

FICHE MATERIAU CARREAU DE PLATRE



FICHE MATERIAU : CARREAUX DE PLATRE

Volet Technique 2

- Descriptif du type d'ouvrage 2
- Rôle dans la construction 2
- Contexte de l'ouvrage à la Réunion 3
- Caractéristiques techniques 3
- Mise en œuvre 7
- Formation 7
- Fin de vie 8
- Impact environnementaux 8

Volet Ressources 9

Volet Industriel 10

Volet Réglementation 13

- Marquage CE 13

VOLET 1

TECHNIQUE

Descriptif du type d'ouvrage

Les carreaux de plâtre se présentent sous la forme d'éléments rectangulaires moulés, fabriqués à base de **plâtre et d'eau**. Ils peuvent être emboîtés l'un sur l'autre en tenons-mortaise et sont disponibles en diverses épaisseurs. Ils peuvent être, soit pleins, soit alvéolés



Rôle dans la construction

Plus légers que des blocs de béton ou de terre cuite classiques, et plus résistants qu'une plaque de plâtre. Ils sont utilisés pour la réalisation de **cloison intérieures** dans les pièces sèches mais aussi en pièces humides pour les carreaux hydrofuges. Les carreaux sont aussi utilisés pour la fabrication de petits ouvrages d'intérieur (soubassement de plan de travail, agencement etc..)

Les ouvrages concernés sont les **cloisons de distribution**, les contre-cloisons, les parois de gaines techniques, les conduits de ventilation ou de désenfumage, les habillages verticaux d'éléments de structure et les petits ouvrages divers (tabliers de baignoire, jambages de paillasses) de bâtiments à usage d'habitation, de locaux recevant du public (hôtels, bâtiments scolaires et hospitaliers, locaux commerciaux, salles de spectacles, musées...), de bâtiments de bureaux, de bâtiments industriels ou de stockage et de parcs de stationnement.

VOLET 1 : TECHNIQUE

Contexte de l'ouvrage et utilisation à la Réunion

Les carreaux de plâtre sont très peu utilisés à la Réunion. Seules les plaques de plâtres BA13 des différentes marques usuelles sont mise en œuvre sur le territoire. A titre de comparaison, en France métropolitaine, les carreaux de plâtre ont en général un coût supérieur aux plaques de plâtre, entre **5€ et 15€ /m²** (non posés) et les plaques de plâtres sont commercialisées aux particuliers entre **2€ et 8€/m² (non posées)** selon si elles sont classiques ou hydrofuges.

Ce surcout matière est compensé par l'**absence d'ossature métallique** pour les cloisons en carreaux de plâtre. En revanche le cout de mise en œuvre des carreaux de plâtre est supérieur à celui des plaques.

Selon les données douanières, en **2022, 8150 tonnes** de produits de la catégorie « Éléments en plâtre pour la construction » ont été importées sur l'île, principalement en provenance de la France métropolitaine et de la Belgique. Sur le territoire, il n'existe pas de fabrication de carreaux de plâtre, ni de plaque de plâtre.

D'après le portail de la publicité légale des entreprises, il y a **366 entreprises** de travaux de plâtrerie recensées à la réunion.

Caractéristiques techniques

Les carreaux de plâtres sont couverts par la **norme NF EN 12859 d'Avril 2011** - Carreaux de plâtre - Définitions, spécifications et méthodes d'essai et doivent également répondre aux **spécifications du NF DTU 25.31 P1-2**

Les caractéristiques techniques principales retrouvées dans la normes sont :

Dimensions classiques

Largeur : 660 mm

Largeur : 500 mm

Épaisseur : de 50, 60, 70 et 100mm

VOLET 1 : TECHNIQUE



Masse volumique (ρ)

La masse volumique sèche des carreaux de plâtre est classée comme suit :

- Masse volumique élevée (D) : $1\ 100 \leq \rho \leq 1\ 500\ \text{kg/m}^3$
- Masse volumique moyenne (M) : $800 \leq \rho < 1\ 100\ \text{kg/m}^3$
- Faible masse volumique (L) : $600 \leq \rho < 800\ \text{kg/m}^3$

Classement au feu

Le plâtre est incombustible, les carreaux sont généralement **classés A1 (M0)**. Leur mise en œuvre classique permet aux ouvrages d'atteindre une résistance au feu de **2 heures classée EI120**. Un PV d'essai est nécessaire pour prouver la performance EI de chaque solution technique (ces PV d'essais sont généralement disponibles auprès des fabricants de carreaux de plâtre).

Isolation phonique

L'isolation est une propriété mesurable sur un ouvrage assemblé. Les parois composées de carreaux de plâtre montrent une atténuation phonique de l'ordre de **30 à 40db**.

VOLET 1 : TECHNIQUE

Résistance mécanique

La norme indique deux catégories de carreaux de plâtre selon leur résistance à la flexion. Elle est donnée en **fonction de l'épaisseur** dans le tableau suivant :

Épaisseur (mm)	Charge de rupture minimale (kN) en flexion	
	Type A (classique)	Type R (résistant)
50	1.7	2
60	1.9	2.2
70	2.3	3
80	2.7	3
100	4	5



A l'échelle de l'ouvrage, le **NF EN DTU 25.31 P1-1** définit des prescriptions pour le dimensionnement des cloisons, contre-cloisons et parois de gaines techniques en vue d'assurer :

- La stabilité
- La résistance aux chocs
- La résistance au vent

Ce dimensionnement tient compte des précautions à prendre vis-à-vis :

- Des déformations du gros-oeuvre
- Des locaux humides
- Des incorporations et traversées d'ouvrages
- Des conditions préalables de raccordement à la structure d'accueil

VOLET 1 : TECHNIQUE

Conductivité thermique

La **conductivité thermique (λ)** du carreau de plâtre est liée à la conductivité du matériau plâtre durci et à la masse volumique du carreau de plâtre. Pour un carreau de plâtre de **masse volumique moyenne (M)**, la conductivité thermique est alors comprise entre **0,2 et 0,39 W/(m.K)**.

Capacité d'absorption d'eau

Les carreaux de plâtre sont classés en fonction de leur capacité d'absorption d'eau, comme suit :

- **Classe H3** : aucune prescription
- **Classe H2** : capacité d'absorption d'eau $\leq 5 \%$
- **Classe H1** : capacité d'absorption d'eau $\leq 2,5 \%$

Code couleur

Les carreaux peuvent être rapidement identifiés grâce au code couleur prévu par la norme :

- **D** : rose
- **M** : blanc
- **L** : jaune
- **H1** : vert
- **H2** : bleu



CARREAUX H2

VOLET 1 : TECHNIQUE

Mise en œuvre

La mise en œuvre des ouvrages en carreaux de plâtre est couverte par le **DTU 25.31 - Travaux de bâtiment - Ouvrages en carreaux de plâtre.**

Les carreaux de plâtre :

- De classe de masse **volumique moyenne (M)** (qualité standard) et de classe de **capacité d'absorption d'eau H3** (aucune exigence) sont utilisés dans les locaux secs ou faiblement humides et en partie courante dans les locaux moyennement humides.

LA MISE EN ŒUVRE DE CES CARREAUX H3 EST HORS DTU DANS LES DOM

- De classe de masse **volumique moyenne (M)**, de classe de **capacité d'absorption d'eau H2**, et de couleur **bleu**, doivent être utilisés dans les locaux humides à usage privatif et en première assise dans les locaux moyennement humides. Ils peuvent être utilisés également dans les locaux secs ou faiblement humides et moyennement humides
- De classe de masse **volumique élevée (D)**, et de couleur **rose**, doivent être utilisés lorsqu'une spécification de haute dureté est requise.

Dans les DROM, le DTU admet la mise en œuvre des **carreaux de plâtre H2 uniquement**. Ils sont alors utilisés dans tous types de locaux, secs ou humides.

La réalisation des ouvrages en carreaux de plâtre fait partie des **techniques courantes de constructions**. Les techniques de mise en œuvre, comme les raccords avec le gros œuvre, le traitement des huisseries ou l'exécution des enduits de finition sont supposées être maîtrisées par les artisans du métier.

Formation

La mise en œuvre d'ouvrage en carreaux de plâtre est enseignée dans le cadre de la **formation CAP** « métier du plâtre et de l'isolation » de **L'université Régionale Des Métiers De L'artisanat (URMA) à Saint-André**. La formation est aussi dispensée par le Régiment du service militaire adapté à la Réunion (**RSMAR**) ainsi que par la Société Publique Locale Assistance à la Formation Professionnelle des Adultes à la Réunion (**SPL AFPAR**) à Saint-Pierre, Saint-Denis et Saint-Paul.

VOLET 1 : TECHNIQUE

Fin de vie

Le plâtre est un matériau recyclable **indéfiniment**. Les déchets de plâtres issus de la déconstruction du bâtiment peuvent rejoindre les filières de recyclage présentes sur le territoire.

Depuis le mois d'**octobre 2023**, il est **interdit de diriger les déchets de plâtre vers les sites d'enfouissement à La Réunion** et ils ne sont plus acceptés en déchetteries. Les déchets de plâtre doivent être acheminés vers le centre de **valorisation des déchets (CVD) de STS (sud traitement service)**, à Pierrefonds dans le sud de l'île. Au CVD, les déchets sont triés et broyés, les fractions cartonnées sont séparées du plâtre qui est conditionné en big-bags en vue de sa valorisation.

Impacts environnementaux

Les carreaux de plâtres disposent d'une fiche de déclaration environnementale et sanitaire, elles sont disponibles sur la base de données **INIES**. On y retrouve les données pour les producteurs tels que « Siniat » ou « Placoplâtre ». Ces fiches se basent sur l'analyse du cycle de vie du produit pour quantifier ses impacts environnementaux et peuvent être utilisées pour mener une **étude comparative entre deux produits** pour la réalisation d'un ouvrage.

L'essentiel des **impacts environnementaux** sont générés aux étapes de **fabrication et de transport des produits**, notamment au niveau de l'épuisement des ressources et du réchauffement climatique. La performance environnementale du carreau de plâtre est meilleure que celle des parpaing de béton classiques ou cellulaire. En effet, leur composition à base de ciment ainsi que leur masse volumique élevée grèvent le bilan environnemental de ces produits.

Cependant, **l'impact environnemental** des carreaux de plâtre peut être **amélioré par la fabrication locale des produits**, diminuant ainsi les impacts liés au transport mais aussi par l'incorporation **jusqu'à 100% de plâtre recyclé** dans leur composition.

VOLET 2

RESSOURCES

La Réunion **importe la totalité** du plâtre utilisé dans le secteur de la construction, principalement **sous forme de plaque de plâtre cartonnées** et d'enduits divers. Ces éléments en fin de vie **sont recyclés par l'entreprise STS**, unique centre de traitement de ces déchets sur l'île. STS produit un plâtre **broyé de bonne qualité, exempt de papier / carton et autres débris**.



LE CENTRE DE RECYCLAGE (CVD) PEUT TRAITER JUSQU'À 4000 TONNES DE DÉCHETS DE PLÂTRE PAR AN.

Le gisement actuel, d'environ **2000T/an soit 2300m³**, est partiellement capté par les industries locales de **fabrication de ciment** qui substituent le gypse importé de leurs formulations par le plâtre recyclé localement. Cependant, **les pistes de valorisation à plus forte valeur ajoutée sont désirables pour le plâtre recyclé**. En effet, le recyclage du plâtre pour la fabrication de ciment est effectué avec un **coût d'achat très faible**.



CVD - Ligne de traitement du plâtre

L'interdiction d'enfouissement des déchets plâtres en vigueur depuis **octobre 2023 à la réunion**, vise au recyclage total de cette matière sur l'île via l'entreprise STS et le CVD. Le gisement de plâtre recyclé est donc amené à augmenter dans les prochaines années.

VOLET 3

INDUSTRIEL

La fabrication d'éléments à base de plâtre suit un processus complet de **cuisson, gâchage, moulage, séchage** dans lequel le plâtre recyclé est transformé en carreaux de plâtre.

ÉTAPE 1 : CUISSON DU PLÂTRE

Cette étape consiste à **déshydrater la matière** première (plâtre broyé) afin de lui donner les propriétés physico-chimiques lui permettant de se **solidifier après mélange avec l'eau**. Cette étape est la base de tous produits à base de plâtre. Les conditions de température lors de cette étape de cuisson vont déterminer les propriétés mécaniques et d'hydratation du plâtre ainsi fabriqué. **Elle est primordiale pour du plâtre recyclé, celui-ci ayant déjà été solidifié pour ses précédentes utilisations.**

Le plâtre broyée est acheminée dans un four rotatif de grande capacité, celui-ci cuit la matière entre **150 et 200°C**, pendant plusieurs heures. Le temps de séjour dépend de la qualité de la matière première, de la quantité mais aussi des différents types de plâtre que l'on souhaite obtenir.

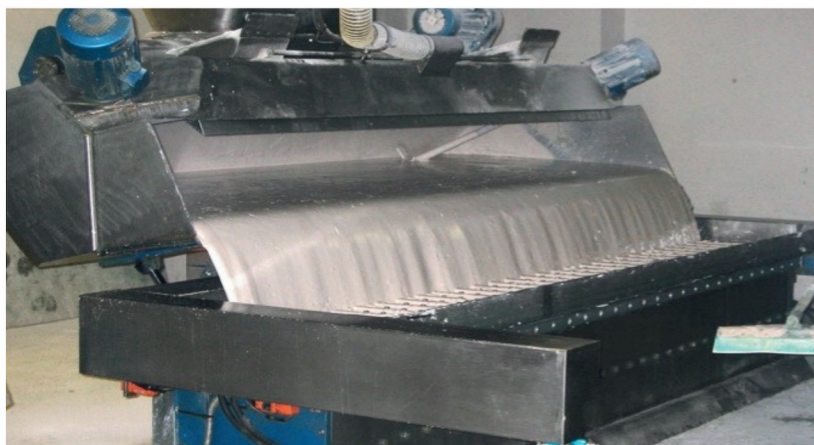
Étape intermédiaire : **Broyage fin du plâtre cuit.** Il peut être nécessaire de re-broyer finement le plâtre en sortie de cuisson, cela dépend de la granulométrie de la matière première utilisée. Pour la fabrication des carreaux, **le plâtre doit avoir une granulométrie < 500 µm**

ÉTAPE 2 : MÉLANGE DES COMPOSANTS

A cette étape, **le plâtre cuit** est mélangé à **l'eau**, c'est l'étape du **gâchage**. Le mélange s'effectue dans une grande cuve positionnée sous une unité de dosage en sortie du four ou de granulation. Les **formulations sont définies en R&D** en fonction de la matière première et des propriétés attendues du produit. En général, le **ratio eau/plâtre est de 0,65**. A cette étape, les différents additifs (hydrofugeant, accélérateur de prise, colorant) sont ajoutés.

ÉTAPE 3 : MOULAGE DES CARREAUX

Le **plâtre gâché** est versé dans **les moules verticaux**, un opérateur retire l'excédent de plâtre et égalise la matière dans les moules. La solidification des carreaux, appelée « **la prise** » est **rapide**. Le temps de prise dépend de plusieurs paramètres, il est principalement dirigé par la **composition du mélange gâché** et en particulier par les **additifs présents dans la formulation**. Le temps de prise est généralement compris **entre 10 et 20 minutes**.



MOULE VERTICAL - CREDIT : PLATROTEC

Lorsque le plâtre gâché a pris, **les pistons** situés sous le moule poussent les carreaux de plâtre vers le haut, ce qui **lisse parfaitement leur surface**. Ils sont alors agrippés par **la pince de levage** et positionnés sur le **chariot de transport vers le séchage**.



CARREAUX SOLIDIFIES - CREDIT : PLATROTEC

ÉTAPE 4 : LE SÉCHAGE ET LA STABILISATION

Une fois mis en forme, les carreaux doivent **sécher lentement** afin de solidifier durablement le plâtre. Ceci peut être effectué **à l'air libre** dans un hangar de stockage ventilé ou dans une **unité de séchage à la vapeur**. Le temps de séchage est de **plusieurs dizaines d'heures** en unité de séchage **à plusieurs jours** à l'air libre. Le temps de séchage dépend de la composition des carreaux, de leur épaisseur et des conditions environnantes. Ils doivent atteindre un **taux d'humidité d'environ 5%-10%** stable avant la mise en œuvre sur chantier.

Les équipementiers du secteur de la plâtrerie proposent des lignes de production spécifiques pour les carreaux de plâtre. Les plus petites lignes permettent de produire **en 8h, jusqu'à 450 carreaux par jour**. L'investissement pour une ligne complète incluant le four de cuisson, l'unité de mélange, le moule et les systèmes de convoyage et de recyclage des chutes de production est d'**environ 800K€**. Cependant ces systèmes peuvent être conçus « **sur mesure** » en fonction de la taille du marché ciblé et des matières premières utilisées.

Les principaux équipementiers sont :

- **Platrotech** : <https://www.platrotec.com/>
- **Gypsum-plant** : <http://gypsum-plant.com/>
- **Gypsum Panel Machinery** : <https://www.gpmsrl.eu/>
- **Shandong dalu** : <https://www.gypsumblockmachine.com/>
- **Grenzebach** : <https://www.grenzebach.com/>

VOLET 4

RÉGLEMENTATION

Marquage CE

Les carreaux de plâtre dépendent de la norme européenne harmonisée : **NF EN 12859 d'Avril 2011** - Carreaux de plâtre - Définitions, spécifications et méthodes d'essai. Ils sont donc **assujettis au marquage CE** tel que spécifié dans **l'annexe ZA de cette norme**. Dans le cadre du marquage CE, il est exigé de mesurer les propriétés suivantes et de déclarer les résultats :

- Réaction au feu (pour les situations d'exposition) selon les Euroclasses
Norme de test : EN 13501-1
- Résistance au feu E et I
Norme de test : EN 13501-2
- Isolation contre les bruits aériens directs (dans les conditions d'utilisation finale)
Norme de test : EN ISO 10140-3 et EN ISO 717-1
- Résistance thermique (dans les conditions d'utilisation finale)
Norme de test : EN ISO 6946:2007
- Émission de substances dangereuses

Tout **changement au domaine d'emploi** ou aux dispositions techniques décrites dans la norme NF EN 12859 ou dans le DTU DTU 25.31 devra faire l'objet d'une **demande d'avis technique auprès du CSTB** afin de justifier des performances du produit par rapport à l'emploi visé. Ces demandes pourront faire l'objet d'une **Appréciation technique d'expérimentation (Atex)** ou d'un **Document Technique d'Application (DTA)**. Ceci afin de garantir l'assurabilité des ouvrages.

EN SAVOIR + ...

Vous souhaitez **participer au développement** de ce matériau de construction ?

Etre **accompagné** sur un projet ?

Etre **mis en relation** avec les acteurs du secteur ?

Ou simplement avoir **plus d'informations** autour de ce matériau ?

CONTACTEZ-NOUS :

QUALITROPIC
la bioéconomie des Outre-mer

Le KUB

Bâtiment C
6 rue Albert Lougnon,
97490
Sainte-Clotilde

Tél. 0262 97 10 88

Fax. 0262 29 58 69

qualitropic@qualitropic.fr

Votre contact
Matériaux Biosourcés



Jim NOURRY

Ingénieur Matériaux

jim.nourry@qualitropic.fr