

Sur le procédé

Dryfix-Porotherm R30 à 42

Titulaire : Société Wienerberger SAS
Internet : www.porotherm.fr

Descripteur :

Procédé de montage de murs à isolation répartie en maçonnerie de briques de terre cuite Porotherm de 30 à 42,5 cm d'épaisseur. Les joints de montage sont réalisés par dépose à chaque rangée de cordons de liant-colle polyuréthane extrudés à l'aide d'un pistolet. Sauf dans le cas de trumeaux de longueur inférieure à 1,20m, les joints verticaux sont laissés secs.

Groupe Spécialisé n° 16 - Produits et Procédés spéciaux pour la maçonnerie

Famille de produit/Procédé : Mur en briques de terre cuite

AVANT-PROPOS

Les Avis Techniques et les Documents Techniques d'Application sont destinés à mettre à disposition des acteurs de la construction des éléments d'appréciation sur la façon de concevoir et de construire des ouvrages au moyen de produits ou procédés de construction dont la constitution ou l'emploi ne relèvent pas des savoir-faire et pratiques traditionnels.

Au terme d'une évaluation collective, l'avis technique de la commission se prononce sur l'aptitude à l'emploi des produits ou procédés relativement aux exigences réglementaires et d'usage auxquelles l'ouvrage à construire doit normalement satisfaire.

Versions du document

Version	Description	Rapporteur	Président
V3	<p>Cette version annule et remplace l'Avis Technique 16/13-667_V2. Elle intègre les modifications suivantes :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Suppression des renvois au DTA 16/14-696 pour rendre le document autoportant 	Philippe LEBLOND	Orhan ERGÜN

Table des matières

1.	Avis du Groupe Spécialisé	4
1.1.	Définition succincte	4
1.1.1.	Description succincte	4
1.1.2.	Identification des produits	4
1.2.	AVIS.....	4
1.2.1.	Domaine d'emploi accepté	4
1.2.2.	Appréciation sur le procédé	4
1.2.3.	Prescriptions Techniques	6
1.3.	Remarques complémentaires du Groupe Spécialisé	9
2.	Dossier Technique.....	10
2.1.	Données commerciales	10
2.1.1.	Coordonnées	10
2.2.	Principe et domaine d'emploi	10
2.2.1.	Principe de réalisation des murs	10
2.2.2.	Domaine d'emploi.....	10
2.3.	Description	10
2.3.1.	Produits de terre cuite	10
2.3.2.	Liant – colle.....	10
2.4.	Contrôles de fabrication	11
2.4.1.	Liant – colle.....	11
2.4.2.	Briques de terre cuite	12
2.5.	Assistance Technique.....	12
2.6.	Mise en œuvre.....	12
2.6.1.	Principe général de pose	12
2.6.2.	Réalisation des chaînages verticaux et horizontaux.....	13
2.6.3.	Revêtements	13
2.7.	Résultats expérimentaux.....	13
2.8.	Références	14
2.8.1.	C1. Données Environnementales	14
2.8.2.	Autres références	14
2.9.	Annexes du Dossier Technique - Figures	15

1. Avis du Groupe Spécialisé

Le Groupe Spécialisé n° 16 - Produits et Procédés spéciaux pour la maçonnerie de la Commission chargée de formuler les Avis Techniques a examiné, le 24 novembre 2020, le procédé **Dryfix–PoroTherm R30 à 42**, présenté par la Société Wienerberger SAS. Il a formulé, sur ce procédé, l’Avis Technique ci-après. L’avis a été formulé pour les utilisations en France métropolitaine.

1.1. Définition succincte

1.1.1. Description succincte

Procédé de montage de murs à isolation répartie en maçonnerie de briques de terre cuite PoroTherm de 30 à 42,5 cm d'épaisseur. Les joints de montage sont réalisés par dépose à chaque rangée de cordons de liant-colle polyuréthane extrudés à l'aide d'un pistolet. Sauf dans le cas de trumeaux de longueur inférieure à 1,20m, les joints verticaux sont laissés secs.

Revêtements

Extérieur

Mortier d'enduit monocouche OC2 ou OC1 au sens de la norme NF DTU 26.1 P1-2, ou mortier d'enduit d'usage courant GP au sens de la norme NF EN 998-1 de classe maximale CS III.

Intérieur

Enduit traditionnel au plâtre projeté selon le NF DTU 25.1, plaques de plâtre collées suivant le NF DTU 25.41, mortier d'enduit monocouche OC2 ou OC1 au sens de la norme NF DTU 26.1 P1-2, ou mortier d'enduit d'usage courant GP au sens de la norme NF EN 998-1 de classe maximale CS III.

1.1.2. Identification des produits

Les briques de terre cuite associées sont marquées en continu par une roulette réalisant une impression en creux en sortie de filière ; le marquage comporte le libellé WIENERBERGER, le nom de l'usine de production et la date de production, ainsi que le marquage correspondant au suivi de l'autocontrôle visé dans le Dossier Technique. Les briques courantes et accessoires sont rectifiés et comportent la dénomination « R ». Les housses de palette comportent la dénomination POROTHERM.

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.

Les produits de joints sont conditionnés en cartouches métalliques de contenance 750 ml sur lesquelles figure l'appellation « DRYFIX ».

1.2. AVIS

1.2.1. Domaine d'emploi accepté

Le procédé est destiné à la réalisation de bâtiments à usage courant au sens du NF DTU 20.1, et de type R+1+comble au plus. Les autres limitations résultent de l'application des règles de conception et de calcul données dans les Prescriptions Techniques ci-après.

Par ailleurs, les conditions d'exposition à respecter sont celles visées dans la partie 3 du DTU 20.1 « Dispositions constructives minimales » pour les murs de type I.

Les zones sismiques acceptées sont les zones 1 à 4 au sens de l'arrêté du 22 octobre 2010 relatif à la prévention du risque sismique. Les conditions d'application en zone sismique sont définies ci-après en paragraphe 1.2.3.2.

Les ouvrages situés en environnement chimique agressif (classe d'exposition MX5 au sens de l'annexe A de la norme NF EN 1996-2) ne sont pas visés.

1.2.2. Appréciation sur le procédé

1.2.2.1. 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 des maçonneries de briques perforées en terre cuite. Du point de vue du transfert des charges verticales, ce mode de pose s'apparente à celui d'un montage à sec pour lequel la précision dimensionnelle en hauteur des produits revêt une importance essentielle. Sous réserve du respect des temps ouverts indiqués dans le Dossier Technique, les caractéristiques du produit sont suffisantes pour assurer, dans de bonnes conditions, la stabilité des maçonneries au montage.

Construction en zone sismique

Les essais de contreventement réalisés sur murs sous déplacements horizontaux cycliques imposés ont permis d'estimer la résistance au cisaillement de ces maçonneries sous ce type d'action. Les prescriptions à appliquer pour la construction en zone sismique sont celles définies dans le Cahier des Prescriptions Techniques, paragraphe 1.2.3.2.

Sécurité incendie

Malgré le caractère combustible du matériau constitutif des joints, ces derniers sont convenablement protégés et ne posent pas de problème particulier en matière de réaction au feu.

Les appréciations de laboratoire visées au paragraphe 2.7 du Dossier Technique ont permis l'établissement des PV de classement de résistance au feu correspondants, valables dans les limites d'utilisation précisées dans ce même paragraphe.

Il pourra être nécessaire d'apporter d'autres justifications en matière de résistance au feu en fonction de la maçonnerie considérée et de la destination de l'ouvrage à réaliser.

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 d'éléments montés à l'aide du procédé « DRYFIX-Porotherm R30 à 42 » appartiennent à la famille des procédés à isolation répartie. Le procédé peut permettre de satisfaire aux exigences réglementaires étant entendu que le respect de ces exigences ne dépend pas du seul procédé et qu'une vérification par le calcul, conduite conformément aux règles Th-U, doit être conduite en considérant comme négligeable l'épaisseur des joints horizontaux.

Les résistances thermiques des maçonneries sont déterminées à partir des valeurs données au paragraphe 2.3.1 du Dossier Technique.

Les valeurs ci-avant ne s'entendent que pour des productions pour lesquelles les autocontrôles et les modes de vérifications décrits dans le Dossier Technique sont effectifs.

Isolation acoustique

La réglementation portant sur la performance finale de l'ouvrage, la satisfaction à cette dernière, vis-à-vis des bruits aériens provenant de l'espace extérieur, peut être estimée par application de la norme NF EN ISO 12354-3 à partir des performances intrinsèques des produits mesurés en laboratoire.

Sur la base de ces dernières, figurant dans le rapport visé au paragraphe 2.7 du Dossier Technique, on estime que ce type de montage ne devrait pas conduire à des performances différentes de celles de maçonneries montées classiquement avec le même type de briques.

Imperméabilité des murs extérieurs

Comme pour les maçonneries montées à l'aide de mortier, l'imperméabilisation des murs repose sur l'intégrité du revêtement extérieur associé.

L'imperméabilisation des murs de façade est convenablement assurée moyennant l'application des enduits de façade prévus, ainsi que le respect des conditions d'exposition définies à l'article 3 de la partie 3 de la norme NF DTU 20.1 (P 10-202).

Confort d'été

Les murs extérieurs de ce procédé appartiennent à la catégorie des parois à isolation répartie. La détermination de la classe d'inertie est à effectuer conformément aux 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 très minces est favorable à l'homogénéité d'aspect et de teinte de l'enduit de parement.

Données environnementales

Le procédé ne dispose d'aucune Déclaration Environnementale (DE) et ne peut donc revendiquer aucune performance environnementale particulière. Il est rappelé que les DE n'entrent pas dans le champ d'examen d'aptitude à l'emploi du procédé.

Aspects sanitaires

Le présent Avis est formulé au regard de l'engagement écrit du titulaire de respecter la réglementation et notamment l'ensemble des obligations réglementaires relatives aux produits pouvant contenir des substances dangereuses, pour leur fabrication, leur intégration dans les ouvrages du domaine d'emploi accepté et l'exploitation de ceux-ci. Le contrôle des informations et déclarations délivrées en application des réglementations en vigueur n'entre pas dans le champ du présent Avis. Le titulaire du présent Avis conserve l'entière responsabilité de ces informations et déclarations.

1.2.2.2. Durabilité - Entretien

La terre cuite constitutive des éléments ne pose pas de problème de durabilité intrinsèque. Les joints polyuréthane étant protégés des rayonnements ultra-violets par la maçonnerie et par les revêtements extérieur et intérieur associés, la durabilité d'ensemble des murs est estimée équivalente à celle de murs traditionnels constitués des mêmes types de briques.

1.2.2.3. Fabrication

La fabrication du matériau constitutif des joints polyuréthane est classique, la formulation étant spécifique à la pose d'éléments de maçonnerie Porotherm. 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 pour les blocs de terre cuite.

Cet Avis est formulé en prenant en compte les contrôles et modes de vérification de fabrication décrits dans le Dossier Technique.

1.2.2.4. Mise en œuvre

La compatibilité du joint polyuréthane avec les produits visés dans le Dossier Technique a fait l'objet d'essais de convenance permettant de conclure favorablement à l'aptitude à l'emploi de ces associations. Elles donnent de bons résultats moyennant

l'application des méthodes décrites dans le Dossier Technique et l'utilisation du pistolet DRYFIX approprié. La réalisation de l'assise du premier rang, dont la planéité conditionne directement la qualité de réalisation des murs, requiert un soin particulier. L'attention est par ailleurs attirée sur la nécessité du respect scrupuleux des temps ouverts donnés dans le Dossier Technique, et d'adapter la longueur maximale d'encollage en conséquence de manière à éviter une polymérisation prématurée des cordons de liant-colle, qui serait préjudiciable à la bonne tenue du collage.

Il est noté que la relative facilité de découpe du produit par sciage constitue un facteur favorable à la réduction des temps de montage des éléments de terre cuite.

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

1.2.3. Prescriptions Techniques

1.2.3.1. Prescriptions de conception

1.2.3.1.1. Capacité portante sous charges verticales

À l'état-limite ultime, la valeur de calcul de la charge verticale appliquée par mètre de longueur de mur N_{Ed} doit être inférieure ou égale à la valeur de calcul de la résistance aux charges verticales, N_{Rd} , exprimée en MN/m et donnée par l'expression suivante :

$$N_{Rd} = \frac{\Phi \cdot t \cdot f_k}{\gamma_M}$$

Avec :

- f_k : résistance caractéristique de la maçonnerie, exprimée en MPa (voir tableau au § 1.2.3.3 ci-après).
- γ_M : coefficient partiel de sécurité sur la résistance de la maçonnerie.
- t : épaisseur de la maçonnerie, en m ;
- Φ : coefficient de réduction pour tenir compte de l'élançement du mur, l'excentricité des charges verticales appliquées et l'effet de fluage.

Les valeurs de Φ peuvent être calculées de deux façons :

- Méthode standard : Calcul suivant NF EN 1996-1-1, § 6.1
- Méthode simplifiée :

Si on respecte les prescriptions des règles NF EN 1996-3, § 4.2 et les hypothèses ci-dessous :

- Portée du plancher ≤ 6 m
- Hauteur libre d'un étage ≤ 3 m

Alors on peut utiliser les valeurs de Φ suivantes :

Epaisseur mur (cm)	Mur intermédiaire	Mur de rive	Mur du niveau le plus élevé
30	0,74	0,55	0,40
37,5	0,78	0,55	0,40
42,5	0,80	0,55	0,40

Pour les murs de bâtiments soumis à exigences réglementaires en matière de résistance au feu, la charge verticale N_{Ed} calculée à l'état limite ultime et pondérée par le coefficient de réduction η_f doit être inférieure ou égale à la valeur de la charge maximale indiquée dans les Procès-Verbaux de classement. On prendra par défaut $\eta_f = 0,7$. En outre, la hauteur maximale du mur est limitée à celle indiquée dans ces Procès-Verbaux.

Dans le cas de réalisation de trumeaux de longueur inférieure ou égale à 1,20 m, les joints verticaux doivent être encollés au mortier selon le NF DTU 20.1 P1-1 § 5.3.5.

1.2.3.1.2. Contreventement

Conformément aux prescriptions du cahier CSTB n°3719 d'octobre 2012, La justification de l'aptitude du mur à assurer sa fonction de contreventement passe par les deux vérifications suivantes :

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

$$\frac{2 \cdot \frac{V_{Ed}}{N_{Ed}} \cdot \frac{h}{l} + l}{l_c \cdot \left(1 - \frac{l_c}{3}\right)} \cdot N_{Ed} \cdot l \leq \frac{\Phi \cdot t \cdot f_k}{\gamma_M}$$

Avec :

- V_{Ed} : force horizontale appliquées au mur, exprimée en MN ;
- N_{Ed} : force verticale appliquée au mur, exprimée en MN/m ;
- l et h : respectivement longueur et hauteur du mur, exprimées en mètres ;
- l_c : longueur comprimée du mur (cf. § 6.2 de l'EN 1996-1-1), exprimée en mètres, et donnée dans le tableau ci-après en fonction de la longueur du mur et du rapport $V_{Ed}/(l \cdot N_{Ed})$:

		Longueur du mur (m)			
		1,50	2,00	3,00	4,00
$V_{ed}/(I.N_{ed})$	0	1,50	2,00	3,00	4,00
	0,2	0,87	1,53	3,00	4,00
	0,4	0,42	0,66	1,63	3,03
	0,6	0,33	0,46	0,88	1,77
	0,8	0,30	0,39	0,64	1,08

2- L'absence de rupture prématurée par cisaillement à l'interface éléments de maçonnerie/joint horizontal, à vérifier en utilisant le modèle de cisaillement décrit au § 6.2 de l'EN 1996-1.1. La valeur de calcul de la force de cisaillement appliquée V_{Ed} doit être inférieure ou égale à la valeur de la résistance au cisaillement du mur, V_{rd} , exprimée en MN et donnée par l'expression suivante :

$$V_{Rd} = \frac{t \cdot l \cdot f_{vk}}{\gamma_M} + \sum A_c \frac{f_{cvk}}{\gamma_C}$$

Avec :

- f_{vk} : résistance caractéristique en cisaillement de la maçonnerie, exprimée en MPa.
- f_{cvk} : résistance caractéristique en cisaillement du béton des chaînages, exprimée en MPa.
- A_c : section du béton de chaînage vertical, exprimé en m².
- l : longueur de l'ouvrage de maçonnerie entre chaînages, exprimée en m.

La résistance caractéristique au cisaillement de la maçonnerie, f_{vk} , est prise égale à :

$$f_{vk} = 0,5f_{vko} + 0,4 \cdot \frac{N_{Ed}}{t} \leq 0,045 \cdot f_b$$

Avec :

- f_{vko} : Résistance initiale au cisaillement, en MPa
- f_b : Résistance moyenne en compression normalisée des éléments, en MPa

Le décalage des briques/blocs d'une rangée sur l'autre doit être proche de la demi-longueur de ces derniers. De plus, la longueur minimale du panneau de contreventement doit être égale à $h \cdot \frac{l_b}{2 \cdot h_b}$, h étant la hauteur du mur, et l_b et h_b étant respectivement la longueur et la hauteur de l'élément de maçonnerie.

De plus, les murs montés à l'aide du procédé peuvent être utilisés pour le contreventement des bâtiments moyennant le respect de l'ensemble des prescriptions suivantes :

- Ils doivent être bordés par des chaînages verticaux continus de plancher à plancher, avec recouvrement d'un étage à l'autre ;
- Ils doivent être munis de chaînages horizontaux continus disposés au niveau de chaque plancher ;
- Ils doivent être montés à l'aide des briques bénéficiant du suivi de l'autocontrôle décrit dans le Dossier Technique et attestant des performances indiquées au § 1.2.3.3 ci-après ;
- Leur longueur doit être supérieure ou égale à 1,20 mètres ;
- Ils doivent présenter des armatures de chaînages verticaux et horizontaux de section 4Φ10 minimum.

1.2.3.2. Utilisation en zones sismiques

Les murs montés à l'aide du procédé peuvent être utilisés pour la réalisation d'éléments structuraux principaux de bâtiments soumis à exigences parasismiques, 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 (complémentaires aux prescriptions portant sur les maçonneries confinées au sens de la NF EN 1996-1).

Les vérifications au contreventement sont à mener selon le modèle donné au § 1.2.3.1.2 ci-avant, en considérant :

- Un coefficient partiel de sécurité sur la maçonnerie égal à 1,67 ;
- Un coefficient partiel de sécurité sur la résistance du béton égal à 1,3 ;
- Un coefficient de comportement q égal à 2,5.

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. Les bâtiments doivent être au maximum de type R + 1 + comble, de forme simple tant en plan qu'en élévation, et contreventés par des murs répartis sur le pourtour des planchers.

Pour ces petits bâtiments, la longueur des panneaux dans chaque direction, exprimée en mètres, ne doit pas être inférieure au quotient de la surface S totale construite au sol, en mètres carrés, par le coefficient k donné dans le tableau ci-après :

Zone sismique	Bâtiment RDC+ toiture légère	Bâtiment RDC+ comble avec plancher lourd	Bâtiment R+1+comble avec planchers lourds
3	17	10	7
4	11	6	5

1.2.3.3. Données essentielles

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

		R30	R37	R42
Résistance moyenne en compression normalisée des éléments (MPa)	f_b	8	8	8
Résistance caractéristique de la maçonnerie (MPa)	f_k	1,41	1,13	1,00
Résistance initiale au cisaillement (MPa)	f_{vk0}	0,15	0,12	0,10
Épaisseur de la maçonnerie (m)	t	0,300	0,375	0,425
Section du béton de chaînage (cm ²)	A_c	225	225	225
Résistance caractéristique en cisaillement du béton des chaînages (MPa)	f_{cvk}	0,15	0,15	0,15
Coefficients partiels de sécurité sur les résistances de la maçonnerie	γ_M	2,5 (actions durables ou transitoires) ou 1,67 (actions sismiques)		
Coefficients partiels de sécurité sur les résistances du béton de chaînage	γ_c	1,5 (actions durables ou transitoires) ou 1,3 (actions sismiques)		

1.2.3.4. Prescription de fabrication

Les caractéristiques des blocs/briques doivent satisfaire aux spécifications de la norme NF EN 771-1 et à son complément national en ce qui concerne la catégorie M (briques et blocs pour mise en œuvre à joints minces), soit : l'aspect, les dimensions, l'état de surface, les éclatements, la dilatation conventionnelle à l'humidité, l'absorption d'eau, et les tolérances dimensionnelles sur la hauteur.

De plus, la classe de résistance doit être conforme à celle indiquée au Dossier Technique.

Les performances ci-dessous doivent faire l'objet d'un suivi dans le cadre d'une certification NF ou QB07 :

Performance	Valeur cible (Tolérance)
Valeur moyenne de résistance à la compression R_m	7 MPa
Masse volumique absolue sèche	1450 kg/m ³ (±5 %)
Dimensions :	
R30	Épaisseur : 30 cm Longueur : 37,3 cm Hauteur : 24,9 cm Tolérance : ±0,5 mm
R37	Épaisseur : 37,5 cm Longueur : 25 cm Hauteur : 24,9 cm Tolérance : ±0,5 mm
R42	Épaisseur : 42,5 cm Longueur : 28,2 cm Hauteur : 24,9 cm Tolérance : ±0,5 mm

1.2.3.5. Prescription de mise en œuvre

Il est rappelé que le produit de joint à utiliser doit être celui référencé dans le Dossier Technique.

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 moyen d'instruments dont la précision de mesure est compatible avec celle de l'ouvrage à réaliser.

Le temps ouvert (délai entre l'application des cordons de liant-colle et la mise en place du bloc) spécifié par le demandeur ne doit pas être dépassé pour avoir toujours une bonne adhérence du cordon frais sur la surface des blocs. Un dépoussiérage systématique des assises avant étalement du mortier est nécessaire. Les températures d'utilisation sont limitées à la plage comprise entre +5°C et +35°C.

La mise en œuvre du procédé au cours de périodes pendant lesquelles la température est susceptible de descendre en-deçà de +5°C doit être assortie des précautions indiquées au § 2.6.1.2 du Dossier Technique.

Appréciation globale

L'utilisation du procédé dans le domaine d'emploi accepté (cf. paragraphe 1.2.1) est appréciée favorablement.

1.3. Remarques complémentaires du Groupe Spécialisé

La spécificité de ce procédé réside dans le mode de réalisation des joints horizontaux qui s'effectue par dépose de cordons de liant-colle polyuréthane extrudée sur chaque assise, ce qui modifie considérablement les conditions de mise en œuvre sur chantier par rapport à une pose classique à joints de mortier. Compte-tenu du retour d'expérience en France encore réduit, l'utilisation du procédé a été limitée aux bâtiments de type R+1+comble au plus. Bien que des essais réalisés par le demandeur aient permis de montrer l'aptitude à l'emploi potentielle de ce système de collage pour des températures négatives, le Groupe a limité le domaine d'emploi aux températures supérieures ou égales à +5°C afin d'éliminer le risque de pose sur supports gelés pour lesquels l'adhérence entre briques ne pourrait plus être convenablement assurée.

2. Dossier Technique

Issu du dossier établi par le titulaire

2.1. Données commerciales

2.1.1. Coordonnées

Titulaire : Société WIENERBERGER SAS
8 Rue du Canal
Achenheim
FR – 67087 Strasbourg cedex 2
Tél. : 03 90 64 64 64
Internet : www.porotherm.fr

2.2. Principe et domaine d'emploi

2.2.1. Principe de réalisation des murs

DRYFIX® est un procédé de montage destiné à la réalisation de joints minces horizontaux pour les murs porteurs ou non porteurs en briques de terre cuite, conformes à la norme NF EN 771-1, d'épaisseur comprise entre 300 mm et 425 mm.

Les joints de montage sont réalisés par dépose à chaque rangée de cordons de liant colle polyuréthane extrudés à l'aide d'un pistolet. Sauf dans le cas de trumeaux de longueur inférieure à 1,20 m, les joints verticaux sont laissés secs.

2.2.2. Domaine d'emploi

Ce procédé est destiné à la réalisation de murs à isolation répartie de différentes épaisseurs.

Le procédé est destiné à la réalisation de bâtiments à usage courant au sens du NF DTU 20.1, et de type R+1+comble au plus. Les autres limitations résultent de l'application des règles de conception et de calcul données au paragraphe 1.2.3 de la partie Avis.

2.3. Description

2.3.1. Produits de terre cuite

DRYFIX-POROTHERM R30 à 42 est un procédé de montage destiné à l'assemblage des seules briques de terre cuite rectifiées WIENERBERGER et tous les accessoires associés, conformes au marquage CE selon la norme NF EN 771-1.

2.3.1.1. Éléments de maçonnerie courants

Structure générale

Les briques POROTHERM R sont constituées d'une structure à alvéoles verticales de forme rectangulaire. Les dessins côtés se trouvent en Annexe du présent Dossier Technique (Figures 3, 4 et 5)

Description

Produit	Dimensions L x l x h (mm)	Nbre de cordons DRYFIX	Résistance à la compression (N/mm ²)	Résistance thermique* (m ² .K/W)	Certification**
R30	373x300x249	2	RC70 fb=8	2,73	QB07
R37	250x375x249	2	RC70 fb=8	3,21	QB07
R42	282x425x249	2	RC70 fb=8	3,91	QB07

* Résistance thermique du mur avec enduit intérieur et extérieur .

2.3.1.2. Éléments de maçonnerie accessoires

Voir tableau en Annexe du présent Dossier Technique.

2.3.2. Liant – colle

Le liant-colle DRYFIX est commercialisé par :

Société WIENERBERGER SAS - 8 rue du Canal – FR-67087 STRASBOURG Cedex 2

DRYFIX® est un liant mono composant qui polymérise en présence d'humidité.

DRYFIX® est fabriqué par :
Rathor AG - Rütistrasse 14 - CH-9050 Appenzell, Switzerland

Présentation

Produit sous forme de mousse de couleur blanc cassé.

Nature des constituants

- 40 à 60 % : mélange de 4,4'-diisocyanate de diphenylméthane, d'isomères et homologues.
- 10 à 25 % : additif « retardateur de flamme ».
- 5 à 15 % : glycérine.
- 10 à 30 % : « agent moussant » (diméthyléther, propane, butane,...).

Caractéristiques

- Température minimale de mise en œuvre : +5°C.
- Temps ouvert : entre 16 et 23 mn à 20°C.
- Densité : 18,5 kg/m³.
- Résistance à la traction : 0,072 MPa.
- Elongation à la rupture : 24 %.

Conditionnement – stockage

Le liant DRYFIX® est commercialisé en cartouches métalliques de 750 ml.

Le stockage des cartouches doit impérativement se faire debout et dans un endroit frais pour éviter que la valve ne se bouche. La température de stockage ne doit pas dépasser 50°C.

La date limite d'utilisation est inscrite sur chaque cartouche.

2.3.3. Mortier pour collage des joints verticaux dans le cas de trumeaux de longueur inférieure ou égale à 1,20 m

2.3.3.1. Description

Les mortiers POROTHERM pour joints minces commercialisés par Wienerberger sont des mortiers industriels, en poudre prête à gâcher, conditionnés en sac de 25Kg. Les mortiers colles utilisables ont fait l'objet d'essais de convenance sur leur aptitude d'emploi pour ce qui concerne la résistance de la maçonnerie et les conditions de mise en œuvre.

2.3.3.2. Fiche technique

Les caractéristiques des mortiers-colles retenus sont données dans le tableau ci-dessous.

Producteur	PAREX-LANKO	BAUMIT	PRB
Présentation	Poudre	Poudre	Poudre
Densité apparente	1,3 ± 0,2	1,17 ± 0,1	1,20
pH	13	12,5	12,5
Constituants	- Liants hydrauliques - Charges minérales - Adjuvant	- Liants hydrauliques - Charges minérales - Adjuvant	- Liants hydrauliques - Charges minérales - Adjuvant
Taux de gâchage (%)	32	38	36
DPU (Minutes)	180 ± 30	240	180
Temps d'ajustabilité (Minutes)	5 à 20	5 à 15	5 à 10

Se reporter aux fiches CE des mortiers-colles pour obtenir des renseignements supplémentaires.

Sur les sacs d'emballage sont indiqués, outre la référence commerciale « mortier joint mince POROTHERM », l'indication codée de l'usine productrice et les caractéristiques et précautions d'emploi.

2.4. Contrôles de fabrication

2.4.1. Liant – colle

2.4.1.1. Matières premières

Contrôles à réception des matières premières par comparaison des valeurs du cahier des charges avec le certificat joint à chaque livraison.

Pour certaines matières premières, une détermination de la teneur en eau est également réalisée.

2.4.1.2. Produits finis

Essais et contrôles de conformité réalisés par le fabricant sur les caractéristiques suivantes :

- Profil du cordon et aspect visuel après 24h.
- Temps ouvert.
- Résistance à la traction.
- Elongation à la rupture.

2.4.2. Briques de terre cuite

Les contrôles sont réalisés conformément aux exigences :

- du règlement d'application du marquage CE2+
- du référentiel de certification NF / QB07 Briques de terre cuite

Contrôle quotidien des dosages.

Contrôle quotidien de l'écartement des cylindres de broyage.

Séchage des briques avant cuisson : la température et le taux d'humidité sont enregistrés par des sondes couplées à un automate de régulation.

Le cycle de température le long du four de cuisson est enregistré par des sondes couplées à des automates de régulation.

La rectification de hauteur est régulée en permanence par un automate qui réagit à partir d'une détection en sortie des produits et sous surveillance permanente d'un opérateur.

Essais et contrôles de conformité sur les caractéristiques suivantes :

- Dimensions
- Géométrie
- Masse volumique apparente sèche
- Résistance à la compression
- Dilatation due à l'humidité
- Durabilité vis-à-vis du gel-dégel.

Les produits sont marqués en continu par une molette réalisant une impression en creux en sortie de filière. Le marquage réalisé comporte le libellé WB pour WIENERBERGER, la date de fabrication, l'identification de l'usine et le numéro du certificat qualité.

2.5. Assistance Technique

La Société Wienerberger apporte une assistance et une formation adaptée aux entreprises qui découvrent le procédé.

2.6. Mise en œuvre

2.6.1. Principe général de pose

La mise en œuvre sera réalisée suivant les principes du NF DTU 20.1, en remplaçant le mortier pour joint mince par DRYFIX® pour la réalisation des seuls joints horizontaux.

2.6.1.1. Préparation du support et pose du premier rang

Les supports sont composés de briques WIENERBERGER rectifiées avec une tolérance de hauteur de $\pm 0,5$ mm et de leurs accessoires.

Les briques sont débarrassées des agents antiadhésifs comme la poussière, la graisse, etc...

Elles sont humidifiées à l'aide d'un balai ou d'un pinceau de tapissier mouillé.

L'assise du premier rang de briques est réalisée sur un lit de mortier hydrofugé traditionnel conformément au NF DTU 20.1. Après étalement du mortier, celui-ci est réglé de niveau avec une règle prenant appui sur les guides des platines de réglage.

Le maçon procède ensuite à la pose du premier rang en réglant l'alignement des briques et leur niveau dans les 2 directions à l'aide d'un niveau et d'un maillet en caoutchouc.

2.6.1.2. Outillage et précautions d'emploi

Les températures d'utilisation sont limitées à la plage comprise entre +5°C et +35°C.

En outre, la mise en œuvre du procédé au cours de périodes pendant lesquelles la température est susceptible de descendre en-deçà de +5°C doit être assortie des précautions indiquées ci-dessous :

- La pose du premier rang étant réalisée sur une arase de mortier hydrofugé classique, elle doit être exécutée conformément au NF DTU 20.1 à une température d'au moins +5°C.
- Le liant DRYFIX ne doit pas être appliqué sur un support couvert de givre, de neige ou de glace.
- Afin d'éviter le risque de dépôt de givre, glace ou neige interdisant l'utilisation de DRYFIX, les murs doivent impérativement être couverts d'un film plastique (ex : housse des palettes) à chaque arrêt de chantier.

Changement de cartouche

Avant de changer la cartouche, il faut tout d'abord bien secouer la cartouche neuve, dévisser la cartouche vide du pistolet et la remplacer immédiatement par la cartouche neuve dans un délai de 30 secondes.

Ensuite, presser immédiatement la gâchette pendant environ 2 secondes et faire sortir la mousse pour chasser l'humidité de l'air qui a pénétré dans le pistolet lors du remplacement de la cartouche. Ceci évitera tous dysfonctionnements par des bouchons.

Nettoyage du pistolet

- Eliminer les traces de mousse à la pointe de la buse.
- Dévisser la cartouche du pistolet.
- Eliminer les traces de mousse fraîche sur l'adaptateur du pistolet avec une bande de carton ou équivalent, puis en vaporisant du nettoyant.
- Visser une cartouche de nettoyant sur le pistolet et bien rincer le pistolet en laissant le nettoyant agir environ 5 minutes. Refaire l'opération une deuxième fois.
- Selon l'utilisation du pistolet : soit une nouvelle cartouche est vissée immédiatement, soit il est rangé.
- Le nettoyage du pistolet n'est pas nécessaire si la cartouche engagée n'est pas vide.

2.6.1.3. Mise en œuvre du DRYFIX ®**Préparation du matériel avant la pose**

- Pour faciliter l'extrusion du produit, il est recommandé de stocker les cartouches un jour avant utilisation dans un local tempéré (entre 15°C et 25°C)
- Secouer la cartouche de DRYFIX® environ 20 fois (avant chaque utilisation).
- Visser la cartouche sur l'adaptateur du pistolet avec une force modérée.
- Ouvrir la vis de réglage puis presser la gâchette pendant au moins 2 secondes (pour remplir le canon du pistolet), faire sortir un peu de liant.
- Le pistolet est prêt à l'emploi (la cartouche doit être dirigée vers le haut).
- La sortie du liant se régle à l'aide de la gâchette et peut être limitée au moyen de la vis de réglage.

2.6.1.4. Principe général de pose

Une fois le 1^{er} rang de briques posé de niveau sur l'arase de mortier, les autres rangs sont posés à l'aide du DRYFIX® en appliquant 2 cordons de liant d'environ 3 cm de diamètre.

Les cordons doivent être parallèles et distants de 5 cm des faces extérieures et intérieures des briques, afin d'éviter tout débordement de liant sur les faces externes des briques.

Pour éviter la formation d'une peau sur le liant, il est préconisé de poser les briques dans un délai de 3 minutes après application du cordon. Ce délai permet d'avoir une marge de sécurité suffisante pour toutes les configurations de mise en œuvre (température et humidité ambiantes).

Après assemblage des briques, il y a contact direct d'un rang de briques sur l'autre, avec toutefois possibilité de rattraper l'alignement des faces par tapotage. Le liant remonte dans les alvéoles des briques, en laissant un joint de l'épaisseur d'un film de l'ordre de 1/10^{ème} de mm.

Dans le cas de réalisation de trumeaux de longueur inférieure ou égale à 1,20 m, les joints verticaux sont systématiquement encollés au mortier selon le NF DTU 20.1 partie 1 § 5.3.5.

En cas de coupe, la jonction entre les deux faces coupées est soit collée au mortier joint mince, soit remplie au mortier.

2.6.2. Réalisation des chaînages verticaux et horizontaux

Les chaînages verticaux (briques poteaux) et les chaînages horizontaux (briques linteaux-chaînages) sont réalisés traditionnellement (bétonnage des réservations) et conformément aux règles de l'art (NF DTU 20.1, réglementation sismique en vigueur).

2.6.3. Revêtements**Extérieur**

Mortier d'enduit monocouche OC2 ou OC1 au sens de la norme NF DTU 26.1 P1-2, ou mortier d'enduit d'usage courant GP au sens de la norme NF EN 998-1 de classe maximale CS III.

Intérieur

Enduit traditionnel au plâtre projeté selon le NF DTU 25.1, plaques de plâtre collées suivant le NF DTU 25.41, mortier d'enduit monocouche OC2 ou OC1 au sens de la norme NF DTU 26.1 P1-2, ou mortier d'enduit d'usage courant GP au sens de la norme NF EN 998-1 de classe maximale CS III.

2.7. Résultats expérimentaux

Compression verticale sur murets

- Essais de compression verticale sur murets
CSTB n° EEM 10 26028700 du 22 novembre 2010

Résistance en flexion

- Rapport IBAC n°1341 du 29 juillet 2009

Contreventement

- Maçonnerie en briques de 30 cm : Civil Engineering of Croatia Zagreb n°2112 ZZ-PT-003/08 du 6 mars 2008

Résistance au feu

Appréciation de laboratoire sur mur Porothersm R30 assemblés au liant DRYFIX

- Appréciation de laboratoire n°12-A-045
 - R 30 de 30 cm d'épaisseur ; face exposée : enduit plâtre projeté de 15 mm d'épaisseur ; face non exposée : enduit hydraulique projeté « Monorex » de 15 mm d'épaisseur ; chargement 130 kN/m ; hauteur maximale : 300 cm ; classement REI 120
- Extension de classement : REI 240 pour murs de 37 et de 42 cm d'épaisseur, pour la même hauteur et la même charge maximale

Thermique

- Rapport CSTB n°AAF 14-006 du 23/04/2014

Acoustique

Essais réalisés sur des murs de 25 cm d'épaisseur + DRYFIX®, suivant la norme EN ISO 140-3, par le laboratoire Laboratorien für Bautechnik (VFA) de Vienne.

- Rapport d'essais n° MA 39 – VFA 2007-1308.01 du 8 octobre 2007.

Emissions de COV

Essais réalisés sur des murs de 20 cm d'épaisseur + DRYFIX®, suivant le protocole AFFSET, par le laboratoire Eurofins Product Testing A/S.

- Rapport d'essais n° 766842A du 27 octobre 2008.

Les échantillons testés satisfont les exigences du protocole de test AFFSET pour une utilisation dans l'environnement intérieur (concentrations en COV totaux et en formaldéhyde inférieures aux limites d'émission, aucune substance cancérigène détectée).

Rapport d'essais Excell n° 2018-03-022 du 18/04/2018. Classement COV : A+

2.8. Références

2.8.1. C1. Données Environnementales¹

Le procédé ne fait pas l'objet d'une Déclaration (DE). Il ne peut donc revendiquer aucune performance environnementale particulière.

Les données issues des DE ont notamment pour objet de servir au calcul des impacts environnementaux des ouvrages dans lesquels les produits (ou procédés) visés sont susceptibles d'être intégrés.

2.8.2. Autres références

Depuis 2013, environ 200 000 de m² de façades en briques ont été assemblés avec ce procédé.

¹ Non examiné par le Groupe Spécialisé dans le cadre de cet Avis

2.9. Annexes du Dossier Technique - Figures

Figure 1 - Cartouche DRYFIX-POROTHERM ®.

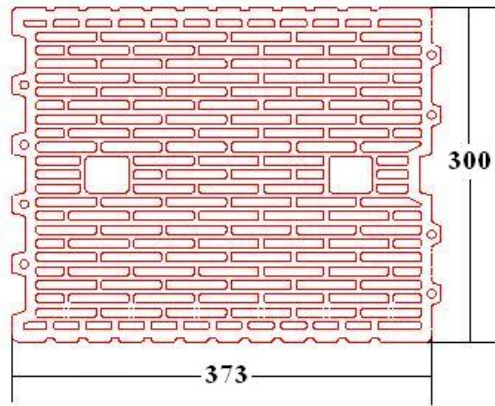


Figure 2 - Système DRYFIX-POROTHERM + pistolet.

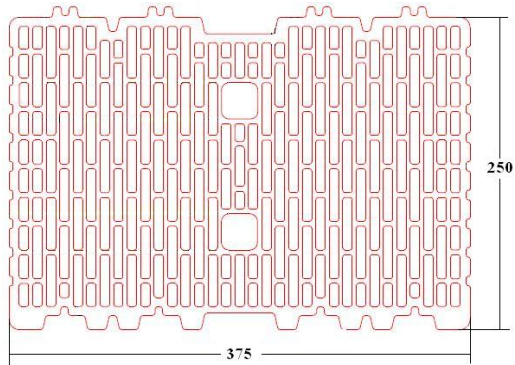


Briques de base WIENERBERGER

**Figure 3 –
Brique de base R30.**



**Figure 4 –
Brique de base R37,5**



**Figure 5 –
Brique de base R42.**

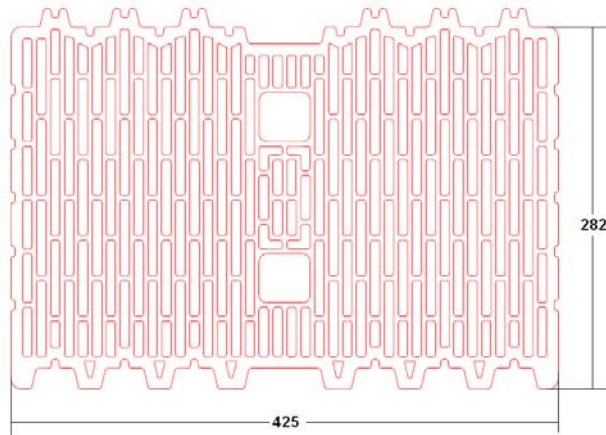
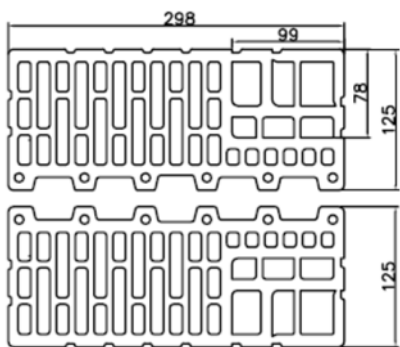


Tableau 1 : Liste des blocs accessoires

Accessoire	R30	R37	R42	Remarque
Poteau	Dimensions réservations 15 x 15 cm	Dimensions réservations 15 x 15 cm.	Dimensions réservations 15 x 15 cm.	Briques destinées à l'intégration des chaînages verticaux en béton armé. La structure, la classe de résistance et le format sont identiques aux briques courantes. Ces briques comportent un évidement vertical pour une réservation.
Poteau multi-angle	Diamètre 15cm	-	-	Sert à réaliser des angles différents de 90°
Brique complémentaire	18,9 cm de hauteur	18,9 cm de hauteur	18,9 cm de hauteur	Brique de caractéristiques similaires à la brique de base, réalisée en hauteur 18,9 cm qui permet un calepinage en hauteur adapté au projet.
Brique de calepinage	Format (Lxhxe) : 25 x 24,9 x 30 cm	-	-	Destinés à compléter des briques de base dans la longueur du mur, l'utilisation de ces produits permet d'éviter les découpes dans la mesure où leur longueur (25 cm) permet de retrouver un pas de maçonnerie habituel pour des pans de murs variés.
Arase	12,4 cm de hauteur	12,4 cm de hauteur	-	Brique de demi pouvant se maçonner à joints minces au dernier rang supérieur du mur.
Linteau-chaînage	13 x 17 cm de réservation	18 x 17 cm de réservation	15 x 15 cm de réservation (linteaux de 25)	Briques destinées à l'intégration des chaînages horizontaux en béton armé. La structure, la classe de résistance et le format sont identiques aux briques courantes.
Tableau et demi tableau	Largeur 25 cm ou 12,5 cm pour la demi.	Largeur 25 cm ou 12,5 cm pour la demi.	Largeur 28,6 cm ou 14,3 cm pour la demi.	Briques destinées à la réalisation des tableaux de baies. La structure, la classe de résistance et le format sont identiques aux briques courantes. La R37 et R42 permettent également de réaliser un ébrasement dans la brique.
Feuillure et demi-feuillure	Format (Lxhxe) : 25 x 24,9 x 30 cm	Format (Lxhxe) : 25 x 24,9 x 37,5 cm	-	Briques destinées à la réalisation des tableaux de baies. La structure, la classe de résistance et le format sont identiques aux briques courantes. Elles permettent de réaliser facilement les tableaux de 120 mm
Brique abouts de planchers				Pour la correction thermique en tête de plancher, le procédé comprend également des briques Abouts de 7 à 12 cm d'épaisseur avec possibilité d'interposition d'un isolant spécifique de 2 à 6 cm d'épaisseur entre l'About et le plancher. La hauteur de l'About (16, 20 ou 25 cm) dépend de l'épaisseur du plancher.

Figure 6 – Brique Demie, tableau et feuillure

Demi tableau R30



Demi tableau ebraseement R37

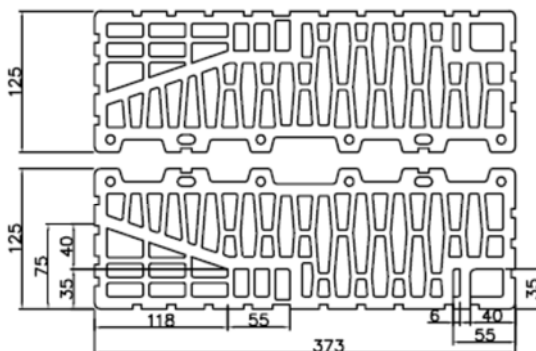
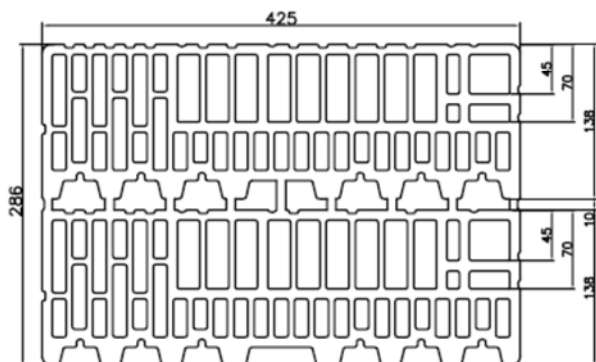


Tableau R42



Complémentaire Biomur R37

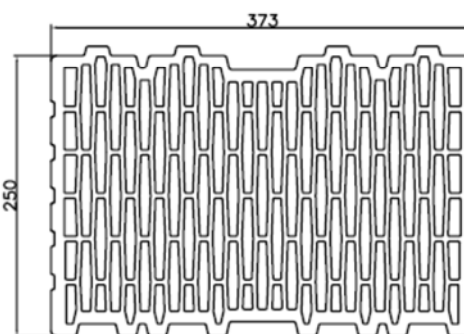


Tableau R30

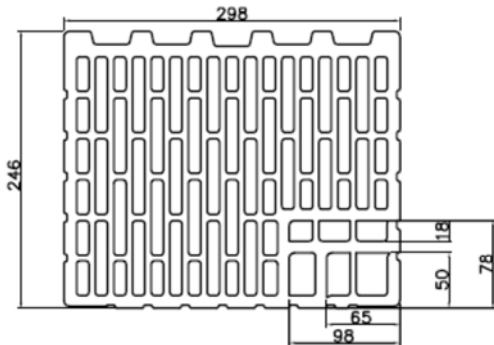
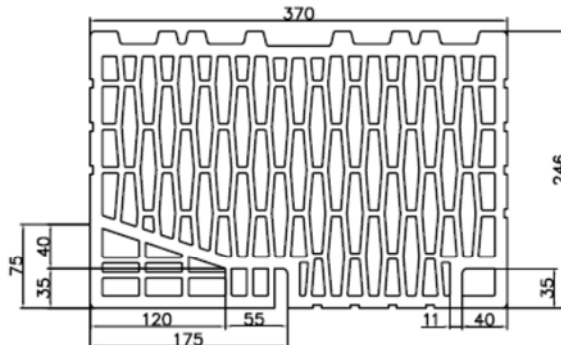
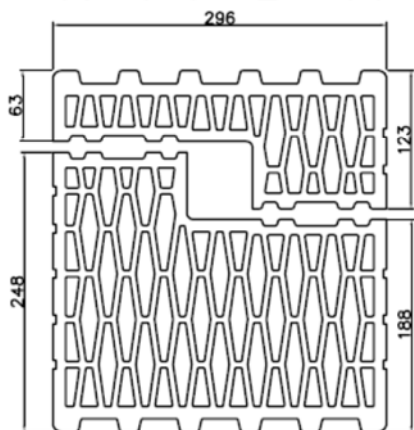


Tableau ebraseement R37



Feuillure 12 R30



Feuillure 12 R37

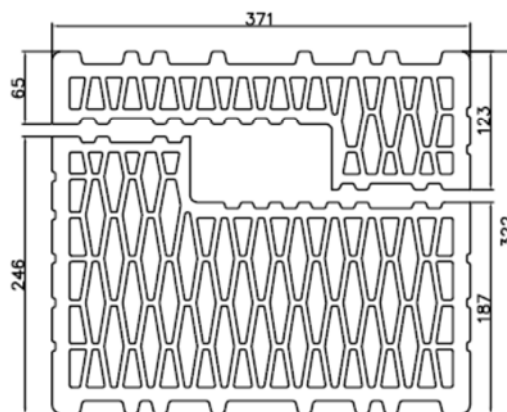
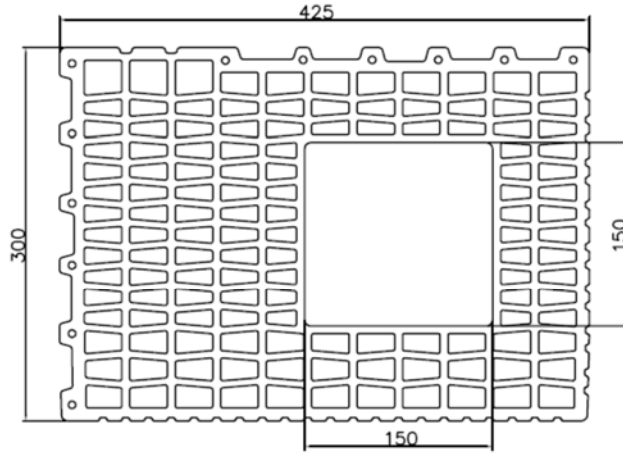
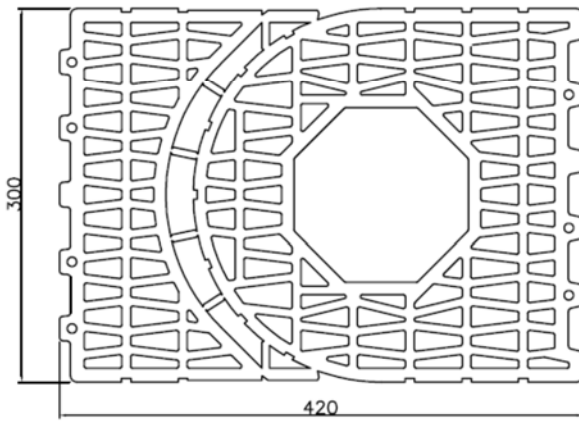


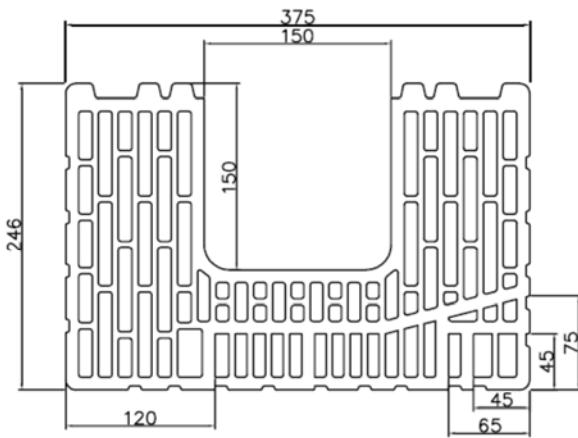
Figure 7 – Brique Poteau



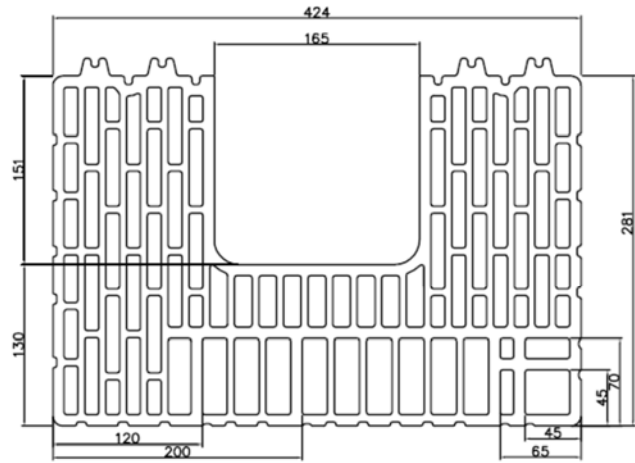
Poteau R30



Poteau multi-angle R30

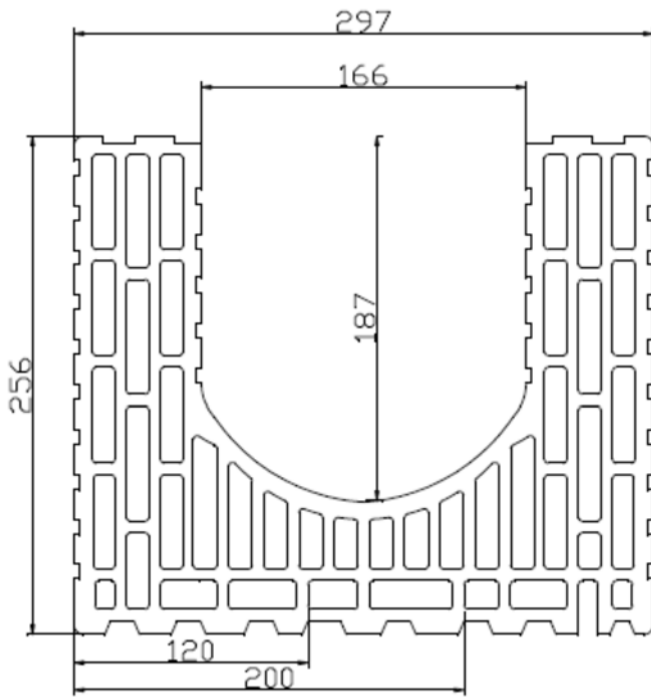


Poteau R37

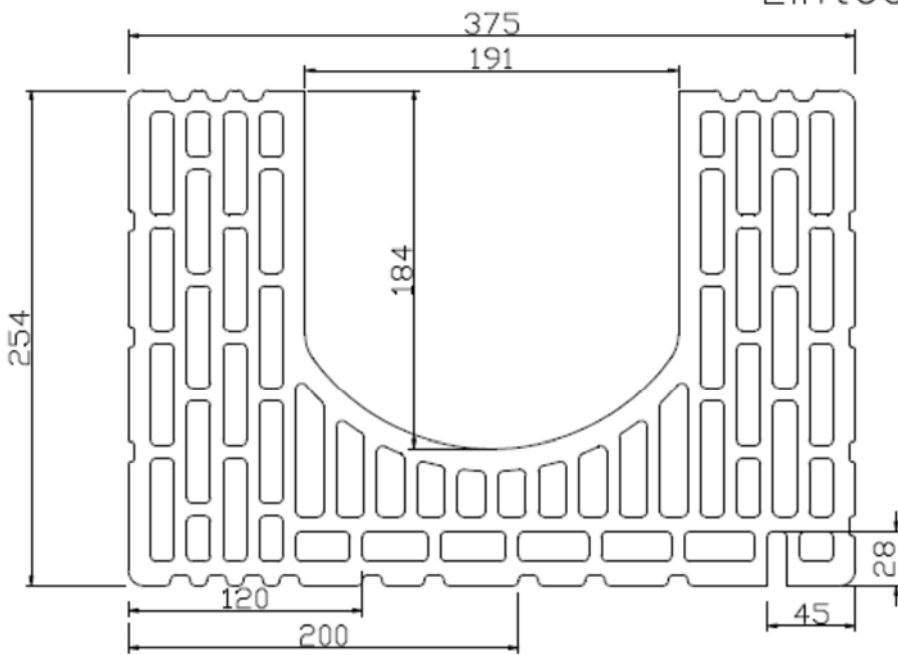


Poteau R42

Figure 8 – Brique Linteau chaînage



Linteau-Chainage R30



Linteau-Chainage R37

Figure 9– Pose du 1^{er} rang de briques (épaisseur 37,5 cm).



Figure 10– Application du DRYFIX® sur des briques d'épaisseur 37 cm.



Figure 11– Pose des briques en partie courante.

