Annulé

Document Technique d'Application

Référence Avis Technique **16/14-680**

Annule et remplace l'Avis Technique 16/07-527

Mur en maçonnerie de blocs perforés rectifiés de terre cuite

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

www.marque-nf.fr

rubrique :

Matériaux de construction et équipements pour le bâtiment

BLS bio'bric : Monomur 30 et 37,5

Relevant des normes	**NF EN 771-1 et NF EN 998-2**

Titulaire :

Société Bouyer Leroux Structure
L'Etablère
FR-49280 La Séguinière

Tél. : 02 41 63 76 16
Fax : 02 72 62 70 88
E-mail : info@bouyer-leroux.fr
Internet : www.bouyer-leroux.com.

Usine :

Route de Morizes.
FR-33190 Gironde Sur Drop
Tél. : 05 56 71 91 82
Fax : 05 56 61 56 62

Les Tuileries
FR-42300 Mably
Tél. : 04 77 23 29 67
Fax : 04 77 23 29 61

Zone Industrielle « Les Plantées ».
FR-42680 Saint Marcellin en Forez
Tél. : 04 77 52 72 62
Fax : 04 77 52 81 48

Commission chargée de formuler des Avis Techniques
(arrêté du 21 mars 2012)

Groupe Spécialisé n16

Produits et procédés spéciaux pour la maçonnerie

Vu pour enregistrement le 19 décembre 2014

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

Les Avis Techniques sont publiés par le Secrétariat des Avis Techniques, assuré par le CSTB. Les versions authentifiées sont disponibles gratuitement sur le site internet du CSTB (http://www.cstb.fr)
© CSTB 2014

Avis Technique non valide

Le Groupe Spécialisé n° 16 de la Commission chargée de formuler les Avis Techniques a examiné le 11 avril 2014, le procédé de mur de maçonnerie en briques perforées « BLS bio'bric : Mono'mur 30 et 37,5» présenté par la Société BOUYER LEROUX STRUCTURE. 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 annule et remplace l'Avis Technique n° 16/07-527. Cet Avis ne vaut que pour les fabrications bénéficiant d'un Certificat de qualification NF de conformité aux exigences de la norme briques de terre cuite intégrant les caractéristiques thermiques du tesson de ces briques. Cet Avis a été formulé pour les utilisations en France Européenne.

1. Définition succincte

1.1 Description succincte

Procédé de réalisation de murs en maçonnerie de blocs de terre cuite montés à joints minces de mortier. Les joints verticaux à emboîtement permettent un assemblage soit à sec, ou notamment pour l'utilisation du procédé en zone sismique, soit en remplissant le joint vertical de mortier, ou encore en collant les boutisses des éléments de maçonnerie par un mortier de joint mince.

Revêtements

Extérieur

Enduit traditionnel réalisé conformément au DTU 26.1 ou enduit d'imperméabilisation monocouche bénéficiant d'un certificat CERTIFIE CSTB CERTIFIED autorisant l'application sur supports de type Rt2.

Intérieur

Tout type d'enduit compatible avec le support terre cuite (enduits à base de liants hydrauliques ou enduits plâtre ou plâtre allégé), plaques de plâtres collées, conformes aux normes en vigueur ou faisant l'objet d'une évaluation technique.

1.2 Mise sur le marché

En application du Règlement (UE) n°305/2011, le produit en terre cuite fait l'objet d'une déclaration des performances (DdP) établie par le fabricant sur la base de la norme NF-EN-771-1. Les produits conformes à cette DdP sont identifiés par le marquage CE.

De même, en application du Règlement (UE) n°305/2011, le mortier fait l'objet d'une déclaration des performances (DdP) établie par le fabricant sur la base de la norme NF-EN-998-2. Les produits conformes à cette DdP sont identifiés par le marquage CE.

1.3 Identification des produits

Les produits sont marqués en continu par une roulette réalisant une impression en creux en sortie de filière ; le marquage comporte les identifications de la société et de l'usine de production, la date de production, ainsi que le marquage correspondant à la certification NF : logo de la marque, référence à la marque NF, classe de résistance suivie de la lettre « M » comme montage à joints minces.

Les produits en terre cuite mis sur le marché portent le marquage CE accompagné des informations prévues par l'annexe ZA de la norme NF EN 771-1. De même, le mortier de montage mis sur marché porte le marquage CE accompagné des informations prévues par l'annexe ZA de la norme 998-2.

2. AVIS

2.1 Domaine d'emploi accepté

Murs porteurs ou non porteurs pour tous les types de constructions courantes telles que maisons individuelles, bâtiments d'habitation collective, bureaux, établissements sanitaires et scolaires, et plus généralement tous types de bâtiments à usage commercial, industriel ou agricole.

Les conditions d'exposition acceptées sont celles prévues pour les murs de type I au chapitre 4 de la partie 3 de la norme P 10-202 référence DTU 20.1 "Guide pour le choix des types de murs de façade en fonction du site".

2.2 Appréciation sur le procédé

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

Stabilité

Elle est normalement assurée dans le domaine d'emploi accepté, moyennant le respect des règles habituelles en matière de conception, calcul et mise en œuvre des maçonneries de blocs perforés traditionnels en terre cuite.

Construction en zone sismique

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

Sécurité incendie

Compte tenu de la nature incombustible des matériaux constitutifs des blocs et du mortier des joints, le procédé ne se distingue pas, du point de vue de la réaction au feu, du mur non enduit traditionnel mettant en œuvre les mêmes blocs en terre cuite.

Le Procès-Verbal de classement n°11-A-165, du 31 mars 2011, délivré par le laboratoire EFECTIS a permis l'obtention du classement REI 180 dans le cadre de murs de hauteur 2.60m maximum soumis à une charge maximum de 130 kN/m avec un enduit plâtre sur la face exposée. Ce classement vaut pour les deux épaisseurs de mur.

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.

Isolation thermique

Les murs de façade en maçonnerie bio'bric Mono'Mur 30 et 37,5 appartiennent à la famille des procédés à isolation thermique répartie. Le procédé peut permettre de satisfaire aux exigences réglementaires étant entendu qu'une vérification, conduite conformément aux règles Th-U est à faire dans chaque cas.

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

épaisseur des blocs (cm)	résistance thermique R du mur enduit en (m2.K)/W	coefficient Up du mur enduit 2 faces en W/(m2.K)
30 JVS	2.61	0.36
30 JVC	2.53	0.37
37,5 JVS	3.01	0.31
37,5 JVC	2.95	0.32

JVS : joints verticaux secs

JVC : joints verticaux collés

Ces valeurs s'appliquent à des productions visées par la certification NF intégrant l'aspect thermique et elles ne sont valables qu'en partie courante.

Isolement acoustique

Sur la base des résultats expérimentaux disponibles, on estime que les murs réalisés selon ce procédé peuvent permettre de satisfaire à la

réglementation de ce point vue dans les zones où l'isolement requis est égal à 30 dB.

Le mur en bio'bric Mono'Mur 30 et 37,5 ne peut pas être utilisé seul en mur séparatif de logements.

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 de la norme P 10-202 référence DTU 20.1.

Risques 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 sont normalement éliminés.

Confort d'été

Pour la détermination de la classe d'inertie thermique quotidienne des bâtiments, qui constitue un facteur important du confort d'été, les murs extérieurs de ce procédé appartiennent à la catégorie des parois lourdes à isolation répartie. Leur inertie est déterminée au moyen des règles TH-I.

Finitions - aspects

Les finitions prévues sont celles, classiques, pour les parois en terre cuite. L'homogénéité du support d'enduit apportée par un montage à joints minces est certainement favorable à l'homogénéité d'aspect et de teinte de l'enduit de parement.

Caractéristiques environnementales et sanitaires

Les briques de terre cuite BIO'BRIC, font l'objet d'une fiche de déclaration environnementale et sanitaire (FDES individuelle) conforme à la norme NF P01-010.

2.22 Durabilité

La terre cuite constitutive des éléments ne pose pas de problème de durabilité intrinsèque dans la mesure où les spécifications définies dans le Dossier Technique sont satisfaites. 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 bio'bric Mono'Mur 30 et 37,5 ne diffère pas dans son principe de celle, classique, des blocs perforés traditionnels de terre cuite.

D'autre part, une chaîne de rectification de chaque face horizontale des produits à l'aide de disques diamantés permet d'obtenir aisément la précision dimensionnelle en hauteur demandée.

La fabrication fait l'objet d'un autocontrôle suivi par le CTMNC dans le cadre de la procédure des certificats NF.

Les produits bénéficiant d'une telle certification sont repérables par la présence du logo de la marque NF suivi du marquage correspondant imprimé par des roulettes.

2.24 Mise en oeuvre

L'assemblage des blocs à joints minces diffère de la mise en œuvre traditionnelle par hourdage des produits traditionnels de même type. Il devrait donner de bons résultats moyennant l'application des méthodes décrites dans le Dossier Technique et l'utilisation des accessoires associés au système (platines de pose, rouleau applicateur). La réalisation des assises de départ, dont la planéité conditionne directement la qualité de réalisation des murs, requiert un soin particulier.

L'attention est par ailleurs attirée sur le fait que, compte tenu de l'épaisseur réduite du joint de mortier et de la relative porosité du support, la longueur maximale d'encollage ne doit pas être trop importante de manière à éviter des dessiccations prématurées du mortier joint mince, qui seraient préjudiciables à la bonne tenue du collage.

Le titulaire de cet Avis Technique est tenu d'apporter son assistance technique aux entreprises désireuses de mettre en oeuvre ce procédé, notamment au démarrage des chantiers.

2.3 Cahier des Prescriptions Techniques

2.31 Prescriptions de conception

Les contraintes admissibles dans les parois porteuses 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 », en appliquant à la résistance nominale des blocs un coefficient global de réduction N égal à :

Brique	Centré	Excentré	Excentré a<2/3
Mono'Mur 30	20	27	$\frac{18e}{a}$
Mono'Mur 37,5	15	20	$\frac{14e}{a}$

« a » largeur d'appui du plancher

« e » épaisseur du mur.

Du fait de la nécessité de disposer d'un nombre entier de rangées sur chaque hauteur d'ouvrage (mur, allège, ...), et du fait de l'impossibilité de jouer sur l'épaisseur des joints aux fins de rattrapage, un calepinage préalable en hauteur des ouvrages est indispensable.

Un calepinage des ouvrages en longueur et pour le positionnement des baies est en outre nécessaire pour limiter le nombre de coupes au minimum.

2.32 Prescriptions de fabrication

Les éléments de terre cuite doivent bénéficier d'une certification NF de conformité à la norme NF EN 771-1 CN, catégorie M (comme joints Minces), ainsi que d'une certification NF sur les conductivités thermiques du tesson et sur la résistance thermique des murs.

De plus, la résistance à l'écrasement, rapportée à la section brute, doit répondre aux conditions minimales suivantes :

épaisseur du bloc (cm)	résistance moyenne (MPa)	résistance minimale (MPa)
30	8,0	6,4
37,5	8,0	6,4

2.33 Prescriptions de mise en oeuvre

Il est rappelé que l'application du mortier joint mince, qui doit être exclusivement celui indiqué dans le Dossier Technique, doit être effectuée à l'aide du rouleau spécialement prévu à cet effet de manière à assurer un calibrage aussi régulier que possible de la couche de mortier. La pose est proscrite sur supports gelés ou gorgés d'eau.

La technique nécessitant de poser le premier rang sur une assise bien plane et de niveau, la planéité et l'horizontalité sont à vérifier sur la périphérie de l'ouvrage (ou sur une partie de l'ouvrage délimitée par des joints de fractionnement) au moyens d'instruments dont la précision de mesure est compatible avec celle de l'ouvrage à réaliser.

2.34 Utilisation en zones sismiques

Les murs montés à l'aide du procédé bio'bric Mono'Mur 30 et 37,5 peuvent être utilisés pour la réalisation d'éléments structuraux principaux de bâtiments en zones de sismicités 2, 3 ou 4 au sens du décret 2010-1255 du 22 octobre 2010 portant délimitation des zones de sismicité du territoire français, moyennant le respect des prescriptions de la norme NF EN 1998-1 et de son annexe nationale NF EN 1998-1/NA, et en particulier le respect des prescriptions relatives aux maçonneries chaînées.

Il est rappelé que la justification de l'aptitude du mur à assurer sa fonction de contreventement passe par les vérifications suivantes :

le non écrasement de la zone comprimée de la maçonnerie en pied de mur. Cette vérification de non-écrasement s'écrit :

$$\frac{c.V}{t} \leq \frac{\Phi.f_k}{\gamma_M}$$

Avec

V : charge verticale appliquée au mur (en N)

t : épaisseur du mur (m)

ϕ: coefficient de réduction pour tenir compte de l'élancement du mur et de l'excentricité des charges verticales appliquées

f_k : résistance caractéristique de la maçonnerie (MPa);

γ_M : coefficient partiels de sécurité sur la résistance de la maçonnerie ;

c: coefficient fonction de la longueur du mur et du rapport H/V entre charge horizontale et verticale. Les valeurs de c sont données ci-après :

		Longueur du mur (m)				
		1,5	2	2,5	3	4
H/V	0	0,67	0,50	0,4	0,33	0,25
	0,2	2,41	1,33	0,90	0,67	0,47
	0,4	6,27	3,47	2,01	1,27	0,67
	0,6	10,07	6,03	3,90	2,57	1,18
	0,8	13,48	8,45	5,71	4,01	2,08

L'absence de rupture prématurée par cisaillement à l'interface bloc/joint horizontal, à vérifier en utilisant le modèle de cisaillement décrit au § 6.2 de l'EN 1996-1.1. Cette vérification s'écrit :

$$\frac{H}{t.l} < 0.5\, fvk_0 + 0.4\sigma_d \leq 0.045.\, f_b \quad \text{(joints verticaux secs)}$$

$$\frac{H}{t.l} < fvk_0 + 0.4\sigma_d \leq 0.065.\, f_b \quad \text{(joints verticaux collés)}$$

Avec

f_{vk0} : résistance au cisaillement de la maçonnerie, en MPa

σ_d : contrainte verticale appliquée= $\sigma_d = V.t$, en MPa,

f_b : résistance moyenne à la compression normalisée de la brique

l : longueur du mur

Les données essentielles nécessaires aux vérifications ci-avant sont récapitulées ci-dessous :

résistance moyenne en compression normalisée des éléments f_b =9.0 MPa ;

résistance initiale au cisaillement f_{vk0} = 0,30 MPa pour montage à joints verticaux collés ;

résistance caractéristique de la maçonnerie f_k = 2,10 MPa ;

module d'élasticité de la maçonnerie E= 2100 MPa ;

module de cisaillement de la maçonnerie G = 0,4xE

section minimale des armatures de chaînage 3,14 cm^2 ;

le mode de réalisation des joints verticaux, à sec ou collés ;

coefficient de comportement : 2,5 ;

coefficients partiels de sécurité sur les résistances γ_M=1,67 pour la maçonnerie et γ_S=1 pour les aciers de chaînage.

Dans le cas de petits bâtiments de forme simple définis dans la norme NF P 06-014 amendement de janvier 2011 (« Règles PS-MI 89 révisées 92 »), une justification sans nécessité de vérification par calcul est également possible en application de cette norme. Il est rappelé que les bâtiments visés par cette norme doivent être au maximum de type R + 1 + comble, de forme simple tant en plan qu'en élévation montés à joints verticaux remplis, et contreventés par des murs répartis sur le pourtour des planchers.

Conclusions

Appréciation globale

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

Validité

Jusqu'au 30 avril 2020

Pour le Groupe Spécialisé n°16
Le Président

Eric DURAND

3. Remarques complémentaires du Groupe Spécialisé

Dans ce procédé également, la conductivité thermique du tesson fait l'objet d'un suivi régulier, effectué dans le cadre de la certification NF dont font l'objet les briques mises en œuvre.

Des essais de résistance à l'écrasement sur murets en briques monomurs rectifiées ont permis de vérifier pour ces maçonneries la validité des règles de calcul données dans le DTU 20.1 pour les maçonneries traditionnelles montées à joints épais.

La commercialisation par le titulaire de l'Avis des trois éléments principaux constitutifs du système de construction que sont les éléments de terre cuite, le mortier joint mince et les outils de pose, constituent une donnée favorable à la bonne utilisation de ce procédé.

Le Rapporteur du Groupe Spécialisé n°
Philippe LEBLOND

-

-

Dossier Technique
établi par le demandeur

A. Description

1. Principe du procédé et domaine d'emploi

1.1 Destination et principe

Le procédé bio'bric Mono'Mur 30 et 37,5 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.

Ce procédé est un système de maçonneries en briques de terre cuite assemblées par des joints horizontaux obtenus avec un mortier à joint mince. Les joints verticaux entre produits comportent le plus souvent des emboîtements et une poche à mortier ; ils peuvent se bâtir soit à sec, soit en remplissant le joint vertical de mortier, soit avec les boutisses des éléments de maçonnerie collée entre elles par un mortier à joint mince.

1.2 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 du procédé

2.1 Briques courantes de base rectifiée

Structure générale

Les briques courantes rectifiées sont constituées d'une structure à alvéoles verticales, répondant aux normes :

- NF EN 771-1, niveau 2+ (catégorie 1)
- NF EN 771-1 CN (catégorie M)

Elles font l'objet des certifications :

- marque NF briques de terre cuite ;
- Marque NF Thermique briques de terre cuite

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

Description

Désignation	275 x 375 x 219	270 x 300 x 219
Epaisseur (cm)	37,5	30
Hauteur rectifiée (cm)	21,9	21,9
Longueur (cm)	27,5	27
Poids unitaire indicatif (kg)	19,0	15,5
Classe de résistance	RC 80	RC 80

2.2 Briques accessoires

Voir figures et dimensions en fin de Dossier Technique.

2.3 Mortier joint mince bio'bric

Le mortier joint mince bio'bric se présente sous forme de poudre rouge, prête à mouiller, en sac de 25 kg.

Sur les sacs d'emballage sont indiqués, outre la référence commerciale « Mortier Joint Mince bio'bric », l'indication codée de l'usine productrice et les caractéristiques et précautions d'emploi.

La fabrication du mortier joint mince fait l'objet d'un autocontrôle par l'usine productrice.

Ce mortier joint mince a fait l'objet d'essais de convenance sur son aptitude à l'emploi pour ce qui concerne la résistance mécanique de la maçonnerie et les conditions de mise en œuvre.

Ses principales caractéristiques sont les suivantes :

Fournisseur	PAREX LANKO
Nom commercial	Mortier Joint Mince bio'bric
Présentation	Poudre rouge
Masse volumique apparente en t/m3	1,20 ± 0,20
pH	12.0
Granulométrie	< 1mm
Taux de gâchage	32 à 38%
Taux de rétention d'eau	> 91 %
Résistance en compression (classe en MPa)	≥ M 10
Temps ouvert	5 à 20 mn

Fournisseur	PRB
Nom commercial	Mortier Joint Mince bio'bric
Présentation	Poudre rouge
Masse volumique apparente en t/m3	1,25 ± 0,1
pH	12.5 ± 0,5
Granulométrie	< 1mm
Taux de gâchage	28 à 32%
Taux de rétention d'eau	> 93 %
Résistance en compression (classe en MPa)	≥ M 10
Temps ouvert	5 à 20 mn

Outillage : les platines de réglage du niveau de l'arase pour le premier rang ainsi que les rouleaux applicateurs du mortier joint mince sont également fournis en même temps que les briques par Bouyer Leroux Structure.

2.4 Caractéristiques environnementales

Les caractéristiques environnementales du système sont synthétisées dans les FDES réalisées par Bouyer Leroux Structure, dont les références sont mentionnées dans la partie B du dossier technique.

3. Fabrication - contrôles

3.1 Schéma général de la production

La fabrication est réalisée en usine, suivant le principe des produits de terre cuite extrudés.

Après cuisson et avant palettisation, chaque produit passe dans une rectifieuse à meules, permettant le calibrage de la hauteur de pose des briques avec une tolérance de ± 0,5 mm

3.2 Contrôles de fabrication

3.21 Briques de terre cuite

Les contrôles des matières premières et des produits en cours de fabrication sont conformes aux prescriptions :

- du règlement d'application du marquage CE 2+
- du règlement particulier de la marque NF briques de terre cuite

Les contrôles sur produits finis

Des caractéristiques géométriques et physiques des produits finis sont effectués conformément aux prescriptions :

- du règlement d'application du marquage CE 2+
- du règlement particulier de la marque NF briques de terre cuite

tant pour les caractéristiques contrôlées que pour les fréquences de contrôle appliquées. Les spécifications sont celles décrites dans ces règlements.

Contrôle des propriétés thermiques

Les contrôles suivants :

- Epaisseur des parois et des cloisons
- Densité du tesson
- Masse au mètre linéaire
- Sont conformes aux prescriptions du règlement particulier de la marque NF thermique briques de terre cuite

De plus, des mesures de conductivité de tesson sont effectuées périodiquement en laboratoire extérieur conformément au règlement particulier de la marque NF thermique et aux recommandations du CTAT.

3.22 Contrôle du mortier joint mince bio'bric

La fabrication de ce produit fait l'objet d'un contrôle de niveau CE2+ de la part des fabricants, s'agissant d'un mortier performanciel. Les résultats sont tenus à disposition de Bouyer Leroux Structure.

3.3 Marquage

Le marquage minimal, assuré sur au moins 33 % des briques est le suivant :

SAINT-MARCELLIN	GIRONDE	MABLY
BLS STM	BLS F 33	BLS F42 M05
JJ/MM/AA	JJ/MM/AA	JJ/MM/AA
RC 80	RC 80	RC 80
NF	NF th	NF
M (produit rectifié)	M (produit rectifié)	M (produit rectifié)

4. Mise en œuvre

4.1 Mortier et outillage

Utiliser le mortier joint mince bio'bric en sacs de 25 kg livrés avec les briques.

Outre l'outillage traditionnel du maçon, la mise en œuvre du procédé nécessite l'utilisation de l'outillage complémentaire suivant :

- Des platines de pose ou tout autre dispositif permettant un réglage horizontal précis de l'arase de départ.
- Un mélangeur rotatif monté sur une perceuse pour le gâchage du mortier joint mince.
- Un rouleau applicateur avec ou sans réservoir pour la pose précise et régulière du mortier joint mince sur les éléments briques.

4.2 Mur de 30 cm d'épaisseur : mise en œuvre et réalisation des points singuliers

4.21 Pose du Mono'Mur bio'bric de 30 cm

La pose du premier rang s'effectue sur l'arase de départ en mortier traditionnel :

- Soit sur cette arase fraîche, avec réglage horizontal précis du premier rang
- Soit sur cette arase déjà prise et utilisation du mortier joint mince déposé sur cette arase.

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

Les rangs suivants sont posés au mortier joint mince après sa dépose par le rouleau applicateur sur le rang précédent.

En zone sismique le joint vertical peut être collé.

4.22 Réalisation des points singuliers

4.221 Réalisation des chaînages verticaux :

Dans un angle saillant ou rentrant, les briques accessoire Poteau disposées alternativement dans un sens puis dans l'autre, permettent le harpage des Mono'Mur 30 tout en aménageant une réservation pour la mise en œuvre des chaînages verticaux conformément au DTU 20.1, et pour les applications en zones à risques sismiques conformément aux normes NF EN 1998-1 et NF EN 1998-1 /NA (Eurocode 8).

Dans un mur filant, les briques accessoires Poteau sont disposées alternativement et symétriquement à la réservation alignées permettant le harpage des Mono'Mur 30 dans la continuité du mur.

4.222 Réalisation des chaînages horizontaux :

Sous fermette sans plancher haut, le chaînage horizontal sera réalisé à l'aide de briques accessoires Linteau qui constituent un coffrage obtenu par la dépose d'une languette en V disposant de points de rupture, ce coffrage permet la mise en œuvre de chaînage conformément au DTU 20.1, et pour les applications en zones à risques sismiques conformément aux normes NF EN 1998-1 et NF EN 1998-1/NA (Eurocode 8).

Au niveau des planchers, les chaînages sont coffrés du côté extérieur à l'aide d'une planelle Bouyer Leroux Structure. Une isolation complémentaire peut être interposée entre la planelle et le chaînage. Dans ce cas, et conformément au DTU 20.1, l'épaisseur de cette planelle sera d'au moins 7cm (épaisseurs 90 ou 160mm selon figures en fin du dossier technique).

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

Les murs de refend doivent être liés aux murs périphériques de la construction. Ils sont bâtis simultanément aux murs de façade, afin d'assurer leur liaison avec celles-ci selon une des deux façons suivantes :

- Liaison avec chaînage vertical béton armé : utiliser pour la réalisation du mur de refend les briques de la gamme bio'bric BGV ou toute autre brique d'épaisseur 20. La cloison et la réalisation du chaînage s'effectuent à l'aide de la brique accessoire Poteau, coupée tous les rangs (voir dessins techniques de montage).
- Liaison sans chaînage vertical : on trace sur le mur périphérique en Mono'Mur 30 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 encastrer le mur de refend de 3 ou 4 cm un rang sur trois. On jointoie au mortier la brique insérée.

4.224 Menuiseries :

Réalisation des tableaux de baie

L'utilisation de la brique accessoire Tableau facilite la réalisation de feuillures 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 parois sécables au milieu de la brique Tableau) ce qui permet de respecter le harpage des Mono'Mur 30.

En zone à risques sismiques, le tableau est à réaliser à partir de brique accessoire 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. 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 accessoire Linteau dont la réservation béton 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 DTU 26.1 portant sur les enduits monocouche.

4.225 Réalisation des pignons

Comble aménagé

Les pignons seront réalisés en Mono'Mur 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 BGV d'épaisseur 20 cm, l'arase étant réalisée traditionnellement.

4.226 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 HILTI ou FISCHER®)
- Autre fixation : utiliser les chevilles PVC type CRAMPON®

4.3 Mur de 37,5 cm d'épaisseur : mise en œuvre et réalisation des points singuliers

4.31 Pose du Mono'Mur bio'bric de 37,5 cm

Processus identique à la pose du Mono'Mur bio'bric de 30 cm.

(cf 4.21)

4.32 Réalisation des points singuliers

4.321 Réalisation des chaînages verticaux

Les briques accessoires Poteau constituent un coffrage vertical, obtenu par la dépose d'une languette en V disposant de points de rupture. Dans un angle saillant ou rentrant, les briques accessoire Poteau disposées alternativement dans un sens puis dans l'autre, permettent le harpage des Mono'Mur 37,5 tout en aménageant une réservation pour la mise en œuvre des chaînages verticaux conformément au DTU 20.1, et pour les applications en zones à risques sismiques conformément aux normes NF EN 1998-1 et NF EN 1998-1 /NA (Eurocode 8).

Dans un mur filant, les briques accessoire Poteau sont disposées alternativement et symétriquement à la réservation alignées permettant le harpage des Mono'Mur 37,5 dans la continuité du mur.

4.322 Réalisation des chaînages horizontaux

Sous fermette sans plancher haut

Le chaînage horizontal est réalisé à l'aide de briques accessoire Linteau, qui constituent un coffrage obtenu par la dépose d'une langette en V disposant de points de rupture. Ce coffrage permet la mise en œuvre de chaînage conformément au DTU 20.1 et pour les applications en zones à risques sismiques conformément aux normes NF EN 1998-1 et NF EN 1998-1/NA (Eurocode 8).

Au niveau des planchers hourdis intermédiaires

Le chaînage est coffré côté extérieur par une brique accessoire double planelle. Dans les angles de la construction, il conviendra de disposer des simples planelles (désolidarisation de la double planelle en 2 simples planelles par la rupture de paroi sécables), afin de réaliser correctement la liaison entre le chaînage vertical et horizontal.

Au niveau des planchers, les chaînages sont coffrés du côté extérieur avec une planelle Bouyer Leroux Structure. Une isolation complémentaire peut être interposée entre la planelle et le chaînage.

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 bio'bric BGV ou toute autre brique d'épaisseur 20.
- La liaison et la réalisation du chaînage s'effectuent à l'aide de la brique accessoire Poteau coupée tous les rangs. Il conviendra de disposer tous les deux rangs deux ½ briques Tableau (obtenues par désolidarisation de parois sécables au milieu de la brique Tableau) de part et d'autre de la brique Poteau, afin de respecter les règles de harpage des rangs de Mono'Mur 37,5.
- Liaison sans chaînage vertical : même processus que Mono'Mur 30 (cf. 4.2.2 3).

4.33 Menuiseries

Réalisation des tableaux de baie

Tableaux droits

1 rang sur 2 le tableau est réalisé avec la brique accessoire Tableau. Sur le rang supérieur disposer une ½ brique Tableau afin de permettre le harpage des briques.

Tableaux réalisés avec briques accessoires 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 4.2.2.5) concernant le Mono'Mur 30.

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

- 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
- Seuil 26 x 8 x 25 pose menuiserie en ébrasement
- Embase 37,5/17,5 x 14,5 x 40 volets battants
- 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 accessoire Linteau dont la réservation permet la mise en place du ferraillage.

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. Il conviendra lors de la réalisation des enduits de disposer des armatures côté intérieur et extérieur suivant les prescriptions du DTU 26.1 portant sur les enduits monocouche.

4.331 Réalisation des pignons – Région non sismique

Même processus que la réalisation des pignons en Mono'Mur 30.

(cf. chapitre 4.2.2 5)

Utilisation des Mono'Mur 37,5 en comble aménagé et d'une brique BGV de 20 cm en comble non aménagé.

Réalisation des fixations

Même processus que la réalisation des fixations dans le Mono'Mur 30.

(cf. chapitre 4.22 6).

4.4 Montage en zone sismique

4.41 Généralités :

Le procédé bio'bric Mono'Mur 30 et 37,5 permet la mise en œuvre en zones sismiques conformément aux normes en vigueur.

4.42 Exécution des joints verticaux par encollage des boutisses

Les joints verticaux sont réalisés avec le mortier joint mince, déposé sur le chant de la brique, à l'aide du rouleau applicateur et d'une truelle. La boutisse à poser sera enduite de mortier joint mince avant d'être disposée contre celle déjà en place.

4.5 Enduits et revêtements

Les murs en Mono'Mur 30 et 37,5 doivent être enduits extérieurement et intérieurement.

4.51 Revêtement intérieur

Enduits traditionnels à base de liants hydrauliques, enduits non traditionnels bénéficiant d'un Avis Technique, enduits monocouches d'imperméabilisation de type OC1 ou OC2 conformément au DTU 26.1 « travaux d'enduits de mortier », enduits plâtre ou plâtre allégé ou plaques de plâtre collées, conformes aux normes en vigueur ou faisant l'objet d'une évaluation technique.

Référence des plâtres allégés :

Chez Placoplâtre

- Lutèce 2000
- Lutèce projection 33X+
- Lutèce projection 33X
- Lutèce projection 2X
- Lutèce projection THD
- Lutèce décoplâtre

Chez Lafarge

- Delta court
- Delta long
- PPM1
- PPM4
- PPM44
- PPM gold

4.52 Revêtement extérieur

Enduits traditionnels à base de liants hydrauliques, enduits non traditionnels bénéficiant d'un Avis Technique, enduits monocouches d'imperméabilisation de type OC1 ou OC2 conformément au DTU 26.1 « travaux d'enduits de mortier », enduits plâtre ou plaques de plâtre collées.

5. Assistance technique

5.1 Conception

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

Avec ce document sont joints 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

Bouyer Leroux Structure fournit une assistance à chaque démarrage de chantier pour les entreprises découvrant le procédé.

B. Résultats expérimentaux

Thermique

Rapports PO13989-1, PO13990-1 et PO13991-1 du 18/09/2013 par CTMNC, avec joint vertical non collé et collé (cf paragraphe 2.21 de l'avis technique)

Mécanique et sismique Monomur de 37,5 JM

Cinq murets de maçonnerie de briques Mono'Mur 37,5 , montés au mortier à joint mince, testés en compression centrée au CEBTP le 3 Août 2010. Les résultats obtenus à la rupture sont 896,7–755,7–1112,8– 864,2 – 1076,8 kN, soit une moyenne correspondant à une résistance à la rupture de 2,61 MPa.

Module d'élasticité moyen E = 2645 N/mm2

Essais de résistance à l'écrasement des briques du même lot (moyenne sur 7 unités) : 9,9 MPa

Rapport CEBTP du 3 Août 2010, n°BDP3.A.085/B/Monomur

Rapport d'essais EEM 06 26004106 du CSTB du 19 janvier 2007 concernant des essais alternés sur maçonneries de briques Mono'Mur 37,5 à joints verticaux partiellement collés.

- Résultats d'essais en compression sur briques : nombre d'essais 10 ; :mini 9.5 MPa ; maxi :11.5 MPa ; moyenne : 10.7 MPa ; Ecart type 0.6 MPa
- Résultats d'essais sur mortier joint mince : résistance en traction par flexion 6.3 MPa ; résistance en compression : 27.3 MPa

Résistance maximale sur panneau de contreventement chaîné de 2.60m x 3.60 m à joints verticaux partiellement collés,,sous chargement cyclique : 510 kN

Mécanique et sismique Mono'Mur 30 :

Quatre murets de 1 m^2 en maçonnerie de blocs Mono'Mur 30 montés à mortier joint mince ont été testés en compression centrée au CTMNC les 28 et 29 avril 2003. Les résultats obtenus à la rupture sont les suivants : 660 ; 671 ; 691,7 ; 618,6 kN, soit une moyenne correspondant à une contrainte à la rupture de 2,68 MPa.

Essais de résistance à l'écrasement des briques, effectués au CTMNC sous la référence 51022 (moyenne sur 7 unités) :

- moyenne : 13,8 MPa
- minimale : 12,3 MPa

Rapport d'essais EEM 06 26004187 du CSTB du 16 juillet 2007 concernant des essais alternés sur maçonneries de briques Mono'Mur 30, à joints verticaux collés.

- Résultats d'essais en compression sur briques : nombre d'essais 6 ; :mini 9.1 MPa ; maxi :13,6 MPa ; moyenne : 11,4 MPa ; Ecart type 1,7 MPa
- Résultats d'essais sur mortier joint mince : résistance en traction par flexion 4,4 MPa ; résistance en compression : 9,5 MPa
- Résistance maximale sur panneau de contreventement chaîné de 2.60m x 3.60 m à joints verticaux collés, sous chargement cyclique : 410 kN

Mortier Joint Mince bio'bric

Rapport d'essai du CSTB n° EEM 03 017 concernant le mortier joint mince bio'bric fabriqué par Parex Lanko

Rapport d'essais du CSTB n° EEM 12 26038174/C concernant le mortier joint mince bio'bric fabriqué par PRB

Caractéristiques environnementales et sanitaires.

Fiche de déclaration environnementale et sanitaire (FDES) Bouyer Leroux Structure pour le Mono'Mur 30, conforme à la norme NF P01-010, d'Octobre 2009.

Fiche de déclaration environnementale et sanitaire (FDES) Bouyer Leroux Structure pour le Mono'Mur 37,5 , conforme à la norme NF P01-010, d'Octobre 2009.

Rapport d'essais CSTB n° SB-11-129 du 23 Novembre 2011 : Evaluation des émissions de COV et aldéhydes sur le Mono'Mur 37,5 selon protocole AFSSET 2009.

Etiquetage réglementaire résultant : A+

Résistance au feu

Procès-verbal de classement n°11- A -165 du laboratoire Efectis s'appliquant à un mur en Mono'Mur 30 recouvert d'un enduit plâtre intérieur et d'un enduit monocouche extérieur.
Le classement REI 180 est applicable par similarité au Mono'Mur 37,5 (charge maxi : 130 kN/ml)

Acoustique

Rapports d'essais du CSTB
AC03-143 en Mono'Mur 30 : Rw(C,Ctr) = 42 (-1, -3)
AC07-26004540 en Mono'Mur 37,5 : Rw(C,Ctr) = 45 (-1, -3)

C. Références

Imérys TC, puis Bouyer Leroux Structure, ont commercialisé, accessoires compris, plus de 650 000 tonnes de Mono'Mur 30 et 37,5

Tableaux et figures du Dossier Technique

TITULAIRE	IMERYS TC	BOUYER LEROUX STRUCTURE
MARQUE	IMERYS STRUCTURE	Bio'bric
PRODUITS (briques courantes)	MONOMUR de 30 JM MONOMUR de 37,5 JM	Mono'Mur 30 Mono'Mur 37,5

Table de correspondance des marques et libellés produits

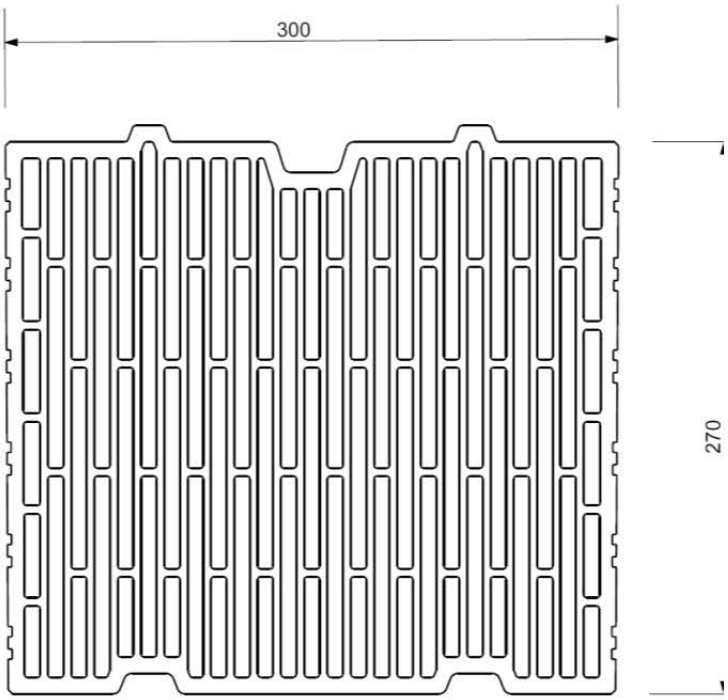
(Suite au changement de raison sociale de l'activité « structure » d'Imérys TC devenue Bouyer Leroux Structure le 1er Octobre 2013)

Ces modifications juridiques et commerciales n'induisent pas de changements dans les caractéristiques techniques des produits.

	Epaisseur de mur	
	37,5	30
Poteau Monomur		
Dimension e x h x L	262 x 375 x 219	435 x 300 x 219
Réservation	150 x 150	150 x 150
Linteau Monomur		
Dimension e x h x L	270 x 375 x 219	270 x 300 x 219
Réservation	150 x 150	150 x 150
Brique de calepinage Monomur	275 x 375 x 107	270 x 300 x 107
Poteau de calepinage Monomur	262 x 375 x 107	435 x 300 x 107
Tableau Monomur		
Tableau	239 x 375 x 219	285 x 300 x 219
1/2 Tableau	112 x 375 x 219	135 x 300 x 219
Brique d'ébrasement Monomur		
grand modèle	210/120 x 375 x 219	/
petit modèle	120/25 x 375 x 219	/
Double planelle Monomur	375 x 160 x 200	/
	375 x 160 x 250	
Simple planelle	375 x 63 x 200	500 x 90 x 200
	375 x 63 x 250	500 x 90 x 250

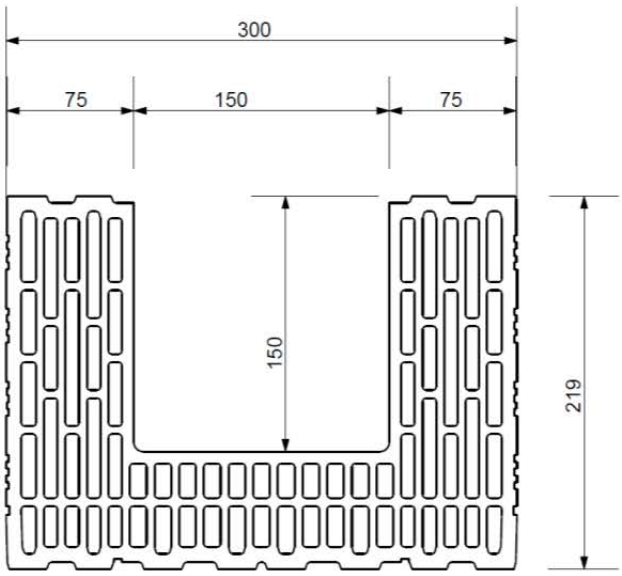
Libellés et Dimensions des principales briques accessoires

MONO'MUR 30
270x300x219



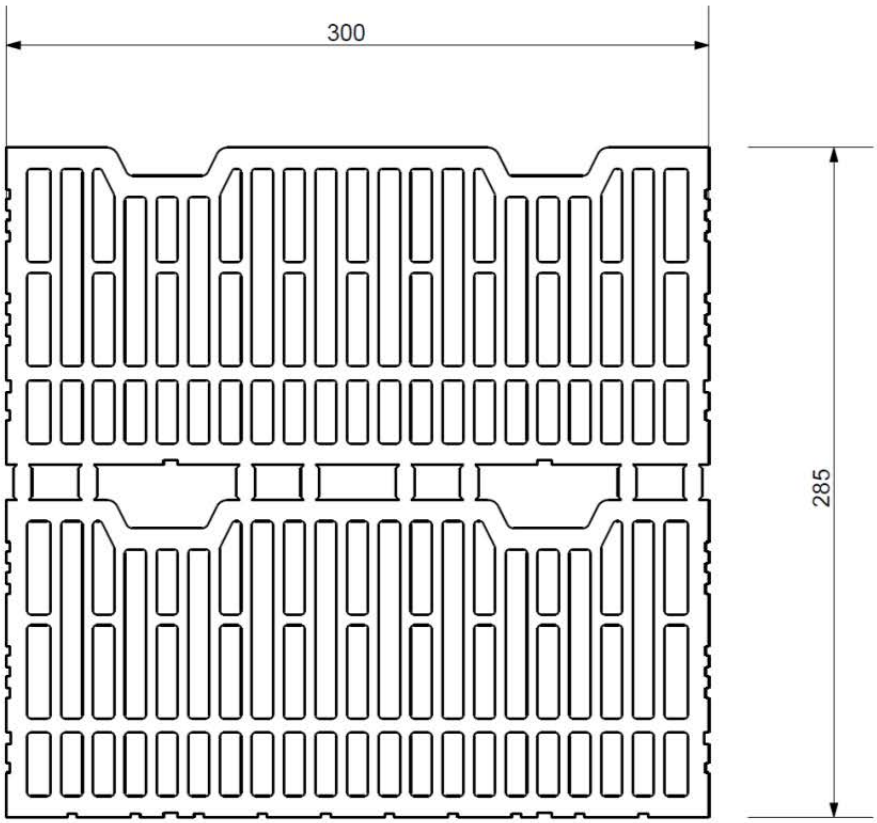
LE MONO'MUR 30
EXISTE EGALEMENT EN HAUTEUR DE CALEPINAGE 107 mm

LINTEAU MONOMUR 30
270x300x219

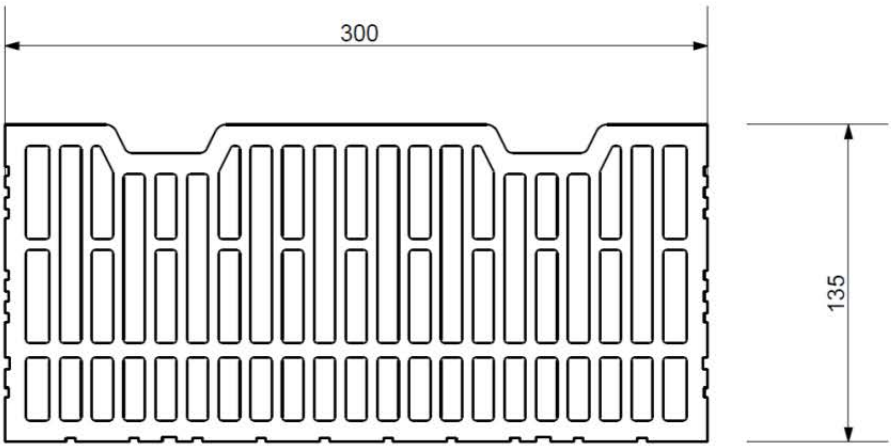


Annulé

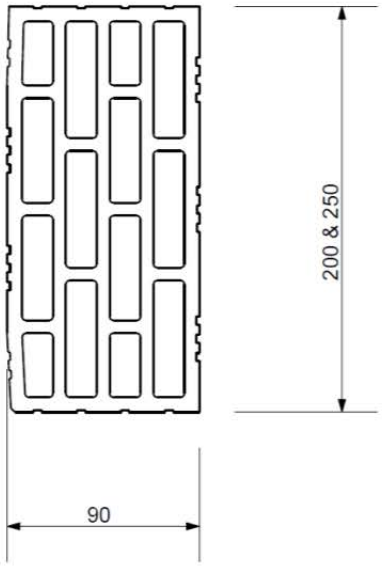
TABLEAU MONOMUR 30
285x300x219



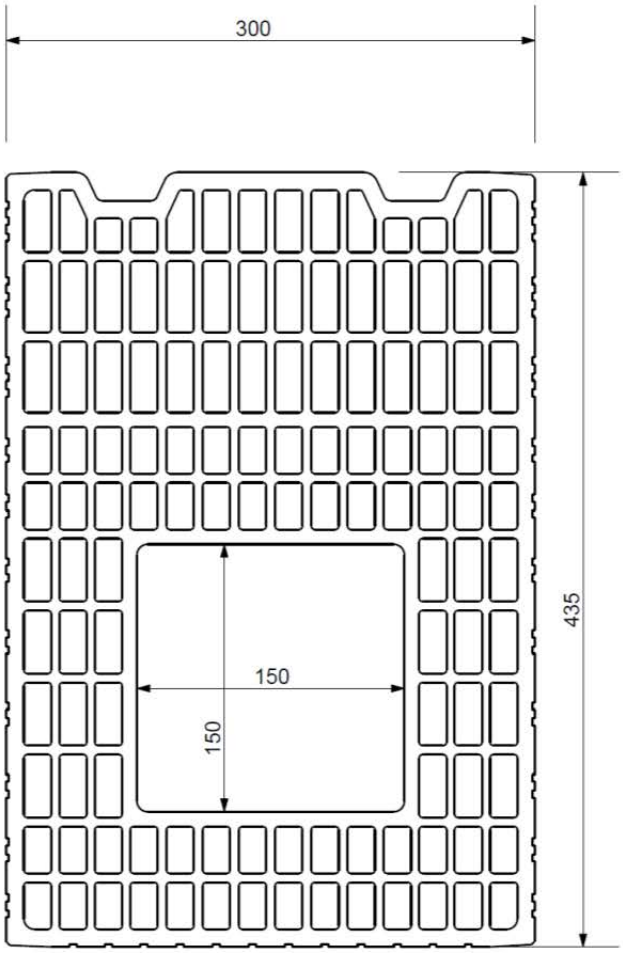
DEMI TABLEAU MONOMUR 30
(ISSU DU TABLEAU MONOMUR DE 30)
135x300x219



PLANELLES MONOMUR 30
500x90x200 et 500x90x250



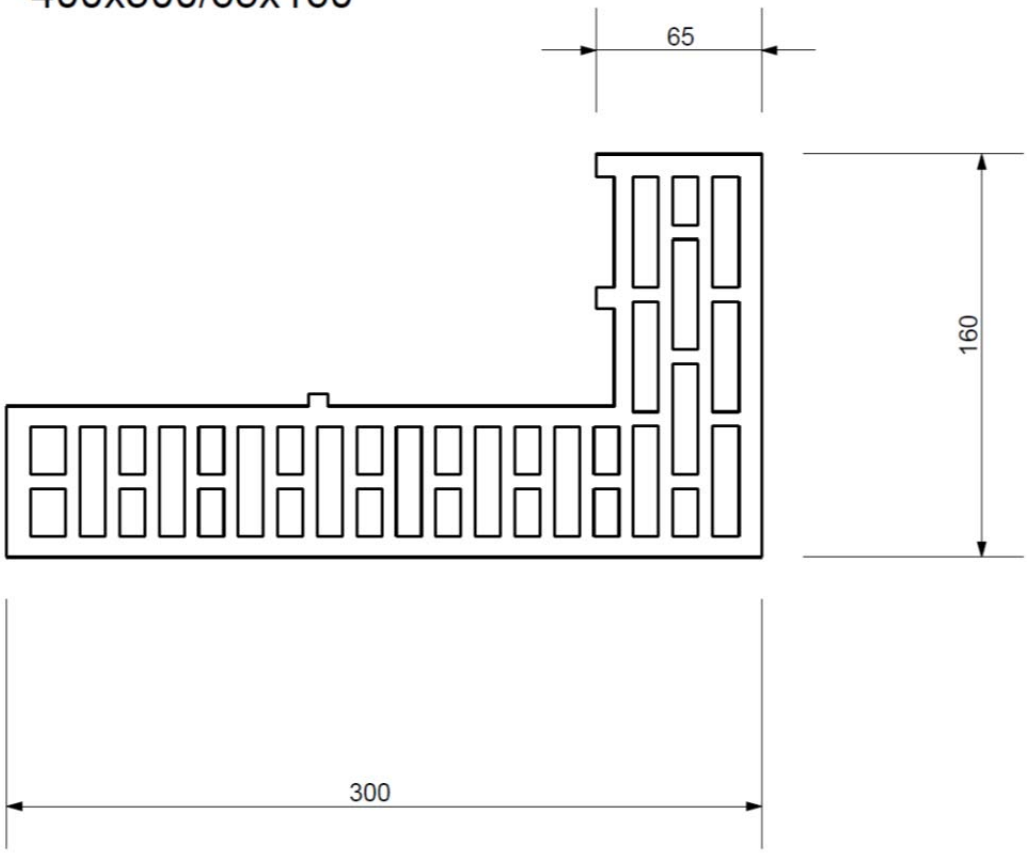
POTEAU MONOMUR 30
435x300x219



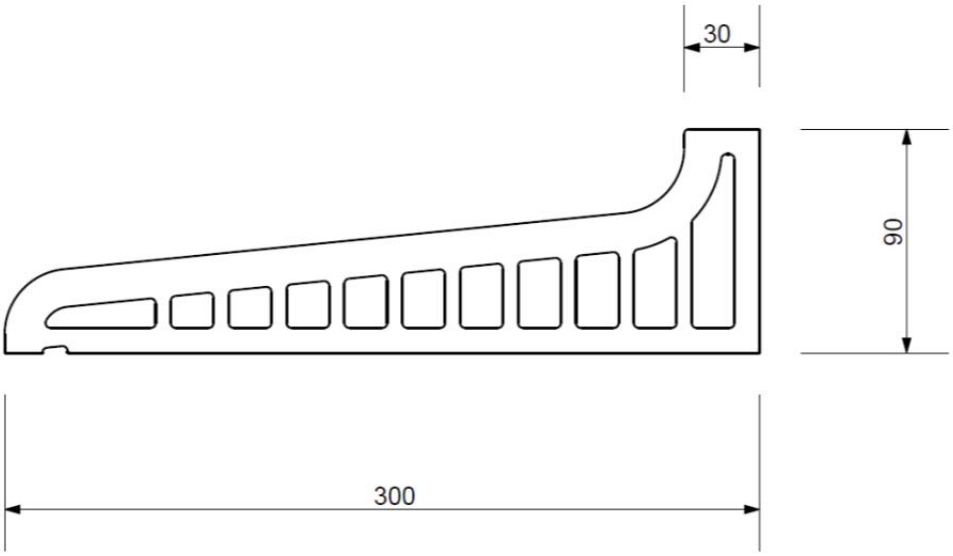
LE POTEAU MONOMUR 30
EXISTE EGALEMENT EN HAUTEUR DE CALEPINAGE 107 mm

Annulé

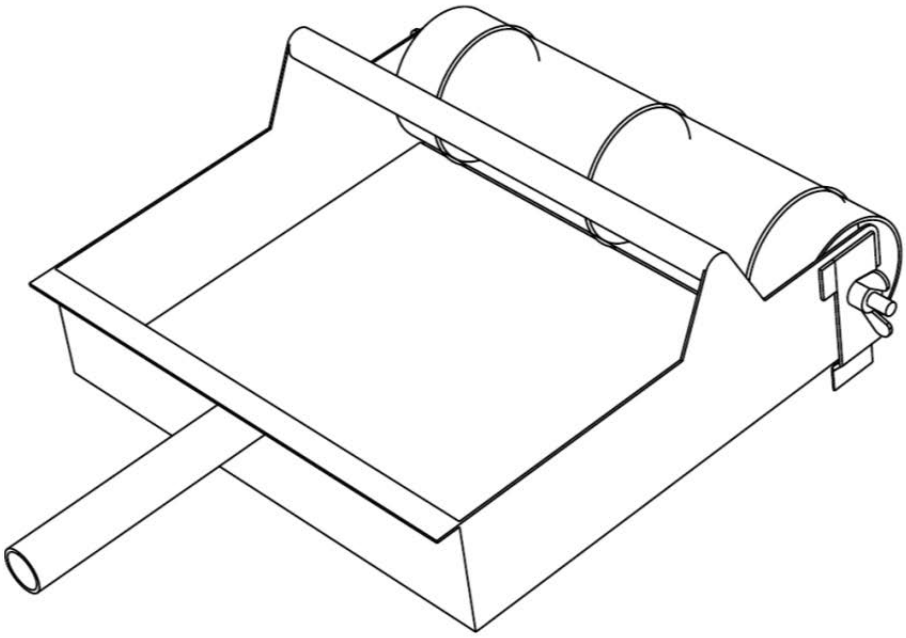
EMBASE DE SEUIL MONOMUR 30
400x300/65x160

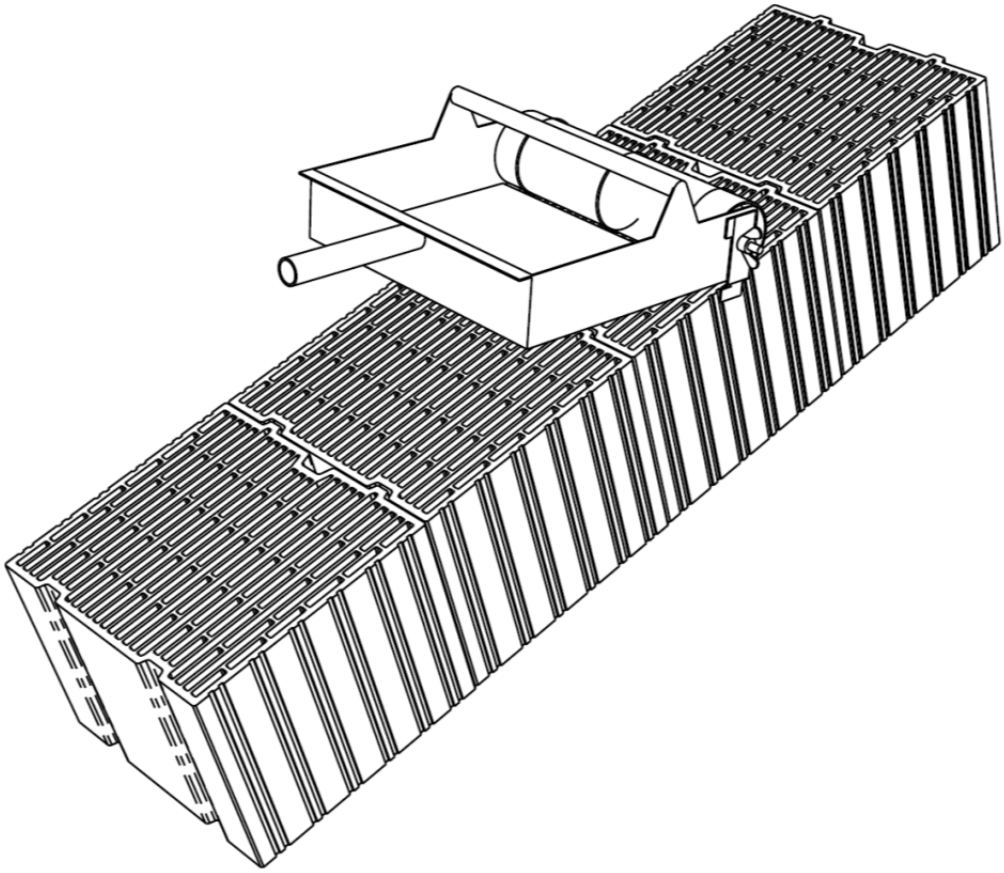


SEUIL MONOMUR 30
250x300x90



ROULEAU APPLICATEUR MONOMUR 30

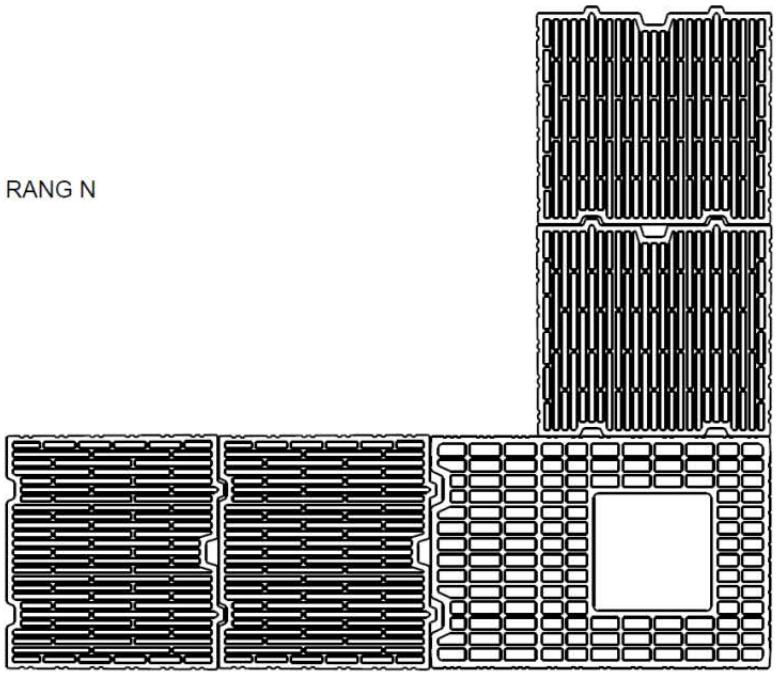




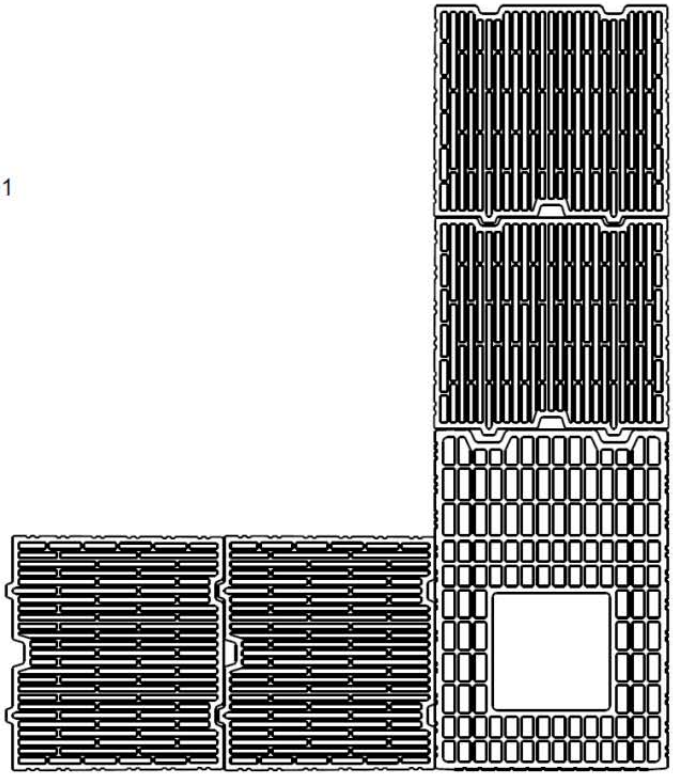
Annulé

ANGLE RENTRANT OU SORTANT
POTEAU MONOMUR 30

RANG N



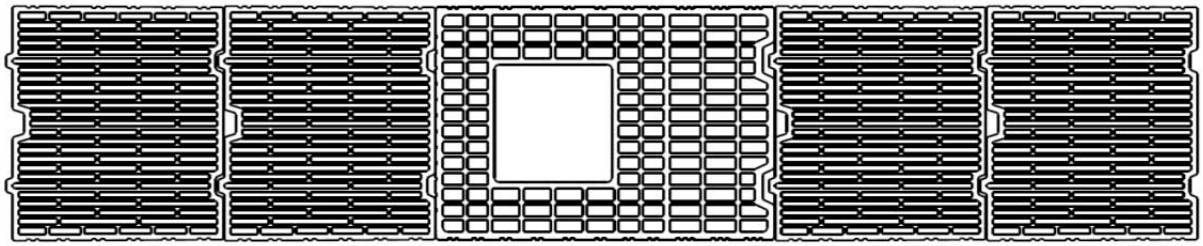
RANG N+1



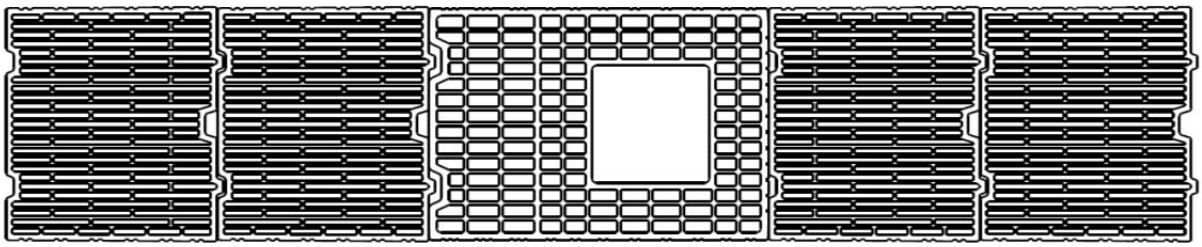
Annulé

RAIDISSEUR VERTICAL
POTEAU MONOMUR 30

RANG N

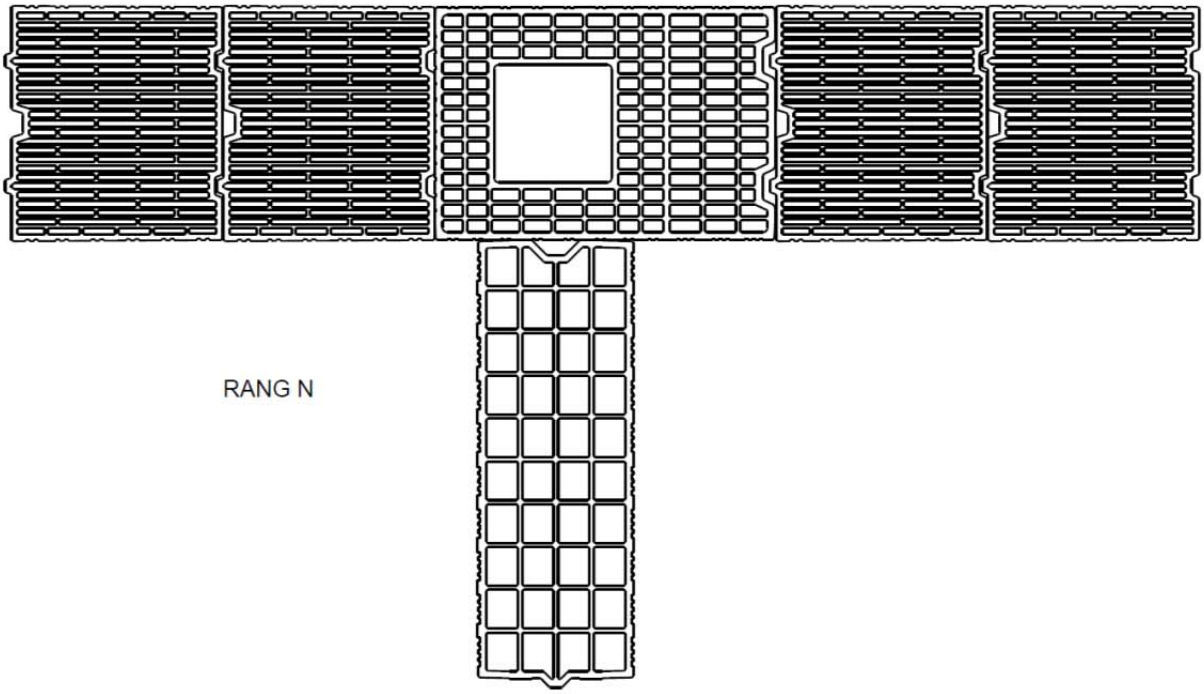


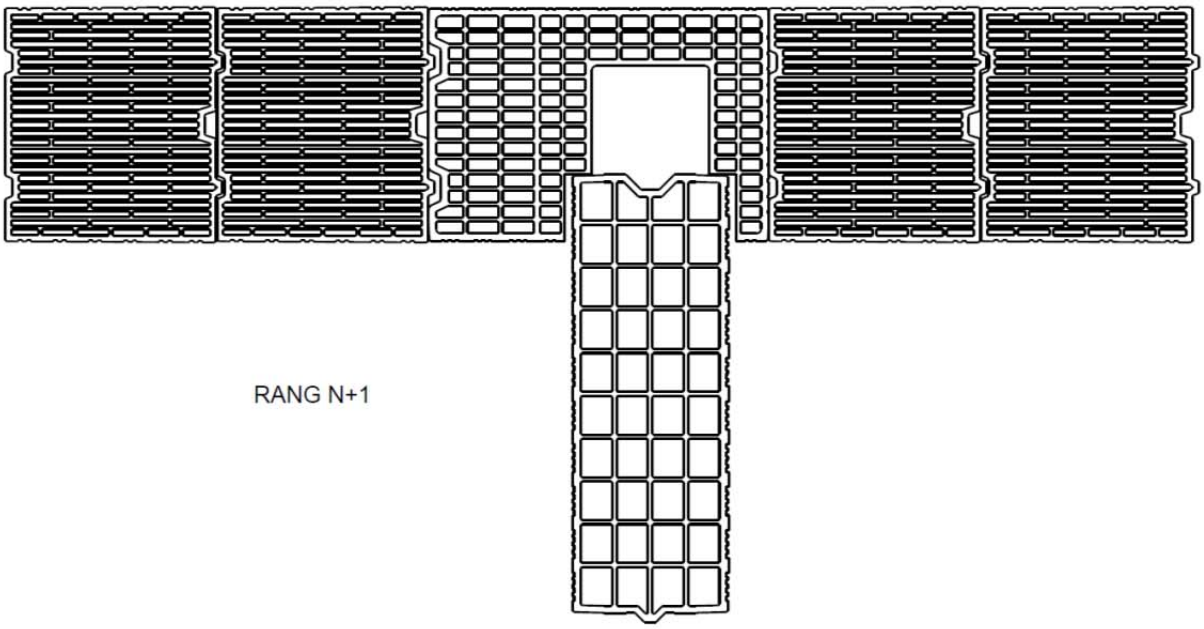
RANG N+1



Annulé

LIAISON AVEC REFEND DE 20
POTEAU MONOMUR 30

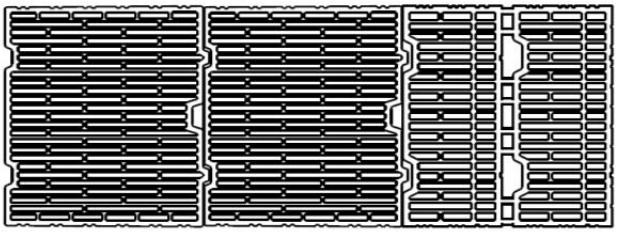




Annulé

TABLEAU D'OUVERTURE ZONE NON SISMIQUE AVEC TABLEAU MONOMUR 30

RANG N



RANG N+1

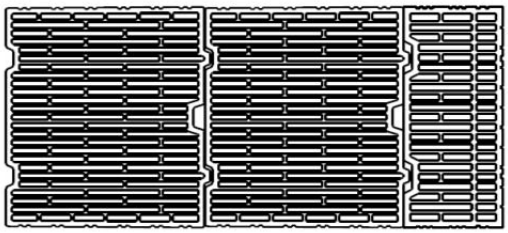
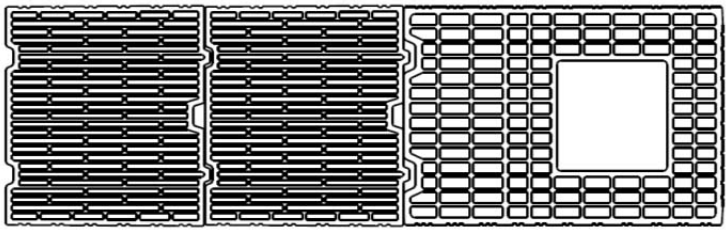
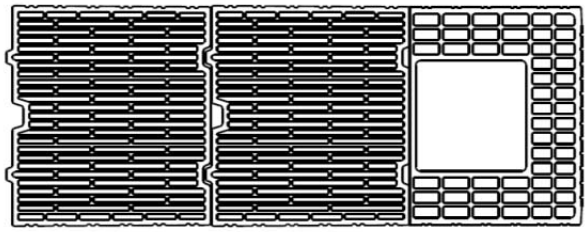


TABLEAU D'OUVERTURE ZONE SISMIQUE AVEC POTEAU MONOMUR 30

RANG N

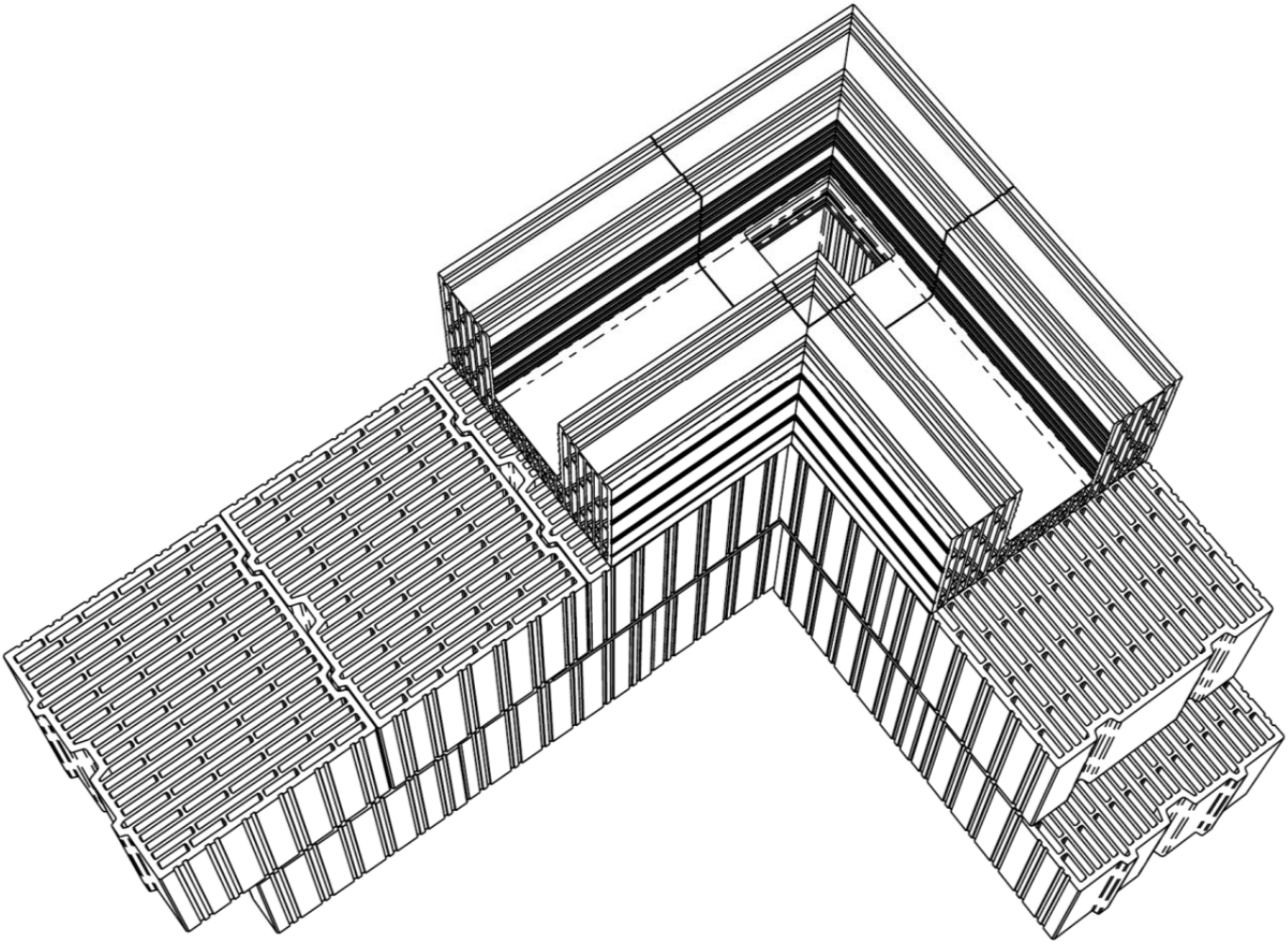


RANG N+1

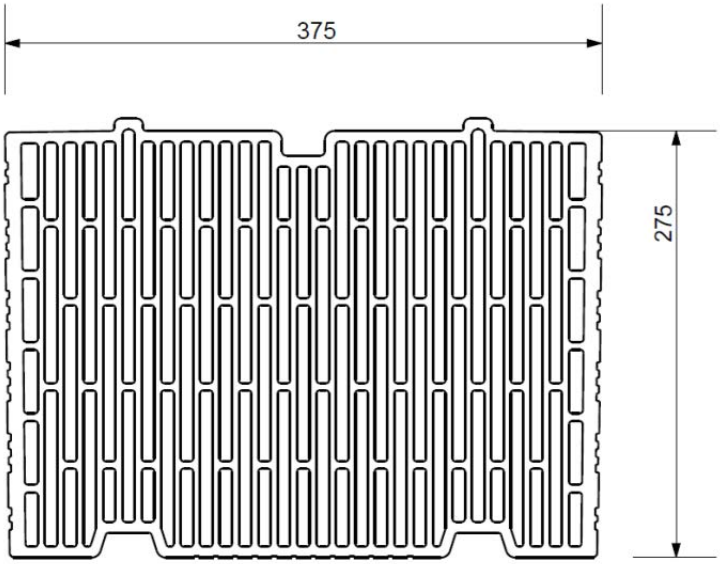


Annulé

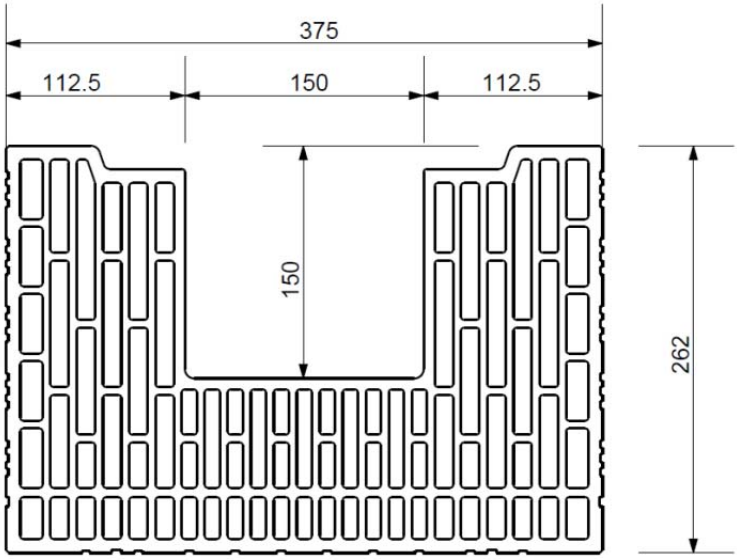
LINTEAU DE CHAINAGE AU DESSUS DE LA RESERVATION DU POTEAU



MONO'MUR 37,5
275x375x219



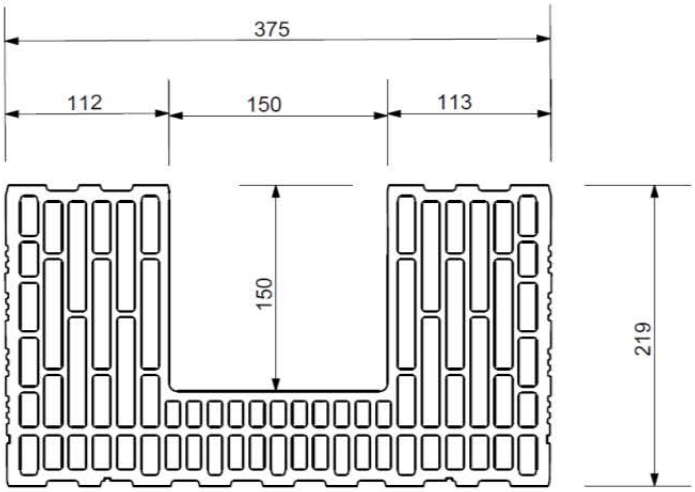
POTEAU MONOMUR 37,5
262x375x219



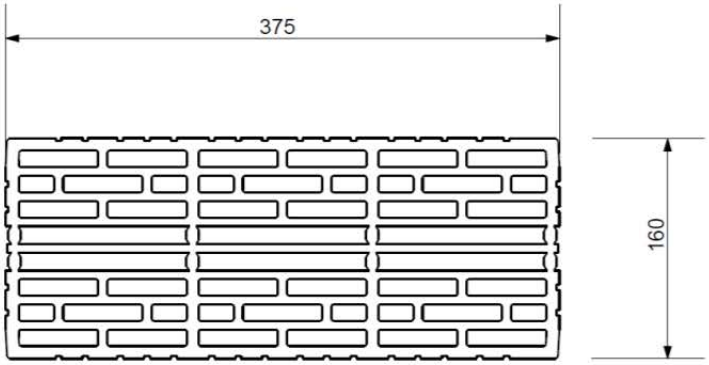
LE MONO'MUR 37,5 AINSI QUE LE POTEAU MONOMUR 37,5
EXISTENT EGALEMENT EN HAUTEUR DE CALEPINAGE 107 mm

Annulé

LINTEAU MONOMUR 37,5
270x375x219



DOUBLE PLANELLE MONOMUR 37,5
375x160x200 et 375x160x250



SIMPLE PLANELLE (issue de la double planelle)
375x63x200 et 375x63x250

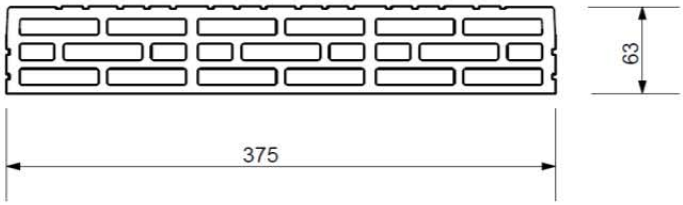
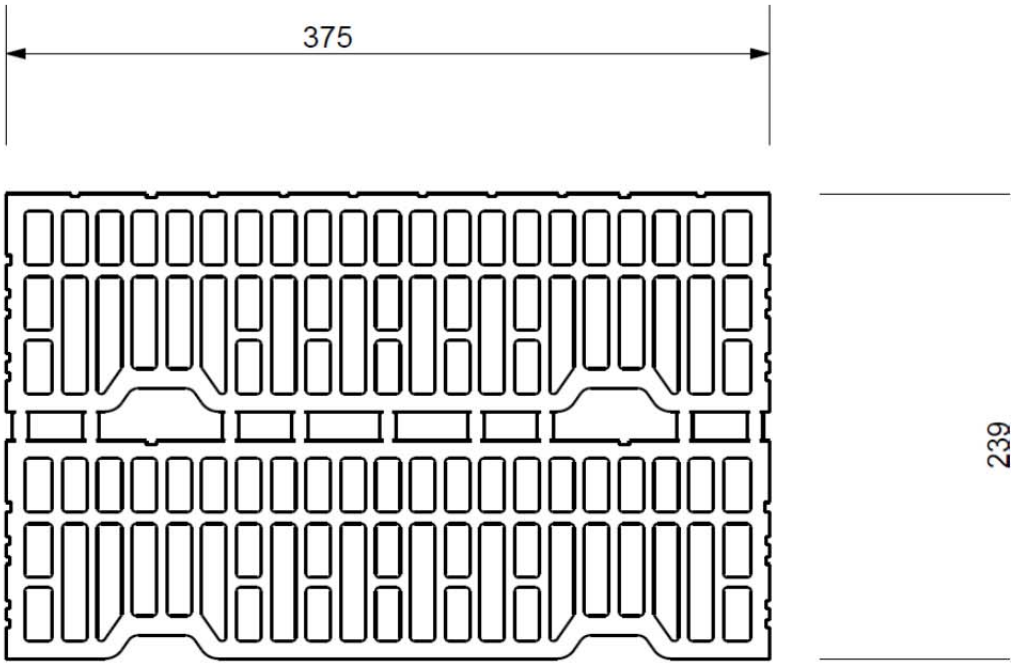
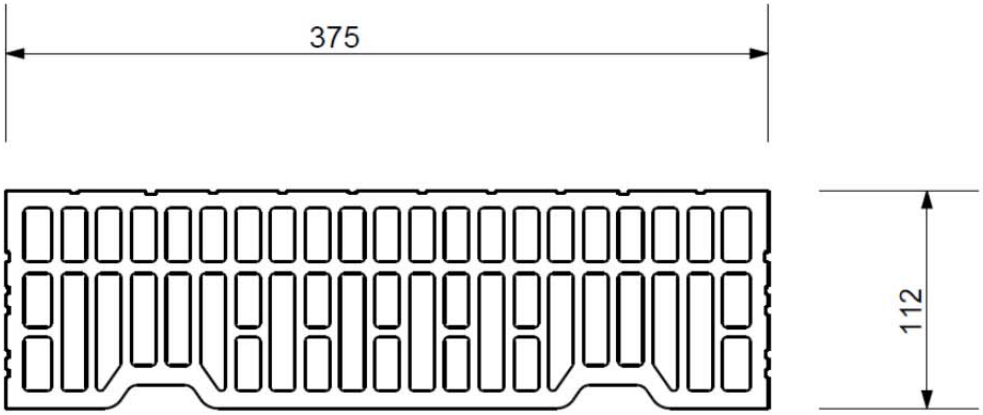


TABLEAU MONOMUR 37,5
239x375x219

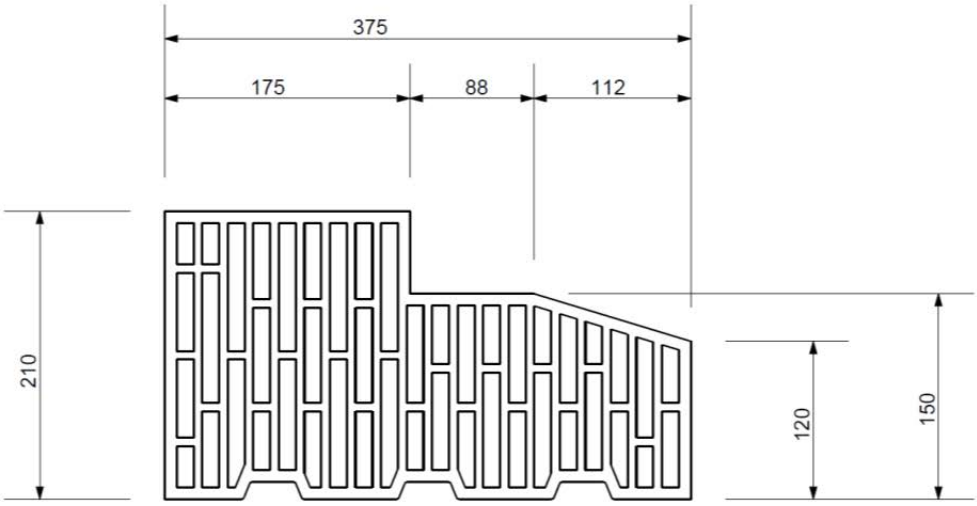


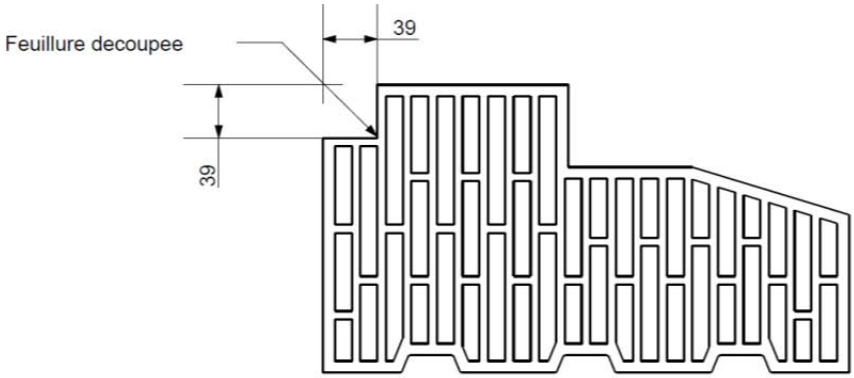
DEMI TABLEAU MONOMUR 37,5
(ISSU DU TABLEAU MONOMUR 37,5)
112x375x219



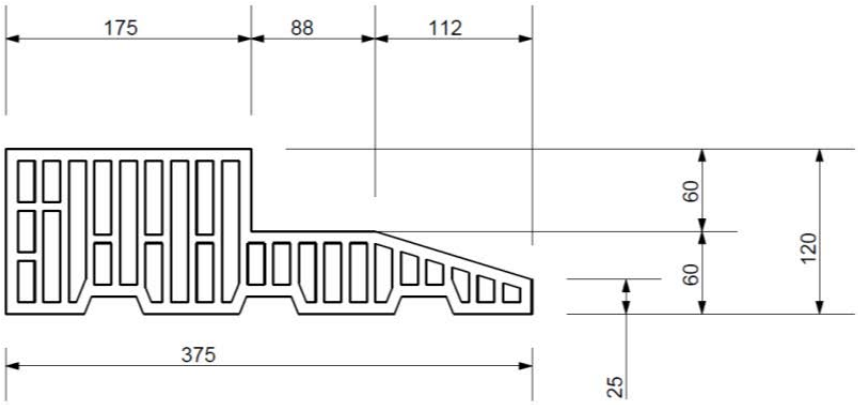
Annulé

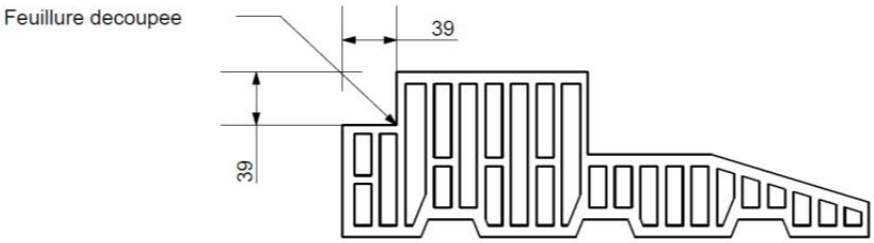
EBRASEMENT MONOMUR 37,5
Grand modele
210/120x375x219



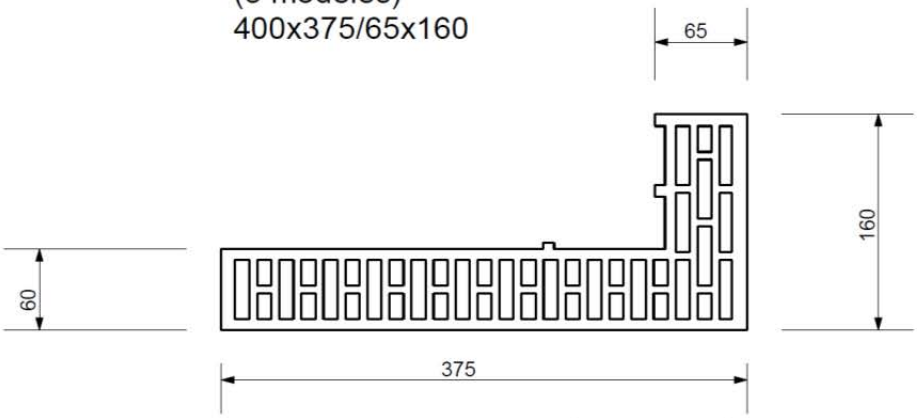


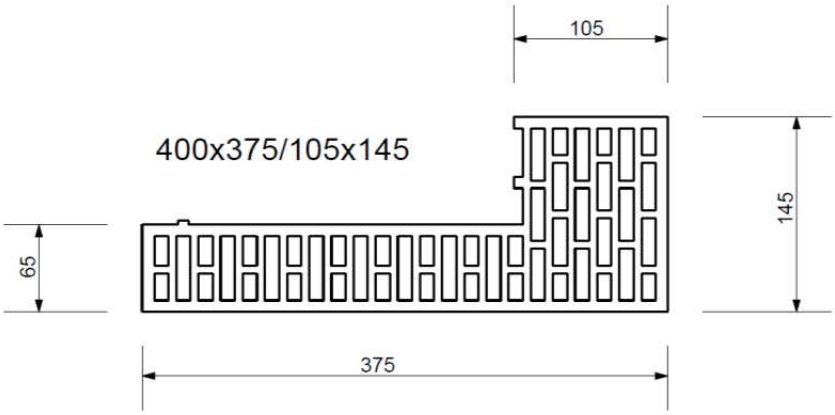
EBRASEMENT MONOMUR 37,5
Petit modele
120/25x375x219

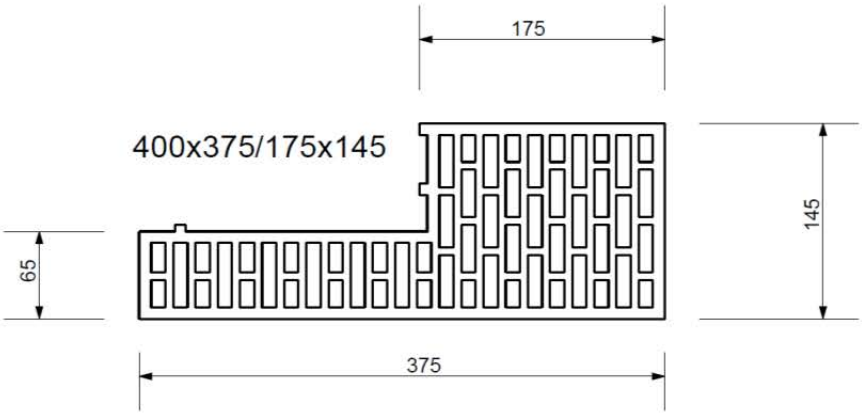




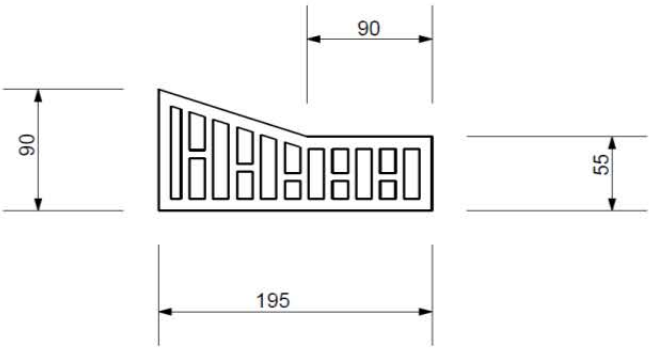
EMBASE DE SEUIL MONOMUR 37,5
(3 modeles)
400x375/65x160







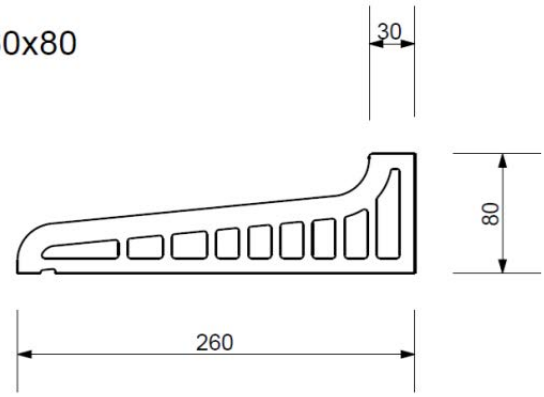
EMBASE D'ABOUT POUR EBRASEMENT
90/55x195x145



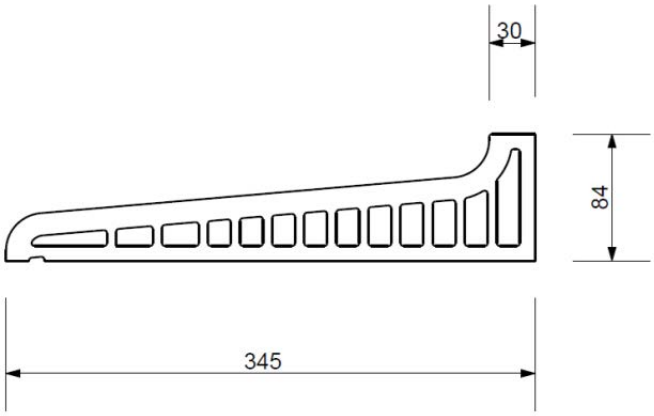
Annulé

SEUIL MONOMUR 37,5

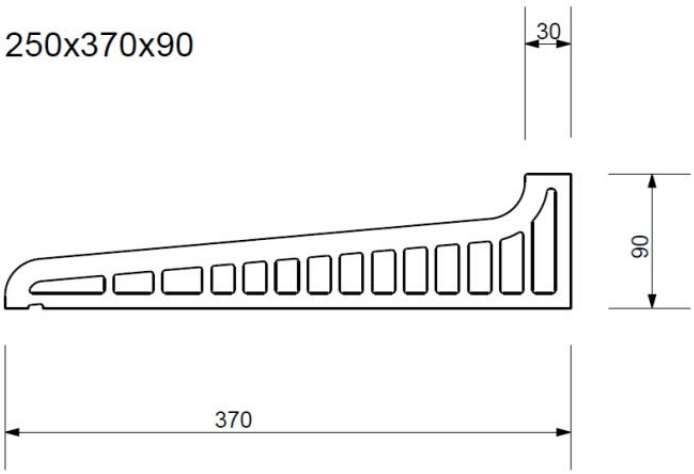
250x260x80



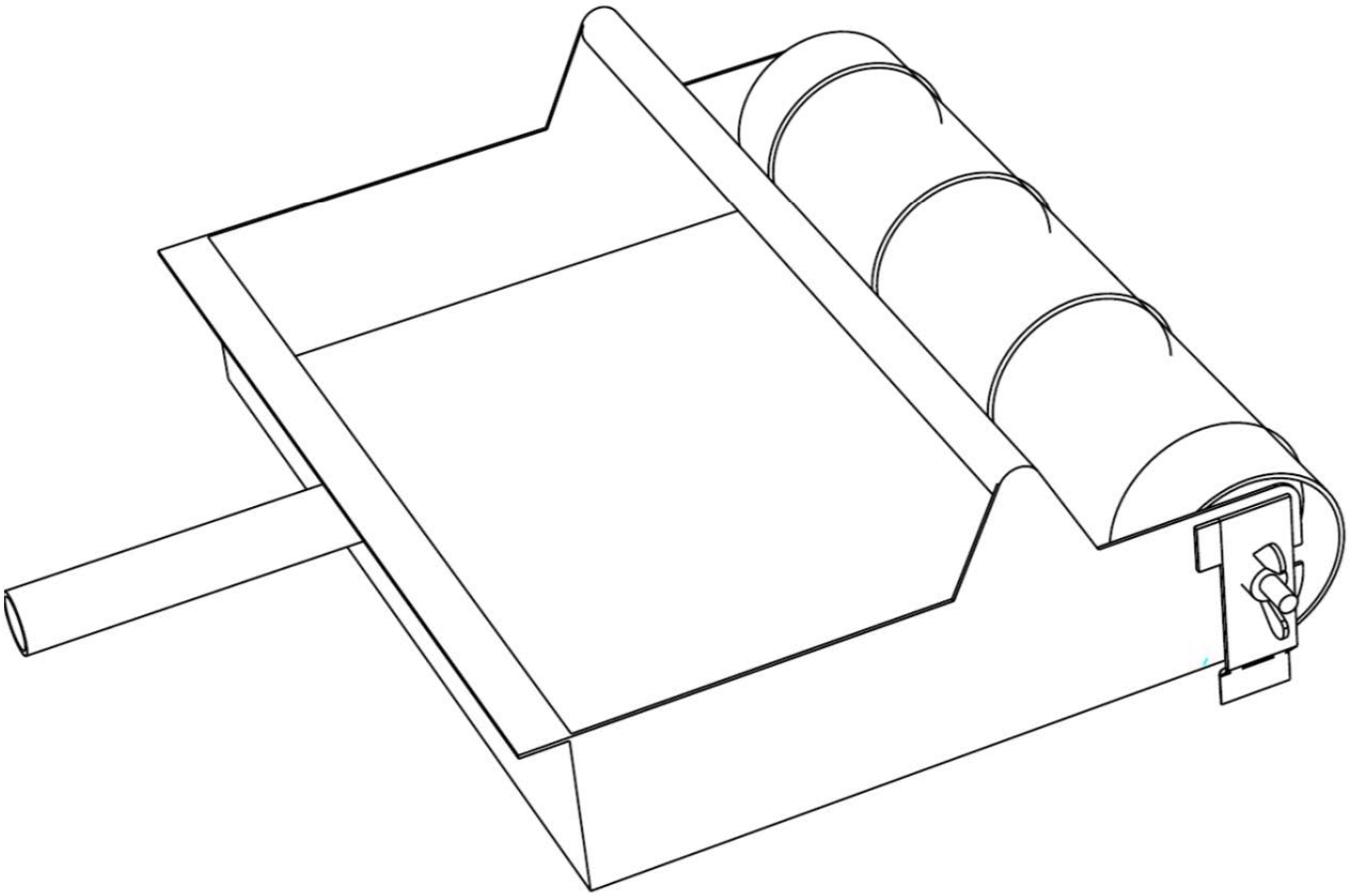
250x345x84



250x370x90

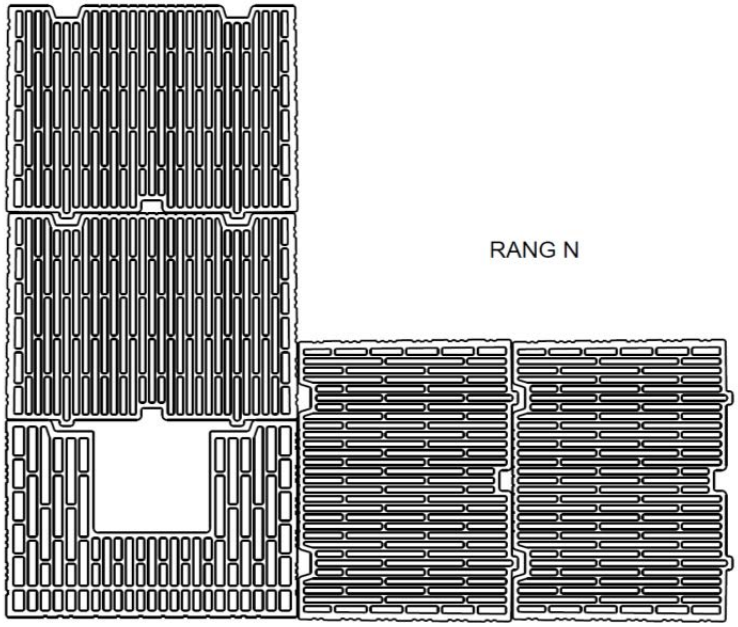


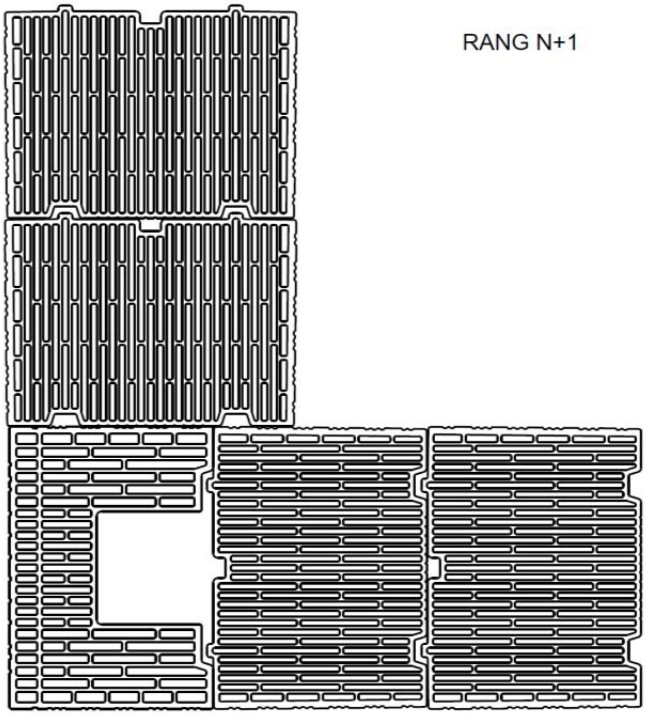
ROULEAU APPLICATEUR
MONOMUR 37,5



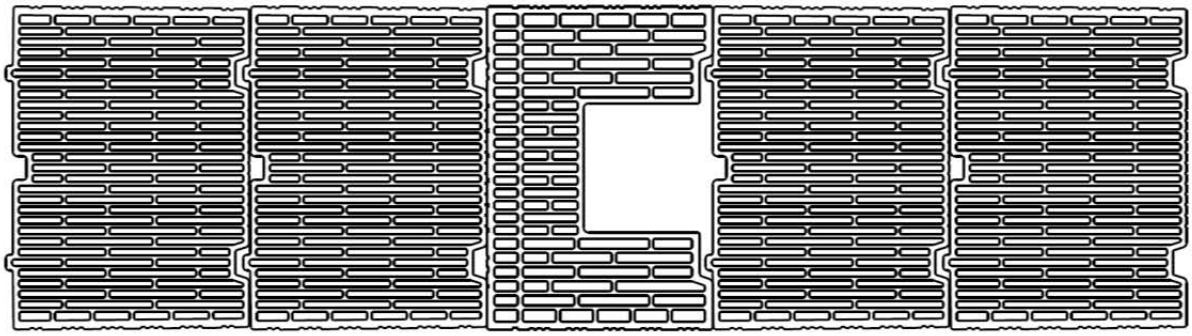
Annulé

ANGLE RENTRANT OU SORTANT
POTEAU MONOMUR 37,5

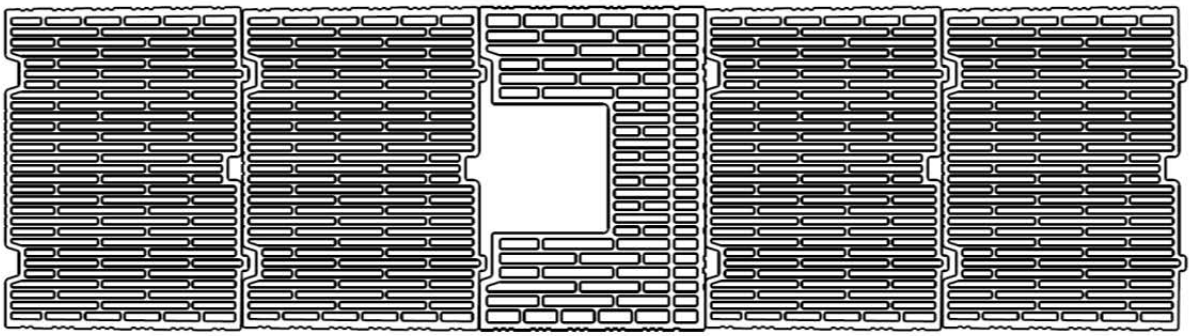




RAIDISSEUR VERTICAL
POTEAU MONO'MUR 37,5



RANG N

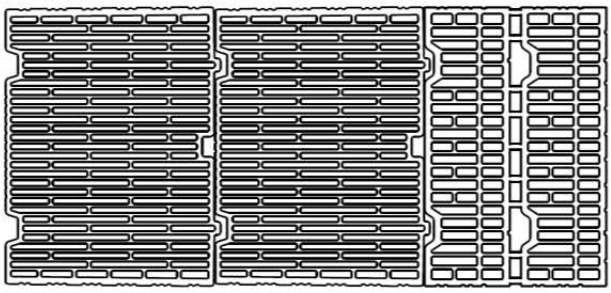


RANG N+1

Annulé

TABLEAU D'OUVERTURE ZONE NON SISMIQUE AVEC TABLEAU MONOMUR 37,5

RANG N



RANG N+1

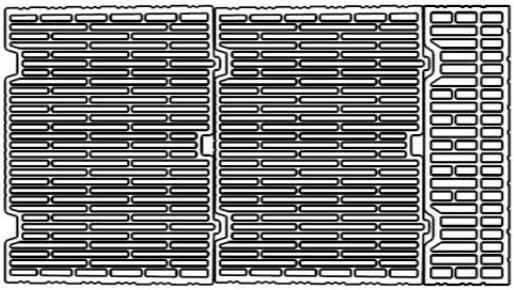
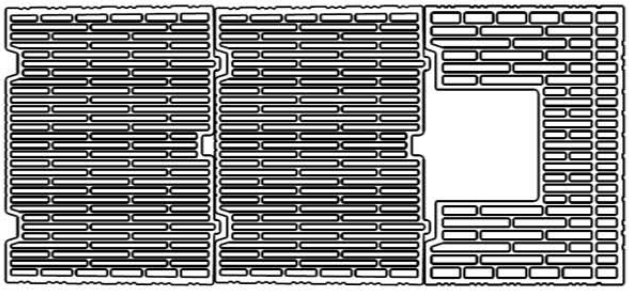
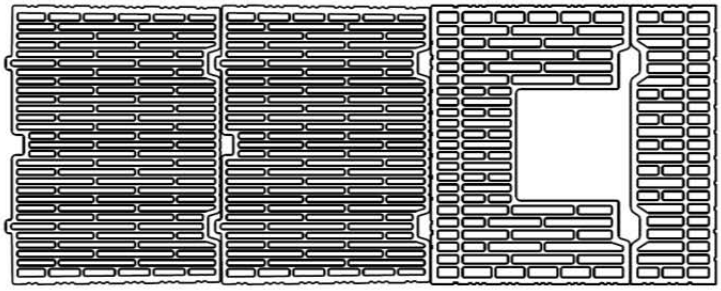


TABLEAU D'OUVERTURE ZONE SISMIQUE AVEC POTEAU ET TABLEAU MONOMUR 37,5

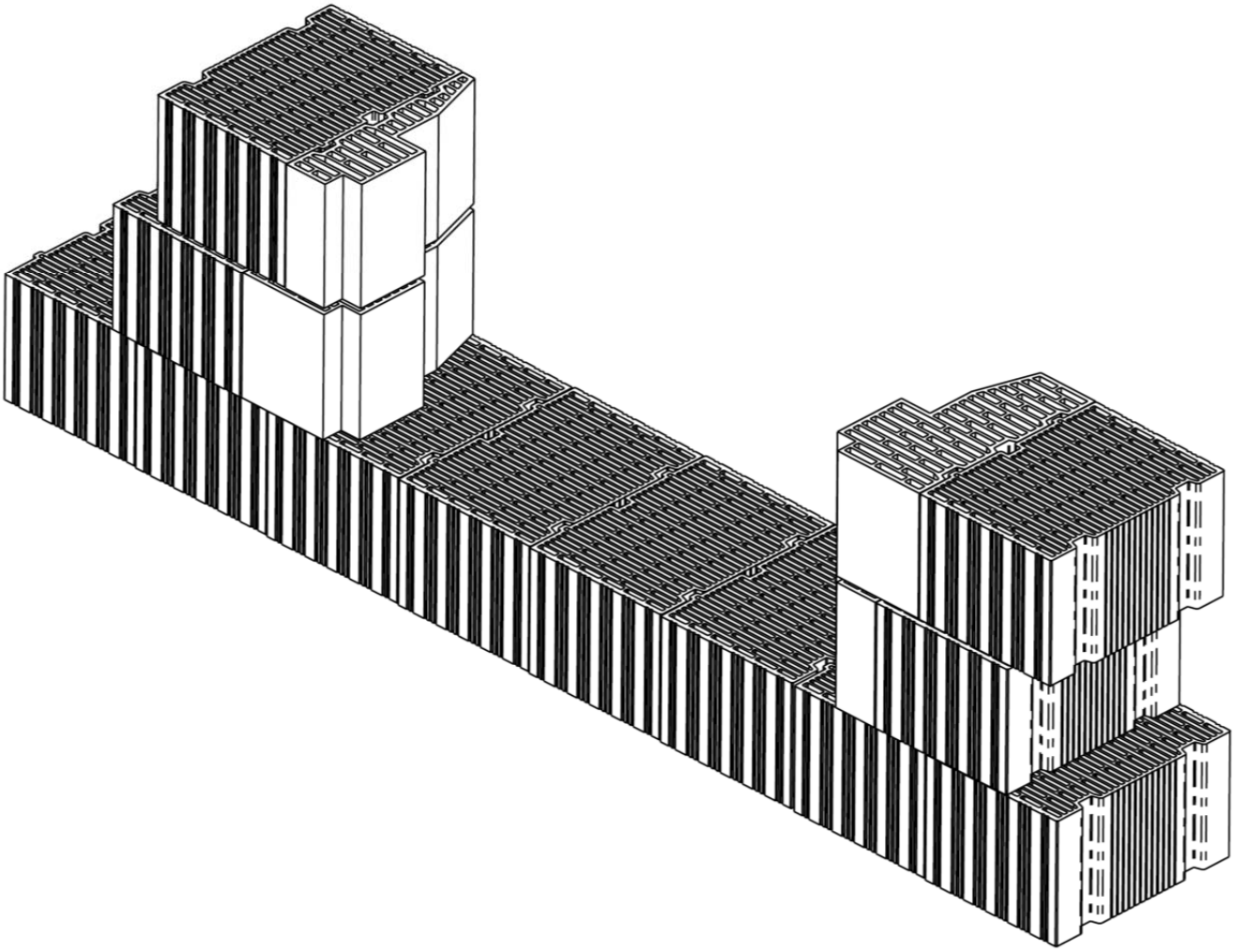
RANG N



RANG N+1



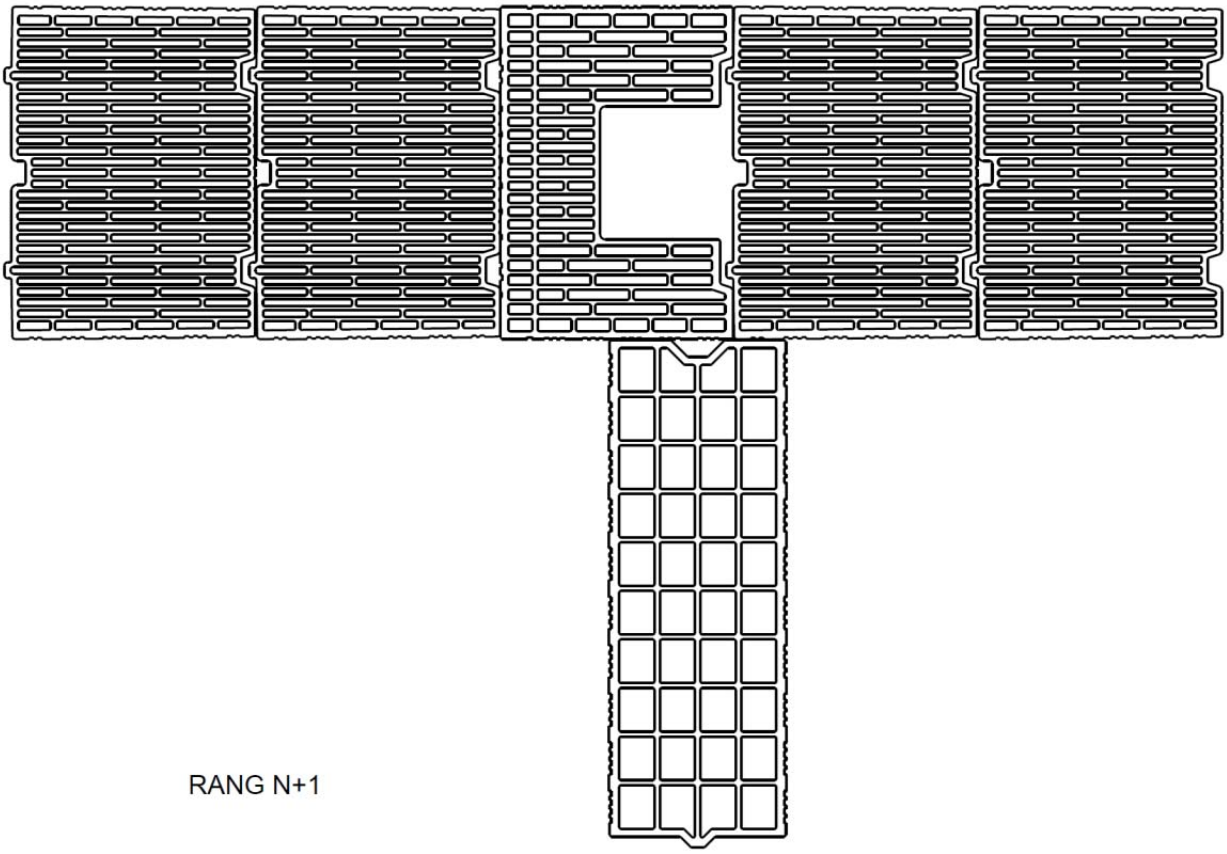
TABLEAUX EBRASEMENT
MONOMUR 37,5



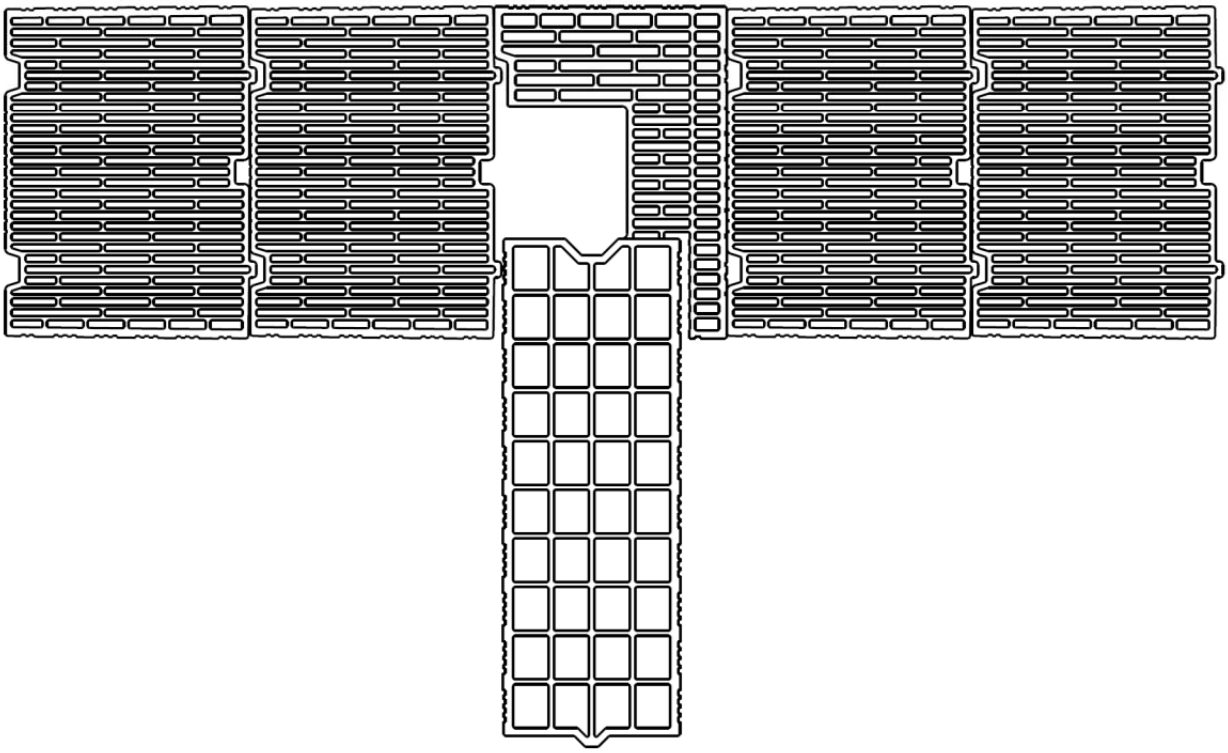
Annulé

LIAISON AVEC REFEND DE 20
POTEAU MONOMUR 37,5

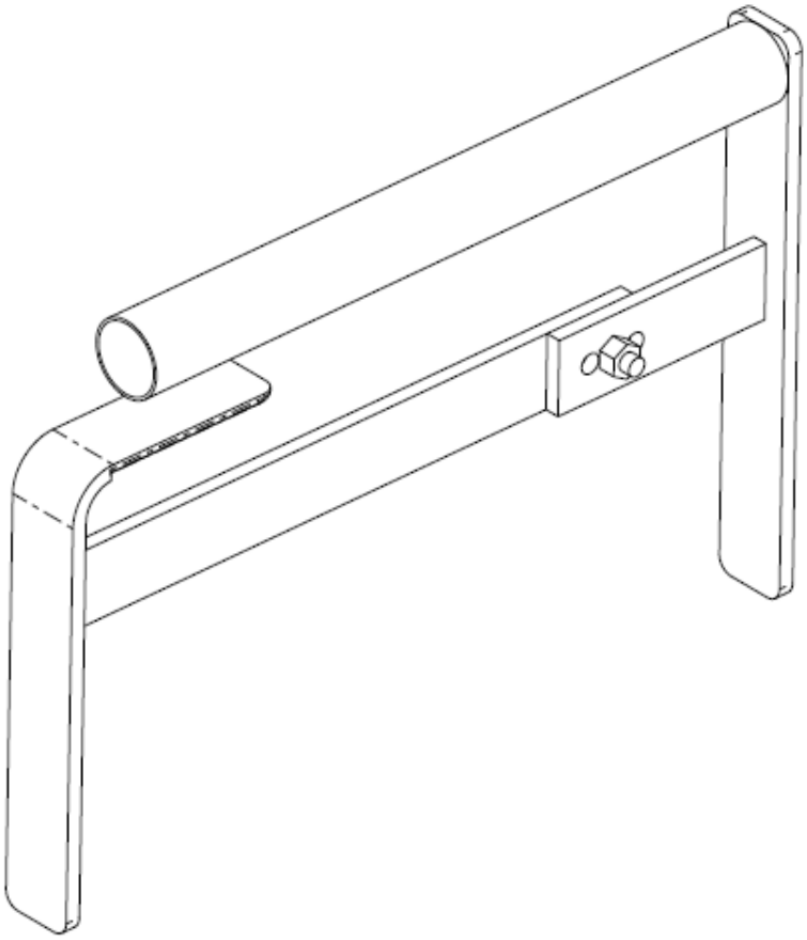
RANG N



RANG N+1



Annulé



POIGNEES DE MANUTENTION

2 formats : Mono'mur 30 et Mono'mur 37,5

Annulé