Programme - Pitchs

ESPACE BIOSOURCÉS

Mardi 2 juin 2026 *Mezzanine, Grand Palais*

10h45 — Rex de projet
Reconstruction des bureaux du CSTB de Nantes
Bâtiment de niveau passif, bardage bois de réemploi, isolation paille/chanvre, cloison en brique de terre compressée, enduit terre
Johanne GUICHARD FLOC'H - Johanne San / Sébastien PRUD'HOMME - AIA Life Designers

11h45 — Outils
Turtwell, le configurateur de parois au service de vos projets biosourcés
La solution pour concevoir des bâtiments en matériaux naturels
Vincent HELPIN - Turtwell

12h45 — Programme R&D
Construire en chanvre, ambition 2030
Christophe LUBERT - LB ECO HABITAT

14h45 — Programme R&D
Rénover avec la paille : quoi de neuf en isolation thermique par l'extérieur ?
Programme POP 2030
Nicolas CANZIAN - Réseau Français de la Construction Paille

15h45 — Rex de projet
Réhabiliter en béton de chanvre, l'exemple de l'école Jean Jaurès à Nantes (44)
Extension bois passive et rénovation thermique de l'existant en contexte patrimonial en béton de chanvre, isolation en laine de bois
Jean-Maxime BOYER - Brulé Architectes Associés

16h45 — Programme R&D
Le Projet National Terre : La Recherche au service de la terre crue
Le PN Terre explore, à travers des expérimentations grandeur nature et des travaux de recherche collaborative, tout le potentiel de la terre crue pour construire autrement
Sébastien LORTOLARY - CREA Ecoconstruction

17h45 — Rex de projet
Le chai Le Raisin à Plume : Architecture bioclimatique en bois, paille hachée, ouate de cellulose et terre crue à Oudon (44)
Ossature bois / isolation paille hachée et ouate de cellulose / terre allégée et enduit terre
Pierre-Yves BOSSE - Atelier d'architecture Cartouche

CARREFOUR INTERNATIONAL BOIS
VOTRE BADGE GRATUIT SUR TIMBERSHOW.COM
COLLECTIF BIOSOURCÉ PAYS DE LA LOIRE

Programme - Pitchs

ESPACE BIOSOURCÉS

Mercredi 3 juin 2026 *Mezzanine, Grand Palais*

10h45 — Rex de projet
Bois, chaume et roseaux : La maison "Peau d'âtre" à Campbon (44)
Maison passive en CLT, chaume en façade et laine de bois, système d'épuration par filtre planté de roseaux
Clémence CAZENAVE - CAZ'eco

11h45 — Rex de projet
Structuration d'une filière locale terre crue à l'échelle d'un quartier : Maisonneuve à Guérande
Corentin MOURAUD - CTA-L'ARONDE

12h45 — Outils
Formation Couvreur Chaumier
Une formation unique en France pour transmettre un savoir-faire ancestral au service de la construction durable
Anne DEDJONI - Frederic CHOLOUX - BTP CFA ST BRÉVIN

14h45 — Rex de projet
Qualité, performance et biosourcés : le défi du hors-site
Olivier EMSCHWILLER, Directeur de l'agence nationale Hors site - SOCOTEC

15h45 — Programme R&D
Les systèmes avec enduit sur paille : quelles perspectives ? (POP 2030)
Nicolas CANZIAN - Réseau Français de la Construction Paille

16h45 — Rex de projet
Rénovation et extension pour faire revivre un centre bourg : la Médiathèque de Trignac (44)
Extension bois et réhabilitation d'un bâtiment ancien en terre/chanvre. Toiture isolée en ouate de cellulose et fibre de bois. Absorbeurs acoustiques innovants en céramique
Bruno BELENFANT - Atelier Belenfant Daubas / Hélène HOUPERT - Hélène HOUPERT Architecte

17h45 — Rex de projet
Évaluation technique des solutions biosourcées
Les méthodes pour passer du démonstrateur à la massification bas-carbone
Éric DIBLING - Ingénéco

CARREFOUR INTERNATIONAL BOIS
VOTRE BADGE GRATUIT SUR TIMBERSHOW.COM
COLLECTIF BIOSOURCÉ PAYS DE LA LOIRE

Programme - Pitchs

ESPACE BIOSOURCÉS

Jeudi 4 juin 2026 *Mezzanine, Grand Palais*

10h45 — Rex d'étude
Le baromètre des biosourcés
Vincent Hannecart - AICB

11h45 — Rex d'étude
AMI « Construire avec les matériaux biosourcés et la terre crue »
Proposer aux collectivités territoriales bretonnes de dédier des fonciers et des immobiliers publics à la construction de projets valorisant les solutions à base de biosourcés et terre crue
FB2

14h45 — Programme R&D
La ressource et l'approvisionnement en paille (POP 2030)
Céline BOHERS - RFCP

15h00 — Rex de projet
Groupe scolaire Simone Veil et salles associatives Maurice Poujade à Orvault (44)
Bâtiment en ossature bois, isolation chanvre/lin/coton, ventilation naturelle
Antoine MABIRE - Mabire-Reich Architectes

15h45 — Rex de projet
L'académie des Biosourcés
Envie de construire autrement ? Découvrez comment l'AMBS aide les pros à passer concrètement aux matériaux biosourcés
Mathis RAGER - Académie des Biosourcés

CARREFOUR INTERNATIONAL BOIS
VOTRE BADGE GRATUIT SUR TIMBERSHOW.COM
COLLECTIF BIOSOURCÉ PAYS DE LA LOIRE

Programme - Pitchs

ESPACE BIOSOURCÉS

Mardi 2 juin 2026 *Mezzanine, Grand Palais*

CARREFOUR INTERNATIONAL DU BOIS

Programme à suivre

En attendant la suite, venez nous voir sur le stand
Biosourcé juste en face ou profitez des démonstrations

COLLECTIF BIOSOURCÉ PAYS DE LA LOIRE

10h45 - Reconstruction des bureaux du CSTB de Nantes
Sébastien Prud'homme, AIA Life Designers
Bâtiment de niveau passif, bardage bois de réemploi, isolation paille/chanvre, cloison en brique de terre compressée, enduit terre

11h45 - Turtwell, le configurateur de parois au service de vos projets biosourcés
Vincent Helpin, Turtwell
La solution pour concevoir des bâtiments en matériaux naturels

12h45 - Construire en chanvre, ambition 2030
Christophe Lubert, Construire en Chanvre

14h45 - Rénover avec la paille : quoi de neuf en isolation thermique par l'extérieur ?
Nicolas Canzian, Réseau Français de la Construction Paille
Programme POP 2030

15h45 - Réhabiliter en béton de chanvre, l'exemple de l'école Jean Jaurès
Jean-Maxime Boyer, Brulé Architectes Associés
Extension bois passive et rénovation thermique de l'existant en contexte patrimonial en béton de chanvre, isolation bois

16h45 - Le Projet National Terre : La Recherche au service de la terre crue
Sébastien Lortolary, CREA Ecoconstruction
Présentation du programme d'expérimentations grandeur nature et de travaux de recherche collaborative

17h45 - Le chai Le Raisin à Plume : Architecture bioclimatique en bois, paille hachée, ouate de cellulose et terre crue
Pierre-Yves Bossé, Atelier d'architecture Cartouche
Ossature bois, isolation paille hachée et ouate de cellulose, terre allégée et enduit terre

CARREFOUR INTERNATIONAL DU BOIS



COLLECTIF BIOSOURCÉ PAYS DE LA LOIRE

Reconstruction des bureaux du CSTB de Nantes



AIA INGENIERIE

Sébastien Prud'homme
Ingénieur Développement Innovation

Reconstruction des bureaux du CSTB de Nantes

COLLECTIF BIOSOURCÉ PAYS DE LA LOIRE

CONTEXTE

- Le projet s'inscrit dans une démarche globale de modernisation et densification des occupations tertiaires du site Nantais.

DESCRIPTION SUCCINCTE DU PROJET

Phase 1 (Objet du présent Co-gouv):

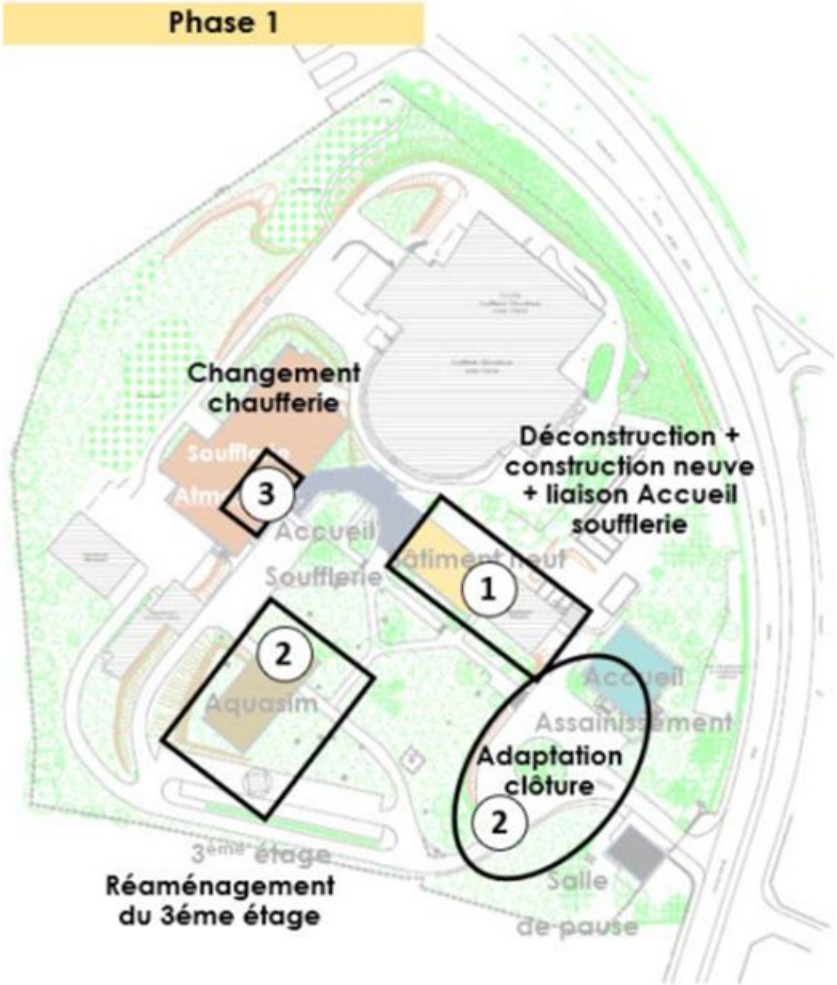
- Démolition partielle du bâtiment Numérique et Eclairage puis reconstruction en R+2 pour une surface de plancher de 2396m² → bâtiment tertiaire et accueil externes
- Rénovation du R+3 d'AQUASIM
- Changement de l'installation de chaufferie

Phase 2

- Démolition de accueil assainissement
- Rénovation accueil soufflerie
- Rénovation de la salle de pause
- Transformation des bureaux NSA en Labos

SURFACE : 1837 m² SU (Bâtiment neuf) classé en ERT avec dernier plancher à moins de 8m

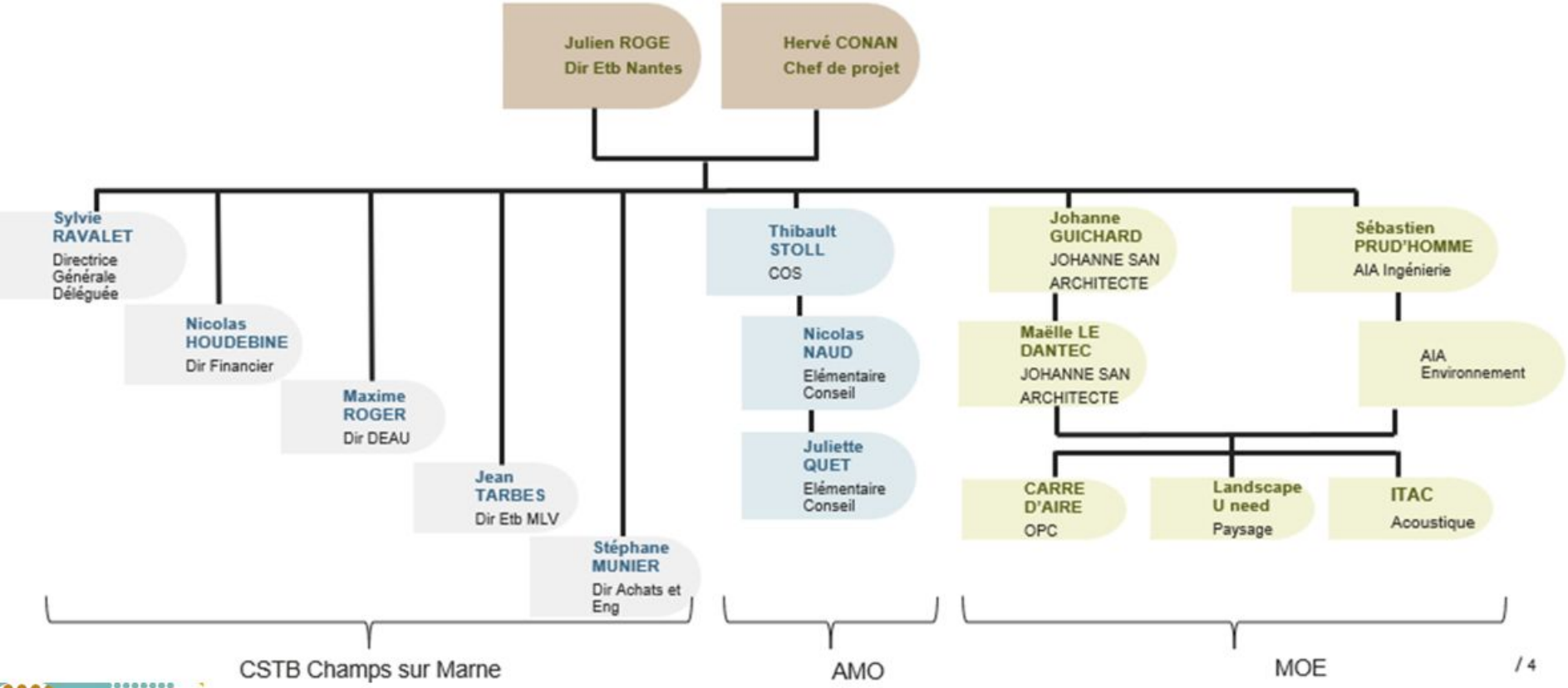
COUT TRAVAUX : 7 035 000 €HT (ratio



Interventions Phase 1

Reconstruction des bureaux du CSTB de Nantes

CSTB le futur en construction / PROJET IMMOBILIER CSTB NANTES
Equipe et organisation Projet



Reconstruction des bureaux du CSTB de Nantes

Un programme fort et volontaire

De plus, afin d'améliorer l'impact socio-économique du projet, le recours à des techniques constructives à forte intensité sociale (privilégiant le recours à la ressource humaine (main d'oeuvre et matière grise) plutôt qu'à la consommation de ressource matière ou énergie) est encouragé, à travers par exemple :

- L'utilisation du bois pour la structure, la mise en œuvre de bardages. Ces bois seront issus de scieries locales s'approvisionnant à proximité immédiate
- L'utilisation de bottes de paille **en remplissage** d'ossatures bois
- Le recours au matériau terre pour la réalisation d'ouvrages **non structurels** comme les enduits et cloisons (adobes, briques de terre crue (BTC)…)

- Les impacts coûts et délais de la démarche d'innovation

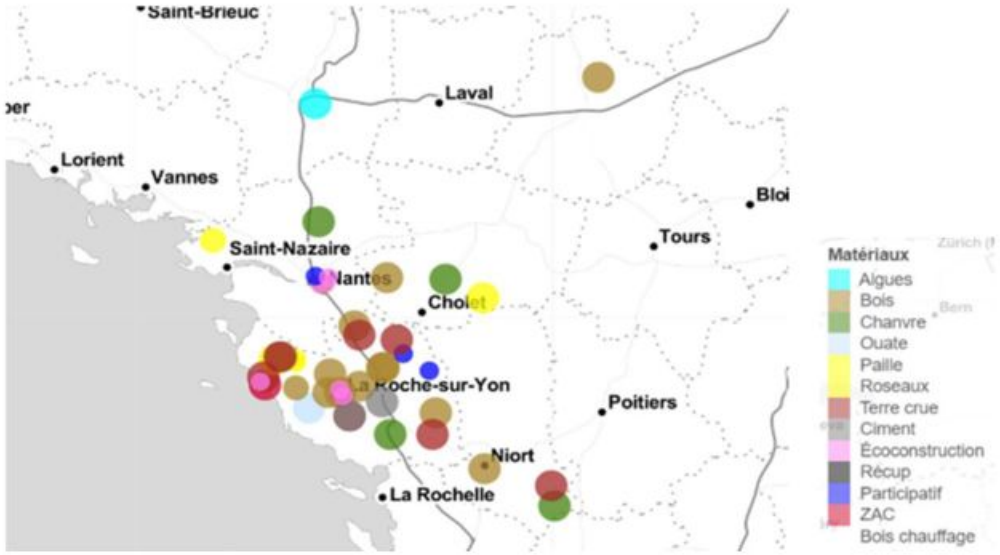
En tout état de cause, il est exigé que les éventuelles techniques innovantes pressenties :

- **Soient réversibles en termes de gestion de projet (en phase conception comme en phase chantier), par exemple par la définition d'une solution de rempli en cas d'infructuosité de l'innovation.**
- **n'engagent pas les aspects structurels et de sécurité incendie des ouvrages.**
- **Les matériaux de construction suivants sont proscrits du présent programme sur décision de la Maîtrise d'Ouvrage le Pisé (qui ne correspond pas aux pratiques locales) et la paille porteuse (technique non courante).**

Pisé à exclure ici

Cartographies des filières dans la région :

Cartographie toutes filières



L'école des Boutours 2, à Rosny-sous-Bois

Maîtrise d'œuvre : Emmanuel Pezrès, Fanny Mathieu

Mode constructif : conservation de la structure (charpente bois) d'une ancienne halle de marché, paille de remplissage et paille porteuse, cloisons et sols en terre crue (ouate de cellulose et laine de bois dans les parties les moins accessibles).



Reconstruction des bureaux du CSTB de Nantes

COLLECTIF BIOSOURCÉ PAYS DE LA LOIRE

Décret tertiaire

-40% en 2030	-50% en 2040	-60% en 2050

RE 2020
RÉGLEMENTATION ENVIRONNEMENTALE
SEUIL 2028

Passivhaus Institut

Osmoz
Engagés pour la qualité des cadres de vie

Préservation de la ressource en Eau



Reconstruction des bureaux du CSTB de Nantes

COLLECTIF BIOSOURCÉ PAYS DE LA LOIRE

Décret tertiaire

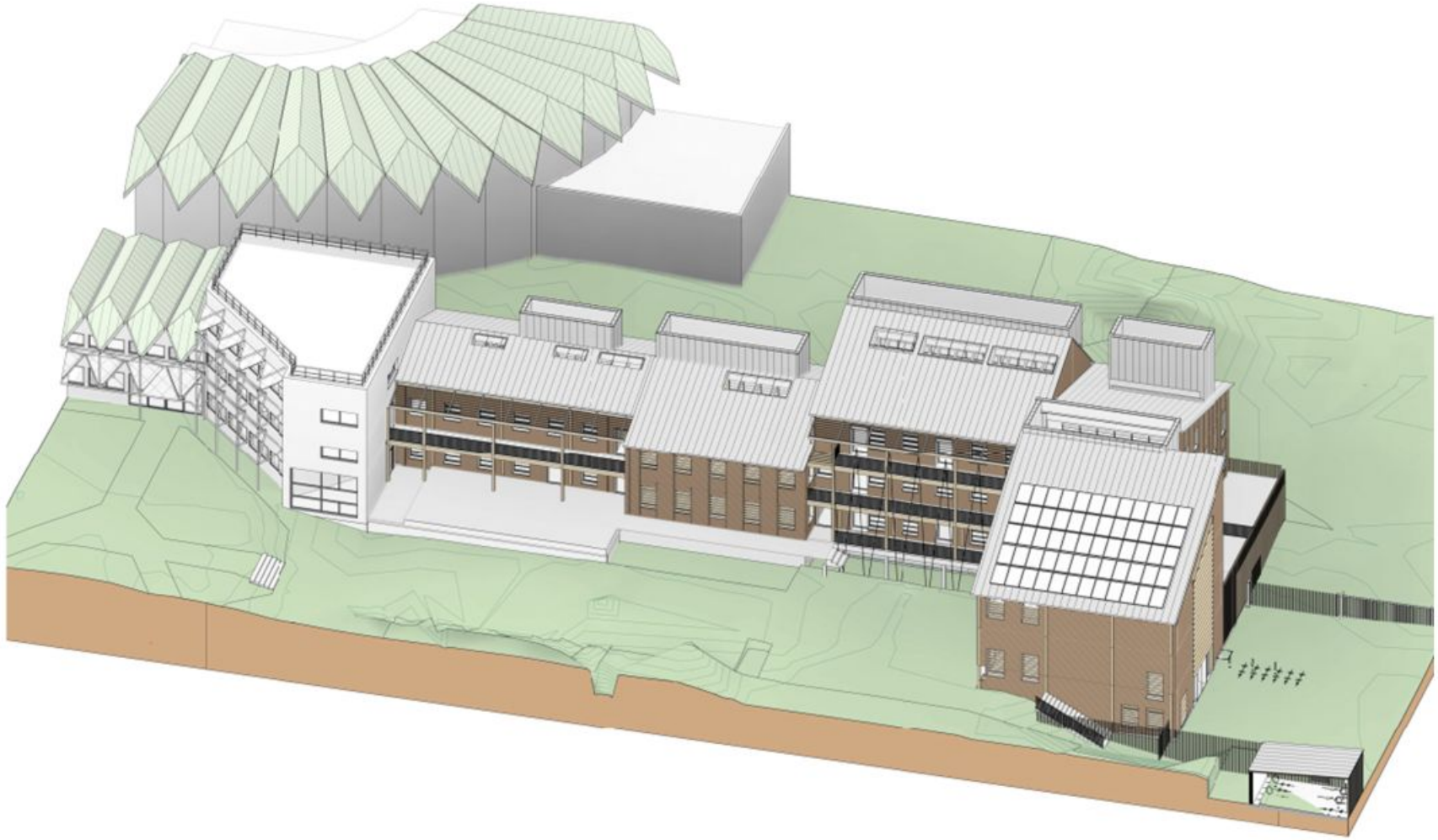
-40% en 2030	-50% en 2040	-60% en 2050

RE 2020
RÉGLEMENTATION ENVIRONNEMENTALE
SEUIL 2028

Passivhaus Institut

Osmoz
Engagés pour la qualité des cadres de vie

Préservation de la ressource en Eau

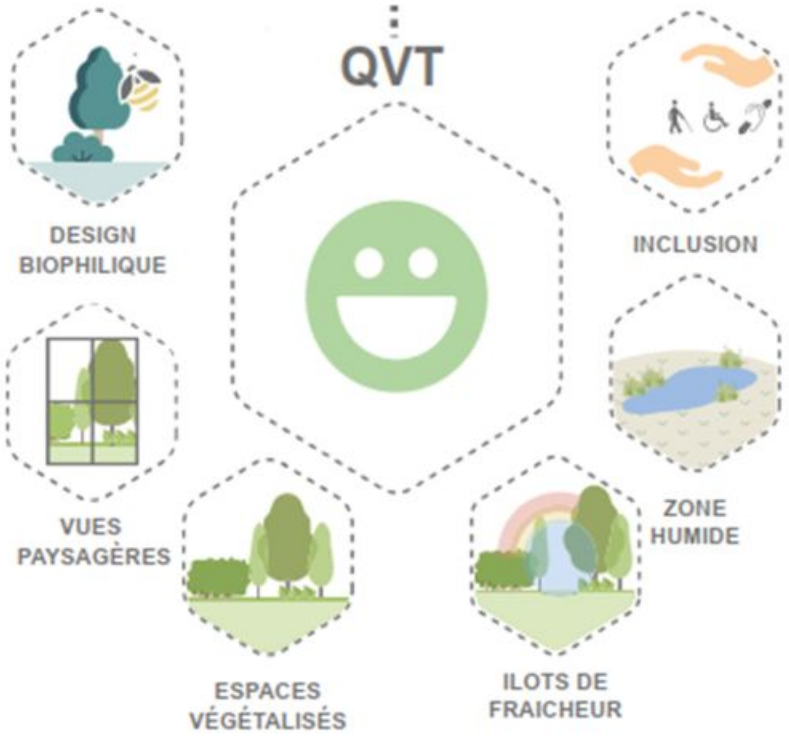


Reconstruction des bureaux du CSTB de Nantes

COLLECTIF BIOSOURCÉ PAYS DE LA LOIRE

Un projet vecteur de la santé et bien-être au travail

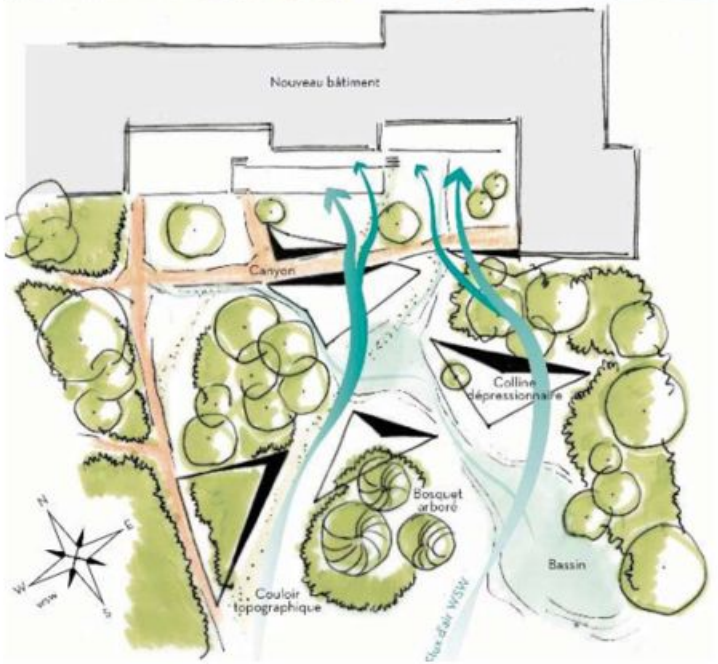
Osmoz
Engagés pour la qualité des cadres de vie











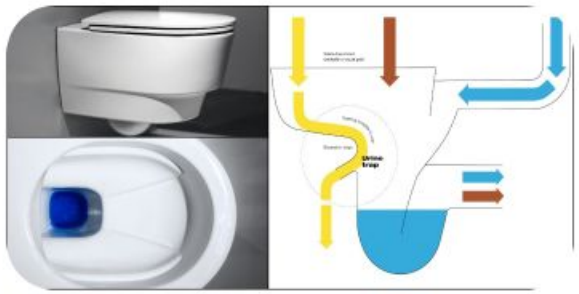
Reconstruction des bureaux du CSTB de Nantes

COLLECTIF BIOSOURCÉ PAYS DE LA LOIRE

Préservation de la ressource en eau





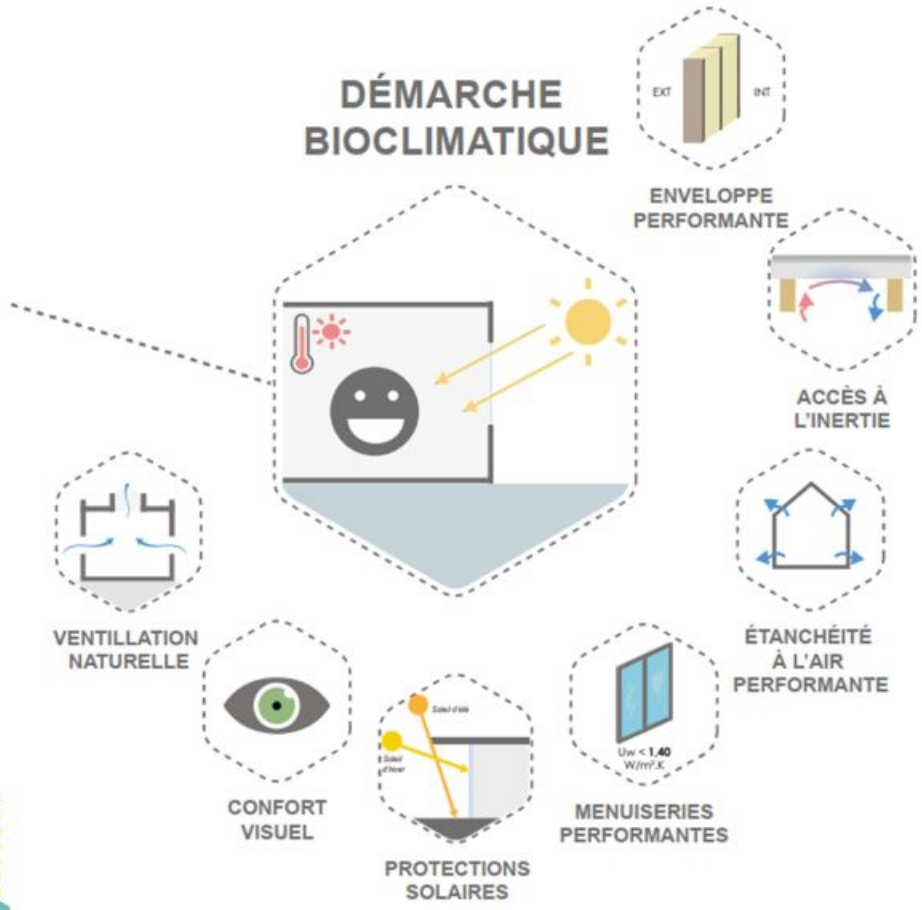


Aquapod®
La réutilisation des eaux grises pour votre bâtiment

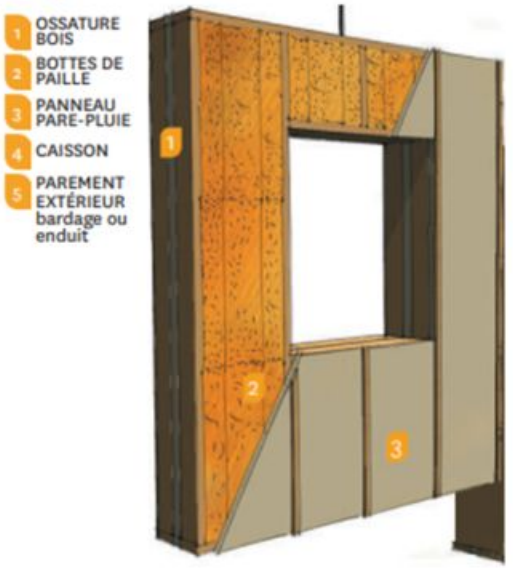


Reconstruction des bureaux du CSTB de Nantes

Un projet au service de la frugalité énergétique



La préfabrication









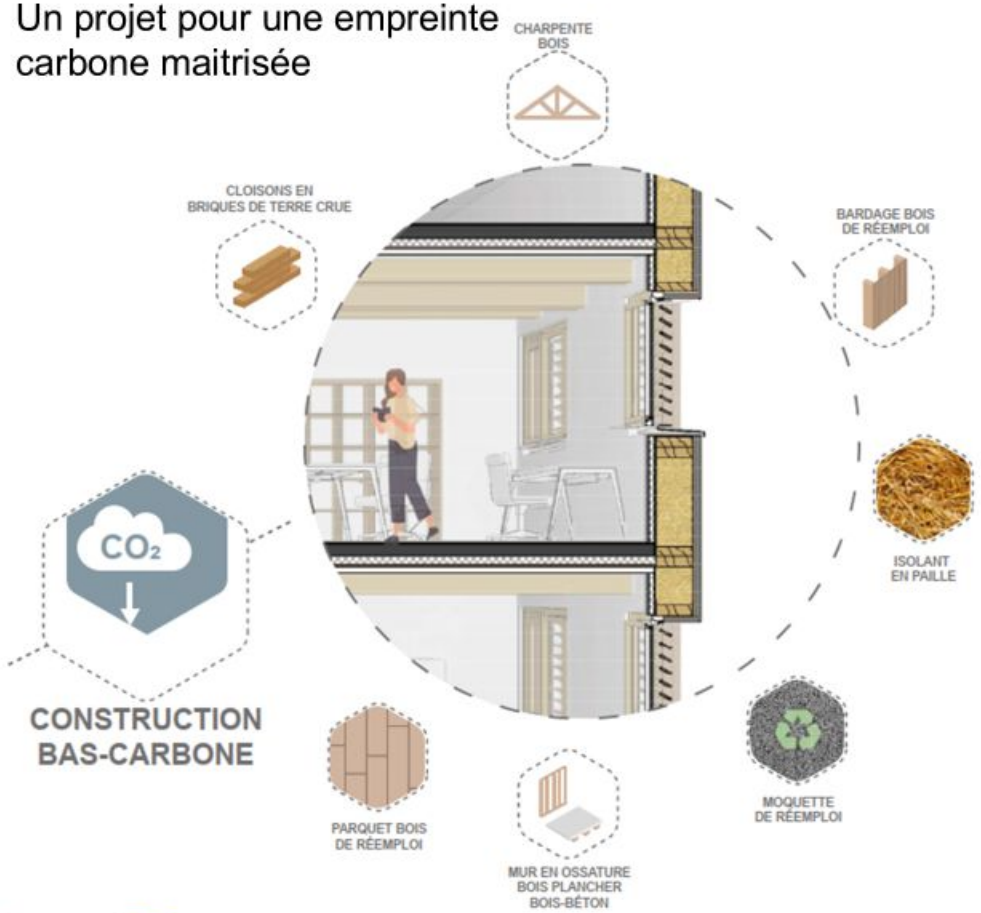


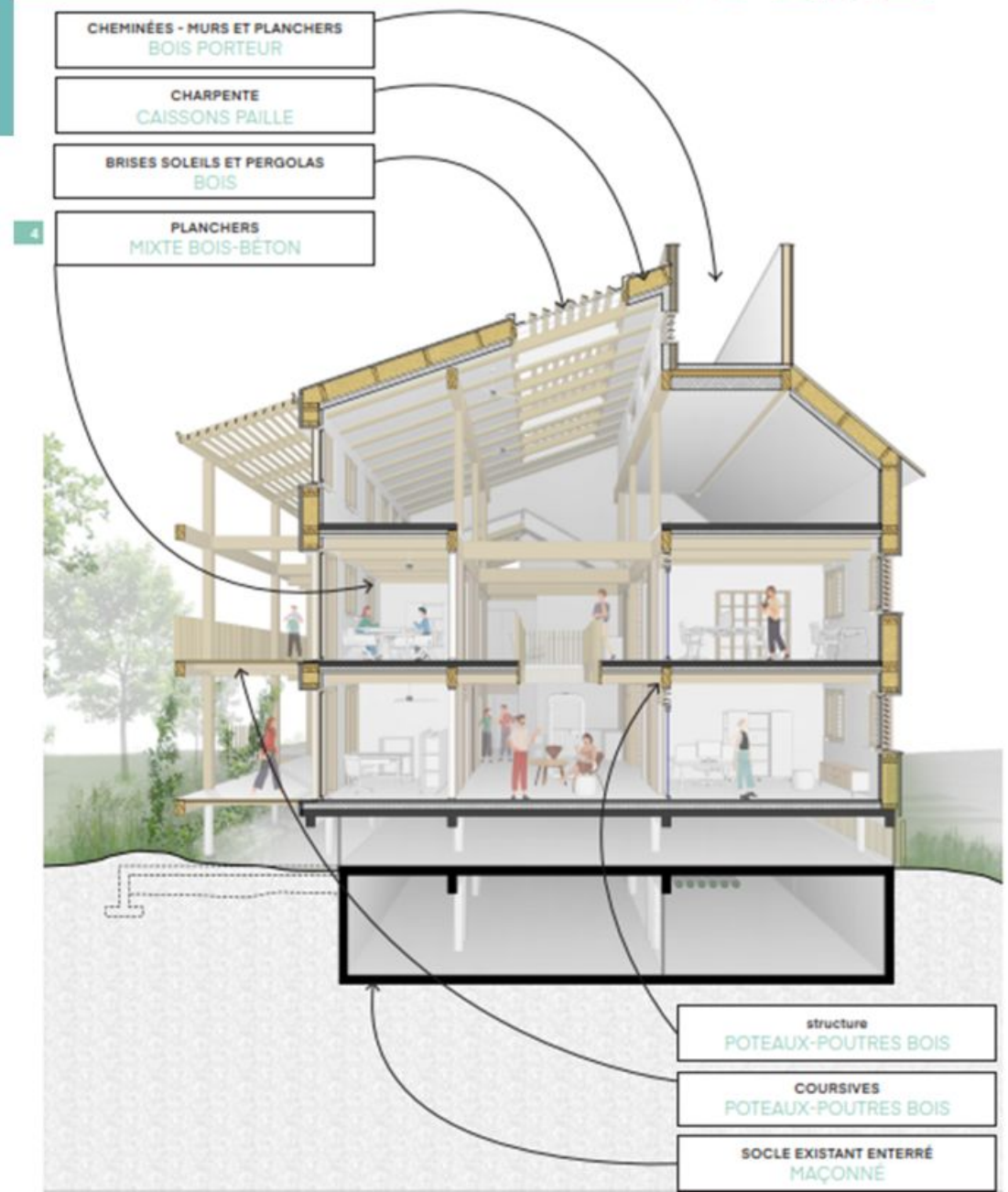


Reconstruction des bureaux du CSTB de Nantes

COLLECTIF BIOSOURCÉ PAYS DE LA LOIRE

Un projet pour une empreinte carbone maitrisée

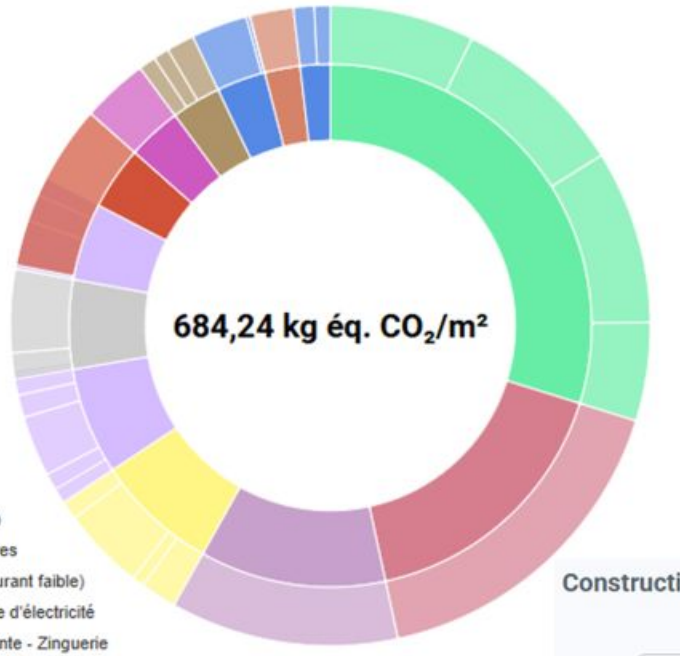




Reconstruction des bureaux du CSTB de Nantes

COLLECTIF BIOSOURCÉ PAYS DE LA LOIRE

Impact environnemental



- 9. Installations sanitaires
- 3. Superstructure - Maçonnerie
- 2. Fondations et infrastructure
- 1. VRD (Voirie et Réseaux Divers)
- 10. Réseaux d'énergie (courant fort)
- 6. Façades et menuiseries extérieures
- 11. Réseaux de communication (courant faible)
- 13. Équipement de production locale d'électricité
- 4. Couverture - Etanchéité - Charpente - Zinguerie
- 12. Appareils élévateurs et autres équipements de transport intérieur
- 8. CVC (Chauffage - Ventilation - Refroidissement - eau chaude sanitaire)
- 5. Cloisonnement - Doublage - Plafonds suspendus - Menuiseries intérieures
- 7. Revêtements des sols, murs et plafonds - Chape -Peintures - Produits de décoration

Ic Chantier =
22,07 kg éq.CO2/m²

Construction

Mided futur (d...

706,31 kg éq. CO_2/m²

2022 2025 2028 2031

Ic Construction max 2022	946.39
Ic Construction max 2025	797.65
Ic Construction max 2028	710.10
Ic Construction max 2031	613.92



Reconstruction des bureaux du CSTB de Nantes

COLLECTIF BIOSOURCÉ PAYS DE LA LOIRE

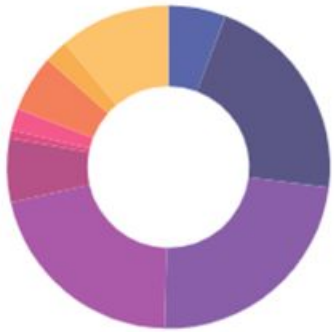
82,1 kg/m²

NIVEAU 3

Niveau 1 : 18 kg biosourcé/m²

Niveau 2 : 24 kg biosourcé/m²

Niveau3 : 36 kg biosourcé/m²



- Charpente
- Ossature
- Planchers
- Murs
- Bardage, couverture
- Fenêtre
- Occultations
- Sols
- Plafonds
- Cloisons
- Isolation
- Peinture
- Aménagements ext.
- Divers

Stockage de carbone biogénique

67,91 kg C/m²



1135 m3 de paille

ISOLANT EN PAILLE

96 m3 de bois

STRUCTURE BOIS



Reconstruction des bureaux du CSTB de Nantes

COLLECTIF BIOSOURCÉ PAYS DE LA LOIRE



De la fiction
à la réalité



Reconstruction des bureaux du CSTB de Nantes

COLLECTIF BIOSOURCÉ PAYS DE LA LOIRE







Reconstruction des bureaux du CSTB de Nantes

COLLECTIF BIOSOURCÉ PAYS DE LA LOIRE







Reconstruction des bureaux du CSTB de Nantes

COLLECTIF BIOSOURCÉ PAYS DE LA LOIRE







Reconstruction des bureaux du CSTB de Nantes





Reconstruction des bureaux du CSTB de Nantes







CARREFOUR INTERNATIONAL DU BOIS

Programme à suivre

En attendant la suite, venez nous voir sur le stand
Biosourcé juste en face ou profitez des démonstrations

COLLECTIF BIOSOURCÉ PAYS DE LA LOIRE

11h45 - Turtwell, le configurateur de parois au service de vos projets biosourcés
Vincent Helpin, Turtwell
La solution pour concevoir des bâtiments en matériaux naturels

12h45 - Construire en chanvre, ambition 2030
Christophe Lubert, LB Eco Habitat

14h45 - Rénover avec la paille : quoi de neuf en isolation thermique par l'extérieur ?
Nicolas Canzian, Réseau Français de la Construction Paille
Programme POP 2030

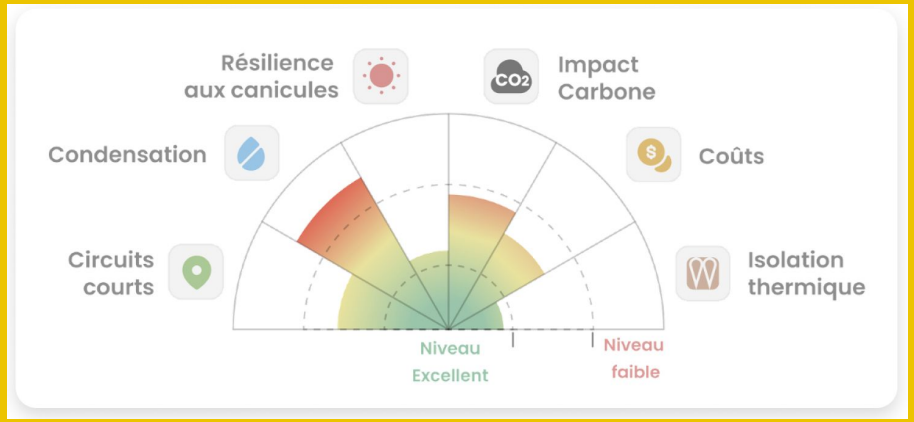
15h45 - Réhabiliter en béton de chanvre, l'exemple de l'école Jean Jaurès
Jean-Maxime Boyer, Brulé Architectes Associés
Extension bois passive et rénovation thermique de l'existant en contexte patrimonial en béton de chanvre, isolation bois

16h45 - Le Projet National Terre : La Recherche au service de la terre crue
Sébastien Lortolary, CREA Ecoconstruction
Présentation du programme d'expérimentations grandeur nature et de travaux de recherche collaborative

17h45 - Le chai Le Raisin à Plume : Architecture bioclimatique en bois, paille hachée, ouate de cellulose et terre crue
Pierre-Yves Bossé, Atelier d'architecture Cartouche
Ossature bois, isolation paille hachée et ouate de cellulose, terre allégée et enduit terre

CARREFOUR INTERNATIONAL DU BOIS

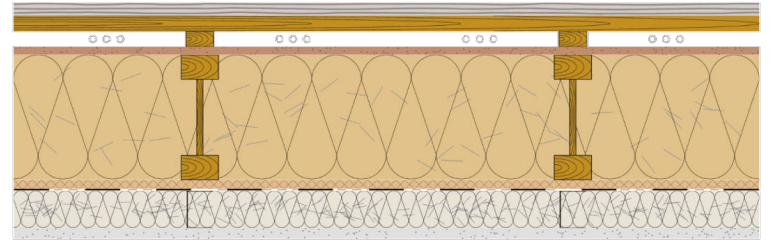
COLLECTIF BIOSOURCÉ PAYS DE LA LOIRE



Ecowall : le configurateur de parois au service de vos projets biosourcés & géosourcés



TurtWell
SIMPLIFIONS LA CONSTRUCTION ECOLOGIQUE



Vincent Helpin
Ingénieur Développement Innovation

DEMOCRATISER LES MATÉRIAUX INNOVANTS

COLLECTIF BIOSOURCÉ PAYS DE LA LOIRE

Panneaux en paille non défibrée - Copano



Isolant ignifuge en byssus de moule - Bysco





Plaque d'argile extrudée - Argilus



Déchets fossilisés Neolithe



Paille hachée insufflée Ielo



Laine de chanvre, coton, lin - Biofib



Frein vapeur biosourcé Nuuk



Fibre de bois à insuffler



Béton de bois CCB Greentech



Blocs de béton de chanvre Biosys



Isolant en fibres d'herbes - Gramitherm



Peinture réfléchissante Enercool.



Pavé drainant en coquilles d'huitres Vivaway



Couverture en pales d'éoliennes réemployées – La Paletière



Isolant alvéolé à base de carton BatiPac



Panneaux préfabriqués minéralisés Terre - Miscanthus - Kellig Emren (56)

Accédez à Ecowall : www.app.turtwell.com/ecowall

COMMENT ?

COLLECTIF BIOSOURCÉ PAYS DE LA LOIRE

Accessible à tous les acteurs du BTP

- Ingénieurs
- Architectes
- Artisans & Constructeurs
- Maitre d'ouvrage
- Promoteurs / CMISTES
- Fabricants

Tous les types de projet

- Logement Individuel
- Logement Collectif
- Tertiaire
- Bâtiments publics
- Neuf / Rénovation

Pour les premières phases de conception

« AVANT PROJET »

CHANTIER

Accédez à Ecowall : www.app.turtwell.com/ecowall

COMMENT ?

COLLECTIF BIOSOURCÉ PAYS DE LA LOIRE

1

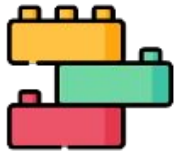
Explorer les ressources locales



Localisation
Composition
Domaine d'emploi
Fonctionnalité
Certifications

2

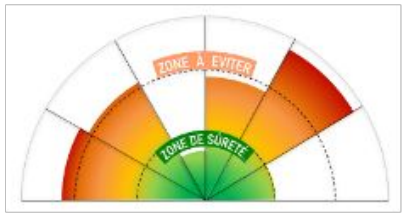
Composer des parois



Murs
Toitures
Planchers

3

Evaluer LES performances



Indicateurs de performance

« ECO-MAT' »

« ECO-WALL' »

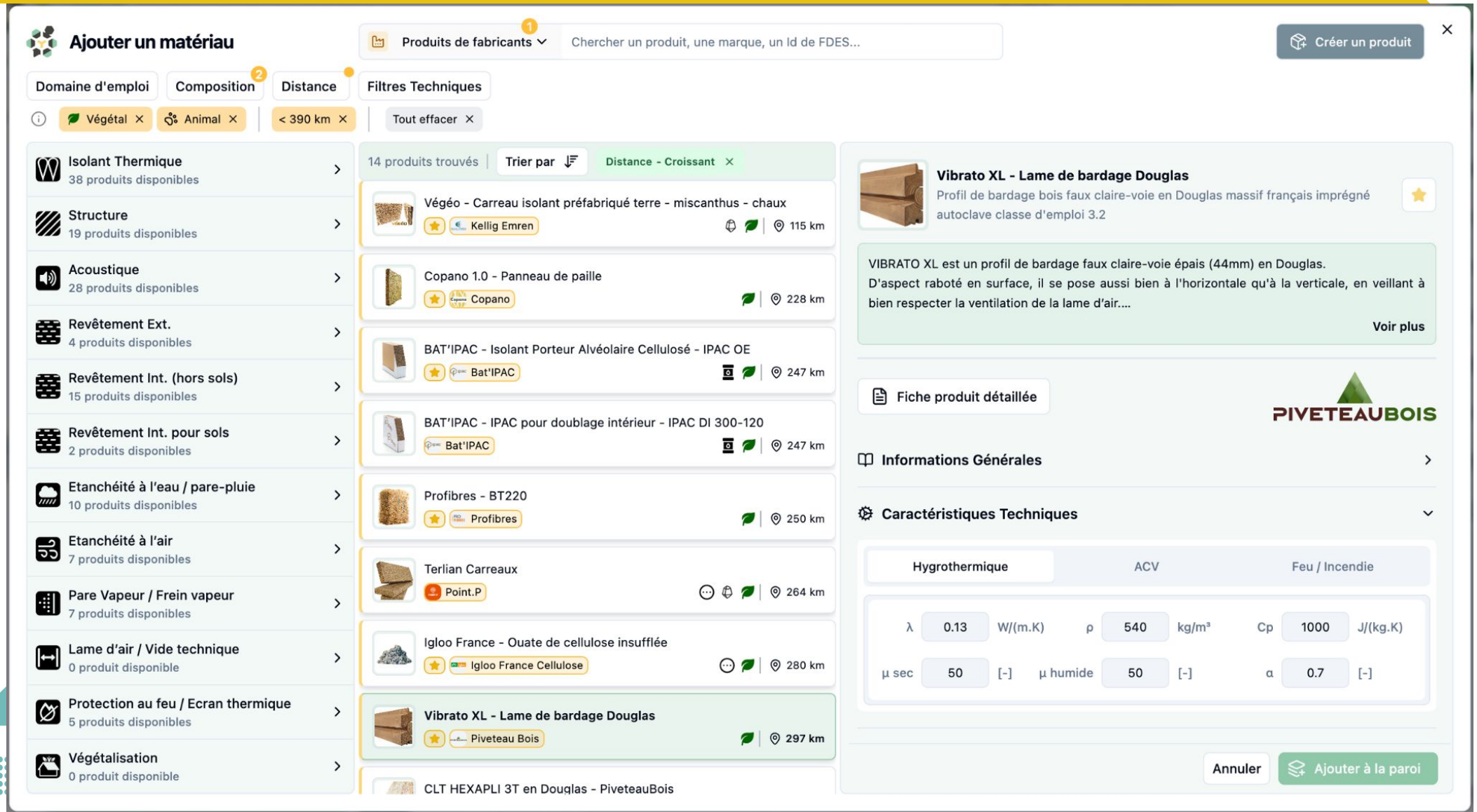
Accédez à Ecowall : www.app.turtwell.com/ecowall

ECOMAT

Identifiez les matériaux adaptés

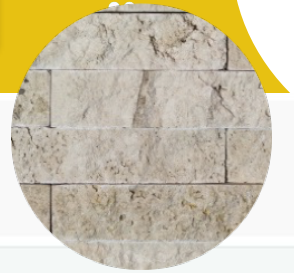
Produits fabricants / Produits Génériques / Produits personnalisés

COLLECTIF BIOSOURCÉ PAYS DE LA LOIRE



JE VOUDRAIS UTILISER SUR MON PROJET . . .

COLLECTIF BIOSOURCÉ PAYS DE LA LOIRE



« DE LA PIERRE CALCAIRE DURE »



Informations Générales

Composition | Fonctionnalités | Domaines d'emploi | Formes

Minéral

Calcaire dure - [100% massique]

Caractéristiques Techniques

Hygrothermique | ACV | Feu / Incendie

Petits éléments de maçonnerie en pierre naturelle (mortier de jointoiement in

ID INIES	Type	Durée de vie
29370	Déclaration générique	100 ans

Unité fonctionnelle

Assurer la fonction de mur porteur en pierre naturelle avec mortier de jointoiement s...

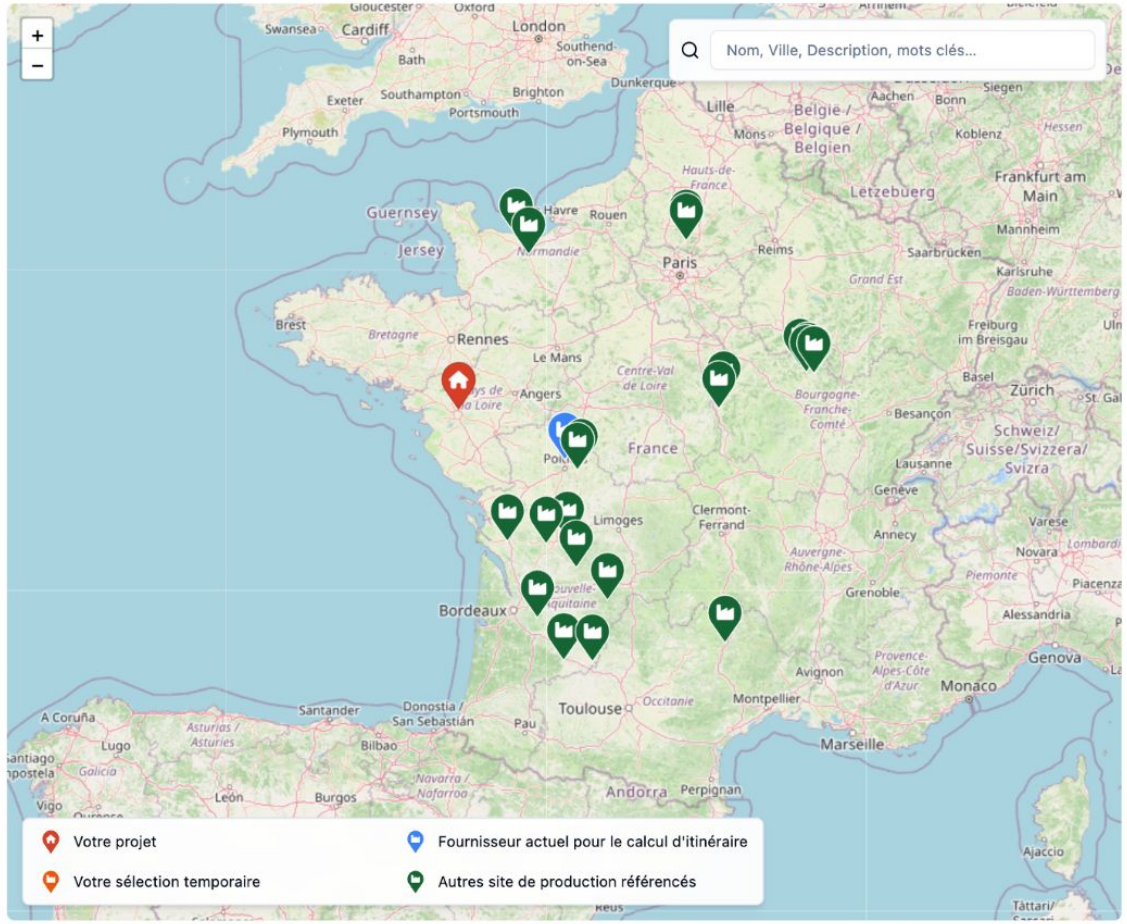
Quantité	Ic Statique	Ic Dynamique RE2020
1 m²	79.1 kgCO₂eq / UF	75.4 kgCO₂eq / UF

JE VOUDRAIS UTILISER SUR MON PROJET . . .

COLLECTIF BIOSOURCÉ PAYS DE LA LOIRE



« DE LA PIERRE CALCAIRE DEMI-FERME »



Informations Générales

Composition | Fonctionnalités | Domaines d'emploi | Formes

Minéral

Calcaire tendre (type Tuffeau) - [100% massique]

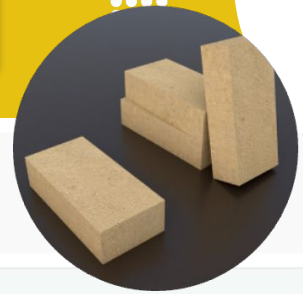
Caractéristiques Techniques

Hygrothermique | ACV | Feu / Incendie

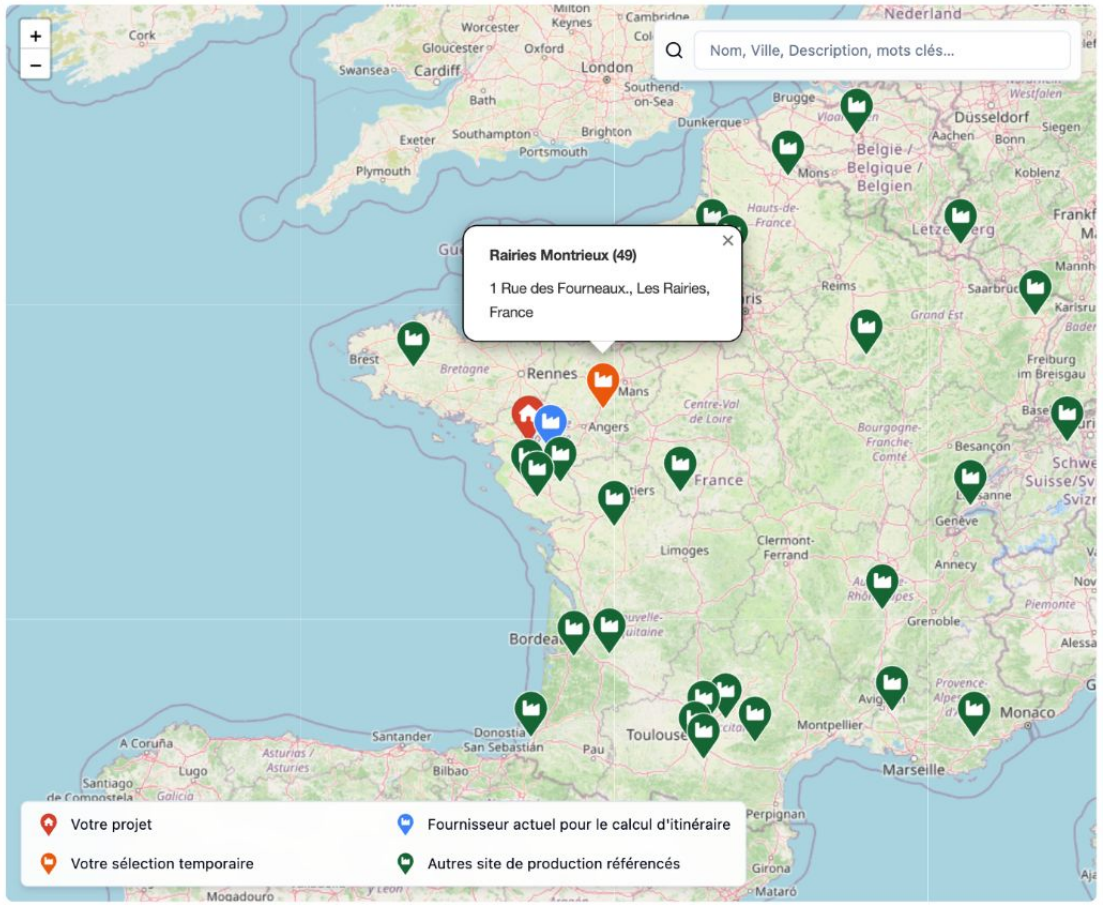
λ	1.4	W/(m.K)	ρ	1900	kg/m³	Cp	1000	J/(kg.K)
μ sec	50	[-]	μ humide	40	[-]	α	0.25	[-]

JE VOUDRAIS UTILISER SUR MON PROJET . . .

COLLECTIF BIOSOURCÉ PAYS DE LA LOIRE



« DE LA BRIQUE DE TERRE COMPRESSÉE »



Informations Générales

Composition | Fonctionnalités | Domaines d'emploi | Formes

Minéral

- [x] Sables - [50% massique]
- [x] Argiles / Terres Argileuses - [30% massique]
- [x] Limons - [19% massique]

Autres

- [x] Eau ou Eau résiduelle - [1% massique]

Caractéristiques Techniques

Hygrothermique | ACV | Feu / Incendie

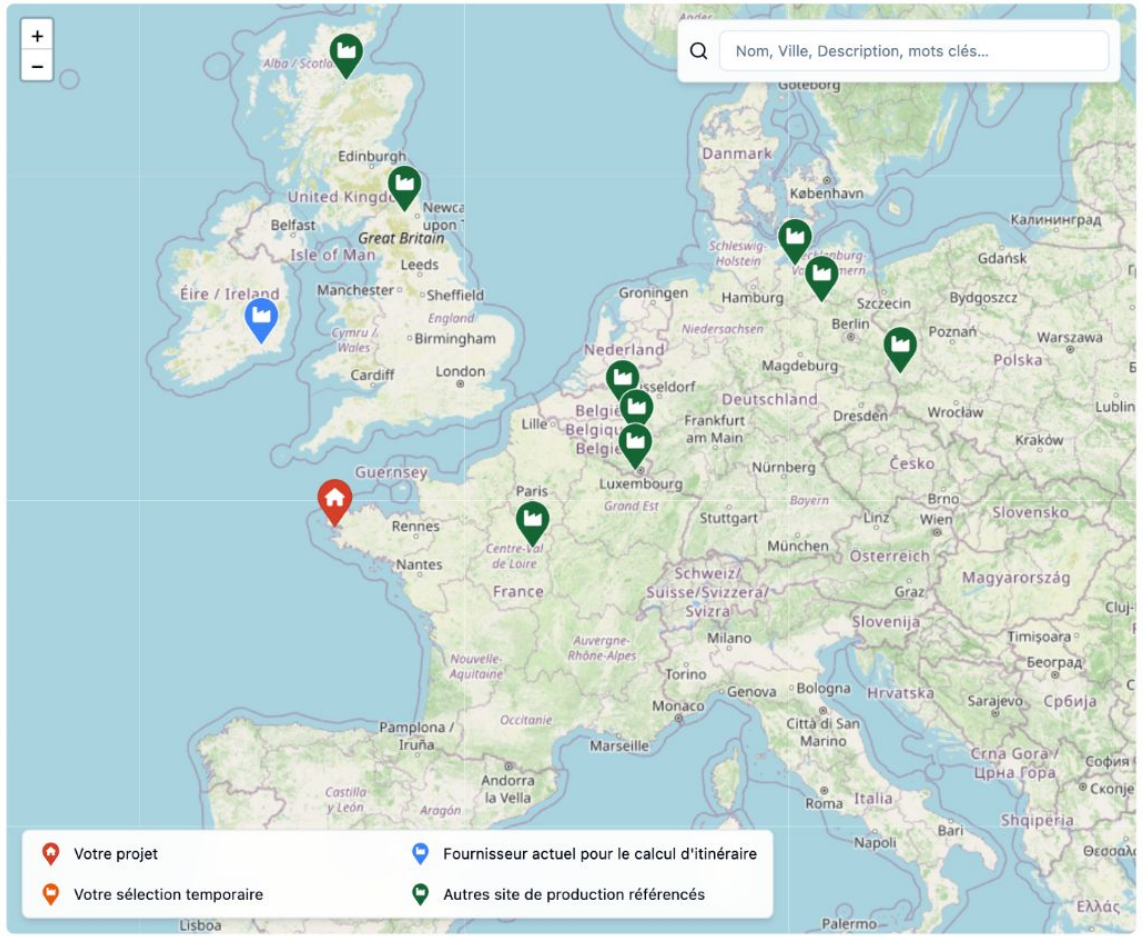
λ	0.6	W/(m.K)	ρ	1700	kg/m³	Cp	1000	J/(kg.K)
μ sec	7	[-]	μ humide	15	[-]	α	0.6	[-]

JE VOUDRAIS UTILISER SUR MON PROJET . . .

COLLECTIF BIOSOURCÉ PAYS DE LA LOIRE

« DES PANNEAUX OSB »





Informations Générales

Composition | Fonctionnalités | Domaines d'emploi | Formes

Caractéristiques Techniques

Hygrothermique | ACV | Feu / Incendie

λ	0.13	W/(m.K)	ρ	650	kg/m³	Cp	1700 J/(kg.K)
μ sec	133	[-]	μ humide	111	[-]	α	0.7 [-]

Épaisseur [mm]	6	8	10	12	15	18	22
Poids [kg/m²]	3.9	5.2	6.5	7.8	9.8	11.7	14.3
Sd [m]	0.8	1.06	1.33	1.6	2	2.39	2.93

ECO-WALL '

Concevez & Évaluez !

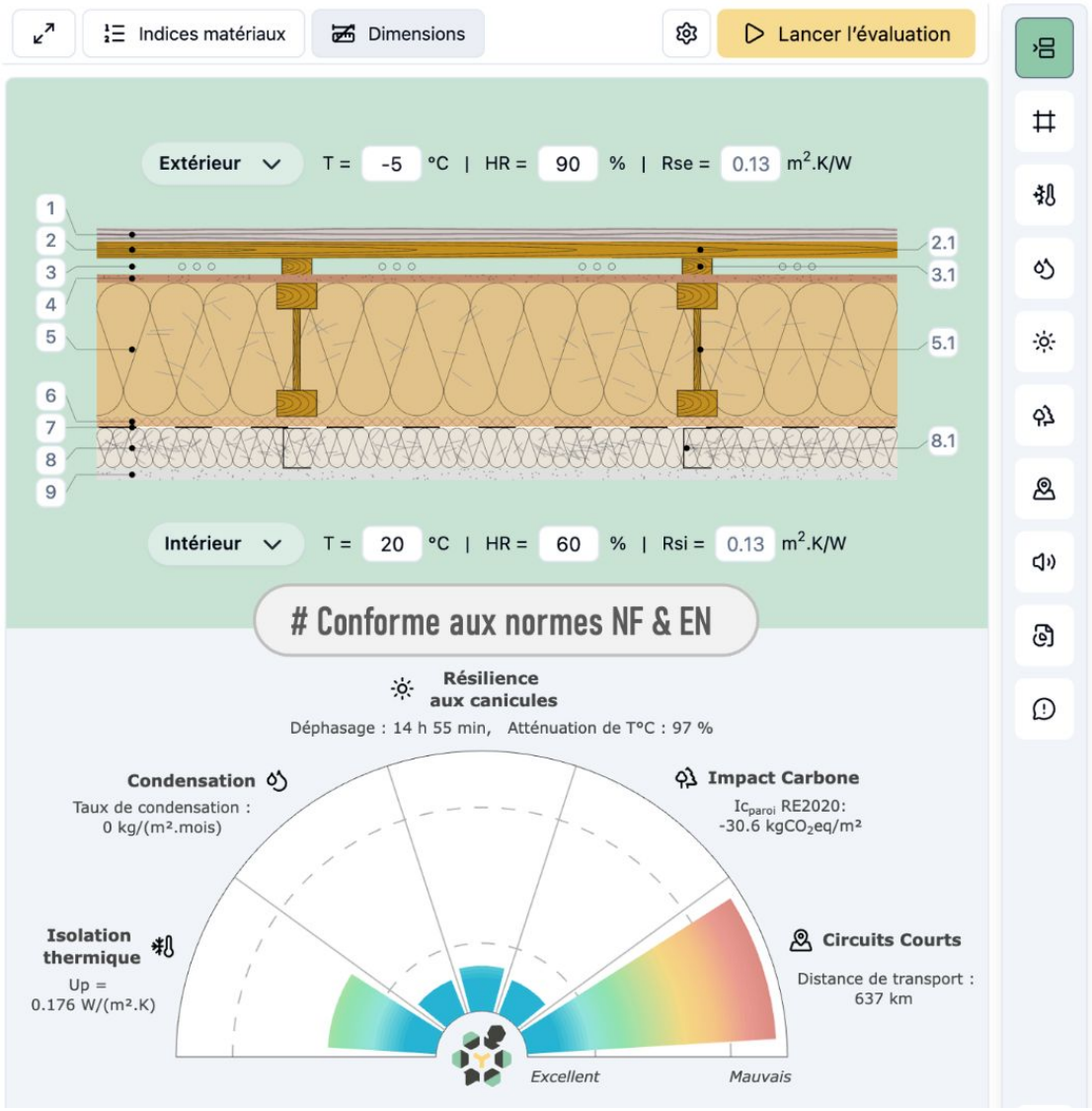
COLLECTIF BIOSOURCÉ PAYS DE LA LOIRE

1. **Coupe 2D automatisée & paramétrable**

2. **Scoring multicritère de la paroi :**

- ✓ Influence hygrothermique des ossatures
- ✓ Impact carbone RE 2020 (RÉGLEMENTATION ENVIRONNEMENTALE)
- ✓ Condensation 2D
- ✓ Inertie / Déphasage / Amortissement
- ✓ Bilan Circuits-courts

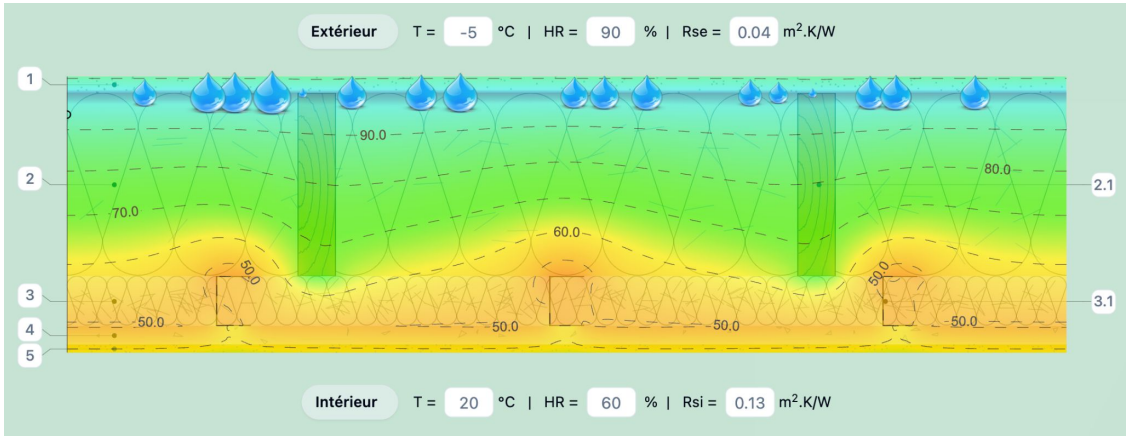
3. **Partagez votre travail avec vos partenaires / collègues**

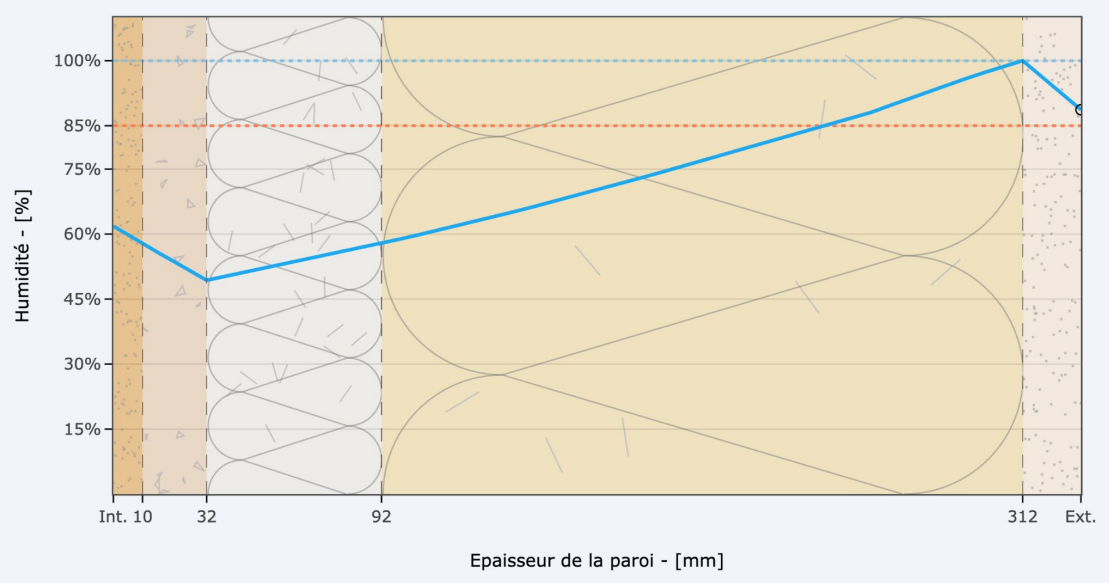


FOCUS BILAN DE CONDENSATION

COLLECTIF BIOSOURCÉ PAYS DE LA LOIRE

- Risque de condensation superficielle & « dans la masse »
- Bilan 2D + 1D
- Warning à HR = 85% (matériaux hygroscopiques)
- Évaluation de la quantité d'eau condensée
- Risque explicité graphiquement (gouttes)
- Données météorologiques du site (RE2020 adaptée selon l'altitude)





FOCUS BILAN DE CONDENSATION

COLLECTIF BIOSOURCÉ PAYS DE LA LOIRE

» Choix automatisé possible entre Mu_sec / Mu_humide

» Prise en compte des matériaux dynamiques (membranes hygro-variables)

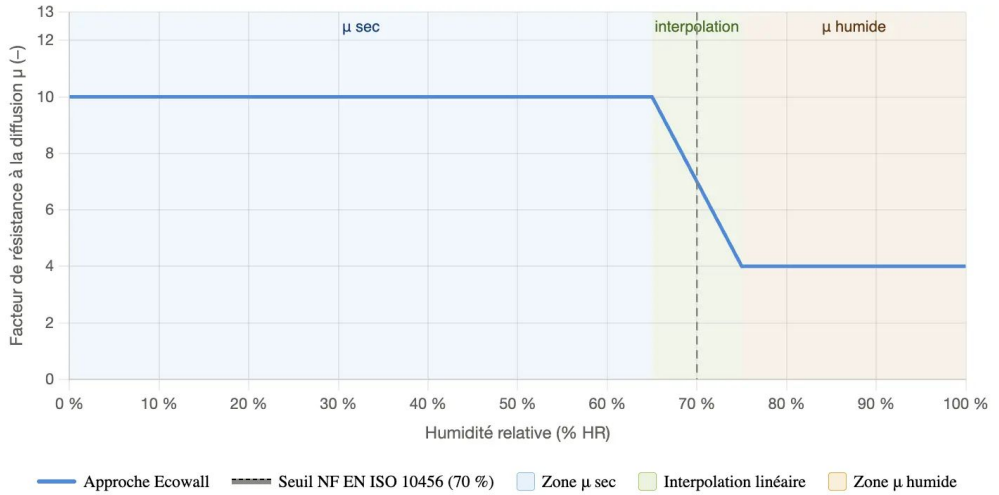
» Bilan à l'année (NF EN 13788) # Fin 2026

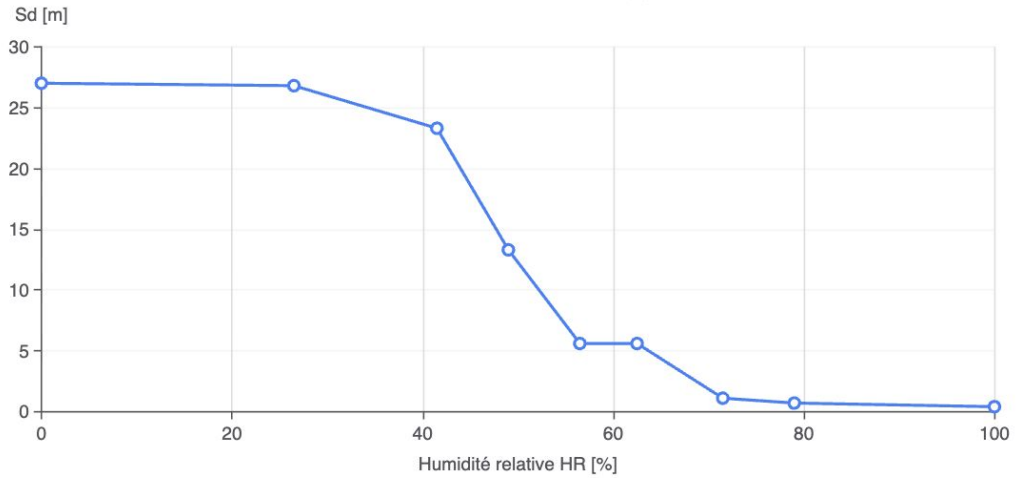
Zone Climatique
H2b

Altitude
19 mètres

Données climatiques RE2020 (TH-BC) — Tableau | Graphique

	Température (°C)			Humidité (%)		
Période	Min	Moy	Max	Min	Moy	Max
Année	-3.6	12.2	34.2	26	77	100
Janvier	-2.0	6.1	14.6	60	89	100
Février	-3.6	4.2	12.0	46	81	99
Mars	-0.9	8.7	20.9	32	79	100
Avril	-0.5	10.7	21.9	27	70	97
Mai	3.6	14.5	29.7	32	75	98
Juin	6.5	18.0	33.0	28	71	99
Juillet	10.4	19.5	32.0	26	64	94
Août	9.4	19.8	34.2	29	71	97
Septembre	4.5	17.4	34.1	27	70	98
Octobre	1.2	13.4	28.7	29	78	99
Novembre	-2.9	8.1	18.1	51	90	100
Décembre	-2.6	5.6	14.4	55	87	99

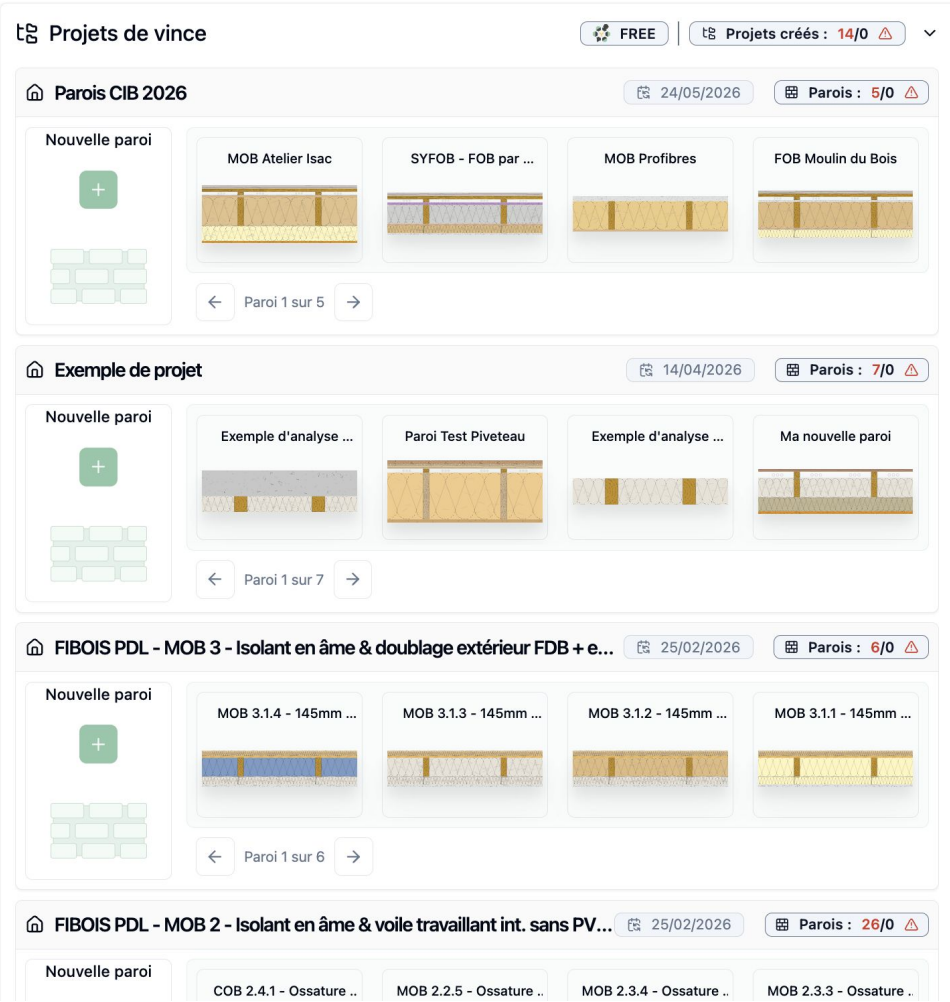




FONCTIONNALITÉS TRANSVERSALES

- 1 Version Gratuite (usage commercial non autorisé)
- Parois regroupées par projet & localisation
- Ossatures rectangulaire / en I / en C / Ossatures noyées
- Analyses techniques conformes aux normes NF & EN (canicules, condensation, RE2020, etc.)
- Rapport technique PDF automatisé
- Accès aux fiches techniques des produits de fabricants
- Partage de parois
- Export de parois vers le logiciel STD PLEIADES IZUBA énergies

Juillet 2026



ECO-WALL

RAPPORT PDF AUTOMATISÉ

COLLECTIF BIOSOURCÉ PAYS DE LA LOIRE

Vue d'ensemble - Exemple de mur en botte de paille 220mm

Ce rapport d'étude de parois a été généré via le service EcoWall® de la plateforme en ligne www.app.turtwell.com.

Informations du Projet

- **Projet :** Exemple de projet
- **Usage :** Maison individuelle ou accolée
- **Travaux :** Construction neuve
- **SU / SHAB estimée :** 0 m²
- **Description :**

Ceci est un projet de démonstration

Localisation

- **Adresse :** impasse de Kervarvail, 29160 Crozon
- **Latitude :** 48.24° **Longitude :** -4.47°
- **Altitude :** 14m **Zone climatique :** H2a



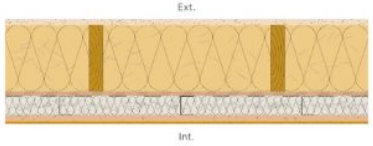
Risques naturels à proximité

- **Radon :** 3 : Risque Radon Élevé
- **Zone sismique :** Niveau 2 - Faible
- **Retrait d'Argiles :** Risque inconnu
- **Inondations :** Risque inconnu

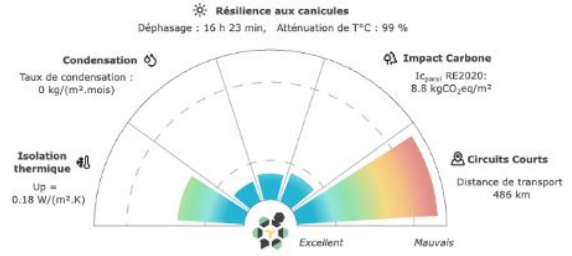


Principe de paroi étudiée

- **Nom :** Exemple de mur en botte de paille 220mm
- **Type :** Mur & Cloisons
- **Epaisseur totale :** 347.5 mm
- **Poids total :** 128.5 kg/m²
- **Contenu Biosourcé :** 39.1 kg/m² - 30.4 %



Scoring multi-critères



Isolation Thermique (1/2)

L'isolation thermique des parois sur extérieur ou locaux non chauffés est essentielle : elle réduit le risque de condensation superficielle, améliore le confort et permet de diminuer la consommation en chauffage en hiver.

Performance d'isolation statique

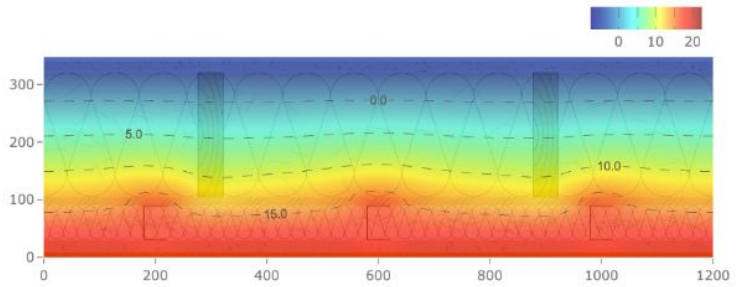
Afin de tenir compte des effets thermiques des ossatures intégrées, l'évaluation des performances thermiques a été réalisée conformément à la norme NF EN 10211. Le coefficient de déperdition Up obtenu peut être utilisé dans les calculs réglementaires (RE2020, DPE, NF EN 12831 etc.). La paroi a été modélisée sous les conditions suivantes :

- **Condition Ext.**: T = -5°C / HR = 90%
- **Condition Int.**: T = 20°C / HR = 60%

U_p [W/(m².K)]	ΔU_p [W/(m².K)]	R_{tot} [m².K/W]	R_{eq} [m².K/W]
0.18	0.028	6.57	5.57

- U_p exprime **les déperditions statiques de chaleur à travers la paroi** : c'est la quantité de chaleur perdue par m² de paroi et pour chaque °C d'écart de part et d'autre de la paroi. Une paroi est bien isolée si $U_p \leq 0,2$ W/(m².K).
- ΔU_p exprime **les déperditions statiques de chaleur liées aux ossatures et éléments de fixations** (ponts thermiques intégrés). La modélisation en éléments finis réalisée montre que **les ossatures augmentent les déperditions de 18.4 %** par rapport à la même paroi étudiée en 1D (sans ossature).
- R_{tot} est la somme des résistances thermiques de chaque couche de la paroi et des résistances thermiques superficielles, **sans prise en compte des effets des ossatures.**
- R_{eq} représente la **résistance thermique totale en tenant compte des pertes liées aux ossatures.** $R_{eq} = 1/U_p$.

Profil 2D de température dans la paroi (°C)



Circuits courts (1/2)

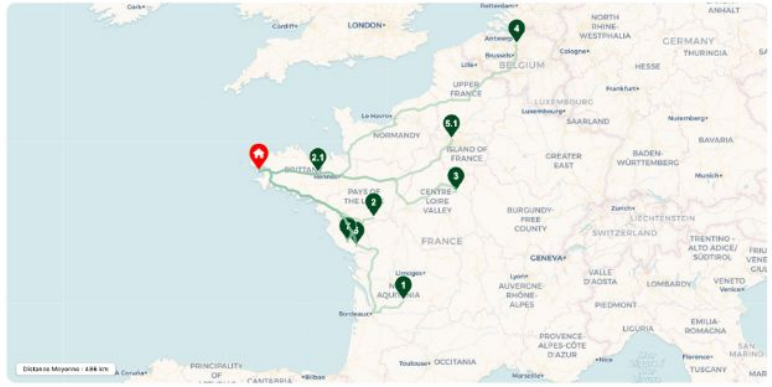
Rappel de l'adresse du projet

- Rue : **impasse de Kervarvail**
- Ville : **29160 Crozon**
- Pays : **France**

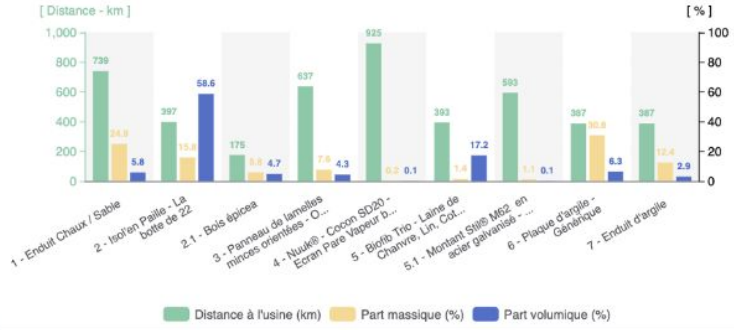
Distances de transport totales

- Distance moyenne pondérée au poids : **486 km**
- Distance totale parcourue : **4246 km**
- Distance maximale d'un composant : **925 km**

Distances de transport des usines jusqu'au projet



Détail des distances par composant - Graphique



AVANTAGES

COLLECTIF BIOSOURCÉ PAYS DE LA LOIRE

Simple & Rapide
Sans formation

100% en ligne

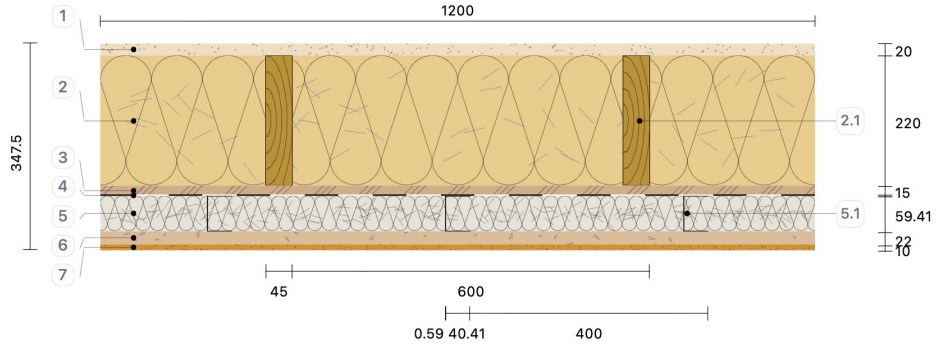
En lien avec
le marché réel

Multicritère
& dynamique

Conforme
aux normes
NF & EN

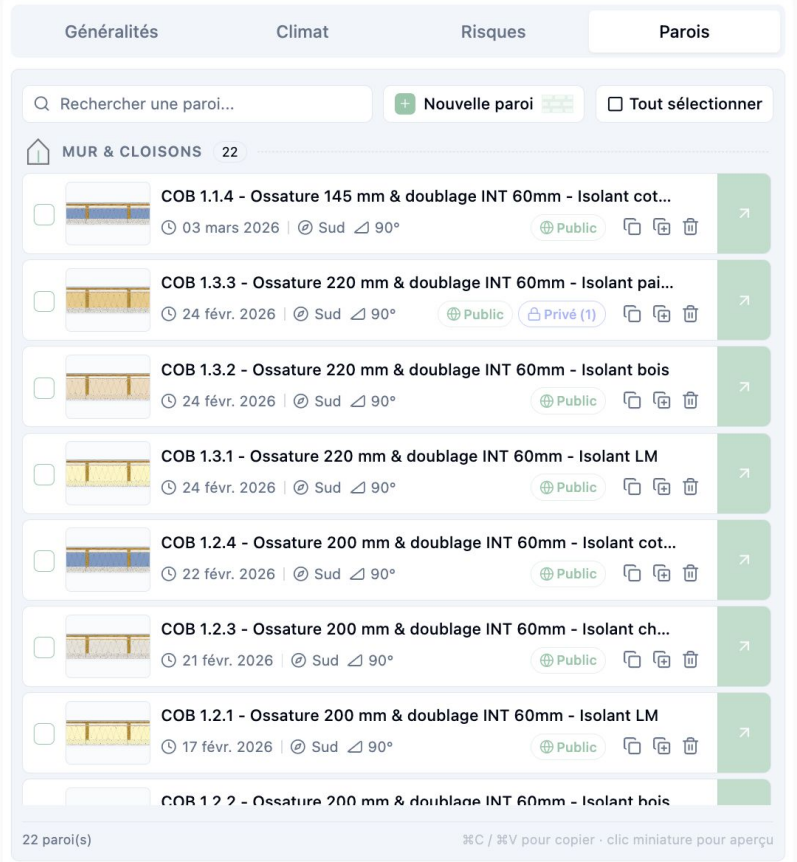
Collaboratif

Coupe transversale 2D



Légende

1. Enduit Chaux / Sable - 20 mm
2. Isol'en Paille - La botte de 22 - 220 mm
2.1. Bois épicea - 45 x 220 mm - EA 600 mm
3. Panneau de lamelles minces orientées - OSB3 - 15 mm
4. Nuuk® - Cocon SD20 - Ecran Pare Vapeur biosourcé Sd = 20m - 0.5 mm
5. Biofib Trio - Laine de Chanvre, Lin, Coton - 60 mm
5.1. Montant Stil® M62 en acier galvanisé - Placo Saint-Gobain - 41 x 58.82 mm - EA 400 mm
6. Plaque d'argile - Générique - 22 mm
7. Enduit d'argile - 10 mm



QUELQUES CHIFFRES

» 600 inscrits

» 1 200 sites de productions référencés

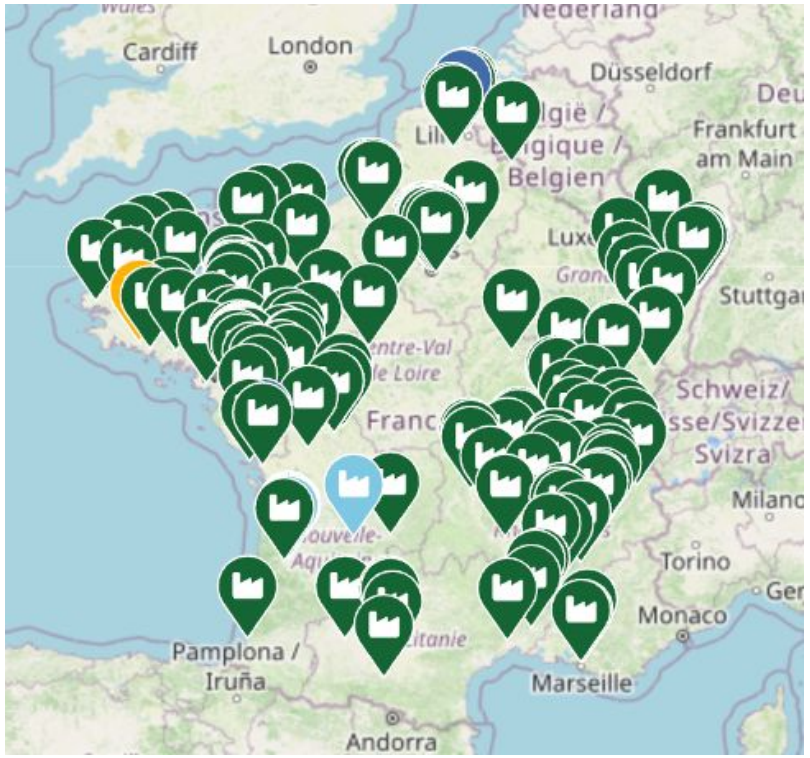
» 2/3 de professionnels

» 5 000 calculs de parois depuis décembre 2025

» 250 rapports pdf

» 220 organisations inscrites

» Un intérêt national



COLLECTIF BIOSOURCÉ PAYS DE LA LOIRE

TurtWell

SIMPLIFIONS LA CONSTRUCTION ECOLOGIQUE

EXCLUSIVITÉ CIB 2026 : Ecowall accessible mobile

Version Béta

>> UNE DÉMO ?

RDV AU STAND M-A12 (NUUK)

ou accédez à Ecowall : www.app.turtwell.com/ecowall

LES DEEP TECH

LABEL INITIATIVE REMARQUABLE

IMT Atlantique
Bretagne-Pays de la Loire
École Mines-Télécom

La FRENCH TECH
bpifrance

Région PAYS de la LOIRE

Réseau Initiative NANTES

LE COQ VERT

CARREFOUR INTERNATIONAL DU BOIS

Programme à suivre

En attendant la suite, venez nous voir sur le stand
Biosourcé juste en face ou profitez des démonstrations

COLLECTIF BIOSOURCÉ PAYS DE LA LOIRE

12h45 - Construire en chanvre, ambition 2030
Christophe Lubert, LB Eco Habitat

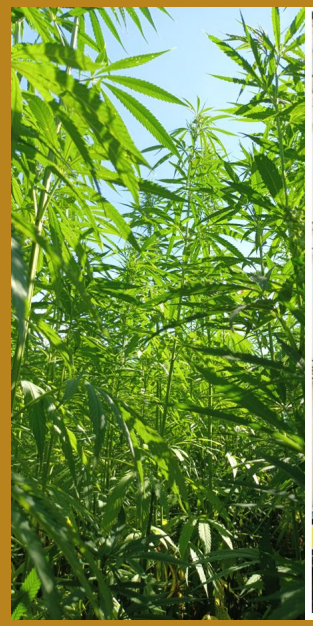
14h45 - Rénover avec la paille : quoi de neuf en isolation thermique par l'extérieur ?
Nicolas Canzian, Réseau Français de la Construction Paille
Programme POP 2030

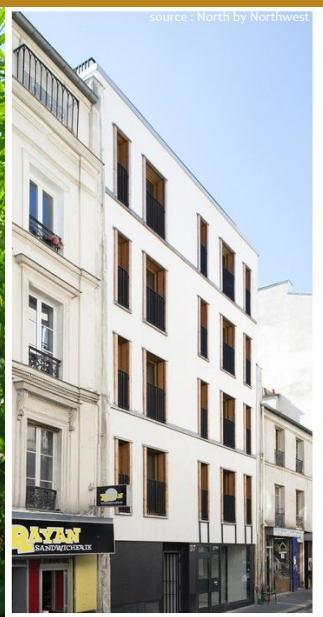
15h45 - Réhabiliter en béton de chanvre, l'exemple de l'école Jean Jaurès
Jean-Maxime Boyer, Brulé Architectes Associés
Extension bois passive et rénovation thermique de l'existant en contexte patrimonial en béton de chanvre, isolation bois

16h45 - Le Projet National Terre : La Recherche au service de la terre crue
Sébastien Lortolary, CREA Ecoconstruction
Présentation du programme d'expérimentations grandeur nature et de travaux de recherche collaborative

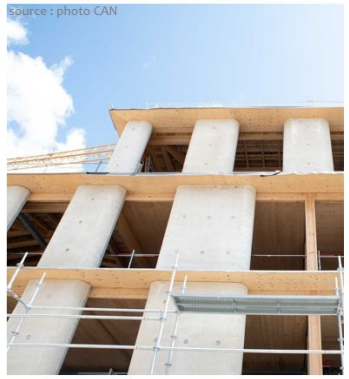
17h45 - Le chai Le Raisin à Plume : Architecture bioclimatique en bois, paille hachée, ouate de cellulose et terre crue
Pierre-Yves Bossé, Atelier d'architecture Cartouche
Ossature bois, isolation paille hachée et ouate de cellulose, terre allégée et enduit terre

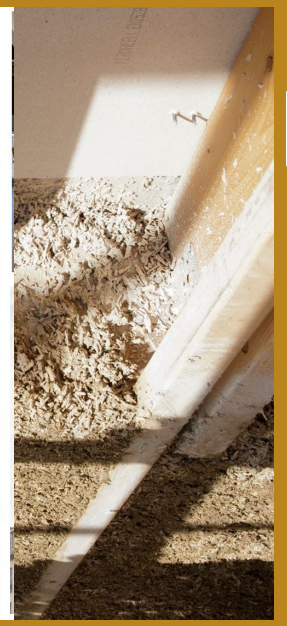
CARREFOUR INTERNATIONAL DU BOIS











COLLECTIF BIOSOURCÉ PAYS DE LA LOIRE

Construire en chanvre, ambition 2030



CONSTRUIRE EN CHANVRE

Christophe Lubert

Vice-Président

La filière Chanvre

Française



LA PLANTE
Ses débouchés

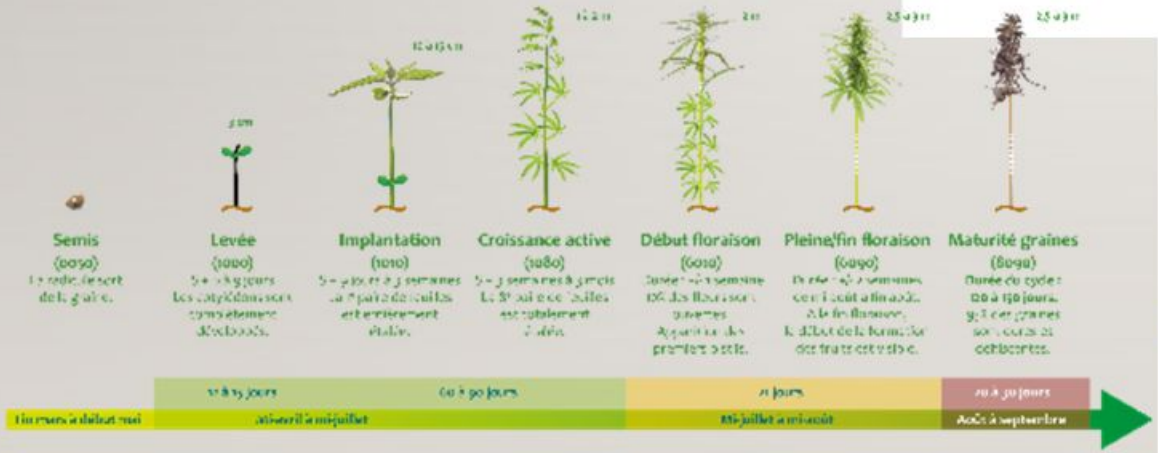
Rendement moyen

En chènevis 1 t/ha

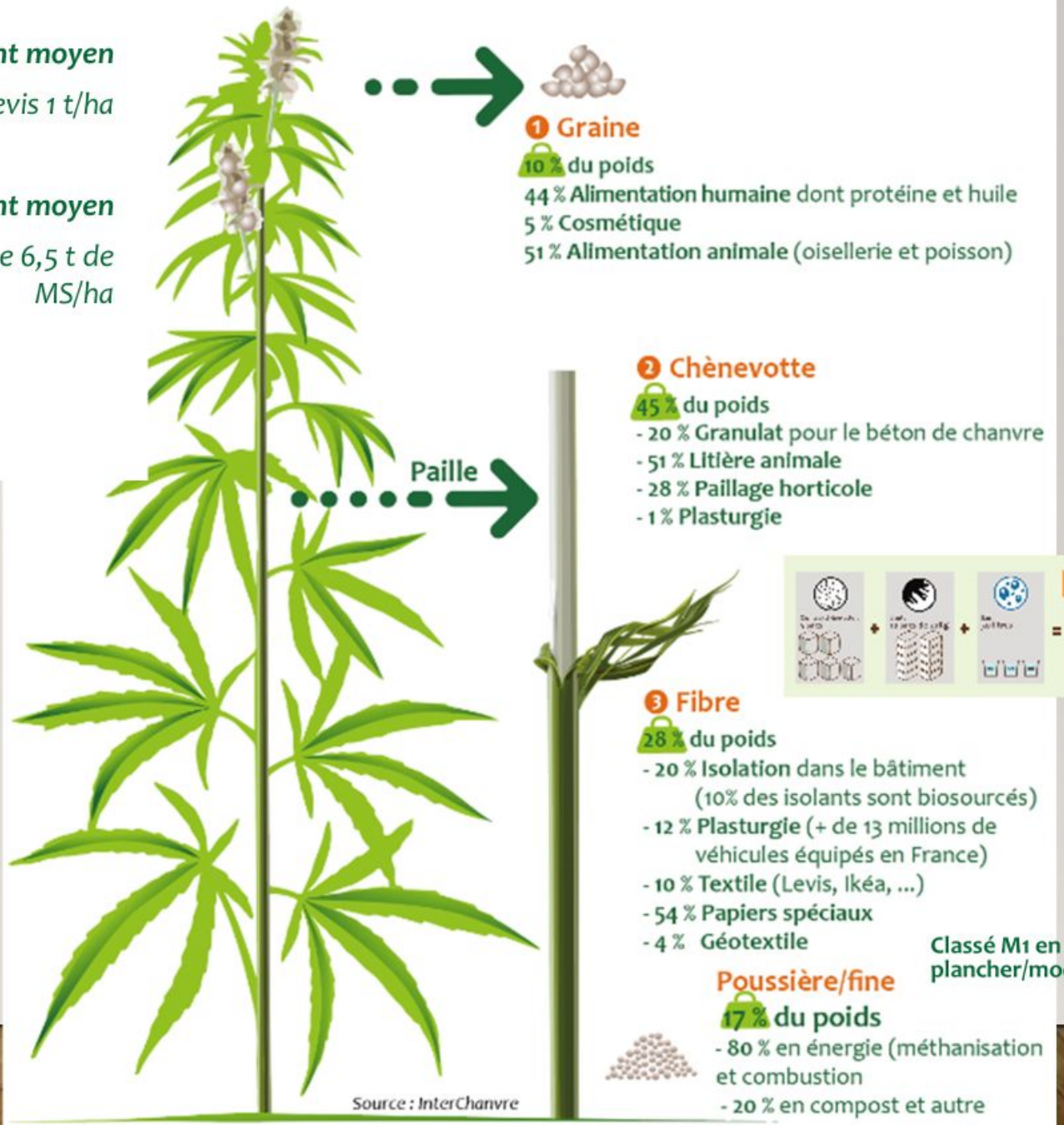
Rendement moyen

En paille 6,5 t de MS/ha

Plante annuelle, cycle de culture



Variétés contrôlées avec moins de 0,3% de THC (psychotrope) au dans la norme européenne.



1 Graine
10 % du poids
44 % **Alimentation humaine** dont protéine et huile
5 % **Cosmétique**
51 % **Alimentation animale** (oisellerie et poisson)

2 Chènevotte
45 % du poids
- 20 % **Granulat** pour le béton de chanvre
- 51 % **Litière animale**
- 28 % **Paillage horticole**
- 1 % **Plasturgie**

3 Fibre
28 % du poids
- 20 % **Isolation** dans le bâtiment (10% des isolants sont biosourcés)
- 12 % **Plasturgie** (+ de 13 millions de véhicules équipés en France)
- 10 % **Textile** (Levis, Ikéa, ...)
- 54 % **Papiers spéciaux**
- 4 % **Géotextile**

Classé M1 en sous plancher/moquette

Poussière/fine
17 % du poids
- 80 % en énergie (méthanisation et combustion
- 20 % en compost et autre



LA FILIÈRE CHANVRE

7 chanvrières aujourd'hui,
dont 2 en triplent leur capacité et
4 nouvelles chanvrières
en cours dans le Sud

23 600 ha en 2024
1 550 agriculteurs
300 salariés en chanvrières

+ de 1 700 entreprises du BTP formées

+ de 128 Millions d'€ investis sur les entreprises existantes et **+ 70 millions** sur des projets

6 Millions d'€ investis en R&D sur les 5 dernières années



LES DIFFÉRENTS MARCHÉS



Alimentation



Bâtiment





Automobile



Bénéfices :

- Allègement de 20% du poids des pièces
- Les fibres sont renouvelables
- En fin de vie, les plastiques en chanvre sont recyclables





Jardin



Litière



Divers



Cosmétique



CONSTRUIRE EN CHANVRE

L'ASSOCIATION CONSTRUIRE EN CHANVRE

Vocation

Professionnaliser et sécuriser la construction en chanvre :

- **Evolution du cadre réglementaire** (Règles Professionnelles)
- **Formation des prescripteurs et artisans**
- **Label de qualité « granulat chanvre pour le bâtiment »**
- **Création d'ouvrages de référence** (Guides pédagogiques)

➔ **Faire connaitre**

https://www.construire-en-chanvre.fr/documents/pdf/documentation/CenC_Bonnes_Pratiques_Tome_3.pdf







LE BÉTON DE CHANVRE : INNOVATION FRANÇAISE

Mise en œuvre

Voie humide

Béton banché



Béton projection





Voie sèche

Blocs



Préfabriqué





Les isolants à base de chanvre

Sous la marque BioFib



Etat des lieux de l'isolation en chanvre

- 150 000 m³ de production par an, ce qui représente 1,7 Millions de m² vendu = Numéro 1 du végétal dans tous les circuits de distribution
- Certifié CSTB, label Biosourcé
- Production saine pour la Terre et pour l'Homme (COV)
- Produit disponible sur l'intégralité de la France
- Pas besoin de changement des habitudes de pose, offre un confort de pose
- Pas de protection pour le poseur
- Circuit court et économie circulaire avec des agriculteurs à maximum 100 km
- Les isolants biosourcés représentent 11 % du marché français en 2023
- Réalisation de lycée, collège, bureaux, etc…

Nouvelle usine qui va tripler leur capacité mi 2024

LES PROJETS DE R&D ADEME FRANCE 2030

En cours et en rapport avec le béton de chanvre

- **NECCITE** – Construire en Chanvre avec FRD-CODEM, LM Ingénieurs et Habitat 77 afin d'élargir les domaines d'emploi vers l'Isolation Thermique par l'Extérieur.



Ecole à Agen en projection


Maison en blocs


Maison en banché


Logements sociaux projection





LES PROJETS DE R&D

En cours et en rapport avec la chènevotte

- **CHABLER** – InterChanvre avec FRD/CODEM afin de mieux qualifier la chènevotte alors que les marchés s'orientent vers un itinéraire cultural avec rouissage.

	Chènevis	Fibres	Chènevotte	Poussières
< 2000 : Paille non rouie	Graine	Papiers Non-tissé Isolation	Litière Paillage Autres	Fertilisants
En 2010 : Paille non rouie	+ Alimentation	+ Plasturgie	+ Bétons	
En 2020 : Paille non rouie et rouie pour textile	+ Cosmétique	+ Textile		



PARTENAIRES

Coordinateur :
InterChanvre

Partenaires :
- FRD-CODEM
- UMR FARE

LES PROJETS DE R&D ADEME FRANCE 2030

En cours et en rapport avec le béton de chanvre

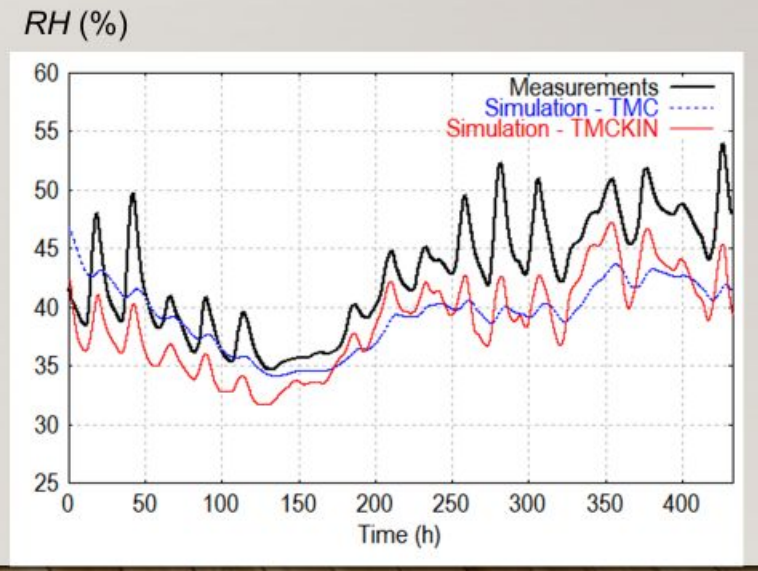
- **PYTHAGORE** – FRD-CODEM avec le CSTB, le CEREMA, LM Ingénieurs et Université de Rennes. Objectif de faire reconnaitre les propriétés hygrothermiques du béton de chanvre.







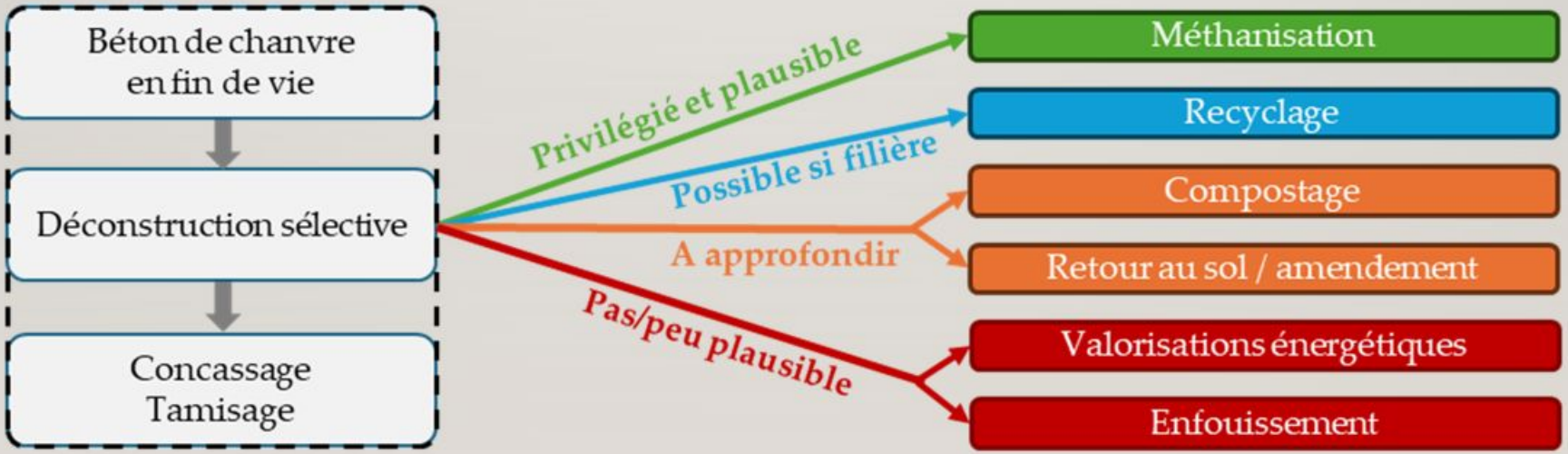




LES PROJETS DE R&D SOUTENUS

Terminé et à poursuivre en rapport avec le béton de chanvre

- **VALOBBIO** – FRD-CODEM avec IMT Nord Europe et EVEA. Objectif d'explorer les possibilités de fin de vie des bétons végétaux



InterChanvre & Construire en Chanvre

Merci pour votre attention

www.interchanvre.org www.construire-en-chanvre.fr



CARREFOUR INTERNATIONAL DU BOIS

Programme à suivre

En attendant la suite, venez nous voir sur le stand
Biosourcé juste en face ou profitez des démonstrations

COLLECTIF BIOSOURCÉ PAYS DE LA LOIRE

14h45 - Rénover avec la paille : quoi de neuf en isolation thermique par l'extérieur ?
Nicolas Canzian, Réseau Français de la Construction Paille
Programme POP 2030

15h45 - Réhabiliter en béton de chanvre, l'exemple de l'école Jean Jaurès
Jean-Maxime Boyer, Brulé Architectes Associés
Extension bois passive et rénovation thermique de l'existant en contexte patrimonial en béton de chanvre, isolation bois

16h45 - Le Projet National Terre : La Recherche au service de la terre crue
Sébastien Lortolary, CREA Ecoconstruction
Présentation du programme d'expérimentations grandeur nature et de travaux de recherche collaborative

17h45 - Le chai Le Raisin à Plume : Architecture bioclimatique en bois, paille hachée, ouate de cellulose et terre crue
Pierre-Yves Bossé, Atelier d'architecture Cartouche
Ossature bois, isolation paille hachée et ouate de cellulose, terre allégée et enduit terre

CARREFOUR INTERNATIONAL DU BOIS






COLLECTIF BIOSOURCÉ PAYS DE LA LOIRE

Rénover avec la paille : quoi de neuf en isolation thermique par l'extérieur ?



RFCP
RÉSEAU FRANÇAIS DE LA CONSTRUCTION PAILLE

Nicolas Canzian
Chef de projet

Pourquoi La Paille ? Enjeux

- Résilience des territoires par l'autonomie constructive
- Adaptation aux variations climatiques par le compromis isolation été/hiver
- Réponse aux futures exigences réglementaires



Pourquoi La Paille ? Architecture

Adaptée au fonctionnement hygrothermique du bâti ancien

→ Conservation de la valeur patrimoniale

Adaptée à l'environnement urbanistique (enduits traditionnels)

→ Conservation de la valeur architecturale

Où en est-on de l'ITE paille?

Plus de 150 projets réalisés

Ecriture en cours des règles professionnelles (GT RFCP en collaboration avec des contrôleurs et des assureurs)

Prévision de dépôt à la C2P courant 2027

Quels produits ?

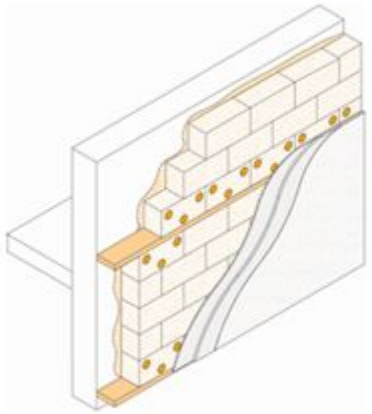
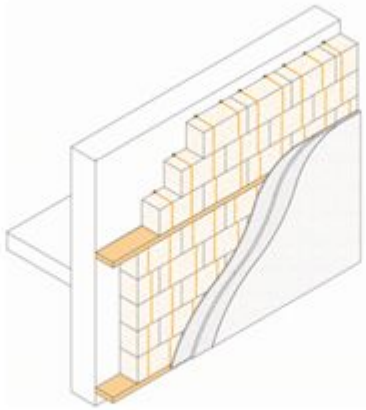
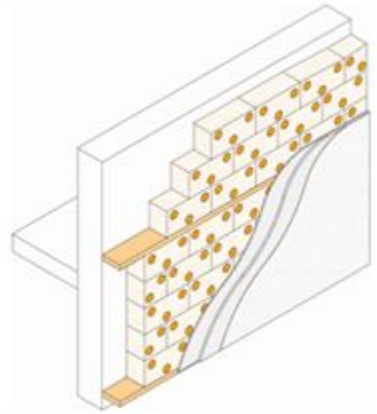






Quels systèmes ?

Finition enduite

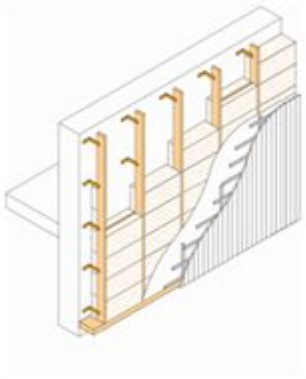
Systèmes collés	Systèmes liés	Systèmes chevillés
L'ITE paille est directement collée à la paroi support.	l'ITE paille est fixée à la paroi support par des liens (ficelles, sangles, feuillards, fil de fer…).	l'ITE paille est fixée à la paroi support par des chevilles ou des clous d'isolation.
		
- Fixation isolation par collage. - Parement généralement enduit. - Reprise charges verticales par lisse d'appui. - Reprise charges horizontales par paroi support. - Dimensionnement annexe XXX	- Fixation isolation par liens. - Parement généralement enduit. - Reprise charges verticales par paroi support. - Reprise charges horizontales par paroi support	- Fixation isolation par chevilles traversantes. - Parement généralement enduit. - Reprise charges verticales par paroi support. - Reprise charges horizontales par paroi support.

Quels systèmes ?

Finition bardée

Systèmes à ossature solidaire

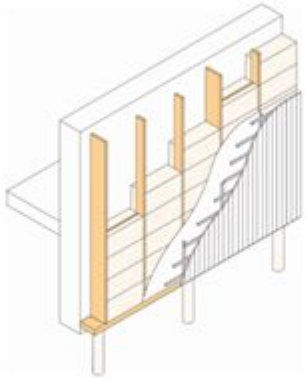
l'ITE paille est fixée à la paroi support via une ossature solidaire de la paroi support.



- Fixation isolation par liens, chevilles, entretoises, etc.
- Parement enduit ou bardage.
- Reprise charges verticales : paroi support ou/et lisse d'appui.
- Reprise charges horizontales : paroi support ou/et lisse d'appui

Systèmes à ossature indépendante

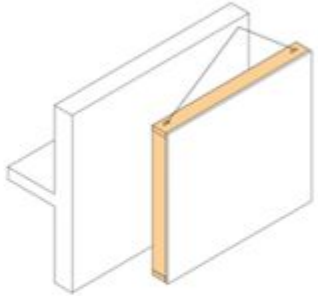
L'ITE paille est fixée à une ossature indépendante de la paroi support.
Les charges verticales sont reprises par l'ossature, les charges horizontales par la paroi support.



- Fixation isolation par liens, chevilles, entretoises, etc.
- Parement enduit ou bardage.
- Reprise charges verticales : Lisse d'appui indépendante de la paroi support.
- Reprise charges horizontales : paroi support ou/et lisse d'appui.

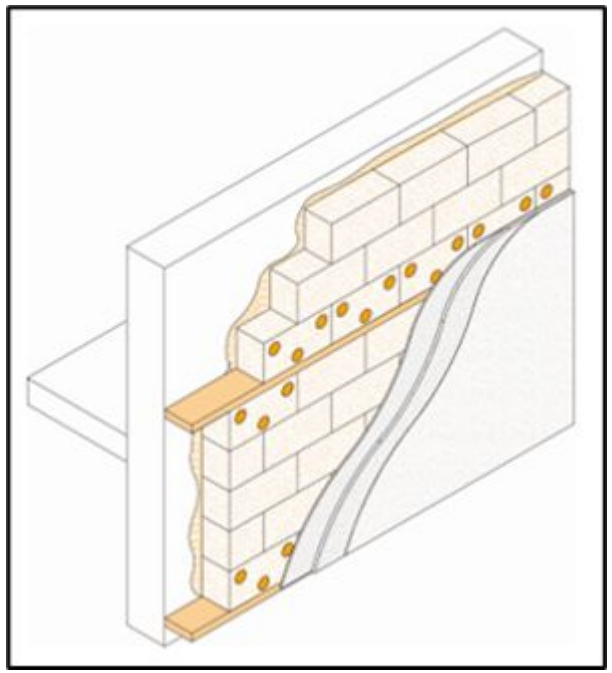
Systèmes préfabriqués

L'ITE paille est fixée ou non à la paroi support. Les charges verticales et horizontales sont reprises de manière variées selon les projets.



Pour quel environnement ?

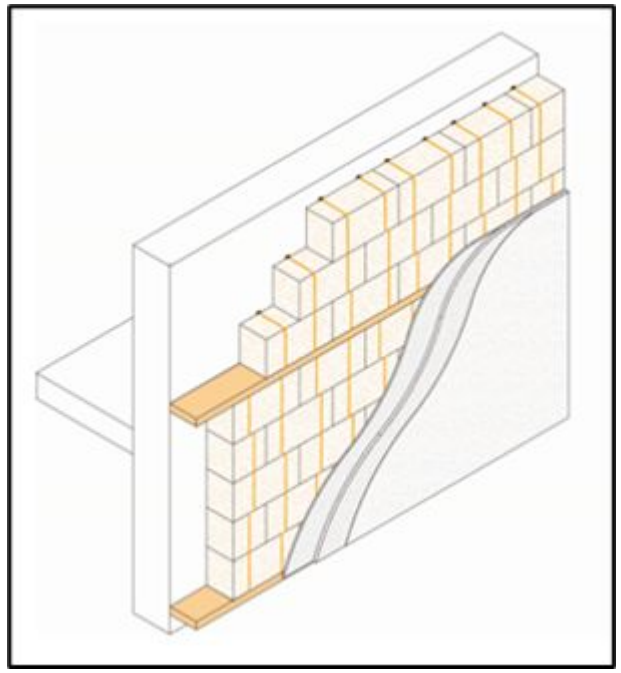
Système collé



- Pour les murs existants où l'on peine à s'ancrer (bâti ancien, murs creux…)
- Pour les profils plutôt maçons
- Pour les auto-rénovateurs accompagnés
- Low tech
- Très solide (arrachement 680kg/m²)

Pour quel environnement ?

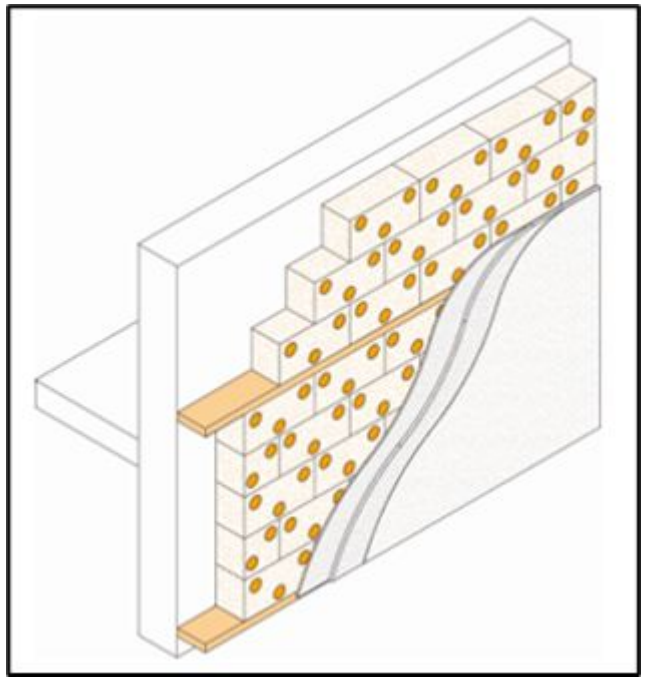
Système lié



- Pour les murs hétérogènes
- Pour les artisans/PME
- Pour les auto-rénovateurs accompagnés
- Low tech
- Très solide (arrachement 680kg/m²)

Pour quel environnement ?

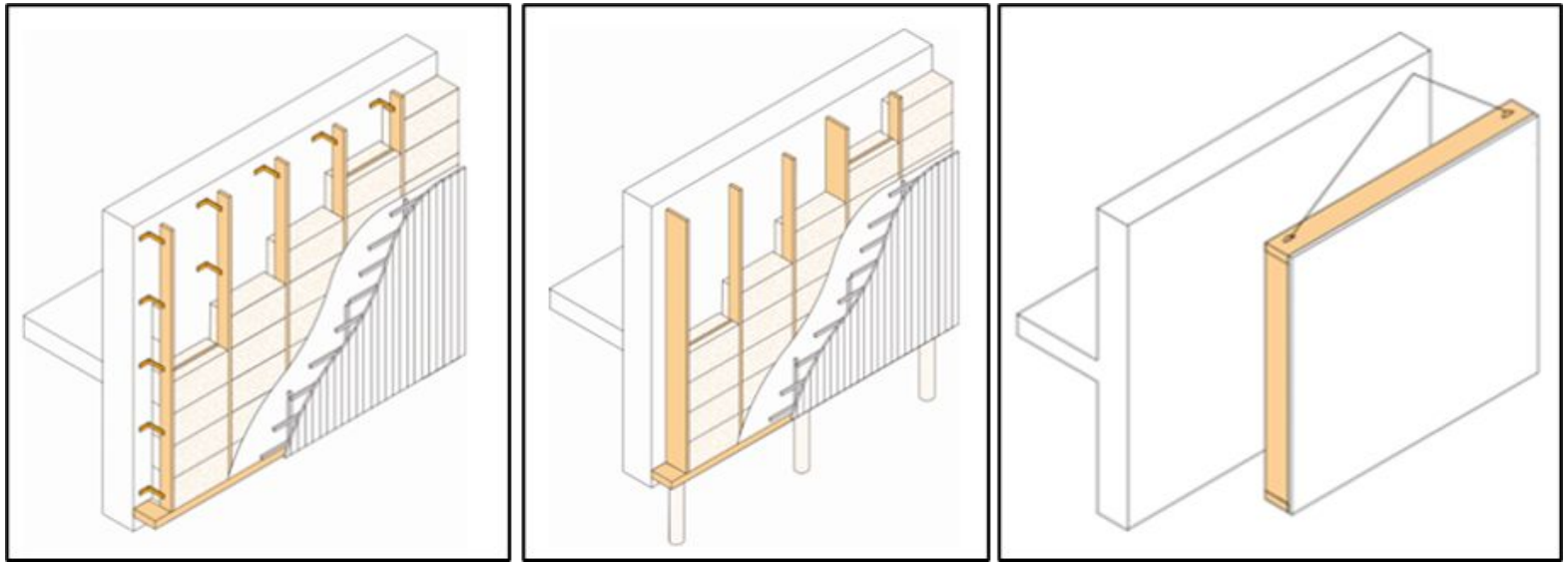
Système chevillé



- Pour les murs pleins ou avec enduit ciment
- Pour les petites et grandes entreprises
- Similaire aux techniques conventionnelles
- Essais de déboutonnage en cours

Pour quel environnement ?

Systèmes à oss solidaire, indépendante ou préfa



- Pour les sites à fortes contraintes (poids, sismique, etc.)
- Pare-pluie souples sous conditions
- Pour les profils charpentiers / construction hors-site

Quelles réalisations ?



Botte enduite, Paris (75)
Paris Habitat
Crédit : Benoit Rougelot

Paille hachée, Poitiers (86)
Crous Poitiers
Crédit : Duclos





Botte bardée, Laurenan (22)
Commune de Laurenan
Crédit : LAB

CARREFOUR INTERNATIONAL DU BOIS

Programme à suivre

En attendant la suite, venez nous voir sur le stand
Biosourcé juste en face ou profitez des démonstrations

COLLECTIF BIOSOURCÉ PAYS DE LA LOIRE

15h45 - Réhabiliter en béton de chanvre, l'exemple de l'école Jean Jaurès

Jean-Maxime Boyer, Brulé Architectes Associés

Extension bois passive et rénovation thermique de l'existant en contexte patrimonial en béton de chanvre, isolation bois

16h45 - Le Projet National Terre : La Recherche au service de la terre crue

Sébastien Lortolary, CREA Ecoconstruction

Présentation du programme d'expérimentations grandeur nature et de travaux de recherche collaborative

17h45 - Le chai Le Raisin à Plume : Architecture bioclimatique en bois, paille hachée, ouate de cellulose et terre crue

Pierre-Yves Bossé, Atelier d'architecture Cartouche

Ossature bois, isolation paille hachée et ouate de cellulose, terre allégée et enduit terre

CARREFOUR INTERNATIONAL DU BOIS



COLLECTIF BIOSOURCÉ PAYS DE LA LOIRE

Réhabiliter avec enduit chaux-chanvre et laine de bois
L'exemple de l'école Jean Jaurès à Nantes



Brulé Architectes Associés

Jean-Maxime Boyer
Architecte associé

L'ÉQUIPE

Une équipe à la recherche de la performance

COLLECTIF BIOSOURCÉ PAYS DE LA LOIRE

MAÎTRISE D'OUVRAGE

Ville de Nantes – Nantes Métropole

Département B.A.T.I.I. — Bâtiments, Architecture, Travaux, Ingénierie, Immobilier

AMO REEMPLOI
NEO-ECO

BUREAU DE CONTROLE
BUREAU VERITAS

CSPS
APAVE

MAÎTRISE D'ŒUVRE

Brulé Architectes Associés	Architecte mandataire
ANTAK	Architecte du patrimoine
Atelier Ker Anna	Paysage
Equipe Ingénierie	BET TCE / OPC · Thermique passif
ARWYTEC	BET Cuisine
Alhyange	Acoustique
WIGWAM	Consultant enveloppe / hygrothermie

Situation

Hyper centre de Nantes

11 Rue Jean Jaurès





ETAT INITIAL

Le site existant

1876

Année de construction

Bâti principal en U

5 salles de classe

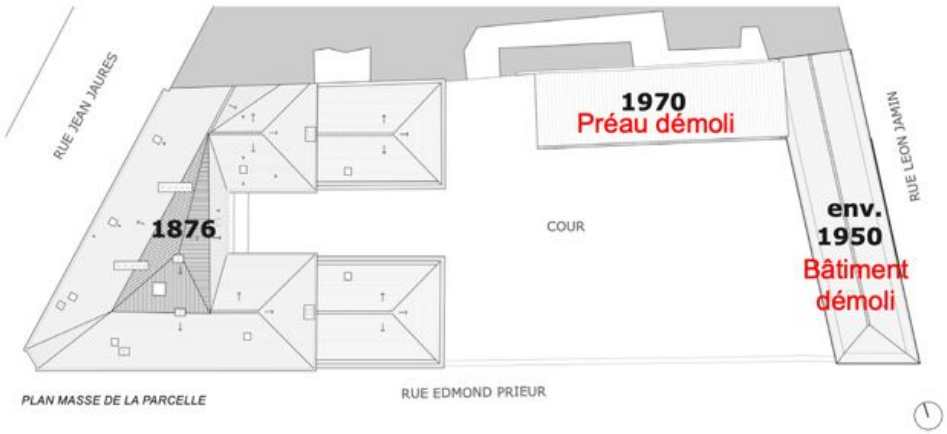
Patrimoine bâti

Protection PLUm nantais





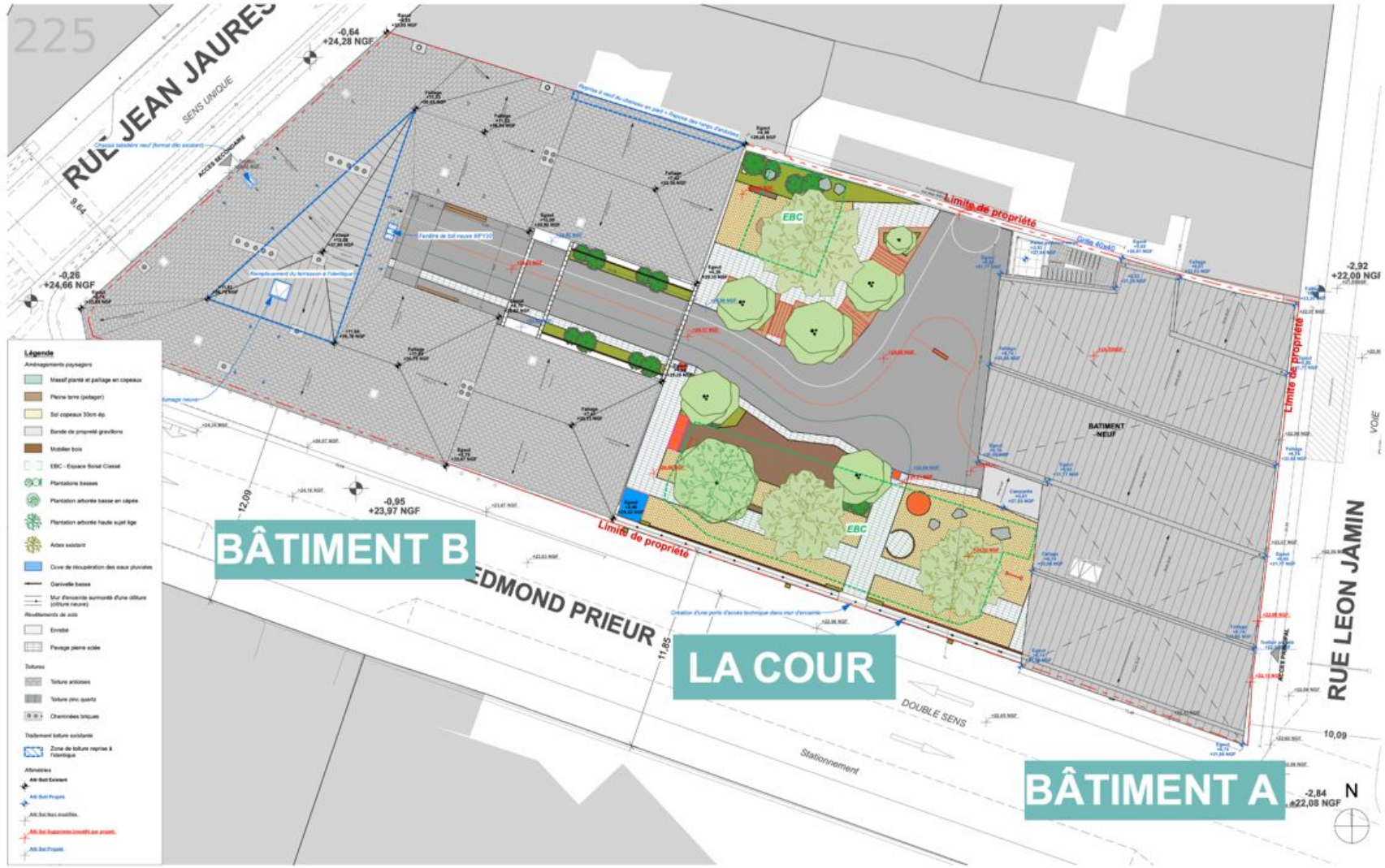




PLAN MASSE DE LA PARCELLE

LES ENJEUX DU PROGRAMME

Deux bâtiments, 3 projets



LES ENJEUX DU PROGRAMME

Deux bâtiments, 3 projets

BÂTIMENT B

Le bâtiment d'enseignement restructuré

- **Patrimoine** : Restauration des façades (retour aux enduits chaux) et de la couverture Zinc,
- **Usage** : Restructuration des locaux
- **Performance et confort** : Mise en place d'une isolation performante et biosourcée + ventilation double flux

Allier patrimoine et performance thermique

LA COUR

Une cour nouvelle génération

- Préservation des Espaces Boisés Classés
- Désimperméabilisation et création d'îlots de fraîcheur
- Cour partagée et accessible à tous
- Créations de différentes zones de jeux, de détente et de pédagogie en lien avec la concertation

Une cour inclusive et faisant le lien

BÂTIMENT A

Le bâtiment neuf

- Démolition dupréau et du bâtiment de restauration existant
- Maintien du mur d'enceinte
- Nouveau bâtiment pour restauration scolaire et périscolaire
- Nouvelle entrée de l'école rue Léon Jamin

Nouveau bâtiment performant et intégré

NOS AMBITIONS

PERFORMANCE ÉNERGÉTIQUE

Des objectifs performantiels ambitieux

BÂTIMENT B

EnerPHit

Le standard passif appliqué à la rénovation. Reprise thermique des parois existantes de 1876, avec une vigilance sur les transferts d'humidité dans un bâti ancien.

BÂTIMENT A

Passif

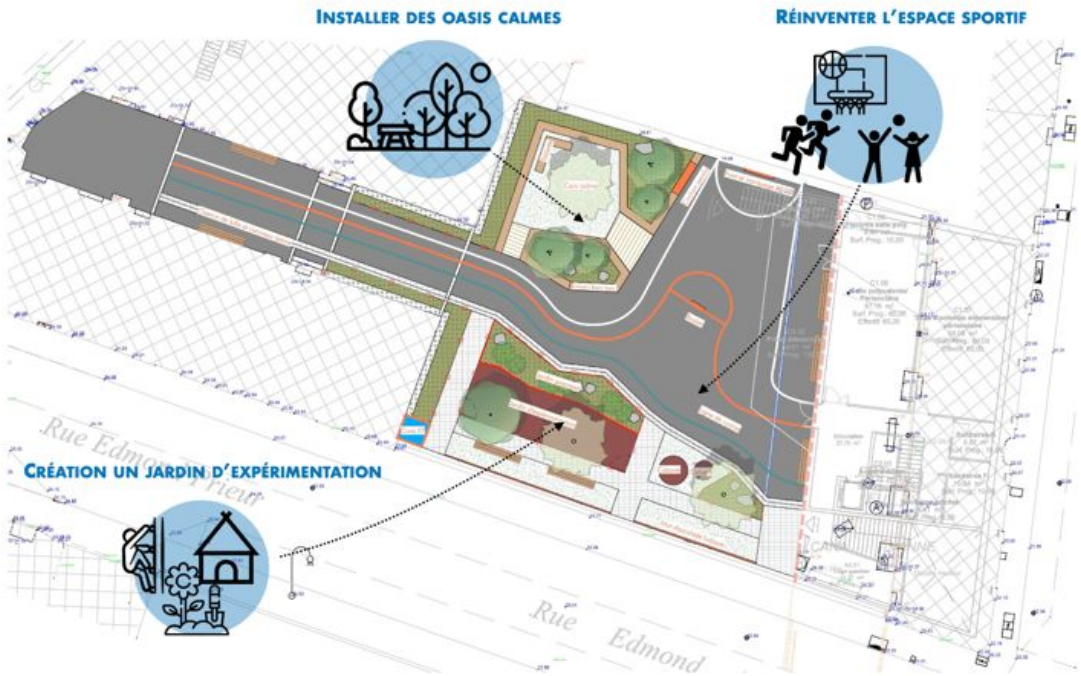
Conception passive du bâtiment neuf, dimensionnée et vérifiée au PHPP (Passive House Planning Package).

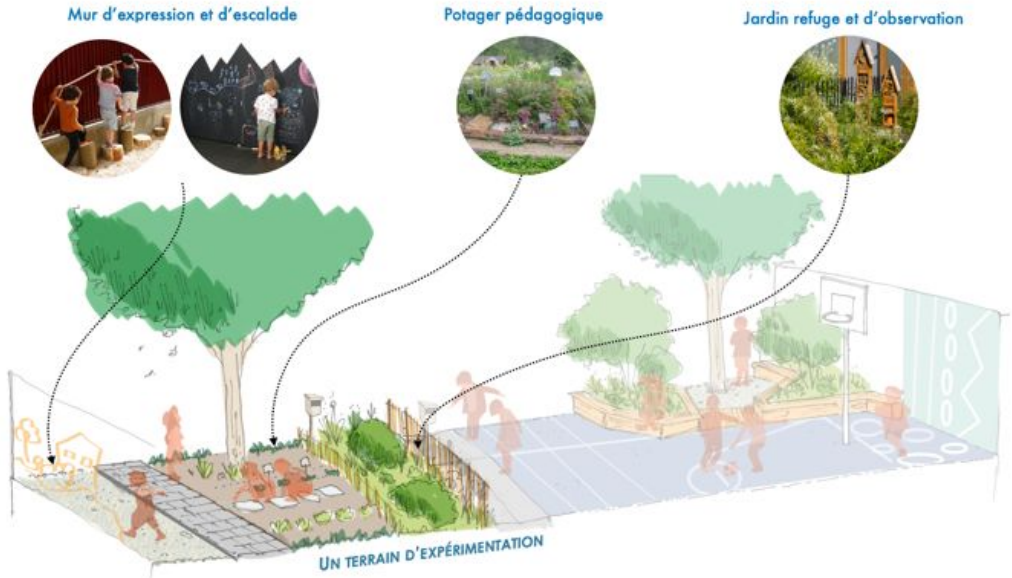
*Une ambition performantiel forte **accompagnée d'une démarche bas-carbone et biosourcée** sur les deux bâtiments — mais des contraintes constructives distinctes.*

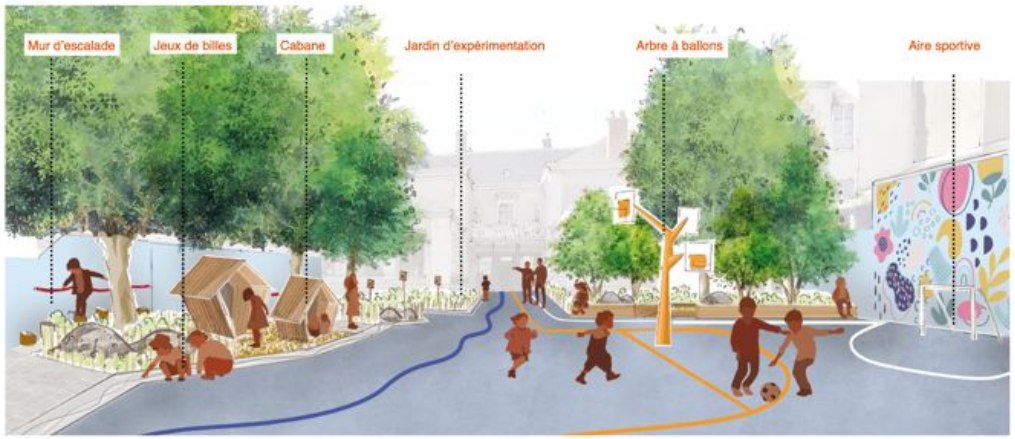
LA COUR

LA COUR

Une cour aux multiples ambiances et usages





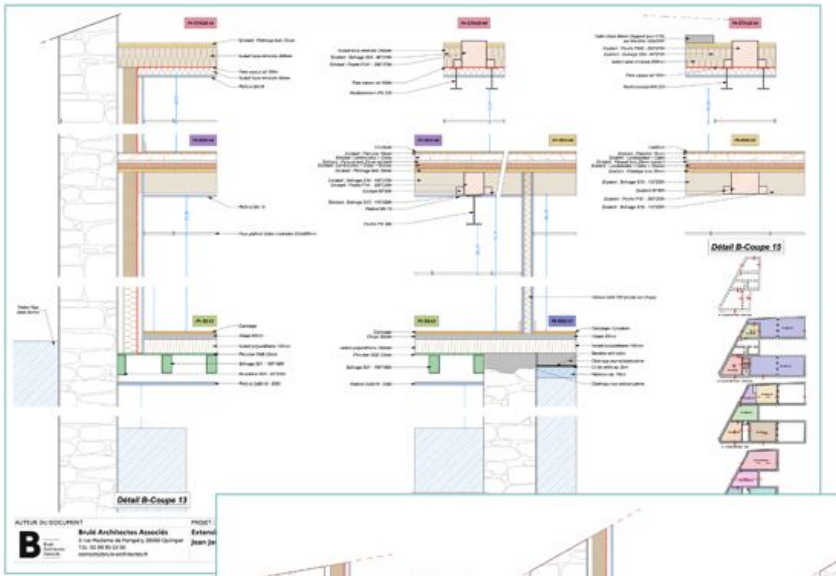


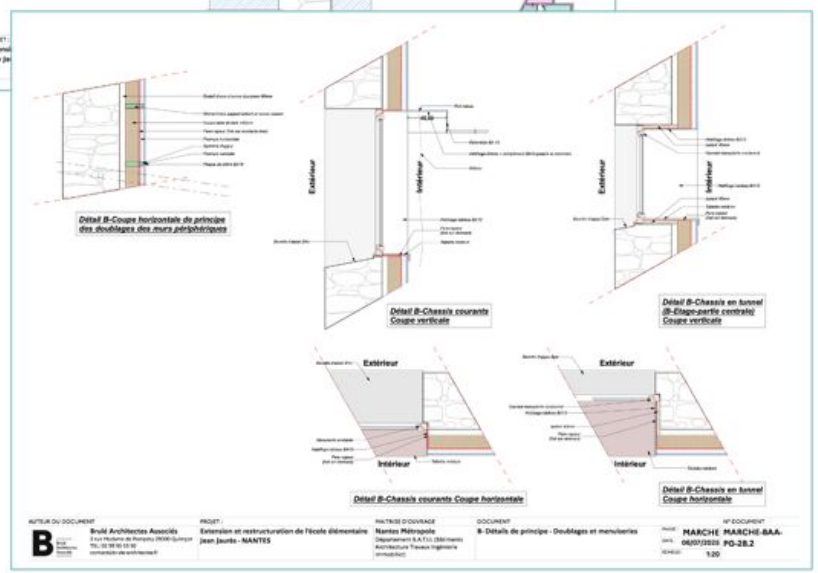
BATIMENT B

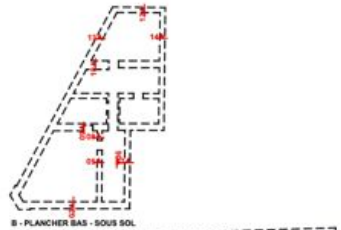


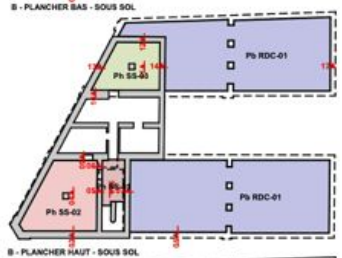
BATIMENT B RESTRUCTURE

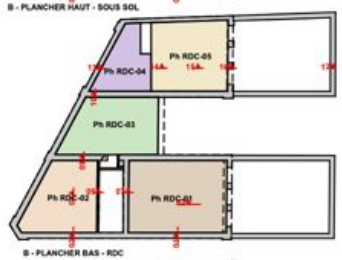
La performance d'un bâtiment pratrimonial

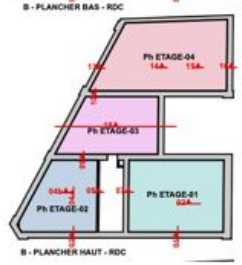












Référence	Dénomination	Localisation	Composition (Extérieur vers intérieur)	épaisseur isolant	Résistance minimale de l'isolant à mettre en œuvre	Repérage sur plan
1	Mur extérieur courant	RDC R+1	Enduit chaux Maçonnerie pierre existante **Enduit chaux-chanvre** **Fibre de bois** Pare vapeur hygrovariable (Proclima Intello) Vide technique Revêtement intérieur	6cm 14cm	R ≥ 0,75 R ≥ 3,89	
2	Bas de murs	RDC Hauteur < 1,2m	Enduit chaux Maçonnerie pierre existante Enduit granito existant **Enduit chaux-chanvre** **Laine Minérale** Pare vapeur hygrovariable (Proclima Intello) Vide technique Revêtement intérieur	6cm 14cm	R ≥ 0,75 R ≥ 4,37	
3	Mur de cave	Sous-sol	Mur existant **Fibraroc** ou équivalent	15 cm	R ≥ 4,00	
4	Mur escalier	Escalier sud	Enduit chaux Maçonnerie pierre existante **Enduit chaux-chanvre** **Fibre de bois** Pare vapeur hygrovariable (Proclima Intello) Revêtement intérieur	6cm 4cm	R ≥ 0,75 R ≥ 1,11	
5	Refend isolé 1	RDC Sud Bureau/Circulation	Mur existant **Laine Minérale**	10cm	R ≥ 3,12	
6	Refend isolé 2	RDC Sud Bureau/Circulation	Mur existant **Laine Minérale** Pare-vapeur (sd ≥ 50m) Revêtement intérieur	14cm	R ≥ 4,37	
7	Refend isolé 3	RDC Sud Bureau/Circulation	Revêtement intérieur Pare-vapeur (sd ≥ 50m) **Laine Minérale** Mur existant **Laine Minérale** Pare-vapeur (sd ≥ 50m) Revêtement intérieur	14cm 14cm	R ≥ 4,37 R ≥ 4,37	
8	Refend R+1	R+1	Revêtement intérieur **Fibre de bois** Mur existant **Fibre de bois** Revêtement intérieur	10cm 10cm	R ≥ 2,77 R ≥ 2,77	
9	Murs combles isolés deux faces	R+2 - Combles LNC/Salle de réunion	Revêtement intérieur **Fibraroc** ou équivalent Mur existant (Pierre) **Fibre de bois** Pare-vapeur Revêtement intérieur	15cm 20cm	R ≥ 4,00 R ≥ 5,55	
10	Mur combles en ITE	R+2 - Combles LNC/Circulations	**Fibraroc** ou équivalent Pare-vapeur Mur existant (Pierre) Revêtement intérieur	20cm	R ≥ 5,45	
11	Mur sous bas de pente	R+2 - Combles Volume chauffé Pied de mur sous bas de pente	Enduit chaux Maçonnerie pierre existante Enduit chaux existant **Fibre de bois** Pare vapeur hygrovariable (Proclima Intello) Revêtement intérieur	14cm	R ≥ 3,89	
12	Mur combles en ITE (brique)	R+2 - Combles LNC/Circulations	**Fibraroc** ou équivalent Pare-vapeur Mur existant (Brique) Revêtement intérieur	20cm	R ≥ 5,45	

BATIMENT B RESTRUCTURE

Le complexe de paroi

← extérieur

Mur existant

Moellon / pierre — 1876

Enduit chaux-chanvre

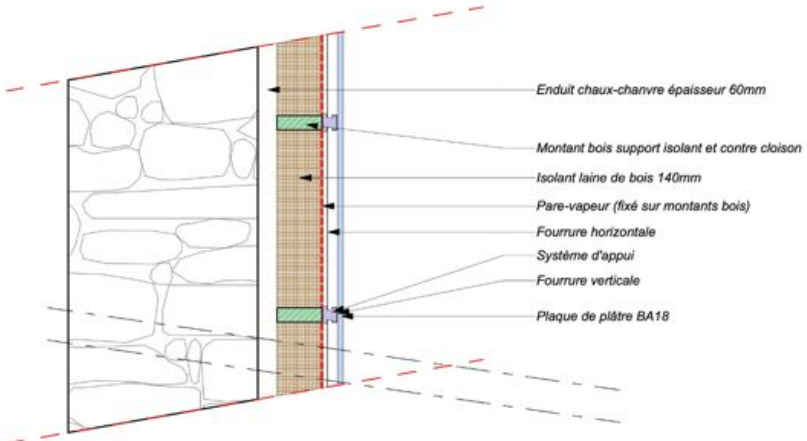
6 cm — enduit de redistribution

Fibre de bois

140 mm — Steico Flex (HR85)

Pare-vapeur hygrovariable

intérieur →



Détail B-Coupe horizontale de principe des doublages des murs périphériques

Réalisation d'une étude hygrométrique dynamique

Le principe

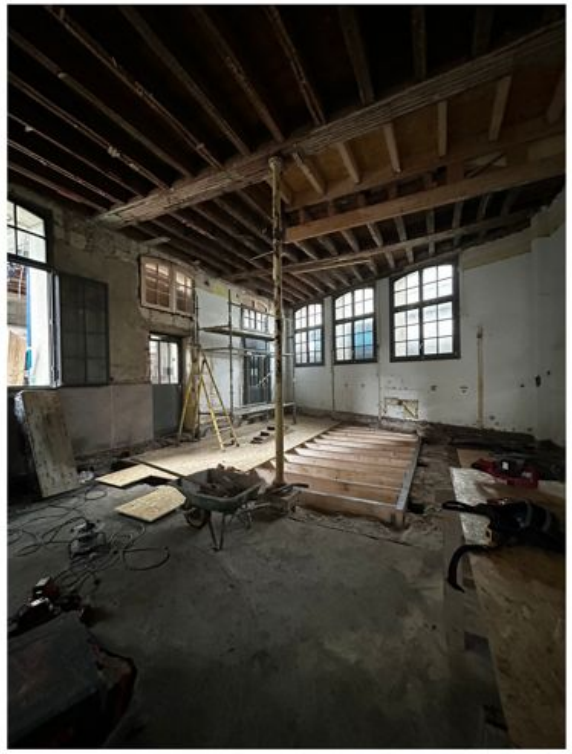
L'enduit chaux-chanvre joue un double rôle :

- A la fois de tamponner par sa forte capacité de sorption l'humidité migrant au travers de l'isolant fibre de bois et qui risquerait de condenser sur le moellon.
- - A la fois de « redistribuer » cette humidité au travers des joints au mortier de chaux entre les moellons.

La présence de la membrane pare-vapeur hygrovariable permet un assèchement estival du complexe

BATIMENT B RESTRUCTURE

La mise en oeuvre



Curage - Désamiantage



Piquage et maille de support



Réalisation du mélange



Projection 1ère couche

BATIMENT B RESTRUCTURE

La mise en oeuvre



Projection dernière couche



Pose des montants



Séchage– Minimum 8 semaines

22 m3 d'eau dans les enduits intérieurs

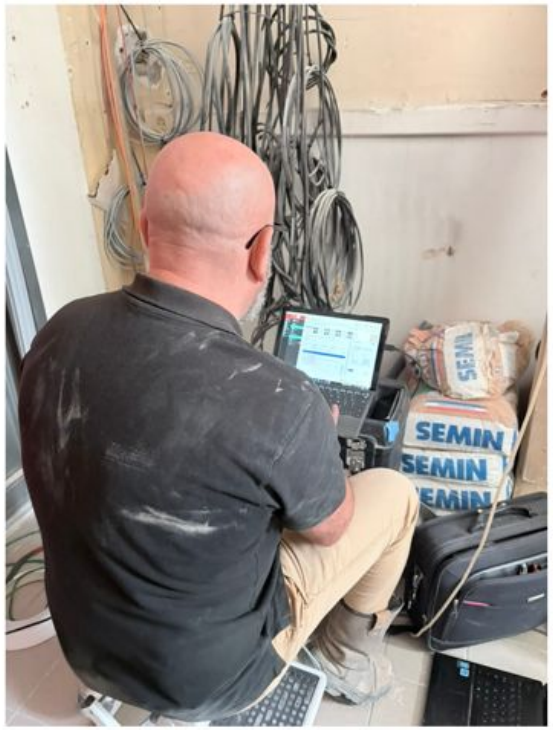
Apparition de champignons – Mise en place d'un fongicide



Pose doublage laine de bois
+ Pare-vapeur
+ Tasseau pour vide technique

BATIMENT B RESTRUCTURE

L’étanchéité à l’air niveau EnerPhit









Objectif :

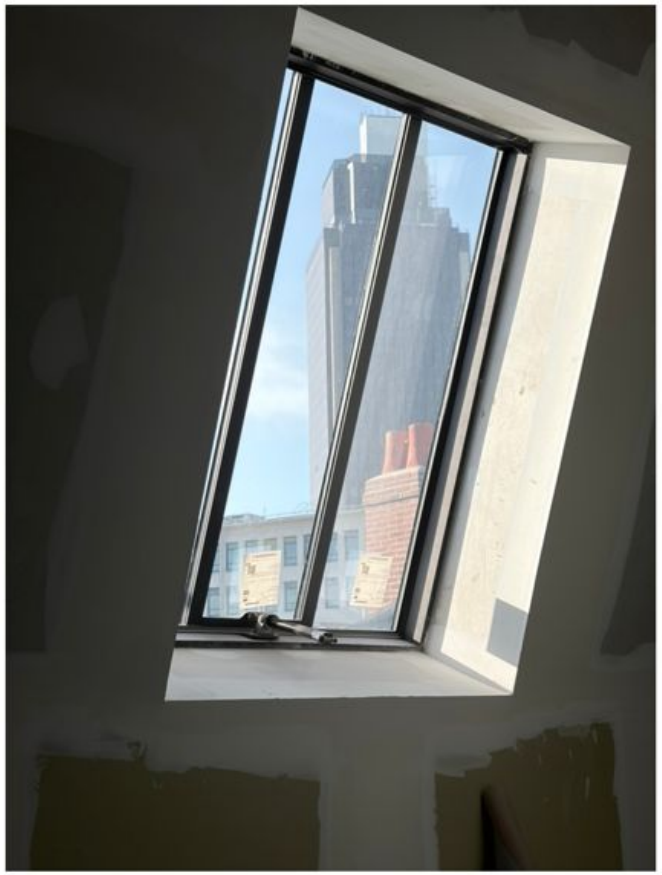
Bâtiment restructuré : n50<1 volume/h

BATIMENT B RESTRUCTURE

Travaux en cours







BATIMENT A



BATIMENT A – BATIMENT NEUF PASSIF

Un programme contraint sur un site contraint

Programme

Accès au niveau de la rue Léon Jamin

Restauration au rez-de-cour

Périscolaire à l'étage

→

Proposition stade Candidature

Construction bois et biosourcée

Niveau passif

→

Démarrage études

Cour trop petite

Nécessité de redistribuer les fonctions

→

Esquisse validée

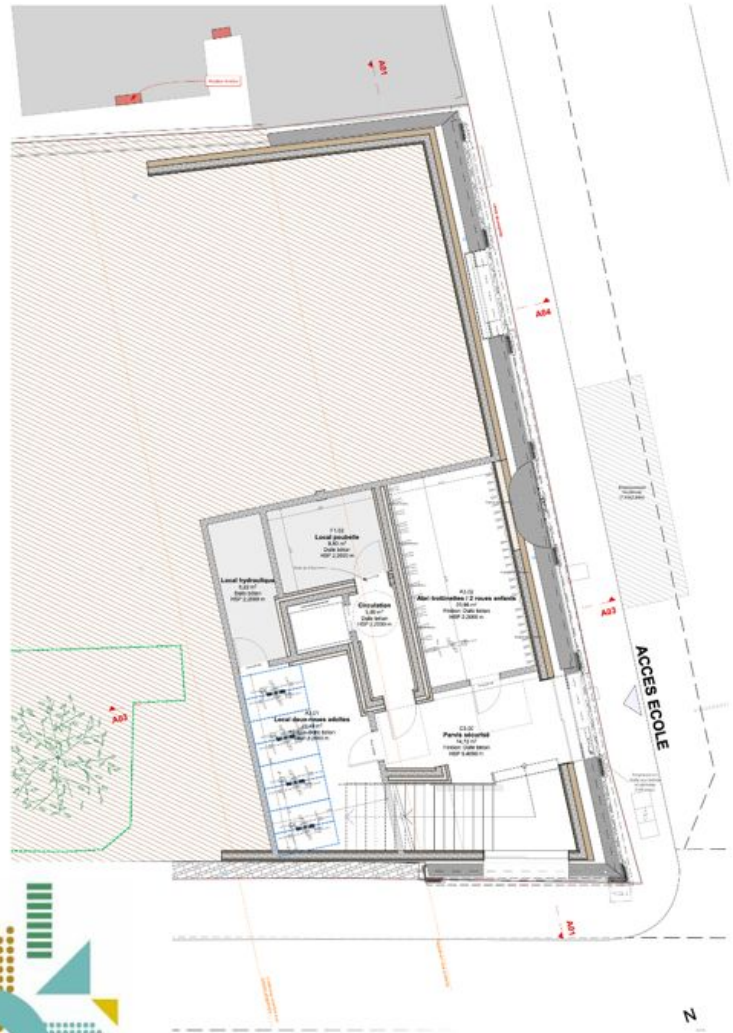
Inversion Restaurant scolaire et Périscolaire

Quid de la construction bois avec l'office

BATIMENT A – BATIMENT NEUF PASSIF

« Au chausse pied »

COLLECTIF BIOSOURCÉ PAYS DE LA LOIRE







Une réponse technique et architecturale

COLLECTIF BIOSOURCÉ PAYS DE LA LOIRE

Les dispositions constructives

Conservation-restauration du mur d'enceinte existant

Création d'un niveau enterré (au niveau de la rue Léon Jamin)

RdRue et RdChausée en béton dont prémurs isolés

Etage en MOB + charpente bois

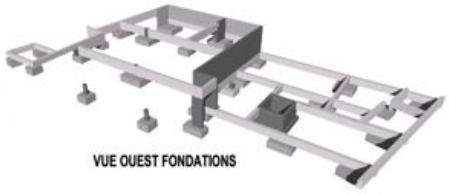
Conception passive : Exigence sur la thermique et l'étanchéité à l'air du bâtiment.







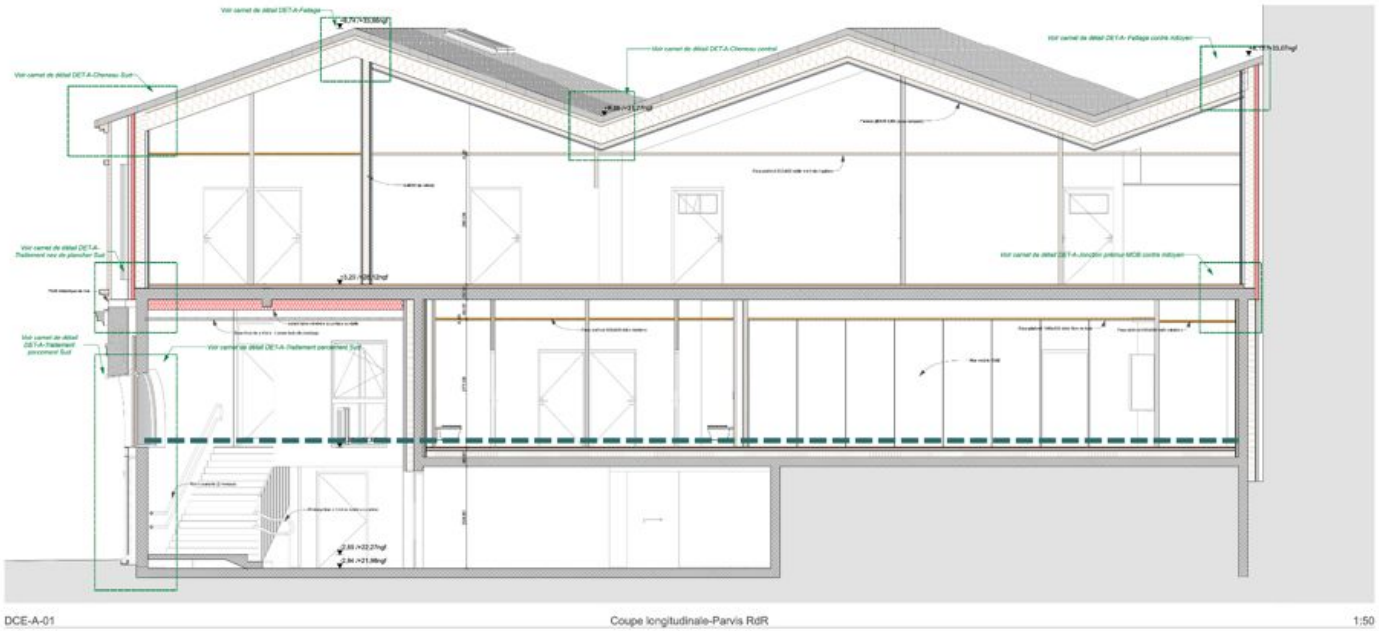




Visuels de la structure neuve

Gestion des niveaux





DCE-A-01 Coupe longitudinale-Parvis RdR 1:50

BATIMENT A – BATIMENT NEUF PASSIF

Insérer un niveau en lien avec la rue Léon Jamin

COLLECTIF BIOSOURCÉ PAYS DE LA LOIRE

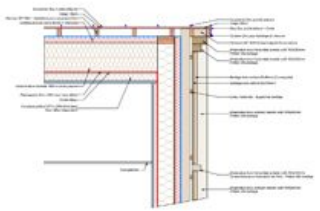


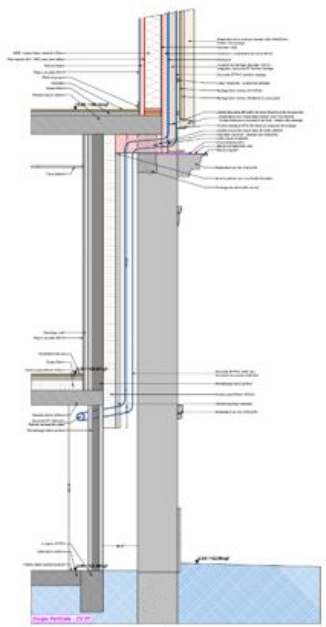


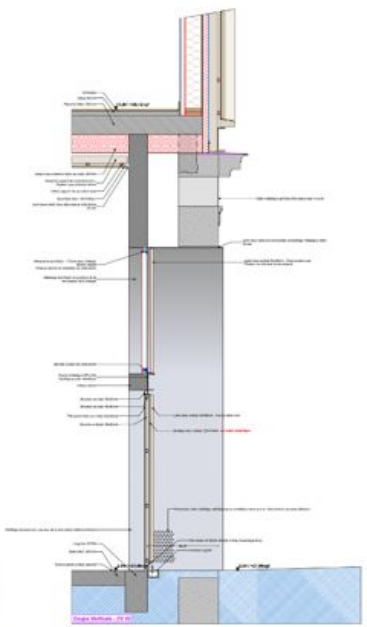


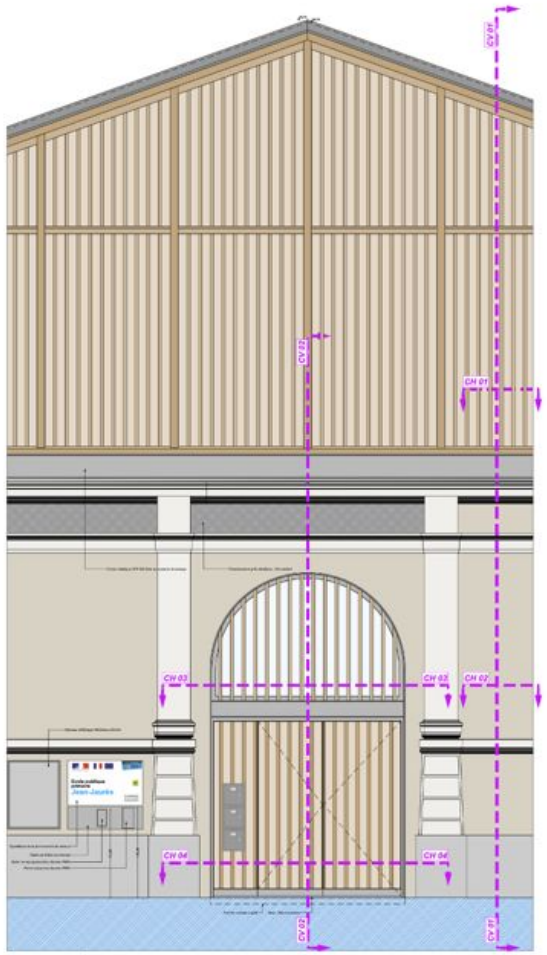
BATIMENT A – BATIMENT NEUF PASSIF

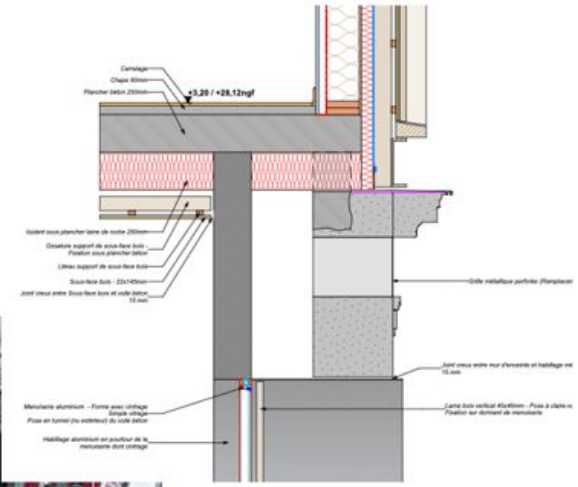
Détails et principe structurel













Bâtiment A — Le biosourcé face aux DTU

Comment poursuivre la démarche biosourcée avec des locaux à forte hygrométrie ?

01

Le constat

La laverie est un local de classe d'hygrométrie 4 (jusqu'à ~95 % HR en fonctionnement).

02

L'étude

Simulation hygrothermique WUFI 2D par Equipe Ingénierie sur la paroi donnant sur la laverie, en hypothèses les plus défavorables.

03

La décision

Abandon de l'isolant biosourcé sur ces parois au profit d'une laine de roche, avec pare-vapeur SD 100 m — composition validée par le calcul.

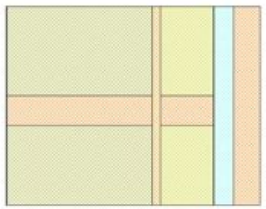
Un arbitrage assumé : nous avons abandonné l'isolant biosourcé sans renoncer à la construction bois en sécurisant la décision par l'étude.

3 CONCLUSION :

La composition suivante est validé par le calcul :

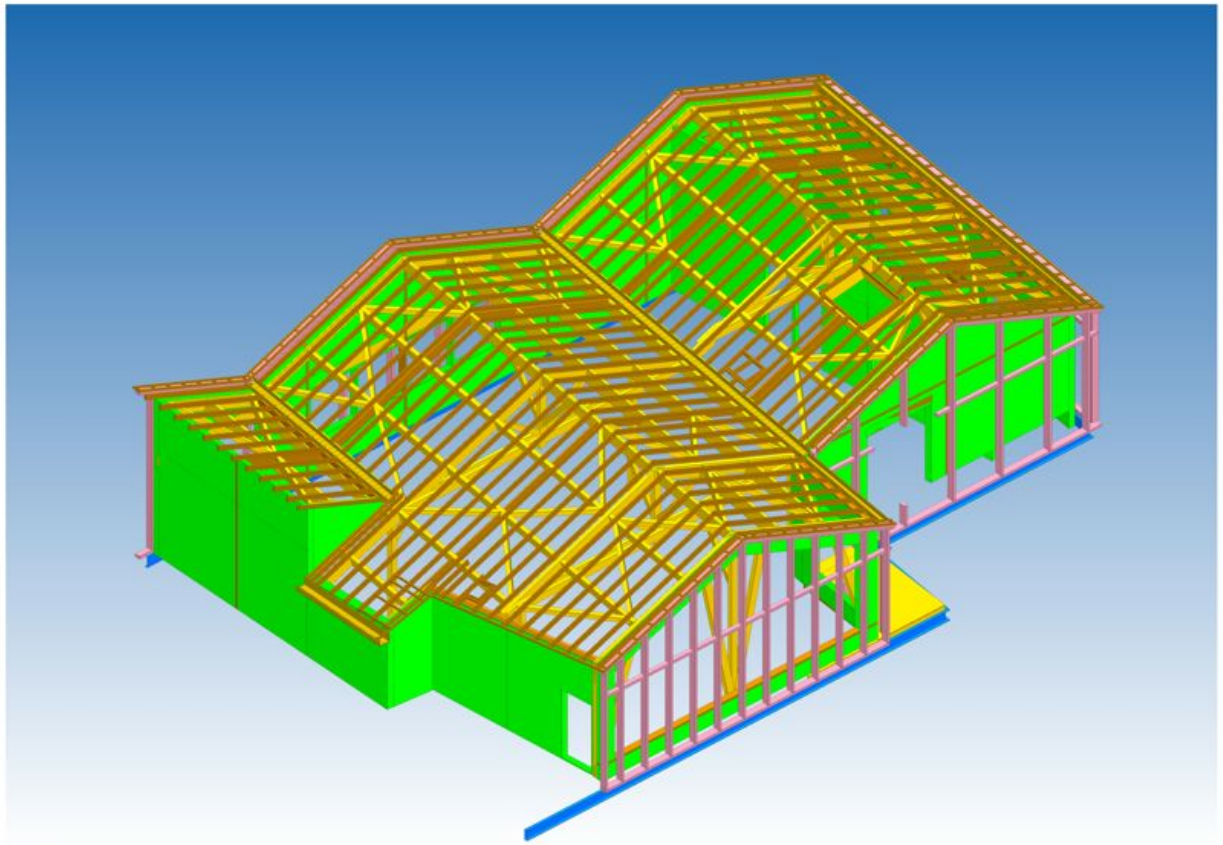
De la gauche vers la droite :

Faïence intérieur 10mm
BA13 12.5mm
Vide technique non ventilé 48mm
Pare vapeur Neovap 100r SD 100m
Laine de Roche Rockwool Mb Rock Premium 220mm
Ossature Epicea C24 traité C12 45*220mm
OSB4 Krono Swiss 13mm
Doublure extérieur Rockwool Rockfaçade Premium 80mm
Pare pluie MULTIVAP® UV +
Lame d'air ventilée 30mm
Bardage bois extérieur 40mm



BATIMENT A – BATIMENT NEUF PASSIF

Une charpente et enveloppe bois au dernier niveau







DÉMARCHE ENVIRONNEMENTALE

Une architecture contemporaine en dialogue avec le bâtiment B et le tissu urbain





DÉMARCHE ENVIRONNEMENTALE

Une architecture contemporaine en dialogue avec le bâtiment B et le tissu urbain



DÉMARCHE ENVIRONNEMENTALE

Le réemploi, une thématique forte du projet



EN CONCLUSION

Un projet exemplaire, entre patrimoine et performance

Restaurer un édifice de 1876 dans l'approche EnerPHit, construire un bâtiment neuf passif sur un site contraint, et tenir une ambition biosourcée et de réemploi.



Merci de votre attention

CARREFOUR INTERNATIONAL DU BOIS

Programme à suivre

En attendant la suite, venez nous voir sur le stand
Biosourcé juste en face ou profitez des démonstrations

COLLECTIF BIOSOURCÉ PAYS DE LA LOIRE

16h45 - Le Projet National Terre : La Recherche au service de la terre crue

Sébastien Lortolary, CREA Ecoconstruction

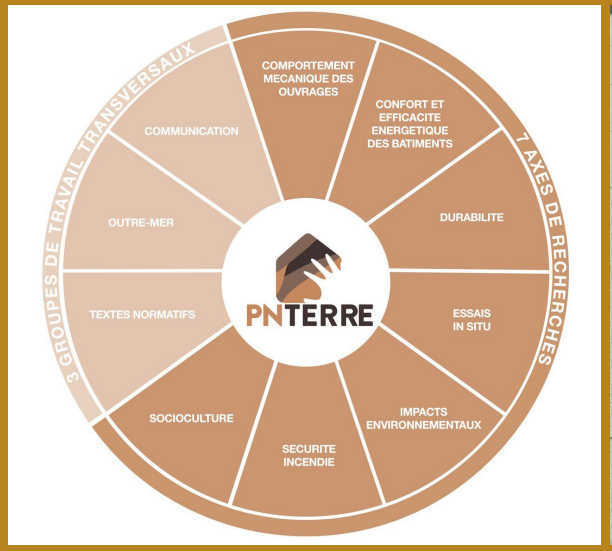
Présentation du programme d'expérimentations grandeur nature et de travaux de recherche collaborative

17h45 - Le chai Le Raisin à Plume : Architecture bioclimatique en bois, paille hachée, ouate de cellulose et terre crue

Pierre-Yves Bossé, Atelier d'architecture Cartouche

Ossature bois, isolation paille hachée et ouate de cellulose, terre allégée et enduit terre

CARREFOUR INTERNATIONAL DU BOIS





COLLECTIF BIOSOURCÉ PAYS DE LA LOIRE

Le Programme National Terre
La recherche au service de la terre crue



COLLECTIF TERREUX ARMORICAINS

Sébastien Lortolary
Coordinateur

Une diversité de procédés



Adobe



Bauge



Pisé



Blocs de Terre Comprimée



Torchis



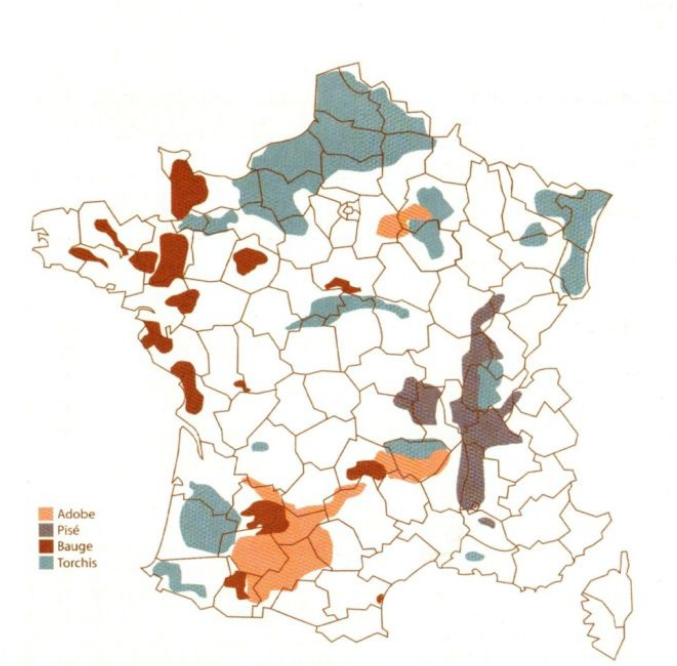
Enduits



Terre allégée

...

Un patrimoine riche



(Lebas et al. 2007)

1 million de logements en terre
(Michel et Poudru, 1987)

15 % du patrimoine bâti

Une réponse aux enjeux de la transition écologique

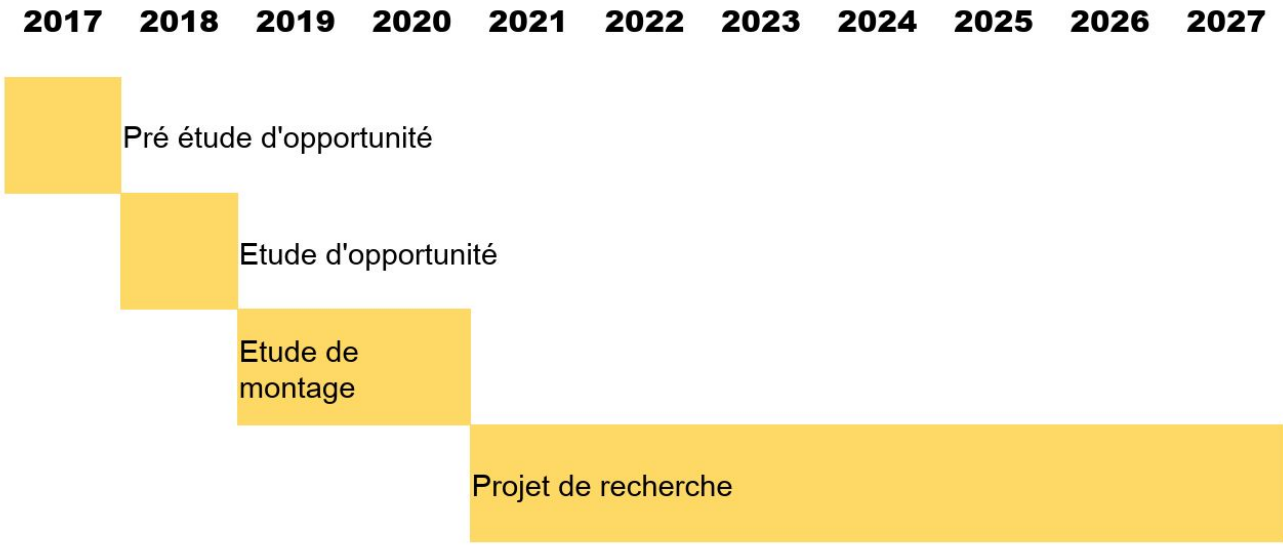
- Un patrimoine riche à entretenir,
- Matériau local,
- Valorisation d'un déchet,
- Procédé bas carbone,
- Un confort intérieur élevé,
- Réversible en fin de vie.

➢ **Intégrer de la terre crue dans un bâtiment permet d'en améliorer la circularité**

Charte définissant les contours du projet

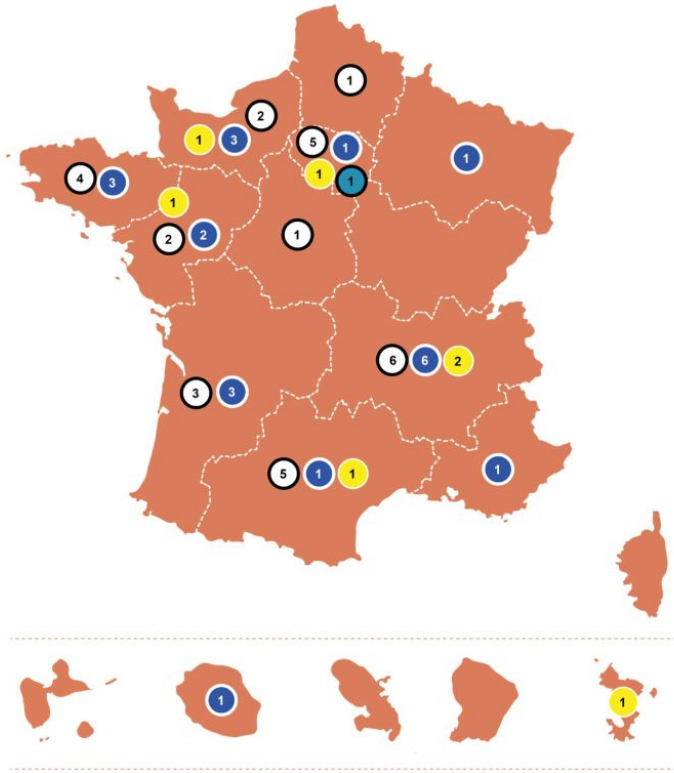
- Le projet concerne l'étude de la terre crue, c'est-à-dire d'un matériau naturel issu du sol ou du sous-sol, utilisé cru, pour la **construction et la rénovation** de bâtiments, et dont la **cohésion est assurée majoritairement par la présence d'argiles**.
- Les partenaires s'engagent à favoriser les pratiques permettant de **valoriser les savoir-faire de chantier et d'atelier** ainsi que d'assurer un **niveau de qualification élevé** pour les professionnels de la terre crue.
- Les procédés de construction étudiés dans le cadre de ce projet devront permettre une **réduction significative des impacts environnementaux** par rapport aux procédés conventionnels ainsi que la **réversibilité du matériau**.
- La performance des éléments d'ouvrages sera évaluée selon une **démarche d'obligation de résultat**. En conséquence, les outils d'ingénierie développés dans le cadre de ce projet s'appuieront sur des essais réalisés sur des éléments d'ouvrage produits sur le site de fabrication afin d'en déterminer la performance.
- Les matériaux et adjuvants utilisés dans le cadre des Actions de recherche du projet devront être **d'origine et de composition connue, libres d'utilisation** sur le territoire national et ne pas nuire à la réversibilité du matériau.

Chronogramme du projet



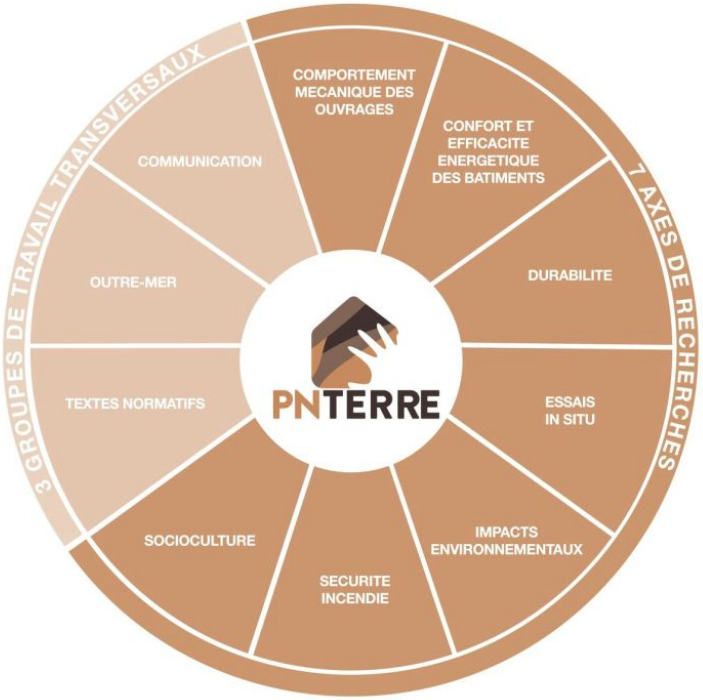
Les partenaires du projet

- **4** institutions publiques **: 1 régionale + 3 nationales**
- **13** associations et fédérations : 7 + **6 à l'échelle nationale**
- **25** établissements d'enseignement et de recherche : 22 **+ 3 implantés sur tout le territoire**
- **42** praticien·nes et entreprises praticiennes : 29 + **12 implantées sur tout le territoire** + 1 en Angleterre



Les axes de recherche

ORGANISATION DU PROJET NATIONAL TERRE CRUE AUTOUR DE 7 AXES DE RECHERCHES ET 3 GROUPES DE TRAVAIL



Gouvernance du projet

COLLECTIF BIOSOURCÉ PAYS DE LA LOIRE

PNTERRE

Confédération terre crue

MEMBRES DE DROITS

GOUVERNEMENT
- **Thibault Prevost** (Ministère de la transition écologique)
- **Laure Trannoy** (Ministère de la transition écologique)
- **Isabelle Le Corguillé** (DREAL Bretagne)

IREX
- **Camilo Duran** (IREX)
- **Philippe Gotteland** (IREX)
- **Angélique Hardoin** (IREX)

BUREAU EXÉCUTIF

Praticien·nes	- **Samuel Dugelay** (Makjo) - **Alain Marcom** (FSCOP BTP) -**Sophie Popot** (Les jours)
Chercheur·ses	- **Stéphanie Bonnet** (U.Nantes) - **Antonin Fabbri** (ENTPE) - **Erwan Hamard** (UGE)
Confédération terre crue	- **Aymone Nicolas** (CCTC) - **Henri Pradenc** (CCTC)

ANIMATEUR·ICES D'AXES ET GROUPES DE TRAVAIL

COMPORTEMENT MÉCANIQUE

Praticien·nes
- **Frédéric Bourgeon** (Granulo)
- **Philippe Rynikiewicz** (AIS Ingénierie)

Chercheur·ses
- **Florent Vieux Champagne** (UGA-3SR)
- **Eric Vincens** (ECL)

CONFORT ET EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE

Praticien·nes
- **Laurent Chauveau** (Ecozimut)
- **Jeanne Olléon** (Asterre)

Chercheur·ses
- **Lauredan Le Guen** (UGE)
- **Fionn McGregor** (UGE)

DURABILITÉ

Praticien·nes
- **Loïc Daubas** (ENSA Rennes)

Chercheur·ses
- **Sophie Claude** (INSA Toulouse)
- **Aurélie Laborel** (INSA Toulouse)

ESSAIS IN SITU

Praticien·nes
- **Alain Marcom** (Fédé. SCOP BTP)
- **Nicolas Meunier** (FFB-UMGO)

Chercheur·ses
- **Mathieu Audren** (UBS)
- **Noémie Prime** (USMB-LOCIE)

IMPACTS ENVIRONNEMENTAUX

Praticien·nes
- **Alain Marcom** (Fédé. SCOP BTP)
- **Marion Taupin** (Granulo)

Chercheur·ses
- **Eva Queheille** (UGE)
- **Anne Ventura** (UGE)

OUTRE-MER

Praticien·nes
- **Thomas Anfray** (CTA)

Chercheur·ses
- **Yannick Fogue Djombou** (U. La Réunion)
- **Théo Vinceslas** (ENSA Normandie)

SÉCURITÉ INCENDIE

Praticien·nes
- **Laurent Dandres** (APAVE)
- **Andreas Krewet** (Asterre)

Chercheur·ses
- **Céline Bascoules** (UPPA)
- **Thomas Rogaume** (U. de Poitiers)

SOCIOCULTURE

Praticien·nes
- **Jeanne Marie Gentilleau** (TERA)
- **Aymone Nicolas** (Mine de Talents)

Chercheur·ses
- **Luc Pecquet** (ENSA St Etienne)
- **Geneviève Pruvost** (EHESS)

TEXTES NORMATIFS

Praticien·nes
- **Elian Latour** (Ecozimut)

MINISTÈRE DE LA TRANSITION ÉCOLOGIQUE ET DE LA COHÉSION DES TERRITOIRES

FRANCE RELANCE

ADEME

IREX

Les actions en cours

Axe de recherche	Nom du projet	Description	Porteur	Demande
In Situ	Qualiter	Développement d'outils efficaces pour le contrôle qualité de constructions en terre	ENTPE	297 000 €
Mécanique	Pisez!	Développement d'un outil de dimensionnement pour le pisé	Ecole Centrale de Lyon	693 700 €
Mécanique	Bauges Porteuses	Développement d'un outil de dimensionnement pour la bauge	IAUR	780 630 €
Confort	CarAc'Terre	Caractérisation des performances et dimensionnement acoustique des constructions en Terre crue	Bureau d'étude LASA	755 000 €
Sécurité Incendie	MURTERFEU	Étude du comportement au feu des ouvrages en terre crue : analyse multi-échelle, de l'enduit à la terre compressée	Univ. Pau Pays Adour	914 000 €
Mécanique	ParaSisTerre	Etude de la vulnérabilité sismique des structures en pisé non stabilisé	Univ. Grenoble Alpes	984 000 €
Multi Axes	TORCHIS	Caractérisation physique, mécanique, thermique, d'étanchéité à l'air, environnementale et incendie des torchis	Collectif Les Jours	662 580 €
Actions financées sur dotation du Ministère en charge de l'Ecologie et sur fond propre				300 000 €
TOTAL				**5 386 910 €**

Merci pour votre attention

- Pour en savoir plus :
- https://conf-terrecrue.org/
- https://projet-national-terre.univ-gustave-eiffel.fr/

CARREFOUR INTERNATIONAL DU BOIS

Programme à suivre

En attendant la suite, venez nous voir sur le stand
Biosourcé juste en face ou profitez des démonstrations

COLLECTIF BIOSOURCÉ PAYS DE LA LOIRE

17h45 - Le chai Le Raisin à Plume : Architecture bioclimatique en bois, paille hachée, ouate de cellulose et terre crue

Pierre-Yves Bossé, Atelier d'architecture Cartouche

Ossature bois, isolation paille hachée et ouate de cellulose, terre allégée et enduit terre

CARREFOUR INTERNATIONAL DU BOIS





PRIX RÉGIONAL CONSTRUCTION BOIS
Pays de la Loire
Lauréat·e 2025

COLLECTIF BIOSOURCÉ PAYS DE LA LOIRE

« Le Raisin à Plume », chai viticole bioclimatique bois, paille hachée, ouate de cellulose et terre crue



cartouche

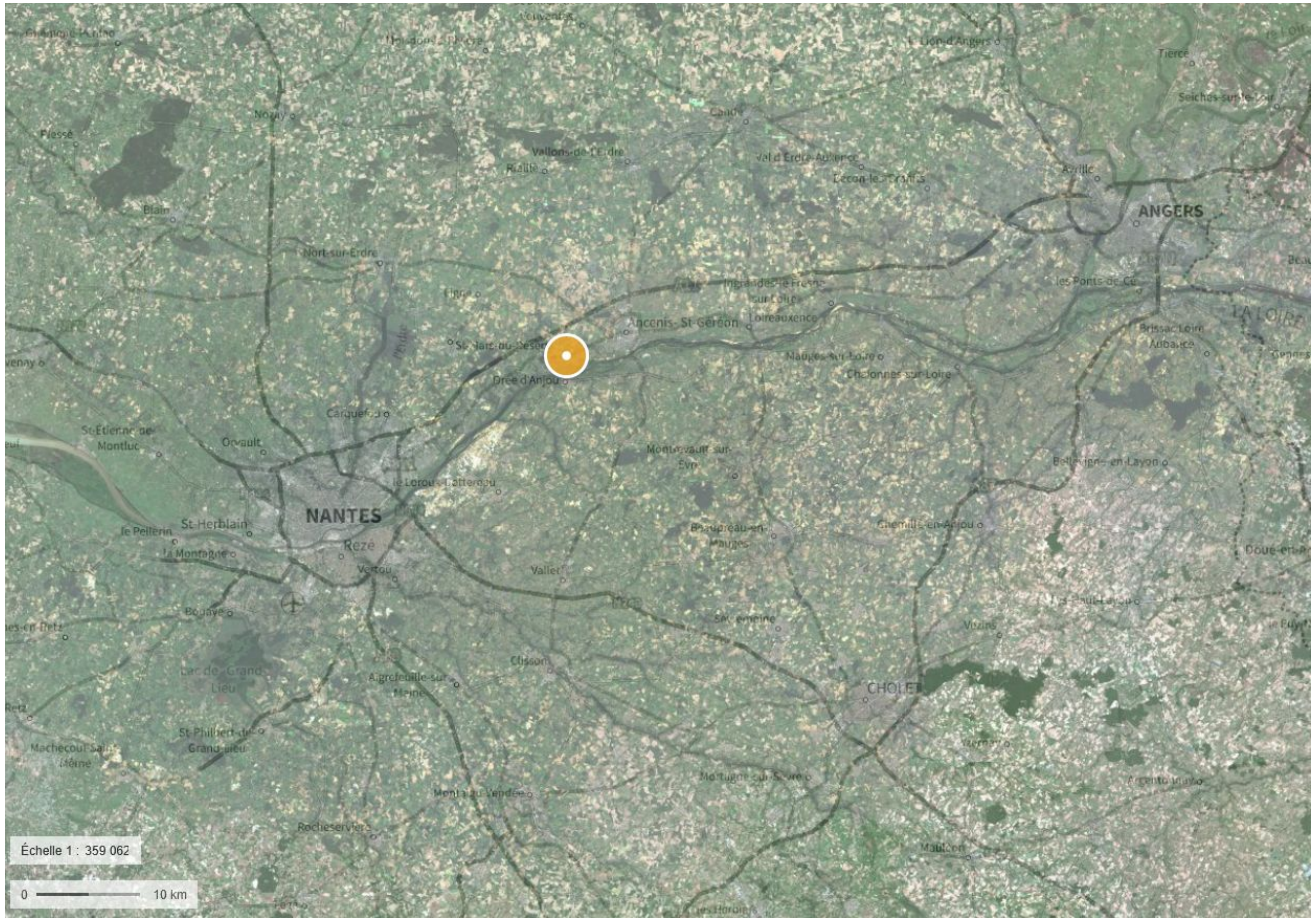
Pierre-Yves Bossé

Architecte, urbaniste et gérant

COLLECTIF BIOSOURCÉ PAYS DE LA LOIRE

cartouche
ARCHITECTURE × URBANISME

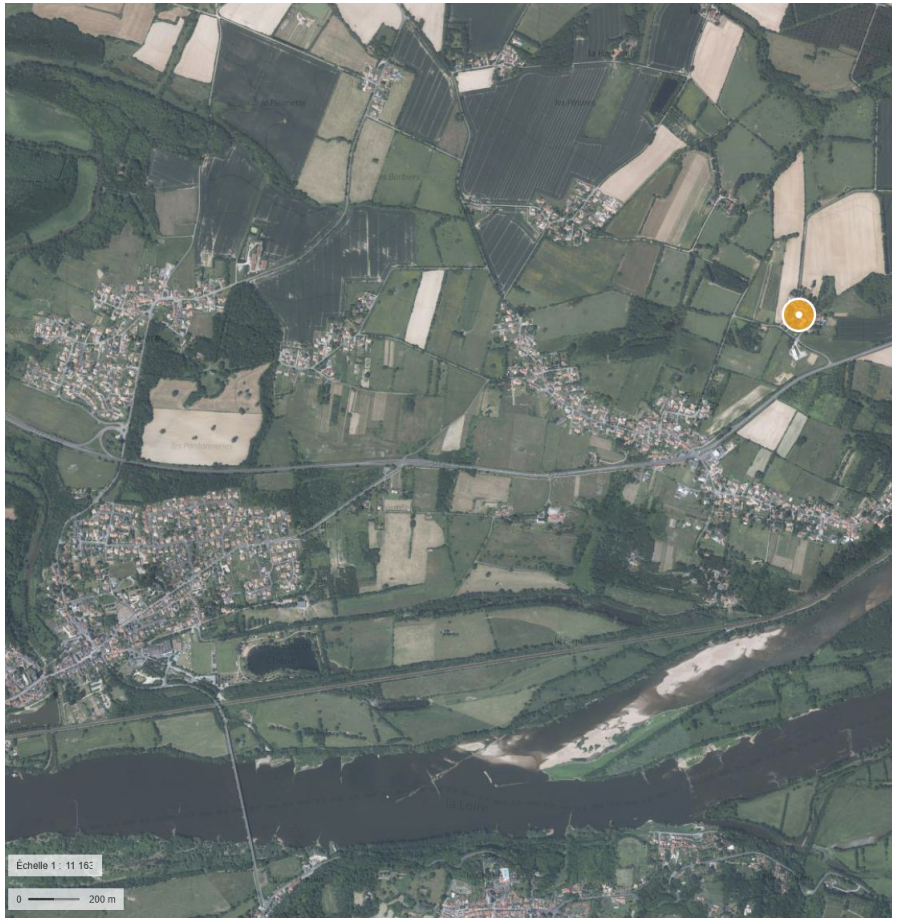




atelier CARTOUCHE architecture, mandataire
& Alexandre Gaudin, architecte associé
2022-2025

COLLECTIF BIOSOURCÉ PAYS DE LA LOIRE

cartouche
ARCHITECTURE × URBANISME





atelier CARTOUCHE architecture, mandataire
& Alexandre Gaudin, architecte associé
2022-2025

cartouche
ARCHITECTURE × URBANISME

COLLECTIF BIOSOURCÉ PAYS DE LA LOIRE







atelier CARTOUCHE architecture, mandataire
& Alexandre Gaudin, architecte associé
2022-2025

cartouche
ARCHITECTURE × URBANISME

COLLECTIF BIOSOURCÉ PAYS DE LA LOIRE







atelier CARTOUCHE architecture, mandataire
& Alexandre Gaudin, architecte associé
2022-2025

cartouche
ARCHITECTURE × URBANISME

COLLECTIF BIOSOURCÉ PAYS DE LA LOIRE



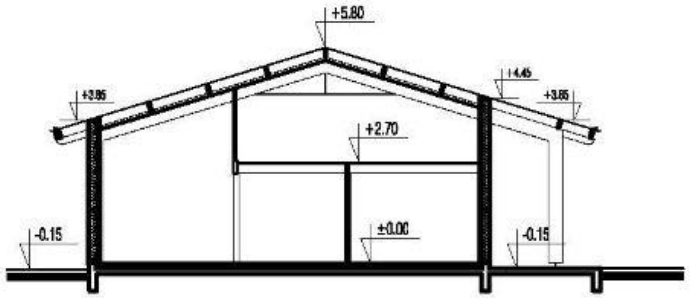
atelier CARTOUCHE architecture, mandataire
& Alexandre Gaudin, architecte associé
2022-2025

cartouche
ARCHITECTURE × URBANISME

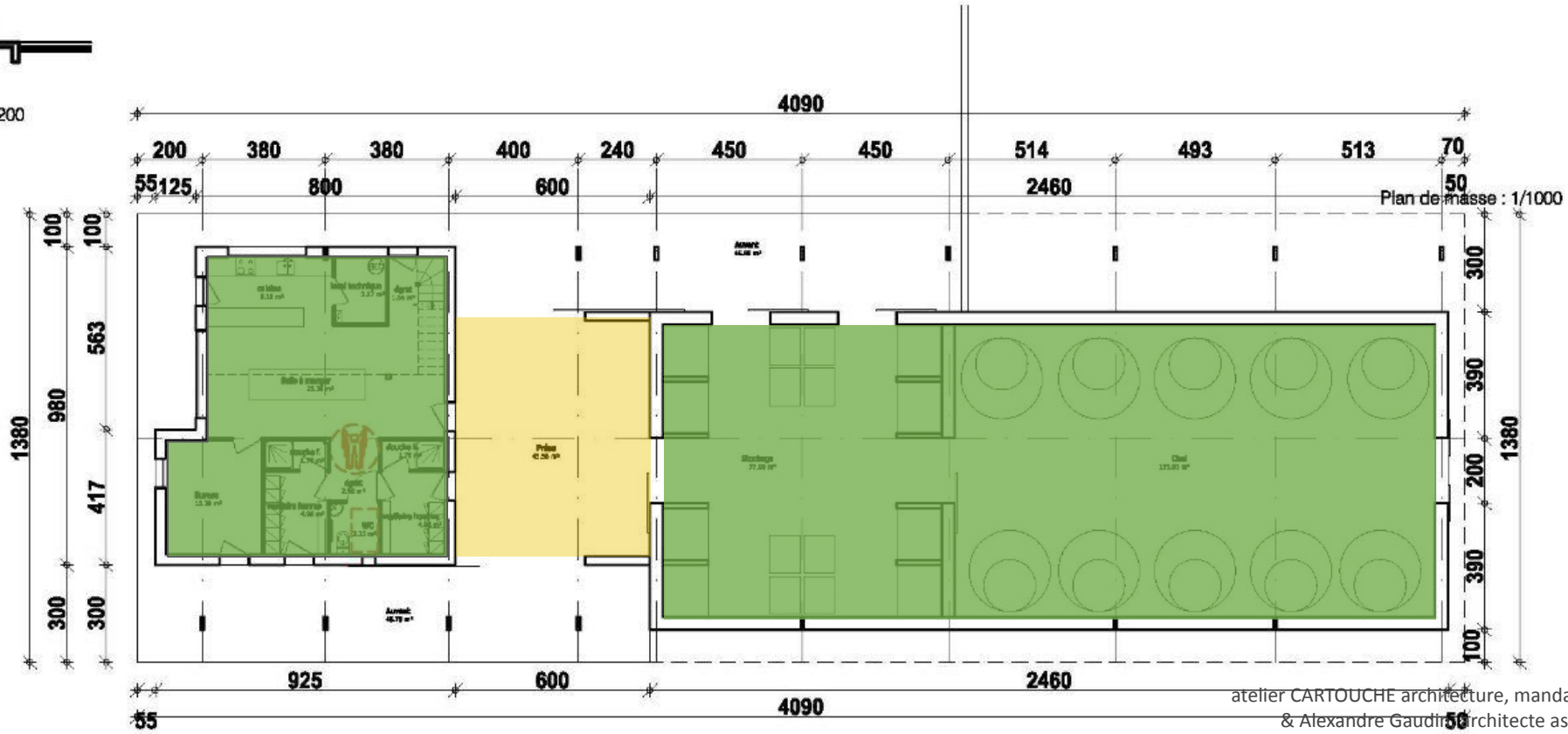
COLLECTIF BIOSOURCÉ PAYS DE LA LOIRE



atelier CARTOUCHE architecture, mandataire
& Alexandre Gaudin, architecte associé
2022-2025



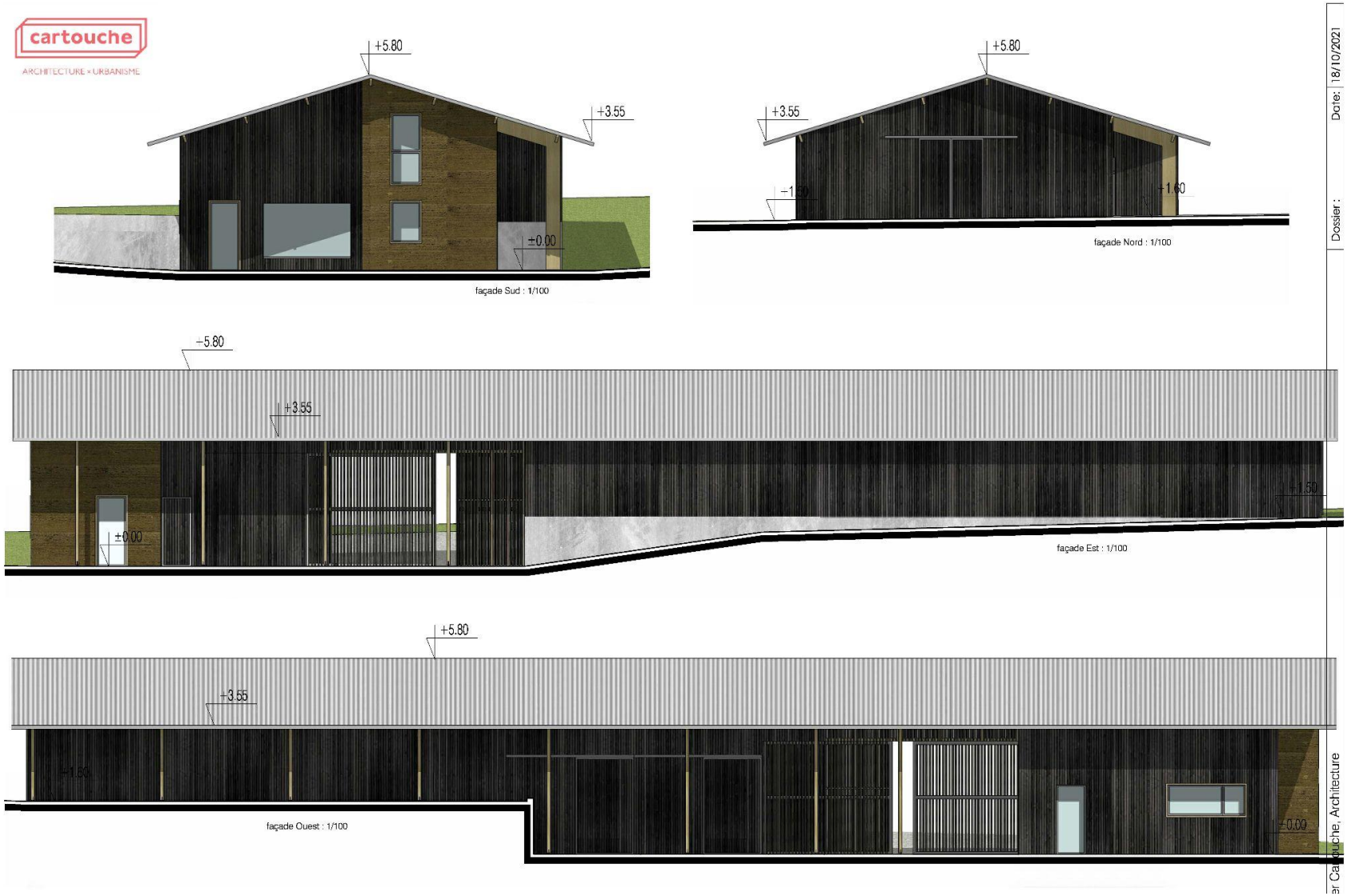
Coupe de principe : 1/200



Plan général : 1/200

Plan de masse : 1/1000

atelier CARTOUCHE architecture, mandataire
& Alexandre Gaudin architecte associé
2022-2025



atelier CARTOUCHE architecture, mandataire
& Alexandre Gaudin, architecte associé
2022-2025

cartouche
ARCHITECTURE × URBANISME





atelier CARTOUCHE architecture, mandataire
& Alexandre Gaudin, architecte associé
2022-2025

cartouche
ARCHITECTURE × URBANISME

COLLECTIF BIOSOURCÉ PAYS DE LA LOIRE





atelier CARTOUCHE architecture, mandataire
& Alexandre Gaudin, architecte associé
2022-2025

cartouche
ARCHITECTURE × URBANISME

COLLECTIF BIOSOURCÉ PAYS DE LA LOIRE





atelier CARTOUCHE architecture, mandataire
& Alexandre Gaudin, architecte associé
2022-2025

COLLECTIF BIOSOURCÉ PAYS DE LA LOIRE

cartouche
ARCHITECTURE × URBANISME





atelier CARTOUCHE architecture, mandataire
& Alexandre Gaudin, architecte associé
2022-2025

COLLECTIF BIOSOURCÉ PAYS DE LA LOIRE

cartouche
ARCHITECTURE × URBANISME







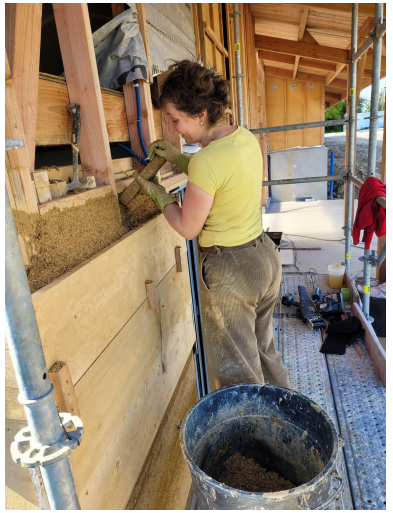
Portés par les agriculteurs, les sites de production ont vocation à être dupliqués sur les territoires afin de **réduire l'impact carbone** de ielo et de favoriser **les circuits courts (la paille ne devra pas parcourir plus de 250 km).**

ielo
La coopérative innovante qui développe et commercialise l'isolation paille hachée

cartouche
ARCHITECTURE × URBANISME

COLLECTIF BIOSOURCÉ PAYS DE LA LOIRE











atelier CARTOUCHE architecture, mandataire
& Alexandre Gaudin, architecte associé
2022-2025

cartouche
ARCHITECTURE × URBANISME

COLLECTIF BIOSOURCÉ PAYS DE LA LOIRE





atelier CARTOUCHE architecture, mandataire
& Alexandre Gaudin, architecte associé
2022-2025

cartouche
ARCHITECTURE × URBANISME

COLLECTIF BIOSOURCÉ PAYS DE LA LOIRE





Patrick Miara Photographe ©

atelier CARTOUCHE architecture, mandataire
& Alexandre Gaudin, architecte associé
2022-2025

cartouche
ARCHITECTURE × URBANISME

COLLECTIF BIOSOURCÉ PAYS DE LA LOIRE





Patrick Miara Photographe ©

atelier CARTOUCHE architecture, mandataire
& Alexandre Gaudin, architecte associé
2022-2025

cartouche
ARCHITECTURE × URBANISME

COLLECTIF BIOSOURCÉ PAYS DE LA LOIRE





Patrick Miara Photographe ©

atelier CARTOUCHE architecture, mandataire
& Alexandre Gaudin, architecte associé
2022-2025

cartouche
ARCHITECTURE × URBANISME

COLLECTIF BIOSOURCÉ PAYS DE LA LOIRE





Patrick Miara Photographe ©

atelier CARTOUCHE architecture, mandataire
& Alexandre Gaudin, architecte associé
2022-2025

cartouche
ARCHITECTURE × URBANISME

COLLECTIF BIOSOURCÉ PAYS DE LA LOIRE





Patrick Miara Photographe ©

atelier CARTOUCHE architecture, mandataire
& Alexandre Gaudin, architecte associé
2022-2025

cartouche
ARCHITECTURE × URBANISME

COLLECTIF BIOSOURCÉ PAYS DE LA LOIRE





Patrick Miara Photographe ©

atelier CARTOUCHE architecture, mandataire
& Alexandre Gaudin, architecte associé
2022-2025

cartouche
ARCHITECTURE × URBANISME

COLLECTIF BIOSOURCÉ PAYS DE LA LOIRE





Patrick Miara Photographe ©

atelier CARTOUCHE architecture, mandataire
& Alexandre Gaudin, architecte associé
2022-2025

cartouche
ARCHITECTURE × URBANISME



Surface Utile : 553 m²
Surface Plancher : 324 m²

Coût total travaux €HT : 583.631,24 €HT
1.055 €HT/m² SU compris VRD
867 €HT/m² SU lots bâtiments

Coût lot charpente : 196.811 €HT (33%)
Coût lot paille : 19.550 €HT (3%)
Sur-investissement paille €HT : +600 €HT (version paille hachée vs. fibre de bois)
Coût lot phyto-assainissement : 23.846 €HT

Jacques Février, Le Raisin à Plume	maître d'ouvrage
atelier CARTOUCHE architecture	mandataire
Alexandre Gaudin	architecte associé
Ent. CAFFIN	Terrassement + Gros Oeuvre
Ateliers ISAC	Charpente, isolation paille, couverture, Men Ext, Cloisonnement intérieur, Men Int.
F. Wable	Remplissage terre
BP Carrelage	Revêtements sols et faïence
Sarl Amossé	Plomberie, Chauffage, Electricité
Sarl Typha	Phyto-assainissement
Patrick Miara	Photographe ©

Programme - Pitchs

ESPACE BIOSOURCÉS

Mercredi 3 juin 2026 *Mezzanine, Grand Palais*

CARREFOUR INTERNATIONAL DU BOIS

Programme à suivre

En attendant la suite, venez nous voir sur le stand Biosourcé juste en face ou profitez des démonstrations

COLLECTIF BIOSOURCÉ PAYS DE LA LOIRE

10h45 - Bois, chaume et roseaux : La maison “Peau d’âtre” à Campbon
Clémence Cazenave, CAZ’eco
Maison passive en CLT, chaume en façade et laine de bois, système d’épuration par filtre planté de roseaux

11h45 - Structuration d’une filière locale terre crue du quartier Maisonneuve à Guérande
Corentin Mouraud, Collectif Terreux Armoricain, SCOP L’Aronde

12h45 - Formation Couvreur Chaumier
Anne Dedjoni et Frederic Choloux, BTP CFA St Brévin
Une formation unique en France pour transmettre un savoir-faire au service de la construction durable

14h45 - Qualité, performance et biosourcés : le défi du hors-site
Olivier Emschwiller, Directeur de l’agence nationale Hors site, SOCOTEC

15h45 - Les systèmes avec enduit sur paille : quelles perspectives ? (POP 2030)
Nicolas Canzian, Réseau Français de la Construction Paille

16h45 - Rénovation et extension pour faire revivre un centre bourg : la médiathèque de Trignac
Bruno Belenfant, Atelier Belenfant Daubas et Hélène Houpert Architecte
Extension bois et réhabilitation d’un bâtiment ancien en terre/chanvre. Toiture isolée en ouate de cellulose et fibre de bois. Absorbeurs acoustiques innovants en céramique

17h45 - Evaluation technique des solutions biosourcées
Eric Dibling, Ingénéco
Les méthodes pour passer du démonstrateur à la massification bas-carbone

CARREFOUR INTERNATIONAL DU BOIS





COLLECTIF BIOSOURCÉ PAYS DE LA LOIRE

La maison « Peau d'âtre » à Campbon
Bois, chaume et roseaux





Clémence Cazenave

Architecte

Présentation de l’équipe de conception

ATELIER CAZ’eco

Clémence Cazenave architecte

Architecte maître d’oeuvre, conception bioclimatique et biosourcée

RIZHOME

Mireille Avril

Eco-designer, conducteur de projet en éco-construction et bioclimatisme

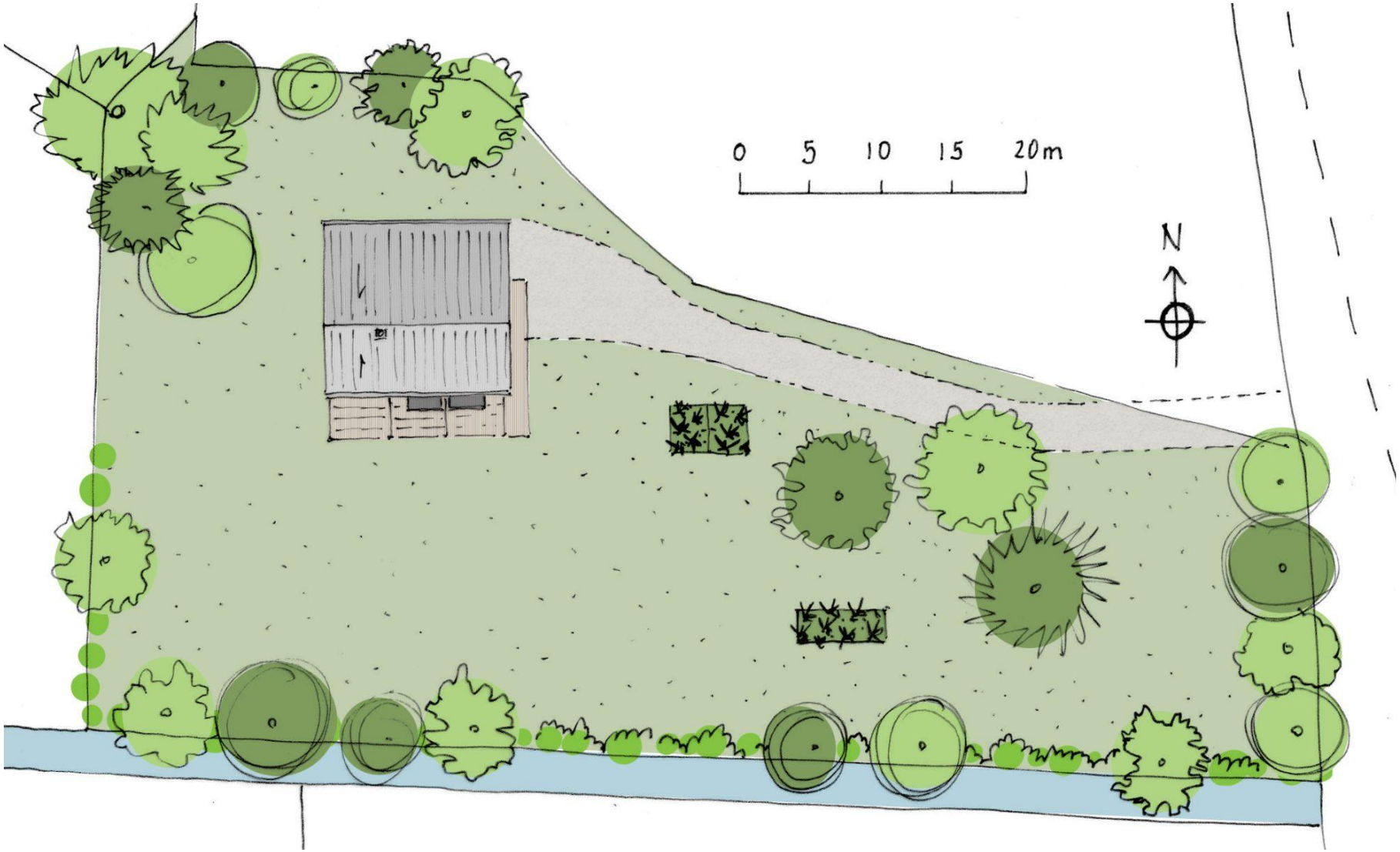
Collaboration depuis 2016 sur des projets en roseau.

Clémence et Mireille concrétisent ainsi une ré-interprétation contemporaine, avant-gardiste et low-tech, de la chaumière.

Terrain avant construction



Plan masse



Structure en CLT - levage



Passage des réseaux techniques





Vêture en roseau - ép. 30cm





COLLECTIF BIOSOURCÉ PAYS DE LA LOIRE



COLLECTIF BIOSOURCÉ PAYS DE LA LOIRE



Détails extérieurs







Ambiances intérieures





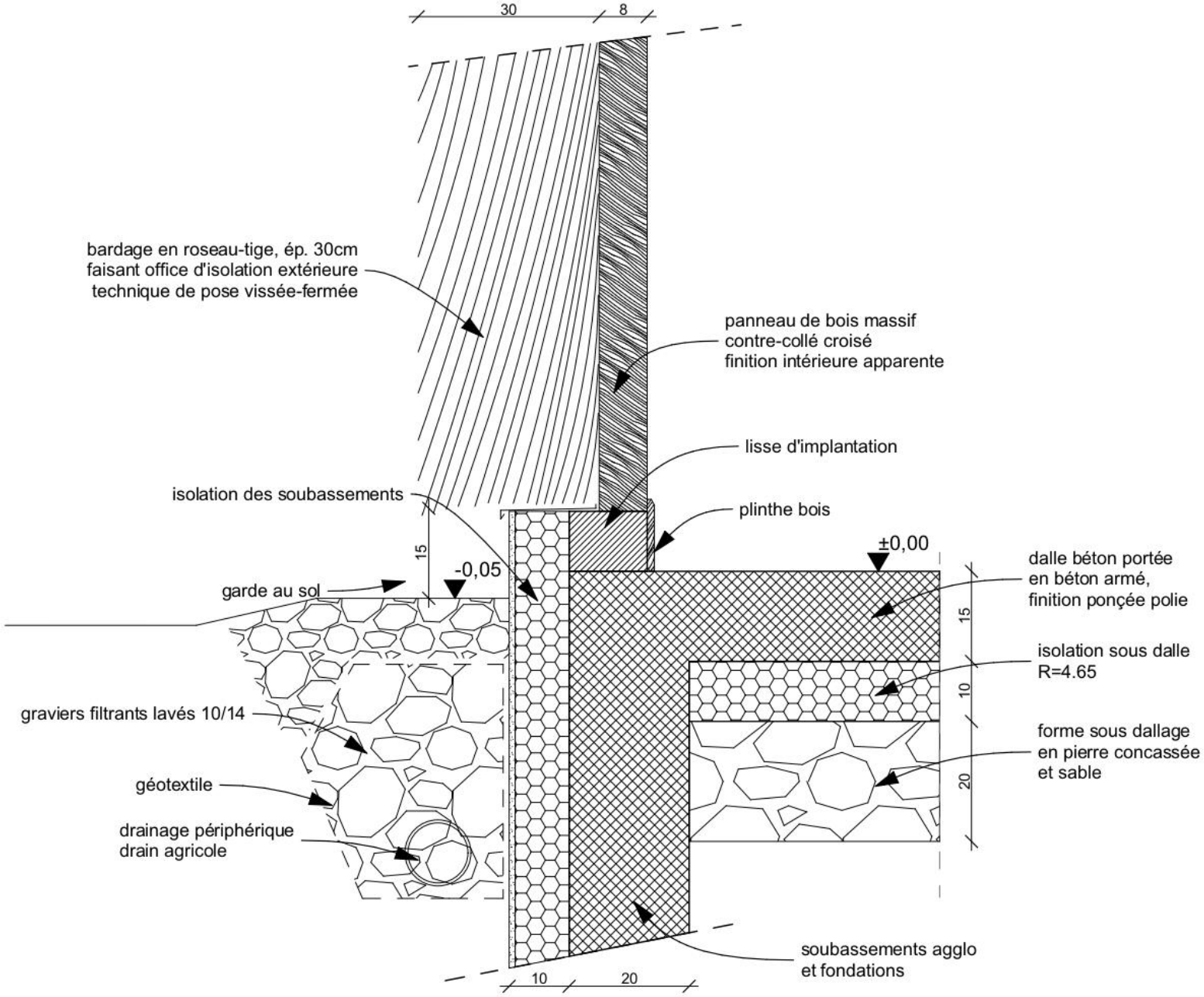


Ambiances intérieures

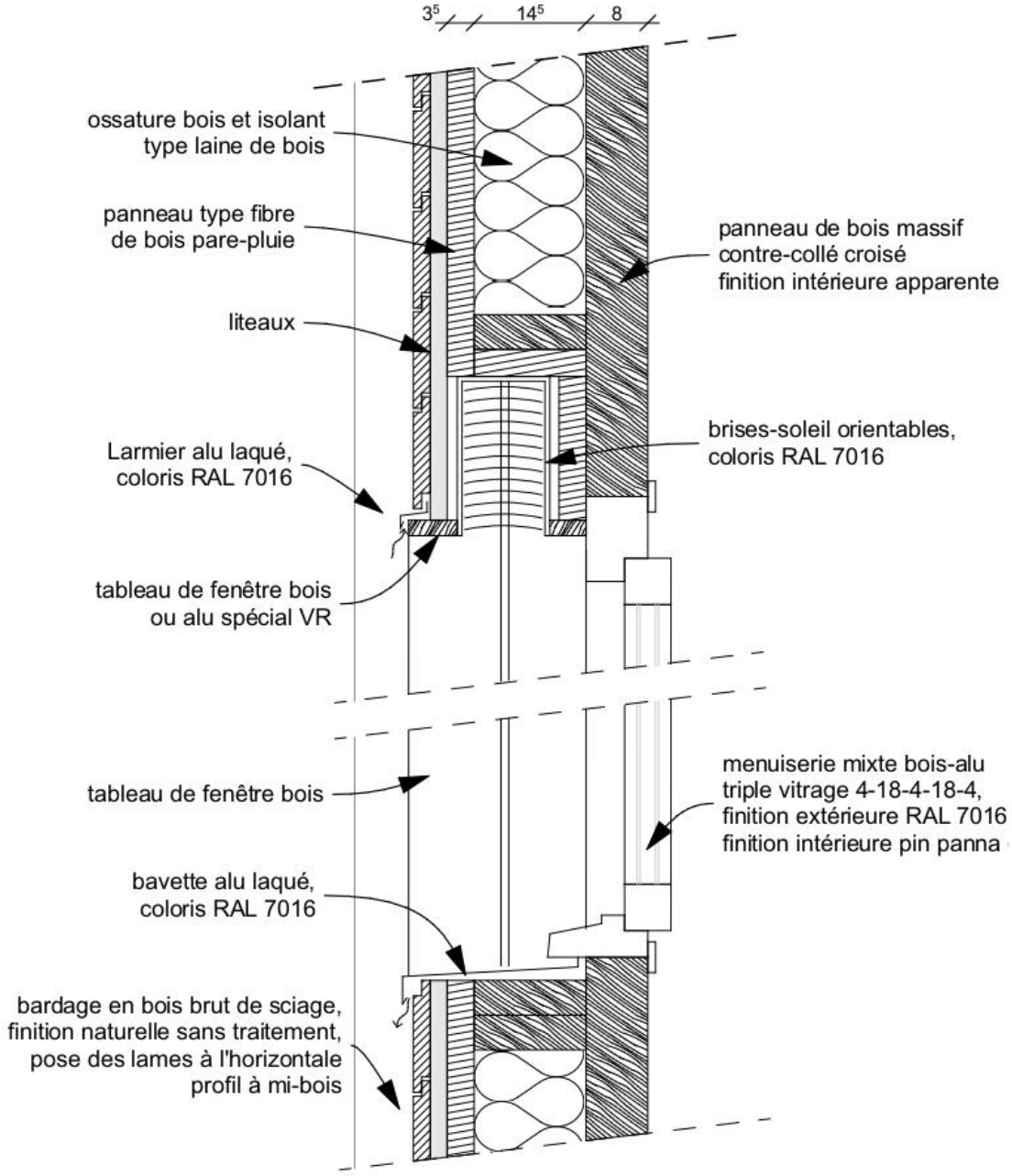


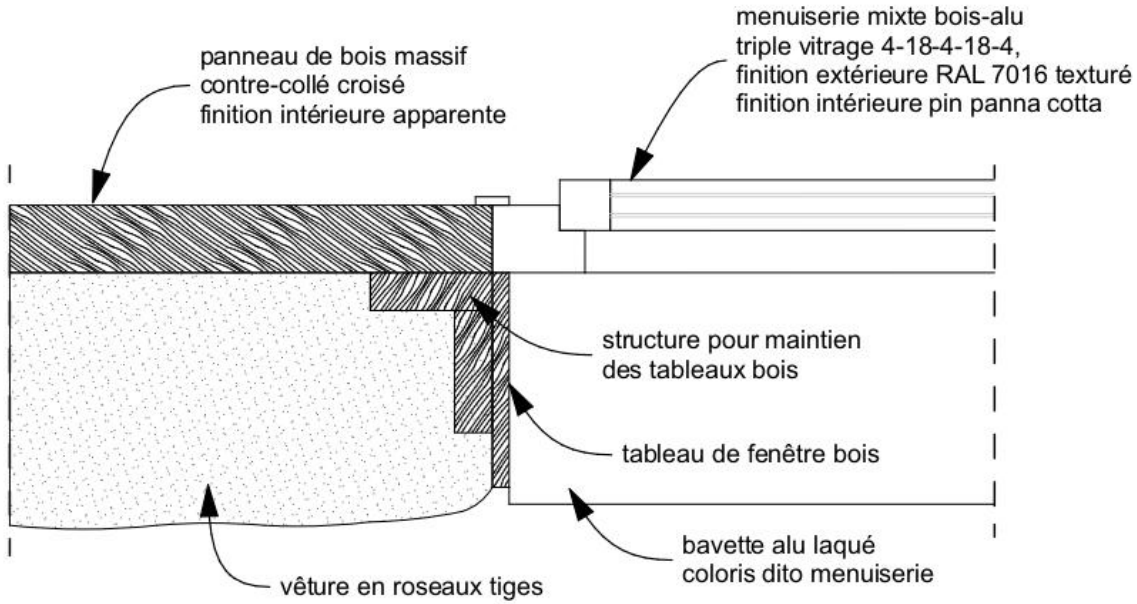


Détail de principe mur/dalle

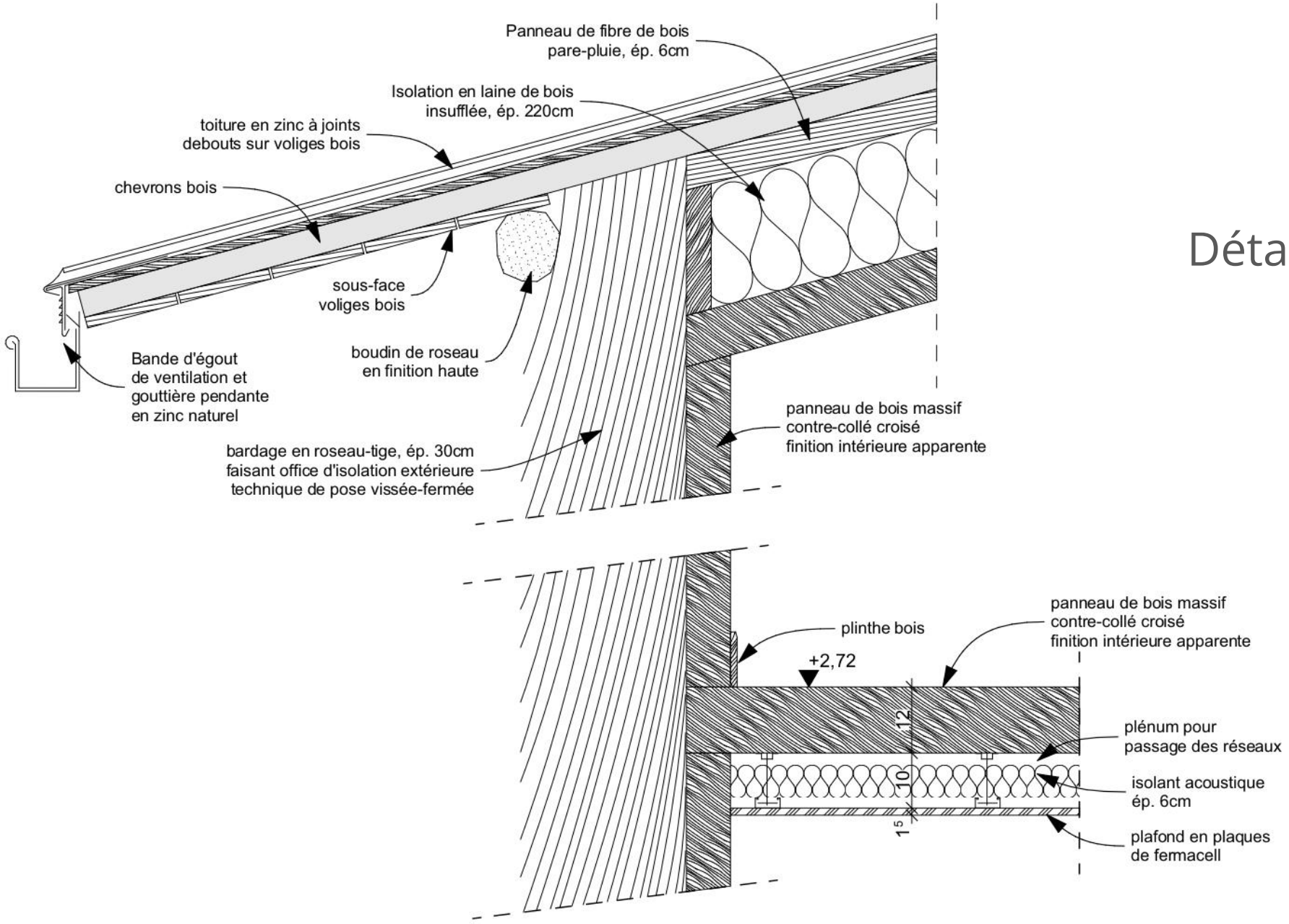


Détail sur les menuiseries





Détail de principe mur/toit



Equipe complète

Architecte maître d'oeuvre - Atelier CAZ'eco / Clémence Cazenave
Co-conception enveloppe - Rizhome / Mireille Avril
Etudes thermiques - Equipe Ingénierie
Crédits photographiques - Caroline Ablain

Entreprises du clos/couvert

Maçonnerie - Reno 44

Charpente / Menuiseries extérieures / Bardage bois / Isolation biosourcée - Sineco Charpente

Vêture en roseau - Cyril Crusson

Toit en zinc - Syvlain Guérin Couvertures

COLLECTIF BIOSOURCÉ PAYS DE LA LOIRE



CARREFOUR INTERNATIONAL DU BOIS

Programme à suivre

En attendant la suite, venez nous voir sur le stand
Biosourcé juste en face ou profitez des démonstrations

COLLECTIF BIOSOURCÉ PAYS DE LA LOIRE

11h45 - Structuration d'une filière locale terre crue du quartier Maisonneuve à Guérande
Corentin Mouraud, Collectif Terreux Armoricain, SCOP L'Aronde

12h45 - Formation Couvreur Chaumier
Anne Dedjoni et Frederic Choloux, BTP CFA St Brévin
Une formation unique en France pour transmettre un savoir-faire au service de la construction durable

14h45 - Qualité, performance et biosourcés : le défi du hors-site
Olivier Emschwiller, Directeur de l'agence nationale Hors site, SOCOTEC

15h45 - Les systèmes avec enduit sur paille : quelles perspectives ? (POP 2030)
Nicolas Canzian, Réseau Français de la Construction Paille

16h45 - Rénovation et extension pour faire revivre un centre bourg : la médiathèque de Trignac
Bruno Belenfant, Atelier Belenfant Daubas et Hélène Houpert Architecte
Extension bois et réhabilitation d'un bâtiment ancien en terre/chanvre. Toiture isolée en ouate de cellulose et fibre de bois. Absorbeurs acoustiques innovants en céramique

17h45 - Evaluation technique des solutions biosourcées
Eric Dibling, Ingénéco
Les méthodes pour passer du démonstrateur à la massification bas-carbone

CARREFOUR INTERNATIONAL DU BOIS



COLLECTIF BIOSOURCÉ PAYS DE LA LOIRE

Structuration d'une filière locale terre crue à l'échelle d'un quartier : l'exemple de Maisonneuve à Guérande



L'ARONDE
maçon·ne·s vernaculaires

Corentin Mouraud
Maçon

La Fabrique terre





Architecte : Atelier Belenfant Daubas
Photographe : Stéphane Chalmeau

GAIA





Architectes : Petit Oeuvre
Photographe : Burban Rudy

CARREFOUR INTERNATIONAL DU BOIS

Programme à suivre

En attendant la suite, venez nous voir sur le stand
Biosourcé juste en face ou profitez des démonstrations

COLLECTIF BIOSOURCÉ PAYS DE LA LOIRE

12h45 - Formation Couvreur Chaumier
Anne Dedjoni et Frederic Choloux, BTP CFA St Brévin
Une formation unique en France pour transmettre un savoir-faire au service de la construction durable

14h45 - Qualité, performance et biosourcés : le défi du hors-site
Olivier Emschwiller, Directeur de l'agence nationale Hors site, SOCOTEC

15h45 - Les systèmes avec enduit sur paille : quelles perspectives ? (POP 2030)
Nicolas Canzian, Réseau Français de la Construction Paille

16h45 - Rénovation et extension pour faire revivre un centre bourg : la médiathèque de Trignac
Bruno Belenfant, Atelier Belenfant Daubas et Hélène Houpert Architecte
Extension bois et réhabilitation d'un bâtiment ancien en terre/chanvre. Toiture isolée en ouate de cellulose et fibre de bois. Absorbeurs acoustiques innovants en céramique

17h45 - Evaluation technique des solutions biosourcées
Eric Dibling, Ingénéco
Les méthodes pour passer du démonstrateur à la massification bas-carbone

CARREFOUR INTERNATIONAL DU BOIS



COLLECTIF BIOSOURCÉ PAYS DE LA LOIRE

Développement d'une filière par la création d'une formation couvreur chaumier



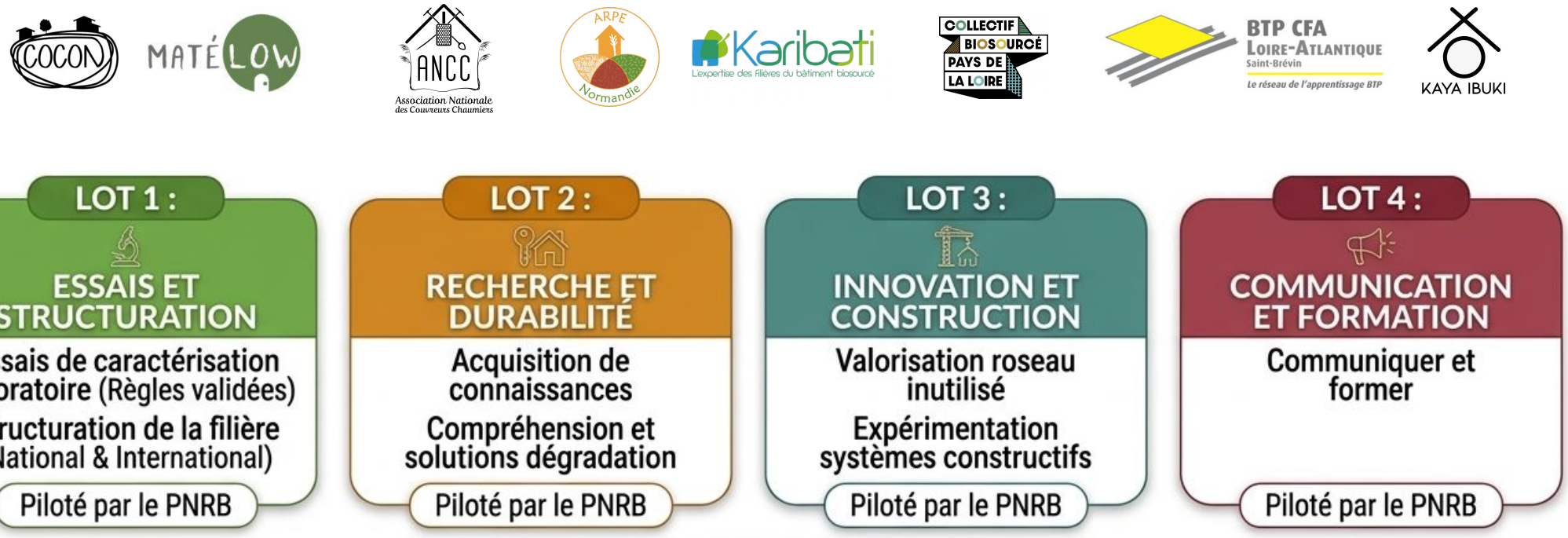
Anne Dedgjoni
Directrice

BTP CFA LOIRE-ATLANTIQUE Saint-Brévin
Le réseau de l'apprentissage BTP

Frédéric Choloux
Chargé de mission
relations entreprises



Le Projet BâtiRoseau



Ce projet a été financé par le Gouvernement dans le cadre du plan France 2030 opéré par l'ADEME

Gisements de roseau et logiques de valorisation



Tous les roseaux n'ont pas vocation à devenir du chaume. L'enjeu est d'orienter chaque gisement vers le bon usage,

Gisement	Origine	Caractéristiques	Valorisation prioritaire
Roseau de couverture	Coupes dédiées à la production de chaume	Roseau sélectionné, sec, calibré, de qualité suffisante	Couverture en chaume
Roseau de coupes d'entretien	Gestion écologique des roselières, maintien d'une mosaïque d'habitats	Roseau ancien, hétérogène, souvent impropre à la couverture	Usages hors couverture, matériaux biosourcés Broyage, granulats, panneaux, composites, terre-roseau
Déchets de tri, pose et dépose	Chantiers de couverture, tri des bottes, réfection de toitures	Matière résiduelle, présence d'attaches métalliques	

Penser le roseau dans une chaîne complète








Chaîne de valeur actuelle

Moins de 1% des roselières est valorisée

Rémunération du coupeur pour les bénéfices écologiques générés par la fauche.

Chaîne de valeur émergente

La valorisation du roseau suppose la mise en place de nouveaux flux financiers, capables de couvrir les coûts et d'assurer la rentabilité de l'ensemble de la chaîne de valeur.

Mise à disposition de la parcelle

Contrepartie financière versée

Récolte du roseau

Rémunération pour la coupe du roseau.

Logistique

Rémunération le transport et le stockage du roseau récolté.

Transformation

L'entrepreneur transformateur achète la matière première aux producteurs de roseau.

Valorisation économique

La vente des produits issus du roseau permet de couvrir l'achat de la matière première et les coûts de transformation

Slide réalisé à partir du projet Baltic Reed

Quand la tradition devient solution

Le chaume: Un vrai potentiel

- **Biosourcé**
- **Très peu transformé**
- **Générateur d'emploi**
- **Pousse Naturellement**
- **Isolant λ = 0.065 W/m**
- **Renouvelable Annuellement**
- **Disponible localement**
- **Résistant à l'humidité**

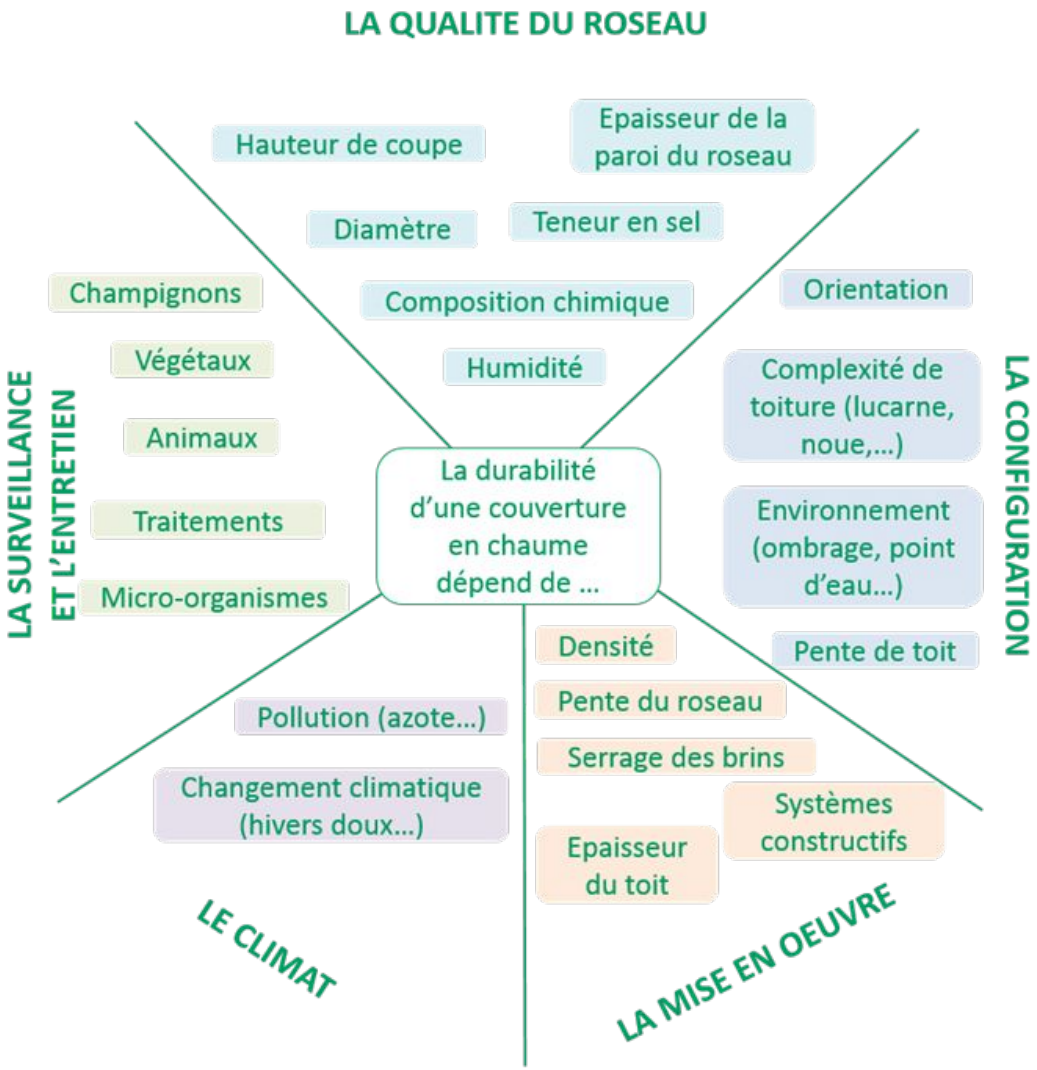






La couverture en chaume : un usage central, mais exigeant





Former les chaumiers de demain : un levier essentiel pour l'avenir de la filière



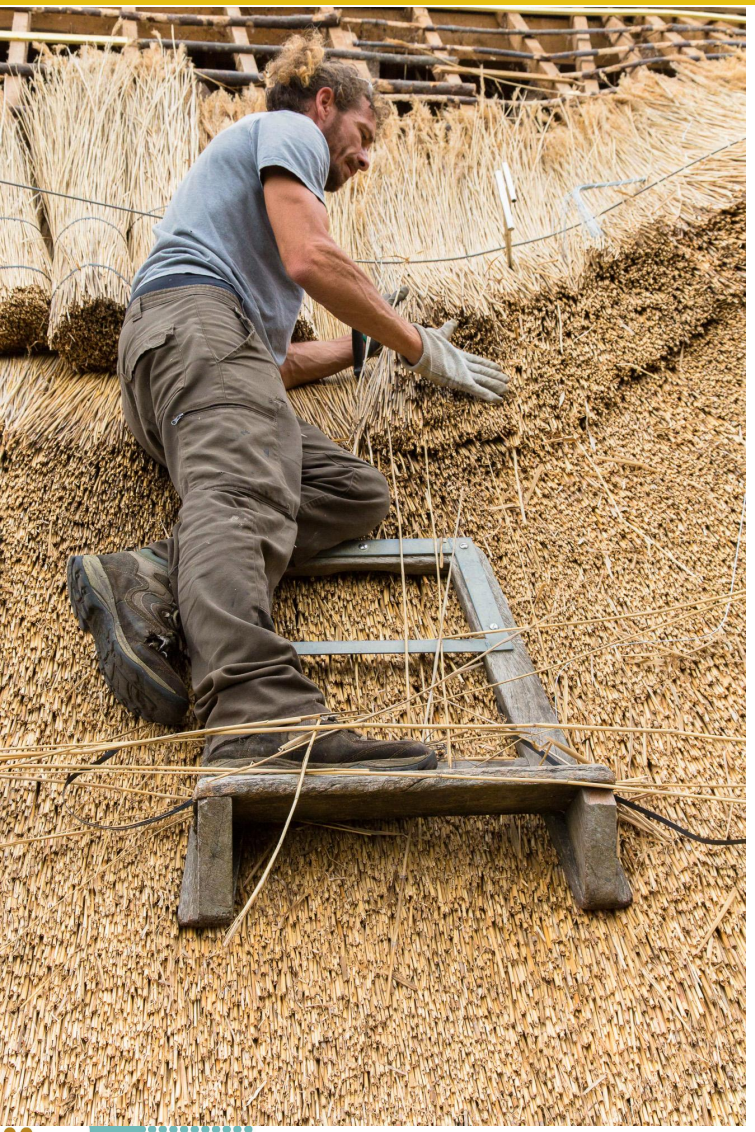
Répondre au besoin de main-d'œuvre

Diffuser les règles professionnelles

Formation Chaume

BTP CFA
PAYS DE LA LOIRE
Association régionale des CFA du BTP des Pays de la Loire

POUR QUI ?



Professionnels du bâtiment

Salarié(e)s d'entreprises de chaume, couverture, charpente ou, zinguerie (CDI/CDD)

Jeunes diplômés

Titulaires d'un CAP ou BP dans les métiers de la couverture ou, de la charpente

Adultes en reconversion

Toute personne souhaitant se reconvertir vers un métier rare et porteur d'avenir

MODALITÉS PRATIQUES



Rentrée

Septembre 2026

Lieu

Saint-Brévin-les-Pins (44)

Durée

10 mois –
427 heures en centre de formation

Format

Alternance (contrat de professionnalisation)

Certification

CQP inscrit aux CPNE, porté par la CAPEB Normandie

Coûts

Contrat de professionnalisation : formation gratuite pour l'apprenant, éligible à une prise en charge par l'OPCO de l'entreprise formatrice.

Un Référent Handicap est à l'écoute dans tous nos centres !

AU PROGRAMME ?



Techniques de pose

Maîtrise des techniques traditionnelles de pose des toitures en chaume : préparation du support, application, finitions et traitement.

Planification & contrôle

Organisation de l'intervention, mesure et contrôle des ouvrages, réalisation de chantiers dans les règles de l'art.

Sécurité & équipements

Règles d'hygiène et de sécurité sur chantier, gestion des équipements de protection individuelle et collective.

Communication chantier

Interaction avec les différents intervenants, rédaction de compte-rendus, repli d'intervention et transmission d'informations.

BTP CFA
LOIRE-ATLANTIQUE
Saint-Brévin
Le réseau de l'apprentissage BTP

COLLECTIF BIOSOURCÉ PAYS DE LA LOIRE

REJOIGNEZ une FORMATION UNIQUE en FRANCE

www,btpcfa-pdl.com

frederic.choloux@btpcfa-pdl.com

06 98 61 84 33

BTP CFA
Loire-Atlantique
Saint-Brévin
Le réseau de l'apprentissage BTP

COLLECTIF BIOSOURCÉ PAYS DE LA LOIRE

Partenaires internationaux

Le programme Erasmus finance la formation des apprenants à l'étranger.

Un stage de deux semaines est inclus dans la formation Couvreur Chaumier.

- Danemark
- Estonie
- Finlande
- Allemagne



Tækkelauget

CARREFOUR INTERNATIONAL DU BOIS

Programme à suivre

En attendant la suite, venez nous voir sur le stand
Biosourcé juste en face ou profitez des démonstrations

COLLECTIF BIOSOURCÉ PAYS DE LA LOIRE

14h45 - Qualité, performance et biosourcés : le défi du hors-site
Olivier Emschwiller, Directeur de l'agence nationale Hors site, SOCOTEC

15h45 - Les systèmes avec enduit sur paille : quelles perspectives ? (POP 2030)
Nicolas Canzian, Réseau Français de la Construction Paille

16h45 - Rénovation et extension pour faire revivre un centre bourg : la médiathèque de Trignac
Bruno Belenfant, Atelier Belenfant Daubas et Hélène Houpert Architecte
Extension bois et réhabilitation d'un bâtiment ancien en terre/chanvre. Toiture isolée en ouate de cellulose et fibre de bois. Absorbeurs acoustiques innovants en céramique

17h45 - Evaluation technique des solutions biosourcées
Eric Dibling, Ingénéco
Les méthodes pour passer du démonstrateur à la massification bas-carbone

CARREFOUR INTERNATIONAL DU BOIS

COLLECTIF BIOSOURCÉ PAYS DE LA LOIRE



Qualité, performance et biosourcés
Le défi du hors-site

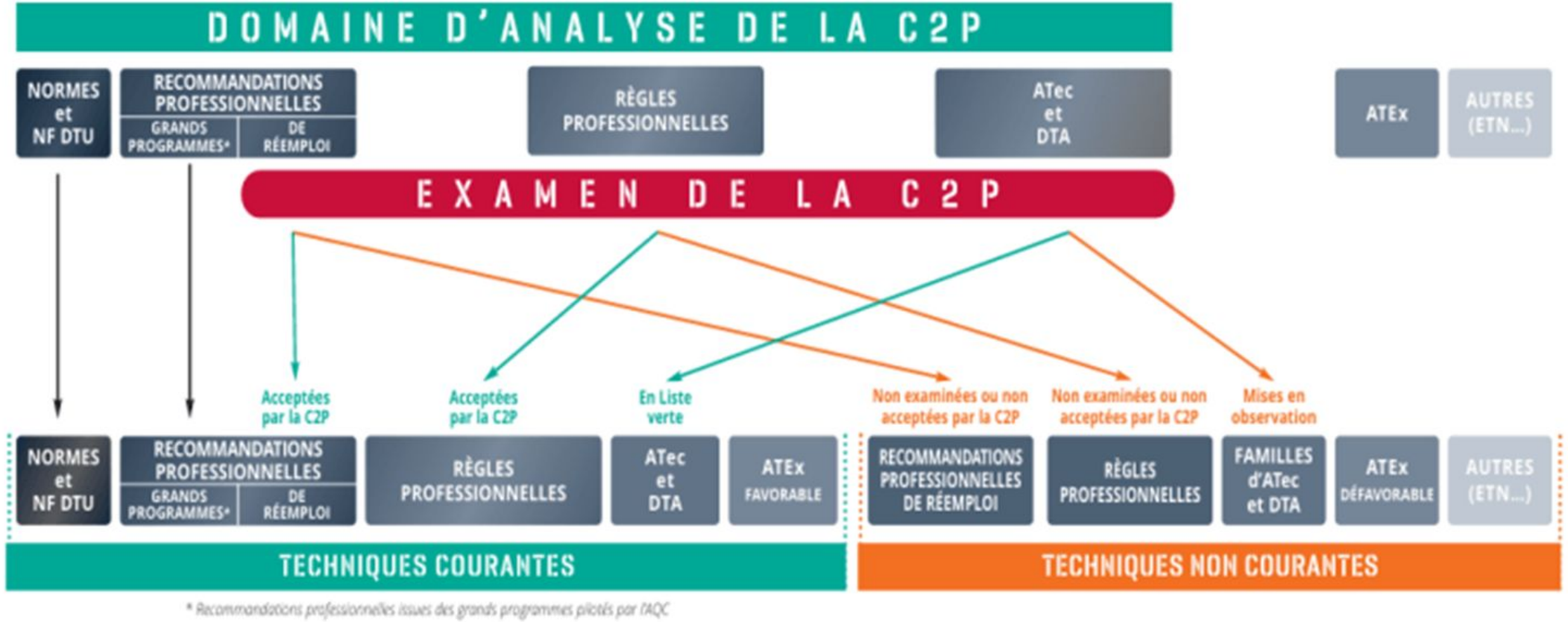


SOCOTEC

Olivier Emschwiller

Directeur de l'activité Hors-Site

Contexte réglementaire



C2P : Commission Prévention Produits mis en œuvre

Le contrôle Technique dans la construction HORS-SITE

Prévenir les aléas techniques lors de la conception et la réalisation de l'opération afin d'assurer la solidité de l'ouvrage, la sécurité des personnes et le confort des occupants.

•

•Article R111-38 du Code de la Construction

et de l'Habitation

•**NF P03-100 Septembre 1995** : Critères généraux pour

la contribution du contrôle technique à la prévention

des aléas techniques dans le domaine de la construction

•

§3.4La notion de contrôle implique l'existence d'un objet à contrôler et d'un référentiel par rapp auquel s'exerce ce contrôle. Le contrôle technique de la construction porte sur les documents techniques de conception et d'exécution définissant les ouvrages et **sur la réalisation de ceux-ci sur le chantier**.



Principales causes de sinistre en construction hors-site :

- Défaut de ventilation des planchers bas en bois
- Mauvaise conception du complexe de couverture
- Fuite des menuiseries après déformation du support au levage
- Risque de non-conformité dite sérial



COLLECTIF BIOSOURCÉ PAYS DE LA LOIRE

GARANTIE

Comment sont garanties l'intégrité des ouvrages hors-site et les performances associées tout au long du processus de Conception-Réalisation-Livraison ?



Accompagnement des maîtres d’ouvrages et des industriels

Étape de conception :

- Validation du **concept technique** du fabricant
- Conseil dans l’établissement et la mise en œuvre **du Plan Assurance Qualité** («PAQ ») du fabricant
- Accompagnement technique en production dans le mode constructif et dans le mode production des modules **amélioration continue**



Accompagnement des maîtres d'ouvrages et des industriels

Étape de fabrication :

- Vérification visuelle par échantillonnage, de la **cohérence des plans** de préfabrication aux documents de conception
- Vérification visuelle portant sur le **traitement des risques** importants dits sérial
- Vérification par échantillonnage **du Plan Assurance Qualité** («PAQ ») du fabricant
- Vérification visuelle par échantillonnage, lors de **visites sur site**, de modules en cours de fabrication



Étape de logistique :

•Vérification des documents précisant le mode de stockage et de transport

•Vérification visuelle par échantillonnage, lors de visites, de modules en cours de fabrication



Stockage des modules avant transport



Stockage sur champ des FOB

Accompagnement des maîtres d'ouvrages et des industriels

Étape de pose :

•Vérification la capacité d'être levés et assemblés sans dégradation





CARREFOUR INTERNATIONAL DU BOIS

Programme à suivre

En attendant la suite, venez nous voir sur le stand
Biosourcé juste en face ou profitez des démonstrations

COLLECTIF BIOSOURCÉ PAYS DE LA LOIRE

15h45 - Les systèmes avec enduit sur paille : quelles perspectives ? (POP 2030)
Nicolas Canzian, Réseau Français de la Construction Paille

16h45 - Rénovation et extension pour faire revivre un centre bourg : la médiathèque de Trignac
Bruno Belenfant, Atelier Belenfant Daubas et Hélène Houpert Architecte
Extension bois et réhabilitation d'un bâtiment ancien en terre/chanvre. Toiture isolée en ouate de cellulose et fibre de bois. Absorbeurs acoustiques innovants en céramique

17h45 - Evaluation technique des solutions biosourcées
Eric Dibling, Ingénéco
Les méthodes pour passer du démonstrateur à la massification bas-carbone

CARREFOUR INTERNATIONAL DU BOIS



COLLECTIF BIOSOURCÉ PAYS DE LA LOIRE

Les systèmes avec enduit sur paille : Quelles perspectives ?



RFCP
RÉSEAU FRANÇAIS DE LA CONSTRUCTION PAILLE

Nicolas Canzian
Chef de projet

La paille enduite : Unique !

Le seul isolant en
technique courante
support
d'**enduits traditionnels**

Confort

Isolation hiver
Protection été





Hygrométrie
Régulation / Perméance

Acoustique
Masse-ressort-masse



Durabilité

Longévité
(plus de 100 ans)





Résistant aux intempéries
et aux intrusions

Résistant au feu



Architecture

Intégration



Formes





Les produits paille





Supports d’enduits



Alléger et renforcer
les enduits

Les enduits

	Intérieur	Extérieur
Aujourd'hui	Argile, chaux	Argile (abritée), chaux
A venir	Argile, plâtre, chaux	Argile (abritée), plâtre, chaux

Les domaines d’emploi RP2012

- Façades exposées moyennement au mouillage
- Hauteur plancher de dernier étage < 8m
- Parement intérieur pour locaux EA, EB, EB+

Les essais pour élargir les domaines d'emploi

- Mise en oeuvre hors-site
- Mécanique
- Séisme
- Vent
- Vieillissement hygrothermique
- Pluie battante
- Résistance au feu
- Réaction au feu
- Lepir (façade)
- Feu couvant
- Feu de forêts
- Acoustique

La formation

PAILLE + ENDUITS CHAUX

Public

Enduiseur·se, façadier·ère

Durée

2 jours • Formation en présentiel

Objectifs

• Appréhender le matériau botte de paille, en comprendre les caractéristiques et les limites.

• Mettre en œuvre des bottes de paille et en faire un support pour les enduits à la chaux.

• Réaliser une couche d'accroche d'enduit à la chaux.

• Mettre en place l'isolation en paille et les éléments connexes (réseaux, finitions, menuiseries



© Julie Laurin

La formation

PAILLE + ENDUITS TERRE INTÉRIEURS

Public

Enduiseur·se, façadier·ère

Durée

2 jours • Formation en présentiel

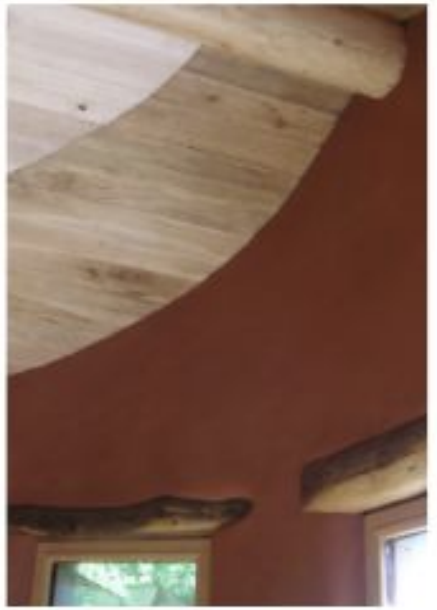
Objectifs

• Appréhender le matériau botte de paille, en comprendre les caractéristiques et les limites.

• Mettre en œuvre des bottes de paille et en faire un support pour les enduits en terre.

• Réaliser une couche d'accroche d'enduit terre intérieur.

• Mettre en place l'isolation en paille et les éléments connexes (réseaux, finitions, menuiseries



© Annaïg Madec

CARREFOUR INTERNATIONAL DU BOIS

Programme à suivre

En attendant la suite, venez nous voir sur le stand
Biosourcé juste en face ou profitez des démonstrations

COLLECTIF BIOSOURCÉ PAYS DE LA LOIRE

16h45 - Rénovation et extension pour faire revivre un centre bourg : la médiathèque de Trignac

Bruno Belenfant, Atelier Belenfant Daubas et Hélène Houpert Architecte

Extension bois et réhabilitation d'un bâtiment ancien en terre/chanvre. Toiture isolée en ouate de cellulose et fibre de bois. Absorbeurs acoustiques innovants en céramique

17h45 - Evaluation technique des solutions biosourcées

Eric Dibling, Ingénéco

Les méthodes pour passer du démonstrateur à la massification bas-carbone

CARREFOUR INTERNATIONAL DU BOIS

COLLECTIF BIOSOURCÉ PAYS DE LA LOIRE



Une rénovation/extension pour faire revivre un centre-bourg : la médiathèque de Trignac



Hélène Houpert
ARCHITECTE

Hélène Houpert
Architecte - Dirigeante

abd
atelier BelenfantEtDaubas
architectes

Bruno Belenfant
Architecte - Cogérant

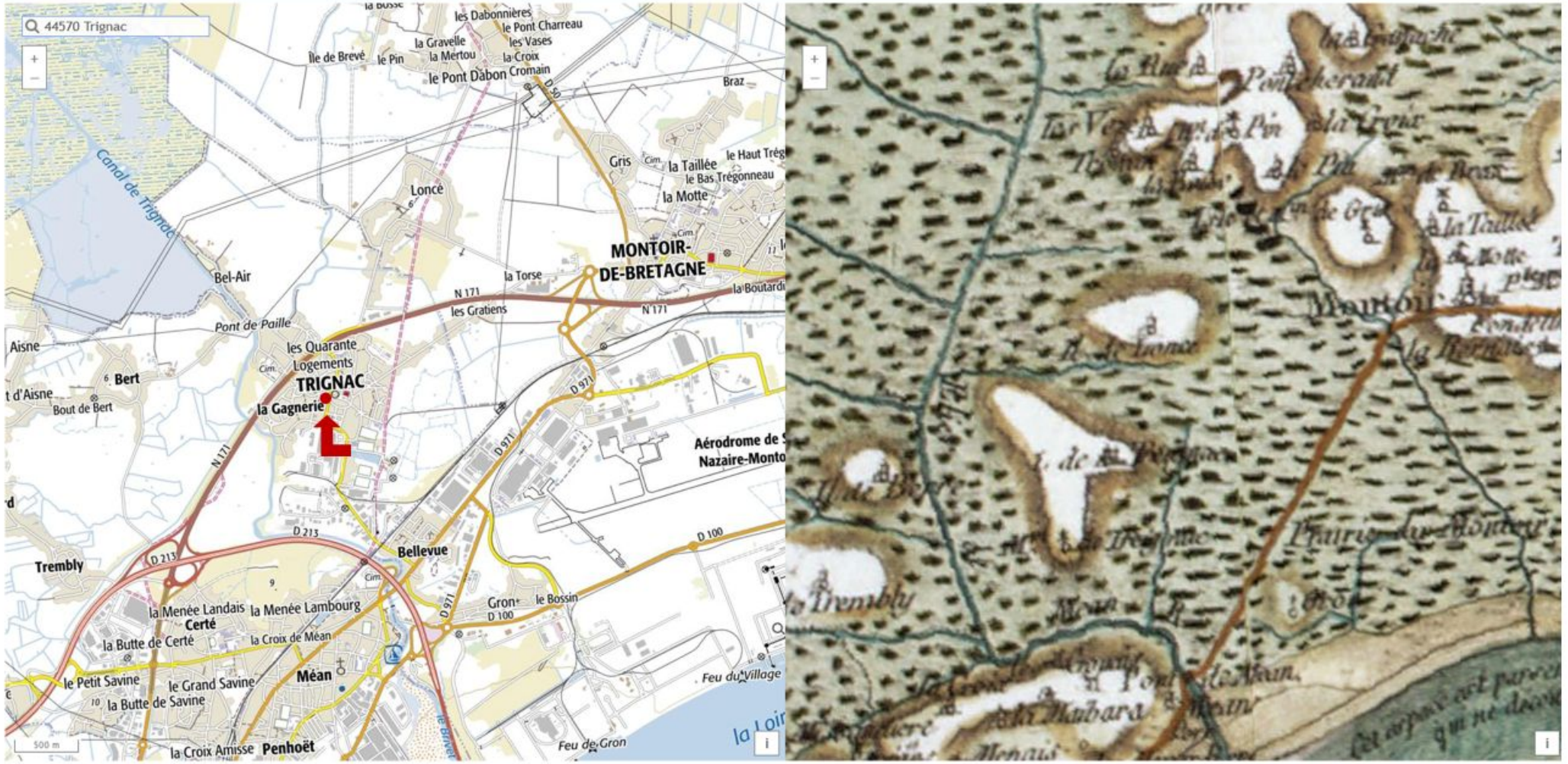


Médiathèque de TRIGNAC

COLLECTIF BIOSOURCÉ PAYS DE LA LOIRE

abd atelier Belenfant&Daubas architectes

Hélène Houpert ARCHITECTE



Trignac : un archipel dans le marais – (carte IGN actuelle - carte de Cassini XVIIIe siècle)

Médiathèque de TRIGNAC



Ambiance urbaine vers 1900 – Maisons d'ouvriers des forges



Ruines de l'école de musique après les bombardements alliés de février 1943

Médiathèque de TRIGNAC

Photographie aérienne 1951



Médiathèque de TRIGNAC

COLLECTIF BIOSOURCÉ PAYS DE LA LOIRE

abd atelier BelenfantEtDaubas architectes

Hélène Houpert ARCHITECTE



Avant



Après

La médiathèque à quai au-dessus du marais à + 4,00 NGF, en attendant que la mer monte

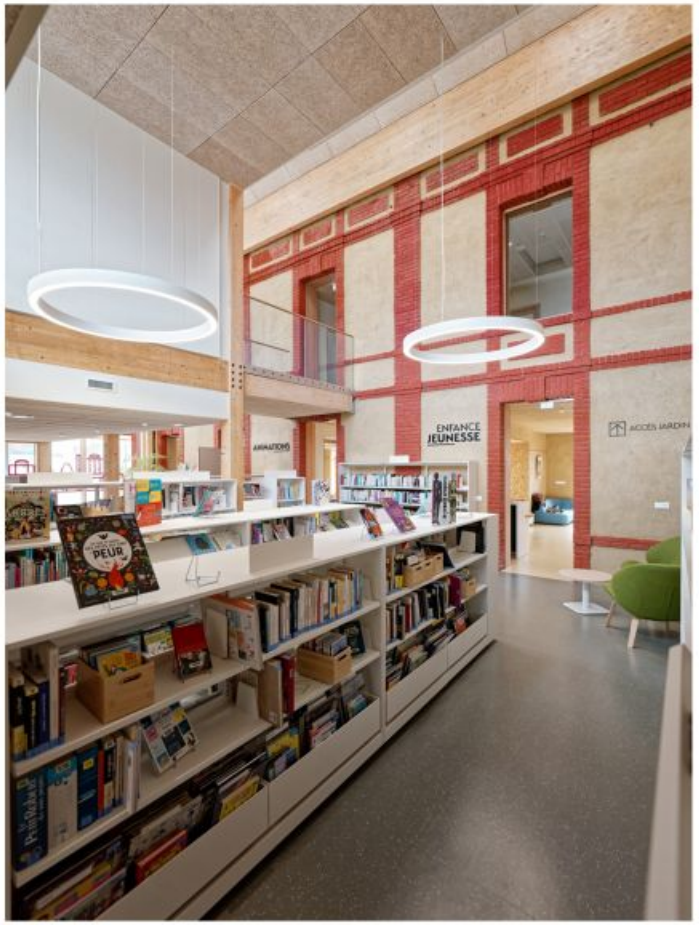
Médiathèque de TRIGNAC

COLLECTIF BIOSOURCÉ PAYS DE LA LOIRE

abd atelier BelenfantEtDaubas architectes

Hélène Houpert ARCHITECTE

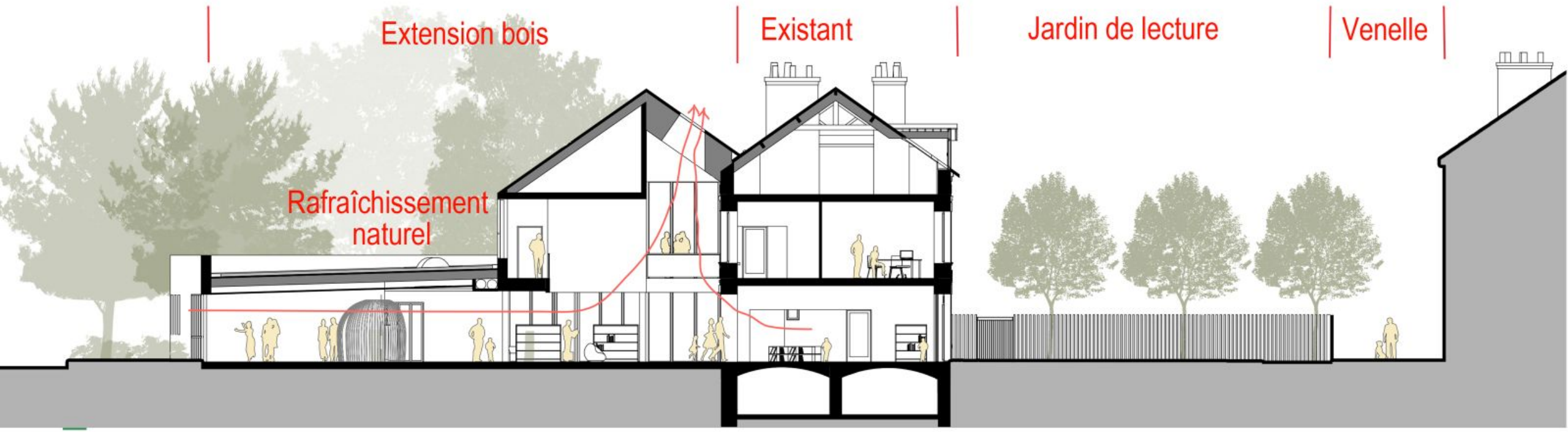






La façade nord de l'existant devient façade intérieure

Médiathèque de TRIGNAC



Composition en coupe du projet

Médiathèque de TRIGNAC







Refend en terre allégée (Terre + Chanvre)
Intégration de 200 pots acoustiques en céramique
Une pratique médiévale revisitée

Médiathèque de TRIGNAC





Les finitions en terre + fibres végétales participent à l'ambiance acoustique et thermique

Médiathèque de TRIGNAC

COLLECTIF BIOSOURCÉ PAYS DE LA LOIRE

abd atelier Belenfant

Hélène Houpert ARCHITECTE







Confort d’ambiance - Régulation hygrothermique et façades perspirantes

Médiathèque de TRIGNAC

COLLECTIF BIOSOURCÉ PAYS DE LA LOIRE

abd atelier Belenfant&Daubas architectes

Hélène Houpert ARCHITECTE

Intensité sociale de la terre crue

Réemploi d'un déchet

Valorisation du savoir-faire

MÉDIATHÈQUE.

Correction thermique, acoustique et esthétique en terre allégée



Maître d'ouvrage : Ville de Trignac.
Maître d'oeuvre : Atelier Belenfant Daubas + Hélène Houpert Architecte + La Terre Ferme + Abeil + Julien Dupont + Ingeligno + Sisba + Airéo Énergies + Omsweetom Environnement + Itac.
Budget lot terre crue : 180 000€ HT.
Livraison : Octobre 2025.

les ressources

Terre St-Nazaire · Sable · Lin · Paille Guérande · Chanvre

4 pers. en moyenne sur le chantier

60m³ de chanvre mis en oeuvre au total

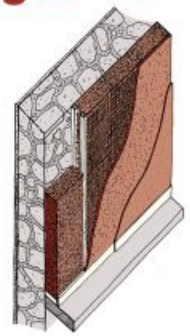
terre allégée #1

Murs en pierre existants

-Terre allégée (état liquide) : x1 x4
-Corps d'enduit (état liquide): x2 x1
-Enduit de finition (état liquide): x1 x1 x0.5

Processus:

1. Préparation du mélange
2. Acheminement de la matière
3. Pose des ossatures bois
4. Remplissage des coffrages
5. Fixation de la toile de jutte
6. Pose du corps d'enduit
7. Enduit de finition et retouches



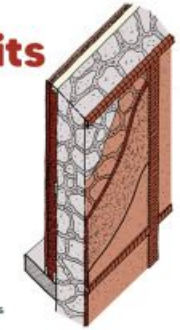
les enduits

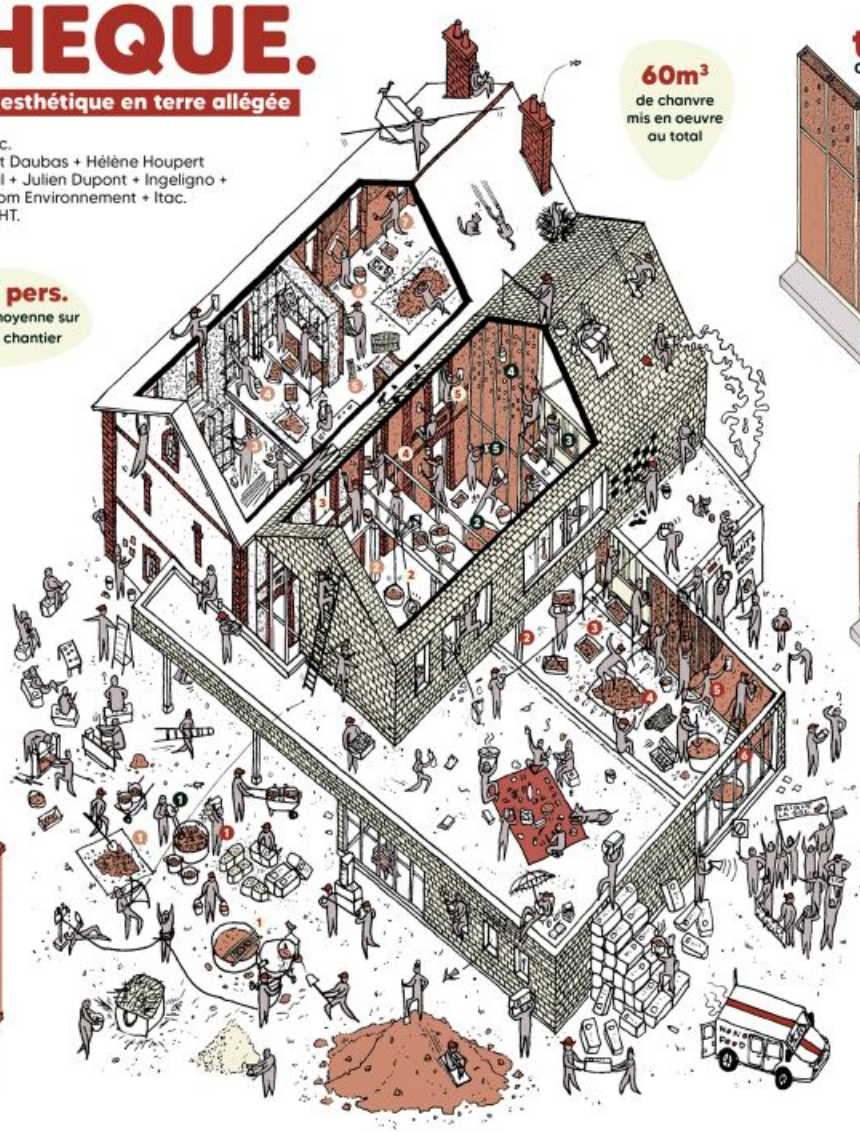
Murs en pierre existants

-Corps d'enduit (état liquide): x2 x1
-Enduit de finition (état liquide): x2 x1

Processus:

1. Préparation du mélange
2. Acheminement de la matière
3. Application d'une barbotine sur le mur en pierre
4. Pose du corps d'enduits
5. Enduits de finition et retouches





terre allégée #2

Cloison ossature bois neuve

-Terre allégée (état liquide): x1 x4
-Enduit de finition (état liquide): x2 x1

Processus:

1. Préparation du mélange
2. Acheminement de la matière
3. Remplissage des coffrages
4. Incrustation des pots acoustiques en céramique
5. Enduit de finition et retouches

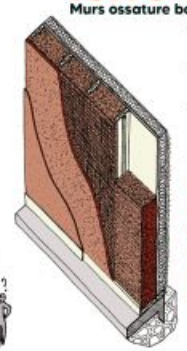
terre allégée #3

Murs ossature bois neufs

-Terre allégée (état liquide): x1 x4
-Corps d'enduit (état liquide): x2 x1
-Enduit de finition (état liquide): x1 x1 x0.25

Processus:

1. Préparation du mélange
2. Acheminement de la matière
3. Remplissage des coffrages
4. Fixation de la toile de jutte
5. Pose du corps d'enduit
6. Enduit de finition et retouches



20m³ de terre crue mise en oeuvre au total

L'ARONDE maçon·ne·s vernaculaire·s

Médiathèque de TRIGNAC

COLLECTIF BIOSOURCÉ PAYS DE LA LOIRE

abd atelier BelenfantEtDaubas architectes

Hélène Houpert ARCHITECTE





Enveloppe géosourcée pour le bâtiment existant (enduits traditionnels à la chaux + enduits terre)
Enveloppe biosourcée pour l'extension (bardeaux façade et toiture + isolants laine de bois et ouate de cellulose)

Médiathèque de TRIGNAC

Le jardin de lecture

Une alcôve sur l’espace urbain

Ouvrages en robinier



Médiathèque de TRIGNAC

- Maître d'ouvrage : Ville de Trignac
- Architectes : Atelier Belenfant&Daubas et Hélène Houpert
- BET Structure : INGELIGNO et SISBA
- BET Acoustique : ITAC
- BET environnement : OMSWEETOM
- BET VRD : ABEIL
- BET fluides : AIRÉO ÉNERGIES
- Paysagiste : LA TERRE FERME
- Economiste : Julien DUPONT
- Architecte d'intérieur : Nathalie ROUGER
- OPC : ECOS

- Entreprises :
  - Charpente bois et façades bardeaux : DOUILLARD
  - Menuiseries Int et Ext : MILLET
  - Couverture Bardeaux : CRUARD
  - Ouvrages terre : SCOP L'ARONDE
  - Aménagements ext Bois : GOLFE BOIS CRÉATION
  - Enduits ext traditionnels : A-BTP
- Coût des travaux, compris démolitions, désamiantage, VRD, aménagements extérieurs et mobiliers : 2.976.000 € HT
- Calendrier :
  - Études : Concours février 2021
  - Travaux : Mai 2023 à Octobre 2025
- Surface dans existant : 434 m²
- Surface dans extension : 502 m²
- Surface des aménagements ext. : 2.050 m²

CARREFOUR INTERNATIONAL DU BOIS

Programme à suivre

En attendant la suite, venez nous voir sur le stand
Biosourcé juste en face ou profitez des démonstrations

COLLECTIF BIOSOURCÉ PAYS DE LA LOIRE

17h45 - Evaluation technique des solutions biosourcées

Eric Dibling, Ingénéco

Les méthodes pour passer du démonstrateur à la massification bas-carbone

CARREFOUR INTERNATIONAL DU BOIS



COLLECTIF BIOSOURCÉ PAYS DE LA LOIRE

Evaluation technique des solutions biosourcés : Les méthodes pour passer du démonstrateur à la massification bas-carbone



ingénéco TECHNOLOGIES 20 ans

2006-2026 : 20 ans d'Innovations Durables

https://www.ingeneco-technologies.com/

Eric Dibling

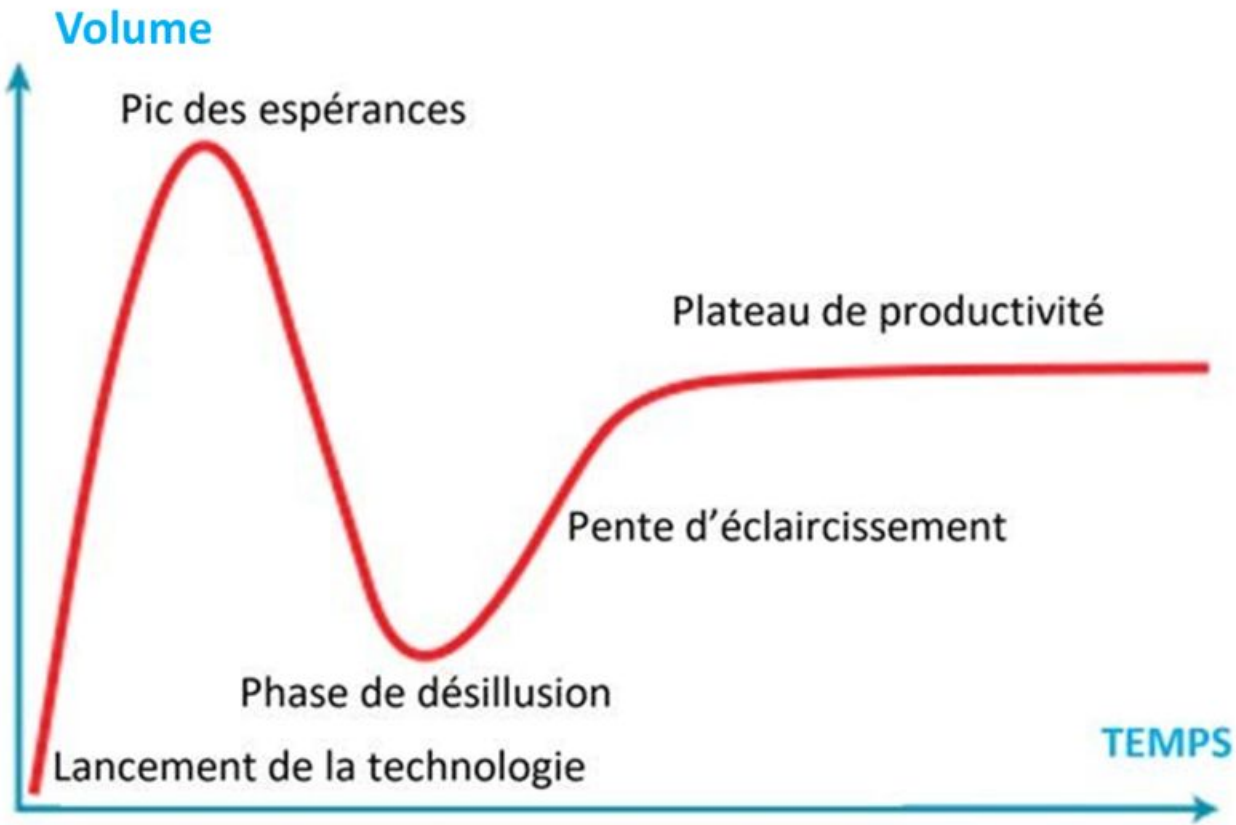
Dirigeant - Fondateur

Les méthodes pour passer du démonstrateur à la massification bas-carbone

->Fixer un cap d'innovations structurantes en consolidant premièrement les acquis

Les méthodes pour passer du démonstrateur à la massification bas-carbone

->Fixer un cap d'innovations structurantes en consolidant premièrement les acquis

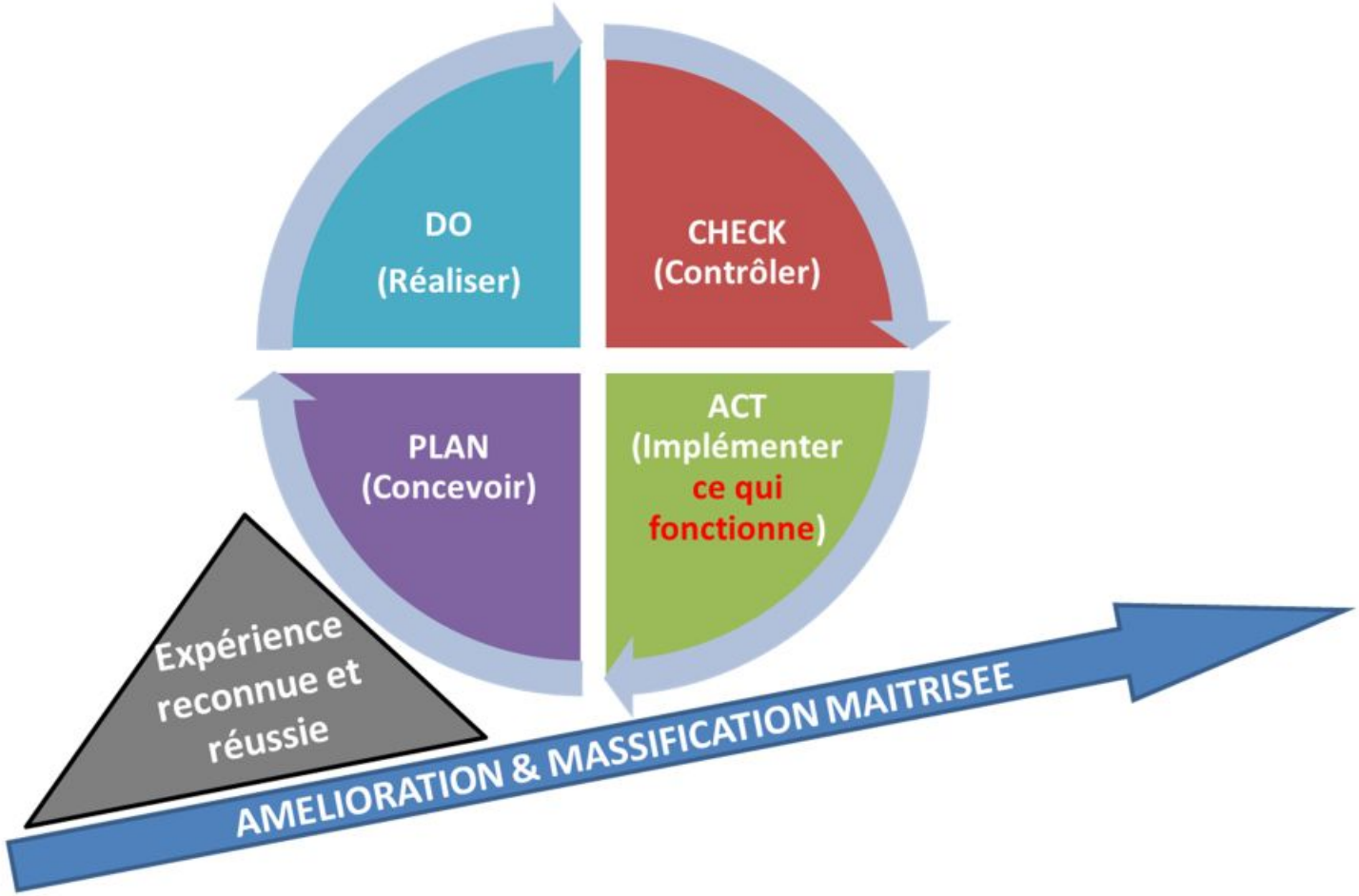


Les méthodes pour passer du démonstrateur à la massification bas-carbone

->Intégrer les notions
de courbe d'apprentissage

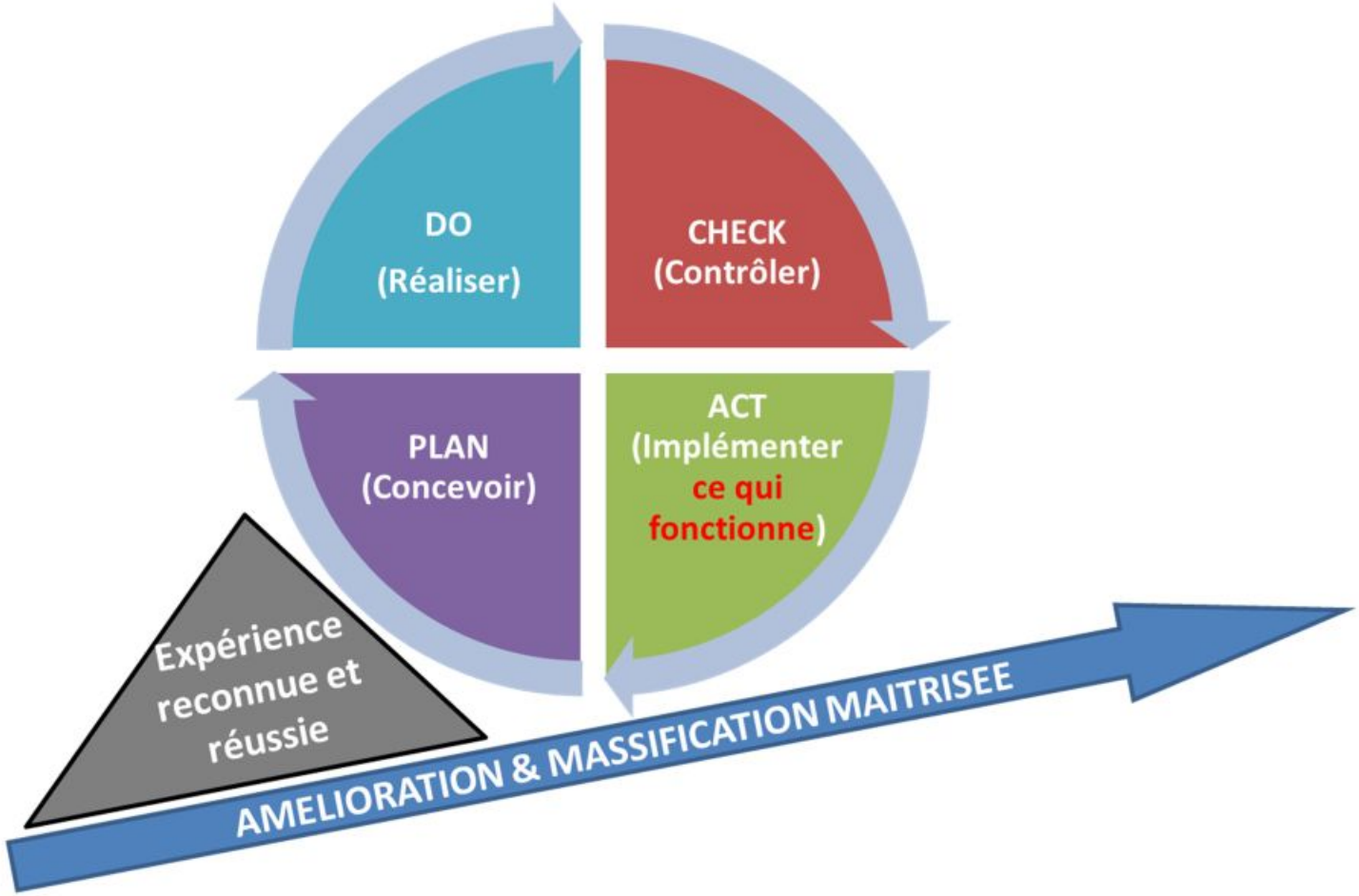
Les méthodes pour passer du démonstrateur à la massification bas-carbone

->Intégrer les notions
de courbe d'apprentissage



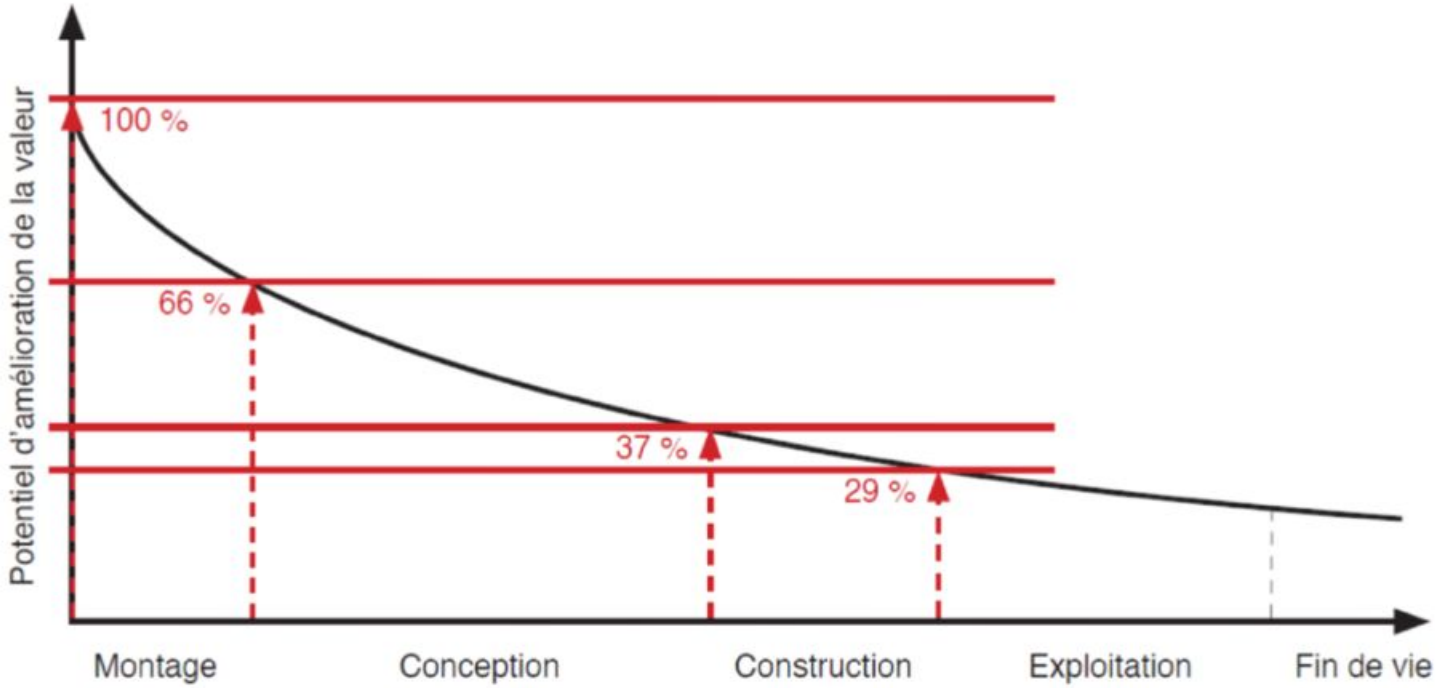
Les méthodes pour passer du démonstrateur à la massification bas-carbone

->Intégrer les notions
de courbe d'apprentissage
pour tous:
1/Maîtres d'Ouvrages
2/Concepteurs
3/Industriels
4/Entrepreneurs



Les méthodes pour passer du démonstrateur à la massification bas-carbone

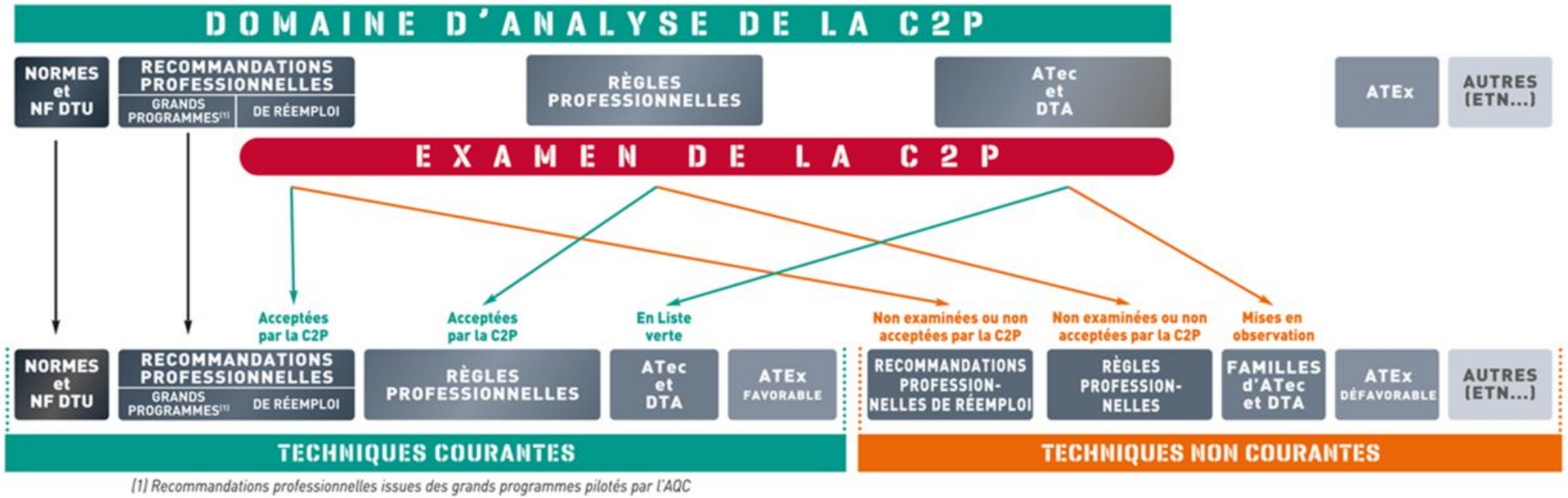
->Intégrer les notions de durées incompressibles et des potentiels d'amélioration de la valeur disponibles à chaque étape



Gisement d'amélioration en fonction de l'avancement de projet
norme ISO 15686-5 – Ingénéco technologies

Les méthodes pour passer du démonstrateur à la massification bas-carbone

->Évidemment que les questions normatives et réglementaires sont nécessaires, a fortiori sur un plan méthodologique…



Publication C2P – Actualités - Agence Qualité Construction

Les méthodes pour passer du démonstrateur à la massification bas-carbone

->mais leur application littérale n'est pas suffisante...

Les bonnes temporalités:

- 5 ans
- 10 ans
- 25 ans
- 50 ans
- 100 ans...

Les méthodes pour passer du démonstrateur à la massification bas-carbone

->mais leur application littérale n'est pas suffisante…

Les bonnes temporalités:

- 5 ans
- 10 ans
- 25 ans
- 50 ans
- 100 ans…

Pendant lesquelles, on entretien, on maintient, on remplace…

Les méthodes pour passer du démonstrateur à la massification bas-carbone

->On sécurise d'abord et on optimise ensuite en construisant scientifiquement les éléments de preuves
et parfois la science elle-même…

Les méthodes pour passer du démonstrateur à la massification bas-carbone

COLLECTIF BIOSOURCÉ PAYS DE LA LOIRE

Niveau de surmontabilité	Score	Définition
SURMONTABLE (*)	1	*Niveau d'ambition surmontable à condition que les acteurs, premièrement de la conception, maîtrisent parfaitement les référentiels technico-règlementaires les plus pertinents et les plus actuels et disposent en plus d'une parfaite compréhension de leurs objectifs sous-jacents au-delà de leur expression littérale. Cette connaissance et cette compréhension conduisent à ne pas considérer l'atteinte de la conformité aux référentiels comme l'objectif ultimes à atteindre, mais bien comme un socle minimal.
DIFFICILEMENT SURMONTABLE (**)	2	**Niveau d'ambition difficilement surmontable nécessitant en plus de la précédente, des compétences spécifiques en matières de gestion d'innovation, d'évaluation technique et d'assurabilité, des financements spécifiques suffisants et du temps conséquent pour mener les actions subséquentes
TRES DIFFICILEMENT SURMONTABLE (***)	3	***Niveau d'ambition très difficilement surmontable nécessitant en plus de la précédente, une justification préalable de cette ambition avant d'être réellement entreprise
EXTREME (****)(aux limites de l'infaisabilité)	4	****Niveau d'ambition extrême ayant à priori peu de chance d'aboutir, soit pour des raisons organisationnelles soit pour des raisons scientifiques ou techniques

		PRESENCE SUR LES ILOTS / SCORE DE SURMONTABILITE										
PHASE DE RENDU		Rendu atelier de présentation du PC avant dépôt	Rendu offre négociée	Rendu atelier de présentation du PC avant dépôt	Rendu offre négociée	Rendu atelier intermédiaire APS	Rendu atelier intermédiaire APS	Rendu offre négociée	Rendu offre négociée	Rendu offre négociée	Rendu atelier de présentation du PC avant dépôt	Rendu atelier de présentation du PC avant dépôt
PARTIE D'OUVRAGES_THEMATIQUES IQ	Niveau de surmontabilité par sujet	ILOT A1 (2 bat)	ILOT A2a (2 bat.)	ILOT A2b (4 bat.)	ILOT A3 (5 bat.)	ILOT A4 (6 bat.)	ILOT A5 (2 bat.)	ILOT B01-B04 (2 bat.)	ILOT B05 (1 bat .)	ILOT B08 (3 bat.)	ILOT B10 (4 bat.)	ILOT L1 (3 bat.)
01 - STRUCTURE PRIMAIRE												
01-02 - Poteau en bois lamellé collé de hêtre												
Poteau en bois lamellé collé de hêtre non couvert par le référentiel	2								2			
01-03 Poteaux béton armé (CEM III/A)												
Dispositions spécifiques de conception et de mise en œuvre en lien avec les caractéristiques et dispositions particulières qui pour ces ciments ne sont pas complètement couvertes par les référentiels disponibles à date.	1					1						
01-03 Voiles en béton armé (CEM III/A)												
Dispositions spécifiques de conception et de mise en œuvre en lien avec les caractéristiques et dispositions particulières qui pour ces ciments ne sont pas complètement couvertes par les référentiels disponibles à date.	1					1						
02 - PLANCHER												
02-00 Sanctuarisation des cœurs de paroi (planchers bois)												
Ecran thermique appliqué sur la paroi support + plafond sous l'écran (passage des réseaux entre le plafond et l'écran)	1				1	1	1					
Structure poteaux-poutres bois apparente et plancher béton Ou plancher béton avec solives ou poutre bois apparentes (pas de poteau bois) -> incidence sur la densité calorifique surfacique du local et hypothèses de dimensionnement	2	2			2			2				
02-01 - Dalle BB												
Emploi lorsque les règles parasismiques : dispositions et justifications associées	1							1				
Intégration des réseaux dans le complexe et incidence sur le risque de feu couvant	2							2				
Justification des assemblages avec les poteaux-poutres structure bois	1							1				
Performances acoustiques du procédé	1							1				
02-02 - Douches zéro ressaut sur support bois												
Douches zéro ressaut sur support bois non couvert par le référentiel technico-règlementaire	2					2						
02-03 Isolant sous-chape												
Isolant sous chape en fibre de bois non couvert par le référentiel technico-règlementaire	3					3						

Les méthodes pour passer du démonstrateur à la massification bas-carbone

Niveau de surmontabilité	Score	Définition
SURMONTABLE (*)	1	*Niveau d'ambition surmontable à condition que les acteurs, premièrement de la conception, maîtrisent parfaitement les référentiels technico-règlementaires les plus pertinents et les plus actuels et disposent en plus d'une parfaite compréhension de leurs objectifs sous-jacents au-delà de leur expression littérale. Cette connaissance et cette compréhension conduisent à ne pas considérer l'atteinte de la conformité aux référentiels comme l'objectif ultimes à atteindre, mais bien comme un socle minimal.
DIFFICILEMENT SURMONTABLE (**)	2	**Niveau d'ambition difficilement surmontable nécessitant en plus de la précédente, des compétences spécifiques en matières de gestion d'innovation, d'évaluation technique et d'assurabilité, des financements spécifiques suffisants et du temps conséquent pour mener les actions subséquentes
TRES DIFFICILEMENT SURMONTABLE (***)	3	***Niveau d'ambition très difficilement surmontable nécessitant en plus de la précédente, une justification préalable de cette ambition avant d'être réellement entreprise
EXTREME (****)(aux limites de l'infaisabilité)	4	****Niveau d'ambition extrême ayant à priori peu de chance d'aboutir, soit pour des raisons organisationnelles soit pour des raisons scientifiques ou techniques

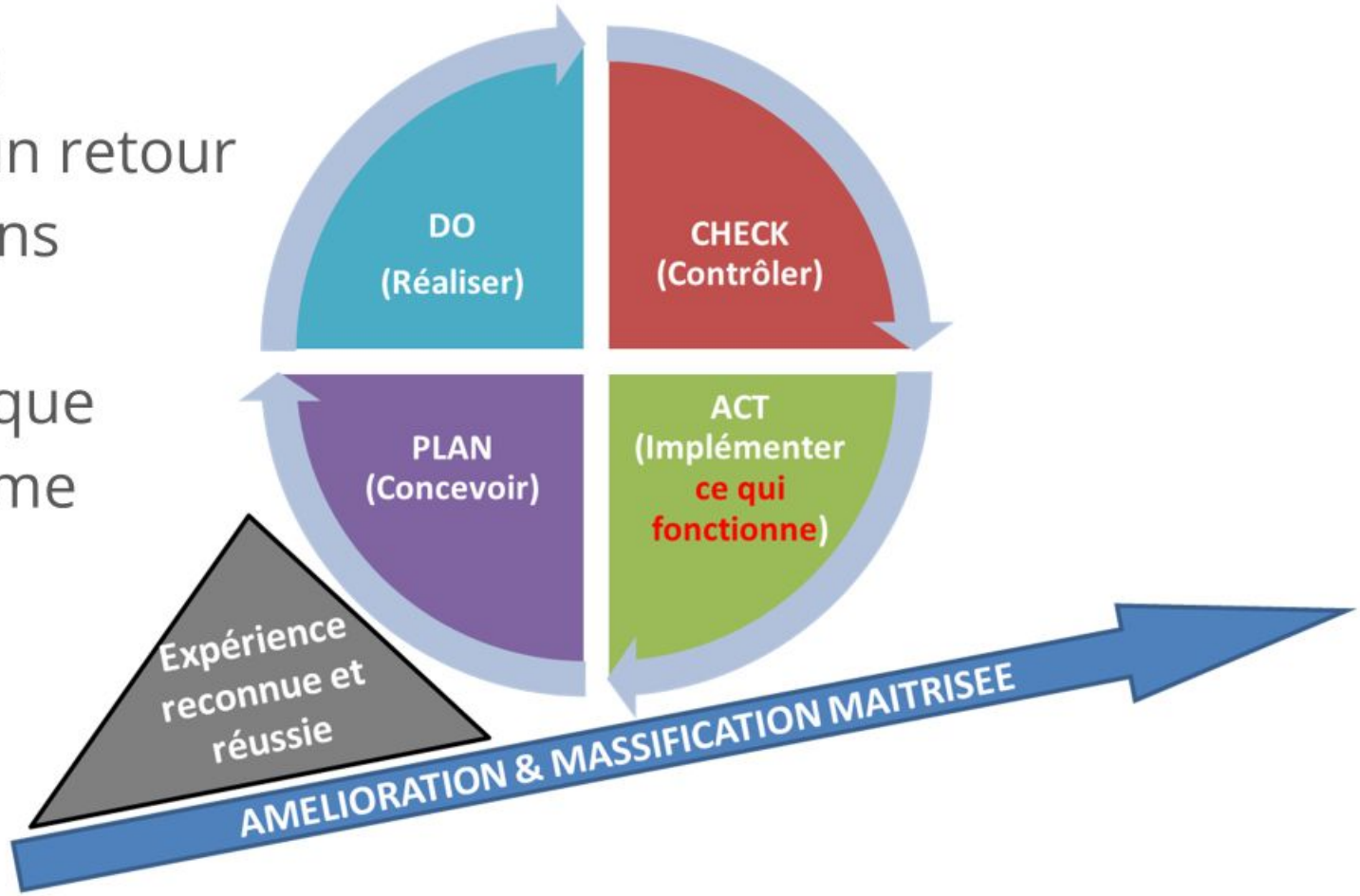
Les méthodes pour passer du démonstrateur à la massification bas-carbone

Pour enfin prescrire des modes constructifs avec une masse critique suffisamment représentative



Les méthodes pour passer du démonstrateur à la massification bas-carbone

Et on se donne les moyens pour capitaliser vraiment un retour d'expérience intelligible dans le temps long pour faire réellement reconnaître ce que l'on a conçu et réalisé comme réussi



Les méthodes pour passer du démonstrateur à la massification bas-carbone

« Hâtez-vous lentement ;

et, sans perdre courage, Vingt fois sur le métier remettez votre ouvrage : Polissez-le sans cesse et le repolissez ;

Ajoutez quelquefois, et souvent effacez. »

Nicolas Boileau / L'Art poétique

Les méthodes pour passer du démonstrateur à la massification bas-carbone

COLLECTIF BIOSOURCÉ PAYS DE LA LOIRE

Merci de votre écoute



ingénéco TECHNOLOGIES 20 ans

2006-2026 : 20 ans d'Innovations Durables

https://www.ingeneco-technologies.com/

Eric Dibling

Dirigeant - Fondateur

Programme - Pitchs

ESPACE BIOSOURCÉS

Jeudi 4 juin 2026 *Mezzanine, Grand Palais*

CARREFOUR INTERNATIONAL DU BOIS

Programme à suivre

En attendant la suite, venez nous voir sur le stand Biosourcé juste en face ou profitez des démonstrations

COLLECTIF BIOSOURCÉ PAYS DE LA LOIRE

10h45 - Le baromètre des biosourcés
Vincent Hannecart, AICB

11h45 - AMI " Construire avec les matériaux biosourcés et la terre crue
Frédéric Bourgeon, Collectif Terreux Armoricain
Proposer aux collectivités territoriales bretonnes de dédier des fonciers et des immobiliers publics à la construction de projets valorisant les solutions à base de biosourcés et terre crue

14h45 - La ressource et l'approvisionnement en paille (POP 2030)
Céline Bohers, Réseau Français de la Construction Paille

15h00 - Groupe scolaire Simone Veil et salles associatives Maurice Poujade à Orvault
Antoine Mabire, Mabire-Reich Architectes
Bâtiment en ossature bois, isolation chanvre/lin/coton, ventilation naturelle

15h45 - L'académie des Biosourcés
Mathis Rager, Académie des Biosourcés
Envie de construire autrement ? Découvrez comment l'AMBS aide les pros à passer concrètement aux matériaux biosourcés

Le baromètre des biosourcés

CARREFOUR INTERNATIONAL DU BOIS



COLLECTIF BIOSOURCÉ PAYS DE LA LOIRE

Le baromètre des biosourcés



AICB
Biosourcé, naturellement !

Vincent Hannecart
Président

COLLECTIF BIOSOURCÉ PAYS DE LA LOIRE

CARREFOUR INTERNATIONAL DU BOIS

Programme à suivre

En attendant la suite, venez nous voir sur le stand Biosourcé juste en face ou profitez des démonstrations

COLLECTIF BIOSOURCÉ PAYS DE LA LOIRE

11h45 - AMI " Construire avec les matériaux biosourcés et la terre crue
Frédéric Bourgeon, Collectif Terreux Armoricain
Proposer aux collectivités territoriales bretonnes de dédier des fonciers et des immobiliers publics à la construction de projets valorisant les solutions à base de biosourcés et terre crue

14h45 - La ressource et l'approvisionnement en paille (POP 2030)
Céline Bohers, Réseau Français de la Construction Paille

15h00 - Groupe scolaire Simone Veil et salles associatives Maurice Poujade à Orvault
Antoine Mabire, Mabire-Reich Architectes
Bâtiment en ossature bois, isolation chanvre/lin/coton, ventilation naturelle

15h45 - L'académie des Biosourcés
Mathis Rager, Académie des Biosourcés
Envie de construire autrement ? Découvrez comment l'AMBS aide les pros à passer concrètement aux matériaux biosourcés

CARREFOUR INTERNATIONAL DU BOIS

COLLECTIF BIOSOURCÉ PAYS DE LA LOIRE

PRÉFET DE LA RÉGION BRETAGNE
Liberté
Égalité
Fraternité

ADEME
AGENCE DE LA TRANSITION ÉCOLOGIQUE

Région BRETAGNE

[FB]² Fédération Bretonne des Filières BIOSOURCÉES

AMI CONSTRUIRE AVEC LES MATERIAUX BIOSOURCES ET LA TERRE CRUE



[FB]² Fédération Bretonne des Filières BIOSOURCÉES

Frédéric Bourgeon

Collectif Terreux Armoricain

La Fédération bretonne et ses filières



Les filières

Paille



Ouate de cellulose



Bois



Lin & Chanvre



[FB]² Fédération Bretonne des Filières BIOSOURCÉES

Algues



Textile recyclé



Terre crue



Roseau / chaume



COFINANCÉ PAR L'UNION EUROPÉENNE
L'Europe s'engage en Bretagne
PRÉFET DE LA RÉGION BRETAGNE
Liberté Égalité Fraternité
ADEME AGENCE DE LA TRANSITION ÉCOLOGIQUE
Région BRETAGNE

Les adhérents

FIBOIS BRETAGNE

Collectif PAILLE Armoricain
Bretagne · Pays de la Loire

COLLECTIF TERREUX ARMORICAINS

ecima

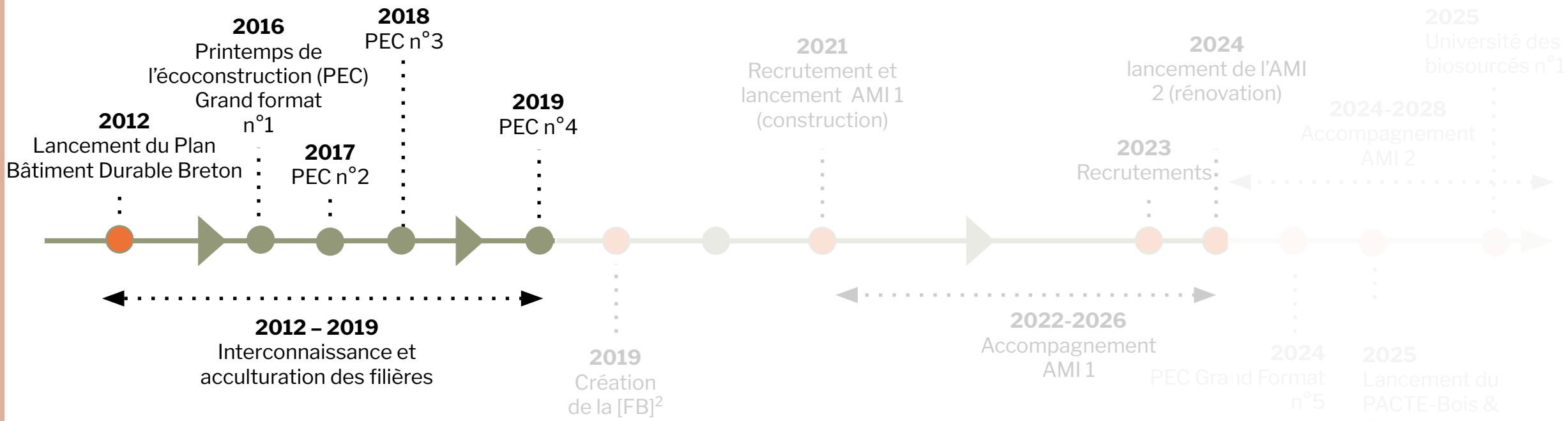
Lin et Chanvre en Bretagne

ANCC
Association Nationale des Couvreurs Chaumiers

CLUSTER ALGUES BRETAGNE

Métisse®
L'isolation durable

Genèse et grands projets



COFINANCÉ PAR
UNION EUROPÉENNE
L'Europe s'engage en Bretagne
PRÉFET DE LA RÉGION BRETAGNE
Liberté Égalité Fraternité
ADEME AGENCE DE LA TRANSITION ÉCOLOGIQUE
Région BRETAGNE

FEUILLE DE ROUTE 2025-2027

[FB]² Fédération Bretonne des Filières BIOSOURCÉES

UNE RAISON D'ÊTRE

Développer les matériaux biosourcés et les techniques associées en Bretagne, dans le respect de l'environnement et de la santé, auprès de l'ensemble des acteurs & actrices du bâtiment.

8 FILIERES ADHERENTES

FIBOIS BRETAGNE

Collectif PAILLE Armoricain

COLLECTIF TERREUX ARMORICAINS

CLUSTER ALGUES BRETAGNE

ANCC Association Nationale des Couvreurs Chaumiers

ecima

Lin et Chanvre en Bretagne

Métisse L'isolation durable

... traduite en 5 GRANDES MISSIONS

- Mettre en lien
- Mettre en lumière
- Mettre en mouvement
- Faire prendre conscience
- Faire monter en compétences

... déclinées en PLAN D'ACTIONS

Fédérer et animer le réseau biosourcé régional
- Animation inter-filières
- Partenariats et projets multi-acteurs
- Organisation d'événements fédérateurs
- Guichet unique des sollicitations
- Ambassadeurs biosourcés

Mettre en lumière : les filières, leurs professionnels, les réalisations
- Veille : actualités, newsletter, observatoire des biosourcés
- Annuaire des professionnels
- Panorama des réalisations inspirantes

Impliquer les professionnels
- Tables rondes, conférences, salons
- Retour d'expérience : opérations exemplaires
- Visites de chantiers et de réalisations
- Veille sur les innovations et les aides

Sensibiliser les décideurs et le grand public
- Actions de plaidoyer
- Temps presse
- Attirer l'attention sur les grands enjeux

Par le partage d'expertise
- Accompagnement de projets
- Pacte Bois-Biosourcés
- Webinaires

Par la formation
- Relai vers formations
- Interventions «chapeau»
- Coordination de parcours d'ateliers

Janvier 2024

Les actions de [FB]^2



Printemps de l'éco-construction 2024



L'Université des Biosourcés 2025

[FB]² Fédération Bretonne des Filières BIOSOURCÉES

UNIVERSITÉ DES BIOSOURCÉS

Vers des territoires durables et désirables : les biosourcés comme levier

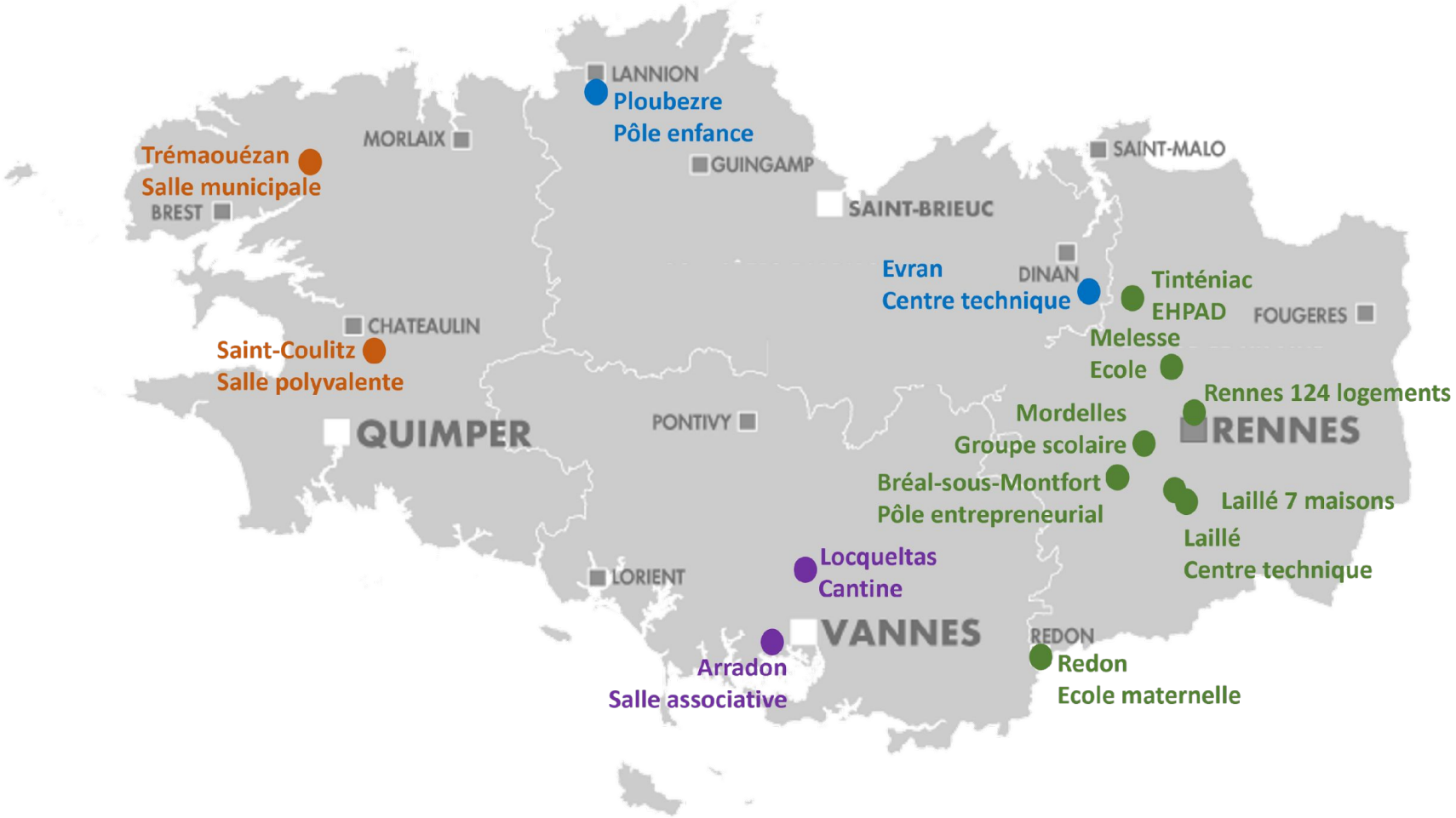


VEN 28 NOV 2025
Hôtel de Rennes Métropole

Retour d'expériences
Conseils d'expert.es
Temps d'échanges
Stands

Visuel : [FB]² - Crédits photos : Groupe scolaire de Mordelles (TRACKS Architectes - Photo par GUILLAUME AMAT)

Zoom sur l'AMI



PRÉFET DE LA RÉGION BRETAGNE
Liberté
Égalité
Fraternité

ADEME
AGENCE DE LA TRANSITION ÉCOLOGIQUE

Région BRETAGNE

APPEL À MANIFESTATION D'INTÉRÊT (AMI)

CONSTRUIRE AVEC LES MATERIAUX BIOSOURCES ET LA TERRE CRUE

Session 2021

REGLEMENT

Date limite de dépôt des candidatures
30 septembre 2021

Dépôt des candidatures sur
https://www.fb2.bzh/ami-biosources/

[FB]² Fédération Bretonne des Filières BIOSOURCÉES

1

Zoom sur l'AMI





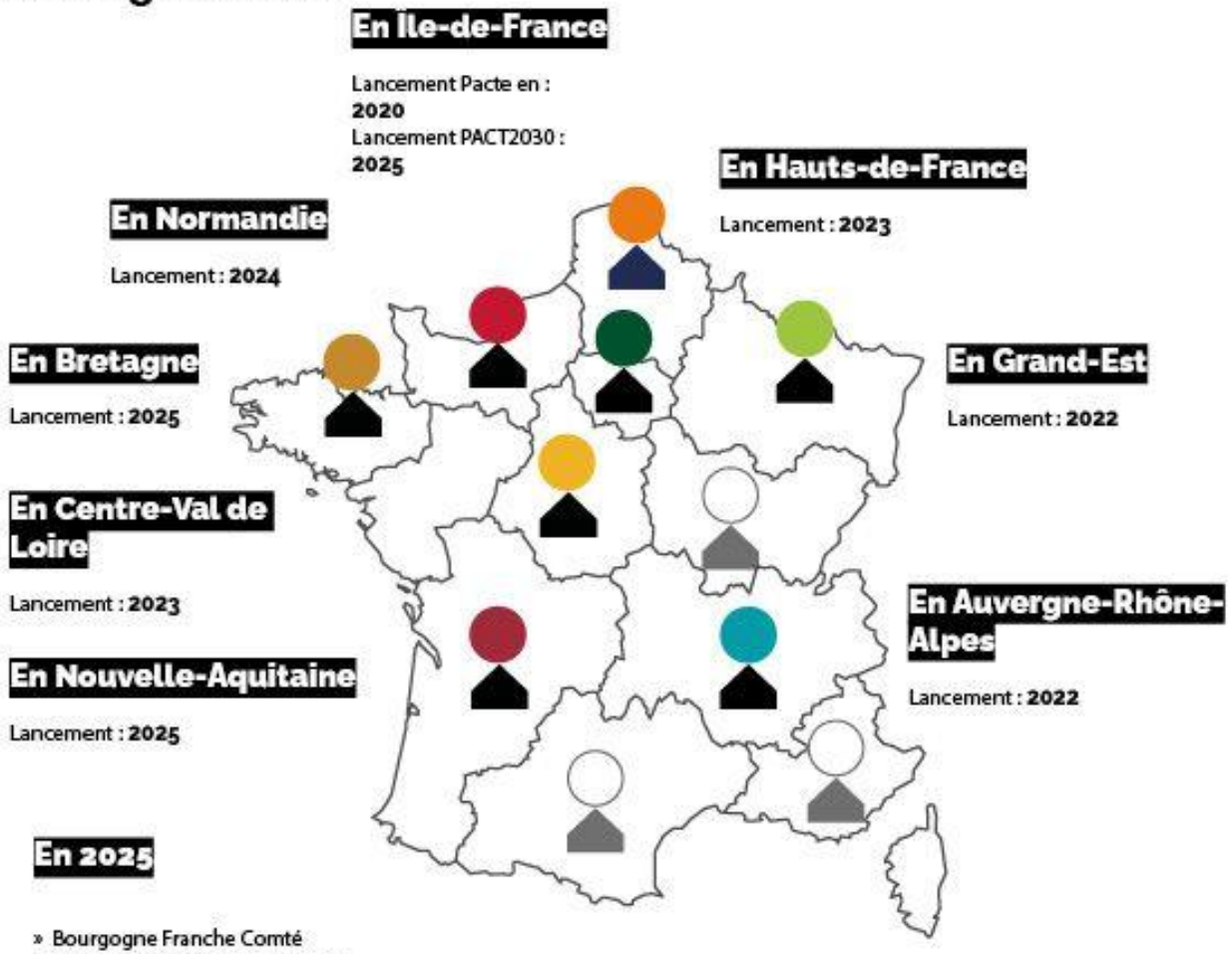
Zoom sur le pacte

Pacte bois-biosourcés

propulsé par Fibois Bretagne & [FB]^2



Les Pactes bois-biosourcés en région
216 signataires



La boîte à outils matériaux biosourcés



reseco
pour une commande publique durable

Partenaires techniques :

COLLECTIF BIOSOURCÉ PAYS DE LA LOIRE

[FB]² Fédération Bretonne des Filières BIOSOURCÉES

Partenaires financiers :

Région PAYS DE LA LOIRE

Soutenu par RÉPUBLIQUE FRANÇAISE Liberté Égalité Fraternité — ADEME AGENCE DE LA TRANSITION ÉCOLOGIQUE

https://reseco.fr/boite-a-outils-materiaux-biosources

ZOOM

Boite à outils matériaux biosourcés

1. Avant toute chose
2. Programmation et faisabilité
3. Marché s'assistance à maitrise d'ouvrage
4. Marché de contrôle technique de la construction
5. Marché de maîtrise d'oeuvre
6. Etude de conception
7. Marché de travaux
8. Suivi des travaux



https://reseco.fr/nos-outils/

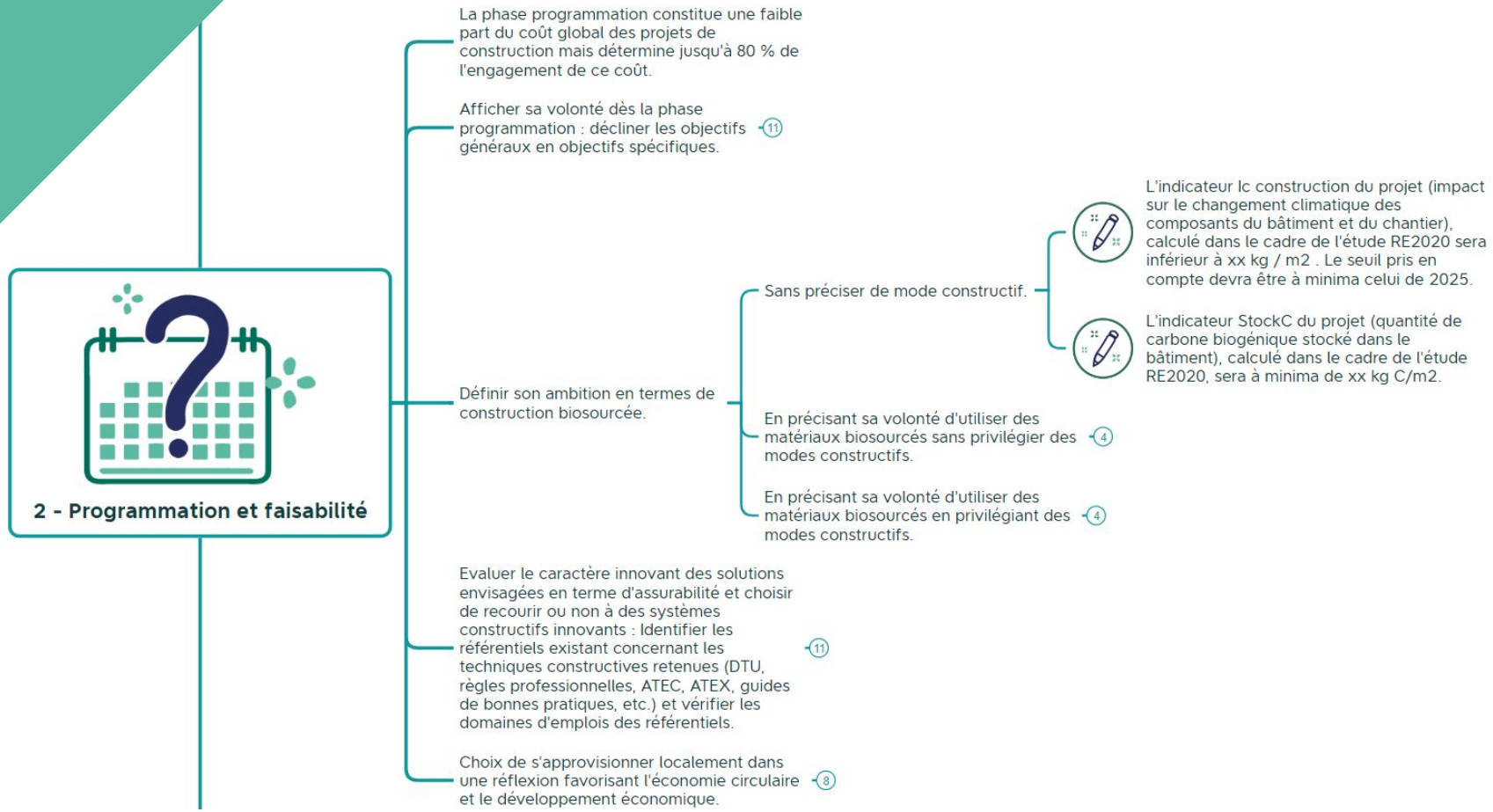
Le Guide méthodologique

Cet outil a été conçu sous forme de **carte mentale** pour aider à structurer la réflexion, en proposant une synthèse dynamique des différentes étapes d'un projet intégrant des matériaux biosourcés.

Il est organisé en **8 étapes chronologiques**, chacune d'entre-elles est identifiée par un pictogramme.

ZOOM

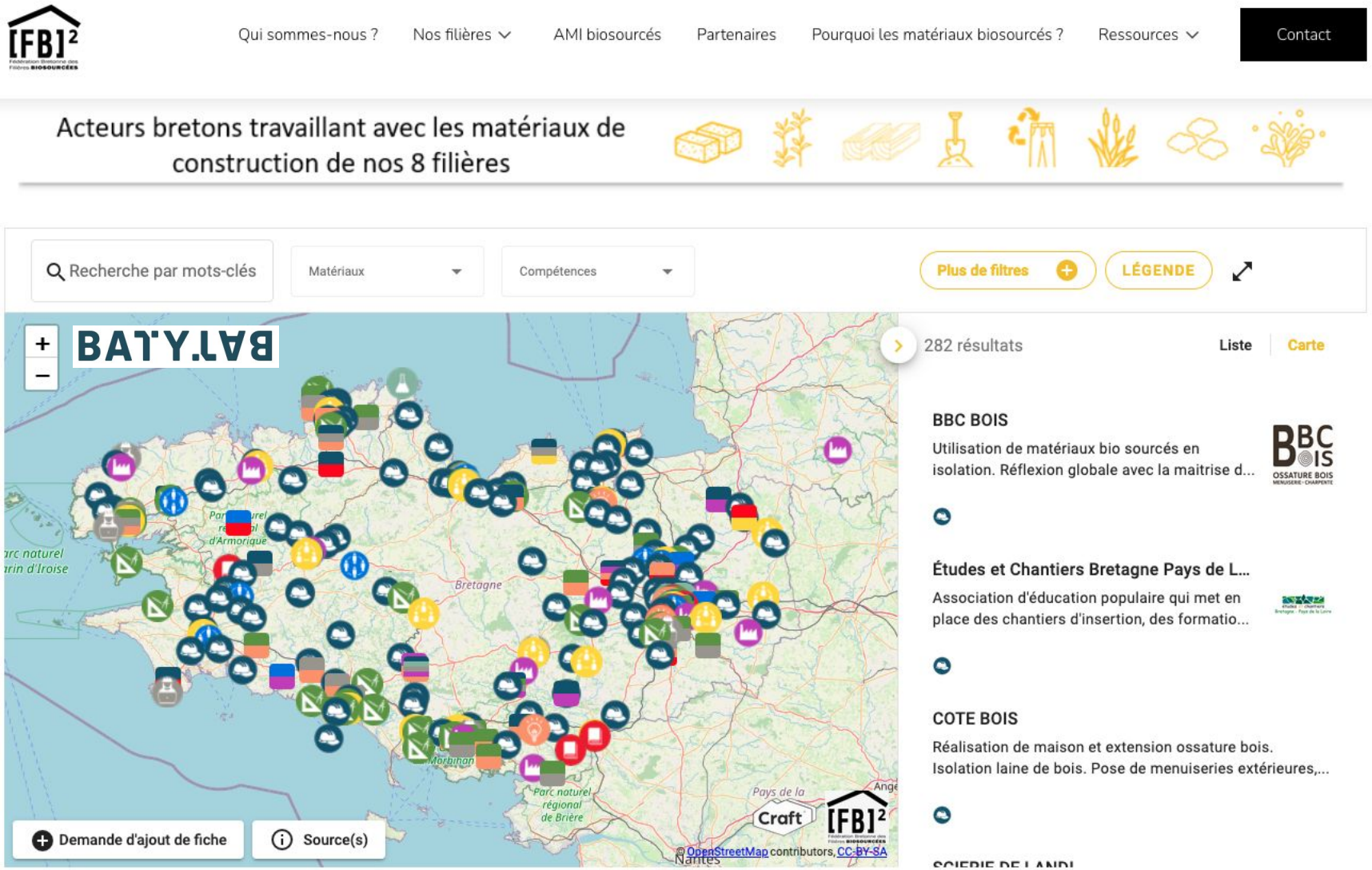
Boite à outils matériaux biosourcés



Vous trouverez sur chacune des étapes 3 niveaux d'informations :

- des **recommandations générales**;
- des **points de vigilance**;
- des **exemples de clauses** que vous pouvez consulter et adapter en fonction de vos besoins.

L’annuaire des pros du biosourcé : faites-vous identifier !



Le suivi AMI : exemple de Mordelles

Construction d'un équipement scolaire et périscolaire, associé à une cuisine centrale à MORDELLES (35)



Maîtrise d'ouvrage : Ville de Mordelles
Assistant Maîtrise d'ouvrage : Préprogram
Architecte : TRACKS Architectes

Equipe BET :

- Terre crue porteuse MOE : TCE Ingénierie
- Structure bois : Gaujard
- Environnemental : TRIBU concevoir durable
- Paysagiste : De Long en Large
- Fluides : AREA
- Acoustique : ALTIA
- Economiste : BMF
- Cuisine : BEGC
- VRD : Okare
- OPC : Sofresid
- Controle Technique : Apave

Entreprises :

- Terre crue : Maison en Terre, Terre Crue, Brocéliande Eco Maçonnerie, L'Esprit et la Main, Granulo
- Charpente : SCOB
- Couverture : Feratte
- GO : Coreva

Le suivi AMI : exemple de Mordelles


© photos Frédéric Dagorn COREVA

15 produits issus de 4 filières de la Fédération Bretonne des Filières Biosourcées [FB]^2 qui sont représentés pour un total de **243kg/m^2 de matériaux bio et géosourcés !**

dont :

- **en bois** : 300m3 de structure, bardage, isolation, menuiseries, aménagements
- **en paille :** 3000 bottes et 454m^2 de terre paille
- **en lin et chanvre** : mise en œuvre dès que possible de linoleum, chènevotte intégrée dans les terres allégées 317m^2
- **en terre crue** : 469 tonnes de terres valorisées (10% du « tas » issus du terrassement ~650m3). 522m^2 bauge, 180m^2 torchis, 317m^2 enduits

Le suivi AMI : exemple de Mordelles



- ✔ Organisation de la réponse vers les ressources matérielles et humaines
- ✔ Etude de convenance réalisée par le collectif Terreux Armoricain

Tableau de synthèse

TECHNIQUES[1]	Porteur	Remplissage	Esthétique	Acoustique	Régulation hygro-thermique	Inertie	Savoir-faire local	Préfabrication	Cadre réglementaire	SP1	RT16
Bauge	X		X	X	X	X	X		GPB[1], FDES[2]	●	●
Pisé	X		X		X	X		X	GPB[1], FDES[3]	●	●
Terre allégée		X		X	X		X		GPB[1], FDES[2]	●	●
Briques de terre crue	X	X	X	X	X	X	X	X	GPB[1], FDES[2]	●	●
Torchis		X			X	X	X		GPB[1],	●	●
Enduits			X	X	X		X		GPB[1], FDES[3], RP[4]	●	●

● Bonne convenance ● Convenance moyenne ● Manque de convenance

1 – SP1 – Argile schisteuse.....
2 – RT16 – Grès argileux ocre.....

Contacts

Fédération Bretonne des Filières Biosourcées [FB]²
9 rue de Suède
35200 RENNES

Pour contacter le Conseil d'administration :
contact@fb2.bzh

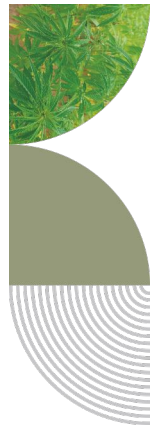
Pour contacter l'équipe :

Julie Poisson, chargée de mission | julie.poisson@fb2.bzh - 06 46 28 83 82
Benoît Dufraiche, chargé de mission |benoit.dufraiche@fb2.bzh - 06 18 92 95 48
Bérengère Vito, événementiel & communication | berengere.vito@fb2.bzh - 06 25 99 34 14



[FB]² Fédération Bretonne des Filières BIOSOURCÉES





Merci pour votre attention



COFINANCÉ PAR
UNION EUROPÉENNE
L'Europe s'engage en Bretagne
PRÉFET DE LA RÉGION BRETAGNE
Liberté
Égalité
Fraternité
ADEME
AGENCE DE LA TRANSITION ÉCOLOGIQUE
Région BRETAGNE

CARREFOUR INTERNATIONAL DU BOIS

Programme à suivre

En attendant la suite, venez nous voir sur le stand
Biosourcé juste en face ou profitez des démonstrations

COLLECTIF BIOSOURCÉ PAYS DE LA LOIRE

14h45 - La ressource et l'approvisionnement en paille (POP 2030)
Céline Bohers, Réseau Français de la Construction Paille

15h00 - Groupe scolaire Simone Veil et salles associatives Maurice Poujade à Orvault
Antoine Mabire, Mabire-Reich Architectes
Bâtiment en ossature bois, isolation chanvre/lin/coton, ventilation naturelle

15h45 - L'académie des Biosourcés
Mathis Rager, Académie des Biosourcés
Envie de construire autrement ? Découvrez comment l'AMBS aide les pros à passer concrètement aux matériaux biosourcés

CARREFOUR INTERNATIONAL DU BOIS

COLLECTIF BIOSOURCÉ PAYS DE LA LOIRE



La ressource et l'approvisionnement en paille



RFCP
RÉSEAU FRANÇAIS DE LA CONSTRUCTION PAILLE

Céline Bohers

Chargée de mission
Ressource & Approvisionnement

POP 2030

Groupes de travail

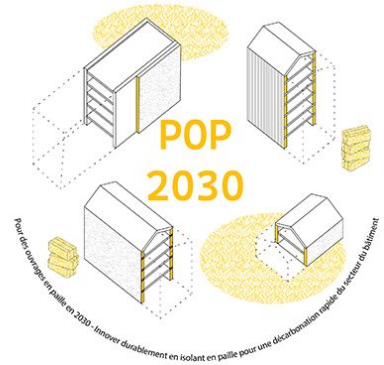
Comité de suivi :
partenaires et associés

13 lots et 108 tâches sur 5 ans

Comité consultatif d'experts :
pompiers, assureurs, contrôleurs techniques, etc.

RFCP
RÉSEAU FRANÇAIS DE LA CONSTRUCTION PAILLE

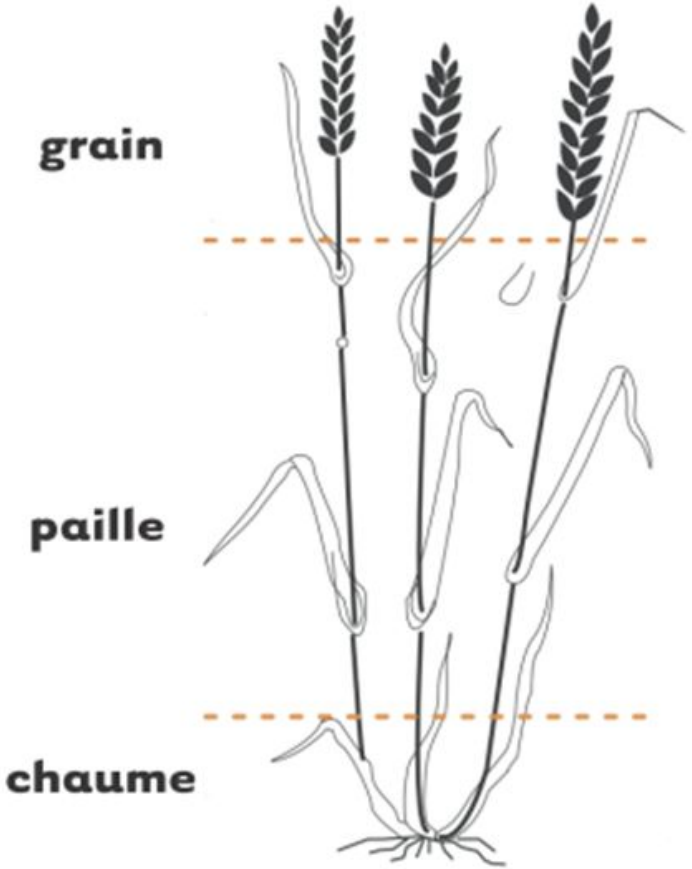
Coordination administrative et technique



1. Connaître la ressource en paille
2. Comment s’approvisionner ?

1. Connaître la ressource en paille

La paille est un coproduit d'une céréale à paille. Elle n'entre pas en concurrence avec l'alimentation.

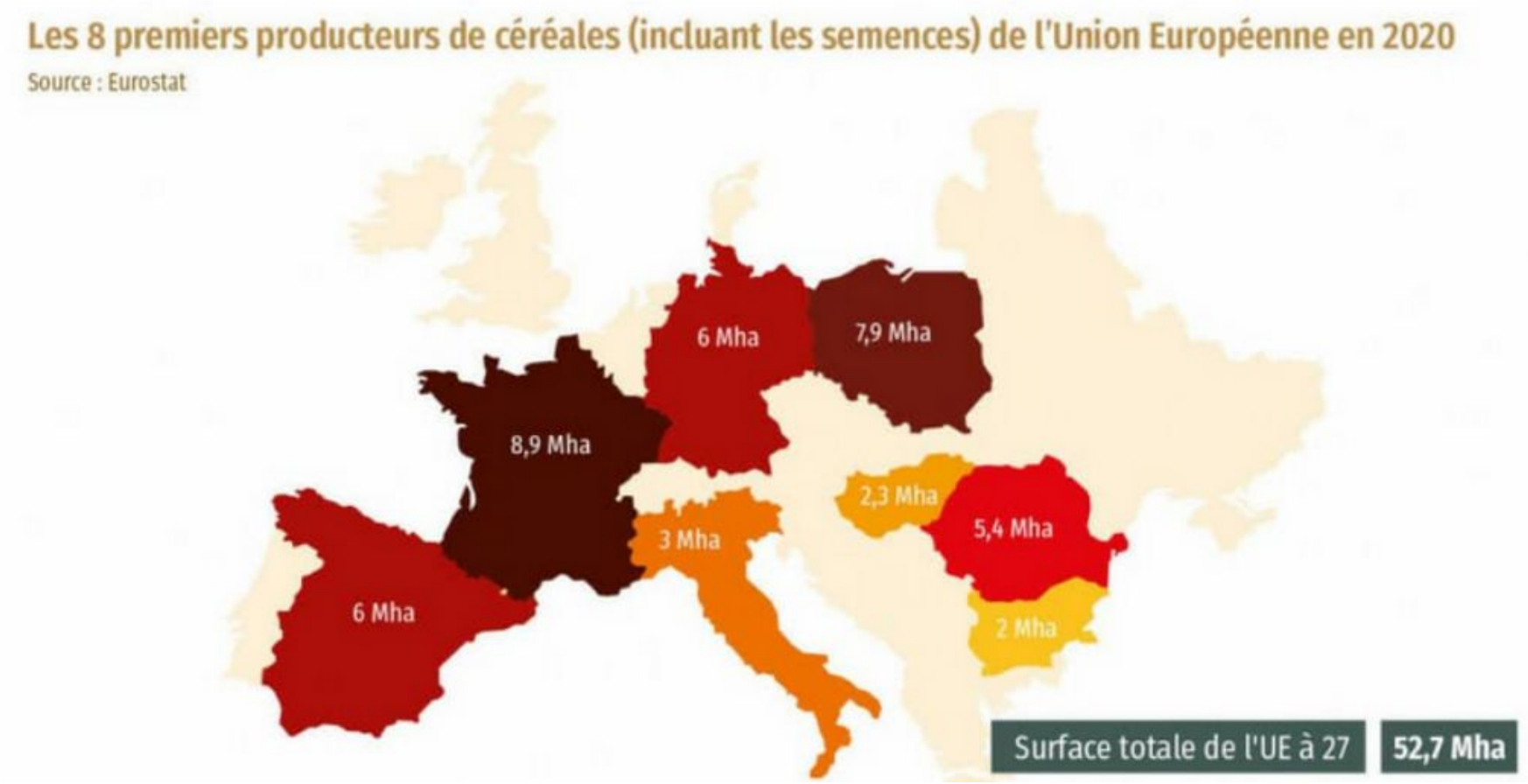


1. Connaître la ressource en paille



La France est le 5ème producteur de blé mondial après la Chine, l'Inde, la Russie et les Etats-Unis.

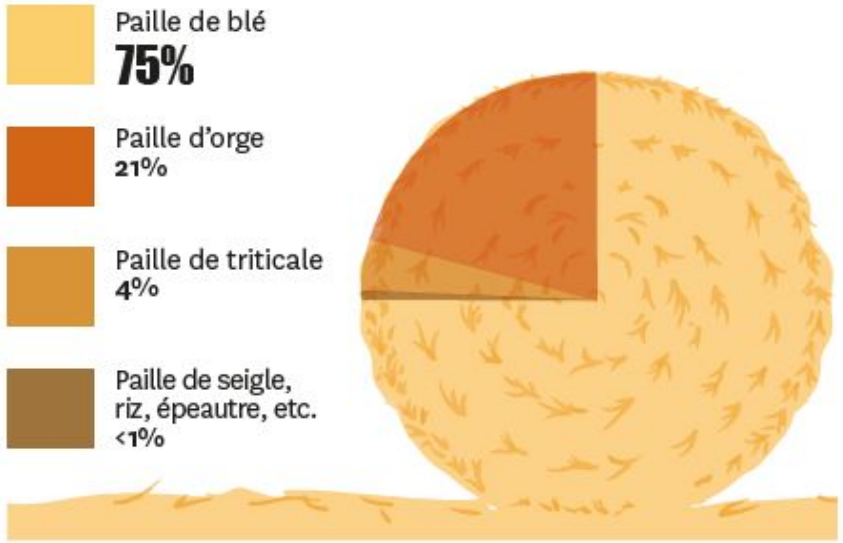
1. Connaître la ressource en paille

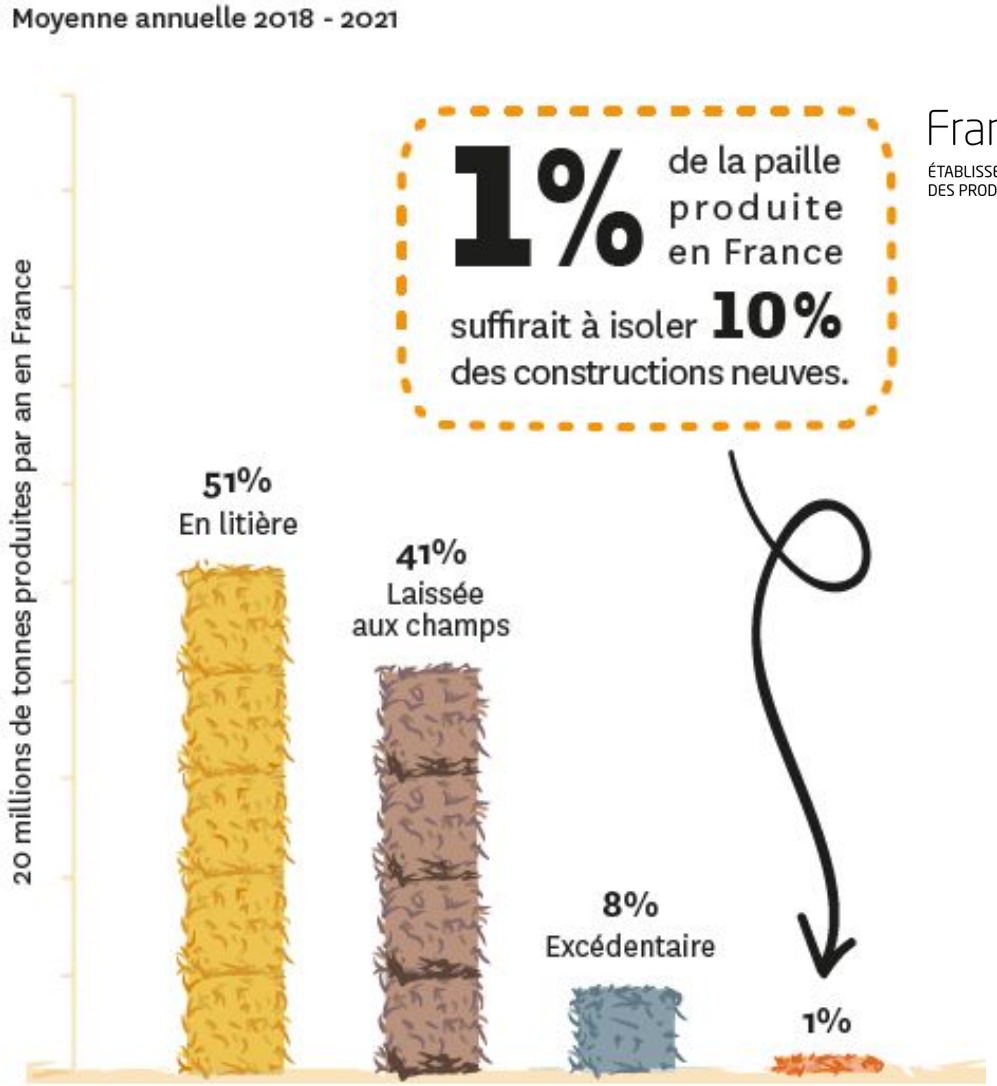


La France est le 1er producteur de céréales de l'Union Européenne

1. Connaître la ressource en paille

Usages de la paille pour le bâtiment : les ressources en France





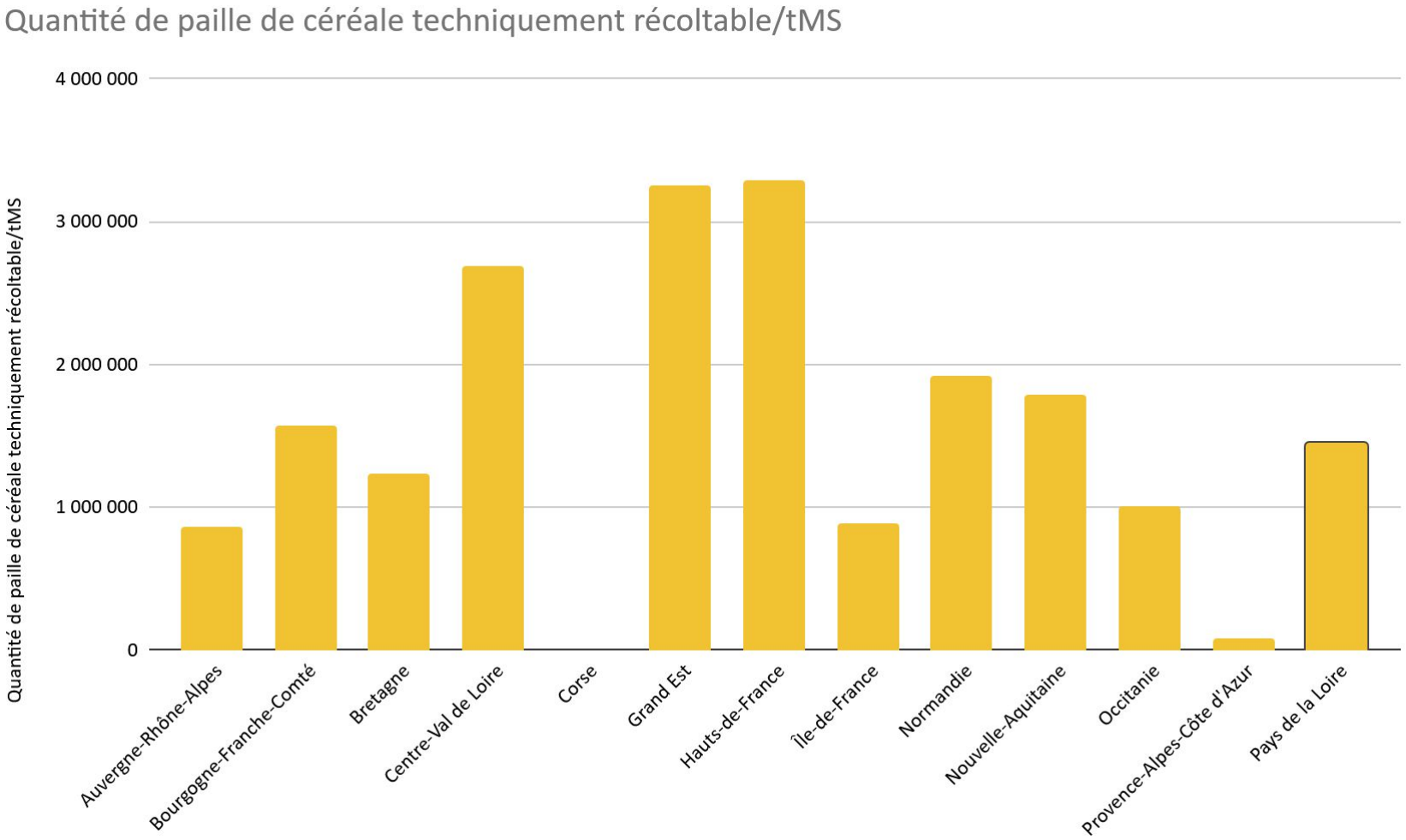
FranceAgriMer
ÉTABLISSEMENT NATIONAL DES PRODUITS DE L'AGRICULTURE ET DE LA MER

1. Connaître la ressource en paille



RFCP RÉSEAU FRANÇAIS DE LA CONSTRUCTION PAILLE

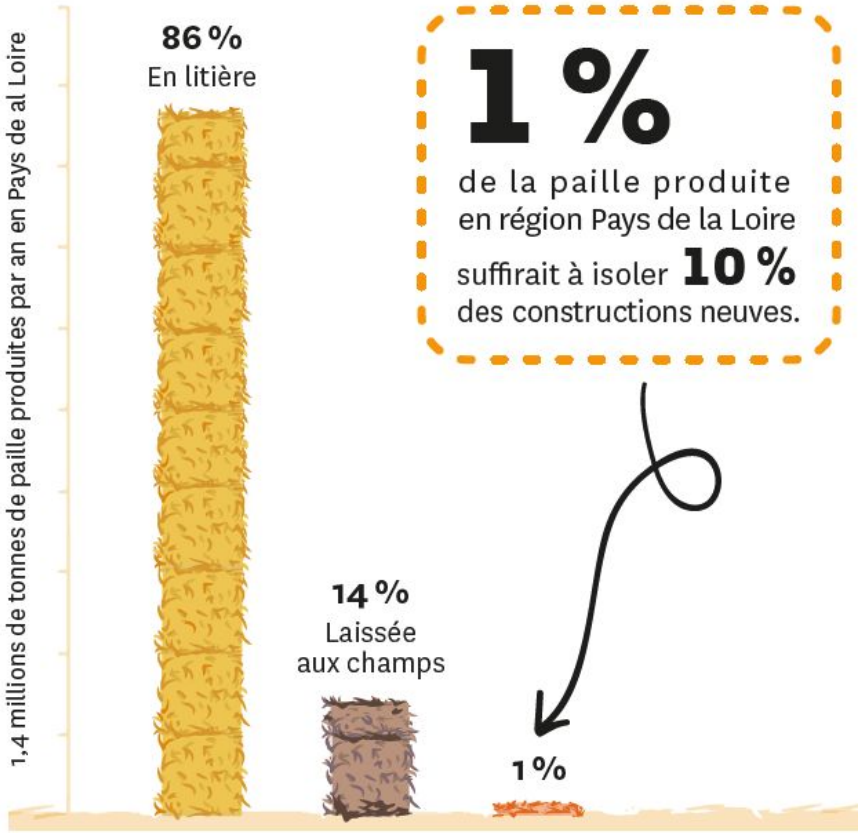
1. Connaître la ressource en paille



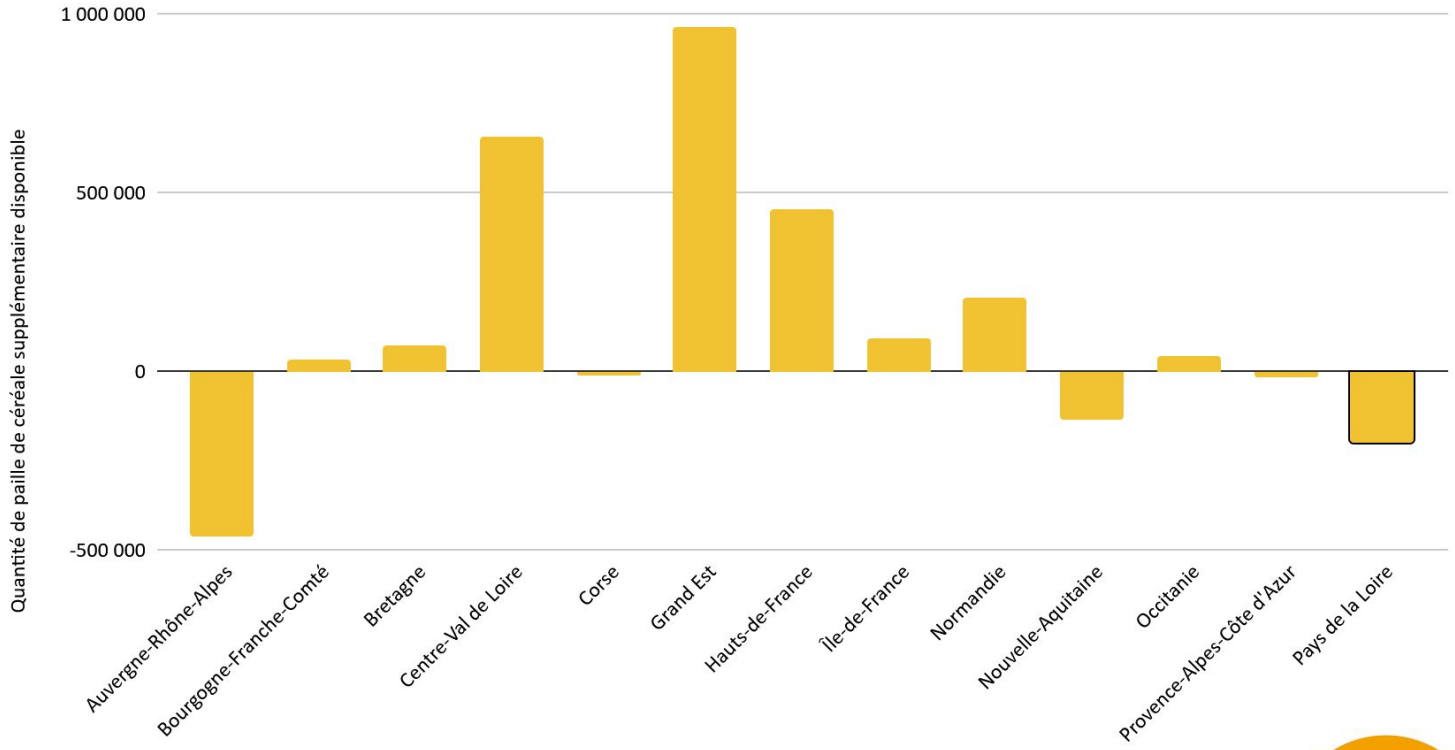
1. Connaître la ressource en paille

LES USAGES DE LA PAILLE

Moyenne annuelle 2018 - 2021

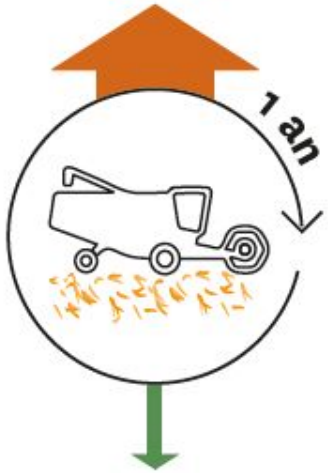
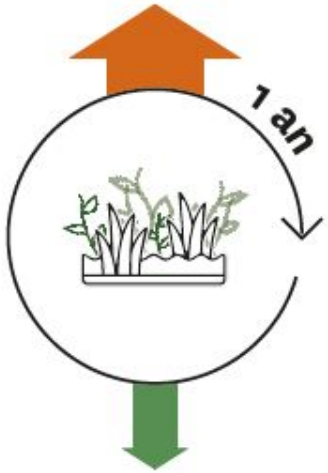
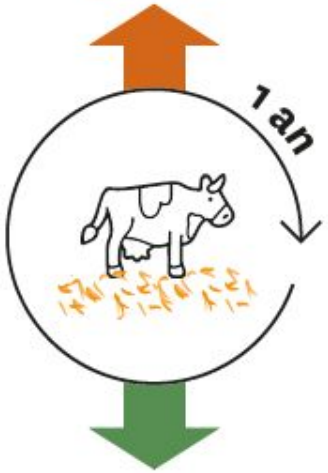


Quantité de paille de céréale supplémentaire disponible (VSD*)/tMS



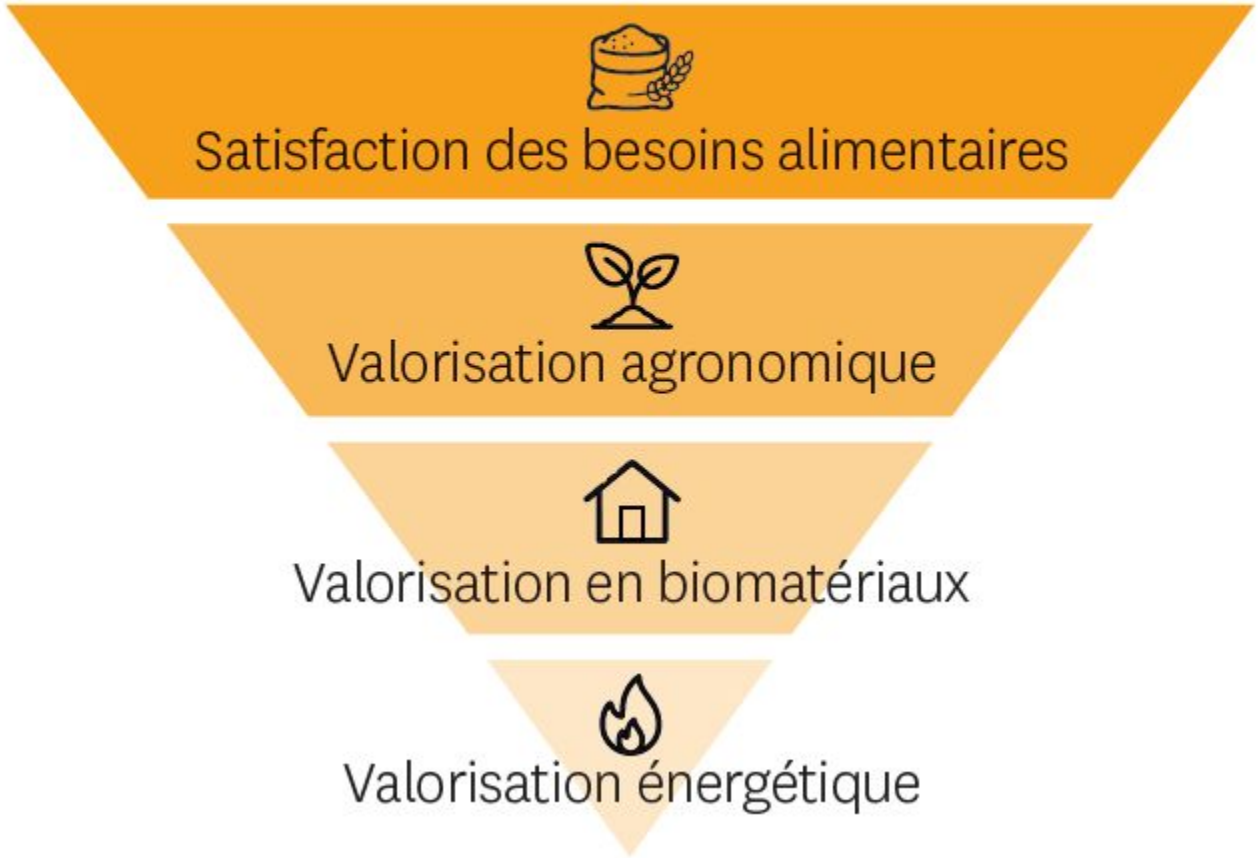
* Volume Supplémentaire Disponible

1. Connaître la ressource en paille

	Retour direct de la paille au sol	Enfouissement de cultures intermédiaires	Fumier	Isolation paille (stockage de carbone)
CO_2 dans l'atmosphère	85 %	72 %	50 %	0 %
				
Coefficient d'humification	15 %	28 %	50 %	

1. Connaître la ressource en paille

La stratégie nationale hiérarchise les usages de la biomasse :



2. Comment s'approvisionner ?



UN PROJET EN PAILLE ?
IL EXISTE DEUX FAÇONS DE S'APPROVISIONNER :

↓



OPTION 1 : DÉLÉGUER L'APPROVISIONNEMENT

CELA VOUS PERMET DE :

Regrouper fourniture et mise en œuvre dans un lot unique afin de :

- Externaliser la procédure,
- Profiter de l'expertise d'une entreprise (notamment pré-fabrication hors-site),
- Séparer les responsabilités entre Maîtrise d'Ouvrage et Maîtrise d'Œuvre.

QUI SOLLICITER ?

L'entreprise de mise en œuvre (charpentier, constructeur, etc.).
Dans le cas de bottes de paille, elle est en charge du respect du « Cahier des charges - Fourniture de bottes de paille pour isolation ».

2. Comment s'approvisionner ?



UN PROJET EN PAILLE ?
IL EXISTE DEUX FAÇONS DE S'APPROVISIONNER :



OPTION 2 : GÉRER L'APPROVISIONNEMENT

Un accompagnement de votre projet est possible.*

CELA VOUS PERMET DE :

Séparer le marché en 2 lots (lot fourniture et lot mise en œuvre) afin de :
- Valoriser les circuits courts,
- Valoriser une ressource locale,
- Choisir votre fournisseur et le format de produit adapté à votre projet.

QUI SOLLICITER ?

Le·la Maître d'Ouvrage (MOa) est responsable de faire respecter le cahier des charges et de sélectionner le fournisseur**.



Agriculteur·ice***



Fabricant·e de produits paille spécialisés bâtiment



Négociant·e en paille et fourrage, distributeur·ice local·e, etc.***

***En marché public, la mise en concurrence par un Appel d'Offres n'est obligatoire qu'à partir de 40 000 € HT. Il est ainsi possible de mettre en place un marché d'approvisionnement « sans publicité ni mise en concurrence » bien en amont du marché de travaux.*

****L'entreprise de mise en œuvre peut refuser les bottes de paille si elles ne respectent pas le cahier des charges. Il est recommandé d'intégrer au DCE un bordereau de contrôle de la qualité des bottes*

2. Comment s'approvisionner ?

COLLECTIF BIOSOURCÉ PAYS DE LA LOIRE

1 PRENDRE EN COMPTE LA SAISONNALITÉ

La paille se récolte l'été (sauf paille de riz en automne).
Attention à bien anticiper votre demande.


©Unsplash

2 IDENTIFIER UN FOURNISSEUR

Principales sources d'informations :
- **Annuaire du RFCP** : scannez le **QR Code** ou via **go.rfcp.fr/annuaire**
Le RFCP n'est pas garant des acteurs référencés sur son site.
- **Petites annonces sur Internet** (exemple Leboncoin, Agriaffaires, etc.)
- **Mairies, coopératives agricoles, etc.**
- **Annuaires des acteurs de l'éco-construction.**


©Unsplash

Vérifier que les bottes sont conformes au cahier des charges, si besoin demander au fournisseur d'en produire selon les exigences du projet.

Si les bottes sont conformes, passer à l'étape : **« CONTRACTUALISER »** ou **« GÉRER LE TRANSPORT »**.

3 S'ASSURER QUE LE FOURNISSEUR :

- Dispose de la quantité de paille nécessaire.
- Possède une presse adaptée.
- Connaisse le **« Cahier des charges - Fourniture de bottes de paille pour isolation » :**
Disponible en scannant le **QR Code** ou via **go.rfcp.fr/fourniture-bottes**.
N'hésitez pas à le transmettre aux agriculteurs.


©Unsplash

FORMATS DE BOTTES DE PAILLE
- Longueur théorique réglable (variation parfois importante d'une botte à l'autre).
- Section non modifiable, dépendante du modèle de presse (en général 36 x 46 cm).
- Il est impératif de faire coïncider les dimensions des ossatures et des bottes.

Vérifier auprès des entreprises de mise en œuvre pressenties qu'elles acceptent le format de bottes de paille disponible.

4 CONTRACTUALISER

Mentions recommandées :
- Conditions de paiement (acompte, solde).
- Date maximum d'enlèvement.
- Prix de stockage.
- Modalité et prix de transport.
- Masse volumique moyenne.
- Taux d'humidité maximum.

Comme pour tout autre matériau, l'usage de bottes de paille est sous la responsabilité du constructeur*.

Prendre en compte les chutes de mise en œuvre (découpes, compression, etc.).

Si les bottes sont déjà stockées, passer à l'étape : **« GÉRER LE TRANSPORT »**.

5 ACCOMPAGNER L'AGRICULTEUR POUR UNE PREMIÈRE FOURNITURE DE PAILLE



S'appuyer sur les compétences d'une personne formée Pro-Paille, présente le jour du pressage qui :
- S'assure que les bottes sont conformes au cahier des charges et aux besoins du client.
- Rédige un compte-rendu, renseigne le bordereau de contrôle. Si besoin, téléchargez le bordereau de contrôle de stockage en scannant le **QR code** ou via **go.rfcp.fr/bordereau-stockage**
- Communique ces documents à l'entreprise de mise en œuvre.

6 GÉRER LE RAMASSAGE DES BOTTES



En général, l'agriculteur assure le ramassage.
Sinon, les deux parties en fixent les conditions.

7 GÉRER LE STOCKAGE



- Planifier le chantier afin d'éviter de stocker trop longtemps les bottes.
- Suivre les conseils du « Cahier des charges - Fourniture de bottes de paille pour isolation ».
- Définir le lieu de stockage (généralement réalisé chez l'agriculteur) et vérifier la disponibilité de la paille en cas de retard de chantier.
- Demander à l'agriculteur·ice de contrôler régulièrement la bonne conservation des bottes.

8 GÉRER LE TRANSPORT

Le transport est assuré selon les cas par :
- L'agriculteur
- Un transporteur spécialisé
- Vos propres moyens


©Les Grands Moyens Construction

La paille doit être protégée des intempéries durant toutes les étapes : chargement, transport, déchargement.

Chargement et déchargement ne sont pas systématiquement assurés par le transporteur.

Vérifier la disponibilité de l'agriculteur·ice (qui assure le chargement).

9 OPTIMISER LA LOGISTIQUE DE CHANTIER

Assurez :
- Un déchargement et un stockage soigné afin de ne pas déformer les bottes et de les préserver de l'humidité.
- Des livraisons synchronisées avec les besoins du chantier.
- La réception contractuelle du matériau (contrôle qualité)*.


©Galle Architectes

S'assurer de l'accessibilité du chantier pour le transporteur.
Un déchargement trop long implique des surcoûts, prévoir les moyens adaptés.

*Le constructeur (entreprise ou particulier) est responsable de la qualité des bottes.

RFCP RÉSEAU FRANÇAIS DE LA CONSTRUCTION PAILLE

2. Comment s'approvisionner ?

COLLECTIF BIOSOURCÉ PAYS DE LA LOIRE

CAHIER DES CHARGES

FOURNITURE DE BOTTES DE PAILLE POUR ISOLATION

Les critères de qualité des bottes de paille utilisables en isolation et support d'enduit sont décrits dans les **Règles Professionnelles de Construction en Paille.**

TYPE DE PAILLE

Seule la paille de blé est mentionnée dans les Règles Professionnelles mais d'autres céréales à paille sont utilisables comme le triticale, les épeautres, le seigle ou le riz.

DIMENSIONS

Les bottes doivent être **planes** et **parallélépipédiques.** Une **mesure précise** des dimensions des bottes est indispensable pour la conception des bâtiments.



- **Longueur** (entre 55 et 120 cm) **:** les bottes courtes sont souvent privilégiées sur les chantiers afin de faciliter la manutention. Les variations de longueur doivent être aussi faibles que possible.
- **Section :** les sections les plus courantes vont de 35 à 37 cm x 45 à 47 cm (toutes autres dimensions peuvent convenir). La section doit être mesurée très précisément à partir d'une botte du lot.

Ces informations doivent être communiquées en amont du projet afin de concevoir des ossatures adaptées.

LIAGE

Les ficelles de liage des bottes sont de **type 250 à 350**, en polypropylène ou équivalent en termes de résistance.

LONGUEUR DES BRINS DE PAILLE

La longueur des brins de paille a une influence sur la **tenue des bottes** (manipulation, mise en œuvre). Lorsque les bottes sont utilisées comme **support d'enduit**, il est important que **leurs brins soient longs**. Les conditions de moisson et de pressage ont une influence importante sur la longueur des brins.

TAUX D'HUMIDITÉ

Les bottes doivent avoir un taux d'humidité (sur base sèche) **inférieur à 20%.** Les bottes non conformes sont écartées. Plusieurs sondages sont réalisés au cœur et en surface des bottes avec un humidimètre étalonné pour la paille. Attention, les adventices encore vertes peuvent apporter de l'humidité.


©Céline Bohers

MASSE VOLUMIQUE

La masse volumique sur **base sèche** doit être **supérieure à 80 kg/m3** et peut être adaptée en fonction des besoins. Les bottes non conformes sont écartées.

Elle est calculée via trois paramètres à mesurer :
Taux d'humidité | Masse | Dimensions (largeur, épaisseur, longueur)

Des abaques de calcul de la masse volumique des bottes et bordereau de contrôle sont disponibles en annexe A1 des règles professionnelles pour les bottes de section 37 x 47 cm. Pour les autres formats, un calculateur est disponible ci-contre ou sur **go.rfcp.fr/calculateur.** Il est nécessaire de régler et contrôler régulièrement la presse selon les besoins (densité, longueur).

Quelques repères pour des bottes de 37 x 47 cm (on augmente de 1kg/5cm) :

cm	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100	105	110	115	120
kg	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24

RAMASSAGE DES BOTTES

Le ramassage est réalisé manuellement ou mécaniquement (groupeur, autochargeuse, etc.) de préférence sitôt le pressage terminé. Les bottes sont ramassées, transportées et stockées avec **un taux d'humidité ≤ 20%.**

STOCKAGE ET MANUTENTION

Les bottes ne doivent pas être déformées durant leur manutention. Elles sont protégées des intempéries, des remontées capillaires et de la condensation. Les conditions de stockage sont régulièrement contrôlées. Avant livraison, l'humidité est contrôlée sur les bottes les plus exposées. La lutte contre les rongeurs est assurée pendant le stockage.

CONSEILS POUR LE STOCKAGE ET LE CONTRÔLE

- Bottes posées sur palettes et stockées sous hangar ventilé.
- Absence de contact avec des tôles (bardage ou couverture).
- Hauteur de gerbage limitée pour ne pas écraser les bottes des rangées inférieures.
- Contrôle de l'humidité en plusieurs points, à cœur et à la surface des bottes.

RFCP
RÉSEAU FRANÇAIS DE LA CONSTRUCTION PAILLE

3. En 2026

- Glossaire ressource & approvisionnement
- Cartographie des fournisseurs de paille
- Cahier des charges autres formats (paille hachée & panneaux)

COLLECTIF BIOSOURCÉ PAYS DE LA LOIRE

RFCP
RÉSEAU FRANÇAIS DE LA CONSTRUCTION PAILLE

CARREFOUR INTERNATIONAL DU BOIS

Programme à suivre

En attendant la suite, venez nous voir sur le stand
Biosourcé juste en face ou profitez des démonstrations

COLLECTIF BIOSOURCÉ PAYS DE LA LOIRE

15h00 - Groupe scolaire Simone Veil et salles associatives Maurice Poujade à Orvault

Antoine Mabire, Mabire-Reich Architectes

Bâtiment en ossature bois, isolation chanvre/lin/coton, ventilation naturelle

15h45 - L'académie des Biosourcés

Mathis Rager, Académie des Biosourcés

Envie de construire autrement ? Découvrez comment l'AMBS aide les pros à passer concrètement aux matériaux biosourcés

CARREFOUR INTERNATIONAL DU BOIS



COLLECTIF BIOSOURCÉ PAYS DE LA LOIRE

Groupe scolaire Simone Veil et salles associatives Maurice Poujade à Orvault

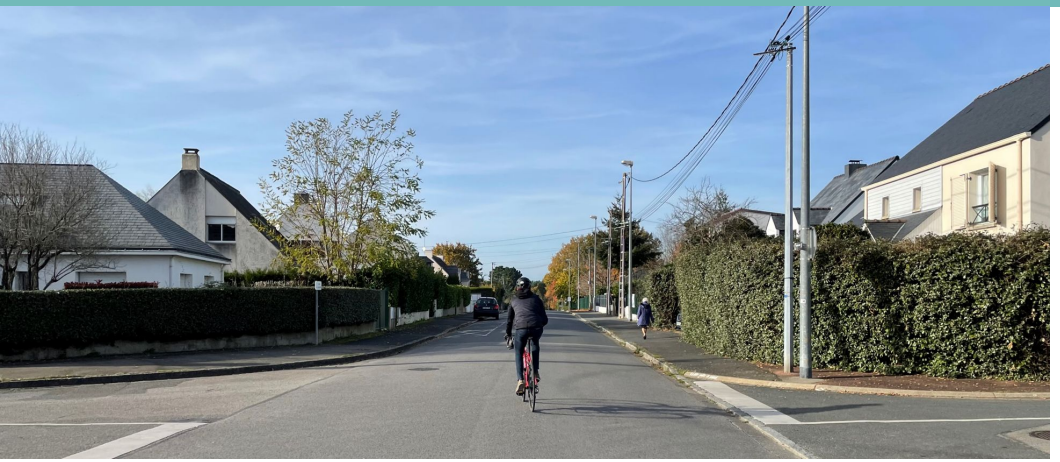


mabireich architectes

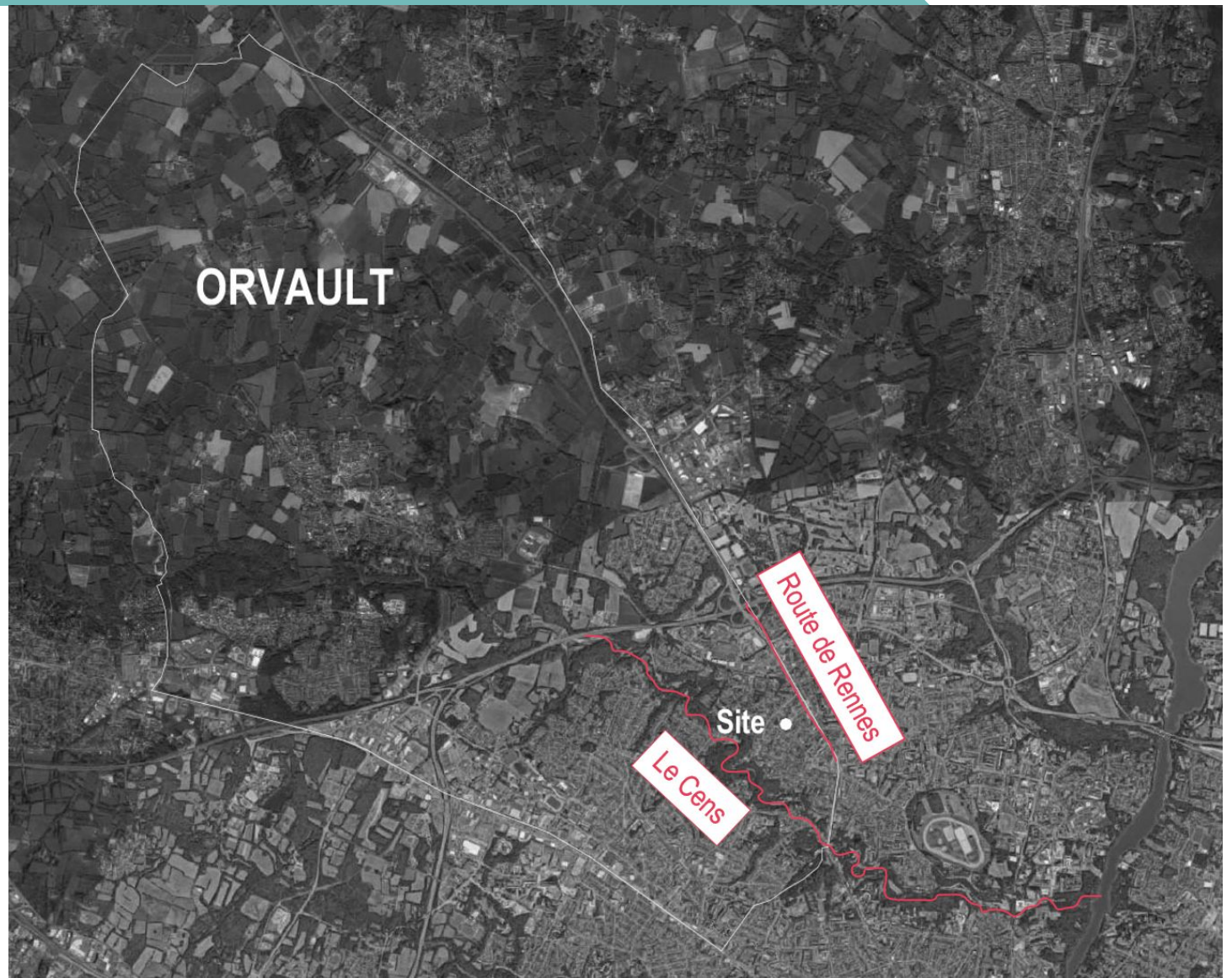
Antoine MABIRE
Architecte associé

Contexte du projet

Un parc existant au sein d'un quartier résidentiel







Paysage actuel

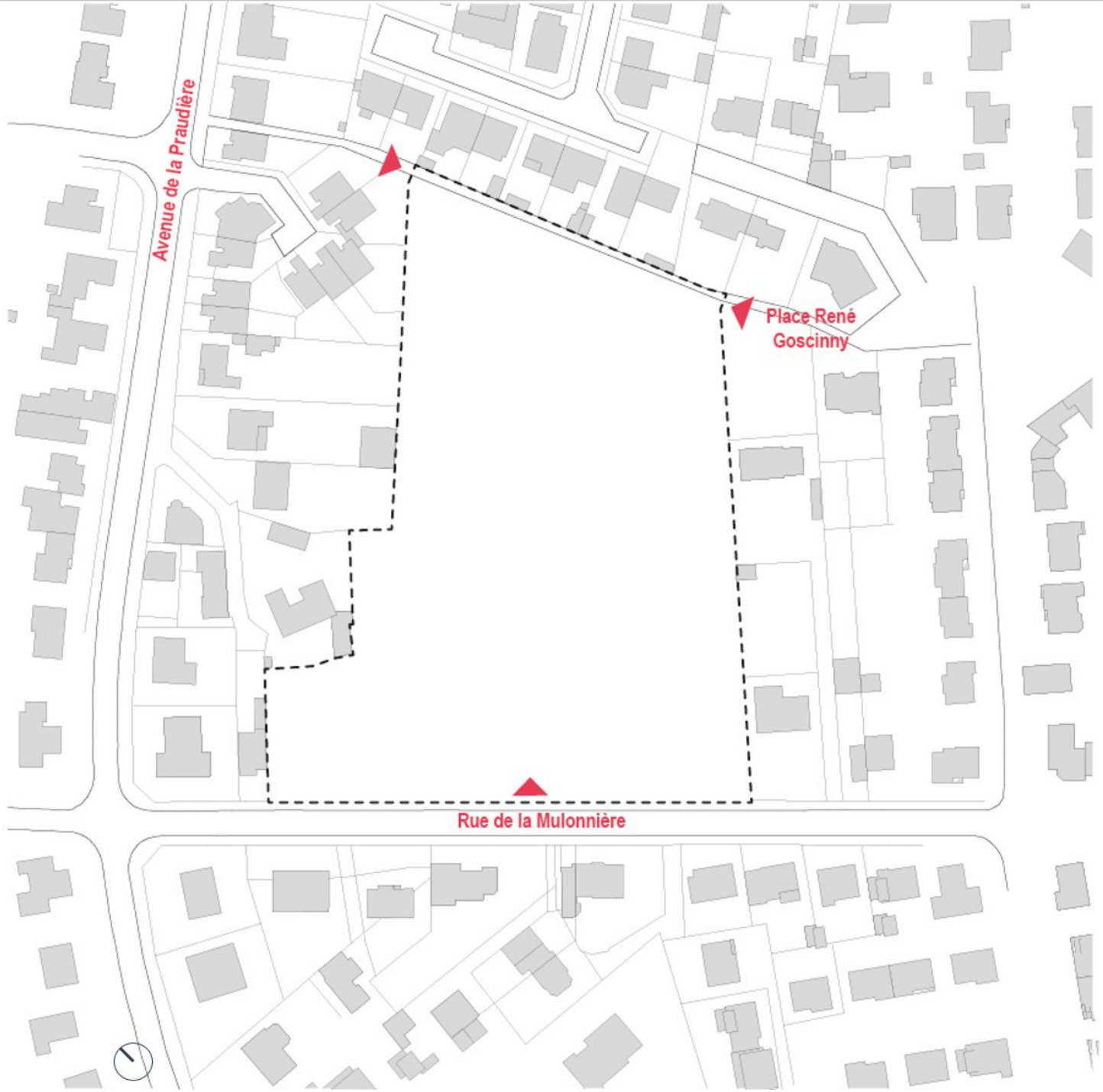




Le parc



Accès


Avenue de la Praudière
Place René Goscinny
Rue de la Mulonnière

La zone boisée





Front de rue



Salle ELIA



Le Chêne







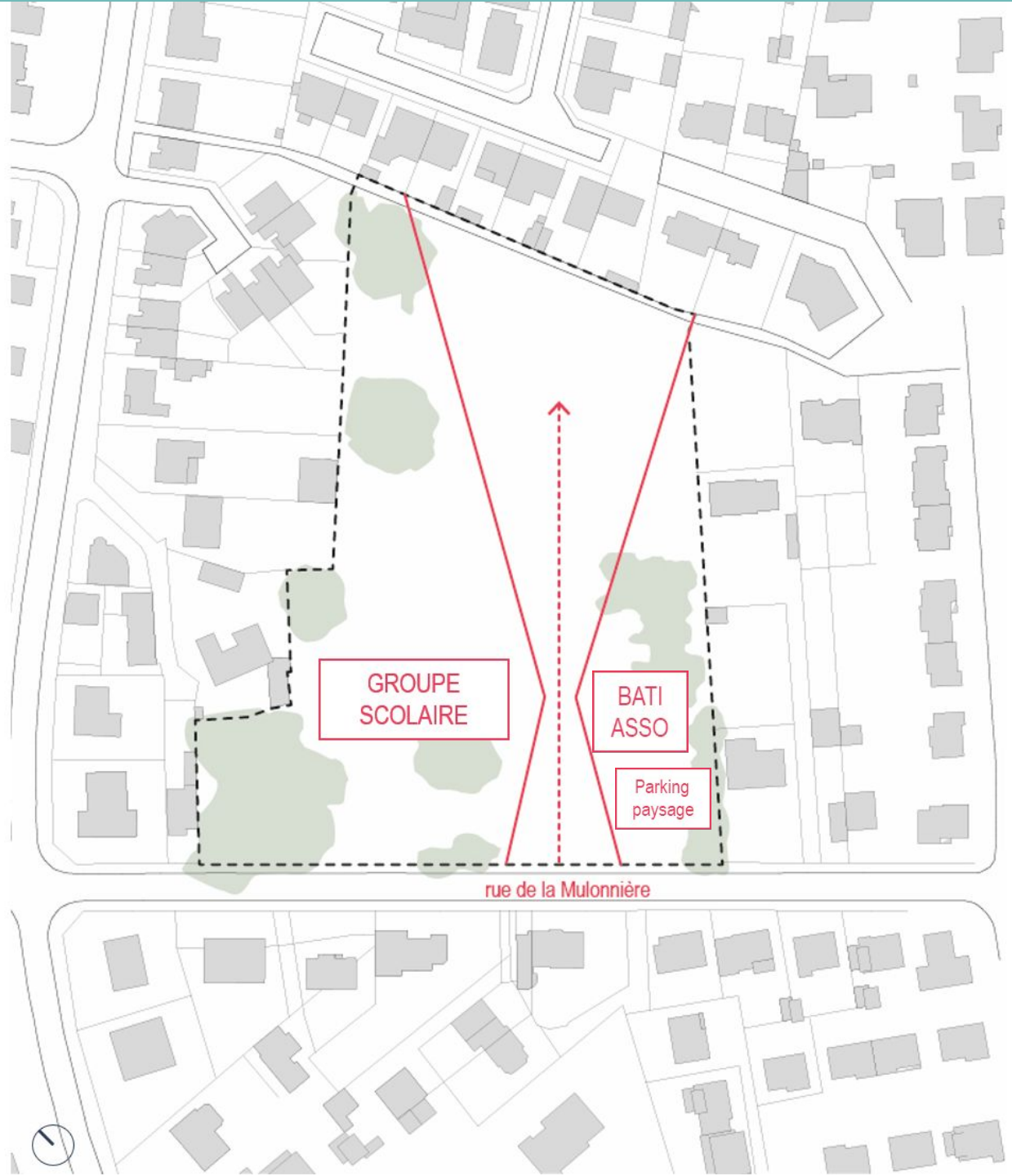
Le mail de Platanes

Le parking



Deux équipements dans un parc
Mise en scène du parc




GROUPE
SCOLAIRE
BATI
ASSO
Parking
paysage
rue de la Mulonnière

L’avant parc

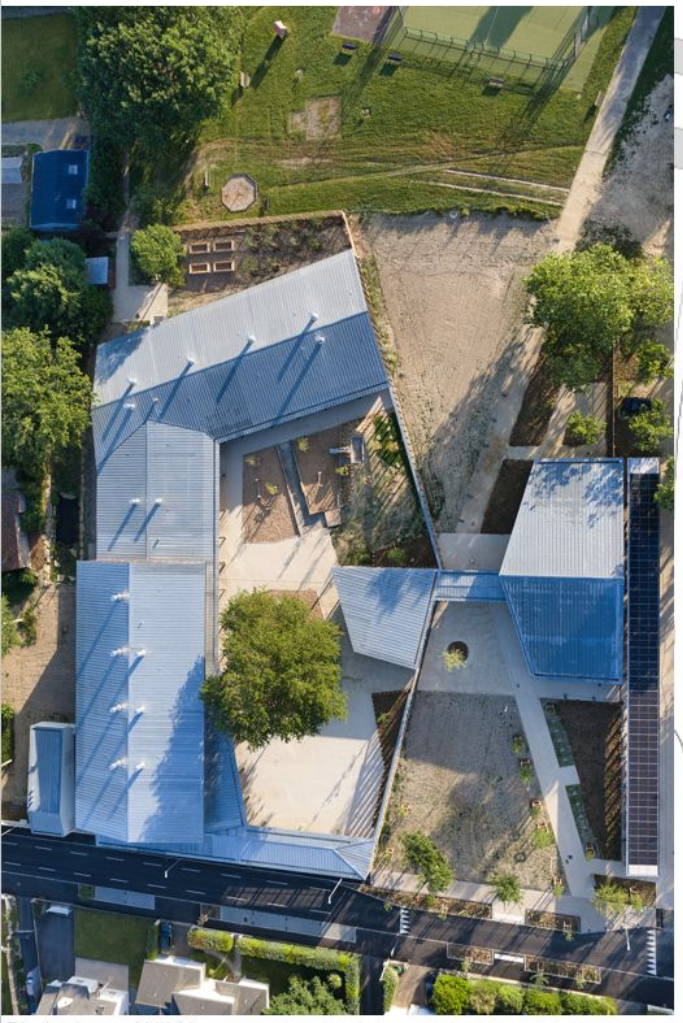


Photo drone AXIMA



Le porche

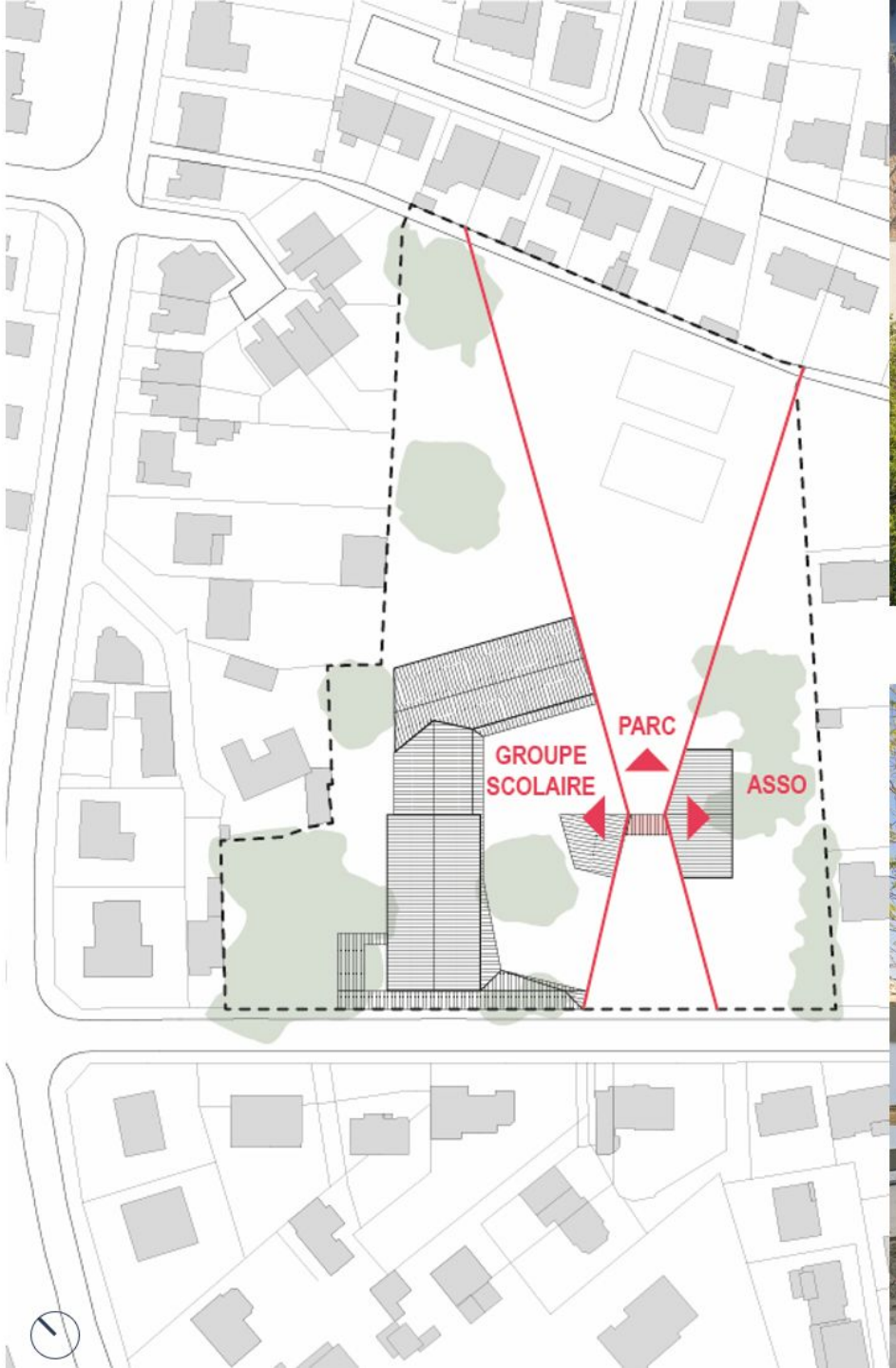
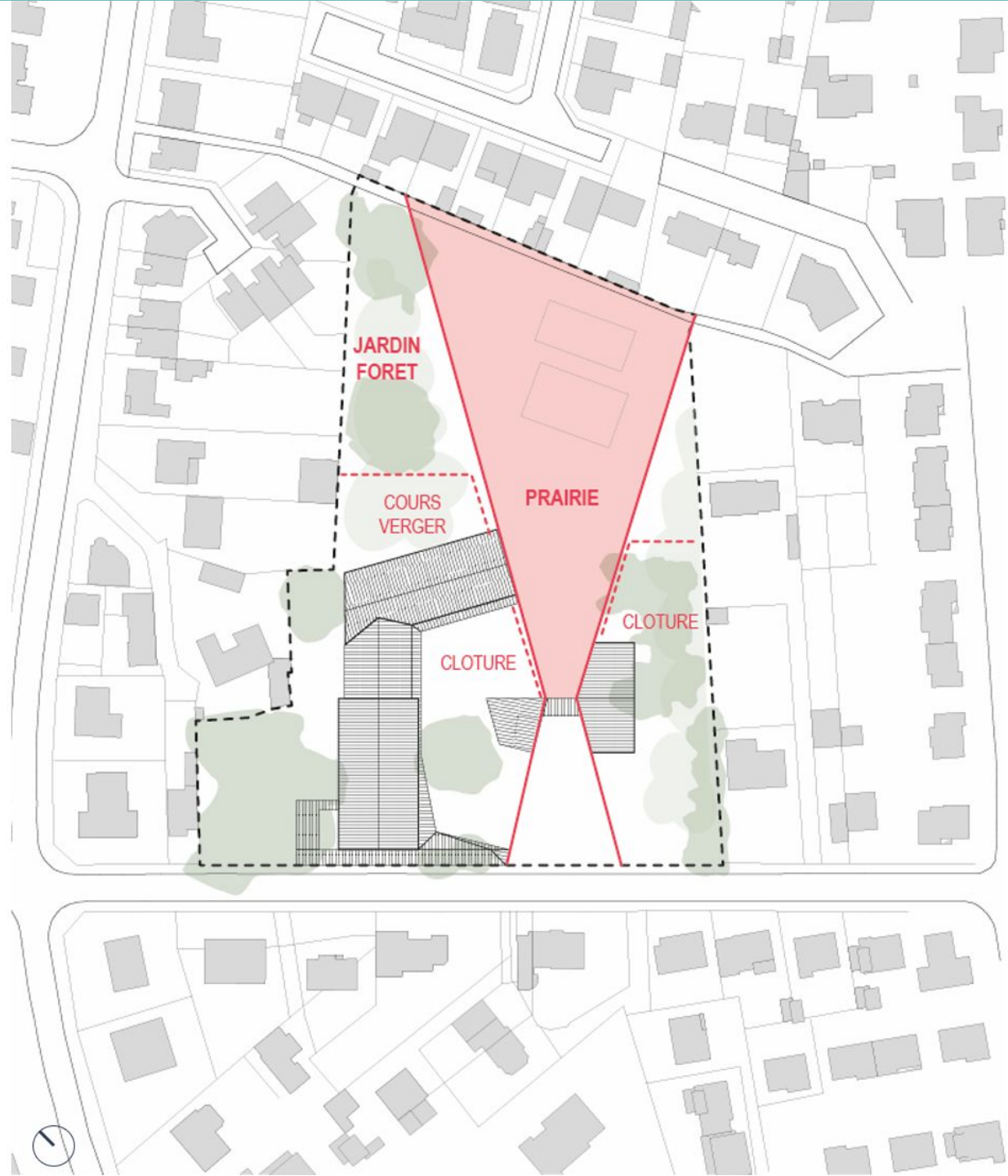




Photo drone AXIMA

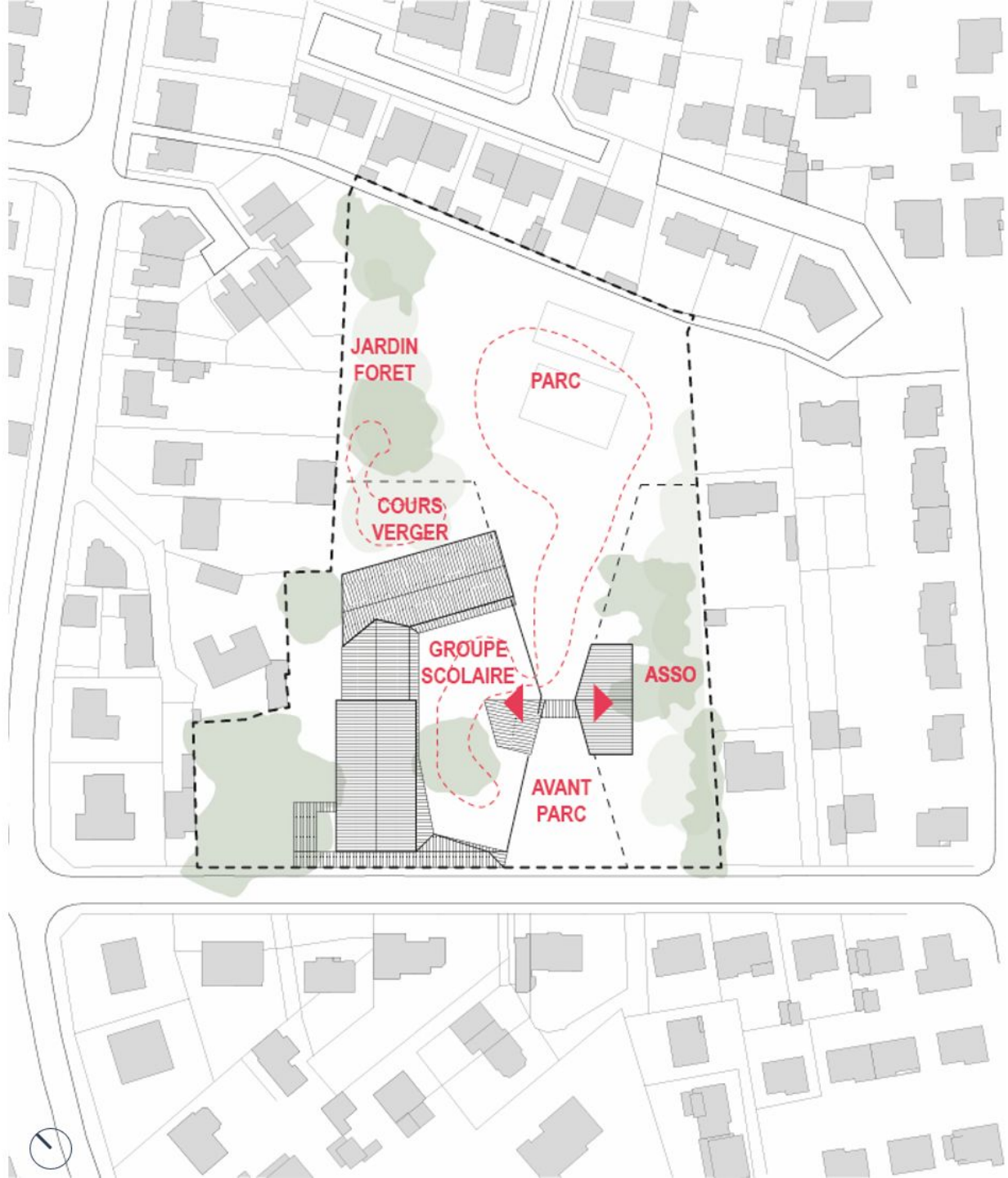


Le parc



Temporalités

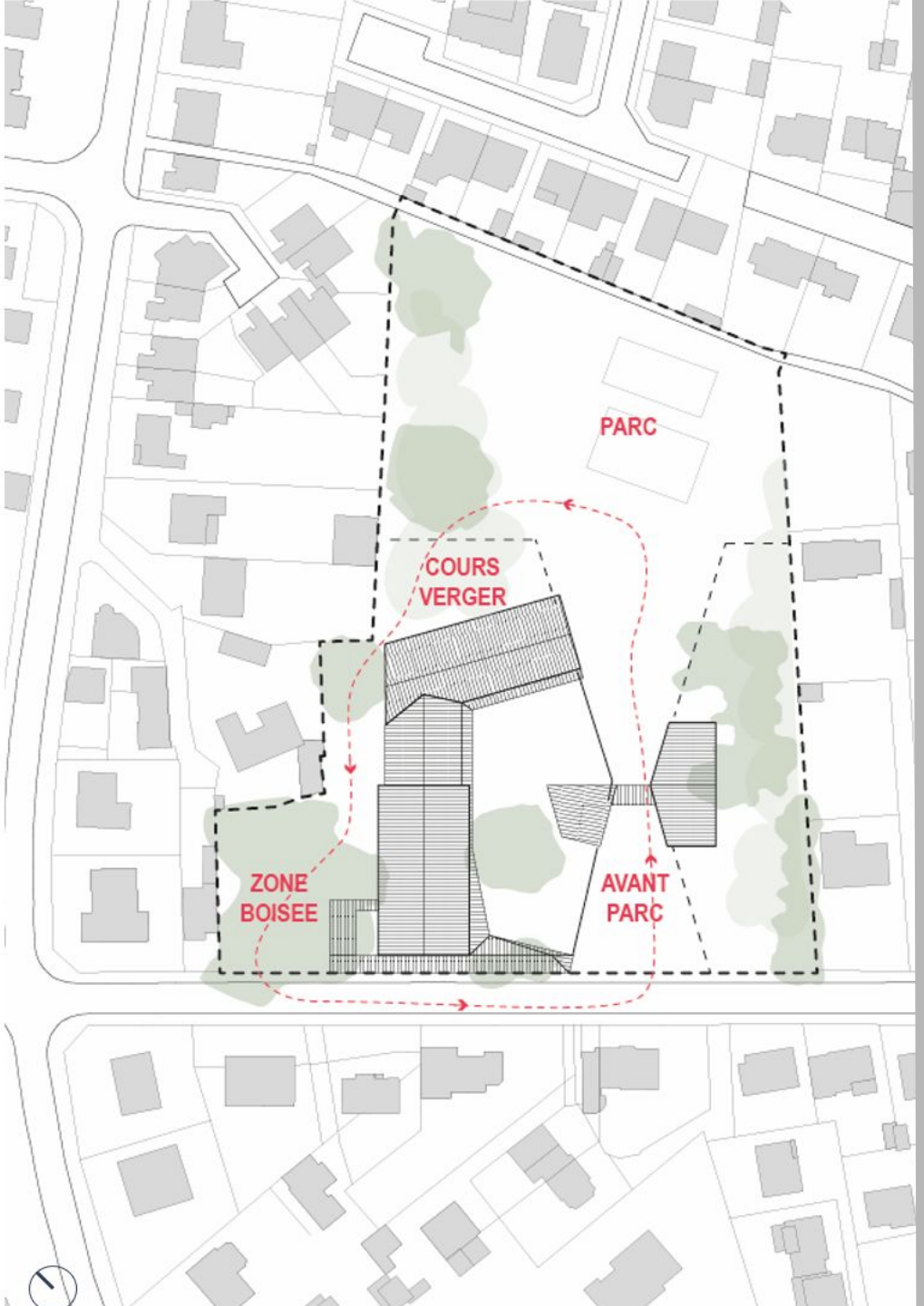
(Ctrl)

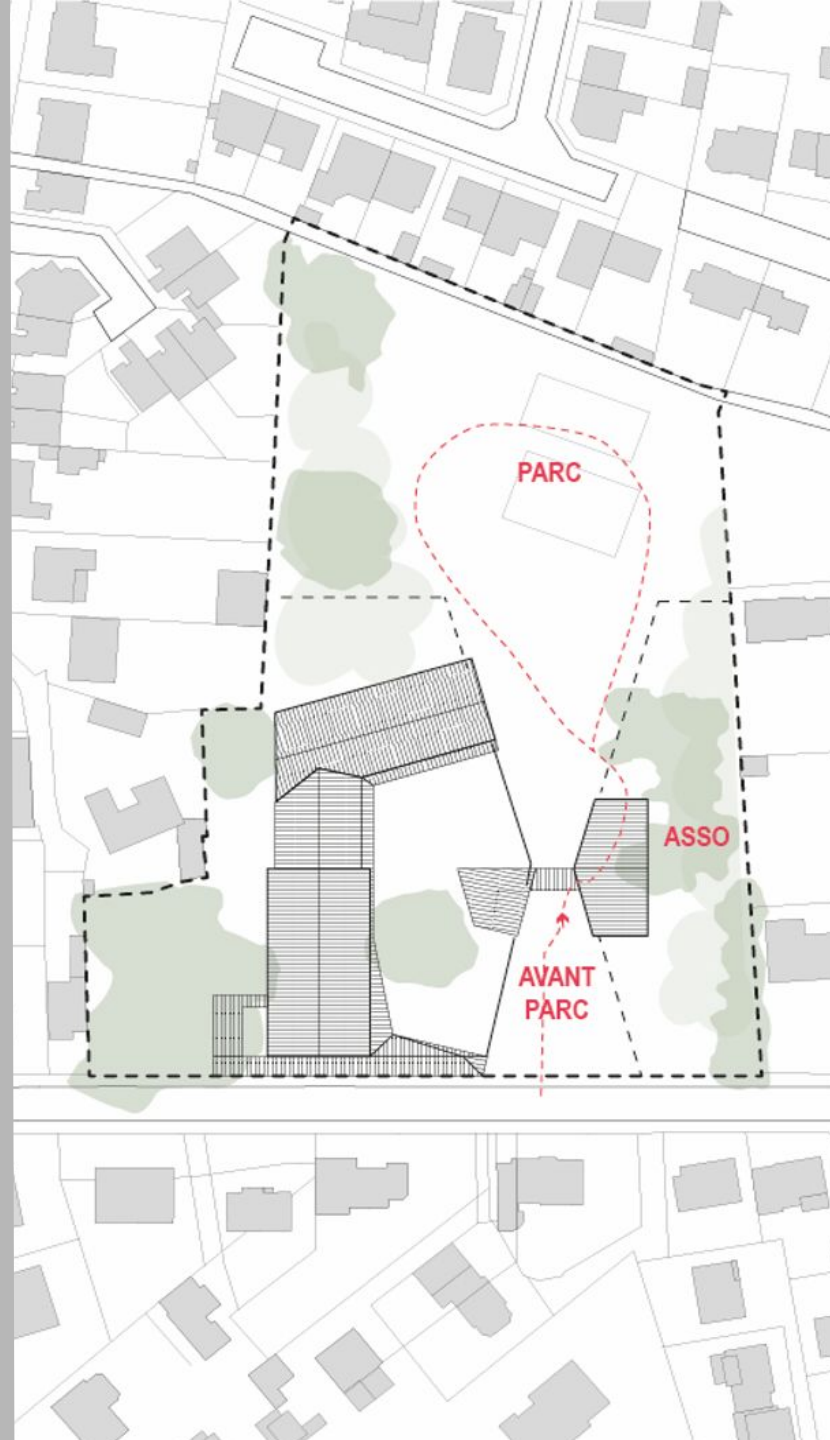


Temps scolaires / périscolaires

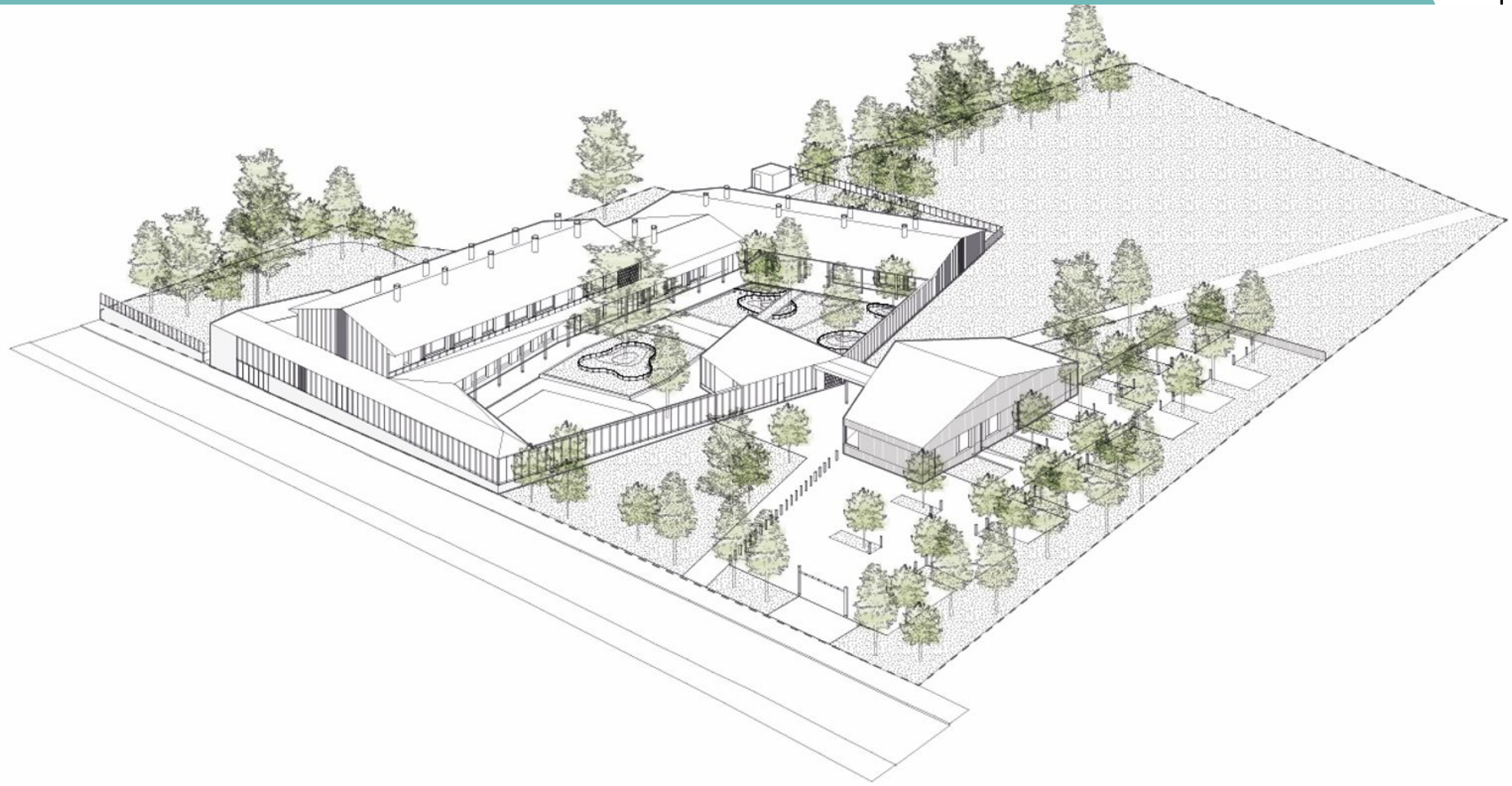
Temporalités

Hors temps scolaires

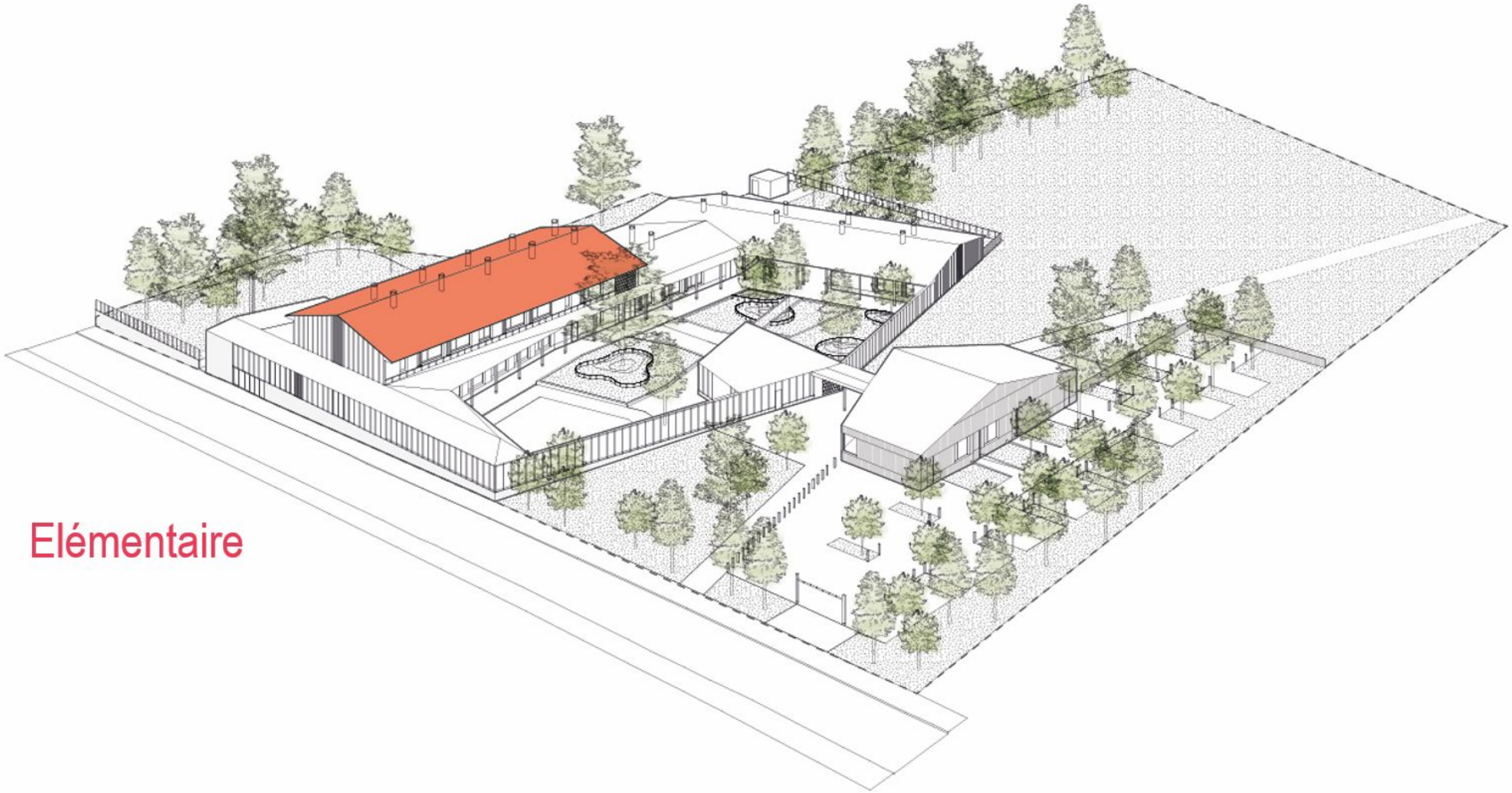




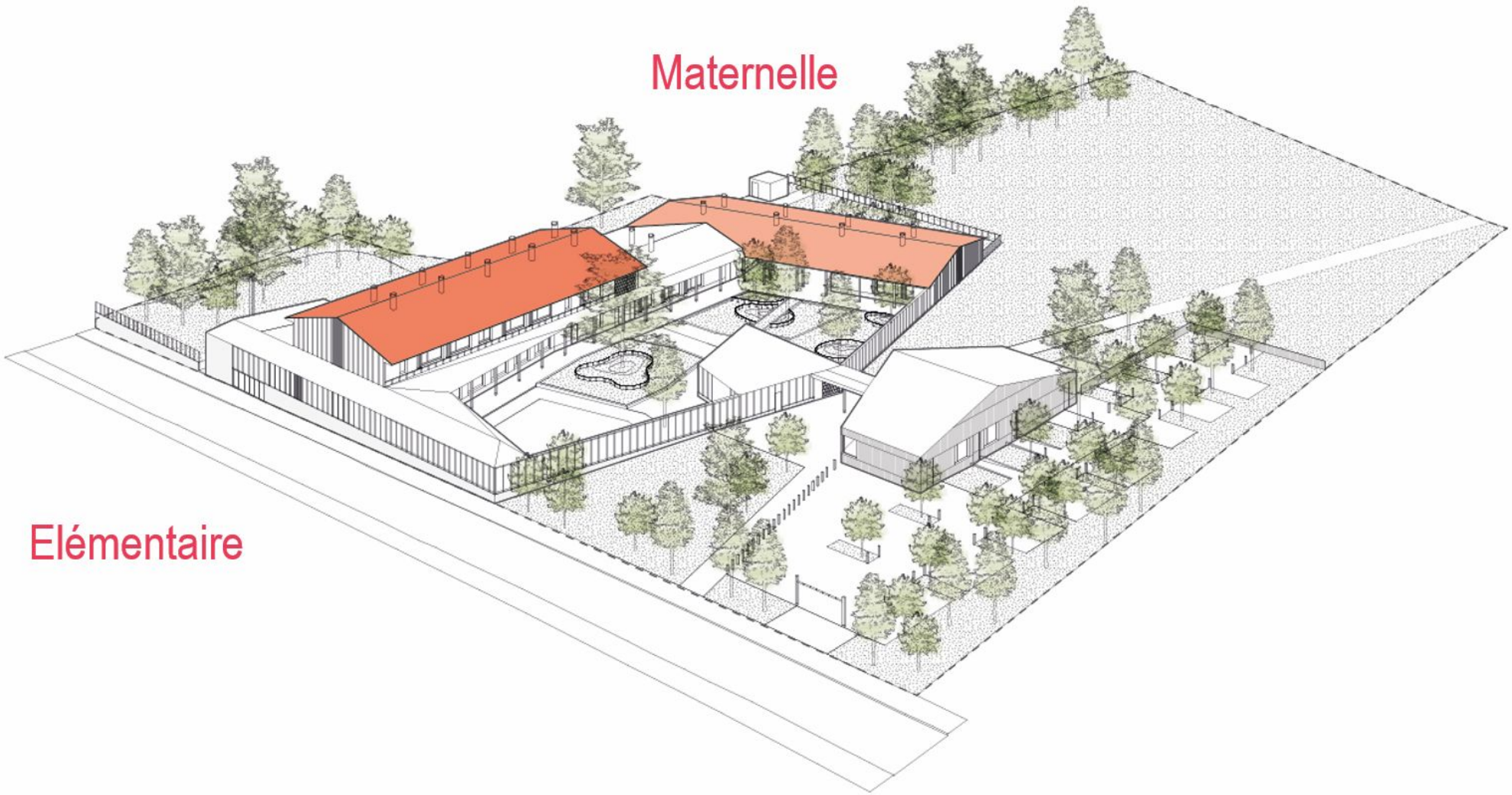
La répartition du programme sous les toits

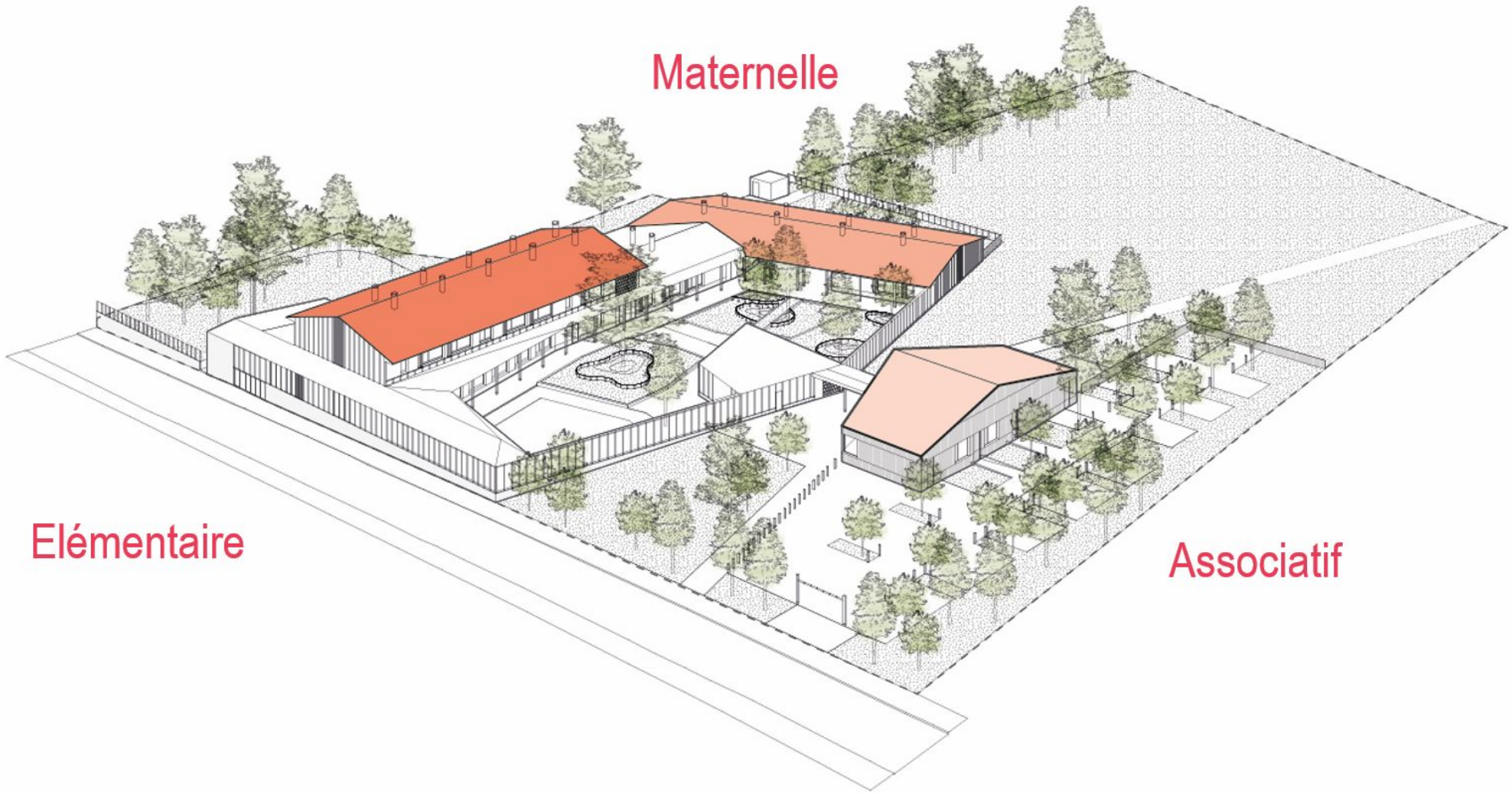


Toits

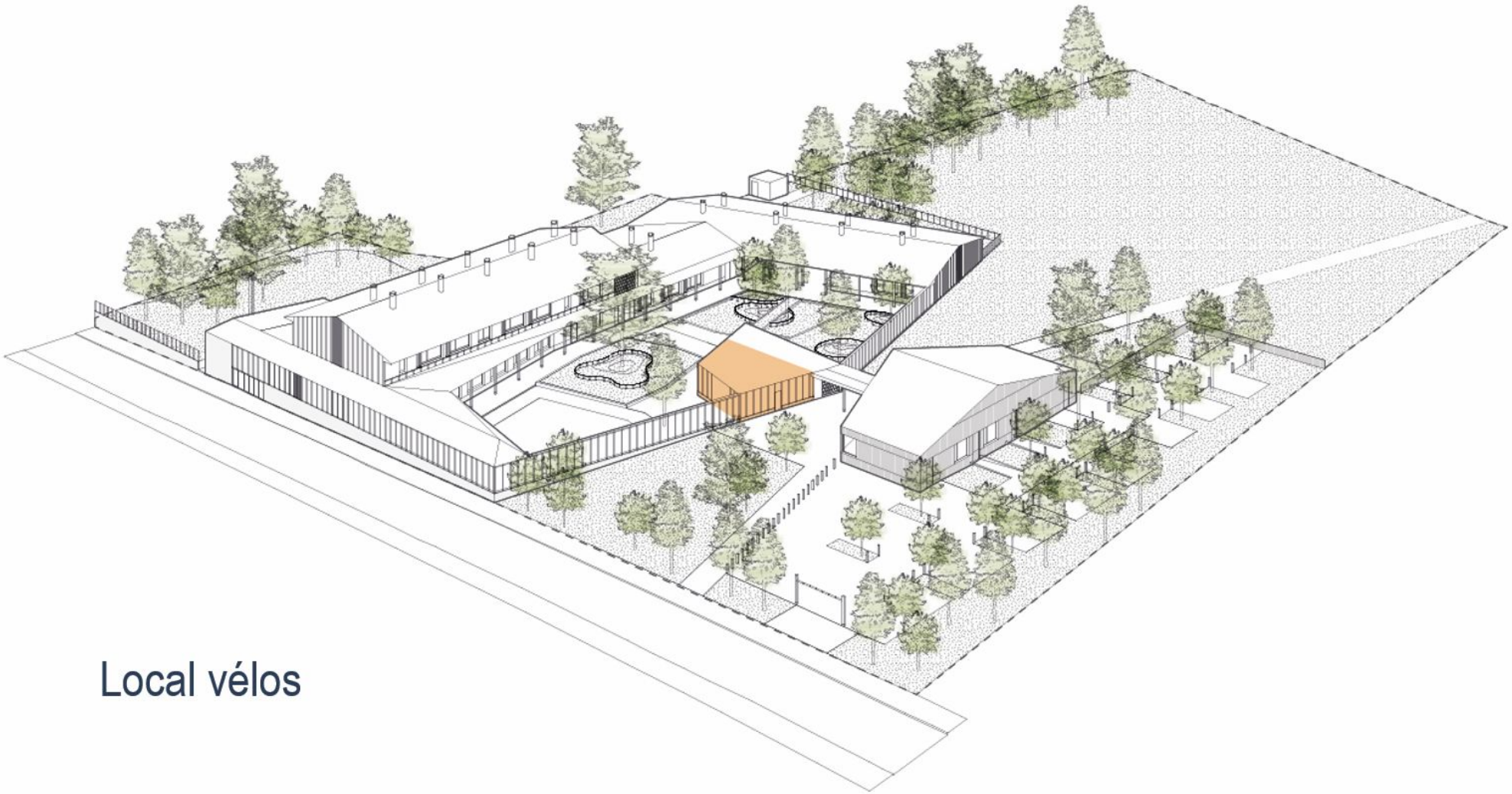


Elémentaire


Maternelle
Elémentaire

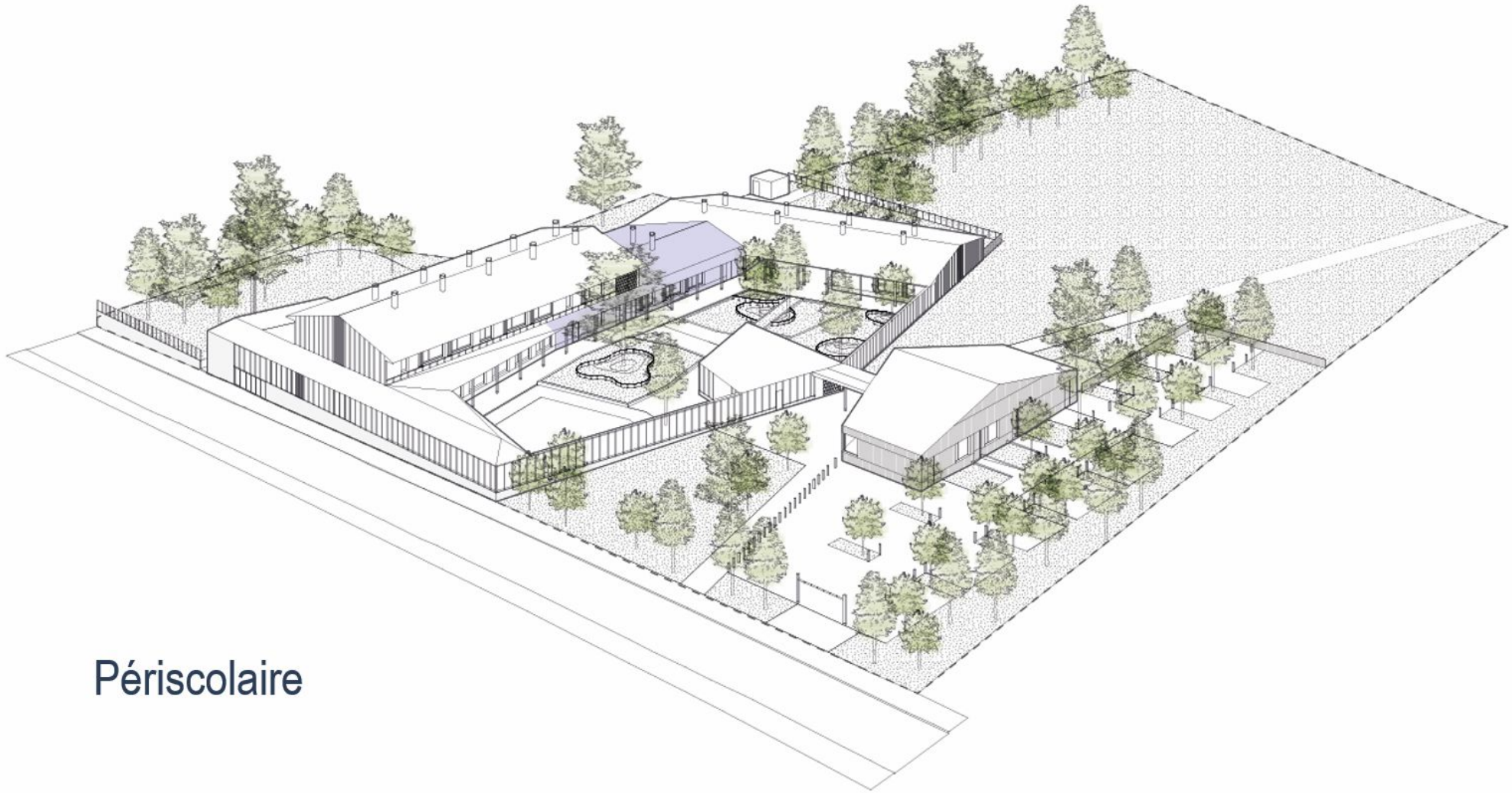

Maternelle
Elémentaire
Associatif

Programme



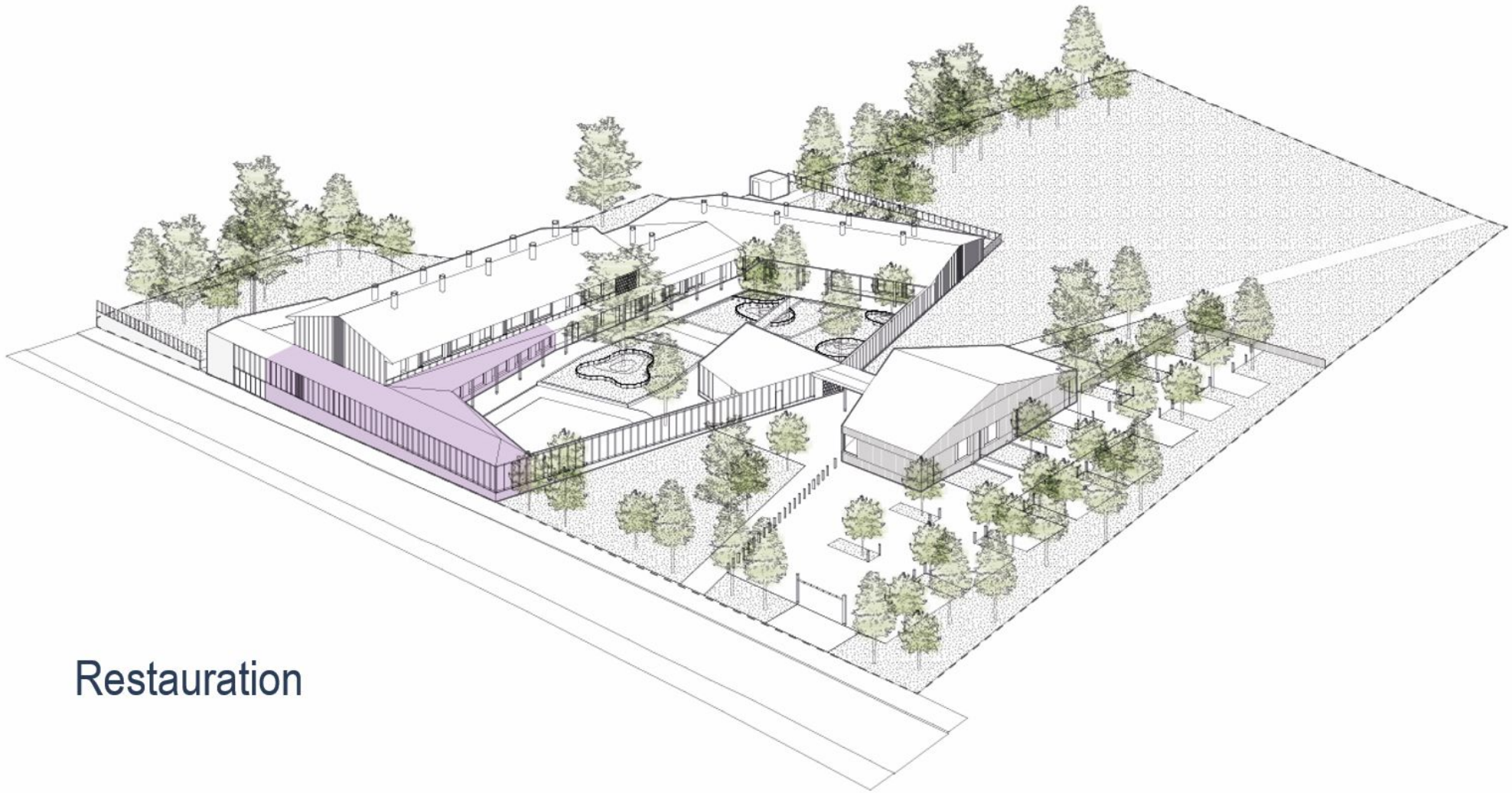
Local vélos

Programme



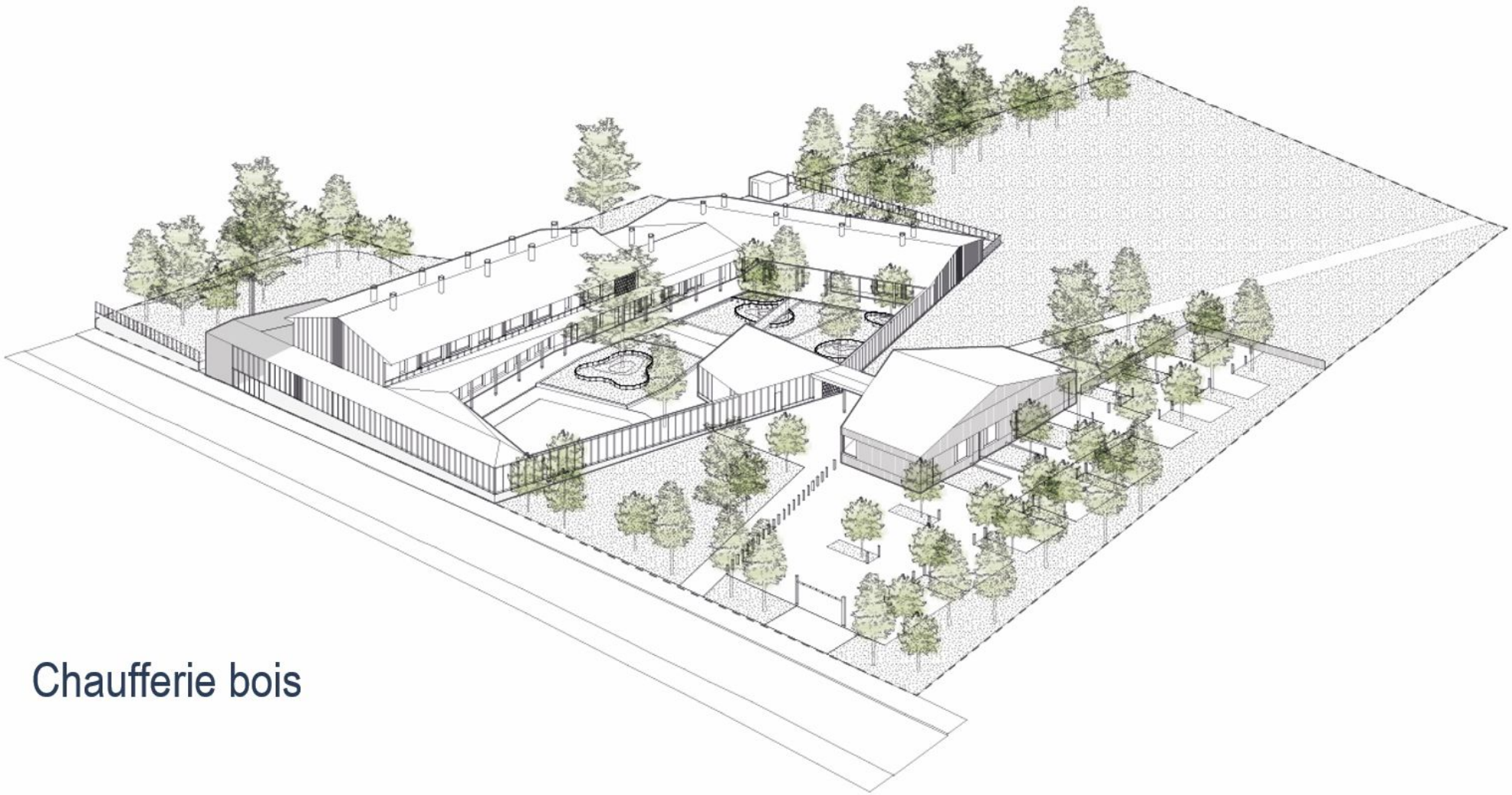
Périscolaire

Programme



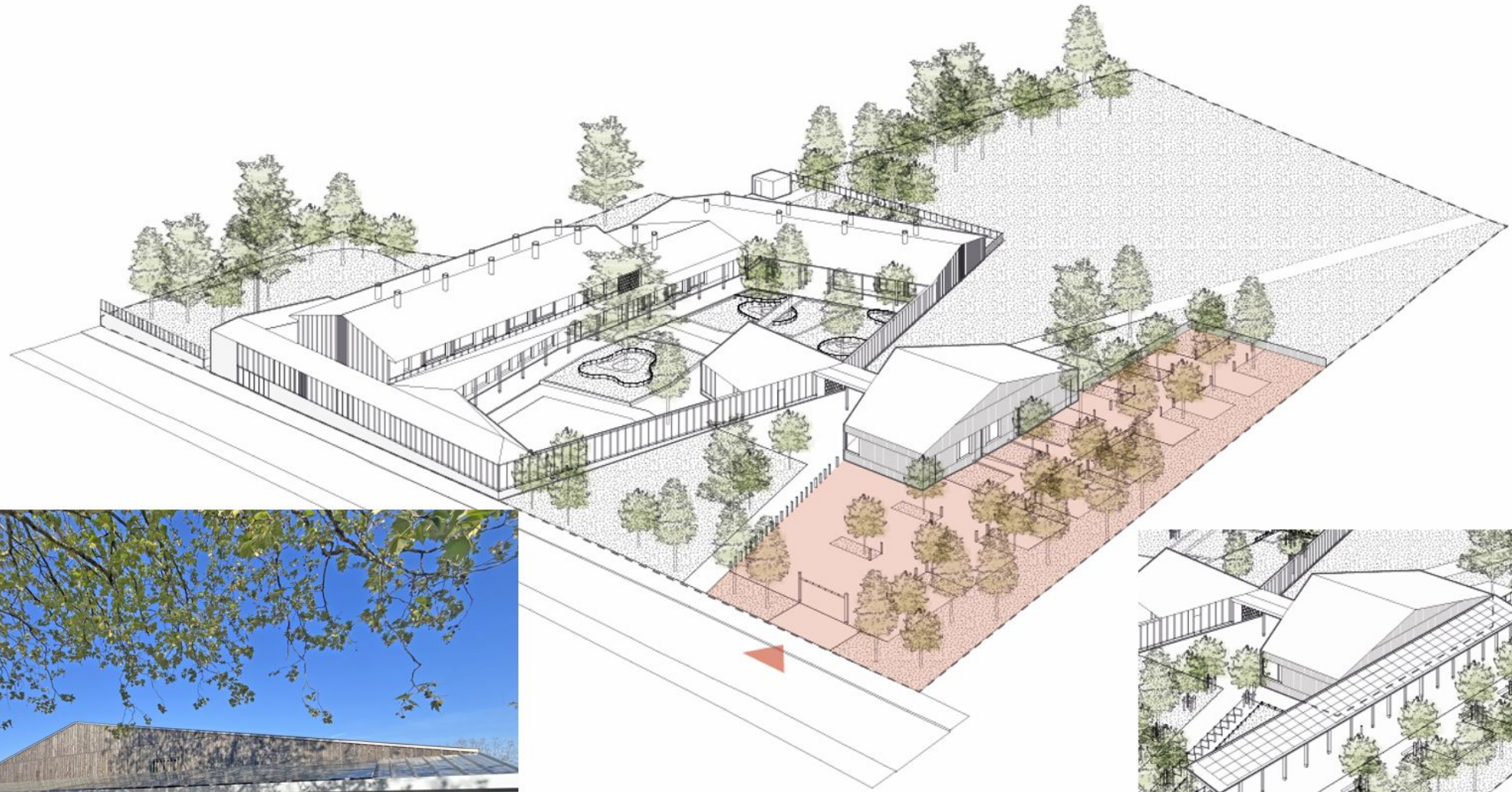
Restauration

Programme

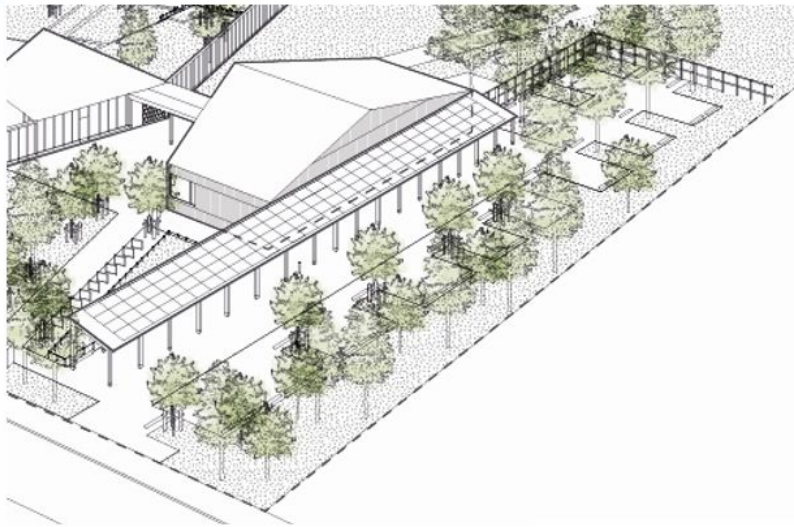


Chaufferie bois

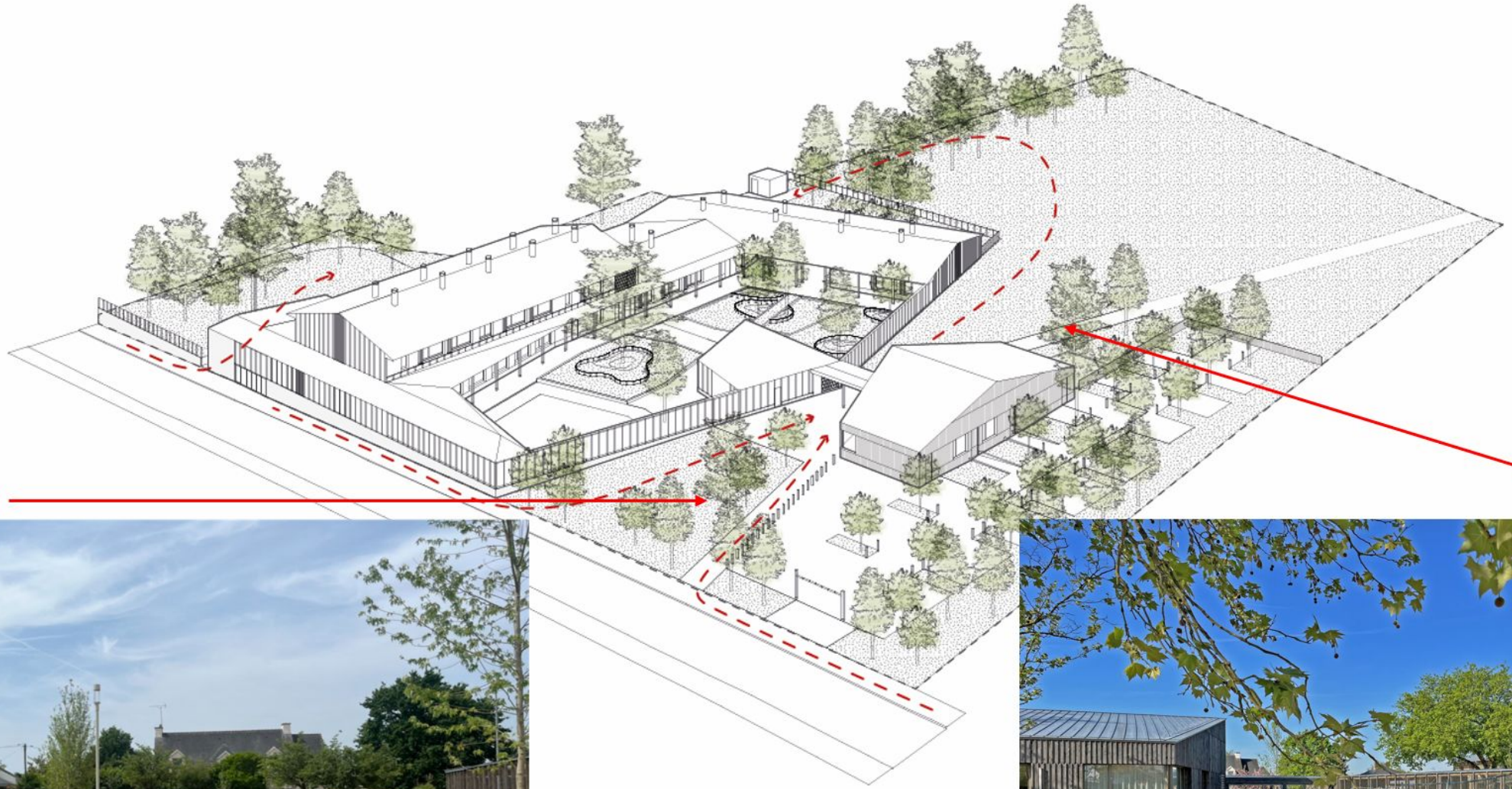
Parking







Flux piétons







Ceinture du groupe scolaire









2 Cours abritées

De part et d'autre du grand chêne central

Maternelle
Cours Oasis Ludique



Photo drone AXIMA

Elémentaire
Cours active + préau



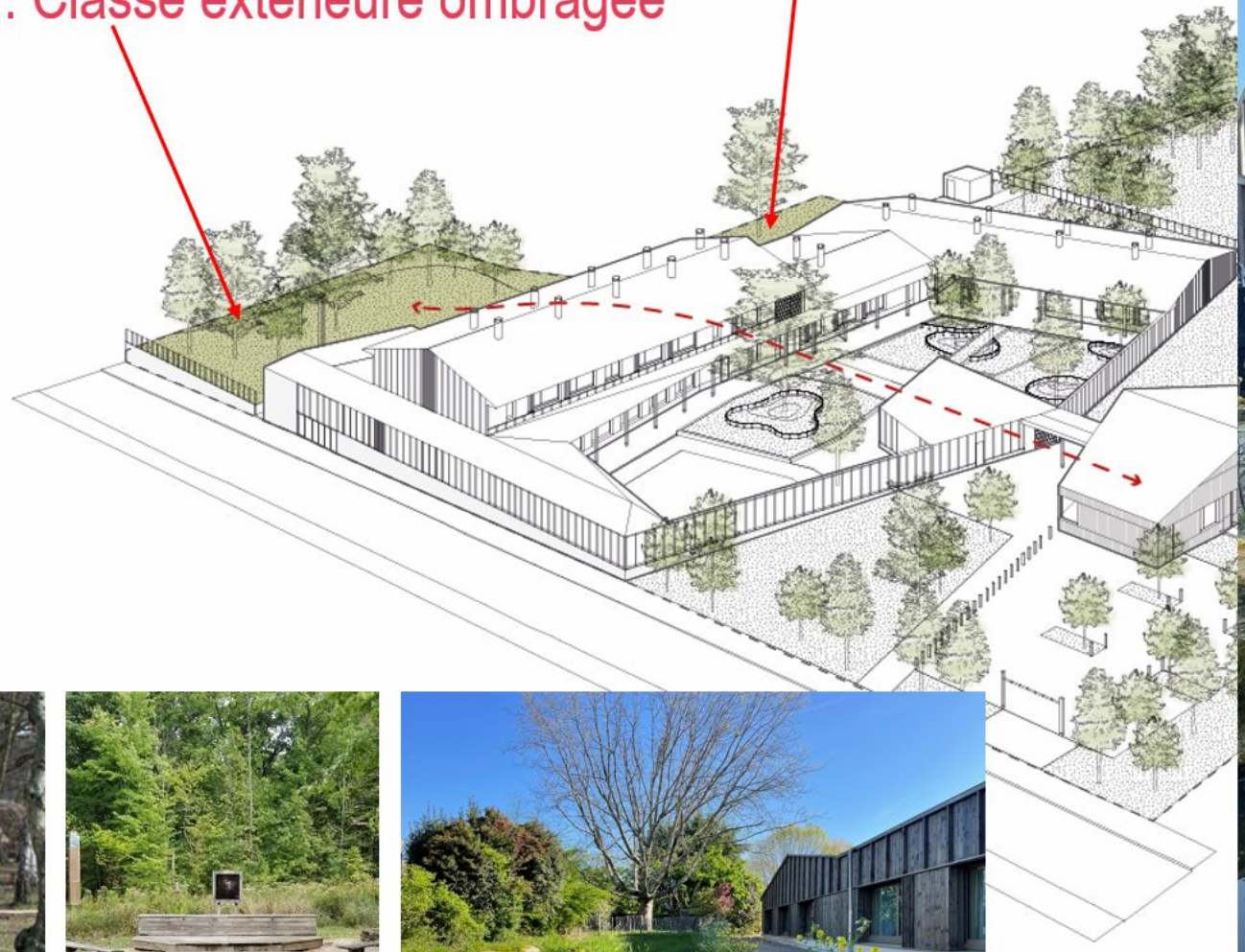


Photo drone AXIMA

Cour boisée

Le bois : Classe extérieure ombragée

Mare pédagogique





Images de référence



Cour verger



Image de référence

Verger - Compost - Potager



Image de référence

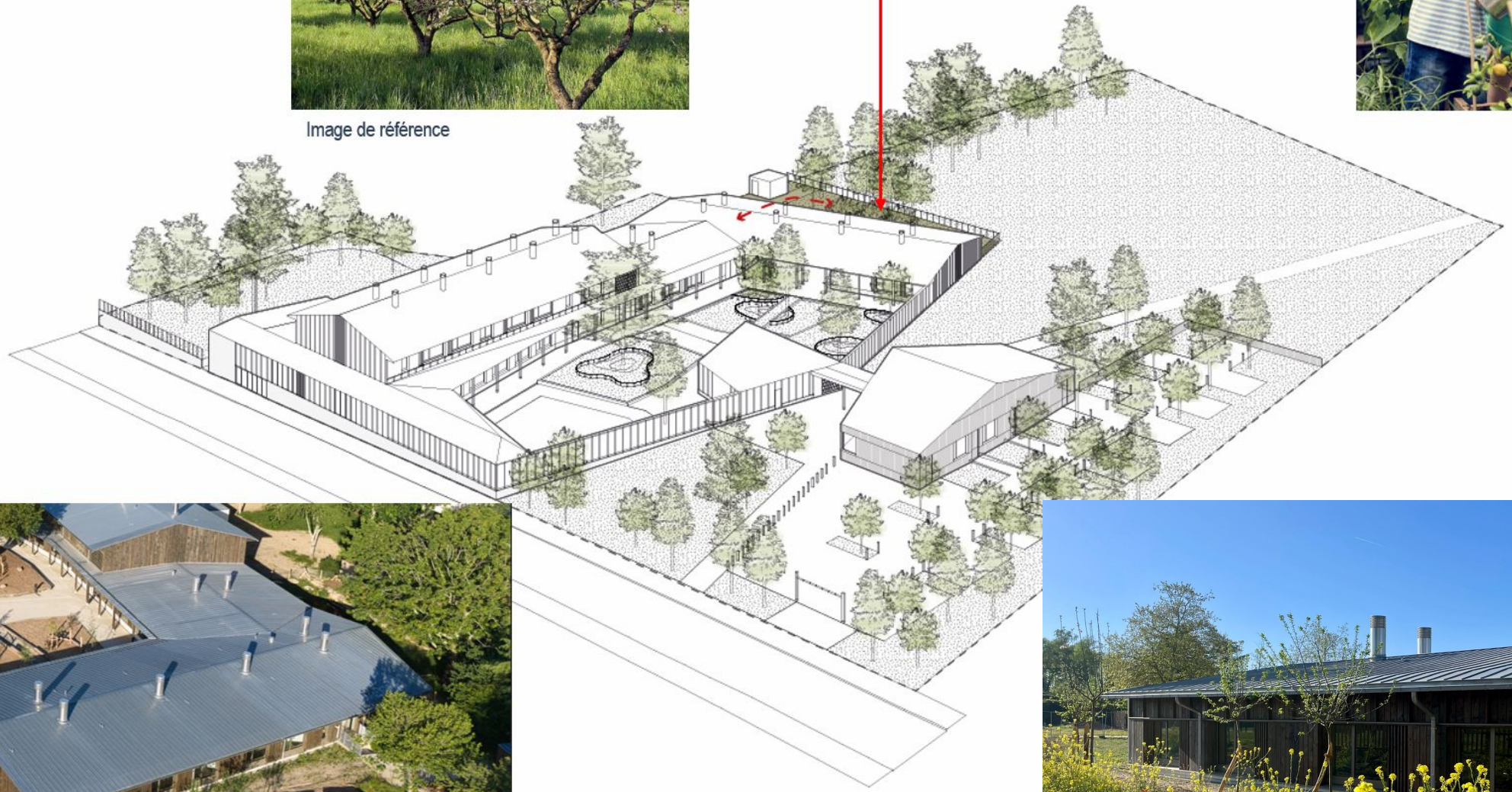


Photo drone AXIMA

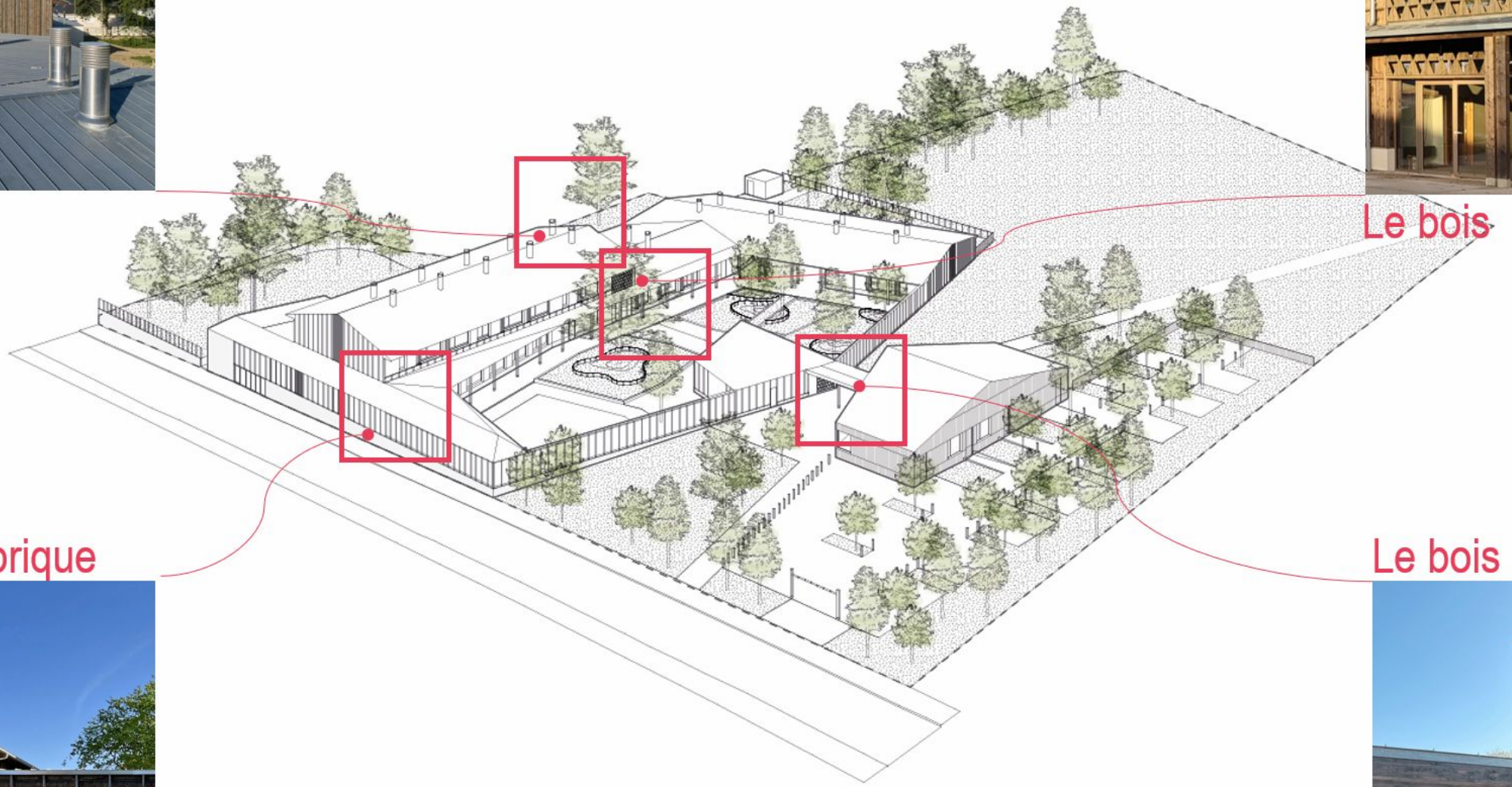




La matière



Le zinc



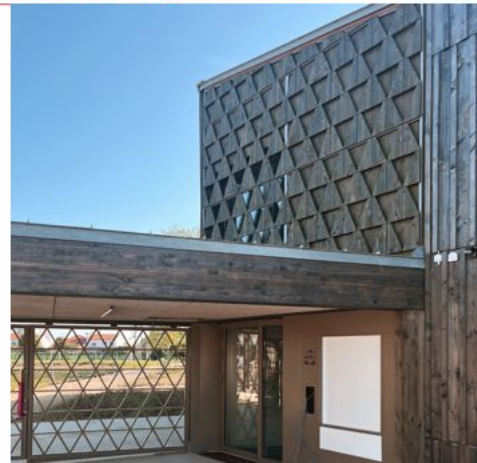


Le bois

Parement brique

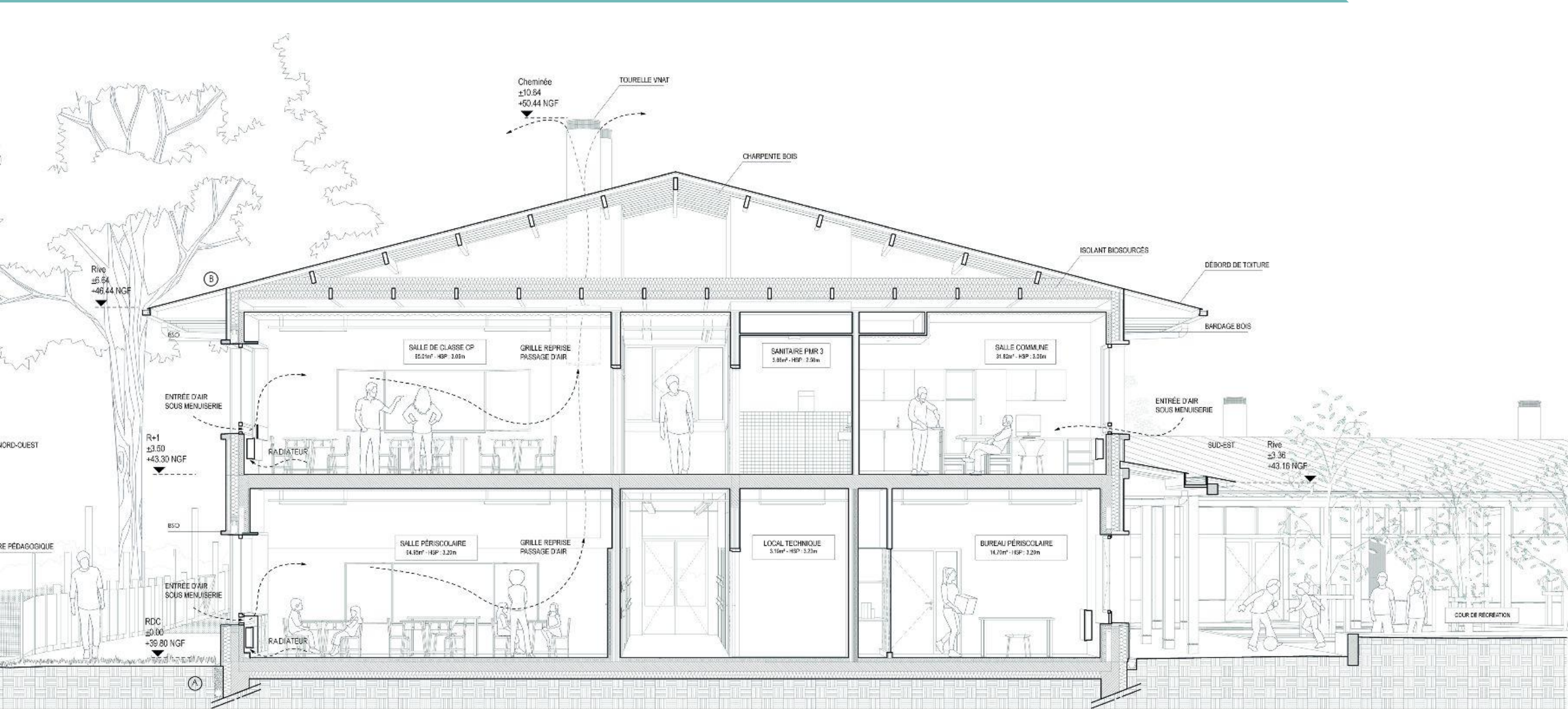


Le bois



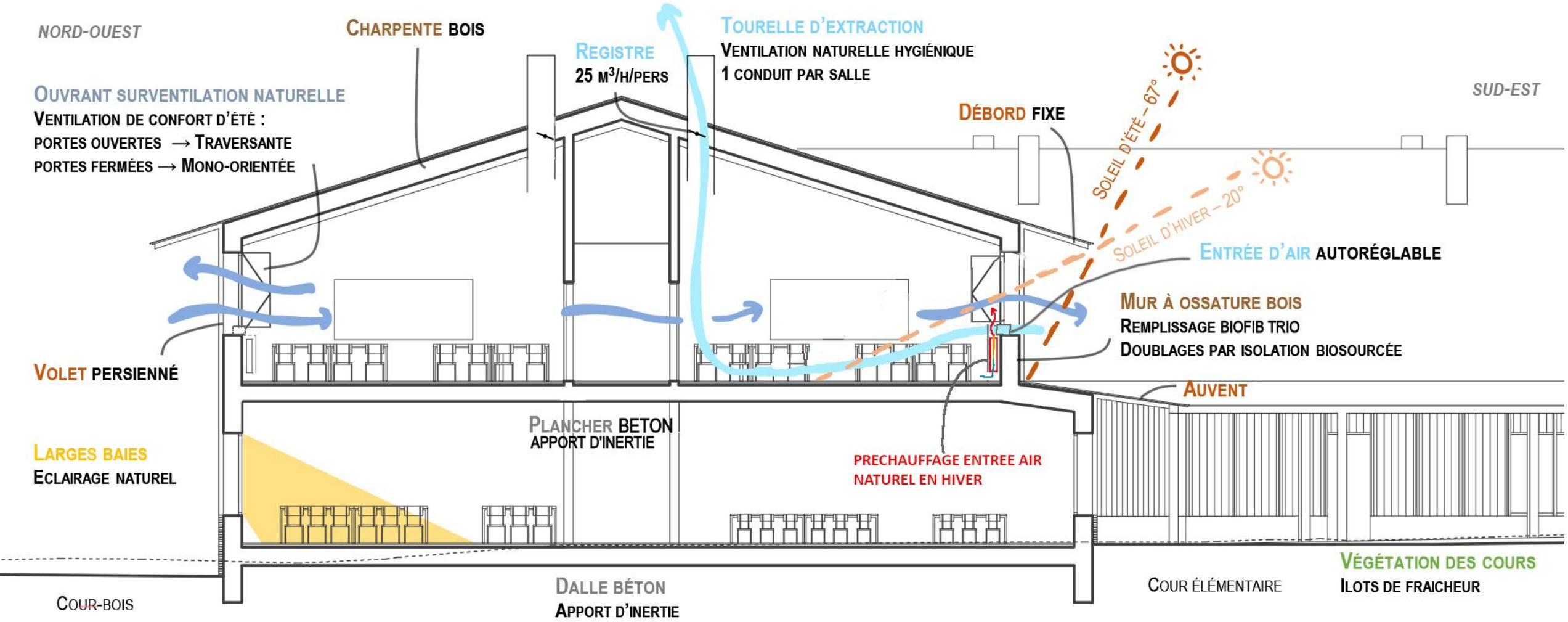
Un bâtiment bioclimatique et biosourcé
Des usagers acteurs de la ventilation naturelle

COLLECTIF BIOSOURCÉ PAYS DE LA LOIRE



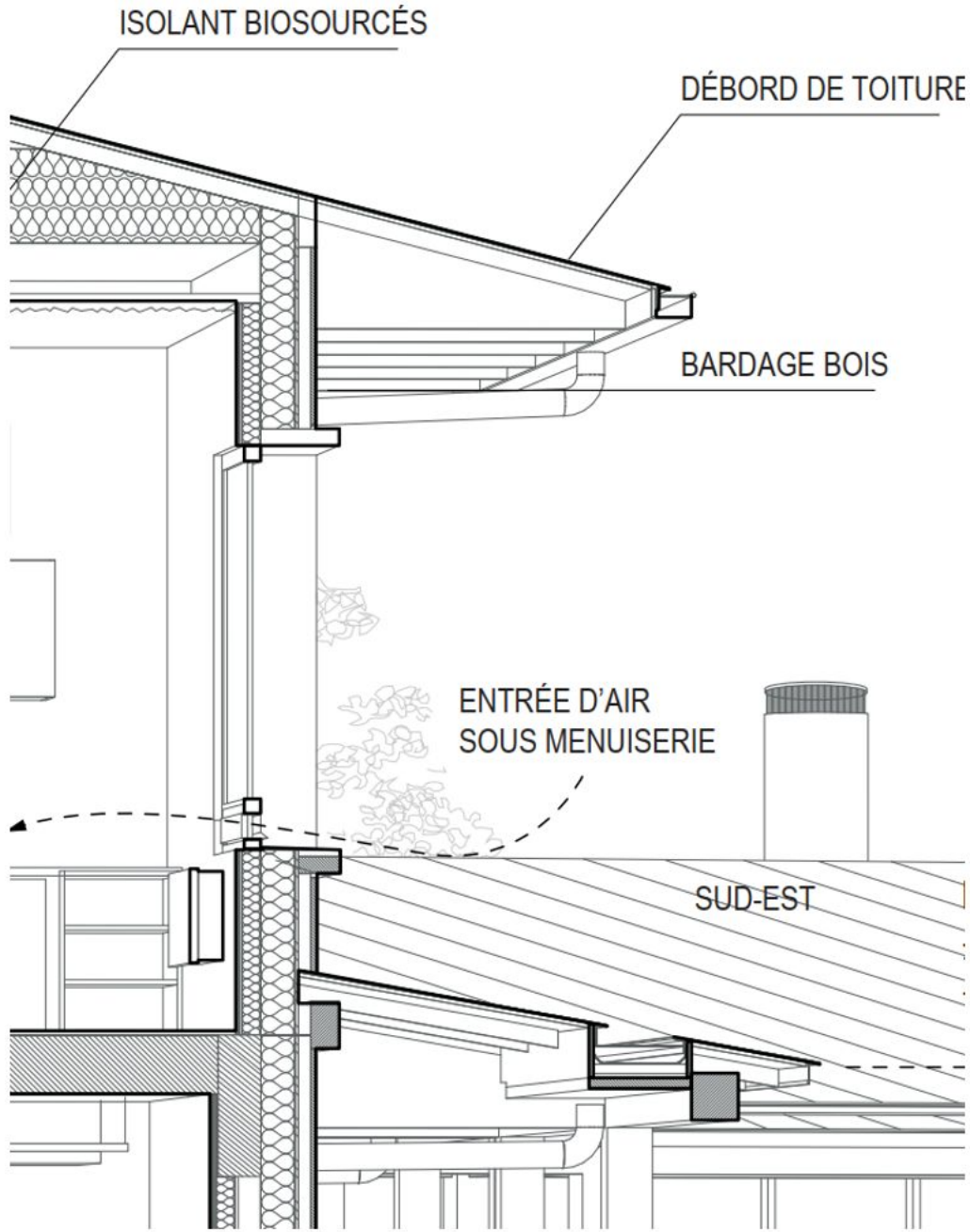
COUPE BIOCLIMATIQUE

COUPE BIOCLIMATIQUE — VENTILATION ET CONFORT D'ÉTÉ / HIVER

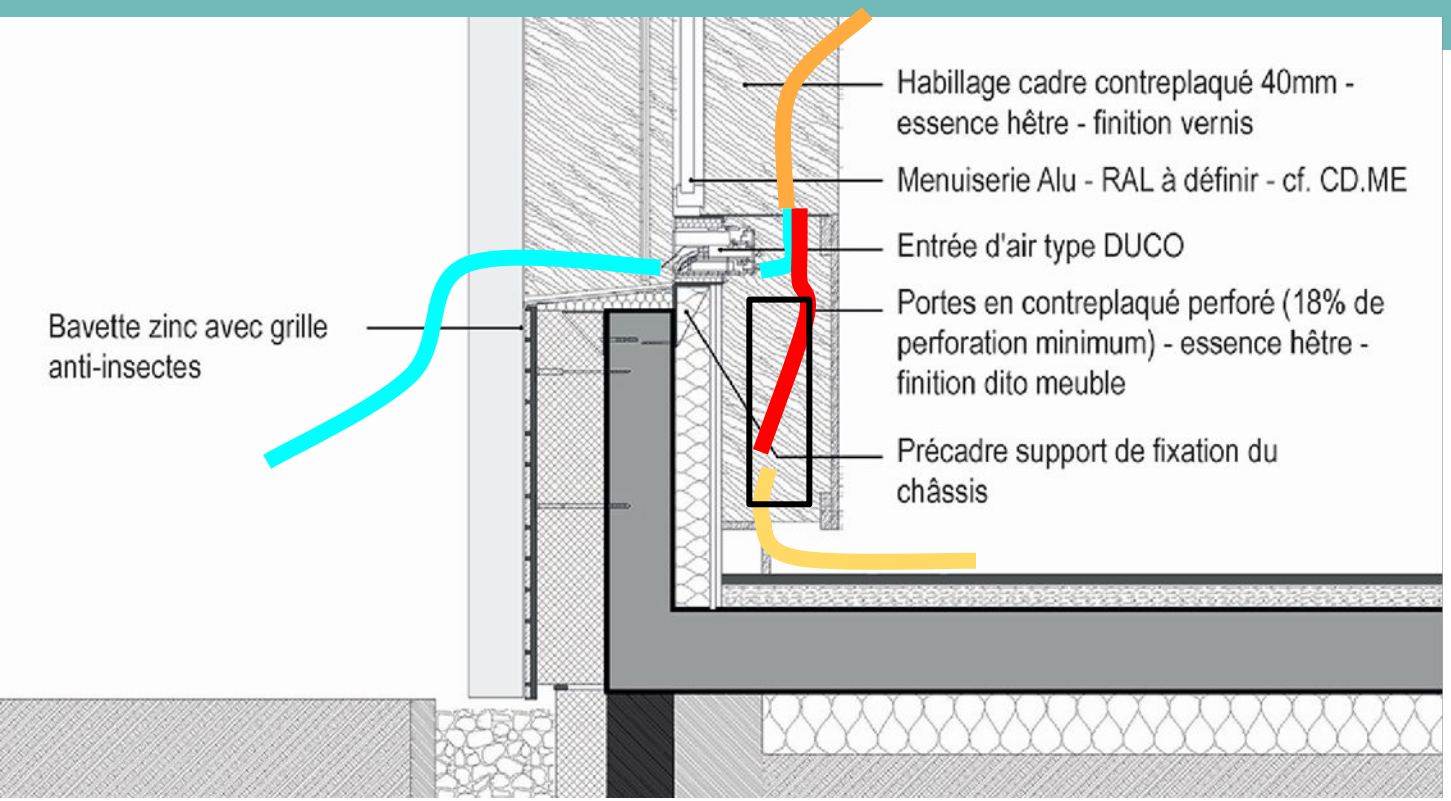






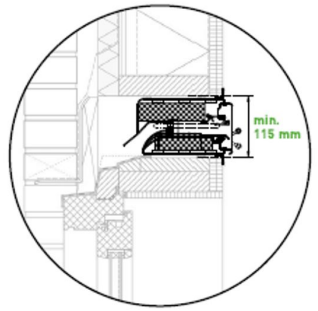

ISOLANT BIOSOURCÉS
DÉBORD DE TOITURE
BARDAGE BOIS
ENTRÉE D'AIR
SOUS MENUISERIE
SUD-EST

Préchauffage de l’air en hiver









Pose discrète
sur le châssis





Un bois autoclave aux teintes changeantes









COLLECTIF BIOSOURCÉ PAYS DE LA LOIRE

Bois de structure: épicéa
Bois de bardage: douglas traité autoclave

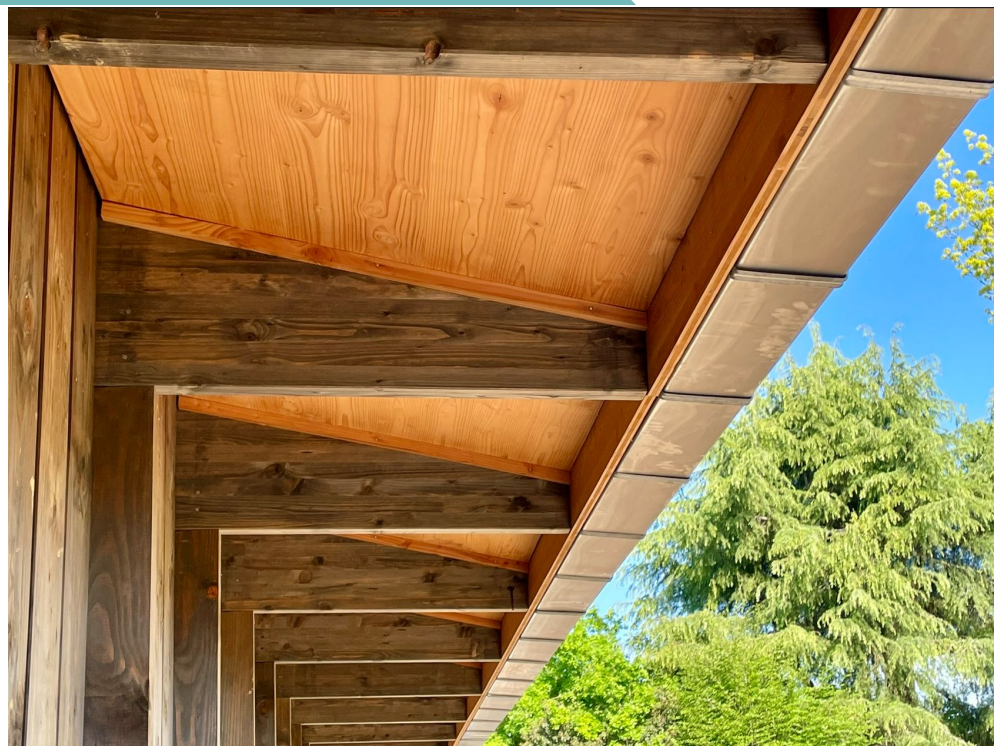
Un haut niveau de biosourcé:

- Ecole: 60 kg / m²
- Bâtiment associatif: 85 kg / m²



Des débords de toitures importants

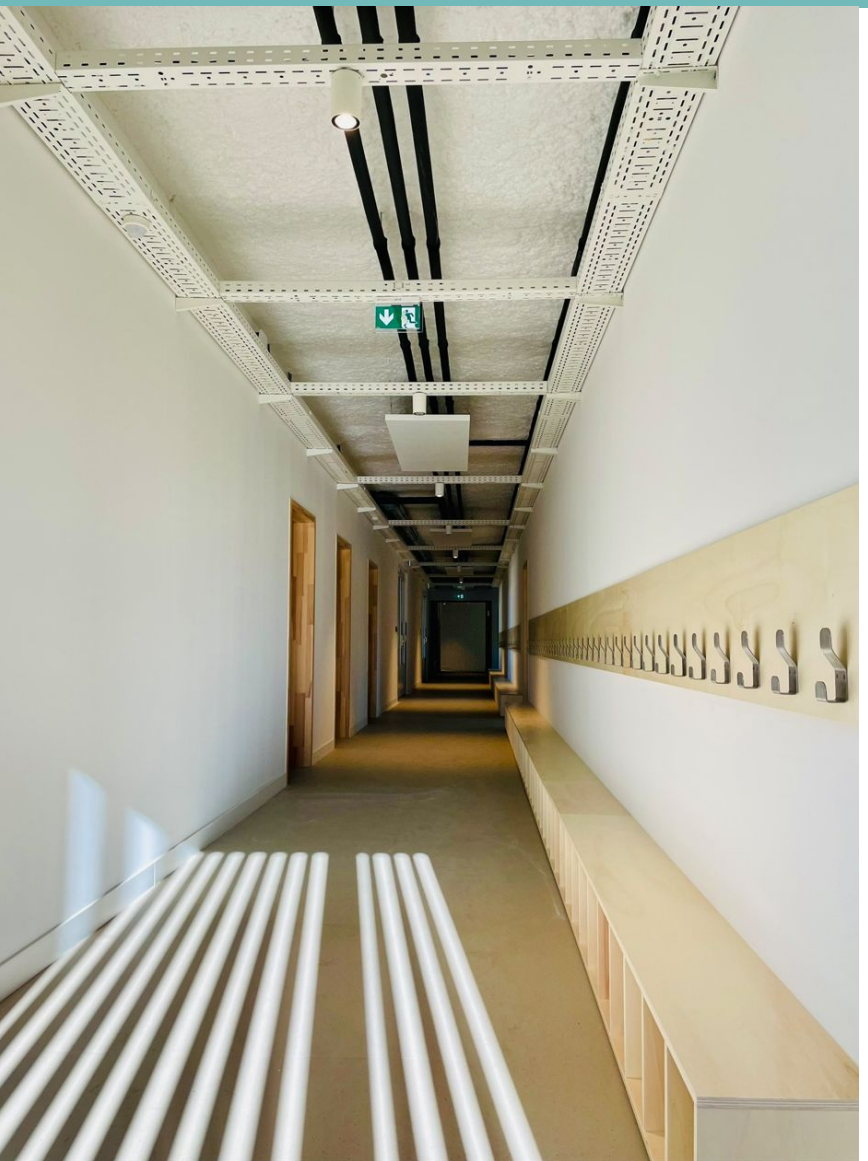


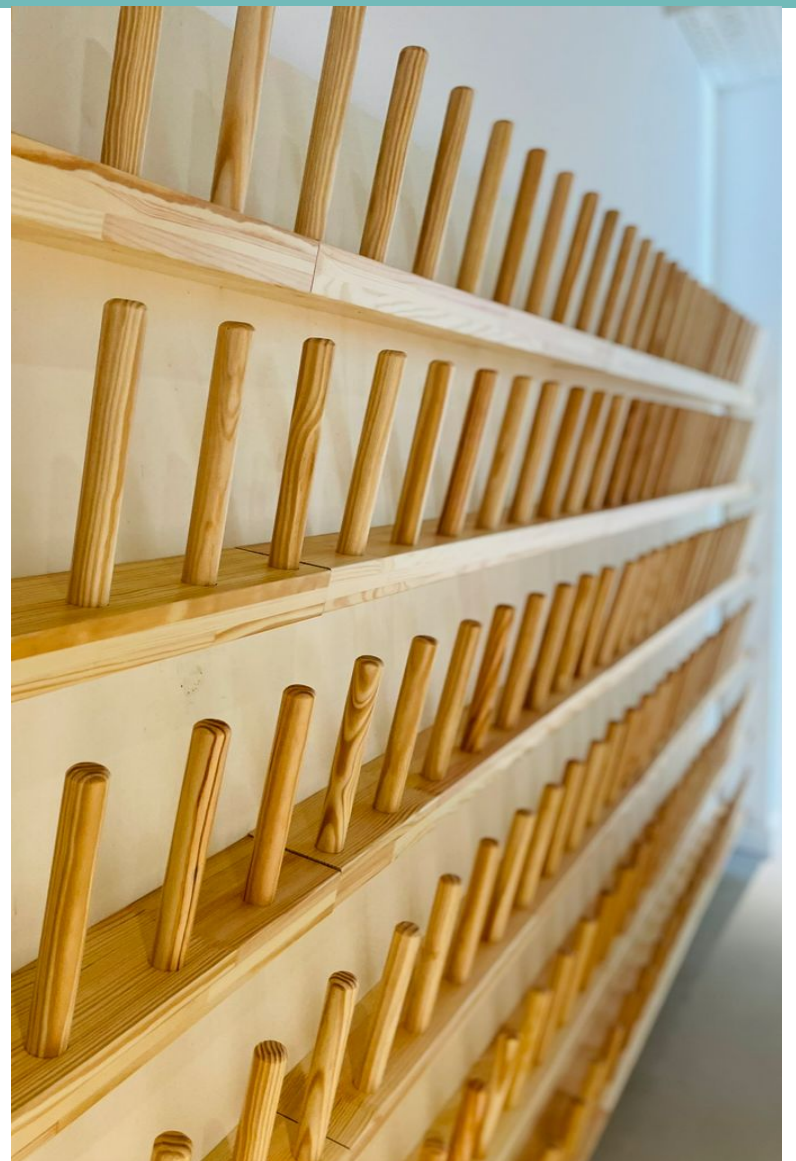




COLLECTIF BIOSOURCÉ PAYS DE LA LOIRE

Le bois en intérieur /
Les cheminées de ventilation naturelle

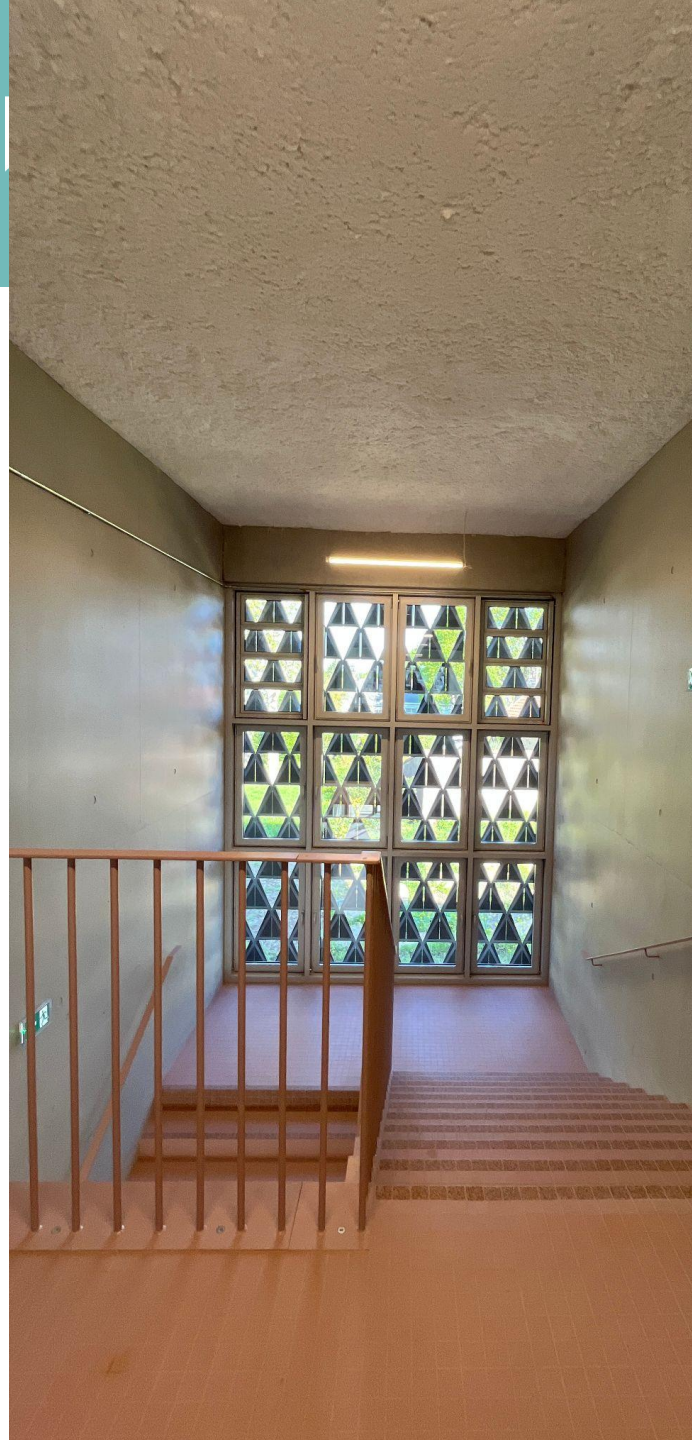






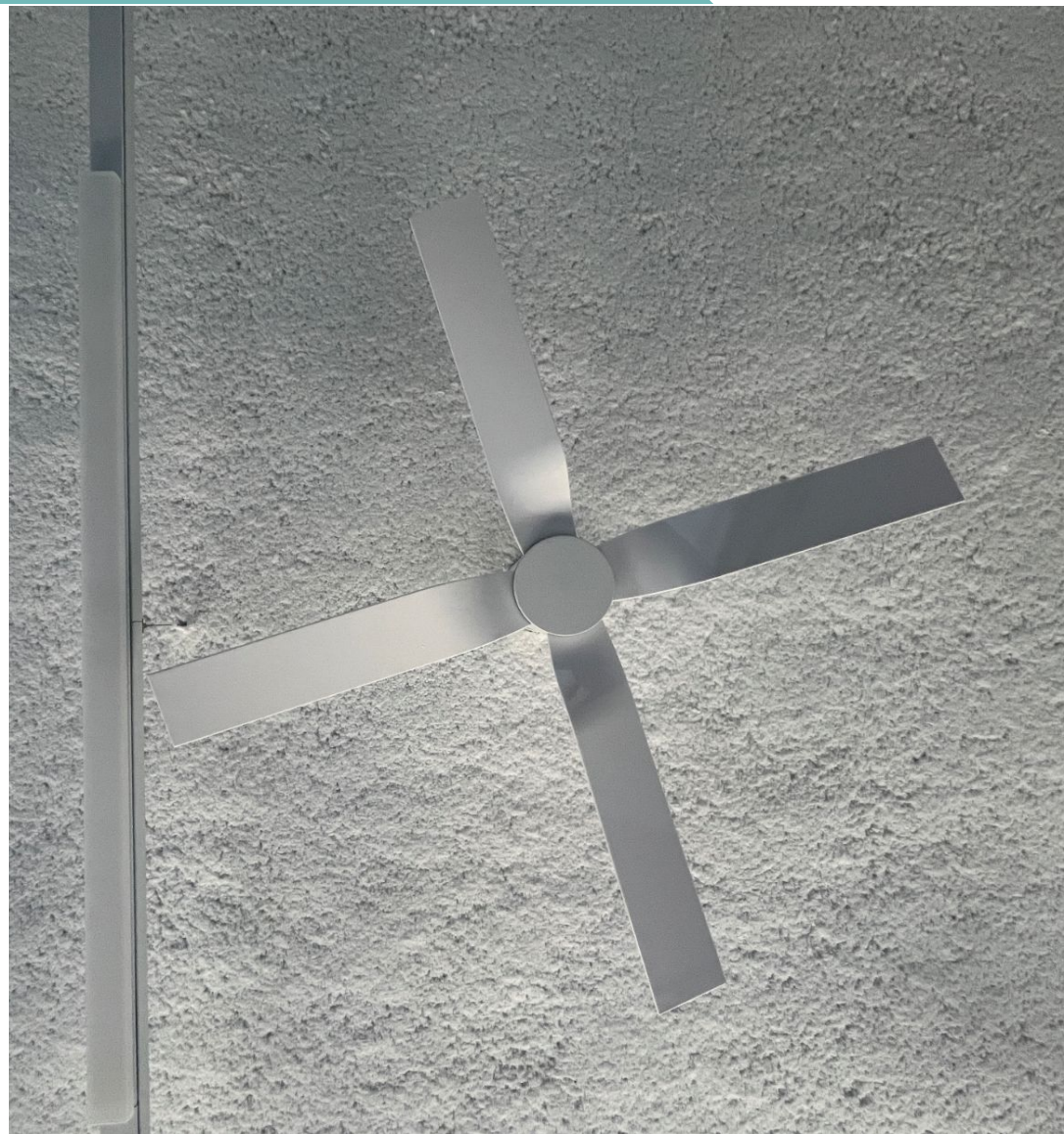






Les brasseurs d’air











COLLECTIF BIOSOURCÉ PAYS DE LA LOIRE



COLLECTIF BIOSOURCÉ PAYS DE LA LOIRE

mabireich

lalu

TRIBU

CARREFOUR INTERNATIONAL DU BOIS

Programme à suivre

En attendant la suite, venez nous voir sur le stand
Biosourcé juste en face ou profitez des démonstrations

COLLECTIF BIOSOURCÉ PAYS DE LA LOIRE

15h45 - L'académie des Biosourcés

Mathis Rager, Académie des Biosourcés

Envie de construire autrement ? Découvrez comment l'AMBS aide les pros à passer concrètement aux matériaux biosourcés

CARREFOUR INTERNATIONAL DU BOIS



COLLECTIF BIOSOURCÉ PAYS DE LA LOIRE

L'académie des biosourcés



L'ACADÉMIE DES MATÉRIAUX BIOSOURCÉS

Mathis Rager

Architecte

AMBS L'ACADÉMIE DES MATÉRIAUX BIOSOURCÉS



L'académie des biosourcés au Carrefour International du Bois le 3 juin 2026 à 15h45

présentation par Mathis Rager, architecte, formateur et administrateur de Construire en Chanvre



MATÉRIAUX
Chanvre, bois

TECHNIQUES
Ossature poteaux-poutres
Panneaux béton de chanvre préfabriqués
Plancher CLT

R+6

LA RESSOURCE
fait l'architecture

-100 km

MATÉRIAUX
Chanvre, bois

TECHNIQUES
Ossature pans de bois
Projection terre-chanvre
Plancher quenouilles

AMBS L'ACADÉMIE DES MATÉRIAUX BIOSOURCÉS

Prescrire Biosourcés

MATERA
Logements collectifs en R+6 à Nantes
Livraison prévue pour 2025

ARCHITECTES
Ramdam, Palast, CAN-ia

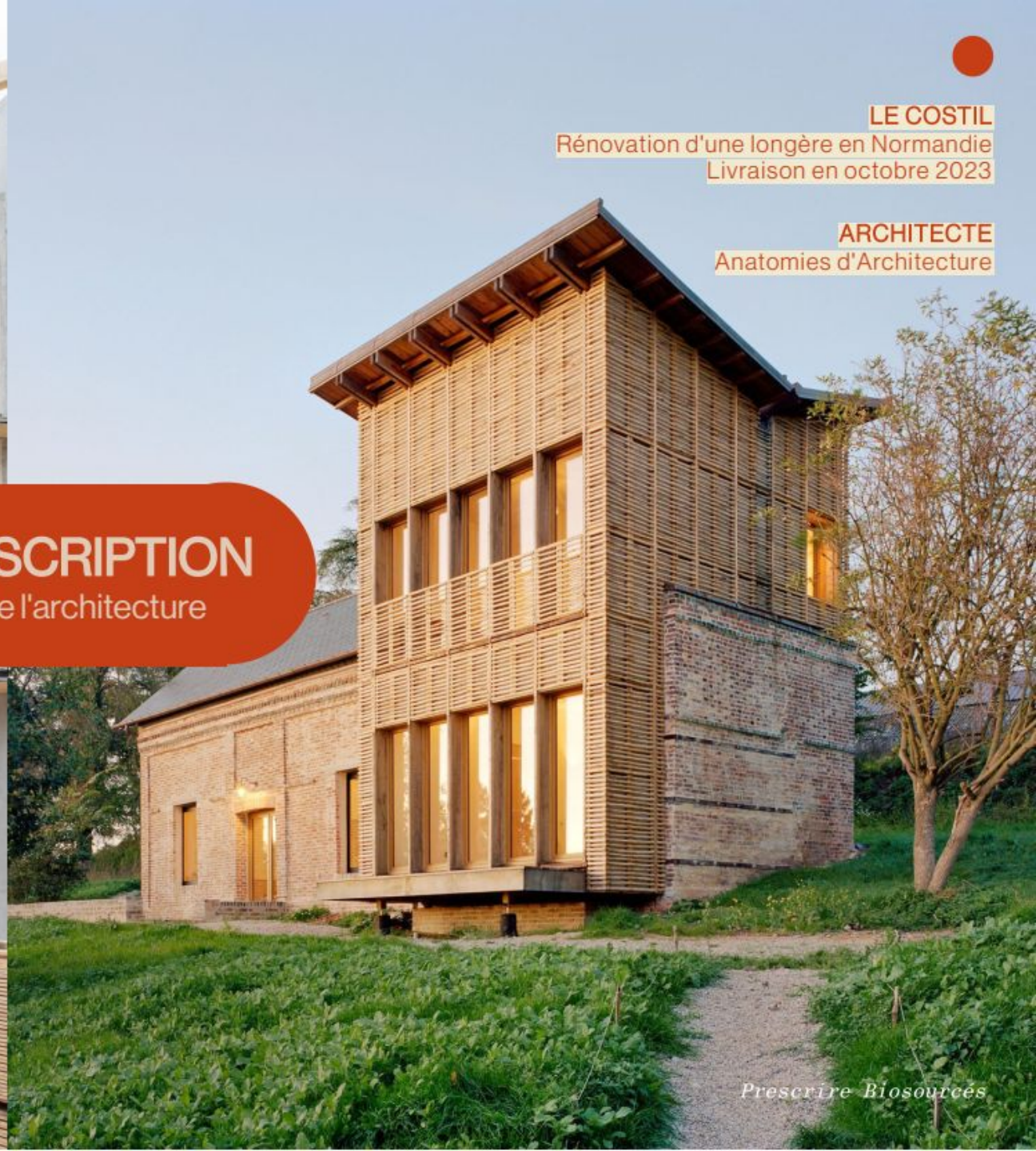
LE COSTIL
Rénovation d'une longère en Normandie
Livraison en octobre 2023

ARCHITECTE
Anatomies d'Architecture

=

LA PRESCRIPTION
rend possible l'architecture





L'ACADÉMIE DES MATÉRIAUX BIOSOURCÉS

Prescrire Biosourcés

Programme de logements pour BATI Nantes :
l'aboutissement de 10 ans de travail avec ces matériaux biosourcés

INTENTIONS

- R+6 - Logements 3ème famille
- Structure primaire et secondaire BOIS
- Façades préfabriquées en béton de CHANVRE
- Toiture isolée en OUATE de CELLULOSE
- Cloisonnements en LIN, COTON et CHANVRE
- Doublages isolés en LIN, COTON et CHANVRE

Reproductibilité ?



AMBS L'ACADÉMIE DES MATÉRIAUX BIOSOURCÉS

Rénovation écologique d'une longère dans le Pays d'Auge
avec des matériaux biosourcés, géosourcés et de réemplois issus du territoire

INTENTIONS

- Ressources locales : gisements 100 km
- Chantier laboratoire - techniques non-courantes :
  - Fondations pieux de ROBINIER
  - ossatures en DOUGLAS
  - isolation terre-CHANVRE
  - plancher QUENOUILLES
  - bardage en ganivelles de CHÂTAIGNIER
- Chantier école : approche inclusive / pédagogique
- Documentations : publication et exposition

Reproductibilité ?

AMBS L'ACADÉMIE DES MATÉRIAUX BIOSOURCÉS





?

TRANSMETTRE & PARTAGER

Identifier les contraintes avant de prescrire

LE COSTIL
Chantier école pour la réalisation d'un plancher en quenouilles
encadré en septembre 2021 par Luc Van Nieuwenhuyze

AMBS L'ACADÉMIE DES MATÉRIAUX BIOSOURCÉS


AMBS
L'ACADÉMIE DES MATÉRIAUX BIOSOURCÉS




OCELL























AMBS L'ACADÉMIE DES MATÉRIAUX BIOSOURCÉS

PRESCRIRE BIOSOURCÉS

Chantier école pour la projection du béton de chanvre sous Règles Professionnelles 2024 à Lorient avec Gérard Lenain

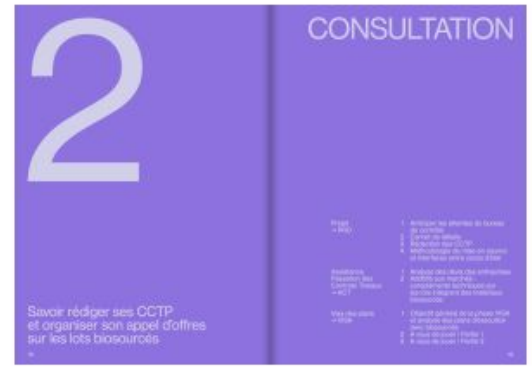
PRESCRIRE BIOSOURCÉS

Apprenez à intégrer des matières issues du vivant dans vos projets

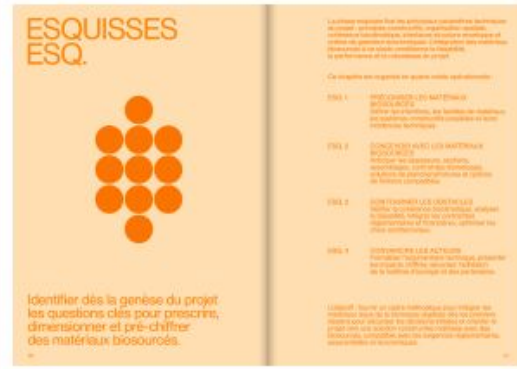
BAPTISTE CHAUVET MARGAUX PÉTILLON QUENTIN PICHON MATHIS RAGER

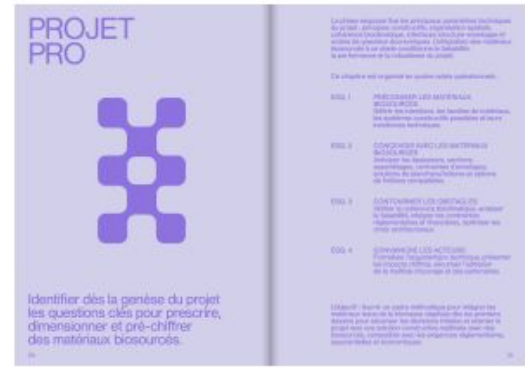
Éditions EYROLLES
AMBS L'ACADÉMIE DES MATÉRIAUX BIOSOURCÉS

















PRESCRIRE BIOSOURCÉS
à paraître chez EYROLLES
le 30 septembre 2026 pour Batimat

Merci pour votre participation !

Résistance et transmission thermiques

Valeurs de U et R pour lambda = 0.05 W/m.K

