

Sur le procédé

Dryfix-Porotherm R15 à 30

Titulaire : Société WIENERBERGER
Internet : www.porotherm.fr

Descripteur :

Procédé de montage de murs en maçonnerie de briques de terre cuite Porotherm de 15 cm à 30 cm d'épaisseur. Les joints de montage sont réalisés par dépose à chaque rangée de cordons de liant colle polyuréthanes 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.

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 16/13-663_V2. Elle intègre les modifications suivantes :</p> <ul style="list-style-type: none"> Suppression des renvois au DTA 16/14-686 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	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.....	12
2.3.3.	Mortier pour collage des joints verticaux dans le cas de trumeaux de longueur inférieure ou égale à 1,20 m....	13
2.4.	Contrôles de fabrication	13
2.4.1.	Liant.....	13
2.4.2.	Briques de terre cuite	13
2.5.	Assistance Technique.....	14
2.6.	Mise en œuvre	14
2.6.1.	Principe général de pose	14
2.6.2.	Réalisation des chaînages verticaux et horizontaux.....	15
2.6.3.	Revêtements	15
2.7.	Résultats expérimentaux.....	15
2.8.	Références	17
2.8.1.	Données Environnementales.....	17
2.8.2.	Autres références	17
2.9.	Annexes du Dossier Technique.....	18

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 R15 à 30**, présenté par la Société WIENERBERGER. 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 en maçonnerie de briques de terre cuite Porotherm de 15 cm à 30 cm d'épaisseur. Les joints de montage sont réalisés par dépose à chaque rangée de cordons de liant colle polyuréthanes 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.

Revêtements

Extérieur

Dans le cas d'une isolation par l'intérieur, 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.

Dans le cas d'une isolation par l'extérieur, tout système d'isolation thermique par l'extérieur ayant fait l'objet d'une Evaluation Technique Européenne visant un support en maçonnerie traditionnelle.

Intérieur

Dans le cas d'une isolation par l'intérieur, complexe de doublage plaque de plâtre-isolant selon le NF DTU 25.42 ou isolant et contre-cloison selon le NF DTU 25.41.

Dans le cas d'une isolation par l'extérieur, 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

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 :

- Pour les murs isolés par l'intérieur, celles visées dans la partie 3 du NF DTU 20.1 « Dispositions constructives minimales » ;
- Pour les murs isolés par l'extérieur, celles définies par référence au DTA du système d'isolation et au document « Conditions générales d'emploi des systèmes d'isolation thermique par l'extérieur faisant l'objet d'un Avis Technique » (Cahier du CSTB 1833 de mars 1983) en assimilant le mur à une maçonnerie de briques en terre cuite.

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 § 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 référencées dans le Dossier Technique ont permis l'établissement des Procès-Verbaux de classement de résistance au feu correspondants, valables dans les limites d'utilisation précisées dans ces documents.

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 R15 à 30 » appartiennent à la famille des procédés à isolation rapportée. 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 certifiées 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.

Isolement 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

Selon la position de l'isolation thermique complémentaire dans l'ouvrage, les murs extérieurs de ce procédé appartiennent à la catégorie des parois à isolation intérieure ou extérieure. 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

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. Conditions 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
15	0,41	0,41	0,40
20	0,60	0,55	0,40
25	0,69	0,55	0,40
30	0,74	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_n doit être inférieure ou égale à la valeur de la charge maximale indiquée dans les Procès-Verbaux de classement. On prendra par défaut $\eta_n = 0,7$. En outre, la hauteur maximale du mur est limitée à la 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 :

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

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	2,50	3,00	4,00
Ved/(l.Ned)	0	1,50	2,00	2,50	3,00	4,00
	0,2	0,99	1,59	2,28	3,00	4,00
	0,4	0,64	0,93	1,32	1,83	3,10
	0,6	0,54	0,73	0,96	1,25	2,08
	0,8	0,49	0,64	0,82	1,02	1,54

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 :

$$f_{vk} = 0,5f_{vk0} + 0,4 \cdot \frac{N_{Ed}}{t} \leq 0,045 \cdot f_b$$

Avec :

- f_{vk0} : 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 égale 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.
- Les murs en maçonnerie de 15 cm d'épaisseur ne peuvent pas être pris en compte dans le contreventement.

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	Epaisseur de mur (cm)	Bâtiment RDC+ toiture légère	Bâtiment RDC+comble avec plancher lourd	Bâtiment R+1+comble avec planchers lourds
3	20	21	11	8
	25	25	13	9
	30	17	10	7
4	20	13	8	5
	25	16	9	6
	30	11	6	5

1.2.3.3. Données essentielles

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

		GF R15	GFR20 HOMEbric	GFR20 Th+	R25	R25 Th+	R30
Résistance moyenne en compression normalisé des éléments (MPa)	f_b	11	10	10	11	9	8
Résistance caractéristique de la maçonnerie (MPa)	f_k	1,73	1,76	2,76	1,76	2,43	1,41
Résistance initiale au cisaillement (MPa)	f_{vko}	0,15	0,30	0,30	0,30	0,30	0,15
Epaisseur de la maçonnerie (m)	t	0,15	0,20	0,20	0,25	0,25	0,30
Section du béton de chaînage (cm ²)	A_c	87	176	176	176	176	225
Résistance caractéristique en cisaillement du béton des chaînages (MPa)	f_{cvk}	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15
Coefficients partiels de sécurité sur les résistances de la maçonnerie	f_{cvk}		2,5 (actions durables ou transitoires) ou 1,67 (actions sismiques)				
Coefficients partiels de sécurité sur les résistances du béton de chaînage	γ_M		1,5 (actions durables ou transitoires) ou 1,3 (actions sismiques)				

1.2.3.4. Prescriptions de fabrication

Les caractéristiques des éléments POROTHERM R15 à 30 doivent satisfaire aux spécifications de la norme NF EN 771-1 en ce qui concerne l'aspect, les dimensions, l'état de surface, les éclatements, la dilatation conventionnelle à l'humidité, l'absorption d'eau, et les tolérances dimensionnelles sur la hauteur, les prescriptions relevant de la catégorie M (briques et blocs pour mise en œuvre à joints minces). Les altérations provoquées par les essais de résistance au gel définis dans la norme ci-dessus ne doivent en outre pas entraîner de perte de masse supérieure à 1,1 % de la masse initiale de chaque produit.

De plus, les classes de résistance des différents produits doivent être conformes à celles indiquées au paragraphe 2.3.1 du Dossier Technique.

Seuls les murs d'épaisseur supérieure ou égale à 15 cm peuvent être considérés comme porteurs.

De plus, la tolérance sur la hauteur entre faces rectifiées a pour valeur $\pm 0,5$ mm :

Les produits doivent faire l'objet d'une certification NF ou QB07.

1.2.3.5. Prescriptions 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 DRYFIX 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 dépolissage 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

Procédé de montage de murs en maçonnerie de briques de terre cuite Porotherm de 15 cm à 30 cm d'épaisseur, conformes à la norme NF EN 771-1. 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 de différentes épaisseurs, avec isolation rapportée. La hauteur des murs d'épaisseur 15 cm est limitée à 2,50 m.

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 R15 à 30 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 maçonneries courants

Structure générale

Les briques courantes POROTHERM R15 à 30 sont constituées d'une structure à alvéoles verticales de forme rectangulaire.

Certification des produits

Les caractéristiques certifiées sont celles de la marque NF. Les produits font l'objet soit d'une certification NF ou soit d'une certification QB07 (voir tableau ci-dessous)

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
GF R15	500x150x299	1	RC80 fb=11	0,80	NF
GF R20	500x200x299	2	RC80 fb=10	1,01	NF
HOMEbric	500x200x299	2	RC80 fb=10	1,30	NF
GF R20 Th+	500x200x299	2	RC80 fb=10	1,45	NF
R25	500x250x299	2	RC100 fb=11	Valeur non certifiée	NF
R25 Th+	500x250x299	2	RC80 fb=9	1,71	NF
R30	373x300x249	2	RC70 fb=8	2,70	QB**

** Résistance thermique du mur avec enduit extérieur, sans enduit intérieur, calculée sur la base d'un montage à joints verticaux secs. ** Le calcul de la résistance thermique a été obtenu avec un montage avec un joint horizontal de mortier colle*

2.3.1.2. Éléments accessoires

Accessoire	Description	Figure
Poteau	Briques destinées à la réalisation des chaînages verticaux. Les éléments avec une réservation minimum de 15 cm sont utilisables en zone sismique.	12
Poteau multi angles	Briques destinées à la réalisation des chaînages verticaux et permettant la réalisation facile d'angle différent de 90°. Les éléments avec une réservation minimum de 15 cm sont utilisables en zone sismique.	12
Chaînage horizontal	Brique destinée à la réalisation des chaînages horizontaux. Les éléments avec une réservation minimum de 15 cm sont utilisables en zone sismique.	13
Tableau/Feuillure	Briques utilisées pour réaliser les tableaux de baie, certaines peuvent être découpées sur chantier pour réaliser des feuillures.	11
Arase	Briques servant à ajuster la hauteur d'un mur.	
Complémentaire base	Briques servant à ajuster la hauteur d'un mur.	
Complémentaire poteau	Briques destinées à l'ajustement en hauteur des chaînages verticaux. Les éléments avec une réservation minimum de 15 cm sont utilisables en zone sismique.	12
Complémentaire linteau	Brique destinée à la réalisation des chaînages horizontaux	13
Complémentaire tableau feuillure	Briques utilisées pour réaliser les tableaux de baie, certaines peuvent être découpées sur chantier pour réaliser des feuillures. Est utilisée pour s'adapter à la hauteur de mur désirée.	11

Accessoire	Dimensions (mm)					
	150	GF 150	200	GF 200	250	300
Poteau	Ø100	Ø100	Ø150	Ø150	Ø175	150x150
Poteau multi angles	-	-	Ø150	Ø150	-	Ø150
Chaînage horizontal	100x120		150 x 150			130x170
Tableau Feuillure	-	-	x	x	x	X et ½ tableau
Arase	x		x		x	x
Complémentaire base	x		x		x	x
Complémentaire poteau	-	-	Ø150		Ø150	Ø150
Complémentaire linteau	-	-	150x120		-	-
Complémentaire tableau feuillure	-	-	x		-	-

Liste des abouts de dalle :

Nom	Abréviation	Epaisseur (cm)	Isolation	Utilisation en zone sismique
Planelle classique 4	PC 4	4	non	oui
Planelle à rupture thermique *	PRT	6,5	oui	non
About de dalle TH7	TH7	6,5	non	oui sauf avec brique de 20 cm d'épaisseur

*** Planelle sous Avis Technique**

Liant

Le liant 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 diphénylméthane, 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.

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

2.3.2.1. Description

Les mortiers POROTHERM pour joints minces commercialisés par Wienerberger sont des mortiers industriels, en poudre prête à gâcher, conditionnés en sac de 25 kg. 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.

2.3.2.2. 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
Temps de vie en auge (Minutes)	180 ± 30	240	180
Temps d'ajustabilité (Minutes)	5 à 20	5 à 15	5 à 10

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

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 et l'identification de l'usine.

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 tapisier 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 régule 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 1 ou 2 cordons de liant d'environ 3 cm de diamètre, en fonction de l'épaisseur de la brique :

- 1 cordon pour les briques d'épaisseur 150 mm
- 2 cordons pour les briques d'épaisseur comprise entre 200 mm et 300 mm (voir tableau du paragraphe 2.3.1)

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 $1/10^{\text{ème}}$ 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

Dans le cas d'une isolation par l'intérieur, 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.

Dans le cas d'une isolation par l'extérieur, tout système d'isolation thermique par l'extérieur ayant fait l'objet d'une Evaluation Technique Européenne visant un support en maçonnerie traditionnelle.

Intérieur

Dans le cas d'une isolation par l'intérieur, complexe de doublage plaque de plâtre-isolant selon le NF DTU 25.42 ou isolant et contre-cloison selon le NF DTU 25.41.

Dans le cas d'une isolation par l'extérieur, 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

Rapport 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 20 cm : CSTB n° EEM 12 26036967 du 22/10/2012
- Maçonnerie en briques de 25 cm : Réalisé sur des murets de 2.63m de longueur et 1.75m de hauteur par le laboratoire de mécanique du Technical University of Civil Engineering de Bucarest
- Maçonnerie en briques de 30 cm : Civil Engineering of Croatia Zagreb n°2112 ZZ-PT-003/08 du 6 mars 2008

Résistance au feu

Voir tableau récapitulatif ci-après :

Type de maçonnerie	Revêtement		Charge maxi (kN/m)	Hauteur maxi (cm)	Classement REI	Source justificative
	côté feu	côté opposé				
R20 Th+	Doublage 100 +13 mm	Enduit hydraulique 15 mm	130	260	REI 45	10-U-248 et extension montage DRYFIX
R20	Doublage 90+13 mm	Enduit hydraulique 15 mm	55	300	REI 180	08-U-290 et extension montage DRYFIX
R20 Th+	Enduit plâtre projeté 15 mm	Isolant Th38 épaisseur 200 mm	170	260	REI 90	11-U-286 et extension montage DRYFIX
GF R15	Enduit plâtre projeté 15 mm	Isolant Th38 épaisseur 200 mm	127	260	REI 90	11-U-545 et extension montage DRYFIX
GF R20	Doublage Labelrock 100 +13 mm	Enduit hydraulique 15 mm	230	260	REI 180	10-U-673 et extension montage DRYFIX
R20 Th	Doublage 100 +13 mm	Enduit hydraulique 15 mm	115	280	REI 30	12-U-197 et reconduction 16/1

R25 et R25 Th+	Enduit hydraulique 5+15 mm	Enduit hydraulique 5+15 mm	113	300	REI 180	10-A-072 et reconduction 16/1
R30	Enduit plâtre 15 mm	Enduit hydraulique 15 mm	130	300	REI 120	12-A-045
GFR25	Doublage entre 60 et 140 mm	Enduit hydraulique 15 mm	80	260	REI 30	08-U-290, extension montage DRYFIX, et reconduction 13/1
GFR 25 Th+	Doublage 100 +13 mm	Enduit hydraulique 15 mm	130	260	REI 45	10-U-248, extension montage DRYFIX, et reconduction 15/1
GFR 20 Th+	Sans doublage	Enduit hydraulique 15 mm	130	300	REI 30	10-U-248, extension montage DRYFIX, et reconduction 15/1
HOMEbriC, GFR20 Th+, R20 Th+ ; R25 ; R25 Th+	Doublage Labelrock 80 +10 mm	Enduit hydraulique 15 mm	230	260	REI 180	10-U-673, extension montage DRYFIX et reconduction 16/1
GF R20, R20, HOMEbriC, GRF20 Th+, R20 Th+, R25, R25Th+	Doublage Labelrock 100 +13 mm	Enduit hydraulique 15 mm	230	260	REI 120	10-U-673 et extension 11/1 montage DRYFIX
GF R20	Doublage Labelrock 100 +13 mm	Enduit hydraulique 15 mm	230	260	REI 120	10-U-673, extension 11/1 et reconduction 16/1
GF R20 ; GF R20, R20, HOMEbriC, GRF20 Th+, R20 Th+, R25, R25Th+	Doublage Labelrock 80 +13 mm	Enduit hydraulique 15 mm	230	260	REI 90	10-U-673, extension 11/1 et reconduction 16/1
GF R20	Doublage Labelrock 100 +13 mm	Enduit hydraulique 15 mm	230	300	REI 90	10-U-673, extension 11/2 et reconduction 16/1
GF R20 ; GF R20, R20, HOMEbriC, GRF20 Th+, R20 Th+, R25, R25Th+	Doublage Labelrock 100 +13 mm	Enduit hydraulique 15 mm	230	300	REI 60	10-U-673, extension 11/2 et reconduction 16/1
GF R20	Doublage Labelrock 80 +13 mm	Enduit hydraulique 15 mm	230	300	REI 60	10-U-673, extension 11/2 et reconduction 16/1
GF R20 ; GF R20, R20, HOMEbriC, GRF20 Th+, R20 Th+, R25, R25Th+GF R20	Doublage Labelrock 80 +13 mm	Enduit hydraulique 15 mm	230	300	REI 30	10-U-673, extension 11/2 et reconduction 16/1
R20 Th+	Enduit plâtre projeté 15 mm	Sans isolant rapporté, ou avec isolant d'épaisseur ≤ 140 mm	170	260	REI 90	11-U-286, extension 11/1 et reconduction 16/1
R20 Th+, R20, GFR20,R25,R25Th+,R25 Th, R30	Enduit plâtre projeté 15 mm	Isolant Th38 épaisseur 20 m	170	260	REI 60	11-U-286, extension 11/1 et reconduction 16/1
R20 Th+	Enduit plâtre projeté 15 mm	Isolant Th38 épaisseur 20 m	170	300	REI 60	11-U-286, extension 11/1 et reconduction 16/1
R20 Th+, R20 Th+, R20, GFR20,R25,R25Th+,R25 Th, R30	Enduit plâtre projeté 15 mm	Isolant Th38 épaisseur 20 m	170	300	REI 30	11-U-286, extension 11/1 et reconduction 16/1

Acoustique

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

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. 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 3 millions de m² de façade 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

Figure 1 - Cartouche DRYFIX-POROTHERM ®.



Figure 2 - Système DRYFIX-POROTHERM + pistolet



Figure 3 –
Brique de base R15.

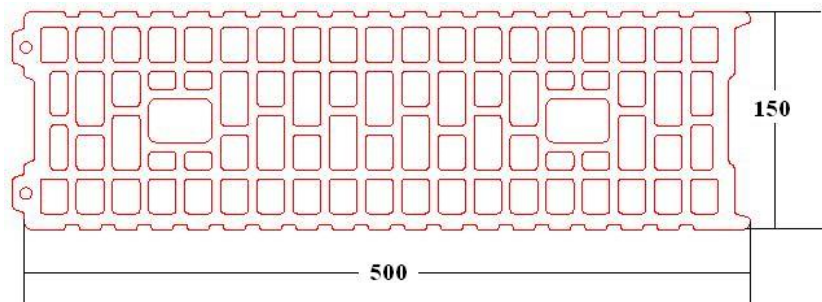
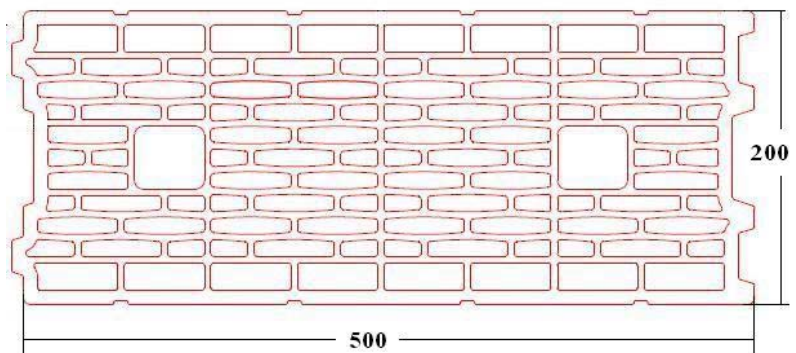


Figure 4 –
Brique de base GF R20 Th+.



<p>Figure 5 – Brique de base HOMEbric.</p>	
<p>Figure 6 – Brique de base GF R20.</p>	

Briques de base WIENERBERGER

<p>Figure 7 – Brique de base R25 Th+.</p>	
<p>Figure 8 – Brique de base R25.</p>	

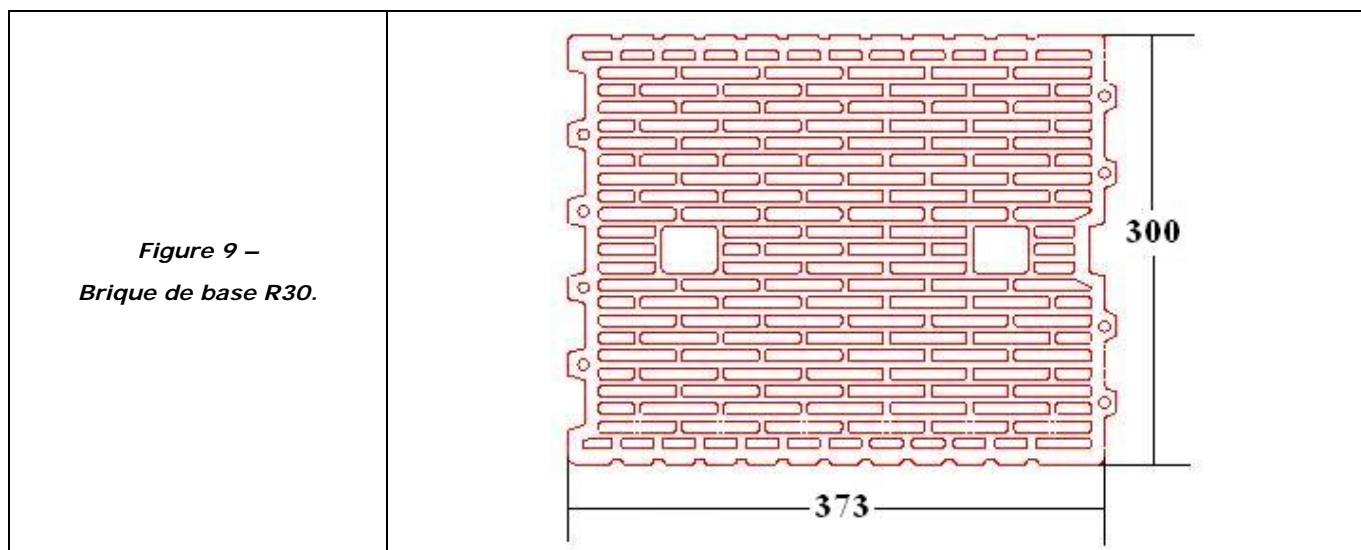


Figure 10 – Assemblage au DRYFIX



Figure 11 – Briques Tableau/Feuille

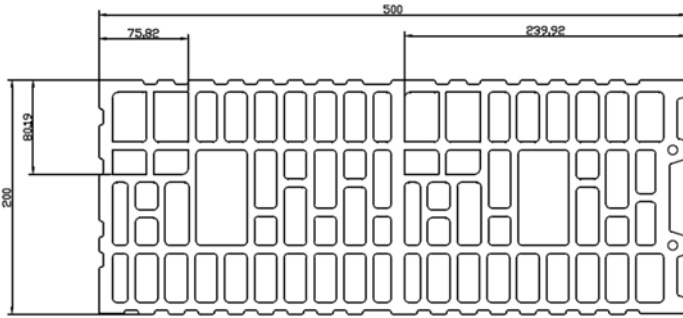


Tableau feuillure R20

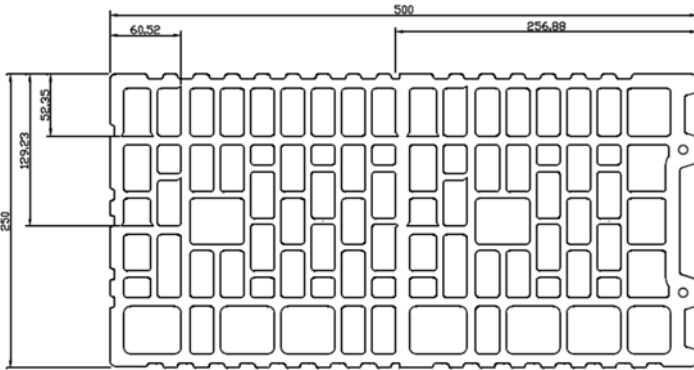
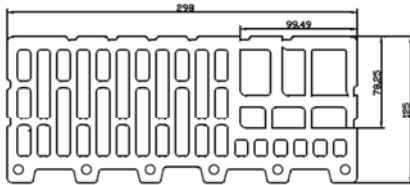


Tableau feuillure R25



1/2 Tableau R30

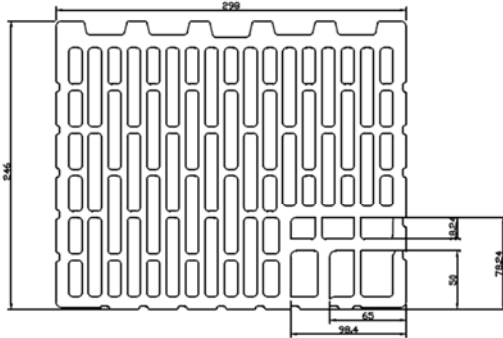
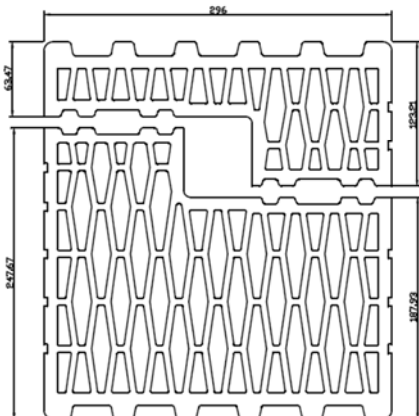
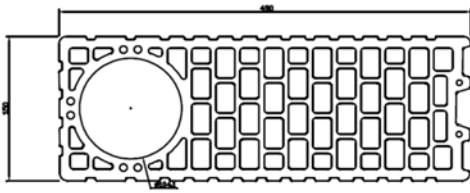


Tableau R30

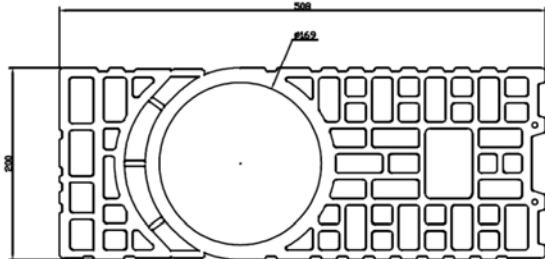


Feuilleure de 12 et 1/2
feuilleure de 12 R30

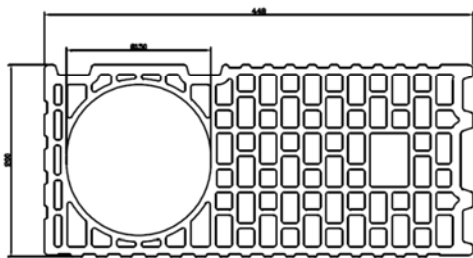
Figure 12 – Briques poteau



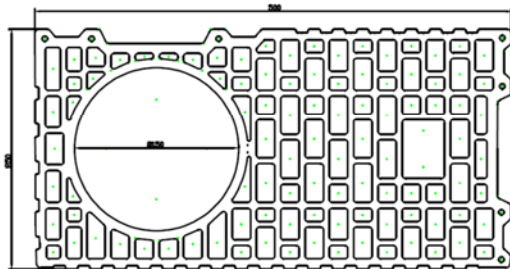
Poteau R15



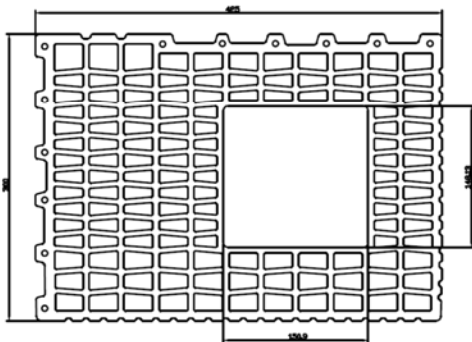
Poteau Tableau R20 multi-angle



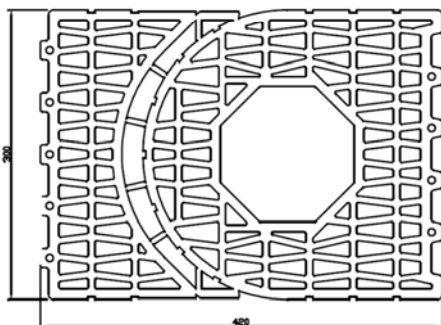
Poteau GFR20



Poteau R25

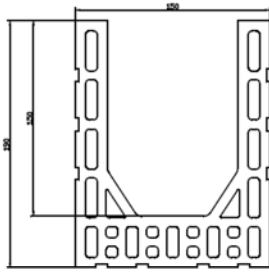


Poteau R30

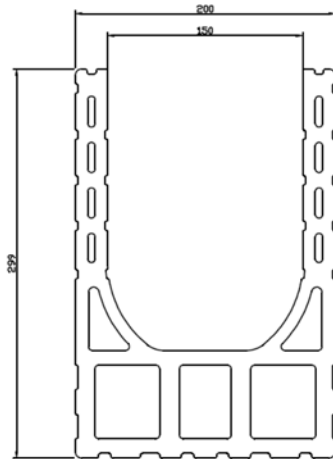


Poteau R30 multi-angle

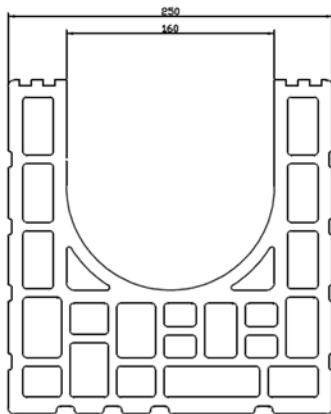
Figure 13 – Briques linteau-chaînage



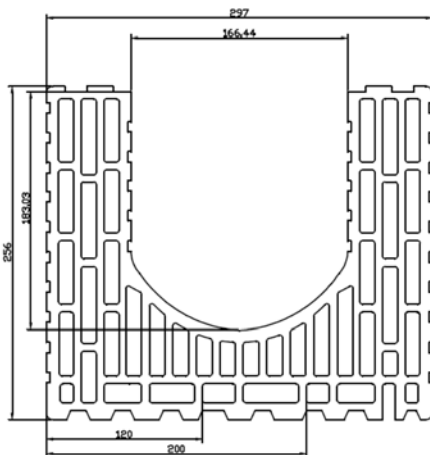
Linteau chaînage T15



Linteau chaînage GFR20



Linteau chaînage R25



Linteau Chaînage R30

Figure 14 – Planelles

