



Fédération Bretonne des
Filières BIOSOURCÉES

LOGEMENTS

BÂTIMENTS PUBLICS

TERTIAIRE



**2 MAI > 15 JUIN 2024
EN BRETAGNE
13 > 15 JUIN 2024
RENNES MÉTROPOLE**

**8 filières de matériaux
biosourcés**

**BOIS, PAILLE
TERRE CRUE, CHANVRE
TEXTILE RECYCLÉ
OUATE DE CELLULOSE
CHAUME, ALGUES**

EN BRETAGNE • MAI > JUIN 2024

**PRINTEMPS
#5 DE L'ECO—
CONSTRUCTION**
& de la rénovation durable

printemps-ecoconstruction.bzh

ÉVÉNEMENT CO-ORGANISÉ AVEC



PARTENAIRES FINANCIERS



SPONSORS



ISOL'Paille

ÉVÉNEMENT CO-ORGANISÉ AVEC



printemps-ecoconstruction.bzh

SPONSORS



PARTENAIRES



PARTENAIRES FINANCIERS





Fédération Bretonne des
Filières **BIOSOURCÉES**

PRINTEMPS DE L'ECO- CONSTRUCTION & de la rénovation durable

BUDGET ET ÉCO-CONSTRUCTION

Intervenants :

- Céline LEMASSON, Directrice de projets économie aménagement bâtiment, **CEREMA**
- Jordane BARDANI, Economiste & Associé, FABER Architecture
- Sébastien LEVEAUX, Ingénieur d'affaires, Mayers-builtech

Animation :

- Quentin GUILLET, Chargé de mission rénovation et abs carbone





PRINTEMPS DE L'ECO- CONSTRUCTION & de la rénovation durable

BUDGET ET ÉCO-CONSTRUCTION

Coût des opérations embarquant des matériaux biosourcés



BUDGET & ECO-CONSTRUCTION

Coût des
opérations
embarquant des
matériaux
biosourcés



Ce que l'on peut constater



BUDGET & ECO-CONSTRUCTION

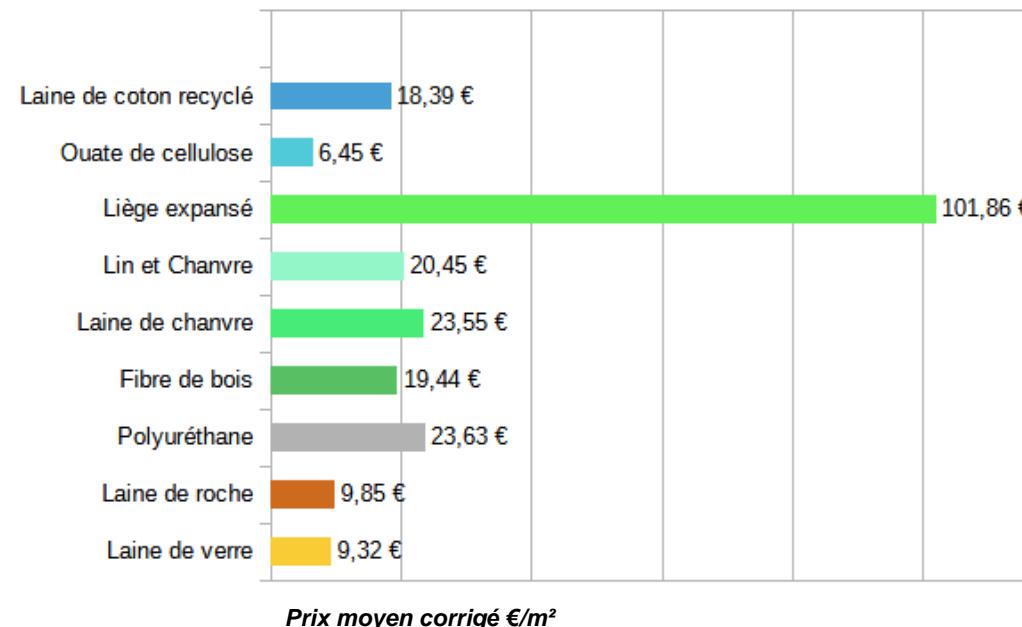
Coût des opérations embarquant des matériaux biosourcés

IMPACT ÉCONOMIQUE

- Prix des isolants biosourcés (déboursés sec)

Coût moyen constaté des isolants industriels à R=5

Données relevées en mars 2024



Source : Veille réalisée par le Cerema

Méthodologie :

- veille sur un produit par famille
- calcul du coût moyen sur coût constaté auprès de 5 distributeurs

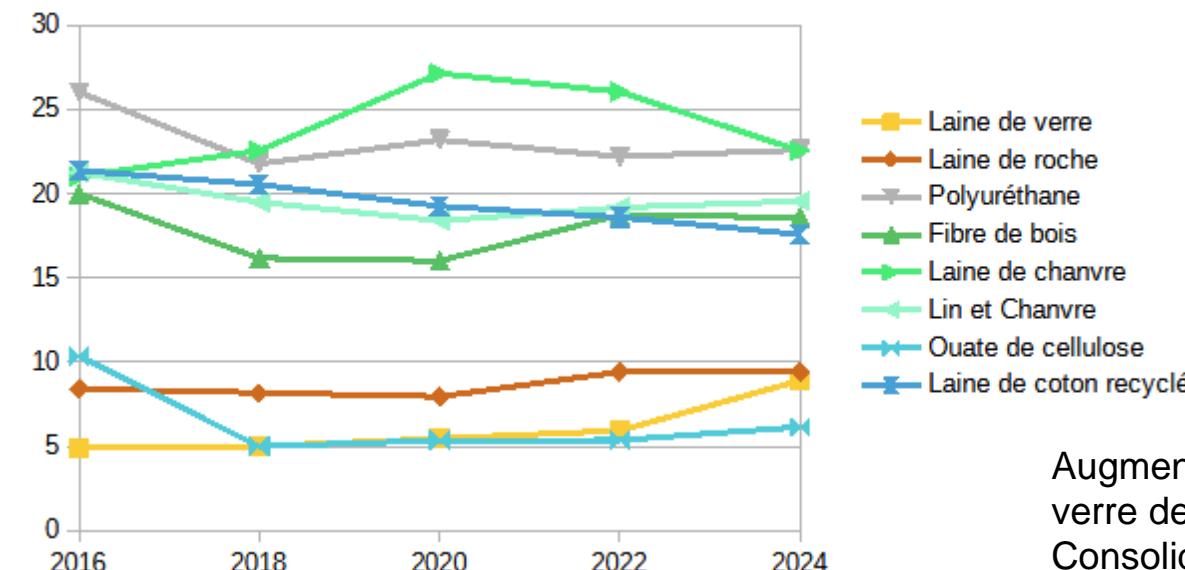
BUDGET & ECO-CONSTRUCTION

Coût des opérations embarquant des matériaux biosourcés

IMPACT ÉCONOMIQUE

- Prix des isolants biosourcés (déboursés sec)

Evolution du coût moyen constaté des isolants industriels



Source : Veille réalisée par le Cerema



10/06/2024

Coût des opérations embarquant des matériaux biosourcés



BUDGET & ECO-CONSTRUCTION

Coût des opérations embarquant des matériaux biosourcés

EXEMPLE D'OPÉRATION EN RENOVATION



Cite administrative de Laval



Coût des travaux : 3 615 121 € HT

Part des lots biosourcés : 30%

Rénovation énergétique
Bâtiment tertiaire - bureaux

Livraison : 2023
Surface : 7 804 m² de surface utile brute (SUB)

MOA : État
Moe : Anthony MORIN
Architecte

L'UTILISATION DES MATERIAUX BIOSOURCES

- Préfabrication d'éléments de façade intérieure en bois, isolés avec des matériaux isolants chanvre/lin/textile



10/06/2024

Coût des opérations embarquant des matériaux biosourcés

Source : Fiche REX réalisée par la DREAL Pays de la Loire



BUDGET & ECO-CONSTRUCTION

Coût des opérations embarquant des matériaux biosourcés

IMPACT ÉCONOMIQUE

- Ratio à l'échelle de l'opération de rénovation

Les matériaux bio sourcés : un surcoût ?



Pour connaître les coûts réelles des matériaux, dans les Dossiers de Consultation des Entreprises: nous demandons en solution de base, une réponse avec les matériaux biosourcés et en variante avec les matériaux minéraux, afin de garder l'équilibre financier du projet !!

Chantier	Désignations	# au m ²	% sur lot	% sur globale
1	ITI + membrane + BA 13	+15%	+3%	+ 0,50%
	isolation extension OB (mur et plafond)	+35%	+4%	
2	isolation extension OB (mur)	+20%	+2%	+ 0,25%
3	ITI + membrane (mur + plafond)	+18%	+3%	+ 1%
4	ITI + BA 13 (mur + rampant)	+12%	+8%	+ 1,20%
5	isolation extension OB (mur)	+32 %	+1%	+ 0,2 %

Source : Veille réalisée par le GAL Sud Mayenne

Poids relatif du lot isolation dans une rénovation globale.

BUDGET & ECO-CONSTRUCTION

Coût des opérations embarquant des matériaux biosourcés

EXEMPLE D'OPÉRATION EN RENOVATION

Cite administrative de Laval

SOLUTIONS INNOVANTES REPRODUCTIBLES

Un prototype d'isolation a été mis en œuvre sur deux bureaux adjacents.

Les habillages bois préfabriqués sont démontables afin de donner accès aux éléments techniques intégrés dans le module d'isolation.



Le Prototype : Il a permis de tester le dispositif et les traversées de cloison, mais en termes d'organisation du chantier cela a surtout clarifié les différentes interventions sur le chantier et d'en réduire la durée.

Il a également limité les incertitudes pour les artisans et donc les surcoûts. Il a aussi permis de réduire le temps du chantier.

Rénovation en site occupé : La préfabrication d'éléments de façade intérieure en bois, isolés avec des matériaux biosourcés ne nécessitent qu'un déménagement provisoire des agents pour une durée n'excédant pas 2 à 3 semaines. Ce choix a permis de limiter les coûts en évitant la location des bâtiments modulaires sur une longue période (3 à 4 ans).

BUDGET & ECO-CONSTRUCTION

Coût des opérations embarquant des matériaux biosourcés

EXEMPLE D'OPÉRATION EN REHAB/EXTENSION

Groupe scolaire Jules Ferry à Aulnoy-lez-Valenciennes (59300)



Source : Agence Collet

Coût des travaux = 1 927 €HT/m²SDP

Coût des lots biosourcés = 454 881 €HT
soit 7 % des travaux

Source : Fiche REX réalisée par le Cerema

Réhabilitation avec extension
Enseignement maternelle et élémentaire

Livraison : 2019
Surface Plancher : 3523 m²
Surface utile : 3003 m²

Maîtrise d'ouvrage : Mairie d'Aulnoy-lez-Valenciennes

Maîtrise d'œuvre : Agence Collet

L'UTILISATION DES MATERIAUX BIOSOURCÉS

- Extension neuve : toitures en caisson préfabriqués bois/paille
- Ouate de cellulose soufflée dans les combles et plenum
- Bois/paille en ITE
- Extension neuve : parois en caissons préfabriqués bois paille

BUDGET & ECO-CONSTRUCTION

Coût des opérations embarquant des matériaux biosourcés

EXEMPLE D'OPÉRATION EN REHAB/EXTENSION

Groupe scolaire Jules Ferry à Aulnoy-lez-Valenciennes (59300)

SOLUTIONS INNOVANTES REPRODUCTIBLES

Innovation au niveau des systèmes :

- la production de chaleur est assurée grâce à l'association de plusieurs énergies renouvelables et de récupération : énergie géothermique, énergie solaire et récupération d'énergie fatale sur air vicié en chaleur sensible et latente.
- la ventilation naturelle activée (VNA) très basse pression.

et au niveau de l'enveloppe :

- caissons bois paille pour l'isolation ;
- fenêtres pariétodynamiques ;
- bardage pariétodynamique.

Importance de la commande : attentions au niveau du DCE (pièces graphiques poussées avec détails à l'échelle 1 et pièces écrites précises sur les objectifs attendus des prestations innovantes

Organisation du chantier et phasage des travaux :

- Préfabrication hors site de l'enveloppe ITE des caissons bois/paille (murs et toitures en modules tramés de l'existant et des extensions, trame 1,75m)
- Modules auto protégés des intempéries de transfert direct camions/charpente/caissons bois paille- Réservation des gaines collectrices d'air vicié en plaques de plâtre formant plenum des circulations
- Déménagements par transferts des enfants des salles en opérations tiroirs les journées de non occupation, évitant la location de bungalows provisoires pendant 2 ans de chantier, intégrés et programmés en DCE- Désamiantage par séquences de journées de non occupation
- Chantier en milieu occupé avec gestion des nuisances sonores concentrées aux horaires de récréation.

Association du maître d'ouvrage et des occupants : forte implication des services techniques de la ville, du personnel de services, des enseignants et surtout des enfants.

BUDGET & ECO-CONSTRUCTION

Coût des opérations embarquant des matériaux biosourcés

EXEMPLE D'OPÉRATION EN RENOVATION

Siège social HEMP'IT Beaufort en Anjou



Source : CAN Ingénieurs Architectes

Coût des travaux : 1 970€/m² HT

Part des lots biosourcés : 43% du coût des travaux soit 360 k€ HT

Construction neuve
Bâtiment tertiaire - bureaux

Livraison : 2020
Surface : 472 m² de surface

MOA : Société Hemp-It
Moe : CAN IA Architecture

L'UTILISATION DES MATERIAUX BIOSOURCES

Bardage en bois
40cm de ouate de cellulose en toiture
Ossature bois avec remplissage béton de chanvre
ITE fibre de bois
Menuiseries en bois et aluminium
Sol en Linoléum
Peinture intérieure NAE de UNIKALO
Remplissage des cloisons en isolant chanvre-coton-lin
Isolation des soubassements en liège



10/06/2024

Coût des opérations embarquant des matériaux biosourcés

Source : Fiche REX réalisée par la DREAL Pays de la Loire

BUDGET & ECO-CONSTRUCTION

Coût des opérations embarquant des matériaux biosourcés

EXEMPLE D'OPÉRATION EN RENOVATION

Cite administrative de Laval

SOLUTIONS INNOVANTES REPRODUCTIBLES

Les murs à ossature bois avec un remplissage en béton de chanvre avec ajout de panneaux isolants extérieurs en fibre de bois permettent d'obtenir une bonne inertie thermique et l'intégration des matériaux biosourcés.



Maximiser l'enveloppe : L'optimisation énergétique de l'enveloppe du bâtiment permet de n'avoir qu'une ventilation double flux et donc de supprimer tout recours à un système de chauffage spécifique et à un système de climatisation.

Réduire les besoins en équipements : Toute la conception bioclimatique vise à réduire les besoins énergétiques du bâtiment, chauffage, climatisation, mais aussi besoins en éclairage.

BUDGET & ECO-CONSTRUCTION

Coût des
opérations
embarquant des
matériaux
biosourcés



Ce que l'on peut retenir



BUDGET & ECO-CONSTRUCTION

Coût des opérations embarquant des matériaux biosourcés

IMPACT ÉCONOMIQUE

- Les leviers de maîtrise des coûts :
 - consolider les filières biosourcées
 - lever les freins techniques, normatifs, réglementaires et culturels,
 - former des professionnels.
 - concevoir biosourcé
 - sourcer les ressources présentes sur le territoire et les professionnels compétents,
 - diversifier les matériaux pour utiliser les moins chers là où c'est possible

Source : Enseignements issus des Fiche REX réalisée par le Cerema



06/05/2024

Coût des opérations embarquant des matériaux biosourcés



BUDGET & ECO-CONSTRUCTION

Coût des opérations embarquant des matériaux biosourcés

IMPACT ÉCONOMIQUE

- Les leviers de maîtrise des coûts :
 - organiser le chantier
 - favoriser la préfabrication,
 - gérer les sites occupés pour limiter les locations de modulaires,
 - réduire le temps des chantiers et le nombre d'intervenants.
 - penser « coût global » à livraison et sur le cycle de vie
 - maximiser l'enveloppe et réduire les équipements à financer et à gérer sur la vie du bâtiment.

Source : Enseignements issus des Fiche REX réalisée par le Cerema



06/05/2024

Coût des opérations embarquant des matériaux biosourcés



BUDGET & ECO-CONSTRUCTION

Coût des opérations embarquant des matériaux biosourcés

OUTILS

Newsletter Biosourçons _ Cerema

BIOSOURÇONS |

La terre et le chanvre en vedette - Biosourçons N°20 - Mars 2023



A LA UNE - LE BATI ANCIEN

Adapter, rénover le bâti ancien pour le rendre résilient face au changement climatique, l'enjeu est de taille et mobilise les acteurs du bâtiment. Deux rendez-vous sur cette question dans cette édition de la veille Biosourçons :

Un guide produit en Bourgogne / Franche-Comté visant à garantir une réhabilitation globale et cohérente, entre valorisation du patrimoine et performance thermique.



<https://www.cerema.fr/fr/centre-ressources/newsletters/biosourcons>

BUDGET & ECO-CONSTRUCTION
Coût des
opérations
embarquant des
matériaux
biosourcés

MERCI DE VOTRE ATTENTION

Si vous avez des questions :
celine.lemasson@cerema.fr



BUDGET ET ÉCO-CONSTRUCTION

Rôles et expertises de l'économiste de la construction

The logo for Faber, featuring the word 'Faber' in a lowercase, sans-serif font inside a white rounded square.

BUDGET & ECO-CONSTRUCTION

Rôles et expertises de l'économiste de la construction

faber

FACULTÉ DES SCIENCES Angers (49)

Maîtrise d'ouvrage

Rectorat de l'Académie de
Nantes / Service
Constructions Universitaires

Surface projet

3660 m² SP

BBC Rénovation
RTEx -50%
Décret ternaire

BASE DIA STD FLJ EXE SYN

Chantier en site occupé

Lauréat concours.
DIA en cours

Rénovation énergétique, mise aux normes et réorganisation fonctionnelle

Depuis sa création dans les années 70, la Faculté des Sciences de l'Université d'Angers n'a pas bénéficié de programme de rénovation d'envergure. Le projet architectural, intervention partielle sur les bâtiments A à D, préfigure la réqualification globale du site universitaire. Le programme vise l'amélioration énergétique et le confort des usagers par la mise en œuvre d'une isolation thermique par l'extérieur, en isolant biosourcé, la rénovation des systèmes techniques, la mise en conformité aux normes d'accessibilité et une réorganisation fonctionnelle partielle.

La réqualification architecturale, urbaine et paysagère du site conforte l'environnement verdoyant et propose une nouvelle image du site universitaire. Une trame structurée et rythmée est systématisée sur les façades pour une lecture homogène des bâtiments rénovés, variant cependant en matérialité en fonction des orientations : façades isolées FOB avec vêture métallique doublée d'une peau perforée à l'Ouest et à l'Est, façades FOB en panneaux tramez préfabriqués et dupliqués au Nord, modules préfabriqués doublés de brise-soleil horizontaux métalliques au Sud.

Le programme se déroule sur site occupé sans interruption de service. Pour répondre à cet objectif, le projet développe un système de module de façade ossature bois (FOB) rythmé sur la trame scolaire d'origine (1,75 m) par des épinettes bois verticales et un bardage métallique horizontal. Suivant les orientations de façade, la gestion de la protection solaire varie : à l'Est et à l'Ouest, une double peau perforée, au Sud, des brise-soleil horizontaux en débord. La façade principale d'accès développe une double peau épaisse pour marquer l'identité et l'entrée de la faculté.



BUDGET & ECO-CONSTRUCTION

Rôles et expertises de l'économiste de la construction



FACULTÉ DES SCIENCES
Angers (49)

Surface projet
3660 m² SP

BBC Rénovation
RTEX -50%
Décret ternaire

BASE DIA STD FLJ EXE SYN

Chantier en site occupé

Lauréat concours.
DIA en cours

© faber

Objectif programme :

- Démarche bâtiment biosourcé

Isolation

Le choix des complexes isolants sera prévu pour obtenir une enveloppe passive autant que possible et respectera les valeurs suivantes, conformément à l'audit énergétique :

- R_{toit} ≥ 6 m²K/W
- R_{murs} ≥ 3,7 m²K/W
- R_{sol} ≥ 3 m²K/W

La mise en œuvre d'un matériau de type biosourcé permettra, au-delà de sa faible empreinte environnementale, de conserver un confort estival satisfaisant grâce à un bien meilleur déphasage que pour des isolants conventionnels. De plus, ce type de matériau est peu sensible aux nuisibles.

Pour tous les travaux d'isolation, la protection des matériaux (notamment biosourcés) en phase travaux sera assurée par la MOE avec le budget et le phasage associés.

BUDGET & ECO-CONSTRUCTION

Rôles et expertises de l'économiste de la construction



Maîtrise d'ouvrage
Rectorat de l'Académie de
Nantes / Service
Constructions Universitaires

Montant des travaux
5 790 000 € HT

Surface projet
3660 m² SP

BBC Rénovation
RTEX -50%
Décret tertiaire

BASE DIA STD FLJ EXE SYN

Chantier en site occupé

Lauréat concours.
DIA en cours

faber



COMPARATIF GLOBAL DES ISOLANTS

Famille	Dénomination	Conditionnement	Utilisation				Caractéristiques isolantes		Caractéristiques techniques			Bilan environnemental				
			Surf. panneau	Isolant écomat	Support de couverture	Isol. sous-toit	R = S à 10 cm	Prise moyen public TTC	Masse volumique en kg/m ³	Capacité hydrocapacité	Résistance à la vapeur d'eau	Classification au feu pour 20 cm	Temps de déphagocie	Energie grise (kg ep / UF) a	Effet de serre (kg CO ₂ eq/UF) a	
Isolants synthétiques	Polystryène expansé PSE	Panneau	✓	✓	✓	✓	0.032 à 0.038	16 à 19 (ep. 6 cm)	5,6 €/m ²	10 à 30 Non	20 à 100 000 B	4 h	81	☒	10	☒
	Polystryène extrude PSX (eu CO ₂)	Panneau	✓	✓	✓	✓	0.029 à 0.035	15 à 18 (ep. 10 cm)	10,4 €/m ²	25 à 40 Non	80 à 200 B	6 h	181	☒☒	22	☒
	Polyuréthane (PUR)	Panneau	✓	✓	✓	✓	0.024 à 0.030	12 à 15 (ep. 7 cm)	5 €/m ²	20 à 40 Non	30 à 200 C	6 h	115	☒☒	16	☒
Isolants minéraux	Laine de verre	Rouleau	✓	✓	✓	✓	0.032 à 0.042	16 à 21 (ep. 10 cm)	3 €/m ²	10 à 40 Non	1 A	4 h	74	☒	12	☒
	Laine de roche	Rouleau	✓	✓	✓	✓	0.034 à 0.044	17 à 22 (ep. 10 cm)	6 €/m ²	15 à 200 Non	1 A	6 h	168	☒☒	43	☒
	Verre cellulaire	Panneau					0.037 à 0.060	18 à 30 (ep. 50 cm ² selon ép.)	10 à 50 €/m ²	100 à 220 Non	infinie A	7 h	118	☒☒	25	☒
	Perlite expansée	Granulats en vrac	✓				0.045 à 0.060	23 à 30 (100L)	15 € (100L)	70 à 240 Non	1 à 5 A	6 h	65	😊	12	☒
	Vermiculite expansée	Granulats en vrac	✓	✓			0.046 à 0.08	23 à 40 (100L)	25 € (100L)	60 à 160 Non	3 à 4 A	6 h	49	😊	10	☒
	Mousse minérale	Panneau	✓	✓			0.045	23 (ep. 8 cm)	29 €/m ²	115 Non	3 A	7 h	34	😊	12	☒
	Bois	Fibre souple (laine)	✓	✓			0.038	19 (ep. 10 cm)	11 à 13 €/m ²	45 à 55 Faible	1 à 2 E	7 h	58	😊	- 4	😊
Isolants végétaux		Fibre rigide (panneau haute densité)	✓	✓	✓	✓	0.045	23 (ep. 10 cm)	26 à 37 €/m ²	160 à 270 Faible	3 à 5 E	15 h	122	☒	- 20	😊
	Liège expansé	Granulés	✓	✓		✓	0.034 à 0.042	17 à 21 (ep. 10 cm)	122 €/m ³	80 à 120 Faible	1 à 3 E	9 h	41	😊	- 26	😊
		Panneau	✓	✓	✓	✓	0.036 à 0.042	18 à 21 (ep. 10 cm)	25 €/m ²	100 à 150 Faible	5 à 30 E	13 h	41	😊	- 26	😊
		Laine en rouleau	✓	✓	✓		0.038 à 0.042	19 à 21 (ep. 10 cm)	11 €/m ²	25 Moyenne	1 à 2 E	7 h	52	😊	- 1	😊
	Chamvre	Laine en panneau	✓	✓	✓		0.038 à 0.042	19 à 21 (ep. 10 cm)	11 à 14 €/m ²	30 à 35 Moyenne	1 à 2 E	7 h	69	😊	- 1	😊
		en vrac (chènevotte)	✓	✓	✓	✓	0.048	24 (20 kg)	90 à 115 Moyenne	1 à 2 E	8,5 h		16	😊	- 49	😊
	Laine de lin	Rouleau	✓	✓	✓		0.037	19 (ep. 10 cm)	13 €/m ²	25 Moyenne	1 à 2 C à D	6 h	38	😊	1	😊
Isolants issus du recyclage		Panneau	✓	✓	✓		0.037 à 0.047	18 à 23 (ep. 10 cm)	13 €/m ²	20 à 35 Moyenne	1 à 2 C à D	6 h	47	😊	1	😊
	Paille	En botte	✓	✓	✓		0.045 à 0.050	20 à 25 (2 kg la botte)	2 € la botte	75 Faible	1 à 2 B	8 h	5	😊	- 26	😊
	Rosessu	En panneau	✓	✓	✓		0.055 à 0.09	28 à 45 (ep. 10 cm)	18 à 20 €/m ²	200 Non	1 à 4 B	8 h	17	😊	- 78	😊
Isolants d'origine animale		Vrac insufflé sous pression	✓	✓	✓		0.038 à 0.044	19 à 22 (200L)	14 €/m ² (200L)	23 à 45 Moyenne	1 à 2 B	10 h	22	😊	- 10	😊
	Ouate de cellulose	Vrac projeté à sec		✓			0.037 à 0.040	18 à 20 (200L)	14 €/m ² (200L)	23 à 45 Moyenne	1 à 2 B	10 h	22	😊	- 10	😊
	Panneau		✓	✓	✓		0.039	20 (ep. 10 cm)	16 à 20 €/m ²	70 à 100 Moyenne	2 E	12 h	71	😊	- 5	😊
Isolants d'origine animale	Textile recyclé	Panneau (Mèche faible densité)	✓	✓	✓		0.039	20 (ep. 10 cm)	11 €/m ²	25 Moyenne	2 à 3 E	5 h	53	😊	2	😊
	Laine de mouton	Rouleau	✓	✓	✓		0.035 à 0.042	17 à 21 (ep. 10 cm)	10 €/m ²	10 à 30 Forte	1 à 2 C	5 h	20	😊	0	😊
	Plume	Panneau	✓	✓	✓		0.035 à 0.040	17 à 20 (ep. 10 cm)	18 €/m ²	30 Forte	1 à 2 C	5 h	20	😊	0	😊
							0.050	25 (ep. 11 cm)	19 €/m ²	30 Faible	2 F	5 h	6	😊	5	😊

BUDGET & ECO-CONSTRUCTION

Rôles et expertises de l'économiste de la construction

faber

Maîtrise d'ouvrage
Rectorat de l'Académie de
Nantes / Service
Constructions Universitaires

Montant des travaux
5 790 000 € HT

Surface projet
3660 m² SP

BBC Rénovation
RTEX -50%
Décret tertiaire

BASE DIA STD FLJ EXE SYN

Chantier en site occupé

Lauréat concours.
DIA en cours

faber

Choix retenu

	Complexe Type 1	Complexe Type 2	Complexe Type 3	Complexe Type 4	Complexe Type 5	Complexe Type 6
Ossature	Bois ép 180 mm	Bois ép 220 mm	Bois ép 160 mm	Bois ép 160 mm	Bois ép 145 mm	Bois ép 145 mm
Isolant	Ouate de cellulose ép 180 mm	Botte paille épaisseur 220 mm	Laine de bois ép 160 mm	Ouate de cellulose ép 160 mm	Laine de bois ép 145 mm	Ouate de cellulose ép 145 mm
Résistance thermique	4,25	4,20	4,20	3,80	3,80	3,25
Respect CEE (R>3,70)	oui	oui	oui	oui	oui	non
Cout HT/m ²	168 € HT/m ² Hors Vêture	190 € HT/m ² Hors Vêture	171 € HT/m ² Hors Vêture	160 € HT/m ² Hors Vêture	148 € HT/m ² Hors Vêture	138 € HT/m ² Hors Vêture

Vérification budget MOE phase CONCOURS : 4 458 000 € HT
Enveloppe projet phase CONCOURS : 4 589 000 € HT

A ce stade, cette vérification nous conforte que l'enveloppe allouée au programme est en adéquation avec les objectifs du projet.

BUDGET & ECO-CONSTRUCTION

Rôles et expertises de l'économiste de la construction



RÉHABILITATION DE BÂTIMENTS ANCIENS EN CENTRE BOURG

Domagné (35)

Maitrise d'ouvrage

Commune de Domagné

Montant des travaux
1 121 000 € HT

Surface projet
326 m² SHAB

BASE DIA 005

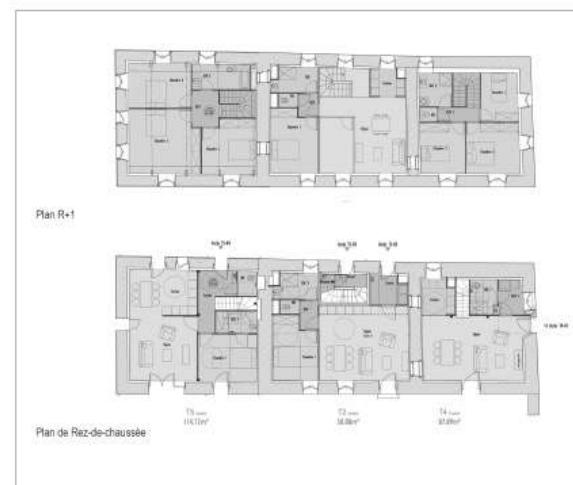
DET on GPU

4 logements communaux Terre crue, chaux-chanvre, matériaux biosourcés

Le projet prévoit la réhabilitation de deux bâtiments anciens en pierre et terre. Il s'inscrit dans une démarche de mise en valeur du patrimoine bâti et de ses techniques de constructions traditionnelles.

La bâtie mitoyenne au Nord est démolie afin de créer une voie privée menant aux stationnements extérieurs.

L'ensemble de l'opération comprend 4 logements dont 2 T2, 1 T4 et 1 T5, tous sont accessibles aux personnes à mobilité réduite et disposent d'un accès individualisé. Des jardins privatifs sont créés au Sud afin de proposer des espaces extérieurs qualitatifs aux habitants.



BUDGET & ECO-CONSTRUCTION

Rôles et expertises de l'économiste de la construction



RÉHABILITATION DE BÂTIMENTS ANCIENS EN CENTRE BOURG

Domagné (35)

Maîtrise d'ouvrage
Commune de
Domagné

Montant des travaux
1 121 000 € HT

Surface projet
326 m² SHAB

Bâtiment biosourcé
niveau 3

BASE DIA OPC

DET en cours

faber

Principaux Procédés Techniques pour respect du bâti ancien et matériaux biosourcés mis en œuvre :

- Reprise structurelle en maçonnerie Terre Crue
- Reprise structurelle en maçonnerie pierre et carrée chêne massif
- Reprise structurelle de charpente existante en Chêne massif
- Enduit extérieur traditionnel Terre & Chaux
- Menuiseries extérieures bois (chêne)
- Doublage isolant intérieur chaux/chanvre projeté
- Plancher bois
- Peinture à base d'algues type Algo (ou équivalent)

Principaux avantages de cette conception (par rapport à une conception conventionnelle) :

- Conservation des techniques de construction
- Conservation et préservation du patrimoine bâti (pathologies)
- Meilleur confort d'usage pour les habitants (notamment ressenti)
- Meilleure régulation de l'hygrométrie
- Mise en œuvre de matériaux biosourcés
- Meilleure inertie du bâtiment

BUDGET & ECO-CONSTRUCTION

Rôles et expertises de l'économiste de la construction



RÉHABILITATION DE BÂTIMENTS ANCIENS EN CENTRE BOURG

Domagné (35)

Maîtrise d'ouvrage
Commune de
Domagné

Montant des travaux
1 121 000 € HT

Surface projet
326 m² SHAB

Bâtiment biosourcé
niveau 3

BASE DIA OPC

DET en cours

Faber

COMPARATIF ECONOMIQUE VIS-À-VIS D'UNE METHODE DE RENOVATION AVEC MATERIAUX CONVENTIONNELS

FAISABILITE BASE PROGRAMME
(estimation MOE en phase de
démarrage d'étude)

MARCHES
(montant marchés signés)

Montant TCE hors démolition et hors reprises structurelles

680 000 € HT

810 0000 € HT

Surface Habitable
326 m²

Surface Habitable
326 m²

Ratio : 2085 € HT/m² SHAB

Ratio : 2484 € HT/m² SHAB

Ecart : +/- 20 %

BUDGET & ECO-CONSTRUCTION

Rôles et expertises de l'économiste de la construction

Faber

Maîtrise d'ouvrage
Commune de
La Grignais

Montant des travaux
1 517 000 € HT

Surface projet
590 m² SP

BEPOS E3C2
Bâtiment biosourcé
niveau 3

BASE ACV EXE OPC
STD FLJ SSI

Livrè 11/2021

© Most Photographe

«LA GRIMANDISE»
La Grignais (44)

Restaurant scolaire de 240 repas
Cuisine de production

Le nouvel équipement vient s'implanter en frange urbaine, en position de vigie sur le paysage. Il vient faire transition entre le bâti ancien et traditionnel du centre-bourg et les zones urbaines de logements en construction au sud du site.

Les matériaux utilisés sont locaux et inscrits dans une démarche de labellisation de Bâtiment Bas Carbone :

- construction ossature bois et bardage débité dans le bois de la commune / chaudière biomasse communale,
- remplissage en paille pour les murs périphériques, permettant une bonne inertie et un bon déphasage,
- isolation complémentaire en laine de bois pour les doublages,
- couvertures étanches végétalisées pour la temporisation des eaux pluviales.



Projet primé
APENCS
2023



BUDGET & ECO-CONSTRUCTION

Rôles et expertises de l'économiste de la construction

faber

«LA GRIMANDISE»
La Grignais (44)

Maîtrise d'ouvrage
Commune de
La Grignais

Montant des travaux
1 517 000 € HT

Surface projet
590 m² SP

BEPOS E3C2
Bâtiment biosourcé
niveau 3

BASE ACV EXE OPC
STD FLJ SSI

Livré 11/2021

© MottPhotographer

Rappel exigences programmes :

- Bâtiment BEPOS Energie 3 Carbone 2 (sans certification)
- Taux minimum de matériaux biosourcés correspondant au 1^{er} niveau du label bâtiment biosourcé (arrêté du 19/12/12)

Principaux Procédés Techniques et matériaux biosourcés mis en œuvre :

- Structure Mur à Ossature Bois (zone non technique) préfabriquée
- Isolation Mur à Ossature Bois en botte de paille 22 cm
- Caisson toiture en bois, isolant en botte de paille 22 cm
- Ossature et bardage bois débités dans le bois de la commune
- Laine de bois en doublage intérieur pour complément isolation
- Faux Plafond en fibres de bois compressées (ORGANIC)
- Toiture étanchée végétalisée pour temporisation des eaux pluviales
- Raccordement sur Chaufferie biomasse communale existante

Résultats :

- Exigence Bâtiment BEPOS Energie 3 Carbone 2 respecté
- Taux de matériaux biosourcés correspondant au 3^{ème} niveau du label bâtiment biosourcés niveau national (> à 36 kg / m² SP)

BUDGET & ECO-CONSTRUCTION

Rôles et expertises de l'économiste de la construction

faber

Maîtrise d'ouvrage
Commune de
La Grignoais

Montant des travaux
1 517 000 € HT

Surface projet
590 m² SP

BEPoS E3C2
Bâtiment biosourcé
niveau 3

BASE ACV EXE OPC
STD FLJ SSI

Livré 11/2021

© MottPhotographer

«LA GRIMANDISE»
La Grignoais (44)

COMPARATIF ECONOMIQUE VIS-À-VIS D'UN MODE CONSTRUCTIF AVEC MATERIAUX CONVENTIONNELS

OPERATION DE NATURE SIMILAIRE

MARCHES (montant marchés signés)

Montant TCE

1 517 000 € HT

Surface Plancher
590 m²

Ratio : entre 2300 et 2400 € HT/m² SP

Ratio : 2 570 € HT/m² SP

Ecart : +/- 10 %



PRINTEMPS DE L'ECO— CONSTRUCTION

& de la rénovation durable

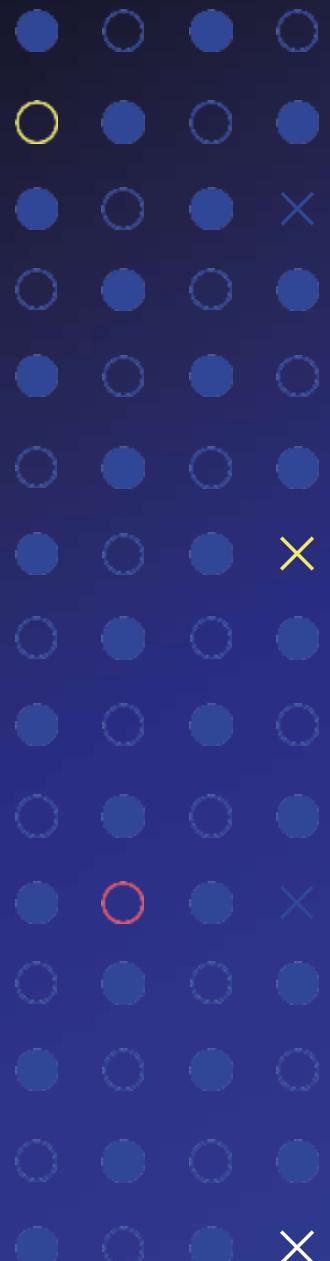
BUDGET ET ÉCO-CONSTRUCTION

La construction bas carbone



mayers

EXPERT DE LA
CONSTRUCTION
BAS CARBONE



“
Imaginer un monde «Mayers»
**construire plus vite, mieux,
moins cher**”
”

Le groupe MAYERS

Face aux problématiques environnementales et sociétales actuelles, le secteur de la construction et de l'habitat est aujourd'hui confronté à des défis majeurs. Réduction de l'empreinte carbone, amélioration de la performance énergétique des bâtiments, accélération des procédés de constructions, pénurie de main d'œuvre... Il y a urgence à réinventer nos procédés de construction.

Quentin GOUDET

Président - Directeur Général

Ingénieur ICAP spécialisé dans les systèmes numériques industriels - 15 ans dans l'Industrie, dont 5 ans dans l'automobile (FAURECIA) et 10 ans de management de sites industriels.



Luc BELOT

Vice-Président

25 ans d'expérience
dans le développement
territorial et
l'innovation.



Vincent BOULAND
Directeur général MAYERS
Ingénierie travaux

Ingénieur École Centrale,
18 ans d'expérience
dans le management
et la conduite de
travaux

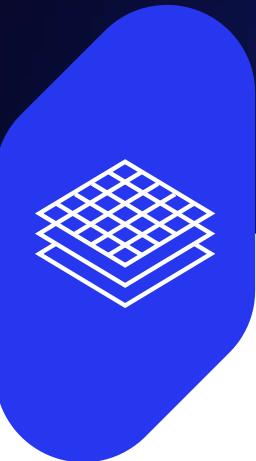


Samuel DEGLISE
Directeur général MAYERS
Ingénierie Environnement

20 ans d'expérience
dans le domaine de l'ingénierie
environnementale au service
des aménagements et
des bâtiments



NOS 4 EXPERTISES INTÉGRÉES



ARCHITECTURE

ESQUISSE / FAISABILITÉ
PC / PRO / DCE
ARCHITECTURE INTÉRIEURE



notre architecte partenaire privilégié



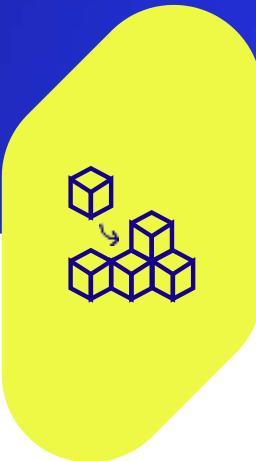
ENVIRONNEMENT & ENERGIE

AUDIT
AMO CERTIFICATION
EXPERTISE BIODIVERSITÉ
EXPERTISE CARBONE
ACV
MONITORING ÉNERGÉTIQUE
FORMATION



INGÉNIERIE DE LA CONSTRUCTION

INGÉNIERIE DE CONCEPTION :
ECONOMIE / FLUIDE THERMIQUE /
MODÉLISATION
MAÎTRISE D'OEUVRE D'EXÉCUTION BIM
MANAGEMENT



INDUSTRIE HORS SITE BOIS

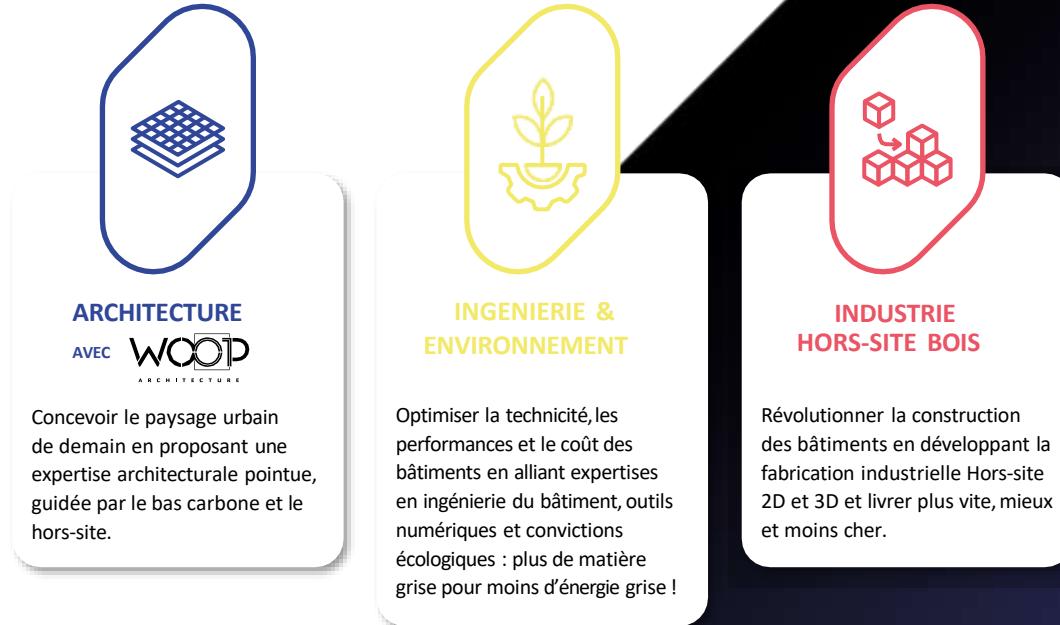
FABRICANT MURS 2D &
MODULES 3D

BÂTIMENTS MODULAIRES BOIS
(EG)



Notre approche sans couture DU BAS CARBONE

Pour porter cette nouvelle vision de la construction nous avons des expertises métiers intégrées sur l'ensemble de sa chaîne de valeur :



UN ACCOMPAGNEMENT

CLÉ EN MAIN OU À LA CARTE

Approche clé en main
du projet



Approche à la carte
du projet selon les besoins



CONCEPTION RÉALISATION (contractant général)

CONCEPTION

CONSEIL AMO

RÉALISATION

MAÎTRISE D'ŒUVRE DE CONCEPTION

MAÎTRISE D'ŒUVRE D'EXÉCUTION

FABRIQUANT FOURNISSEUR HORS-SITE

MONITORING

Mayers propose son savoir-faire de conception, exécution et fabrication des bâtiments bas carbone en s'adaptant à vos besoins avec des prestations 100% intégrées, pour une approche clé en main de votre projet, ou à la carte selon les missions et prestations souhaitées.

Nos méthodes de travail nous permettent d'optimiser l'empreinte carbone à toutes les étapes de construction, en collaboration directe avec nos clients.

NOS MARCHÉS

- La construction neuve, Réhabilitation, Réversibilité et extension, Rénovation énergétique,

NOS CLIENTS

- Promoteurs, Bailleurs sociaux, Architectes, Constructeurs, Bureau d'études, Exploitants,

INGÉNIERIE & ENVIRONNEMENT



Notre rôle au sein de Mayers :

Accompagner nos clients MOA, exploitants et partenaires architectes sur tout ou partie du cycle de vie d'un bâtiment (programme, conception, réalisation, exploitation) avec 2 obsessions :

- Satisfaire notre client
- Agir avec sens et responsabilité, en phase avec nos convictions



Conception Exécution
Réalisation Ingénieurs
qualifiés

43

COLLABORATEURS

+ DE 50 ACV
RÉALISÉES
DEPUIS 2022

+ DE 80
PROJETS
EN COURS DE
CONCEPTION

1855
LOGEMENTS
LIVRÉS EN 2023

3,6 LEVÉES
DE RÉSERVES
EN MOYENNE

UNE APPROCHE, 4 OBJECTIFS

MAÎTRISE
DES COÛTS
ET DES DÉLAIS



ADAPTATION
AUX CHANGEMENTS
CLIMATIQUES



PRÉSÉRATION DE LA
BIODIVERSITÉ

SOBRIÉTÉ
(carbone/énergie/eau)

- Conseil en stratégie environnementale
- Accompagnement aux certifications et labelisations environnementales immobilières
- Simulations physiques et Audits énergétiques Suivi et Monitorings en exploitation
- Expertise Biodiversité



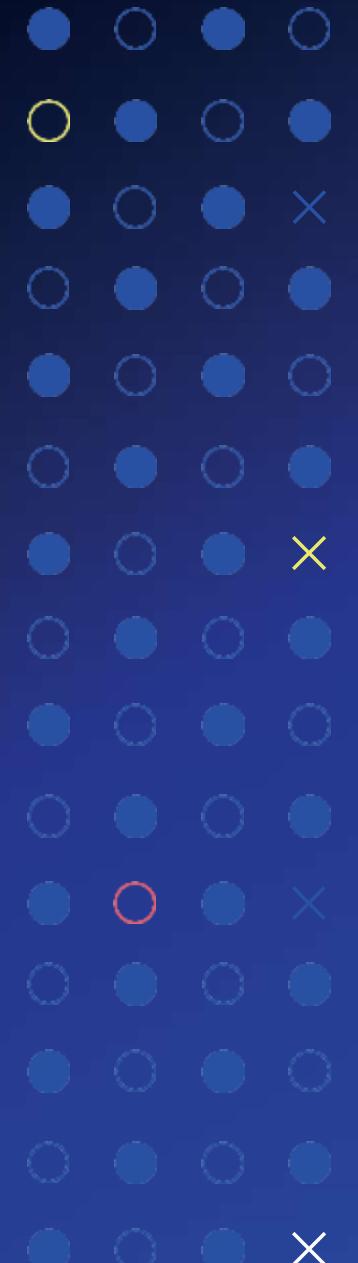
Économie de la construction
Bureau d'étude fluide
BIM Management



- Suivi d'exécution
- Coordination de travaux
- Visa Architecturaux et techniques
- Accompagnement à la réception
- Suivi de l'année de garantie de parfait achèvement (GPA)



EXPERT DE LA
CONSTRUCTION
BAS CARBONE



L'INDUSTRIE HORS-SITE BOIS la Janais



Notre outil industriel 2D et 3D intégré.

Relever le défi de l'industrialisation en modernisant l'acte de construire.



ATELIERS
2D ET 3D

CAPACITÉ DE PRODUCTION
100 000 m²
de murs/an

LIGNE DE PRODUCTION
COMMANDÉ
numérique

70
COLLABORATEURS

Standardiser
Automatiser
Optimiser
High tech & jumeau numérique
Produits clés en main

800
MODULES
3D/an

PLUS VITE

DES DELAIS RECORDS GRACE AU HORS-SITE



Délai de construction
2X *plus rapide*



Livraison sur site en
1 *semaine*

MIEUX

QUALITÉ DES FINITIONS ET HAUTE PERFORMANCE ENVIRONNEMENTALE



Gestion

OPTIMISÉE DES RESSOURCES

Processus de conception numérique et industriel type DFMA*.
Production en filière sèche : économie d'eau
*Design for Manufacturing and Assembly



Économie **RCULAIRE**

Réduction et valorisation des déchets grâce à la construction hors-site.



Zéro **DÉFAUT**

Réduction drastique du nombre de réserves grâce au contrôle de qualité usine



Production

BIOSOURCÉE FRANÇAISE

Bois PEFC (issu de forêts gérées durablement), ouate de cellulose bretonne.
Site de production en Bretagne.



Chantier à
FAIBLE NUISANCES

Construction hors-site : chantier apaisé pour les riverains

MOINS CHER

HAUTE PERFORMANCE ÉCONOMIQUE



INDUSTRIALISATION

Baisse de coûts de fabrication



DIMINUTION DES FRAIS

financiers et d'immobilisation



Une livraison **US RAPIDE**



DE L'USINE ...





... AU CHANTIER MODULAIRE BOIS

5 étages soit 60 modules posés en 10 jours entre le 2 et le 12 avril 2024.





NOS RÉFÉRENCES



LES JARDINS DE L'AGORA

Cherbourg-en-Cotentin (50) Maison individuelles -28 logements Construction neuve hors-site bois Montant travaux : 4,8 M€
Architecte : Jacques LESCOP

MISSIONS

- Économie de la construction
- Fluides & thermiques
- BIM
- BE Structure
- DET



AMAZING - MECS ARPEJE

Angers (49)
Maison d'enfance à caractère social
Construction neuve mixte traditionnel et hors-site bois
76 chambres
Montant travaux : 9,3 M€
Architecte : WOOP Architecture

MISSIONS

- AMO Environnement
- Économie de la construction
- Fluides & thermiques
- BIM



 mayers

CONSTELLATION

Rennes (35)
Résidence étudiante
Construction neuve mixte traditionnel et hors-site bois
Montant travaux : 14 M€
520 logements dont 481 modules 3D
Architecte : BNR Architectes

MISSIONS

- Économie de la construction
- Fluides & thermiques
- BIM
- DET
- OPC



LOGEMENTS D'URGENCE

Rennes (35)
Logement d'urgence
Construction hors-site bois 6 T1 et 5 T2
Montant travaux : 750 K€
Architecte : WOOP Architecture

MISSIONS

- AMO environnement
- Conception bioclimatique
- DET
- OPC



Notre offre Murs et Façades à Ossature Bois (2D)



mayers-buildtech.com

MUR 2D OSSATURE BOIS

CONSTRUCTION NEUVE & RÉNOVATION

24

COMBINAISONS

180m²

PAR JOUR

LIBERTÉ
ARCHITECTURALE

À partir de **48 € HT / m²**
Sortie d'usine



3 FINITIONS :



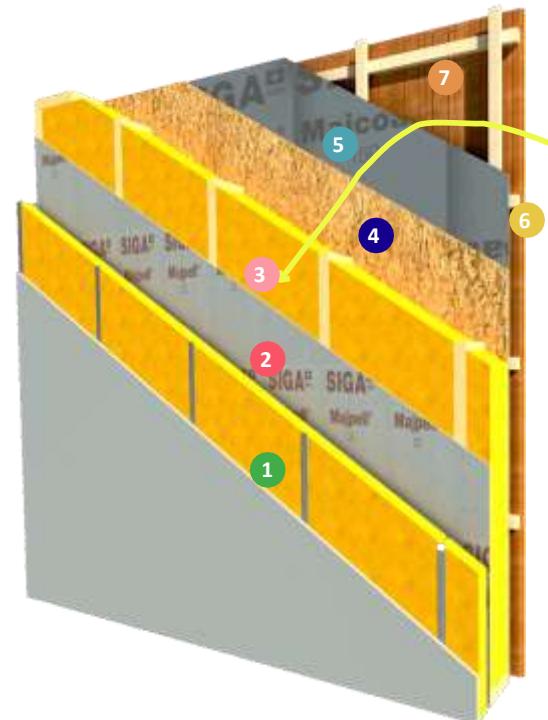
BARDAGE
panneaux lisses



BARDAGE
bois



ENDUIT



4 épaisseurs d'isolant possibles :

- 120 mm / 145 mm / 200 mm / 220 mm

- 1 Doublage isolant intérieur
- 2 Pare-vapeur
- 3 Isolants : Ouate de cellulose / Fibre de bois / Paille hachée / laine minérale
- 4 Panneau de contreventement
- 5 Pare-pluie
- 6 Lame d'air ventilée
- 7 Bardage

OPTIONNALITÉS :

MENUISERIES EXTÉRIEURES

SYSTÈME D'OCCULTATION

DOUBLAGE RENFORCÉ

Notre proposition pour le logement Etudiant, Saisonniers et Jeunes Actifs



mayers-buildtech.com

Module T1

Surfaces Habituables

Nom SHAB

RéC Net

Séjour / Cuisine + Pi

16.94 m²

SdE + Wc

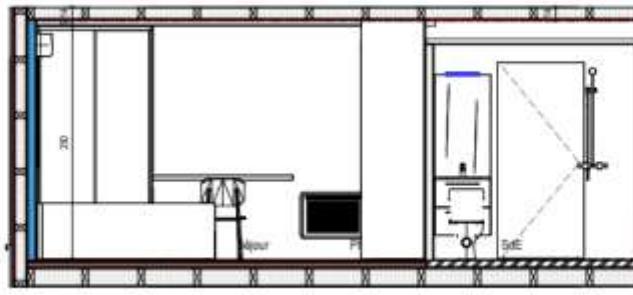
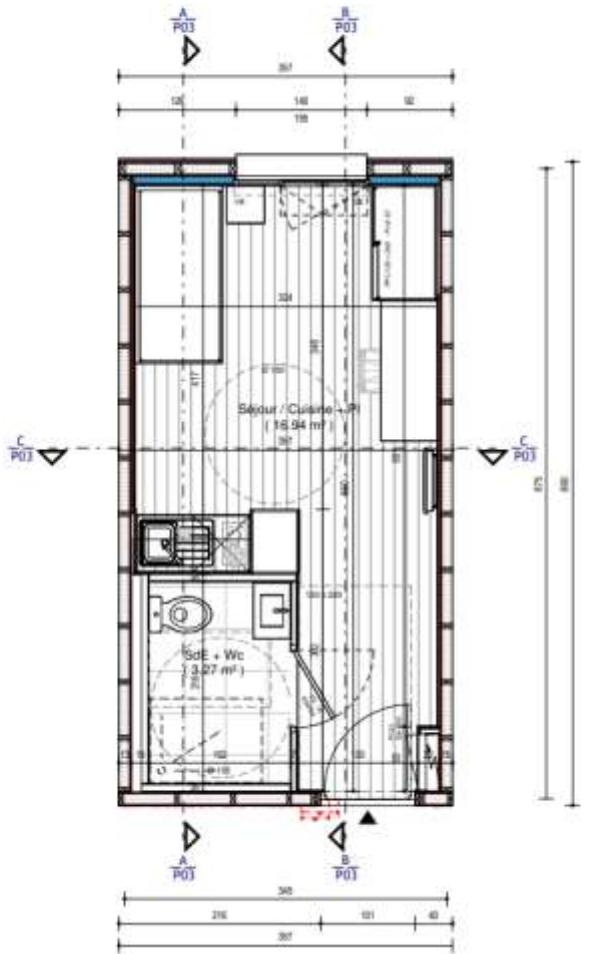
3.27 m²

T1-Hab: 2

20.21 m²

Total général: 2

20.21 m²



Coupe AA

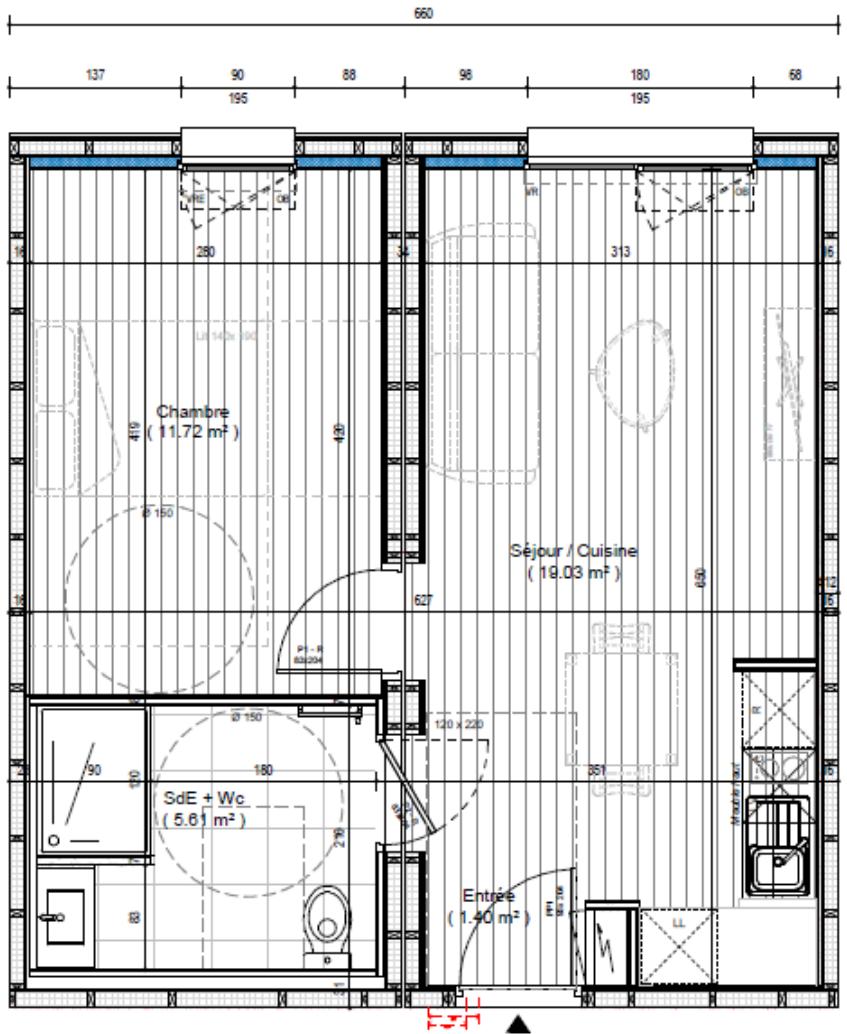


Coupe BB

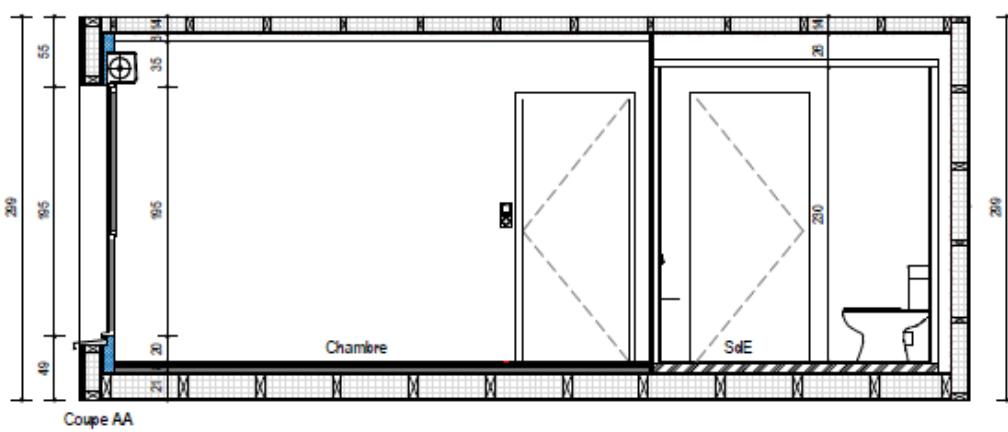


Coupe CC

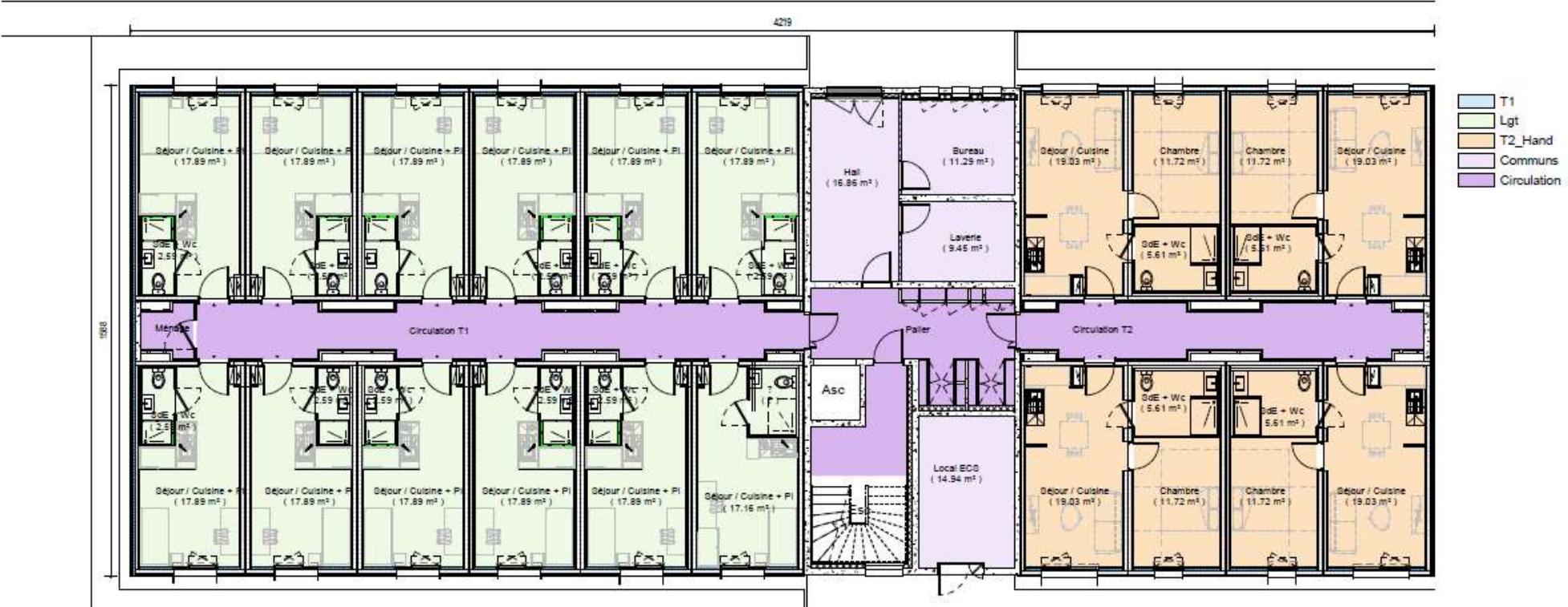
Module T2



Surfaces Habitables	
Nom	Surface
Entrée	1.40 m ²
Séjour / Cuisine	19.03 m ²
Chambre	11.72 m ²
SdE + Wc	5.61 m ²
	37.75 m ²



Plan RDC



Locaux communs : bureau, laverie

Proposition type - Résidence Jeunes



Proposition type - Résidence Jeunes

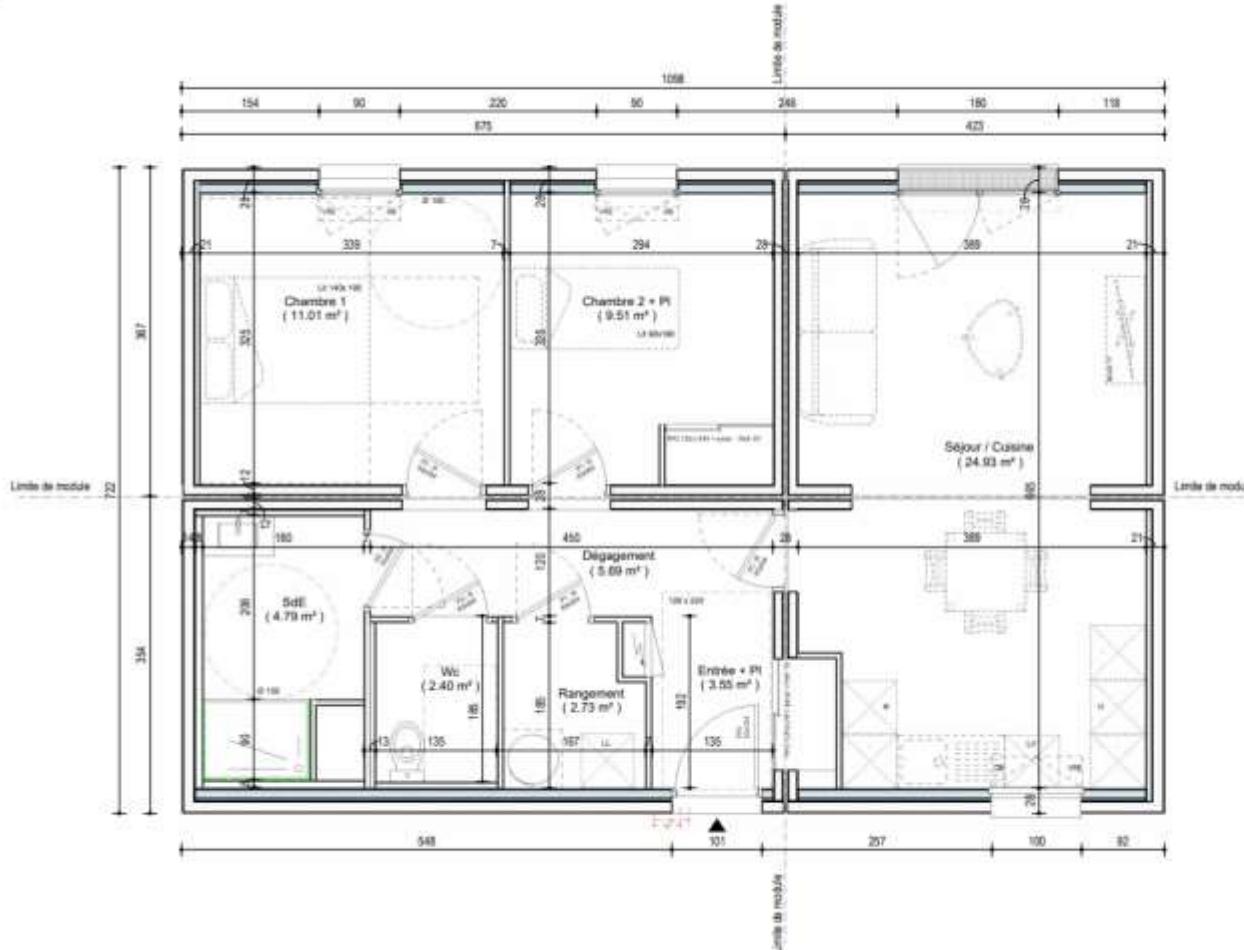


Nos solutions pour le Logement Collectif



mayers-buildtech.com

Modules pour ensemble du T2 au T4

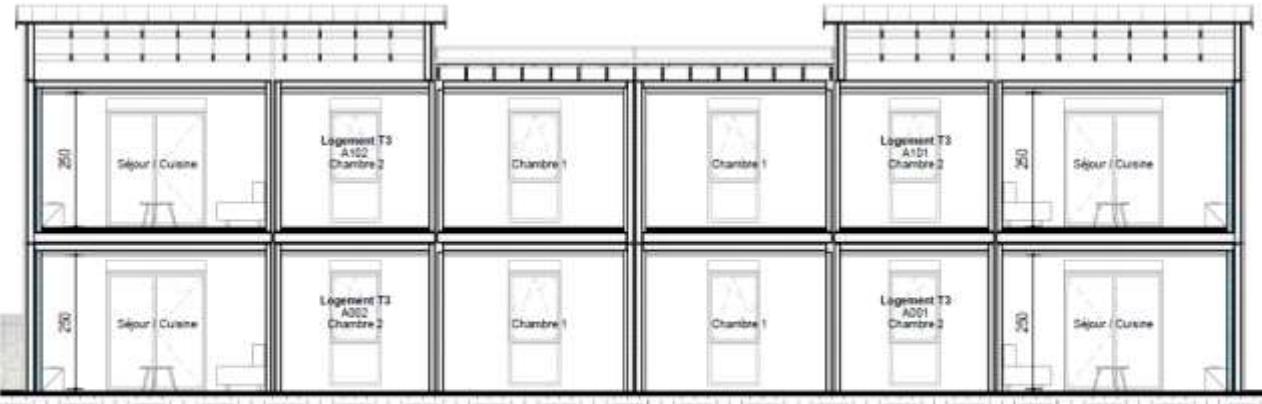


SHAB	
Nom	SHAB
Entrée + Pl	3.55 m ²
Séjour / Cuisine	24.93 m ²
Rangement	2.73 m ²
Chambre 1	11.01 m ²
Chambre 2 + Pl	9.51 m ²
SdE	4.79 m ²
Dégagement	5.69 m ²
Wc	2.40 m ²
64.62 m ²	

Proposition d'assemblage : Collectif intermédiaire 4 T3



Collectif intermédiaire - 4 T3



Coupe AA - Bâtiment A

Ech : 1 : 100



Coupe BB - Bâtiment A

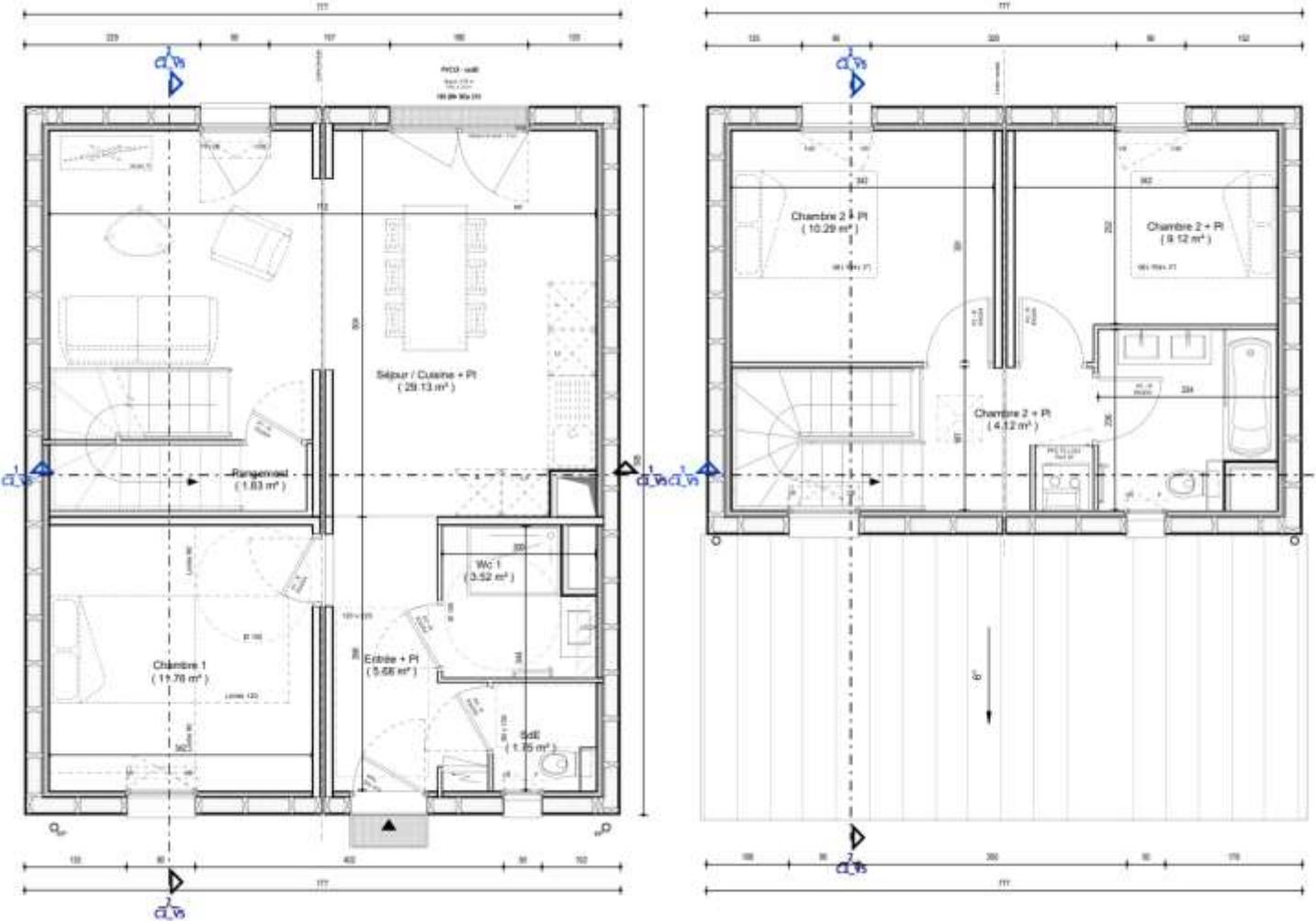
Ech : 1 : 100

Nos Maisons de 3 à 5 pièces



mayers-buildtech.com

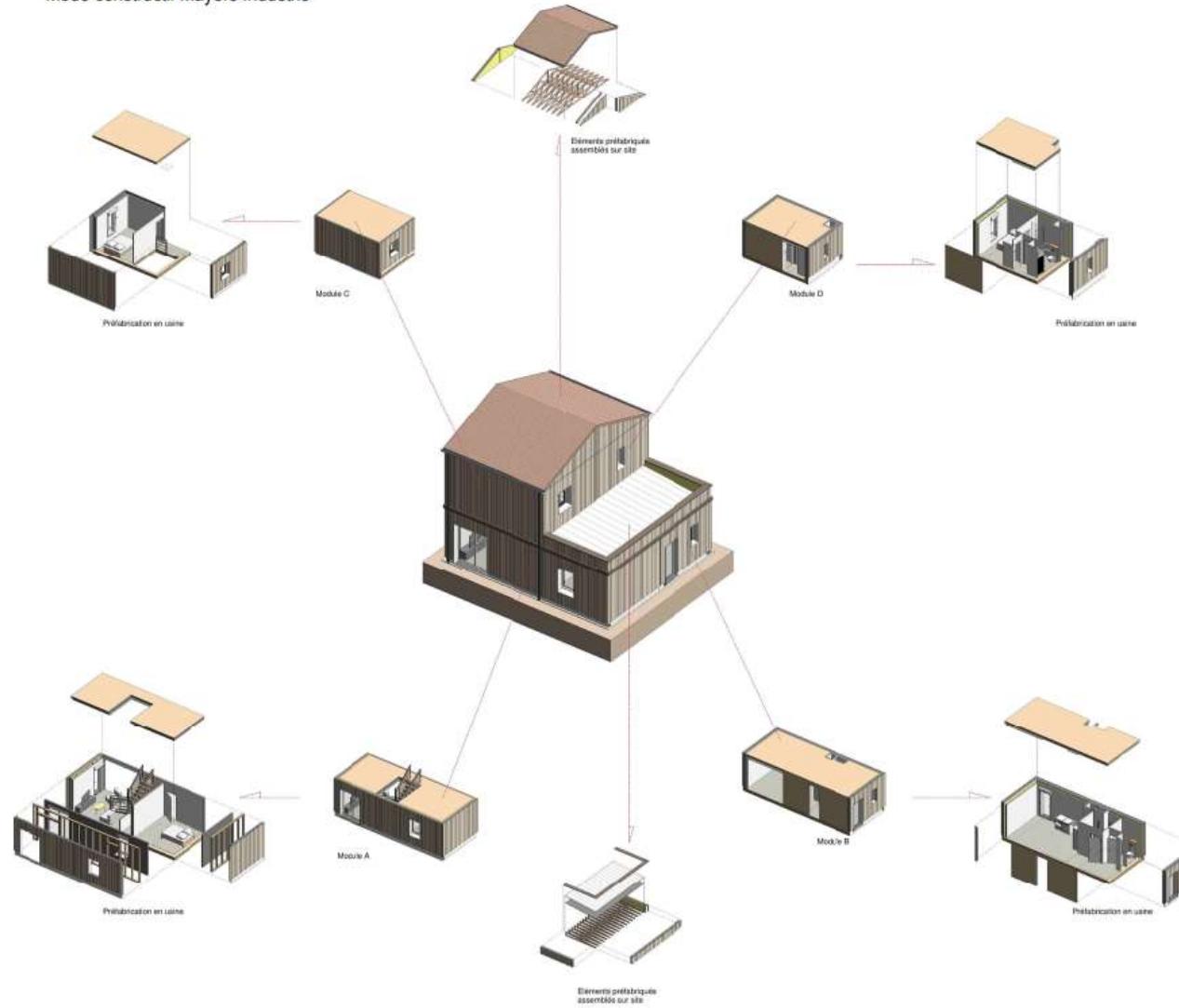
Maisons du T3 au T5



PIÈCES	SURFACES
Séjour / Cuisine + Pl.	29.13 m ²
WC 1	3.52 m ²
SdE	1.75 m ²
Chambre 2 + Pl.	10.29 m ²
SdB	5.25 m ²
Chambre 1	11.76 m ²
Chambre 2 + Pl.	9.12 m ²
Chambre 2 + Pl.	4.12 m ²
Entrée + Pl.	5.68 m ²
Rangement	1.83 m ²
TOTAL	82.45 m²

Assemblage modulaire

Mode constructif Mayers Industrie



Perspectives



B U I L D T E C H F O R G O O D



mayers-buildtech.com

Merci pour votre attention.

Sébastien LEVEAUX
Ingénieur d'affaires
s.leveaux@mayers-buildtech.com
06 03 73 85 37



Fédération Bretonne des
Filières **BIOSOURCÉES**

PRINTEMPS DE L'ECO- CONSTRUCTION & de la rénovation durable