

Cycle de webinaires :

# Rénover et construire avec les filères locales, c'est possible !



Webinaire 2  
28 avril 2023

# Isoler avec les matériaux biosourcés



# Programme

**13h30 - 13h40** : Introduction

*Vincent Piotrowski - Chef de projet Bâtiment Durable - Direction de l'Action et de la Transition Économique - Métropole de Lyon*

**13h40 - 14h00** : Points clés de l'étude « Potentiel de développement des filières biosourcées et géosourcées sur le territoire élargi de la Métropole de Lyon »

*Marion Chirat - Associée Fondatrice de la SCOP KARIBATI*

- État des lieux des filières biosourcées (hors bois) sur le territoire Auvergne-Rhône-Alpes
- Freins / Leviers au développement des filières : FOCUS Isolants manufacturés et Bétons Biosourcés
- Évaluation de la capacité locale / régionale des fabricants à répondre aux besoins du territoire métropolitain

**14h00 - 14h20** : Isoler avec la Paille

*Etienne Beduneau – Chef de projet Ecoconstruction - Oïkos*

- Etat technique de la mise en œuvre de paille dans la construction
- Ressources et disponibilités
- Les atouts de la Région
- Les freins et leviers à la mise en œuvre

**14h20-14h30** : Questions / Réponses

**14h30-14h40** : REX : Massifier avec la préfabrication Bois / Paille ?

*Maël Steck – Président -Bâti Nature SCOP*

**14h40 -14h50** : REX : Rénovation en tertiaire avec les isolants biosourcés

*Marc Campesi- Dirigeant – Diagonale Concept*

**14h50-15h00** : Questions/ Réponses

**15h00** : Conclusion finale

*Béatrice Couturier - Chargée de mission aménagement durable - Direction de la Maîtrise d'Ouvrage Urbaine - Métropole de Lyon*



# Avant de commencer ....

## Quelques règles et informations pour le bon déroulement de ce webinaire:



Pensez à bien couper vos micros .



Merci de posez vos questions dans le fil de discussion.



Ce webinaire est enregistré et sera disponible en replay .

# Introduction

*Vincent PIOTROWSKI*

*Chef de projet filière « Bâtiment Durable »*

*Direction de l'Action et de la Transition Économiques  
Métropole de Lyon*

# Contexte

## L'action de la Métropole de Lyon en faveur de la transition de la filière économique de la construction

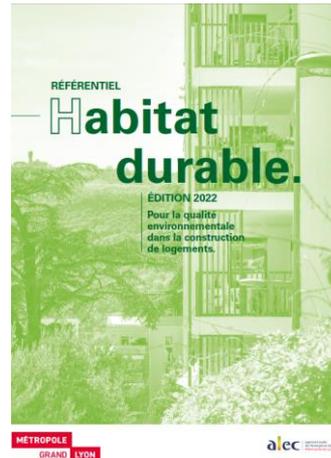
Une Métropole qui  
vise l'exemplarité

**SPAR**

Schéma de Promotion des  
Achats Responsables

**Pacte  
bois-  
biosourcés**  
propulsé par le réseau FIBOIS

Une Métropole qui  
incite



Une Métropole qui  
accompagne

- Accompagnement des entreprises et des filières dans leur transition
- Plateformes des acteurs du BTP : interfaces avec le monde socio-économique

**FB  
69** **FIBOIS**  
RHÔNE-MÉTROPOLE

**amàco**

**RhônApi**  
Auvergne - Rhône-Alpes  
Pierres Naturelles

**OIKOS**  
la Maison, son Environnement

**MÉTROPOLE  
GRAND LYON**

# Contexte

Un état de lieux des filières du bio/géosourcé lancé en 2022 pour clarifier

- l'état du gisement matière de ces solutions
- leur enjeux de développement
- leur capacité à répondre aux besoins existants et futurs sur le territoire métropolitain

Des webinaires de restitution pour

- diffuser le plus largement possible pour faire connaître les résultats de ces travaux
- mettre en perspective avec une vision et un propos opérationnel

# Points clés de l'étude « Potentiel de développement des filières biosourcées et géosourcées sur le territoire élargi de la Métropole de Lyon »

*Marion Chirat*  
*Associée Fondatrice*  
*SCOP KARIBATI*

# Qui sommes nous

Karibati accompagne l'ensemble des acteurs de la chaîne de valeur du bâtiment biosourcé



## RESSOURCES

Développement des filières locales



## MATERIAUX

R&D, mise sur le marché de nouveaux produits



## BATIMENT

Intégration des produits dans les opérations de construction et de rénovation

## ÉTUDES & CONSEIL

développement territorial  
innovation produit  
analyse environnementale  
conception des bâtiments

## FORMATIONS ET SENSIBILISATION

## RECHERCHE & DÉVELOPPEMENT

entreprise agréée Crédit  
d'Impôt Recherche / Innovation

Mais aussi :

- Développement d'outils spécifiques : Label Produit Biosourcé
- Concours Impact à destination des étudiants en école d'architecture...

# Evaluation des enjeux et perspectives pour les filières des isolants biosourcés

## 3 filières présentées pour l'isolation en rénovation et en construction neuve:

- La construction en bottes de paille
- Les bétons biosourcés
- Les isolants manufacturés

## Sur la base d'entretiens téléphoniques, évaluation 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 (Karibati)
- Etude réalisé auprès de la DREAL Auvergne Rhône Alpes en 2021-2022 sur la filière chanvre (Karibati)
- Etude réalisé auprès de la DREAL Auvergne Rhône Alpes en 2022-2023 sur la filière paille ( Oikos)

## 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



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  
rigides et  
semi-rigides  
Vrac



**975 000 t éqCo<sub>2</sub> stocké**

depuis 2016

=

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

## 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



Crédit photo : Soprema, Isonat, Le Relai métisse,

Karibati – SCOP SARL à capital variable / SIRET 812 440 493 00029 – [www.karibati.fr](http://www.karibati.fr)

12

# ZOOM sur les acteurs locaux

Deux acteurs industriels installés sur le territoire:



Isonat (Mably, 42) : Fabricant d'isolants semi-rigides et rigides à base de Fibres de bois contenant entre 85% et 90 % de bois



Buitex (Cours-La-Ville, 69) : Fabricant d'isolants semi-rigides et vrac à base de coton recyclé;



# 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 via les avis technique, leur enjeu 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



# 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: *systèmes 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



Karibati – SCOP SARL à capital variable / SIRET 812 440 493 00029 – [www.karibati.fr](http://www.karibati.fr)

17

# ZOOM sur les acteurs locaux (Béton de Chanvre)

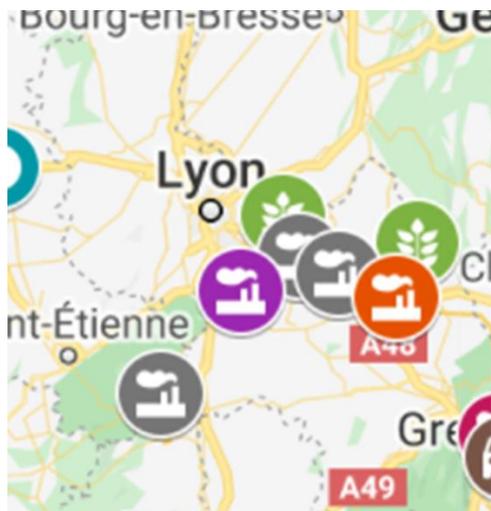
## Les différents acteurs/projets portés par l'amont

- **Drôme Chanvre** : groupement d'agriculteurs mutualisant la récolte, la transformation et la vente : granulats pour béton et fibres pour isolation. Une vingtaine d'hectares
- **Chanvre d'Auvergne** : groupement d'agriculteurs mutualisant la récolte, la transformation et la vente ; en cours d'investissement dans un nouveau outil de transformation semi-industriel (chênevotte et fibre en vrac)=> objectif moyen terme : 60 Ha (capacité long terme 500 Ha) ;
- **Maison François Cholat** : mise en place d'une chanvrière industrielle (outil de défibrage). Capacité de + 1000 Ha.
- **Oxyane** : Projet et réflexion en cours concernant le développement d'une filière chanvre



## Les différents acteurs sur le marché du bâtiment

- **Préfabrication bloc** : ChanvRA (chanvre provenant d'autres Régions : Bourgogne-Franche-Comté)
- Des outils industriels sur le territoire qui pourraient fabriquer :
  - ✓ Des **isolants semi-rigides** (mais qui produisent d'autres isolants aujourd'hui) : Isonat, Buitex.
  - ✓ Des **éléments préfabriqués** grande dimension
  - ✓ Des **produits composites** (bardage, lame de terrasse)
- Des **fabricants de liants impliqués** dans le développement des bétons de chanvre : Vicat, Parex, BCB, Lafarge



# ZOOM sur les acteurs locaux (Béton de Bois)



CCB Greentech (Beaurepaire, 38) : Fabricant de panneaux préfabriqués à base de béton de bois



Béton de bois TimberRoc®

# 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.



# 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 soit environ 4 millions de m<sup>2</sup> SDP
- Construction de 1 359 597 m<sup>2</sup> SDP de bureaux

	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	Total (Tonnes)
Logements (tonnes de biosourcés)	10 693	10 693	10 693	10 693	10 693	10 693	10 693	10 693	85 546
Tertiaire (tonnes de biosourcés)	1 254	4 070	4 070	4 070	4 070	4 070	4 070	4 070	29 745
Total Metropole Lyon (tonnes de biosourcés)	11 947	14 763	14 763	14 763	14 763	14 763	14 763	14 763	115 290

# 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

	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	Total (Tonnes)
Logements (tonnes de biosourcés)	20 214	20 214	20 214	20 214	20 214	20 214	20 214	20 214	161 716
Tertiaire (tonnes de biosourcés)	1 254	4 070	4 070	4 070	4 070	4 070	4 070	4 070	29 745
Total Metropole Lyon (tonnes de biosourcés)	21 468	24 285	24 285	24 285	24 285	24 285	24 285	24 285	191 461

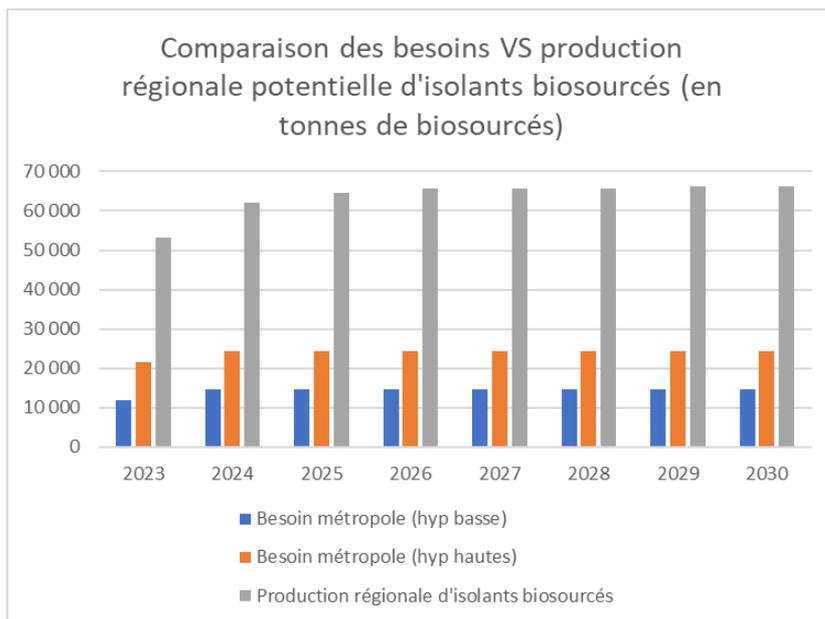
# Comparaison des besoins de la métropole avec la disponibilité en produits biosourcés

## Projection sur les disponibilités en produits biosourcés:

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 les isolants, c'est bien la capacité totale des usines qui est prise en compte en revanche ces acteurs ont une logique de développement sur le marché national.

	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	Total
Isolants biosourcés manufacturés (en kg de biosourcés)	48 000 000	48 000 000	48 000 000	48 000 000	48 000 000	48 000 000	48 000 000	48 000 000	384 000 000
Béton de chanvre (en kg de biosourcés)	1 670 400	8 352 000	8 352 000	8 352 000	8 352 000	8 352 000	8 352 000	8 352 000	60 134 400
Béton de bois (en kg de biosourcés)	2 520 000	4 680 000	7 200 000	7 200 000	7 200 000	7 200 000	7 200 000	7 200 000	50 400 000
Caissons préfabriqués bottes de paille (en kg de biosourcés)	1 110 000	1 110 000	1 110 000	2 220 000	2 220 000	2 220 000	2 775 000	2 775 000	15 540 000
prod totale (en tonnes de biosourcés)	53 300	62 142	64 662	65 772	65 772	65 772	66 327	66 327	510 074



Avec cette hypothèse les besoins de la métropole représenteraient **à termes** entre 20 et 30% de la disponibilité en produits biosourcés isolants régionaux.



Sous réserve pour certaines filières de développement de solutions techniques validées répondant à la réglementation.

# Perspectives



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 environ 200 000 Tonnes de matières premières biosourcées.**

**Soit l'équivalent de 320 000 tonnes éq CO2** de carbone biogénique renouvelable qui pourraient être stockées pour une période allant **de 25 à 600\*ans**

Une telle hypothèse consommerait moins de **3 % de la ressource disponible localement**

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

## 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** en étant bien étudié.

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

# Conclusion générale de l'étude (toutes filières)

L'étude a montré que les produits biosourcés et géosourcés sont bien développés dans la région Auvergne Rhône Alpes, cependant plusieurs points peuvent encore 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.

# Isoler avec la Paille

*Etienne Beduneau*

*Chef de projet Ecoconstruction*

*OIKOS*

# Contexte de l'étude

Etude menée par Oikos avec l'appui de la DREAL, de la Métropole de Lyon et du RFCP, visant à :

- Présenter un **état de l'art** sur les techniques constructives
- Caractériser la **ressource en paille mobilisable** pour la construction
- Renforcer la **connaissance des acteurs** de la construction paille
- **Identifier les freins et leviers** au développement de la filière à l'échelle de la région
- Proposer des **actions opérationnelles**

Rendu prévu sous forme de la diffusion d'un rapport et d'une note de synthèse pour septembre.

# Etat de l'art

Techniques constructives adaptées à toutes les typologies de bâtiments,



Groupes scolaires



Logements sociaux



Bâtiments tertiaires



Locaux commerciaux

- plus de **10 000** bâtiments en paille en France
- **1000** nouvelles constructions chaque année



Bâtiments industriels



Logements individuels



Logements collectifs

# Etat de l'art

Nombreuses solutions constructives :

- Règles pro pour l'utilisation de la paille en isolation et support d'enduit dans une ossature bois (encadrée par le DTU 31.2)
- Atex pour l'insufflation de paille hachée,
- Règles pro en cours d'écriture pour la paille porteuse et l'ITE
- Etude en cours du RFCP pour pouvoir intégrer la paille de riz dans les règles professionnelles de la construction en paille



# Performances de la paille

Un matériau bien caractérisé, aux performances de plus en plus reconnues

Stockage CO<sub>2</sub> : 14 kg éq CO<sub>2</sub>/m<sup>2</sup>

Excellent déphasage thermique (environ 12h)

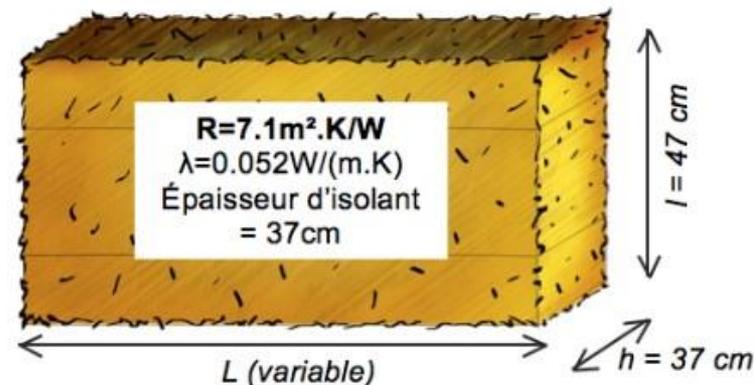
Capacité thermique massique C = 1500 J.kg<sup>-1</sup>.K<sup>-1</sup>

Affaiblissement acoustique : 43 à 45 dB (avec enduit terre 20mm sur les 2 faces)

Coefficient de résistance à la diffusion de vapeur d'eau  $\mu = 1,15$

Classe de réaction au feu (EN 13501-1 : 2007) : B – S1 – d0

Étiquetage des émissions en polluants volatils : Classe A+



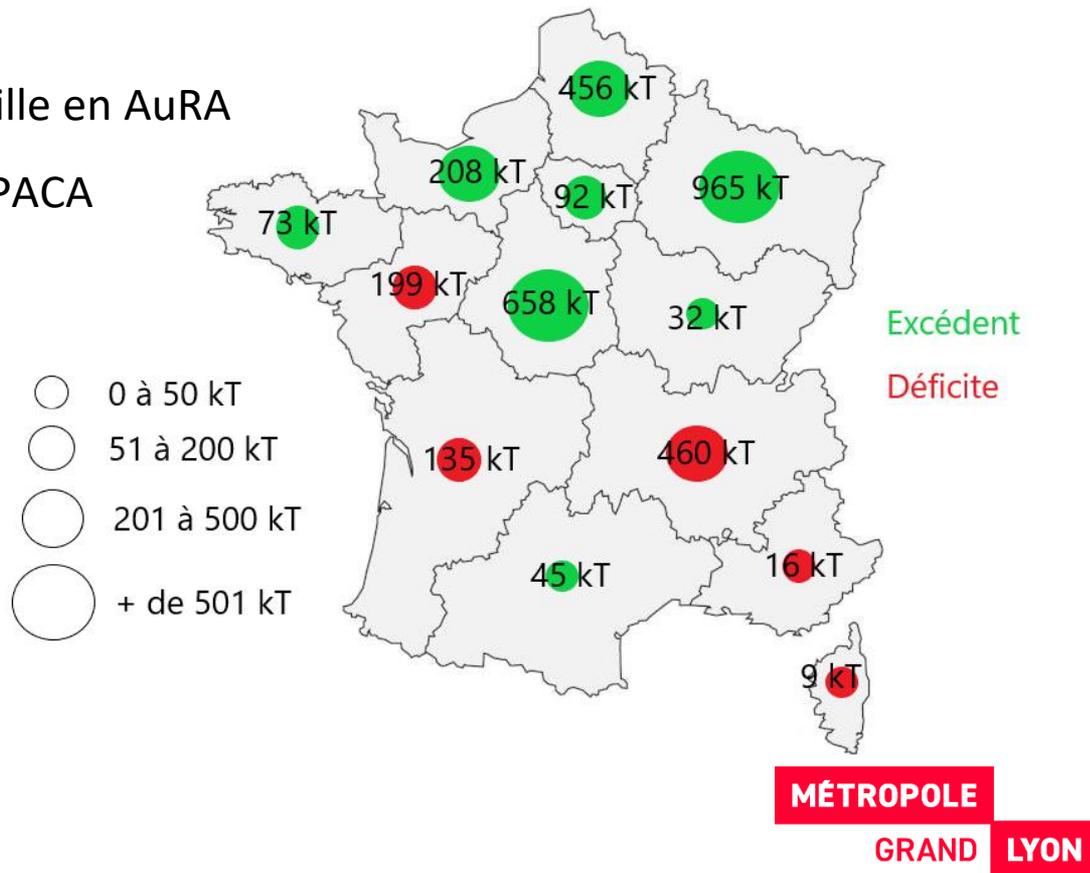
# Disponibilité de la ressource

11,8 MT de paille exportée du champs (source France AgriMer/RFCP, moyenne 2018-2020)

1,5 MT d'excédents de paille à l'échelle du territoire métropolitain, avec de fortes disparités régionales (climat, topographie, ratio culture/élevage, taux de valorisation agronomique, ...)

Importation d'environ 460 kT de paille en AuRA

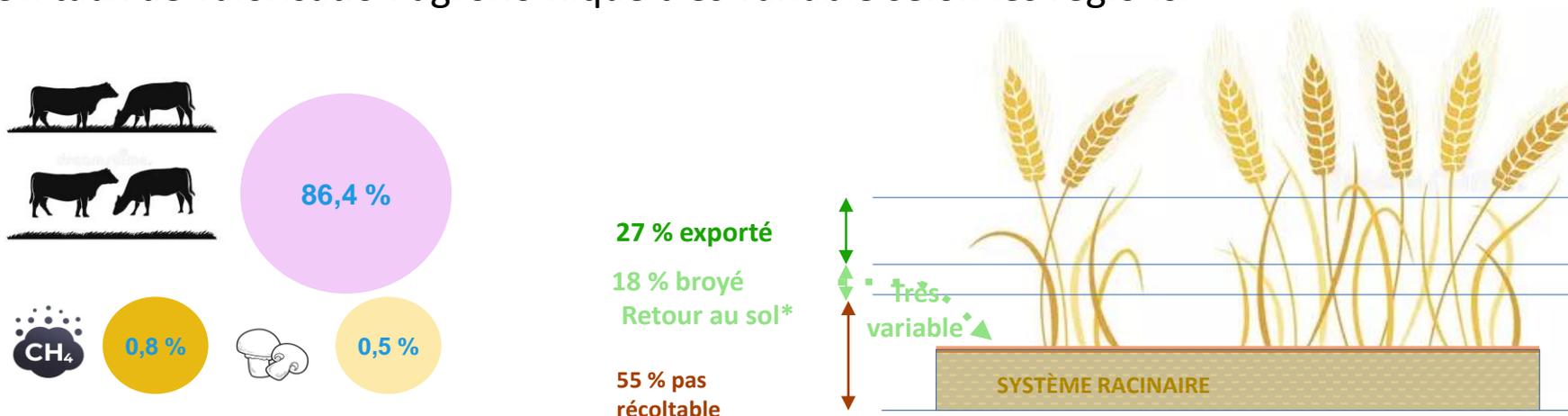
50 kT de paille de riz disponible en PACA



# Les usages de la paille

Une ressource principalement utilisée pour l'élevage, avec des alternatives existantes (miscanthus, paille de colza, litière compostée malaxée, sciure de bois)

Un taux de valorisation agronomique très variable selon les régions.



Construction paille 2022 : 5 à 6000 T/an

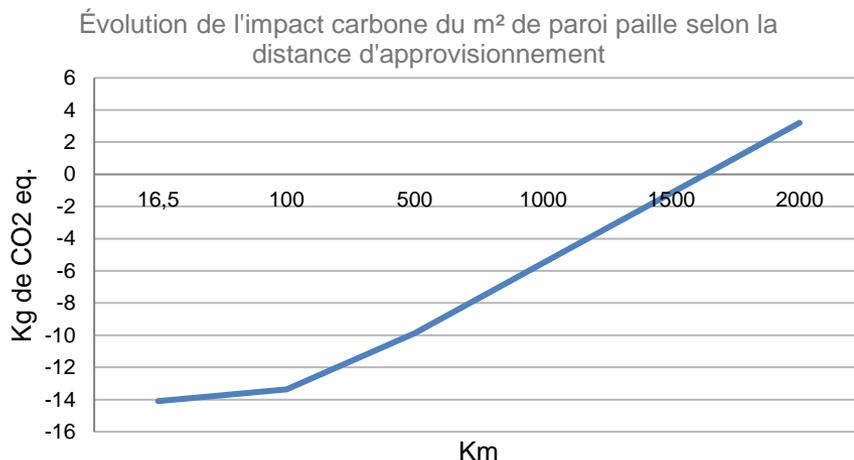
Besoins : 200 000 T/an pour isoler 10% des constructions neuves en France

30 000 T/an pour la région AuRA

# Tendances pour la construction

**Appétence des professionnels pour la botte à façon**, avec des dimensions plus adaptées à la construction ossature bois (épaisseur 22cm, largeur 55cm), dont les avantages sont les suivants :

- une réduction des coûts de production des ossatures
- limite l'emprise au sol des murs (et les coûts fonciers associés)
- peu de risques de concurrence d'usage avec les éleveurs (installation des industriels du façonnage dans les bassins de forte production)
- apporte une plus value de service (caractérisation, stockage, contrôle qualité, conditionnement, livraison, ...)



La paille peut être transportée tout en conservant une bonne capacité de stockage du CO2

# Les atouts de la région AuRA

## **Une région historique et motrice dans la construction paille :**

- 1<sup>ère</sup> région en nombre d'adhérents au RFCP
- 730 professionnels de la région formés ProPaille de 2011 à 2022
- 5 centres de formation dispensant la ProPaille, en plus de celles intégrées à des formations longues,
- Une offre de formation pouvant aller au-delà de la formation ProPaille, avec une capacité d'accompagnement des Maître d'Ouvrages, de spécialisation des concepteurs, et d'accompagnement des entreprises de construction ossature bois.

## **De fortes capacités pour la construction bois :**

- Une ressource disponible dans le territoire
- Présence de nombreuses entreprises de charpentes pouvant facilement envisager d'intégrer la paille dans leurs projets

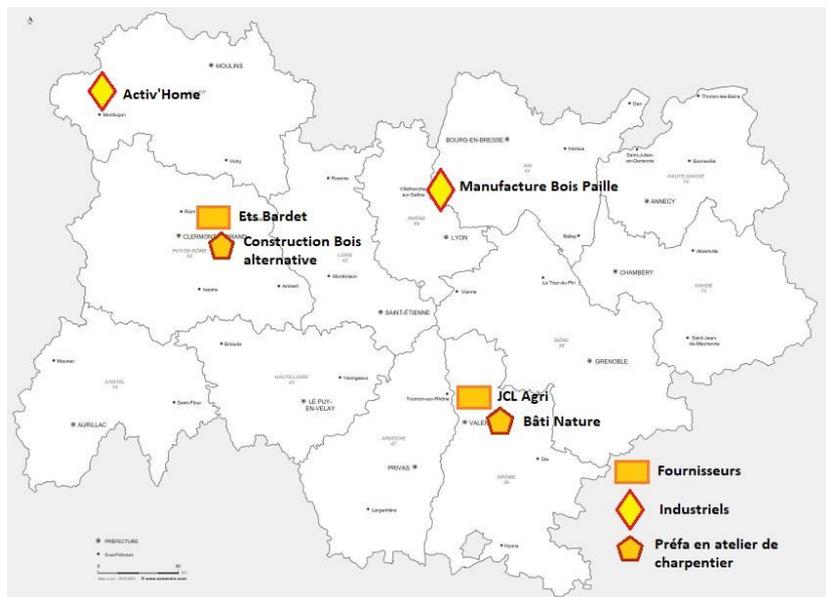
# Les atouts de la région AuRA

## Une disponibilité de la ressource en paille limitée, mais :

- Des possibilités d'approvisionnement par les régions voisines
- Développement de la botte à façon dans les régions productrices
- Développement complémentaire d'autres produits biosourcés (Laine de bois, chanvre, balle de céréales, canne de maïs ou de tournesol, ...)

## Des capacités à produire plus de projets en paille grâce à :

- De nombreux professionnels formés,
- Des capacités industrielles,
- Une importante offre de formation.



MÉTROPOLE

GRAND LYON

# Freins et besoins identifiés

- Haut niveau de performance de la paille difficile à vendre sur les projets
  - Surcouts liés à l'emprise importante
  - $R > 7\text{m}^2.\text{K}.\text{W}^{-1}$  et déphasage rarement recherché dans les projets
  - Idées reçues toujours présentes (feu, rongeurs, loups...)
- Besoin de sensibilisation et d'accompagnement des maîtres d'ouvrage
- Besoin de montée en compétence des métiers de la conception
- Besoin d'accompagnement des entreprises de la mise en œuvre dans l'évolution de leurs pratiques

# Complémentarité des filières

Complémentarité de la paille avec les autres isolants biosourcés, et le développement de nouvelles filières est nécessaire pour assurer les différents besoins du monde de la construction, tout en évitant les conflits d'usage.

Complémentarités des systèmes constructifs en fonction des acteurs (auto-constructeurs, artisans charpentiers, industriels)

Complémentarité des matériaux :

**Bois** (Structure) / **Paille** (Isolation) / **Terre** (Inertie et régulation hygrométrique)

=

**Combo gagnant pour des bâtiments efficaces, sains et résilients**

# Questions / Réponses

REX :

Massifier avec la préfabrication Bois / Paille ?

*Maël Steck*

*Président*

*Bâti Nature SCOP*



# Construction Bois Paille/Massification

# La préfabrication en atelier une option logique



# La préfabrication



Technique la plus répandue en terme de surface bâtie, le principe est de fabriquer en atelier des caissons isolés et équipés.

Le bâtiment peut ensuite être levé très rapidement, quelques jours pour une habitation, quelques semaines pour les grands bâtiments.

Ces caissons sont porteurs ou viennent combler des structures bois, métal ou béton.



- |   |                    |   |         |
|---|--------------------|---|---------|
| 1 | OSSATURE BOIS      | 4 | CAISSON |
| 2 | BOTTES DE PAILLE   | 5 | BARDAGE |
| 3 | PANNEAU PARE-PLUIE |   |         |

# Bilan paille en préfabrication

## · AVANTAGE

- - Fortes performances thermique
- - Prix des matériaux
- - faible impact écologique
- - fort déphasage
- - Finition intérieure/extérieure classique
- - Gestion des ponts thermiques
- - Temps de chantier réduit
- - Technique accessible au charpentier conventionnel
- - Gros travail de préparation en étude

## · CONTRAINTE

- - Finition enduit plus contraignante
- - Peu d'inertie dans le mur
- - Epaisseur des parois fini (50 cm)
- - Gestion des intempérie en phase chantier.
- - Logistique importante

# Jules ferry REX



# Un choix économique



Résidence Jules Ferry - HLM - 26 logements  
Saint Dié des Vosges (88)  
Plus haut bâtiment isolé en paille du monde.

1576 € HT/m<sup>2</sup> SHON

- -1100 t EqCO<sub>2</sub> (10 hectares de paille)  
+600 t si solutions classiques
- 25 kWhep/m<sup>2</sup>/an  
Label PASSIV'HAUS
- - de 100 €/an de charges thermiques  
(chauffage, ecs, ventilation, entretien)



ASP Architecture

# Chamarel REX



**MÉTROPOLE**

**GRAND LYON**

# Un choix écologique



Coopérative d'habitant CHAMAREL les BARGES

Vault en Velin (69)

Un modèle social

1850 € HT/m<sup>2</sup> SHON

- Enduit issu du site (fondation).
- 45 kWhep/m<sup>2</sup>/an.
- Botte de paille mise en oeuvre sur site.
- ossature minimaliste.



REX:

# Rénovation de bâtiments tertiaires avec des isolants biosourcés

Marc Campesi  
Dirigeant

Diagonale Concept



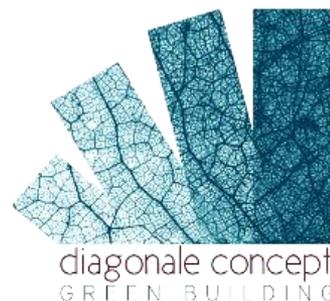


Vendredi 28 avril 2023

Webinaire Métropole de Lyon

## « Isoler avec les matériaux biosourcés »

Vela Verde, éco-rénovation et surélévation d'un immeuble R+7



**Marc CAMPESI**  
Diagonale Concept

*Conseil stratégie bâtiment durable  
Design Global éco-rénovation*

*Maîtrise d'oeuvre*

[m.campesi@rgb.city](mailto:m.campesi@rgb.city)

Connect with us on

**LinkedIn**

# VELA VERDE, les isolants biosourcés dans la rénovation tertiaire

## « Vela Verde »

Éco-rénovation et transformations anciens  
bureaux des années 80 en école

Une approche **holistique**  
**pour répondre aux enjeux du XXI siècle...**



# VELA VERDE, éco-rénovation école

Année de construction **1988**



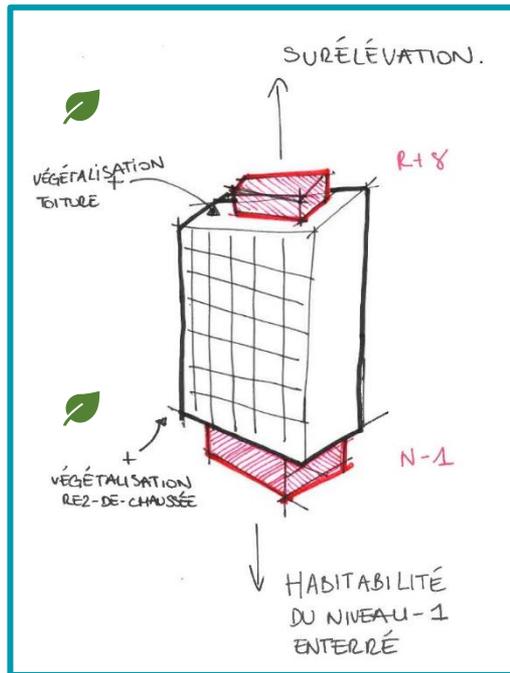
2021

3 100 m<sup>2</sup>

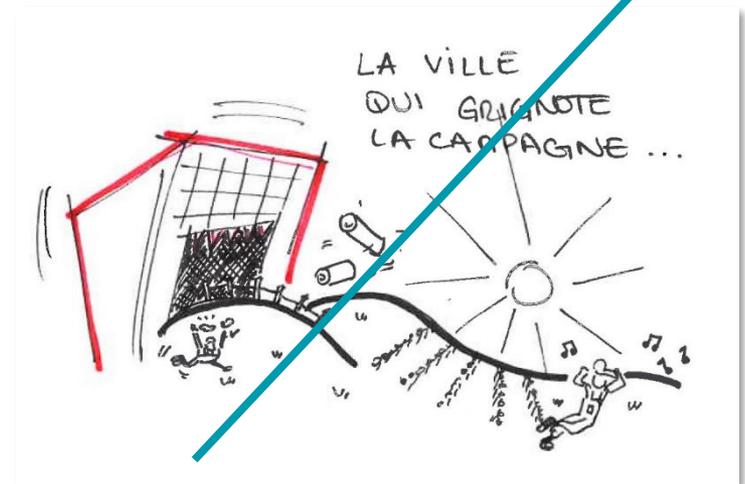
2022 😊



# VELA VERDE, éco-rénovation école



**Utilisons toutes les surfaces disponibles de la ville !**



**NON à l'étalement urbain !**

# VELA VERDE, éco-rénovation école

// SURELEVER ET OCCUPER TOUTES LES SURFACES DISPONIBLES !

1. État d'origine



2. Montage



3. Ossature bois + Étanchéité



4. Livraison école



Grutage

# VELA VERDE, éco-rénovation école



## // PRIVILEGIER LES MATERIAUX BIO SOURCE , LE REEMPLOI en collaborant exclusivement avec des entreprises locales



**50 m<sup>3</sup>** de bois de structure pour la surélévation et **172** fenêtres et **5** verrières



**250 m<sup>3</sup>**  
Isolants biosourcés chanvre + lin

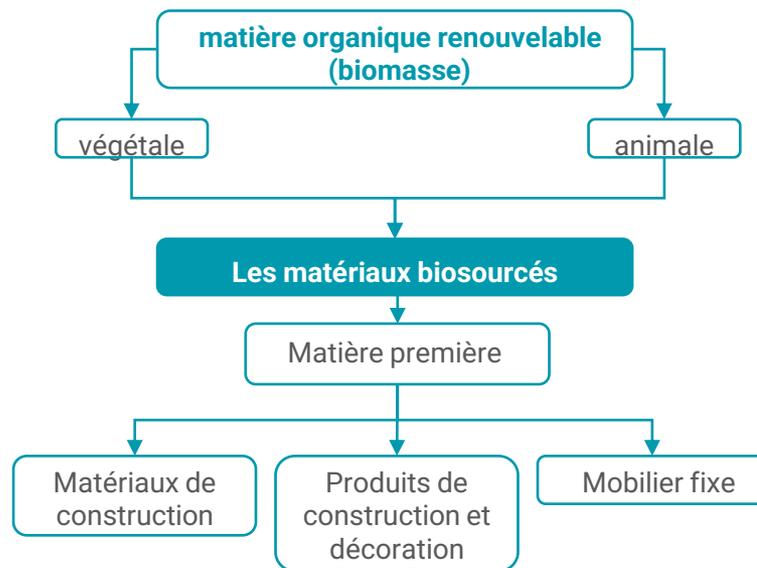
**4 tonnes** de gravillons en réemploi sur site



- U bat **0.415 W/m<sup>2</sup>.K**
- Conso ef < **56 kW/m<sup>2</sup>.an**
- CO<sup>2</sup> **1 kg/m<sup>2</sup>.an** en phase d'exploitation, soit **division par 14** des émissions avec plus d'effectifs
- **4.1 kWc en autoconsommation** pour la centrale photovoltaïque
- **10 capteurs** de consommation d'énergie et capteurs directs de qualité de l'air intérieur
- **1 CTA Double flux avec adiabatique**
- **1 PAC principale sans GES et avec module de stockage d'énergie**

# VELA VERDE, éco-rénovation école

## // BIOSOURCÉE ?



*(cf. arrêté du 19 décembre 2012 relatif au contenu et aux conditions d'attribution du label bâtiment biosourcé).*

# VELA VERDE, éco-rénovation école

## // L'économie circulaire comme modèle

Une solution vertueuse d'origine végétale et française :

chanvre-lin-coton

Une agriculture **peu gourmande en eau**, des plantations qui **régèrent les sols** voir **les dépollue** (phytoextraction) et **ne nuisent pas à la biodiversité**

Le chanvre et le lin sont **produits dans un rayon de 100 Km** autour du site industriel.

Zéro déchet, **toute la plante est valorisée** (fibres, chènevottes et fines)

Conçus à partir de **végétaux renouvelables et recyclables**

Une gamme d'isolants durables conçus à partir de végétaux **renouvelables et recyclables**.

Réduction durable des consommations d'énergie et des émissions de gaz à effet de serre

**\*\*\*Contribue au confort d'été et à l'hygrométrie \*\*\***



Pas de **transport**, toutes les opérations ont lieu dans la même usine.

**Confort de pose** pour les artisans : découpe facile et sans poussière

**Aucune émission de COV**, pour une qualité de l'air intérieur irréprochable

# VELA VERDE, éco-rénovation école

// Des isolants souples français en fibre végétale



ISOLATION

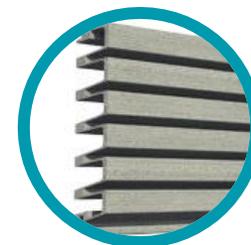
**Env. 250 m<sup>3</sup>**

d'isolants biosourcés  
chanvre + lin sur  
l'ensemble du bâtiment



# VELA VERDE, éco-rénovation école

// La fibre de bois aussi en bardage !



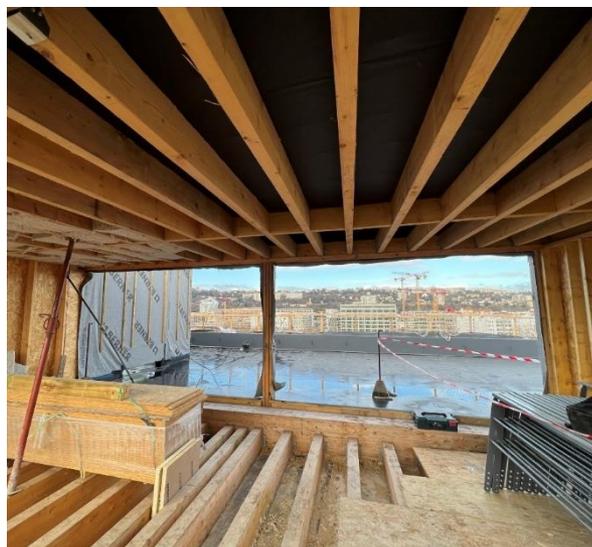
REVETEMENT

**Bardage bois composite : 90% de fibre de bois 100% recyclable**

- **Capacité de stockage du carbone**

# VELA VERDE, éco-rénovation école

// ...mais aussi des bois locaux issus de forêts éco-gérées



STRUCTURE

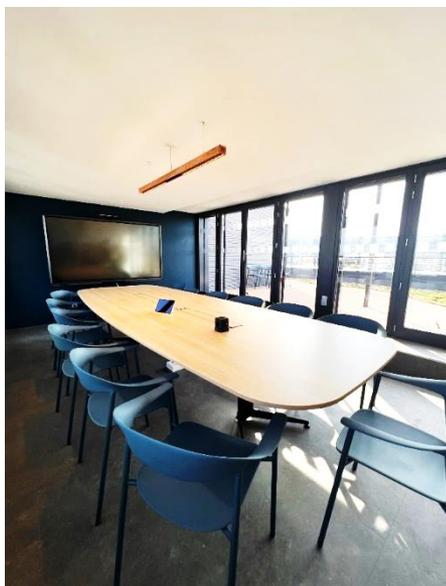
E

**50 m<sup>3</sup>** de bois de structure pour la surélévation et **172** fenêtres

# VELA VERDE, éco-rénovation école

// ... ou on recycle !

ECONOMIE  
CIRCULAIRE



Luminaire construit à partir  
d'anciennes fenêtres en bois



# VELA VERDE, éco-rénovation école

// Du biosourcé ... dans les peintures !



CHIMIE DU  
BÂTIMENT

Et partout dans le  
bâtiment : salle de  
cours, escaliers, ...

# VELA VERDE, éco-rénovation école

// Des matériaux biosourcés qui rendent nos bâtiments sains et agréables à vivre !

## Démontrer par la mesure

déphasage thermique  
Isolation acoustique  
Régulation de l'hygrométrie

« Tous nos projets sont monitorés »



# VELA VERDE, éco-rénovation école

// Des matériaux biosourcés qui rendent nos bâtiments sains et agréables à vivre !



**Des températures et une humidité stable et homogène dans le bâtiment malgré des fluctuations fortes à l'extérieur**

Projet éco rénovation  
KTR France Dardilly  
réalisé en 2018  
Énergie positive +25%  
tous usage

# VELA VERDE, éco-rénovation école

// Des matériaux biosourcés qui rendent nos bâtiments sains et agréables à vivre !



## Focus humidité

Projet éco rénovation  
KTR France Dardilly  
réalisé en 2018  
Énergie positive +25%  
tous usage

La température  
ressenti est aussi  
liée à  
l'hygrométrie

19° en hiver



# VELA VERDE, éco-rénovation école

// Parlons biosourcé et cycle de vie : montée en compétence sur le chantier



**Formation des acteurs du chantier**



**Formation des futurs usagers**



# VELA VERDE, éco-rénovation école

## Certificat

### Bénéficiaire

ARNDSTE  
1 QUAI JULES COURMONT  
69002 LYON

### Adresse du projet

29 avenue Lactance  
69007 LYON  
FRANCE



## VELA VERDE

Vela Verde - Enseignement-Rénovation

CERTIVEA atteste que l'opération identifiée ci-dessus a été évaluée sur la base du référentiel HQE Bâtiment Durable, version du HQE BD - V3.0 Référentiel de certification applicable au 16/02/19 et a atteint le niveau global

## EXCELLENT

REALISATION  
Neuf

Certivea bénéficie de l'accréditation n°S-0054, délivrée par le COFRAC, Certification de Produits et Services, portée disponible sur [www.cofrac.fr](http://www.cofrac.fr). Le référentiel de certification et la liste des certificats délivrés sont disponibles sur [certivea.fr](http://certivea.fr). Retrouvez les caractéristiques certifiées sur : <https://certivea.fr/caracteristiques-certifiees/>

Délivré le : 13/01/23  
Patrick NOSSENT, Président de Certivea

## CERTIVEA

4, avenue du recteur Poincaré - 75016 PARIS

F595 Certificat Version du 29/11/2022

N° de Certificat : 14722 du 13/01/23 valable jusqu'au 12/01/24  
Ce document ne peut être utilisé ou reproduit que dans son intégralité avec sa ou ses annexes

# D'autres projets ... Green Boxe On The Roof

## // Surélévation biosourcée et bas carbone en site occupé



Entrez dans l'ère du bâtiment à impact positif !



**GREEN FACTORY** - Vaise, 2021  
3 000 m<sup>2</sup>

Eco-rénovation - Label NF Terriaire BBC  
Rénovation - Démarche bas carbone -  
Isolation chanvre - Double Flux couplé  
PAC - Monitoring



**WOODBOX** - Lyon 3, 2020  
420 m<sup>2</sup>

Rénovation cabinet d'avocat  
Niveau BBC rénovation - bas carbone  
Matériaux bio-sourcés  
Ossature bois



**GREEN BOX** - BRON, 2019  
1 000 m<sup>2</sup> avec terrasse

Surélévation en site occupé  
Niveau E+C  
Démarche bas carbone + végétalisation  
Isolation chanvre et lin



**KTR FRANCE** - Dardilly, 2018  
900 m<sup>2</sup>

Eco-rénovation à **énergie positive** (+25%)  
& sondes géothermiques  
Démarche bas carbone  
Auto-consommation

04/2023



Webinaire Métropole de Lyon - Marc CAMPESI

**Marc CAMPESI,**

Diagonale Concept

*Conseil stratégie bâtiment durable  
Maîtrise d'œuvre éco-rénovation*

Connect with us on

**Linked in**

[m.campesi@rgb.city](mailto:m.campesi@rgb.city)

Tel : 06 33 04 18 04

[www.diagonaleconcept.com](http://www.diagonaleconcept.com)



**Merci de  
votre écoute !**

**Dans 100% de nos projets avec des isolants biosourcés....**

Des projets primés ...

**Green Solutions Awards  
national & International**

2018



**Lauréat Promotelec  
- Le Moniteur**

2019



**Grand Prix National des  
Energy Globe Awards**

2020



**Green Solutions Awards  
Grand Prix International**

2021



**Trophée du  
Bâtiment Résilient**

2022



# Questions / Réponses

# Conclusion

*Béatrice Couturier*

*Chargée de mission aménagement durable*

*Direction de la Maîtrise d'Ouvrage Urbaine*

*Métropole de Lyon*

# Et la suite?

- Métropole de Lyon va continuer à animer une dynamique sur le sujet des matériaux bio/géosourcés et du réemploi via la plateforme des acteurs du BTP <https://transition-btp.grandlyon.com/>
- Forte volonté politique de faire du territoire métropolitain une référence sur les **éco matériaux** en termes de:
  - **massification** de leur utilisation
  - développement des filières de **production locales**
- Massification:
  - ▶ **connaissance** des ressources locales et des conditions d'utilisation des matériaux
  - ▶ contribuer à **lever les freins** identifiés

# Merci pour votre attention !

RDV pour les prochains webinaires et événements organisés par la Métropole de Lyon:

Le **16 mai 2023** de 13h30 à 15 h : « **Rénover et construire avec la terre crue et la pierre** »

Inscription via le lien ci-dessous



[https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLScruEubXvhSmsyr2r1ZLIQCKcXnW1TquX7Y\\_SY1OF04kihacA/viewform](https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLScruEubXvhSmsyr2r1ZLIQCKcXnW1TquX7Y_SY1OF04kihacA/viewform)

Le **26 mai 2023** de 13h30 à 16h 00 à la Métropole de Lyon, en Salle du Conseil : « **Décarbonation de la construction, économie circulaire et qualité de vie** »

Inscription via le lien ci-dessous



[https://docs.google.com/forms/d/1N\\_JKHiWXsI3DL8nQ4MSb8gT5dl5ILJmNCo7DEMS0ZHK/edit](https://docs.google.com/forms/d/1N_JKHiWXsI3DL8nQ4MSb8gT5dl5ILJmNCo7DEMS0ZHK/edit)