

Mémo de formation paille Nebraska

avec André De Bouter
(lamaisonenspaille.com)



Version 0.1

Auteur : David Mercereau – david [arobase] mercereau [point] info

Date de la formation : 18 – 23 août 2013

Table des matières

Introduction.....	2
Fondation / soubassement.....	2
Les murs en bottes de pailles.....	2
Les bottes.....	2
Les murs.....	3
La lisse.....	3
Enduit terre.....	3
Ouverture.....	5
Divers - conseils.....	5
Peinture d'argile.....	5
La chaux.....	6
Faire des adobes.....	6
Torchis lourd.....	6
Torchis allégé.....	6
Sol en terre crue.....	6
Autres.....	7
Conclusion personnelle.....	7
Mon projet en l'état de mes connaissances.....	8

Introduction

Ceci est une prise de note rapide, avec beaucoup de manques, certainement des bêtises mais vous pouvez l'améliorer & la ré-expédier à son auteur...

Licence du document : Copyleft Beerware (<http://fr.wikipedia.org/wiki/Beerware>) - *Si on se rencontre un jour et que vous pensez que ce truc vaut le coup, vous pouvez me payer une bière en retour.*

Fondation / soubassement

Les fondations cyclopéennes / romaines mais sans liant (chaux) possible (la SNCF le fait) avec une feuille de géotextile (bidine) pour laisser passer l'eau sans faire entrer la terre.

Fondation avec des pneus tous les 4 mètres remplis de cailloux propres (2/3 cm) – les pneus se récupèrent facilement chez les marchands.

Il faut remonter la maison 30 à 50 cm au dessus du sol (rebond de l'eau sur le sol quand il pleut) – même dans la maison il faut ré-hausser de 15cm.

- Éviter la brique en soubassement – remontées capillaires ;
- Le cogéloc : parpaing en pierre ponce isolant pour le soubassement ;
- Le niveau sur la longueur peut se faire avec 2 bouteilles d'eau renversées et reliées par un tuyau ;

Les murs en bottes de pailles

Le chêne (mur en ciment) ne bougera pas face à la tempête jusqu'à ce qu'il se brise alors que le bambou (mur en paille) se couche pendant la tempête mais se relève ensuite. (L'enduit fissure ce qui prévient les occupants qu'il faut déguerpir, le ciment tombe violemment)

Le mur en paille est constitué grossièrement d'une couche d'enduit enveloppant une botte de paille. Cela nous ramène à la consistance de l'œuf avec la composante « dure » « moue ».

Des tests sismiques ont été réalisés : un mur en paille a tenu le coup sous un séisme 2 fois plus gros que le plus gros séisme jamais enregistré.

Les bottes

Le choix de belles bottes :

- Densité
 - Entre 80 & 120 kg/m³ (ossature bois) ;
 - Minimum 100Kg/m³ nebraska ;
- Aspect
 - Couleur dorée signe de bonne santé ;
 - Sens de la paille bien visible, brin long ;

Pour s'en procurer regarder sur leboncoin, les agriculteurs du coin. La paille bio est très difficile à trouver mais il faut surtout éviter les raccourcisseurs de blé.

Prendre de la ficelle épaisse.

Stocker les bottes (août) pendant un an chez l'agriculteur si possible.

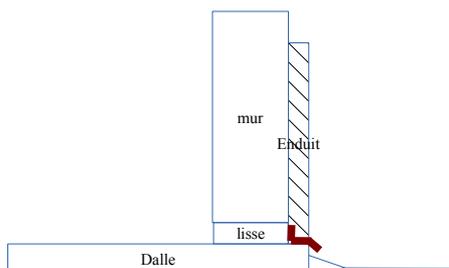
Pour le stockage sur place, 2 rangs de palette pour la base puis empiler en « pyramide » en éloignant la bâche des bottes. Pour la base, enrouler la bâche autour d'un liteau à visser sur la palette (évite les coups de vent désastreux).

Si c'est possible : commander des demi-bottes.

Les murs

Entre la dalle & la lisse basse, une rupture capillaire est nécessaire (bâche ou harasse).

Un petit bout de métal pour éloigner l'eau et protéger la lisse (dit « Solin » ou « goûte d'eau »)



Il faut toujours débiter les murs par les angles qui seront toujours de belles bottes non coupées & faire de la quinconce pour le reste.

Sur la lisse, on met des clous (4 par bottes) au dernier moment pour éviter les dangers sur le chantier.

Des pieux en bambou seront insérés, pris dans 3 bottes pour éviter la déformation pendant la construction. Ceux-ci seront ensuite inutiles pour la structure du bâtiment.

Prendre le fils à plomb pour les angles, sinon de grandes planches pour guider (laisser de quoi passer la main).

Le côté plié / coupé des brins de la botte sera le même sur tout un rang.

Mettre de la paille en vrac entre les trous pendant la montée des murs.

La scie alligator est très pratique pour découper les bottes.

La débroussailleuse électrique (et non thermique pour pouvoir la lever) pour aplanir / régulariser le mur. Il est préférable de prendre une lame et non un fil.

La lisse

Elle sera isolée en chanvre, fibre de bois. Pour la lisse basse préférer le minéral (liège par exemple).

Enduit terre

Ne pas utiliser la terre végétale, commencer à ~30 cm – la terre végétale est à utiliser dans le jardin et à ne surtout pas mettre en tas !

Les graines dans la paille ne sont pas gênantes ; c'est même un bon indicateur si elles germent. Quand elles meurent, c'est que l'enduit est sec.

Le corps d'enduit est fait avec la terre locale (moins chère) que l'on trouve aux alentours quand quelqu'un construit une piscine, la DDE des routes, les briqueteries...

Les cailloux ne sont pas un problème – ils le doivent cependant pas excéder la moitié de l'épaisseur du mur.

Pour l'**enduit de finition**, l'aspect est important. Il est donc envisageable de faire venir de la terre.

La fermentation de l'enduit est une bonne chose. Les japonais (les rois de l'enduit terre) le laissent fermenter 1 an – il peut donc être préparé à l'avance.

Préparation de l'enduit sans bétonnière mais avec malaxeur :

- Faire de la barbotine – Si on plonge la main dans une bonne barbotine, la main doit être recouverte de façon homogène ;
 - Terre tamisée (sèche ou mouillée) ;
 - Ajouter de l'eau ;
 - Laisser reposer minimum 10 minutes – pour l'argile ;
 - Mélanger au malaxeur ;
- Sur une bâche au sol mettre la paille en vrac ;
- Ajouter sable / barbotine / eau & marcher dessus, faire des boudins avec la bâche et recommencer à marcher dessus...

Le support doit être dépoussiéré, doit être stable (rien qui s'effrite) & mouillé abondamment mais pas jusqu'à la coulure (commencer la veille c'est encore mieux).

Tous les supports de maçonnerie sont compatibles sauf verre, plastique... (les supports trop lisses quoi !). Nous avons pratiqué des enduits sur placo & parpaing. Pour les murs en parpaing & pierre un gobeti (barbotine) peut être projeté en amont pour améliorer l'accroche.

Les causes de fissurations :

- Support non homogène ;
- Différence d'épaisseur trop importante ;
- Trop d'argile (du coup trop de retrait) ;
- Séchage trop rapide ;

Il est possible de sur-charger en paille pour éviter les fissures (cela peut être bien pour le corps d'enduit mais cela modifie l'esthétique).

Il faut faire des tests de 40x40 pour les proportions terre/sable sur un support très proche (identique) du final, avec l'épaisseur finale.

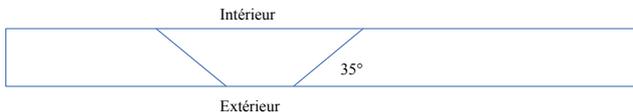
Astuce plainte : petite carrelage dans le corps d'enduit & venir faire mourir l'enduit de finitions sur le carrelage.

Pour prévoir **la quantité d'enduit** à préparer : $10 \text{ L} = 1 \text{ cm d'épaisseur sur } 1 \text{ m}^2$

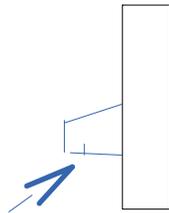


Ouverture

- Le menuisier pose les fenêtres (le charpentier le fait aussi souvent) ;
- Les fenêtres « chassie fixe » sont beaucoup moins chères ;
- Pousser les ouverture le plus près du mur extérieur pour limiter les risques d'infiltration d'eau – en plus ça crée un lieu ;
- Ne pas mettre les fenêtres dans les angles pour le contreventement – la force descendra ainsi directement dans le sol ;
- Laisser au moins la moitié de la façade en mur ;
- Pas d'enduit sur le pré-cadre ;
- Les velux sont à proscrire car très difficile à étanchifier, condensation, volet extérieur compliqué, humidité importante....
- Les toits en bac acier sont pas chers ;
- Sous l'appui de la fenêtre, mettre de l'EPDM qui remonte dans l'enduit ;
- Idée pour faire entrer un maximum de lumière ;



- Prévoir une saignée pour la goutte d'eau ;



Divers - conseils

Peinture d'argile

- Mélanger 1 volume d'eau pour 1 volume de farine ;
- Mettre dans 2 volumes d'eau bouillante ;
- Ajouter 6 volumes d'eau froide (toujours mélanger) ;
- Mélanger l'argile blanc (caolin) ;
- Ajouter le pigment, tamiser le tout ;



Possibilité de conserver en laissant sécher dans une bâche propre. Ensuite il faudra re-mouiller.

La chaux

Aérienne pour la peinture.

NHL (hydraulique) pour les enduits car elle résiste mieux à l'eau.

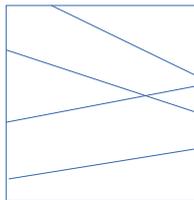
Faire des adobes

- Un corps d'enduit fibré ;
- Moule en bois idéalement 14 x 29 x 9 en bois qui n'accroche pas ;
- Joint d'un cm en enduit de finitions ;
- Pas trop d'argile pour éviter le retrait ;
- Mettre des clous au plafond pour ancrer ;
- Nettoyer le moule à l'eau entre chaque brique ;



Torchis lourd

Faire une barbotine « crème fraîche » (pas trop d'eau) avec de longues fibres sur une structure bois comme ceci :



On fait des boudins de paille qu'on suspend sur les baguettes traversantes de la structure.

Torchis allégé

Pour remplir des trous dans les murs en pailles (faire des boudins tournés au max et insérer par le côté fibre).

Le torchis allégé peut servir pour faire des cloisons à l'étage (car léger) il est alors banché. Cela ne sert à rien de trop le tasser ; c'est donc très rapide à faire.

Sol en terre crue

Cailloux (récupérés du tamis du corps d'enduit) & barbotine. L'enduit ne doit pas être trop gras il doit au contraire être plus sableux et plus sec qu'un enduit de corps).

Les cailloux ne doivent pas être plus gros que la moitié de l'épaisseur du sol.

Le sol en terre crue : c'est entre 5 & 15 cm d'épaisseur à appliquer à la règle (comme une dalle).

3 semaine de séchage.

Il faut ensuite passer une couche d'huile de lin & bien imbiber l'enduit, retirer le superflu au chiffon.

Il faut 3 couches d'huile de lin : Pure / 75% / 25 %) à appliquer au rouleau.

Chauffer l'huile au maximum pour bien la faire pénétrer dans la terre (ça sera plus durable).

Argilus vend de la terre et les fiches techniques de leur site sont bien faites.

Il faut isoler le sol si on se trouve au dessus de la Loire & ne pas isoler sous la Loire (limite les

risques de surchauffe).

Autres

- Une toiture 4 pans pour comprimer de façon homogène les bottes ;
- Pour les façades très exposées à la pluie prévoir un grand débord de toit, une pergola, un garage ;
- Les Danois sont frillants des « grosses bottes » (jumbo) – 2 jours de grue et c'est terminé – la toiture est préparée au sol et hop !
- Faire des listes ! Lister ses priorités / ses attentes (chaque membre de la famille) & mettre en commun ;
- Une charpente en fermette c'est moins jolie (quoi que !) mais moins chère, pas de grue nécessaire (car légère) & demande moins de compétences ;
- Si une façade fait plus de 10m il faut un mur de refend ;
- Pour ajouter une ouverture dans un mur en paille il faut découper l'enduit à la disqueuse et découper les bottes à la scie à foin ou tronçonneuse ;
- Il faut faire une maquette de la maison pour percevoir les problèmes de conceptions ;
- Commencer par un studio, garage, petite pièce ;
- Rocket stove « fausse-bonne » idée pérenne mais peut vraiment être bien si on a peu de moyens ;
- Le placo peut être écolo selon sa composition (adjuvant) et c'est moins cher que le fermacell ;
- Frein vapeur sous les plafonds ;
- Pour trouver des artisans il y a le forum <http://batirsain.org/> ;
- Un thermicien (étude thermique) semble indispensable par rapport à la RT 2012 – pour une histoire de logiciel (pour le moment, un logiciel libre serait en préparation) ;
- Une maison en paille peut aussi être appelé une maison en « fibres végétales minéralisées » ;

Conclusion personnelle

La technique du nebraska est d'une fausse simplicité, et les contraintes qu'elle engendre pour de gros bâtis (type maison) la rendent peu viables.

- Pour protéger la paille de la pluie la toiture aurait besoin d'être mise avant toute chose ce qui est possible en la posant sur de gros poteaux de bois (par exemple).
- Les façades très exposées à la pluie ont besoin d'un bardage bois (c'est le plus résistant) du coup pourquoi ne pas prendre appui sur celui ci ? Du coup on revient à une ossature bois...

Pour le moment le poteau poutre me semble le plus simple pour bâtir une maison pour moi, les compétences du charpentier sont par contre indispensables mais elles nous permettent :

- d'être hors d'eau pour les murs en pailles ;
- d'avoir une continuité possible dans le mur en paille (pour les enduits et les ponts thermiques c'est mieux) – dans le cas où les poteaux sont à l'intérieur de la maison..
- de pouvoir envisager un étage plus facilement ;

Ceci dit, pour réaliser un bâti de ~30 m², je choisirai sans hésiter la technique de la paille porteuse.

Le gros point noir de la construction paille : l'eau.

Ma grosse interrogation : la VMC, André la préconise mais d'autres sons de cloche ont été émis jusqu'à mes oreilles, je reste toujours dubitatif... Je pense passer la tuyauterie pour la VMC sans l'acheter dans un premier temps et effectuer des mesures de contrôle de la qualité de l'air & d'envisager l'achat d'une VMC si besoin...

Mon projet en l'état de mes connaissances

Pour la maison cela sera du poteau poutre accompagné par un charpentier. André nous a livré une bonne technique qui m'a séduit particulièrement : Mettre les poteaux à l'intérieur du bâti & entre le mur de paille et le poteau mettre des panneaux de fibre de bois / liège / fermacell ce qui a pour intérêt de ne pas créer de pont thermique et de pouvoir faire mourir l'enduit sur le panneau de fibres sans être obligé de passer de l'enduit sur le poteau (ce qui ne fonctionne pas). La lisse est solidaire du poteau.

Ce choix ouvre la possibilité de comble aménageable (charpente voir lire « petite botte de paille » p 155) pour de futures chambres pour de futurs enfants.

Du coup ça nous ferait une surface au sol plutôt moyenne ~70m².

La cave est partiellement creusée par l'extraction de la terre nécessaire au enduit / cloisons... cette cave serait sous le garage qui ne serait au début peut être qu'un préau & monté par la suite.

Des cloisons en adobe au RDC donne une bonne isolation acoustique mais lourdes pour l'étage. Le torchis léger banché est donc à envisager pour l'étage.

Évidement tous les murs seront en paille & enduit de terre, avec de la chaux pour l'extérieur. Peut être un bardage pour la face la plus exposée & de toute façon de grands débords de toit.

Comme disant André : « la façade extérieure on la fait pour les voisins... »