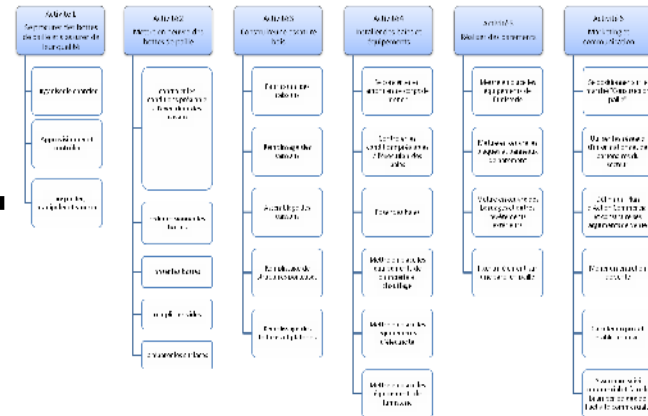
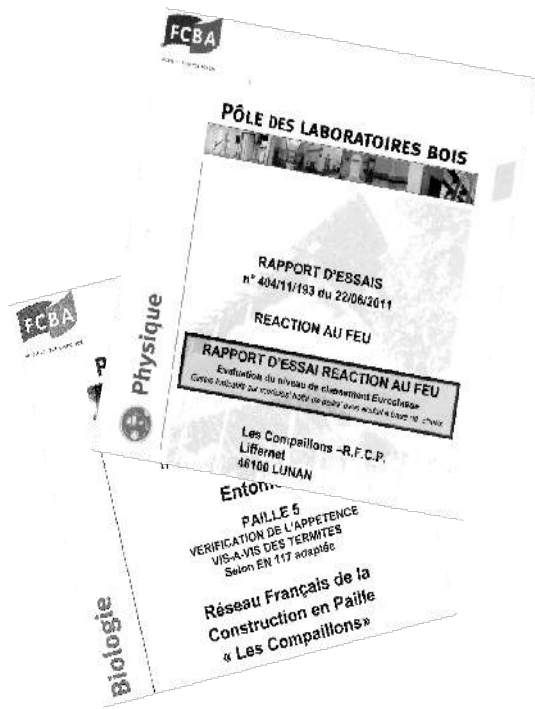




Construction en bottes de paille

Professionnaliser...

pourquoi, pour qui, comment ?



Caractériser le matériau: des essais étrangers ou de partenaires

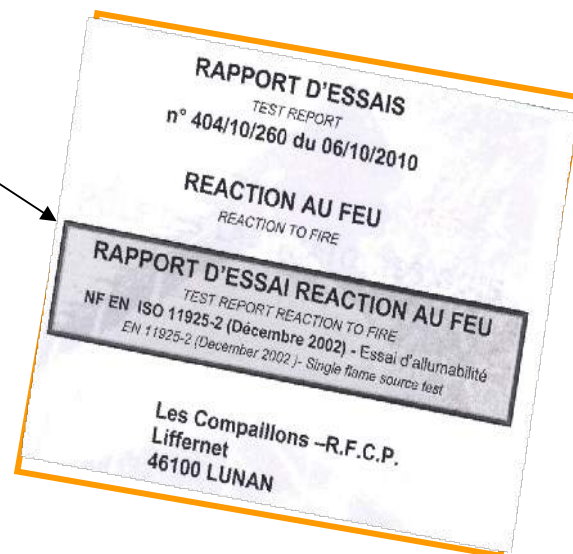
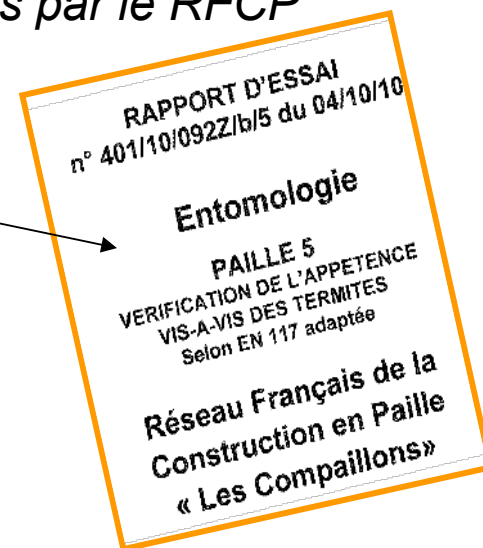
- Essais acoustiques (Allemagne)
 - Essais LEPIR II (feu) – Gaujard technologies
 - Essais au feu avec enduit de terre (Allemagne)
 - Etc.
-
- Faciliter la réutilisation de ces essais:
 - ⇒ des actions du RFCP (reconnaissance internationale)
 - ⇒ des compléments ou nouveaux essais (termites, feu, thermique, vapeur d'eau...) réalisés par le RFCP

Caractériser le matériau: des PV d'essais réalisés par le RFCP

Comportement face aux termites

Réaction au feu

Conductivité thermique: dans la RT 2012



Décrets, arrêtés, circulaires

TEXTES GÉNÉRAUX

MINISTÈRE DE L'ÉCOLOGIE, DE L'ÉNERGIE, DU DÉVELOPPEMENT DURABLE ET DE LA MER, EN CHARGE
DES TECHNOLOGIES VERTES ET DES NÉGOCIATIONS SUR LE CLIMAT

Arrêté du 26 octobre 2010 relatif aux caractéristiques thermiques et aux exigences de performance énergétique des bâtiments nouveaux et des parties nouvelles de bâtiments

TYPE D'ISOLANT	MASSE VOLUMIQUE SÈCHE (ρ) en kg/m ³	CONDUCTIVITÉ THERMIQUE UTILE (λ) en W/(m.K)
Paille comprimée - transversalement au sens de la paille - dans le sens de la paille	80 ≤ ρ ≤ 120	0,052
		0,080

Des règles professionnelles : c'est quoi ?

Une description de « bonnes pratiques » avec :

- ✓ des préconisations de mise en œuvre
- ✓ des objectifs de performance

L'un des documents de référence pour :

- ✓ apprendre à concevoir et construire
- ✓ mieux comprendre la construction en paille
- ✓ améliorer ses pratiques

Un document qui :

- ✓ guide sans contraindre
- ✓ n'est pas obligatoire
- ✓ évoluera avec le temps

Des règles professionnelles : pourquoi et pour qui ?

• **Concepteurs / constructeurs professionnels**

- ✓ Capitaliser les « bonnes pratiques »
- ✓ Formaliser les expériences
- ✓ Éviter les contre références
- ✓ S'assurer
- ✓ Faciliter la consultation des entreprises / les devis

• **Assureurs**

- ✓ Se rassurer
- ✓ Disposer d'un référentiel technique et contractuel
- ✓ Proposer un barème d'assurance en « technique courante »

• **Auto concepteurs / auto constructeurs**

- ✓ Se rassurer
- ✓ Disposer d'un guide reconnu
- ✓ Estimer / définir les tâches à réaliser
- ✓ S'assurer

• **Formateurs**

- ✓ Disposer d'un référentiel technique
- ✓ Faire reconnaître les contenus

Professionnaliser : pourquoi ?

Objectifs

- faciliter la construction en paille
- réaliser des logements collectifs, des ERP...
- sécuriser
 - les professionnels (concepteurs / constructeurs)
 - les maîtres d'ouvrages (particuliers, privés ou publics)
 - les assureurs
- organiser les dialogues contractuels

Résultats attendus:

- fiabiliser la conception / construction
- faciliter l'obtention d'assurances
- diffuser l'éco construction dans un public large

Moyens:

- un référentiel technique (règles pro) diffusé (32 €) par « Le moniteur »
- un référentiel de formation des formateurs

Professionaliser – comment -> un effort conséquent

Investissement financier

- **Règles professionnelles + essais réglementaires**
 - RFCP 20 000 €
 - Subvention MEDDTL (Ministère écologie) 80 000 €
- **Référentiel de formation**
 - RFCP 14 400 €
 - Subvention région Rhône-alpes 55 000 €
- **Organisation filières régionales**
 - RFCP 15 000 €
 - Subvention région Centre 60 000 €

Investissement humain du RFCP

- **Règles professionnelles**
 - 4 ans de bénévolat (20 personnes environ)
 - Actions rémunérées (en équivalent temps plein): 20 000 €
 - coordination 2,3 etp
 - technicien 1 etp,
 - gestion 1,2 etp,
 - ingénieur 2,5 etp
 - stagiaires 4,15 etp
- **Référentiel de formation**
 - 2 ans de bénévolat (8 personnes)
 - 1 ingénieur 0,5 etp 14 400 €
- **Organisation filières régionales**
 - ingénieur 0,5 etp 15 000 €

Professionaliser – comment -> qualifier le matériau paille

Nombreuses actions du RFCP

- Traduction + réutilisation d'essais étrangers
 - Affaiblissement acoustique (FASBA)
 - Classement au feu (FASBA)
- Fabrication de maquettes
- Réalisation d'essais réglementaires
 - Essais thermiques (LNE)
 - Classement au feu (FCBA - Bordeaux)
 - Comportement face aux termites (FCBA - Bordeaux)
 - Tests au feu parement chaux (FCBA - Bordeaux)
- Autres essais planifiés
 - Essais hygrothermiques (CSTB Grenoble)
 - Arrachement des enduits

Investissement déjà réalisé: environ 50 000 €

Règles professionnelles de construction en paille : périmètre

Périmètre actuel du document : PAILLE NON PORTEUSE

- ✓ remplissage isolant
- ✓ support d'enduit intérieur
- ✓ support d'enduit extérieur

Validé par la C2P (C2P - Commission Prévention Produit => AQC Agence Qualité Construction)

- ✓ le 1^{er} juillet 2011
- ✓ assurable en « technique courante »

Techniques hors périmètre règles pro

- ✓ restent possible comme aujourd'hui
- ✓ assurables en « technique non courante »
- ✓ négociation contractuelle assuré / assureur

Règles professionnelles de construction en paille: un référentiel technique

Sommaire

Auteurs	
Introduction	
PARTIE 1 Règles professionnelles	
CHAPITRE 1 Généralités	
CHAPITRE 2 Propriétés du matériau botte de paille	
CHAPITRE 3 Techniques constructives	
CHAPITRE 4 Ouvrages connexes	
CHAPITRE 5 Revêtements	
PARTIE 2 Annexes	
ANNEXE A1 Cahier des charges pour l'utilisation de bottes de paille dans la construction	
ANNEXE A2 Procédure de contrôle de la qualité de mise en œuvre de la paille	
ANNEXE A3 Procédure de validation de la maîtrise des tensions au séchage d'enduits à base d'argile	
ANNEXE A4 Procédure de validation de tenue au cisaillement d'enduits	141
ANNEXE A5 Coefficient à la diffusion de vapeur d'eau μ	147
ANNEXE A6 Résultats et procès-verbaux d'essais	149
Terminologie	151
Contexte normatif	153
Table des illustrations	157
Documents de référence	163
Index	166
Table des matières	169



Règles professionnelles : auto contrôler le produit et sa mise en œuvre

ANNEXE A1

Cahier des charges pour l'utilisation de bottes de paille dans la construction

IMPORTANT

Ce document est susceptible d'évoluer ; il est disponible en téléchargement sur le site du RFCP : www.compailleurs.eu.

A1.1 Exigences

A1.1.1 Qualité du matériau botte de paille

De la production à la livraison, les bottes de paille doivent respecter les prescriptions suivantes (tab. A1.1).

Tab. A1.1. Exigences de teneur en eau maximale des bottes de paille

Teneur en eau sur poids sec de la paille (%)	Bottelage	Stockage	Mise en œuvre
< 20	Oui	Oui (1)	Oui
Entre 20 à 30	Oui	Déconseillé (2)	Non
> 30	Non	Non	Non

(1) Les bottes de paille sont stockées au sec et sont protégées des intempéries.
(2) Les bottes de paille sont laissées dans le champ jusqu'à diminution suffisante du taux d'humidité.

A1.1.2 Qualité des ficelles de liage des bottes

Les ficelles de liage des bottes offrent une résistance à la rupture d'au minimum 120 kPa, qui est offerte par les ficelles communément appelées « ficelles type 350 ».

ANNEXE A2

Procédure de contrôle de la qualité de mise en œuvre de la paille

IMPORTANT

Cette procédure est téléchargeable sur le site du RFCP : www.compailleurs.eu.

A2.1 Circuit de diffusion de la fiche d'autocontrôle

Ce document doit être intégralement renseigné et signé par l'entité qui assure la mise en œuvre de la paille et qui en réalise l'archivage et la diffusion. L'entité doit :

- conserver l'original ;
- fournir une copie au maître d'ouvrage ;
- fournir une copie au RFCP.

A2.2 Documents de référence

- Règles professionnelles de construction en paille (partie 1).
- Contrôle qualité de bottes de paille pour l'isolation de bâtiments (§ A1.5).

Règles professionnelles : maîtriser et s'approprier la qualité

Tab. A3.1. Exemple d'essais de dosage d'enduits en volume

Échantillon 1		Échantillon 2		Échantillon 3		Échantillon 4	
Terre	1	Terre	1	Terre	1	Terre	1
Sable	4	Sable	3	Sable	2	Sable	1
Fibres	1	Fibres	1	Fibres	0	Fibres	0

ANNEXE A3

Procédure de validation de la maîtrise des tensions au séchage d'enduits à base d'argile



Faible proportion d'argile ⇨ ⇨ ⇨ ⇨ ⇨ Forte proportion d'argile

Fig. A3.2. Résultats des essais



Les enduits qui pourraient manquer d'argile



Les enduits qui présentent des fentes sont trop riches en argile

A3.1 Objet

Cet essai, aisément réalisable sur chantier, permet de contrôler la maîtrise de la fissuration de retrait d'un enduit à base d'argile.

Il est applicable pour tout type de support, et présente l'avantage de valider, dans des conditions aussi proches que possible de celles du chantier, la qualité du support, des dosages et de la mise en œuvre des enduits. Il est applicable dans les mêmes termes à des enduits à base de produits manufacturés ou de produits locaux peu transformés.

L'essai décrit ci-après permet de vérifier, pour chaque couche du système enduit, qu'elle ne présentera pas de fissures de retrait.

A3.3 Protocole

- Réaliser des échantillons d'enduit :
 - d'une surface de 25 x 25 cm chacun ;
 - d'une épaisseur identique à l'ouvrage à réaliser ;
 - représentatifs des conditions réelles de mise en œuvre.

Règles professionnelles : qualifier un matériau local peu transformé

ANNEXE A4

Procédure de validation de tenue au cisaillement d'enduits

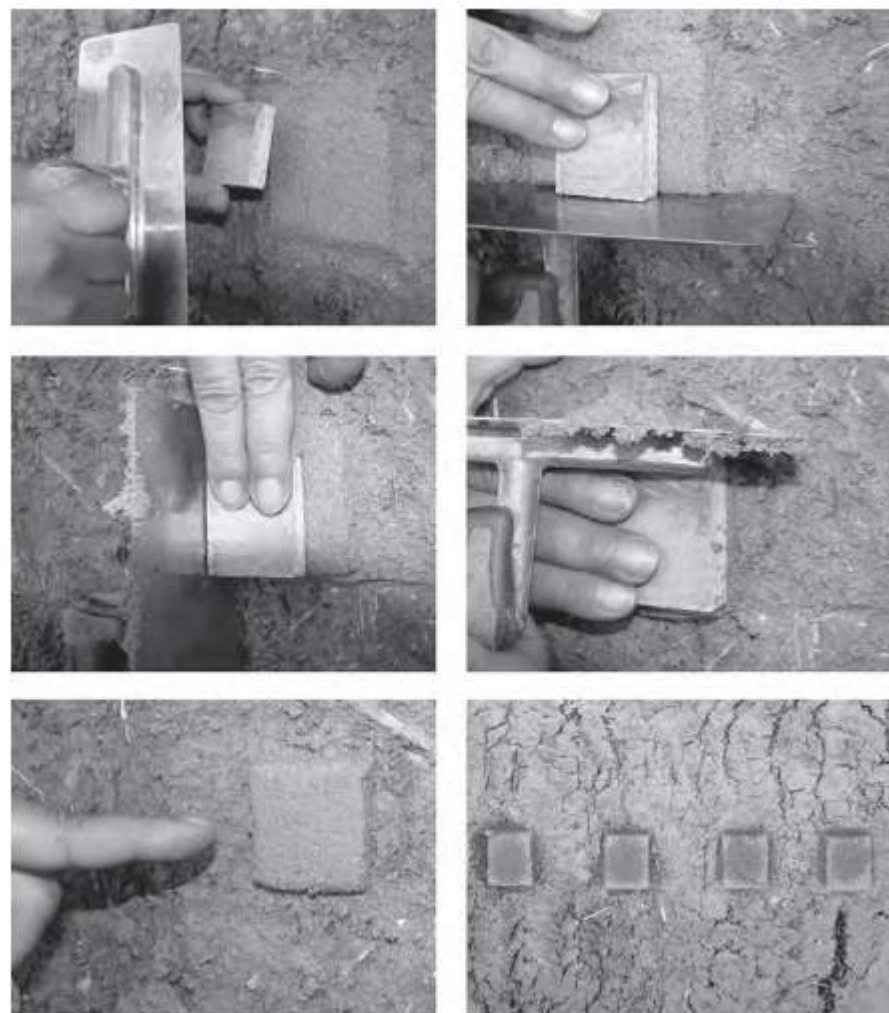


Fig. A4.1. Réalisation des échantillons de 5 × 4 cm à l'aide d'un gabarit



Fig. A4.4. Essai de chacun des échantillons

2 kg / 20 cm²

L'enduit peut donc porter une tonne / m²
(poids propre non compris)

Le référentiel de formation: « Pro paille », pourquoi

Accompagner la démarche des règles pro

- augmenter la qualification de chacun
- favoriser la connaissance et le partage des « bonnes pratiques »
- rassurer
 - les professionnels qui s'orientent vers l'éco-construction
 - les assureurs
 - les utilisateurs des bâtiments

Faire reconnaître la paille dans des formations « classiques »

- études supérieures
- BEP
- CAP

Montrer et démontrer que l'éco-construction

- existe
- est pertinente
- est accessible aux professionnels
- est abordable économiquement

Soutenir les auto constructeurs qui désirent encadrer leur pratique

Le référentiel de formation: « Pro paille », pour qui ?

Auto constructeurs

Public en reconversion

Jeunes

- Formation initiale (constructeurs / concepteurs)
- Insertion

Professionnels du bâtiment - formation continue

- Architectes / maîtres d'œuvres ...
- Ingénieurs / bureaux d'étude ...
- Charpentiers, maçons ...

Les personnes et les entreprises qui prescrivent ou mettent en œuvre de la paille conformément au référentiel « règles CP 2012 » doivent obligatoirement :

- suivre avec succès une formation relative à celui-ci et certifiée par le RFCP ;
- et/ou
- faire valider leurs acquis et expériences (VAE) dans le cadre de ce référentiel.

Formations aux règles pro paille – organisation

RFCP

Référentiel « Pro paille »
+
Formation de formateurs
Certification de formateurs

Organisme de formation

Référentiel interne
+
« Pro paille »
+
Support et contenu interne
Pratique sur maquette / chantier
+
Formateur(s) certifié(s)

Stagiaire

Bagage personnel & VAE
+
« Pro paille »
+
Supports pédagogique
+
Formation théorique
+
Formation pratique
+
Examen
=
Formation reconnue

Retours d'expérience / améliorations

Nouveautés, compléments de formation

Durer pour promouvoir la paille – modèle économique

Concilier autonomie et économie => gérer des € !

- Règles CP 2012 en librairies

- Référentiel de formation propriété du RFCP
- Formateurs accrédités par le RFCP
- Formations « certifiées » par le RFCP

- Le centre de formation reverse 5% du montant de la formation au RFCP

- PV essais – accès réservé aux adhérents (adhésion facile et bon marché)
 - Téléchargement libre (recherche ou étude bâtiment)
 - Payants
 - Auto constructeurs – Cotisation de soutien facultative de 50 €
 - Professionnels (constructeurs) : 0,5 € / m² de paroi en paille

Planning

Règles professionnelles de construction en paille

- Validation C2P le 1^{er} juillet 2011
- Disponibles des début juillet 2011 via le site: <http://www.compailleurs.eu/>
- Publication avec « Le moniteur » novembre 2011
- Entrée en vigueur au 1^o janvier 2012

Formation « pro paille »

- 1^{ere} session de formation de formateurs (3 au 7 octobre 2011)
- 1^{ers} stagiaires formés selon calendrier des organismes de formation.

S'assurer

Matériau caractérisé

+

Construction en paille selon règles CP 2012 reconnue par C2P

Remplissage isolant

Support d'enduit

+

Auto contrôle de qualité

Matériau

Mise en oeuvre

+

Personnel / artisan formé selon référentiel « pro paille »

=

Technique courante => assurance « normale »