

Avis Technique 16/04-473

Annule et remplace l'Avis Technique 16/01-409 et son modificatif 16/01-409*01Mod

Mur de façade

Monomur Gelis JT

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

www.cstb.fr

rubrique :

Produits de la Construction
Certification

Titulaire : Société IMERYS TC
1 rue des Vergers
B P 22
F-69579 Limonest Cedex
Tél. : 04 72 52 02 72
Fax : 04 72 17 08 54
Internet : <http://www.imerys-structure.com>
Internet : <http://www.monomur-gelis.com>

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 11 octobre 2004



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

Le Groupe Spécialisé n°16 de la Commission chargée de formuler les Avis Techniques a examiné le 10 juin 2004, le procédé de mur de maçonnerie en blocs perforés MONOMUR GELIS JT présenté par la Société IMERYS TC. Il a formulé, sur ce procédé, l'Avis Technique ci-après qui annule et remplace l'Avis Technique 16/01-409 et son modificatif 16/01-409*01Mod. Cet Avis a été formulé pour les utilisations en France Européenne. Cet Avis ne vaut que pour les fabrications bénéficiant d'un certificat de qualification CSTBat délivré par le CSTB et attaché à cet Avis.

1. Définition succincte

1.1 Description succincte

Procédé de réalisation de murs en maçonnerie en blocs de terre cuite à enduire, montés à joints horizontaux discontinus d'environ 8 mm d'épaisseur, obtenus à l'aide d'un gabarit de pose spécifique. Le mortier est élaboré à partir d'un liant industriel spécifique. Ces murs sont érigés sans isolation thermique complémentaire rapportée.

Rêvêtements :

Extérieur :

Enduit traditionnel réalisé conformément au DTU 26.1 ou enduit d'imperméabilisation monocouche bénéficiant d'un certificat CSTBat visant l'application sur supports de type A. Les enduits pour support de type B sont aussi utilisables.

Intérieur :

Enduits traditionnels à base de liants hydrauliques, enduits non traditionnels bénéficiant d'un Avis Technique, enduits plâtre ou plaques de plâtre collées.

1.2 Identification des produits

Les produits sont marqués en continu par une roulette réalisant une impression en creux en sortie de filière. Le marquage comporte le nom de l'usine productrice, la date de fabrication, la classe de résistance ainsi que le marquage correspondant à la certification CSTBat. Les produits sont conditionnés sur palettes housées ou cerclées.

2. AVIS

2.1 Domaine d'emploi accepté

Le domaine d'emploi du procédé est limité aux bâtiments courants au sens du DTU 20.1, placés dans les conditions d'exposition, définies dans la partie 3 de ce même DTU "Guide pour le choix des types de murs de façade en fonction du site" pour les murs de type I d'épaisseur équivalente.

2.2 Appréciation sur le procédé

2.2.1 Satisfaction aux lois et règlements en vigueur et autres qualités d'aptitude à l'emploi

2.2.1.1 Stabilité

Elle est normalement assurée dans le domaine d'emploi accepté, moyennant l'application des dispositions de calcul précisées ci-après dans le Cahier des Prescriptions Techniques et le respect des règles habituelles en matière de conception et mise en œuvre des maçonneries de blocs perforés en terre cuite.

2.2.1.2 Construction en zone sismique

Le procédé ne se distingue pas fondamentalement de ce point de vue des maçonneries de blocs perforés traditionnels.

Les prescriptions à appliquer pour la construction en zone sismique sont celles définies dans le Cahier des Prescriptions Techniques, paragraphe 2.34.

2.2.1.3 Sécurité incendie

Compte-tenu de la nature incombustible des matériaux constitutifs des blocs et du mortier de joints, le procédé ne pose pas de problème particulier du point de vue de leur réaction au feu.

La justification d'un degré de résistance au feu est effectuée au moyen d'un Procès Verbal de classement au feu.

2.2.1.4 Prévention des accidents lors de la mise en œuvre et de l'entretien

De ce point de vue, le procédé ne se distingue pas des maçonneries traditionnelles de petits éléments.

2.2.1.5 Isolation thermique

Les murs de façade en maçonnerie MONOMUR GELIS JT appartiennent à la famille des procédés à isolation thermique répartie. Le procédé peut permettre de satisfaire aux exigences réglementaires étant entendu que les déperditions thermiques ne dépendent pas du seul procédé, et qu'une vérification par le calcul doit être conduite au cas par cas conformément à la réglementation en vigueur.

Par décision du Comité Thermique de l'Avis Technique, les valeurs de résistance thermique et du coefficient de transmission thermique en partie courante à prendre dans les calculs sont données dans le tableau suivant:

Épaisseur des blocs (cm)	Résistance thermique du mur enduit (en $m^2.K/W$)		Coefficient U du mur enduit 2 faces (en $W/(m^2.K)$)	
	Joints verticaux remplis	Joints verticaux secs	Joints verticaux remplis	Joints verticaux secs
30	1,98	2,03	0,46	0,45
37,5	2,27	2,33	0,41	0,40

Ces valeurs s'entendent pour un mortier de joint d'isolant GELIS de masse volumique sèche inférieure à 1450 kg/m^3 , conformément à l'Avis Technique 16/02-437.

Elles ne valent que sur la base :

- de contrôles internes de la masse volumique et des caractéristiques dimensionnelles des briques creuses,
- d'un suivi exercé dans le cadre de la certification CSTBat associée à l'Avis Technique, et comportant des prélèvements semestriels pour mesure de la conductivité thermique sèche du tesson par le CTTB.

Les tableaux des valeurs de ψ sont donnés ci-après.

2.2.1.6 Isolement acoustique

En l'absence d'essais, il ne peut être formulé d'appréciation précise sur l'isolement acoustique contre les bruits de l'espace extérieur; on estime toutefois que les murs en éléments de 30 et de 37,5 cm d'épaisseur peuvent convenir pour un isolement réglementaire de 30 dB. Aucune des deux solutions ne peut être utilisée en séparatif.

2.2.1.7 Étanchéité des murs extérieurs

Compte tenu des caractéristiques du matériau, de l'épaisseur et de la constitution des murs, l'étanchéité à l'eau de ces derniers peut être considérée comme convenablement assurée dans le domaine d'emploi accepté.

2.2.1.8 Risques de condensation superficielle

Du fait du mode d'isolation répartie qui caractérise les façades réalisées avec ce procédé et des possibilités de correction de traitement des ponts thermiques qu'il permet, les risques de condensation superficielle au droit de ces ponts thermiques sont normalement éliminés.

2.2.1.9 Confort d'été

Pour la détermination de la classe d'inertie thermique quotidienne des logements, qui constitue un facteur important du confort d'été,

pris en compte par ailleurs dans le calcul des besoins de chauffage des logements, les murs extérieurs de ce procédé appartiennent à la catégorie des parois à isolation répartie.

La classe d'inertie thermique quotidienne des parois peut être déterminée à l'aide d'une des trois méthodes données dans les règles Th-1.

2.2110 Finition –aspect

Les finitions prévues sont celles, classiques, pour les parois en terre cuite.

2.22 Durabilité

La terre cuite constitutive des blocs ne pose pas de problème de durabilité intrinsèque. Compte-tenu de ce que les matériaux associés à la terre cuite dans le mur fini sont également des matériaux minéraux, la durabilité d'ensemble des murs est équivalente à celle des murs traditionnels homogènes constitués de ce même type de matériaux.

2.23 Fabrication

La fabrication des blocs et accessoires MONOMUR GELIS JT ne diffère pas dans son principe de celle, classique, des blocs perforés traditionnels de terre cuite.

La fabrication fait l'objet d'un autocontrôle suivi par le CTTB et le CSTB dans le cadre de la procédure des certificats CSTBat. Les produits bénéficiant d'une telle certification sont repérables par la présence du logo de la marque CSTBat suivi du numéro de marquage imprimé par roulettes.

2.24 Mise en œuvre

Effectuée à l'aide d'un gabarit de pose spécifique adapté à chaque épaisseur, la mise en œuvre ne pose pas de problème particulier moyennant le respect des dispositions diffusées par le titulaire de l'Avis Technique.

2.3 Cahier des Prescriptions Techniques

2.31 Prescriptions de conception

Les contraintes admissibles dans les murs porteurs sous l'effet des charges verticales doivent être calculées, conformément au DTU 20.1 chapitre 4 de la partie 2: "Règles de calcul et dispositions constructives minimales", mais en appliquant à la résistance nominale des blocs le coefficient global de réduction donné dans le tableau ci-après :

	Chargement centré	Chargement excentré
MONOMUR GELIS DE 30	7,5	10
MONOMUR GELIS DE 37,5	9,5	12

Dans le cas où la largeur d'appui « a » du plancher est inférieure aux 2/3 de l'épaisseur « e » du mur, le coefficient global de réduction donné ci-dessus dans le cas d'un chargement excentré est multiplié par le coefficient majorateur « p » égal à 2e/3a.

2.32 Prescriptions de fabrication

Les caractéristiques des blocs MONOMUR GELIS doivent satisfaire aux spécifications de la norme NF XP 13-305 en ce qui concerne l'aspect, les dimensions, l'état de surface, les éclatements, la dilatation conventionnelle à l'humidité, l'absorption d'eau et la résistance au gel. En outre, les écarts dimensionnels admissibles sur la hauteur des produits MONOMUR GELIS doivent répondre aux spécifications propres à ce procédé, telles que définies dans le dossier technique:

- hauteur: 212 +/- 3 mm

De plus, la résistance à l'écrasement, mesurée sur produits surfacés à l'aide du gabarit de pose, et rapportée aux sections brutes correspondantes, doit répondre aux conditions suivantes:

Épaisseur du bloc (cm)	Résistance moyenne (MPa)	Résistance minimale (MPa)
30	6	4,8
37,5	6	4,8

Les produits doivent faire l'objet d'un autocontrôle suivi par le CSTB et le CTTB dans le cadre de la certification CSTBat sur ces produits.

Pour les mesures de résistance à l'écrasement, les parties non destinées à recevoir du mortier en œuvre ne doivent pas être en contact avec les plateaux de la presse.

2.33 Prescriptions de mise en œuvre

Les gabarits de pose utilisés seront exclusivement ceux fournis par le titulaire de l'Avis et visés dans le Dossier Technique établi par le demandeur.

2.34 Utilisation en zone sismique

Le procédé peut être utilisé pour la réalisation de constructions dans les zones de sismicité I et II moyennant l'application de la norme en vigueur NF P 06-013, Règles PS 92.

Dans le cas de petits bâtiments de forme simple visés par la norme NF P 06 014 (« Règles PS-MI 89 révisées 92) cette dernière fournit des dispositions constructives dont l'application assure le respect des Règles PS 92 sans nécessité de vérification par 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.

Conclusions

Appréciation globale

L'utilisation du procédé dans le domaine d'emploi visé est appréciée favorablement

Validité

Jusqu'au 30 juin 2010.

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

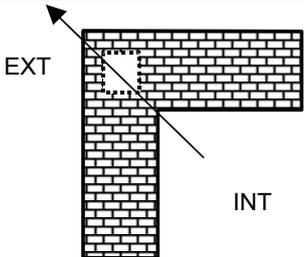
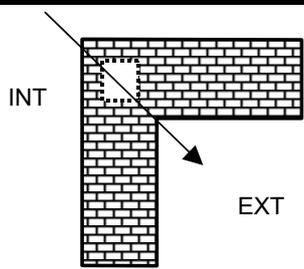
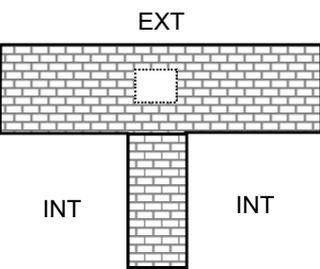
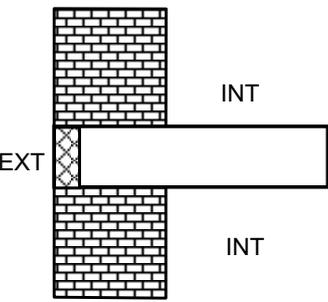
3. Remarques complémentaires du Groupe Spécialisé

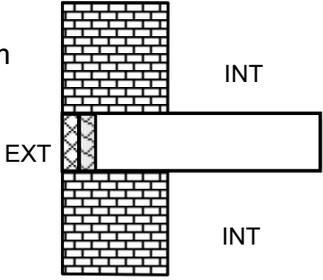
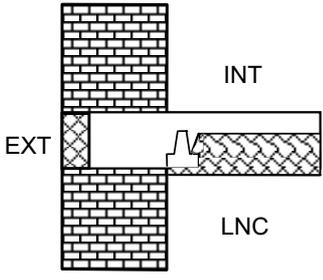
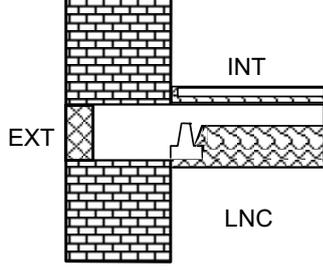
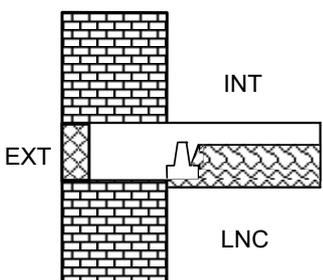
A l'occasion de la présente révision, la géométrie interne des produits de 30 cm d'épaisseur a été modifiée par l'adoption d'alvéoles rectangulaires apportant une légère amélioration des performances thermiques des murs.

Le mortier de montage Isoliant faisant maintenant l'objet d'un Avis Technique séparé, la validité du présent Avis est subordonné à la validité de ce dernier ainsi qu'à la réalisation effective du suivi qu'il est prévu d'exercer sur ce mortier.

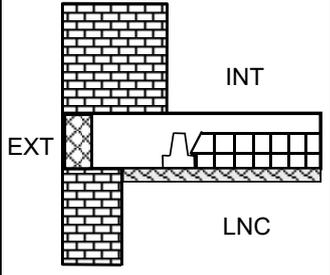
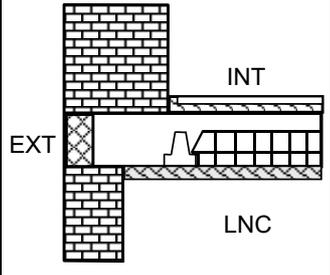
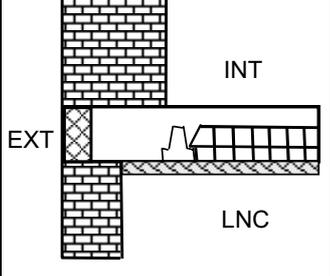
Le Rapporteur du Groupe Spécialisé
n° 16
Bernard BLACHE

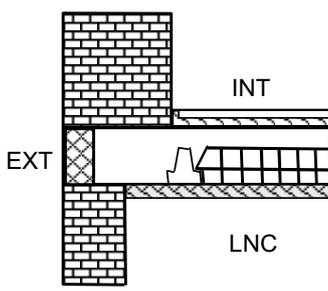
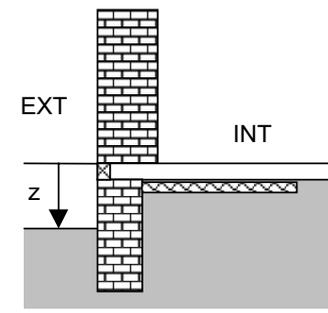
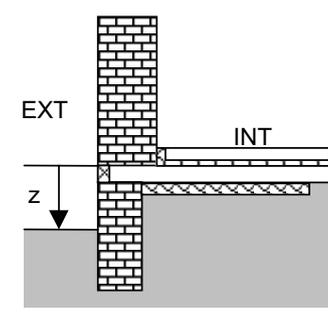
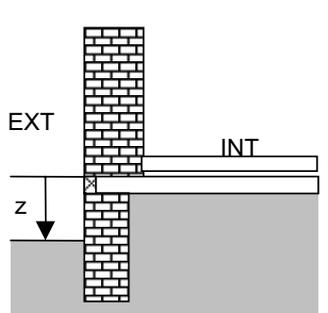
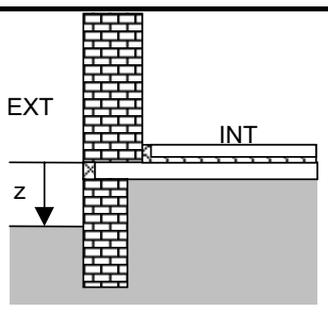
Valeurs thermiques : Briques 30 et 37,5

Type de liaison	Caractéristiques de la liaison	Schéma de la liaison	ψ W/(m.K)	
			mur de 30	mur de 37,5
Angle saillant	Chaînage béton : 12x12 cm (mur de 30) 13,4 x 13,4 cm (mur de 37,5)		0,09	0,09
	Sans chaînage		0,07	0,07
Angle rentrant	Chaînage béton : 12 x 12 cm 12x12 cm (mur de 30) 13,4 x 13,4 cm (mur de 37,5)		0,10	0,10
	Sans chaînage		0,09	0,09
Mur extérieur - refend	Chaînage béton : 12 x 12 cm 12x12 cm (mur de 30) 13,4 x 13,4 cm (mur de 37,5) Épaisseur refend 20 cm		0,17	0,16
	Sans chaînage		0,08	0,09
Mur extérieur - plancher intermédiaire	Plancher béton épaisseur 20 cm Planelle 9 cm - R = 0,45 m².K/m (mur de 30) Planelle 16 cm - R = 0,77 m².K/m (mur de 37,5)		0,34	0,23

Type de liaison	Caractéristiques de la liaison	Schéma de la liaison	ψ W/(m.K)	
			mur de 30	mur de 37,5
Mur extérieur - plancher intermédiaire	Plancher béton épaisseur 20 cm Planelle 6,5cm - R = 0,35 m ² .K/m (mur de 30 cm)		0,20	0,19
	Isolant 4 cm - $\lambda = 0,04$ W/(m.K)		----	0,14
Mur extérieur - plancher bas	Plancher dalle + entrevous PSE . Epaisseur dalle 5 cm Epaisseur entrevous 12 + 3 cm		0,31	0,27
	Planelle 9 cm - R = 0,45 m ² .K/m (mur de 30 cm) Planelle 16 cl - R = 0,77 m ² .K/m (mur de 37,5 cm)			
Mur extérieur - plancher bas	Plancher dalle + entrevous PSE . Epaisseur dalle 5 cm Epaisseur entrevous 12 + 3 cm Chape flottante Epaisseur chape 4 cm Isolant 4 cm - $\lambda = 0,04$ W/(m.K)		0,17	0,16
	Planelle 9 cm - R = 0,45 m ² .K/m (mur de 30 cm) Planelle 16 cl - R = 0,77 m ² .K/m (mur de 37,5 cm)			
Mur extérieur - plancher bas	Plancher dalle + entrevous PSE Epaisseur dalle 5 cm Epaisseur entrevous 15 + 3 cm		0,32	0,28
	Planelle 9 cm - R = 0,45 m ² .K/m (mur de 30 cm) Planelle 16 cl - R = 0,77 m ² .K/m (mur de 37,5 cm)			

Type de liaison	Caractéristiques de la liaison	Schéma de la liaison	ψ W/(m.K)	
			mur de 30	mur de 37,5
Mur extérieur - plancher bas	Plancher dalle + entrevous PSE . Epaisseur dalle 5 cm . Epaisseur entrevous 15 + 3 cm Chape flottante . Epaisseur chape 6 cm . Isolant 4 cm $\lambda = 0,04$ W/(m.K) Planelle 9 cm - R = 0,45 m ² .K/m (mur de 30 cm) Planelle 16 cl - R = 0,77 m ² .K/m (mur de 37,5 cm)		0,18	0,16
Mur extérieur - plancher bas	Plancher dalle + hourdis terre cuite . Epaisseur dalle 4 cm . Epaisseur hourdis 16 cm Chape flottante . Epaisseur chape 6 cm . Isolant 8 cm $\lambda = 0,04$ W/(m.K) Planelle 6,5 cm - R = 0,35 m ² .K/m Sous- bassement brique 20 cm		0,08	0,08
Mur extérieur - plancher bas	Plancher dalle + hourdis terre cuite . Epaisseur dalle 4 cm . Epaisseur hourdis 12 cm Chape flottante . Epaisseur chape 6 cm . Isolant 8 cm $\lambda = 0,04$ W/(m.K) Planelle 6,5 cm - R = 0,35 m ² .K/m Sous- bassement brique 20 cm		0,08	0,08
Mur extérieur - plancher bas	Plancher dalle + hourdis terre cuite . Epaisseur dalle 4 cm . Epaisseur hourdis 12 cm Chape flottante . Epaisseur chape 6 cm . Isolant 8 cm $\lambda = 0,04$ W/(m.K) Planelle 9 cm - R = 0,45 m ² .K/m (mur de 30 cm) Planelle 16 cl - R = 0,77 m ² .K/m (mur de 37,5 cm)		0,08	0,09

Type de liaison	Caractéristiques de la liaison	Schéma de la liaison	ψ W/(m.K)	
			mur de 30	mur de 37,5
Mur extérieur - plancher bas	Plancher dalle + hourdis TC + isolant . Epaisseur hourdis 16 cm . Isolant 8 cm - $\lambda = 0,04$ W/(m.K) . Epaisseur dalle 4 cm Planelle 6,5cm - R = 0,35 m ² .K/m Sous- bassement brique 20 cm		0,42	0,40
Mur extérieur - plancher bas	Plancher dalle + hourdis TC + isolant . Epaisseur hourdis 16 cm . Isolant 8 cm - $\lambda = 0,04$ W/(m.K) . Epaisseur dalle 4 cm . Epaisseur chape 6 cm . Isolant 4 cm - $\lambda = 0,04$ W/(m.K) Planelle 6,5cm - R = 0,35 m ² .K/m Sous- bassement brique 20 cm		0,18	0,19
Mur extérieur - plancher bas	Plancher dalle + hourdis TC + isolant . Epaisseur hourdis 12 cm . Isolant 8 cm $\lambda = 0,04$ W/(m.K) . Epaisseur dalle 4 cm Planelle 6,5cm - R = 0,35 m ² .K/m Sous- bassement brique 20 cm		0,38	0,36

Type de liaison	Caractéristiques de la liaison	Schéma de la liaison	ψ W/(m.K)	
			mur de 30	mur de 37,5
Mur extérieur - plancher bas	Plancher dalle + hourdis TC + isolant . Epaisseur hourdis 12 cm . Isolant 8 cm - $\lambda = 0,04$ W/(m.K) . Epaisseur dalle 4 cm . Epaisseur chape 6 cm . Isolant 4 cm - $\lambda = 0,04$ W/(m.K) Planelle 6,5cm - R = 0,35 m ² .K/m Sous- bassement brique 20 cm		0,18	0,17
Mur extérieur - plancher bas sur terre-plein -20 < z < +20 cm	Plancher béton épaisseur 10 cm . Isolant 6 cm - $\lambda = 0,04$ W/(m.K) (sur 1,50 m en périphérie) Planelle 6,5 cm - R = 0,35 m ² .K/m Sous- bassement brique 20 cm		0,30	0,25
Mur extérieur - plancher bas sur terre-plein -20 < z < +20 cm	Plancher béton épaisseur 10 cm . Isolant 6 cm - $\lambda = 0,04$ W/(m.K) (sur 1,50 m en périphérie) . Epaisseur chape 6 cm . Isolant 8 cm - $\lambda = 0,04$ W/(m.K) Planelle 6,5cm - R = 0,35 m ² .K/m Sous- bassement brique 20 cm		0,12	0,12
Mur extérieur - plancher bas sur terre-plein -20 < z < +20 cm	Plancher béton épaisseur 15 cm . Epaisseur chape 6 cm . Isolant 8 cm - $\lambda = 0,04$ W/(m.K) Planelle TC - R ≥ 0,24 m ² .K/W Sous- bassement maçonnerie courante 20 cm		0,07	0,07
Mur extérieur - plancher bas sur terre-plein -20 < z < +20 cm	Plancher béton épaisseur 15 cm . Epaisseur chape 6 cm . Isolant 8 cm - $\lambda = 0,04$ W/(m.K) Planelle TC - R ≥ 0,24 m ² .K/W Sous- bassement maçonnerie courante 20 cm		0,04	0,04

Dossier Technique

établi par le demandeur

A. Description

1. Destination et principe

Ce procédé est destiné à la construction de murs à enduire, porteurs ou non porteurs, permettant de satisfaire à la réglementation thermique en vigueur sans avoir recours à une isolation complémentaire rapportée.

Ces murs, réalisés en maçonnerie de briques normalisées de terre cuite selon la norme XP. P. 13 305 (catégorie T) avec leurs accessoires, sont montés à joints de mortier horizontaux discontinus d'environ 8 mm d'épaisseur obtenus par l'emploi d'un gabarit de pose spécifique et à joints verticaux remplis ou non, à l'aide de mortier élaboré à partir d'un liant industriel spécifique.

1.1 Domaine d'emploi proposé

Le procédé est destiné à la réalisation de murs de type 1, pour constructions à usage d'habitation (maisons individuelles ou ensembles collectifs) à usage courant au sens du DTU 20.1 ou à usage autre que courant au sens du DTU 20.1 (industriels, agricoles, ...)

2. Eléments constitutifs

2.1 Briques courantes

2.1.1 Structure générale

Les briques courantes sont des briques à alvéoles verticales, normalisées selon la norme XP.P. 13-305 et faisant l'objet d'une certification Marque NF briques de terre cuite.

Le procédé permet de monter des murs d'épaisseur brute de 37,5 cm ou 30 cm.

2.1.2 Description

Désignation	37,5 x 21 x 27,5	30 x 21 x 27
Epaisseur	37,5	30
Hauteur	21,2	21,2
Longueur	27,5	27
Poids unitaire indicatif (selon site de fabrication)	16,5 à 18,5 kg	13,0 à 15,0 kg
Nombre de rangées d'alvéoles verticales	29	25
Classe de résistance	BP 60	BP 60

2.2 Briques accessoires

	Pour épaisseur de mur	
	37,5	30
Brique poteau		
Dimension e x h x L	37,5 x 21,2 x 21	30 x 21,2 x 21
Réservation	13,4 x 13,4	12 x 12
Brique d'angle	/	30 x 21,2 x 21
Brique linteau		
Dimension e x h x L	37,5 x 21,2 x 21	30 x 21,2 x 27
Réservation	13,4 x 13,4	12 x 15
Brique de calepinage	37,5 x 10,5 x 27,5	30 x 10,5 x 27
Brique Poteau de calepinage	37,5 x 10,5 x 21	30 x 10,5 x 21
Brique tableau		
grand modèle		30 x 21,2 x 18
petit modèle	/	30 x 21,2 x 9
Brique de complément	37,5 x 21,2 x 10	30 x 21,2 x 7,5
Briques d'ébrasement		
grand modèle	37,5 x 21,2 x 20/11,5	/
petit modèle	37,5 x 21,2 x 12/2,5	/
Double Planelle	16 x 21,2 x 37,5	
Simple planelle	6,3 x 21,2 x 37,5	9 x 19 x 50

2.3 Mortier d'Isoliant GELIS

L'« Isoliant » est un liant industriel élaboré et adjuvanté par la société CESA à 24110 Saint-Astier, à partir de chaux naturelle pour IMERYS STRUCTURE et destiné à la réalisation de mortier obtenu par gâchage avec du sable et de l'eau, servant au hourdage de ses systèmes constructifs monomurs terre cuite.

Il est commercialisé sous conditionnement en sacs papier de 35 kg

Dosage préconisé : Rapport E/C compris entre 60 et 65 %.

Rapport Liant/Sable : 300 kg/m³

Caractéristiques du mortier d'Isoliant GELIS à 28 jours :

- Masse volumique sèche moyenne : 1430 kg/m³ (dossier 50196-1 du CTTB 09/2000).
- Résistance en compression : 3.9 MPa
- Résistance en flexion : 1,30 MPa

2.4 Gabarits de pose

La pose du mortier de joint horizontal doit s'effectuer exclusivement à l'aide des gabarits de pose fournis par IMERY'S-TC Il existe un modèle de gabarit pour chacune des deux épaisseurs 30 et 37,5 cm. Ces gabarits permettent d'exécuter quatre ruptures de joint calibrées et positionnées, et permettent de déposer la quantité de mortier juste nécessaire pour respecter la hauteur du joint préconisée. Les largeurs des bandes de mortier (M) et des ruptures de joint (R) sont données dans le tableau ci-dessous.

(mm)	M	R	M	R	M	R	M	R	M
ép. 30	52	15	45	15	45	15	45	15	52
ép. 37,5	45	30	60	20	65	20	60	30	45

3. Fabrication - Contrôles

3.1 Schéma général de la production

La fabrication est réalisée en usine suivant le principe des produits en terre cuite extrudée.

3.2 Marquage

Le marquage minimal, assuré sur au moins 33 % des briques monomur Gélis, comporte le nom de l'usine, la date de fabrication, la classe de résistance ainsi que le marquage correspondant à la certification CSTBat:

3.3 Conditionnement/Stockage

Les produits sont conditionnés sur palettes houssées ou cerclées.

3.4 Contrôles

3.4.1 briques de terre cuite

Contrôles des matières premières et des produits en cours de fabrication :

Conformes aux prescriptions du règlement particulier de marque NF briques de terre cuite.

Contrôles sur produits finis :

Les contrôles des caractéristiques géométriques et physiques des produits finis sont effectués conformément aux prescriptions du règlement particulier de marque NF briques de terre cuite, tant pour les caractéristiques contrôlées que pour les fréquences de contrôle appliquées. Les spécifications sont celles décrites dans ce règlement, hormis celle appliquée à la hauteur des produits.

Spécification sur la hauteur des produits (sauf planelles, briques et poteaux de calepinage):

Les briques monomur doivent respecter leur hauteur nominale avec une tolérance de $\pm 3,0$ mm.

Une spécification supplémentaire, non incluse dans la norme produits, concerne la force de compression « horizontale », dirigée dans le plan du mur.

Contrôle des propriétés thermiques :

Les contrôles suivants sont effectués régulièrement :

- Epaisseur des parois et des cloisons
- Densité du tesson
- Masse au mètre linéaire

De plus, des mesures de conductivité de tesson sont effectuées en laboratoire extérieur conformément aux recommandations du CTAT.

3.4.2 Contrôle de l'isolant

Ce liant industriel fait l'objet de l'Avis Technique 16/02-437

4. Mise en oeuvre

4.1 Généralités

4.1.1 Mortier

On utilise un mortier isolant à base de liant prêt à l'emploi ISOLIANT GELIS dosé à 300 Kg/m³ de sable granulométrie 0/5.

4.12 Outillage Spécifique

La mise en œuvre du MONOMUR est traditionnelle. En plus de l'outillage traditionnel du maçon (truelle, règle, maillet caoutchouc...), il est conseillé l'utilisation de scie crocodile pour la découpe des MONOMURS. Son utilisation permet des coupes précises et rapides de la brique facilitant le calepinage horizontal et évite les bourrages au mortier qui nuisent à la performance thermique.

La réalisation du joint de hourdage nécessite l'utilisation d'un gabarit de pose qui permet de coffrer le joint horizontal et aménager dans l'épaisseur du mur 4 ruptures de joint.

4.2 Mise en œuvre du monomur de 30cm (épaisseur 30cm) et de ses accessoires. Réalisation des points singuliers.

4.2.1 Pose du MONOMUR de 30 (épaisseur 30cm)

4.2.1.1 Pose du premier rang

La première rangée du MONOMUR s'effectue sur un lit de mortier continu sur toute l'épaisseur de la brique : hauteur finie du premier joint : 2 cm (conformément au DTU 20.1).

Une coupure de capillarité est à mettre en place selon les préconisations du D.T.U. 20.1.

Le joint vertical entre brique est constitué par un emboîtement mâle - femelle, la gorge centrale n'est pas à remplir de mortier sauf dans les zones à risques sismiques.

4.2.1.2 Pose des rangs suivants

Les rangs suivants s'effectuent à l'aide d'un gabarit de pose. Son utilisation permet de coffrer le mortier que constitue le joint horizontal et aménager dans l'épaisseur du MONOMUR (30 cm) 4 ruptures de joint. La hauteur du joint coffrée est de 10 mm, les briques sont posées sur le mortier et ajustées à l'aide d'un maillet en caoutchouc, le joint fini à une hauteur de 8 mm.

4.2.2 Réalisation des points singuliers

4.2.2.1 Réalisation des chaînages verticaux

Dans un angle saillant ou rentrant.

Les briques POTEAU (30x21x21) disposées alternativement dans un sens puis dans l'autre, permettent le harpage des MONOMURS de 30 tout en aménageant une réservation 12 cm x 12 cm pour la mise en œuvre des chaînages verticaux conformément au DTU 20.1, ou conformément aux normes NFP 06 – 013 et NFP 06 – 014 pour les constructions en zones à risques sismiques.

Dans un mur filant

Les briques POTEAU (30x21x21) sont disposées alternativement et symétriquement à la réservation 12 cm x 12 cm alignées permettant le harpage des MONOMURS de 30 cm dans la continuité du mur.

4.2.2.2 Réalisation des chaînages horizontaux

Sous fermette sans plancher haut

Le chaînage horizontal sera réalisé à l'aide de brique LINTEAU (30 x 21 x 27), constituant un coffrage (12 cm x 15 cm) qui permet la mise en œuvre de chaînage conformément au DTU 20.1, ou conformément aux normes NFP 06 – 013 et NFP 06-14 pour les constructions en zones à risques sismiques.

Au niveau des planchers, les chaînages sont coffrés du côté extérieur :

- soit par des briques planelles de 9 cm d'épaisseur (9 x 19 x 50). Ces briques planelles sont livrées par 2, à désolidariser sur chantier.
- soit, pour améliorer la correction de pont thermique, par une isolation complémentaire (épaisseur 4 cm) interposée entre la planelle et le chaînage. La hauteur de planelle, 15 ou 19 cm, permet de coffrer les planchers d'épaisseur 16 ou 20 cm. Dans ces configurations, utiliser une planelle thermique GELIS 6,5 x 19 x 50 cm ou 6,5 x 16 x 50 cm.

4.2.2.3 Réalisation de la jonction entre façade et mur de refend.

Les murs de refend doivent être liés aux murs périphériques de la construction.

- Liaison avec chaînage vertical béton armé : utiliser pour la réalisation du mur de refend la brique GELIMATIC (20 x 21 x 50) ou la bri-

que Eco 20 (20x20x57) dont le pas de pose est identique à celui du MONOMUR de 30.

La cloison et la réalisation du chaînage s'effectuent à l'aide de la brique POTEAU 30 x 21 x 21, coupée un rang sur deux :

- 1^{er} rang : brique poteau disposée sans coupe dans l'épaisseur du mur. La Brique GELIMATIC est bâtie contre la brique POTEAU, la gorge contre le mur est remplie de mortier.
- 2^{ème} rang : brique poteau coupée disposée symétriquement au rang inférieur, réservation béton alignée (12 x 12 cm) permettant l'encastrement du mur de refend dans le mur périphérique en MONOMUR de 30.

- Liaison sans chaînage vertical :

On trace sur le mur périphérique en MONOMUR l'emplacement du mur de refend, on rainure à l'aide d'une disqueuse sur une profondeur de 7 cm et à l'aide d'une hachette, on aménage la réservation dans laquelle on va encastrement le mur de refend de 3 ou 4 cm un rang sur trois. On jointe au mortier à base d'isolant la brique insérée.

4.224 Angles sans chaînage vertical

Dans les angles du niveau le plus élevé de la construction, et à condition que le plancher haut soit léger et que la zone dans laquelle est construit l'ouvrage ne soit pas concernée par des dispositions parasismiques, les angles peuvent se bâtir avec la brique d'angle, sans réservation, dans les mêmes configurations constructives qu'avec la brique poteau avec réservation.

4.225 Menuiseries

- Réalisation des tableaux de baie.

L'utilisation de la brique TABLEAU facilite la réalisation de feuillure pour la mise en œuvre des menuiseries et des volets battants. Les feuillures seront réalisées à la disqueuse.

On utilise successivement d'un rang à l'autre une brique TABLEAU et ½ brique TABLEAU (obtenue par désolidarisation de la brique TABLEAU) ce qui permet de respecter la harpage des MONOMURS de 30.

En zone à risques sismiques, le tableau est à réaliser à partir de brique POTEAU et de ½ brique tableau. Les briques POTEAU sont mises en œuvre de la même manière que pour la réalisation d'un chaînage vertical dans un mur filant, la ½ brique TABLEAU est disposée 1 rang sur deux.

- Réalisation des appuis de fenêtre

L'utilisation du seuil et de l'embase de seuil permet de réaliser les appuis de baie. Ces accessoires apportent une solution de calepinage vertical au niveau de l'allège, une très bonne étanchéité, ainsi qu'une bonne correction du pont thermique. Ce système de seuil implique l'utilisation de menuiseries avec bavette de 120 mm. L'embase de seuil est mise en œuvre à l'aide du gabarit de pose, le seuil est bâti sur l'embase, en aménageant 2 ruptures de joint, la face arrière du seuil est en butée contre l'embase de seuil.

- Réalisation des linteaux

Le coffrage des linteaux est réalisé à partir de briques LINTEAU (30 x 21 x 27) dont la réservation béton (12 x 15 cm) permet la mise en place des armatures. La brique linteau facilite la réalisation des feuillures pour menuiseries et volets battants.

Dans le cas de baies avec coffre de volet roulant, le linteau est mis en œuvre au-dessus du coffre.

- Coffre de volet roulant

Dans le cas de volet roulant, utiliser un coffre de volet roulant 30 x 30 cm, la mise en œuvre devra être conforme aux prescriptions du fabricant. Il conviendra lors de la réalisation des enduits de disposer des armatures côté intérieur et extérieur suivant les prescriptions du CPT modificatif n°3 sur les enduits monocouche.

4.226 Réalisation des pignons

- Comble aménagé

Les pignons seront réalisés en MONOMUR de 30. L'arase est réalisée à la scie « crocodile » et doit être la plus faible en épaisseur possible, ceci pour ne pas affaiblir le mur au niveau thermique.

- Comble perdu

Les pignons pourront être réalisés en brique creuse de 20 cm d'épaisseur, l'arase étant réalisée traditionnellement.

4.227 Réalisation des fixations

Dans tous les cas, pour réaliser les trous, utiliser une mèche au carbure et percer sans percussion.

- fixation des volets battants : les gonds seront scellés de façon traditionnelle ou par scellement chimique (type FISCHER®)
- Autre fixation : utiliser les chevilles PVC type CRAMPON®

4.3 Mise en œuvre du monomur de 37,5 cm (épaisseur 37,5 cm) et de ses accessoires - réalisation des points singuliers.- régions non sismiques

4.31 Pose du MONOMUR de 37,5 cm

4.311 Pose du 1er rang – idem MONOMUR de 30 – cf chap. 4.1

4.312 Pose des rangs suivants – Idem MONOMUR de 30 – cf. chap. 4.1

4.32 Réalisation des points singuliers

Généralité :

La réservation de la brique poteau (37,5 x 21 x 21) qui est excentrée par rapport à l'axe du mur est positionnée côté extérieur du mur.

4.321 Réalisation des chaînages verticaux

- Dans un angle saillant

Les briques poteau (37,5 x 21 x 21) disposées alternativement dans un sens puis dans l'autre, permettent le harpage des MONOMURS de 37,5 tout en aménageant une réservation de 13,4 x 13,4 cm pour la mise en œuvre des chaînages conformément au DTU 20.1, ou conformément aux normes NFP 06-013 et NFP 06-014 pour les constructions en zones à risques sismiques.

- Dans un angle rentrant

Afin de respecter le harpage des briques, il convient de mettre en œuvre 2 briques de COMPLEMENT (10 x 21 x 37,5), en plus de la brique POTEAU LINTEAU (37,5 x 21 x 21). La première dans l'angle permettant de positionner la réservation de la brique poteau côté extérieur et la deuxième permettant le harpage correct des MONOMURS de 37,5. Effectuer ce montage systématiquement et alternativement d'un rang à l'autre.

- Dans un mur filant

1^{er} rang et rangs impairs : positionner la brique POTEAU – LINTEAU réservation béton côté extérieur du mur à l'endroit où est positionné le chaînage, côté 37,5 cm dans l'épaisseur du mur.

2^{ème} rang : positionner la brique POTEAU – LINTEAU réservation béton alignée à celle du 1^{er} rang, côté 37,5 cm aligné à l'extérieur du mur.

Une brique double planelle est disposée dans l'épaisseur du mur (idem brique POTEAU) et une brique de complément 10 x 21 x 37,5 est disposée afin de respecter le harpage des MONOMURS de 37,5.

4.322 Réalisation des chaînages horizontaux

- Sous ferme sans plancher haut

Le chaînage horizontal est réalisé à l'aide de briques POTEAU – LINTEAU (37,5 x 21 x 21), constituant un coffrage 13,4 x 13,4 cm qui permet la mise en œuvre de chaînage conformément au DTU 20.1. La réservation béton sera positionnée côté extérieur du mur.

- Au niveau des planchers hourdis intermédiaires

Le chaînage est coffré côté extérieur par une brique double planelle (16 x 21 x 37,5 cm). Dans les angles de la construction, il conviendra de disposer des simples planelles (désolidarisation de la double planelle en 2 simples planelles (6,3 x 21 x 37,5), afin de réaliser correctement la liaison entre le chaînage vertical et horizontal.

Une meilleure correction de pont thermique peut être obtenue à l'aide d'une planelle 9 x 19 x 50 doublée intérieurement d'un isolant spécifique de 4 cm.

4.323 Réalisation de la jonction entre façade et mur de refend.

Les murs de refend doivent être liés aux murs périphériques de la construction.

- Liaison avec chaînage vertical béton armé : utiliser pour la réalisation du mur de refend, la brique GELIMATIC 20 x 21 x 50 ou la brique Eco 20 x 20 x 57 dont le pas de pose est identique à celui du MONOMUR.

- La liaison et la réalisation du chaînage s'effectue à l'aide de la brique POTEAU – LINTEAU coupée un rang sur deux :

1^{er} rang : Brique poteau coupée disposée alignée au nu extérieur du mur permettant l'encastrement du mur de refend.

2^{ème} rang : brique poteau non coupée disposée (cote 37,5 cm) alignée au nu extérieur du mur, réservation béton alignée avec le rang inférieur. Disposer une double planelle dans l'épaisseur du mur, contre la brique POTEAU – LINTEAU et bâtir la brique GELIMATIC gorge verticale contre celle-ci et remplie de mortier.

- Liaison sans chaînage vertical : idem MONOMUR de 30 – cf. 4.2.2 c).

4.324 Menuiseries

Réalisation des tableaux de baie

- Tableaux DROITS

1 rang sur 2 le tableau est réalisé avec la brique MONOMUR ; emboîtements verticaux femelle en tableau. Sur le rang supérieur disposer une brique de complément 10 x 21 x 37,5 cm afin de permettre le harpage des briques.

- Tableaux réalisés avec briques d'ébrasement

Les tableaux sont réalisés avec la brique d'ébrasement grand modèle un rang sur deux et avec la brique d'ébrasement petit modèle sur le rang supérieur. Les briques d'ébrasement petit et grand modèle sont livrées attachées, à désolidariser sur chantier.

Réalisation des appuis de fenêtre.

La mise en œuvre des embases de seuils et des seuils est identique à celle décrite dans le chapitre 4.2.2. d) concernant le MONOMUR de 30.

3 modèles de seuil et d'embase de seuil sont disponibles suivant l'utilisation :

1^{er} cas :

- seuil 37 x 9 x 25 pose menuiserie au nu intérieur du mur
- Embase 37,5/6,5 x 16 x 40 volets battants ou volet roulant

2^{ème} cas :

- Seuil 26 x 8 x 25 pose menuiserie en ébrasement
- Embase 37,5/17,5 x 14,5 x 40 volets battants

3^{ème} cas :

- Seuil 34,5 x 8,4 x 25 pose menuiserie en ébrasement
- Embase 37,5/10,5 x 14,5 x 40 volets roulant.
- Nécessite une menuiserie avec tapée d'isolation, guide du volet sur la tapée.

Réalisation des linteaux

la réalisation des linteaux s'effectue avec des briques poteau LINTEAU (37,5 x 21 x 21) dont la réservation 13,4 x 13,4 permet la mise en place du chaînage.

Coffre de volet roulant

- Tableau droit : utiliser un coffre de volet roulant 36,5 x 30 cm.
- Tableau réalisé avec brique d'ébrasement : utiliser un coffre de volet roulant 30 x 30 cm. La mise en œuvre de ces coffres devra être conforme aux prescriptions du fabricant.

4.325 Réalisation des pignons – Région non sismique

Idem réalisation des pignons en MONOMUR de 30. Utilisation des MONOMURS de 37,5 cm d'épaisseur en comble aménagé et d'une brique C normalisée de 20 cm en comble non aménagé.

4.326 Réalisation des fixations

Idem réalisation des fixations dans MONOMUR de 30 cf. chap. 4.2.2 f).

4.4 Montage en zone à risque sismique

4.41 Généralités :

S'appliquent les dispositions suivantes dans les zones de sismicité :

4.411 Selon les règles PS 92 et PS-MI 92

Le procédé Monomur Gélis permet la mise en œuvre des dispositions parasismiques conformément aux normes NF P 06-013 et NF P 06-014. L'ensemble des joints verticaux est rempli de mortier traditionnel.

4.412 Selon l'Avis Technique 16/02-425

Si les bâtiments correspondent aux conditions définies dans l'Avis Technique 16/02-425, et si le nombre et la longueur de leurs panneaux de contreventement, en correspondance avec la géométrie de la brique Monomur, sont conformes aux exigences de cet Avis Technique, il est alors possible de monter la maçonnerie Monomur Gélis sans réaliser le joint vertical.

4.42 Monomur épaisseur de 37,5 cm

4.421 Positionnement de la brique poteau

la réservation béton de la brique poteau (37,5 x 21 x 21) qui est excentrée par rapport à l'axe du mur est positionnée vers l'intérieur du mur de façon à effectuer correctement les liaisons des différents nœuds de chaînage contrairement au montage traditionnel où la réservation est positionnée côté extérieur du mur.

4.422 Réalisation des points singuliers

a) Réalisation des chaînages verticaux

- Dans un angle saillant : correspond au montage dans un angle rentrant en région non sismique.
- Dans un angle rentrant : correspond au montage dans un angle saillant en région non sismique.
- Dans un mur filant : le montage est du même type qu'en région non sismique ; la double planelle doit être disposée (côté 37,5 cm) au nu extérieur du mur.

b) Réalisation des chaînages Horizontaux

- Sous ferme sans plancher lourd : montage identique à celui en région non sismique, la réservation béton de la brique poteau – LINTEAU est positionnée côté intérieur du mur.

c) Réalisation de la jonction entre mur de façade et mur de refend avec chaînage béton armé.

Le montage est identique au montage en région non sismique, sauf que la double planelle doit être disposée (côté 37,5 cm) au nu extérieur du mur.

d) Menuiseries

- Réalisation des tableaux de baie
- Dans tous les cas, que ce soit en tableau droit ou en tableau en ébrasement, le chaînage des jambages sera réalisé avec des briques POTEAU – linteau disposées en tableau. Dans le cas des tableaux réalisés avec les briques d'ébrasement, la brique POTEAU – linteau sera disposée avec celle-ci.
- Réalisation des appuis de fenêtre.
- Réaliser le raidisseur avec les briques poteau – LINTEAU disposées dans la rangée inférieure de celle de l'embase de seuil et du seuil.
- Réalisation des linteaux :
Montage identique à celui en région non sismique, la réservation béton de la brique poteau-LINTEAU est positionnée côté intérieur du mur.

4.5 Enduits et revêtements

Les murs en briques monomur GELIS doivent être enduits extérieurement et intérieurement.

4.51 Enduit extérieur

Les enduits extérieurs sont appliqués en suivant :

Soit les prescriptions du DTU 26.1 pour les enduits traditionnels

Soit les prescriptions explicitées dans le certificat CSTBat des produits non traditionnels autorisés pour application sur supports de type A. Les enduits de classe B sont aussi utilisables.

4.52 Enduit intérieur

Enduits traditionnels à base de liants hydrauliques, enduits non traditionnels bénéficiant d'un Avis Technique, enduits plâtre ou plaques de plâtre collées.

5. Assistance technique

5.1 Conception

IMERYS TC fournit sur demande le quantitatif des briques et des accessoires nécessaire à la réalisation de la construction, selon les plans qui lui sont fournis.

A ce document sont jointes des coupes verticales des ouvertures ou points singuliers indiquant le positionnement des briques et des accessoires optimisant un calepinage vertical de la construction.

5.2 Montage

IMERYS TC fournit une assistance à chaque démarrage de chantier pour les entreprises découvrant le procédé.

B. Résultats expérimentaux

1. Résistance en compression sur murets : rapport d'essais du 8 février 2001 de l'INSA de Toulouse

résistance moyenne en compression des briques (MPa)

	30 (25 alvéoles)	37,5
Gironde s/Dropt	11,0	9,2
St Marcellin	12,2	11,6

Résistance en compression du mortier de pose : 3,9 MPa

Résultats d'essais sur murets, réalisés à 28 jours (en kN)

Murets de 30 cm d'épaisseur (brique à 28 alvéoles)

Longueur des murets : 81 cm

Gironde	St Marcellin
641	881
765	881
733	1060

Murets de 37,5 cm d'épaisseur

Longueur des murets : 82,5 cm

Gironde	St Marcellin
760	846
841	1037
938	885

2. Etanchéité à l'eau sur murets enduits (rapport d'essais du CTTB de mai 2004)

Muret Monomur Gélis de 30 cm enduit, montage au mortier traditionnel, blocs jointifs et joints verticaux non remplis, soumis à une pression de 100 Pa pendant 24 heures. Aucune trace d'humidité sur la face non exposée et aucune infiltration n'est relevée.

3. Etanchéité à l'eau sur murets (rapport d'essais 00/PC/PHY/1039/43,44 du CTBA du 12 février 2001)

Muret Monomur Gélis de 30 non enduit, soumis à une pression croissante de 0 à 500 Pa pendant 1 heure, puis à une pression de 1000 Pa pendant 1 heure. Aucune trace d'humidité en contreparement.

C. Références

1. Monomur Gélis de 37,5

IMERYS-TC commercialisé depuis 2000 plus de 70 000 tonnes de monomur Gélis de 37,5, accessoires compris, soit environ 250 000 m² de murs.

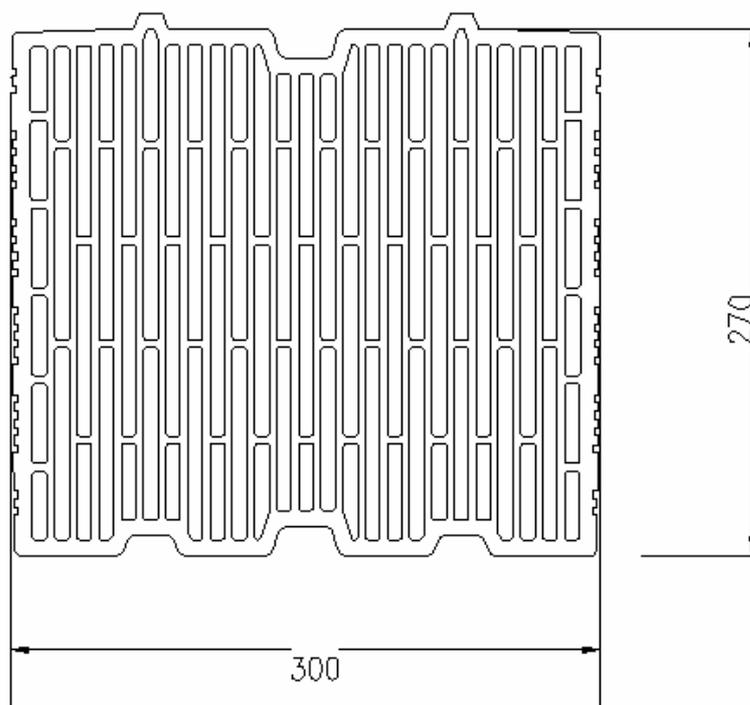
2. Monomur Gélis de 30

IMERYS-TC commercialisé depuis 2000 plus de 50 000 tonnes de monomur Gélis de 30, accessoires compris, soit plus de 200 000 m² de murs.

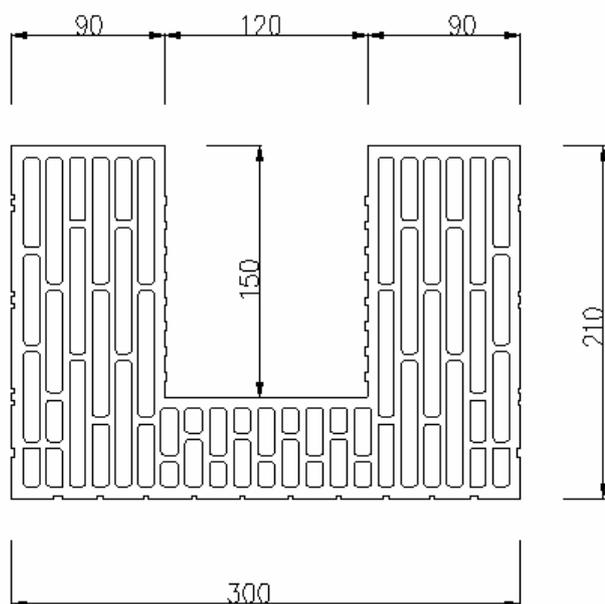
Figures du Dossier Technique

Planche 1

MONOMUR de 30 GELIS
(30x21x27)



Brique LINTEAU
(30x21x27)



Brique POTEAU
(30x21x21)

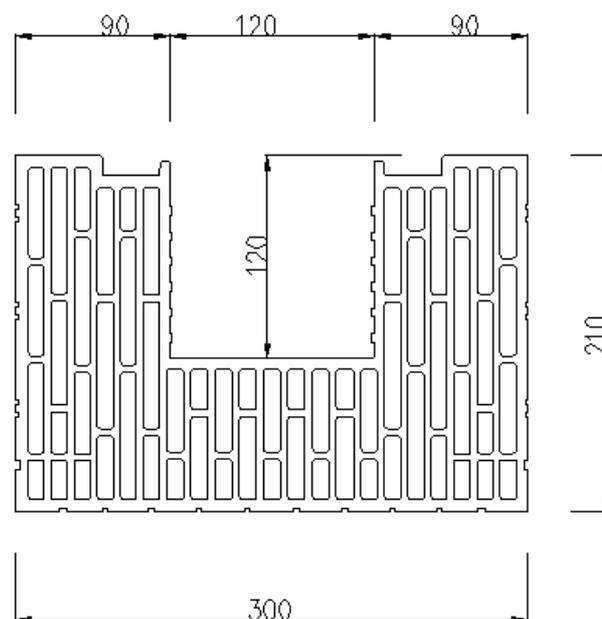
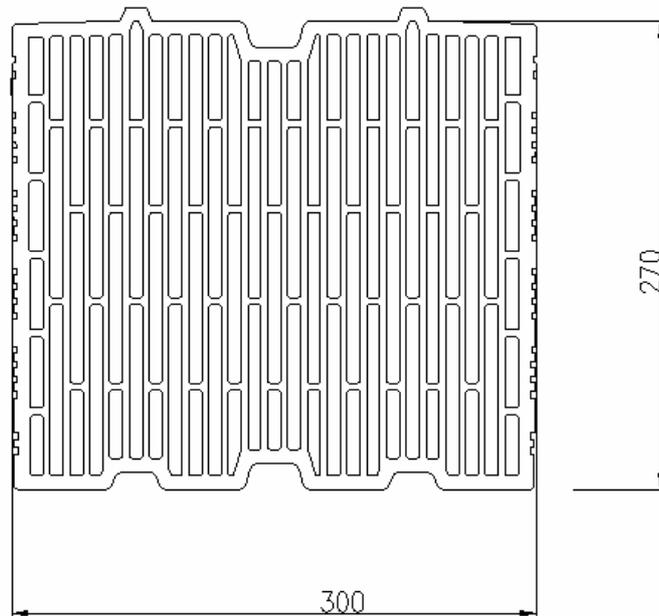


Planche 2

Brique de CALEPINAGE
(30x10.5x27)



Brique POTEAU de CALEPINAGE
(30x10.5x21)

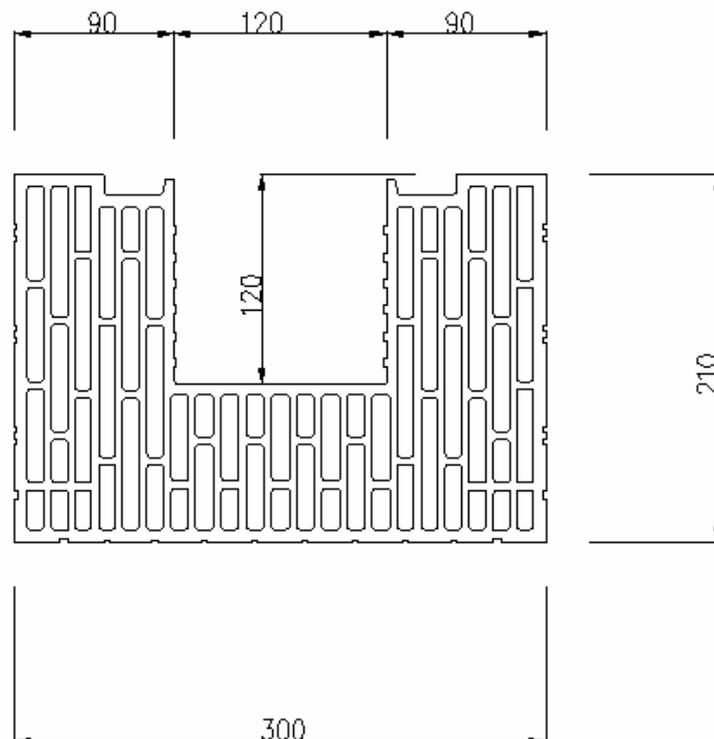
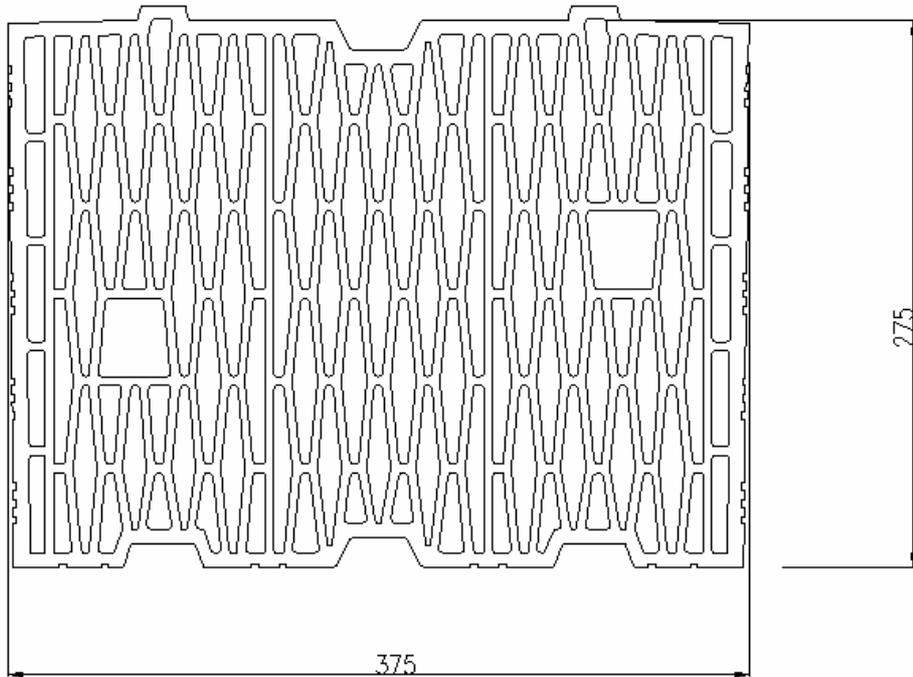


Planche 3

MONOMUR de 37.5 cm GELIS
(37.5x21x27.5)

5 alvéoles de rive



MONOMUR de 37.5 cm GELIS
(37.5x21x27.5)

7 alvéoles de rive

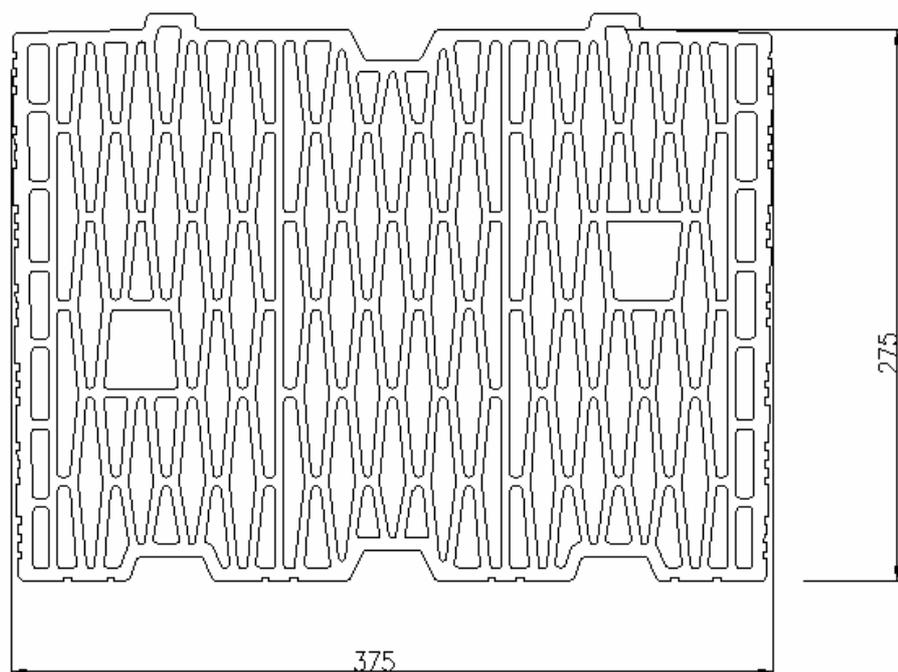
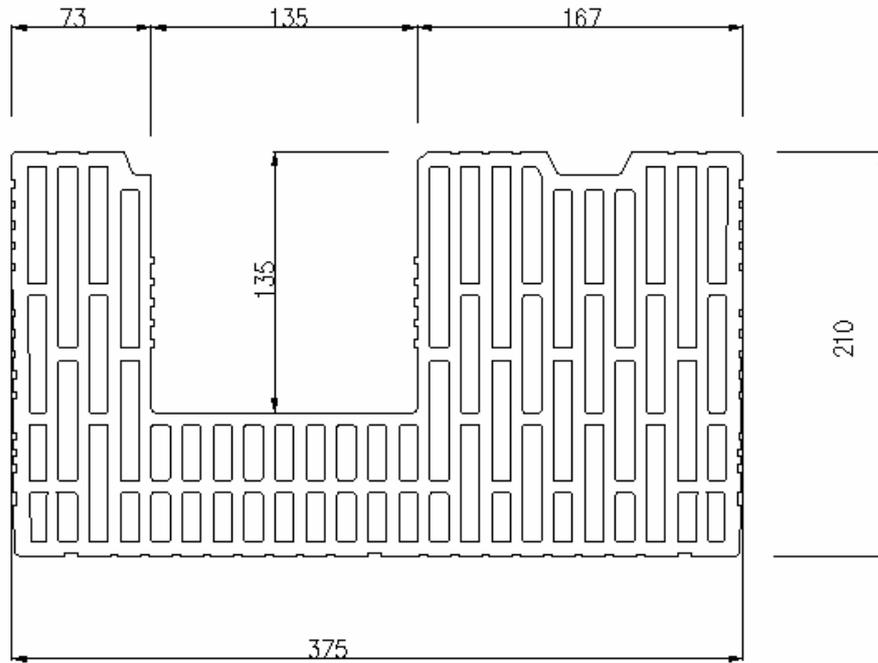


Planche 4

Brique POTEAU-LINTEAU
(37.5x21x21)



Brique POTEAU PLEIN
30x21x21

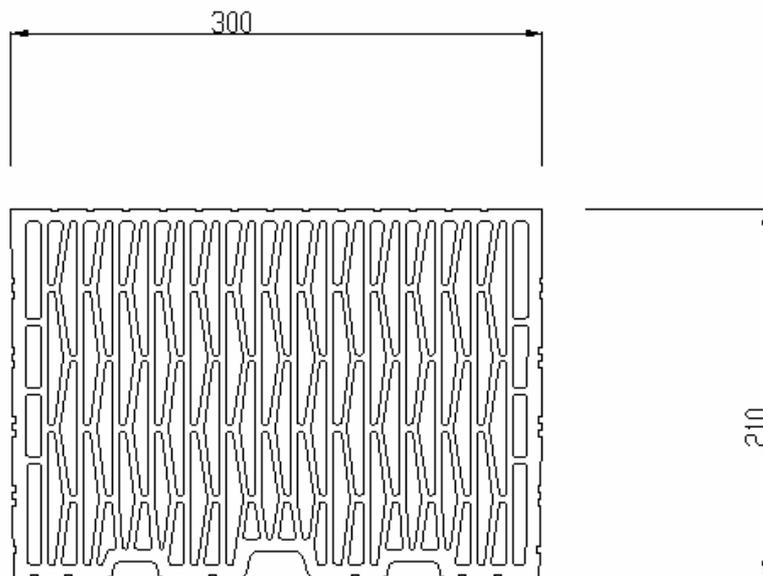
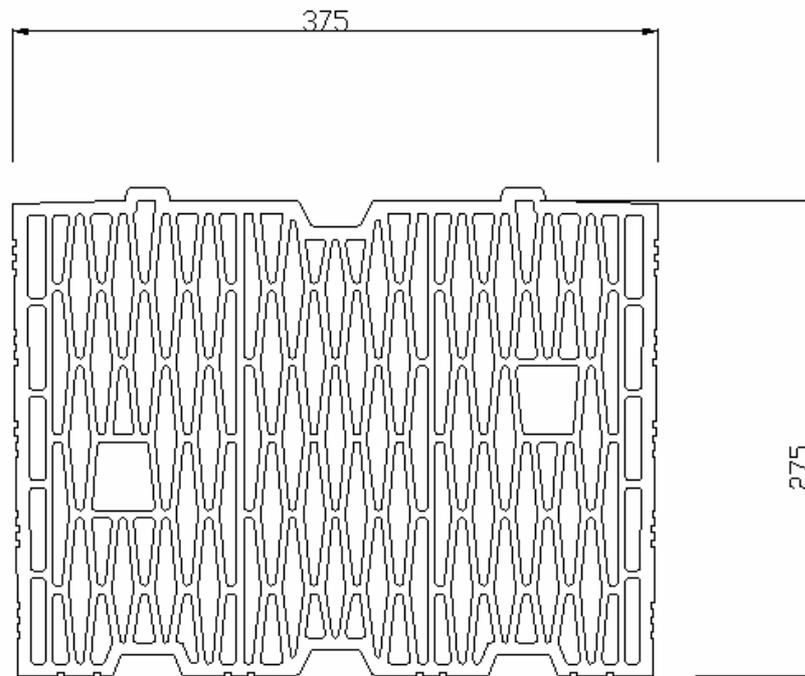


Planche 5

Brique de CALEPINAGE
(37.5x10.5x27.5)



Brique POTEAU de CALEPINAGE
(37.5x10.5x21)

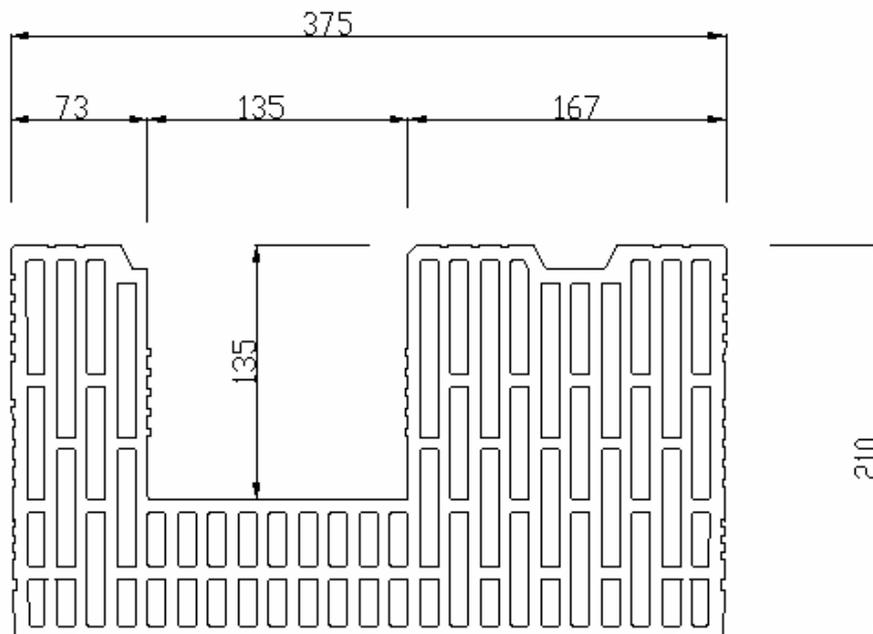
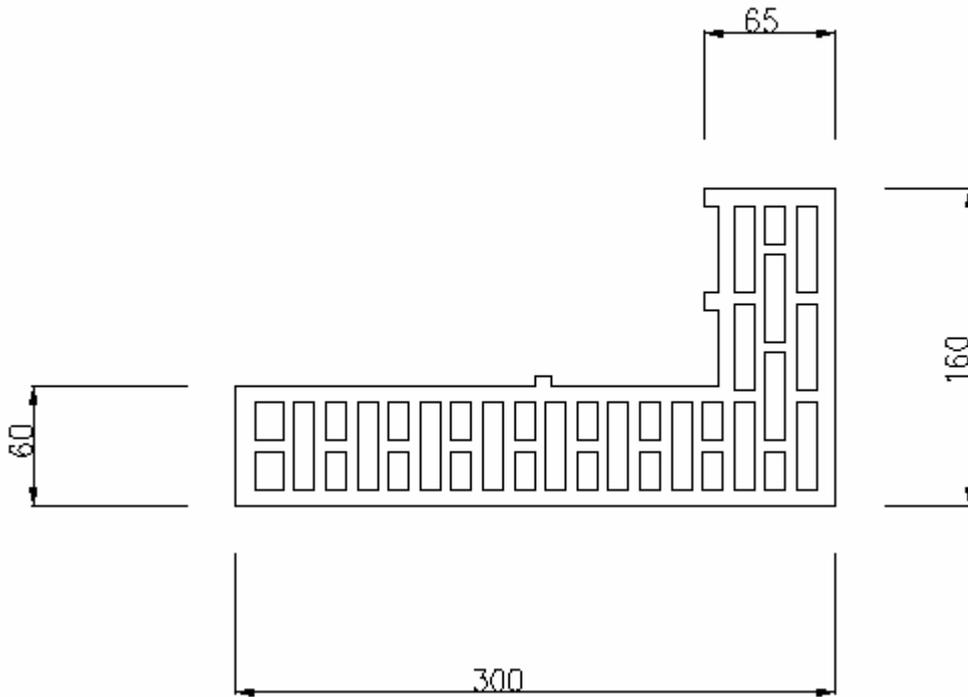


Planche 6

EMBASE DE SEUIL
(30/6.5x16x40)



SEUIL
(30x9x25)

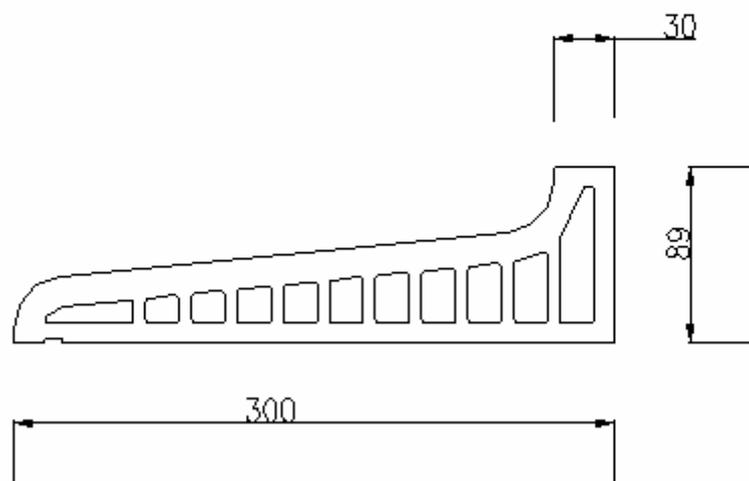
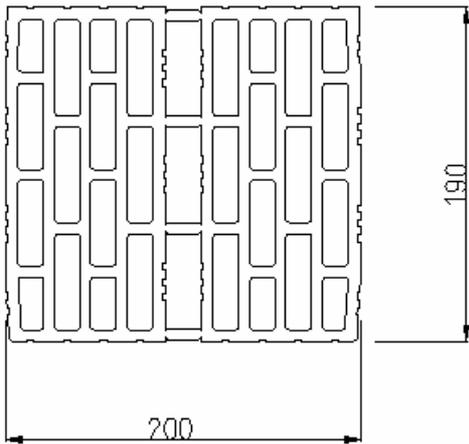
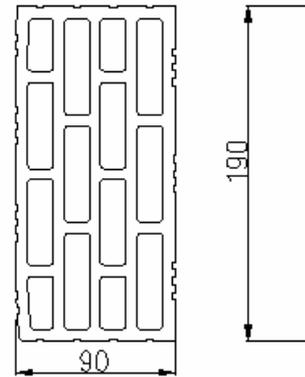


Planche 7

Brique PLANELLE
2x (9x19x50)
à désolidariser sur le chantier

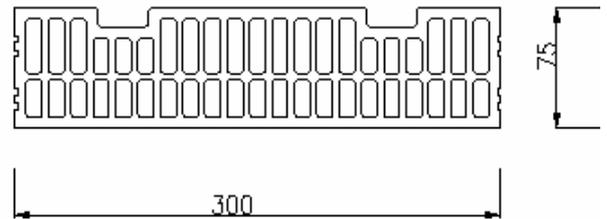
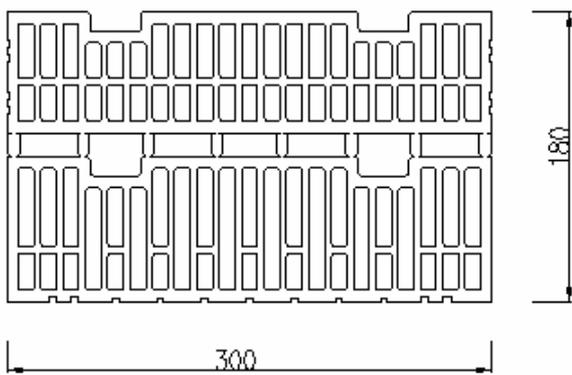


Brique PLANELLE
(9x19x50)

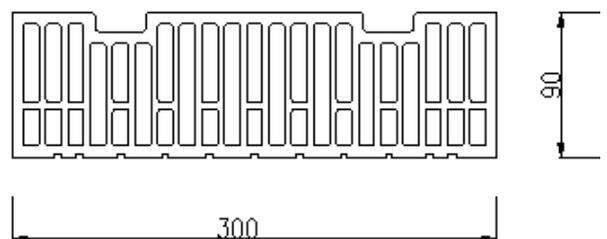


Brique de COMPLEMENT
(30x21x7.5)
(issus de la brique tableau)

Brique TABLEAU (rang pair)
(30x21x18)



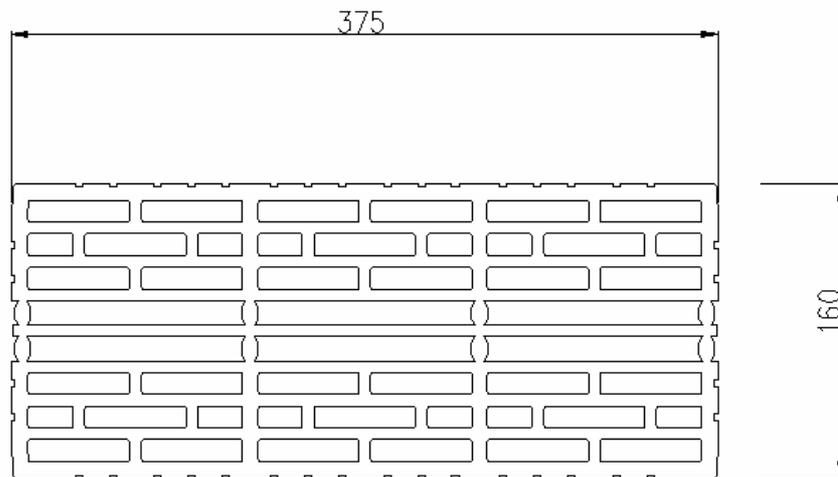
1/2 Brique TABLEAU (rang impair)
(30x21x9)
(issus de la brique tableau)



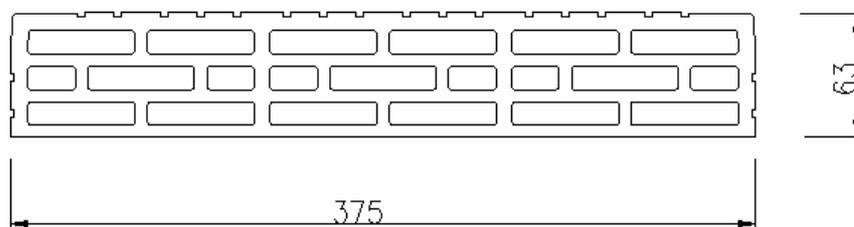
>

Planche 8

Brique DOUBLE PLANELLE
(16x21x37.5)



Brique SIMPLE PLANELLE (issu de la double planelle)
(6.3x21x37.5)



Brique de COMPLEMENT
(10x21x37.5)

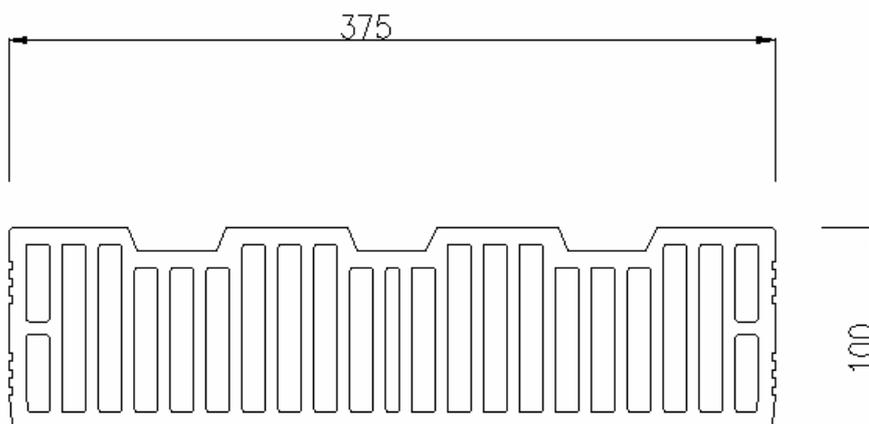
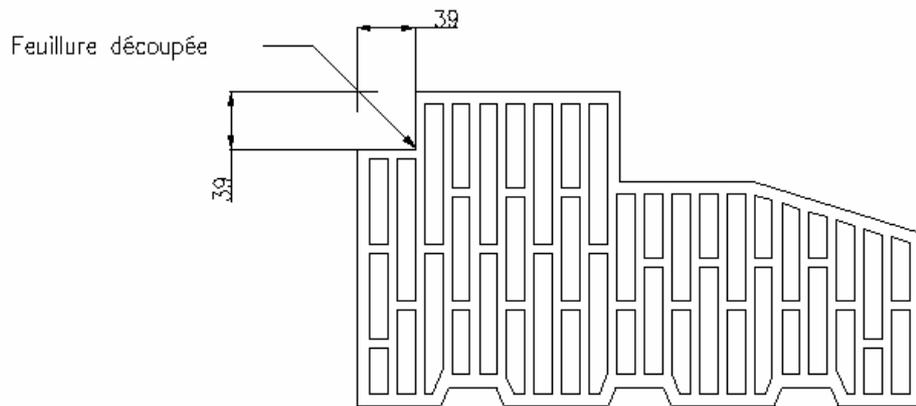
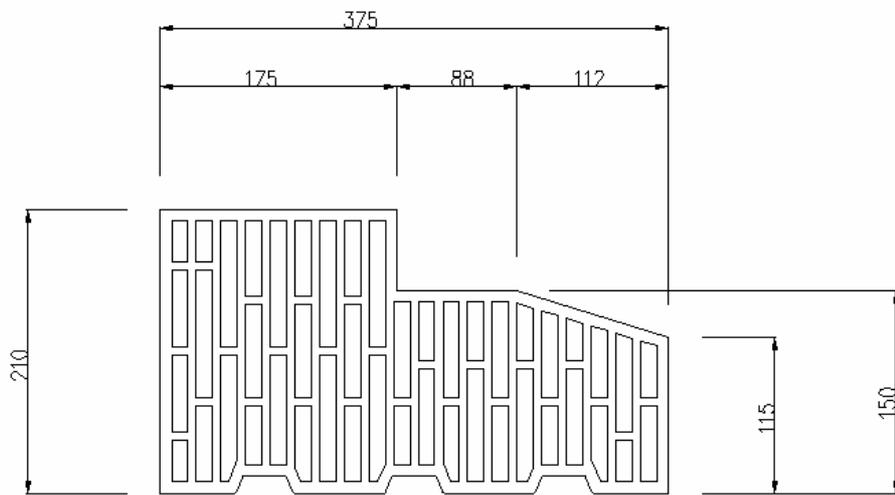


Planche 9

Brique d'EBRASEMENT Grand modèle
(37.5x21x21/11.5)



Brique d'EBRASEMENT Petit modèle
(37.5x21x12/2.5)

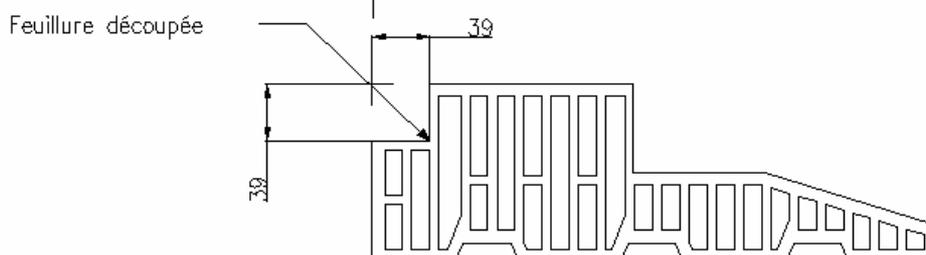
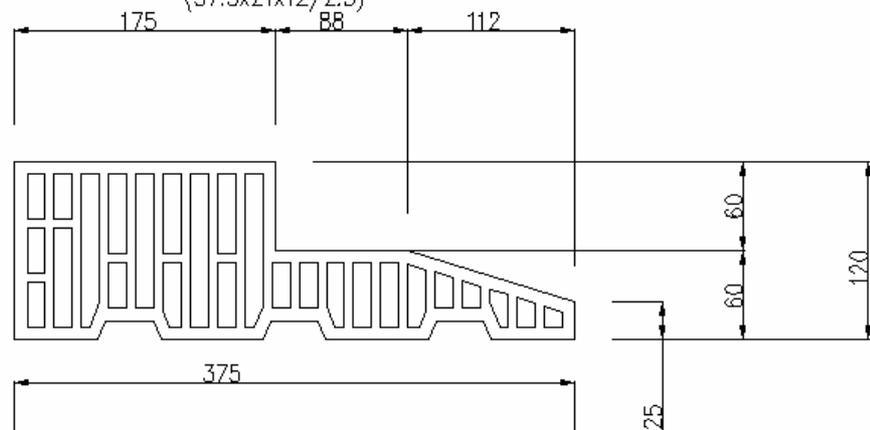


Planche 10

GABARIE DE POSE

(4 ruptures de joint)

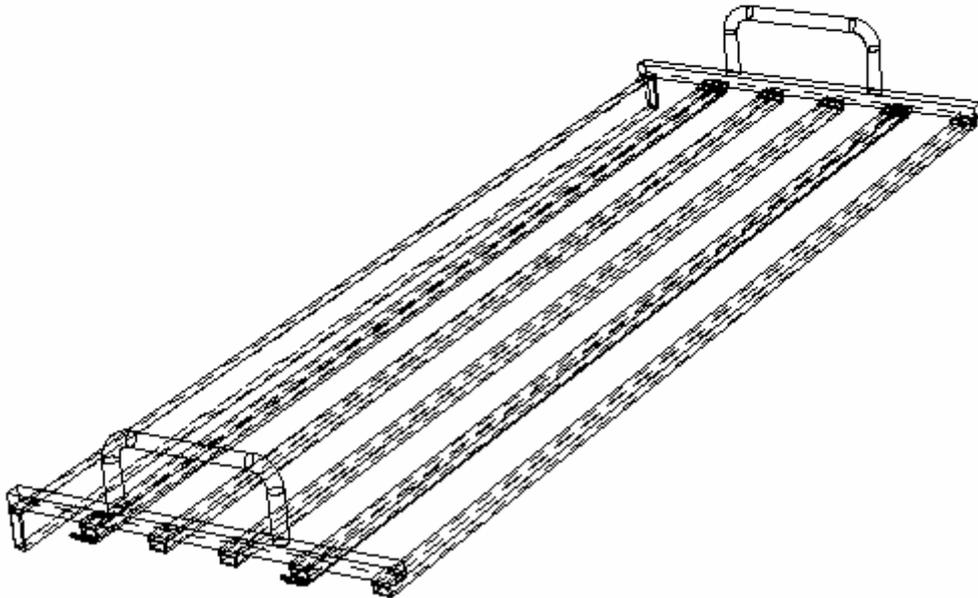
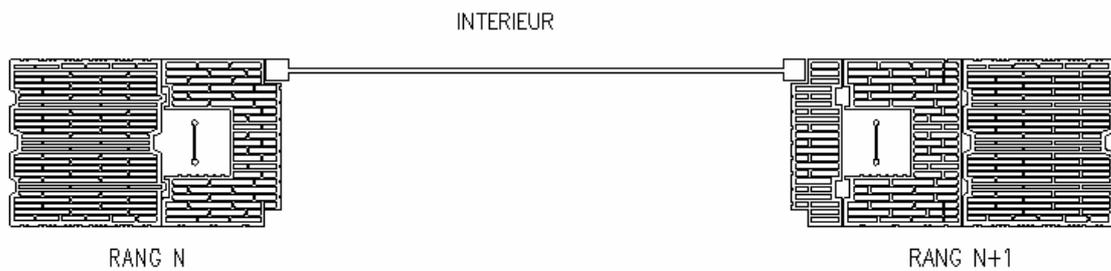


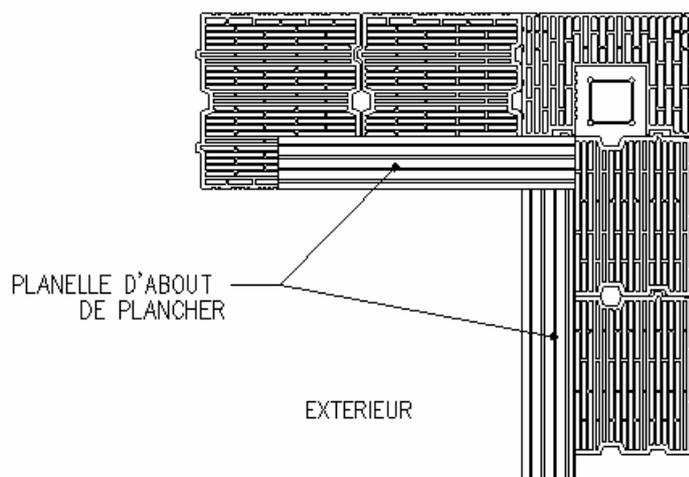
Planche 11

MONOMUR GELIS DE 30

COUPE HORIZONTALE FENETRE (MENUISIRIE EN FEUILLURE)
VOLET BATTANT (avec dispositions para simiques)



ANGLE RENTRANT AVEC CHAINAGE VERTICAL



ANGLE SORTANT AVEC CHAINAGE VERTICAL

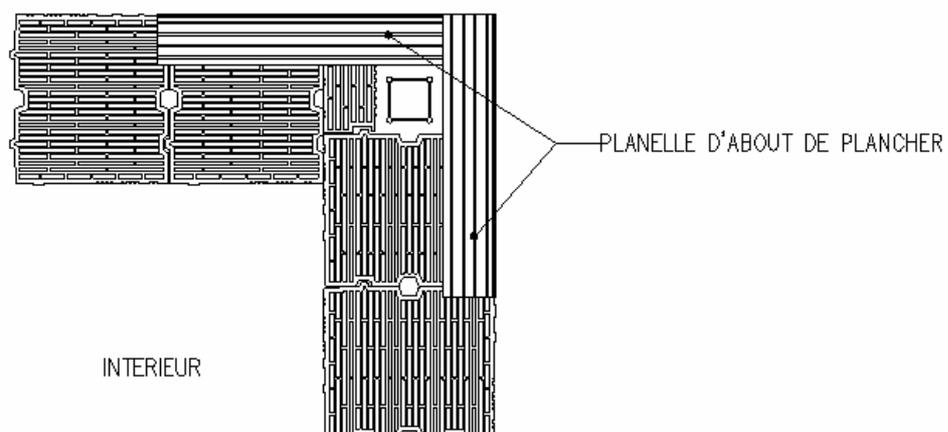


Planche 12

MONOMUR GELIS DE 30

COUPE VERTICALE FENETRE (MENUISERIE EN FEUILLURE)
VOLET BATTANT

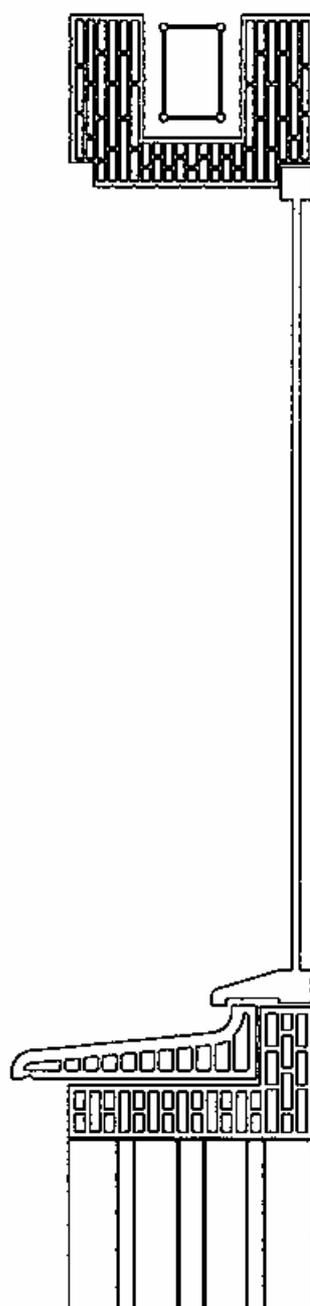


Planche 13

MONOMUR GELIS DE 30

COUPE VERTICALE
AVEC VOLET ROULANT

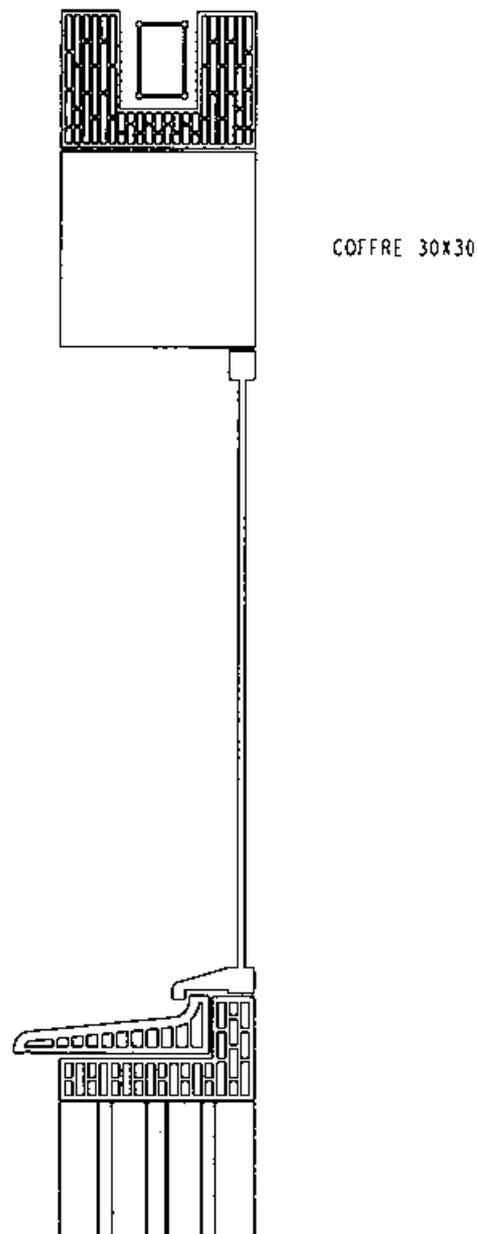


Planche 14

MONOMUR GELIS DE 37.5

PLANCHER SUR VIDE SANITAIRE SOUBASSEMENT EN MONOMUR

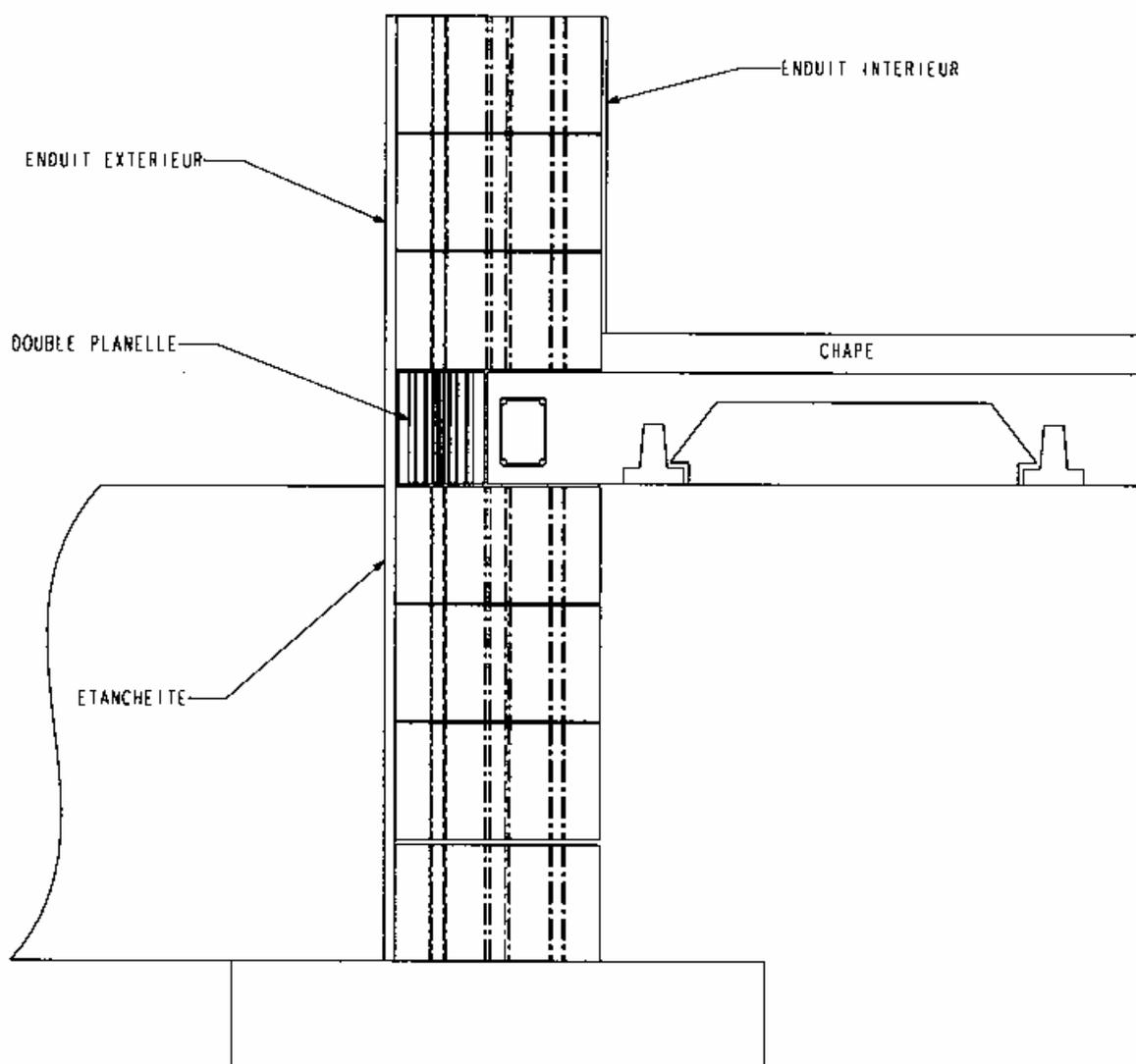


Planche 15

MONOMUR GELIS DE 37.5

COUPE HORIZONTALE
(MENUISERIE EN EBRASEMENT)

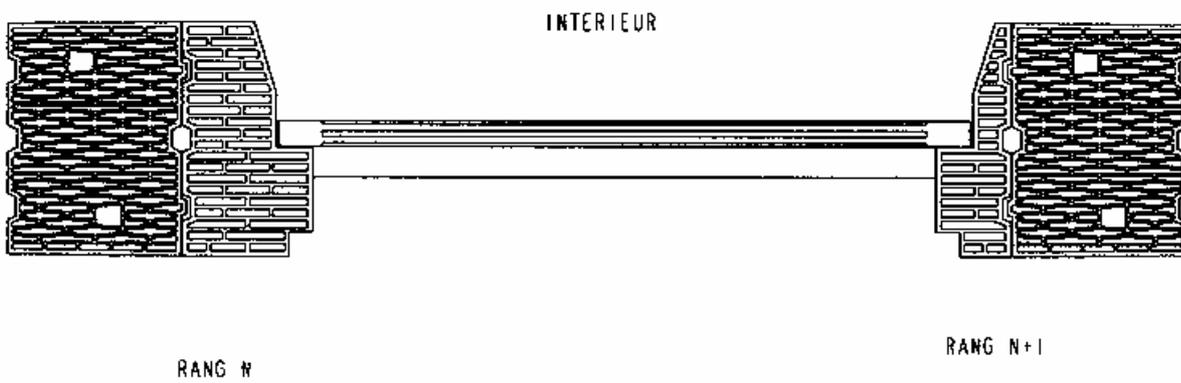


Planche 16

MONOMUR GELIS DE 37.5

COUPE VERTICALE
MENUISERIE AU NU INTERIFUR

