

FICHE ALTERNATIVE PAILLE & MYCÉLIUM

Marin Dumas & Alix Revéreault
fiche intensif ENSA Paris - Malaquais

Construire quand tout s'effondre (L'architecture à l'heure du dérèglement planétaire)
J. Maussion, A. Poullain - 8-12 février 2021

Rappels sur la laine de verre

utilisé comme isolant majeur dans le secteur du bâtiment.

Pour une isolation thermique et phonique.

La production est très technologique et nécessite des matériaux venus de partout. La laine mise en application peut durer en moyenne jusqu'à 50 ans puis se détériore trop. Elle est de plus toxique et nocive pour l'humain et l'environnement dans lequel elle est implantée. Après utilisation, son recyclage est extrêmement onéreux et coûteux en énergie et est donc très peu réalisé. La laine de verre produit à elle seule 0.2 % de déchets dans le secteur du bâtiment.

Intention de bases

Nous voulions nous concentrer sur les alternatives comptables qui nous semblent très intéressantes et d'avantage censées.

Isolé c'est quoi ?

Isolation

Ensemble des procédés mis en œuvre pour empêcher le bruit de pénétrer dans un milieu clos ou d'en sortir (isolation acoustique ou insonorisation) ou pour réduire les échanges thermiques entre une enceinte, l'intérieur d'un bâtiment, etc., et le milieu extérieur (isolation thermique) ; fait d'être ainsi isolé.

Donc c'est un ensemble de procédés.

La laine de verre récupérée en tapis se pose entre les rails de placo. Elle se situe entre les plaques et le mur ou la structure porteuse.

Elle se rajoute donc en plus du porteur et des cloisons, et ne fait pas partie de la structure porteuse du bâtiment.

parenthèse

L'isolation n'est pas forcément du rajout mais peut être constituée par le gros œuvre en lui-même. On peut prendre l'exemple de la pierre de la terre crue ou de la paille porteuse. Le matériau porteur peut selon son inertie et son épaisseur constituer un isolant thermique naturel et suffisant.

Ceci étant dit, la question maintenant c'est de savoir : Quels procédés peut-on imaginer pour mettre un isolant compostable intelligent et avec une empreinte moindre ?

1. La paille.

La paille est un "déchet" de l'industrie agricole. C'est la partie coupée de certaines céréales qui produisent des grains tels que le blé, l'avoine ou le seigle, ou le riz. Ces tiges ne sont pas forcément ramassées après la moisson. Elles peuvent être laissées sur le sol pour l'alimenter. une fois récolté cependant c'est un matériau aux multiples possibilités. avec plusieurs utilisations possibles:

- nourrir les animaux
- abriter les animaux
- isoler nos maisons.

L'isolation par la paille.

Le principe

La paille est regroupée sous forme de bottes que l'on place tout simplement comme les rouleaux de laine de verre entre les éléments structuraux (ou pas).

Les bottes de paille doivent être très compressées pour pouvoir avoir un rendement efficace. Elles sont compressées petit à petit comme le principe de terre pisée qui se superpose afin d'obtenir un résultat solide et résistant.

On peut utiliser la paille pour isoler, mais aussi en tant que mur qui tient par lui-même, sans autre matériau de façade (pour les fermes par exemple)



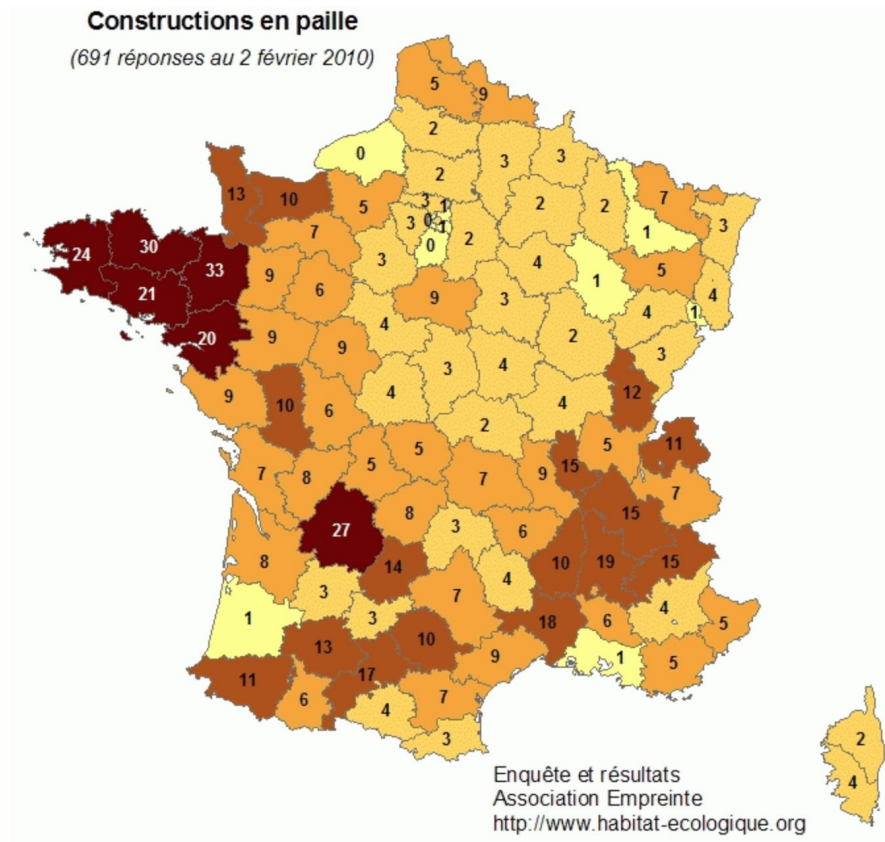
paille de riz



Ballot de paille

Origine

La paille est un matériau qui se trouve partout en campagne, car c'est là que sont cultivées la majorité des céréales. Donc provient de France et est facilement accessible.



Production

La paille n'a pas un bilan carbone neutre car il faut utiliser des tracteurs pour récolter les céréales, procéder à la séparation des graines et des tiges, enrouler les bottes de paille, puis les stocker et les transporter jusqu'au chantier. Mais la paille se conserve très bien dans les fermes, du moment qu'elle reste au sec (car les bottes de paille sont tellement compressées que si de l'eau s'infiltrait des problèmes d'humidité apparaîtraient, mais ça c'est un problème pour la plupart des matériaux)

Le poids moyen d'une botte de paille de 35 x 45 x 100 cm est de 20 à 22 kg.

énergie grise

l'énergie grise de la paille peut être considérée comme insignifiante, car elle issue de la production céréalière et aucune énergie supplémentaire n'est requise à sa production. Ce qui rend ce matériau très accessible et permet de réaliser des bâtiments classés "passif" donc plus qu'un A. La paille est utilisée sans subir aucune transformation industrielle et suffit tout simplement d'être posée sur les murs.

Installation

technique différentes mais toutes fonctionnent: en mur porteur, en ossature bois, en poteau poutre. Les murs sont faits de paille et soutiennent le toit, ou alors la paille est encadrée par des poteaux et des contreventements qui forment la structure porteuse bois.

LES DIFFÉRENTES TECHNIQUES

Technique : remplissage

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



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

Technique : Isolation Thermique par l'Extérieur

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



Technique : préfabrication

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



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

Technique : paille structurale

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



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

Déchets et fin de vie

La paille peut se faire livrer par le producteur même avec son tracteur si le chantier se situe à côté, ou alors être livrée sur palette sous forme de bottes ou ballot de paille rectangulaire. Le surplus potentiel de paille est entièrement biodégradable et peut être utilisé en paillement au jardin.

La paille ne produit pas de déchets supplémentaires et est surtout réutilisable et facilement démontable (comme elle est installée par bloc).

concernant sa fin de vie, la paille peut être:

- revalorisée dans l'agriculture et servir de litière pour animaux
- revalorisée énergétiquement par incinération.

émission de CO2

pour 1m2 de paille (de riz): 1.82 kg de CO2 eq.

pollution de l'air: 2.73e+2

pollution de l'eau: 9.04e-1

La plupart des émissions de CO2 sont durant la phase de production de céréales avec les machines.

isolation acoustique et thermique

Ainsi son coefficient d'absorption acoustique α_w est de 0,8(H) pour une épaisseur de 10 cm (classe B).

Conductivité thermique de à 0,039 W/m.K pour une masse volumique de 50 kg/m3. (laine de verre 20 kg/m3)

Avantages	Inconvénients
Production locale	sensible à l'humidité et pourriture facile si revêtement non-étanche
Economique	nécessite bc de main d'oeuvre
thermiquement	plus épais que d'autres isolants
matériaux qui respire	
stockage de de CO2	
Longue durée de vie	

woaw

<https://www.youtube.com/watch?v=BYISL1w9XgE>

Isolation à la paille

<https://www.habitatpresto.com/mag/isolation/isolation-paille>

<https://rfcp.fr/wp-content/uploads/2015/06/150623-plaquette-avantage-pailleOK-national-final-siteRFCP.pdf>

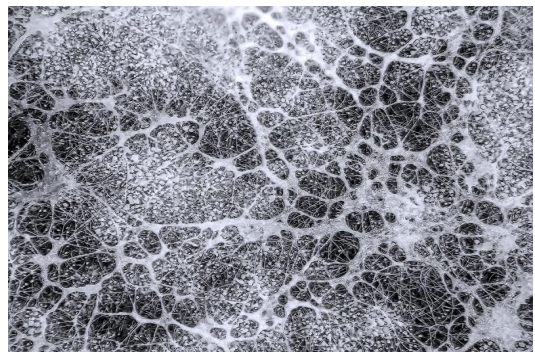
technique greb

<https://www.youtube.com/watch?v=KFkeT8Y6t7Q>

2. Le mycélium

Le mycélium c'est quoi ?

Le **mycélium**, appelé dans le langage courant **blanc de champignon** (référence à la couleur du feutrage que l'on observe par exemple dans la litière forestière)², est l'appareil végétatif des champignons ou de certaines bactéries filamenteuses comme les Actinomycètes (*Streptomyces*, *Mycobacterium*...).



En fait, c'est la partie fibreuse du champignon. Le mycélium se nourrit de la matière organique morte et intègre ses atouts.

Mise en place et production

production

1. Pasteurisation et nettoyage de l'environnement de travail

On porte un regard tout particulier sur l'hygiène pour que lors du développement du mycélium d'autre bactérie ne s'incruste pas et se développent en même temps et amène à force de la moisissure. Tous les matériaux nécessaire à la production sont donc pasteurisé et l'environnement de travail désinfecter

Le substrat de carton (ou paille) va être bouilli dans l'eau. Et la maïzena qui vas croire avec les mycelium vas se placer dans des pots.

2. essorage du carton et rajouts des additifs

Cette étape doit être relativement rapide car la température doit être contrôlée. une fois les quantité

3. incubation dans le carton

mise sur le dispositif pour la croissance optimale du champignon.

4. croissance

A peu près un mois très contrôlé ou on porte un regard sur la température et l'humidité qui ne doivent pas dépasser certaines valeurs. entre 20 et 25°C pour la température et au dessus de 65% d'humidité dans l'aire

5. séchage du panneaux et protection

Une fois la croissance terminée on retire le panneaux du dispositif et on le laisse sécher pendant 3 jours. Ensuite on peut effectuer un chauffage au four à 80 degrés. pendent

Du coup c'est comme si on faisait pousser son isolant plutôt que de l'appliquer.

le concepte

L'idée vient des USA. Une équipe de chercheurs a disposé dans les partis réservé à l'isolation des résidus agricoles. Ces derniers se font donc avalés par le mycélium pour aboutir à la création d'un bloc isolant.



propriété d'isolation

Isolation thermique 4 fois supérieure à celle du quarton.
soit 0.05W.m-1.K-1.

Avantages	Inconvénients
sain	production
compostable	matériel de mise en place
léger	
ignifuge	
sa pose ne requiert pas d'équipement spécifique	

fin de vie

Le matériel est entièrement compostable. Donc après utilisation il peut être revalorisé pour la biodiversité ou l'agriculture en se décomposant.

energie grise et émissions de CO2

introduction

<https://www.habitatpresto.com/mag/isolation/isolation-maison-mycelium>

<https://www.futura-sciences.com/maison/questions-reponses/isolation-isolant-base-champignons-cest-possible-7599/>

ecovative

<https://ecovatedesign.com/>

mise en place

https://wiki.lowtechlab.org/wiki/Panneau_isolant_au_Myc%C3%A9lium_de_champignon

gazon bruxellois

