

# COTEBAT

## **COMITE TECHNIQUE DU BATIMENT**

***Utilisation des matériaux  
biosourcés dans la  
construction et la rénovation?***



PRÉFET DES  
ARDENNES

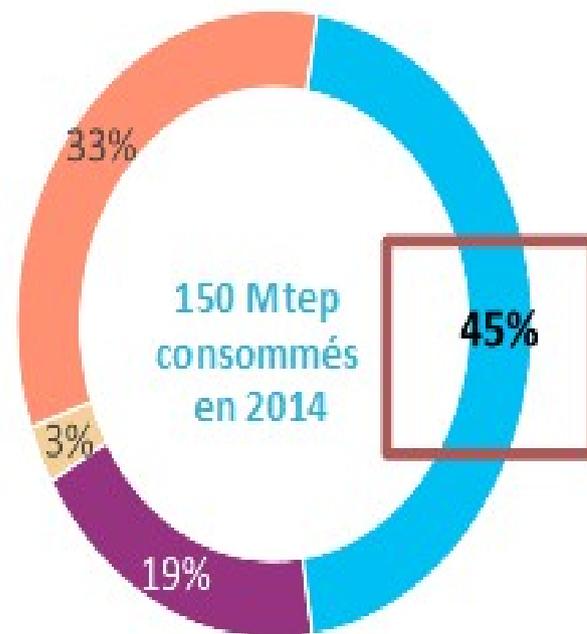
Direction Départementale des Territoires des Ardennes – 31 mars 2017

<http://www.ardennes.gouv.fr>



# Le bâtiment en chiffres

Consommation d'énergie finale par secteur :



- Agriculture
- Transports
- Résidentiel-tertiaire
- Industrie



**45% des consommations énergétiques**

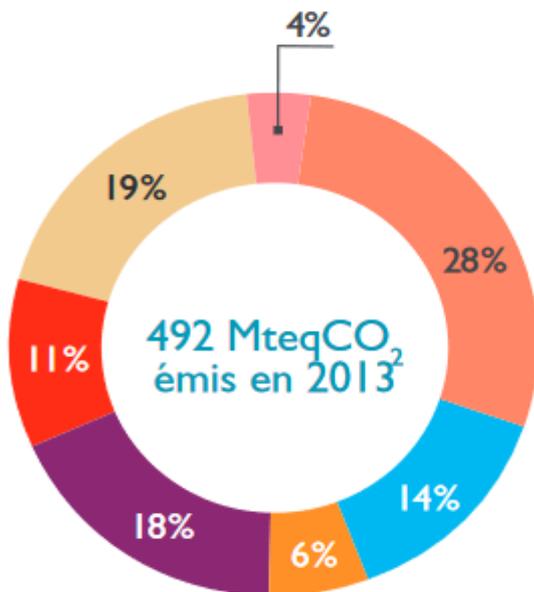


<https://reseauactionclimat.org/planetman/>

Source : Chiffres-dés climat, air et énergie, Ademe, 2015

# Le bâtiment en chiffres

Évolution des émissions totales de GES par secteur :



**20 % des gaz à effet de serre**  
(secteur résidentiel-tertiaire)



**17% des prélèvements en eau potable**



**15% des 253 millions de tonnes de déchets** générés par an par le BTP

Sources : Chiffres-clés climat, air et énergie, Ademe, 2015 ; eaufrance.fr ; SOeS

# Vers une réglementation environnementale

## Objectifs :

### Lois Grenelle (2009-2010)

Division par 4 des EGES  
entre 1990 et 2050

Réduction des  
consommations d'énergie  
du parc des bâtiments  
existants  $\geq$  38 % d'ici 2020

### Loi de transition énergétique pour la croissance verte (2015)

Réduction des EGES de 40 %  
entre 1990 et 2030 et division  
par 4 entre 1990 et 2050  
(- 54% pour le bâtiment en 2028  
par rapport à 2013)

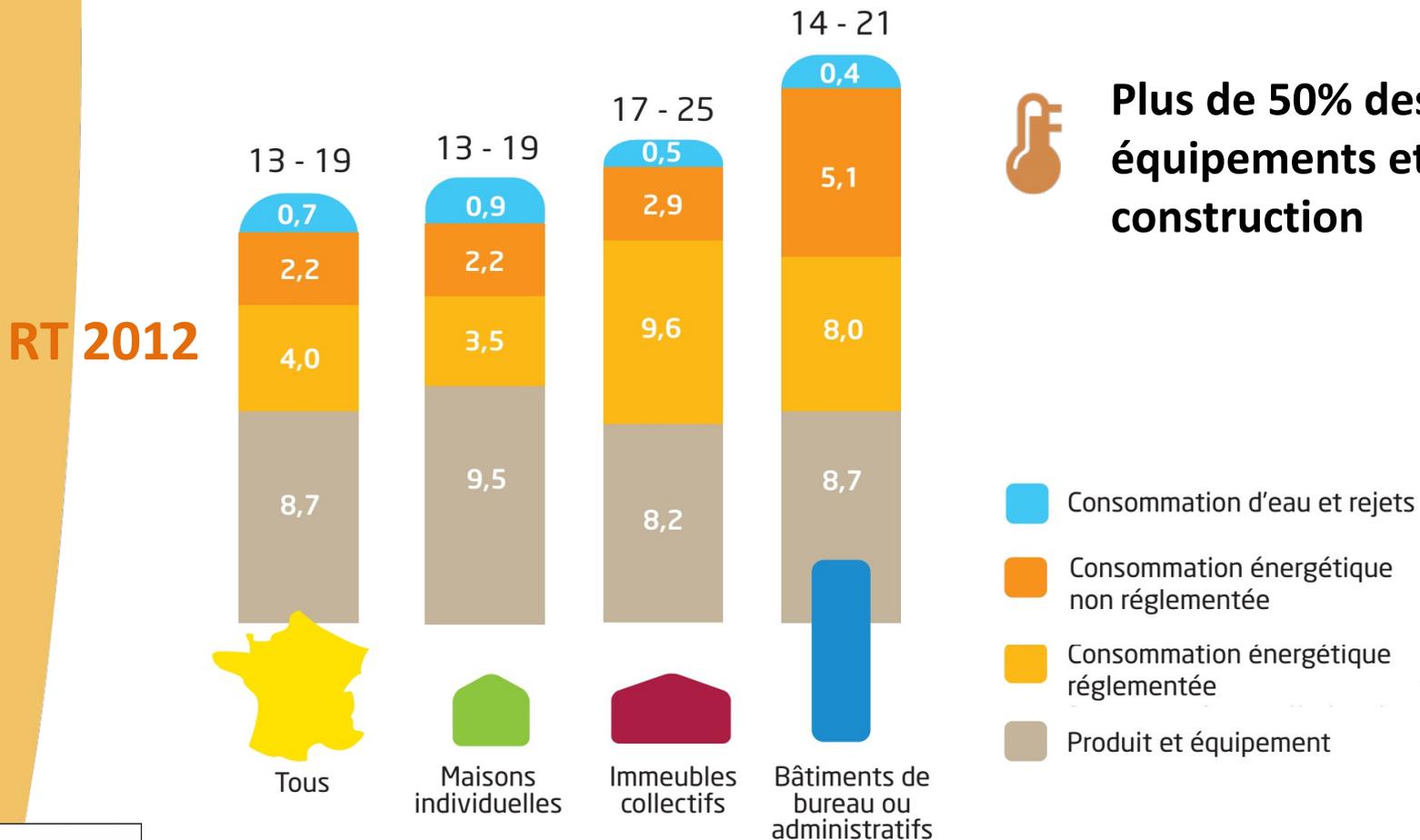
Réduction de la  
consommation énergétique  
finale de 50 % en 2050 par  
rapport à 2012



# Vers une réglementation environnementale

## Le bâtiment neuf

Émissions de gaz à effet de serre en kg eq. CO<sub>2</sub>/m<sup>2</sup> SHON/an :



Périmètre de l'étude : 74 bâtiments neufs

Source : Test HQE Performance, 2011

# Vers une réglementation environnementale



A l'horizon 2018, une nouvelle réglementation environnementale basée sur :

- Les indicateurs de la RT2012
- 1 bilan BEPOS (consommation d'énergie primaire non renouvelable - quantité d'énergie photovoltaïque exportée)
- 1 indicateur « émissions de gaz à effet de serre » (sur l'ensemble du cycle de vie du bâtiment)

# Vers une réglementation environnementale



## Organisation de la démarche :

- Définition d'un socle « Energie-Carbone » par le ministère
- Expérimentation du référentiel « Energie – Carbone » par les maîtres d'ouvrage volontaires
- Un label délivré par des associations/certificateurs

# Contexte politique et réglementaire

Loi n° 2015-992 du 17/08/2015 relative à la transition énergétique pour la croissance verte :

- Exemplarité énergétique et environnementale des bâtiments de l'Etat (article 8 I) ;
- Bonus de constructibilité pour les bâtiments exemplaires (article 8 IV 1°) ;
- « l'utilisation des matériaux biosourcés concourt significativement au stockage de carbone atmosphérique et à la préservation des ressources naturelles. Elle est encouragée par les pouvoirs publics lors de la construction ou de la rénovation des bâtiments » (article 14 VI) ;
- « la commande publique tient compte notamment de la performance environnementale des produits, en particulier de leur caractère biosourcé » (article 144).
- La future réglementation environnementale du bâtiment intégrera à l'horizon 2018 un indicateur « émission GES » sur le cycle de vie du bâtiment et devrait favoriser indirectement le recours au bois et aux autres matériaux biosourcés

# Le plan « matériaux bio sourcés » 1 (2010-2014)



## Economie

- Augmentation des besoins en matériaux de construction de plus de 50% d'ici 2050
- 6 à 8% du marché de l'isolation rapportée
- Croissance à 2 chiffres pour certains produits
- Investissements > 200 M€ sur les 5 dernières années
- Des produits concurrentiels

(hors bois d'œuvre)



## Société

- Création de plus de 4000 emplois directs et indirects sur les 6 dernières années
- Créations d'emplois et de valeur ajoutée
- Nouveaux débouchés pour l'agriculture et la sylviculture, plus de 100 000 t utilisées/an
- Moindre pollution de l'air intérieur des bâtiments



## Environnement

- Non-concurrence avec les usages alimentaires
- Matériaux renouvelables et recyclables
- Stockage de carbone atmosphérique
- Faibles besoins en énergie grise pour certains procédés

# Le plan « matériaux biosourcés » 1 (2010-2014)



## Les freins identifiés :

- Le manque de structuration de la filière qui nuit à sa visibilité et à la défense de ses intérêts ;
- Un tissu industriel composé de très petites et petites entreprises aux capacités d'investissement limitées ;
- Une réglementation et un corpus normatif difficiles à comprendre et à gérer par les entrepreneurs de la construction ;
- Le manque de (re)connaissance des matériaux biosourcés par les professionnels, et en particulier les prescripteurs ;
- Un déficit de formation des acteurs à tous les niveaux de qualification.

# Le plan « matériaux biosourcés » 1 (2010-2014)



**Structuration et développement  
des filières de matériaux  
de construction biosourcés**  
Plan d'actions n° 2, avancées et perspectives  
Septembre 2015

MINISTÈRE DE L'ÉCOLOGIE, DU DÉVELOPPEMENT DURABLE ET DE LA MER  
MINISTÈRE DE L'ÉQUIPEMENT ET DE LA MOBILITÉ DURABLE

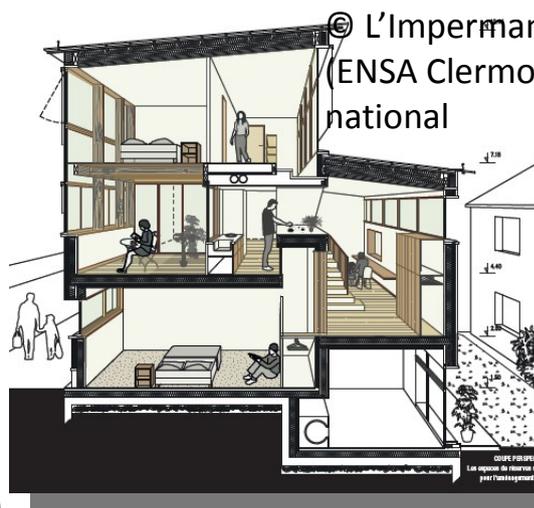
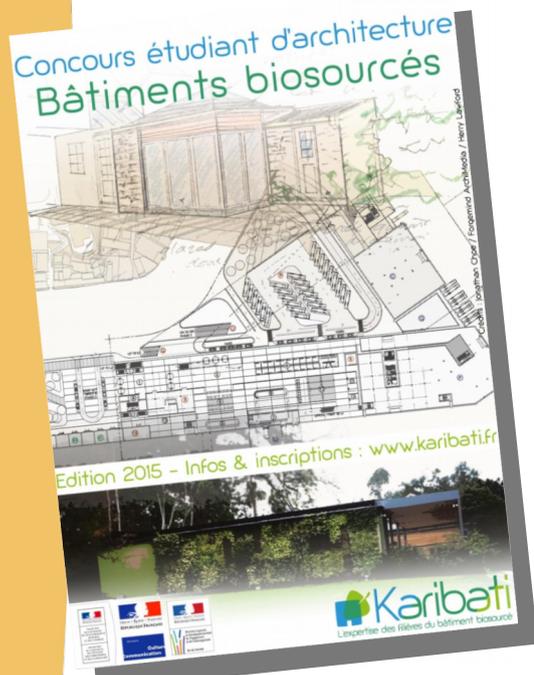
**Karibati**  
L'expertise des filières du bâtiment biosourcés

**BILAN  
PLAN BOIS 1**  
Novembre 2015

Avec le soutien de:

[www.developpement-durable.gouv.fr/Produits-de-construction-et.html](http://www.developpement-durable.gouv.fr/Produits-de-construction-et.html)

# Le concours national « bâtiments biosourcés 2015 » pour les étudiants en architecture :



© L'Impermanent, A. Le Breton (ENSA Clermont-Ferrand), 1<sup>er</sup> prix national

Remise des prix à la Cité de l'Architecture et du Patrimoine (mars 2016)



- ✓ 200 étudiants inscrits,
- ✓ 40 projets déposés,
- ✓ Mobilisation d'enseignants dans 18 ENSA, 2 universités et 1 école de design,
- ✓ Edition 2016 en préparation.

# Tous les feux sont au vert

● Des filières qui se structurent

● Des filières qui s'inscrivent dans des démarches de qualité

● Un contexte réglementaire favorable

● Des signaux positifs du marché

● Ce n'est plus nouveau !

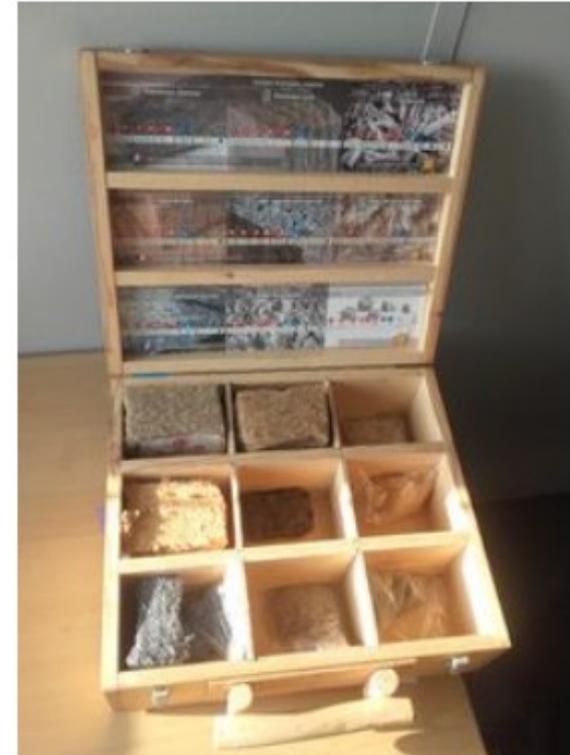
## Les ambassadeurs des matériaux biosourcés : un réseau pour sensibiliser et conseiller les acteurs de la construction



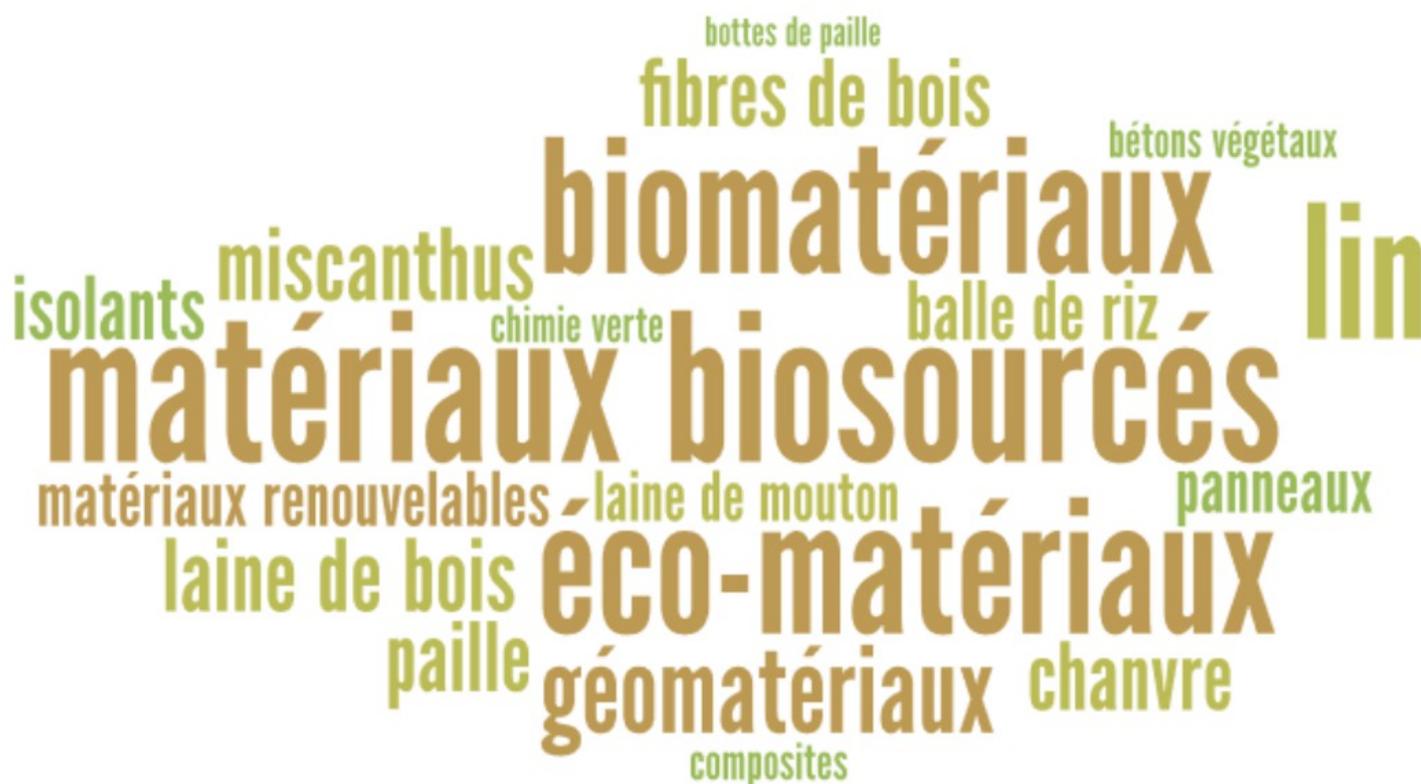
- Mallette pédagogique

### ➤ La mission de l'ambassadeur

- Les ambassadeurs sont tous des acteurs volontaires qui, dans le cadre de leur activité quotidienne agissent comme :
  - – aide à l'émergence de projet en éclairant et rassurant leur interlocuteur sur les potentialités des matériaux bio sourcés et l'identification des personnes ressources,
  - – aide à la mise en réseau sur des questions particulières liées à un projet donné. Ils ont un rôle de catalyseur.
- Pour faire partie de ce réseau, un ambassadeur a reçu les bases d'un langage commun et des connaissances générales sur les matériaux bio sourcés et leur mise en œuvre dans le bâti ancien et moderne. Particularité de cette formation, travailler le plus possible sur les spécificités et les exemples tirés du territoire régional



- > **Matière biosourcée** : une matière issue de la biomasse végétale ou animale pouvant être utilisée comme matière première dans des produits de construction et de décoration, de mobilier fixe et comme matériau de construction dans un bâtiment. Ils permettent de remplacer les ressources fossiles « épuisables » par des ressources renouvelables.



- **Ils permettent de remplacer les ressources fossiles « épuisables » par des ressources renouvelables.**

## LE CONTEXTE RÉGIONAL

Les réserves de granulats en Champagne-Ardenne s'amenuisent. La production de granulats alluvionnaires (sable, gravier) sera proche de zéro d'ici 2030. Il faut dès aujourd'hui limiter les consommations et développer le recyclage.

Données Union Nationale des Industries de Carrières et Matériaux de Construction (UNICEM)

En Champagne-Ardenne, 5 000 hectares de chanvre sont cultivés chaque année. Cette ressource peut être utilisée dans le bâtiment sous différentes formes : laine de chanvre, béton de chanvre...

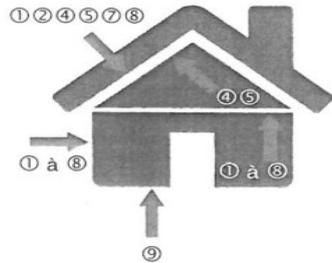
Le pôle de compétitivité Industrie et Agroressources (IAR) participe au développement des matériaux issus de l'agriculture en partenariat avec le monde du bâtiment.

# Caractéristiques physiques

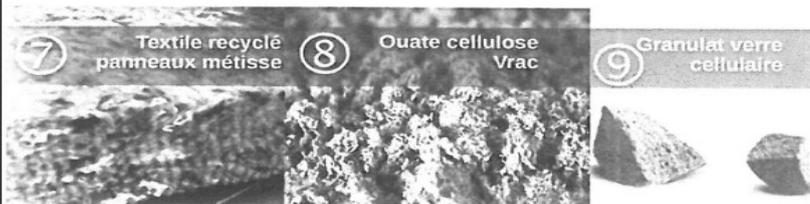


Utilisation

Caractéristiques



- P** La **densité ou masse volumique  $\rho$  [Rhô]** (en kg /m<sup>3</sup>) exprime le poids d'un matériau par unité de volume. Cette notion permet d'évaluer le comportement d'un matériau face à la propagation de chaleur, car plus cette valeur est élevée plus le matériau sera capable d'emmagasiner la chaleur et donc de la retenir.
- $\lambda$**  Le coefficient **lambda ( $\lambda$ )**, désigne la **conductivité thermique du matériau** (en W/m.K), c'est à dire sa capacité à conduire la chaleur. Il renseigne sur la performance d'isolation d'un matériau. Plus  $\lambda$  est faible, plus le matériau est isolant. La plupart des isolants ont un  $\lambda$  autour de 0.040 W/m.K.
- C** La **capacité thermique C** (exprimée en kWh/m<sup>3</sup>.°C) Elle représente la capacité du matériau à stocker la chaleur, autrement dit, de sa capacité d'inertie. Elle contribue au confort d'été en atténuant les variations de chaleur extérieure et en permettant un lissage de la température intérieure
- R<sub>s</sub>** La **Résistance Thermique R** (en m<sup>2</sup>.K/W) définit la capacité d'un matériau à isoler (à résister au passage de la chaleur) pour une épaisseur donnée.  $R = \text{épaisseur (m)} / \lambda$ . Cette valeur est utilisée dans la réglementation thermique actuelle, pour garantir des performances minimales. **Recommandations RT 2012 : Toiture R=7 Mur R=5 Plancher R = 3,7** Plus la résistance thermique est élevée, plus le matériau est isolant
- $\tau$**  Le **déphasage** thermique (confort d'été) exprime le temps que va mettre le flux de chaleur pour traverser une paroi. Il est calculé sur la base d'une épaisseur de paroi
- $\Delta$**  Le **classement au feu** est régi selon les Euroclasses. La classe A regroupe des produits ne contribuant pas ou très peu au développement du feu. A l'opposé, dans la classe F, se trouvent les matériaux n'ayant démontré aucune performance contre la propagation du feu. Cette classification est complétée par 2 critères sur le dégagement de fumées (s) et la production de gouttes enflammées (d).



- $\mu$**  Le **Coefficient de Résistance à la diffusion de la vapeur d'eau ( $\mu$  [mu])** définit la perméabilité d'un matériau à la vapeur d'eau. Plus  $\mu$  est élevé, plus la résistance au passage de la vapeur d'eau est élevée. Une petite valeur de  $\mu$  correspond donc à une paroi très perspirante.
- $\Delta W$**  La **Capacité Hygroscopique** (régulation de la vapeur d'eau) est la faculté d'un matériau à absorber le surplus de vapeur d'eau quand l'air est trop humide et à le restituer lorsqu'il s'assèche.
- e<sub>grise</sub>** L'**énergie grise** désigne toute l'énergie consommée pour l'ensemble des processus de fabrication, de transport et de transformation, depuis la dégradation de la matière brute jusqu'au produit fini. Elle s'exprime ici en kWh ep/UF.
- $\Delta$**  La **contribution à l'effet de serre**, également appelée bilan carbone, est le bilan production / stockage de gaz à effet de serre de l'élément. Elle s'exprime ici en kg équivalent CO2 par UF de matière (kg CO2 eq/UF).



DIRECTION REGIONALE DE L'ENVIRONNEMENT, DE L'AMENAGEMENT ET DU LOGEMENT  
DREAL ALSACE CHAMPAGNE ARDENNE LORRAINE

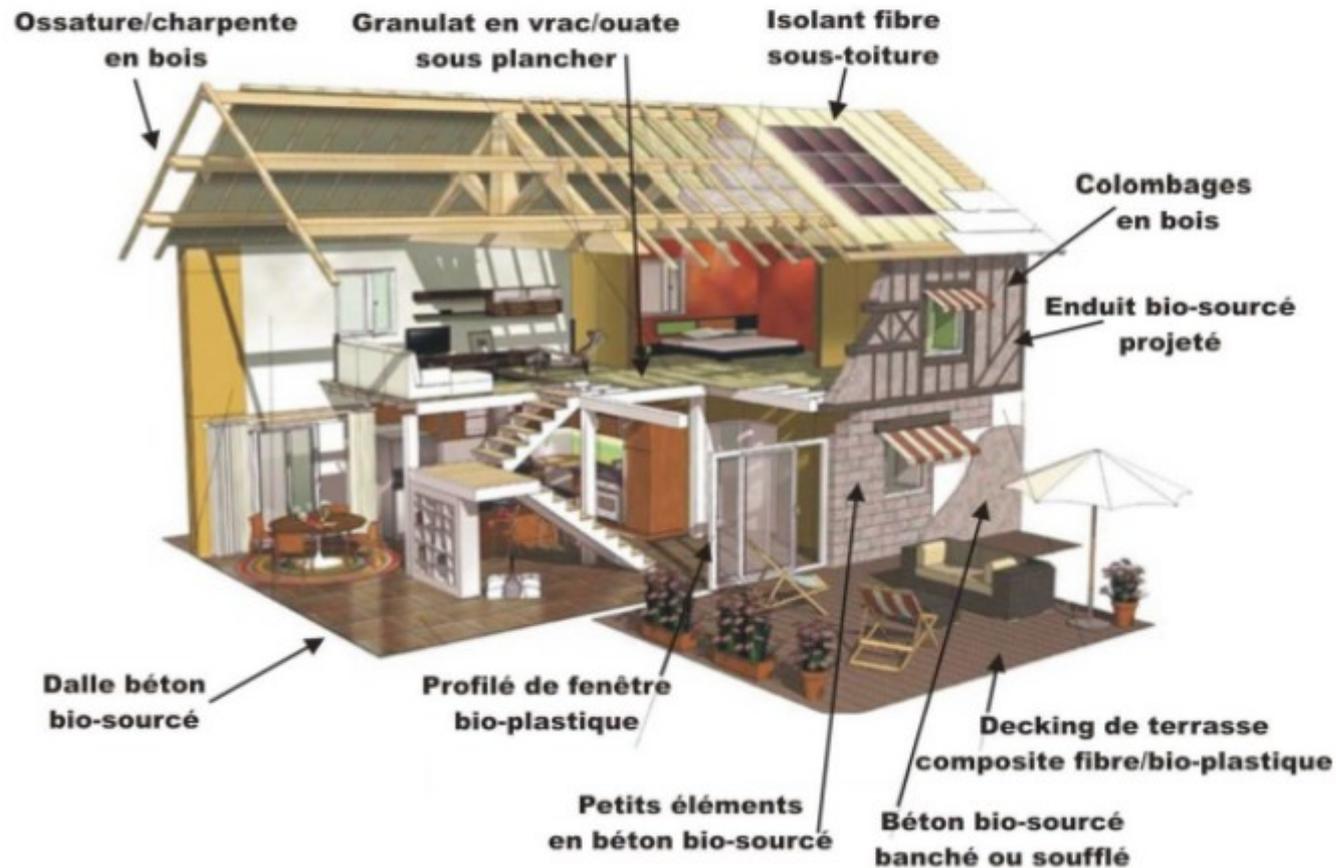
# Caractéristiques physiques

## Performances matériaux biosourcés



Isolant d'origine végétal											
										$e_{\text{gypse}}$	
1	Panneaux chanvre	20 à 40	0,038 à 0,044	1300 à 1800	22 cm	4 h 28	E	1 à 2	Moyenne	52	-1
2	Panneaux Jute	30 à 42	0,038 à 0,044	2300 à 2350			E	1 à 2	Moyenne	NR	NR
3	Chênevotte	90 à 115	0,048 à 0,06	1800 à 1950	25 cm	11 h 26	E	1 à 2	Moyenne	6	-34
Produits dérivés du bois											
4	Fibre de bois	35 à 55	0,036 à 0,042	1600 à 2300	18 cm	7 h 04	E	1 à 2	Faible	43	-1,5
5	Liège aggloméré expansé	100 à 160	0,036 à 0,042	1600 à 2000	20 cm	10 h 22	E	5 à 30	Faible	43	-26
6	Fibre de bois en vrac	35 à 50	0,038 à 0,042	1600 à 2300	19 cm	7 h 36	E ou B-s2 dO	1 à 2	Faible ?	NR	NR
Produits issus du recyclage											
7	Textile recyclé panneaux ou vrac	18 à 75	0,039 à 0,050	1300 à 1600	20 cm	4 h 32	E	1 à 3	Moyenne	53	2
8	Ouate de cellulose	25 à 65	0,037 à 0,044	1600 à 2000	19 cm	6 h 43	B-s1 do à C-s2	1 à 2	Moyenne	21	-10
9	Granulat de verre cellulaire	110 à 170	0,075 à 0,085							118	25

# Les principaux éléments en biosourcés



# FILIERE BOIS



GUIDE  
Les essences  
de bois  
régionales  
dans la  
construction  
EN CHAMPAGNE-ARDENNE

[http://valeur-bois.com/documents/actualite/29/guide\\_essences\\_web.pdf](http://valeur-bois.com/documents/actualite/29/guide_essences_web.pdf)



PRÉFET DES  
ARDENNES



- **F]Vade-mecum du bois dans la construction – Fncofor**

# DES RÉALISATIONS BOIS REMARQUABLES DANS LES ARDENNES



Bloc opératoire - Rethel



construction de deux bâtiments  
et amélioration de la halle à charbon - Vendresse



Construction de 16 logements sociaux  
Charleville-Mézières



Fuste à Francheval

# DES RÉALISATIONS BOIS REMARQUABLES DANS LES ARDENNES



Établissement d'Hébergement pour Personnes  
Agées Dépendantes (EHPAD) Les Hauts Buttés  
Monthermé



Gîte pour Personnes Visuellement Déficiantes  
Nature et Sens - Grandham



Maison de la chasse et de la nature  
Saint-Laurent



Site scolaire - Attigny

# DES RÉALISATIONS BOIS REMARQUABLES DANS LES ARDENNES



Gîte pour Personnes Visuellement Déficiantes  
Nature et Sens - Grandham



Musée de la forêt - Renwez

# FILIERE CHANVRE

Le marché de la construction chanvre est certes encore un marché en émergence, néanmoins, mais il se place en 1ère position quant au développement des marchés des matériaux biosourcés car :

- ✓ **Sa ressource est maîtrisée en terme de quantité et de qualité**, la filière industrielle nationale du chanvre est en capacité de mobiliser de façon durable des quantités suffisantes de chènevotte et de fibres de qualité pour approvisionner les marchés... c'est encore plus vrai en Champagne Ardenne avec La Chanvrière,
- ✓ **Il y a une réelle maîtrise technique et industrielle des matériaux** à base de chanvre qui permet de sécuriser la demande et d'assurer l'offre (mise en place d'une démarche qualité via règles professionnelles/ label Granulat),
- ✓ Les matériaux à base de chanvre **ont de vrais atouts de différenciation par rapport aux autres matériaux agro sourcés**, (capacité stockage carbone/ comportements physiques, pas de spéculation sur la matière 1ère) qui permettront demain d'en faire **un marché captif et non substituable**,
- ✓ **Il y a une vision stratégique et prospective des industriels** du chanvre et des liants qui investissent dans le développement de nouveaux produits liant/chanvre,

Il faut donc aujourd'hui développer une filière construction chanvre à l'échelle industrielle et pour ce faire des obstacles restent à lever. Ce sont les objectifs du Collectif 3 CA.



## Maison en chanvre

### > Utilisation de matériaux locaux

- Maître d'ouvrage : Communauté de Communes des Crêtes Préardennaises
- Architecte : Alternatives Architecturales, Claire DIESNY GANNE
- Assistance à la maîtrise d'œuvre : Agence Locale de l'Energie des Ardennes
- Localisation du projet : Puiseux (08)

## Présentation technique

Les matériaux choisis pour l'enveloppe du bâtiment sont issus des ressources naturelles et renouvelables. Les matériaux d'origine locale ont été privilégiés.

Ainsi les murs sont constitués :

- d'une ossature pan de bois en chêne issu des forêts ardennaises,
- pour le rez-de-chaussée, d'un remplissage en béton de chanvre banché de 30 cm (le béton de chanvre est un mélange chaux / fibres de chanvre appelées chènevotte mélangé à de l'eau lors de la mise en œuvre),
- pour l'étage, d'un remplissage en ouate de cellulose (papier recyclé) soufflée de 18 à 28 cm.

Et la toiture est isolée par 30 cm de ouate de cellulose.

D'après les calculs de l'Agence Locale de l'Energie des Ardennes, ces matériaux permettent de stocker 6,9 tonnes de CO<sub>2</sub> alors qu'une maison construite en parpaing/laine de verre nécessiterait 36 tonnes de CO<sub>2</sub> pour produire ces matériaux.



## POUR ALLER PLUS LOIN >>

### SITES UTILES

Centre expert pour l'émergence des éco-technologies au service du développement des éco-entreprises [CD2E] - [www.cd2e.com](http://www.cd2e.com)

Construction Durable et eco-Matériaux (CODEM) Picardie

Centre de transfert, de connaissances et de ressources, dédié à la construction durable et aux éco-matériaux - [www.codempicardie.com](http://www.codempicardie.com)

Construire en chanvre  
[www.construction-chanvre.asso.fr](http://www.construction-chanvre.asso.fr)

### INIES

Base de données française de référence sur les caractéristiques environnementales et sanitaires des produits de construction - [www.inies.fr](http://www.inies.fr)

Valeur Bois Champagne-Ardenne  
Interprofession régionale de la filière forêt-bois de Champagne-Ardenne - [www.valeur-bois.com](http://www.valeur-bois.com)

### BIBLIOGRAPHIE

#### L'isolation thermique écologique

Jean Pierre OLIVA  
Editons Eyrolles  
2010 - 256 pages - 35 €

#### DVD « De la plante à la réalisation ... Chanvre et construction »

FFB - 2006 - Gratuit

L'agrobiobase, annuaire des bioproduits  
Pole de compétitivité à vocation mondiale,  
Pôle Industries et Agro-Ressources (IAR)  
[www.agrobiobase.com](http://www.agrobiobase.com)

# CONCLUSION : Retour d'expériences



Prévenir les désordres,  
améliorer la qualité  
de la construction

PÔLE  
OBSERVATOIRE

Dispositif REX  
Bâtiments  
performants

## MATÉRIAUX BIO-SOURCÉS : 12 ENSEIGNEMENTS À CONNAÎTRE



Centre de ressources  
du bâtiment durable  
**energivie.pro**  
pour les professionnels  
du bâtiment en Alsace



PRÉFET DES  
ARDENNES

- utilisation fréquente dans les constructions performantes
- réponse aux nouvelles exigences
- motivation des acteurs (écologie et économie locale)
- amélioration de la règle de pose
- subsiste certaines difficultés (conception et mise en œuvre)
- réappropriation nécessaire des savoirs faire
- importance du partage des retours d'expérience afin de dévoiler au plus grand nombre les connaissances et techniques anciennes qui ont été adaptées aux exigences thermiques actuelles

# Merci de votre attention



PRÉFET DES  
ARDENNES

28/03/17

Direction Départementale des Territoires des Ardennes – 31 mars 2017

<http://www.ardennes.gouv.fr>