DÉPARTEMENT DE SEINE-ET-MARNE

Seine & Marne environnement

CARREFOURS de la biomasse

des bois et des cultures pour votre énergie

Les matériaux biosourcés dans l'habitat individuel

mardi 10 avril 2018

INFO→ ÉNERGIE en ILE-DE-FRANCE

îledeFrance

SEINE & MARNE 77 LE DÉPARTEMENT

Seine-et-Marne Environnement

Seine-et-Marne environnement, agence départementale de Seine-et-Marne, a pour mission de sensibiliser les publics aux thématiques de l'environnement.

Domaines de compétences

- eau
- énergie
- espaces naturels sensibles
- zones humides
- biodiversité
- gestion différenciée
- développement durable

Types d'interventions

- conseil technique
- formation
- animation
- conférence
- stand
- actions de sensibilisation...

Le secteur Énergie

Seine-et-Marne environnement est porteuse de l'**Espace info-énergie de Seine-et-marne**, membre du réseau « Rénovation info service ».

Les **conseillers Info-Énergie** accompagnent les particuliers, locataires propriétaires et copropriétaires et leur délivrent des conseils techniques **neutres** et **indépendants** sur la **maîtrise** de **l'énergie**.

Les domaines d'expertise :

- éco-gestes
- rénovation / construction
- efficacité énergétique
- énergies renouvelables
- aides financières

Plan

- **Qu'est-ce qu'un matériau biosourcé ?**
- **Principaux matériaux biosourcés et exemples d'usages**
- **Quels avantages et limites ?**
- **Performance thermiques et hygrothermiques**
- **Focus sur la rénovation énergétique du bâti ancien**

Plan

- **Qu'est-ce qu'un matériau biosourcé ?**
- **Principaux matériaux biosourcés et exemples d'usages**
- **Quels avantages et limites ?**
- **Performance thermiques et hygrothermiques**
- **Focus sur la rénovation énergétique du bâti ancien**

Définition

- Matériaux fabriqués à partir de matières premières végétales ou animales (la terre crue n'est pas considéré comme biosourcés)

- Renouvelables

Cadre réglementaire

- Niveaux d'évaluation : augmente régulièrement
  - Certains produits biosourcés font l'objet de **Document Technique d'Utilisation** (DTU) **ou règles professionnelles**
  - Avis technique CSTB
  - Certification Acermi : attestant rformances des produits d'isolation thermique
  - Agrément technique européen : « marquage CE » définie dans le cadre de la directive « produits de construction » (DPC 89/106 CEE)

Cadre réglementaire

- **Sécurité incendie** :
  - Doivent présenter les critères de réaction au feu de la réglementation. (Comme tous les matériaux)
  - Si non : devront être traités (la laine de mouton, la paille rarement utilisables sans traitement)

- **Assurance** :
  - « de technique courante »
  - Chaque assureur à sa propre définition
  - prend notamment en compte : avis technique & document technique d'application (CSTB) ; règles de mise en œuvre NF DTU ou de règles professionnelles validées par la C2P

Cadre réglementaire

- Reconnaissance par la réglementation
  - Label « bâtiment biosourcé » (arrêté du 19 /12/2012) :
    - Il n'existe pas un nombre suffisant d'organismes habilités à délivrer officiellement le label
    - dans la liste des « biomatériaux » cités se retrouvent implicitement tous les matériaux d'origine naturelle et explicitement la paille, le bois ainsi que le chanvre
    - Les peintures et les revêtements décoratifs sont également pris en compte à condition qu'ils soient classés A ou A+
  - LTECV (article 14) : encourage le recours à ces matériaux

Plan

- **Définition**
- **Principaux matériaux biosourcés et exemples d'usages**
- **Quels avantages et limites ?**
- **Performance thermiques et hygrothermiques**
- **Focus sur la rénovation énergétique du bâti ancien**

Exemples

- **Bois**
- **Chanvre**
- **Paille**
- **Liège**
- **Miscanthus**
- **Lin**
- **Origine animale : laine de mouton & plumes**

Bois

- Ouvrage porteur et menuiserie
- Isolation : panneau fibre de bois et laine de bois , même bois en vrac (en caisson)
- Technique : pose similaire isolant classique mais nécessite outils découpe spécifique

La laine de bois est utilisée dans la fabrication d'isolants pour le toit et les murs.

- Bonne résistance thermique et acoustique
- Confort été
- Renouvelable
- Possible isolation à l'extérieur
- Hygroscopique

- Laine de bois et bois en vrac peuvent nécessité un traitement chimique contre moisissures et insectes
- provenance rarement locale

Paille

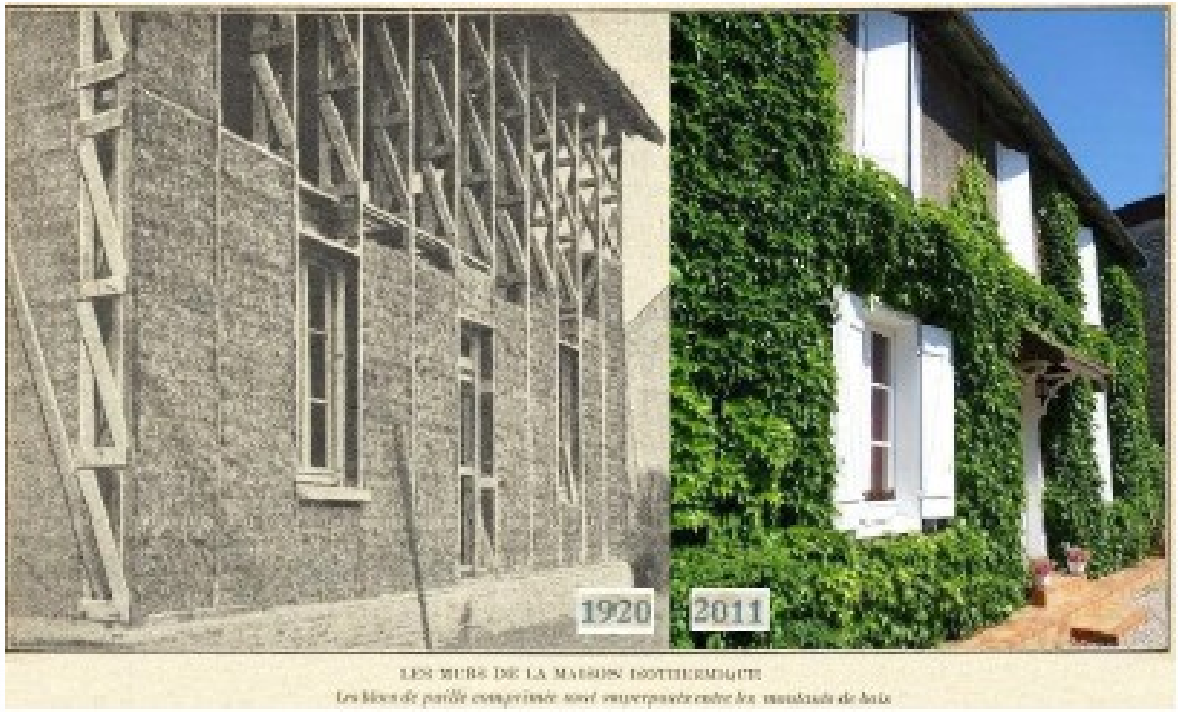
- Largement disponible
- Isolation : botte de paille, enduit terre/paille, panneaux de paille
- Technique : remplissage mur, toiture, par l'extérieur, revêtement . Nécessité de formation (Réseau français de la construction paille)

- Bonne résistance thermique et acoustique
- Confort été
- Ressource en quantité, renouvelable Et répartie sur le territoire
- Pas de transformation nécessaire
- Hygroscopique
- Coût modéré

- Panneaux compréssées contiennent De la colle (formaldéhydes)
- Nécessite uen structure porteuse
- Nécessité une épaisseur importante de mur pour atteindre une bonne performance thermique
- Poids des bottes de pailles

Usage de la Paille

- Peut être associée à la terre crue pour produire des briques
- Exemple de la Maison FEUILLETTE à Montargis de 1921, la plus vieille maison paille de France



Liège

- Chêne liège ou recyclage
- Granulats de liège et panneaux/rouleaux de liège
- Technique : similaire aux isolants « classiques »

- Bonne performances thermique et acoustique
- Confort été
- Très résistant et imputrescible
- Utilisable en soubassement et sous chape
- Biodégradable
- Bon comportement au feu
- Pas d'additif
-Hygroscopique

- Coût élevé
- Généralement importé du Portugal

Chanvre

- Croissance rapide nécessitant peu d'engrais
- Utilisation :
  - de la fibre (laine de chanvre) et de la chènevotte (vrac, mortier/enduit/béton chanvre)
  - Technique : formation nécessaire pour sa mise en œuvre (mortier, ensuit et béton)

- Bonne régulation humidité
- Bonne performances thermique et acoustique
- Confort été
- Naturellement résistante aux insectes
- Culture locales nécessitant peu d'engrais et peu d'eau
- Intérêt agricole en terme de rotation
- Local

- Temps de séchage du béton de chanvre projeté assez long
- Laine de chanvre peut contenir des retardateurs de feu
- Nécessite une structure porteuse

Usage du Chanvre

- En seine et Marne : Planète Chanvre et Gatichanvre (développer)
- Certification ARCEMI

Miscanthus

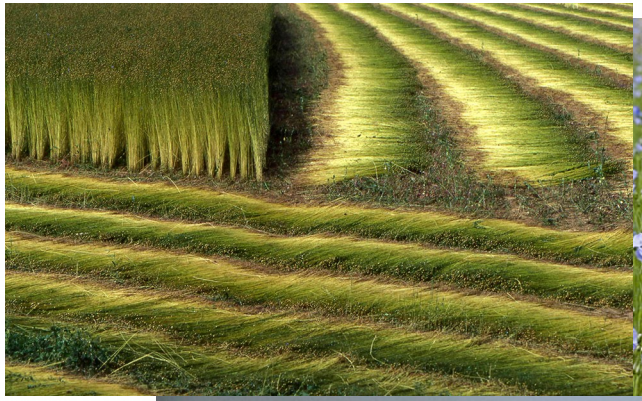
- Croissance rapide nécessitant peu d'engrais
- Utilisation : béton, enduit, vrac, plaque, briques et blocs de construction
- Technique : absence de règles techniques, vigilance dans la mise en œuvre

- Recyclable
- Bonne performances acoustique
- Hygroscopique
- Résistance longue putréfaction
- Coût mise en œuvre raisonnable
- Local
- Porteur

- Performance thermique très variable en fonction du dosage

Lin

- ....



- Production locale
- France

Plan

- **Définition**
- **Principaux matériaux biosourcés et exemples d'usages**
- **Quels avantages et limites ?**
- **Performance thermiques et hygrothermiques**
- **Focus sur la rénovation énergétique du bâti ancien**

Avantages-limites

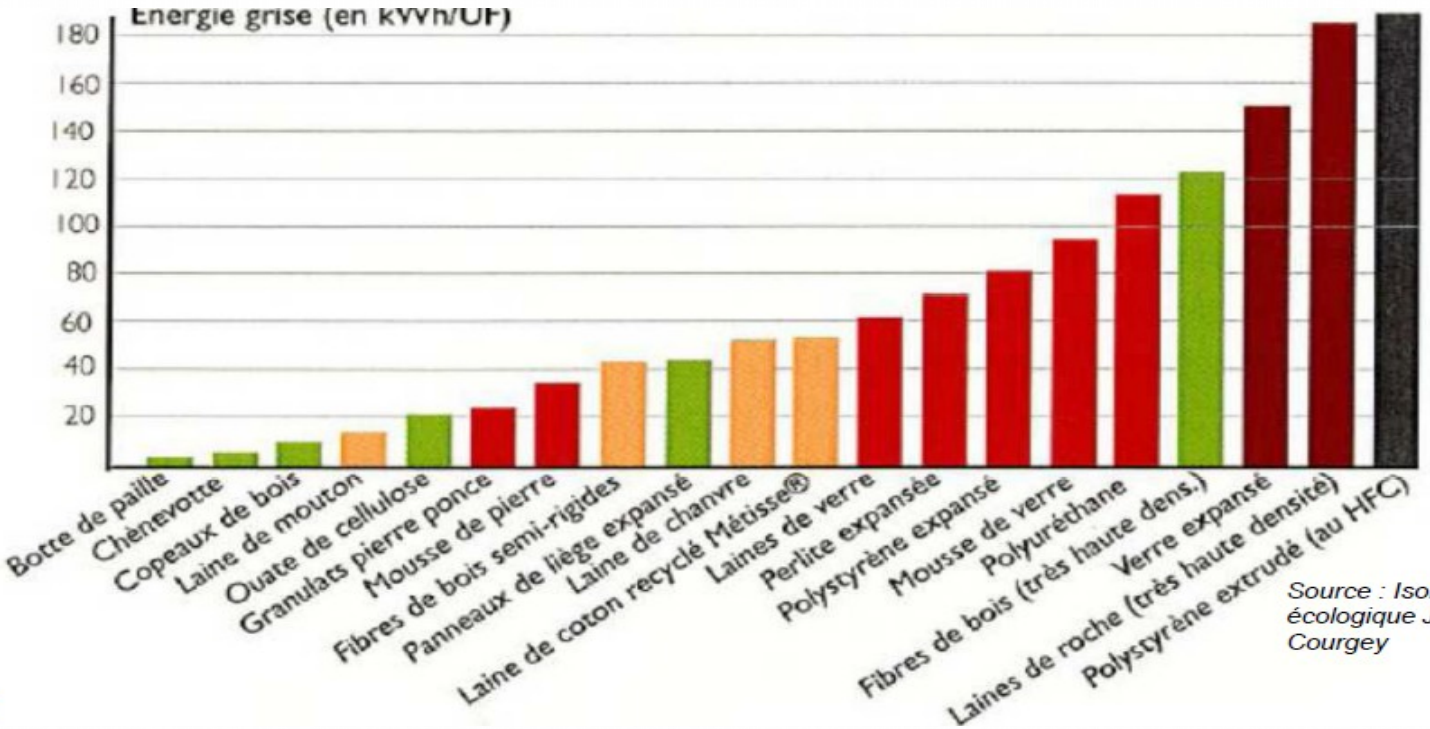
- Impact environnemental faible :
  - Réduction de la consommation de matières premières non renouvelables
  - Réduction des énergies grises*
  - Stockage du carbone
  - Culture sans produit phytosanitaires
- Disponibilité de la ressource en France – création emplois
- Soutien d'un secteur économique (agriculture)
- Utilisation des sous produits agricoles
- Meilleur qualité de l'air intérieur
- Idéal pour le bâti ancien

- Pas forcément non transformé
- Contient comme tout isolant des additifs, anti parasitaire, retardateurs de feu (sauf liège et chanvre)
- Pas toujours de certification pour les établissement recevant du public
- Surcoût : 10 à 15 % (bâtimétier n°46 - FFB)

Les idées fausses

- Traitement aux nuisibles pas toujours nécessaires
- Sensible humidité et incendie. Pas forcément le cas
- … A completer

Impact environnemental moindre



Source : Isolation thermique et écologique J.P. Oliva et S. Courgey

+ ajouter graphique sur puits carbone

Plan

- **Définition**
- **Principaux matériaux biosourcés et exemples d'usages**
- **Quels avantages et limites ?**
- **Performance thermiques et hygrothermiques**
- **Focus sur la rénovation énergétique du bâti ancien**

Performance thermique

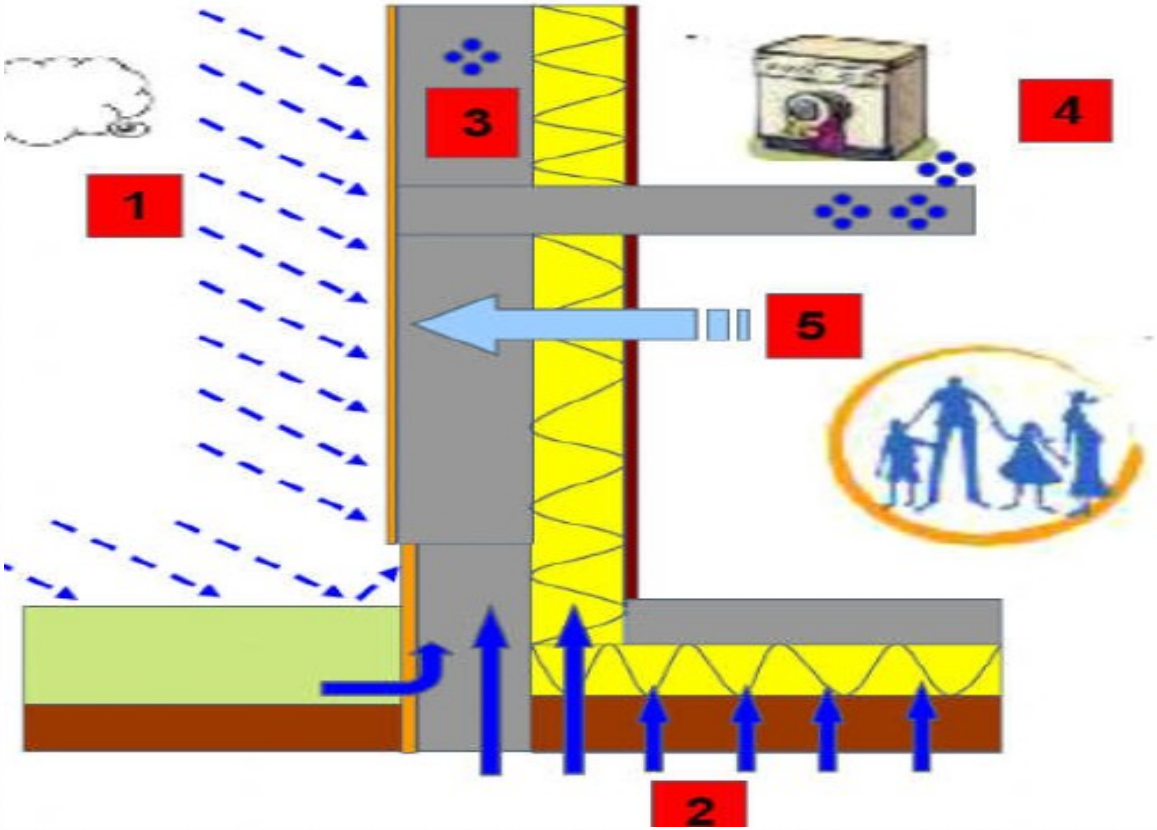
- Conductivité thermique (W.m-1.K-1) : plus le matériau est conducteur (transmet la chaleur), plus son coefficient λ est élevé
- Elle correspond au flux de chaleur qui s'écoule à travers une surface de 1 m² de matériau, lorsque la différence de température entre ses deux faces est de 1°C, sur une épaisseur de 1 m

- Les performances Thermiques des différents matériaux

Laine de lin	0,035 à 0,038 W/m.K
Laine de mouton	0,035 à 0,042 W/m.K
Ouate de cellulose	0,037 à 0,039 W/m.K
Laine de chanvre	0,039 à 0,042 W/m.K
Panneau de fibre de bois	0,039 à 0,042 W/m.K
Liège expansé en panneaux	0,04 W/m.K
Paille	0,045 à 0,07 W/m.K
Chènevotte en vrac	0,048 W/m.K
Béton de chanvre	0,09 W/m.K
Brique Monomur terre cuite	0,12 W/m.K
Brique de terre crue compressée	0,66 W/m.K
Torchis	1,1 W/m.K

Source : http://www.arpe-mip.com/ecomateriaux-construire-durablement-en-midi-pyrenees

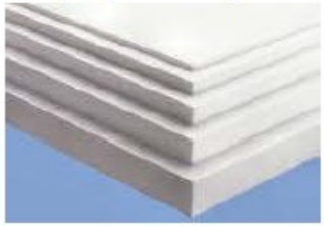
Performance Hygrothermique



1. Pluie
2. Remontées capillaires
3. Eau contenue dans les matériaux
4. Inondations et accidents domestiques
5. Vapeur d'eau

- Caractéristiques hygroscopique des isolants

Polystyrène expansé

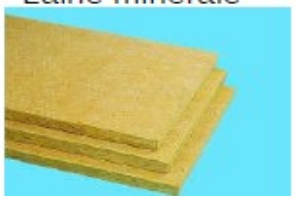


Panneau de liège

Polystyrène extrudé

Plaque de verre cellulaire

Laine minérale



Matériaux
Non hygroscopiques
Non capillaires

Laine de chanvre

Ouate de cellulose

Panneau de fibre de bois

Matériaux
hygroscopiques capillaires

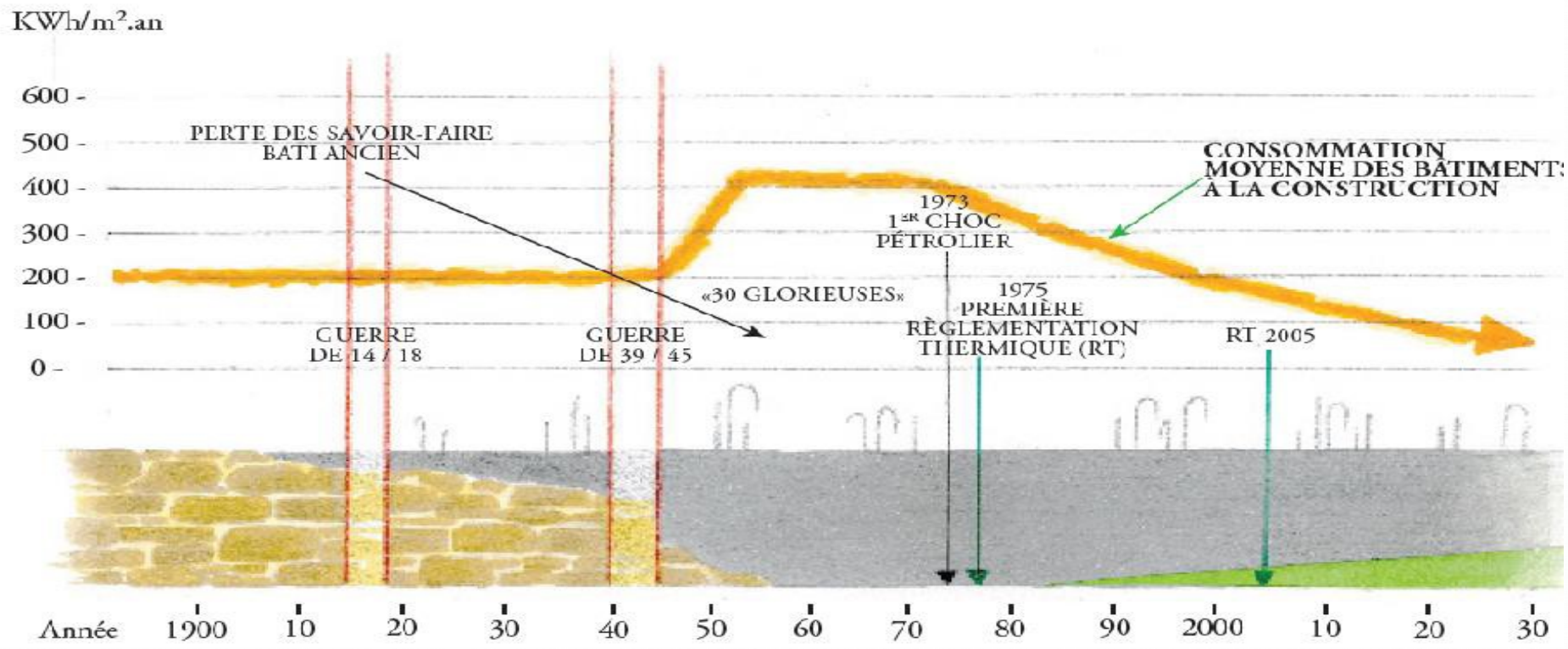
Plan

- **Définition**
- **Principaux matériaux biosourcés et exemples d'usages**
- **Quels avantages et limites ?**
- **Performance thermiques et hygrothermiques**
- **Focus sur la rénovation énergétique du bâti ancien**

Les spécificités du bâti ancien

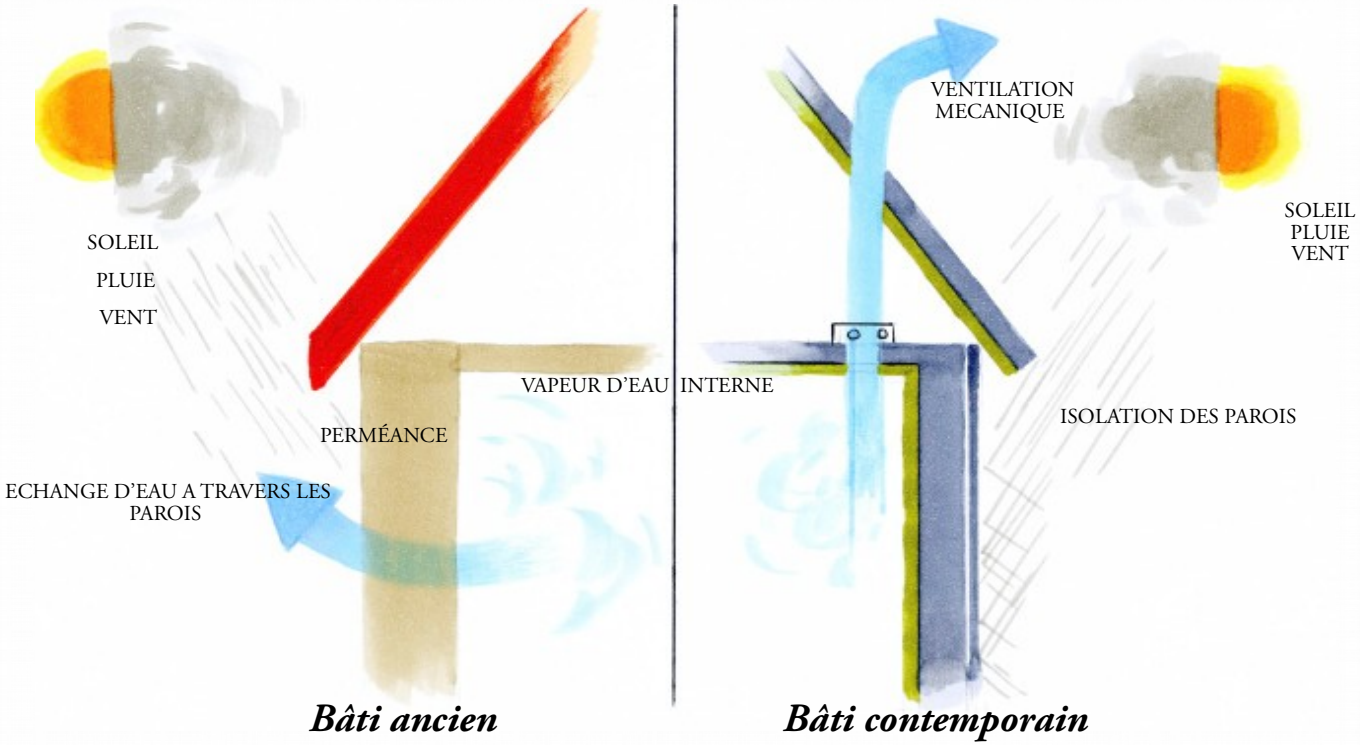
- Une diversité des matériaux et des mises en œuvres
- Une perméabilité à l'air très élevée
- Un confort d'été bon, mais variable en fonction des murs anciens
- Une sensibilité à l'humidité plutôt élevée, variable en fonction des murs anciens

Qu'est-ce que le bâti ancien?



Source : ATHEBA

Comprendre son comportement hygrométrique



Source : ATHEBA

les propriétés hygrothermiques des murs

Les murs dans le bâti ancien

mur ancien souvent maçonné à la terre, enduits fins à la chaux (intérieur et extérieur)

mur ancien en briques enduit au plâtre ou chaux

mur en pan de bois et torchis enduit à la chaux

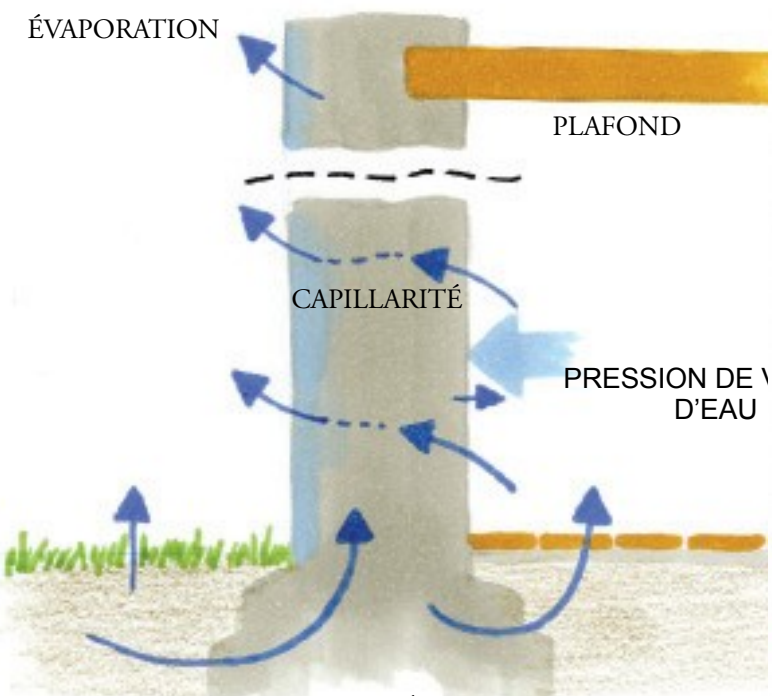
Source : ATHEBA

La grande propriété thermique d'un mur ancien, c'est son inertie :

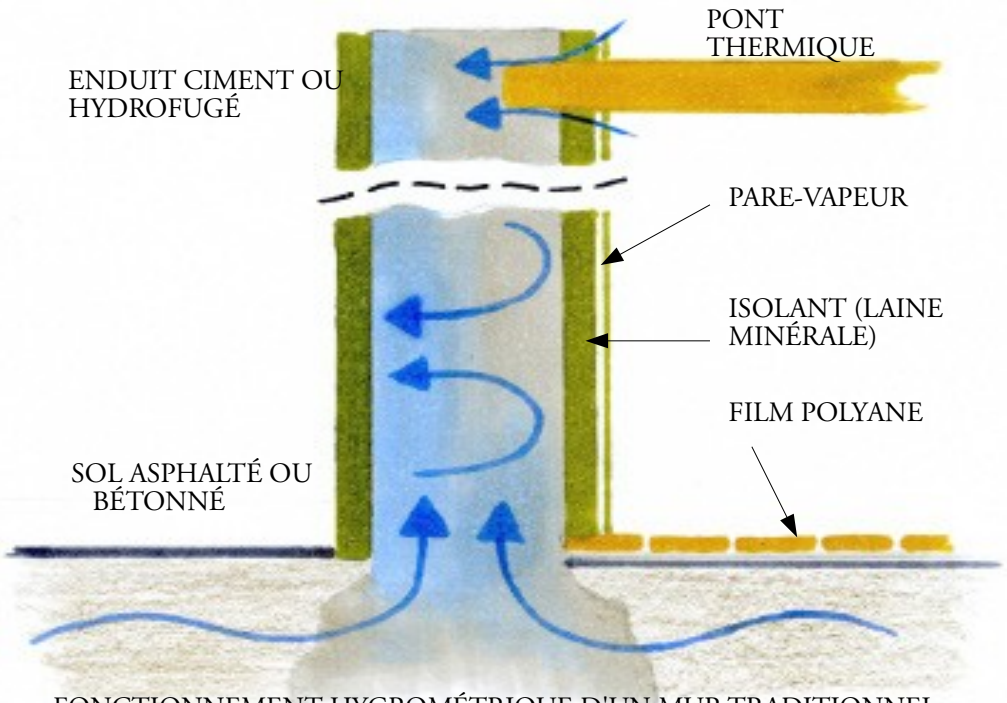
Il garde longtemps la chaleur ou la fraîcheur ressentie.

Il laisse transiter l'eau et la vapeur d'eau à travers sa masse. Ce transfert d'humidité est possible par une différence de pression intérieure et extérieure et la qualité hygroscopique des matériaux

COMPORTEMENT HYGROTHERMIQUE



FONCTIONNEMENT HYGROMÉTRIQUE D'UN MUR TRADITIONNEL NON ISOLÉ



FONCTIONNEMENT HYGROMÉTRIQUE D'UN MUR TRADITIONNEL, ISOLÉ CONVENTIONNELLEMENT, EN HIVER: L'EAU S'ACCUMULE DANS LE MUR

Source : ATHEBA

Merci de votre attention !