

#5

L'ARCHITECTURE SORT DU BOIS

CYCLE DE CONFÉRENCES
SUR L'ARCHITECTURE ET
LA CONSTRUCTION BOIS

Conférence 5/10

Le modulaire 3D

mercredi 22 juin 2022
de 18h30 à 21h30

Maison de l'architecture Île-de-France
148 rue du Faubourg Saint-Martin,
75010 Paris

Inscription obligatoire sur www.fibois-idf.fr

Organisée par



Avec le soutien du



L'ARCHITECTURE SORT DU BOIS

CYCLE DE CONFÉRENCES 2022

#1
12 janvier **LA RESSOURCE FORESTIÈRE ET LA
CONSTRUCTION EN FEUILLUS**

#2
23 février **LA PETITE SECTION :
OSSATURE BOIS ET CHARPENTE**

#3
23 mars **LES SYSTÈMES POTEAUX-POUTRES**

#4
18 mai **LES SYSTÈMES CLT ET LAMIBOIS**

#5
22 juin **LE MODULAIRE 3D**

#6
21 septembre **LA MIXITÉ**

#7
19 octobre **FAÇADES ET RÉHABILITATIONS**

#8
23 novembre **CARBONE BIOGÉNIQUE ET RE2020**

#9
14 décembre **L'APPRENTISSAGE**

#10
18 janvier 2023 **SOIRÉE DE CLÔTURE EN COMPAGNIE DES
SIGNATAIRES DU PACTE BOIS BIOSOURCÉS**



Conférence 4/10

Les systèmes CLT et lamibois

mercredi 18 mai 2022
de 18h30 à 21h30

Maison de l'architecture Île-de-France
148 rue du Faubourg Saint-Martin,
75010 Paris

Inscription obligatoire sur www.fibois-idf.fr

Organisé par



Avec le soutien du

PIVETEAUBOIS



CODIFAB
Développement des Industries Françaises
de l'Aménagement et du Bois

Replay et présentations disponibles sur : <https://www.fibois-idf.fr/larchitecture-sort-du-bois>



1. *PAROLE AUX EXPERTS*
2. *PAROLE AUX CONSTRUCTEURS BOIS*
3. *PAROLE AUX ARCHITECTES*

Médiateur : Stéphane Cochet,
A003 Architecte et administrateur de la Maison de l'Architecture d'IDF

Organisée par



Avec le soutien du





Philippe Bontemps

Responsable R&D Bois et Bas Carbone
Terrell Group

Organisée par



Avec le soutien du





TERRELL Société d'Ingénierie
www.terrellgroup.net

Philippe BONTEMPS
Ingénieur / Responsable R&D, bois et bas carbone



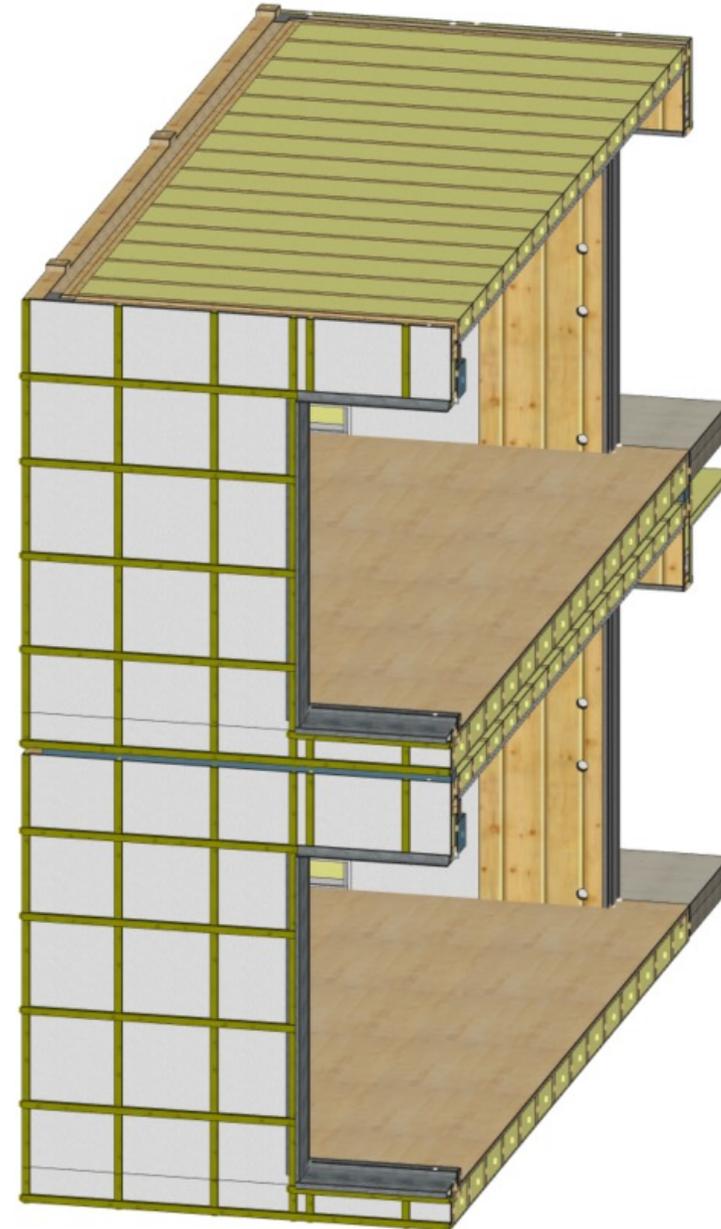
Sémantique « officielle » ?

Philippe BONTEMPS
Responsable R&D, bois et bas carbone

DTU 31.2 (mai 2019) - Construction de maisons et bâtiments à ossature en **bois**

Domaine d'application : « *Il s'applique ainsi ... aux parties d'ouvrages sous forme de modules tridimensionnels, préfabriqués à partir des types de parois décrits aux (a) et (b) du présent article. »*

Définition : « *Module tridimensionnel : volume composé d'éléments (mur, plancher, paroi support de toiture ou couverture), fabriqués et généralement entièrement équipés en atelier. »*



DTU 32.3 (septembre 2015) - Constructions d'ossatures en **acier** pour maisons et bâtiments résidentiels

Domaine d'application : « *Le présent document ne s'applique pas ... aux kits de construction métallique ni aux modules tri-dimensionnels qui relèvent des ETAG 23 et 25* »



GS3.3 - Structures tridimensionnelles, ouvrages de fondation et d'infrastructure

Famille : Module tridimensionnel à structure **acier**

1 ATec en cours :

ATec

3.3/15-810_V1

Publié le 01/09/2020



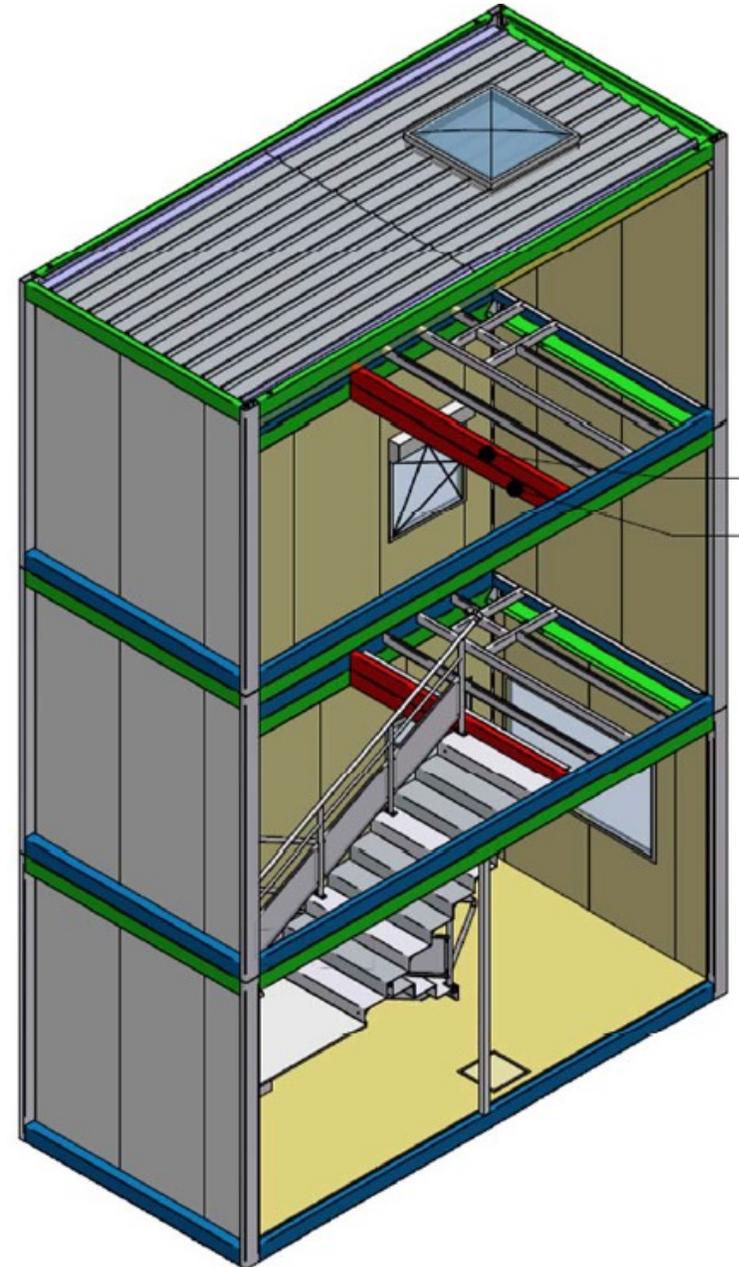
Modulaire Architecturé

COUGNAUD CONSTRUCTION SAS

Gros-œuvre à structure acier

Extrait : « *Cellules tridimensionnelles ... constitués de modules tridimensionnels fabriqués en usine, juxtaposés et/ou superposés sur site. »*

Comprend la description de l'ossature métallique et des parois (acier/béton/bois).



DTU 32.3 (septembre 2015) - Constructions d'ossatures en **acier** pour maisons et bâtiments résidentiels

Domaine d'application : « *Le présent document ne s'applique pas ... aux kits de construction métallique ni aux modules tri-dimensionnels qui relèvent des ETAG 23 et 25* »

Les ETAG 23 et 25 ne sont plus « actifs »... mais la RPC donne :

Article 2

Définitions

Aux fins du présent règlement, on entend par:

- 2) «kit», un produit de construction mis sur le marché par un seul fabricant sous la forme d'un ensemble constitué d'au moins deux éléments séparés qui nécessitent d'être assemblés pour être installés dans l'ouvrage de construction;

CONCLUSION, à date

A défaut de définitions « collectives conventionnelles » claires, pour chaque projet, les acteurs doivent s'entendre sur les définitions des mots qu'ils emploient.

Contrats → assurances, responsabilités, allotissements, limites de prestations...



Spécificités du Modulaire 3D

Philippe BONTEMPS
Responsable R&D, bois et bas carbone



Une représentation courante



Une représentation fondamentale en usine :
Chaîne et postes de production, corps d'état...



Culture de l'impro



Culture de la partition

Ingénieur/technicien **méthode**

→ Optimisation processus fabrication atelier

→ Établissement et suivi PAQ



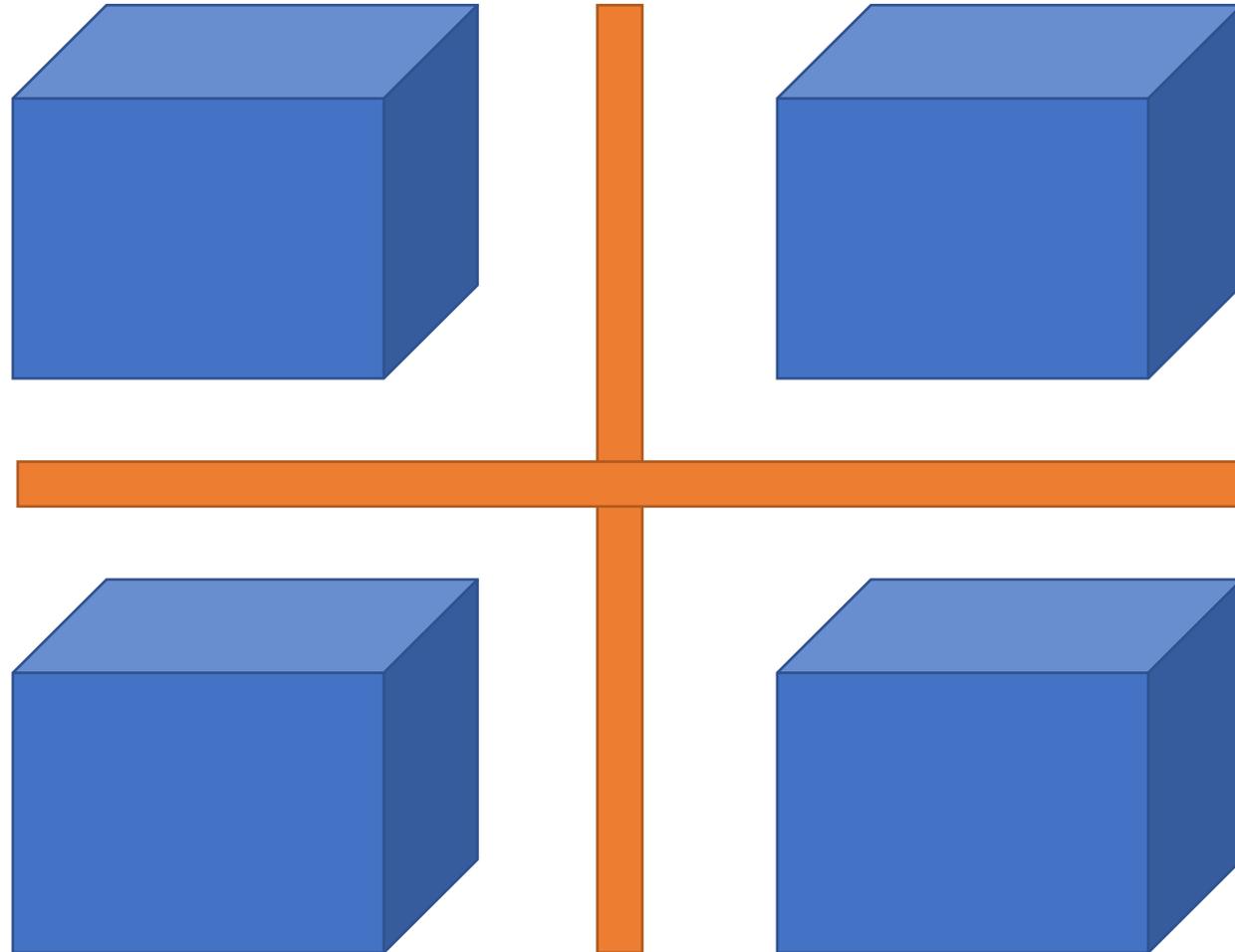
« In situ » → « Hors site »



Points d'attention

Philippe BONTEMPS
Responsable R&D, bois et bas carbone

Juxtaposition/superposition → Gestion de l'inter-module



Juxtaposition/superposition → Gestion des tolérances

Exemple (typique) : Gestion des raccords en façade



Juxtaposition/superposition → Gestion des cavités

Exemple (typique) : Gestion des risques de propagation du feu

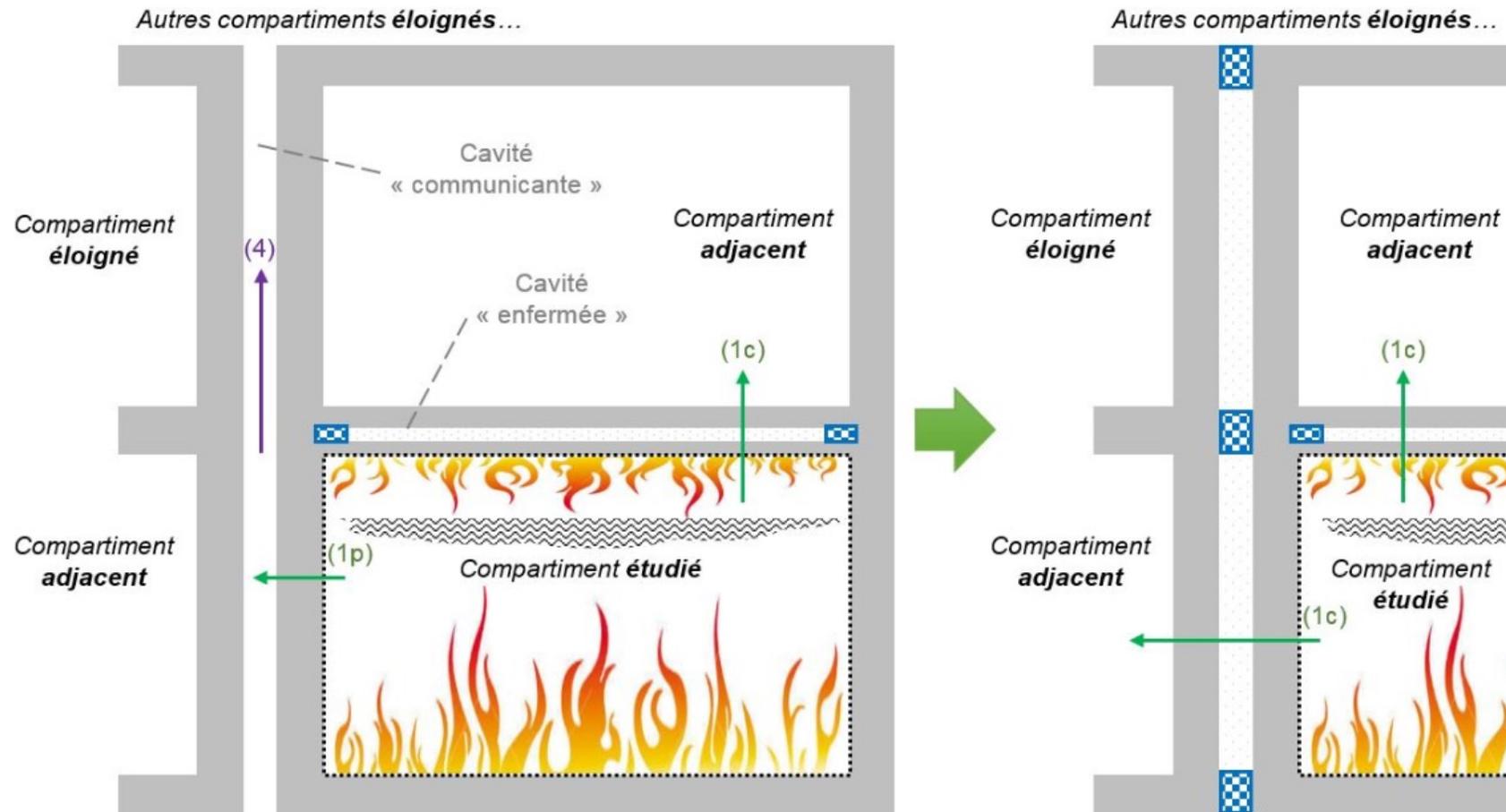
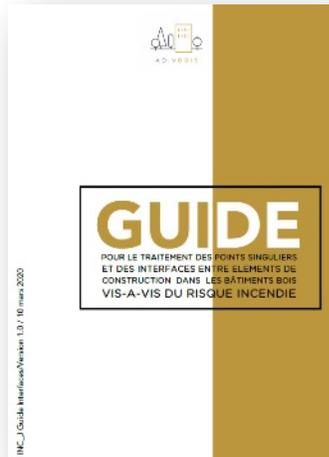


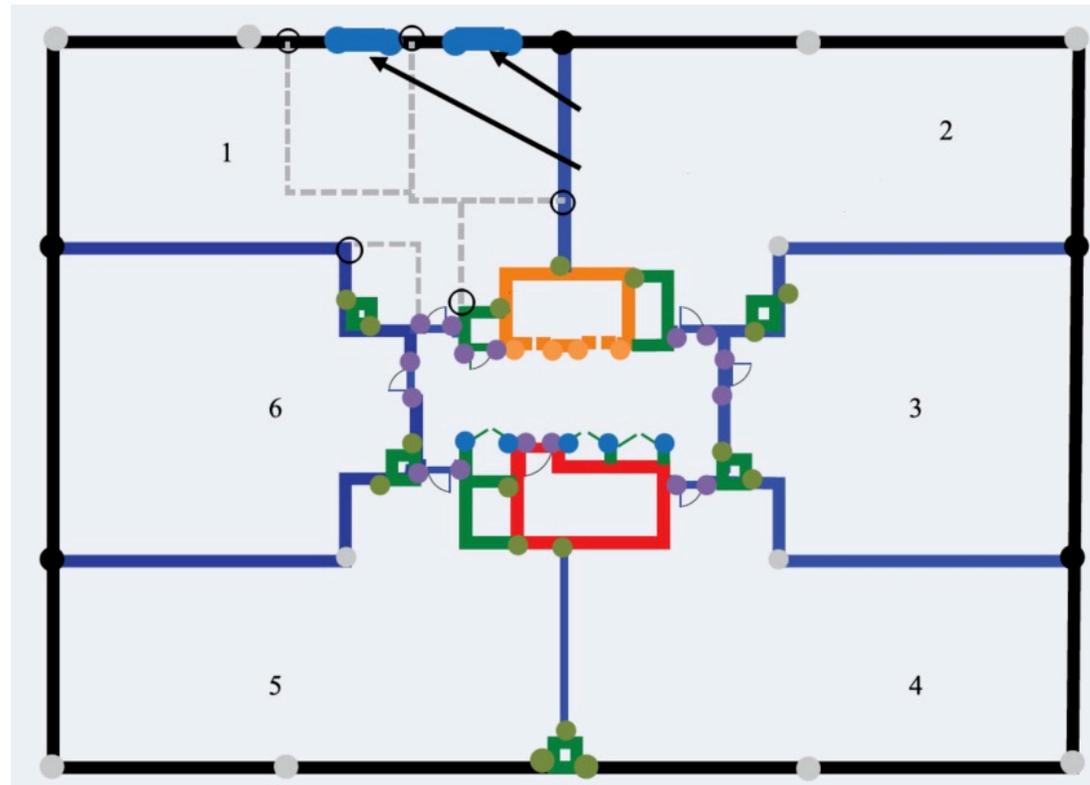
Fig. 17 : Limitation de la propagation du feu dans les cavités « communicantes »

Juxtaposition/superposition → Gestion des cavités

Exemple (typique) : Gestion des risques de propagation du feu

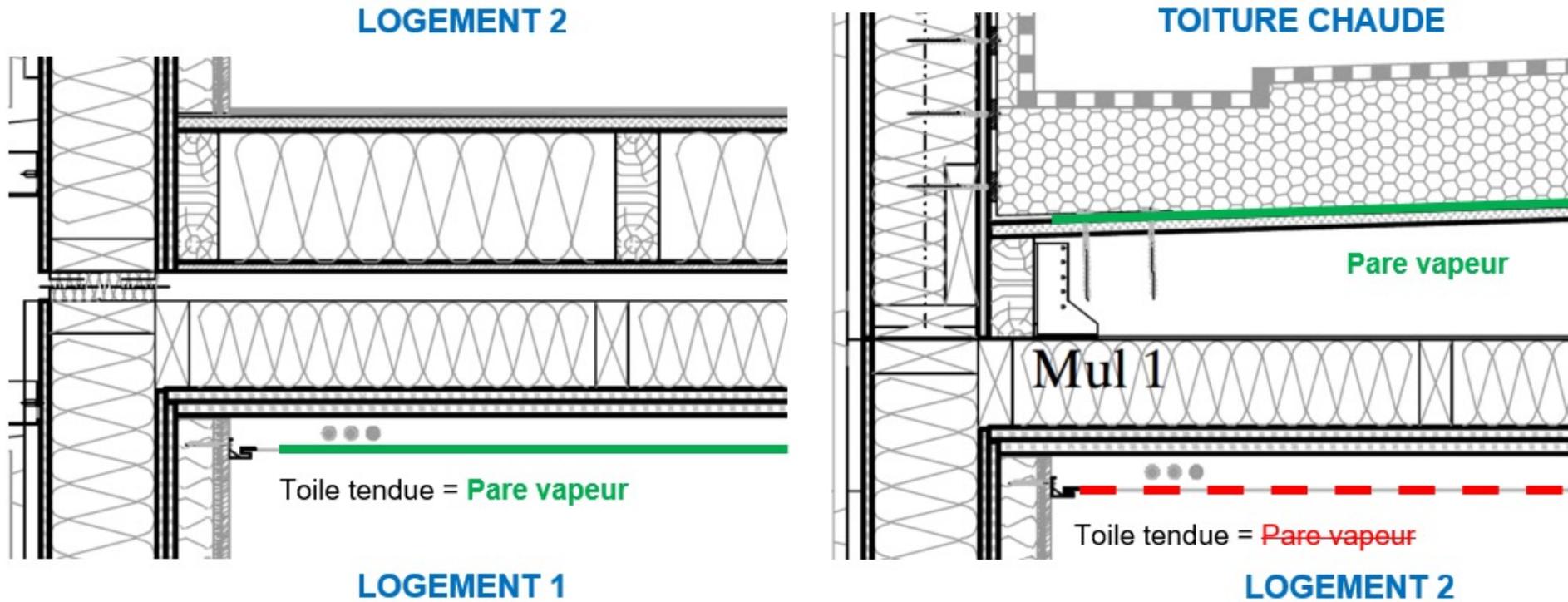


Inventaire des jonctions à risque



Industrialisation → Répétition → Repère des cas singuliers

Exemple (typique) : Gestion de la migration de la vapeur d'eau





Merci

Philippe BONTEMPS
Responsable R&D, bois et bas carbone



Elia Abou-Chaaya

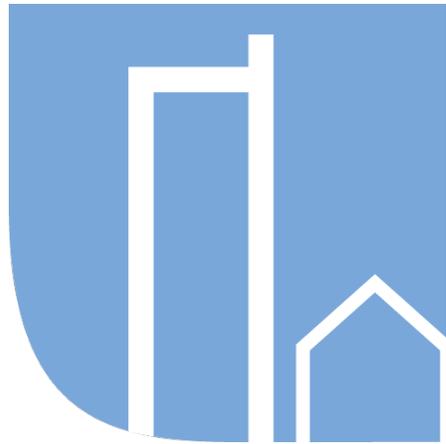
Directeur d'activités Hors-Site et modulaire
BTP CONSULTANTS

Organisée par



Avec le soutien du





BTP

Consultants

L'architecture sort du bois

Le modulaire 3D

Elia ABOU CHAAYA

Directeur Activité Hors-Site & Modulaire – BTP Consultants

Origine du contrôle technique

Code Civil (art. 1792) :

- Responsabilité des constructeurs
- Solidité
- Impropriété à la destination
- Garantie 10 ans



Origine du contrôle technique

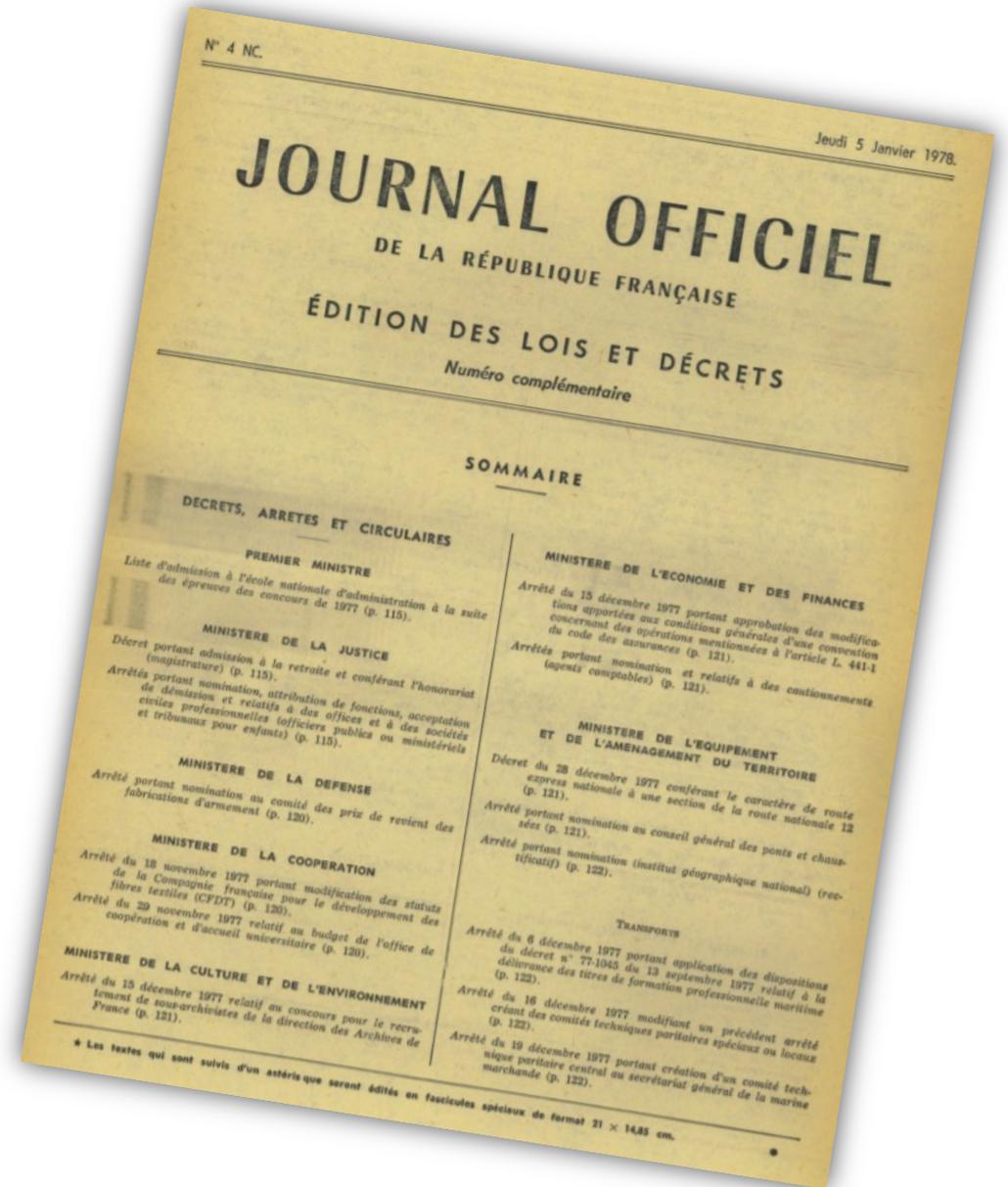
- Multiplication des sinistres
- Réaction des assureurs
- Création des bureaux de contrôles (vers 1920) pour les entreprises
- Normalisation des risques liés à la solidité



Origine du contrôle technique

Loi SPINETTA 1978

- **Présomption de responsabilité des constructeurs.**
- Statut légal du contrôleur technique.
- Délais de garantie.
- Obligation d'assurance :
 - Garantie Dommages-Ouvrage
 - Responsabilité décennale



Rôle du contrôleur technique

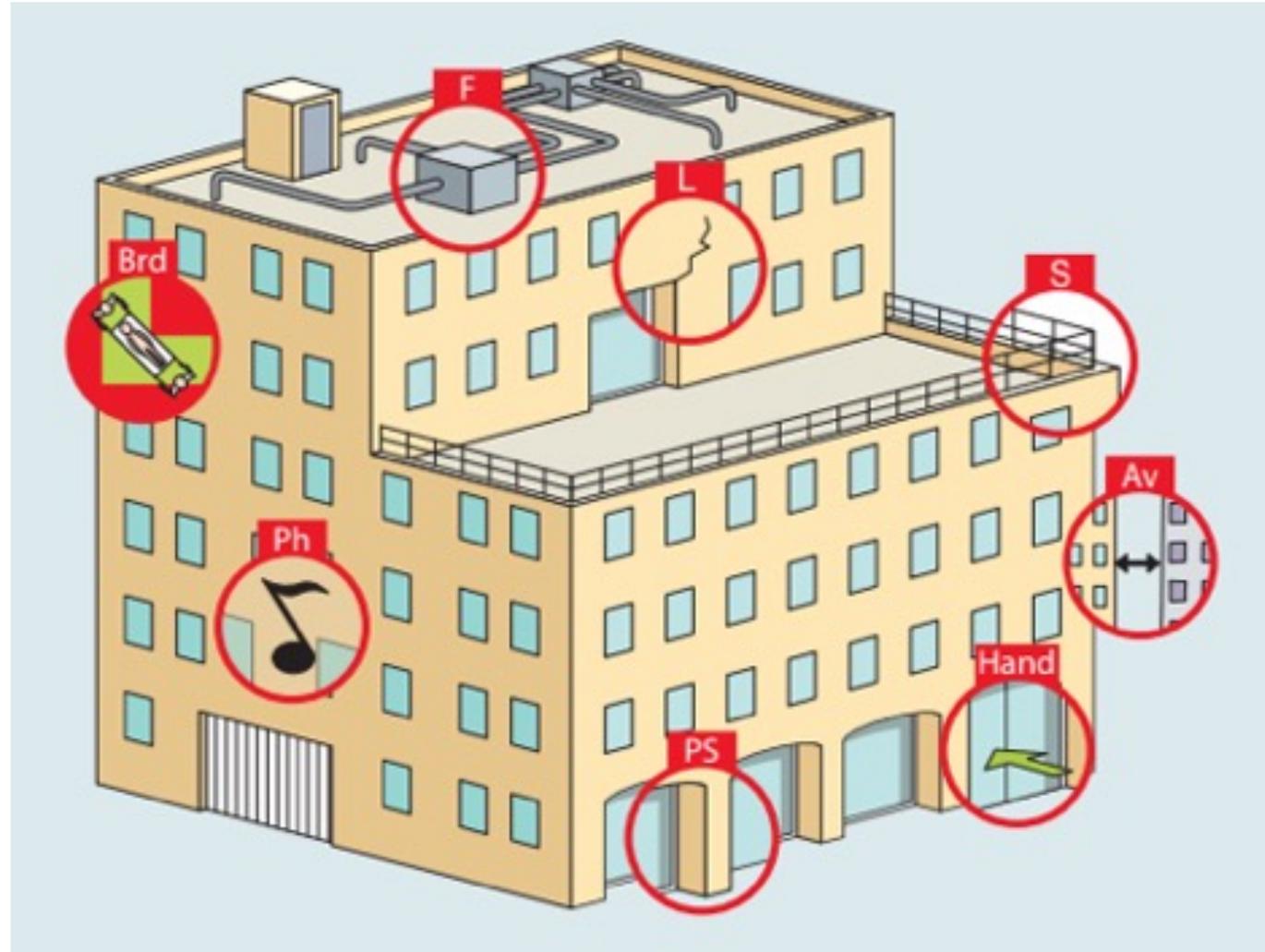
SPINETTA & NF P03-100

- Contribue à la **prévention des différents aléas techniques** susceptibles d'être rencontrés dans la réalisation des ouvrages.
- Incompatible avec toute activité de conception.
- Intervient sur les **ouvrages définitifs** dans plusieurs domaines dont au moins la **solidité**.



Contrôle technique – Domaines d'intervention

Solidité	Sécurité incendie	Accessibilité aux personnes handicapées
Acoustique	Thermique	Parasismiques
Fonctionnement des installations	Avoisinants	...

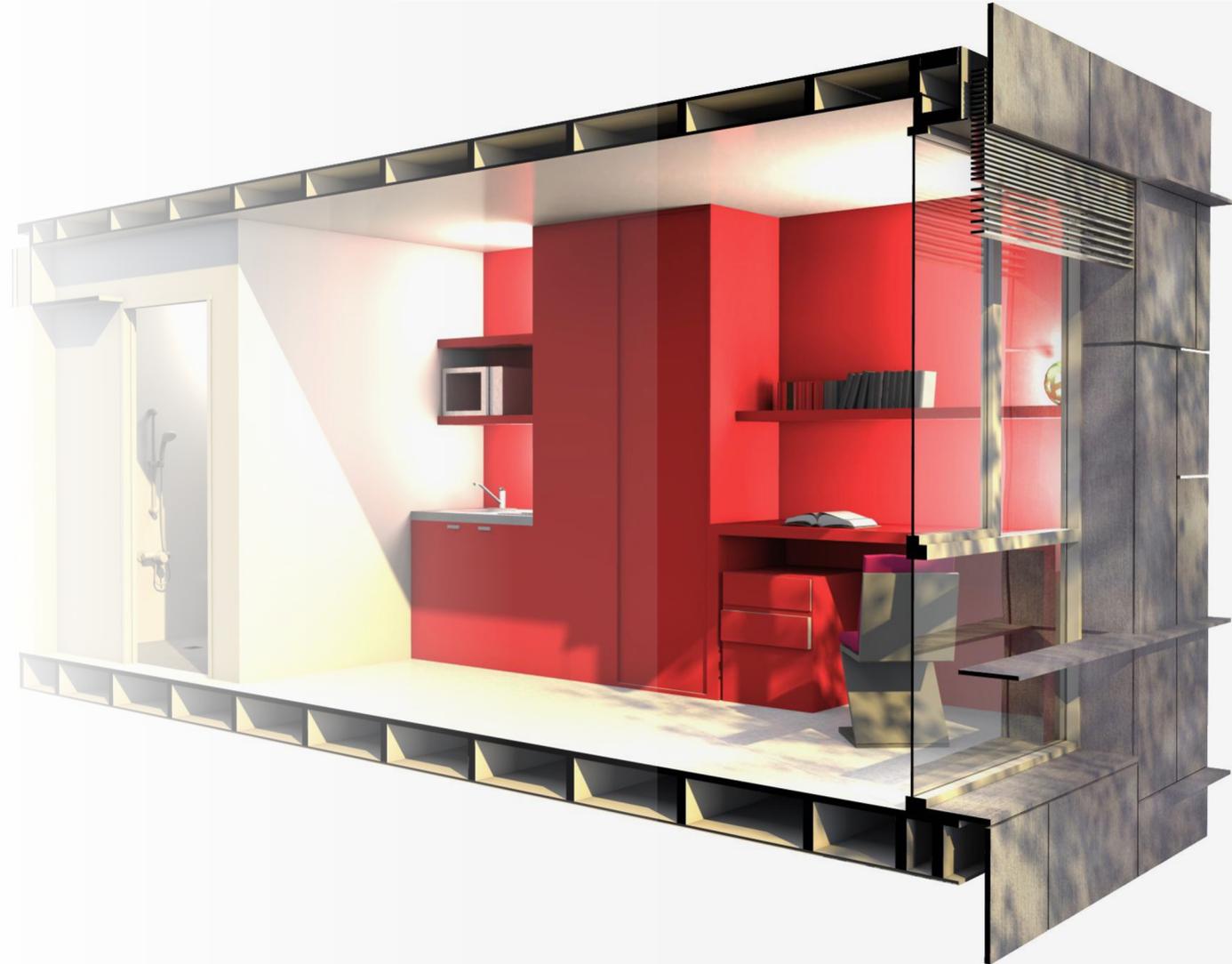


**Et la construction modulaire
dans tout ça ?**

Contrôle technique – Adaptation à la préfabrication

PHASE CONCEPTION

- Faisabilité.
- Analyse des risques.
- Conformité – dans les détails – des solutions industrielles.
- Validation des matériaux.
- Détection des solutions innovantes et non-traditionnelles.
- Choix des stratégies de justification.
- Planification des visites en usine et vise le PAQ de l'industriel.



Contrôle technique – Adaptation à la préfabrication

PHASE REALISATION

- Vérification de la mise en œuvre en usine selon un plan de contrôle prédéfini.
- Vérification des conditions de stockage des matériaux.
- Validation du module témoin.
- Examen de l'application du PAQ.



Vérifications complémentaires: les étapes intermédiaires

■ STOCKAGE

Conditions de stockage en atelier et sur site

■ TRANSPORT

Intégrité des modules et l'état de leurs finitions

■ LEVAGE

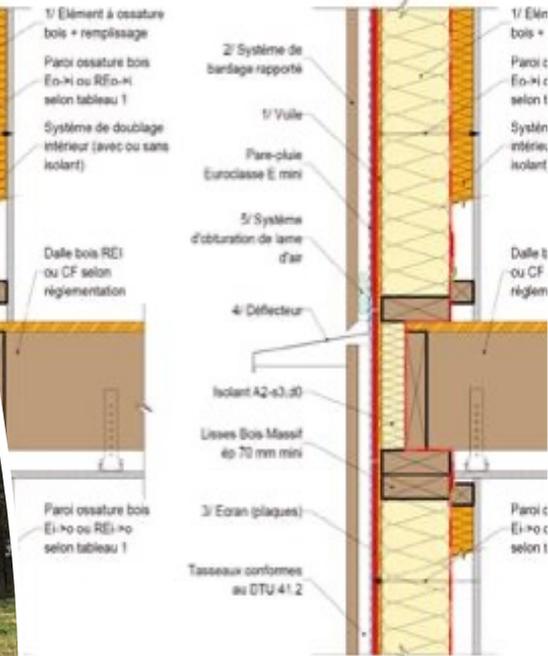
Adéquation des moyens de levage



Quelques retours d'expériences sur la construction modulaire bois

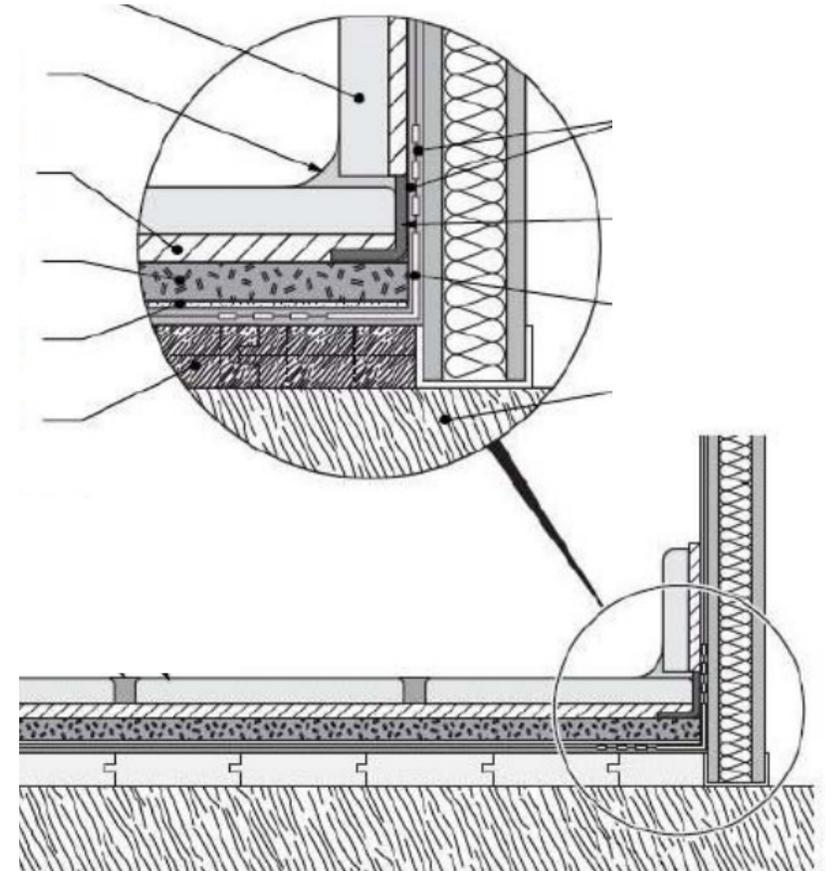
Points de vigilance Modulaire 3D bois

Non-propagation du feu à travers la façade



Points de vigilance Modulaire 3D bois

Étanchéité des liaisons



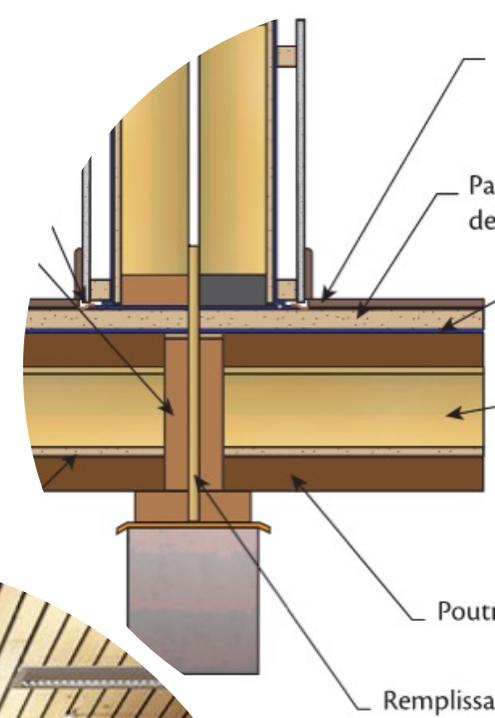
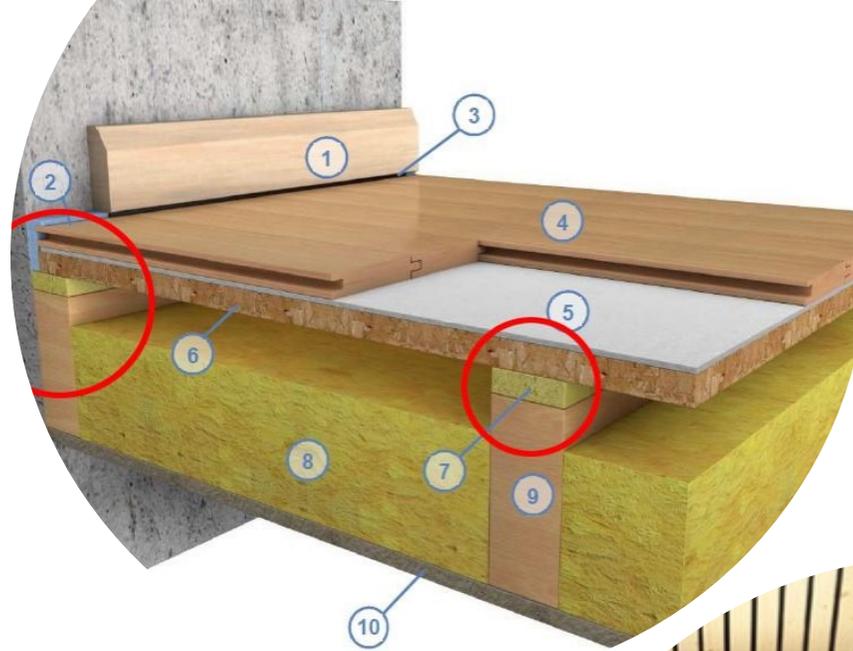
Points de vigilance Modulaire 3D bois

Maîtrise du taux d'humidité



Points de vigilance Modulaire 3D bois

Anticipation du
risque acoustique
et vibratoire



Points de vigilance Modulaire 3D bois

**Validation d'un
prototype en
usine**



Et la suite ?

Les perspectives

La démocratisation de la construction modulaire 3D bois passe par :

- La formation
- La participation à l'organisation de la filière
- L'ouverture à l'innovation chez certains acteurs
- L'évolution du cadre normatif et assurantiel
- L'adaptation des règles des marchés publics





Stéphanie Demeure dit Latte

Directrice de la Maîtrise d’Ouvrage et du Développement
Adoma (Groupe CDC Habitat)

Organisée par



Avec le soutien du



#5 L'architecture sort du bois - Le modulaire 3D

Adoma – le 22 juin 2022

Stéphanie Demeure dit Latte

Directrice de la Maîtrise d'Ouvrage et du Développement



01.

Présentation d'Adoma

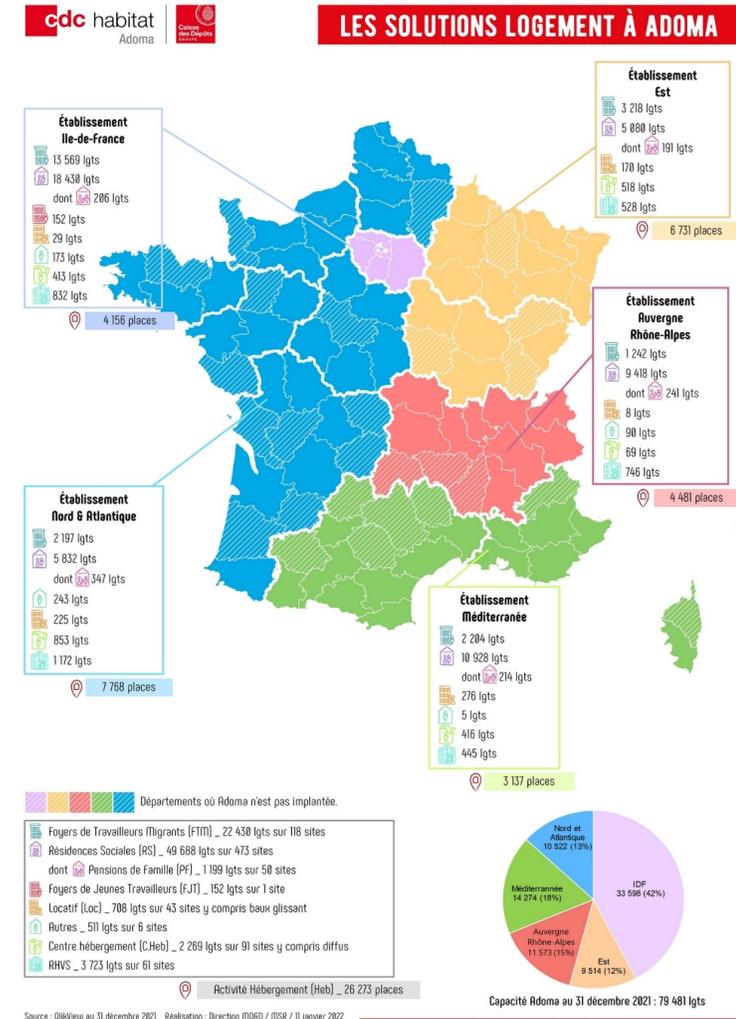


Les logements-foyers : le cœur de métier d'Adoma

Une implantation nationale : **70 départements** et **13 régions administratives**.

79 481 lots toutes activités confondues, répartis sur 793 sites, dont :

- 423 résidences sociales (48 489 lots) ;
- 50 pensions de famille (1 199 lots) ;
- 118 FTM (22 430 lots).



Le plan de traitement d'Adoma

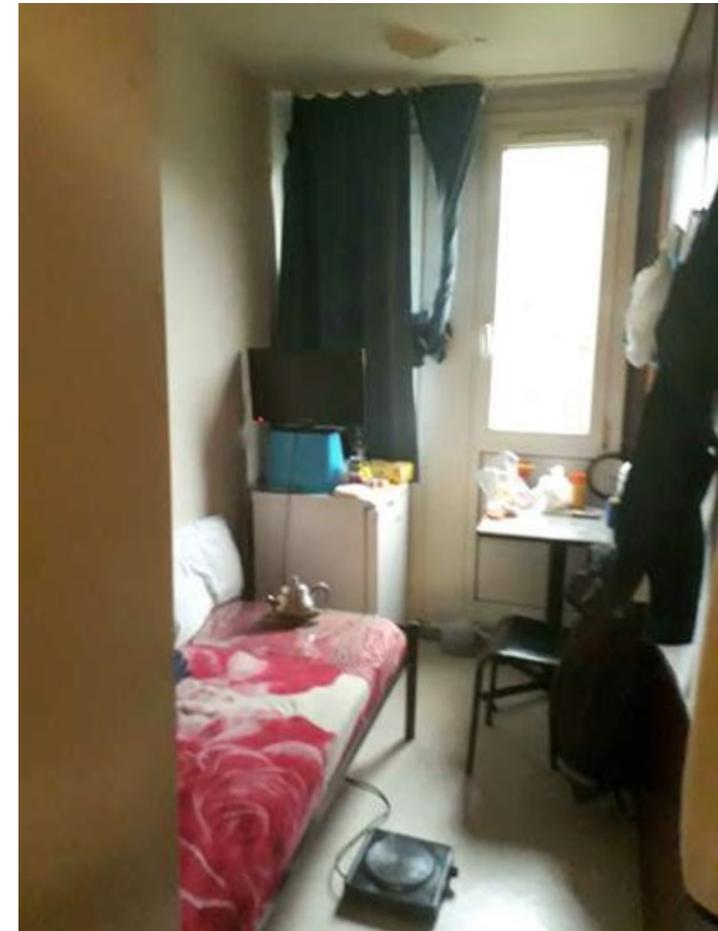
Adoma s'est dotée d'un Plan Stratégique de Patrimoine établi sur 20 ans (2012 – 2031)

- Un investissement de 4,5 Mds d'euros ;
- 100% des chambres traitées ;
- Un rythme moyen de 4 000 logements mis en chantier par an.

Logement après travaux : RS Trappes Les Alizés



Chambre avant travaux :
FTM Aulnay sous Bois



02.

**Pourquoi construire
en modulaire bois ?**



Adoma et le bois



5 projets livrés

- **Caen Guynemer** – pension de famille de 25 logements – livrée en 2013
- **Toulouse Fronton** – extension de 50 logements – livrée en 2015
- **Boulogne Meudon** – extension de 20 logements – livrée en 2019
- **Villiers-sur-Marne Les Hautes Noues** – résidence sociale de 306 logements – livrée en 2018
- **Seynod La Prairie** – résidence sociale de 186 logements – livrée en 2021

4 projets en chantier

- **Argenteuil Les Indes** – extension de 88 logements – OS 2019
- **Salon-de-Provence Les Arcades** – résidence sociale de 299 logements – OS 2019
- **Sartrouville St Exupéry** – résidence sociale de 283 logements – OS 2019
- **Saint Ouen Mail Finot** – résidence sociale de 60 logements – OS 2021

1 projet à l'étude

- **Toulouse La Cartoucherie** – résidence sociale et pension de famille de 70 logements – OS 2023

**3
références
en
modulaire
bois**

Caen Guyenemer

**Pension de famille de 25
logements**

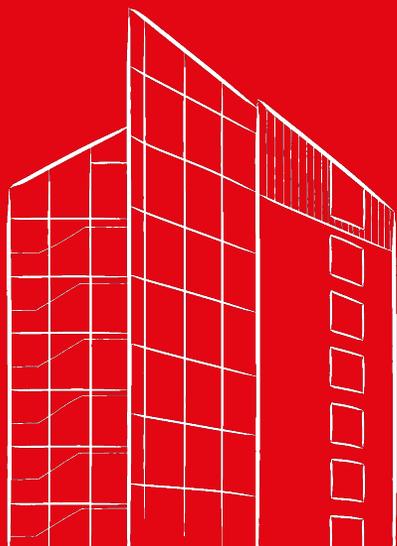
Livrée en 2013

Durée du chantier : 7 mois

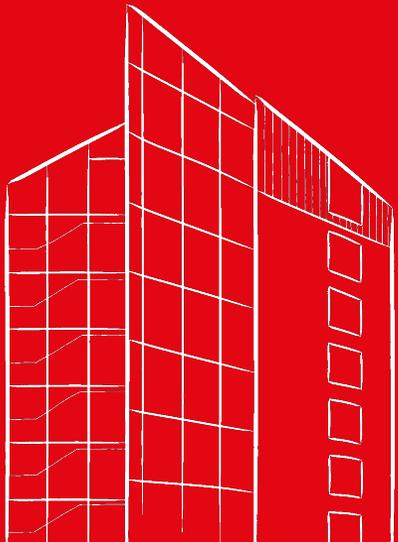
Architecte : MURISSERIE –
PARENT+ RACHDI

Entreprise : ZAFFIRO

Modules 3D : BH (Groupe
Beneteau)



**3
références
en
modulaire
bois**



Toulouse Fronton

Résidence sociale de 50 logements

Livrée en 2015

Durée du chantier : 5 mois

Architecte : PPA architectures

Entreprise : Pyrénées Charpente

Modules 3D : Pyrénées

Charpente

Fournisseur bois CLT :

Woodeum



**3
références
en
modulaire
bois**

Sartrouville St Exupéry

**Résidence sociale de 283
logements**

Chantier en cours

Durée du chantier : 21 mois

Architecte : ITAR
architectures

Entreprise : GCC

Modules 3D : Ossabois



Les avantages du modulaire

Au-delà des qualités du bois :

Rapidité de construction - Réduction des nuisances de chantier - Haute performance écologique - Haute performance technique - Résistance au feu...

- Adapté aux bâtiments Adoma
- Optimisation des délais de chantier : process rapide sur site
- Réduction des nuisances de chantier -> valorisation de fonciers
- Chantier propre : déchets limités, chantier à faibles nuisances
- Préfabrication hors site : limitation de l'impact des intempéries, qualité d'exécution, sécurité des ouvriers et meilleurs conditions de travail



Les contraintes du modulaire

- Déplacement des modules : prévoir selon les cas des convois exceptionnels
- Projet figé : selon la configuration des modules et les spécificités du fabricant
- Configuration particulière du site à respecter : éviter les parcelles complexes, éviter les dénivelés importants, veiller à une bonne accessibilité du site



03.

L'avis du maître d'ouvrage



Quelles compétences ?

- MOe : architecte + BET -> pas forcément spécialisés dans le bois et/ou en modulaire mais privilégier des prestataires connaissant le sujet ;
- Pour Adoma : pas de recours à un AMO spécifique ;
- Pas de recours systématique au BIM (même si a priori c'est plutôt recommandé) ;
- Montage : soit en conception-réalisation – soit en loi MOP avec un dialogue compétitif pour le choix de l'entreprise ;
- Travaux : soit une entreprise générale uniquement – soit un groupement entre une entreprise générale et un fournisseur – pas d'expérience en revanche en CES.



Quelle organisation ?

Opérations	Montage	Entreprise	Architecte	BET / Autres	BIM
CAEN Guynemer	Conception-réalisation	BH (groupe BENETEAU – constructeur bois) ZAFFIRO (EG)	MURISSERIE - PARENT-RACHDI	- ZAFFIRO Ingénierie (TCE)	Non
TOULOUSE Fronton	Conception-réalisation	PYRÉNÉES CHARPENTES	PPA Architectures	- EMMA BLANC (Paysagiste) - EXECO (Economiste) - CEERCE (Fluides) - MN'S CONSEILS (VRD) - SOCONER (HQE)	Non
SARTROUVILLE Saint Exupéry	Loi MOP + dialogue compétitif	GCC (EG) OSSSABOIS (constructeur bois)	ITAR Architectures	- CET Ingénierie (TCE Économiste) - LMPCR (démolition / amiante) - Groupe GAMBA (Acoustiques et vibratoires) - Atelier ROBERTA (Paysagiste)	Non

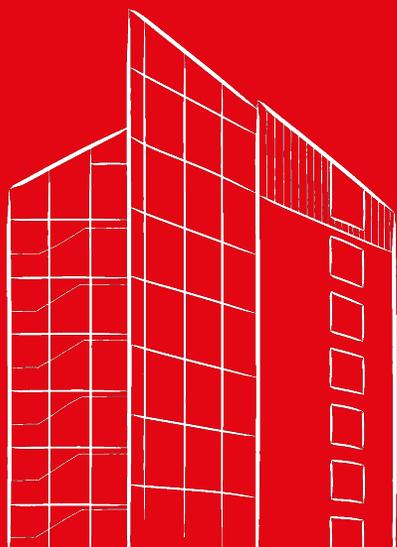


Le choix des matériaux

Opérations	Type de bois	Autres matériaux	SDB
CAEN Guynemer	MOB	- infrastructure (fondations) et cage d'escalier béton	Traditionnelle
TOULOUSE Fronton	CLT	- infrastructure (fondations), cages d'escalier et d'ascenseur béton - pose d'une dalle préfa en béton sur le plancher en CLT du module des logements - façade bardage métallique	Traditionnelle
SARTROUVILLE Saint Exupéry	MOB	- infrastructure (fondations), murs des locaux communs en RDC, cages d'escalier et d'ascenseur en béton - façade tuile à recouvrement	Préfabriquée

CLT : Cross Laminated Timber ou Bois Massif Lamellé Croisé

MOB : Mur à ossature Bois



Les spécificités d'un projet en modulaire bois



Le témoin en usine

La qualité des finitions



Le chantier à faibles nuisances

Les spécificités d'un projet en modulaire bois

- En phase consultation -> adapter le CCAP en restant conforme aux règles de la commande publique ?
- En phase études
- En phase travaux -> intégrer les spécificités de la réalisation hors site (avancement de chantier)



👉 **La construction de la résidence sociale de Toulouse Fronton (50 logements modulaires)**

Le projet de Toulouse Fronton





1. *PAROLE AUX EXPERTS*
2. *PAROLE AUX CONSTRUCTEURS BOIS*
3. *PAROLE AUX ARCHITECTES*

Médiateur : Stéphane Cochet,
A003 Architecte et administrateur de la Maison de l'Architecture d'IDF

Organisée par



Avec le soutien du





Olivier Magne

Chargé de développement Île-de-France
Ossabois / Groupe GA Smart Building

Organisée par



Avec le soutien du





Maison de l'architecture

ossaboïs

mercredi 22 juin 2022

Ossabois, opérateur de la construction hors-site depuis 40 ans

30 M€

chiffre d'affaires

2018

Ossabois rejoint
le Groupe GA

180

collaborateurs

3

sites de production

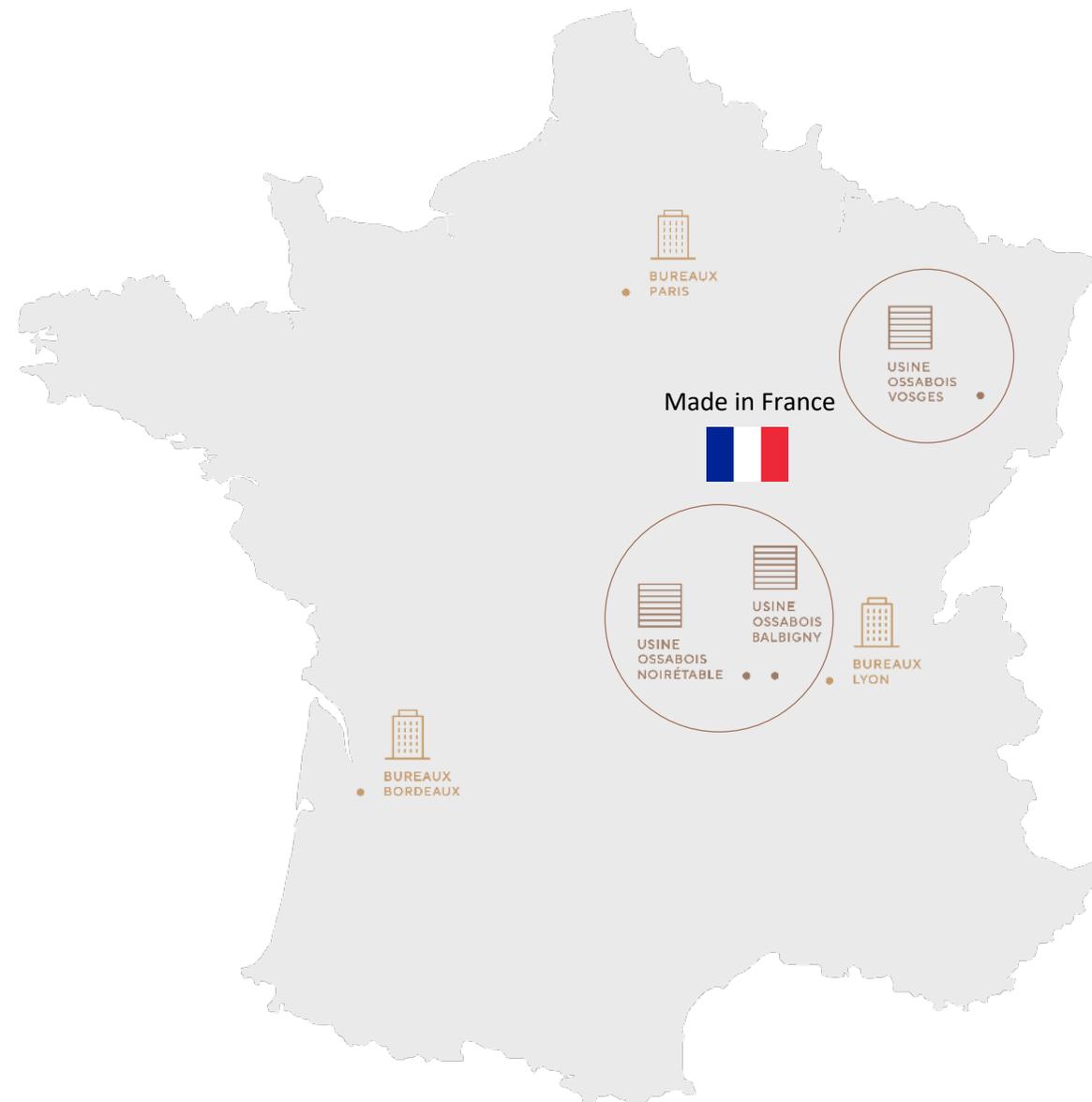
jusqu'à

1 500 à 2500

modules par an

250 000 m²

de murs et
planchers par an



Un engagement depuis la gestion des forêts jusqu'au produit de construction

- **100 %** de bois PEFC
- **80 %** des bois massifs issus de forêts françaises

L'engagement d'Ossabois sur les enjeux de la construction bois :

- une **ressource renouvelable**
- un **bilan carbone optimisé**
- construction en **filière sèche** : ni eau, ni poussière
- construction **douce** : nuisances sonores limitées
- des labellisations **vertueuses**



Des outils à commande numérique en connexion avec le modèle BIM du projet

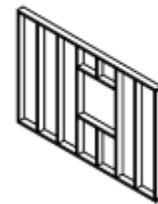
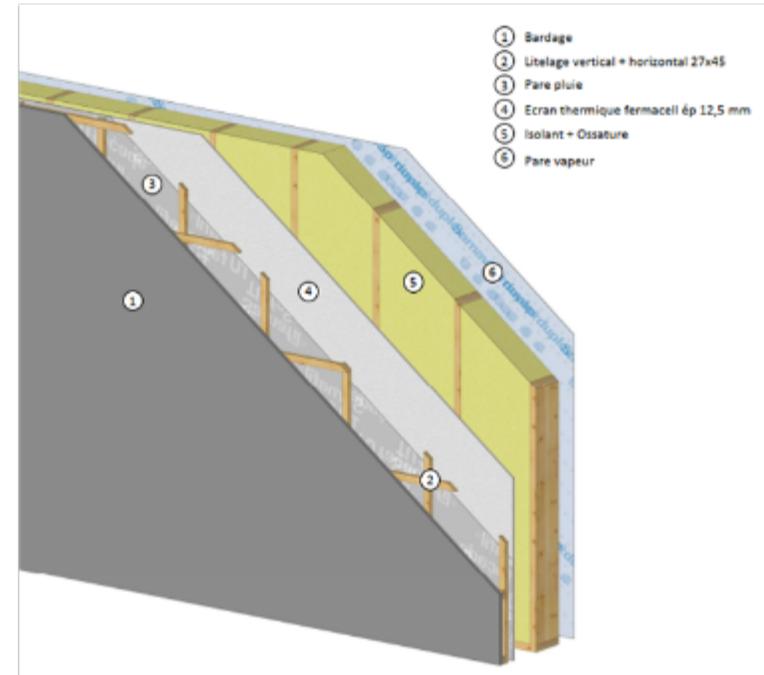
Les différents usages selon d'adage
« le bon matériau au bon endroit »

- Les Bois Massifs
- Les Bois Massifs Aboutés
- Les Bois Lamellé-Collé
- Les CLT

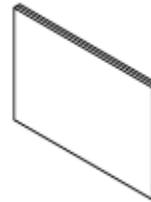


Des solutions constructives sur-mesure pour optimiser la conception :

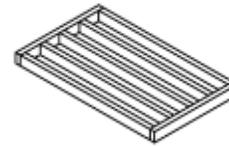
- Les **façades ossature bois & murs ossature bois**
- Les **planchers**
- Le **poteau-poutre lamellé collé**



Façade
Ossature
Bois



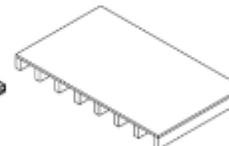
Mur CLT



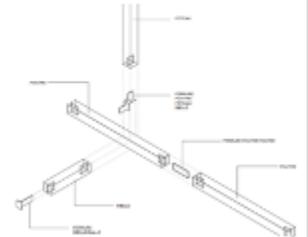
Plancher
ossature bois



Plancher CLT

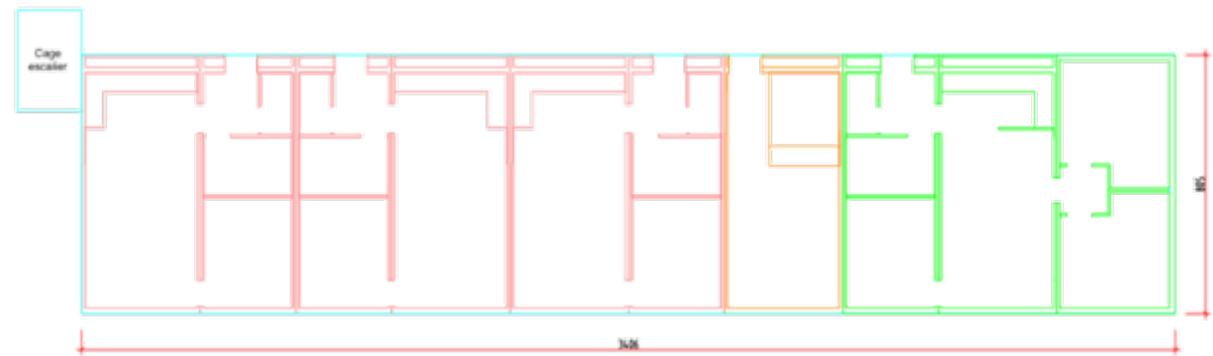
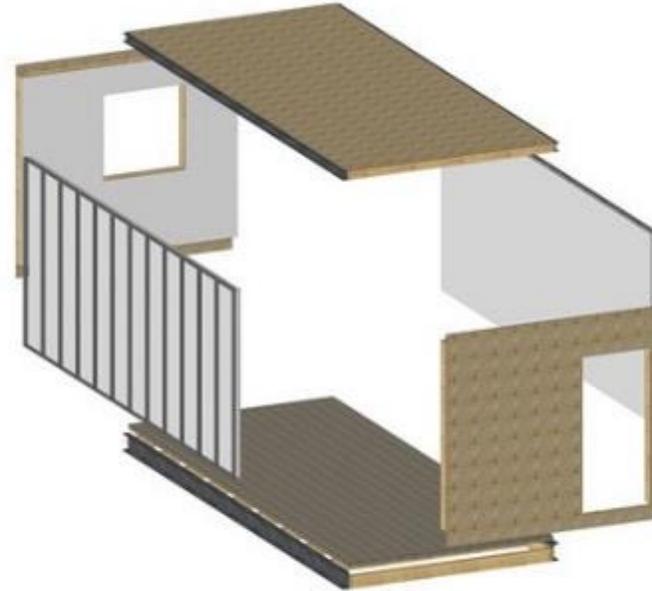


Plancher mixte
bois/béton



Poteau-poutre
Bois Lamellé
Collé

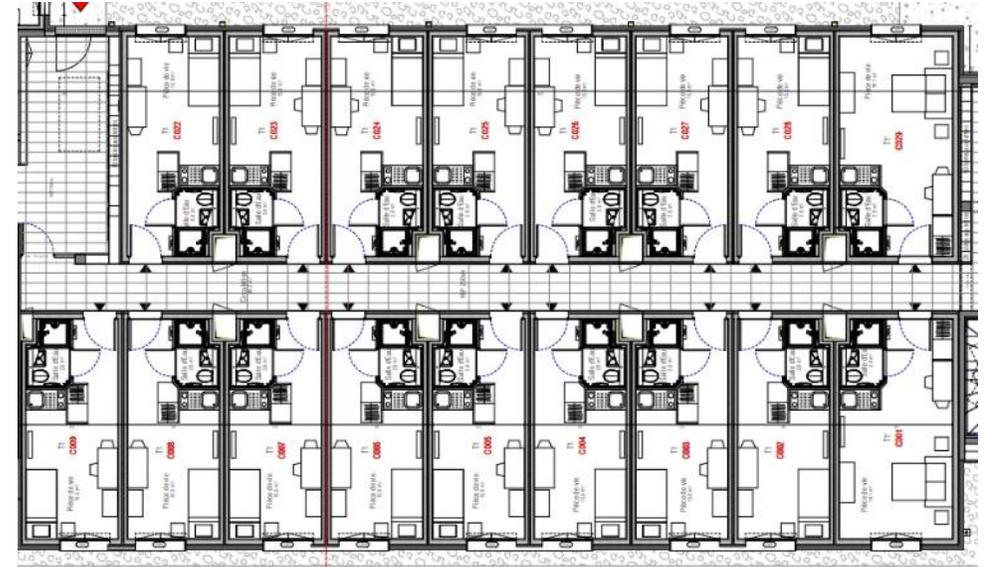
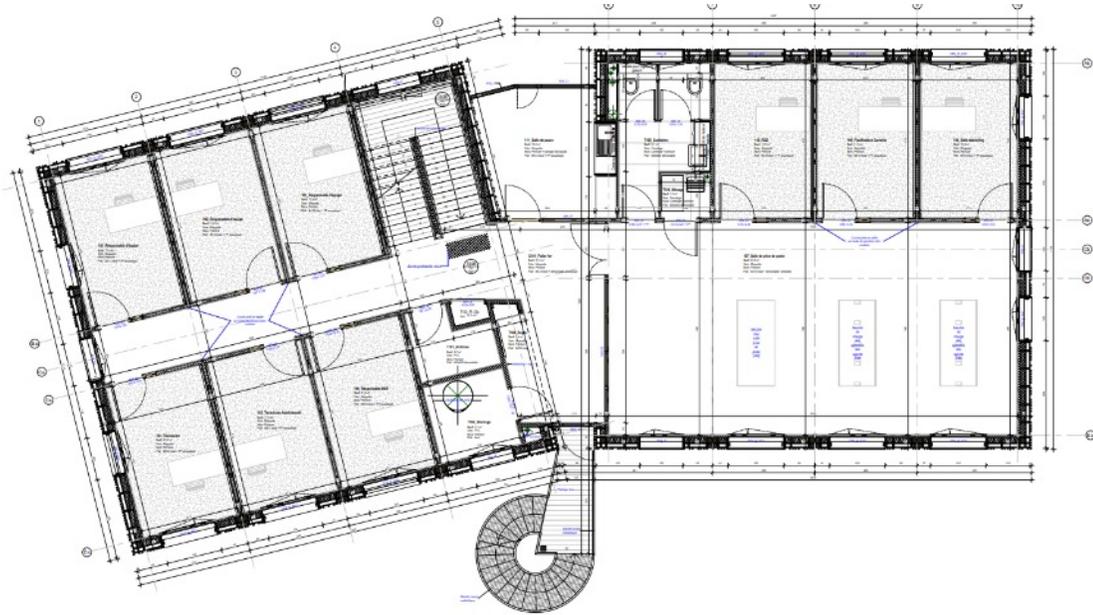
- Des solutions collaboratives **pour optimiser les modes constructifs** tout en **maitrisant les coûts**
- Une **réponse** à tous vos projets
- Une réponse **sur mesure**



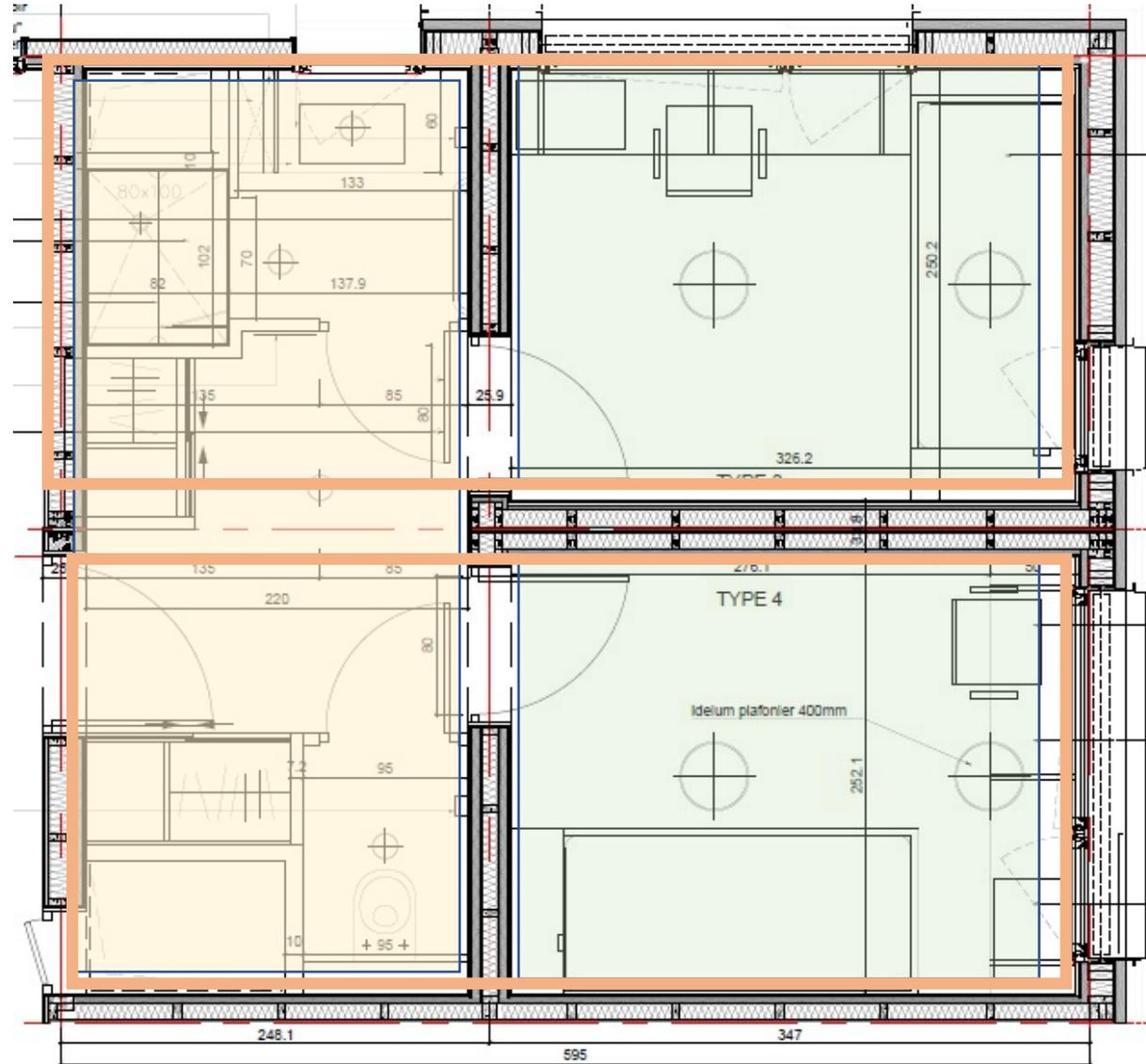
ossabois

La conception modulaire bois par Ossabois

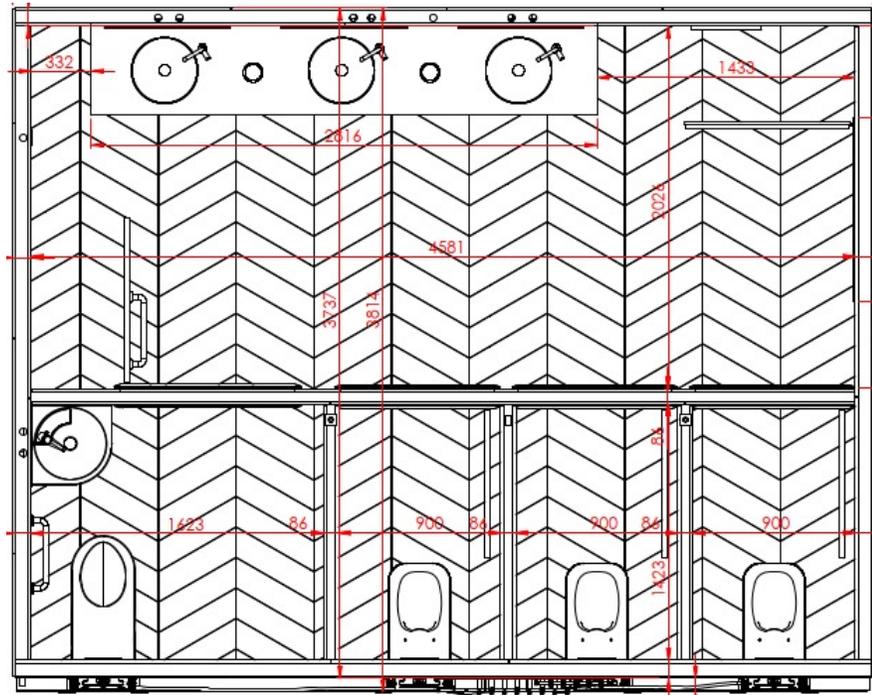
La phase de conception en partenariat avec la maîtrise d'œuvre



LA PHASE DE CONCEPTION EN PARTENARIAT AVEC LA MAÎTRISE D'ŒUVRE

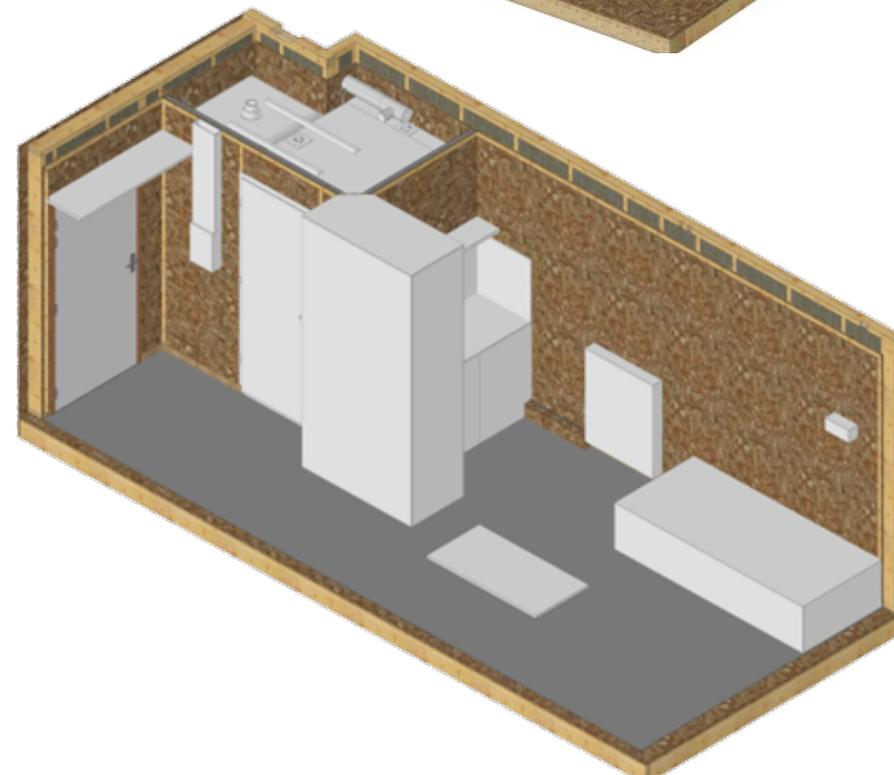
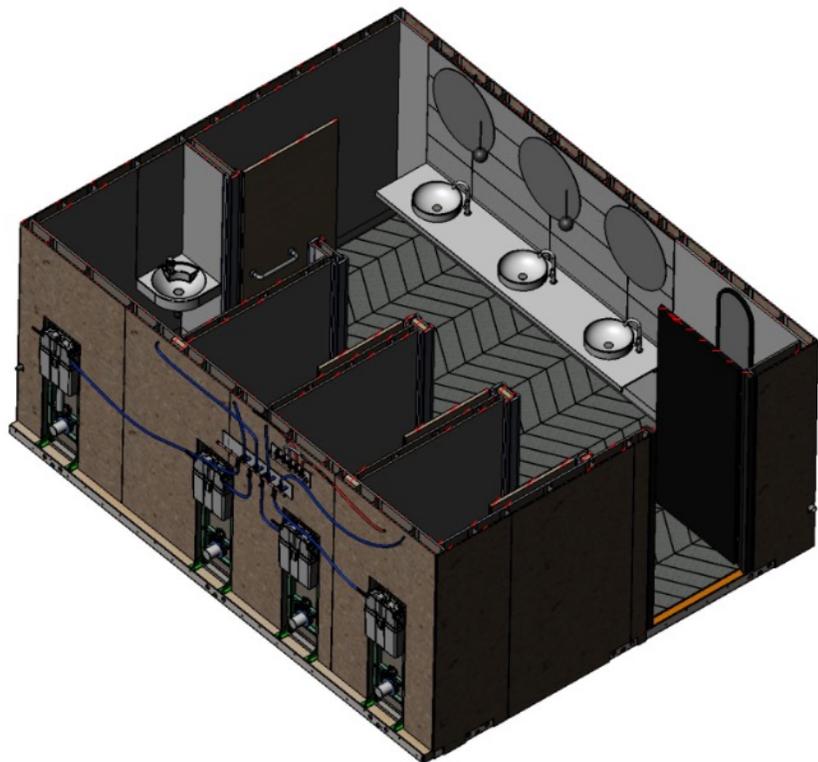
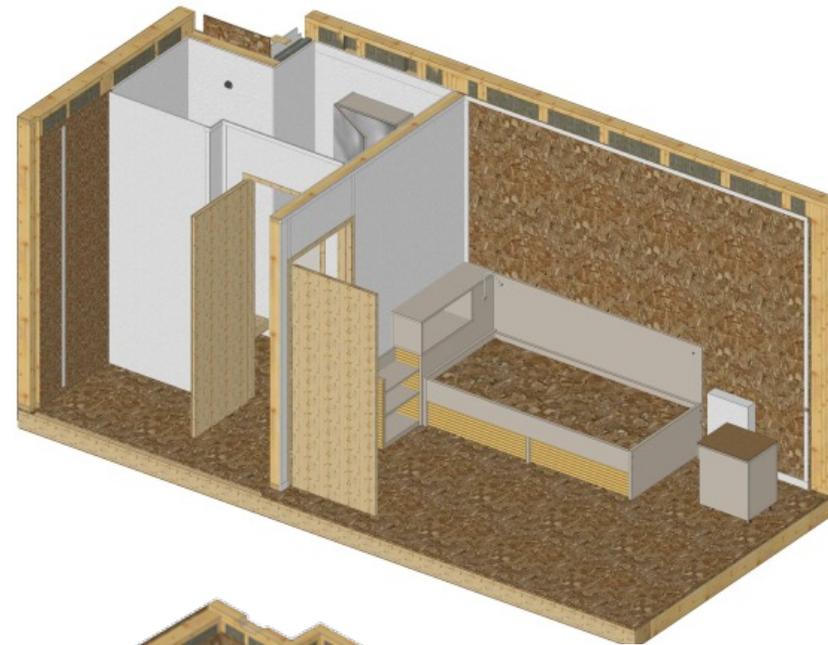


LA PHASE DE CONCEPTION EN PARTENARIAT AVEC LA MAÎTRISE D'ŒUVRE



La conception par le bureau d'études intégré Ossabois, en prestations TCE

- Objectif Zéro Réserve, 100 % fini d'usine



**Le prototype,
1^{er} de série, étape essentielle du processus :**

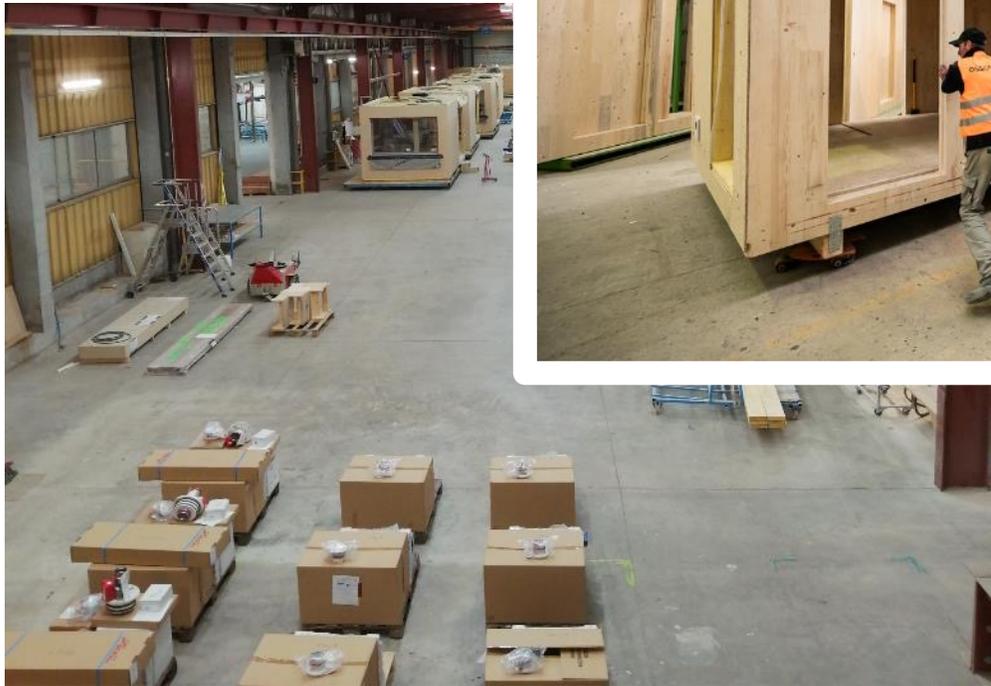
- Une validation allant du composant, jusqu'au module complet



La visite du prototype par la Maîtrise d'ouvrage et la maîtrise d'œuvre dans le site de production :

- Une appropriation de l'objet par l'ensemble des acteurs, dont les futurs gestionnaires







La qualité par la construction modulaire 3D pour construire mieux :

- Prestations TCE
- Ergonomie
- Confort
- Féminisation



La construction modulaire 3D, un changement de paradigme :

- Un **prototype**
- Une **production anticipée**
- Un **avancement différencié**



Book de montage BATIMENT MODULAIRE



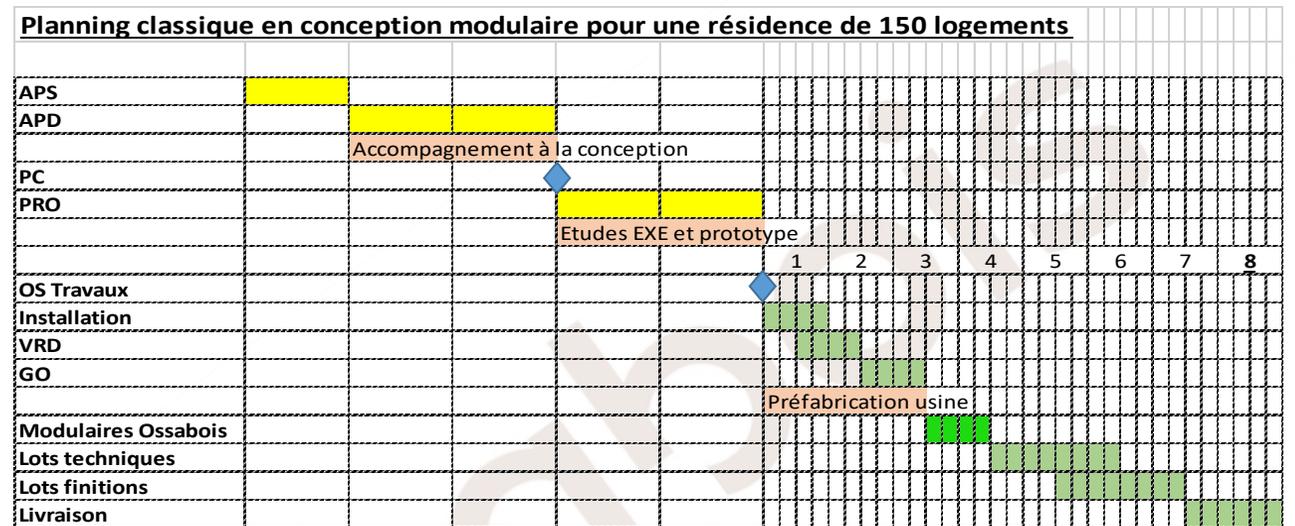
Table des matières

I.	Installation de chantier.....	3
1.	Chargement.....	3
1.	PIC.....	3
a.	Zone de levage.....	3
b.	Zone de circulation.....	3
c.	Stockage du matériel annexe.....	4
II.	Réception du support.....	5
2.	Planimétrie.....	5
3.	Altimétrie.....	6
4.	Tolérances règlementaires.....	6
III.	Implantation.....	7
IV.	Montage du rez-de-chaussée.....	9
1.	Pose des modules.....	9
2.	Liaison des modules.....	11
a.	Ancrage dans le gros oeuvre.....	11
b.	Couturage côté coursive.....	11
c.	Couturage côté extérieur.....	11
3.	Pose des planchers.....	11
4.	Pose des murs.....	12
V.	Montage des étages.....	14
1.	Pose des modules.....	14
2.	Pose des planchers.....	14
3.	Pose des escaliers.....	16
4.	Pose des murs.....	17
5.	Liaison des modules.....	17
VI.	Finitions.....	18
1.	Pose du pare-vapeur.....	18
2.	Retrait de la protection des planchers et étanchéité.....	18
3.	Couturage intérieur.....	18
VII.	Réglage des menuiseries.....	18
VIII.	Sécurité.....	19
1.	Levage.....	19
2.	Outillage.....	19
3.	Travaux en hauteur.....	19
4.	Protections collectives.....	19
5.	Protections individuelles.....	20



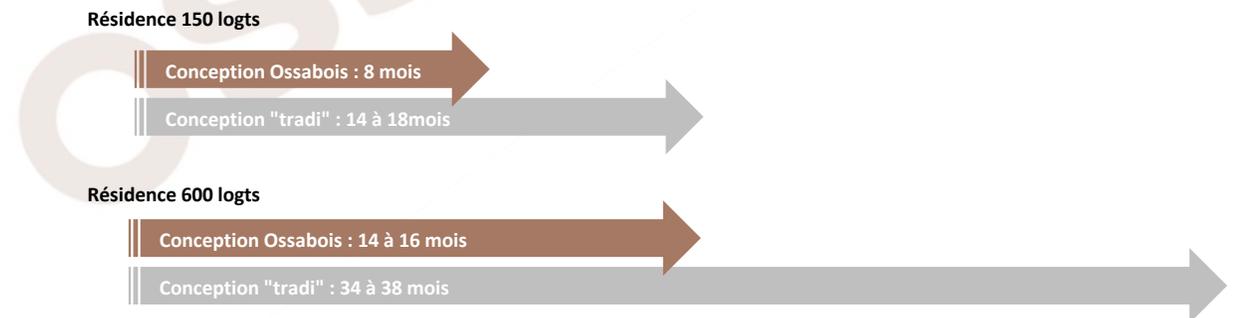
Le planning, un enjeu du hors-site

Pose de 8 à 10 modules par jour, soit jusqu'à **160 logements par mois**



Les enjeux du hors-site : silence

- Jusqu'à **50 %** de transports en moins
- Jusqu'à **75 %** de personnel en moins sur site
- Une intervention douce et silencieuse



ossabois

Réalisations

ossabois

Résidence, à Sartrouville (78)

Résidence sociale | Adoma - ITAR Architecture



ossabois

Collège Revaion, à Saint-Priest (69)

Etablissement scolaire | Métropole de Lyon

ossabois

Centre hôtelier 4 étoiles Pernod Ricard University, à Clairefontaine (78)

Résidence hôtelière | Pernod Ricard - Cyril Durand-Behar

ossabois



CROUS, à Pessac (33)

Résidence étudiante | Domofrance - Flint Architectes

Logements modulaire bois, à Villarembert (73)

Résidence tourisme | Maulin – Hubert Architecture





Logements modulaire bois, à Villarembert (73)

Résidence tourisme | Maulin – Hubert Architecture



ossabois

Modules sanitaires bois , à Toulouse (31)

Bâtiment de bureaux | GA Smart Building

Merci de votre attention

ossaboïs

Olivier MAGNE

olivier.magne@ossaboïs.fr

06 32 81 15 95

ossaboïs.fr





Sylvain Fourel

Président fondateur
SELVEA

Organisée par



Avec le soutien du



La construction modulaire, mythes et idées reçues

« L'architecture du clapier à lapin »



Architectes : Céline Gal et Rénata Aviani



Architecte : Aurélie Dagnat – Métropole de Lyon



Architecte : Sébastien Pierrard



Architecte : Pascale Deffayet



Architecte : Stéphane Goasmat



Architecte : Cédric Jobard



Architecte : Géraldine Viot – AREP – Photo Mathieu Vigneau

« L'inconfort assuré »



Architecte : Géraldine Radjeb – People & Baby



Architecte : Aurélie Dargnat – Métropole de Lyon



Architecte : Pascale Deffayet



Architecte : Stéphane Goasmat



Architecte : Antonio Dinunzio



Architecte : Cédric Jobard

« La performance d'une boîte de
conserve »

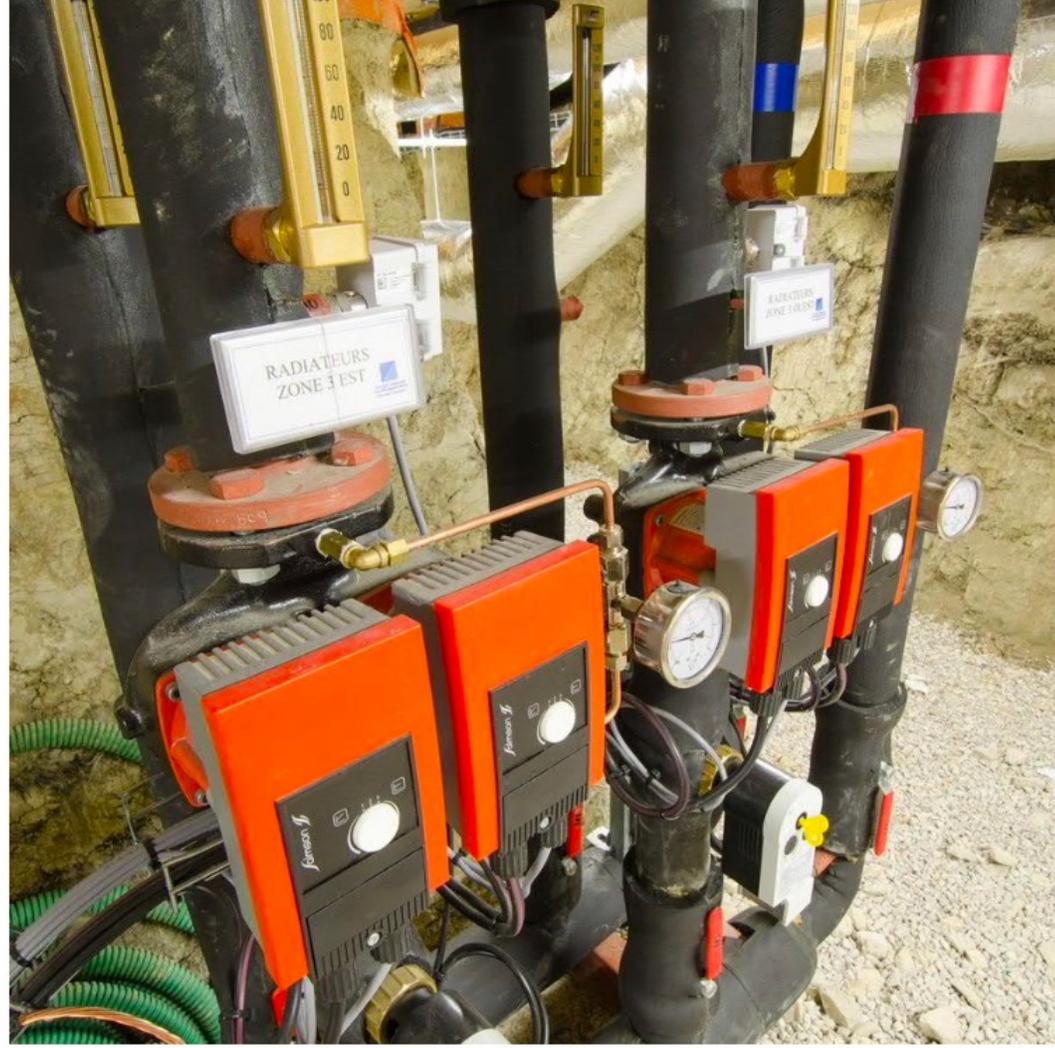


Q4 : 0,13



Architecte : Stéphane Goasmat







Architecte : Pierre-Albert Perraudin



Architecte : Géraldine Viot – AREP – Photo Mathieu Vigneau

« Trop cher »



- ≡ Plan EXE tous corps d'état
- ≡ Synthèse tous corps d'état
- ≡ Maquette numérique BIM
- ≡ GED complète

✓ *Inclus*



- ≡ Plan EXE tous corps d'état
- ≡ Synthèse tous corps d'état
- ≡ Maquette numérique BIM
- ≡ GED complète

✓ *Inclus*



- ≡ Plan EXE tous corps d'état
- ≡ Synthèse tous corps d'état
- ≡ Maquette numérique BIM
- ≡ GED complète

✓ *Inclus*



- ≡ Contrôles qualité
- ≡ Coordination travaux
- ≡ Aléas réduits
- ≡ Délais réduits

✓ *Inclus*



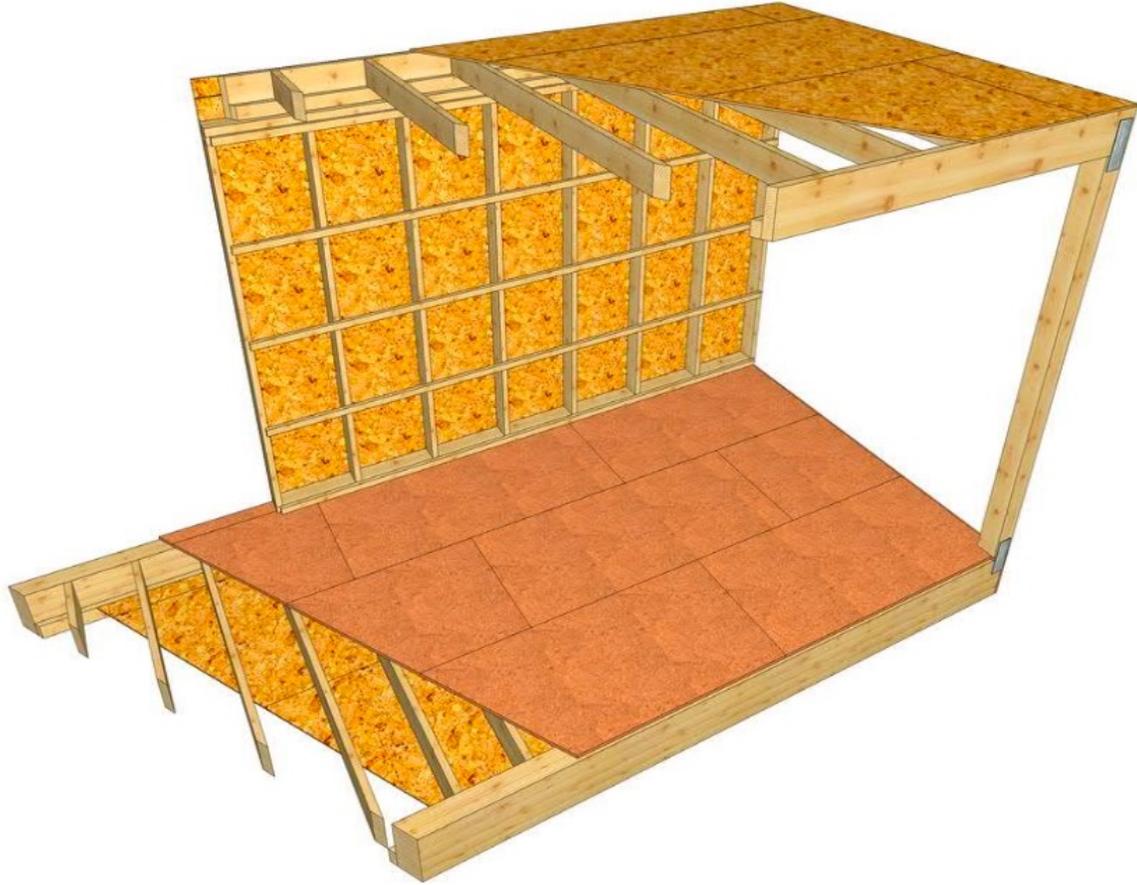
- ≡ Réduction déchets
- ≡ Chantier propre
- ≡ Réduction des nuisances

✓ *Inclus*



- ≡ Modularité
- ≡ Déplaçabilité
- ≡ Démontabilité
- ≡ Recyclabilité

✓ *Inclus*



- ≡ Bois local et durable
- ≡ Petite section bois
- ≡ Isolants biosourcés
- ≡ Stockage carbone
- ≡ RE 2020 performante

✓ *Inclus*

Pour un projet réussi

Choisir son projet

- ≡ Maître d'ouvrage moteur
- ≡ Pertinence
 - ≡ Site occupé
 - ≡ Nuisances
 - ≡ Accès réglementés ou difficile pour tradi
- ≡ Projet 100 % modulaire
 - ≡ Composé uniquement de modules
 - ≡ Pas de mixité / construction tradi ou 2D

S'informer / Se former

- ≡ S'informer
 - ≡ Prendre contact avec les entreprises
 - ≡ A la recherche de la « Trame modulaire »
 - ≡ Hauteurs / coupe type
 - ≡ Passage réseaux et gaines techniques
- ≡ Se former
 - ≡ Conférences
 - ≡ Campus Hors Site

Déroulé

- ≡ Choix du modulaire dès la faisabilité
- ≡ Conception adaptée
- ≡ Allotissement
 - ≡ 1 seul lot pour l'ensemble du bâtiment
 - ≡ 1 à 2 lot pour Terrassements, VRD, gros œuvre
- ≡ Critères d'évaluation appel d'offre
- ≡ Avance conséquente et paiements rapides
- ≡ Délais concessionnaires !



1. PAROLE AUX EXPERTS
2. PAROLE AUX CONSTRUCTEURS BOIS
3. PAROLE AUX ARCHITECTES

Médiateur : Stéphane Cochet,
A003 Architecte et administrateur de la Maison de l'Architecture d'IDF

Organisée par



Avec le soutien du





Guillaume Hannoun

Architecte
Moon Architectures

Organisée par



Avec le soutien du





Organisée par



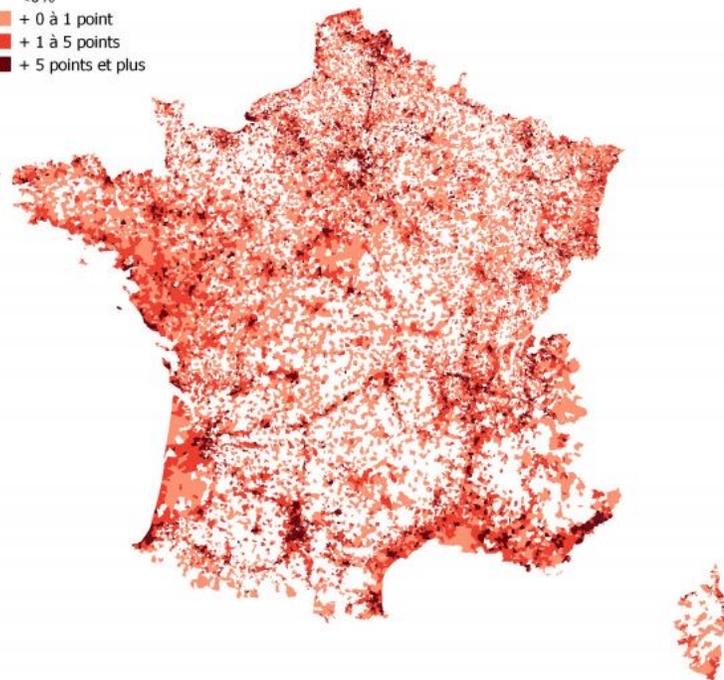
Avec le soutien du





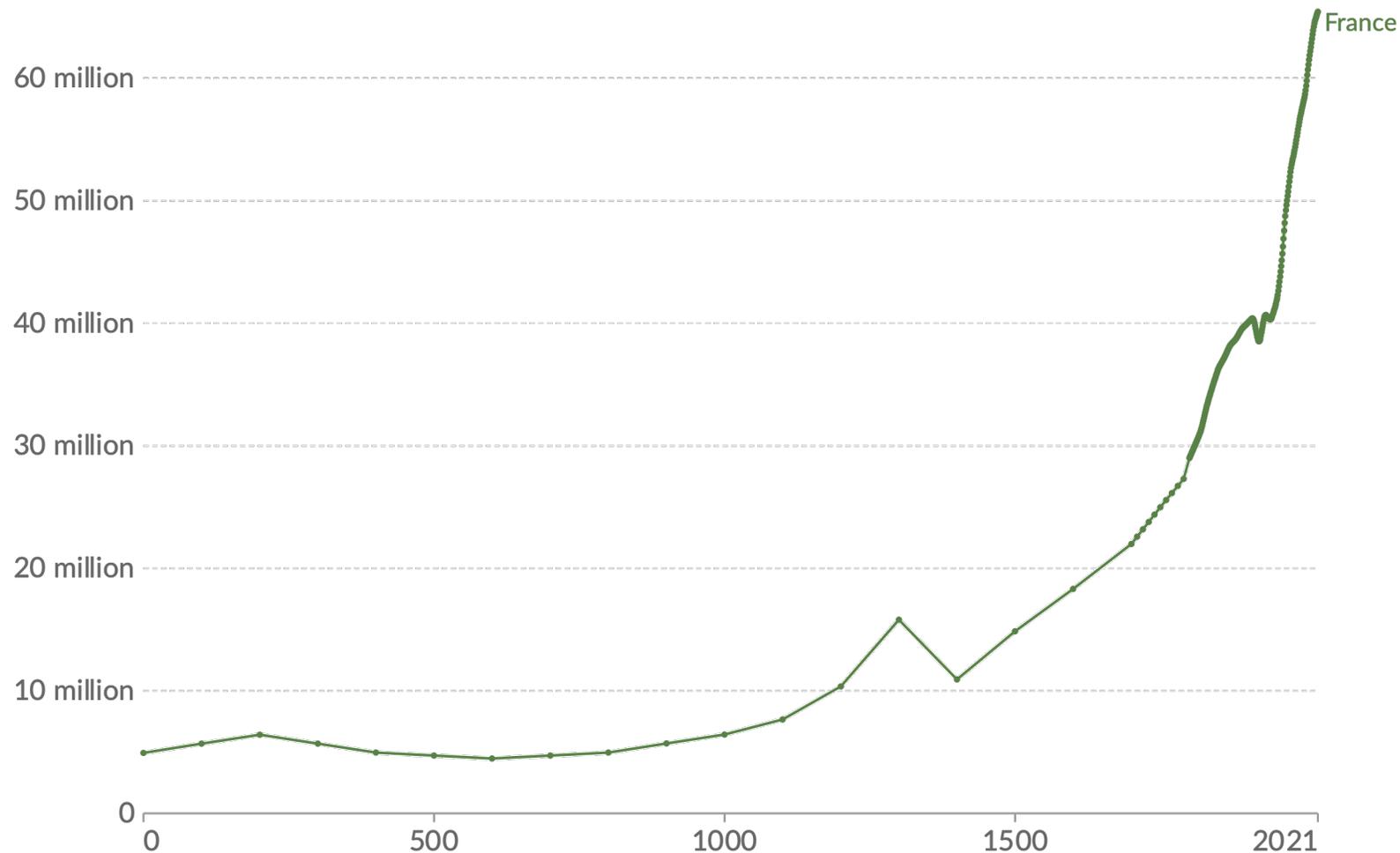
Evolution du taux d'artificialisation communal : 1990 - 2012

- <0%
- + 0 à 1 point
- + 1 à 5 points
- + 5 points et plus



Population, 0 to 2021

Our World
in Data



Source: Gapminder (v6), HYDE (v3.2), UN (2019)

L'ARCHITECTURE SORT DU BOIS 05 / 10 – LE MODULAIRE 3D

1 / DES ENJEUX MULTIPLES ET PARFOIS CONTRADICTOIRES...
... ET DES CONDITIONS DE TRAVAIL PÉNIBLES



Avec le soutien du

CODIFAB
Développement des Industries Françaises
de l'Aménagement et du Bois



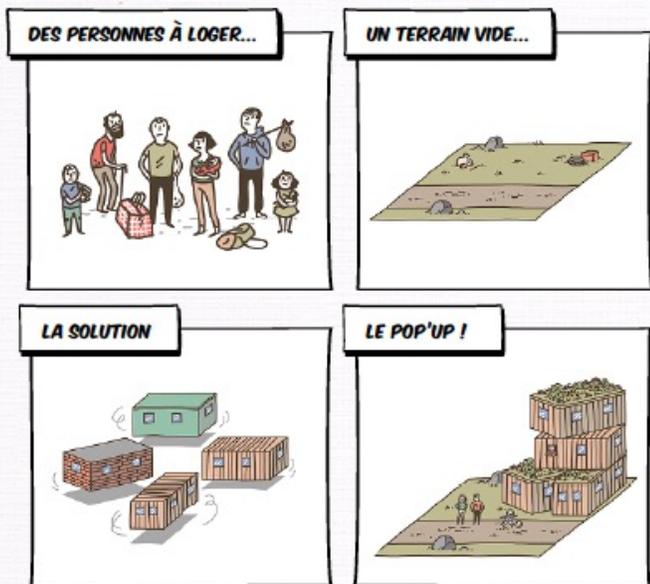
COMMENT FAIRE ?



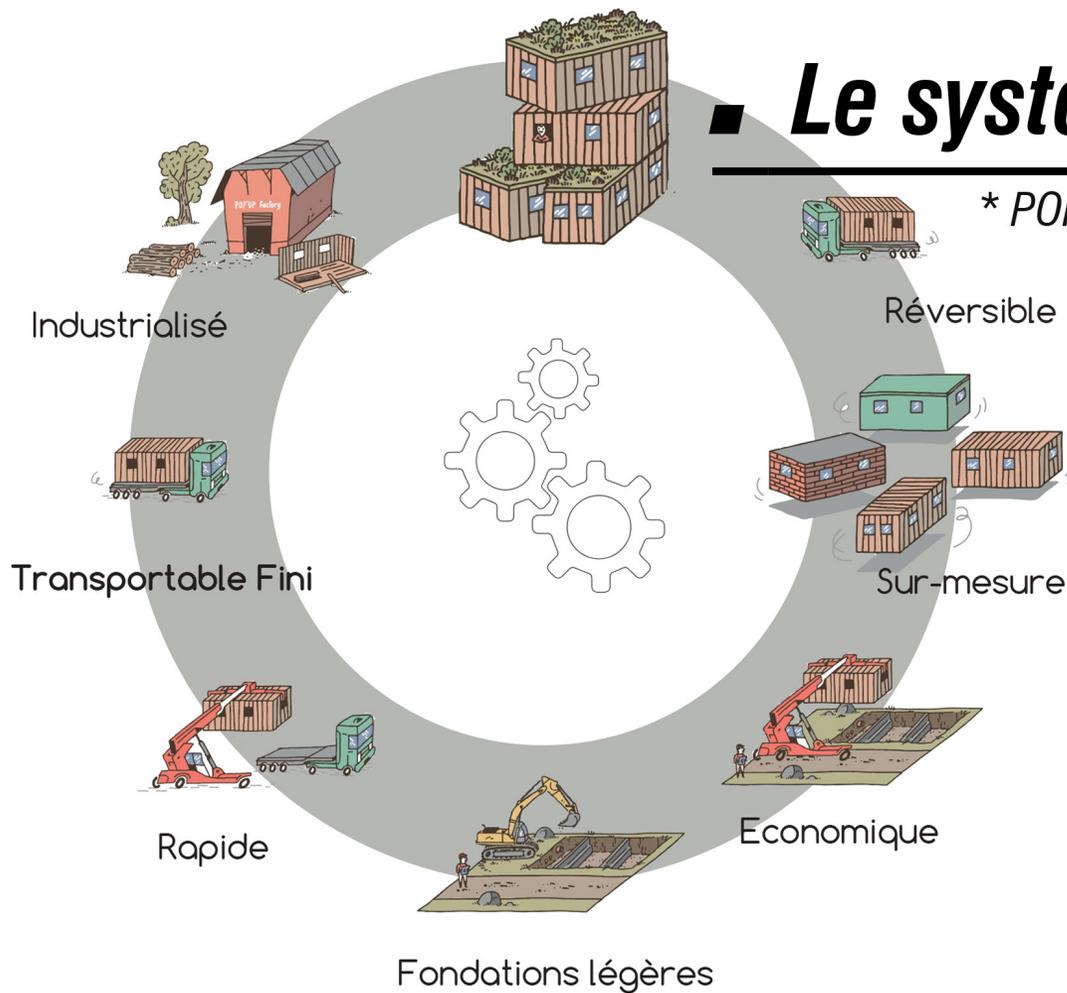
COMMENT FAIRE ?

Assemblages

LA SOLUTION POP'UP



DURABLE, ÉCOLOGIQUE, ÉCONOMIQUE



Le système POP'UP*

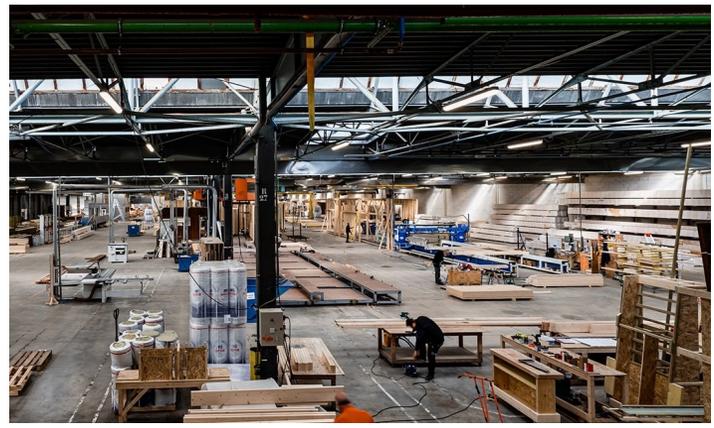
* POP'UP by moonarchitectures ©

- #Economique
- # Ecologique
- #Rapide
- #Démontable
- #Léger
- #Réversible
- #Sur-mesure
- #Industrialisé
- #Ossature bois
- #Efficient*

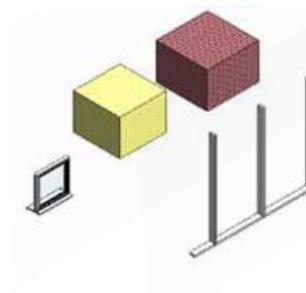
L'ARCHITECTURE SORT DU BOIS 05 / 10 – LE MODULAIRE 3D

2 / UNE (R)ÉVOLUTION DE TOUTE LA FILIÈRE

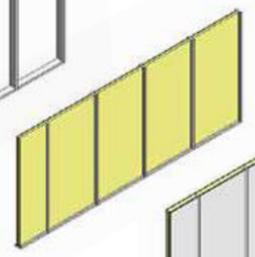
AMÉLIORER LES CONDITIONS ET PROCESS DE TRAVAIL EN CONSTRUISANT EN ATELIER...



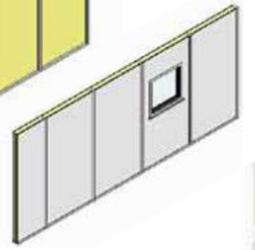
Menuiseries



Structures



Panneaux 2D
(bois / béton / ...)



Salle de Bains Préfa
(tradi / Résine / ...)



Modules 3D



Systèmes 2D

Pods

3D







L'ARCHITECTURE SORT DU BOIS 05 / 10 – LE MODULAIRE 3D

3 / LE MODULAIRE, UN OUTIL INDUSTRIALISÉ SUR MESURE

RESTENT DES BÂTIMENTS CONTEXTUELS, DIFFÉRENCIÉS...





4 / QUELQUES RÉALISATIONS LÉGER COMME LE ROSEAU... ET DÉMONTABLE

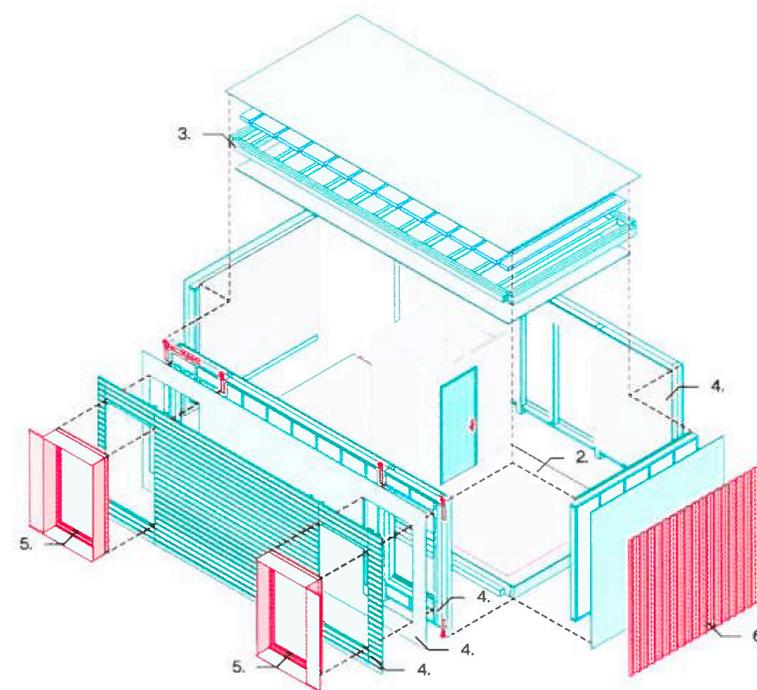
Avec le soutien du

CODIFAB
Développement des Industries Françaises
de l'Aménagement et du Bois



Masse surfacique
372 kg/m²
Empreinte carbone surfacique
155 kg eq. CO₂/m²

Types de composants
10 types
Total de composants
50 composants



1. Gros œuvre	192 kg/m ²	32 kg eq. CO ₂ /m ²
2. Panneaux de plancher	48 kg/m ²	31 kg eq. CO ₂ /m ²
3. Panneaux de toiture	38 kg/m ²	20 kg eq. CO ₂ /m ²

4. Panneaux de façade	80 kg/m ²	43 kg eq. CO ₂ /m ²
5. Menuiseries extérieures aluminium	6 kg/m ²	16 kg eq. CO ₂ /m ²
6. Bardage métallique	8 kg/m ²	13 kg eq. CO ₂ /m ²

L'ARCHITECTURE SORT DU BOIS 05 / 10 – LE MODULAIRE 3D

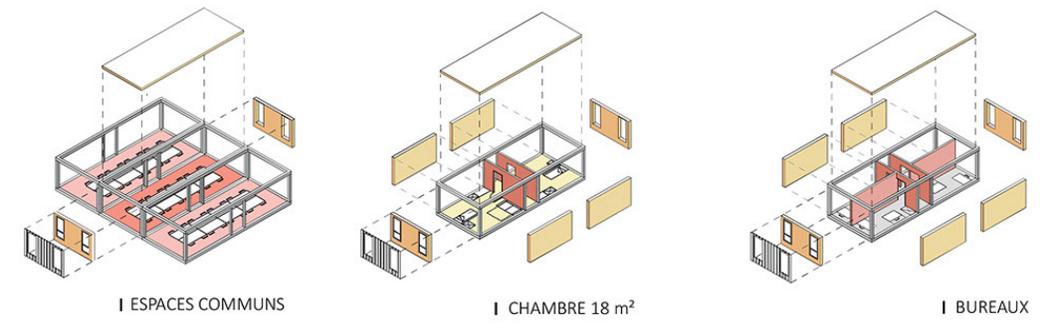
4 / QUELQUES RÉALISATIONS

LE BASTION DE BERCY (2018) – PARIS 12°



Avec le soutien du

CODIFAB
Développement des Industries Françaises
de l'Aménagement et du Bois



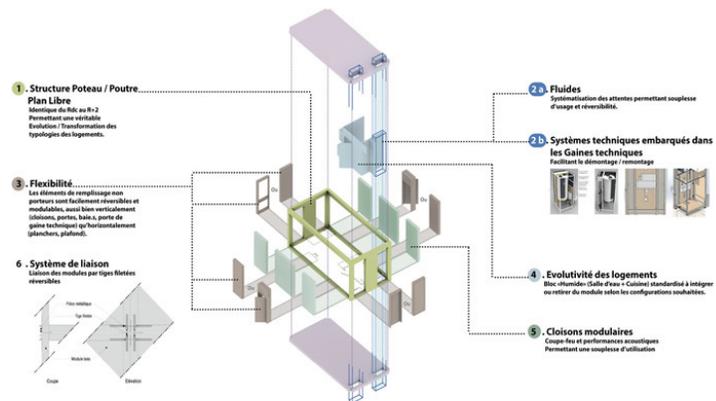
PENSION DE FAMILLE (2018) – MONTREUIL





Avec le soutien du

CODIFAB
Développement des Industries Françaises de l'Aménagement et du Bois



QUEL BILAN À CE STADE ?

- EN 6 ANS, ON A PU LOGER + DE 1000 PERSONNES
- SUR L'ENSEMBLE DE NOS CHANTIERS, ON A STOCKÉS 1352 TONNES DE CO2
- IL NOUS RESTE ENCORE À CALCULER LE % D'HEURES ÉCONOMISÉS SUR LE CHANTIER GRÂCE AU TRAVAIL RÉALISÉ EN ATELIER ;)



A SUIVRE ...

MAILLE HORIZON (2023) - NOISY LE GRAND



RÉSIDENCE UNIVERSITAIRE E3C2 À SOISSONS



#MERCI !



**Toute architecture est pensée pour les Hommes.
Pour les abriter, les rassembler, les protéger.
Pour répondre à leurs besoins fonctionnels, économiques et sociaux.**

**Moonarchitectures souhaite aller plus loin, en renouvelant
Aussi la manière de construire,
tant du point de vue matériel qu'humain.**

#architecturepourlhumanité

moonarchitectures

20, rue de Rochechouart PARIS IX

T : + 33(0)143159671

www.moonarchitectures.fr



Laurent Pillaud

Architecte
Virtuel architecture

Organisée par



Avec le soutien du



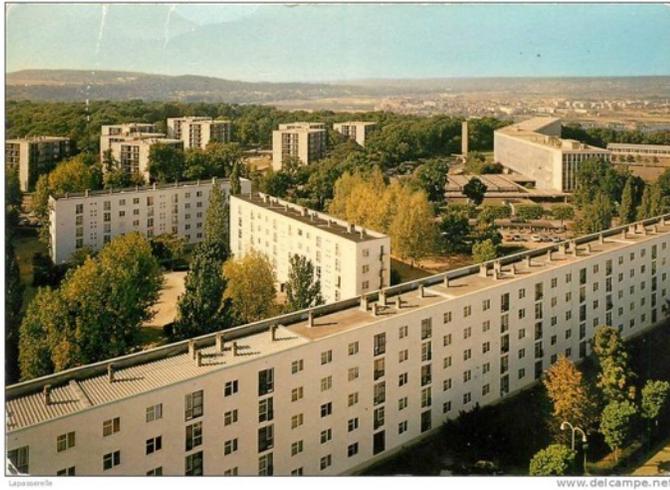
Contexte / **un concours innovant**

**220 LOGEMENTS REHABILITES / 33 LOGEMENTS NEUFS SUR LES TOITS
EN MILIEU OCCUPE**



Construction 33 Logements et Réhabilitation | 80 Logements _ Quartier Beauregard **POISSY 78**

Construction existante/ **un patrimoine des années 60**



- « Simcaville », 1957!

- Structure béton: façades porteuses, refends, planchers

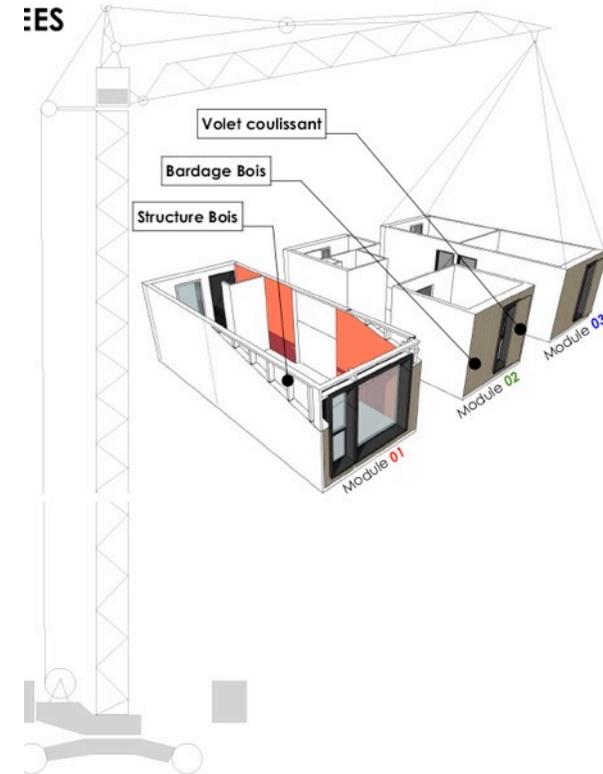
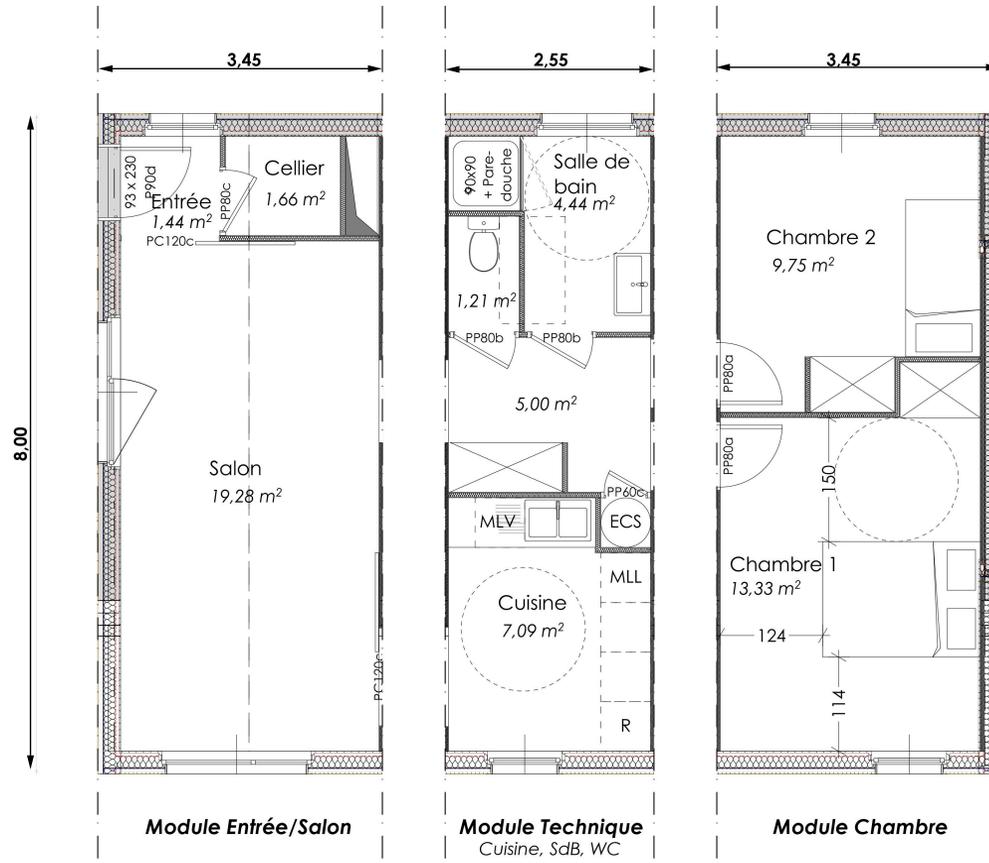
Construction existante/ **des acrotères en parpaings!**



- TOITURE A UNE PENTE AVEC ACROTÈRES DISSYMETRIQUES EN PARPAINGS :
 - étanchéité + isolation
 - poutres métalliques transversales en treillis qui portent la couverture
 - BA 8 mm

➤ **ABSENCE DE DALLE BETON**

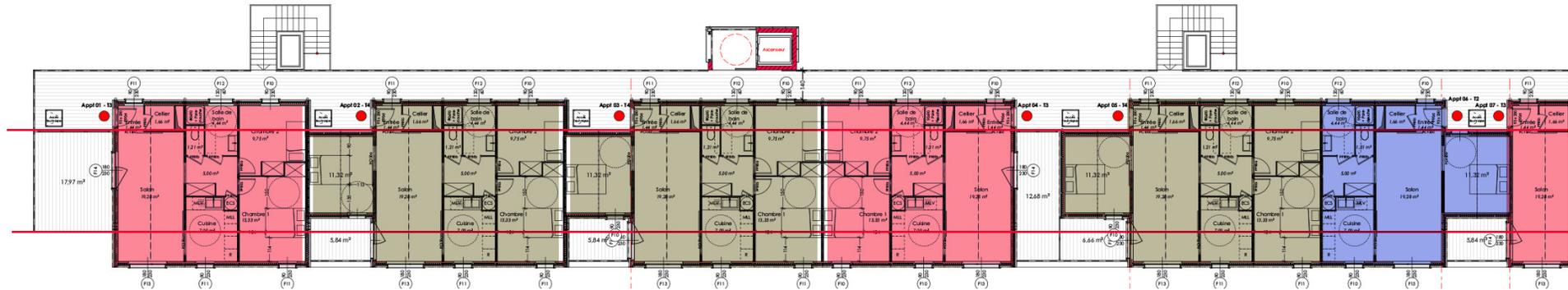
PRINCIPE DES MODULES



COMBINATOIRE et SYSTEME PORTEUR

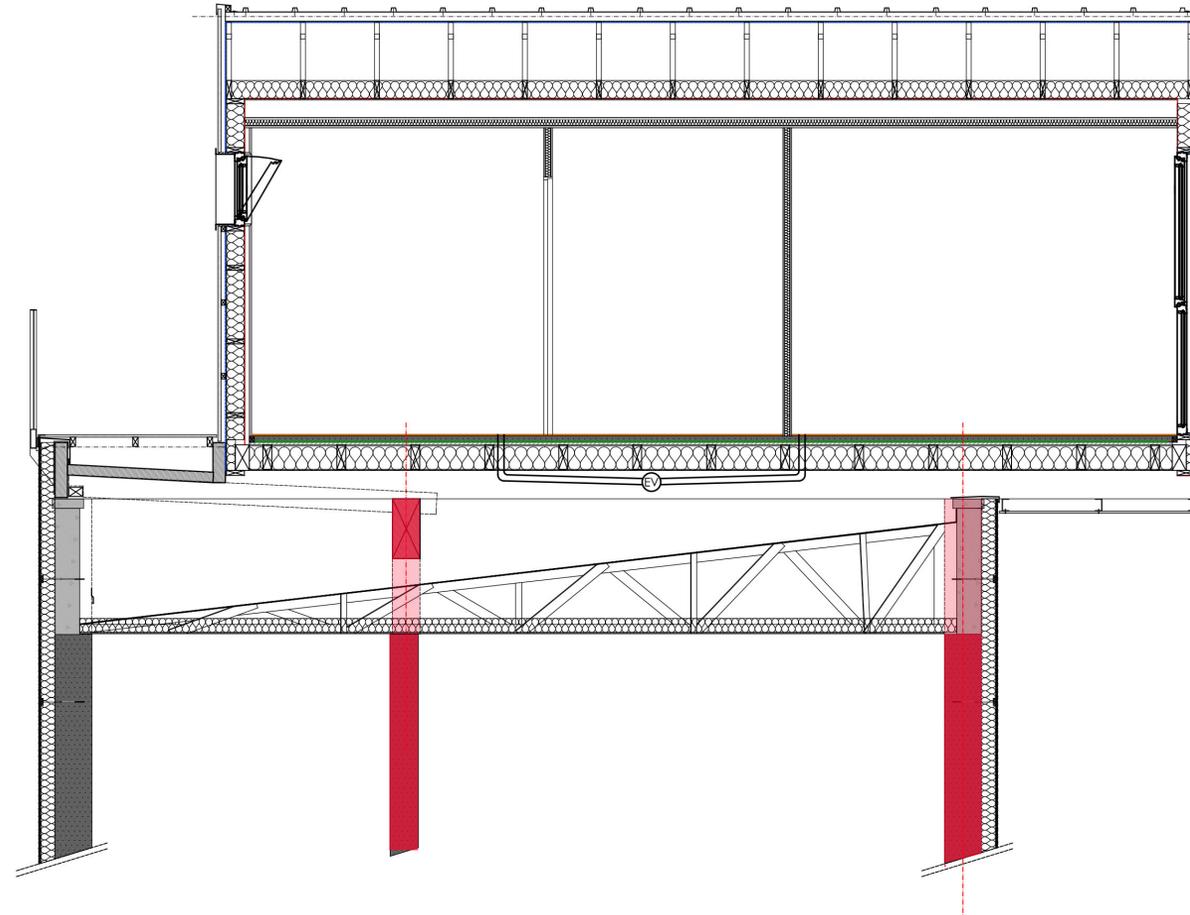
prolongation

prolongation



PLAN du R+4

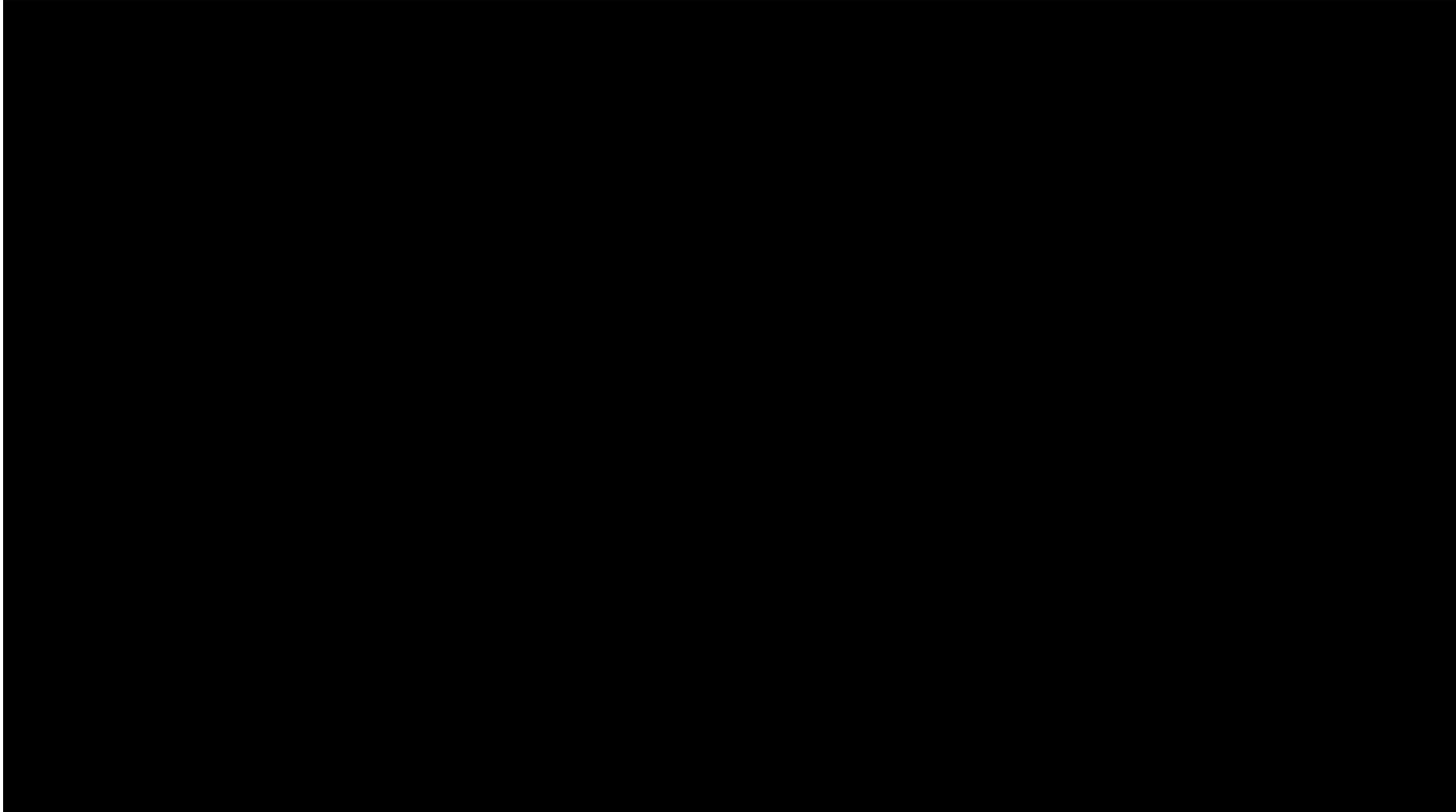
STRUCTURE



La vie d'un module/ **En Atelier à Mauléon**



La vie d'un module/ **En Atelier à Mauléon**



La vie d'un module/ En Atelier à Mauléon...



La vie d'un module/ 1 semaine et demie de fabrication...



Intérieur / « PRÊT A POSER ! » (fenêtres, portes, sanitaires, carrelages, sols, radiateurs, peinture...)



La vie d'un module/ Pose du premier logement



Coût des travaux

Logements préfabriqués : 1 400 euros / m² SHAB
+ ascenseurs + escaliers + adaptation toiture
1 800 euros m² SHAB



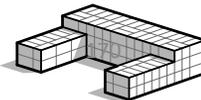
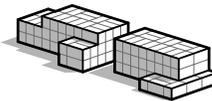
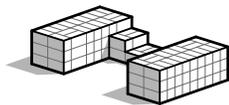
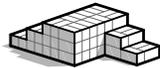
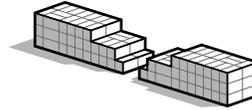
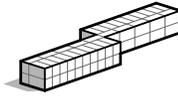
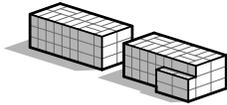
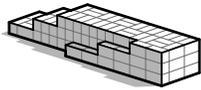
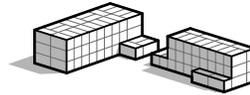
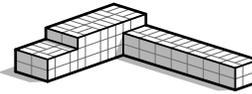
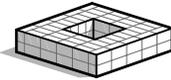
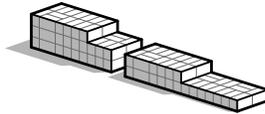
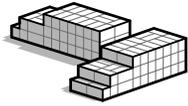
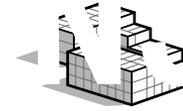
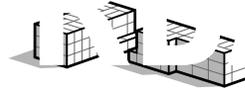
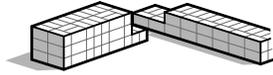
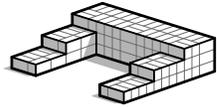




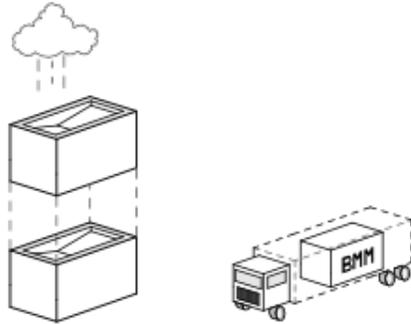
Construction 33 Logements et Réhabilitation | 80 Logements _ Quartier Beauregard **POISSY 78**



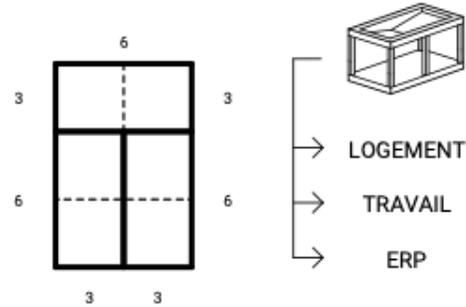
Construction 33Logements et Réhabilitation 180Logements _ Quartier Beauregard **POISSY 78**



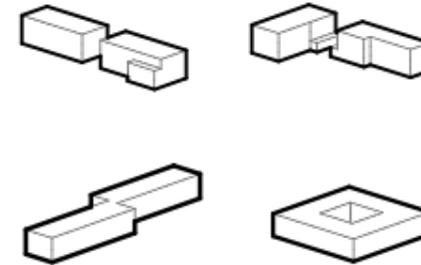
1. 1 BMM unique = Mobilité et cycle de vie des BMM



2. Double carré = Modularité et réversibilité des espaces



3. Assemblage en tatami = Qualités d'usage et intégration urbaine



4. Constructions biosourcées + autonomie = Performances environnementales



5. Catalogue et notice des BMM = Innovation financière et prise en compte de la réversibilité par un tiers





LE MOT DE LA FIN...

Merci pour votre attention !

Rendez-vous le 21 septembre prochain
pour parler « MIXITÉ » !

Organisée par



Avec le soutien du

