

# BtoBuild

*Le rendez-vous  
business et innovation  
du bâtiment durable*

*SUR LE THÈME*

## FILIERE HORS SITE

JEUDI 4 DÉCEMBRE 2025

À L'ENSAM · MONTPELLIER

UN ÉVÉNEMENT ORGANISÉ PAR



EN PARTENARIAT AVEC



# Programme de la journée

## Matinée

**9:00** Ouverture de la journée

**9:30** Introduction par l'Association filière Hors-Site

**10:00** **Table-ronde** : Hors Site en action : projets concrets de construction et de rénovation durables"

**11:00** Pitches de solutions innovantes – Session 1

**11:30** **Table-ronde** : Hors Site en innovation : matériaux, systèmes et solutions de demain

**12:15** Pitches de solutions innovantes – Session 2

## Temps du midi

**12:45** Buffet et réseautage

## Après-midi

**13:30** Début des rendez-vous B to B

**17:00** Fin des rendez-vous



**Jean-Philippe MOUNIER**

Responsable Département TEMPO (Transports, Environnement, Matériaux et Procédés) d'AD'OCC



Agence de Développement Économique



**Sylvain GIESSNER**

Vice-Président d'Envirobat Occitanie





**Léa DELPECH**

Architecte, cheffe de projet  
Filière hors-site France





# Des questions ?



## *Table-ronde*

**Hors Site en action** : Projets concrets de construction et de rénovation durables

# Hors Site en action : Projets concrets de construction et de rénovation durables

# BtoBuild



**Odile ENGELS**

Chargée d'opération  
Département de l'Hérault



**Fabien THUILE**

Architecte associé  
chez Ateliers A+



**Gaëtan VERDRU**

Architecte associé  
chez AAGroup



**Sylvain FOUREL**

Président de Selvea



**Florine BRIET**

Directrice commerciale  
Occitanie GA Smart Building



**David BRUCHON**

Directeur Technique  
GA Smart Building



**Xavier VORUZ**

AMO Marchés Publics, Gérant  
XV Conseil & Formation



# Collège Port Marianne



**Ateliers A+**

**AMG**  
Architectes

**SELVEA**

**BtoBuild**

UN BESOIN, UN PROGRAMME,  
UN MAÎTRE D'OUVRAGE

**Maître d'ouvrage :** Conseil Départemental de l'Hérault

**Assistant Maître d'Ouvrage :** EGE Ingénierie

**Mission :** Maîtrise d'œuvre complète + EXE + SYN + BIM  
+ Commissionnement

**Surface :** 6 575 m<sup>2</sup>

**Montant :** 19,5 M € HT

**Lauréat concours 2021 – Livré** Mars 2023





DIRECTION  
ODYSSEUM

ARRÊT TRAMWAY

COLLÈGE  
PORT MARIANNE

AVENUE DU MONDIAL 98

QUARTIER PORT  
MARIANNE

PARK CHARPAK

BASSIN  
JACQUES COEUR

DIRECTION  
CENTRE-VILLE

HÔTEL DE VILLE

AUTOROUTE A9



**Programme** : Construction d'un collège de 750 élèves (extensible à 900)

- Des espaces : administration, salle polyvalente, infirmerie, CDI, salles d'enseignements, et espace de restauration/ logistique,
- L'aménagement d'un plateau sportif, une cour apaisée et un jardin pédagogique.
- 4 logements de fonctions

**Marché** : MGP Conception, réalisation et exploitation - maintenance (3 ans) avec performances énergétiques.



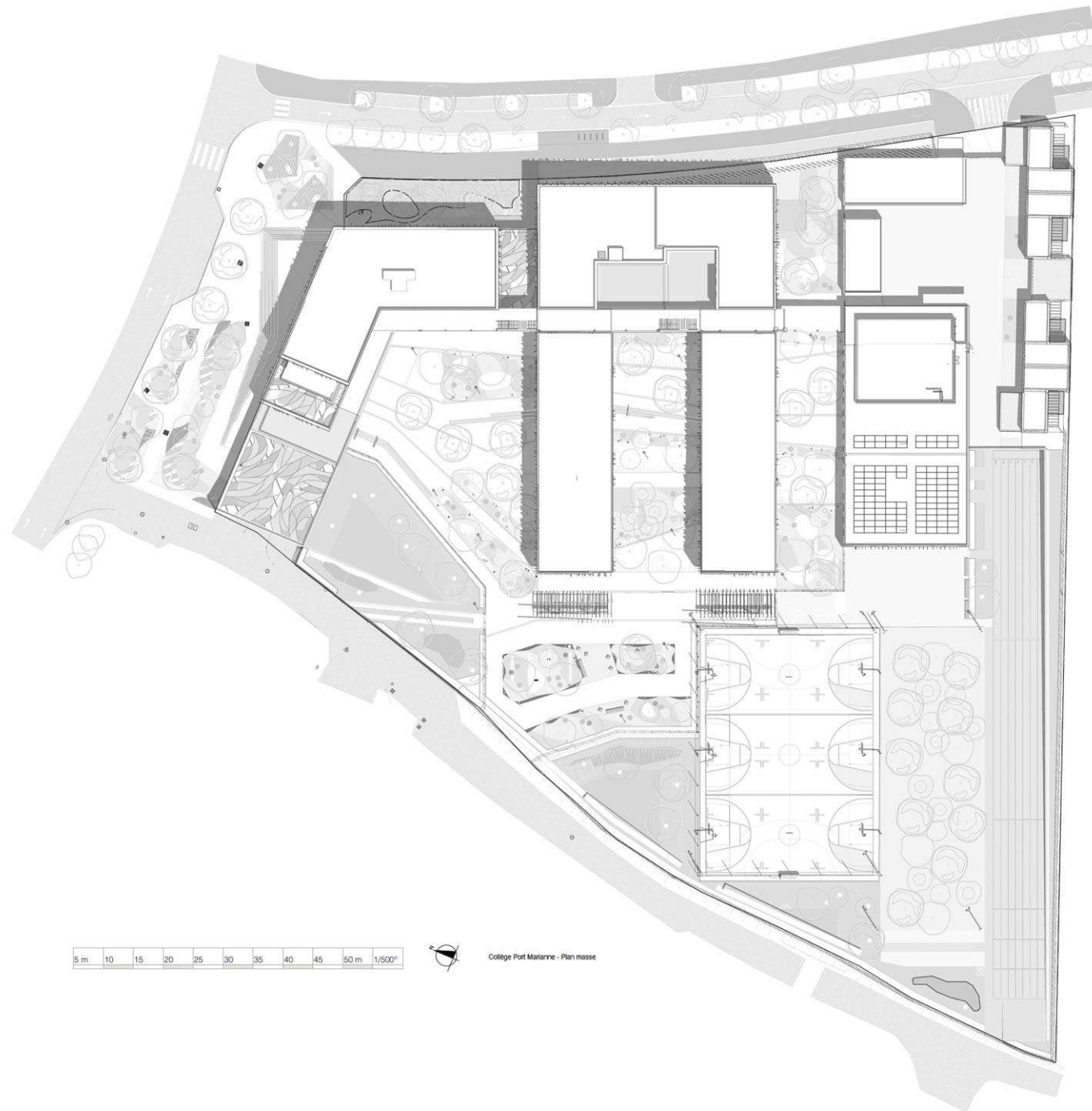


- + Label BDO Niveau Argent
- + Engagement énergétique E3C1
- + **Projet bois** : modulaire 3D bois, brise-soleils et bardage bois, façades ossature bois FOB-MOB
- + Béton bas-carbone
- + Isolants biosourcés



# PENSER 3D, CONCEVOIR MODULAIRE

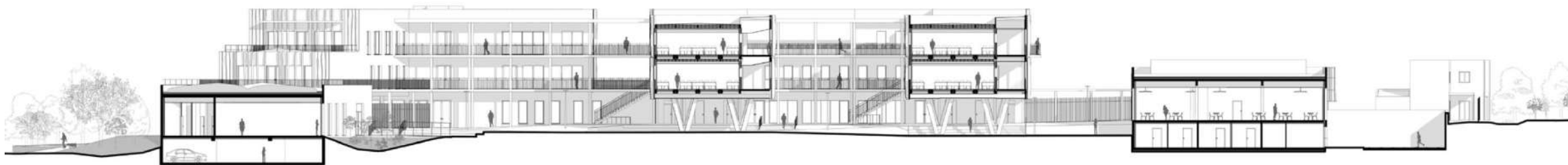




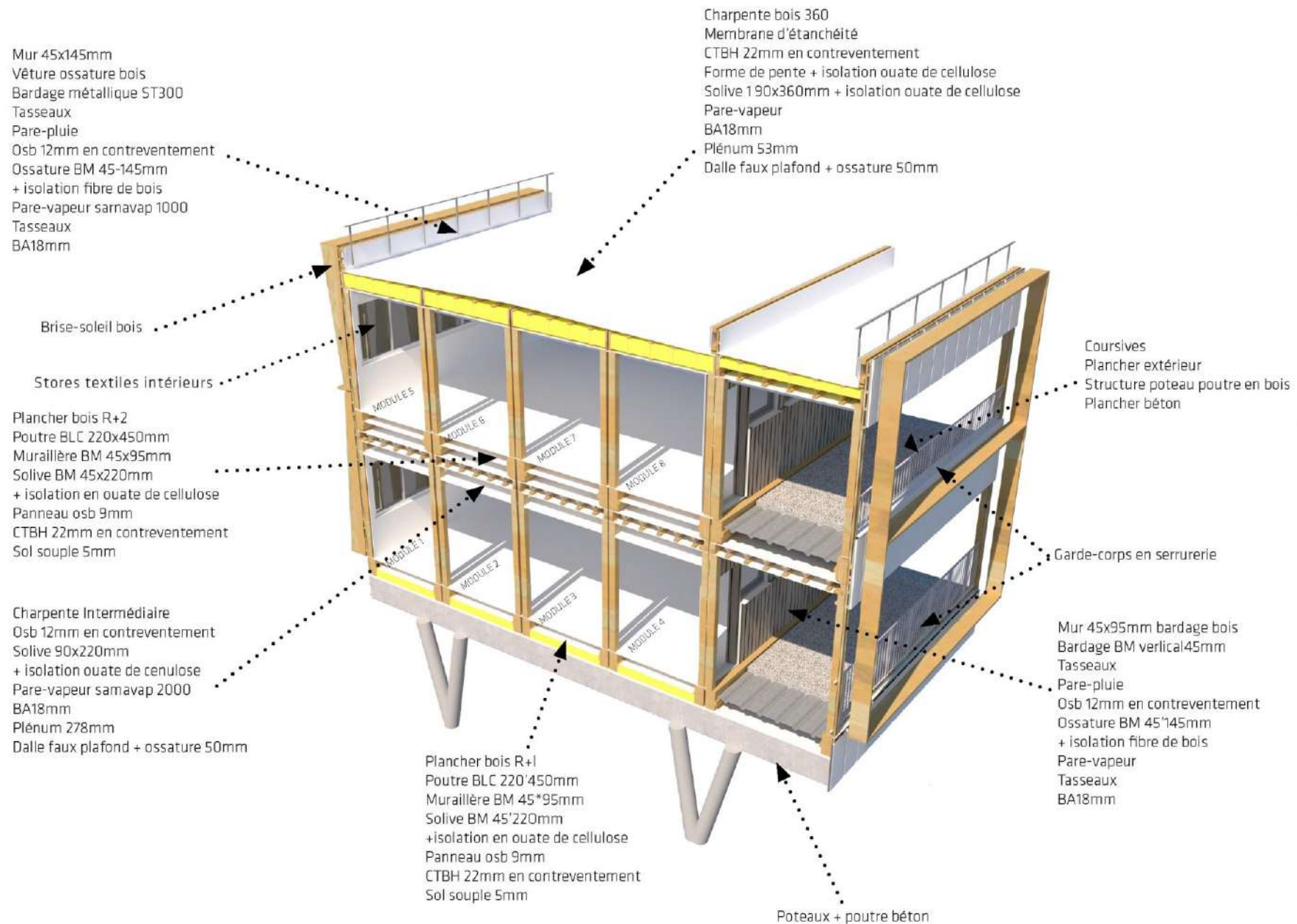
5 m 10 15 20 25 30 35 40 45 50 m 1/500<sup>e</sup>



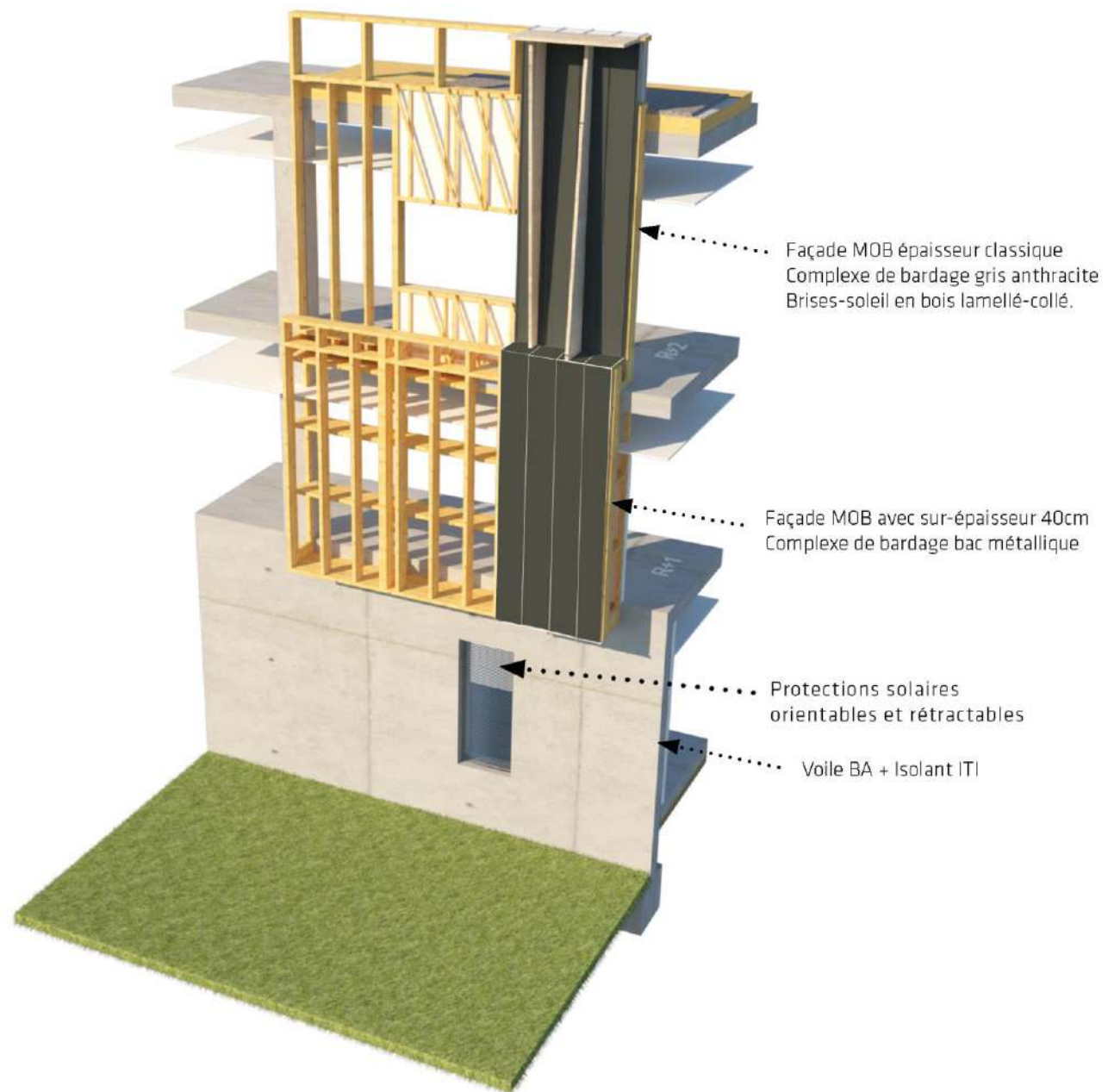
Collège Port Marianne - Plan masse



COUPE LONGITUDINALE

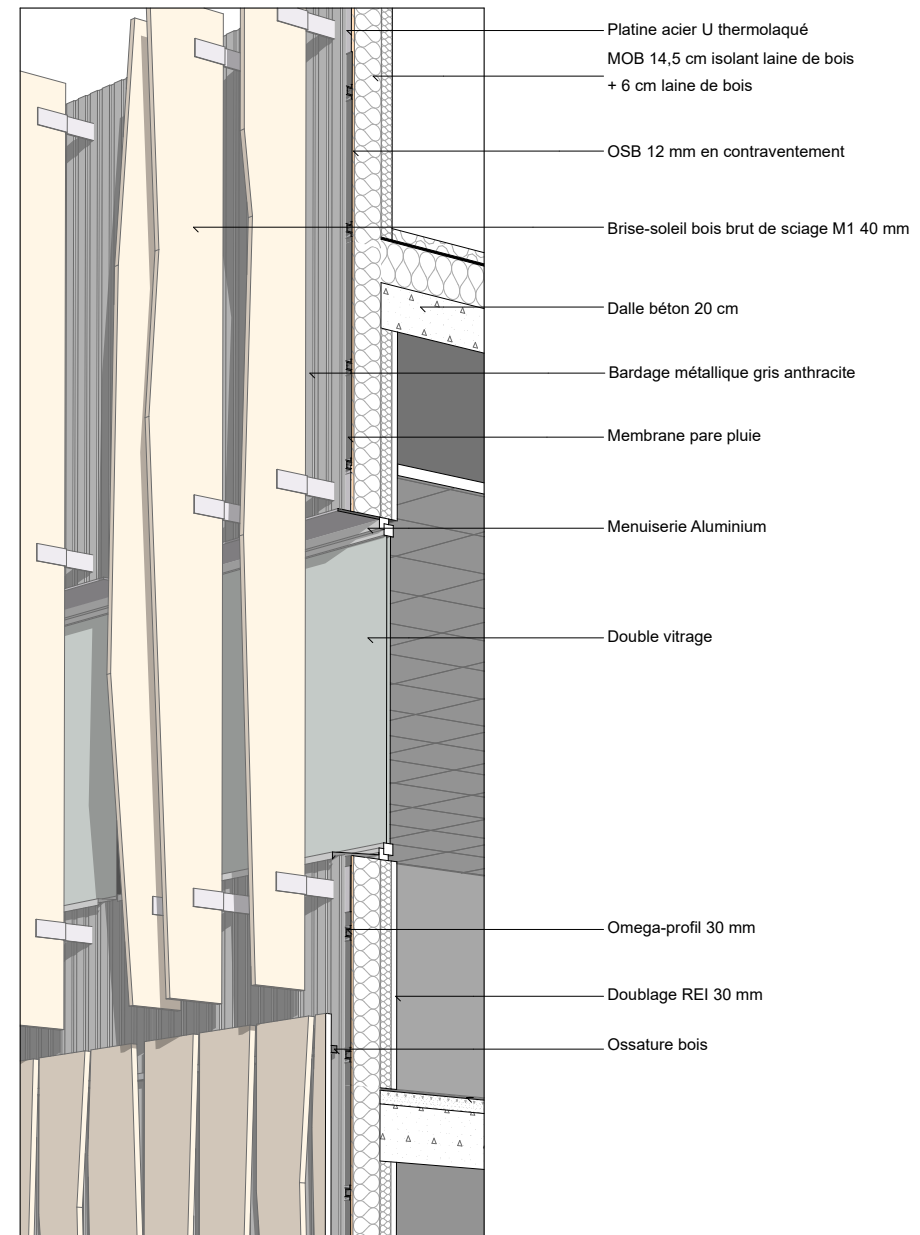
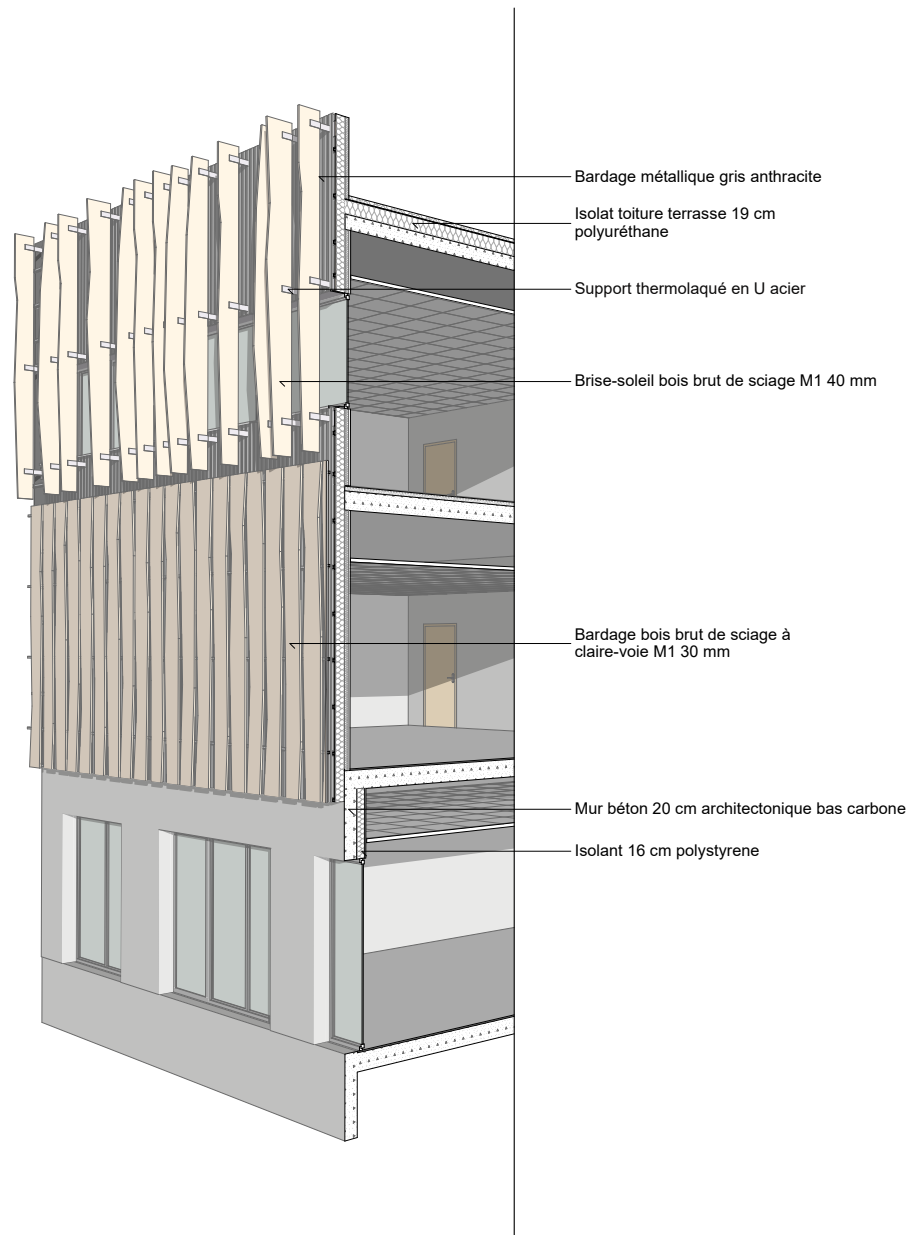


Modulaire salles de classes banalisées



Structure façade MOB

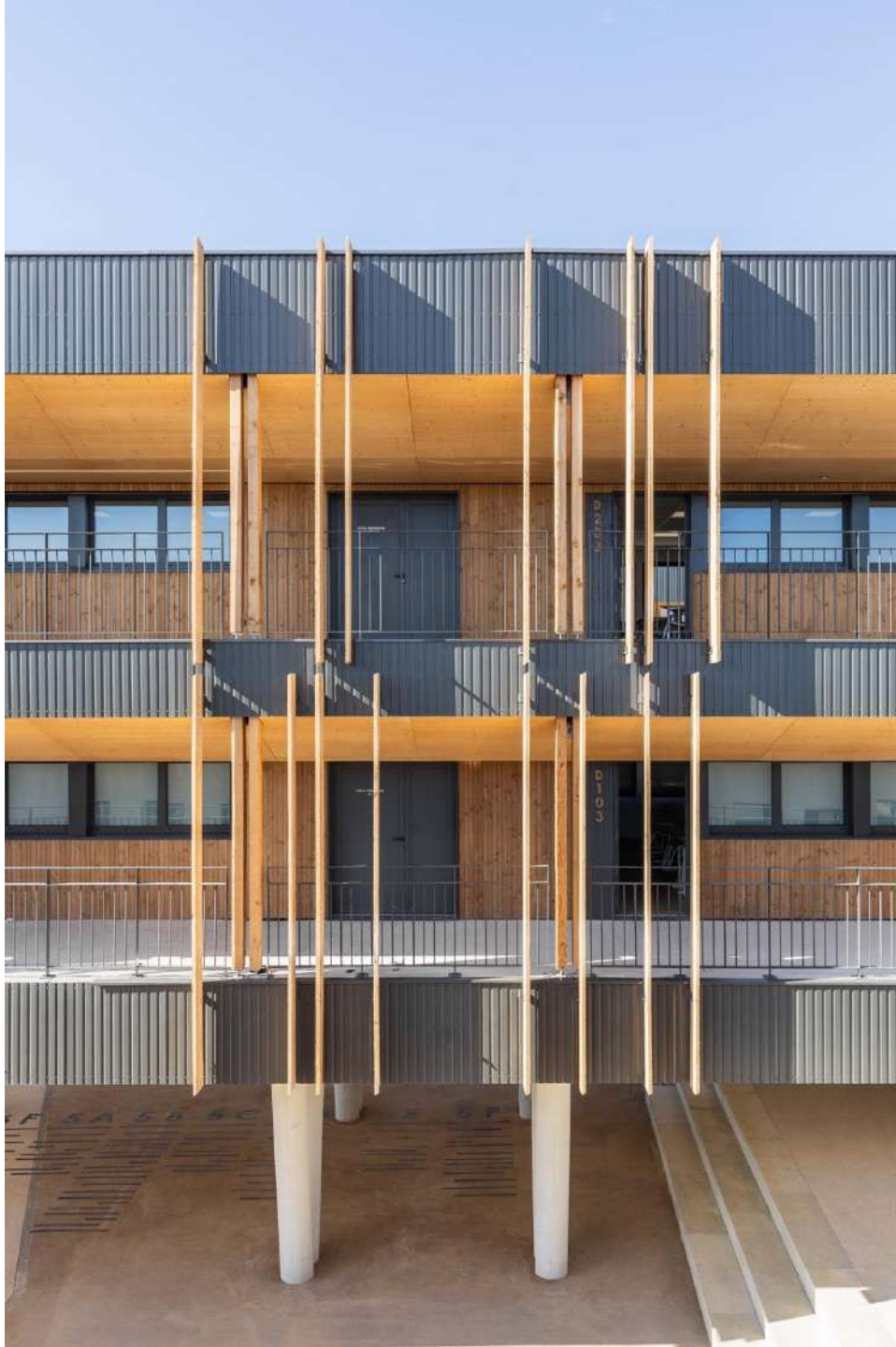








ASSEMBLAGE RAPIDE,  
CHANTIER PROPRE



600 m<sup>3</sup>  
de bois utilisé

96  
modules 3D bois

20  
salle de cours

4 modules bois  
par salle de cours





























# LE MODULE S'EFFACE, L'ARCHITECTURE DEMEURE









































# Des questions ?





# Hors Site en action : Projets concrets de construction et de rénovation durables

# BtoBuild



**Odile ENGELS**

Chargée d'opération  
Département de l'Hérault



**Fabien THUILE**

Architecte associé  
chez Ateliers A+



**Gaëtan VERDRU**

Architecte associé  
chez AAGroup



**Sylvain FOUREL**

Président de Selvea



**Florine BRIET**

Directrice commerciale  
Occitanie GA Smart Building



**David BRUCHON**

Directeur Technique  
GA Smart Building



**Xavier VORUZ**

AMO Marchés Publics, Gérant  
XV Conseil & Formation



## Un acteur atypique de l'immobilier, champion de la construction « hors-site » et « bas carbone » en France



*Florine BRIET*  
*Directrice commerciale Occitanie*



*David BRUCHON*  
*Directeur de l'ingénierie du groupe GA*

GA est membre  
fondateur de  
l'association :







- GA Smart Building
- Le campus NOW
- Des bureaux provisoires à Monaco



# GA Smart Building, un modèle unique « hors-site » & « bas carbone »



- **150 ans** d'existence
- **800** collaborateurs
- **60 %** actionnariat salarié
- **275 M€** de CA en 2024
- **+ de 1 000 clients**
- Siège social basé à **Toulouse**
- **9 usines** en France, dont **3 en Occitanie**



**Architecture  
et Design**



**Ingénierie**



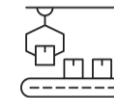
**Promotion**

Immobilier d'entreprise  
et résidentiel  
Neuf et rénovation



**Entreprise  
Générale**

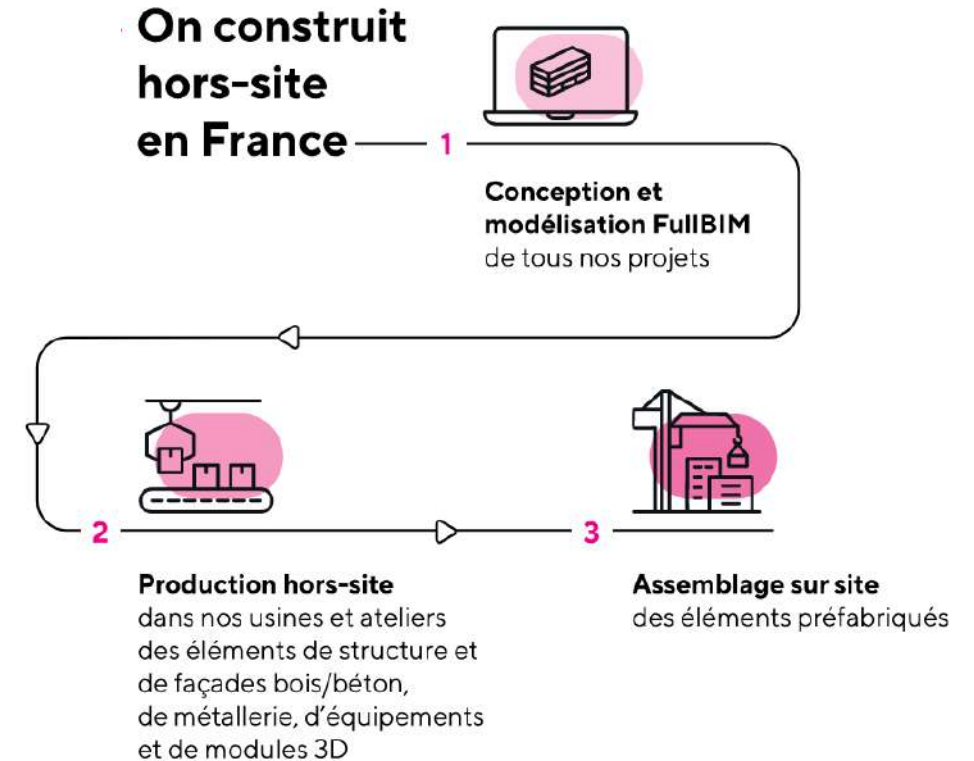
Neuf et rénovation



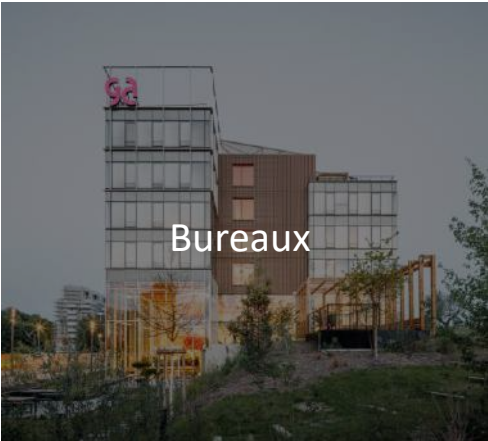
**Usines**



**Gestionnaire**







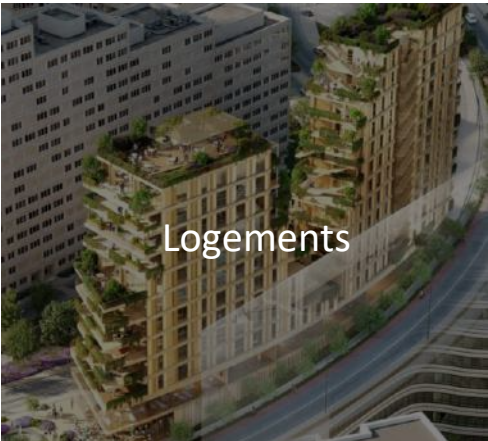
Bureaux



Industrie



Logistique



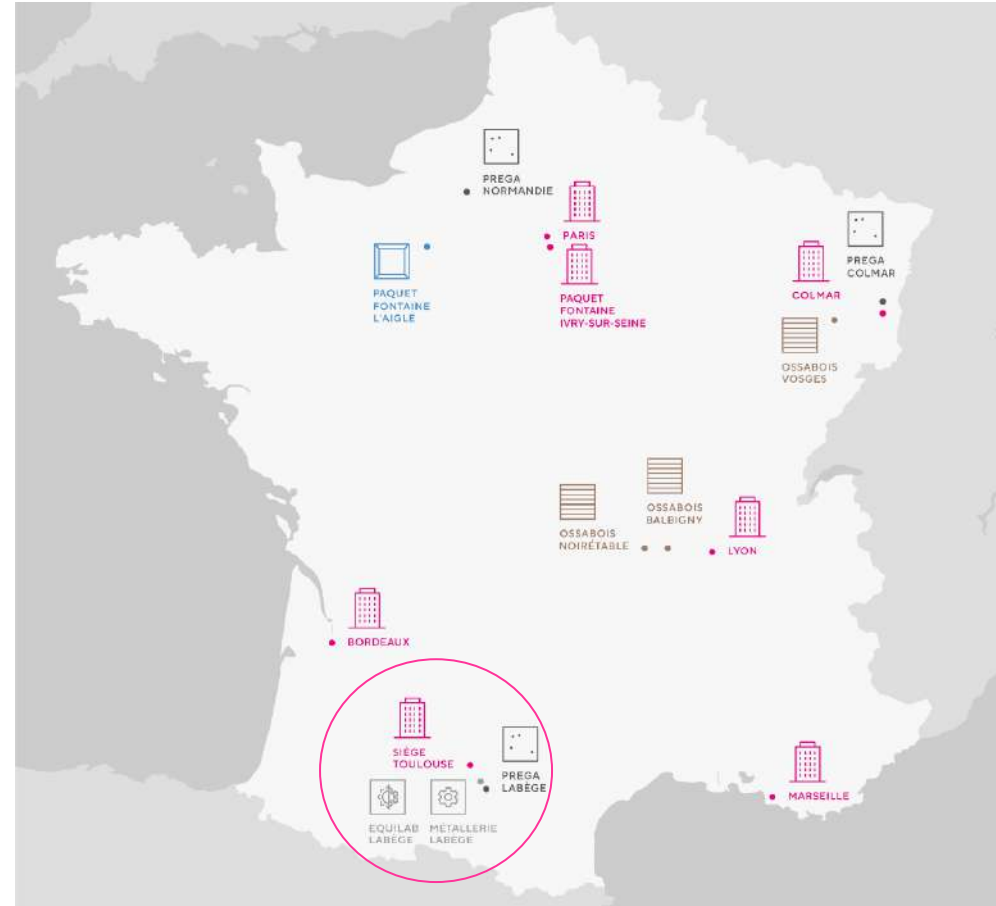
Logements



Hôtellerie  
et résidentiel géré



Santé



paquet  
fontaine

prega

equilab

ossaboïs



## Now Living Spaces, un campus intelligent de 16 000 m<sup>2</sup>.

5 000 m<sup>2</sup> de bureaux neufs à Saint-Martin-du-Touch, France.

- Architectes : Sight et Label Architecture
- Labellisé Effinature, Ready to OsmoZ, R2S et HQE BD V4.1 Niveau « Très Performant »
- Prix : Green solutions Awards 2021 - Mention spéciale « Santé et confort »
- Smart Building INNOVAPRESSE 2021
- Pyramide d'Argent 2025 Immobilier d'entreprise en Région Occitanie



## Systèmes constructifs « hors-site » développés par le Groupe.

Le matériau béton a été retenu en Façade pour sa solidité et sa pérennité mais également la diversité des finitions et de traitements tout en améliorant l'inertie thermique du bâtiment.

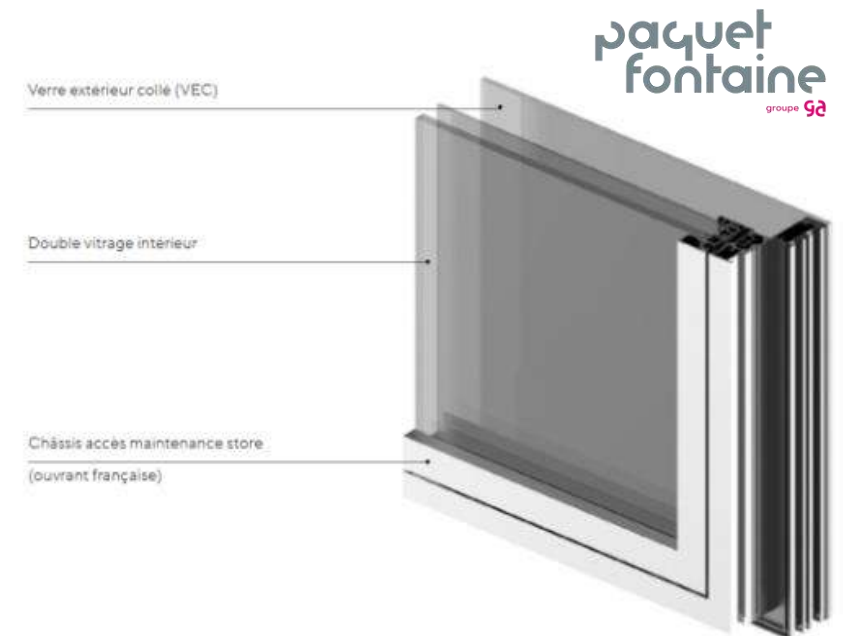
- **Structure béton préfabriquée**
  - Poteaux, Poutres, Dalle LEIGA
- **Façades en béton architectonique préfabriquées**
  - Sur ce projet, deux traitements sont proposés:
    - Béton blanc lisse teinté dans la masse.
    - Béton matricé lasuré.

Production à Labège, dans notre usine située à environ 20km du site.



## Systèmes constructifs « hors-site » développés par le Groupe.

- **Menuiserie Triple vitrage ventilée, avec store vénitien intégré piloté**
  - Les châssis vitrés sont équipés à la fois d'un double vitrage à isolation renforcée et d'un store intégré dans un espace store ventilé lui-même protégé à l'aide d'un 3<sup>e</sup> vitrage
- **Façades plus « classique » en mur rideaux**
- **Brises soleil fixes**





## Systèmes constructifs « hors-site » développés par le Groupe.

Les sanitaires ont été conçus par SIGHT le [Studio Design de GA](#) et sont réalisés par Ossaboïs, filiale de GA Smart Building, dans les règles de l'art de la construction modulaire.



Bloc 3D de sanitaires, vue extérieure



Bloc 3D de sanitaires, vue intérieure

# Systèmes intelligents développés par



## GAMME LEAF – SYSTÈME DE TRAITEMENT D'AIR (MTA)

- Optimisation de la consommation énergétique du bâtiment.
- Réglage du confort décentralisé et personnalisé.
- Renouvellement d'air direct, évitant de multiplier les réseaux de gaines.
- Intégration au mobilier pour plus de confort et d'esthétisme.



## GAMME FLOW

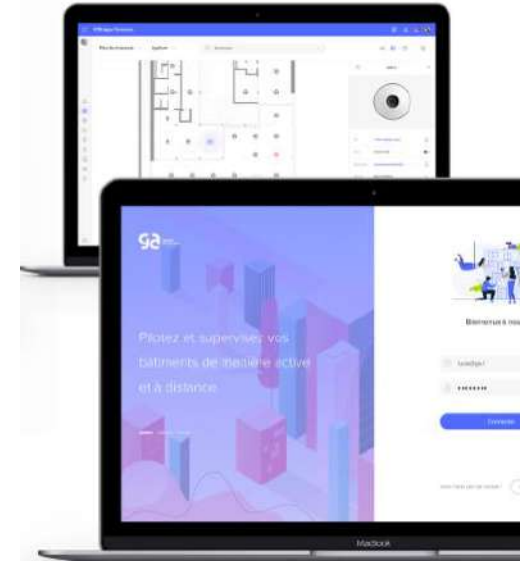
Solutions personnelles de contrôle du confort thermique et visuel et des accès, grâce aux capteurs intelligents Star Light +.



^ Star Light +  
< Flow Key

## GAMME GALAXY

Systèmes de pilotage et de Gestion Technique des Bâtiments (GTB).



Un campus économe et intelligent, qui intègre nos modules de traitement d'air en façade (MTA –LEAF) et [Galaxy Pilot®](#), le système de Gestion Technique Centralisé (GTC) développé par GA. Son pilotage « Intelligent » permet d'optimiser la performance énergétique tout en améliorant le confort de l'utilisateur. Il optimise aussi la gestion technique du bâtiment et la maîtrise des consommations.





## Un bâtiment provisoire en bois pour la Sûreté publique de la principauté de Monaco

- Groupement : PROBAT / EMC / SIMONIN (Ossabois sous traitant Lot Modulaire 3D)
- Immeuble de bureaux **provisaires démontables** de 2 500 m<sup>2</sup> en 3D modulaire bois pour la sûreté publique de la principauté de Monaco
- MO : Direction des Travaux Public de Monaco
- Architecte : Gabriel Viora
- Livraison octobre 2022
- Labellisé HQE
- Site à fortes contraintes :
  - Au-dessus de l'avenue des Castelans - Face au stade Louis-II
  - Préservation des espaces verts et des aménagements urbains

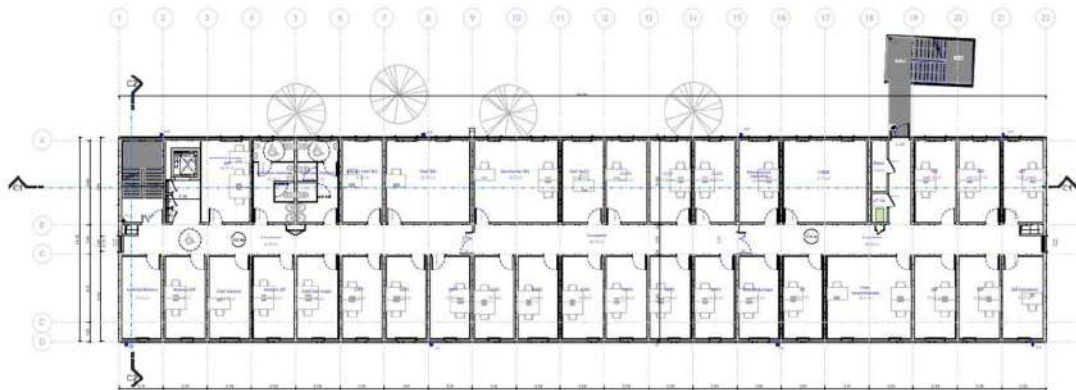
# Un bâtiment provisoire en bois pour la Sûreté publique de la principauté de Monaco

## Les chiffres clés :

- 126 modules bois de 6 x 3 m

## Chantier « express » 100 % filière sèche

- 116 jours, 13 semaines, 5,5 mois TCE
- 2 mois de production 3D à Balbigny de juin et juillet
- 11 jours de pose du 18 juillet au 5 Aout, cadence de 12 modules/jour.
- Réception avec 10 réserves pour le lot Ossaboïs
- Livraison 7 mois après la signature de marché





## Un bâtiment provisoire en bois pour la Sûreté publique de la principauté de Monaco

- Portiques Bois lamellé collé de Simonin
- Confort thermique et acoustique excellent
- Protection incendie type sprinklage « déluge » à détection automatique par camera



Vue intérieure des bureaux



Vue extérieure en pignon

# Des questions ?





# Hors Site en action : Projets concrets de construction et de rénovation durables

# BtoBuild



**Odile ENGELS**

Chargée d'opération  
Département de l'Hérault



**Fabien THUILE**

Architecte associé  
chez Ateliers A+



**Gaëtan VERDRU**

Architecte associé  
chez AAGroup



**Sylvain FOUREL**

Président de Selvea



**Florine BRIET**

Directrice commerciale  
Occitanie GA Smart Building



**David BRUCHON**

Directeur Technique  
GA Smart Building



**Xavier VORUZ**

AMO Marchés Publics, Gérant  
XV Conseil & Formation









# Des questions ?





# Hors Site en action : Projets concrets de construction et de rénovation durables

# BtoBuild



**Odile ENGELS**

Chargée d'opération  
Département de l'Hérault



**Fabien THUILE**

Architecte associé  
chez Ateliers A+



**Gaëtan VERDRU**

Architecte associé  
chez AAGroup



**Sylvain FOUREL**

Président de Selvea



**Florine BRIET**

Directrice commerciale  
Occitanie GA Smart Building



**David BRUCHON**

Directeur Technique  
GA Smart Building



**Xavier VORUZ**

AMO Marchés Publics, Gérant  
XV Conseil & Formation

# Pitches offreurs de solutions innovantes d'entreprises

Session 1



Ouverture de l'AMI	Clôture de l'AMI
30/06/2025	12/09/2025

- Thème 1 : Système innovant de production d'énergies renouvelables, solutions d'efficacité énergétique et outils de pilotage et de régulation de l'énergie
- Thème 2 : Solutions favorisant le développement de matériaux bio et géo sourcés et procédés de mise en œuvre
- Thème 3 : Procédés automatisés visant la production de biens / services
- Thème 4 : Procédés « low-tech » facilitant l'économie de ressources : eau, énergie, matière, ...



11 Candidatures



6 Lauréats

The logo for Carbonless Tech features three vertical bars of increasing height in orange, yellow, and blue, followed by the text "CARBONLESS TECH" in a bold, dark blue, sans-serif font.

**CARBONLESS TECH**

Linda NICOLINI

The logo for BâtiPop features a stylized black outline of a house with a chimney, followed by the text "BÂTIPOP" in a bold, orange, sans-serif font.

**BÂTIPOP**

Elisabeth SAUZEDE  
Thomas CASTELLA

The logo for Saint Exupéry IRT features a stylized rainbow arch composed of many thin, parallel lines in various colors, followed by the text "I R T" in a bold, black, sans-serif font, and "SAINT EXUPÉRY" in a bold, black, sans-serif font.

**I R T SAINT EXUPÉRY**

Caroline LYSZYK





# Une vague parfaite pour le biosourcé

4 défis simultanés, 1 seule issue : le biosourcé



## Réglementaire

RE2025 : **Abaissement du seuil d'émissions carbone**. Le béton seul ne passe plus.

[Source : Ministère Transition Écologique](#)

Le conventionnel seul ne passe plus



## Économique

Inflation matériaux record :

- Depuis 2020 : +25% moy.
- Prévisions 2030 : +10% moy.

[Source : Batiweb 2025](#)

Marges compressées



## Main d'oeuvre

**182 000** postes vacants. 66% des recrutements jugés difficiles.

[Source : France Travail BMO 2025](#)

Chantiers en tension



## Santé

**91%** de Troubles MusculoSquelettique.

[Source : Assurance Maladie 2024](#)

Turnover, arrêts, coûts cachés

→ La **paille est la réponse** évidente : carbone négatif ( $-9 \text{ kgCO}_2/\text{m}^2$ ), matière locale, coût stable



# Mais la filière paille est bloquée

- Aujourd'hui, produire une paroi paille reste :
  - **Trop lent** → Production artisanale, faible volume
  - **Trop cher** → Main d'œuvre intensive (manutention de bottes de 20 kg)
  - **Trop pénible** → TMS élevés, poussières, conditions difficiles

**Résultat : la paille représente moins de 1% du marché malgré son potentiel.**

*Le **verrou** n'est pas le matériau. C'est le **process de fabrication**.*

# Notre solution : SPRINTER by Carbonless Tech

**Automatisation complète** de la fabrication de parois ossature bois + isolation paille



## Cadence

**60 000** m²/an par ligne



## Coût de production

**-40%** VS MOB paille manuelle



## Main d'oeuvre

**-50%** d'opérateurs nécessaires



## Santé

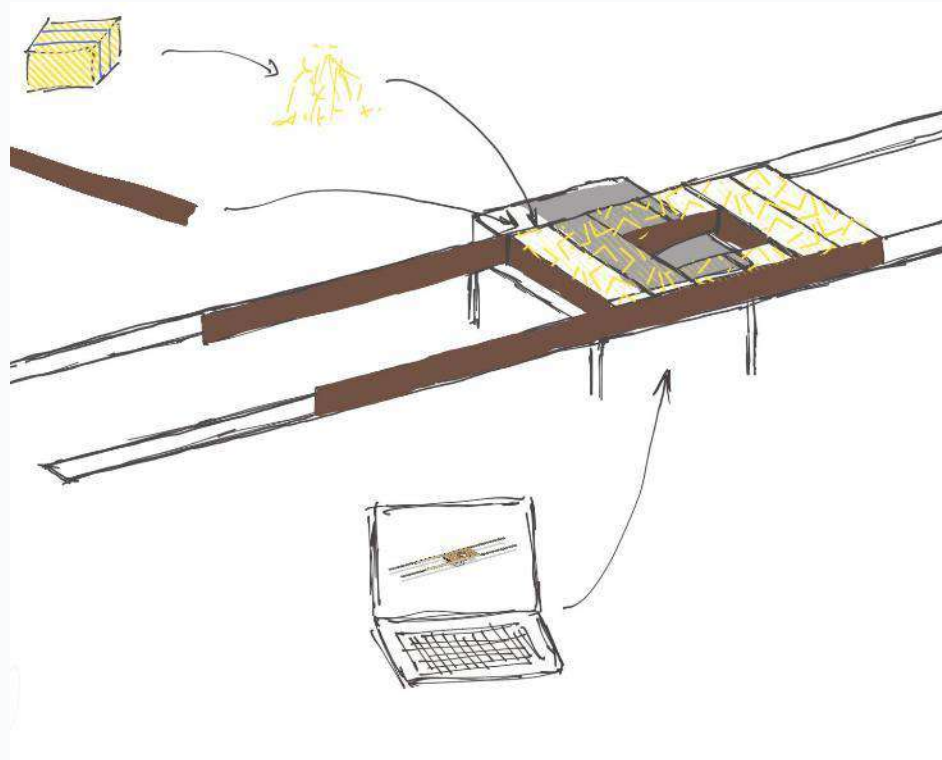
**-80%** de charges portées,  
poussières maîtrisées

## *Pour qui?*

*Ateliers de préfabrication bois (TPE/PME) cherchant à intégrer le biosourcé sans bouleverser leur process existant*



# Technologie SPRINTER (by CBLT)



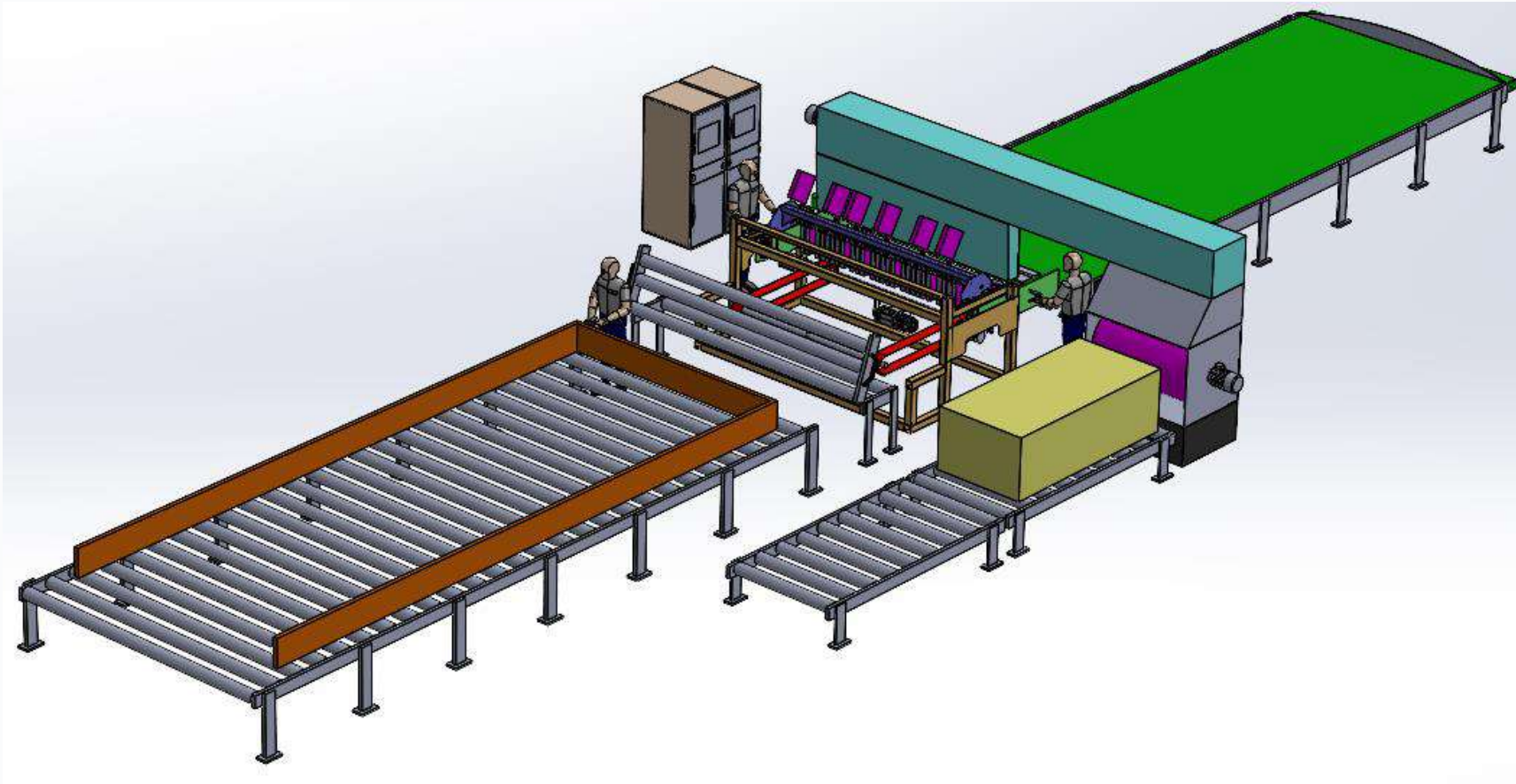
**Définition :** Une **seule machine** qui alterne **2 opérations** en continu :

- **REPLISSAGE** : Compression isolant (paille, lin, ouate...)
- **STRUCTURE** : Placement et clouage automatique montants bois

**Résultat :**

- Paroi complète en sortie de machine.
- Qualité d'isolation optimale : L'isolant s'adapte parfaitement à l'ossature.

# SPRINTER : 1ere ligne de préfabrication économique bas carbone



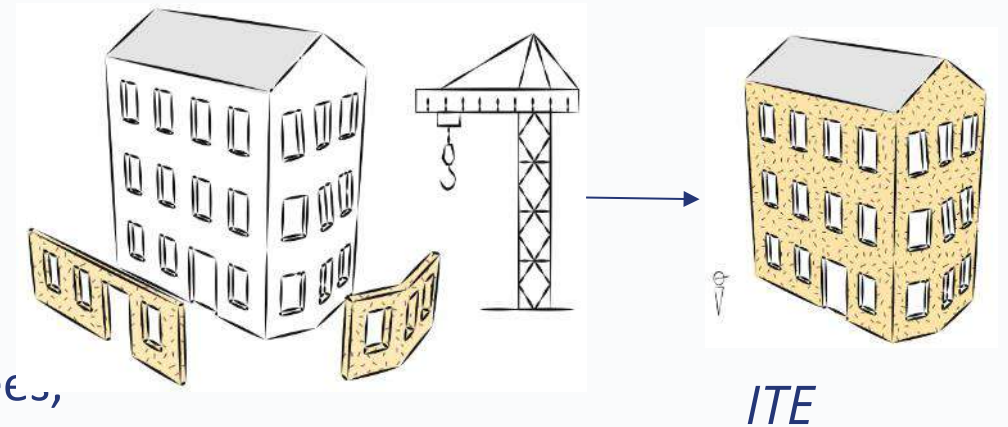
# SPRINTER : Des parois à destination de différentes utilisations

- Nos clients fabriquent et vendent des :

- Murs neufs
- Toits



- Rénovation (Isolation par l'extérieur) →
- Multi-matériaux : Pailles, fibres de bois, laines recyclées, etc





# Notre objectif : le biosourcé moins cher que le conventionnel

**Aujourd'hui** : Parois paille = 15-20% plus cher que laine de verre/roche

- **Avec SPRINTER** : Parité prix atteinte grâce à :
  - Division par 2 du coût main d'œuvre
  - Paille non soumise à l'inflation des isolants transformés (+20%/an)
  - Minimisation de la quantité de bois structurel

**Demain** : Chaque hausse des isolants industriels renforce notre avantage compétitif.  
(~+10% d'inflation inévitable tous les 5 ans VS seulement +3% car coproduit de l'alimentation)

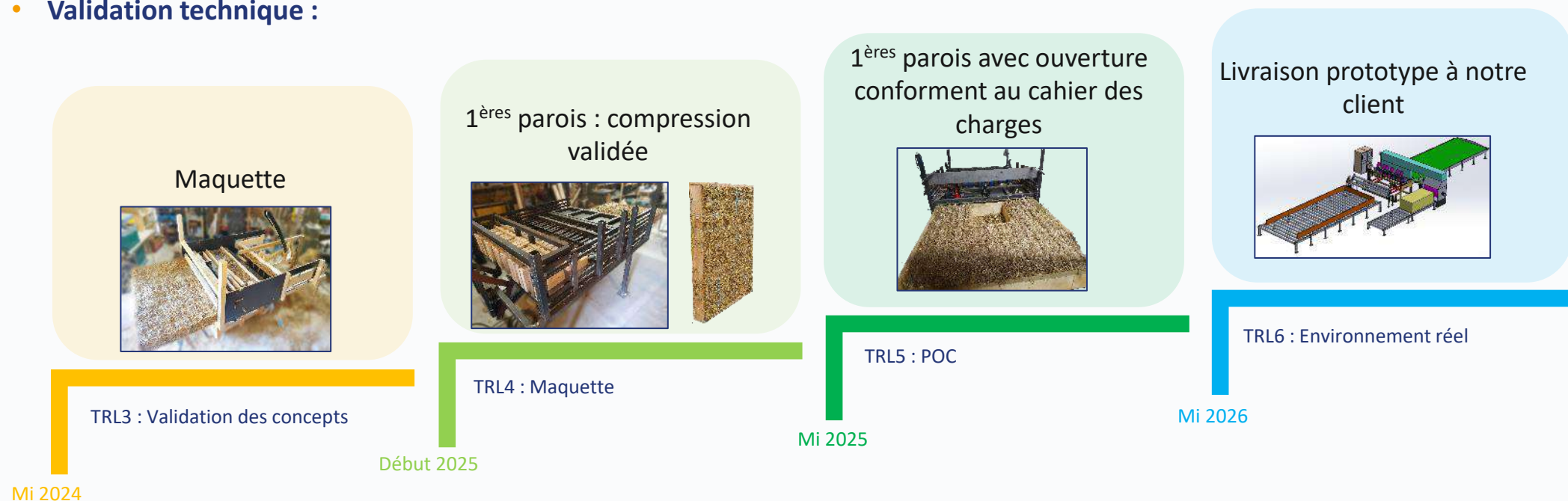
# Contexte réglementaire

- Notre machine SPRINTER est conçue "By Design" pour respecter les normes en vigueur :
  - Règle pro paille (depuis 2011)
  - Construction ossature bois (DTU31.2)
  - Construction Façade O B FOB (DTU 31.4).
- **Luc Floissac** (Dir. R&D) a coordonné les **Règles Professionnelles** de la Paille.
- -> **Assurance standard** : « construction courante » pour nos clients



# Technologie validée, Marché confirmé

- **Validation technique :**



- **Validation de l'intérêt industriel et sociétal :**

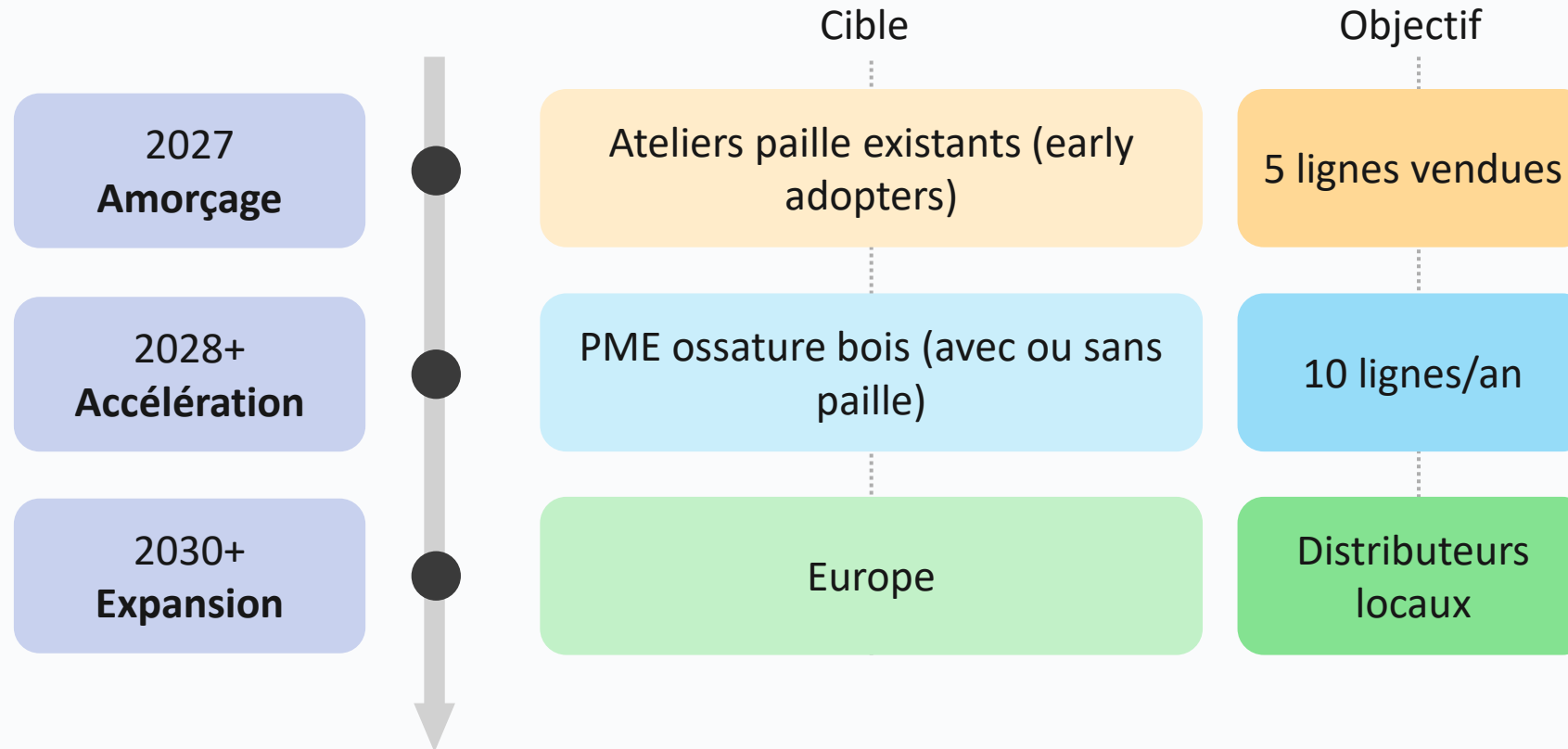
- **1,6 M€** de financement ADEME (Validation de la R&D profonde).
- **Soutien partenaires Institutionnels :** Incubateur Nubbo, Mairie de Paris (Direction Construction Publique), Agence Ad'occ (région occitanie).

- **Validation Commerciale :**

- Premier client confirmé : 1<sup>ère</sup> livraison mi-2026



## Go-to-market : de la niche à l'échelle



### Pourquoi ça marche :

- Marché early adopters identifié et accessible (≈12 ateliers MOB paille en France)
- Cycle de vente court : décideur unique, besoin prouvé
- Effet vitrine : chaque installation devient un showroom

# Les fondateurs

## François Brenot (PDG – Directeur Technique)

- **Docteur en Electronique/Robotique**
- Expert en Localisation & Mapping (Airbus D&S, Continental, ...)
- **Conception Mécanique**, programmation logicielle
- R&D, Gestion de projet et Management



Expertise  
technologie &  
industrielle

Vision marché et besoins  
Réfèrent mondial construction paille.  
Rédacteur des Règles Professionnelles de la  
construction paille



## Luc Floissac (Directeur R&D)

- Docteur en géographie
- **Chef de projet** (CNES, Spot image)
- Auteur du logiciel [Cocon-Bim](#) (vendu au groupe TRACE en 2022)
- **Auteur : Règles pro paille** & “La construction en paille”
- Fondateur de [Eco-Etudes](#) : Bureau d'études numérique & environnemental

# L'équipe

## **Linda Nicolini** (Directrice Administratif & Commercial )

- 20+ ans accompagnement projets innovants
- Grands groupes, PME, Start up
- Lancement nouvelles technologies
- Financement (dilutif et non-dilutif)
- Expertise Commercial, Distribution mondial
- Formation (Forces Vente et clients)



Vision  
structuration  
d'entreprise



## **Florian Gaillo** (Ingénieur mécanique R&D)

- >5 ans d'expérience
- Chef de projet mécanique à Futura Gaia
- Co-fondateur & ingénieur R&D de Westechnic

Exécution

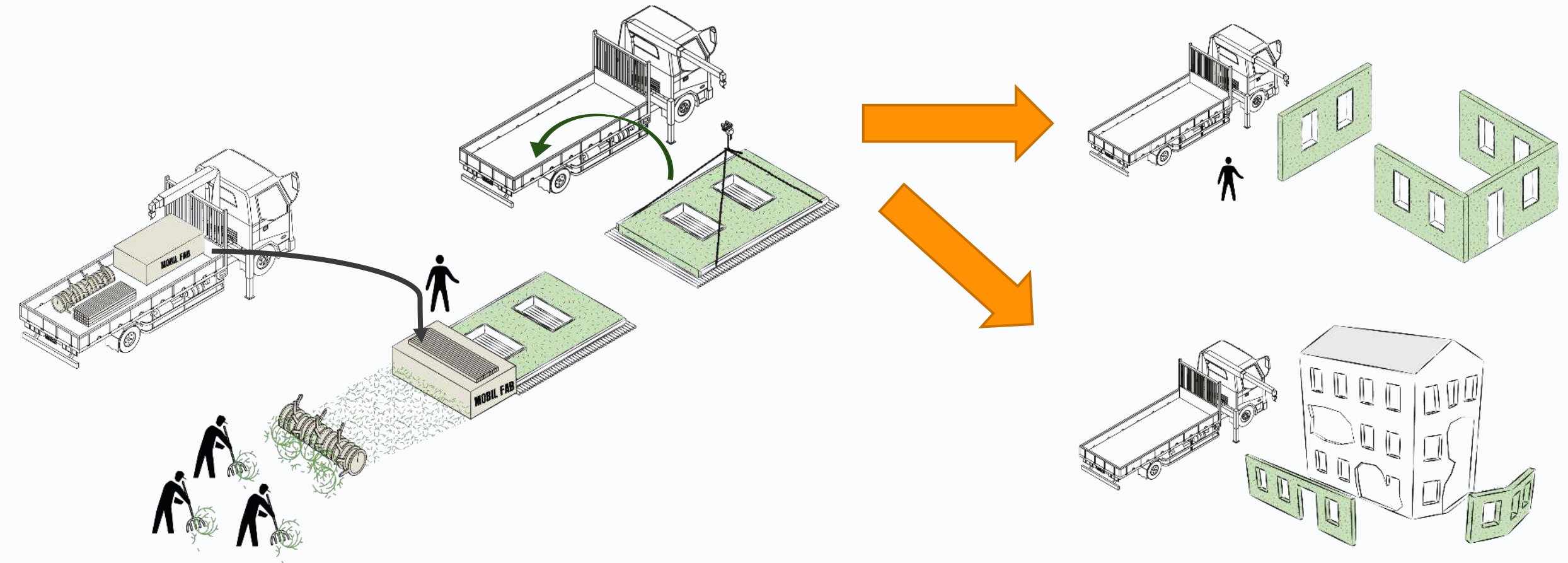


## La Vision de Rupture – Horizon 2028

- **Paille Porteuse Industrialisée (R+1)** : Suppression de l'ossature bois (Structure).
- **ITE Préfabriquée Biosourcée** : Panneaux de façade isolants prêts-à-posers (Rénovation).
- **MOBIL'FAB: Machines Mobiles** pour intervention ad 'hoc

## De SPRINTER à MOBIL'FAB

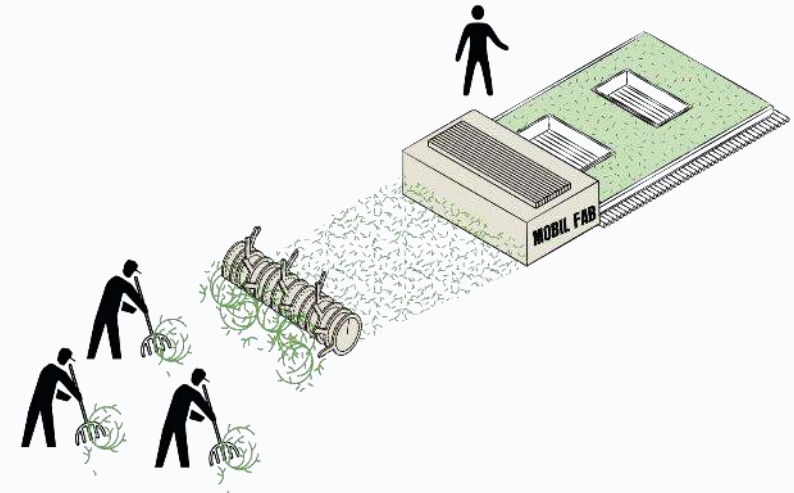
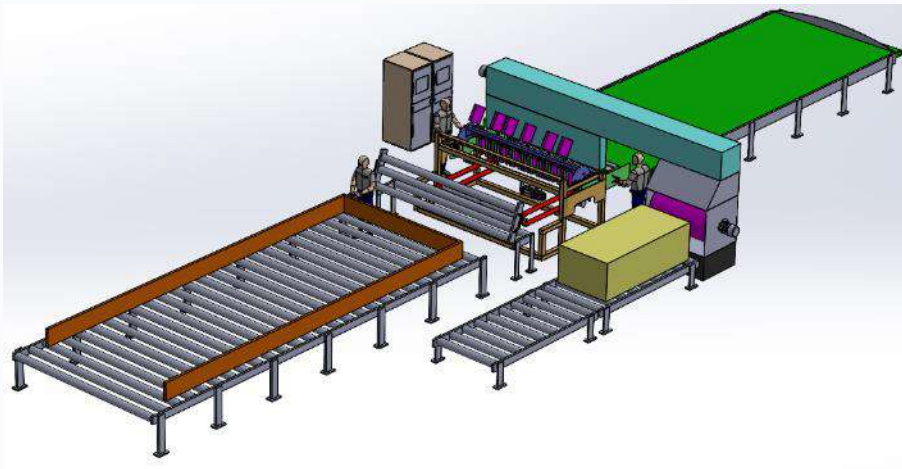
Machines **mobiles** de préfabrication de bâtiments écologiques en matériaux locaux bruts



# De ressources domestiquées... à...sauvages



## De SPRINT...à...MOBIL'FAB





# Construisons le standard de demain

Merci

**François Brenot**- Fondateur & CEO  
[francois.brenot@carbonless-tech.com](mailto:francois.brenot@carbonless-tech.com)

**Linda Nicolini** – Direction Adjointe  
[linda.nicolini@carbonless-tech.com](mailto:linda.nicolini@carbonless-tech.com)



**Caroline LYSZYK**

Project Manager | [caroline.lyszyk@irt-saintexupery.com](mailto:caroline.lyszyk@irt-saintexupery.com)

**Julien Munoz** | Responsable équipe composites et revêtements

# Modèle de l'IRT Saint Exupéry



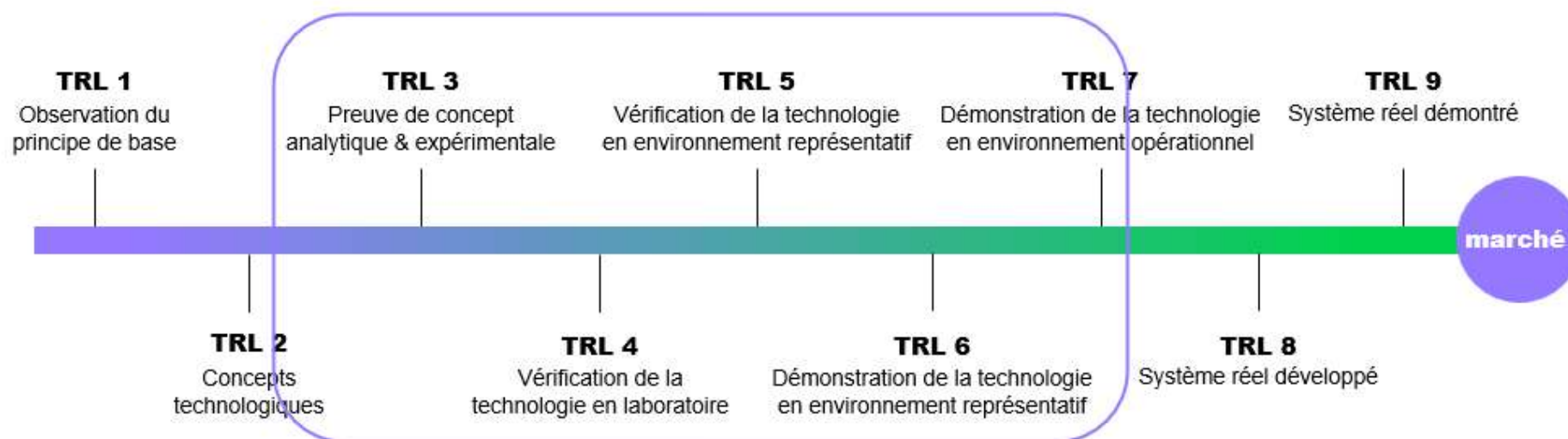
Laboratoires  
publics



**Recherche  
multi-partenariale  
intégrée**



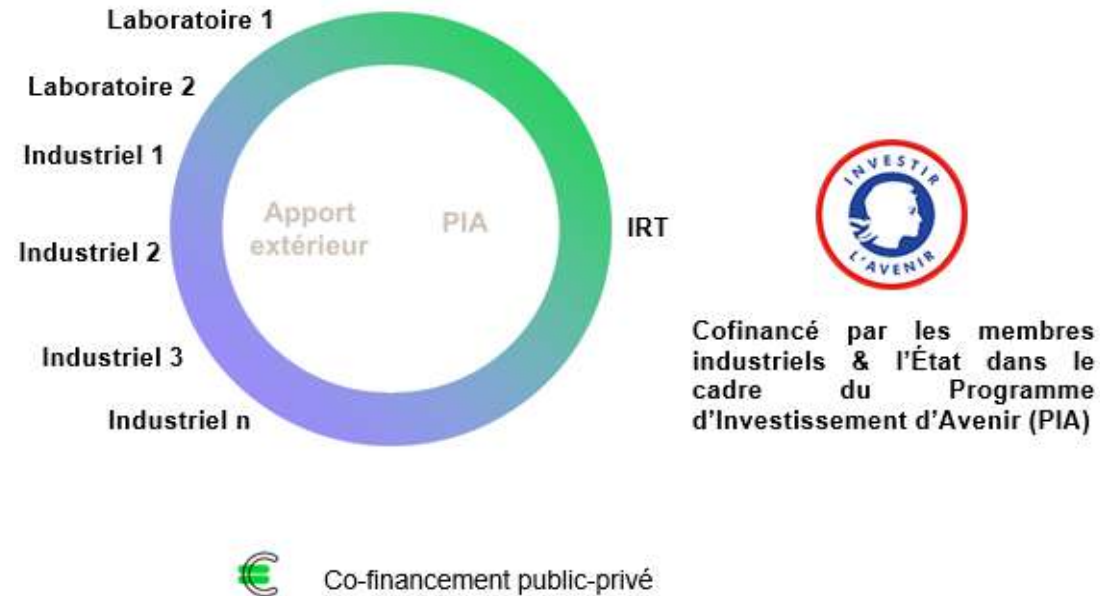
Industriels





# Modèle de l'IRT Saint Exupéry

## Projet de recherche collaboratif en propre :



## Projet de recherche hors PIA :

### Projet collaboratif multipartenaires cofinancé :

- Financements collectivités (Région, etc.)
- AAP financements publics (EU, ANR, BPI, DGA, ESA, etc...)

 Co-financement public-privé

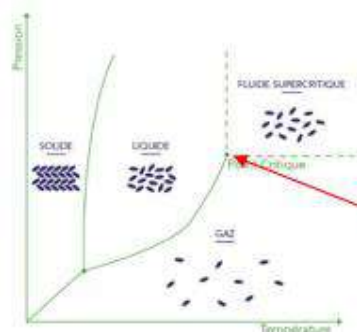
### Projet de recherche sous contrat :

- Prestation de R&D
- Prestation des plateformes

 Financement par le client

# Mousse polymère : procédé de moussage par CO2 supercritique

## Le CO2 supercritique



$T_c = 31\text{ °C}$   
 $P_c = 74\text{ bar}$

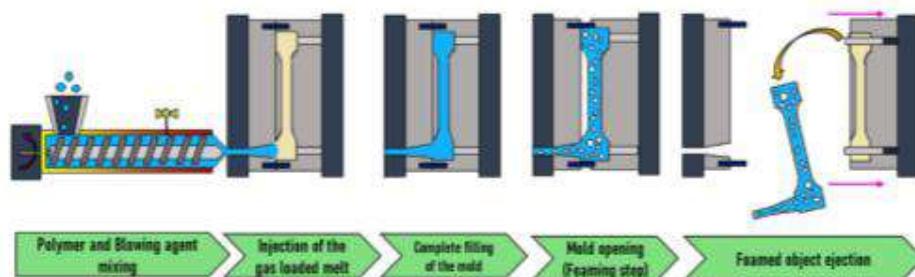
### Avantages :

- Non toxique
- Non inflammable
- Non polluant
- Abaissement des températures de mise en œuvre

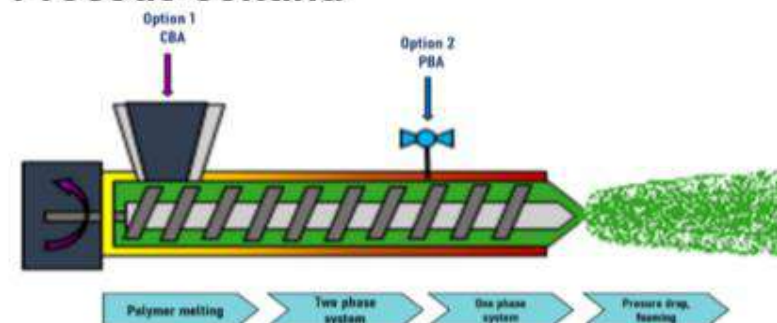
### Applications :

- Solvant
  - Extraction, imprégnation, séchage
- Anti-solvant
  - cristallisation
- Soluté
  - Moussage de polymères

## Procédé discontinu



## Procédé continu



# MOusse poLYmère : optimisation du procédé de fabrication pour maîtriser les propriétés des mousses



## Fabrication

4 étapes :

- Fusion du polymère
- Injection du CO<sub>2</sub> sc
- Mélange polymère/CO<sub>2</sub>
- Moussage dans la filière

## Caractérisation des propriétés

Mécaniques



Acoustiques



Thermiques



**MOLY**

Optimisation du procédé pour maîtriser les propriétés matériaux

Matériaux :

Biosourcés  
Hautes performances

Propriétés :

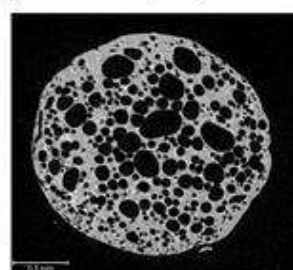
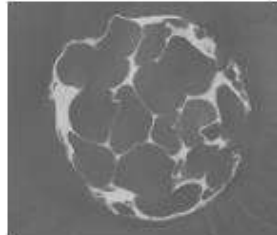
Mécanique  
Acoustique  
Thermique

Porosités :

De 40 à 80% (volume)  
Contrôlées via paramètres procédé

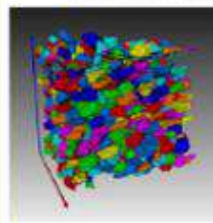
Processus  
itératif

## Caractérisation (géométrique)

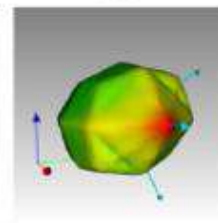


## Modélisation

Voids Analysis



MIL



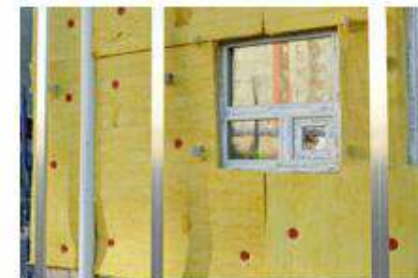


# Pourquoi une synergie avec le secteur du BTP

## Opportunité industrielle

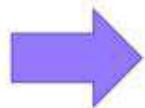
Pourquoi utiliser le procédé de moussage assisté par CO<sub>2</sub> supercritique :

- Pourrait permettre la fabrication de panneaux en volumes importants
- Utilisation d'un agent moussant aujourd'hui considéré comme un déchet environnemental (CO<sub>2</sub>)
- Permet d'adresser la multifonctionnalité (acoustique et thermique) sur des panneaux panneaux légers
- Peut compenser le manque de reproductibilité des matériaux fabriqués pas de variation de propriétés en fonction de la source d'approvisionnement et des conditions d'élevage ou climatiques.
- Peut répondre à une demande de valorisation de polymères recyclés (intégration dans les filières)



PU largement utilisé aujourd'hui

- ✓ Pétrosourcé
- ✓ difficilement recyclable
- ✓ À base d'isocyanates: toxique et cancérigènes



Quelques projets en cours sur le sujet

- ✓ Isolants biosourcés ou basés sur des polymères recyclés,
- ✓ recyclables

Projet Biometa CEREMA



## MOLY

*Aujourd'hui*

*Demain*

*Après -Demain*

Applications aéronautique

Applications  
BTP

Applications  
Eolien (en cours)

- Compréhension du procédé
- Maîtrise des paramètres de fabrication
- Méthodologie de développement et de fabrication



- Appropriation des spécifications et enjeux propres à chaque secteur d'activité
- Diversification des matériaux, et notamment intégration de plus de recyclé / + de biosourcé
- Adaptation du procédé pour atteindre les performances requises
- Développement des moyens de contrôle qualité
- Développement de capacités industrielles



- Transfert industriel de la technologie



**Merci pour votre attention**

**Caroline LYSZYK**

Project Manager | [caroline.lyszyk@irt-saintexupery.com](mailto:caroline.lyszyk@irt-saintexupery.com)

**Julien Munoz** | Responsable équipe composites et revêtements





**BtoBuild**



*Le rendez-vous business et innovation  
du secteur du bâtiment durable !*

**envirôbât**  
OCCITANIE





Elisabeth Sauzède

DMA Ebénisterie

Ecole Boulle

Conception

Ebénisterie

Construction

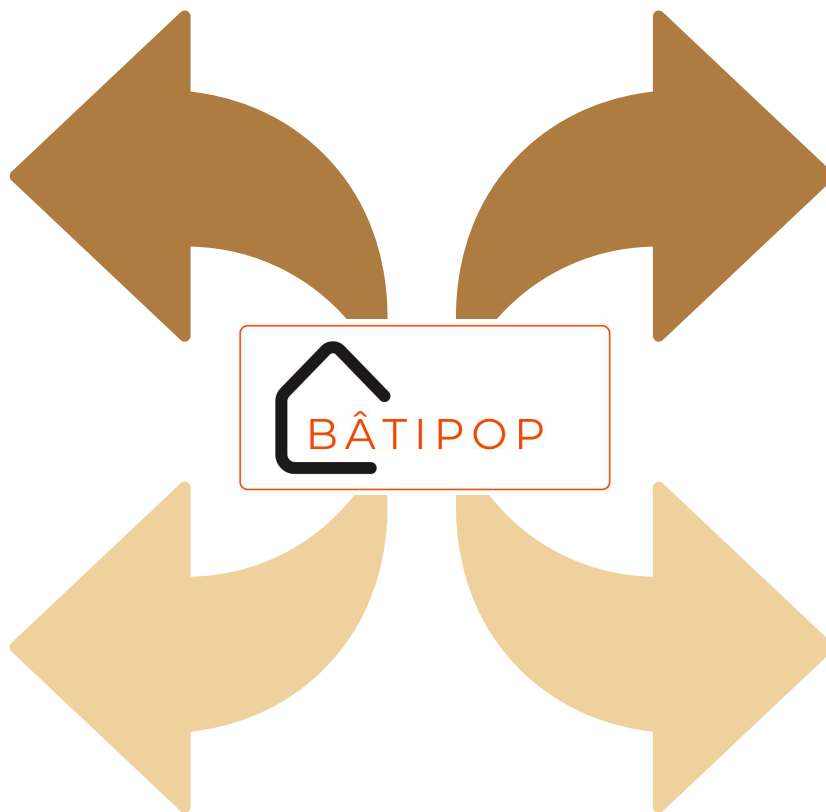
Habitat insolite

EN ROUE LIBRE

11000 Carcassonne



# L' EQUIPE



Thomas Castella

Ingénieur civil

INSA

Conception

Usinage

Dessin technique

R&D systèmes constructifs

SILIANS

11000 Carcassonne



**L'entreprise BâtiPop est en cours de création.**

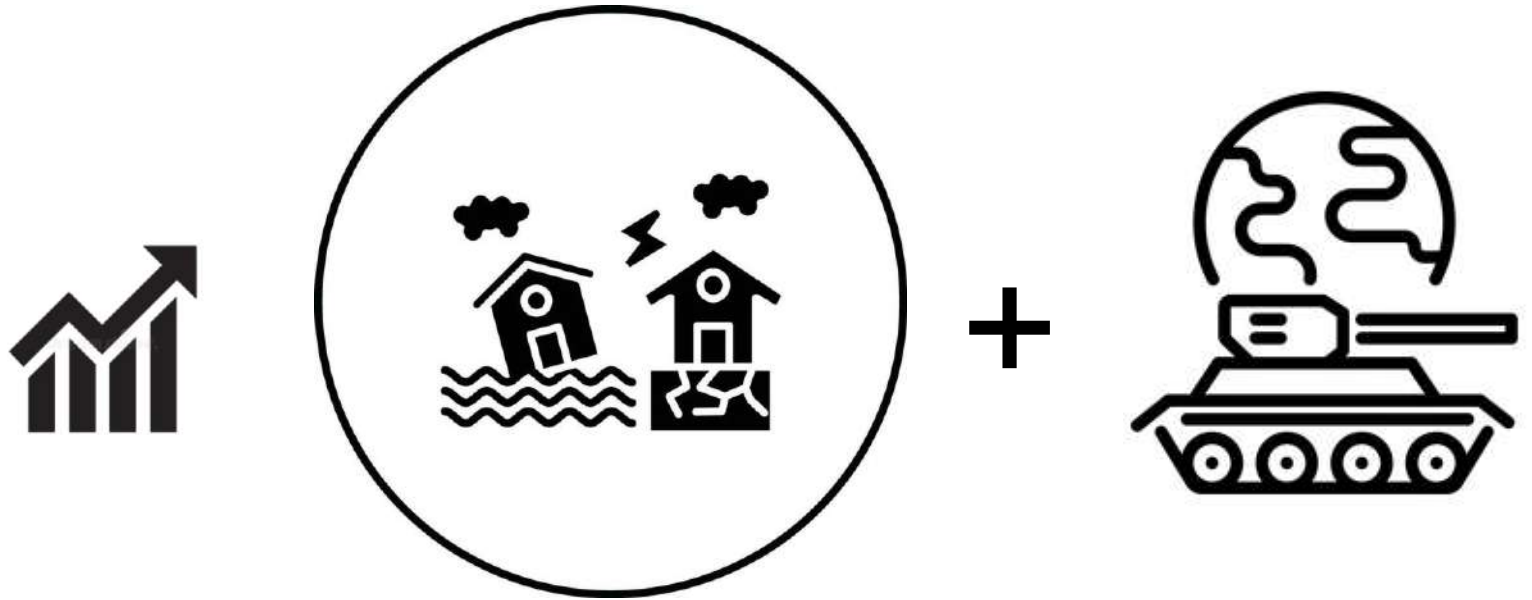
**SAS avec 2 associés**

**Parts réparties à 50% chacun**

# LE PROBLÈME

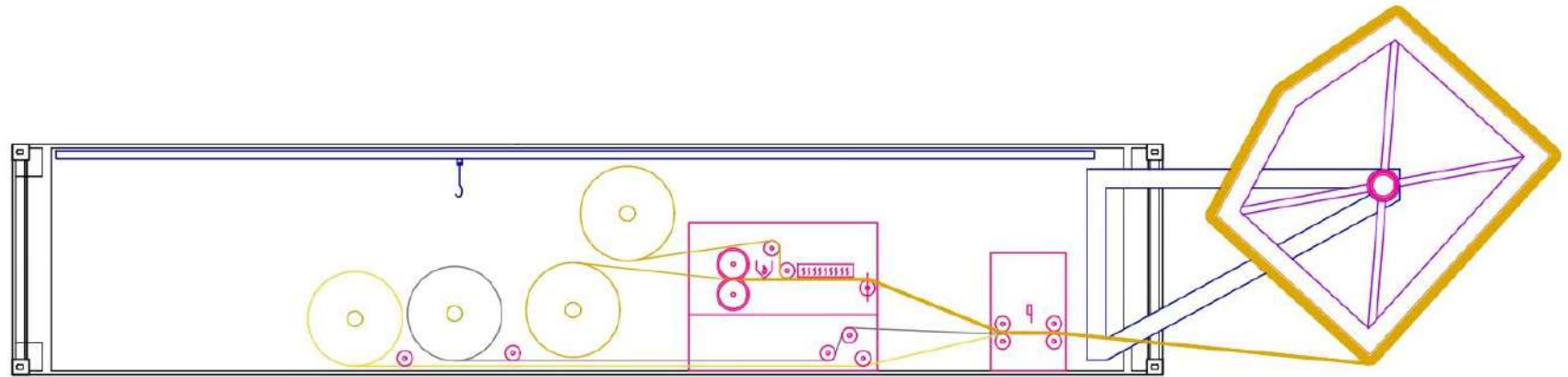
## CONSTAT

A ce jour, il n'existe pas de solution **digne et durable** à déploiement **rapide et compact** pour le relogement des populations.





# LA SOLUTION



## UNITE de PRODUCTION

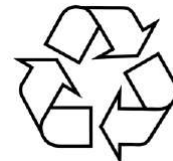


**1m2 de surface habitable  
par minute**



**1000m2 habitables dans 1  
container maritime**

**30 kg pour 1m2 habitable.**



**Matériaux biosourcés,  
renouvelables  
recyclables et recyclés.**



**200 €uros / m2**

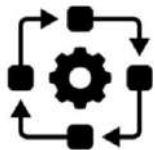
# Caractéristiques

**Fabrication sur site de modules carton et de cadres bois.**

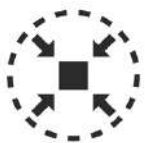
- Rapides à monter
- Economiques et durables : 5 à 10 ans
- Digne et confortable
- Anticyclonique
- Respectueuse de l'environnement
- Scalable face aux situations d'urgence.



**LE PRODUIT/SERVICE**



Process



Compacité

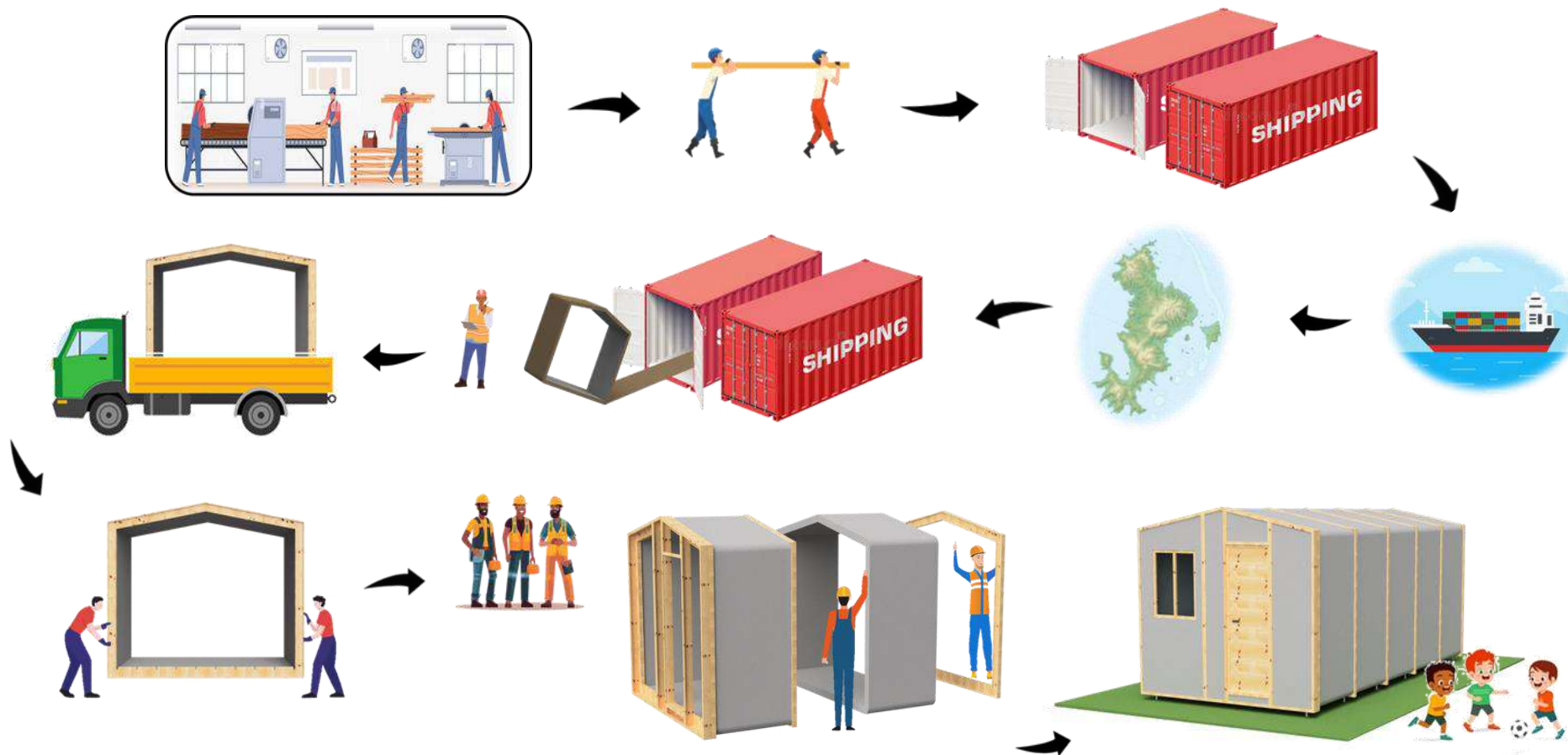


Cadre normatif



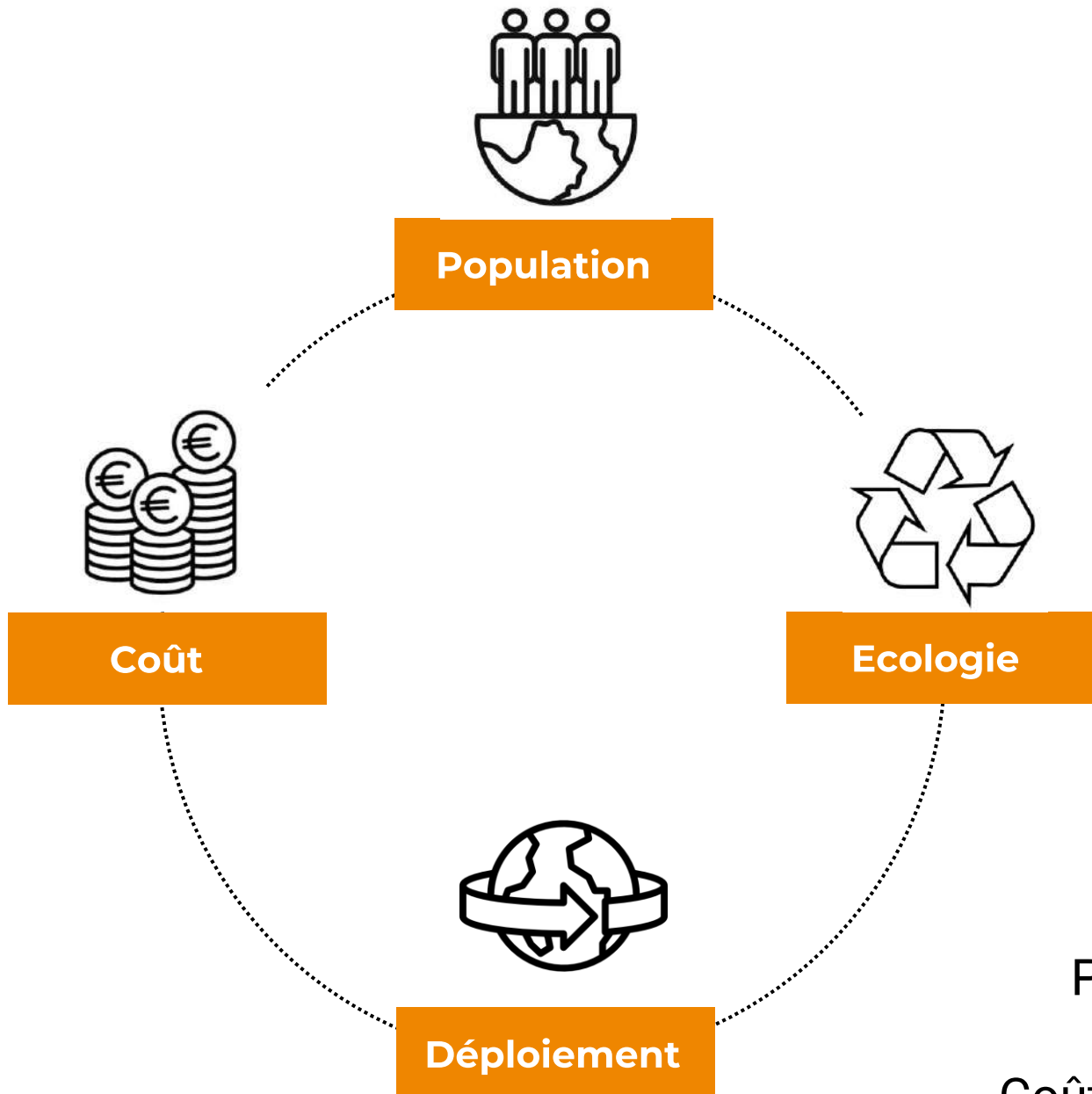
Adaptabilité  
Durabilité  
5 à 10 ans

**FOCUS PRODUIT**





# LES ENJEUX



## AMBITION

**Un toit pour tous !**

## CHIFFRES CLES

Personnes déplacées: **122,1 millions** en 2025

Coût des CAT NAT: **370 milliards d'euros** en 2024



Better shelter: IKEA



Confort

Réactivité

LE MARCHE



## L'HISTORIQUE

**2025**  
**1er semestre**

**2025**  
**2ème semestre**

**2026**  
**1er semestre**

**2026**  
**2ème semestre**

Concept

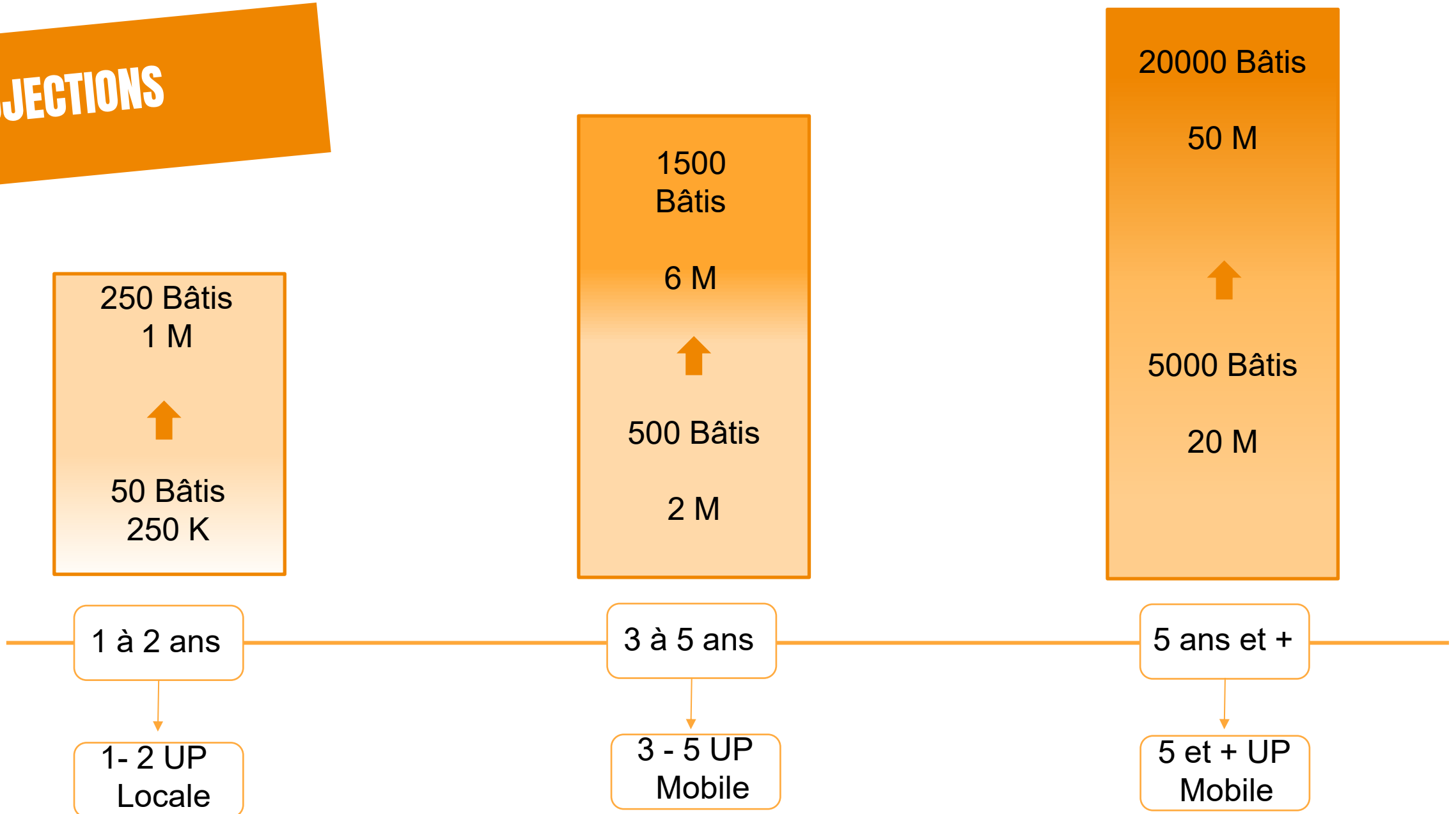
R & D

Financement  
Prototypage

Pré – commercialisation  
Certification  
Unité de production



# PROJECTIONS



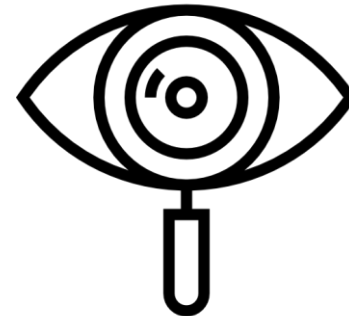
# Besoins / Attentes

## 1. Financier



---

## 2. Développement commercial



## *Table-ronde*

**Hors Site en innovation : Matériaux,  
systèmes et solutions de demain**



# Table-ronde : Hors Site en innovation : matériaux, systèmes et solutions de demain

**BtoBuild**



**Cyril Moussard**  
Président Directeur  
Général de Module M



**Habiba LHARTI**  
Ingénieure de recherche, Maître de  
Conférences à l'IMT Mines Alès



**Sylvain FOUREL**  
Président de Selvea



**Anca CRONOPOL**  
Responsable Développement et  
Partenariats, Direction Sécurité  
Structures et Feu du CSTB



ModuleM – une approche hors-site hybride  
qui allie le bon matériau au bon endroit  
(métal/bois/béton)







Pour les petits et les grands projets.  
Le bâtiment est construit à 80% en usine







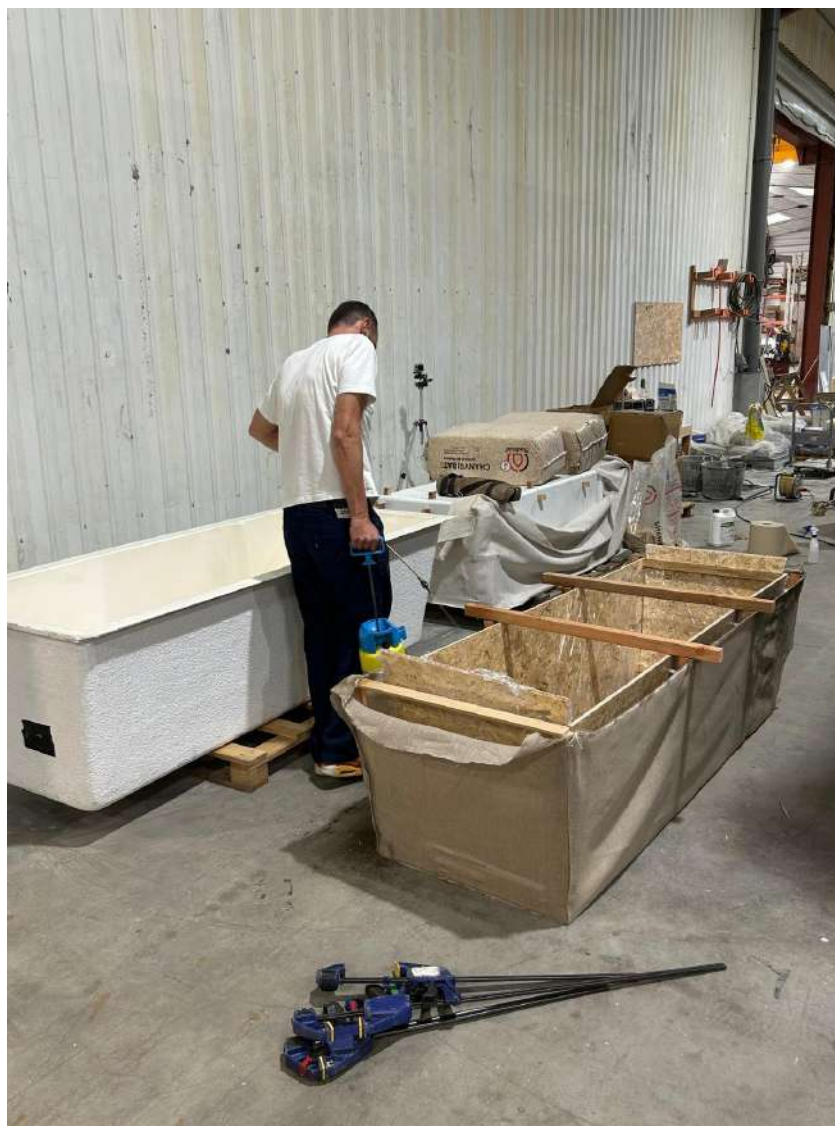
Intégration de solutions biosourcées, comme  
le béton de chanvre, la paille ou la terre







Mycélium ou comment  
construire avec le vivant:  
Réinventer le Tétrodon



# Table-ronde : Hors Site en innovation : matériaux, systèmes et solutions de demain

**BtoBuild**



**Cyril Moussard**  
Président Directeur  
Général de Module M



**Habiba LHARTI**  
Ingénieure de recherche, Maître de  
Conférences à l'IMT Mines Alès



**Sylvain FOUREL**  
Président de Selvea



**Anca CRONOPOL**  
Responsable Développement et  
Partenariats, Direction Sécurité  
Structures et Feu du CSTB



# Construction modulaire 3D, apte à un réemploi total ?

Cas des structures bois





















# TTU – Toits Temporaires Urbains





# TTU – Partenariat Innovation

- ≡ Groupement de commande
  - ≡ Caisse des Dépôts
  - ≡ SNCF Immobilier
  - ≡ ICF Habitat
  - ≡ CD Seine Saint Denis
- ≡ 5 Objectifs
  - ≡ Mobilité
  - ≡ Qualité d'usage
  - ≡ Modularité et réversibilité
  - ≡ Environnement – RE2020
  - ≡ Maîtrise des coûts





# TTU – Partenariat Innovation

## ≡ 4 AMO

- ≡ Architecte
- ≡ Modulaire
- ≡ Contrôle technique
- ≡ BE fluide

## ≡ Etapes

- ≡ 2019 - Concours
- ≡ 2021 - Avant projet
- ≡ 2022 - Proto
- ≡ 2023 - Projet
- ≡ 2025 - Production

## ≡ 3 Usages → R+2





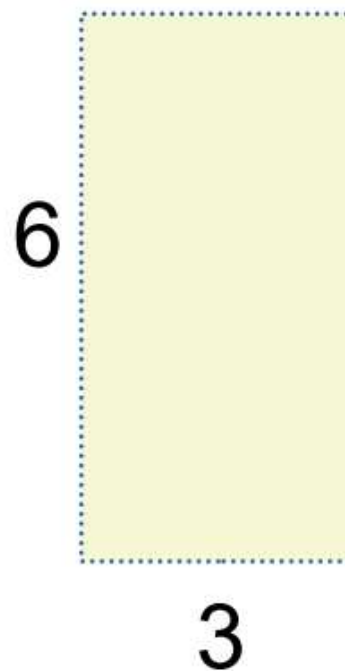
# TTU – Usages

- ≡ Logement
  - ≡ Gros chantiers
  - ≡ Rénovations type ANRU
  - ≡ Terrains temporaires
- ≡ Hébergement
  - ≡ Urgence
  - ≡ Terrains temporaires
- ≡ Tertiaire
  - ≡ Temporaires (JO, sport...)
  - ≡ Réversible



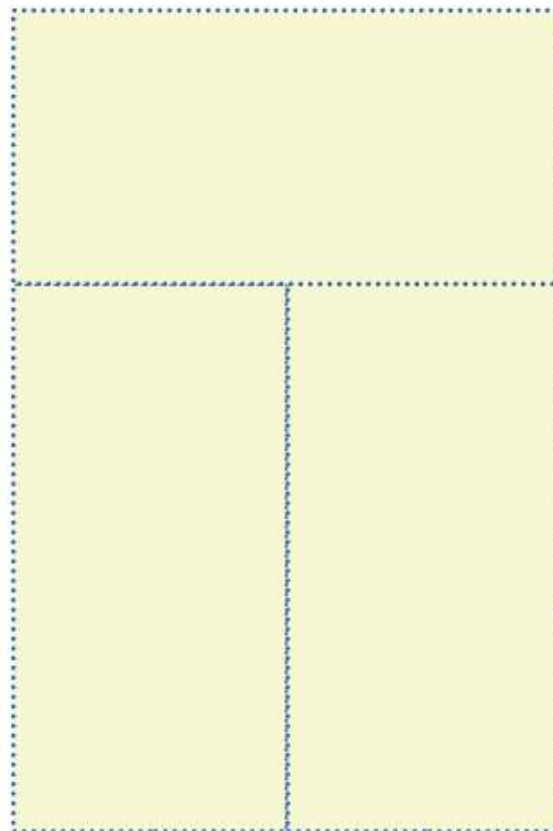
# TTU – Principes retenus

≡ Taille unique



# TTU – Principes retenus

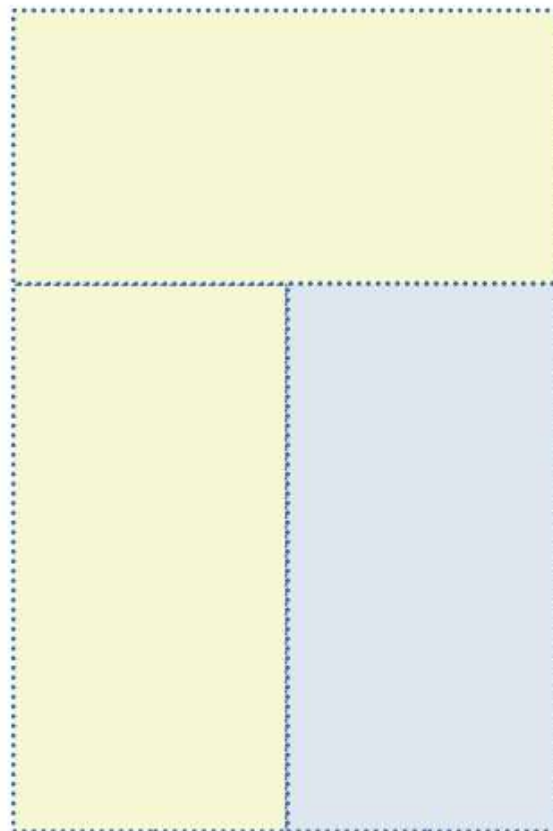
- ≡ Taille unique
- ≡ Tatami - Formes





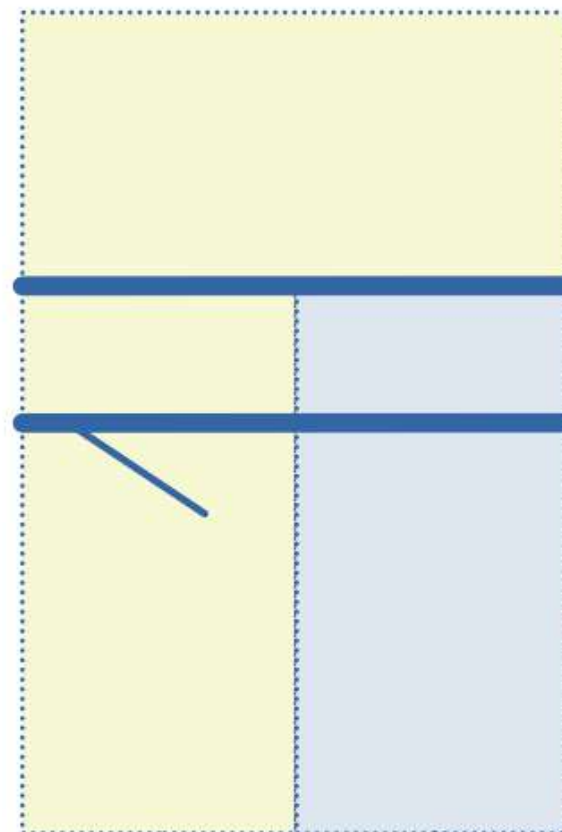
# TTU – Principes retenus

- ≡ Taille unique
- ≡ Tatami - Formes
- ≡ Secs / Humides



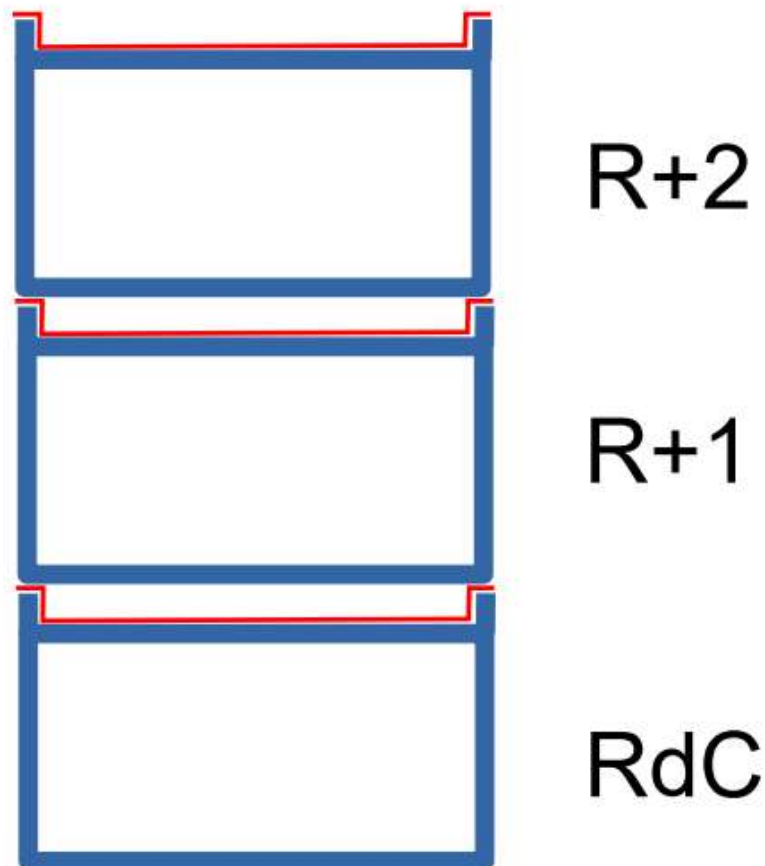
# TTU – Principes retenus

- ≡ Taille unique
- ≡ Tatami - Formes
- ≡ Secs / Humides
- ≡ Circulations



# TTU – Principes retenus

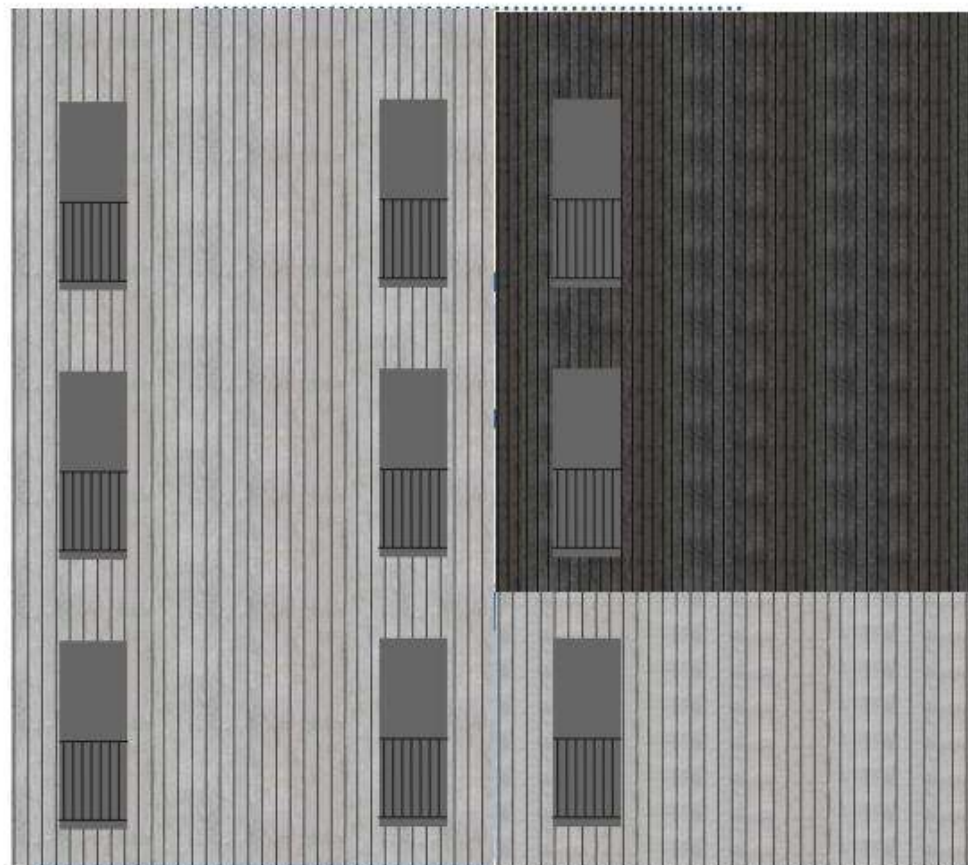
- ≡ Taille unique
- ≡ Tatami - Formes
- ≡ Secs / Humides
- ≡ Circulations
- ≡ Etanchéité





# TTU – Principes retenus

- ≡ Taille unique
- ≡ Tatami - Formes
- ≡ Secs / Humides
- ≡ Circulations
- ≡ Etanchéité
- ≡ Façades
- ≡ Catalogue

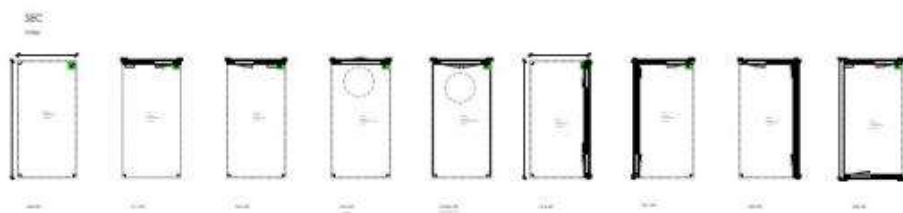


# TTU – Catalogue

**BMM TYPES  
(14)**

**BMM  
VARIANTES  
(55)**

**BMM  
SECS**



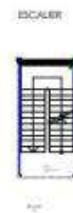
**BMM  
HUMIDES**



**BMM  
TECHNIQUES**



**BMM  
ESCALIERS**



# TTU – Caractéristiques

- ≡ Ecrénelage, Surtoitures
- ≡ Balcons, Terrasses
- ≡ Zones H1A, H1B, H1C, H2A, H2B, H1C, H2C (H3 selon étude)
- ≡ Sd mini  $1\text{m}^3/\text{h.m}^2$
- ≡ Ic Energie -87 % RE2020
- ≡ Ic Construction seuil 2028
- ≡ PAC R290 + MTA





# TTU – Embedded Value

- Structure yc stabilité
- Isolation parois
- Menuiseries intérieures / extérieures
- Sols
- Bardage
- Etanchéité toiture
- Etanchéité à l'air
- Escaliers
- Descentes eau pluviale
- Descentes eaux usées
- Réseaux eau, chauffage
- Réseaux ventilation
- Réseaux terminaux élec



- × Organes de jonction
- × Couvertines
- × Profils extérieurs
- × Raccords de sol
- × Pompes à chaleur
- × Couvre joints REI30
- × Raccords réseaux principaux
- × Réseaux principaux élec

# TTU – Projet Stains (93)

- ≡ 94 modules
- ≡ SHOB 1650 m<sup>2</sup>
- ≡ 4,1 M€ HT
- ≡ Production juin → janvier
- ≡ 1<sup>er</sup> levage 4 nov 2025
- ≡ Livraison fév 2026





# TTU – Projet Stains (93)





# Des questions ?



# Table-ronde : Hors Site en innovation : matériaux, systèmes et solutions de demain

**BtoBuild**



**Cyril Moussard**  
Président Directeur  
Général de Module M



**Habiba LHARTI**  
Ingénieure de recherche, Maître de  
Conférences à l'IMT Mines Alès



**Sylvain FOUREL**  
Président de Selvea



**Anca CRONOPOL**  
Responsable Développement et  
Partenariats, Direction Sécurité  
Structures et Feu du CSTB

# Pitches offreurs de solutions innovantes d'entreprises

## Session 2





Dominique BURG  
Julien BONNET



Julien ELISE  
Antonin SORIA



Alban BRISY



Franck MIRAUX



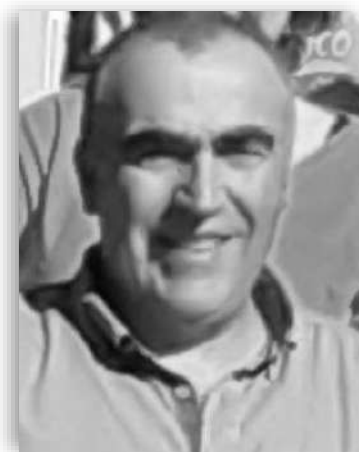
# OCCIBLOC

---

Le bloc Chaux-Chanvre Occitan

# L'équipe

---



Dominique Burg



Julien Bonnet



Johann Vacandare





# Constat et problème

- Développer et démocratiser les matériaux biosourcés
- Réduire les coûts de construction
- Exploiter le sourcing matière
- Non disponibilité et méconnaissance des produits en Occitanie
- Peu de formation pro
- Absence d'outil industriel adéquat

# Le secteur



Marché en croissance,  
contexte règlementaire  
favorable



Trois concurrents directs  
européens (dont 1 français)



Développer sur des réseaux  
négoce de matériaux, SO,  
SE et Nord Espagne

480000  
Blocs/an

- 250 logements
- 6 groupes scolaires
- 3 centres médicaux
- 2 EPHAD

1000 ha

- 1500 terrains de rugby

- 3950  
tCE2eq

- Impact CO2 chenevotte
- Impact CO2 chaud

# La Solution



37 kg/m<sup>2</sup> de mur  
CO2 biogénique  
stocké

Utilisation d'un  
déchet du  
chanvre textile

Coût réduit de  
30% Bloc vs  
Projection

Accessibilité  
régionale du  
produit

Meilleur confort  
d'été dû au  
déphasage en  
confort d'été

Respect bâti  
ancien grâce  
perspirence



# Focus Produit

Gamme d'épaisseur des blocs  
=> doublage, ITE, monomur,  
cloison, sol, toiture

Support de finitions  
intérieures et extérieures  
multiples

Facilité de mise en œuvre  
(produit sec et méthode  
traditionnelle)



1990: SEE  
Burg



2014: 1<sup>ère</sup>  
projection  
chaux  
chanvre



2018:  
formation  
Construire en  
chanvre



2020: 1<sup>er</sup>  
essai bloc  
chanvre avec  
Ecozymut



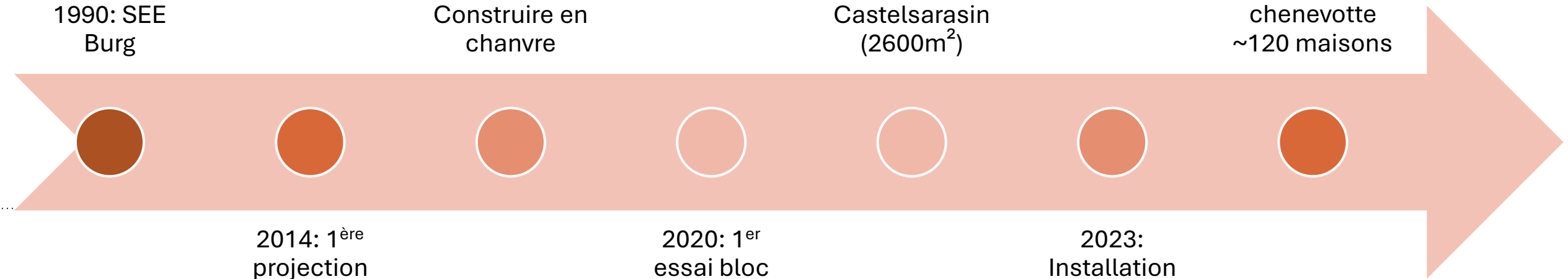
2022: Réalisé  
une école  
Castelsarasin  
(2600m<sup>2</sup>)



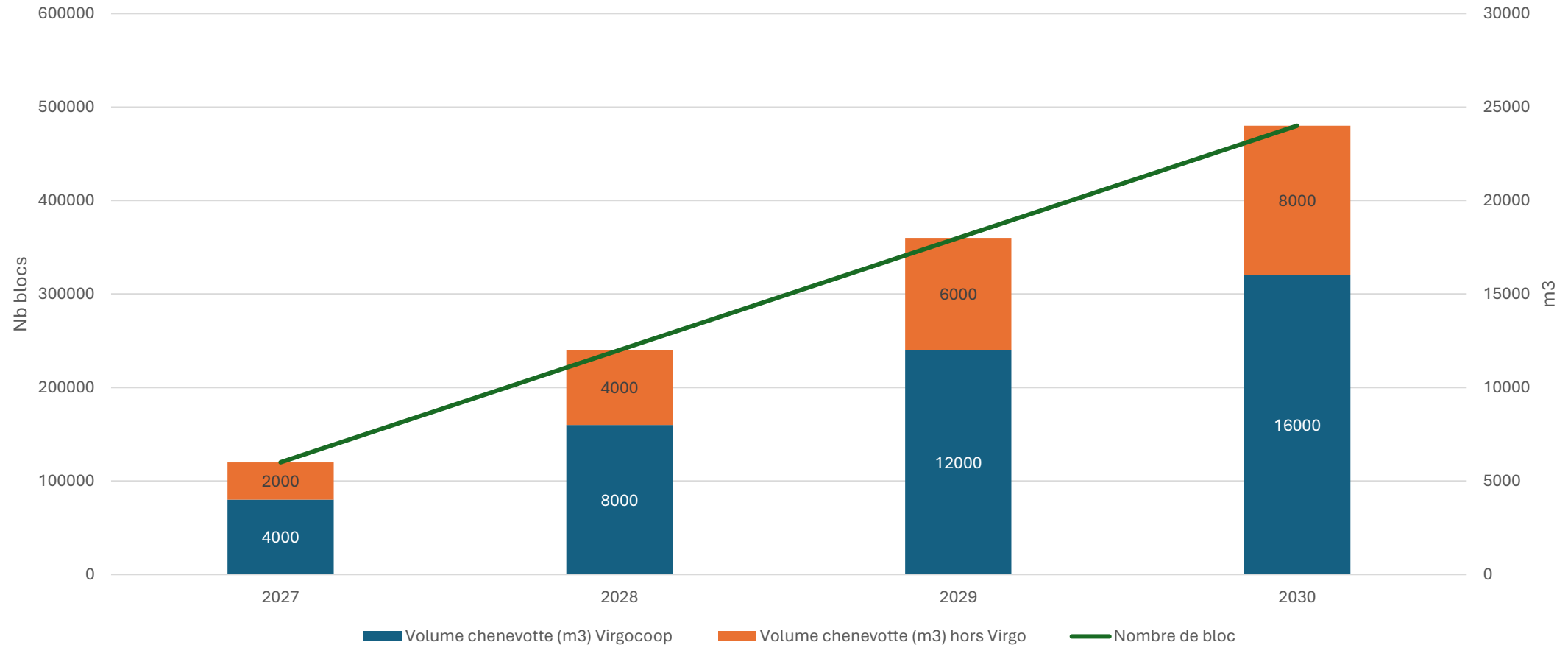
2023:  
Installation  
chanvrière  
Virgocoop à  
Caylus



2025: 600T  
chenevotte  
~120 maisons



# Projections: panachage du sourcing chenevotte (=> dérisquer les approvisionnements)





# Besoins / Attentes



**Certification des  
produits**



**Compétences  
industrielles**



**Recherche de  
partenaires**



**Financement du  
projet: étude,  
équipement,  
développement  
commercial**



**Attentes BtoBuild:**

FAIRE CONNAÎTRE LA FILIERE  
CHANVRE OCCITANE  
ACCELERATION DU PROJET



## Votre expert robotique du BTP

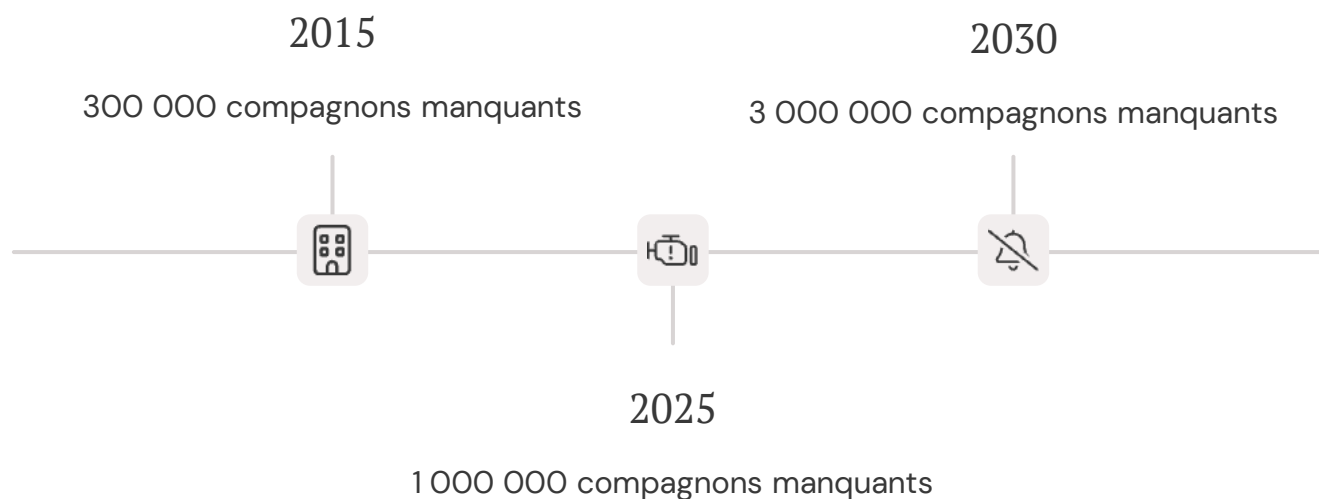
Alban Brisy, Co-fondateur & Dirigeant

Alban@Builder-Assist.com | +33 695 266 708



Confidentiel

# Une pénurie critique qui s'aggrave



*\* Chiffres sur le marché Europe uniquement*

## Des causes multiples et structurelles



Manque d'attractivité



Essort de l'Isolation Thermique par l'Extérieur



Métiers exigeants, pénibles et dangereux



Vieillissement de la population active



# Notre Mission

Libérer le potentiel de croissance des entreprises de BTP en apportant une solution à la pénurie de main d'œuvre.

## Nos solutions



- Des outils robotiques intelligents
- Montés sur nacelle
- Pour automatiser les tâches pénibles et répétitives sur les chantiers

## Pourquoi ?



Solution à la pénurie de main d'œuvre

+ 300% la productivité

++ inclusivité -- pénibilité = ++ attractivité



Réduction des risques professionnels

Suppression échafaudage

& exposition poussières silicatées & amiantées



Optimisation des chantiers

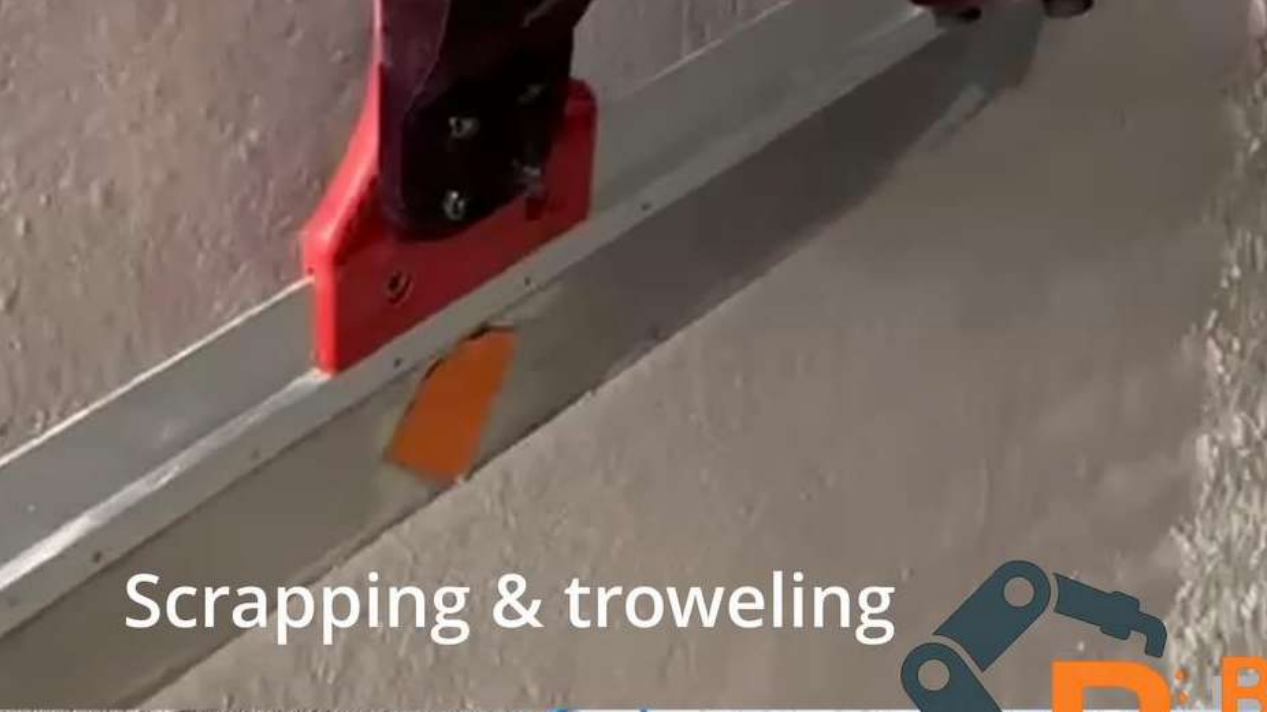
-- Délais et temps de réalisation



Impact écologique positif

++ Nombre de logements rénovés

-- Déchets, transport, émissions liées à l'ITE



Scrapping & troweling



Surfacing



Projection  
Render, paint, cleaning jet



Drilling & cutting





# Qui sommes-nous ?

Des associés experts de la robotique appliquée au BTP



**Alban Brisy**

**CEO**

Expertise en croissance de startups, solutions automatisées et business développement.

Expérience :

- 15 ans en véhicules autonomes en tout genre ( chariot de manutention, navette, camion, Bus, Tram, ... )



**Jean-Louis Renoux**

**CTO**

Expertise robotique de l'idée à la mise en production.

Expérience :

- 20 ans chez Kuka  
- 10 ans chez différents intégrateurs robotiques



**Olivier Canavy**

**Premier utilisateur**

Entrepreneur expérimenté dans le bâtiment, Dirigeant depuis 25 ans de OCBAT

65 personnes, CA~ 5M€.





# Qui sommes-nous ?

Des associés experts de la robotique appliquée au BTP



Fondée en Juin 2025 par 3 associés complémentaires  
Située sur la base d'essai de Francazal, 135 Avenue du  
Comminges, 31270 Cugnaux

Nos moyens :

- Une flotte de robots, nacelles & outillage
- Une zone d'essai

Membre de :



**nubbo**  
INCUBATEUR À MISSION

**CRÉALIA**  
OCCITANIE

**CINTTECH**  
FRANCE

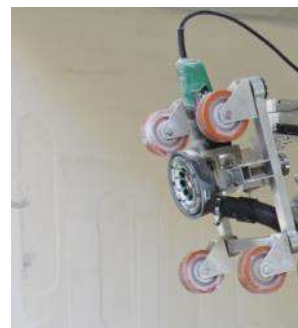
Member of  
**RoboticsPlace**

# Cas d'usages

Ponçage / ébavurage



Décapage sans poussière  
(incluant Amiante / plombs)



Création & rénovation de façade  
( enduits & peintures)



Nettoyage de banches





# Cas d'usages

Perçages précis pour systèmes complexes



Perçages  
pour du renforcement structurel



Perçages & ancrages plafonds



Perçages & ancrages  
conduites / chemins de câbles  
Tunnels, routes, datacenter





# Notre offre

## Robot as a Service ( Q2 2026)

Location de la solution robotisée avec **téléassistance, maintenance et support** inclus.

- 20€/h/robot avec minimum 1600h/an
- +15€/h de 1600h à 3200h/an
- +10€/h au-delà de 3200h/an

## Prestation de service (Q2 2026)

Location de la solution robotisée avec les compagnons associés pour réalisation de la tâche

- X €/m<sup>2</sup> – sur devis

## Démo & Formation ( Démo possible dès Q1 2026 )

Démo et formation initiale pour 2 compagnons sur 3 jours.

- 3000 € tout inclus (Frais de transport, location robot, formateur & per diem)





## Votre expert robotique du BTP

Alban Brisy, Co-fondateur & Dirigeant

Alban@Builder-Assist.com | +33 695 266 708



Confidentiel



# BOISUREL

*présente*

Neo  air  
by Boisurel

Chauffage solaire aérothermique  
Rafraichissement  
Ventilation positive





# Les enjeux

Faire face à :

- Facture énergétique élevée,
- Urgence climatique
- Enjeux sociétaux et environnementaux



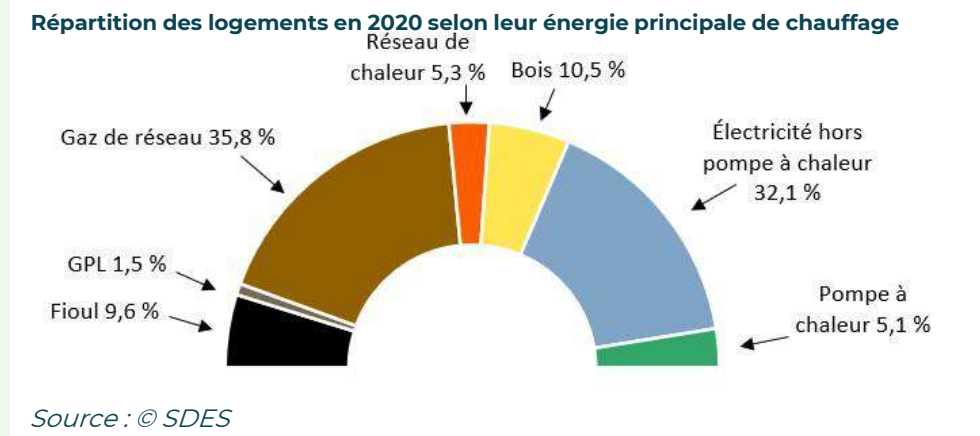
Rendre accessible au plus grand nombre une solution innovante, durable et éco-responsable :

## Le chauffage solaire aérothermique

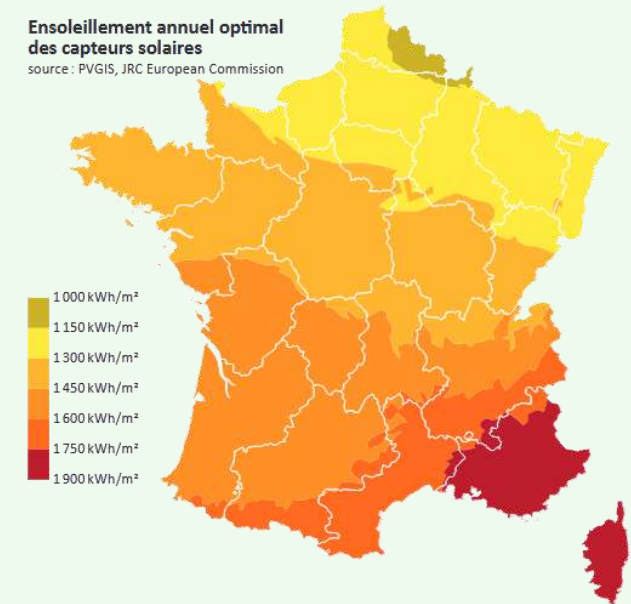


# Les enjeux de l'énergie en France

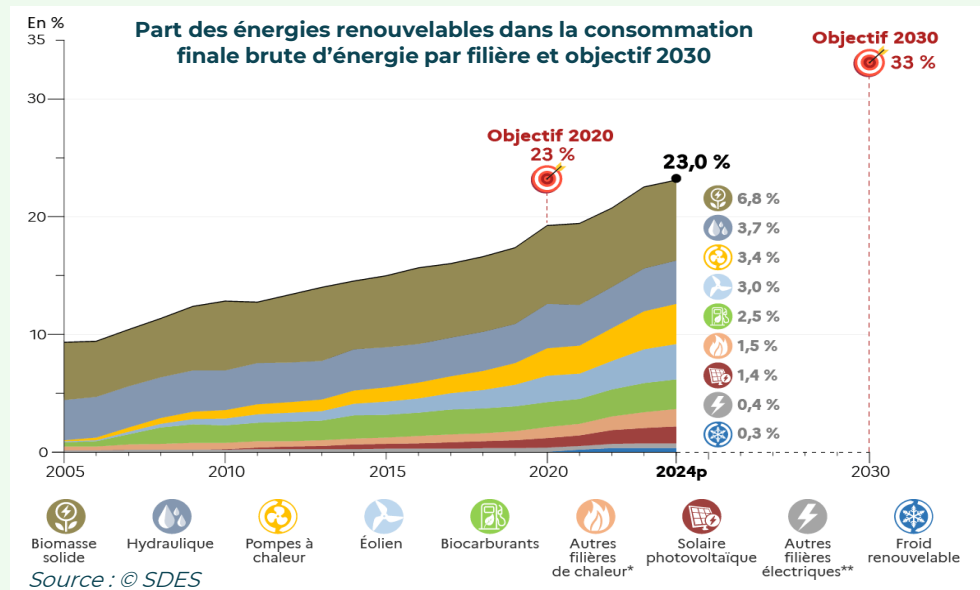
**Problème** : énergies fossiles prépondérantes



**Solution** : le solaire aérothermique

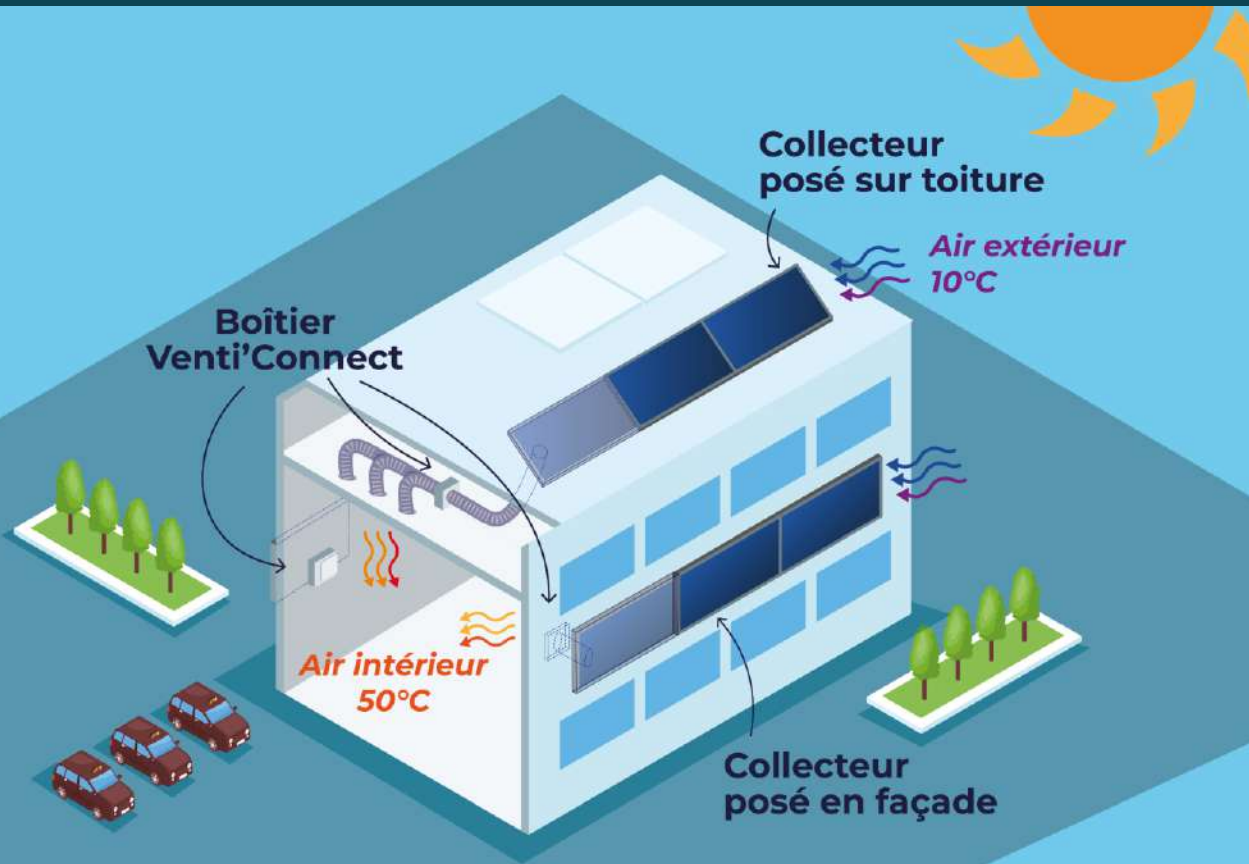


**Ambition** : Augmenter le renouvelable



- ☀ Un gisement solaire en France particulièrement favorable
- ☀ Un marché en plein développement et un potentiel de croissance énorme
- ☀ Une ambition nationale et mondiale pour le développement du solaire

# Comment ça marche ?



## Mode hiver

1

Le soleil vient chauffer l'air dans le collecteur

2

Cet air est insufflé dans le bâtiment

3

Vous économisez jusqu'à 35% de vos besoins en chauffage

## Mode été

1

Détection d'une température extérieure plus fraîche

2

Cet air est insufflé dans le bâtiment

3

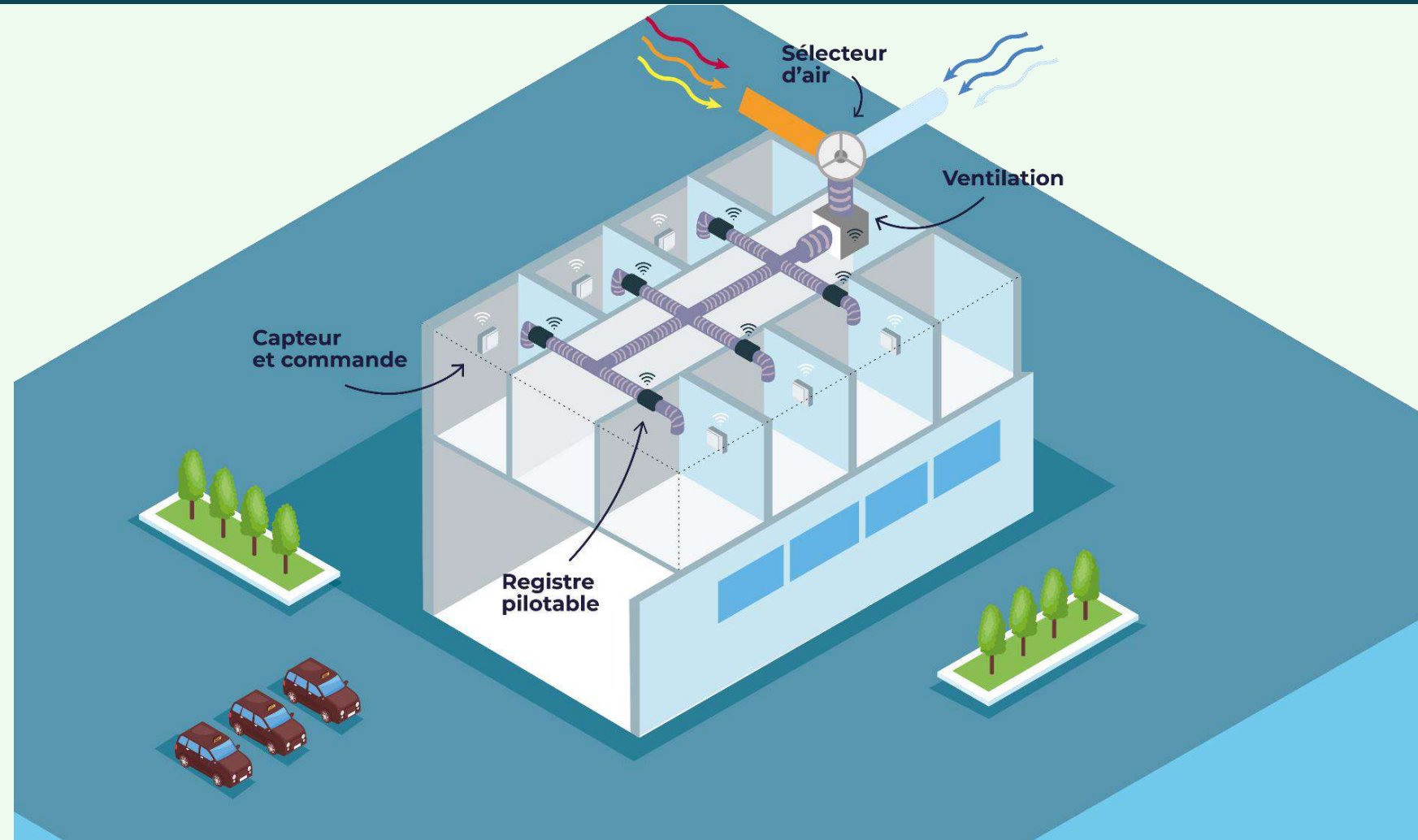
Vous profitez d'un bâtiment plus frais et réduisez l'usage de la climatisation





# Partie aéraulique

- Qualité de l'air intérieure améliorée
- Flux d'air piloté en fonction de l'occupation des pièces
- Gestion des entrées d'air automatique
- Capteurs : CO<sub>2</sub>, hygrométrie, température,...



# Partie stockage énergie

- Améliore les performances globales de la solution
- Augmente la part du renouvelable
- Fonctionne en chaud et en froid





# Partie anticipation météo

- Optimise le mix énergétique
- Réduit les factures d'énergies sans matériel supplémentaires
- Basé sur l'IA





# Pilotage centralisé

Consulter

l'historique

Maintenir

efficacement la solution via  
un tableau de bord  
dynamique et centralisé

Sélectionner

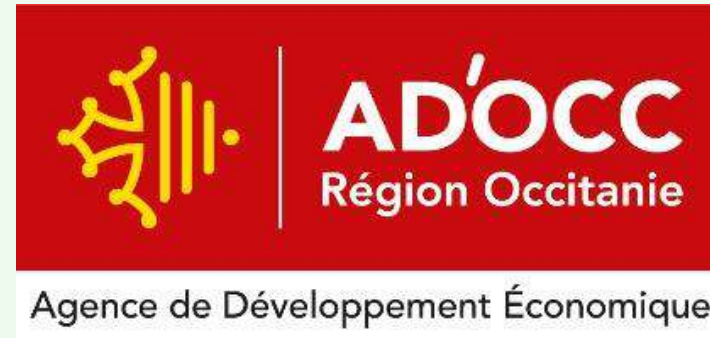
les températures de consigne

Intégrer

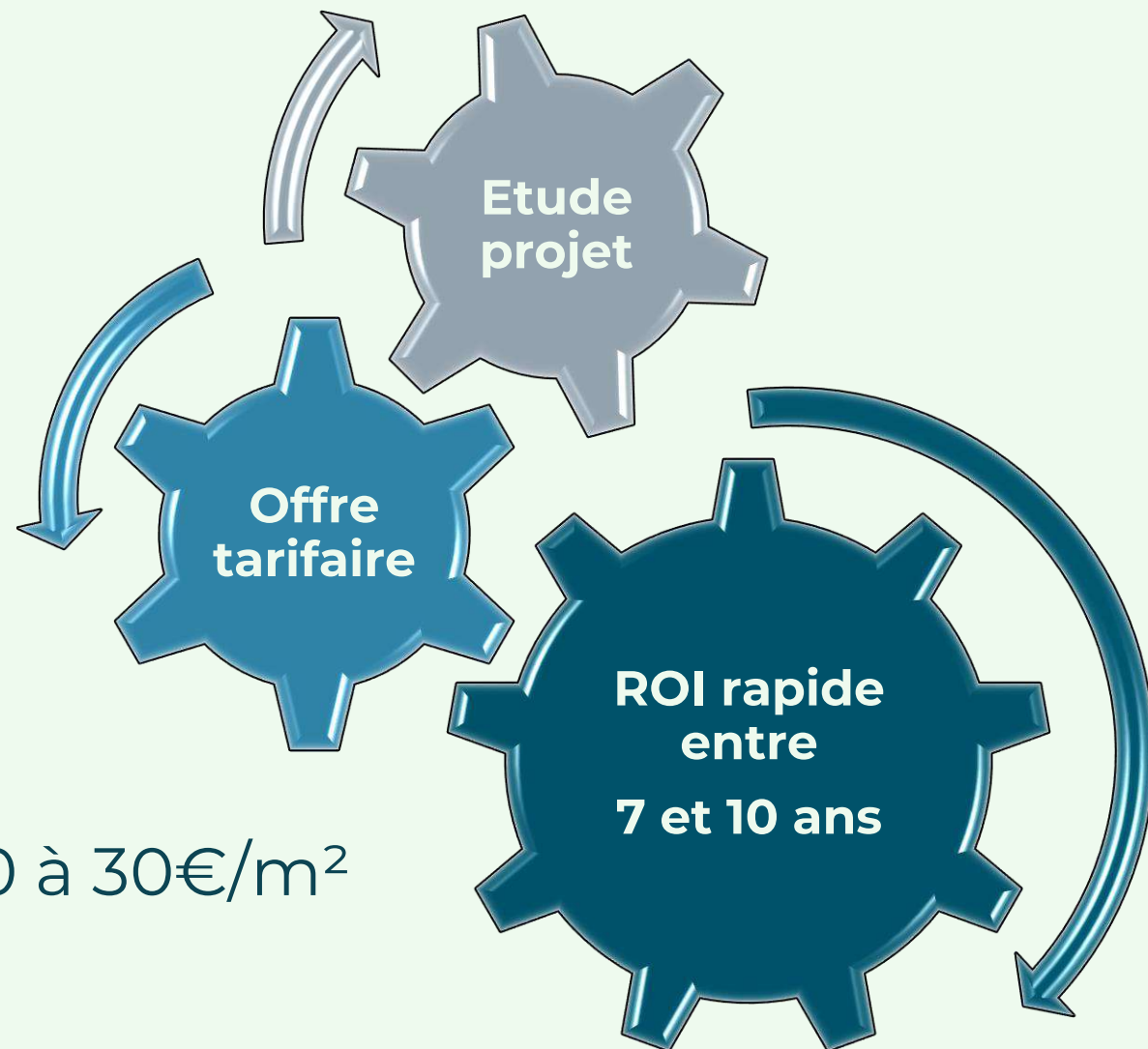
l'application dans les GTB  
existantes



# LABELS



# Côté finances



- ❖ Différentes options possibles
- ❖ Prix moyen au m<sup>2</sup> attractif : 20 à 30€/m<sup>2</sup>
- ❖ Rentabilité attractive





# Contact

---



07 49 92 61 05



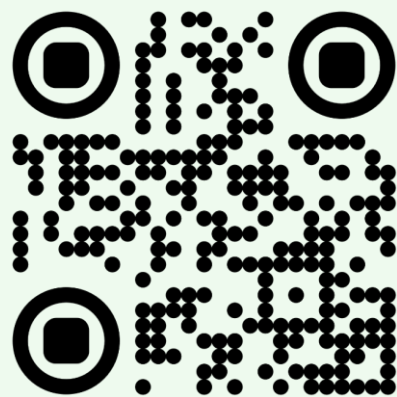
info@boisurel.com



Boisurel.com



32 chemin de Novital, 31150 LESPINASSE





# BtoBuild



Le rendez-vous business et innovation  
du secteur du bâtiment durable !

## envirôbât

OCCITANIE



# BioTanah

## AgroWatt

*Chauffer l'école de nos enfants ou la maison de retraite de nos aînés  
avec les résidus du champ d'à côté*



Décembre 2025

**1<sup>ère</sup> région agricole de**  
**France avec des**  
**gisements sous-exploités**



Près de **50% du chauffage**  
alimenté par des **énergies**  
**fossiles**

Nos bois,  
nos haies...



**Biomasse**  
pas ou peu valorisée

Nos cultures  
agricoles...



Nos logements,  
nos bureaux...

Besoin en  
**Chaud durable**



Nos écoles, nos  
ERP, nos EHPAD...

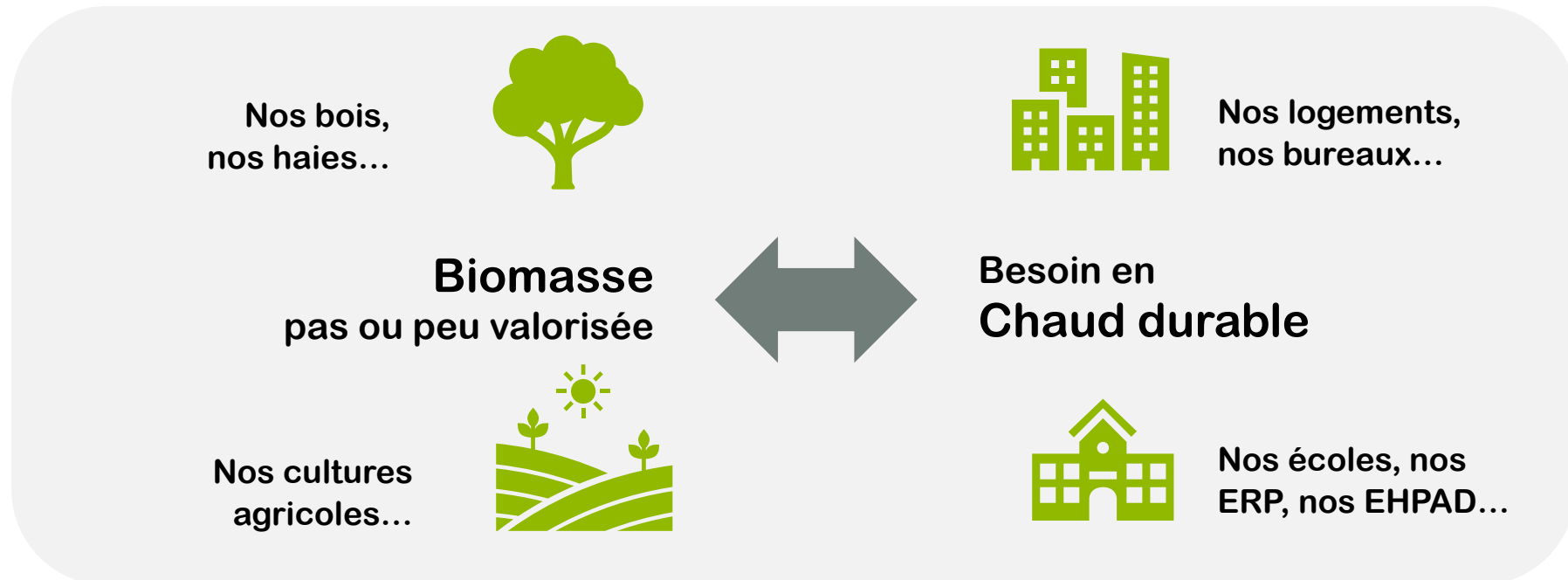
***Pour un  
territoire  
durable et  
souverain***

**AgroWatt**

pour un territoire **décarboné**  
pour développer l'**économie locale**  
pour être **souverain** en énergie  
pour payer **moins cher** l'énergie



***Pour un  
territoire  
durable et  
souverain***



### Innovation 1



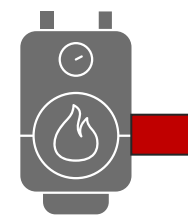
RÉSIDUS agricoles > Agropellet

Installation unité  
production autonome

**Box AgroWatt**

→  
Circuit court  
(5 à 20 km)

### Innovation 2



MULTI  
biomasse

Conversion  
chaufferie fossile

**Brûleur AgroWatt**

***Pour un  
territoire  
durable et  
souverain***

## Innovation 1



Installation unité  
production autonome

**Box AgroWatt**



Circuit court  
(5 à 20 km)

## Innovation 2



Conversion  
chaufferie fossile

**Brûleur AgroWatt**

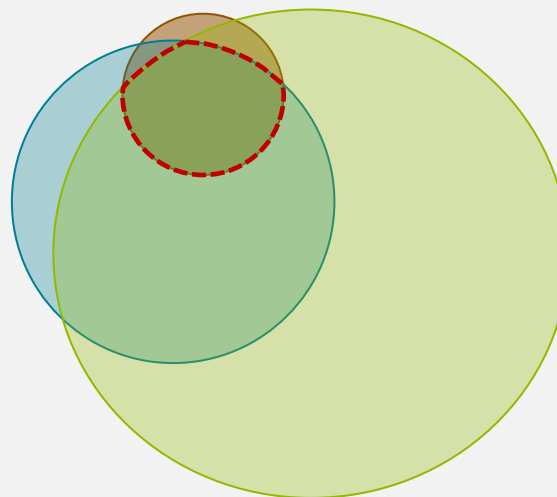
# AgroWatt, fournir un chaud durable, compétitif et équitable = € / kWh

## Chaudières fossiles à remplacer

Chaudières de plus de 15 ans  
Livraison et stockage pellet facile

### 25 kW à 250 kW

EHPAD, hôpital, collège,  
ERP, bureaux, immeuble  
logement, réseaux de  
chaud, chaud agricole...



### Zones rurales / semi-urbaines

Résidus maïs, blé, miscanthus  
Synergie filière bois locale  
Le 65 puis 32, 64, 31, 40

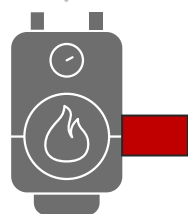
*Une réponse  
marché  
à un besoin  
considérable*

Segment avec **peu d'offres**  
pour une **demande importante**





Fioul



**Solution AggroWatt**  
Box + Brûleur



Bois



PAC air eau



Géothermie

⇒ **+/- 80 € / MWh** sur la gamme  
25 – 250 kW, très compétitif

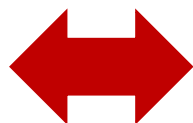
⇒ **3 g CO<sub>2e</sub> / kWh**, 100 fois moins  
que le fioul, 10 fois moins que  
le bois

⇒ **88 % en PIB local**, très fort  
développement économique  
en Occitanie contrairement  
aux autres solutions

⇒ **Investissement modéré** et  
**porté** par BioTanah

**Une solution  
compétitive**

# Une EQUIPE dédiée sur Vic en Bigorre



## Gestion Projet



**Franck Miraux**  
Directeur Général  
Directeur de programme



**Stessy Lougarre**  
Experte construction durable  
Cheffe de projet

*Vic-en-Bigorre 65 – Juillet 2025*

## Equipe technique



**Laurent Boursier**  
Responsable chaud durable  
Gestion technique



**Recrutement 2026**  
Technicien chaudière  
biomasse



**Recrutement 2027**  
Technicien chaudière  
biomasse

*Vic-en-Bigorre 65 – Juillet 2025*

*Vic-en-Bigorre 65 – 2026*

*Vic-en-Bigorre 65 – 2027*

## Support Ponctuel



**Matthieu Caille**  
Directeur des opérations  
Support industrialisation



**Lilas Coetard**  
Experte filière biomasse  
Support analyse de filière



**Ninon Maret**  
Experte environnementale  
Support durabilité

## Partenaires



**Equ'eau**  
Mise en place de réseaux  
d'agriculteurs partenaires



**Territori**  
Prospectives et animations  
territoriales



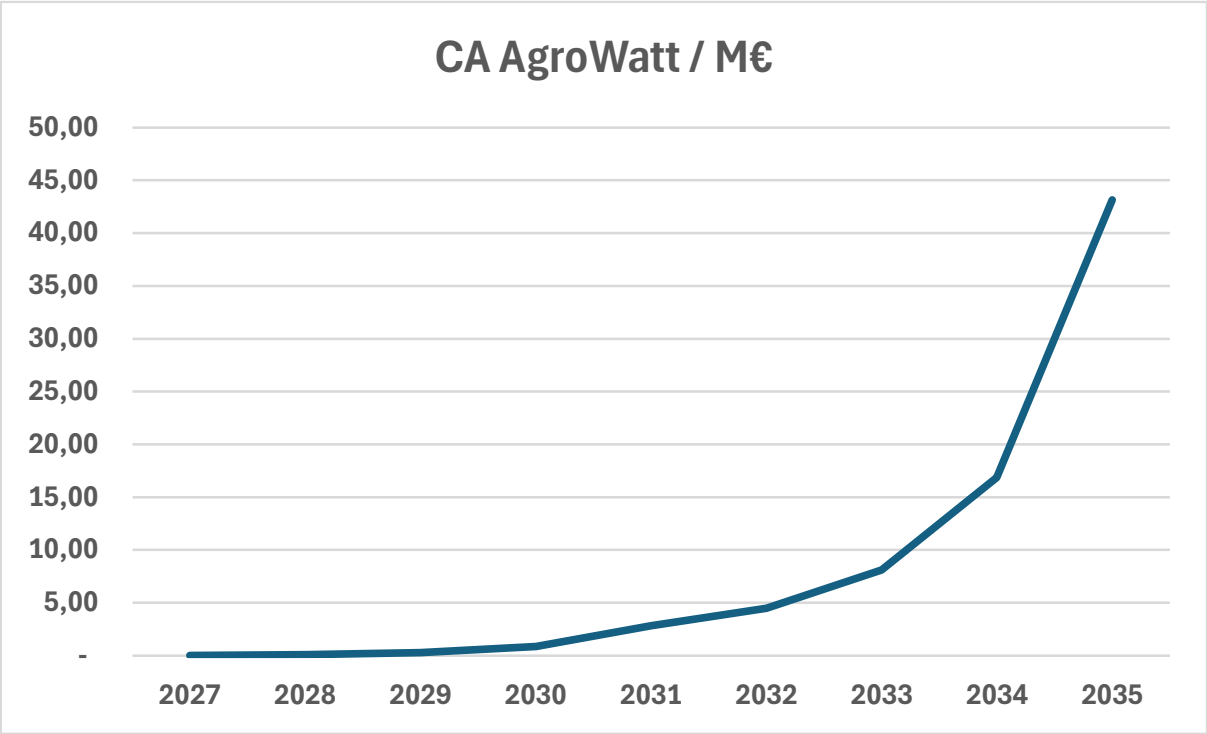
**TechBio Energy**  
Procédés thermochimiques



**Green Building**  
Modélisation thermique



*Une  
croissance  
soutenue*



	2027	2028	2029	2030	2031
CA AgroWatt	8 005 €	79 535 €	289 749 €	871 759 €	2 699 801 €

Recrutement sur l'établissement de **Vic-en-Bigorre** sur la période 2027-**2031** = **22 personnes**



Commande essais  
combustion pellet et  
vrac miscanthus  
Avr -Juil 25



Point Propriété  
Intellectuelle  
Juin 25



Subvention  
Tostat  
Aout 25



AMI Innovation et  
Bâtiment - Dec 25



Programme Pédagogique  
2026 - 2027 UTOP  
Dec 2025



Mai 25



Structure et  
embauches  
Vic en Bigorre  
Mai 25 - Juillet 25



Programme Pédagogique  
/ Etudes de Bazet 2025-  
2026  
IUT Paul Sabatier  
Dec 2025



Commande essais  
formulation pellet  
miscanthus et  
résidus agri locaux  
Oct 25 – Fév 26



Forum de  
l'Innovation  
Innov'Adour 2025  
5 Dec 25

Une  
dynamique  
projet forte



## ***Besoins et Attentes***

Synergie / compétition d'usage avec la **filière méthanisation**

Support pour structurer le développement de notre offre en Occitanie en termes de **partenariats**

Aide à la **communication et à la promotion** de notre solution auprès des maîtres d'ouvrage

Aide à la conception et à la mise en place de **contrat de vente d'énergie** sur une base de 5 à 10 ans



# Merci

**BtoBuild**



*Le rendez-vous business et innovation  
du secteur du bâtiment durable !*

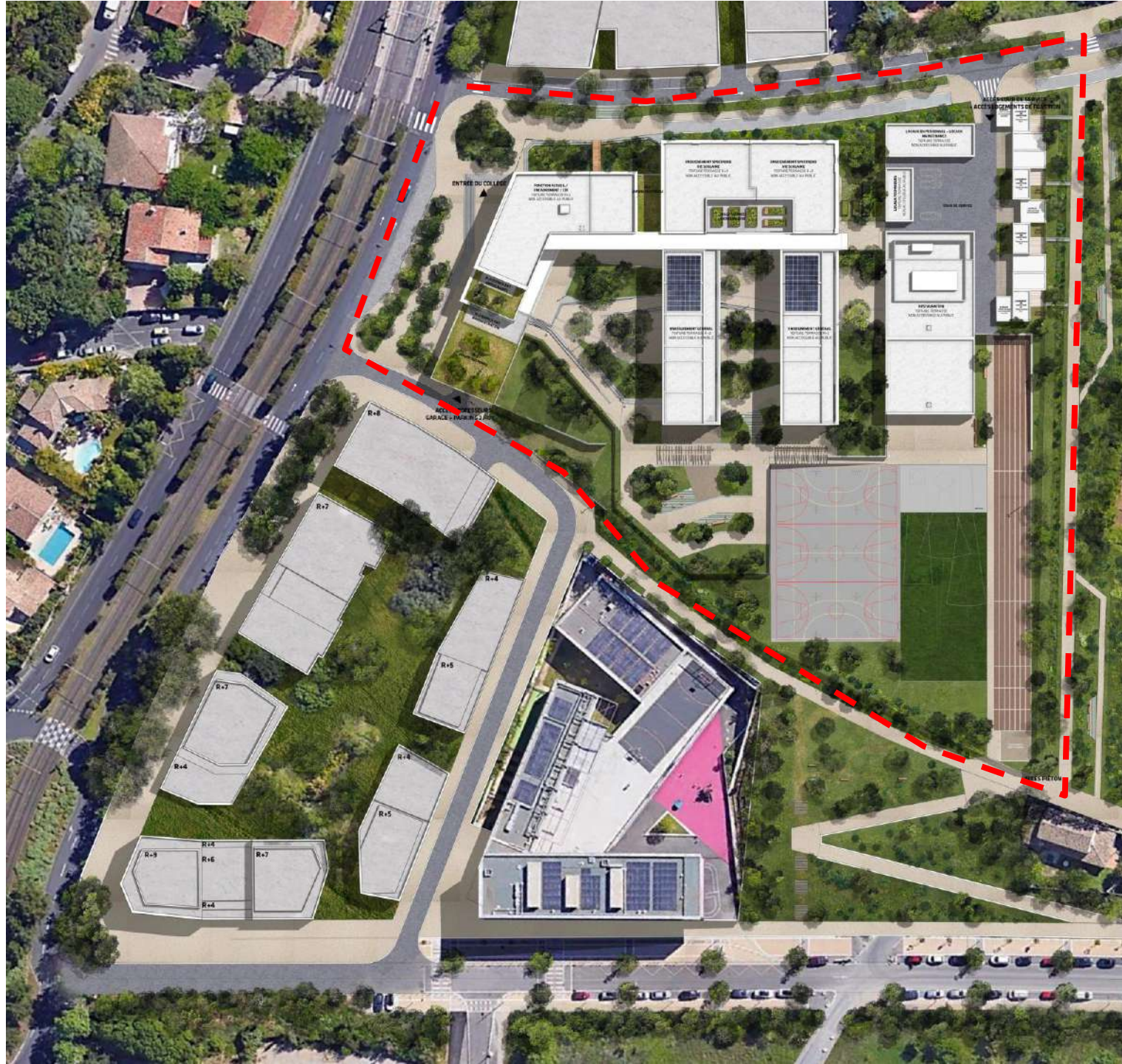


Poursuivons nos échanges autour du buffet !



**Démarrage des rendez-vous à partir de 13h30**

# ANNEXES







**Équipe de maîtrise d'œuvre :** ATELIERS A+, AMG

Architectes, Arborescence, Sodeba, Atelier Rouch, AC2R,  
BET Durand, Inddigo, Seiri, Eskis Paysagistes

**Entreprise générale :** Bouygues Bâtiment

**Entreprises bois :** Selvea (modulaire salle de cours), T-H  
(logements modulaires), Environnement Bois (brise-soleils  
et bardage bois), Arbosphère (FOB-MOB)

**Fournisseurs de bois :** Scierie UFV Sud Bois (Avèze, 30)

**Entreprise exploitation et maintenance :** Climater



## CALENDRIER

**Mars 2020**

Annonce de la création  
d'un nouveau collège  
par le Conseil  
Départemental de l'Hérault

**Juillet-Août 2020**

Lancement des  
candidatures

**Mars 2021**

Signature du marché  
global de performance

**Avril 2021**

Dépôt du Permis de  
Construire

**Septembre 2021**

Lancement du chantier

**Octobre à  
décembre 2021**

Fouilles archéologiques

**Août 2022**

Livraison partielle

**Septembre 2022**

Ouverture du collège

**Mars 2023**

Livraison finale





5 m 10 15 20 25 30 35 40 45 50 m 1/500°



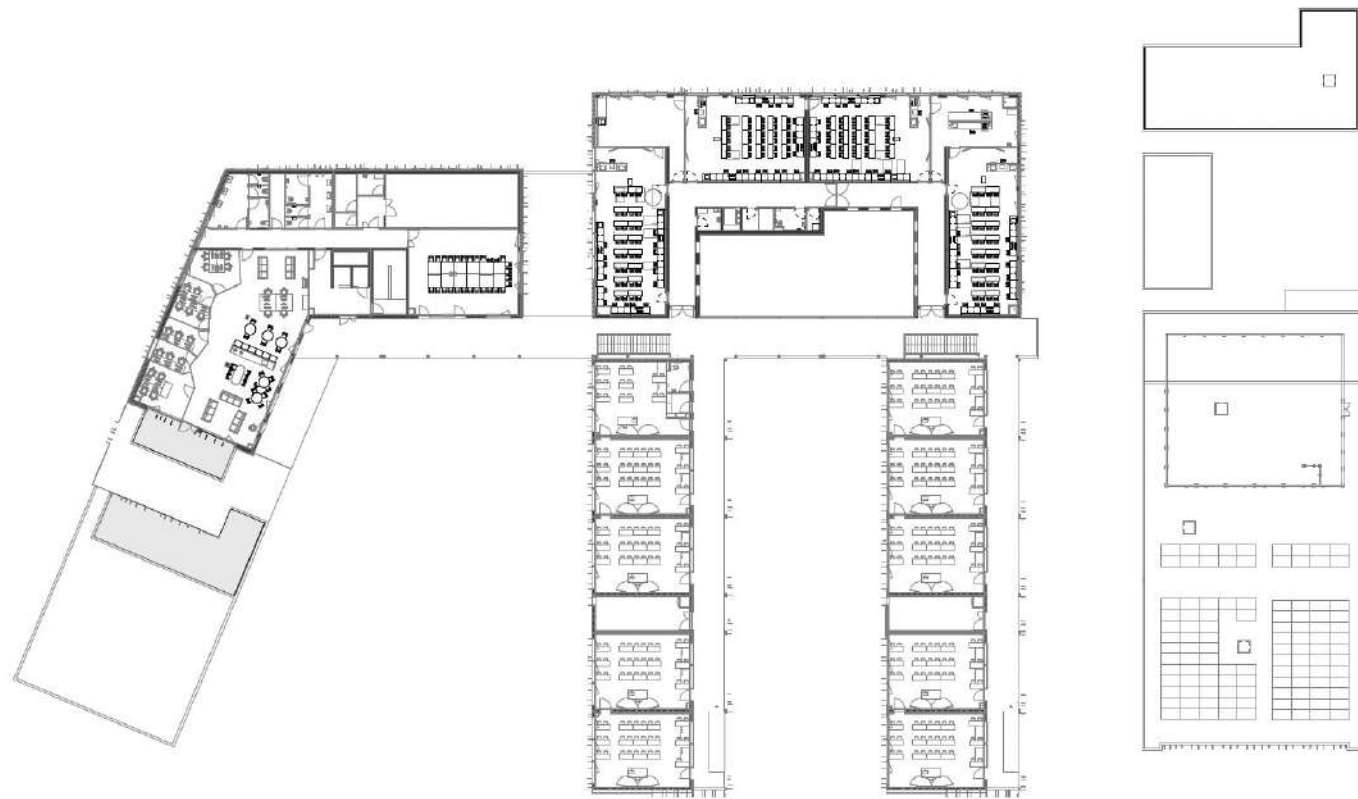
Collège Port Marianne - Niveau RDC



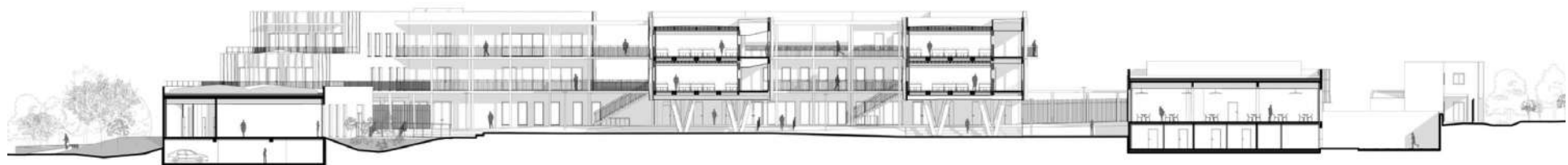
Collège Port Marianne - Niveau R+1



Collège Port Marianne - Niveau R+2



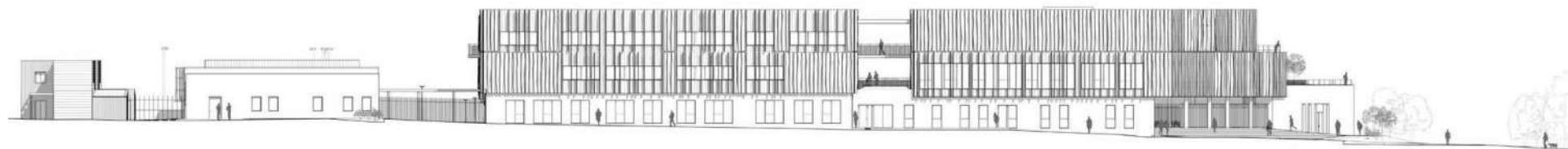




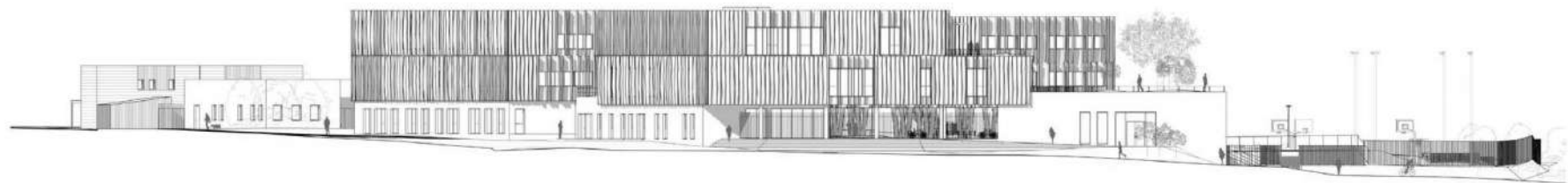
COUPE LONGITUDINALE



COUPE TRANSVERSALE



FAÇADE EST



FAÇADE NORD

# SYSTÈME CONSTRUCTIF

## **Structure**

Mixte bois - béton : dalles et poteaux-poutres béton, salles banalisées et logements de fonction en modules bois, façades en ossature bois et parement bois

## **Charpente et couverture**

Toiture-terrasse : dalle béton avec isolation en polyuréthane (20 cm) sous végétalisation ( $R = 9 \text{ m}^2.K/W$ )

Toiture en ossature bois : isolation en laine minérale (40 cm) ( $R = 10 \text{ m}^2.K/W$ )

## **Murs extérieurs**

Enseignement spécialisé : ossature bois avec isolation fibre de bois (20 cm) ( $R = 5,37 \text{ m}^2.K/W$ )

Enseignement banalisé : ossature bois avec isolation fibre de bois (14 cm) et textile recyclé (6 cm) ( $R = 4,95 \text{ m}^2.K/W$ )

Rez-de-chaussée et sur coursives : béton avec isolation laine minérale (16 cm) ( $R = 5 \text{ m}^2.K/W$ )

Revêtements de façade : bardage métallique, bardage bois ou béton brut suivant les expositions/étages



### **Plancher bas**

Sur préau : isolation en ouate de cellulose (22 cm) ( $R = 5,5 \text{ m}^2.\text{K}/\text{W}$ )

Sur terre-plein : béton avec isolation en sous-face en polystyrène extrudé (16 cm) ( $R = 4,9 \text{ m}^2.\text{K}/\text{W}$ )

Sur parking : béton avec isolation projetée en sous-face (20 cm) ( $R = 4,9 \text{ m}^2.\text{K}/\text{W}$ )

### **Menuiseries**

Châssis : aluminium

Vitrages : double vitrage ( $U_w = 1,4 \text{ W}/\text{m}^2.\text{K}$  et  $S_w = 0,3 - 0,51$ )

Occultations : lames verticales fixes, volets roulants, brise-soleils orientables, stores thermiques intérieurs

## ÉQUIPEMENTS

### **Chauffage**

Production : réseau de chaleur de la ville de Montpellier,  $P = 402 \text{ kW}$

### **Émission**

Bureaux : radiateurs

Salles de classe, CDI, salle polyvalente... : batteries chaudes de ventilation

## **Eau Chaude Sanitaire**

Ballons électriques (30L ou 50L)

## **Ventilation**

10 centrales double-flux

## **Refroidissement**

Production : groupe froid,  $P = 168 \text{ kW}$ ,  $\text{EER} = 3,98$

Emission : batteries froides de ventilation

## **Eclairage**

LED, gradation automatique et  
détection de présence

## **Production d'énergie**

Photovoltaïque en autoconsommation en priorité,  $P = 40 \text{ kWc}$

## **CONSOMMATIONS ÉNERGÉTIQUES**

Consommation d'énergie primaire réglementaire visée :  $49 \text{ kWh/m}^2\text{.an}$

## **PRODUCTIONS ÉNERGÉTIQUES**

Production photovoltaïque visée :  $50 \text{ MWh/an}$

114

Arbres plantés

2 essences  
de bois locales

Epicéa des Cévennes  
(ossature et modulaire)

Douglas du Gard (façade  
et brise-soleil)

