



Quelles perspectives pour les filières locales de construction et rénovation durables ?

Vendredi 21 mars 2014



Quelles perspectives pour les filières locales de construction et rénovation durables ?



Le contexte législatif des matériaux biosourcés

Jocelyne BLASER, DREAL Midi-Pyrénées

Prospective : Terracrea en synthèse

Luc FLOISSAC, LRA-ENSA

Réflexion nationale sur le développement des filières de construction durable

Florian ROLLIN, Constructions & Bioressources

Etats des lieux des filières en Midi-Pyrénées

L'équipe du CeRCAD Midi-Pyrénées et les acteurs des filières

Une offre de formation dédiée pour les professionnels du bâtiment : témoignages d'acteurs de la formation

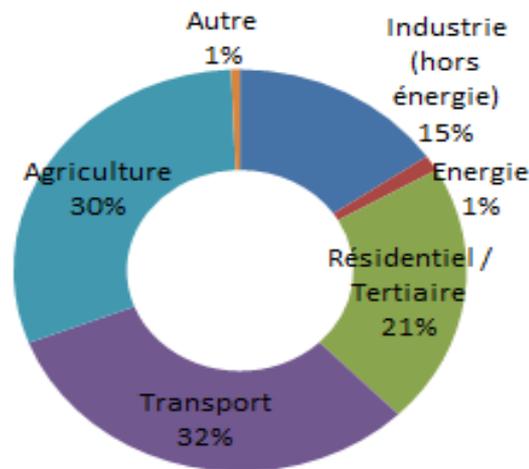
Contexte Midi-Pyrénées

Consommation d'énergie primaire



Source : OREMIP, Les chiffres clés, Edition 2010

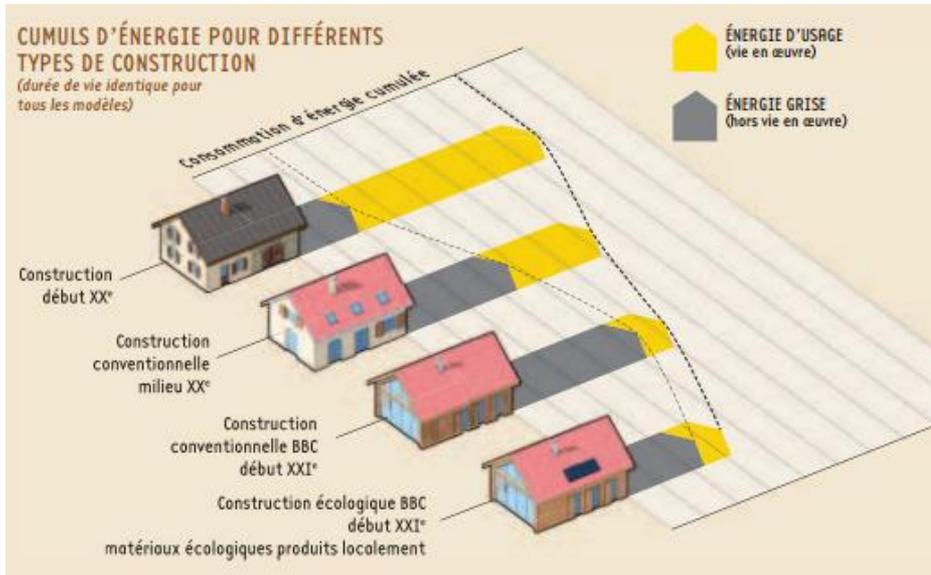
Répartition sectorielle des émissions de GES



Source : OREMIP, 2011

Part relative de l'énergie incorporée lors de la construction

Source : CAUE Isère, région Rhône-Alpes



Le label bâtiment biosourcé



Décret du 19 avril 2012 précisé par Arrêté du 19 décembre 2012 relatif au contenu et aux conditions d'attribution du label « bâtiment biosourcé »



Définition « Matière biosourcée » : matière issue de la biomasse végétale ou animale (produits de construction et de décoration, de mobilier fixe et comme matériau de construction dans un bâtiment)



Taux minimal d'incorporation, matériaux dotés de caractéristiques minimales (QAI classe A ou A+, déclaration environnementale, gestion durable des forêts,...)



Niveaux 1, 2 ou 3 * (pour le niveau ***, calcul des impacts environnementaux des produits de construction en ACV)

Quelles perspectives pour les filières locales de construction et rénovation durables ?



Réflexion nationale sur le développement des filières de construction durable

Florian ROLLIN, Constructions & Bioressources

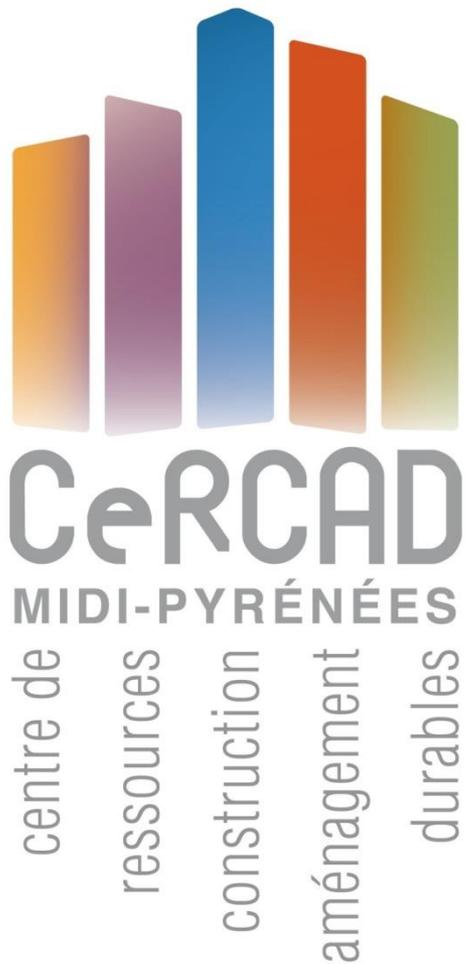
Quelles perspectives pour les filières locales de construction et rénovation durables ?



Prospective : TERRACREA en synthèse

Disponibilités en terres arables métropolitaines pour une production soutenable de matériaux biosourcés pour la construction / réhabilitation de bâtiments compatibles avec les objectifs « Grenelle ».

Luc FLOISSAC, LRA-ENSA



Les filières locales de construction et rénovation durables en Midi-Pyrénées

--

Etat des lieux

21 mars 2014
Albi





Isolation bottes de pailles

- Ossature bois / Poteaux-poutres
- Caissons (remplis sur chantier ou préfabrication en atelier)



Isolation par l'extérieur en bottes de pailles

- Bottes de paille + enduit
- Ossature/caissons + paille



Construction terre-paille

- Banché, torchis, adobes...



Enduits

- Enduits terre-paille
- Enduits chaux-paille
- ...

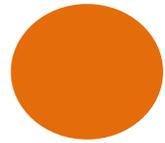
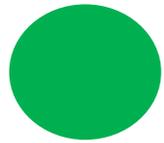


Autres techniques

- Paille porteuse : technique Nebraska
- Double ossature bois + ballots paille + mortier sciure bois : technique GREB

Filière Paille

Cartographie des flux / Jeu d'acteurs



Production agricole / Disponibilité

Distribution

Mise en œuvre

Etat de la demande

Ressource abondante

**Réseau de distribution viable
Présence négociants / ou direct agriculteur**

Manque d'entreprises

**Manque de reconnaissance
Frein psychologique**

Volumes

465 027 ha en 2011
en Midi-Pyrénées

1 maison de 100m²
→ 2 ha de céréales

22 500 logements / an
→ 45 000 ha

9 % de la paille produite en région

Production paille /bâtiment : < 0,1%

300 à 400 constructions annuelles en France

Acteurs en région

1^{ère} région française Blé dur (28% prod)

Environ 16 fournisseurs bottes de paille construction (RFCP)

Recensées RFCP : 17



FORCES

- Bon isolant thermique
- Bonne à très bonne contribution au confort d'été
- Très faible énergie grise
- Puits de carbone
- Sensible à moyennement sensible selon densité Euroclasse B-s1,d0 avec enduit terre 8 mm
- Qualité de l'air (A+)
- Ressource abondante
- Renouvelable annuellement
- Pas concurrence / usage des terres
- Aucune transformation
- Facilement réutilisable / recyclage en fin de vie

FAIBLESSES

- Sensibilité à l'eau et à l'humidité
- Impacts des grandes cultures céréalières (si la paille est considérée comme coproduit, hors agriculture biologique)



OPPORTUNITES

- Rapport perf. thermique / coût : ☺☺☺
- Règles pros construction en paille
- Formation « Pro-paille » + référentiel
- Label bâtiment biosourcé
- Projets en cours
- Appel à projets « BâtEco »
- Plan rénovation énergétique de l'habitat ?
- Evolution des prochaines réglementations ?
- Synergies avec filières terre, bois, chaux,...

FREINS

- Pas de référentiel pour certaines techniques
- Manque d'entreprises
- Frein psychologique des prescripteurs, maîtres d'ouvrage, particuliers...

Documentation technique de référence / Assurabilité

- Rédaction des règles professionnelles ITE (1 à 2 ans) - soumises et publiées en 2015
- Candidature dans le cadre de l'APR ADEME « Vers des bâtiments responsables à l'horizon 2020 »
- Expérimentations + Réflexions sur la rédaction des règles professionnelles « mur porteur paille »

Formation / Sensibilisation

- Certifications de Qualification Professionnelle
- Rencontres Européennes en France prévue en août 2015 sur la construction en paille
- Territorialisation des acteurs du RFCP



Maison individuelle / Carla Bayle (09)
 Maîtrise d'ouvrage : particulier
 Maîtrise d'œuvre : Juan Trabanino Architecte
 Technique : ossature bois et remplissage terre-paille

Bureaux Ecocert / L'Isle Jourdain (32)
 Maîtrise d'ouvrage : Ecocert
 Maîtrise d'œuvre : Agence Collart / Agence Puyo
 Technique : structure poteaux-poutres + isolation bottes de paille



Laines de chanvre

- Rouleaux et panneaux : isolation thermique (toiture, parois, plancher,...)
- Feutres de chanvre : résilient phonique



Mortiers et bétons de chanvre

- Béton de chanvre : isolation murs, sols et toitures
- Enduits chaux chanvre (à l'intérieur) : correcteur d'isolation + isolation phonique



Chanvre en vrac (mise en œuvre voie sèche)

- Chènevotte / granulats de chanvre (en caissons, doublage, combles...)
- Fibres en vrac (insufflation,...)

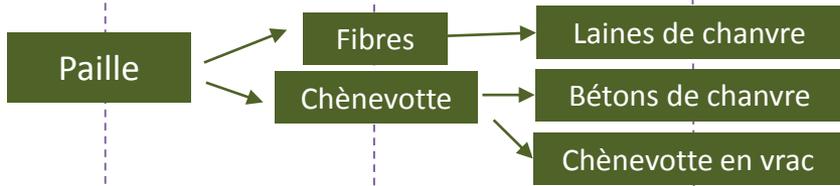
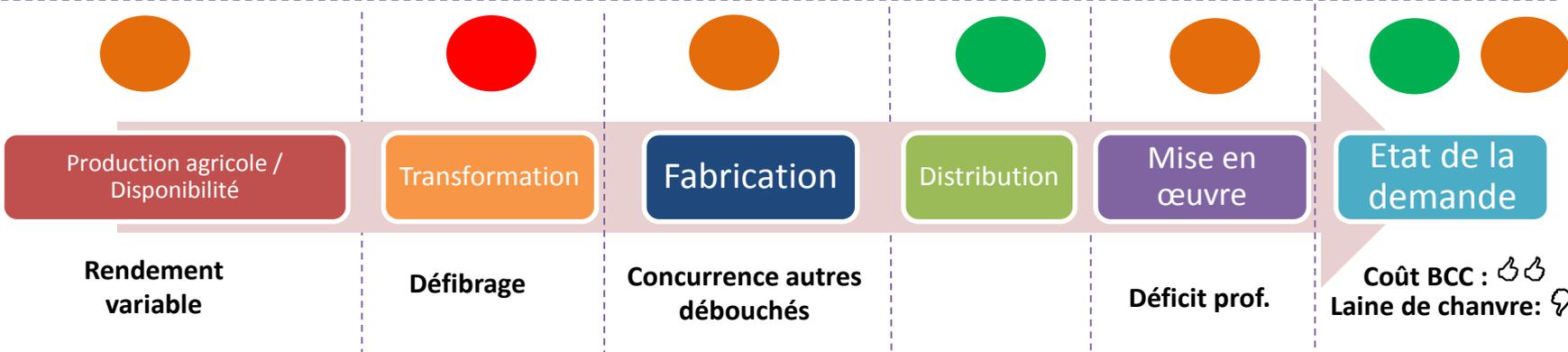


Autres techniques / applications

- Chènevotte enrobée de bitume pour mise à niveau de planchers anciens
- Chènevotte minéralisée afin de la rendre moins sensible au feu et à l'humidité
- Techniques « paille entière » : massicotage
- Blocs de béton de chanvre porteur (projet en Midi-Pyrénées)
- Produits de la plasturgie du chanvre : planchers, parements ext., huisseries...

Filière Chanvre

Cartographie des flux / Jeu d'acteurs



Volumes

1000 / 2500 ha <i>Source : FranceAgrimer</i>	% / bâtiment ?				
1 maison de 100m ² → 1,5 ha					
Entre 600 et 1600 logements en BCC					Nb const : ?
Entre 3 et 7% du parc construit / année					

Acteurs en région

>145 producteurs fournisseurs?	Agrofibre?	±3 acteurs	±10 acteurs	?	
--------------------------------	------------	------------	-------------	---	--



FORCES

- Bon isolant thermique et acoustique
- Bonne contribution au confort d'été
- Energie grise de faible à moyenne selon produit
- Régulateur hygrométrique
- Faible effusivité : baisse effet « paroi froide »
- Amélioration structure du sol (agriculture)
- Plante robuste (ni irrigation, ni pesticide)
- Barrière coupe-feu naturelle
- Puits de carbone
- Plante renouvelable annuellement
- Produits sains (sauf incendie sur chènevotte bitumée)

FAIBLESSES

- Transformation difficile (résistance fibre)
- Rendement variable, manque de visibilité sur les volumes prévisionnels
- Sensible au feu : M2 à M4 (Euroclasse E-F): parement coupe-feu nécessaire
- Impact environnemental lié à l'utilisation de fibres polyesters des laines

Filière Chanvre



Opportunités et freins de développement

OPPORTUNITES

- Coût compétitif pour les bétons de chanvre
- Règles prof. béton et mortier de chanvre
- AT et ATE disponibles pour laines de chanvre
- Projets « paille entière » / massicotage?
- Rénovation du patrimoine ancien/historique
- Label bâtiment biosourcé
- Initiatives locales/régionales
- Appel à projets « BâtEco »
- Plan rénovation énergétique de l'habitat ?
- Prochaines réglementations ?
- Béton de chanvre : synergies avec filière chaux

FREINS

- Coût non compétitif pour les laines
- Pas de référentiel pour certaines techniques
- Concurrence avec les autres débouchés (textile, litière, paillage,...)
- Fermeture du seul outil de transformation
- Réticence des entreprises à utiliser ce matériau
- Rendements supérieurs dans le Nord de la France
- Arrêt des subventions pour les agriculteurs



Crédits photos CAUE 81

Localisation : Lavar (81) - Ecopôle
Rénovation écologique de locaux commerciaux
Matériau chanvre : cloisons en blocs de chaux-chanvre



Initiatives locales / régionales

- Pays Portes de Gascogne (PCET) / Bureau d'études AIDA

Démarche d'un territoire

- Intuition des élus locaux vers des circuits courts d'éco-matériaux.
- Dans le cadre du PCET (Plan Climat-Energie territorial)

Phase préalable (2013)

- Présence, motivation de producteurs
- Viabilité économique : qualité agronomique + débouchés de la graine
- Débouché paille = Nouveau matériau + valorisation vers la plasturgie.

Enjeux actuels:

- Renforcer la dynamique territoriale
- Validation de la performance du matériau + conformité + acceptation par le marché

A venir

- Mobilisation et motivation des artisans en éco-construction
- Confirmation des performances du chanvre broyé ou en panneau
- Rédaction de règles professionnelles
- Communication et formation des artisans aux règles professionnelles

- Effet induit de la réflexion PCET dynamisée par l'ingénierie territoriale.



Rouleaux souples, panneaux semi-rigides

- Isolation thermique et phonique
- Panneaux 100% laine ou laine thermoliée (polyester)



Laine de mouton en vrac

- Laine à souffler ou en balles compressées (combles,...)
- Calfeutrage et remplissage de cavités

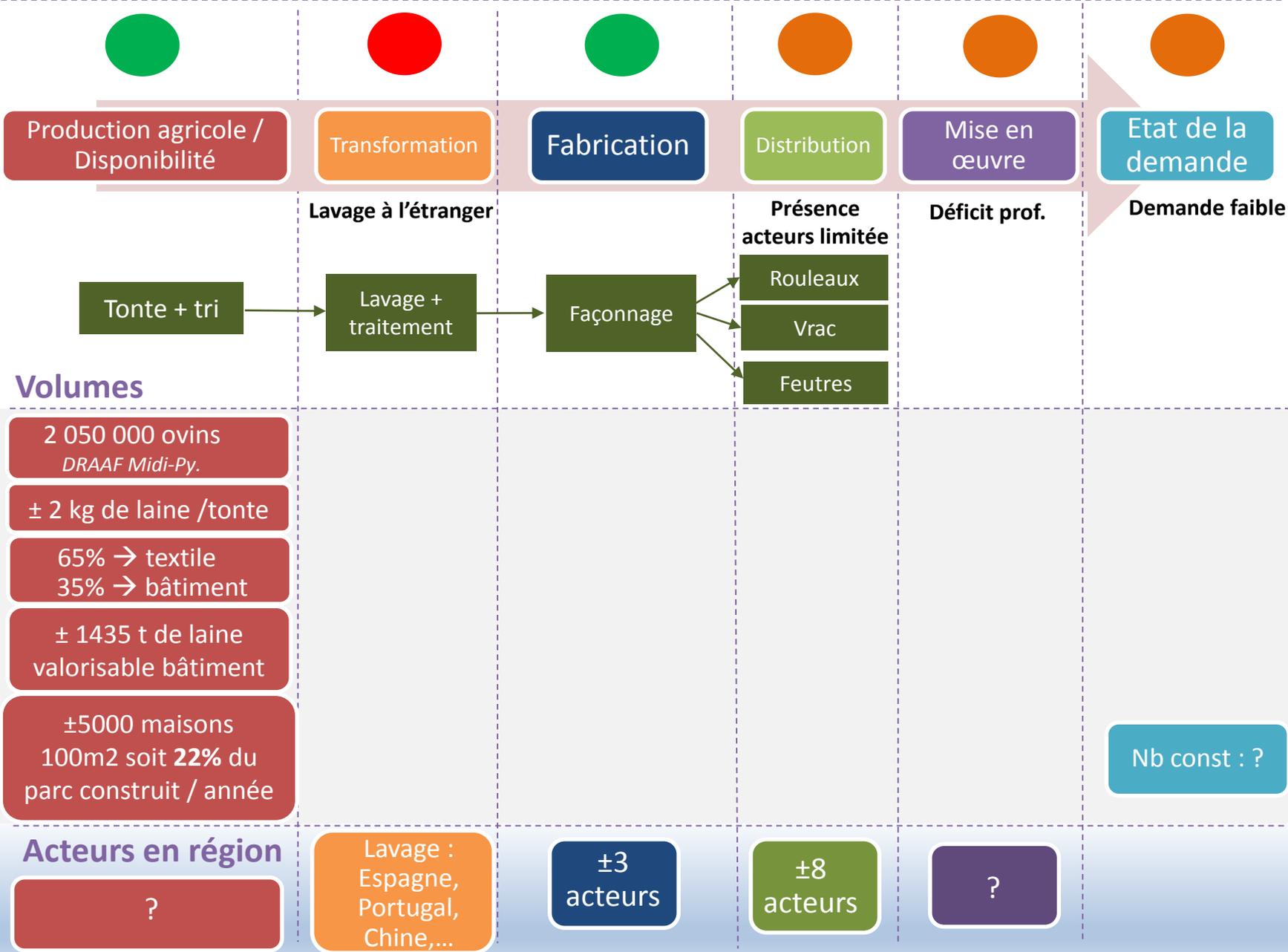


Feutres minces

- Rupture des ponts phoniques (sous plancher,...)
- Calfeutrage (huisseries, et pour tout interstice)

Filière Laine de mouton

Cartographie des flux / Jeu d'acteurs





FORCES

- Bon isolant thermique
- Performances acoustiques intéressantes
- Excellent régulateur hygrothermique
- Aucun danger pour la santé
- Durabilité assurée avec antimites actuels
- Calfeutrage
- Qualité de l'air intérieur : capteur de COV
- Gestion fin de vie : réutilisation ou recyclage en isolant / valorisation en énergie / compostage

FAIBLESSES

- Nécessite un lavage pour éliminer suint et impuretés
- Energie grise : moyenne à élevée selon localisation lavage
- Nécessite un traitement antimite
- Sensibilité au feu (Euroclasse E)
- Faible contribution au confort d'été



OPPORTUNITES

- Matière première abondante en région
- Autres usages d'avenir notamment dans le domaine acoustique
- Recherche en cours pour substitution du Konservan
- Label bâtiment biosourcé
- Appel à projets « BâtEco »
- Plan rénovation énergétique de l'habitat ?
- Prochaines réglementations ?

FREINS

- Absence de référentiel technique (assurabilité)
- Pas de lavage en région (Espagne, Portugal, Chine)
- Prix d'achat trop faible pour inciter les éleveurs à la revente
- Manque de formation
- Demande finale relativement faible
- Filière peu compétitive / coût isolants conventionnels
- Filière non structurée, peu de visibilité



Le bois de structure

- Bois massif structural
- Éléments de structure reconstitués/aboutés



Les isolants

- Fibres de bois
- Ouate de cellulose
- Copeaux de bois



Les panneaux

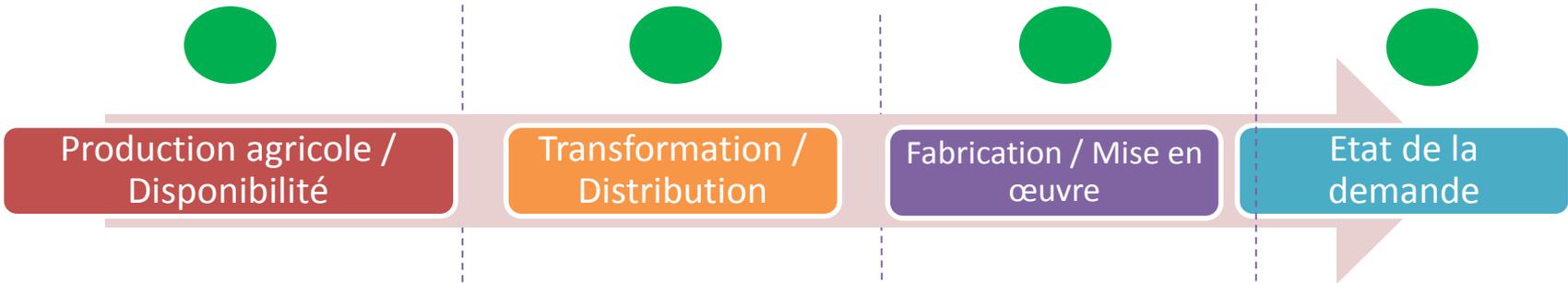


Les autres produits du second œuvre

- Menuiseries intérieures et extérieures
- Aménagements intérieurs et extérieurs
- Les revêtements intérieurs et extérieurs

Filière Bois

Cartographie des flux / Jeu d'acteurs



Volumes

(en m3 de bois rond donc non-usiné):

4ème région forestière

1 380 000 ha boisés
29,8 % du territoire

1 345 000 bois feu = 53%
(plaquettes, granulés...)

722 000 bois œuvre = 28%
(construct, ameublement,..)

484 000 bois d'indust = 19%
(panneaux, isolants, ...)

11,3% de part de marché pour la construction de maisons individuelles

Acteurs en région

+ 300 000 propriétaires forestiers

8800 emplois
1800 établissements

+/- 300 entreprises construction

CA : 120 000 000 €



FORCES

- Disponibilité de la ressource
- Renouvelable
- Puits de carbone
- Energie grise : de faible à moyenne selon produit
- Esthétique : touche un public varié
- Produit performant
- Fibres de bois: bonne contribution au confort d'été

FAIBLESSES

- Performances acoustiques et perméabilité à l'air
- Sensibilité à l'eau (en cas d'humidité prolongée)
- Résistance du bois aux agents d'altération variable selon les essences : traitement éventuellement nécessaire

Filière Bois

Opportunités et freins de développement



OPPORTUNITÉS

FREINS

- Réseau de professionnels structuré
- Filière reconnue et soutenue
- Label bâtiment biosourcé
- Projets en cours
- Appel à projets « BâtEco »
- Plan rénovation énergétique de l'habitat ?
- Evolution des prochaines réglementations ?
- Synergies avec les autres matériaux géo et biosourcés

- Décalage entre type de ressource régionale et intrant industriel (M-P 75% feuillus / industrie à 75% résineux)
- Morcellement foncier et forte proportion de la propriété privée (difficultés de mobilisation)
- Image du bois en extérieur
- Mode constructif non traditionnel dans la région
- Manque de produits régionaux adaptés (qualité, format, séchage, des produits...)
- Délocalisation du marché à l'étranger – approvisionnement de plus en plus à l'étranger

Initiatives locales / régionales

- Le **FCBA** (centre technique du bois à Bordeaux) mène de nombreuses études en partenariat avec les interprofessions et les professionnels grâce à des financements publics. Les études suivantes sont notamment en cours :
 - Recherches sur des modèles de construction bois aux performances acoustiques poussées
 - Recherches sur les colles « vertes » (naturelles)
 - Les ACV sur de nombreux produits
 - Recherches sur des procédés de traitement verts
 - Recherches sur les types de finitions
 - Recherches sur la gestion des déchets de bois traités
 - Recherches sur l'utilisation des feuillus en structure
 - ...
- Le **CRITT Bois Midi-Pyrénées** accompagne les professionnels dans la recherches et le développement de produits et procès
- **Midi-Pyrénées Bois** mène des actions collectives en faveur des professionnels pour développer la filière régionale

Filière Bois

Exemples de réalisations

CIRC d'Auch (32)



Architecte ADH (33) / Entreprise Pyrénées Charpente (65)

Chapiteau et salles de répétitions.
Structures en Lamellé collé pour le chapiteau, différents modes constructifs pour les salles (ossature bois, ossature poutres en i, mixité des matériaux).

Essences utilisées : Principalement l'épicéa, le pin sylvestre, et le mélèze.

Maison départementale de St Céré (46)



Architecte Philippe Bergès (46) / Entreprise Jauzac (46)

Structure complète en bois : planchers, murs et toiture.
Système ossature bois.

Essences utilisées : l'épicéa et le douglas (structure), le chêne (bardage et menuiseries int.) et le pin (menuiseries ext.).

Isolation ouate de cellulose et fibre de bois



Le pisé

- Murs porteurs en terre crue compactée dans un coffrage
- « Pisé coulé » : terre coulée / béton de terre



La bauge

- Mur massif + mélange terre, eau, fibres végétales voire animales mis en œuvre par empilement de motte à l'état plastique



Le torchis

- Technique de remplissage avec un mélange de terre fibrée
- 2 grands types de mélange : torchis lourd / allégé



Briques

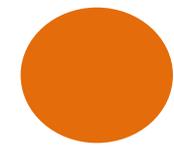
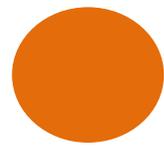
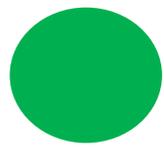
- Briques moulées (adobe)
- Briques compressées (BTC)
- Briques filées / extrudées



Enduits Terre

Filière Terre crue

Cartographie des flux / Jeu d'acteurs



Extraction
Fabrication - Distribution

Conception
Mise en œuvre

Etat de la demande

Ressource locale et abondante

Déficit de formation architecte et ingénieurs

Absence de référentiel technique
Frein psychologique

Volumes

Plusieurs dizaines de milliers d'édifices bâtis en terre crue (fermes, annexes, MI, monuments...)

Acteurs en région

104 professionnels recensés

Briquetiers : 6

Plusieurs distributeurs

Architectes

Bureaux d'études

Maçons

Enduiseurs

Outillage (Presse à BTC,...)



FORCES

- Contribution au confort d'été (inertie)
- Bon isolant phonique
- Très faible énergie grise (pas ou peu transport/transf.)
- Excellent régulateur hygrothermique
- Incombustible : classe M0
- Durabilité élevée
- Recyclage aisé, réutilisable à l'infini
- Pas de liants chimiques
- Matériau sain, pas d'impact sur la santé
- Pas de dégagement toxique en cas d'incendie
- Filtre certains polluants
- Absorption des mauvaises odeurs
- Ressource locale abondante

FAIBLESSES

- Faible pouvoir isolant : isolation complémentaire et/ou grandes ouvertures selon orientation avec bon facteur de transmission lumineuse (Bbio)
- Sensibilité à l'eau : protection / remontées capillaires,...

Filière Terre crue

Opportunités et freins de développement



OPPORTUNITES

- Forte expansion de la filière
- Intensité sociale élevée
- Règles professionnelles « Enduits sur support terre crue » validées en juillet 2012 par la C2P
- Projets de rédaction de textes techniques de référence
- Synergies avec filières paille / bois / chanvre
- Initiatives locales/régionales
- Appel à projets « BâtEco »
- Plan rénovation énergétique de l'habitat ?
- Prochaines réglementations ?

FREINS

- Absence de référentiel technique (assurabilité – techniques courantes?)
- Risques sismiques (même si limités dans la région)
- Concurrence des matériaux conventionnels
- Concurrence avec les groupes industriels
- Manque de formation à tous les niveaux principalement pour la conception (architectes)
- Mutualisation des connaissances inexistantes
- Surcoût des parois en terre crue

Réseau d'acteurs

- Collectif ATOUTERRE (prof. Terre crue en M-P) : création en janvier 2013
- ARESO

Documentation technique de référence / Assurabilité

- Projet de rédaction Textes techniques de référence :
 - Terre-Paille (ARES0)
 - Briques (ATOUTERRE)

Recherche / Expérimentation

- TERCRUSO : caractérisation des briques de terre crue locales → mobilisation des briquetiers
- HYGROBA : hygrométrie des bâtiments anciens (CETE de l'Est)
- Travail du CETE du Sud-Ouest (Bordeaux) sur l'instrumentation d'une maison en terre crue/paille en Ariège



Filière Terre crue

Exemples de réalisations



Crédits photos CAUE 32

Crédits photos CAUE 82

Localisation : Saint Germé (32)
Ecole élémentaire
Ossature bois et cloisons internes en briques de terre crue

Localisation : canton de Molières (82)
Maison individuelle – Construction neuve
Maître d'œuvre : Pascal Delprat, architecte
Pisé RDC / Ossature bois étage

Quelles perspectives pour les filières locales de construction et rénovation durables ?



Une offre de formation dédiée pour les professionnels du bâtiment : témoignages d'acteurs de la formation