

**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.



Description du matériau

Les tuiles en terre cuite sont obtenues par cuisson d'argiles (ou glaises) humidifiées, mélangées et dégazées ; façonnées par pressage ou étirage, moulées ou préformées ; séchées et finalement cuites à une température de 1000 à 1100°C pendant 12 à 48h. Il s'agit d'un matériau céramique de fabrication artisanale ou industrielle dont les propriétés techniques dépendent essentiellement de la composition du mélange, de la température de cuisson, de la technicité déployée pour la fabrication et de la finition de surface. En conditions normales, elles assurent l'étanchéité des ouvrages en couvertures de toit ou en bardage extérieur. Les tuiles en terre cuite présentent une très bonne durabilité (durée de vie jusqu'à 100 ans). Cependant, au cours de leur usage, elles seront soumises à une série de facteurs susceptibles d'affecter leur intégrité et leurs propriétés (par exemple : la pente du toit et la capacité de drainage, les facteurs météorologiques et climatiques, l'orientation du versant, le comportement de la couche de finition, la fréquence d'entretien de la toiture, etc.



Abondamment produites en Europe depuis le 19e siècle, les tuiles en terre cuite se retrouvent de façon stable sur le marché du réemploi. Il ne faut pas les confondre avec leurs homologues en béton, plus poreuses et dont la durée de vie est estimée à 50 ans.

→ **Formats** : il existe une très grande variété de modèles et de formats, généralement associés à un producteur et/ou une région d'origine ainsi qu'aux conditions climatiques et de mise en œuvre (pente de toit, étanchéité nécessaire, végétation alentours, orientation du versant, résistance au vent, charges sur la charpente, etc). On distingue les tuiles à recouvrement (tuiles plates, tuiles canal, les tuiles pannes, etc.) des tuiles à emboîtement (simple, double ou triple ; emboîtement de

tête et/ou latéral). Selon le type et le modèle, il faut entre 10 et 20 tuiles/m² pour les modèles à emboîtement, et jusqu'à 65 tuiles/m² pour les modèles à recouvrement.

→ **Accessoires** : plusieurs pièces accessoires, associées à des modèles spécifiques, se retrouvent en quantités moindres sur le marché du réemploi. Par exemple : tuiles faîtière/arêtières, abouts, tuiles de rive, tuiles chatières, demi-tuiles, etc.

→ **Finitions et coloris** :

- **Sans traitement** : les tuiles présentent une coloration rouge (tesson homogène), déterminée par le type d'argiles utilisées et la teneur en oxydes de fer. Leur aspect est principalement mat et légèrement rugueux.
- **Engobé** : Après le processus de séchage, une fine couche d'argile est appliquée sur la tuile à laquelle on a ajouté des oxydes minéraux ou des pigments. Au cours de la cuisson, cette couche fusionne avec le tessou sous-jacent. Le résultat est une tuile rouge foncée, marron ou noire d'aspect brillant ou satiné.
- **Émaillé** : une suspension d'émail est appliquée sur la tuile non cuite. En cours de cuisson, cette couche se vitrifie et permet d'obtenir des carreaux rouges, bruns et noirs, mats ou brillants, dans différentes teintes. Les tuiles émaillées sont généralement lisses, très peu poreuses et résistent mieux à la saleté, aux mousses et aux algues.
- **Tesson foncé** : En utilisant des argiles pigmentées au manganèse, les tuiles sont complètement noires, dans toute l'épaisseur du tessou ; les dommages superficiels sont donc peu ou pas visibles.
- **Fumé** : les tuiles sont cuites sous atmosphère réductrice, ce qui leur donne un aspect bleu/gris.
- **Traitements de préservation** : certaines tuiles de réemploi peuvent présenter des traces d'un traitement de préservation hydrofuge ou d'une couche de peinture appliquée en phase d'usage.





Récupération du matériau

La récupération des tuiles doit toujours se faire dans le respect des règles de sécurité applicables aux travaux de toiture. Si les tuiles ne trouvent pas un nouvel usage directement sur site, elles peuvent être dirigées vers les filières professionnelles de réemploi. Il existe en effet des opérateurs susceptibles de récupérer des lots de tuiles. Leur intérêt dépendra essentiellement du modèle de tuile, des quantités et de l'état général du lot.

→ **Test de démontage (ou avis expert)** : il permet en pratique de s'assurer de la faisabilité et la rentabilité d'une dépose. Un « œil expert » permet généralement d'estimer l'intérêt d'un lot sur base de photos ou des informations présentes sur le revers des tuiles, ou par une visite sur place. Les points d'attention seront entre autres :

- l'état général du lot et le mode de pose des éléments (libres, cloués, vissés, fixés aux liteaux par crochets de pannetonage, scellés au mortier, etc.) ;
- l'intérêt commercial (selon le modèle de tuile, la quantité, le potentiel de revente, les spécificités régionales, etc.) ;
- les dispositions sécuritaires (état de la charpente, pente de toit, configuration du bâtiment, etc.) ;
- les dispositions logistiques (délai, temps de travail, manutention, transport, etc.).

→ **Dépose** : le démontage soigneux doit viser à assurer l'intégrité des tuiles et une certaine homogénéité des lots. Les tuiles seront triées par modèles, qualités, détériorations éventuelles, couleurs, dimensions, degré d'encrassement et pièces accessoires. Les tuiles présentant des cassures, des fêlures, des dégradations importantes de la couche superficielle, des effritements ou des traces de plomb seront déclassées. Les tuiles récupérées seront préférablement stockées sur la tranche afin de limiter les risques de brisure et prévenir l'accumulation d'eau pouvant favoriser le développement d'algues et de moisissures et pouvant détériorer la porosité et les propriétés techniques des tuiles.

→ **Traitement** : mis à part un tri qualitatif, les tuiles de réemploi ne subissent généralement aucun traitement. Veuillez noter qu'un nettoyage à haute pression peut fortement endommager la couche superficielle et affecter l'étanchéité. Si nécessaire, les tuiles peuvent être nettoyées au moyen d'une brosse douce pour éliminer les mousses, algues et autres salissures.

→ **Stockage** : les tuiles sont idéalement stockées sur palettes-box en prenant les précautions nécessaires pour limiter les risques de brisures (conditionnement sur la tranche, séparation des couches, etc.) ou transportées en vrac vers le lieu de stockage et empilées verticalement sur plusieurs rangées de hauteur.

→ **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.).

Il est conseillé d'impliquer des professionnels spécialisés pour garantir le bon déroulement de ces opérations. Pour les lots de tuiles anciennes, le pourcentage de perte au moment de la dépose peut atteindre 40 %. Il est donc souvent nécessaire d'adapter le projet ou de compléter par d'autres tuiles de réemploi ou de tuiles neuves en cas de repose sur site.

Test auditif !

Pour vérifier si une tuile est intacte, il est possible de la sonder en tapotant légèrement avec un objet dur. Un son « sourd » indique une fracture interne, un son « clair » signifie que la tuile est inaltérée.





Applications et mise en œuvre

Les tuiles en terre cuite de réemploi s'utilisent principalement comme couvertures de toit ou en bardage extérieur. En règle générale, le choix des tuiles doit tenir compte des sollicitations envisagées (voir § « Caractéristiques et aptitude à l'usage ») et des réglementations urbanistiques. Il convient dans tous les cas de se référer aux normes européennes et nationales relatives au produit (EN 1304 : 2013) et aux règles de l'art en vigueur (ou normes de mise en œuvre).

La remise en œuvre d'un lot complet de tuiles en terre cuite de réemploi en bon état ne diffère en rien de celle des tuiles neuves. Elles se prêtent à la même diversité de modes de pose. Elles soulèvent les mêmes points d'attention, notamment : propriétés et état de la charpente et de la sous-toiture, facteurs climatiques et météorologiques, pente minimale, système de fixation, points d'ancrage et crochets de sécurité, ouvrages de raccords, sous-couche d'étanchéité, système de ventilation, égouttage et collecte des eaux pluviales, coûts et délais de mise en œuvre, entretien spécifique, etc.

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 tuiles en terre cuite du même modèle. Les accessoires fournis doivent être compatibles.

→ **Complétude du lot** : avant d'acheter un lot ou d'opter pour un réemploi sur site, il convient de s'assurer de la disponibilité des accessoires nécessaires (neufs ou de réemploi) et compatibles avec la remise en œuvre d'une couverture de toit en tuiles de réemploi. Selon le projet, ces accessoires peuvent concerner : les crochets de pannetonage, les tuiles faîtières/arêtières, les demi-tuiles, les

tuiles de rive, les tuiles chatières, les tuiles d'abouts, etc.). Les tuiles de réemploi ne disposent généralement pas de guides de mise en œuvre, il est donc conseillé de faire appel à un couvreur professionnel pour accompagner votre projet.

→ **Dimensions** : les dimensions des tuiles doivent être homogènes. Des variations sont cependant possibles pour les anciennes tuiles artisanales. La tolérance dimensionnelle sera déterminée par l'auteur de projet en fonction des contraintes de mise en œuvre.



→ **Teintes** : des variations de teinte et d'aspect sont possibles. Dans le cas des tuiles en 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 tuiles lors de la repose.

→ **État** : les tuiles de réemploi peuvent présenter des altérations mineures telles que :

- des traces d'usure superficielle, des éclats ou fissures de tressillage dans la couche d'émail/engobe ;
- des bords légèrement ébréchés ou écorchés ;
- de légères détériorations au niveau des saillies/tenon d'accrochage et des trous de fixation ;

- des détériorations au niveau des rainures d'assemblage et/ou bourrelets d'écoulement ;
- des taches, des traces de moisissures, des efflorescences, etc.

Ces détériorations peuvent influencer les performances techniques et esthétiques des tuiles, ainsi que leur remise en œuvre, mais ne constituent pas un obstacle majeur au réemploi (voir § « Caractéristiques et aptitudes à l'usage »). Il appartient à l'auteur de projet de définir le degré d'imperfection toléré, selon l'usage défini et les conditions de mise en œuvre, en spécifiant le degré d'altérations acceptables.

→ **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. Généralement, les matériaux de construction de réemploi sont vendus en l'état. Les conditions de ventes peuvent cependant contenir des garanties particulières et propres au matériau. Certains fournisseurs sont en mesure d'indiquer la provenance du matériau et/ou de fournir de la documentation sur le produit acheté (pour plus d'information, consulter la fiche Introductive).

Tip !

Les tuiles en terre cuites provenant d'étables, et soumises à de fortes émanations d'azote et de soufre, ont tendance à s'effriter facilement. Selon leur état, il n'est pas toujours conseillé de les réutiliser.



Trouver des prestataires spécialisés



salvoweb.com

opalis.eu



Caractéristiques et aptitudes à l'usage

La norme harmonisée européenne EN 1304 : 2013 établit les caractéristiques pertinentes (selon le contexte) en vue de déterminer l'aptitude à l'usage des tuiles en terre cuite. Bien que détaillées pour les matériaux neufs, ces caractéristiques peuvent s'avérer utiles pour envisager le cas particulier des tuiles en terre cuite de réemploi.

Caractéristiques	Commentaires
Dimensions (longueur, largeur), régularité de la forme	Ces caractéristiques sont étroitement liées au degré de tri des tuiles de réemploi. Un examen visuel ou détaillé du lot est souvent suffisant pour les estimer. Le caractère irrégulier des anciennes tuiles moulées à la main devra être tenu en compte lors de leur remise en œuvre.
Structure	Les tuiles présentant des fêlures, des cassures, des effritements ou des tenons manquants sont écartées. Un test auditif (cfr plus haut) peut être mis en place au moment de la remise en œuvre. Cette caractéristique est donc liée au degré de tri des tuiles de réemploi. Un examen visuel ou détaillé du lot est souvent suffisant pour l'estimer.
Qualité de la surface	Les griffures, les éraflures, les traces de frottement, les efflorescences et les fissures de tressailage de l'émail ne sont pas considérées comme des défauts dans la mesure où ils n'affectent pas les propriétés physiques et mécaniques des tuiles.
Imperméabilité	<p>Les tuiles en céramique sont de nature poreuse. Les finitions émaillées, engobées ou hydrofuges améliorent l'étanchéité à l'eau. Il convient donc de s'assurer de l'état superficiel des tuiles et de la couche de finition. La présence de mousses et d'algues sur les tuiles peut traduire une détérioration de l'étanchéité.</p> <p>Pour les tuiles à recouvrement, en l'absence de rainures d'écoulement, l'étanchéité du système n'est pas garantie. Cela implique de prévoir une meilleure étanchéité de la sous-toiture. Cette disposition est également valable pour les tuiles à recouvrement présentant des détériorations au niveau des rainures d'assemblage et/ou des bourrelets d'écoulement. Il est également possible de tester en laboratoire l'imperméabilité à l'eau d'un lot.</p>
Résistance à la rupture par flexion	A considérer selon la zone climatique (vents importants, chutes de neiges, etc.) et la configuration de la toiture (orientation, pente, etc.). Des tests spécifiques peuvent être pratiqués en laboratoire pour déterminer la résistance à la rupture d'un lot.
Résistance au gel	Les tuiles de réemploi ont généralement passé l'épreuve du temps et des cycles de gel/dégel. Il importe cependant de confronter l'origine des lots et la zone climatique de remise en œuvre. Pour les tuiles anciennes ayant été détériorées par le gel, il convient de se référer au point sur les caractéristiques de structure. Des tests spécifiques peuvent également être pratiqués en laboratoire.
Performance vis-à-vis d'un incendie extérieur	Conformément à la décision 2000/553/CE de la Commission européenne, les tuiles en terre cuite appartiennent à la classe B _{ROOF} (t1) sans essai complémentaire, sous réserve de la conception et de l'exécution appropriée de la toiture.
Réaction au feu	Conformément à la décision 96/603/CE de la Commission européenne, les tuiles en terre cuite sont classées comme matériaux incombustibles et appartiennent à la classe européenne de réaction au feu A1 sans essai préalable.
Fixations	Plusieurs modes de fixation sont généralement admis. Il convient de se référer aux règles de mise en œuvre et à l'état du dispositif de fixation pour juger de la conformité du lot (notamment pour les applications en bardage). Certaines règles de mise en œuvre peuvent exiger la présence de 2 trous de fixation. Il est toujours possible de (re)percer les tuiles, mais ce travail est fastidieux.
Recouvrement	Pour les tuiles à recouvrement (tuiles plates, tuiles pannes, etc.), il convient de respecter une distance minimale de recouvrement et une pose à joints croisés. En l'absence de documentation technique spécifique liée aux produits de réemploi, il convient de se référer aux équivalents neufs ou à l'expérience de professionnels.
Toxicité	Les tuiles ne doivent pas être contaminées par du plomb (visible sous forme de traces grisées) provenant d'éléments externes. Cette caractéristique est étroitement liée au degré de tri des tuiles de réemploi. Un examen visuel ou détaillé du lot est souvent suffisant pour l'estimer.

En cas d'applications spécifiques et exigeantes, des paramètres liés à des caractéristiques telles que la résistance mécanique, la résistance au gel ou l'imperméabilité pourront être mesurés et quantifiés à l'aide de tests effectués par des laboratoires agréés.



Disponibilité

Les tuiles en terre cuites sont présentes en relativement grandes quantités sur le marché du réemploi, selon les modèles et la région géographique. Les lots de modèles les plus courants atteignent facilement quelques centaines à quelques milliers de m². Les modèles les plus rares et certains éléments décoratifs sont essentiellement vendus pour les réparations ou la rénovation de toiture. Certains revendeurs sont également fournisseurs de tuiles et accessoires neufs.

En Belgique, les tuiles concernées sont essentiellement les tuiles de Boom, les tuiles de Bourgogne, les tuiles à côte, les tuiles tempêtes, les tuiles plates, etc.

Aux Pays-Bas, le marché est très important. Les modèles rustiques les plus courants sont les tuiles de Boom, les tuiles à côte, les tuiles tempêtes, les tuiles boulets et les tuiles romanes. Les modèles contemporains engobés ou émaillés sont également très disponibles.

En France, l'offre se concentre davantage sur les types de tuiles rustiques françaises et les tuiles canal.

Prix indicatifs (hors antiquités, 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. Ceux-ci peuvent varier fortement selon les modèles et les fournisseurs.

- Modèles bon marché et courants : à partir de 8 €/m²
- Modèles contemporains : 15 - 25 €/m²
- Modèles rares : 35 - 40 €/m²
- Pièces accessoires : 15 - 25 €/pièce

Substances dangereuses et précautions

Plomb : Certaines anciennes tuiles étaient fabriquées à base d'engobe ou d'émail contenant du plomb.

Certaines tuiles ont également pu être contaminées par du plomb ou d'autres substances provenant des éléments de toiture associés.




En savoir plus !

Méthodologie de diagnostic et d'évaluation des performances pour le réemploi des tuiles en terre cuite - Fondation Bâtiment Énergie (FBE). Décembre 2020 (en français). <http://www.batiment-energie.org/doc/70/FBE-ECB-enjeu-A-facade-V5.pdf>

Embodied carbon (Cradle to gate - production A1-A3)

	kg CO ₂ eq./m ²	kg CO ₂ eq./kg
Base de données INIES (FR) – Donnée générique *	26.4	0.53
CTMNC – Déclaration Collective – Tuiles à emboîtement **	12.2	0.27
CTMNC – Déclaration Collective – Tuiles canal et tuiles plates ***	18.9	0.29
Base de donnée ICE (UK) – Clay Tile	24.0	0.48

* Valeurs indicatives pour une masse surfacique estimée à 50 kg/m²
 ** Valeurs indicatives pour une masse surfacique estimée à 45,4 kg/m²
 *** Valeurs indicatives pour une masse surfacique estimée à 65,8 kg/m²

 Selon les sources, réutiliser 100 m² de tuiles de terre cuite de réemploi permet de prévenir la production de ~1220 à ~2640 kg de CO₂ eq. liés à la fabrication de tuiles neuves (phase de production uniquement). Cela correspond à un trajet de ~7320 à ~15 840 km effectué dans une petite voiture diesel.



Exemple de tuiles de toit en terre cuite réemployées (BE)
© AGWA



Exemple de tuiles de toit en terre cuite réemployées (BE)
© recupan.be



Exemple de tuiles de toit en terre cuite réemployées (BE)
© deoudedakpan.be