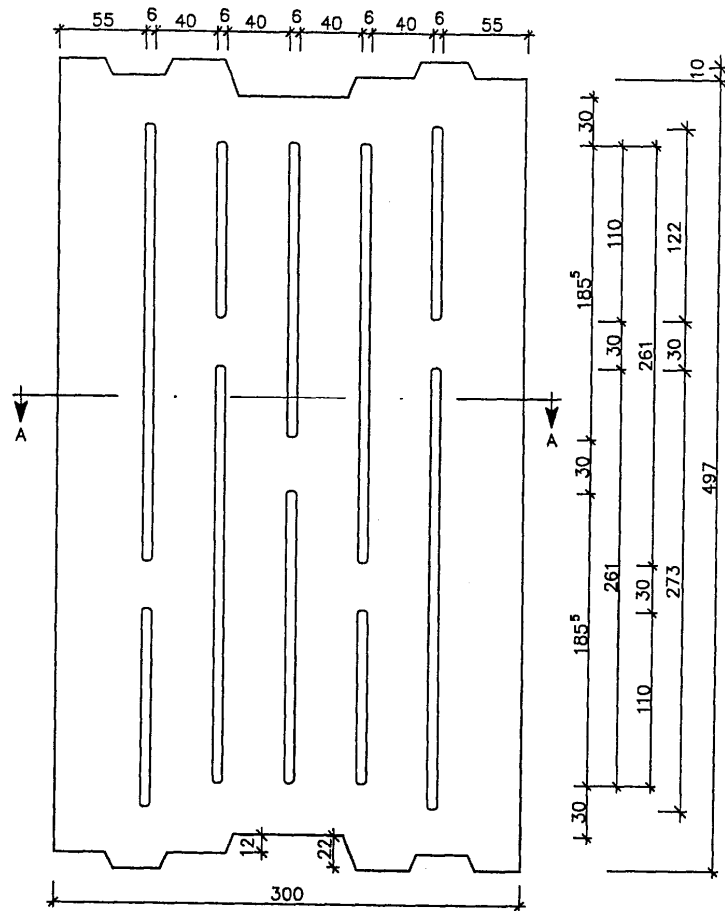
Biso-SW-Plus 12 DF  
247mm / 365mm / 238mm



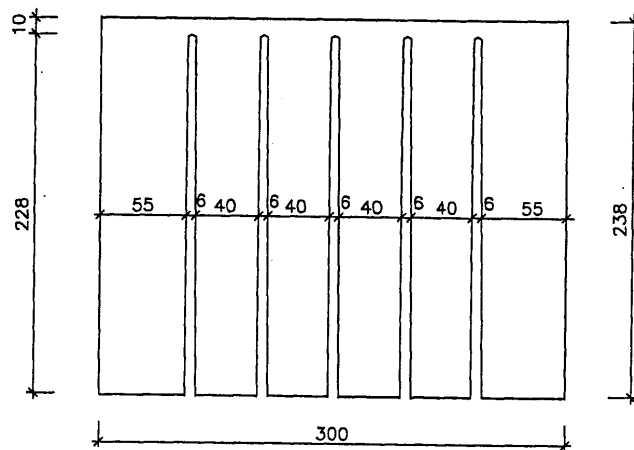
Schnitt A-A



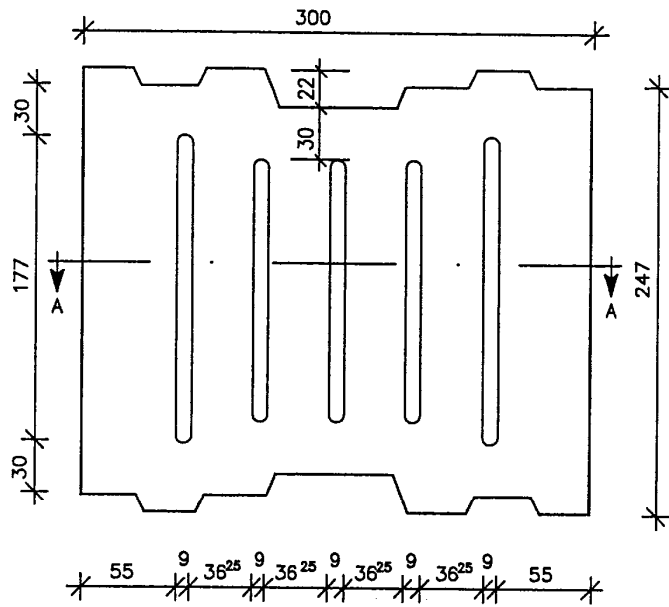
Biso-Ecotherm 16 DF  
 497 mm / 240 mm / 238 mm  
 Deckeldicke 10 mm



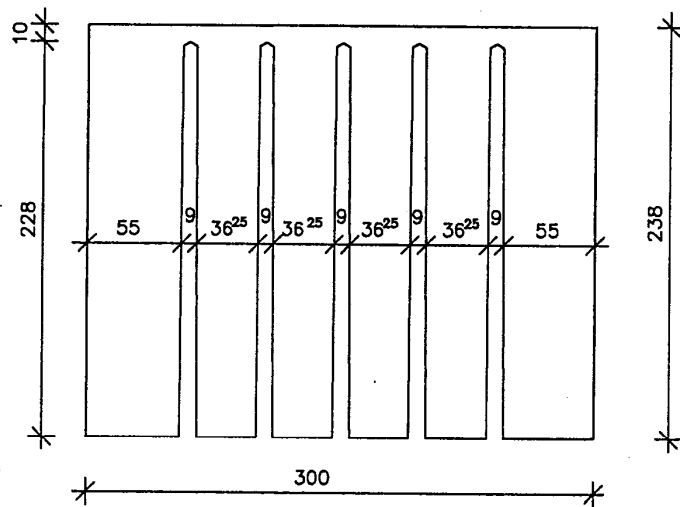
Schnitt A-A



Biso-Ecotherm 20 DF  
 497 mm / 300 mm / 238 mm  
 Deckeldicke 10 mm



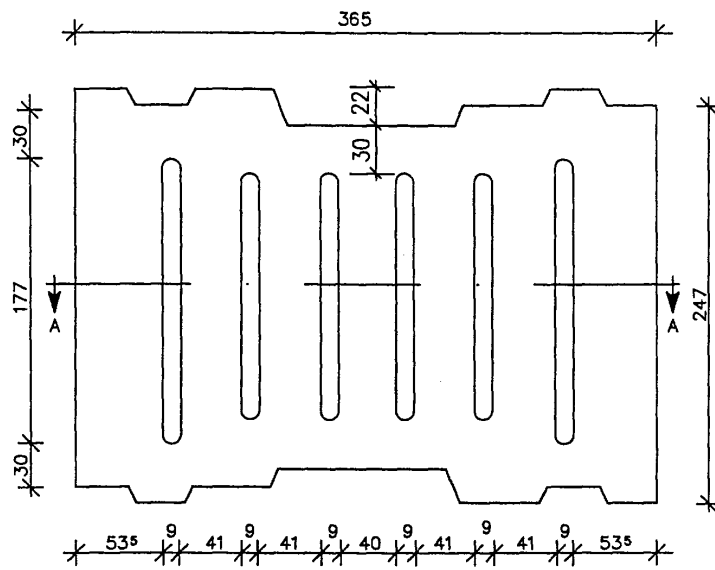
Schnitt A-A



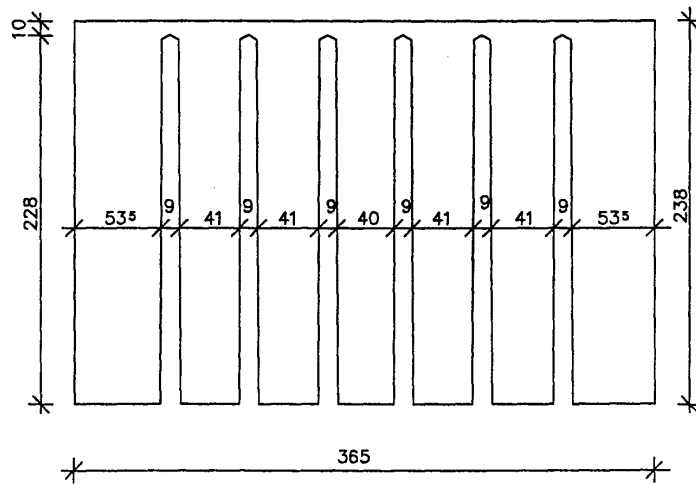
Biso-Ecotherm 10 DF

247 mm / 300 mm / 238 mm

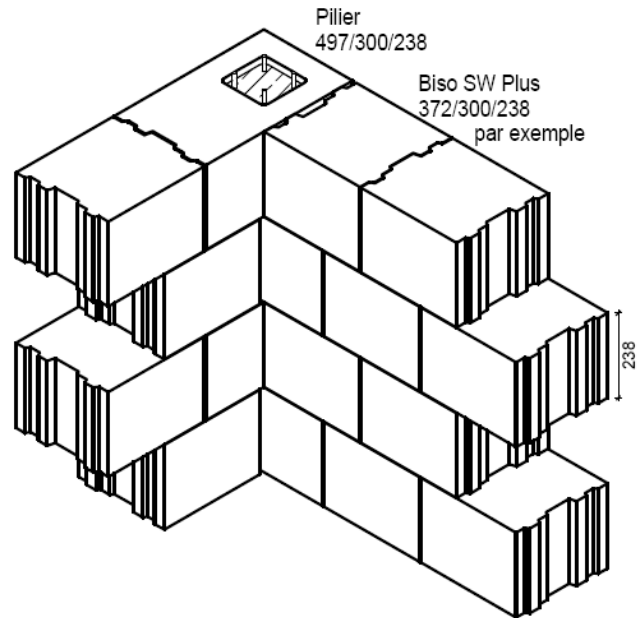
Deckeldicke 10 mm



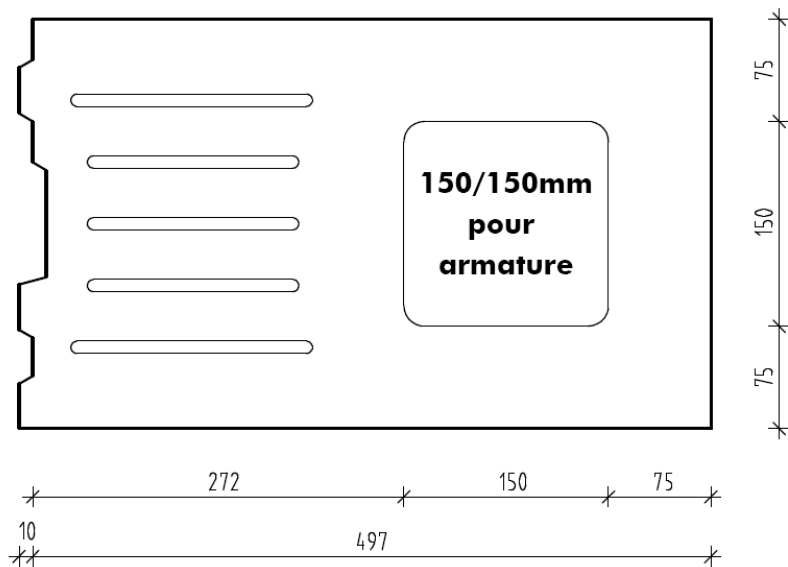
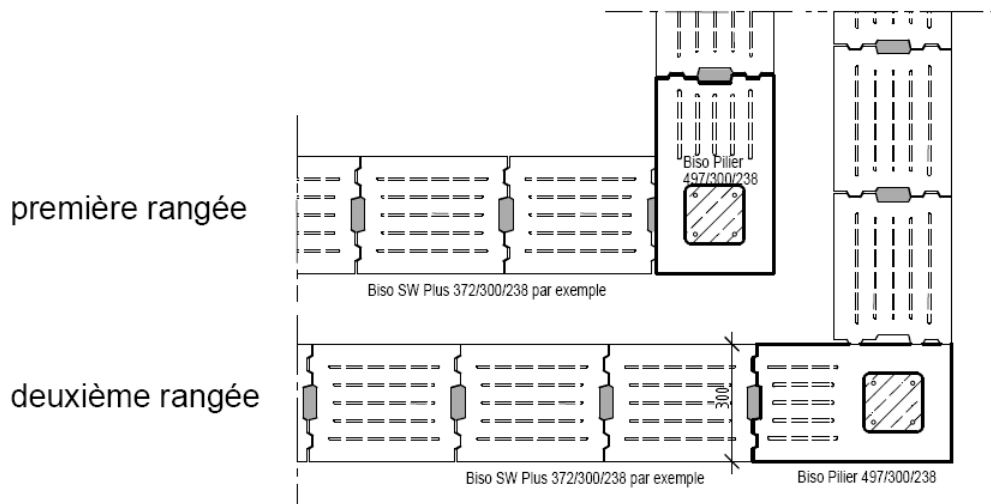
Schnitt A-A



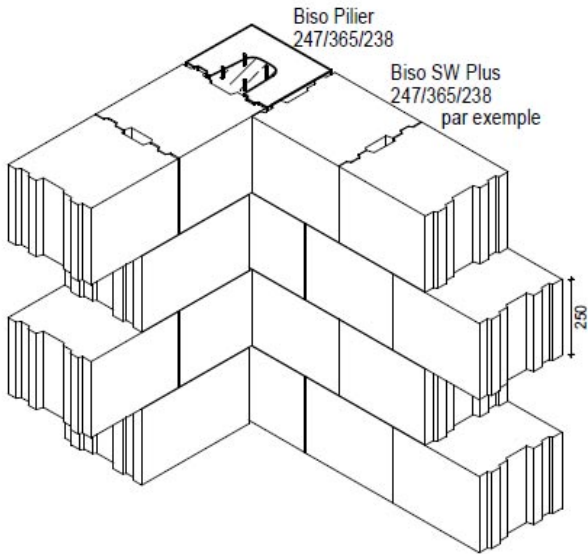
Biso-Ecotherm 12 DF  
 247 mm / 365 mm / 238 mm  
 Deckeldicke 10 mm



### Montage épaisseur du mur 30cm

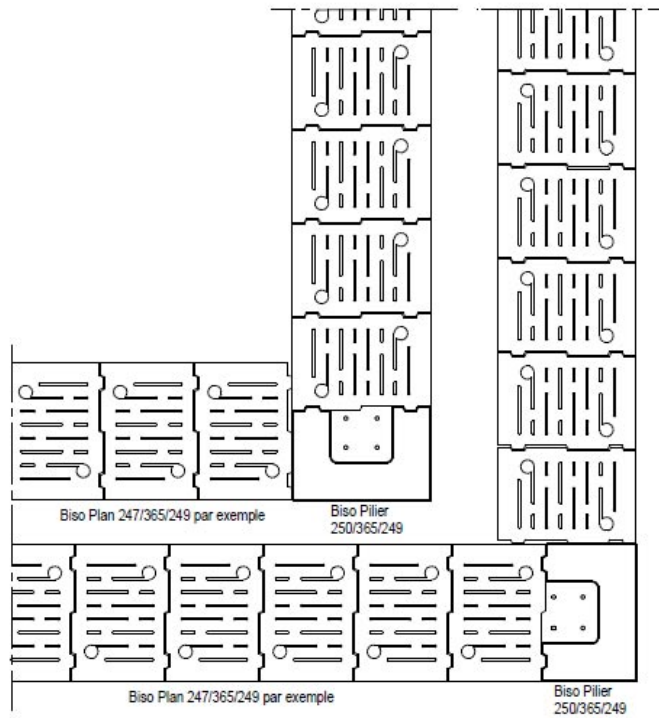


## Montage épaisseur du mur 36,5cm avec BISO bloc pilier 36,5cm

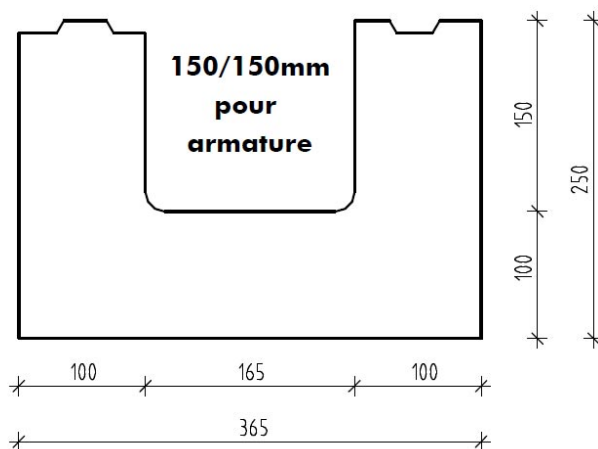


première rangée

deuxième rangée



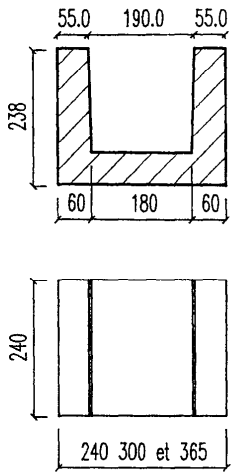
## BISO bloc pilier 36,5cm



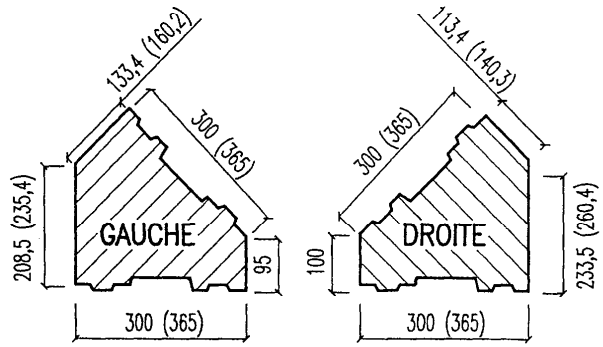
# BISOTHERM-SW-PLUS

## Blocs spéciaux

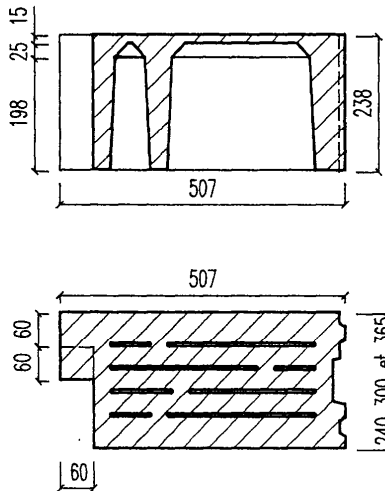
### Pour linteau



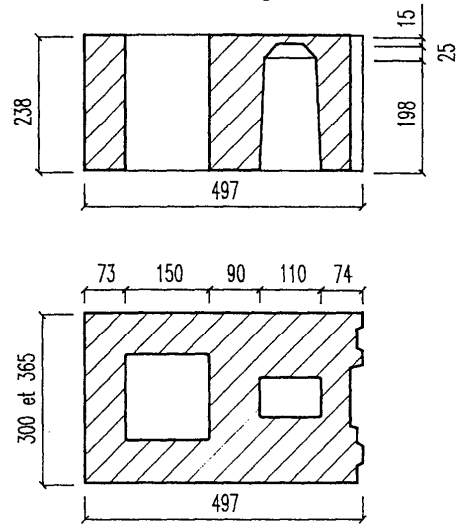
### Angles à 45°



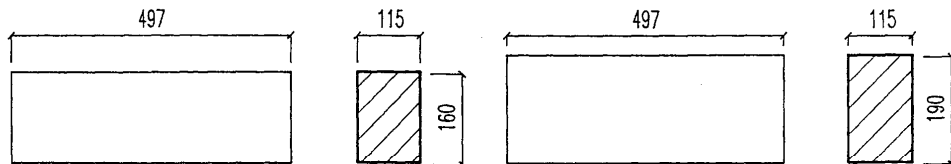
### Pour baie



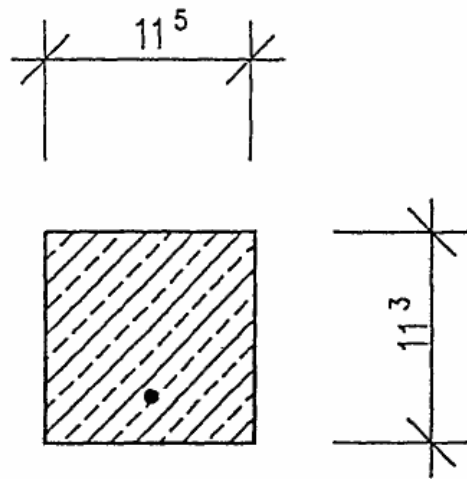
### Pour angle



### Pour about de plancher



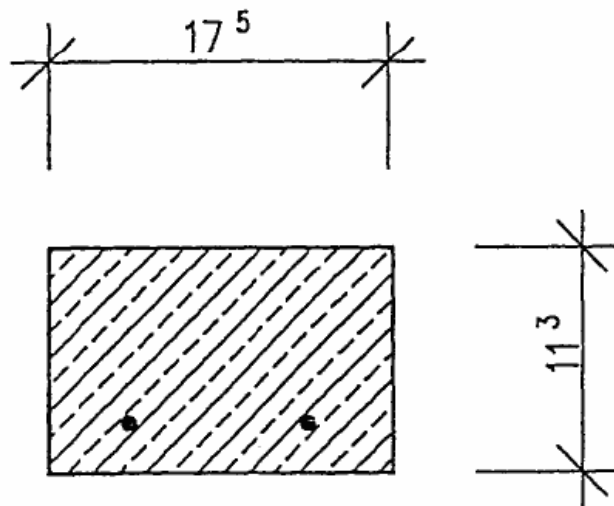
# BISOTHERM-LINTEAU, H=11,3 CM



BISOTHERM-LINTEAU 11,5/11,3 cm

BETON: LC 25/28

ARMATURE: ST 1570/1770, d=5 mm



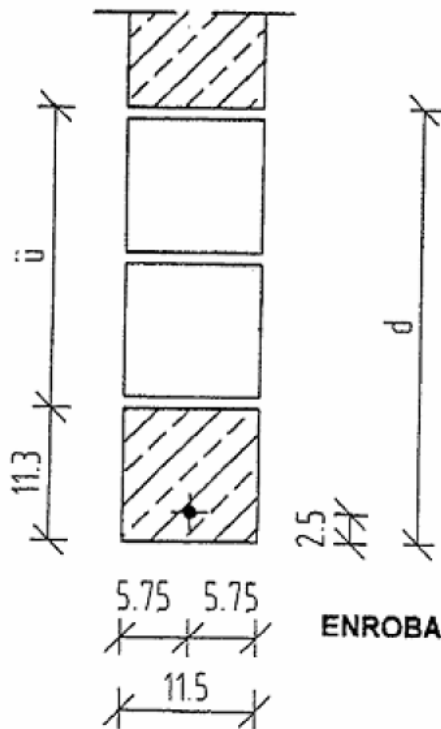
BISOTHERM-LINTEAU 17,5/11,3 cm

BETON: LC 25/28

ARMATURE: ST 1570/1770, d=5 mm

Reprise de charge du linteau BISOTHE RM 11,3 x 11,5cm

Datei FS 2-1b Linteau Typ A1, d=11,5cm, l'assise requise est de 2 x 12,5cm ü en maçonnerie après: "Entwurf der DGfM Flachsturzrichtlinien"						
Longeur du linteau	Largeur d'ouverture	Charge admissible [kN/m]				
		ü				
cm	cm	12,5	25,0	37,5	50,0	62,5
101,0	76,0	17,1	30,2	32,8	32,8	32,8
113,5	88,5	13,3	22,9	28,8	28,8	28,8
126,0	101,0	10,9	20,1	25,5	25,7	25,7
138,5	113,5	9,1	18,1	20,5	23,2	23,2
151,0	126,0	7,9	16,4	16,9	21,2	21,2
163,5	138,5	6,9	15,0	15,3	18,3	19,4
176,0	151,0	6,1	13,0	14,1	15,5	18,0
188,5	163,5	5,5	11,4	13,1	13,3	16,3
201,0	176,0	5,0	10,2	12,2	12,4	14,2



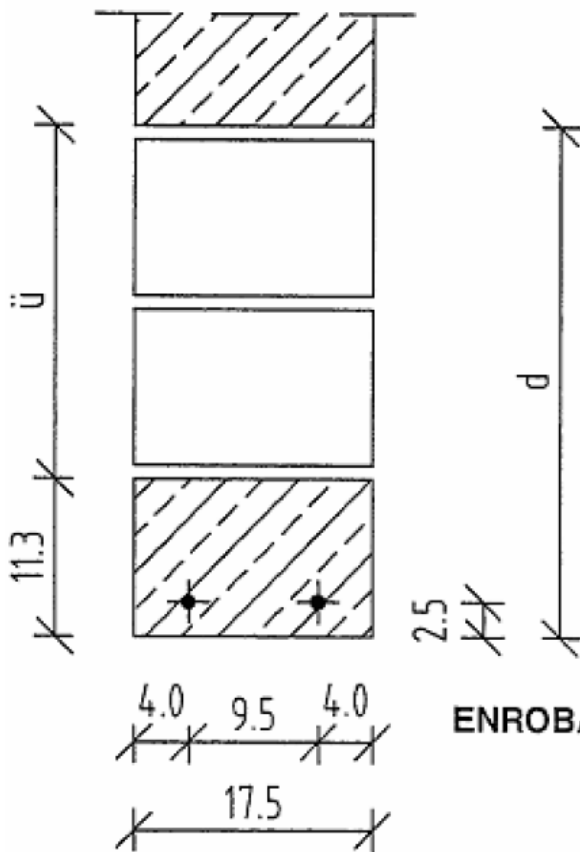
Armature: 1  $\varnothing$  5 mm ST 1570/1770

Beton: LC25/28

ENROBAGE DE L'ARMATURE

**Reprise de charge du linteau BISOTHERM 11,3 x 17,5cm**

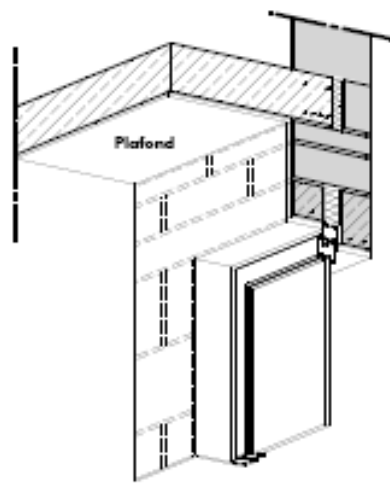
Datei FS 2-5b Linteau Typ F1, d=17,5cm, l'assise requise est de 2 x 12,5cm ü en maçonnerie après: "Entwurf der DGfM Flachsturzrichtlinien"						
Longeur du linteau	Largeur d'ouverture	Charge admissible [kN/m]				
		ü				
cm	cm	12,5	25,0	37,5	50,0	62,5
101,0	76,0	26,1	59,0	64,0	64,0	64,0
113,5	88,5	20,3	44,7	56,5	56,5	56,5
126,0	101,0	16,5	39,2	49,9	50,5	50,5
138,5	113,5	13,9	35,2	40,2	45,7	45,7
151,0	126,0	11,9	27,0	33,1	41,7	41,7
163,5	138,5	10,5	22,9	30,1	36,0	38,3
176,0	151,0	9,3	19,8	27,7	30,6	35,5
188,5	163,5	8,4	17,4	25,7	26,3	32,3
201,0	176,0	7,6	15,5	23,9	24,4	28,1



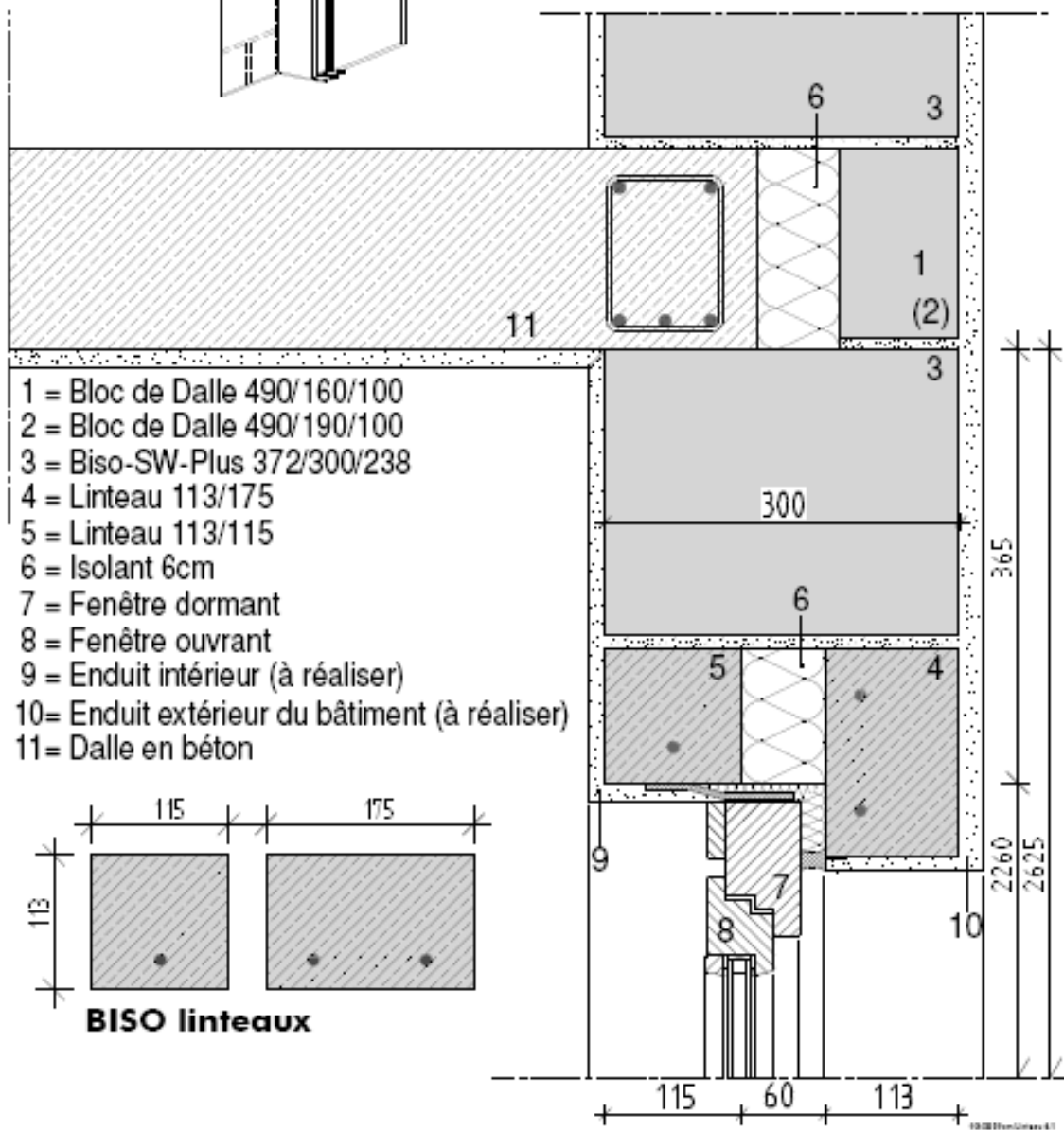
Armature: 2 Ø 5 mm ST 1570/1770

Beton: LC 25/28

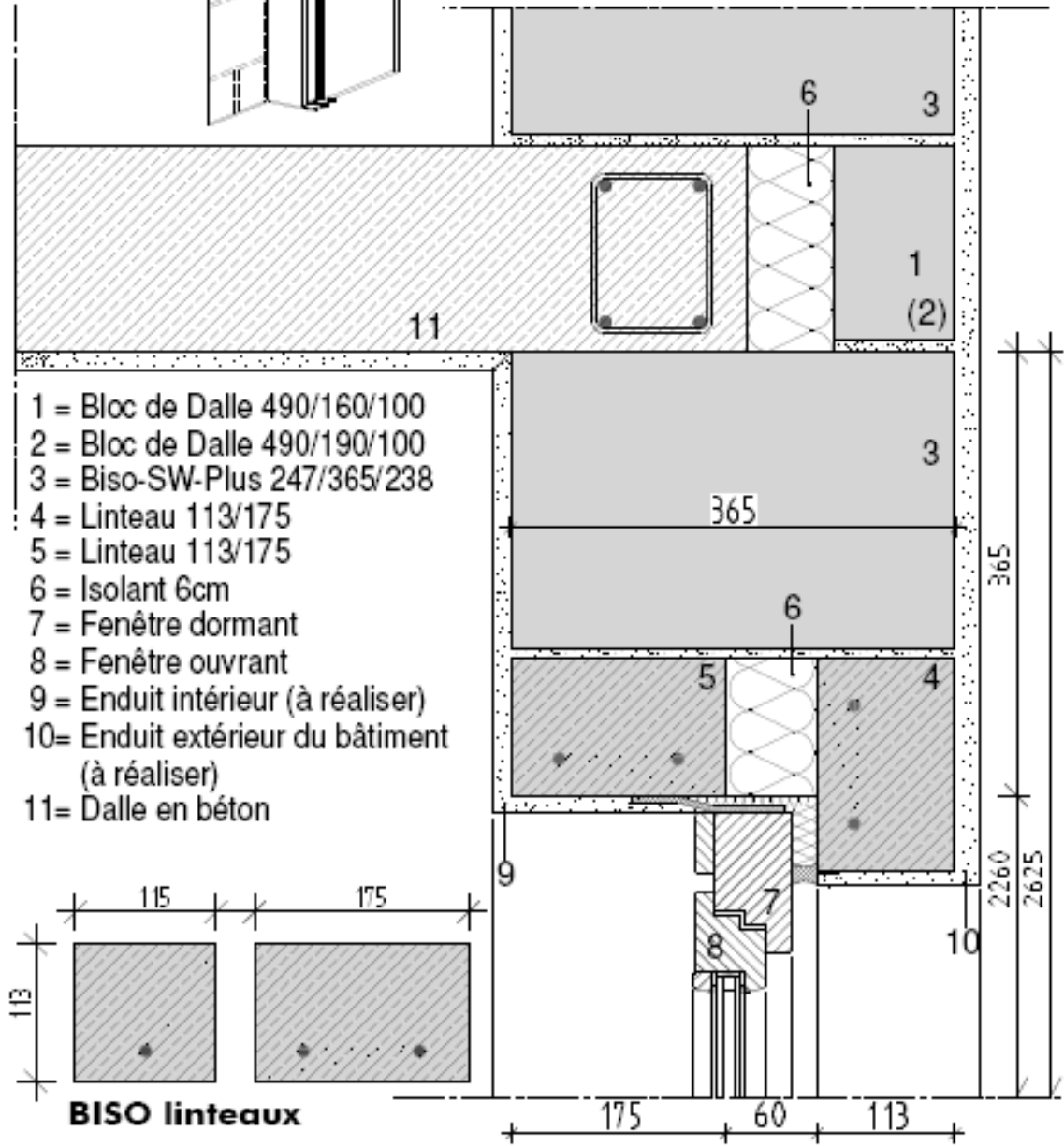
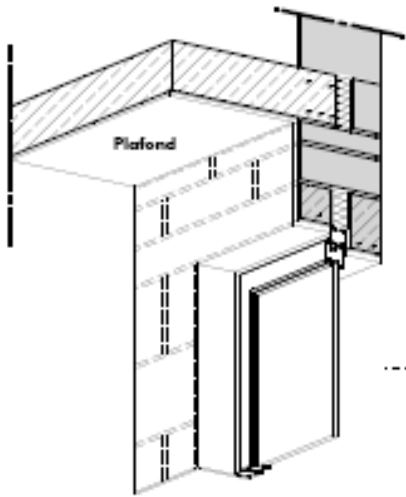
**ENROBAGE DE L'ARMATURE**



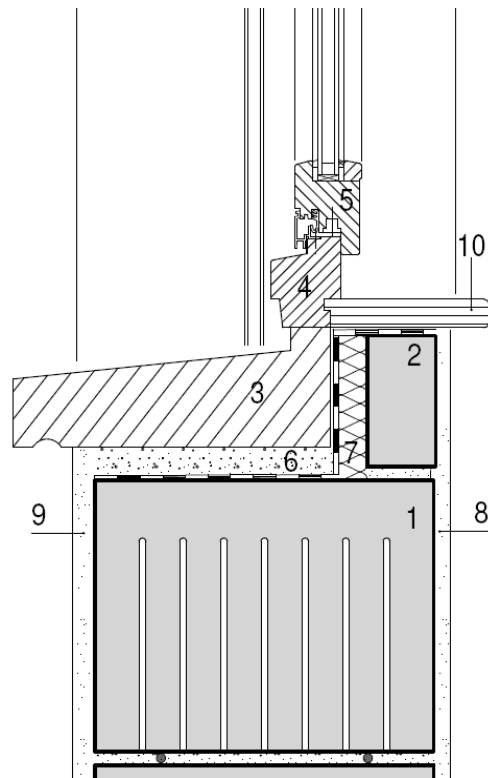
**Schéma de montage BISO linteau  
pour portes et fenêtres  
volet battant  
épaisseur du mur 30cm**



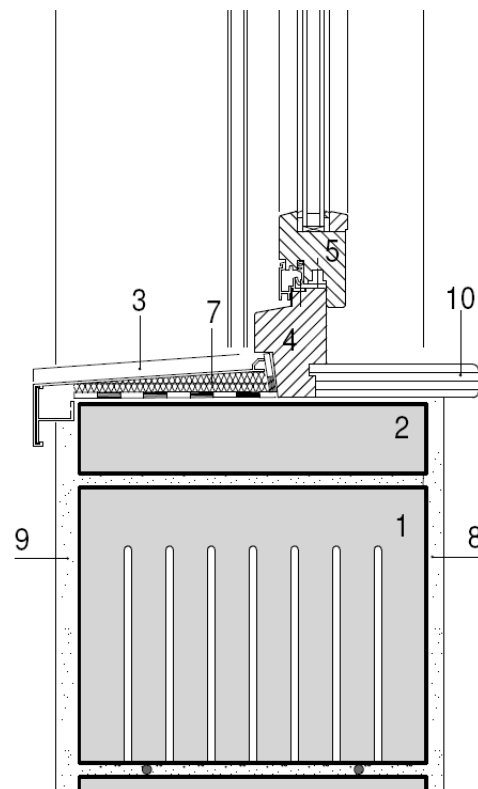
**Schéma de montage BISO linteau  
pour portes et fenêtres  
volet battant  
épaisseur du mur 36,5cm**



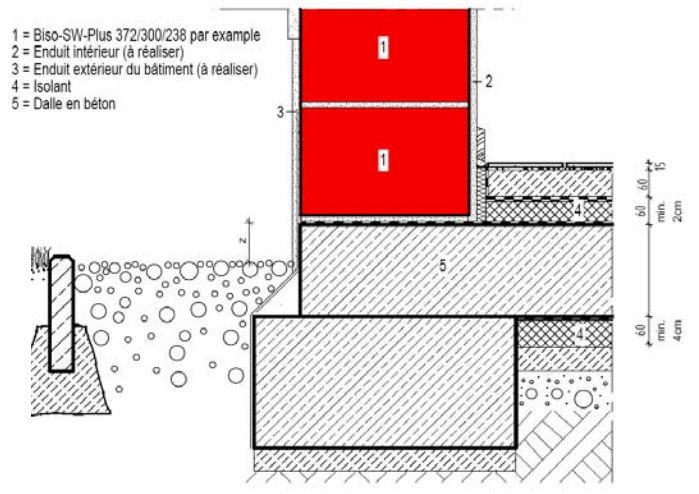
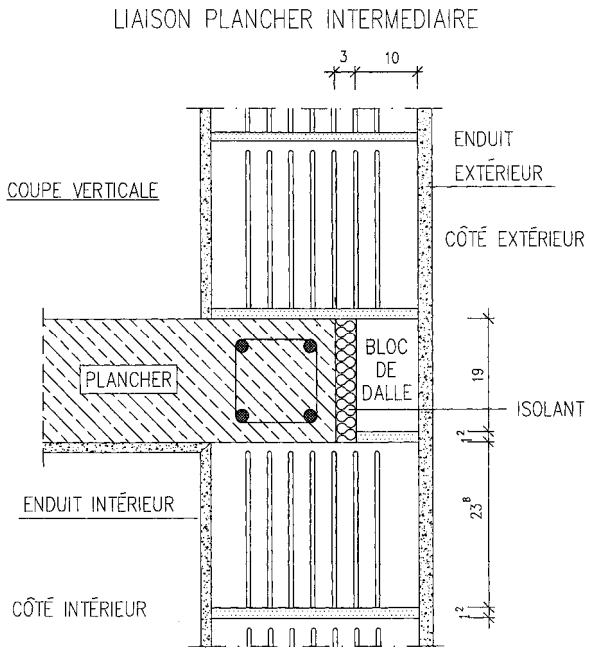
- 1 = Biso-Plan 30cm
- 2 = Bloc Plein 6cm
- 3 = Rebord extérieur de fenêtre:  
Appui préfabriqué
- 4 = Fenêtre dormant
- 5 = Fenêtre ouvrant
- 6 = Lit de mortier 2 à 3cm
- 7 = Isolant
- 8 = Enduit intérieur (à réaliser)
- 9 = Enduit extérieur du bâtiment  
(à réaliser)
- 10= Rebord intérieur bois



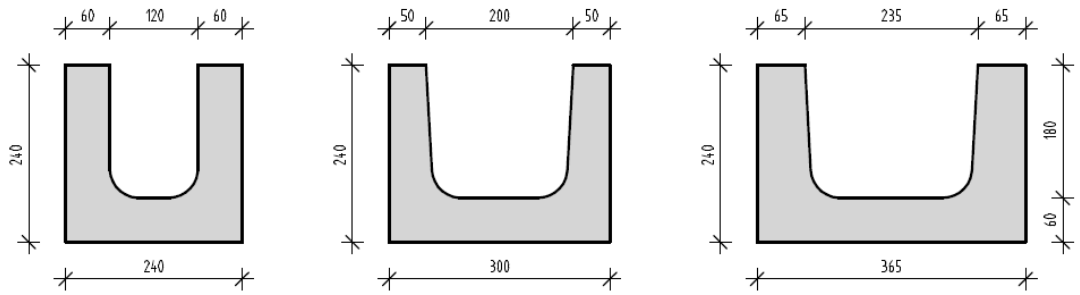
- 1 = Biso-Plan 30cm
- 2 = Bloc Plein 6cm
- 3 = Dormant large
- 4 = Fenêtre dormant
- 5 = Fenêtre ouvrant
- 7 = Isolant
- 8 = Enduit intérieur (à réaliser)
- 9 = Enduit extérieur du bâtiment  
(à réaliser)
- 10= Rebord intérieur bois



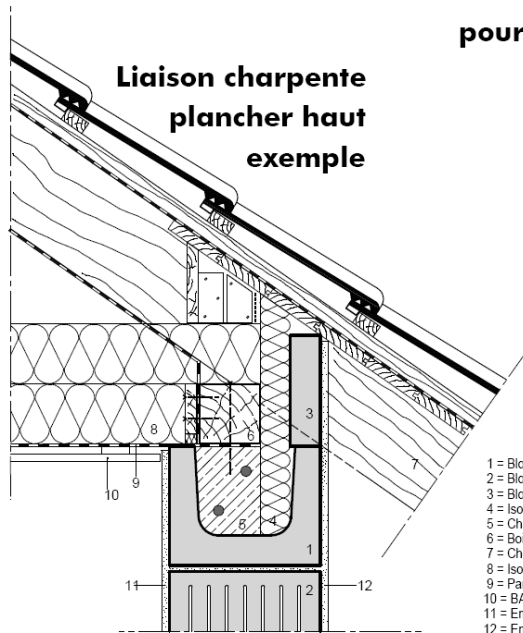
## Appuis de baies



- BLOC DE DALLE PLEIN EN BISOTHERM
- ISOLANT EXTRUDÉ 3 CM
- HOURDAGE AU MORTIER THERMIQUE

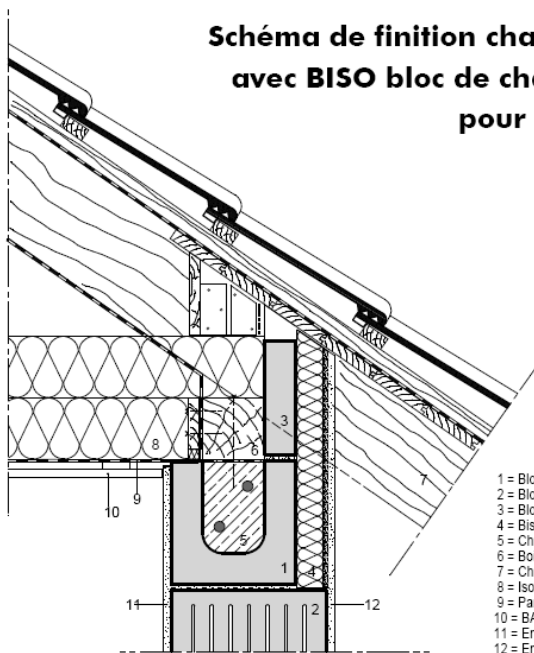


**BISO bloc en U  
pour chaînages horizontaux  
montage  
épaisseur du mur 30cm  
(24cm et 36,5cm)**



- 1 = Bloc en U 30cm
- 2 = Bloc Plan 30cm
- 3 = Bloc Plein 6/24/30cm
- 4 = Isolation verticale
- 5 = Chainage horizontal
- 6 = Bois
- 7 = Chevron toiture
- 8 = Isolation laine de verre en 2 couches croisées
- 9 = Pare-vapeur
- 10 = BA-13
- 11 = Enduit intérieur (à réaliser)
- 12 = Enduit extérieur du bâtiment (à réaliser)

**BISO bloc en U  
Schéma de finition charpente et mur extérieur  
avec BISO bloc de chaînage horizontal 24cm  
pour épaisseur du mur 30cm  
(applicable ép. 36,5cm)**



- 1 = Bloc en U 24cm
- 2 = Bloc Plan 30cm
- 3 = Bloc Plein 6/24/30cm
- 4 = Biso panneau isolant
- 5 = Chainage horizontal
- 6 = Bois
- 7 = Chevron toiture
- 8 = Isolation laine de verre en 2 couches croisées
- 9 = Pare-vapeur
- 10 = BA-13
- 11 = Enduit intérieur (à réaliser)
- 12 = Enduit extérieur du bâtiment (à réaliser)

**jonctions mur-charpente**