Disclaimer

La présente fiche s'adresse aux concepteurs, aux prescripteurs et aux équipes de projets de construction désireux de réemployer le matériau ou produit de construction concerné. Elle fait partie d'une collection de fiches visant à rassembler les informations disponibles à ce jour et susceptibles de faciliter le réemploi des matériaux et produits de construction.

Cette fiche a été réalisée par Rotor vzw/asbl dans le cadre du projet Interreg FCRBE - Facilitating the Circulation of Reclaimed Building Elements, soutenu par l'ensemble des partenaires du projet. Les sources d'information incluent l'expérience des fournisseurs professionnels de matériaux de réemploi et des partenaires du projet impliqués, les leçons tirées de projets exemplaires, la documentation technique disponible, etc.

Les fiches ont été réalisées entre 2019 et 2021. Le secteur du réemploi étant en pleine évolution, certaines informations, notamment celles concernant les prix et la disponibilité, sont susceptibles de varier au cours du temps.

Lorsque le texte fait référence à des normes européennes, il appartient aux auteurs de projet de se référer, le cas échéant, à leurs transpositions nationales ainsi qu'aux spécificités locales.

Il est important de noter que les informations présentées ici ne sont pas exhaustives et ne visent pas à remplacer l'expertise des professionnels. Les questions spécifiques sont toujours liées à un projet et doivent être traitées comme telles.

La collection complète des fiches (y compris la fiche d'introduction générale) est disponible gratuitement sur différents sites de référence (e.a. opalis.eu, nweurope.eu/fcrbe, futureuse.co.uk).

Un répertoire non exhaustif de fournisseurs de matériaux de construction de réemploi est disponible sur www.opalis.eu et www.salvoweb.com.

Partenariat Interreg FCRBE : Bellastock (FR), le Centre Scientifique et Technique de la Construction / CSTC (BE), Bruxelles Environnement (BE), le Centre Scientifique et Technique du Bâtiment / CSTB (FR), la Confédération de la Construction (BE), Rotor (BE), Salvo (UK) et l'Université de Brighton (UK).

Les informations contenues dans ce document ne reflètent pas forcément la position de l'ensemble des partenaires du projet FCRBE ni celle des autorités de financement.

Sauf mention contraire explicite, le contenu de ces fiches est crédité au format Creative Commons Attribution - Non Commercial - Share Alike format (CCBY-NC-SA).

Sauf mention explicite, les images utilisées dans ce document appartiennent à © Rotor vzw/asbl ou © Opalis. Les autres images ont fait l'objet d'une demande systématique d'autorisation auprès de leurs auteurs ou ayants droit. Lorsque celle-ci est restée sans réponse, nous avons présumé que l'utilisation projetée de l'image ne posait pas d'objection. Si cette interprétation vous paraît abusive, merci de nous le signaler.

Carreau en terre cuite non émaillé

Description du matériau

Les carreaux en terre cuite non émaillés sont obtenus par cuisson d'argiles (ou glaises) et de sables préalablement mélangés et dégazés ; façonnés par étirage (carreaux étirés), moulés ou préformés ; séchés et finalement cuits à une température de 900 à 1050°C pendant 12 à 48h. Il s'agit d'un matériau céramique de fabrication artisanale ou industrielle dont les propriétés dépendent essentiellement de la composition du mélange, de la température de cuisson et de la technicité déployée pour la fabrication.

Les carreaux en terre cuite non émaillés se caractérisent par une *solidité élevée*, une relativement bonne résistance à l'usure et au poinçonnement, ainsi que par une bonne inertie thermique (accumulation et conduction de la chaleur), idéale pour les sols chauffants.

A l'état brut, les carreaux en terre cuite de réemploi les plus courants sont généralement *poreux*, ce qui se traduit par une absorption d'eau importante, une faible résistance au gel, une grande sensibilité aux tâches et de faibles performances mécaniques pour les modèles grands formats et peu épais. Ils sont généralement réservés à un usage intérieur et nécessitent la plupart du temps une finition de protection et un entretien régulier. Un usage en extérieur est possible dans certains cas.

Néanmoins, la modernisation des techniques de production a permis l'émergences de carreaux en terre cuite à usage extérieur offrant un résistance suffisante au gel. Ces carreaux sont cependant peu présents sur le marché du réemploi.

Les carreaux visés dans cette fiche sont non émaillés/engobés et sont à distinguer des dalles (dimensions et épaisseur plus importante) et des pavés en terre cuite (format parallélépipédique), qui peuvent également être utilisées en application extérieure.

Abondamment produits en Europe, et particulièrement dans le sud, depuis le 19e siècle, ils se retrouvent de façon stable sur le marché du réemploi. On retrouve fréquemment certains modèles sous l'appellation « tomettes » ou « terracotta ». Il ne faut pas les confondre avec leurs homologues en grès étiré et en grès cérame.

Exemple des carreaux « parefeuilles »

*Dans le Sud de la France, on retrouve des carreaux rectangulaires appelés « **parefeuilles** » ou « **mallons de couvert** », vendus comme carreaux de revêtement de sols intérieurs. A l'origine, les parefeuilles de réemploi étaient installés en isolation de sous-toiture. Ce sont des carreaux poreux et assez sensibles aux taches. Demandez conseil au revendeur.*

Astuce conception !

Pour augmenter les chances de rencontrer l'offre disponible sur le marché du réemploi, l'auteur de projet peut choisir de fractionner les grandes surfaces en lots de plus petite quantité (par exemple, en prévoyant des motifs différents dans chaque pièce).

Carreau en terre cuite non émaillé

→ *Formats* : il existe un grande variété de formats, généralement associés à leur région d'origine. La plupart des carreaux sont de forme carrée, hexagonale, octogonale ou rectangulaire. Leurs dimensions nominales sont généralement de l'ordre 10 × 10 cm, 12 × 12 cm, 14 × 14 cm, 16 × 16 cm, 30 × 30 cm. L'épaisseur est variable selon les modèles et généralement comprise entre 12 et 25 mm. On retrouve accessoirement des pièces telles que des plinthes, des nez de marches, margelles, etc.

→ *Finition* : la finition brute des carreaux en terre cuite manufacturés se caractérise généralement par une surface plutôt mate, rugueuse ou lisse, relativement irrégulière et avec des arêtes légèrement arrondies. Plusieurs niveaux de finitions mécaniques se retrouvent également sur le marché, par exemple : bords clivés, extra-lisse, surface structurée, brossée, sablée, émaillée (non traité dans cette fiche), etc. Les carreaux ayant été utilisés en intérieur, ont généralement subi un traitement de protection hydrofuge/oléofuge d'aspect mat, satiné ou brillant.

→ *Texture* : les carreaux ont souvent un aspect très peu homogène et les pores sont facilement visibles, Certains carreaux dit « rustiques » ont été produits à partir d'argiles non purifiées et broyées grossièrement, faisant ressortir les grains, cailloux et incrustations en surface. Des cavités plus ou moins importantes peuvent apparaître en surface. La face inférieure (non visible) est généralement pourvue d'un léger relief pour améliorer l'adhérence au support. Le sigle ou nom du fabricant figure souvent sur la face inférieure.

→ *Coloris* : les nuances de teintes sont influencées par l'argile utilisée et la teneur en oxydes de fer. Des panachages sont fréquents et sont essentiellement dus au mode de cuisson (feu de bois) et à l'emplacement des carreaux dans le four. Pour les carreaux artisanaux, une couleur foncée traduit une montée en température plus élevée et une meilleure robustesse. Les couleurs traditionnelles sont le rose, le rouge et l'orangé-cuivré tandis que les couleurs plus contemporaines peuvent tirer sur le blanc, le gris, l'ocre et le brun.

Carreau en terre cuite non émaillé

Récupération du matériau

Les carreaux en terre cuite non émaillés se retrouvent en applications intérieures ou extérieures dans large gamme de bâtiments, mais majoritairement en contexte résidentiel rural et/ou patrimonial. Si les carreaux ne trouvent pas un nouvel usage directement sur site, ils peuvent être dirigés vers les filières professionnelles de réemploi.

→ *Tests de démontage :* des tests de démontage permettent de vérifier la faisabilité et la rentabilité de la dépose. Le type de pose (pose scellée avec un mortier chaux, chaux/ciment ou ciment ou pose collée avec un mortier-colle) et les caractéristiques des joints et des carreaux (épaisseur, composition) affectent fortement la démontabilité du matériau.

→ *Dépose :* le démontage soigneux doit viser à assurer l'intégrité des carreaux et une certaine homogénéité des lots. Pour minimiser les risques de détérioration lors du démontage, il est conseillé d'affaiblir les tensions au sein du carrelage en libérant préalablement 2 côtés (perpendiculaires) des carreaux à desceller. Ceci implique généralement de casser les lignes de bords non libres. Les carreaux seront triés par qualités, couleurs, dimensions et degré de nettoyage. Ils seront préférablement stockés sur la tranche afin de limiter les risques de brisure.

→ *Traitement :* les principaux traitements proposés par les fournisseurs de carreaux en terre cuite de réemploi sont le nettoyage superficiel et le nettoyage mécanique des restes de mortier sur la face inférieure et sur les tranches. Cette étape manuelle est généralement réalisée au moyen d'un outillage adapté (burin pneumatique, scie circulaire, meuleuse, etc.) et impose un tri systématique en aval. Les carreaux friables ou présentant des éclats et des coups importants sont déclassés.

→ *Stockage :* les lots de carreaux sont stockés en vrac sur palettes ou reconditionnés en paquets, en prenant les précautions nécessaires pour limiter les risques de brisures (conditionnement sur la tranche, séparation des couches, etc.). Les carreaux anciens (poreux) et à usage intérieur seront stockés à l'abri du gel et des intempéries. Du fait de leur porosité, des carreaux mal stockés peuvent subir le développement d'algues et de moisissures, pouvant laisser des taches irréversibles sur la surface.

→ *Transport et livraison :* les précautions nécessaires devront être prises lors du transport et de la livraison en vue de minimiser la casse (palette sanglée, cellophanée, etc). Sur chantier, les carreaux à usage intérieur doivent être stockés à l'abri du gel et des intempéries.

Il est conseillé d'impliquer des professionnels spécialisés pour garantir le bon déroulement de ces opérations.

Face visible

Face arrière

Face visible

Face arrière

Station de nettoyage mécanique

Stockage

Stockage

Stockage

Applications et mise en œuvre

Les carreaux en terre cuite de réemploi s'utilisent principalement comme revêtement de sols intérieurs pour des applications soumises à des sollicitations modérées (logements privatifs, vestibules, etc.). Ils se prêtent mal aux applications murales. De nature poreuse, la plupart des carreaux de terre cuite de réemploi sont déconseillés en usage extérieur, sauf si leur aptitude à cet usage peut être démontrée. Ils ne se prêtent pas à des usages soumis à une usure intense (hall, surface commerciale, passage d'engins à roulettes, etc), ou des usages impliquant un excès d'humidité (espaces sanitaires) ou des produits tachants et agressifs (cuisines collectives, restaurants, laboratoires).

En règle générale, le choix des carreaux doit tenir compte des sollicitations envisagées (voir § « caractéristiques et aptitude à l'usage »). Il convient dans tous les cas de se référer aux normes européennes et nationales relatives au produit (EN 14411) et aux règles de l'art en vigueur (ou normes de mise en œuvre).

La remise en œuvre des carreaux en terre cuite de réemploi entièrement nettoyés ne diffère en rien de celle des carreaux neufs. Ils se prêtent à la même diversité des modes de pose, de motifs et d'appareillages. Ils soulèvent les mêmes points d'attention, notamment : propriétés et état du support, produits et techniques de pose et de jointoiement, temps de séchage et délais de mise en oeuvre, coûts, joints de fractionnement, joints de finition, planéité, couche de désolidarisation et d'étanchéité, isolation sous-jacente, chauffage sol, application d'un bouche-pore, entretien spécifique, etc. Pour les carreaux d'extérieurs, il convient de prêter attention à la pente, au drainage, aux risques d'efflorescences, etc.

Les carreaux d'épaisseur irrégulière ou présentant des traces résiduelles de mortier sur la face inférieure seront limités à une pose scellée (pose traditionnelle au mortier) afin de rattraper les différences d'épaisseur. L'usage de mortier-colle sera dans ce cas à éviter. De même, la présence éventuelle de mortier résiduel sur les tranches peut affecter la dimension nominale des joints ainsi que leur teinte et leur composition.

La terre cuite est un matériau poreux nécessitant en phase d'usage un traitement hydrofuge/oléofuge adéquat à renouveler

Penser réversible !

L'usage d'un mortier bâtard (chaux-ciment) et de joints sans résine facilite le futur démontage. Ce mode de pose n'est toutefois pas adapté à toutes les situations et implique des conséquences en termes de performances d'adhérence, coûts de mise en œuvre, délais, etc. Pensez-y au moment du choix de la technique de pose, cela augmentera la possibilité d'un futur réemploi.

périodiquement (par exemple : cires, résines, saturateurs à base d'huiles, d'huile de lin et essence de térébenthine, etc.). Les carreaux de réemploi sont susceptibles d'être tout ou en partie recouverts par l'ancienne couche d'imprégnation. Selon l'état esthétique de la patine, il est possible d'éliminer cette couche par décapage (chimique, aérogommage, etc.) avant de procéder au nouveau traitement de protection. Dans tous les cas, les carreaux en terre cuite nécessitent un entretien régulier et spécifique.

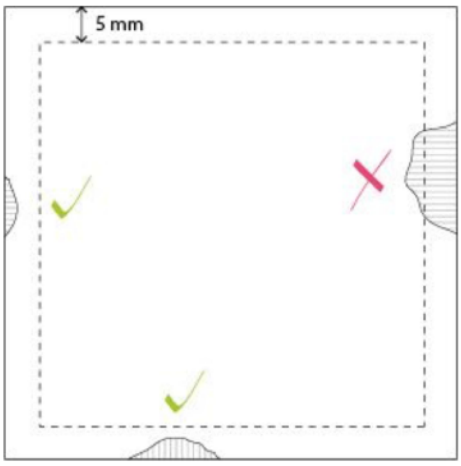
Pour faciliter la pose, l'auteur de projet veillera à utiliser des lots présentant un certain degré d'homogénéité quant aux caractéristiques suivantes :

→ *Composition du lot :* le lot doit être constitué entièrement de carreaux en terre cuite.

→ *Dimensions* : les dimensions des carreaux doivent être homogènes, y compris dans l'épaisseur. Des variations d'épaisseur de l'ordre de 1 à 2 mm sont cependant possibles pour les carreaux artisanaux d'un même lot. Dans le cas de carreaux dont la tranche n'a pas été nettoyée des restes de mortier, il importe d'en tenir compte. La tolérance dimensionnelle sera déterminée par l'auteur de projet selon l'appareillage, l'épaisseur des joints et la technique de pose.

→ *Coloris* : des variations de teintes sont possibles (même pour des produits neufs). Dans le cas des carreaux de terre cuite de réemploi, ces variations peuvent être dues au mode de production, à l'exposition d'origine, aux traitements précédemment appliqués, etc. Il est conseillé de mélanger les carreaux lors de la pose.

→ *État* : les carreaux de réemploi peuvent présenter des altérations telles que des traces d'usure superficielle, des arêtes ébréchées ou écornées, des taches, des traces de moisissures, des efflorescences, etc. Il appartient à l'auteur de projet de définir le degré d'imperfection toléré, selon l'usage défini, en spécifiant les dimensions maximales des défauts (par exemple, cassures et ébréchures < 25 mm²). Ce principe peut-être décrit sous forme visuelle pour faciliter l'examen des carreaux.



→ *Quantité* : certains fournisseurs peuvent inclure un surplus de 5% lors de la livraison du produit s'ils ne sont pas en mesure de garantir l'absolue homogénéité des caractéristiques reprises ci-dessus. Ce surplus peut aussi être appliqué dans le cas d'un scénario de réemploi sur site.

La plupart des fournisseurs professionnels sont en mesure de garantir la conformité des lots livrés à ces exigences.

Variations de teinte

Exemple d'imperfection

Caractéristiques et aptitudes à l'usage

La norme harmonisée européenne EN 14411 établit les caractéristiques pertinentes (selon le contexte) en vue de déterminer l'aptitude à l'usage des carreaux en céramique. Bien que détaillées pour les matériaux neufs, ces caractéristiques peuvent s'avérer utiles pour envisager le cas particulier des carreaux en terre cuite non émaillés de réemploi (applications sol, intérieur et extérieur).

Caractéristiques	Int	Ext	Commentaires
Dimensions (longueur, largeur)	x	x	Cette caractéristique est étroitement liée au degré de tri et de nettoyage des carreaux de réemploi. Un examen visuel ou détaillé du lot est souvent suffisant pour l'estimer. Le caractère irrégulier des carreaux influencera l'épaisseur des joints lors de la mise en œuvre.
Epaisseur	x	x	Une variation de ± 10 % est tolérée pour la plupart des carreaux de terre cuite neufs. Ces variations, ainsi que l'épaisseur importante de certains types de carreaux devront être considérées pour la mise en œuvre, particulièrement en cas de rénovation (par exemple : répercussions sur la hauteur de plancher).
Géométrie (rectitude des arêtes, angularité, planéité de la surface)	x	x	Un examen visuel ou détaillé du lot est souvent suffisant pour estimer ces caractéristiques. Des carreaux courbes sont à éviter en usage extérieur afin de limiter la stagnation d'eau.
Qualité de la surface	x	x	Cette caractéristique est étroitement liée au degré de tri et de nettoyage des carreaux de réemploi. Un examen visuel ou détaillé du lot est souvent suffisant pour l'estimer. La présence de taches ou de moisissures fera l'objet d'une attention particulière étant donné leur caractère potentiellement irréversible.
Absorption d'eau	x	x	De porosité variable, les carreaux en terre cuite sont susceptibles d'absorber les liquides. Cette caractéristique concerne 1) la face inférieure, par laquelle une remontée d'humidité favorise l'apparition d'efflorescences au niveau de la surface visible, 2) les tranches, pour lesquelles il est déconseillé d'utiliser un produit de jointoiement coloré, 3) la face supérieure pour laquelle il est conseillé d'appliquer un produit de revêtement hydrofuge/oléofuge en usage intérieur.
Résistance à la rupture/charge de rupture	x	x	Principalement fonction de l'épaisseur et de la porosité du carreau. Les carreaux en terre cuite de réemploi plus anciens ont généralement une épaisseur importante (≥ 20 mm) afin de répondre à cette exigence. Les techniques de production contemporaines ont permis la mise sur le marché de carreaux plus fins. L'évaluation approfondie de cette performance est pertinente en cas de charges statiques et/ou dynamiques élevées.
Résistance à l'abrasion (usure)	x	x	Les carreaux en terre cuite présentent une résistance à l'usure de faible à moyenne. Cette caractéristique exclut leur utilisation pour des applications d'usage intense (par exemple : écoles, supermarchés, passages d'engins à roulettes, etc.)
Résistance aux chocs	x	x	A considérer dans les zones où la résistance aux impacts est considérée comme ayant une importance particulière.
Glissance	x	x	Le caractère généralement rugueux des carreaux en terre cuite améliore leur performance vis-à-vis de la glissance. Cette caractéristique mérite d'être évaluée pour des usages de passage plus intensif, en application extérieure et/ou pour sols inclinés. Elle sera évaluée au regard du degré d'usure, du salissement, de l'entretien du sol et des traitements de surface.
Réaction au feu	x		Conformément à la décision 96/603/CE de la Commission européenne, les revêtements de sol en carreaux céramiques sans finition sont classés comme matériaux incombustibles et appartiennent à la classe européenne de réaction au feu $A1_{FL}$ sans essai préalable.
Résistance au gel/dégel		x	Cette performance détermine la restriction d'usage en extérieur. Le caractère poreux de la plupart des carreaux en terre cuite de réemploi limite leur utilisation à un usage intérieur. Néanmoins, certains carreaux peuvent rencontrer cette performance. Il est par exemple possible de s'en assurer en sélectionnant exclusivement des lots démontés en usage extérieur.
Résistance aux taches	x	x	Etant donné le caractère poreux, les carreaux en terre cuite sont par nature très sensibles aux taches. Il convient donc de prévoir l'application d'une couche de protection hydrofuge/oléofuge (bouche-pore) lors de la mise en œuvre ainsi qu'un renouvellement périodique du traitement.
Résistance produits chimique (acides bases)	x	x	Les carreaux en terre cuite sont généralement résistants aux produits chimiques courants. Il convient de prévoir un produit de jointoiement correspondant à cette exigence.
Dilatation thermique linéaire	x	x	Faible pour la plupart des carreaux céramiques, ce qui convient aux systèmes de chauffage au sol.
Conductivité thermique	x		A évaluer si les carreaux doivent contribuer aux performances thermiques d'un élément.
Emissions de COV	x		Les Composés Organiques Volatils sont détruits au moment de la combustion des matières organiques éventuellement présentes dans les matières premières argileuses. Les carreaux en terre cuite d'origine sont donc considérés comme exempts de COV. Néanmoins, les carreaux de réemploi peuvent avoir été « pollués » par des substances au cours de leur phase d'usage (par exemple : produits de mise en oeuvre, produits de finitions, etc.).

En cas d'applications spécifiques et exigeantes, des paramètres liés à des caractéristiques telles que la résistance à l'usure, la résistance au gel, la glissance, le module de rupture, etc., devront être mesurés et quantifiés à l'aide de tests effectués par des laboratoires agrées.

Carreau en terre cuite non émaillé

Disponibilité

Les carreaux en terre cuite non émaillés de réemploi sont un produit relativement courant sur le marché du réemploi. La disponibilité dépend cependant des quantités recherchées. A titre indicatif :

Frequent	Lot de 1 to 50 m²
Occasionnel	Lot de 50 to 100 m²
Rare	Lot > 100 m²

Trouver des prestataires spécialisés

salvoweb.com — opalis.eu

Prix indicatifs (Hors Taxes)

Un échantillonnage non exhaustif du marché du réemploi d'Europe de l'Ouest (Belgique, France, Grande-Bretagne et Pays-Bas) a permis d'extraire quelques prix indicatifs :

→ Coût de la dépose : 15 - 25 €/m²

Fourniture : selon format, état général, etc. (hors antiquités)

→ Carreaux en terre cuite de réemploi nettoyés : 50 - 90 €/m²

→ Carreaux en terre cuite neufs : 25 - 90 €/m²

→ Traitement de protection et finition : 8 - 16 €/m²

Substances dangereuses et précautions

Durant la première moitié du 20ème siècle, les carreaux en terre cuites étaient souvent recouverts d'une peinture rouge (appelée « Rouge de Prusse ») pouvant contenir du plomb et émettre des gaz toxiques en présence d'acide. Les mesures de précaution nécessaires doivent impérativement être prises avant de procéder au réemploi ou à la rénovation des sols pourvus de résidus de peinture rouge.

Peinture « Rouge de Prusse » : précautions !

Embodied carbon (Cradle to gate – production A1-A3)	kg CO_2 eq./m²	kg CO_2 eq./kg
INIES database (FR) – Données génériques	27.2	1
CTMNC – Déclaration collective	21.6	0.8

Valeurs indicatives pour une épaisseur moyenne de 15 mm et masse volumique estimée à 1800 kg/m³

Selon les sources, réutiliser 100 m² de carreaux en terre cuite de réemploi permet de prévenir la production de ~ 2 160 à ~2 720 kg de CO_2 eq. liée à la fabrication de carreaux neufs (phase de production uniquement). Cela correspond à un trajet de ~12 980 à ~16 320 km effectué dans une petite voiture diesel.

Carreaux de réemploi dans l'ancienne « Marbrerie Albert » (BE) © François de Ribaucourt