



# Etude du potentiel de développement des filières biosourcées et géosourcés sur le territoire élargi de la métropole de Lyon

Support final - Février 2023

# Contexte et objectif de l'étude

La Métropole de Lyon, à travers ses différentes missions, souhaite renforcer l'usage des matériaux bas carbone dans la construction neuve et la rénovation. Pour ce faire, elle souhaite définir des exigences ambitieuses et réalistes. Les prescriptions doivent ainsi être possible techniquement et pouvoir trouver une réponse auprès des producteurs, fournisseurs et grossistes locaux ou régionaux.

Les objectifs de cette étude étaient donc les suivants :

- ✓ Réaliser un état des lieux de filières de matériaux bas carbone présente dans la grande région lyonnaise.
- ✓ Evaluer la capacité locale / régionale des filières actuelles à répondre aux ambitions de la métropole
- ✓ Evaluer la capacité des acteurs présents sur le territoire à se développer et à monter en charge dans les prochaines années
- ✓ Identifier des leviers pouvant accélérer le déploiement des entreprises régionales.

# Méthodologie d'évaluation

Sur la base des entretiens avec les acteurs

~30 entretiens menés avec les acteurs des « filières », avec les « fabricants », avec des « entreprises de mise en œuvre »

**Evaluation par filière et/ou par famille de produits :**

- Enjeux et perspectives « ressources »
- Enjeux et perspectives « transformations »
- Enjeux et perspectives « structuration/acteurs »
- Enjeux et perspectives « cadre normatif »
- Enjeux et perspectives « environnementaux »

**Appui sur d'autres études dont notamment:**

- Etat des lieux des filières biosourcés réalisé auprès de la région Auvergne Rhône Alpes en 2015
- Etude réalisé auprès de la DREAL Auvergne Rhône Alpes en 2021-2022 sur la filière chanvre
- Etude actuellement en cours de réalisation au sein de l'OPALE sur la filière bois



Enjeux et perspectives par filière/  
famille de produits

# Sommaire

Enjeux et perspectives par filières / famille de produits :

Introduction : Les filières bas-carbone en Auvergne Rhône Alpes

I – Les filières biosourcées

1.1- Le Bois

1.2- La Paille

1.3- Les isolants biosourcés manufacturés

1.4 - Les bétons végétaux

1.5- Autres produits disponibles localement

II – Les filières géosourcées

2.1 – La Terre crue

2.2 – La Pierre

# Les filières bas carbone en région AURA

Le cahier des charges proposait de se concentrer sur 3 filières principales : Bois/ Terre/ Fibres végétales, nous avons proposé d'élargir l'étude en partant de notre connaissance des filières développées localement:

- **Les filières bois et paille sont les plus développées** en région AURA avec des gisements disponibles importants et des filières structurées et actives;
- **La filière chanvre en région AURA est en cours de développement** par rapport à d'autres régions françaises et les gisements disponibles sont pour le moment faibles <120ha mais pourrait augmenter rapidement les 2 prochaines années.
- La filière terre : **une filière bien implantée en Auvergne Rhône-Alpes** avec différentes ressources matérielles et immatérielle.
- La filière pierre : **une diversité géologique, donc une diversité de pierre**, liée à la présence de massifs calcaire jurassiques et crétacés et une situation favorable à l'exploitation (Rhône, pierre affleurante) .
- Plusieurs **acteurs de l'isolation biosourcée** sont implantés régionalement et valorisent des fibres biosourcés sur le marché national;



# I – Les filières biosourcées

# 1.1 Construction bois

# Le filière bois en région AURA

La forêt recouvre **37% du territoire régional soit 528 millions de m3 de bois sur pied** . Elle est la **1<sup>ère</sup> région française en volume de bois sur pied** répartis de la manière suivante :

- 290 millions de m3 de résineux;
- 238 millions de m3 de feuillus ;



En revanche, une majorité des arbres présents dans la région sont difficiles à exploiter pour 2 raisons principales:

- La forêt est détenue à majorité par des exploitants forestiers privés;
- 2/3 des forêts sont situés en zone de montagne soit 46% des volumes difficiles à exploiter;

Au niveau régional, **563 entreprises exploitent et récoltent le bois en forêt** soit :

- **3 859 000m3 de bois d'œuvre** sont destinés aux scieries →

Mais aussi

- 742 000 m3 pour la filière bois énergie;
- 577 000 m3 pour la filière bois industrie;



# Principaux produits dérivés du bois



Bois massif  
séché et raboté  
*(Ossature des murs...)*



Bois contre-collé  
Profils Duo, Trio  
*(Solivage...)*



Bois lamellé-collé  
*(Poteaux, poutres...)*



Panneaux de bois  
contre-collé *(Murs  
porteurs, planchers...)*



Lamibois  
*(Contreventement murs,  
assemblages...)*



Panneaux d'OSB  
*(Planchers, murs...)*



Produits fibrés  
*(Isolation des murs,  
âmes (MDF – HDF))*



Menuiseries  
*(Ouvrants)*



Bardage bois  
*(Revêtement extérieur)*



Parquets bois  
*(Revêtement de sol)*



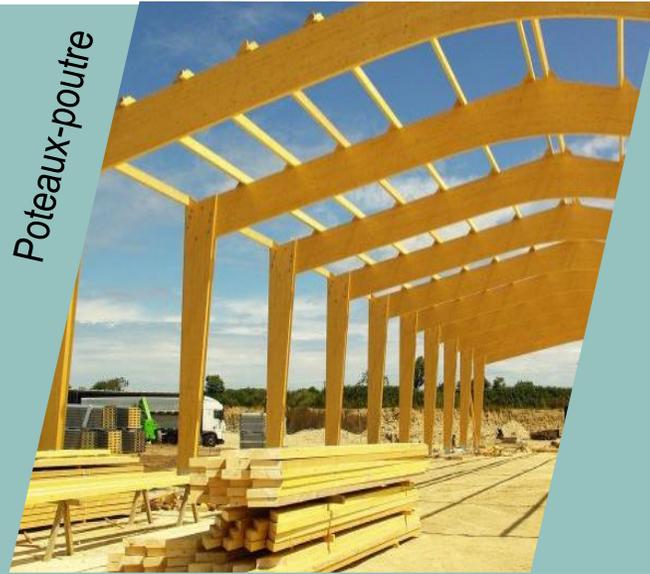
Lambris  
*(Revêtement intérieur)*



Mobilier  
*(Aménagement  
intérieur)*

# La construction Bois au niveau national

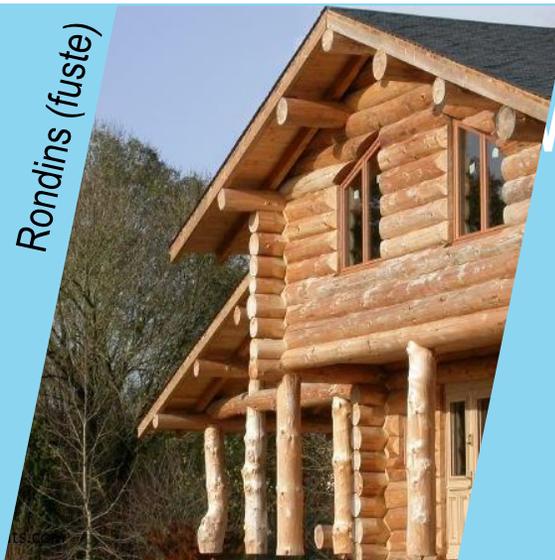
OSSATURE  
BOIS



*Madrier*



*Rondins (fuste)*



BOIS  
MPILE

PANNEAUX  
BOIS

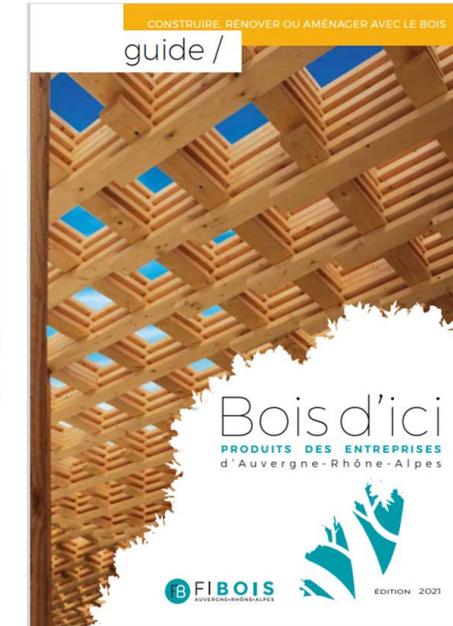
Panneaux massifs multiplis



# Le bois d'œuvre et les produits de constructions fabriqués en Région

De nombreux produits sont fabriqués en région à partir du bois local:

- **Bois de structure massif** : bois d'ossature, bois de charpente/solivage traditionnel, bois de charpente industriel, bois rond, madrier, bois abouté collé ou cloué
- **Bois pour l'extérieur** : bardage et tuile; terrasse
- **Bois pour l'intérieur** : parquets massifs, lambris bois massif, moulures et plinthes
- **Bois pour la menuiserie** : ébénisterie, agencement, ameublement, etc..
- **Aménagements paysagers** : traverses, rondins, clôtures, palissades, piquets, portails, mobiliers, pergolas



# Le bois d'œuvre et les produits de constructions fabriqués en Région

Les principales essences utilisées sont les suivantes :

Utilisation – Essence	Bardage / Vêtue	Structure	Parquet / Lambris	Aménagement extérieur	Menuiseries extérieures	Menuiseries intérieures	Agencement intérieur
Epicéa 	X	X	X	X	X		
Sapin 		X	X			X	X
Hêtre 	X	X	X				X
Chêne 	X	X	X	X	X		X
Châtaignier 	X	X	X	X	X		X
Frêne 	X		X				X
Pin sylvestre 	X		X				X
Douglas 	X	X	X	X	X		X
Mélèze 	X	X	X		X		X

# Le bois d'œuvre et les produits de constructions fabriqués en Région

La majorité des scieries sont équipées pour traiter des bois résineux (cf ci-dessous en région extrait du catalogue « Bois d'ici » pour le bois massif ce qui explique l'utilisation toujours importante de bois d'importation.)

Entreprises		Bois équarris	Bois d'ossature	Bois de charpente / solivage traditionnel	Bois de charpente industrielle	Bois Ronds	Madrier
PUY-DE-DÔME	BOIREAL	70	épicéa/sapin/douglas/pin sylvestre/mélèze	épicéa/sapin/douglas/pin sylvestre/mélèze	épicéa/sapin/douglas/pin sylvestre/mélèze	épicéa/sapin/douglas/pin sylvestre/mélèze	épicéa/sapin/douglas/pin sylvestre/mélèze
	Scierie des COMBRAILLES	73	épicéa/sapin/douglas/chêne/hêtre/chataigner	épicéa/sapin/douglas	épicéa/sapin/douglas/chêne		épicéa/sapin/douglas/chêne/chataigner
	DUBOT Bois et Scierie	74	épicéa/sapin/douglas/pin sylvestre/mélèze	épicéa/sapin/douglas	épicéa/sapin/douglas/pin sylvestre	épicéa	épicéa/sapin/douglas
	Scierie ELP BOIS	75	épicéa/sapin/douglas				
	Scierie GOUTTESOLARD BOIS	76	chêne		chêne		
	Scierie MASSON FRERES	77			douglas/chêne		douglas
	Scierie du FOREZ	78	épicéa/sapin/douglas	épicéa/sapin/douglas	épicéa/sapin/douglas		épicéa/sapin/douglas
	Scierie TARTIERE	79	épicéa/sapin/douglas				
	VEYRIERE	80	épicéa/sapin/douglas/pin sylvestre	épicéa/sapin/douglas	épicéa/sapin/douglas/pin sylvestre	épicéa/sapin/douglas	épicéa/sapin/douglas/pin sylvestre
RHÔNE	Scierie BOISSIF	81		douglas	douglas		
	Scierie DULAC	82					épicéa/sapin/douglas
	Scierie GONNACHON	84		sapin/douglas	sapin/douglas	sapin/douglas	
	Scierie JACQUET	85		sapin/douglas	sapin/douglas		
	Scierie JEAN LACHIZE	86		douglas	douglas	douglas	douglas
	Scierie JUNET MICHEL	87	épicéa/sapin/douglas/pin sylvestre/chêne/hêtre				
	KIT FORET	88	douglas/pin sylvestre/chêne	douglas/pin sylvestre	douglas	douglas	douglas/pin sylvestre/chêne
	Scierie LACOQUE	89			épicéa/sapin/douglas		
	Scierie PROWEDI INDUSTRIE	90	épicéa/sapin/douglas/mélèze/chêne/frêne			mélèze	mélèze/chêne/frêne

Ainsi certains produits bois sont plus difficiles à trouver localement on peut citer:

- CLT (cross laminated timber) bois lamellé croisé structurel plébiscité pour des ouvrages de grande hauteur mais qui est produit en quantité limitée par uniquement 5 scieries régionales.
- Carrelets en bois pour la fabrication de fenêtres.

Dans les marchés publics pour faciliter l'accès au bois local, penser aux certifications et labels :

- Bois des Alpes
- Bois des territoires du massif central
- AOC Bois de Chartreuse / Bois du Jura
- Etc...

# Enjeux et Freins identifiés par les acteurs interrogés

- **Freins liés à la « ressource »**

La ressource bois est largement disponible localement – 550 M de m<sup>3</sup> sur pied – mais ne répond pas toujours aux exigences du bâtiment, qui en exploite seulement 5 M de m<sup>3</sup>. Le coût de la matière première est aussi un frein qui favorise l'importation, notamment pour les acteurs les plus importants.

Le risque incendie est aussi un enjeu considéré par la filière, dont les nouvelles plantations doivent tenir compte.

- **Freins liés à la « transformation »**

Certains process de fabrication imposent une qualité de sciage qui n'existent pas dans la région, et les industriels et fabricants ne s'approvisionnent pas tous localement.

- **Frein liés à la « structuration/acteurs »**

La construction bois en AURA est partagée entre des acteurs locaux, qui peuvent répondre à des marchés modestes et aux besoins des particuliers, et des acteurs industriels plus importants qui ont une dimension nationale et au-delà.

Les fabricants/entreprises en développement remontent des difficultés à recruter.

## **Freins liés aux « cadre normatif »**

Peu

- **Freins liés aux « enjeux environnementaux »**

Encore beaucoup d'import de bois d'Autriche et de l'Est de l'Europe qui engendrent des transports qui ne sont pas neutres en carbone.



# Perspectives pour la Construction bois en Région

- **Perspectives « ressources »**

Avec le bois disponible et la filière telle quelle est structurée actuellement il serait possible de passer de 9% de logements construits en bois à 40%.

- **Perspectives « transformations »**

Les acteurs industriels investissent dans des outils de production qui peuvent répondre dès à présent aux enjeux de massification. La plupart des acteurs ont la capacité d'augmenter leur productivité et sont dans une dynamique de croissance.

- **Perspectives « structuration/acteurs »**

Les marchés sont répartis et la filière est structurée pour apporter des réponses à tous les critères.

- **Perspectives « cadre normatif »**

La construction bois est déjà inscrite dans les cadres normatifs, les DTU encadrent la mise en œuvre, et les industriels se dotent d'avis technique pour les systèmes constructifs innovants.

- **Perspectives « enjeux environnementaux »**

Les industriels et fabricants sont dans une dynamique positive mais des efforts restent à fournir pour que la construction bois réduise son impact environnemental



## 1.2 La construction paille

# La construction paille : *quelques éléments de contexte*

**1920**

Construction de la  
maison Feuillette  
en France

**R= 7** m<sup>2</sup>.K/W

Équivalent aux  
objectifs pour un  
bâtiment passif

+ de **8500**

bâtiments en paille  
et + de 800  
professionnels sont  
formés  
- *Filière dynamique* -



## Cadre normatif :

- Règles professionnelles pour les construction bois et paille : remplissage paille et support d'enduit pour tout type de bâtiments jusqu'à 8m de hauteur
- Un système sous Avis Technique du CSTB

Le Réseau Français  
de la Construction  
Paille : un réseau  
national qui  
rassemble plusieurs  
centaines de  
professionnels



# La construction paille : *systemes constructifs*

- Remplissage de parois :
  - ✓ murs
  - ✓ toiture
- Préfabrication dans des caissons bois
- Isolation par l'extérieur
- Paille hachée soufflée



# Enjeux et freins identifiés par les acteurs interrogés

- **Freins liés à la « ressource »**

La filière paille est développée en AURA avec un volume conséquent produit par les agriculteurs (8% de la production nationale), mais est peu utilisée pour la construction. Les gisements existent, notamment dans l'Allier, mais assez peu dans le Rhône.

Il existe d'autres usages de la ressources: élevage: fourrage et litière animale (principale utilisation), biomasse énergie et amendement (utilisation plus faible).

Par ailleurs la météo influe énormément sur les rendements d'une année à l'autre.

- **Freins liés à la « transformation »**

Pour répondre aux besoins du bâtiment, les fournisseurs doivent produire des bottes de petite taille, ce n'est pas ce qui est majoritairement fait aux champs.

- **Freins liés à la « structuration/acteurs »**

Des acteurs profitent aujourd'hui de tout le REX mise en place par le RFCP sans participer financièrement au développement du RFCP.

- **Freins liés au « cadre normatif »**

La construction paille est encadrée par des Règles Professionnelles depuis 2012 limité à R+2. Le développement de nouveaux systèmes constructifs, comme la paille porteuse ou l'insufflation de paille hachée, nécessiterait une évolution de ce cadre réglementaire dans les prochaines années.

- **Freins liés aux « enjeux environnementaux »**



# Perspectives pour la Construction paille en Région

- **Perspectives « ressources »**

L'idée d'une plateforme régionale de mise à disposition de bottes de paille émerge au sein des acteurs de la paille et favoriserait la sécurisation de la ressource pour la construction .

- **Perspectives « transformations »**

Une plateforme permettrait également de pouvoir redimensionner les bottes de paille « à la demande »

- **Perspectives « structuration/acteurs »**

Deux acteurs développent des process industriels et ont investi récemment dans des outils de production qui favoriseront la massification dans les années à venir.

D'autres acteurs locaux disposent d'un savoir-faire et de technicités qui peuvent être transmis pour garantir une mise en œuvre soignée des systèmes constructifs.

La filière est structurée autour du RFCP qui connaît l'ensemble de ces acteurs et qui travaillent avec eux dans une dynamique favorable.

- **Perspectives « cadre normatif »**

La construction paille est encadrée par des Règles Professionnelles depuis 2012 et est donc dans le domaine « traditionnel ». Des atex existe pour les techniques plus innovantes.

- **Perspectives « enjeux environnementaux »**

La construction paille présente plusieurs intérêts environnementaux : la ressource peut être disponible localement rapidement (dépend de la pousse du blé) et engendre donc peu de transport et elle apporte un confort thermique d'hiver et d'été très favorable, qui limite les besoins de chauffage et/ou de refroidissement. Elle est mise en œuvre sans transformation, et génère donc peu d'énergie grise pour sa fabrication.





## 1.3 Les isolants biosourcés manufacturés

# Les isolants biosourcés : *quelques éléments de contexte*

**33 millions**

de m<sup>2</sup> mis en  
œuvre en 2021  
(2020 – chiffres AICB)

**11%**

du marché de  
l'isolation  
(2019 – chiffres  
AICB)

**+138%**

Croissance en  
volume 2016 –  
2020

Panneaux  
rigides et  
semi-rigides  
Vrac



**975 000 t éqCo2**

stocké depuis 2016

=

- 620 000 m<sup>2</sup> de bureaux ou
- 8,7 milliards de km en voiture moyenne

↳ Cadre normatif :

- Une majorité d'isolants sous Avis Technique ou Atex (Appréciation Technique d'expérimentation)
- Pour la filière ouate de cellulose : une norme produit et un DTU sur l'isolation de combles perdus
- Pour les isolants à base de fibres de bois : une norme produit

# Panneaux semi-rigides et rigides : *systèmes constructifs*

- **Isolation par l'intérieur:**
  - ✓ des murs
  - ✓ des cloisons
  - ✓ des toitures
  - ✓ des planchers
  
- **Isolation par l'extérieur** des murs sous enduit ou sous bardage
  
- **Isolation des toitures terrasses**
  
- **Préfabrication possible** en caissons bois rapportés sur une structure



# Enjeux et freins identifiés par les acteurs interrogés

- **Freins liés à la « ressources »**

Actuellement la ressource locale est principalement la fibres de bois très largement disponible sur le territoire. Les autres matières premières : coton recyclé, paille de riz sont externes à la Région.

- **Freins liés à la « transformations »**

- **Freins liés à la « structuration/acteurs »**

- **Freins liés aux « cadre normatif »**

Les isolants biosourcés sont déjà inscrits dans les cadres normatifs, leur enjeux aujourd'hui est de rentrer dans le champs de la traditionnalité, c'est ce qui est en cours pour les isolants fibres de bois en ITI.

- **Freins liés aux « enjeux environnementaux »**

D'un point de vue environnemental, le principal enjeux pour les isolants biosourcés est de mettre en place des scénarios de fin de vie crédibles et réalistes avec de répondre aux exigences de la REP



# Perspectives pour le développement des isolants manufacturés en Région

- **Perspectives « ressources »**

A moyen terme (2-3 ans), avec le développement d'une filière chanvre, la fibre de chanvre sera alors disponible et d'autres produits pourront être développés sur le territoire.

- **Perspectives « transformations »**

3 outils industriels déjà présents sur le territoire (Isonat, Buitex, FBT), avec une augmentation forte de la capacité qui pourrait doubler d'ici 2025.

- **Perspectives « structuration/acteurs »**

Les acteurs porteurs de cette filière sont des industriels, ils sont donc structurés et organisés pour répondre à une demande nationale.

- **Perspectives « cadre normatif »**

Limité avant la mise en œuvre en ITI, les types de mise en œuvre se développent rapidement.

- **Perspectives « enjeux environnementaux »**

Plusieurs industriels ont des réflexions pour ne plus avoir besoin de liants pétrosourcés



## 1.4 Les bétons végétaux

# Les bétons végétaux : *quelques éléments de contexte*

**1986**

Première maison  
rénovée avec du  
béton de chanvre

**1<sup>er</sup>**

cultivateur de  
chanvre d'Europe  
est la France

**25** mètres

Plus haute construction  
avec des murs en  
remplissage béton de  
chanvre

## ↳ Cadre normatif :

- Règles professionnelles dans le cadre de la mise en œuvre sur chantier, applicable en construction et en rénovation
- Avis Techniques (Atec), Appréciation Technique Expérimentale (Atex) ou Pass'Innovation pour les solutions préfabriquées

**Acteurs :** Implication des fabricants de liants dans le développement de bétons biosourcés

2 réseaux nationaux  
regroupent  
plusieurs centaines  
de professionnels :  
Construire en  
Chanvre et  
Interchanvre

Béton de chanvre  
© Antoine Bosse-Platière



# Les bétons végétaux: *systemes constructifs*

- Remplissage isolant de murs : autour d'une ossature ou blocs/murs préfabriqués
- Doublage de murs existants : projection ou blocs/murs préfabriqués
- Isolation de sols
- Isolation de toiture
- Enduit à caractère isolant



# Enjeux et freins identifiés par les acteurs interrogés

- **Freins liés à la « ressources »**

Pour être mis en œuvre dans les bétons les granulats doivent être caractérisés. Un GT « sable vert » travaille sur ce sujet.

- **Freins liés à la « transformation »**

Il n'existe pas encore d'unité de préfabrication de béton de chanvre dimensionnée pour répondre aux projets de la Métropole de Lyon.

- **Freins liés à la « structuration/acteurs »**

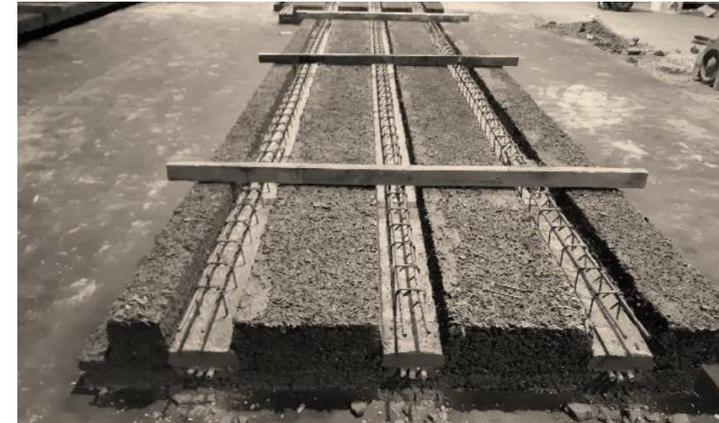
Pas de structuration car il s'agit d'acteurs industriels menant leurs projets de développement.

- **Freins liés au « cadre normatif »**

Dans la mesure où il s'agit de projets propriétaires chaque porteur doit mener ses propres démarches d'évaluation technique : Atex et Avis techniques

- **Freins liés aux « enjeux environnementaux »**

Comme pour l'évaluation technique, chacun doit mener ses démarches d'évaluation environnementale. Les démarches sont en cours pour certains acteurs.



# Perspective pour le développement des bétons biosourcés en Région

- Perspectives « ressources »

Pour les granulats bois ressource disponible pour l'industriel concerné.

Pour les granulats chanvre ressource faible aujourd'hui, mais avec des perspectives favorable avec la création d'une unité de défibrage du chanvre en Isère (production à terme de 1200 Ha).

Pour les liants : présence d'un acteur important (Vicat) ayant développé et produisant des liants dédiés

- Perspectives « transformations »

Une usine de préfabrication d'éléments en béton de bois est déjà présente sur le territoire (bientôt 2 en Mars 2023) et sera en capacité de produire des volumes importants.

A moyen/long terme un projet de développement de préfabrication avec d'autres granulats (tournesol, maïs...) : Alkern

- Perspectives « structuration/acteurs »

- Perspectives « cadre normatif »

Pour les murs en bétons de bois, plusieurs ATEX et ATEC sont disponibles

- Perspectives « enjeux environnementaux »

Plusieurs travaux de recherche établissent clairement que les bétons biosourcés se démarque du point de vue confort d'été grâce à leur comportement hygrothermique.

Remplacer par le sable par des granulats végétaux est un vrai enjeu pour limiter l'épuisement de cette ressource.



## 1.5 Autres exemples de produits biosourcés disponibles localement

# Façades

## - matériaux *composites*

- Lame de bardage ou de decking à base bois ou chanvre comme charge en substitution de charges minérales dans une matrice polymère.
- Vieillessement et entretien bien maîtrisés
- Empreinte carbone médiocre et faible recyclabilité
- Exemple de fabricant : Néolife



# Peinture

Les peintures biosourcées résultent d'innovations qui ouvrent des perspectives sur la valorisation de nouvelles matières (algues, résidus agricoles,...)



Jusqu'à 80% de substances biosourcées selon les fabricants



Fabricants :

Pure&Paint (Lyon, Rhône)

Blanchon (Saint-Priest, Rhône) - vernis



Crédit photo : Pure and Paint



Notre avis sur l'environnement



Notre avis sur la filière



FDES : Selon fabricants

# Résumé : les filières biosourcées

	Gisement actuel	Potentiel d'augmentation de la ressource	Structuration pour le marché de la construction	Type de produit disponibles pour la construction	Principaux freins identifiés
Bois	+++	↗	Très bonne	Structure, aménagement extérieur, aménagement intérieur, bardage, menuiseries, cloisonnement	Prélèvement et utilisation des bois locaux
Paille	++	=	Bonne	Isolation	Epaisseur des murs pouvant être un frein sur certains projets Tension ponctuelle sur la ressource (concurrence des usages)
Isolants biosourcés	+++	↗↗	Très bonne	Isolation	Demande importante sur ce type de produit + marché national
Bétons végétaux	-	↗↗↗	En cours de structuration	Isolation	Débouchés à valider pour le développement d'une filière territoriale

## II – Les filières du géosourcés





## 2.1 La terre crue

# La construction terre crue : *quelques éléments de contexte*

**8**

8  
Systèmes constructifs identifiés et mis en œuvre en France

**800**

800  
édifices en pisé recensés dans la Métropole de Lyon

**10 000** ans

10 000 ans  
d'Histoire de construction à travers le monde



## Cadre normatif :

- Guide des bonnes pratiques édité en 2018 par un collectif d'acteurs
- Des systèmes constructifs disposant de FDES

PNTerre :  
Un projet national en cours pour structurer la filière et valoriser le matériau terre crue.



# La construction terre crue : *systemes constructifs*

- Murs porteurs :
  - ✓ Bauge
  - ✓ Adobe
  - ✓ Pisé
  - ✓ Brique de terre comprimée
  - ✓ Béton de terre
  
- Remplissage de structure :
  - ✓ Terre allégée
  - ✓ Torchis
  
- Revêtement :
  - ✓ Enduits de terre crue



<http://www.affordableadobe.com/>



# La construction terre crue : *systemes constructifs*

Pour la réalisation de murs porteurs :



Adobes



Pisé



Béton de terre



Bauge

En remplissage/ finition:



Torchis



Terre allégée



Enduit



Brique de terre comprimée

# Enjeux et Freins identifiés par les acteurs interrogés

- **Freins liés à la « ressource »**

Le gisement est potentiellement important mais dans les faits il faut avoir de la terre « caractérisée » pour les différentes applications construction. Aujourd'hui en AURA les principales terres utilisées pour la construction sont issues des carrières de CEMEX.

- **Freins liés à la « transformation »**

Les applications principales sont non industrialisées et sont mises en œuvre sur chantier demandant une importante main d'œuvre qualifiée. Cela se répercute au niveau du coût de ces systèmes constructifs.

Le pisé notamment, technique traditionnelle de la région AURA est aujourd'hui limité à des bâtiments exemplaires

- **Freins liés à la « structuration/acteurs »**

Même si des acteurs importants comme Amàco ou CraTerre sont présents au niveau régional, la filière manque de structuration et de fédération il peut être difficile de trouver les informations au niveau local (nombre de projets en terre construits en région, etc...).

Les entreprises de pose sont de petites tailles et donc pas forcément dimensionnées pour répondre à des gros chantiers.

- **Freins liés au « cadre normatif »**

Du fait de la variabilité des ressources et des techniques types SCNI il est très difficile de faire émerger des référentiels communs type règles professionnelles. Ceux-ci sont pour les moments des techniques à évaluer en phase chantier.

- **Freins liés aux « enjeux environnementaux »**



# Perspectives pour la Construction terre en Région

- **Perspectives « ressources »**

Il y a un gros enjeu à pouvoir mieux qualifier le gisement disponible au niveau de la métropole de Lyon (notamment terres d'excavation des chantiers de la métropole).

- **Perspectives « transformations »**

Un projet très innovant est porté par l'entreprise Terrio pour un système de pisé préfabriqué.

Si une plateforme de stockage et mise à disposition des terres peut être créée au niveau de la Métropole, on peut supposer que des débouchés préfabriqués pourraient se développer par la suite (exemple de Cycle Terre en Ile de France).

Pour de la massification de la terre crue, des produits tels que les BTC ou les cloisons semblent les plus adaptés et répliquables.

- **Perspectives « structuration/acteurs »**

Les acteurs de l'accompagnement sont présents sur le territoire et peuvent permettre d'accélérer la montée en compétence des MO et MOE.

- **Perspectives « cadre normatif »**

Avec la préfabrication, des produits plus « normalisés » comme par exemple des briques de terre crue peuvent plus facilement être encadré et massifiable

- **Perspectives « enjeux environnementaux »**

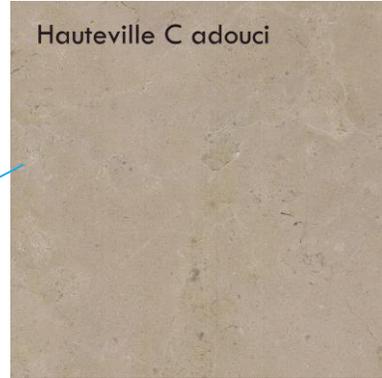
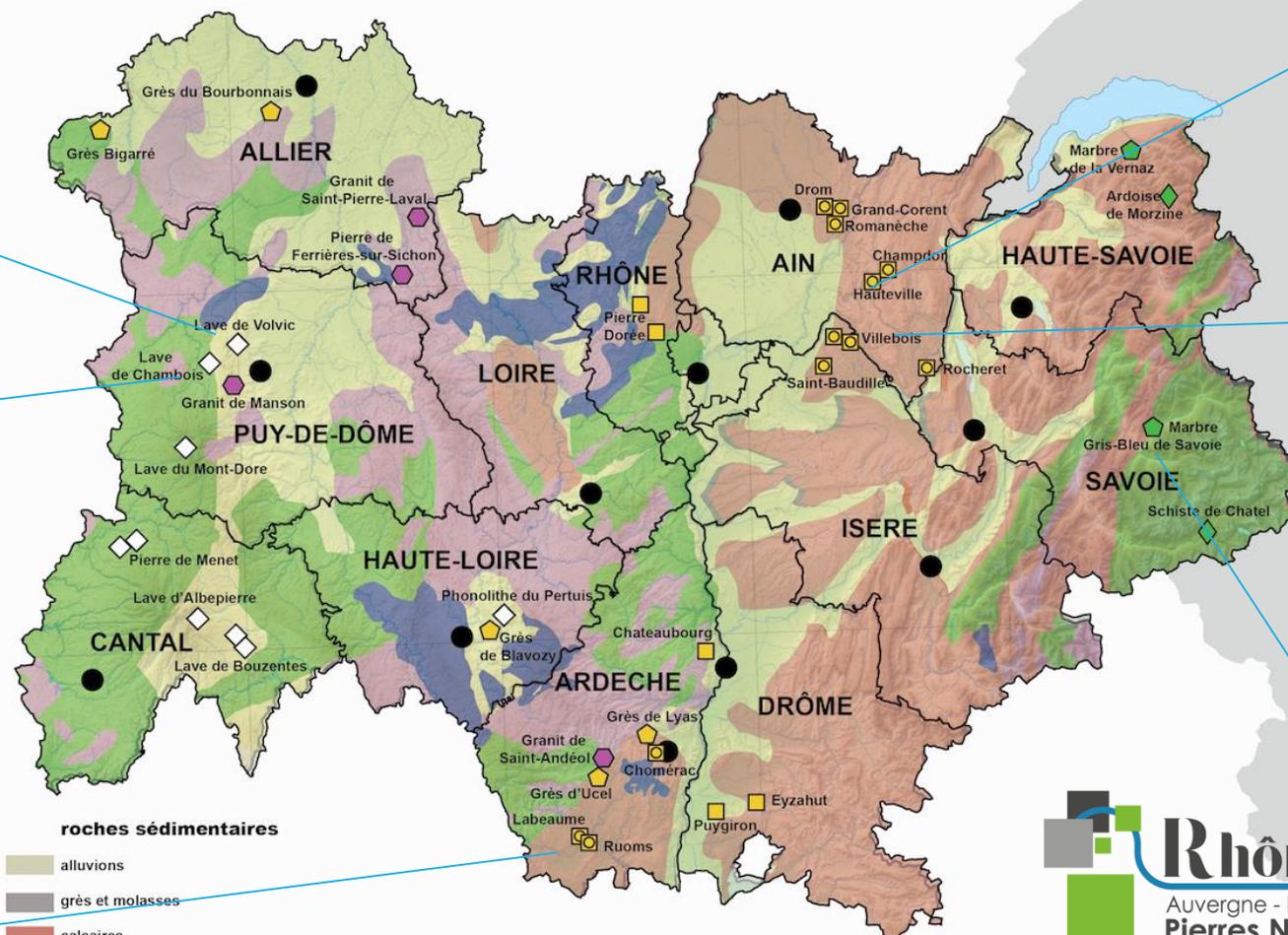
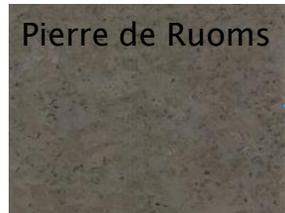
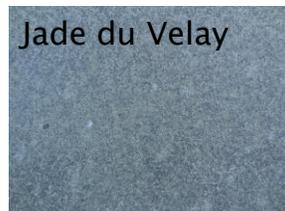
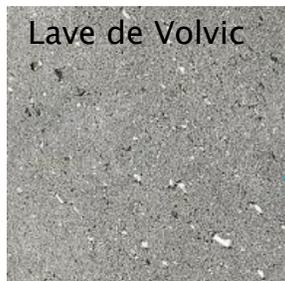
Plusieurs types de produits terre possèdent aujourd'hui des FDES. Les parois terre peuvent jouer un rôle important sur le gain en confort d'été.



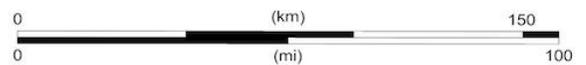
## 2.2 La Pierre

# Le filière pierre en AURA

## Les roches ornementales d'Auvergne Rhône-Alpes



Source Rhonapi, Lithothèque CTMNC



Droits réservés : Association Rhonapi / Version juin 2019

00029 - w

# Enjeux et freins identifiés par les acteurs interrogés

- **Freins liés à la « ressources »**

L'utilisation de la ressource est limitée par rapport aux capacités des carrières

- **Freins liés à la « transformation »**

La pierre est peu utilisée localement pour des applications structurelle

- **Freins liés à la « structuration/acteurs »**

- **Freins liés au « cadre normatif »**

- **Freins liés aux enjeux « environnementaux »**

Mises à part des données par défaut, peu de données environnementales sont disponibles dans la base INIES, ce qui représente un réel frein au développement dans le neuf.



# Perspective pour la construction pierre en Région

- **Perspectives « ressources »**

La ressource en pierre est disponible sur le territoire (50 carrières et 20 000 m<sup>3</sup> extrait par an) avec une réelle diversité des types de pierre (pierre calcaire, pierre marbrière, pierre volcanique, granit, schiste et grès).

La Région est la première région de production de pierre marbrière avec une indication géographique protégée permettant de valoriser le caractère local et les savoirs faire associés. (intéressant dans le cadre d'un marché public).

- **Perspectives « transformations »**

Les carrières disposent d'outils de transformation qui se modernisent avec des outils de plus en plus automatisés et permettant d'aller sur de nouveaux marchés (usine de fabrication de pierre mince par exemple)

- **Perspectives « structuration/acteurs »**

Filière bien structurée autour d'une association régionale (Rhonapi) portant des actions de développement de la filière et regroupant l'ensemble des acteurs de la chaîne de valeur.

Par ailleurs, existence en Région de formation dédiée (CFA Montalieu Vercieu).

- **Perspectives « cadre normatif »**

Les pierres sont aujourd'hui bien caractérisées : existence d'une lithothèque à l'échelle nationale

Par ailleurs, pour la maçonnerie et les revêtements de sol les techniques sont traditionnelles (DTU 20.1, DTU 52.1, DTU 52.2)

- **Perspectives « enjeux environnementaux »**



# Résumé : les filières géosourcées

	Gisement actuel	Potentiel d'augmentation de la ressource	Structuration pour le marché de la construction	Type de produit disponibles pour la construction	Principaux freins identifiés
Terre	+++	=	En cours de structuration	Structure, Cloisonnement, Enduits	Développement d'unité de préfabrication permettant l'utilisation plus massive de la terre Absence de cadre normatif
Pierre	++	=	Bonne	Structure, Parement extérieur, Aménagement intérieur	Marges de manœuvre limitées à la capacité des carrières

# Evaluation de la capacité des entreprises à répondre aux besoins de la métropole



# Evaluation de la capacité des entreprises à répondre aux besoins de la métropole

→ Pour évaluer la disponibilité **en matériaux biosourcés** par rapport aux besoins de la métropole de Lyon

Deux approches couplées :

- Une approche « macro » :
  - Estimation des besoins de la métropole sur les 8 prochaines années.
  - A partir des entretiens et de données chiffrées , estimation des disponibilités régionales en matériaux biosourcés.
  - Comparaison des besoins et des gisement disponibles.
- Une approche plus fine par systèmes constructifs :
  - Définition de 4 bâtiments types intégrant des systèmes constructifs biosourcés.
  - Evaluation à l'aide du simulateur bois et Biosourcés (Outil Ambition Bois) de la quantité de matières premières biosourcées intégrées dans ces bâtiments types.
  - Hypothèse sur le nombre de bâtiment construit avec ces typologies pour identifier les systèmes constructifs limitants.

# Evaluation de la capacité des entreprises à répondre aux besoins de la métropole

## Calcul des besoins de la Métropole de Lyon pour le logement et le tertiaire à l'horizon 2030 :

Sur la base des projections de surface de plancher en construction ou à construire (rénovation non incluse)

### Règle appliquée pour le calcul d'incorporation de matériaux biosourcés dans les bâtiments:

- 20% des bâtiments avec 18 kg de biosourcé/m<sup>2</sup> SDP (objectif 2022 du référentiel Habitat durable)
- 80% avec un objectif de 24 kg de biosourcés/m<sup>2</sup> SDP (objectif 2025 du référentiel Habitat durable)

### Hypothèse de base :

D'ici 2030 :

- Construction de 7000 logements par an, soit 63000 logements construites sur 9 ans.
- Construction de 1 359 597 m<sup>2</sup> SDP de bureaux

	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	Total (m2)
logements (kg de biosourcé)	10 693 200	10 693 200	10 693 200	10 693 200	10 693 200	10 693 200	10 693 200	10 693 200	10 693 200	96 238 800
tertiaire (kg de biosourcé)	1 254 000	1 254 000	4 070 116	4 070 116	4 070 116	4 070 116	4 070 116	4 070 116	4 070 116	30 998 812
Total Metropole Lyon (kg de biosourcé)	11 947 200	11 947 200	14 763 316	14 763 316	14 763 316	14 763 316	14 763 316	14 763 316	14 763 316	127 237 612

# Evaluation de la capacité des entreprises à répondre aux besoins de la métropole

## Calcul des besoins de la Métropole de Lyon pour le logement et le tertiaire à l'horizon 2030 :

Sur la base des projections de surface de plancher en construction ou à construire (**rénovation non incluse**)

### Hypothèse haute :

Afin de parer tout risque d'erreur concernant l'approche des capacités constructibles et sur l'éventualité d'une forte poussée de la demande en matière de biosourcés et géosourcés, une 2<sup>ème</sup> hypothèse basée sur les données d'études de capacité qui prennent en compte le gisement foncier potentiellement mobilisable sur les secteurs de projet, les terrains mutables, le pavillonnaire, les très grandes emprises a été étudiée

Soit d'ici 2030 :

- Construction de 119 703 logements soit environ 7 979 402 m<sup>2</sup> SDP
- Construction de 1 359 597 m<sup>2</sup> SDP de bureaux

Soit par an : + 886 000 m<sup>2</sup> SDP de logements collectifs et + 178 514m<sup>2</sup> SDP de bureaux

	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	Total (m2)
logements (kg de biosourcé)	20 214 485	20 214 485	20 214 485	20 214 485	20 214 485	20 214 485	20 214 485	20 214 485	20 214 485	181 930 366
tertiaire (kg de biosourcé)	1 254 000	1 254 000	4 070 116	4 070 116	4 070 116	4 070 116	4 070 116	4 070 116	4 070 116	30 998 812
Total Metropole Lyon (kg de biosourcé)	21 468 485	21 468 485	24 284 601	24 284 601	24 284 601	24 284 601	24 284 601	24 284 601	24 284 601	212 929 177

# Evaluation de la capacité des entreprises à répondre aux besoins de la métropole

**Exemple de calcul pour le label avec différentes configurations :** Logement collectif type R+3, 350 m<sup>2</sup> de surface au sol, surface de plancher égale à 1350 m<sup>2</sup>, hauteur du bâtiment 11,4 m

Niveau de label atteint	Description des solutions constructives retenues	Calcul du taux d'incorporation
Niveau 0	Structure en béton et isolation réalisé en laine de verre ou polystyrène	0
Niveau 1	Structure en béton , isolation des murs par l'intérieur en <b> fibre de bois </b> , et rajout de <b> parquet bois </b> dans les logements, isolation de toiture en <b> ouate de cellulose </b>	18,4 kg /m <sup>2</sup> (exigence niveau 1 = 18 kg/m <sup>2</sup> )
Niveau 1 (variante)	Structure en béton et réalisation des façades avec <b> Panobloc </b> ( finition bardage bois )	21,2 kg/m <sup>2</sup>
Niveau 2	Idem <b> solution Niveau 1 </b> et mise en œuvre d'un bardage <b> bois </b> rapporté 2 familles biosourcées mini: bois et cellulose	26,3 kg/m <sup>2</sup> (exigence niveau 2 = 24 kg/m <sup>2</sup> )
Niveau 3	<b> Structure bois </b> et remplissage isolant en <b> paille </b> 2 familles biosourcées mini: bois et paille	37,3 kg/m <sup>2</sup> (exigence niveau 3 = 36 kg/m <sup>2</sup> )

# Evaluation de la capacité des entreprises à répondre aux besoins de la métropole

## Approche macro:

Evaluation de la capacité des entreprises à répondre à la demande :

Sur la base des données issues des entretiens avec les entreprises et les filières et sur des recherches complémentaires, nous avons évalués les capacités des productions actuelles et avec évolution potentielle quand nous les avons.

	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
<i>prod sciage bois d'œuvre (en kg biosourcé)</i>	900 000 000	900 000 000	900 000 000	900 000 000	900 000 000	900 000 000	900 000 000	900 000 000	900 000 000
<i>Isolants biosourcés (kg biosourcé)</i>	29 600 000	48 000 000	48 000 000	48 000 000	48 000 000	48 000 000	48 000 000	48 000 000	48 000 000
<i>bétons de bois (kg de biosourcé)</i>	1 670 400	1 670 400	8 352 000	8 352 000	8 352 000	8 352 000	8 352 000	8 352 000	8 352 000
<i>bétons de chanvre (kg de biosourcé)</i>	900 000	2 520 000	4 680 000	7 200 000	7 200 000	7 200 000	7 200 000	7 200 000	7 200 000
<i>préfabriqués paille (kg de biosourcé)</i>	1 110 000	1 110 000	1 110 000	1 110 000	2 220 000	2 220 000	2 220 000	2 775 000	2 775 000
<i>bardage composite (kg de biosourcé)</i>	912 000	1 140 000	1 368 000	1 596 000	1 824 000	2 052 000	2 280 000	2 508 000	2 736 000
<b>TOTAL</b>	<b>934 192 400</b>	<b>954 440 400</b>	<b>963 510 000</b>	<b>966 258 000</b>	<b>967 596 000</b>	<b>967 824 000</b>	<b>968 052 000</b>	<b>968 835 000</b>	<b>969 063 000</b>

**NB:** - Pour les bétons de bois, bétons de chanvre, Préfabriqués paille il s'agit d'entreprises implantées localement ayant des objectifs de distribution locale/ régionale.

- Pour le bois , le calcul tient compte uniquement des bois exploités localement et ne prend pas en compte les produits fabriqués à partir de bois importés.

- Pour les isolants et les bardages composites, c'est bien la capacité totale qui est prise en compte en revanche ces acteurs ont une logique de développement sur le marché national

# Evaluation de la capacité des entreprises à répondre aux besoins de la métropole

## Approche macro: (hypothèse de base)

Par conséquent, d'un point de vue « macro », le besoin de la Métropole représente, par rapport à la capacité des filières biosourcées régionales les pourcentages suivants :

	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
Part Metropole de Lyon vs gisement total biosourcé	1%	1%	2%	2%	2%	2%	2%	2%	2%

## Approche macro: (hypothèse haute)

Basée sur un potentiel de besoin correspondant à 119 000 m2 constructible d'ici 2030, cette hypothèse permet de montrer d'un point de vue « macro » que le besoin de la Métropole représente, par rapport à la capacité des filières biosourcées régionales le pourcentage suivant :

	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
Part Metropole de Lyon vs gisement total biosourcé	2%	2%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%

# Evaluation de la capacité des entreprises à répondre aux besoins de la métropole

## Approche macro: conclusion

Il convient toutefois de regarder la part de la Métropole de Lyon par rapport à l'ensemble de la Région.

Ainsi la construction neuve au sein de la Métropole de Lyon (logements collectifs \*) représente un peu moins de 20% de la construction neuve de logement en Région Auvergne Rhône-Alpes .

A priori, le besoin de la Métropole de Lyon (avec les objectifs d'intégration de biosourcés envisagés ci-dessus) ne va pas « surexploiter » la ressource disponible en biosourcé en Région.

\*51300 logements mis en chantier à septembre 2022 sur 12 mois. Chiffres CERC Auvergne Rhône Alpes

# Evaluation de la capacité des entreprises à répondre aux besoins de la métropole

## Approche par système constructifs :

Pour cette seconde analyse nous avons utilisé le simulateur Bois-Biosourcés développé par le CNDB et disponible gratuitement en téléchargement sur le site Ambition Bois : [Objectif Construction \(ambition-bois.fr\)](http://ambition-bois.fr)

**SIMULATEUR BOIS ET BIOSOURCÉ (v2)**

### DONNEES PROJET

Nom de l'opération

Zone climatique: H1a  
Altitude: 100

Typologie: Logements

Environnement du projet: Urbain  
Surface de référence (m²): 1000,0  
Nombre de niveaux hors sol (dont bureaux): 3  
Nombre de places parking en sous-sol: 0  
Nombre de places parking en extérieur: 10

Nombre de logements: 30  
Part de T1 (%): 0%  
Part de T2 (%): 25%  
Part de T3 (%): 40%  
Part de T4 (%): 20%  
Part de T5 (%): 15%  
TOTAL (%): 100%

Réinitialisation des champs personnalisés  
Impression

Cet outil fonctionne sur Excel à partir de la version 2019 et concerne les ouvrages de logement collectif ou de bureau.

Il permet d'évaluer en phase programmation l'impact carbone de différents choix constructifs dans un bâtiment, à travers les indicateurs de la RE2020.

### PARAMETRES DE CONCEPTION (Variante en cours)

Retour au scénario de référence (béton) | Sauvegarder la variante actuelle

**STRUCTURE** (Schémas)

Rez-de-chaussée: Béton  
Niveaux courants: Béton  
Noyaux (asc. et): Béton

**STRUCTURE** (plancher haut) (Schémas)

Rez-de-chaussée: Béton  
Niveaux courants: Béton  
Balcons: Béton et carrelage (Schémas)

**TOITURE** (Schémas)

Type de toiture: Toiture terrasse béton (Schémas)

**ISOLATION**

Murs: Laine minérale  
Toiture: Laine minérale

**BARDAGE** (%)

Bardage 1: Enduit minéral (sur béton) 100%  
Bardage 2: 100%

**MENUISERIES** (Schémas)

Menuiseries: Aluminium  
Occultations: Volets roulants aluminium

**INTERIEUR** (%)

Revêtements de sol 1: Carrelage 100%  
Revêtements de sol 2 (hors pièces humides):  
Revêtements de murs: Peinture 100%  
Revêtements de murs intérieurs: Rnis

### RESULTATS

	Total	Im²Sref
Ic construction (kg eq. CO2)	1033425	1033
Ic construction max (2022-2024)	982000	982
Ic construction max (2025-2027)	860000	860
Ic construction max (2028-2030)	763000	763
Ic construction max (>2031)	652000	652
Stockage carbone (StockC - Volume de bois (m³))	2158	2,16
Masse de biosourcé (kg)	9,77	0,01
	5399	5,4
		Im²SDF
		0,008
		4,7

**Ic construction et Ic construction max**

**Comparaison de variantes**

# Evaluation de la capacité des entreprises à répondre aux besoins de la métropole

## Approche par système constructifs :

Nous avons modélisé différents types de bâtiments R+3 ayant une surface de référence de 1000 m<sup>2</sup> :

- Type 1 : Bâtiment 3 niveaux ossature béton - FOB - isolant biosourcé - bardage composite
- Type 2 : Bâtiment 3 niveaux ossature béton - FOB - paille -bardage composite
- Type 3 : Bâtiment 3 niveaux béton - isolant biosourcé - menuiserie bois-alu
- Type 4 : Bâtiment 3 niveaux ossature béton - FOB - béton biosourcé

Nous n'avons pas fait le choix de modéliser des bâtiments « tout bois » pour plusieurs raisons :

- Au delà du R+4 les structures poteaux poutres en bois présente des différences de surcout importante avec un équivalent poteau dalle béton, les réalisations sont alors souvent en CLT dont les disponibilités locales sont faibles;
- Sur le projets au-delà du R+4 , les acteurs de l'immobilier plébiscitent plus généralement la mixité : mix poteaux dalle béton avec des FOB (façades à ossature bois); Deux derniers étages en bois, attiques en bois, etc...

# Evaluation de la capacité des entreprises à répondre aux besoins de la métropole

## Approche par système constructifs :

Pour chaque type de bâtiment nous avons les contenus en biosourcé total et par système constructif suivants :

	Sref	qt bio (kg/SDP)	Volume bois (m3)	Isolant industriel (kg de bio)	Paille (kg de bio)	Béton bio (kg de bio)	Bardage Composite (kg de bio)
Type 1 : Bâtiment 3 niveaux ossature béton – FOB – isolant biosourcé – bardage composite	1000	29,2	39,8	12171	0	0	4328
Type 2 : Bâtiment 3 niveaux ossature béton – FOB – paille –bardage composite	1000	59,6	39,8	0	47069	0	4328
Type 3 : Bâtiment 3 niveaux béton – isolant biosourcé – menuiserie bois-alu	1000	20	11,71	12171	0	0	0
Type 4 : Bâtiment 3							

# Evaluation de la capacité des entreprises à répondre aux besoins de la métropole

**Approche par système constructifs** : En répartissant différentes typologies de bâtiment sur le parc de logements de la Métropole de Lyon, on peut évaluer les limites de chaque système constructif (**par rapport à notre hypothèse de base de l'approche macro**)

	% du parc de logements	Quantité de biosourcés (kg)	Volume bois (m3)	Isolants industrialisés (kg de biosourcé)	Paille (kg de bio)	Béton biosourcé (kg de biosourcé)	Bardage composite (kg de biosourcé)
<b>Type 1</b> : Bâtiment 3 niveaux ossature béton - FOB - isolant biosourcé - bardage composite	25,0%	3 423 700	5 367	1 641 107	0	0	583 577
<b>Type 2</b> : Bâtiment 3 niveaux ossature béton - FOB - paille - bardage composite	4,5%	1 257 858	966	0	1 142 400	0	105 044
<b>Type 3</b> : Bâtiment 3 niveaux béton - isolant biosourcé - menuiserie bois-alu	50,5%	4 736 900	3 189	3 315 037	0	0	0
<b>Type 4</b> : Bâtiment 3 niveaux ossature béton - FOB - béton biosourcé -	20,0%	2 864 652	4 293	0	0	1 941 660	0
	100%	0	13 815	4 956 144	1 142 400	1 941 660	688 621

# Evaluation de la capacité des entreprises à répondre aux besoins de la métropole

Approche par système constructifs : En répartissant différentes typologies de bâtiment sur le parc de logements de la Métropole de Lyon, on peut évaluer les limites de chaque système constructif (**par rapport à notre hypothèse haute de l'approche macro**)

	% du parc de logements	Quantité de biosourcés (kg)	Volume bois (m3)	Isolants industrialisés (kg de biosourcé)	Paille (kg de bio)	Béton biosourcé (kg de biosourcé)	Bardage composite (kg de biosourcé)
<b>Type 1</b> : Bâtiment 3 niveaux ossature béton - FOB - isolant biosourcé - bardage composite	20%	5 177 745	8 116	2 481 887	0	0	882 557
<b>Type 2</b> : Bâtiment 3 niveaux ossature béton - FOB - paille - bardage composite	2%	1 056 827	812	0	959 822	0	88 256
<b>Type 3</b> : Bâtiment 3 niveaux béton - isolant biosourcé - menuiserie bois-alu	64%	11 348 483	7 641	7 942 037	0	0	0
<b>Type 4</b> : Bâtiment 3 niveaux ossature béton - FOB - béton biosourcé -	14%	3 790 748	5 681	0	0	2 569 367	0
	100%	21 373 804	22 250	10 423 924	959 822	2 569 367	970 813

# Evaluation de la capacité des entreprises à répondre aux besoins de la métropole

## Approche par système constructifs / Conclusion pour les matériaux biosourcés :

Les principales conclusions que l'on peut tirer sur la base de ces hypothèses sont les suivantes :

- Le bois et les isolants biosourcés ne sont a priori pas limitant par rapport à la demande de la Métropole de Lyon. Il conviendrait toutefois, pour le bois de regarder plus en détail par système constructif.
- Les limites semblent atteintes pour la paille avec 2% du parc de la Métropole de Lyon, 14% pour les bétons biosourcés et environ 20% pour le bardage composite. Sur ces systèmes les évaluations ont été faites sur des ratios précis données par les industriels , on peut penser que si la demande augmente d'autres unités industrielles produisant ce type de système constructif pourrait voir le jour.

*NB: Les concurrences entres usages pour les matières premières sont bien prises en compte*

# Evaluation de la capacité des entreprises à répondre aux besoins de la métropole

## Et pour les produits géosourcés ?

Pour la terre:

- La ressource est disponible a priori mais pour l'utiliser il faut :
  - La caractériser: les applications possibles dépendent aussi de la qualité de la terre disponible;
  - Des professionnels en capacité de mettre en œuvre : beaucoup d'artisans sont présents en région AURA mais ce sont souvent des TPE parfois unipersonnelle
  - Développer la préfabrication : le coût de la mise en œuvre est un vrai frein pour la construction en terre , développer la préfabrication peut permettre d'absorber une partie des coûts liés à la mise en œuvre. Ou permettre de proposer des produits plus facile à mettre en œuvre (notamment BTC et cloison).



# Conclusion et Perspectives

# Principaux points

L'étude a permis de mettre en avant les points suivants :

- Les **filières biosourcées et géosourcées** sont bien développées au niveau régional avec une importante **présence de professionnels** (industriels, artisans poseurs, acteurs de la recherche, etc..)
- Les **industriels sont préparés à l'augmentation de la demande** et ont pour la plupart des possibilités pour augmenter leur capacité de production à court et moyen terme;
- Au global, les **besoins de la Métropole de Lyon d'ici 2030 seraient couverts** par l'ensemble des ressources et produits/systèmes constructifs disponibles localement.

Par ailleurs de nombreux innovations et développement sont en cours (pisé préfabriqué, bottes de paille épaisseur 22 cm, nouveaux granulats pour béton, etc..) et devrait donc dans les années à venir augmenter les capacités de productions locales.

# Freins identifiés

En revanche, plusieurs points peuvent constituer des freins à leur bonne mise en œuvre dans les projets :

- Les techniques constructives actuellement développées sur le marché ne sont **pas toutes aptes à l'usage** pour les typologies de bâtiments à construire dans la métropole (avis technique ou autre preuve d'aptitude à l'usage limité à une certaine hauteur de bâtiment par exemple).
- Les acteurs de l'acte de construire (notamment maître d'ouvrage/ maître d'œuvre mais aussi constructeurs) ne sont **pas assez sensibilisés / formés** et peuvent avoir de la difficulté à trouver l'information et donc sauter le pas de l'utilisation de ces matériaux.
- Les **disponibilités par ressources et systèmes constructifs sont disparates** et il y a donc un enjeu fort à privilégier la mixité des matériaux sur les projets et non pas une filière au profit d'une autre.
- Le **coût de certains systèmes (fournitures + pose) représentent un frein à leur prescription** si on limite la comparaison à l'application. Bien souvent en regardant à une échelle plus large : bâtiment voir même étude coût global on peut trouver des équilibres :

Ex 1 : béton de chanvre en remplissage d'une ossature poteaux/dalles béton : le béton de chanvre est plus cher (fourniture et pose) que le béton banché mais il est beaucoup plus léger et donc des économies sont trouvés sur les fondations (moins dimensionnée).

Ex 2: Murs en bottes de paille : léger surcout d'un caisson préfabriqué en bois et bottes de paille mais la performance passive du mur en bottes de paille permet des économies sur les équipements de chauffage

# Résumé



## Hypothèse :

L'ensemble des bâtiments de la métropole construit d'ici 2030 selon le référentiel en atteignant le niveau 1 du label « bâtiment biosourcés » pour 20% des bâtiments et le niveau 2 pour 80% des bâtiments **consommeraient 254 623 Tonnes de matières premières biosourcés.**

**Soit l'équivalent de 400 000 tonnes éq CO2** de carbone biogénique renouvelable qui pourraient être stockées pour une période allant **de 25 à 600\*ans**

NB: une telle hypothèse consommerait **3 % de la ressource disponible localement**

\*Age de la charpente de Notre Dame de Paris au moment de l'incendie

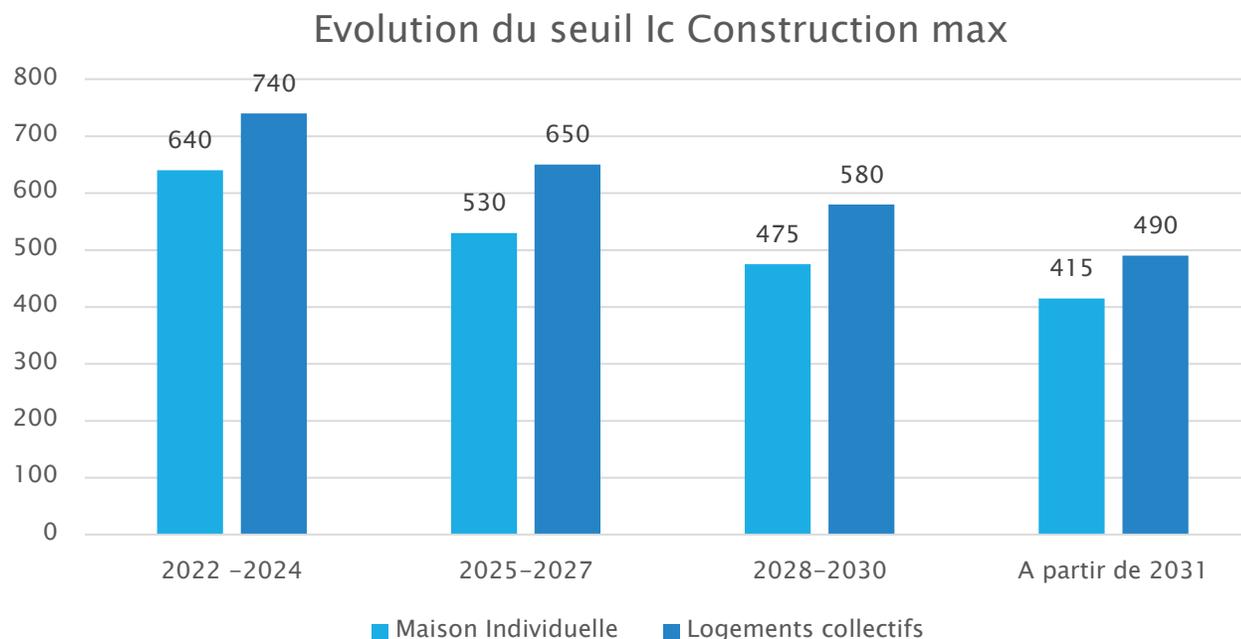
# Perspectives

## Evolution des exigences de la RE2020 :

Pour le logement collectif, la valeur de l'exigence réglementaire sur l'indicateur « réchauffement climatique » Ic Construction\_max pour le bâtiment visé évoluera de **-33% entre 2022 et 2031**

Les solutions **mixtes bétons\* et biosourcés pourraient répondre pour la plupart aux objectifs 2025-2027**

Les solutions faisant la **part belle aux biosourcés (construction bois paille par exemple) anticipent les niveaux de 2031.**



# Conclusion

Plus l'exigence Carbone sera haute à l'avenir, et plus les solutions biosourcées seront pertinentes sur l'ensemble des axes coûts / performances / carbone.

Les filières sont prêtes et continuent leur déploiement , il faut maintenant doper la demande !





# ANNEXES : FICHES Système constructifs

# Présentation des fiches : Explication

**Application :** Type d'application principale

**Documents de référence :** Des documents existent-ils pour prouver l'aptitude à l'usage du produit?

**Fabricant :** Lieu de production (Département) et positionnement sur la carte

Chiffre d'affaires annuel :

Capacité de production



Le fabricant est-il arrivé à sa capacité de production maximale ou peut-il encore augmenter sa capacité?

Matière première



Origine des matières premières utilisés dans le produit :  
Local = région / France/ Europe  
% pour chaque origine

## Notre avis

Massification de la solution



Le système est-il facilement répliquable pour être produit à grande échelle ? En lien avec la typologie des bâtiments

Niveau de maturité



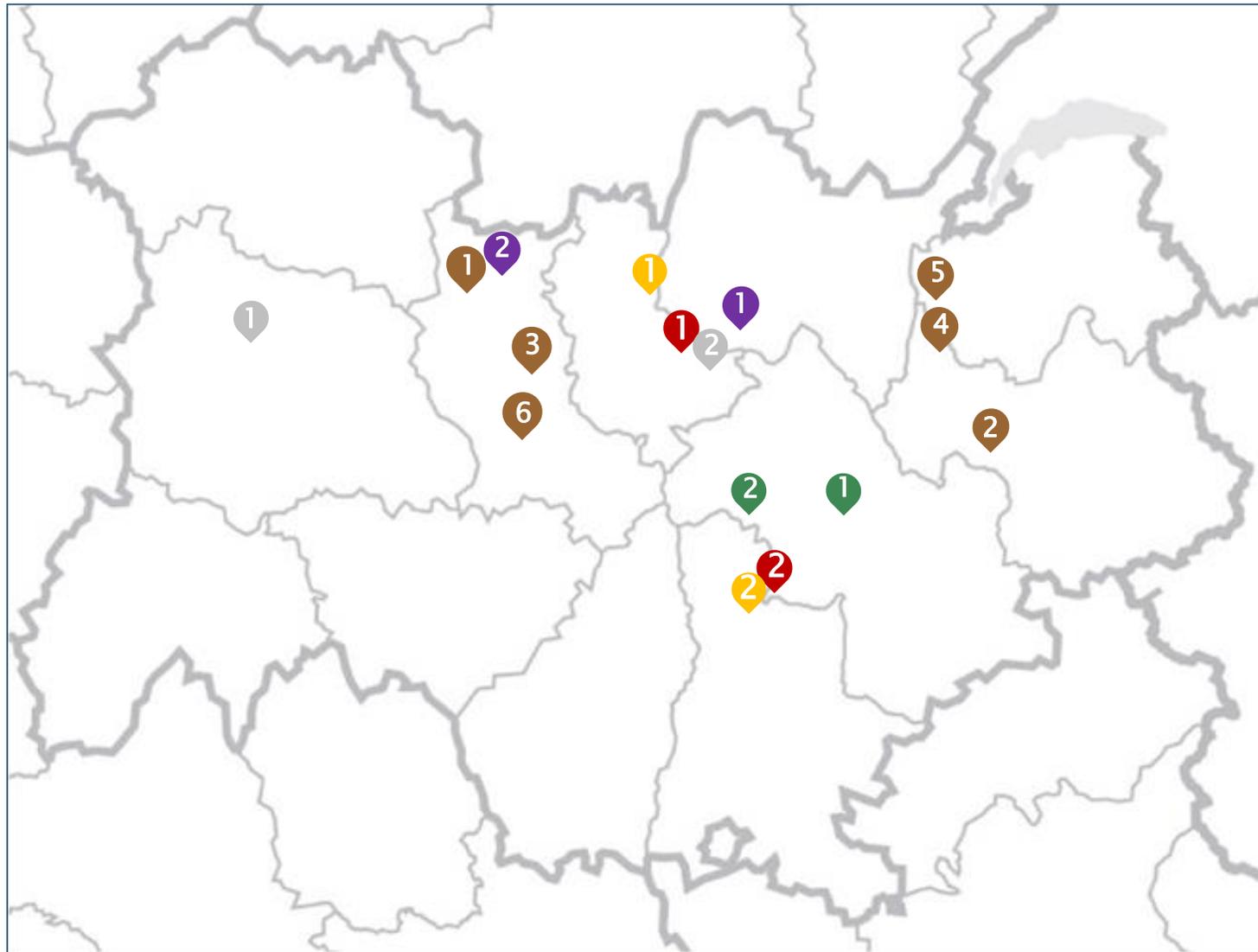
Des développements sont ils encore nécessaires pour que ce système soit pleinement mature? Basé sur REX, essais disponibles, cadres normatifs, etc

Impact environnemental



Avis sur l'impact environnemental : le produit dispose t'il d'une FDES? Les matières sont sourcées localement? Le produit est peu transformé?

# Les industriels interrogés dans le cadre de cette étude



- Construction bois
- Construction terre crue
- Construction paille
- Isolant manufacturé
- Bétons végétaux
- Autres produits

# Construction bois

# Produits : murs et planchers cloués Lignapli et Lignadal

Application : structure principale porteuse

Documents de référence : avis technique

1  
Fabricant : **Lignatech (42)**

Chiffre d'affaires annuel

Capacité de production

Matière première 100%



## Notre avis

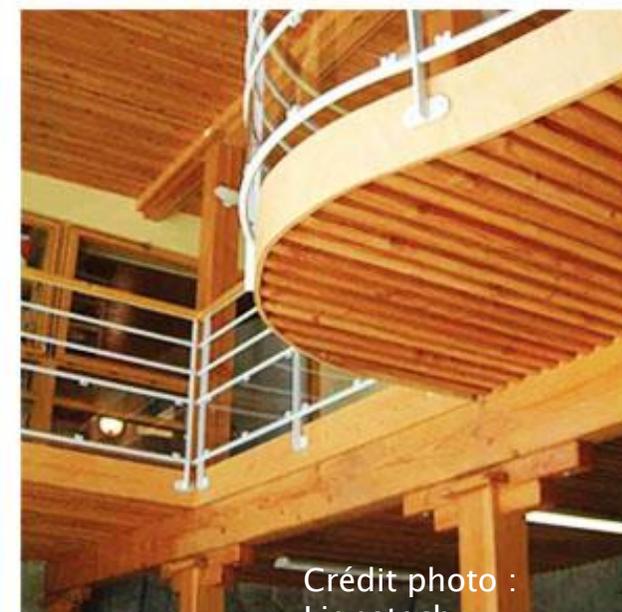
Massification de la solution



Niveau de maturité



Impact environnemental



Crédit photo : Lignatech

# Produits : murs et dalles en ossature bois

Application : structure principale porteuse

Documents de référence : avis technique et DTU

Fabricant : CBS-CBT Usine Froim (73)

Chiffre d'affaires annuel : 140 M€

Capacité de production    
100%

Matière première

*Notre avis*

Massification de la solution   

Niveau de maturité   

Impact environnemental   



# Produit : Modulaire 3D en bois

Application : ensemble du bâtiment  
Documents de référence : DTU

3 Fabricant : **Ossabois (69)**

Chiffre d'affaires annuel : 40 M€

Capacité de production     

Matière première 



## Notre avis

Massification de la solution   

Niveau de maturité   

Impact environnemental   



# Produit : Modulaire 3D en bois

Application : ensemble du bâtiment  
Documents de référence : DTU

4 Fabricant : **Tech & Hab / TH Groupe (69)**  
Chiffre d'affaires annuel : 6 M€  
Capacité de production     

Matière première 



## Notre avis

Massification de la solution   

Niveau de maturité   

Impact environnemental   



Crédit photo : TH  
Groupe

# Produits : murs préfabriqués en bois

Application : ossature porteuse ou ITE  
Documents de référence : Avis Technique

5 Fabricant : **Techniwood (74)**

Chiffre d'affaires annuel : 25 M€

Capacité de production     

Matière première



70%



30%



## Notre avis

Massification de la solution



Niveau de maturité



Impact environnemental



Crédit photo :  
Techniwood

# Produit : Menuiseries

Application : installation sur site ou hors-site

Documents de référence : DTU

6

Fabricant : **Menuiseries Blanc (42)**

Chiffre d'affaires annuel  5 M€ 

Capacité de production

Matière première



30%



70%

## Notre avis

Massification de la solution



Niveau de maturité



Impact environnemental



Crédit photo : Menuiseries Blanc

# Produit : ab pano

Application : correction acoustique  
Documents de référence : NC

1 Fabricant : **SAS Avec le bois (63)**  
Chiffre d'affaires annuel : 400 000 €  
Capacité de production 

Matière première     
100%

## Notre avis

Massification de la solution   

Niveau de maturité   

Impact environnemental   





# Construction terre crue

# Produit : Murs préfabriqués en pisé

Application : murs de structure et de cloisonnement

Documents de référence : Atex en cours

1

Fabricant : **Terrio (69)**

Chiffre d'affaires annuel    

Capacité de production

Matière première    100%

## Notre avis

Massification de la solution   

Niveau de maturité   

Impact environnemental   



Crédit photo : Terrio

# Produit : Enduits terre prêts à l'emploi

Application : revêtements muraux intérieurs et extérieurs

Documents de référence : NC

2

Fabricant : **Akterre (26)**

Chiffre d'affaires annuel   100 M€

Capacité de production

Matière première    100%

## Notre avis

Massification de la solution   

Niveau de maturité   

Impact environnemental   



Credit photo : Akterre

# Construction paille

# Produit : caisson préfabriqué Bois Paille

Application : ossature porteuse ou ITE

Documents de référence : Règle Pro CP2012

1 Fabricant : **Manufacture Bois Paille (69)**

Chiffre d'affaires annuel 

Capacité de production

Matière première



50%



50%



## Notre avis

Massification de la solution



Niveau de maturité



Impact environnemental



Crédit photo : Manufacture Bois Paille

# Produit : caisson préfabriqué Bois Paille

Application : ossature porteuse ou ITE

Documents de référence : Règle Pro CP2012

2

Fabricant : **Batnature** (26)

Chiffre d'affaires annuel 2 M€

Capacité de production

Matière première 100%

## Notre avis

Massification de la solution 

Niveau de maturité 

Impact environnemental 



Crédit photo : Batnature



# Les isolants biosourcés manufacturés

# Produit : panneau isolant semi-rigide en paille de riz de Camargue

Application : isolation de parois par l'intérieur  
Documents de référence : Atex

1 Fabricant : **FBT Isolation (01)**  
Chiffre d'affaires annuel : 1,5 M€  
Capacité de production 

Matière première     
90%

## Notre avis

Massification de la solution   

Niveau de maturité   

Impact environnemental   



Crédit photo : FBT Isolation

# Produit : panneau isolant semi-rigide en fibre de bois Flex 55

Application : isolation de parois par l'intérieur  
Documents de référence : Avis technique

2 Fabricant : Isonat (42)  
Chiffre d'affaires annuel : 16 M€  
Capacité de production : NC

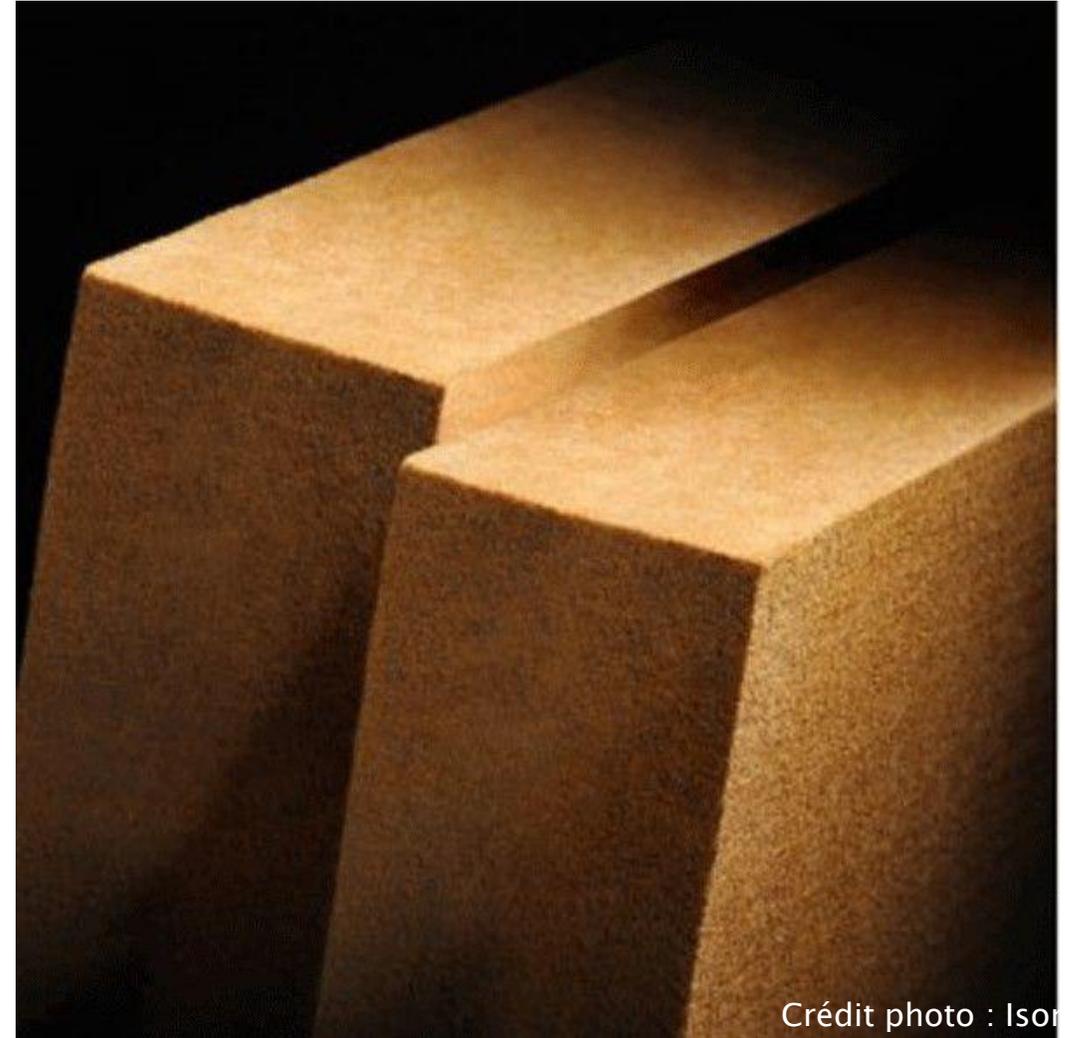
Matière première     
90%

## Notre avis

Massification de la solution   

Niveau de maturité   

Impact environnemental   



Crédit photo : Isonat

# Produit : panneau isolant rigide en fibre de bois Multisol 140

Application : isolation de parois par l'extérieur  
Documents de référence : Avis technique

2 Fabricant : Isonat (42)  
Chiffre d'affaires annuel : 16 M€  
Capacité de production : NC

Matière première     
90%

## Notre avis

Massification de la solution   

Niveau de maturité   

Impact environnemental   



Crédit photo : Isonat

# Les bétons végétaux

# Produit : panneaux préfabriqués en béton de bois

Application : cloisonnement, ITE ou planchers intermédiaires

Documents de référence : Avis technique

2

Fabricant : **CCB Greentech (38)**

Chiffre d'affaires annuel :     

Capacité de production :



Matière première

## Notre avis

Massification de la solution   

Niveau de maturité   

Impact environnemental   



# Produit : bloc de béton de chanvre Biosys

Application : cloisonnement intérieur ou ITE  
Documents de référence : Avis technique

1 Fabricant : Vicat (38)  
Chiffre d'affaires annuel : 2 800 M€  
Capacité de production : NC

Matière première   

## Notre avis

Massification de la solution   

Niveau de maturité   

Impact environnemental   



Crédit photo : Vicat

N'hésitez pas à nous contacter

Marion Chirat  
[m.chirat@karibati.com](mailto:m.chirat@karibati.com)