

# Règles professionnelles de construction en paille

**Remplissage isolant et support d'enduit**

**Règles CP 2012 révisées**



Technique  
Isolation  
Mise en œuvre  
Enduit  
Étanchéité  
Sécurité  
Remplissage

EDITIONS  
**LE MONITEUR**



**3<sup>e</sup> édition**

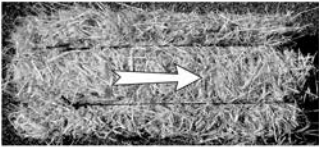
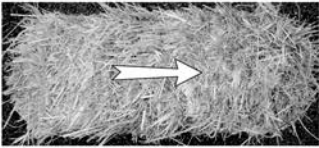
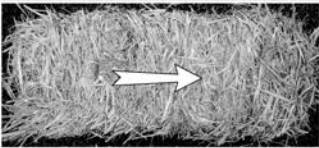
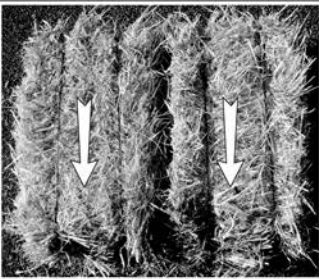
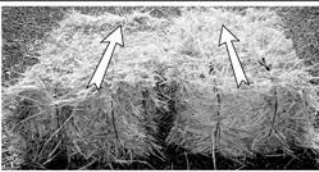
# Sommaire

|                                   |                                                                                                                          |            |
|-----------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| Auteurs .....                     | 9                                                                                                                        |            |
| Introduction .....                | 13                                                                                                                       |            |
| Nouveautés de cette édition ..... | 17                                                                                                                       |            |
| <b>PARTIE 1</b>                   | <b>Règles professionnelles : utilisation de la paille en remplissage isolant, réalisation d'enduits sur paille .....</b> | <b>21</b>  |
| <b>CHAPITRE 1</b>                 | <b>Généralités .....</b>                                                                                                 | <b>23</b>  |
| <b>CHAPITRE 2</b>                 | <b>Propriétés du matériau botte de paille .....</b>                                                                      | <b>27</b>  |
| <b>CHAPITRE 3</b>                 | <b>Techniques générales du bâtiment .....</b>                                                                            | <b>35</b>  |
| <b>CHAPITRE 4</b>                 | <b>Techniques générales de construction en paille .....</b>                                                              | <b>61</b>  |
| <b>CHAPITRE 5</b>                 | <b>Ouvrages connexes .....</b>                                                                                           | <b>101</b> |
| <b>CHAPITRE 6</b>                 | <b>Enduits .....</b>                                                                                                     | <b>121</b> |
| <b>CHAPITRE 7</b>                 | <b>Bardages, vêtements .....</b>                                                                                         | <b>135</b> |
| <b>PARTIE 2</b>                   | <b>Annexes .....</b>                                                                                                     | <b>139</b> |
| <b>ANNEXE A1</b>                  | <b>Cahier des charges pour l'utilisation de bottes de paille dans la construction .....</b>                              | <b>141</b> |
| <b>ANNEXE A2</b>                  | <b>Procédure de contrôle de la qualité de mise en œuvre de la paille .....</b>                                           | <b>149</b> |
| <b>ANNEXE A3</b>                  | <b>Procédure de validation de la maîtrise des tensions au séchage des enduits de terre .....</b>                         | <b>157</b> |
| <b>ANNEXE A4</b>                  | <b>Procédure de validation de tenue au cisaillement des enduits de corps .....</b>                                       | <b>161</b> |
| <b>ANNEXE A5</b>                  | <b>Coefficient à la diffusion de vapeur d'eau <math>\mu</math> .....</b>                                                 | <b>167</b> |

|                  |                                                                                                                         |            |
|------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| <b>ANNEXE A6</b> | <b>Calcul du <math>S_d</math> (épaisseur d'air équivalente pour la diffusion de la vapeur d'eau) d'un parement.....</b> | <b>169</b> |
| <b>ANNEXE A7</b> | <b>Résultats et procès-verbaux d'essais .....</b>                                                                       | <b>181</b> |
| <b>ANNEXE A8</b> | <b>Durée de mouillage des façades selon leur exposition et leur localisation en France .....</b>                        | <b>183</b> |
|                  | Terminologie.....                                                                                                       | 189        |
|                  | Contexte normatif .....                                                                                                 | 191        |
|                  | Documents de référence .....                                                                                            | 195        |
|                  | Table des illustrations.....                                                                                            | 197        |
|                  | Index .....                                                                                                             | 203        |
|                  | Table des matières.....                                                                                                 | 207        |

L'examen tactile et visuel des faces de chaque botte permet de repérer l'organisation de ses fibres, qui découle du sens de pressage de la paille (tab. 2.2).

Tab. 2.2. Détermination du sens de pressage de bottes de paille

| Sens de pressage                                                                    | Position des nœuds des ficelles |                               | Position des bottes     | Aspect visuel des fibres                                         |
|-------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|-------------------------------|-------------------------|------------------------------------------------------------------|
|    | À gauche, visibles              |                               | Sur chant, face visible | Fibres à gauche recouvertes par les fibres situées à leur droite |
|    | À gauche, dessous               |                               | À plat, chant visible   | Fibres coupées                                                   |
|    | À gauche, dessus                |                               | À plat, chant visible   | Fibres pliées                                                    |
|   | En haut, derrière               | En haut, devant               | Debout, face visible    | Fibres du haut recouvertes par les fibres plus basses            |
|  | Dessus, vers le bout visible    | Dessous, vers le bout visible | À plat, bout visible    | Fibres de devant recouvertes par les fibres plus à l'arrière     |
|  | À gauche, devant                | À droite, devant              | Sur chant, bout visible | Fibres de devant recouvertes par les fibres plus à l'arrière     |

On remarque ainsi :

- que les nœuds de ficelles des bottes non reficelées sont systématiquement situés à la fin d'une botte, dans le sens de pressage ;
- qu'au niveau des chants d'une botte :
  - l'un des chants présente des fibres pliées, orientées vers les nœuds des liens, dans le sens opposé au sens de pressage,
  - l'autre présente des fibres coupées ;
- qu'au niveau des faces d'une botte, les brins de paille se chevauchent en nappes ou en écailles. Les brins de début sont ainsi chevauchés par les brins de fin.

### 2.5.3 Teneur en eau

La paille est utilisée dans des conditions qui garantissent sa bonne conservation. Il est indispensable de proscrire les bottes de paille qui présentent des traces de pourrissement.

Les bottes de pailles atteintes de pourrissement présentent les caractéristiques suivantes :

- odeur marquée de pourrissement, de cave humide ou de sous-bois ;
- larges taches sombres ;
- filaments blancs.

#### REMARQUE

On notera que la présence de quelques taches brunes et discontinues sur des brins de paille pris isolément est le reflet quasi systématique de la présence de mousses sur la tige des céréales en cours de croissance, à l'image de la mousse sur l'écorce des arbres vivants. Ces mousses meurent avant la moisson lors du séchage de la tige sur pied et ne présentent donc pas de contre-indication pour une utilisation dans la construction.

La teneur en eau des bottes au moment de l'approvisionnement et de la mise en œuvre, ne doit pas dépasser les valeurs indiquées dans le tableau 2.3. Elle est déterminée au moyen d'un humidimètre conçu pour la paille ou le foin en botte et équipé d'une sonde de longueur suffisante pour atteindre le cœur de la botte. Cette opération est réalisée selon la procédure décrite en annexe A1.

Tab. 2.3. Teneur en eau sur poids sec de la paille

| Teneur en eau sur poids sec de la paille (%)                                                                                                                                          | Bottelage | Stockage        | Mise en œuvre |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|-----------------|---------------|
| < 20                                                                                                                                                                                  | Oui       | Oui (1)         | Oui           |
| Entre 20 et 30                                                                                                                                                                        | Oui       | Déconseillé (2) | Non           |
| > 30                                                                                                                                                                                  | Non       | Non             | Non           |
| (1) Les bottes de paille sont stockées au sec et protégées des intempéries.<br>(2) Les bottes de paille sont laissées dans le champ jusqu'à diminution suffisante du taux d'humidité. |           |                 |               |

#### REMARQUE

Le pressage et le rebottelage des bottes de paille est effectué de manière à conserver autant que possible des fibres longues (en particulier en vue d'une application d'enduit).

# Techniques générales du bâtiment

### 3.1 Règles générales de conception

Les règles générales de conception de bâtiments isolés en bottes de paille sont très largement partagées avec les autres systèmes constructifs. Ainsi :

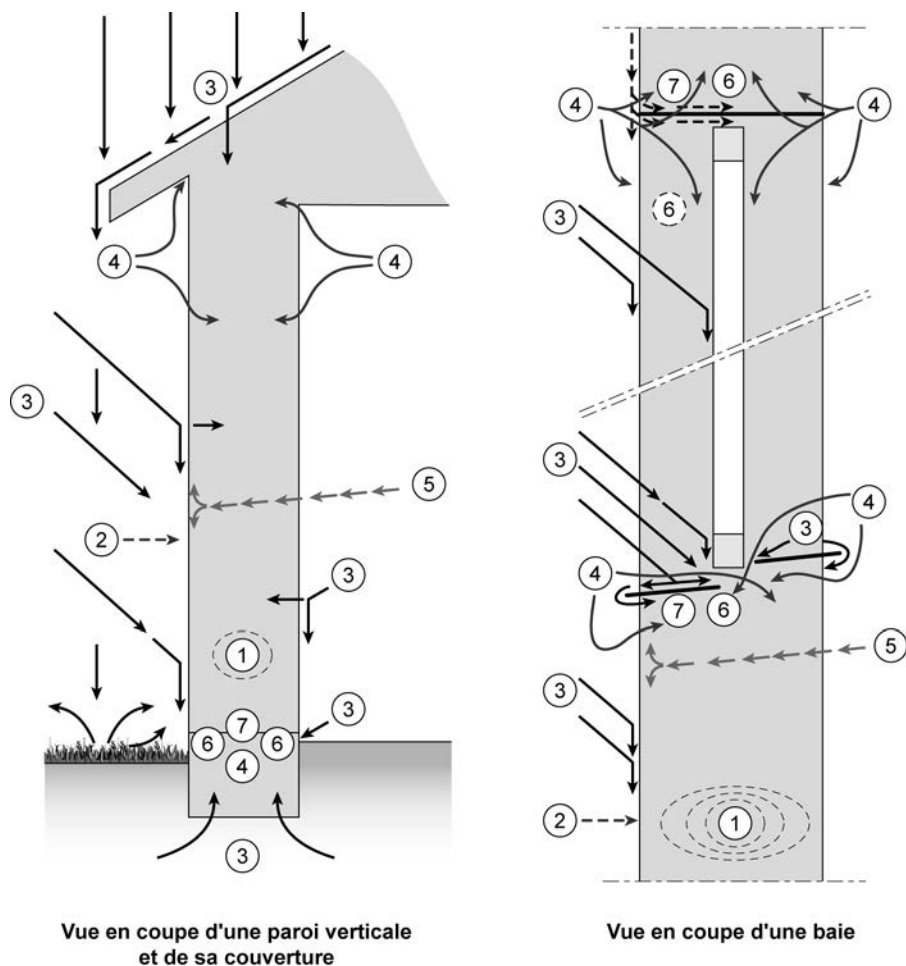
- les exigences de performance énergétique se traduisent par des contraintes de mise en œuvre en termes d'isolation thermique, de traitement des ponts thermiques et d'étanchéité à l'air ;
- les besoins d'isolation phonique peuvent être atteints grâce aux performances du matériau paille et à une mise en œuvre commune avec les autres isolants fibreux (traitement des ponts acoustiques, désolidarisation des structures et ossatures, etc.) ;
- du fait de la nature végétale et donc biodégradable du matériau paille, la protection à l'eau en phase liquide et le traitement des échanges de vapeur d'eau sont nécessaires pour assurer la pérennité des ouvrages, ce qui conduit à adopter des dispositions constructives adaptées au climat local et souvent inspirées des bâtiments anciens.

#### 3.1.1 Facteurs d'altérations potentiels

Les facteurs d'altérations potentiels des ouvrages, leurs manifestations et leurs conséquences sont schématiquement présentés dans la figure 3.1 et le tableau 3.1.

#### 3.1.2 Facteurs influant sur les performances des murs remplis en bottes de paille

Les performances susceptibles d'être réduites sont l'isolation thermique et phonique de la paroi et la pérennité de la paille. Elles sont résumées dans le tableau 3.1.



- 1 - Densité insuffisante de la paille
- 2 - Dégradation du parement (fissure, fente) suite à choc, percement, etc.
- 3 - Eau pénétrant dans la paroi (pluie, ruissellement, arrosage accidentel, ou eau d'origine intérieure, liée aux équipements, aux usages, etc.)
- 4 - Défaut d'étanchéité à l'air
- 5 - Pénétration puis blocage interne de la vapeur d'eau
- 6 - Condensation de vapeur d'eau (ponts thermiques, etc.)
- 7 - Migration d'eau par capillarité

Fig. 3.1. Facteurs d'altérations potentiels à l'échelle du bâtiment



Chausses-bottes et persuadeur



Intégration par basculement en diagonale

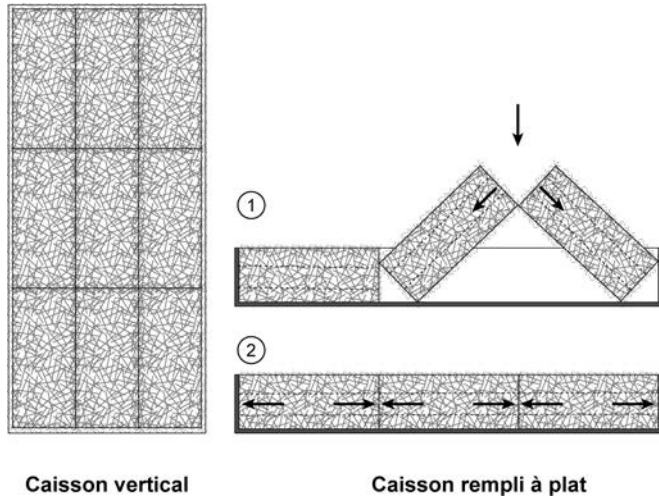


Intégration d'un liteau dans une entaille

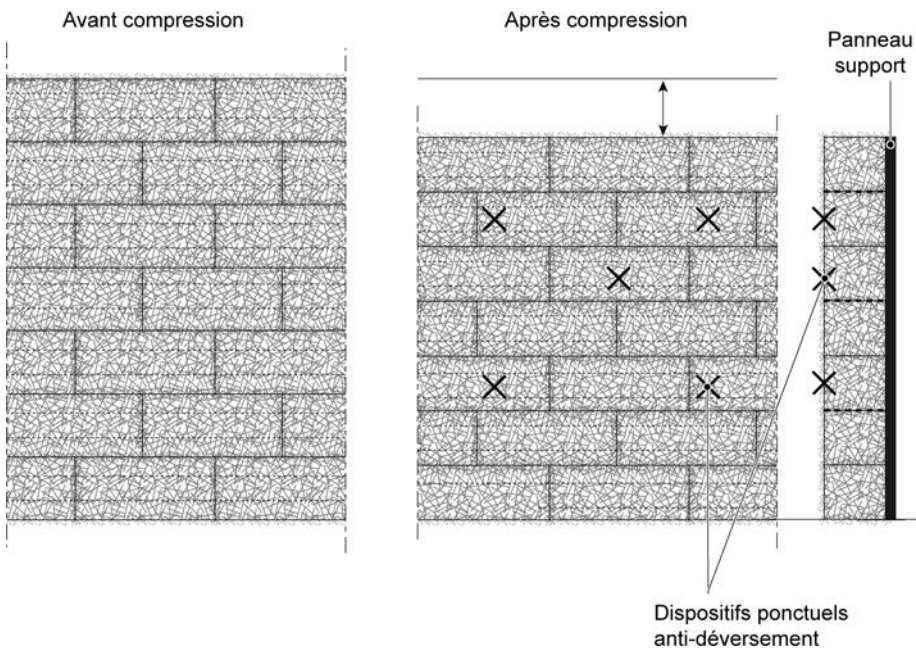
Fig. 4.2. Exemples de mise en œuvre de bottes de paille



- opposition au déversement par la fixation à un support plan (panneaux, etc.) au moyen d'éléments ponctuels (rosaces, etc.) ou linéaires (liteaux, etc.) (voir fig. 4.2 et fig. 4.9) ;
- toute autre disposition adéquate.



**Fig. 4.8. Exemple de compression des bottes dans un caisson dont les deux faces sont fermées par des panneaux**



**Fig. 4.9. Exemple de compression verticale avec éléments ponctuels anti-déversement**

Tab. 4.3. Principales combinaisons d'ossatures et de parements recommandés

| Cas                                                                                                                                                  | Finition extérieure | Préconisation                                                    | Finition intérieure    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|------------------------------------------------------------------|------------------------|
| <b>Cas 1</b><br><b>Structure désaxée vers l'extérieur</b><br>(§ 4.2.3.4, voir fig. 4.12, fig. 4.13 et fig. 4.14)                                     | Enduit sur paille   | Gérer l'affleurement des montants pour l'application des enduits | Enduit sur paille      |
|                                                                                                                                                      | Parement ventilé    | Pas de préconisation particulière                                | Enduit sur paille      |
| <b>Cas 2</b><br><b>Structure désaxée vers l'intérieur</b><br>(§ 4.2.3.4, voir fig. 4.15 et fig. 4.16)                                                | Enduit sur paille   | Gérer l'affleurement des montants pour l'application des enduits | Enduit sur paille      |
|                                                                                                                                                      |                     | Pas de préconisation particulière                                | Plaques, lambris, etc. |
| <b>Cas 3</b><br><b>Structure externe (tunnel)</b><br>(§ 4.2.3.5, voir fig. 4.17 et fig. 4.18)                                                        | Enduit sur paille   | Gérer l'affleurement des montants pour l'application des enduits | Enduit sur paille      |
|                                                                                                                                                      |                     |                                                                  | Plaques, lambris, etc. |
|                                                                                                                                                      | Parement ventilé    | Gérer l'affleurement des montants pour l'application des enduits | Enduit sur paille      |
|                                                                                                                                                      |                     | Pas de préconisation particulière                                | Plaques, lambris, etc. |
| <b>Cas 4</b><br><b>Structure traversante ou double</b><br>(§ 4.2.3.6, voir fig. 4.19 et fig. 4.20 ; § 4.2.4, voir fig. 4.21, fig. 4.22 et fig. 4.23) | Enduit sur paille   | Gérer l'affleurement des montants pour l'application des enduits | Enduit sur paille      |
|                                                                                                                                                      | Parement ventilé    | Pas de préconisation particulière                                | Plaques, lambris, etc. |
| <b>Cas 5</b><br><b>Structure centrée</b><br>(§ 4.2.5.3, voir fig. 4.24 et fig. 4.25)                                                                 | Enduit sur paille   | Pas de préconisation particulière                                | Enduit sur paille      |

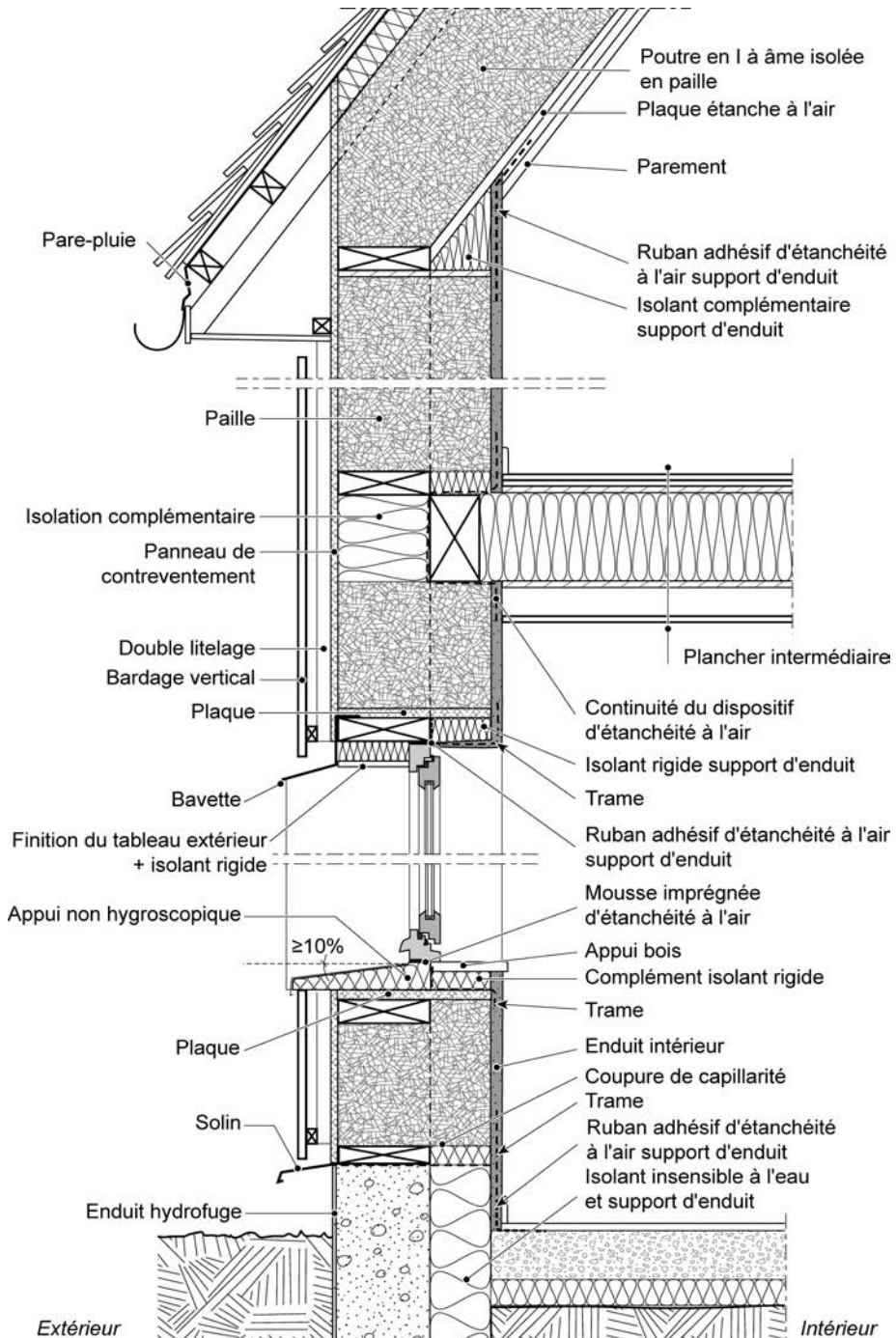


Fig. 4.14. Exemple de coupe verticale d'une paroi avec ossature simple désaxée vers l'extérieur

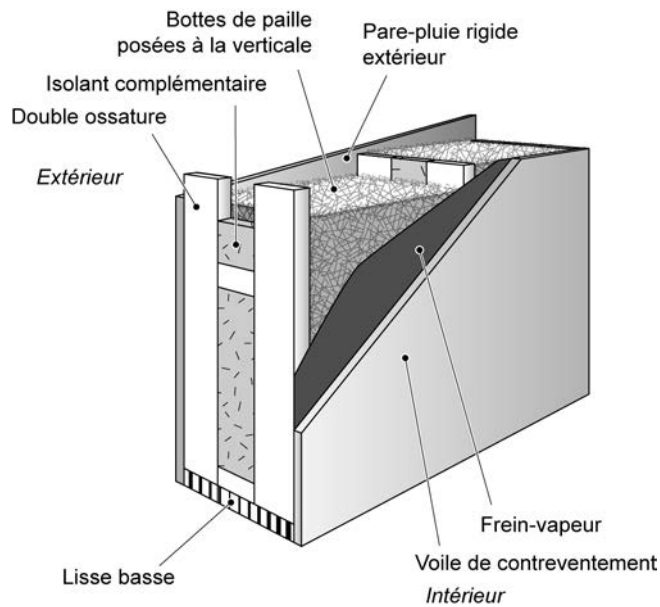


Fig. 4.23. Croquis de principe d'un caisson à double ossature

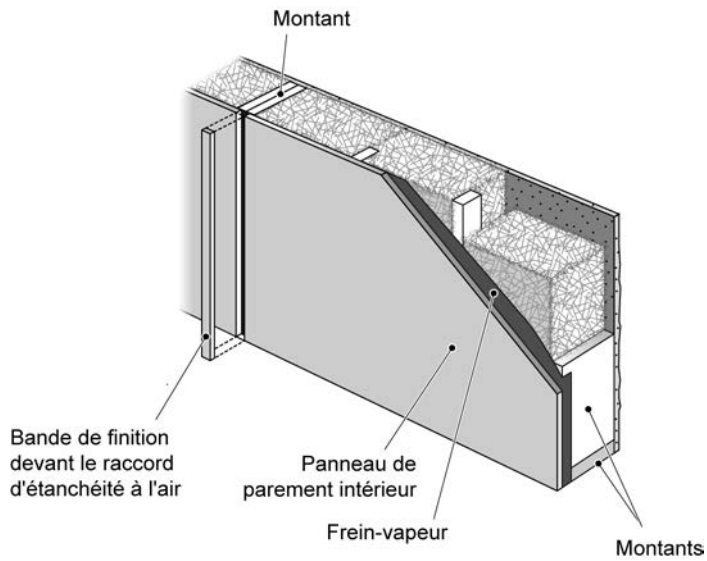


Fig. 4.24. Croquis de principe d'un caisson en lamellé-collé filant

### A2.3.4 Contrôle de la qualité de mise en œuvre des enduits sur bottes de paille

#### A2.3.4.1 Qualité de l'accroche

| Contrôle réalisé                                      | CP 2012 | Date | Remarques |
|-------------------------------------------------------|---------|------|-----------|
| Absence de décollement de la première couche d'enduit | § A4.5  |      |           |

#### A2.3.4.2 Qualité de la protection à l'eau liquide par les enduits

| Contrôle réalisé                                           | CP 2012 | Date | Remarques |
|------------------------------------------------------------|---------|------|-----------|
| Absence de fissurations des enduits de finition extérieurs | § A3.5  |      |           |

### A2.3.5 Contrôle de la qualité de mise en œuvre des plaques de parement ou des bardages sur les parois verticales isolées en bottes de paille

| Contrôle réalisé                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | CP 2012   | Date | Remarques |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|------|-----------|
| Présence d'un frein-vapeur ou d'une membrane d'étanchéité à l'air si nécessaire<br> Joindre une photo typique de la mise en place du pare-vapeur                                                                                                                                     | § 7.2.4   |      |           |
| Principe de pose et de fixation du parement extérieur<br>  Joindre un croquis de principe ou une photo d'un dispositif typique utilisé pour le maintien et/ou la compression des bottes de paille | § 7.2.5.2 |      |           |
| Présence sous bardage d'un matériau pare-pluie, souple ou rigide selon le cas, entre la paille et l'espace ventilé<br> Joindre une photo prise avant la pose du bardage                                                                                                              | § 7.2.4   |      |           |

**A6.2.6 Agepan DWD sous bardage ventilé à l'extérieur et enduit de terre à l'intérieur**

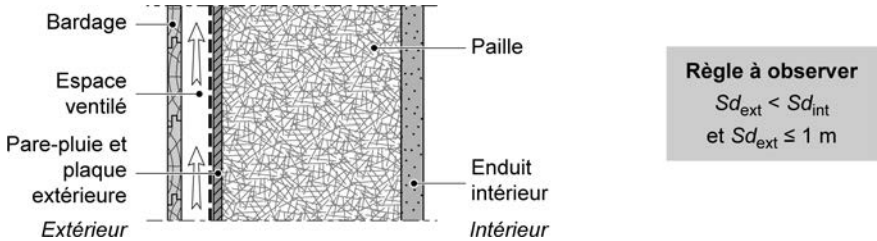
**A6.2.6.1 Objectif**

Déterminer l'épaisseur minimale de l'enduit intérieur en fonction de la nature et de l'épaisseur de l'enduit extérieur.

**A6.2.6.2 Règle à observer et calcul**

Lorsqu'une paroi est enduite à l'intérieur et présente une plaque sous bardage ventilé à l'extérieur (fig. A6.6) :

- l'enduit intérieur doit être au moins aussi fermé au passage de la vapeur d'eau que le parement extérieur étanche à l'air ;
- et le  $Sd$  extérieur doit être inférieur à 1 m.



**Fig. A6.6. Différence entre extérieur et intérieur de résistance à la vapeur d'une paroi avec parement (bardage, tuiles, etc.) ventilé à l'extérieur et enduit à l'intérieur**

| Extérieur                       |         |          |                           | Formule de calcul                           | Intérieur                                                      |            |
|---------------------------------|---------|----------|---------------------------|---------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|------------|
| Composition                     | Valeurs |          | Calcul du $Sd$ (m)        |                                             | Composition                                                    | Valeur     |
|                                 | $\mu$   | $e$ (mm) |                           |                                             |                                                                |            |
| Agepan DWD                      | 12,5    | 16       | $12,5 \times 0,016 = 0,2$ | $e_{\text{int}} \geq Sd_{\text{ext}} / \mu$ | Enduit terre                                                   | $\mu = 10$ |
| $Sd_{\text{ext}}$ total = 0,2 m |         |          |                           |                                             | $e_{\text{int}} \geq 0,2 / 10$<br>$e_{\text{int}} \geq 0,02$ m |            |

**A6.2.6.3 Conclusion**

Dans cet exemple, le  $Sd$  intérieur doit être supérieur au  $Sd$  extérieur (0,2 m) : l'enduit de terre intérieur doit donc présenter une épaisseur minimale de 2 cm et le  $Sd_{ext}$  est bien inférieur à 1 m.



## ANNEXE A8

### Durée de mouillage des façades selon leur exposition et leur localisation en France

#### A8.1 Lecture

La carte (fig. A8.1) est composée de « roses » qui représentent la durée de mouillage des façades, en jours. Elles sont disposées tous les 50 km environ.

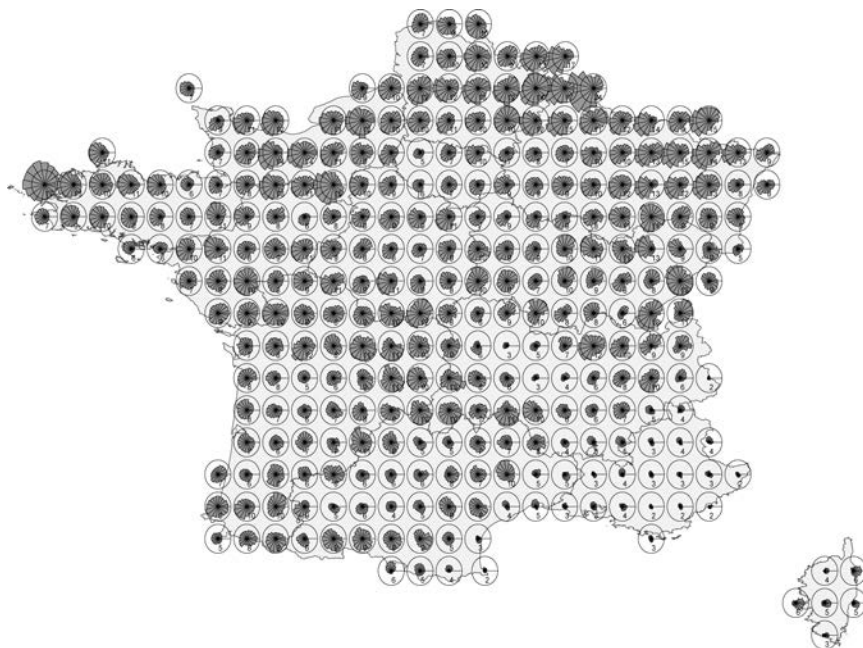


Fig. A8.1. Durée de mouillage d'une façade (jours/an) selon son exposition et sa localisation en France

# Table des matières

|                                   |    |
|-----------------------------------|----|
| Sommaire .....                    | 7  |
| Auteurs .....                     | 9  |
| Introduction .....                | 13 |
| Nouveautés de cette édition ..... | 17 |

|                 |                                                                                                                          |           |
|-----------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>PARTIE 1</b> | <b>Règles professionnelles : utilisation de la paille en remplissage isolant, réalisation d'enduits sur paille .....</b> | <b>21</b> |
|-----------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|

|                   |                                                     |           |
|-------------------|-----------------------------------------------------|-----------|
| <b>CHAPITRE 1</b> | <b>Généralités .....</b>                            | <b>23</b> |
| 1.1               | Objet .....                                         | 23        |
| 1.2               | Domaine d'application .....                         | 23        |
| 1.3               | Gestion des interventions entre corps d'états ..... | 24        |
| 1.4               | Sécurité sur le chantier .....                      | 24        |
| 1.5               | Déconstruction – Recyclage – Fin de vie .....       | 25        |

|                   |                                                     |           |
|-------------------|-----------------------------------------------------|-----------|
| <b>CHAPITRE 2</b> | <b>Propriétés du matériau botte de paille .....</b> | <b>27</b> |
| 2.1               | Paille .....                                        | 27        |
| 2.2               | Types de paille .....                               | 27        |
| 2.3               | Conditionnement de la paille .....                  | 28        |
| 2.3.1             | Bottelage .....                                     | 28        |
| 2.3.2             | Liage .....                                         | 28        |
| 2.4               | Transport, manutention et stockage .....            | 28        |
| 2.4.1             | Transport .....                                     | 28        |
| 2.4.2             | Manutention .....                                   | 28        |
| 2.4.3             | Stockage .....                                      | 28        |
| 2.5               | Caractéristiques des bottes de paille .....         | 29        |
| 2.5.1             | Dimensions .....                                    | 29        |
| 2.5.2             | Orientation des fibres .....                        | 30        |
| 2.5.3             | Teneur en eau .....                                 | 32        |



|                   |                                                                                      |           |
|-------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| 2.5.4             | Masse volumique .....                                                                | 33        |
| 2.5.5             | Rappel des principales caractéristiques utiles dans le domaine du bâtiment .....     | 33        |
| <b>2.6</b>        | <b>Durabilité des bottes de paille .....</b>                                         | <b>33</b> |
| <b>CHAPITRE 3</b> | <b>Techniques générales du bâtiment .....</b>                                        | <b>35</b> |
| <b>3.1</b>        | <b>Règles générales de conception .....</b>                                          | <b>35</b> |
| 3.1.1             | Facteurs d'altérations potentiels .....                                              | 35        |
| 3.1.2             | Facteurs influant sur les performances des murs remplis en bottes de paille .....    | 35        |
| 3.1.3             | Conditions climatiques .....                                                         | 37        |
| 3.1.4             | Adaptation aux conditions climatiques .....                                          | 38        |
| 3.1.5             | Sécurité sous sollicitations exceptionnelles .....                                   | 39        |
| 3.1.5.1           | <i>Sécurité feu incendie .....</i>                                                   | <i>39</i> |
| 3.1.5.2           | <i>Sécurité sous sollicitations aux chocs .....</i>                                  | <i>40</i> |
| <b>3.2</b>        | <b>Gestion de l'étanchéité à l'eau .....</b>                                         | <b>40</b> |
| 3.2.1             | Étanchéité des parois aux intempéries .....                                          | 40        |
| 3.2.2             | Étanchéité des interfaces à l'eau .....                                              | 40        |
| 3.2.3             | Humidification prolongée des parements ou revêtements extérieurs .....               | 41        |
| 3.2.4             | Contrôle de qualité .....                                                            | 42        |
| <b>3.3</b>        | <b>Gestion de l'étanchéité à l'air .....</b>                                         | <b>42</b> |
| 3.3.1             | Généralités .....                                                                    | 42        |
| 3.3.2             | Contexte normatif .....                                                              | 42        |
| 3.3.3             | Matériaux .....                                                                      | 42        |
| 3.3.4             | Étanchéité à l'air des parois .....                                                  | 42        |
| 3.3.5             | Organisation et phasage des travaux d'étanchéité à l'air .....                       | 43        |
| 3.3.5.1           | <i>Cas d'école n° 1 : liaison d'un plancher intermédiaire .....</i>                  | <i>43</i> |
| 3.3.5.2           | <i>Cas d'école n° 2 : pose des chevrons sur les pannes .....</i>                     | <i>44</i> |
| 3.3.6             | Étanchéité à l'air des interfaces .....                                              | 44        |
| <b>3.4</b>        | <b>Gestion de la vapeur d'eau et de l'hygrométrie .....</b>                          | <b>48</b> |
| 3.4.1             | Généralités .....                                                                    | 48        |
| 3.4.2             | Contexte normatif et références .....                                                | 48        |
| 3.4.3             | Parois perméables à la vapeur d'eau .....                                            | 48        |
| 3.4.4             | Parois en bottes de paille dont une face est étanche à la vapeur d'eau .....         | 51        |
| 3.4.5             | Toitures-terrasses isolées en bottes de paille .....                                 | 52        |
| 3.4.6             | Parois en bottes de paille dont les deux faces sont étanches à la vapeur d'eau ..... | 53        |

|                   |                                                                             |    |
|-------------------|-----------------------------------------------------------------------------|----|
| <b>3.5</b>        | <b>Gestion de l'isolation phonique</b>                                      | 53 |
| 3.5.1             | Généralités                                                                 | 53 |
| 3.5.2             | Contexte normatif                                                           | 53 |
| 3.5.3             | Indices d'affaiblissement acoustique aux bruits aériens                     | 53 |
| 3.5.4             | Configuration                                                               | 53 |
| 3.5.5             | Ossatures des parois verticales et horizontales isolées en bottes de paille | 54 |
| 3.5.6             | Interface entre menuiseries et parois                                       | 54 |
| 3.5.7             | Finition des parois verticales                                              | 54 |
| 3.5.8             | Parois horizontales (plafonds) isolées en bottes de paille                  | 54 |
| 3.5.9             | Pénétrations                                                                | 54 |
| 3.5.10            | Exemples de mise en œuvre                                                   | 54 |
| <b>3.6</b>        | <b>Gestion des soubassements et des liaisons entre étages</b>               | 56 |
| 3.6.1             | Généralités                                                                 | 56 |
| 3.6.2             | Contexte normatif                                                           | 56 |
| 3.6.3             | Conditions préalables à l'exécution des travaux                             | 56 |
| 3.6.4             | Barrière anti-humidité – Rupture capillaire                                 | 56 |
| 3.6.5             | Garde au sol                                                                | 56 |
| 3.6.5.1           | <i>Garde au sol côté extérieur</i>                                          | 56 |
| 3.6.5.2           | <i>Garde au sol côté intérieur au rez-de-chaussée</i>                       | 58 |
| 3.6.5.3           | <i>Garde au sol à l'étage côté intérieur</i>                                | 58 |
| 3.6.5.4           | <i>Gestion du ruissellement</i>                                             | 59 |
| 3.6.5.5           | <i>Gestion du rejaillement et de l'accumulation de neige en bas de mur</i>  | 59 |
| 3.6.6             | Isolation thermique de l'interface entre soubassement et bas de mur         | 60 |
| <b>CHAPITRE 4</b> | <b>Techniques générales de construction en paille</b>                       | 61 |
| <b>4.1</b>        | <b>Mise en œuvre de la paille</b>                                           | 61 |
| 4.1.1             | Nomenclature                                                                | 61 |
| 4.1.2             | Règles générales                                                            | 61 |
| 4.1.3             | Préalables à la mise en œuvre de la paille – Exigences générales            | 61 |
| 4.1.4             | Conditions à respecter durant l'exécution des travaux                       | 63 |
| 4.1.5             | Contrôle des bottes                                                         | 63 |
| 4.1.6             | Préparation des bottes                                                      | 63 |
| 4.1.7             | Pose des bottes                                                             | 63 |
| 4.1.7.1           | <i>Découpage et redimensionnement d'une botte</i>                           | 68 |
| 4.1.7.2           | <i>Maintien des bottes (prévention du tassement et du déversement)</i>      | 70 |
| 4.1.7.3           | <i>Remplissage des vides</i>                                                | 72 |

|            |                                                                                                   |           |
|------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| 4.1.7.4    | <i>Précautions de mise en œuvre contre les risques d'incendie entre équipement et paille.....</i> | 73        |
| 4.1.8      | Rectification de la surface des bottes à enduire.....                                             | 73        |
| 4.1.9      | Traçabilité du matériau et de sa mise en œuvre.....                                               | 73        |
| 4.1.10     | Contrôle de qualité.....                                                                          | 74        |
| <b>4.2</b> | <b>Systèmes constructifs.....</b>                                                                 | <b>74</b> |
| 4.2.1      | Contexte normatif.....                                                                            | 74        |
| 4.2.2      | Choix du système constructif.....                                                                 | 74        |
| 4.2.3      | Systèmes à ossature bois.....                                                                     | 76        |
| 4.2.3.1    | <i>Domaine.....</i>                                                                               | 76        |
| 4.2.3.2    | <i>Conditions préalables à l'exécution des travaux.....</i>                                       | 76        |
| 4.2.3.3    | <i>Conception et dimensionnement des structures.....</i>                                          | 76        |
| 4.2.3.4    | <i>Simple ossatures.....</i>                                                                      | 76        |
| 4.2.3.5    | <i>Doubles ossatures.....</i>                                                                     | 76        |
| 4.2.3.6    | <i>Ossature traversante.....</i>                                                                  | 84        |
| 4.2.3.7    | <i>Contrôle de qualité.....</i>                                                                   | 85        |
| 4.2.4      | Systèmes avec caissons.....                                                                       | 85        |
| 4.2.4.1    | <i>Domaine.....</i>                                                                               | 85        |
| 4.2.4.2    | <i>Conditions préalables à l'exécution des travaux.....</i>                                       | 85        |
| 4.2.4.3    | <i>Éléments structurels utilisables pour la fabrication des caissons.....</i>                     | 85        |
| 4.2.4.4    | <i>Ouvrages techniques.....</i>                                                                   | 87        |
| 4.2.4.5    | <i>Conception et fabrication des caissons.....</i>                                                | 87        |
| 4.2.4.6    | <i>Contrôle de qualité.....</i>                                                                   | 88        |
| 4.2.5      | Systèmes périphériques à la structure.....                                                        | 90        |
| 4.2.5.1    | <i>Domaine.....</i>                                                                               | 90        |
| 4.2.5.2    | <i>Conception et mise en œuvre.....</i>                                                           | 90        |
| 4.2.5.3    | <i>Ossatures légères non porteuses.....</i>                                                       | 90        |
| 4.2.5.4    | <i>Parois comprimées.....</i>                                                                     | 94        |
| 4.2.6      | Isolation thermique des toits et plafonds avec de la paille.....                                  | 95        |
| 4.2.6.1    | <i>Généralités.....</i>                                                                           | 95        |
| 4.2.6.2    | <i>Domaine.....</i>                                                                               | 95        |
| 4.2.6.3    | <i>Contexte normatif.....</i>                                                                     | 95        |
| 4.2.6.4    | <i>Conditions préalables à l'exécution des travaux.....</i>                                       | 96        |
| 4.2.6.5    | <i>Protection intérieure.....</i>                                                                 | 96        |
| 4.2.6.6    | <i>Protection extérieure.....</i>                                                                 | 96        |
| 4.2.6.7    | <i>Mise en place des bottes de paille.....</i>                                                    | 96        |
| 4.2.6.8    | <i>Ouvrages techniques.....</i>                                                                   | 96        |
| 4.2.6.9    | <i>Contrôle de qualité.....</i>                                                                   | 96        |

|                   |                                                                                                                           |            |
|-------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| <b>4.3</b>        | <b>Ponts thermiques et points singuliers.....</b>                                                                         | <b>99</b>  |
| 4.3.1             | Ponts thermiques.....                                                                                                     | 99         |
| 4.3.2             | Points singuliers.....                                                                                                    | 99         |
| <b>CHAPITRE 5</b> | <b>Ouvrages connexes .....</b>                                                                                            | <b>101</b> |
| <b>5.1</b>        | <b>Ouvrages extérieurs à surface horizontale ou de faible pente<br/>et ouvrages d'évacuation des eaux pluviales .....</b> | <b>101</b> |
| 5.1.1             | Domaine .....                                                                                                             | 101        |
| 5.1.2             | Contexte normatif .....                                                                                                   | 101        |
| 5.1.3             | Conditions préalables à l'exécution des travaux.....                                                                      | 101        |
| 5.1.4             | Surfaces horizontales ou de faible pente exposées à l'eau<br>et aux intempéries .....                                     | 102        |
| 5.1.5             | Surfaces horizontales ou de faible pente non exposées à l'eau<br>et aux intempéries .....                                 | 102        |
| 5.1.6             | Dispositifs d'évacuation des eaux pluviales.....                                                                          | 102        |
| 5.1.7             | Points singuliers.....                                                                                                    | 102        |
| 5.1.8             | Contrôle de qualité.....                                                                                                  | 103        |
| <b>5.2</b>        | <b>Ouvrages de menuiserie .....</b>                                                                                       | <b>103</b> |
| 5.2.1             | Domaine .....                                                                                                             | 103        |
| 5.2.2             | Contexte normatif .....                                                                                                   | 103        |
| 5.2.3             | Principes généraux de conception vis-à-vis de la lumière naturelle.....                                                   | 103        |
| 5.2.4             | Conditions préalables à l'exécution des travaux.....                                                                      | 104        |
| 5.2.5             | Exécution des travaux de menuiserie intérieure .....                                                                      | 104        |
| 5.2.6             | Exécution des travaux de menuiserie extérieure.....                                                                       | 104        |
| 5.2.6.1           | <i>Supports des menuiseries.....</i>                                                                                      | <i>104</i> |
| 5.2.6.2           | <i>Fixation des menuiseries extérieures.....</i>                                                                          | <i>104</i> |
| 5.2.6.3           | <i>Interfaces entre menuiseries extérieures et parois en bottes de paille<br/>enduites .....</i>                          | <i>104</i> |
| 5.2.6.4           | <i>Occultations et fermetures .....</i>                                                                                   | <i>106</i> |
| 5.2.7             | Contrôle de qualité.....                                                                                                  | 109        |
| <b>5.3</b>        | <b>Ouvrages d'équipement technique .....</b>                                                                              | <b>111</b> |
| 5.3.1             | Domaine .....                                                                                                             | 111        |
| 5.3.2             | Contexte normatif .....                                                                                                   | 111        |
| 5.3.3             | Conditions préalables à l'exécution des travaux.....                                                                      | 111        |
| 5.3.4             | Règles générales .....                                                                                                    | 111        |
| 5.3.5             | Réservations et passages dans la paille.....                                                                              | 112        |

|                   |                                                                                                                   |     |
|-------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 5.3.6             | Travaux de plomberie et chauffage .....                                                                           | 112 |
| 5.3.6.1           | <i>Passage des canalisations</i> .....                                                                            | 112 |
| 5.3.6.2           | <i>Fixation des canalisations dans les parois en paille</i> .....                                                 | 113 |
| 5.3.6.3           | <i>Fixation d'équipements, d'éléments de service et de tableaux</i> .....                                         | 114 |
| 5.3.7             | Ouvrages d'électricité : courants forts et courants faibles.....                                                  | 114 |
| 5.3.7.1           | <i>Câblage</i> .....                                                                                              | 114 |
| 5.3.7.2           | <i>Localisation et fixation des gaines électriques</i> .....                                                      | 114 |
| 5.3.7.3           | <i>Fixation des boîtiers électriques</i> .....                                                                    | 114 |
| 5.3.8             | Travaux de fumisterie.....                                                                                        | 115 |
| 5.3.9             | Contrôle de qualité.....                                                                                          | 116 |
| <b>5.4</b>        | <b>Ouvrages de fixation d'éléments</b> .....                                                                      | 117 |
| 5.4.1             | Généralités.....                                                                                                  | 117 |
| 5.4.2             | Domaine .....                                                                                                     | 117 |
| 5.4.3             | Étanchéité à l'eau et à l'air .....                                                                               | 117 |
| 5.4.4             | Fixation sur des parois à remplissage en paille .....                                                             | 117 |
| 5.4.4.1           | <i>Dispositifs de renfort par fixations prévues à l'avance</i> .....                                              | 117 |
| 5.4.4.2           | <i>Fixation après réalisation des finitions</i> .....                                                             | 118 |
| 5.4.4.3           | <i>Fixation depuis l'extérieur</i> .....                                                                          | 118 |
| 5.4.5             | Contrôle de qualité.....                                                                                          | 118 |
| <b>CHAPITRE 6</b> | <b>Enduits</b> .....                                                                                              | 121 |
| <b>6.1</b>        | <b>Ouvrages d'enduits normalisés sur des parois en paille</b> .....                                               | 121 |
| 6.1.1             | Généralités.....                                                                                                  | 121 |
| 6.1.2             | Domaine .....                                                                                                     | 121 |
| 6.1.3             | Contexte normatif .....                                                                                           | 121 |
| 6.1.4             | Objectif des ouvrages d'enduits .....                                                                             | 122 |
| 6.1.5             | Conditions de réception des supports préalables à l'exécution des travaux<br>et état des surfaces à enduire ..... | 122 |
| 6.1.6             | Matériaux .....                                                                                                   | 122 |
| 6.1.6.1           | <i>Liants et charges pour mortiers</i> .....                                                                      | 122 |
| 6.1.6.2           | <i>Armatures de renfort</i> .....                                                                                 | 122 |
| 6.1.7             | Prescriptions générales de mise en œuvre.....                                                                     | 122 |
| 6.1.7.1           | <i>Épaisseur minimale des enduits</i> .....                                                                       | 122 |
| 6.1.7.2           | <i>Dosages</i> .....                                                                                              | 123 |
| 6.1.7.3           | <i>Interface entre bois et enduits</i> .....                                                                      | 123 |
| 6.1.8             | Mise en œuvre d'enduits sur bottes de paille .....                                                                | 123 |
| 6.1.8.1           | <i>Première couche des enduits appliqués ou projetés</i> .....                                                    | 124 |

|                   |                                                                                                                   |     |
|-------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 6.1.8.2           | <i>Trempage superficiel des bottes de paille</i> .....                                                            | 124 |
| 6.1.8.3           | <i>Enduits coulés (première couche seulement)</i> .....                                                           | 124 |
| 6.1.8.4           | <i>Autres couches</i> .....                                                                                       | 125 |
| 6.1.8.5           | <i>Délais entre couches d'enduit</i> .....                                                                        | 126 |
| 6.1.8.6           | <i>Essai de résistance au cisaillement des enduits</i> .....                                                      | 126 |
| 6.1.9             | Contrôle de qualité .....                                                                                         | 126 |
| 6.1.10            | Désordres potentiels .....                                                                                        | 126 |
| <b>6.2</b>        | <b>Enduits non normalisés</b> .....                                                                               | 128 |
| <b>6.3</b>        | <b>Enduits de terre</b> .....                                                                                     | 128 |
| 6.3.1             | Généralités .....                                                                                                 | 128 |
| 6.3.2             | Domaine .....                                                                                                     | 128 |
| 6.3.3             | Contexte normatif .....                                                                                           | 129 |
| 6.3.4             | Objectif des ouvrages d'enduits .....                                                                             | 129 |
| 6.3.5             | Conditions de réception des supports préalables à l'exécution des travaux<br>et état des surfaces à enduire ..... | 129 |
| 6.3.6             | Matériaux .....                                                                                                   | 129 |
| 6.3.6.1           | <i>Terre</i> .....                                                                                                | 129 |
| 6.3.6.2           | <i>Fibres végétales</i> .....                                                                                     | 129 |
| 6.3.7             | Modes de préparation de la terre .....                                                                            | 129 |
| 6.3.8             | Prescriptions générales de mise en œuvre .....                                                                    | 129 |
| 6.3.8.1           | <i>Épaisseur minimale des enduits</i> .....                                                                       | 130 |
| 6.3.8.2           | <i>Dosages</i> .....                                                                                              | 131 |
| 6.3.8.3           | <i>Validation de la composition et de la mise en œuvre des enduits</i> .....                                      | 131 |
| 6.3.8.4           | <i>Utilisation de mortier ayant démarré son durcissement</i> .....                                                | 131 |
| 6.3.8.5           | <i>Conditions atmosphériques</i> .....                                                                            | 131 |
| 6.3.8.6           | <i>Qualités mécaniques</i> .....                                                                                  | 132 |
| 6.3.8.7           | <i>Application des enduits</i> .....                                                                              | 132 |
| 6.3.8.8           | <i>Enduit de terre à trois couches</i> .....                                                                      | 132 |
| 6.3.8.9           | <i>Enduit de terre à une ou deux couches</i> .....                                                                | 133 |
| 6.3.9             | Contrôle de qualité .....                                                                                         | 133 |
| <b>CHAPITRE 7</b> | <b>Bardages, vêtements</b> .....                                                                                  | 135 |
| <b>7.1</b>        | <b>Ouvrages de mise en œuvre de plaques ou panneaux<br/>de parement</b> .....                                     | 135 |
| 7.1.1             | Généralités .....                                                                                                 | 135 |
| 7.1.2             | Domaine .....                                                                                                     | 135 |
| 7.1.3             | Contexte normatif .....                                                                                           | 135 |

|                  |                                                                                                   |            |
|------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| 7.1.4            | Conditions préalables à l'exécution des travaux.....                                              | 136        |
| 7.1.5            | Pose des plaques .....                                                                            | 136        |
| 7.1.6            | Contrôle de qualité.....                                                                          | 136        |
| <b>7.2</b>       | <b>Ouvrages de mise en œuvre de bardages, de vêtements et autres revêtements extérieurs .....</b> | <b>137</b> |
| 7.2.1            | Domaine .....                                                                                     | 137        |
| 7.2.2            | Contexte normatif .....                                                                           | 137        |
| 7.2.3            | Conditions préalables à l'exécution des travaux.....                                              | 137        |
| 7.2.4            | Protection des ouvrages en paille .....                                                           | 137        |
| 7.2.5            | Types de bardages .....                                                                           | 138        |
| 7.2.5.1          | <i>Ventilation des bardages</i> .....                                                             | 138        |
| 7.2.5.2          | <i>Fixation des bardages</i> .....                                                                | 138        |
| 7.2.6            | Contrôle de qualité.....                                                                          | 138        |
| <b>PARTIE 2</b>  | <b>Annexes .....</b>                                                                              | <b>139</b> |
| <b>ANNEXE A1</b> | <b>Cahier des charges pour l'utilisation de bottes de paille dans la construction .....</b>       | <b>141</b> |
| <b>A1.1</b>      | <b>Exigences .....</b>                                                                            | <b>141</b> |
| A1.1.1           | Qualité du matériau botte de paille.....                                                          | 141        |
| A1.1.2           | Qualité des ficelles de liage des bottes .....                                                    | 142        |
| <b>A1.2</b>      | <b>Contrôle des bottes de paille.....</b>                                                         | <b>142</b> |
| A1.2.1           | Procédure.....                                                                                    | 142        |
| A1.2.2           | Fréquence de contrôle .....                                                                       | 142        |
| A1.2.3           | Mesures correctives.....                                                                          | 142        |
| <b>A1.3</b>      | <b>Tables simplifiées de calcul de la masse volumique de bottes de paille .....</b>               | <b>143</b> |
| <b>A1.4</b>      | <b>Bordereau de contrôle de la qualité des bottes de paille pour la construction .....</b>        | <b>147</b> |
| <b>ANNEXE A2</b> | <b>Procédure de contrôle de la qualité de mise en œuvre de la paille .....</b>                    | <b>149</b> |
| <b>A2.1</b>      | <b>Circuit de diffusion de la fiche d'autocontrôle .....</b>                                      | <b>149</b> |
| <b>A2.2</b>      | <b>Documents de référence .....</b>                                                               | <b>149</b> |
| <b>A2.3</b>      | <b>Procédure et fiche d'autocontrôle.....</b>                                                     | <b>150</b> |

|                  |                                                                                                                                               |            |
|------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| A2.3.1           | Contrôle des bottes de paille.....                                                                                                            | 150        |
| A2.3.2           | Réception de chantier avant mise en œuvre.....                                                                                                | 151        |
| A2.3.2.1         | <i>Soubassements et fondations</i> .....                                                                                                      | 151        |
| A2.3.2.2         | <i>Protection à l'eau</i> .....                                                                                                               | 151        |
| A2.3.3           | Contrôle de la qualité de mise en œuvre des bottes de paille.....                                                                             | 152        |
| A2.3.3.1         | <i>Continuité de l'isolation</i> .....                                                                                                        | 152        |
| A2.3.3.2         | <i>Compression et maintien des bottes</i> .....                                                                                               | 152        |
| A2.3.3.3         | <i>Contrôles géométriques</i> .....                                                                                                           | 152        |
| A2.3.4           | Contrôle de la qualité de mise en œuvre des enduits sur bottes de paille.....                                                                 | 153        |
| A2.3.4.1         | <i>Qualité de l'accroche</i> .....                                                                                                            | 153        |
| A2.3.4.2         | <i>Qualité de la protection à l'eau liquide par les enduits</i> .....                                                                         | 153        |
| A2.3.5           | Contrôle de la qualité de mise en œuvre des plaques de parement<br>ou des bardages sur les parois verticales isolées en bottes de paille..... | 153        |
| A2.3.6           | Contrôle de la gestion de la vapeur d'eau et de l'hygrométrie.....                                                                            | 154        |
| A2.3.7           | Contrôle de la qualité de mise en œuvre des détails.....                                                                                      | 155        |
| A2.3.8           | Informations générales.....                                                                                                                   | 155        |
| A2.3.8.1         | <i>Plans et coupes du bâtiment</i> .....                                                                                                      | 155        |
| A2.3.8.2         | <i>Photos du bâtiment</i> .....                                                                                                               | 155        |
| <b>ANNEXE A3</b> | <b>Procédure de validation de la maîtrise des tensions<br/>au séchage des enduits de terre.....</b>                                           | <b>157</b> |
| A3.1             | <b>Objet</b> .....                                                                                                                            | 157        |
| A3.2             | <b>Rappel</b> .....                                                                                                                           | 157        |
| A3.3             | <b>Protocole</b> .....                                                                                                                        | 157        |
| A3.4             | <b>Réalisation des échantillons</b> .....                                                                                                     | 158        |
| A3.5             | <b>Lecture des résultats de l'essai</b> .....                                                                                                 | 159        |
| <b>ANNEXE A4</b> | <b>Procédure de validation de tenue au cisaillement<br/>des enduits de corps.....</b>                                                         | <b>161</b> |
| A4.1             | <b>Objet</b> .....                                                                                                                            | 161        |
| A4.2             | <b>Protocole</b> .....                                                                                                                        | 161        |
| A4.3             | <b>Réalisation des échantillons</b> .....                                                                                                     | 161        |
| A4.4             | <b>Fabrication de la charge</b> .....                                                                                                         | 163        |
| A4.5             | <b>Procédure pour l'essai de charge</b> .....                                                                                                 | 163        |
| A4.6             | <b>Note de calcul</b> .....                                                                                                                   | 165        |
| <b>ANNEXE A5</b> | <b>Coefficient à la diffusion de vapeur d'eau <math>\mu</math>.....</b>                                                                       | <b>167</b> |



|                  |                                                                                                                  |            |
|------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| <b>ANNEXE A6</b> | <b>Calcul du <i>Sd</i> (épaisseur d'air équivalente pour la diffusion de la vapeur d'eau) d'un parement.....</b> | <b>169</b> |
| <b>A6.1</b>      | <b>Méthode.....</b>                                                                                              | <b>169</b> |
| A6.1.1           | Parement à une seule couche.....                                                                                 | 169        |
| A6.1.2           | Parement composite avec plusieurs couches indiquées entre elles.....                                             | 169        |
| <b>A6.2</b>      | <b>Exemples d'application.....</b>                                                                               | <b>170</b> |
| A6.2.1           | Enduit à la chaux à l'extérieur et enduit de terre à l'intérieur.....                                            | 170        |
| A6.2.1.1         | Objectif.....                                                                                                    | 170        |
| A6.2.1.2         | Règle à observer et calcul.....                                                                                  | 170        |
| A6.2.1.3         | Conclusion.....                                                                                                  | 171        |
| A6.2.2           | Enduit à la chaux sur fibre de bois à l'extérieur et plaque à l'intérieur.....                                   | 172        |
| A6.2.2.1         | Objectif.....                                                                                                    | 172        |
| A6.2.2.2         | Règle à observer et calcul.....                                                                                  | 172        |
| A6.2.2.3         | Conclusion.....                                                                                                  | 172        |
| A6.2.3           | Agepan DWD sous bardage ventilé à l'extérieur et plaque à l'intérieur.....                                       | 173        |
| A6.2.3.1         | Objectif.....                                                                                                    | 173        |
| A6.2.3.2         | Règle à observer et calcul.....                                                                                  | 173        |
| A6.2.3.3         | Conclusion.....                                                                                                  | 173        |
| A6.2.4           | Enduit à la chaux à l'extérieur et plaque à l'intérieur.....                                                     | 174        |
| A6.2.4.1         | Objectif.....                                                                                                    | 174        |
| A6.2.4.2         | Règle à observer et calcul.....                                                                                  | 174        |
| A6.2.4.3         | Conclusion.....                                                                                                  | 174        |
| A6.2.5           | Enduit à la chaux sur panneaux de fibre de bois à l'extérieur et enduit de terre à l'intérieur.....              | 175        |
| A6.2.5.1         | Objectif.....                                                                                                    | 175        |
| A6.2.5.2         | Règle à observer et calcul.....                                                                                  | 175        |
| A6.2.5.3         | Conclusion.....                                                                                                  | 175        |
| A6.2.6           | Agepan DWD sous bardage ventilé à l'extérieur et enduit de terre à l'intérieur.....                              | 176        |
| A6.2.6.1         | Objectif.....                                                                                                    | 176        |
| A6.2.6.2         | Règle à observer et calcul.....                                                                                  | 176        |
| A6.2.6.3         | Conclusion.....                                                                                                  | 176        |
| A6.2.7           | Couche intérieure imperméable à la vapeur d'eau.....                                                             | 177        |
| A6.2.8           | Agepan DWD sous espace ventilé (toiture-terrasse froide) à l'extérieur et plaque à l'intérieur.....              | 177        |
| A6.2.8.1         | Objectif.....                                                                                                    | 177        |
| A6.2.8.2         | Règle à observer et calcul.....                                                                                  | 177        |
| A6.2.8.3         | Conclusion.....                                                                                                  | 178        |
| A6.2.9           | Couche extérieure étanche à la vapeur d'eau.....                                                                 | 179        |

|                  |                                                                                                  |            |
|------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| <b>ANNEXE A7</b> | <b>Résultats et procès-verbaux d'essais .....</b>                                                | <b>181</b> |
| A7.1             | Mise à jour des résultats et procès-verbaux d'essais .....                                       | 181        |
| A7.2             | Conditions d'utilisation des résultats des procès-verbaux d'essais .....                         | 181        |
| <b>ANNEXE A8</b> | <b>Durée de mouillage des façades selon leur exposition et leur localisation en France .....</b> | <b>183</b> |
| A8.1             | Lecture .....                                                                                    | 183        |
| A8.2             | Méthode de calcul .....                                                                          | 184        |
|                  | Terminologie.....                                                                                | 189        |
|                  | Contexte normatif .....                                                                          | 191        |
|                  | Documents de référence .....                                                                     | 195        |
|                  | Table des illustrations.....                                                                     | 197        |
|                  | Index .....                                                                                      | 203        |

La paille, utilisée comme remplissage isolant et support d'enduit, trouve sa place dans de nombreux projets de construction : maisons individuelles mais aussi bâtiments publics et immeubles d'habitation. Les règles professionnelles CP 2012 révisées accompagnent cet essor en fédérant les professionnels autour des bonnes pratiques.

Cette troisième édition, réorganisée et augmentée de chapitres par familles de systèmes constructifs, est complétée de nouvelles illustrations et enrichie de retours d'expérience. Une carte du risque de mouillage des façades, accompagnée de conseils pour le choix des parements les plus appropriés, aide à la prise en compte des contraintes climatiques lors de la conception.

L'ouvrage détaille les propriétés du matériau botte de paille, les systèmes constructifs liés à l'usage de la paille (ossatures, isolation), la gestion des interfaces entre corps d'état (menuiseries, équipements techniques), ainsi que la mise en œuvre des enduits, des bardages et des vêtues.

De nombreux documents pratiques sont proposés en annexe : cahier des charges, bordereaux, procédures et fiches de contrôle qualité, méthodes de calcul, cartes des conditions climatiques, etc.

Ces règles professionnelles s'adressent aux maîtres d'ouvrage et aux maîtres d'œuvre (bureaux d'études, architectes, entrepreneurs et artisans) intéressés par les pratiques d'écoconstruction. Elles constituent à la fois un guide pour les constructeurs, un support pour les formateurs et une garantie pour les assureurs.



Le Réseau français de la construction en paille (RFCP) réunit les différents acteurs de la construction en paille en France : artisans, architectes, bureaux d'études, autoconstructeurs, etc.

## SOMMAIRE

### Partie 1. Règles professionnelles

- 1 Généralités
- 2 Propriétés du matériau botte de paille
- 3 Techniques générales de la construction en paille
- 4 Ouvrages connexes
- 5 Enduits
- 6 Bardages, vêtues

### Partie 2. Annexes

Cahier des charges – Procédure de contrôle de la qualité de mise en œuvre – Procédures de validation d'enduits – Calcul de l'épaisseur d'air équivalente pour la diffusion de la vapeur d'eau – Résultats et procès-verbaux d'essais – Durée de mouillage des façades

Avec le soutien de :



**CREDIT  
COOPÉRATIF**

**La Région**   
Auvergne-Rhône-Alpes

ISBN 978-2-281-14149-8



EDITIONS  
**LE MONITEUR**