www.rfcp.fr
09 74 74 82 30
contact@rfcp.fr

Siège social :
RFCP
SCM Lejeune
28, avenue Léon Blum
31500 TOULOUSE

Prière de ne pas jeter sur la voie publique. Imprimé sur papier recyclé

RFCP 2015

Réseau Français de
la Construction Paille

# LA CONSTRUCTION

# EN PAILLE

Construire en paille, construire l'avenir

## La paille en quelques mots...

Avenir
règles CP2012
isolant
construction durable
abondant
recyclable
faible énergie grise
sain
perspirant
bâtiment passif
local
Qualité
confort thermique
confort acoustique
puits de carbone

# LE MATÉRIAU PAILLE

La paille est la tige d'une céréale sans épi ni grain.
Dans la construction, c'est la paille de blé qui est majoritairement utilisée, notamment en France.
Il existe d'autres types de paille qui sont aussi employés pour la construction : triticale, orge, riz, seigle (toits de chaume).

## Pourquoi utiliser la botte de paille dans la construction ?

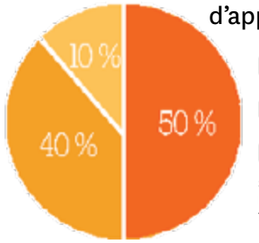
**C'est un matériau largement disponible en France :**
**10%** de la paille de blé produite annuellement suffirait pour isoler tous les nouveaux logements construits chaque année. La botte de paille bénéficie d'un excellent bilan environnemental grâce à une consommation d'énergie grise insignifiante*. Issue de la production céréalière, aucune énergie supplémentaire n'est employée à sa production.

*énergie grise : c'est la quantité d'énergie nécessaire à la production et à la fabrication d'un matériau.

**C'est un matériau durable :**
La maison Feuillette conçue en 1920 est le symbole de la pérennité de la construction paille en France.
Aux États-Unis, des bâtiments encore plus anciens sont toujours habités.

Coupe en 3D de la maison Feuillette (Montargis).

**C'est une ressource qui met en valeur les circuits courts** : 90% des approvisionnements viennent de moins de 50 km du site de construction.




Distance d'approvisionnement en paille
- < 10 km
- 10 à 50 km
- > 50 km

Source : Floissac, Luc.
La construction en paille.
Terre vivante, 2012. 383 p. Techniques de pro.

**C'est un excellent isolant thermique** : il permet de réaliser des bâtiments passifs.

**Paille**

**Légende :**
PASSIF : c'est un bâtiment dont la consommation d'énergie est extrêmement basse voire nulle (<15kWh/m²/an).

**C'est un matériau sain :**

**Paille**

**Légende :**
A+/A : très faibles émissions
B : faibles émissions
C : fortes émissions

| **Émissions de Composés Organiques Volatils et aldéhydes** |
|---|
| A+ Les émissions de la majorité des composés étudiés ne sont pas détectables par les appareils de mesure, tant leur valeur est faible. |

## Quelles sont ses caractéristiques techniques ?

**Une botte de paille pour la construction :**

| | |
|---|---|
| **Densité** | entre 80 et 120 kg/m³ |
| **Dimensions courantes** | 37 cm x 47 cm x L (L : longueur variable entre 80 cm et 120 cm) |
| **Humidité** | < 20% |
| **Résistance thermique** | R = >7 m².K/W |

**Conductivité et résistance thermique :**

| | |
|---|---|
| Coefficient de résistance à la diffusion de vapeur | μ : 1.15 |
| Classe de comportement au feu (EN 13501-1) | Classe E |
| Classement de réaction au feu (EN 13501-1:2007) | B-S1-d0 Correspond à « M1 combustible ininflammable » pour la classification française |

Les rapports de ces tests sont disponibles sur le site Internet du Réseau Français de la Construction Paille : www.rfcp.fr

# LES A PRIORI

Beaucoup d'a priori existent à propos de la botte de paille. Ils sont dus principalement à une méconnaissance de la paille en tant que matériau de construction.

Les rongeurs aiment-ils la paille présente dans la construction ?

**Non,** car la botte de paille ne contient pas de grain, ce qui ne présente aucun intérêt alimentaire pour eux. De plus, la botte de paille utilisée dans la construction est un matériau dense et ces petits animaux auront du mal à nicher dans un environnement si compressé.

La paille en tant qu'isolant, est-elle plus inflammable qu'un autre isolant ?

**Non,** car pour qu'un objet brûle il lui faut de l'oxygène. Une feuille de papier brûle très aisément alors qu'un annuaire téléphonique brûlera très difficilement*.
Il en est de même pour la paille qui, compressée en bottes ne s'enflamme pas mais se consume très lentement.
Des essais de résistance au feu menés en France et à l'étranger attestent ce phénomène.
De plus, la paille n'est jamais laissée apparente et un parement intérieur et extérieur est mis en œuvre.

* Classe de comportement au feu (EN 13501-1) : classe E
Classement de réaction au feu (EN 13501-1:2007) : B - S1- d0 selon rapport d'essai n° -12 /RC-14 du 27/03/2012 de l'Institut Technologique du FCBA (Extrait du rapport au § 8 -Annexe III).

La paille craint-elle plus l'humidité qu'un autre matériau ?

**Non,** elle ne craint pas l'humidité. Pour éviter tout risque de ce type, il suffit de respecter des règles de stockage et de mise en œuvre simples, expliquées dans les Règles Professionnelles de la construction paille, et de veiller à l'étanchéité à l'air du bâtiment.
Les maisons construites à la fin du XIX[e] siècle, toujours habitées aujourd'hui sont la preuve de la durabilité de la construction paille.

Les insectes apprécient-ils la paille plus qu'un autre matériau isolant ?

**Non,** les insectes n'affectionnent pas particulièrement la paille car ce matériau n'a pas d'intérêt nutritif pour eux.
Des tests concernant plus précisément les termites montrent que ces insectes ne considèrent pas la paille comme de la nourriture (tests réalisés au FCBA*).

*FCBA, pôle des laboratoires bois, rapport d'essai n°401/10/092Z/b/5 du 04/10/10.

**1886**
Construction du plus ancien bâtiment en bottes de paille

© Batinature

# RÉALISATIONS

## Groupe scolaire et jardin public - Montreuil (93)

Architecte : atelier Méandre, Christian Hackel
SHON : 6 200 m²

## Pôle scolaire - Salies-de-Bearn (64)

Architecte : Luc Claverie
SHON : 1 071m²

## Maison individuelle - Soucia (39)

Architecte : Jaques Maillard
Photo : © Stéphane Grignon (Artema habitat naturel)

## Bureaux du CRER - La Crèche (79)

Architecte : Jocelyn Fuseau
Photo : © Eddy Fruchard (Bois et Paille)

# RÉALISATIONS

## Logement individuel - Bernay - Saint - Martin (17)

Architecte : Cabinet Lambert

## Logement individuel - Bazouges - sous - Hédé (35)

Architecte : 10i2LA

## Résidence HLM - 26 logements sociaux - Saint-Dié-des-Vosges (88)

Architecte : Antoine Pagnoux (ASP architecture)
SHON : 2 707 m²

## Logement individuel - Chaponost (69)

Architecte : Gallet architectes
SHON : 180m² + 100m² de sous-sol et garage
Photo : © Frenchie Cristogatin

## Salle polyvalente - Mazan (84)

Architectes : O. Souquet et F. Defrain

# LA PAILLE, TOUTE UNE HISTOIRE

**1886**
Début de la paille structurelle au Nebraska (États-Unis), suite à l'apparition des botteleuses agricoles.

**1920**
Construction de la maison Feuillette en France, en ossature bois et isolation paille.

**1980**
Renouveau de la construction paille en France.

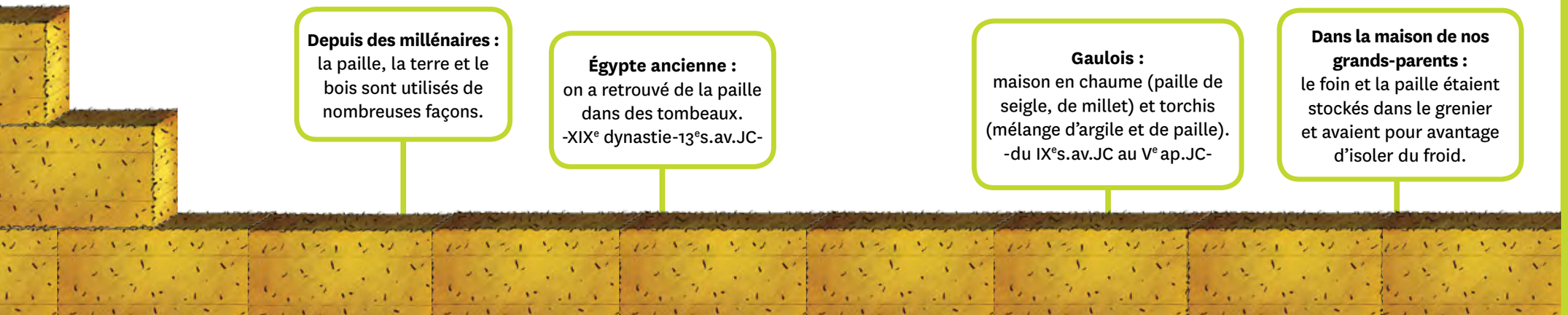
**2006**
Création du Réseau Français de la Construction Paille, regroupement d'acteurs de la construction paille pour le développement de cette filière.

**2006-2011**
Rédaction des Règles Professionnelles de la construction paille par les membres du Réseau Français de la Construction Paille (RFCP).

**2011**
Validation des Règles Professionnelles de la construction paille par la C2P (Commission Prévention Produits de l'Agence Qualité Construction).

**2013**
Sauvegarde de la maison Feuillette par le RFCP.

**2014**
Création du Centre National de la Construction Paille sur le site de la maison Feuillette à Montargis.



**Depuis des millénaires :**
la paille, la terre et le bois sont utilisés de nombreuses façons.

**Égypte ancienne :**
on a retrouvé de la paille dans des tombeaux.
-XIX$^{e}$ dynastie-13$^{e}$s.av.JC-

**Gaulois :**
maison en chaume (paille de seigle, de millet) et torchis (mélange d'argile et de paille).
-du IX$^{e}$s.av.JC au V$^{e}$ ap.JC-

**Dans la maison de nos grands-parents :**
le foin et la paille étaient stockés dans le grenier et avaient pour avantage d'isoler du froid.

## De nos jours,

la construction paille concerne la réalisation de bâtiments de toutes tailles.
De la maison individuelle à l'immeuble à plusieurs niveaux, des hangars industriels aux établissements recevant du public, la paille est un matériau modulable.

**3500** bâtiments sont construits en bottes de paille, en France.

**500** nouvelles constructions sont recensées par an, chiffre en constante augmentation.
La filière française est la plus dynamique en Europe.

Les travaux en cours portent sur le développement de l'isolation thermique par l'extérieur en paille et de la botte de paille comme élément structurel.

**Et demain, participez au le changement, diffusez la construction paille.**

# LES DIFFÉRENTES TECHNIQUES

## Technique : remplissage

1. OSSATURE BOIS
2. BOTTES DE PAILLE
3. PANNEAU DE CONTREVENTEMENT
4. PARE-PLUIE
5. PAREMENT EXTÉRIEUR : bardage ou enduit

© E. Fruchard

Cette technique est la plus répandue en France et consiste à remplir une ossature souvent en bois avec des bottes de paille.
La première maison construite selon cette technique date de 1920 et accueille aujourd'hui le Centre National de la Construction Paille.

## Technique : préfabrication

1. OSSATURE BOIS
2. BOTTES DE PAILLE
3. PANNEAU PARE-PLUIE
4. CAISSON
5. PAREMENT EXTÉRIEUR : bardage ou enduit

© Batinature

Le principe est de préfabriquer des caissons et de les remplir en atelier avec des bottes de paille.
Le bâtiment peut ensuite être levé en quelques jours et la paille reste toujours protégée des intempéries.

## Technique : Isolation Thermique par l'Extérieur

1. MUR EXISTANT
2. SOUBASSEMENT
3. ISOLATION COMPLÉMENTAIRE
4. OSSATURE EN BOIS
5. BOTTES DE PAILLE
6. PAREMENT EXTÉRIEUR : bardage ou enduit

© Botmobil

L'isolation thermique par l'extérieur permet d'isoler a posteriori, un bâtiment déjà construit. Les bottes de paille sont collées au mur existant ou bien sont insérées dans une ossature secondaire elle-même fixée au mur existant.

## Technique : paille structurelle

1. LISSE BASSE
2. SUPPORT DU PRÉCADRE DE MENUISERIE
3. PRÉCADRE DE MENUISERIE
4. BOTTES DE PAILLE
5. LISSE HAUTE
6. GROSSE SANGLE DE COMPRESSION
7. PAREMENT EXTÉRIEUR

**À savoir :**
il est également possible d'utiliser la botte de paille en isolant de toiture (plafonds rampants ou combles perdus).

© C. Garcia

La botte de paille a ici un rôle structurel en plus d'être un isolant thermique. Il n'y a pas d'ossature bois, ce sont les bottes de paille qui portent la charpente.

# LES ENDUITS SUR PAILLE

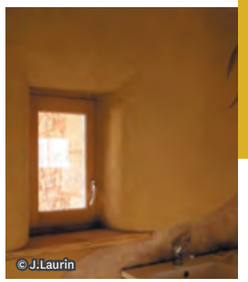
La botte de paille a cet avantage d'être un très bon support d'enduit. De terre ou de chaux, les enduits sur paille offrent une large gamme de possibilités : textures, formes, couleurs...

© C.Garcia

**Point technique :**

les façades exposées à la pluie sont enduites à la chaux, ce qui les rend résistantes au ruissellement de l'eau.

© J.Laurin


© J.Laurin

## Avantages des enduits terre et chaux sur paille :

- Ils ont la capacité de réguler l'humidité de l'air ambiant à l'intérieur d'un bâtiment.
- Les enduits apportent une inertie thermique importante aux bâtiments en paille et assurent ainsi le rôle de régulateurs thermiques.
- Grâce à cette inertie et à son pouvoir d'absorption-restitution de l'humidité, les enduits procurent un confort hygrométrique en toute saison.

© P.Baudrier

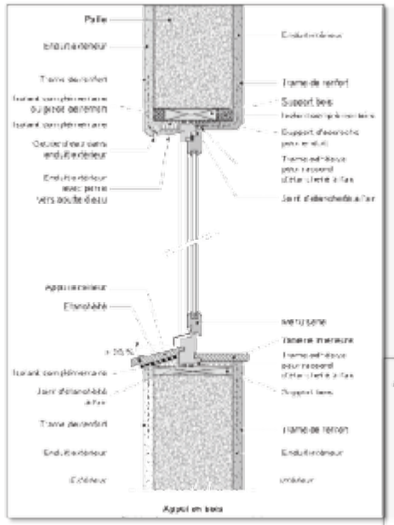
## Focus sur les enduits terre :

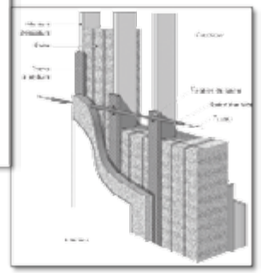
- Disponibles localement, les enduits terre demandent très peu d'énergie lors de la production et du transport.
- Les enduits terre sont des matériaux sains qui respectent la santé des artisans ainsi que des utilisateurs du bâtiment.
- De par leur qualité de faible réverbération du son, les enduits terre permettent une bonne correction phonique et assurent ainsi un confort acoustique général.
- Agréable au toucher, et doux à la vue, ils sont idéals en finition intérieure pour décorer.

# LES RÈGLES CP2012

**28 juin 2011** Les Règles Professionnelles de la construction en paille ont été validées par la C2P (Commission Prévention Produit) de l'AQC (Agence Qualité Construction).

Rédigées pas le Réseau Français de la Construction Paille (RFCP), ces Règles Professionnelles constituent le cadre de référence pour l'utilisation du matériau paille comme remplissage isolant et support d'enduit (chaux ou terre crue).



Source : extraits des Règles Professionnelles de Construction en Paille - 2e édition. Le Moniteur, 2014, p.84-p.100

Ainsi, les ouvrages isolés en paille, conçus et construits conformément à ces règles appartiennent aux « techniques courantes » de construction.
À ce titre, les concepteurs (architectes, bureaux d'études) et les entreprises de construction de bâtiments en paille qui le demandent, peuvent bénéficier de barèmes d'assurance (décennale notamment) standards, à condition :

- De respecter les règles de conception et de mise en œuvre préconisées.
- De construire avec une main d'œuvre qualifiée : dans ce cadre, le RFCP a mis en place un référentiel de formation « Pro-Paille » qui couvre les pratiques décrites dans les Règles Professionnelles de construction en paille.
- D'utiliser les fiches de contrôle de la qualité des matériaux et de la mise en œuvre disponibles en annexe des Règles CP 2012 et de les envoyer renseignées à chaque fin de chantier au RFCP.

## LA FORMATION PRO-PAILLE

# PRO-PAILLE

# LA FORMATION AUX RÈGLES PROFESSIONNELLES

Le RFCP a mis en place un référentiel de formation qui couvre les pratiques décrites dans les Règles Professionnelles de construction en paille.
Cette formation « Pro-Paille » dure cinq jours et est obligatoirement encadrée par un binôme de formateurs complémentaires (un concepteur et un artisan) formés par le RFCP.

Pour plus d'information concernant le programme et l'agenda des formations Pro-Paille :
**www.rfcp.fr/formation-propaille**

### Objectifs de la formation :

- Acquérir les connaissances des règles de l'art en construction ossature bois / paille décrites dans les Règles Professionnelles CP2012.
- Apprendre les bases de la thermique et de la physique du bâtiment.
- Savoir communiquer et expliquer aux autres acteurs de la construction les détails de cette technique.

© J.Laurin

La formation Pro-Paille entre 2012 et 2014 représente :

- 60 formations dispensées.
- 500 personnes formées aux Règles CP2012.
- 75 formateurs Pro-Paille.

## LE RÉSEAU FRANÇAIS DE LA CONSTRUCTION PAILLE

© RFCP

Le Réseau Français de la Construction Paille (RFCP), anciennement appelé «Les Compaillons» est une association créée en 2006 dans le but de fédérer les acteurs de la construction en bottes de paille et de développer l'usage du matériau paille dans la construction.

À ce jour, l'association est composée de :

- 550 adhérents particuliers.
- 250 professionnels (architectes, bureaux d'étude, artisans…).
- 50 associations/centres de formation.

Les membres de l'association se réunissent deux fois par an dans des régions différentes à l'occasion des Rencontres Nationales de la Construction Paille.

Le RFCP édite également un journal d'annonces pour les adhérents appelé « Les Paillettes ».
Les Paillettes contiennent des annonces portant sur : les chantiers participatifs, les stages ou formations professionnelles, les recherches et offres d'emplois, les propositions des associations, la vente et l'achat de matériel, les différents blogs de construction…

**Pour adhérer ou s'investir dans le réseau c'est ici : www.rfcp.fr**

RFCP
RÉSEAU FRANÇAIS DE LA CONSTRUCTION PAILLE