

# #6 L'ARCHITECTURE SORT DU BOIS

CYCLE DE CONFÉRENCES  
SUR L'ARCHITECTURE ET  
LA CONSTRUCTION BOIS

Conférence 6/10

## La mixité

**mercredi 21 septembre  
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](http://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**

---

#5

# L'ARCHITECTURE SORT DU BOIS

CYCLE DE CONFÉRENCES  
SUR L'ARCHITECTURE ET  
LA CONSTRUCTION BOIS



©Ossabois

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](http://www.fibois-idf.fr)*

Organisée par



Avec le soutien du



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

# HABITER BOIS

source de bien-être

VISITES DE MAISONS  
AMÉNAGEMENTS  
& EXTENSIONS EN  
ÎLE-DE-FRANCE

en partenariat avec



DU 14 AU 16 OCT. 2022



L'événement Habiter Bois revient  
en Île-de-France du 14 au 16 octobre !

Vous avez réalisé un projet de logement en bois ou  
souhaitez visiter des projets ? N'hésitez pas à prendre  
contact avec nous !

Plus d'informations sur notre site [fibois-idf.fr](http://fibois-idf.fr)



organisé par



soutenu par

membre du réseau



RETROUVEZ LE PROGRAMME SUR  
[WWW.HABITERBOIS.FR](http://WWW.HABITERBOIS.FR)

Prochaine conférence  
le mercredi 19 octobre



Conférence 7/10

## Façades et réhabilitations

**mercredi 19 octobre**  
**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](http://www.fibois-idf.fr)*

Organisée par



Avec le soutien de





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

Médiateur : Bertrand Gauthier, UICB

---

Organisée par



Avec le soutien du





# David Bruchon

Directeur technique national et RSE  
ICADE PROMOTION

---

Organisée par



Avec le soutien du



« L'ARCHITECTURE SORT DU BOIS »

« LA MIXITÉ »

LE POINT DE VUE DU MAITRE D'OUVRAGE

21-09-2022 / MAISON DE L'ARCHITECTURE



DAVID BRUCHON  
INGÉNIEUR « BOIS » ENSTIB  
DTN & RSE  
ICADE PROMOTION



# *Déroulé de la présentation*

- Enjeux bas carbone pour Icade Promotion (5')

- « Méthodes » et « outils » pour gérer les risques (5')

- 5 Exemples de projets « mixtes » en logements en 5'

- 5 Exemples de projets « mixtes » en tertiaire en 5'

# Enjeux bas carbone pour Icade Promotion



# ICADE PROMOTION

## Plan stratégique RSE 2019/2022





1

Mesurer  
l'impact

Émissions totales d'Icade  
en 2021 :  
291 438 tonnes de CO<sub>2</sub>

Agir sur la réduction  
de l'empreinte carbone  
avec ses partenaires

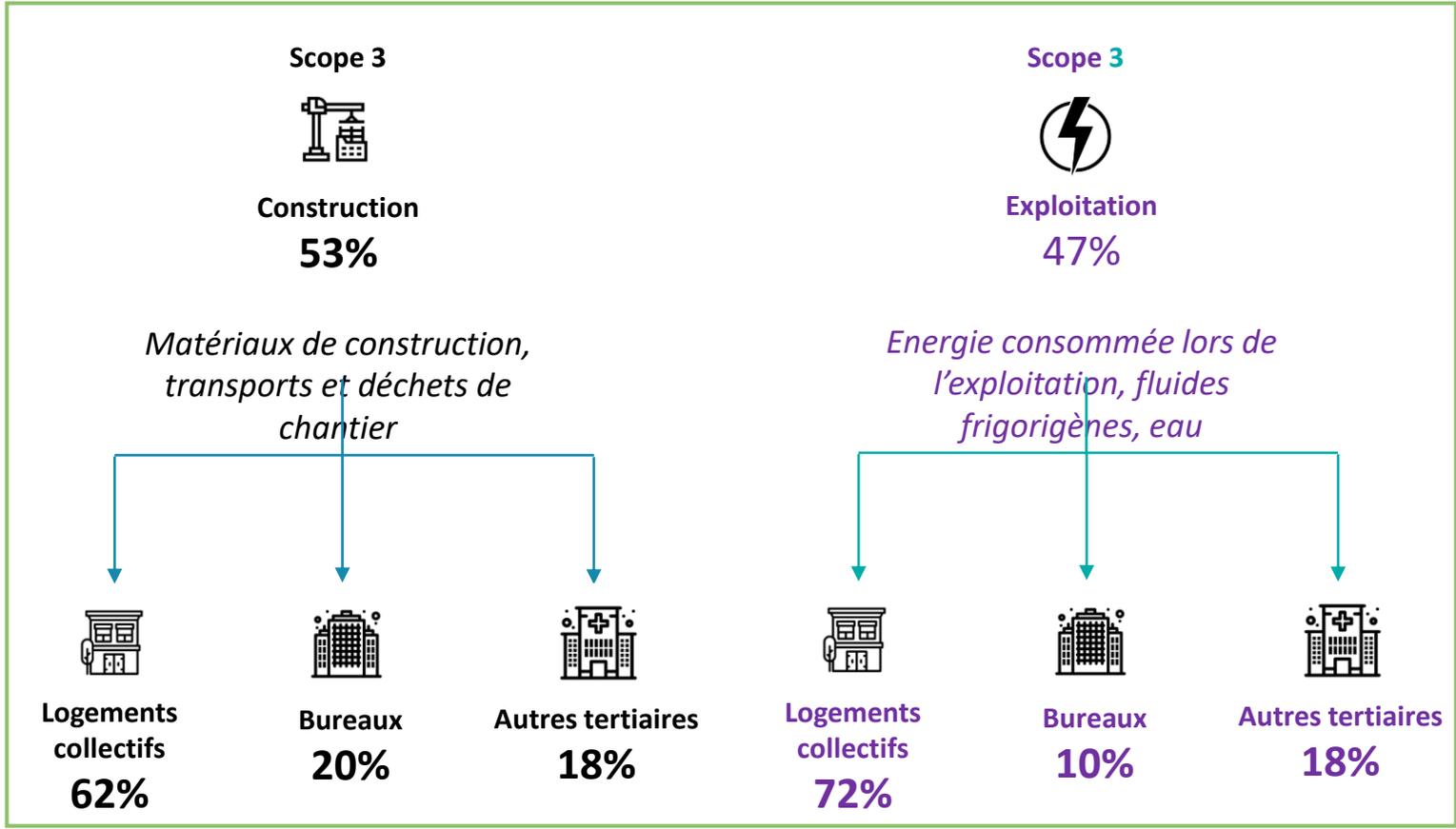
2

Création d'un fonds climat  
de 3,5 M€  
Des engagements et plans d'actions  
renforcés pour chaque pôle

3

Compenser  
les émissions  
résiduelles

Compensation des émissions  
des activités alignées sur  
une trajectoire 1,5 °C,  
avec des projets bénéficiant  
du label Bas Carbone français



*Emissions indirectes de scope 3 (« Category 11 : Use of sold products ») qu'il n'est pas nécessaire d'inclure dans la trajectoire SBTi d'Icade Promotion*

*Inclus dans la trajectoire SBTi d'Icade Promotion*



# ICADE PROMOTION

## Répartition de « l'énergie grise »

	<u>Bureaux</u>	<u>Logements</u>
Structure seule (Super+ Infra)	44% (28% + 16%)	55% (40% + 15%)
<b>Structure + Enveloppe = « Clos Couvert »</b>	<b>59%</b>	<b>67%</b>
2nd Œuvre	37%	28%
VRD	5%	4%

Nombreux lots forfaitaires

### Lots forfaitaires

- 8. CVC (Chauffage – Ventilation – Refroidissement - eau chaude sanitaire)
- 9. Installations sanitaires
- 10. Réseaux d'énergie (courant fort)
- 11. Réseaux de communication (courant faible)
- 12. Appareils élévateurs et autres équipements de transport intérieur

kg\_CO2 éq/m<sup>2</sup> Splancher

76

32

46

6

44

**Total**

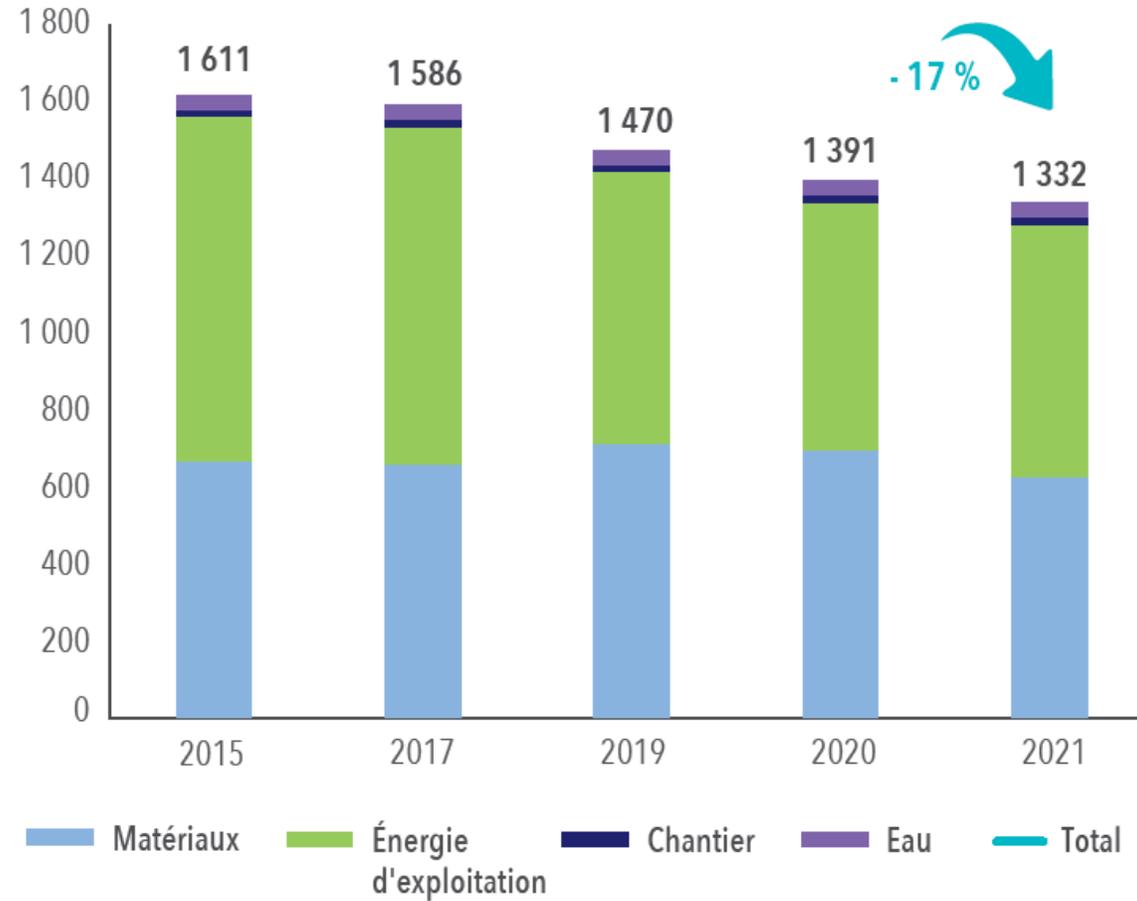
**204**



## ÉVOLUTION DE L'INTENSITÉ CARBONE D'ICADE PROMOTION (Logements, sur 50 ans d'exploitation<sup>(a)</sup>)

ACV statique  
(E+C-)

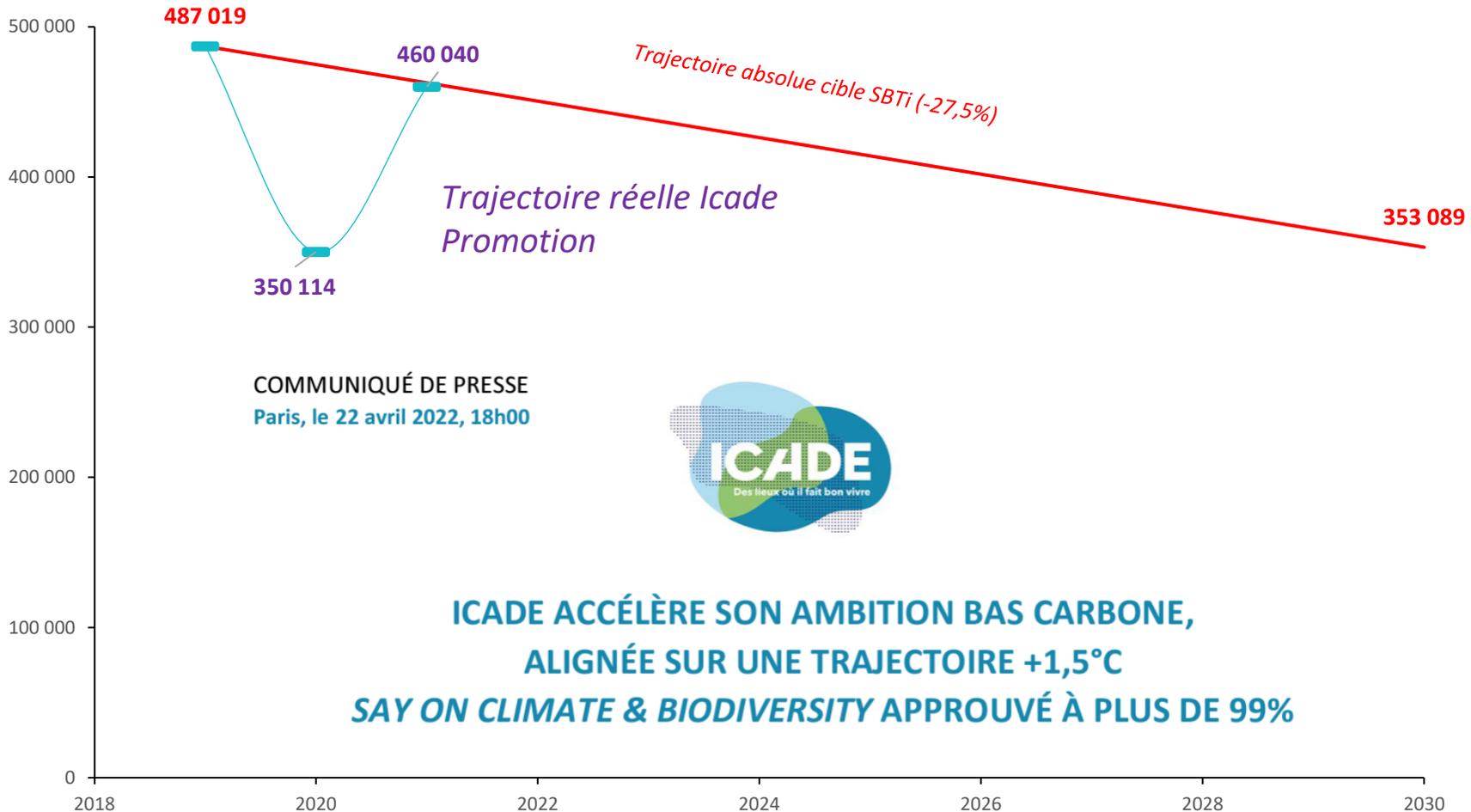
(en kg de CO<sub>2</sub>/m<sup>2</sup>/an)



(a) Cette intensité comprend à la fois les émissions relatives à la construction (intégrant le renouvellement des matériaux) et les émissions d'exploitation sur 50 ans (usages définis par le référentiel E+C- allant au-delà de la réglementation thermique).



## ÉMISSIONS DE GES D'ICADE PROMOTION ET TRAJECTOIRE SBTi (en tCO<sub>2</sub>éq.)



ACV dynamique RE2020

**SBTi**  
**2019/ 2030**  
Baisse de 28% en  
absolu, compris  
croissance du CA  
donc baisse en  
intensité nécessaire

**de - 41%**  
**> Soit # 5% an**



# ICADE PROMOTION

## Constat

Evolution vers des bâtiments de plus en plus « **complexes** » techniquement et donc « **coûteux** » à concevoir et à construire :

Car ils sont composés, en structure et en enveloppe, de **très nombreux matériaux** :

- les « traditionnels » : le béton et l'acier
- les bio sourcés : **le bois et ses dérivés**, paille, ouate de cellulose,
- les géosourcés : briques et béton de terre
- les matériaux de réemploi.

Car ils comportent également des systèmes de production « mixtes » dont EnR, voire du stockage.

# Où peut-on mettre du bois ?

- **Presque partout mais ce n'est pas forcément toujours pertinent !**

- En second œuvre sans modération !

- Enveloppe :

- Ossature Bois : MOB ou FOB devant une structure Bois/Métal/BA (Neuf ou Rénovation).
- Caisson de toiture.
- Menuiseries : **Bois !** / Bois-Alu
- Mur rideau avec épines Bois
- Mext bois mixtes bois alu

MOB = + de 80% du  
marché de la  
construction bois

- Isolation

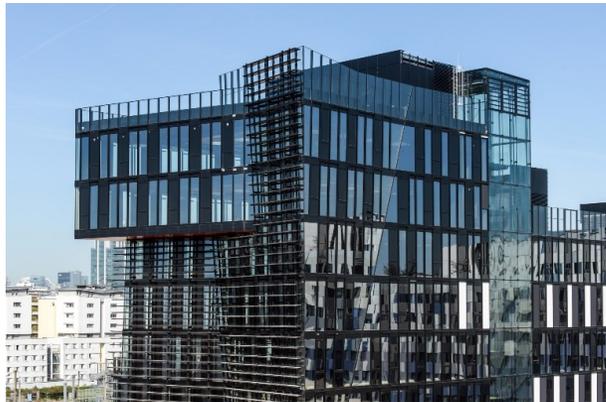
- ITE/ITR/ITI

Respect de l'IT249 dès  
le 3<sup>ème</sup> famille A

- Parements et revêtements

- Intérieurs : Sol / Mur / Plafond.
- Extérieurs: **Bardage ! / Vêtage ! / Brise soleil ! / Platelages ! / Couverture (tavaillon) / Sur-couverture / ...**

# LE GROUPE ICADE



- Immeuble - Tertiaire « Pulse »
- Immeuble - Tertiaire « Thémis »
- Immeuble - Tertiaire « TWIST »
- Immeuble - Tertiaire « 007 »
- Immeuble - Tertiaire « Origine »
- Immeuble l'Aparté
- Wood Side
- Le Piazza

(ICADE FT)	St Denis	30.000m <sup>2</sup>
(COVEA)	Paris	10.655m <sup>2</sup>
(Ass.Cred. Mut.)	Paris	10.344m <sup>2</sup>
(ICADE FT)	Paris	8.670 m <sup>2</sup>
(ICADE FT)	Nanterre	69.000 m <sup>2</sup>
(Logements)	Strasbourg	2 100 m <sup>2</sup>
	Bessancourt (95)	
	Pierrefitte-sur-Seine (93)	

Environ **150.000 m<sup>2</sup>**  
de projet bois livrés

# LE GROUPE ICADE

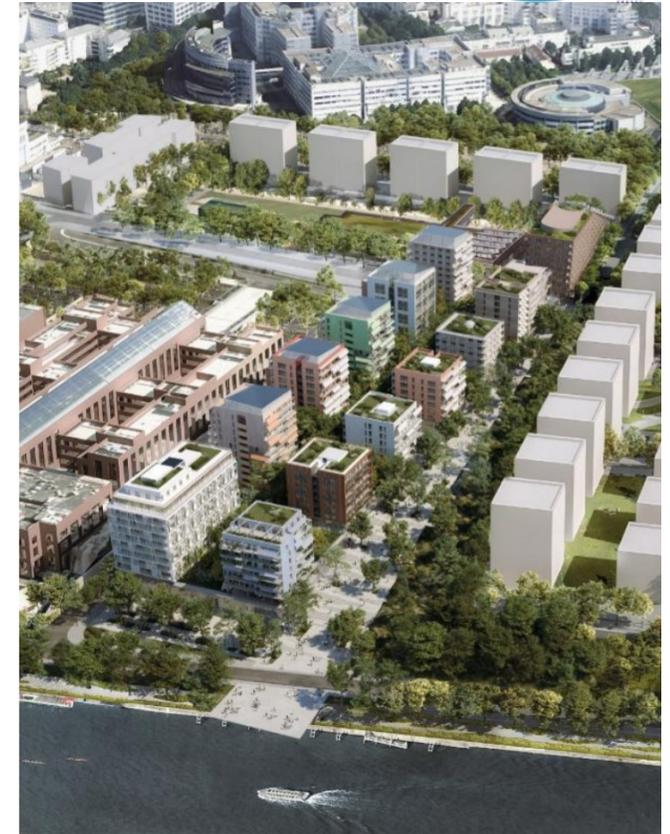


## Bâtiments Bois en cours de construction, Logement et Tertiaire

• Immeuble – Logements « Wood Art»	Toulouse	13.000 m <sup>2</sup>
• Immeuble – Logements « Wood & Stone»	Bordeaux .	16.000m <sup>2</sup>
• Halle « Magenta »	Paris (13 <sup>ème</sup> )	9 479m <sup>2</sup>
• « BEST OF BOTH » - Logements et Université	Nanterre (92)	30.000 m <sup>2</sup>
• Ilot des Marayeurs	Bordeaux (33)	14 000 m <sup>2</sup>
• GRAND PARILLY – LOT I	Vénissieux (69)	7 800 m <sup>2</sup>
• BE GREEN	Nantes (44)	10.000m <sup>2</sup>
• SO WOOD	Montpellier (34)	10.321 m <sup>2</sup>
• L'ORÉE DU LAC	Ostwald (67)	7 737m <sup>2</sup>

**Environ 120.000 m<sup>2</sup>  
de projets bois en étude  
et en travaux**

# LE GROUPE ICADE



- Opération QUAÏ BERCY Porte de Bercy-Charenton
- Quartier du Parc
- Village des Athètes, Lot D « LES QUINCONCES »

Paris (12<sup>ème</sup>)

50.000 m<sup>2</sup>

Versailles (78)

50.000 m<sup>2</sup>

St OUEN (93)

50.000 m<sup>2</sup>

**3 quartiers représentant environ 150.000 m<sup>2</sup>  
de projets bas carbone avec du bois, en étude et en travaux.**

# URBAIN des BOIS

**Création en avril 2021 d'une filiale de promotion 100% IP dédiée à la construction bois et à la personnalisation du logement**



**Entité dédiée à la reconversion d'actifs tertiaires obsolètes en ... autre chose**

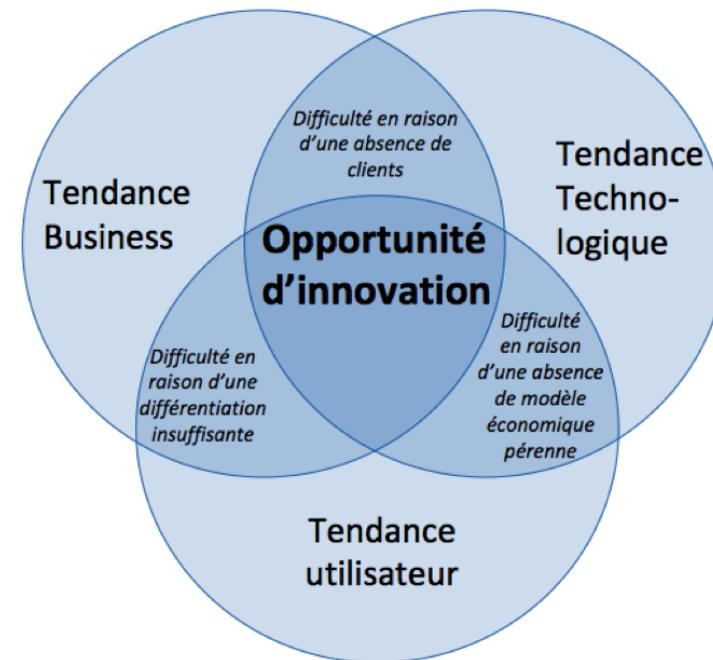
« Méthodes » et « outils »  
pour gérer les risques

# Prérequis : Savoir gérer les innovations des 3 formes d'innovation à apprendre à gérer au quotidien

Dans un **contexte « disruptif »**, il y a besoin d'acculturer les équipes à une bonne gestion de l'innovation sous ses trois formes :

- L'innovation de **produit**  
Création de nouveaux biens / services
- L'innovation de **procédé / processus**  
Un même bien est créé à partir d'une nouvelle méthode de production
- L'innovation **organisationnelle / procédurale**  
Changement dans l'organisation du travail et dans la gestion du personnel qui permet d'accroître notamment la productivité du travail.

**L'innovation se situe à la jonction de trois tendances**



Sources : Minh Q. Tran – PDG d'Odysseus Alternatives Ventures  
The Innovation and Strategy Blog



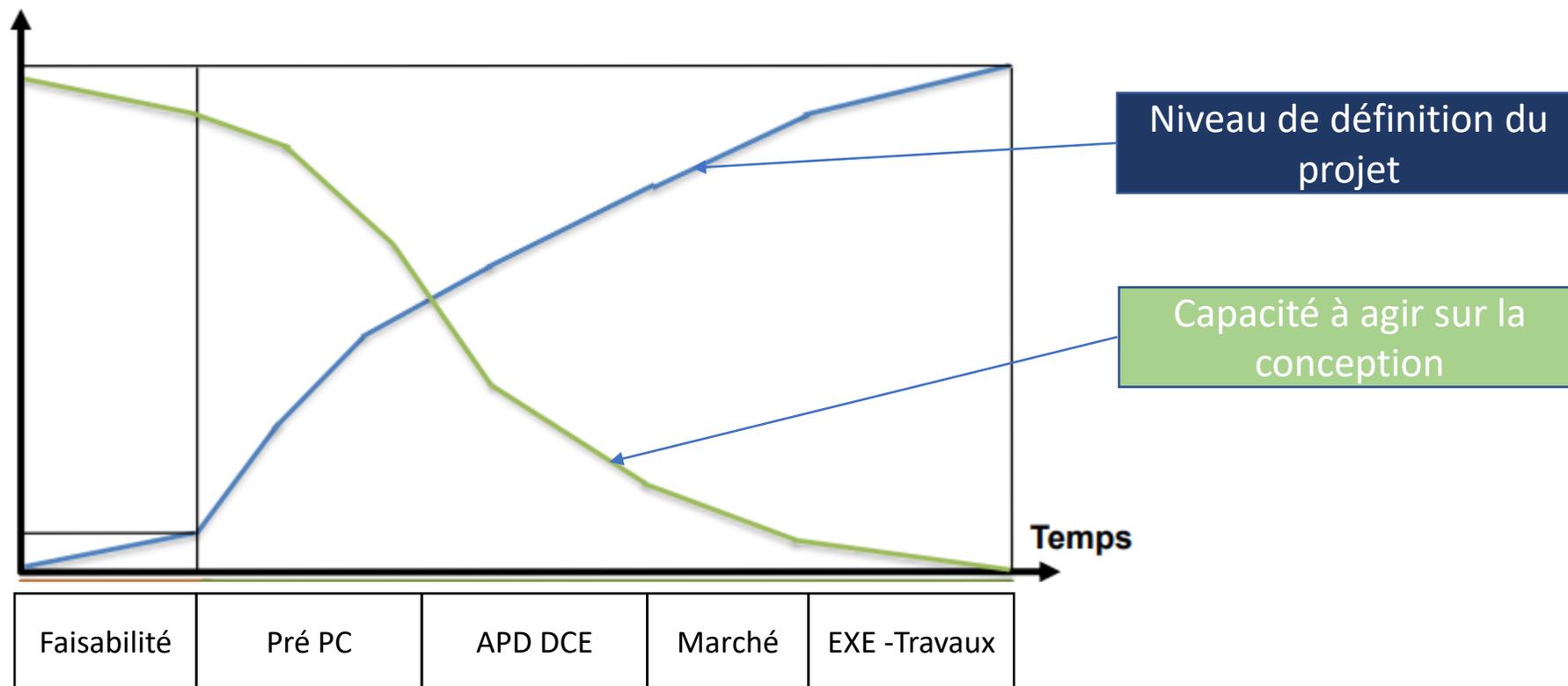
# Prérequis : savoir maîtriser le triptyque : Technique / coût / carbone

- Capacité à agir sur une conception au fil du temps

L'estimation des coûts d'un projet est une tâche difficile parce que les projets de construction peuvent être confrontés à des risques et à des incertitudes, en particulier dans les premières étapes du projet lorsque peu d'informations sont disponibles.

Toutefois, l'estimation à cette étape est la plus importante pour le promoteur car elle sera la base de son bilan et de son offre foncière sur laquelle il ne pourra revenir.

**Critère de conception = répondre au triptyque :**  
**Caractéristiques techniques + Coût + Impact Environnemental**



# ICADE PROMOTION

il est impératif pour les MO :

- De réunir des acteurs « sachant » et qui travaillent ensemble en bonne intelligence
  - *Approche holistique , collaborative, ingénierie concourante, intelligence constructive*

il est impératif pour les concepteurs :

- De se doter d'outils permettant de gérer des conceptions complexes :
  - *« BIM », analyse holistique, synthèse*
- D'optimiser les coûts de production des ouvrages :
  - *« Préfabrication hors site », Allotissement différents*
- D'apprendre à gérer les nouveaux risques issus d'une « innovation continue » :
  - *Gestions des risques liés à l'innovation technique : Normatifs et Règlementaires*





# UN CADRE COMPLEXE « MAL MAITRISÉ » ET PEU « AGILE » ... RÉGLEMENTAIRE (CONFORME OU PAS !) / NORMATIF (ASSURABLE OU PAS !)

## « Cadre Règlementaire »

- Incendie € ?  
Avis de laboratoire agréés : Efectis / CSTB  
Essai Feu de laboratoires agréés LNE / CSTB
- Thermique € ?  
Essai étanchéité des enveloppes CSTB
- Acoustique € ?  
Essai maquette au CSTB
- Sismique € ?  
Essai Laboratoire : FCBA CSTB
- Accessibilité € ok

## « Cadre Normatif »

- « Tradi » VS « Non tradi »
- Produits sous avis techniques  
*Validité ?*
- Avis de Techniques  
Expérimentaux  
*Atteignable ?*

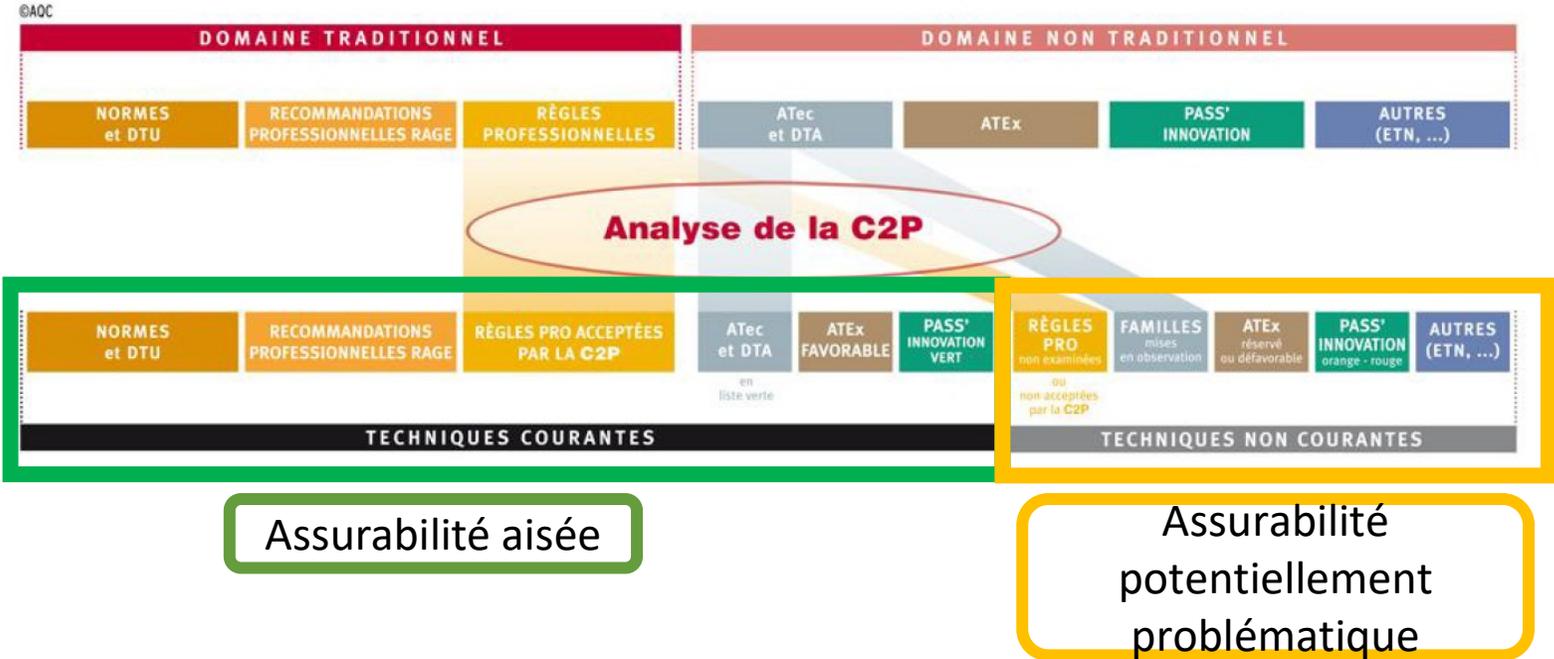


Si « Non règlementaire »  
⇒ Besoin de prouver la conformité par de la la R&D  
⇒ NON CONSTRUCTIBLE

Si « Non Traditionnel »  
= Non maitrisé par l'ensemble des acteurs  
⇒ Besoin de gérer de l'innovation  
⇒ ASSURABLE ?

## Relation entre le domaine (traditionnel ou non) et les techniques courantes ou non):

La C2P (Commission Prévention Produits mis en œuvre) de l'AQC, un lien entre domaine traditionnel ou non et techniques courantes ou non



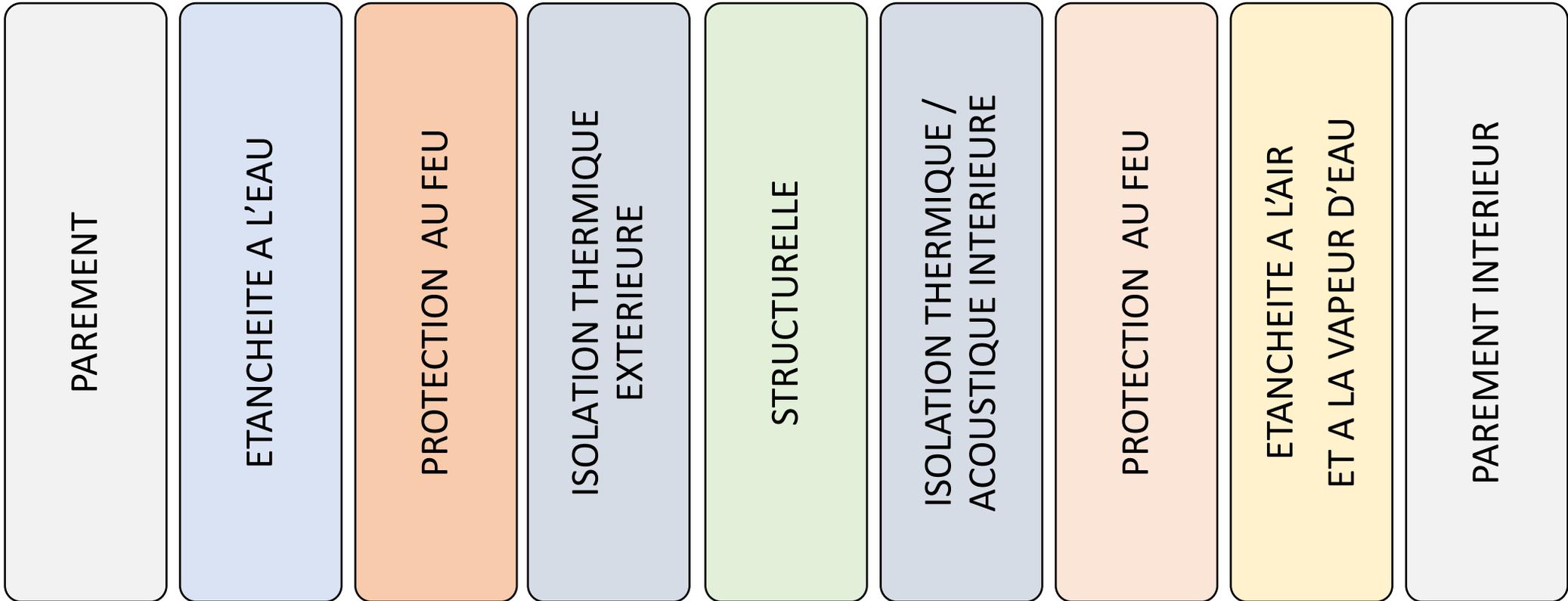
### Ressources ADIVBOIS

- [https://www.adivbois.org/wp-content/uploads/GT-1\\_REFERENCEMENT\\_PROCEDES-DE-TICS-04\\_20210706.xlsx](https://www.adivbois.org/wp-content/uploads/GT-1_REFERENCEMENT_PROCEDES-DE-TICS-04_20210706.xlsx)
- [https://www.adivbois.org/wp-content/uploads/GT-2\\_REFERENCEMENT\\_PROCEDES-DE-FACADE-04\\_20210707.xlsx](https://www.adivbois.org/wp-content/uploads/GT-2_REFERENCEMENT_PROCEDES-DE-FACADE-04_20210707.xlsx)
- [https://www.adivbois.org/wp-content/uploads/GT-4\\_REFERENCEMENT\\_PROCEDES-CLOISON\\_PLAFOND\\_ACCES\\_SOIRES-01-20200123.xlsx](https://www.adivbois.org/wp-content/uploads/GT-4_REFERENCEMENT_PROCEDES-CLOISON_PLAFOND_ACCES_SOIRES-01-20200123.xlsx)

# Analyser **la/les fonction(s) attendues** pour chaque élément d'une construction

P. ex : Quelles sont les fonctions d'une paroi ?

Extérieur



Intérieur

Ennemi N°1  
du bois l'EAU

Ennemi N°2 du  
bois le FEU

Ennemi N°2 du  
bois le FEU

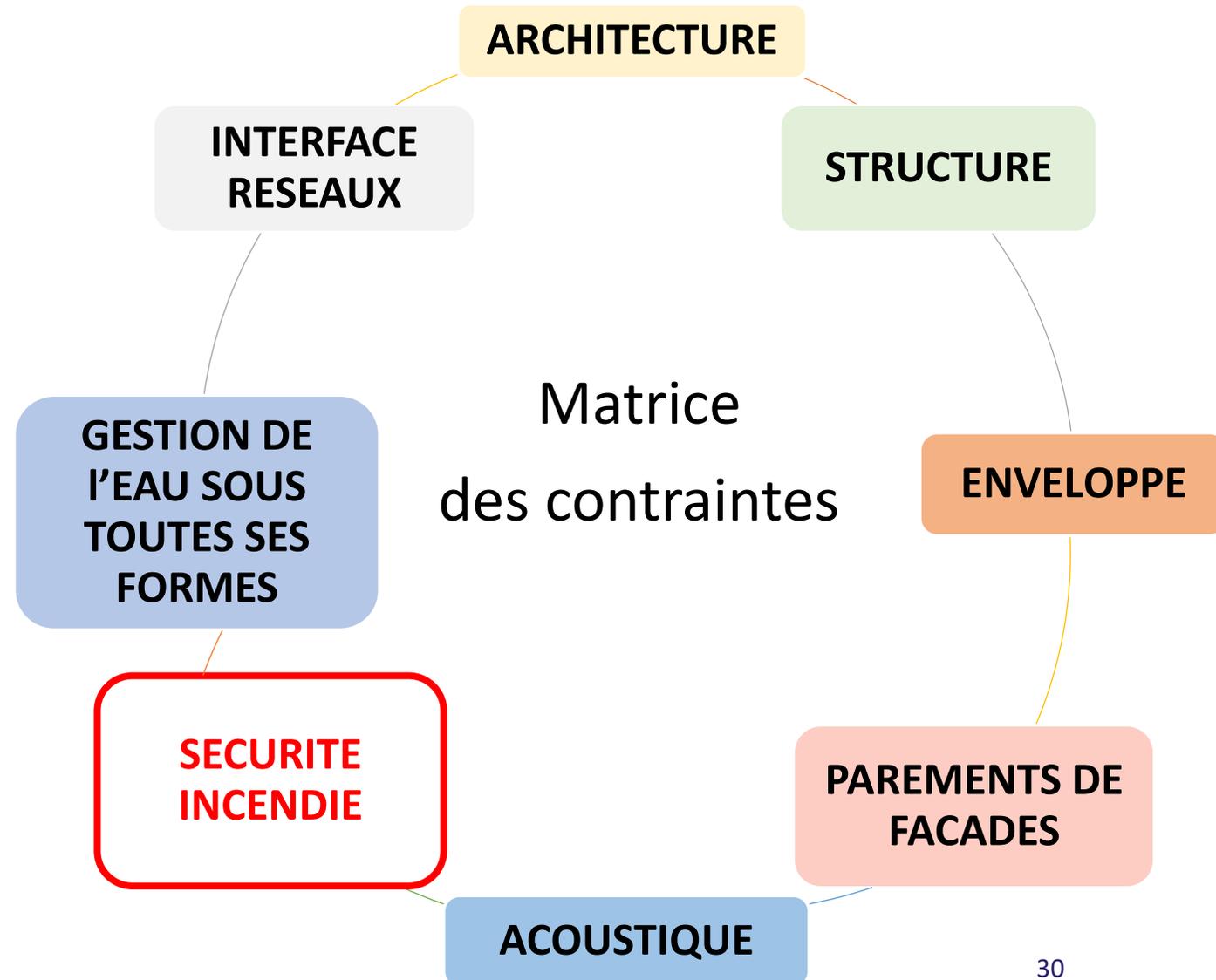
Ennemi N°1  
du bois l'EAU

# Avoir une **approche Holistique** de la conception = **COCONCEPTION**

Développer une approche  
« **globale** »  
de la conception

Car même si les matériaux ou les  
équipements innovants ne  
représentent que 30% d'une opération  
leur présence peut bouleverser

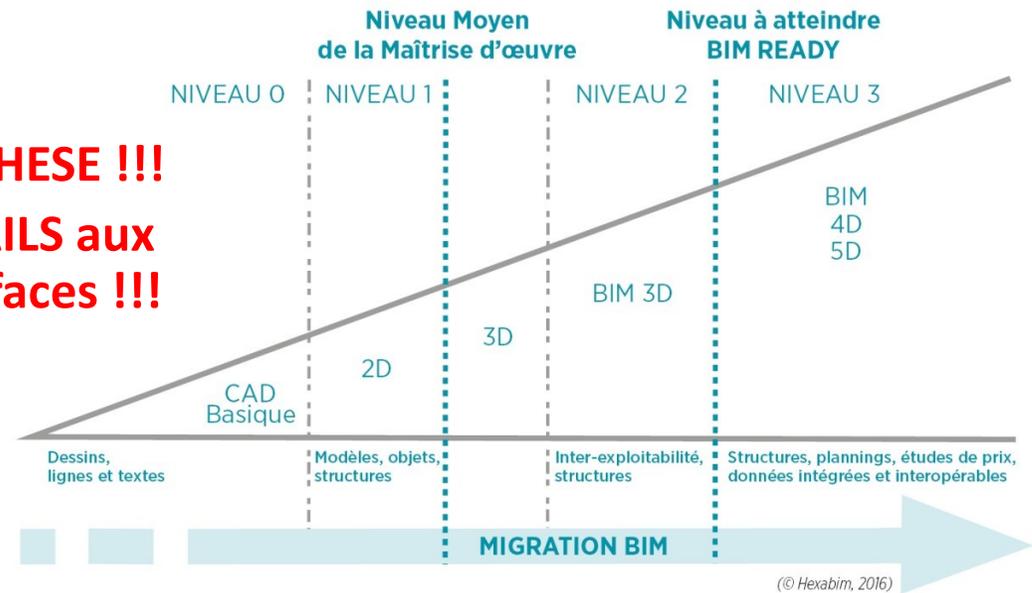
**100% de la conception**



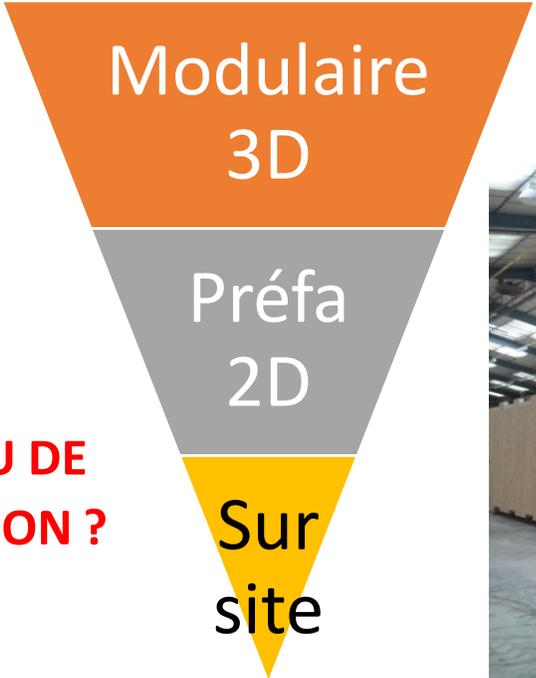
# Utiliser les outils et méthodes favorisant une bonne gestion des innovations



**SYNTHESE !!!**  
**DETAILS aux interfaces !!!**



**QUEL NIVEAU DE PREFABRICATION ?**



# INNOVER = TRAVAILLER « AUTREMENT » = INGÉNIERIE CONCOURANTE



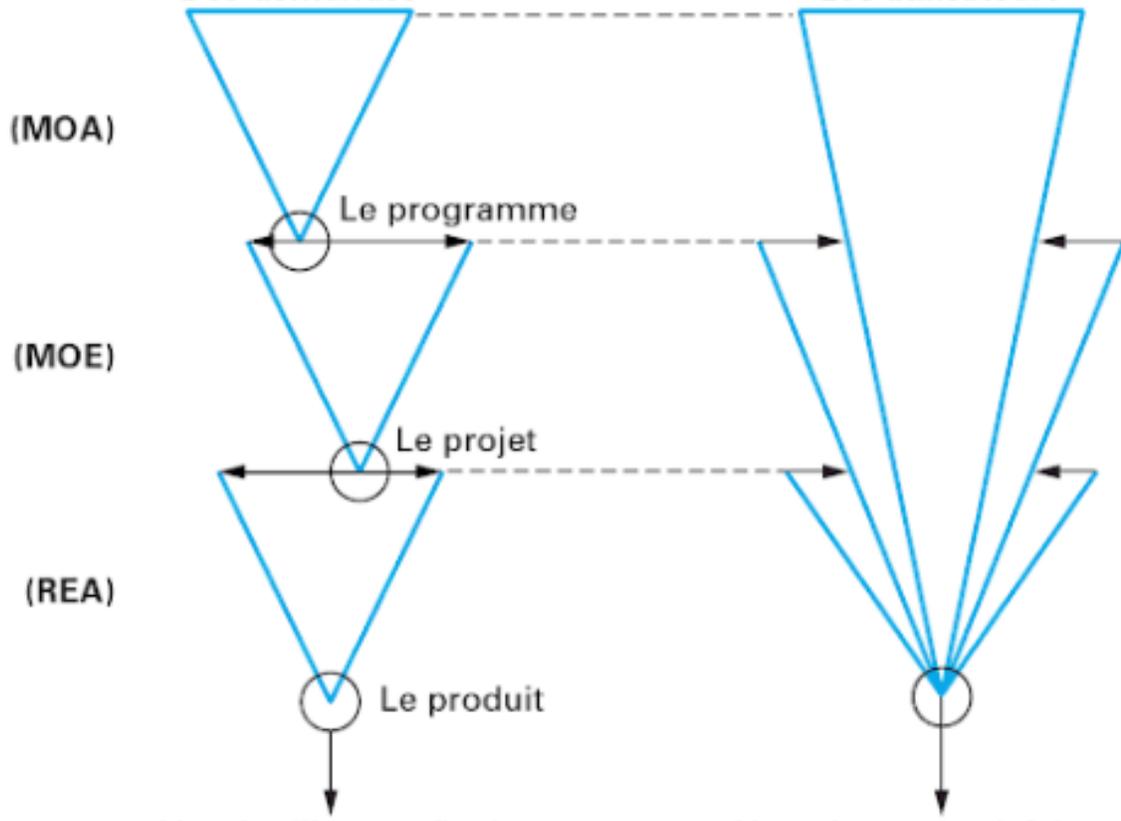
Expression du « besoin » = des attentes de nos clients

Les MO innovent

Les MOE innovent

Les Entreprises innovent

Les industriels innovent



Résultat conforme aux attentes ?

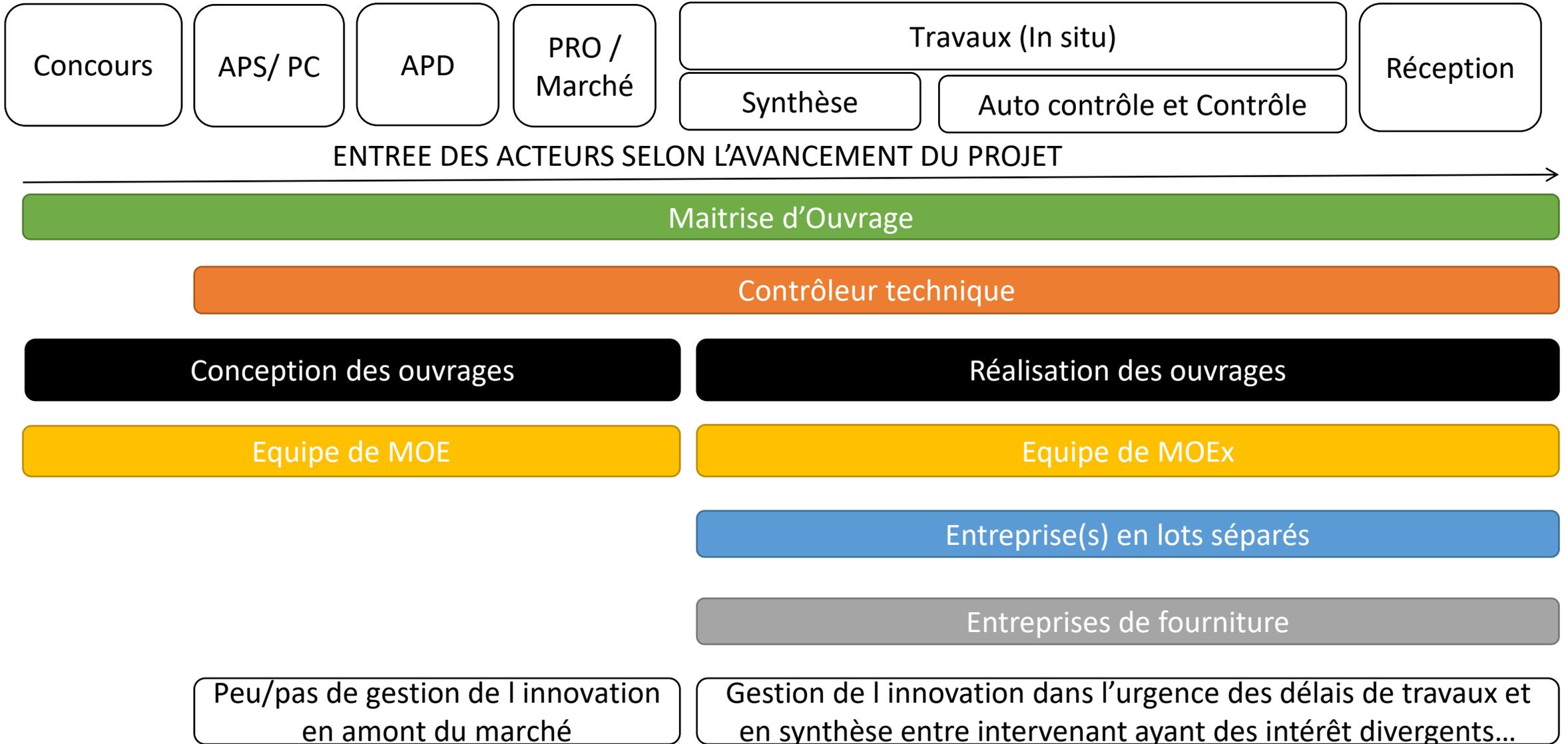
Parfois !

Oui !



# Gestion des risques liés à l'innovation

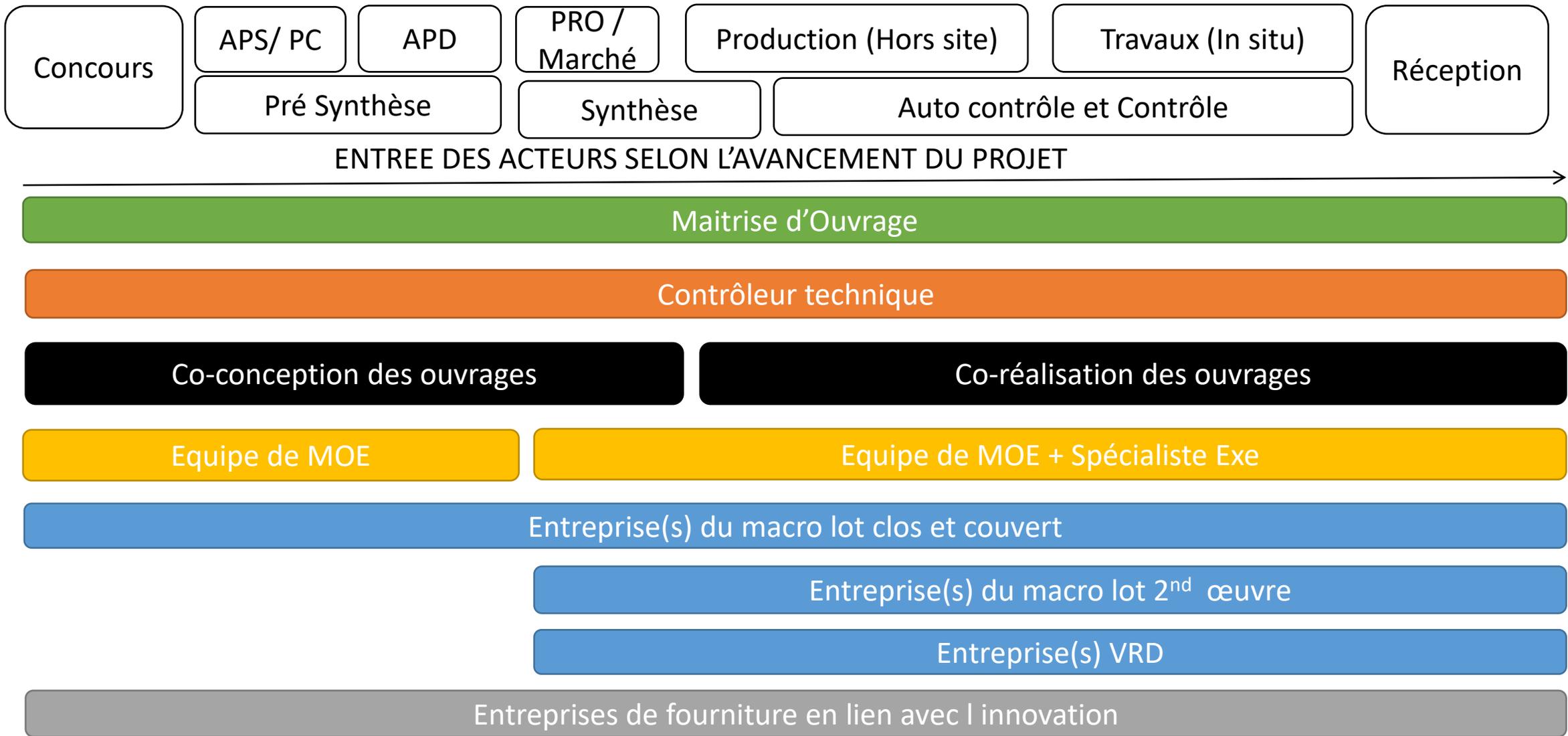
## Méthodologie « classique »





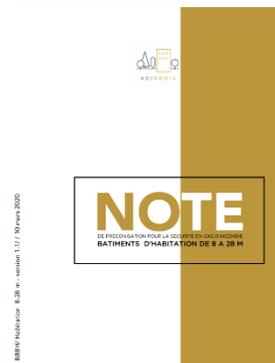
# Gestion des risques liés à l'innovation

## Méthodologie alternative assurant une meilleure maîtrise des risques



# BOITE À OUTILS POUR SE FORMER ET MAITRISER LES RISQUES

- Conduite d'opération
  - Construction bois de plus de 8m de hauteur ( AQC gratuit)
  - Immeubles Bois : Vadémécum à l'usage des MO.(Adivbois adhérents)
- Etat de l'Art
  - Catalogue bois construction (Accès libre)
  - Vadémécum des immeubles a vivre bois (Adivbois)
  - Tableaux de référencement des procédés bénéficiant d'un Avis Technique, d'un DTA ou d'une ATEX, sur supports bois (Adivbois - Club des industriels - Libre)
- Réglementation incendie
  - Note de préconisation d'Adivbois (Adivbois Adhérents)
    - ERP / CdT / Hab
  - Guide Interfaces
  - Bois construction et propagation du feu par les façades (CSTB)



# BOITE À OUTILS POUR SE FORMER ET MAITRISER LES RISQUES

## Outils à disposition des concepteurs et MO



- ADIVbois- Note de préconisation pour la sécurité incendie des **bâtiments d'habitation de 8 à 28 m**
- ADIVbois- Note de préconisation pour la sécurité incendie des **ERT - Bureaux de 8 à 28 m**
- ADIVbois- Note de préconisation pour la sécurité incendie des **ERP de 8 à 28 m**
- ADIVbois- Note de préconisation pour la sécurité incendie des **BBGH sup 28 m**
- ADIVbois - **Guide interfaces**



**NOTE**  
DE PRECONISATION POUR LA SECURITE EN CAS D'INCENDIE  
BATIMENTS D'HABITATION DE 8 A 28 M

# BOITE À OUTILS POUR SE FORMER ET MAITRISER LES RISQUES

## Complémentarité

Guide pour le traitement des points singuliers et des interfaces entre éléments de construction dans les bâtiments bois vis-à-vis du risque incendie

VS

Le guide « Bois construction et propagation du feu par les façades »

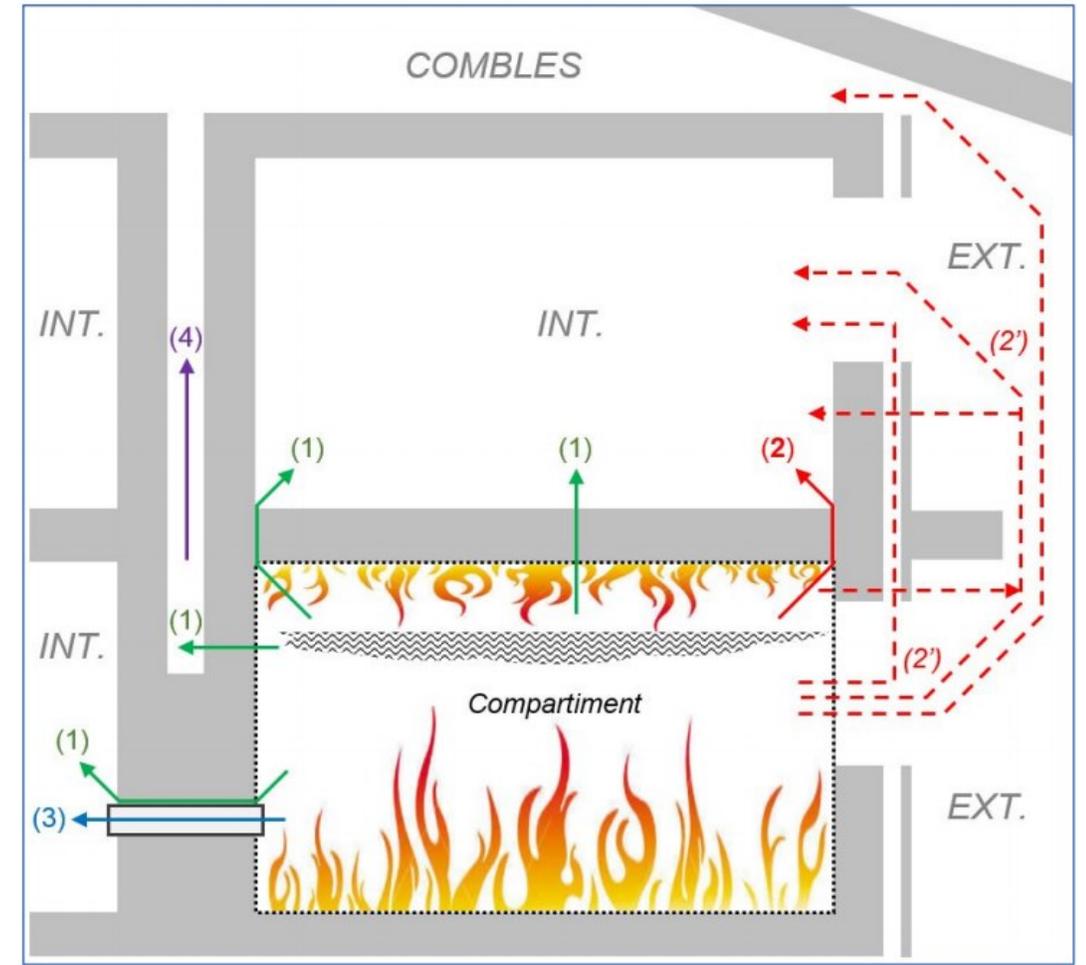
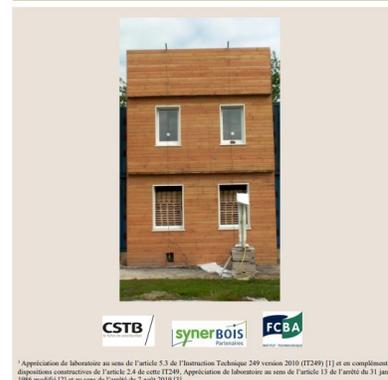


Figure 1 : Repérage des propagations intérieures et extérieures : traitsillés hors périmètre du guide

## Façades à Ossature Bois du lot D

- Extension du domaine d'emploi (DTU 31.4) de 28 à 50m.
  - **4<sup>ème</sup> famille (#40m)**
- Intégration d'isolant en **Laine de bois flexible**
  - **3<sup>ème</sup> et 4<sup>ème</sup> famille**
- Production de 2 appréciations de laboratoire (APL) associées

Guide d'aide à la conception d'ETICS sur construction ou façade à ossature bois



Guide élaboré à l'occasion de la conception du Village des Athlètes



en partenariat avec



avec le soutien de



Guide d'aide à la conception de bardages en terre cuite sur construction ou façade à ossature bois



Guide élaboré à l'occasion de la conception du Village des Athlètes



en partenariat avec

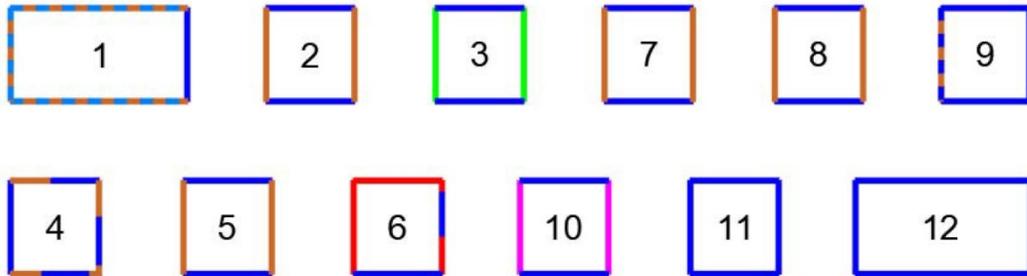


avec le soutien de



## ... Des Matériaux de façade

- Lots D1 et D2 : Bâtiments 1 à 12 : 3 ATEx de cas B pour 5 typologies de parements
- Lot D3 : Bâtiment 13 : 1 ATEx de cas B pour 1 typologie de parement
- Extension du domaine d'emploi de divers parements sous **avis techniques** ainsi que les **règles professionnelles du CTMNC**.
  - Extension en hauteur jusqu' à 40m
  - Extension de support MOB à FOB (Règles pro CTMNC)



- **ETICS (guide JOP)**
- **Bardeaux de terre cuite (guide JOP)**
- **Revêtement collés sur plaque**
- **Revêtement enduit sur plaque**
- **Tuiles...Tuiles ... Tuiles (Règles Pro)**

# Douches « ACCESSIBLES »

Guide pour la mise en œuvre d'une douche accessible « zéro ressaut » dans les salles d'eau à usage individuel en travaux neufs

Version V1 provisoire en attente de solutions techniques complémentaires

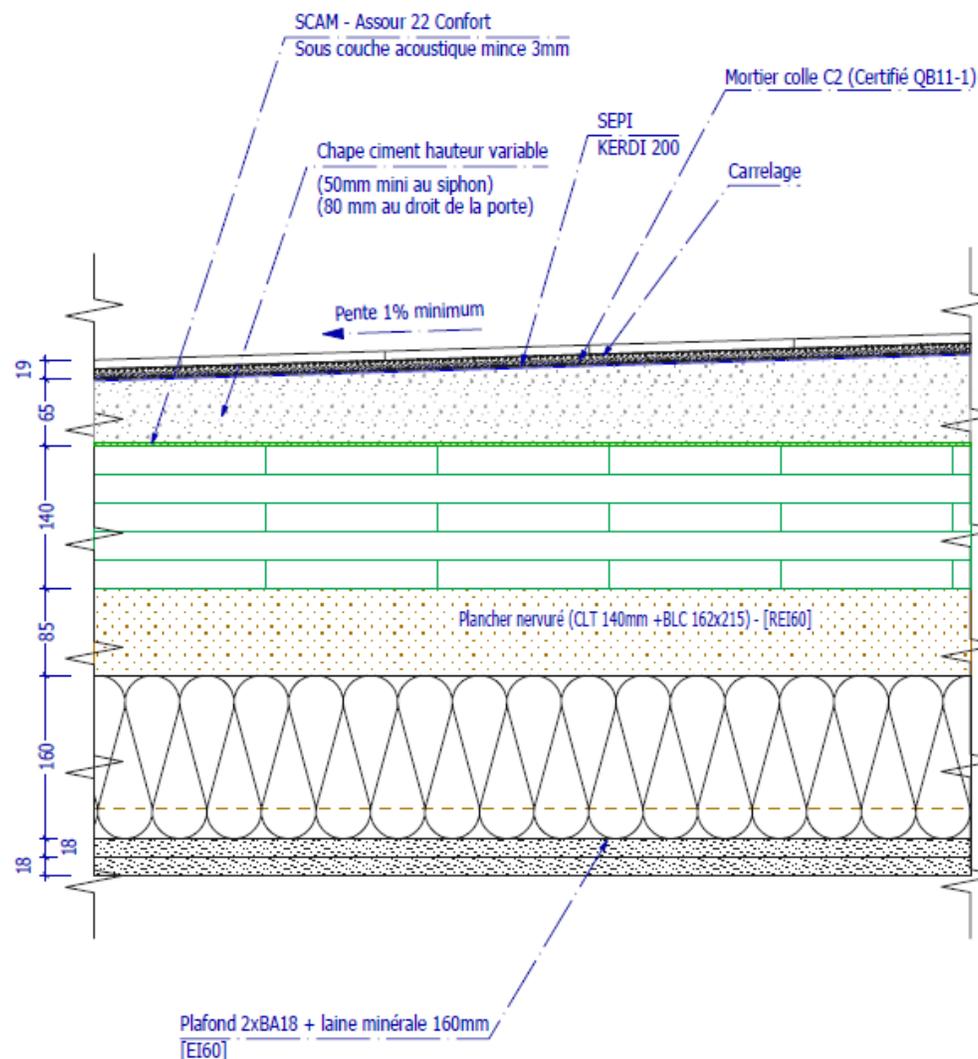
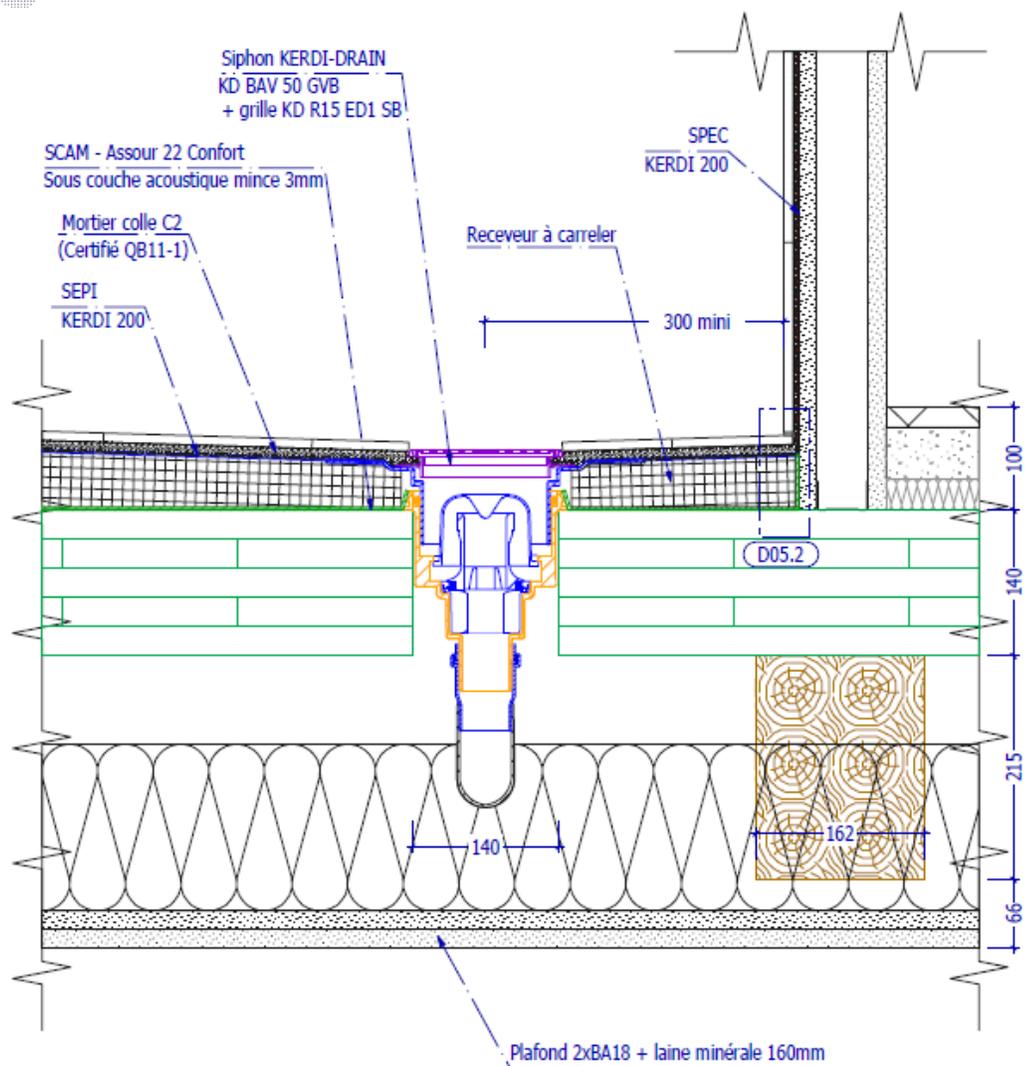
**SUPPORT tradi**  
béton  
Livré début  
septembre 2022

Guide pour la mise en œuvre d'une douche accessible « zéro ressaut » dans les salles d'eau à usage individuel en travaux neufs

Version V1 provisoire en attente de solutions techniques complémentaires

**SUPPORT BOIS**  
Work  
In  
Progress

# Plancher de salle de bain





# Configuration A

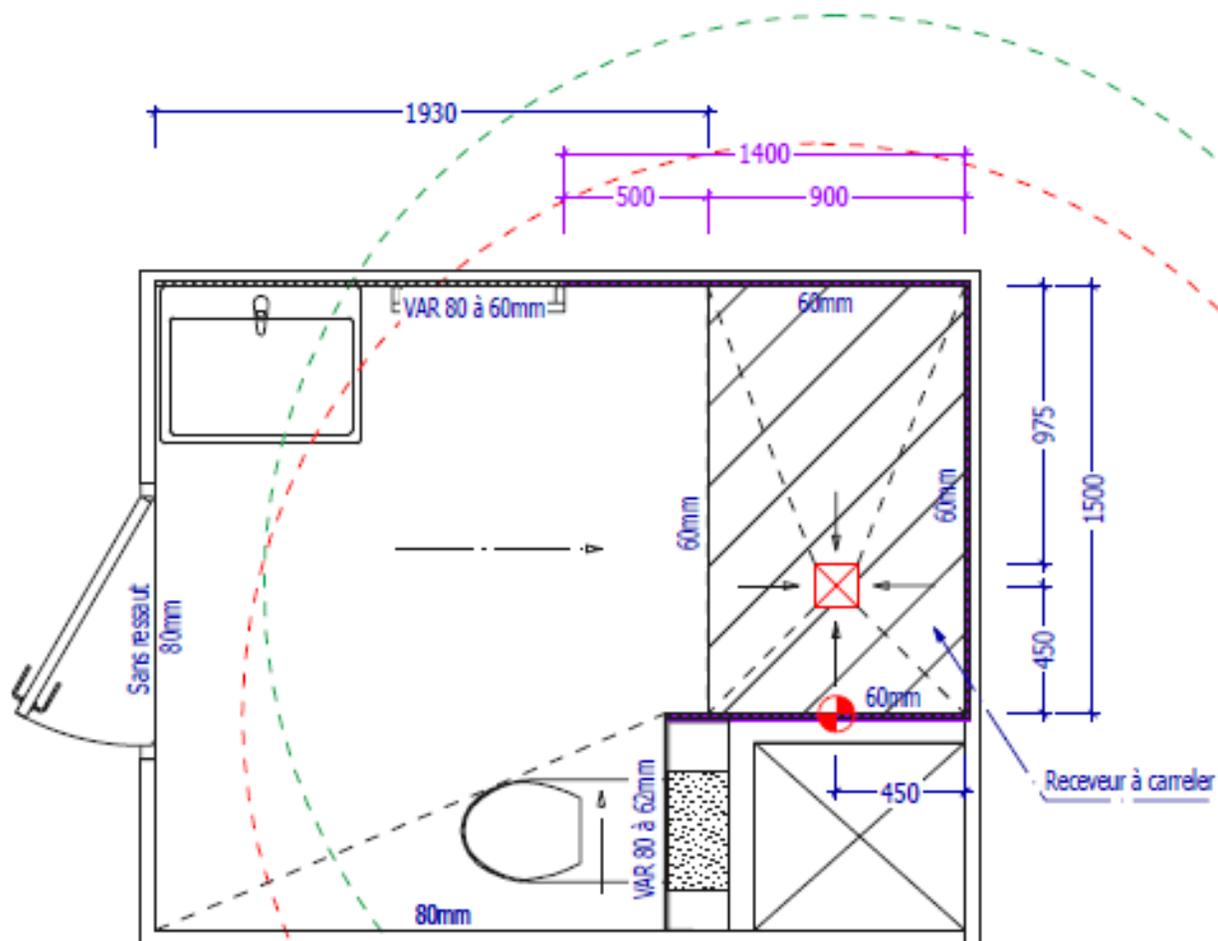
## Formes de pentes avec siphon

Type 1 : Salle d'eau PMR avec WC < 2m et porte > 2m

30% des cas :  
« Zéro » ressaut  
> Standardiser ?

Le plan indique les hauteurs de chape finie, fixe ou variable (VAR).

-  Arrivée d'eau (Pommeau de douche)
-  Evacuation (Siphon) (Hauteur de chape 50mm)
-  Limite des 2m autour de l'arrivée d'eau
-  Limite des 2m autour du siphon
-  Cloison traité en SPEC
-  Faïence considérée





## 5 SLIDES DE RÉSUMÉ :

# LES FACTEURS CLEFS DE GESTION DES PROJETS BAS CARBONE

- Entreprendre les actions suivantes :
- S'informer via des canaux spécialisés.
- Former les acteurs / Se former
  - Au plan technique auprès d'organismes compétents.
    - Sur les systèmes constructifs ou énergétiques alternatifs
  - Au processus de portage des innovations techniques ( Titre V, Atex, APL,...)
  - A la conduite du changement, pour arriver à faire collaborer tous les intervenants efficacement.



## 5 SLIDES DE RÉSUMÉ :

# LES FACTEURS CLEFS DE GESTION DES PROJETS BAS CARBONE

- Etre réaliste :
- Prendre conscience de son niveau de maîtrise des sujets incertains et à risques
  - Etre accompagné par un AMO spécialisé (Bois, Paille, Biossourcées, ...)
  - Avoir un Contrôleur Technique compétant.
  - Faire supporter une partie des coûts et des risques aux entreprises et aux industriels (Atex, essais, ...) et choisir le mode de contractualisation des marchés de travaux en fonction des spécificités du projet (CES, Macro-lot, EG)
- Prendre conscience des délais de validation nécessaires et de la complexité technique des sujets :
  - S'entourer d'acteurs compétents : MOE / MOEXE, BET spécialisés ( Bois, Acoustique, ...)
  - Se limiter à des ambitions « atteignables » et reboucler avec les assureurs de tous les acteurs.



## 5 SLIDES DE RÉSUMÉ :

# LES FACTEURS CLEFS DE GESTION DES PROJETS BAS CARBONE

- Apprendre à gérer de l'innovation au quotidien :
  - Etre modeste et ne pas sous estimer son niveau d'ignorance et celui des autres acteurs
  - Approche holistique / S'obliger à collaborer /Casser les silos : Travailler les interfaces ;Travailler les détails
  - En revenir aux fondamentaux, se réinterroger sur la compatibilité des pratiques courantes au regard des objectifs ( Innovation Produit> Processus> Organisation)
  - Appréhender de nouvelles incertitudes (écosystème, FDES, Incendie, etc ...)
  - Anticiper les problèmes (Assurance / Règlementaire) !
  - Mesurer de nouveaux risques, ne pas sous estimer les délais et les coûts
  - Assurer un contrôle permanent au fil de l'opération

## Principaux facteurs

Management de projet

Nombre de lots

Capacité d'anticipation des acteurs

Complexité technique

Préfabrication

Standardisation

Expertise des acteurs

Travail collaboratif entre acteurs

Approche holistique, présynthèse (BIM)

## Risques + / -

Passif / Actif

CES / Macro lots et EG

Faible / Forte

Forte / faible

Faible / Forte

Faible / Forte

Faible / Forte

Faible / Forte

Non / Oui

## Principaux facteurs

Densité

€ + / €-

Forte / Faible

Compacité\*

Faible / Forte

Management de projet\*

Passif / Actif

Complexité technique\*

Forte / Faible

Nombre de lots\*

EG CES\*\* / Macro lots CES\*\*

Préfabrication\*

Faible / Forte

Standardisation\*

Faible / Forte

\* Maitrisé / \*\* CES seulement si la MO ET la MOE sont « sachant »

# 5 Exemples de projets « mixtes » en logements en 5'

LIVRAISON 2021 – WOOD'ART – TOULOUSE - 13.000 m<sup>2</sup>

LIVRAISON 2021 – INITIAL PRADO – MARSEILLE – 10.300 m<sup>2</sup>

EN CHANTIER – WOOD & STONE – BORDEAUX - 16.000m<sup>2</sup>

EN CHANTIER - VILLAGE DES ATHLÈTES LOT D – # 50.000m<sup>2</sup>

EN CHANTIER – BEST OF BOTH - DALLE M9A – 9.500 m<sup>2</sup>

# WOOD'ART – LA CANOPEE

Toulouse (31)

**Le projet**  
L'ensemble immobilier Wood'Art – La Canopée, situé au cœur de l'écoquartier de la Cartoucherie à Toulouse (31), présente une particularité majeure : sa **structure composée à 76 % de bois**. Le projet, qui vise une très faible empreinte énergie et carbone fait appel à des savoir-faire locaux, comme l'entreprise de construction bois locale Maître Cube en conception-réalisation avec les cabinets d'architecture toulousain Seuil Architecture et autrichien Dietrich Untertrifaller, le tout avec des matériaux biosourcés dont le bois issu d'Occitanie.

L'ensemble comprendra à terme un hôtel de 100 chambres, 2 750 m<sup>2</sup> de commerces en pied d'immeubles, un bâtiment social de 42 logements ainsi que 95 logements en vente libre, pour une surface totale de plus de 13 000 m<sup>2</sup> de plancher sur 10 étages.

**Partenaires investisseurs**  
EKLO (Hôtel), Groupe Carrère (Commerces), Patrimoine SA (Social)

**Maitrise d'œuvre**  
Maître Cube  
Dietrich Untertrifaller  
Seuil Architecture

**Livraison prévisionnelle**  
4<sup>e</sup> trimestre 2021

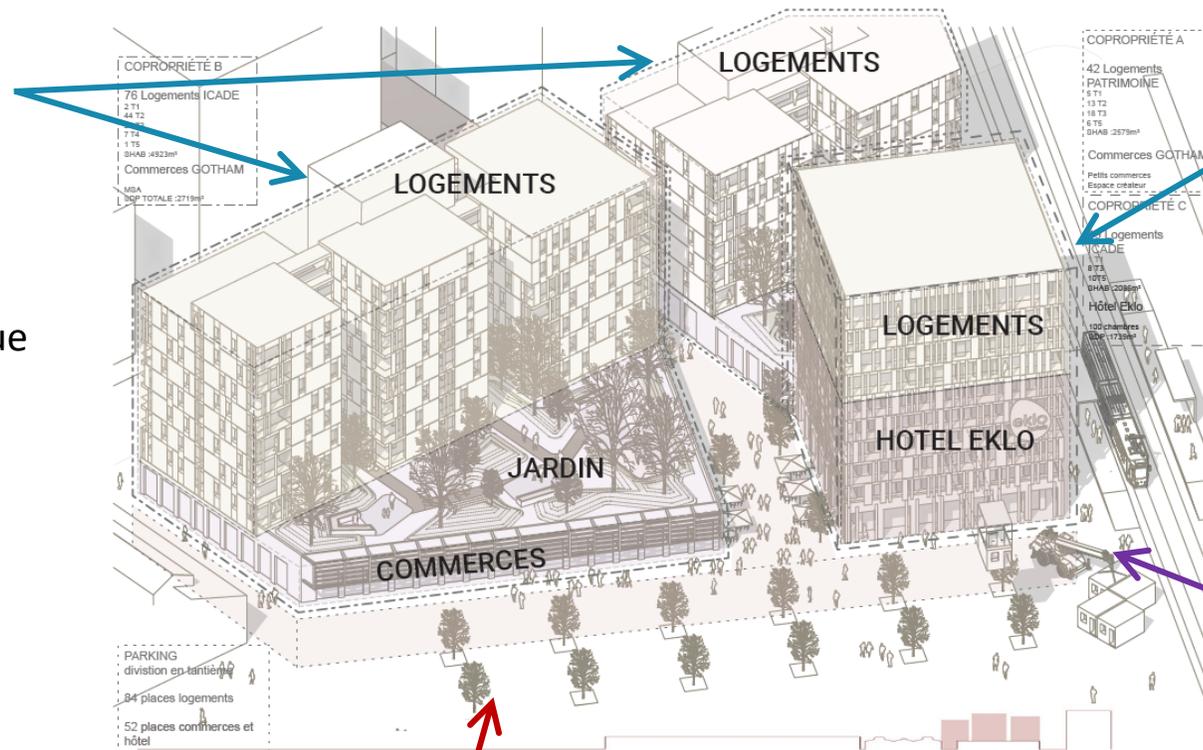
**Certifications et labels visés**



# SYSTÈMES CONSTRUCTIFS MIXTES

## Logements

- Niveaux R+1 à R+9
- Noyaux en béton
- Plancher bois
- Poteaux et poutres bois et métal et stabilité métallique
- Murs à ossature bois.



## Logements

- Niveaux R+6 à R+10
- Noyaux en béton
- Plancher bois
- Poteaux et poutres bois et métal et stabilité métallique
- Murs à ossature bois.

## Hôtel

- RDC à R+5
- Structure béton et murs à ossature bois

## Commerces

- Socle RDC en béton préfabriqué

# SYSTÈMES CONSTRUCTIFS MIXTES

Façades en murs bois avec menuiseries mixtes bois-aluminium et parement en bardeaux de terre cuite, en panneaux alu, en bardage métal

Façades en murs bois avec menuiseries mixtes bois-aluminium et bardage bois en fond de loggia

Poteaux et poutres Bois et métal  
Plancher Bois en CLT

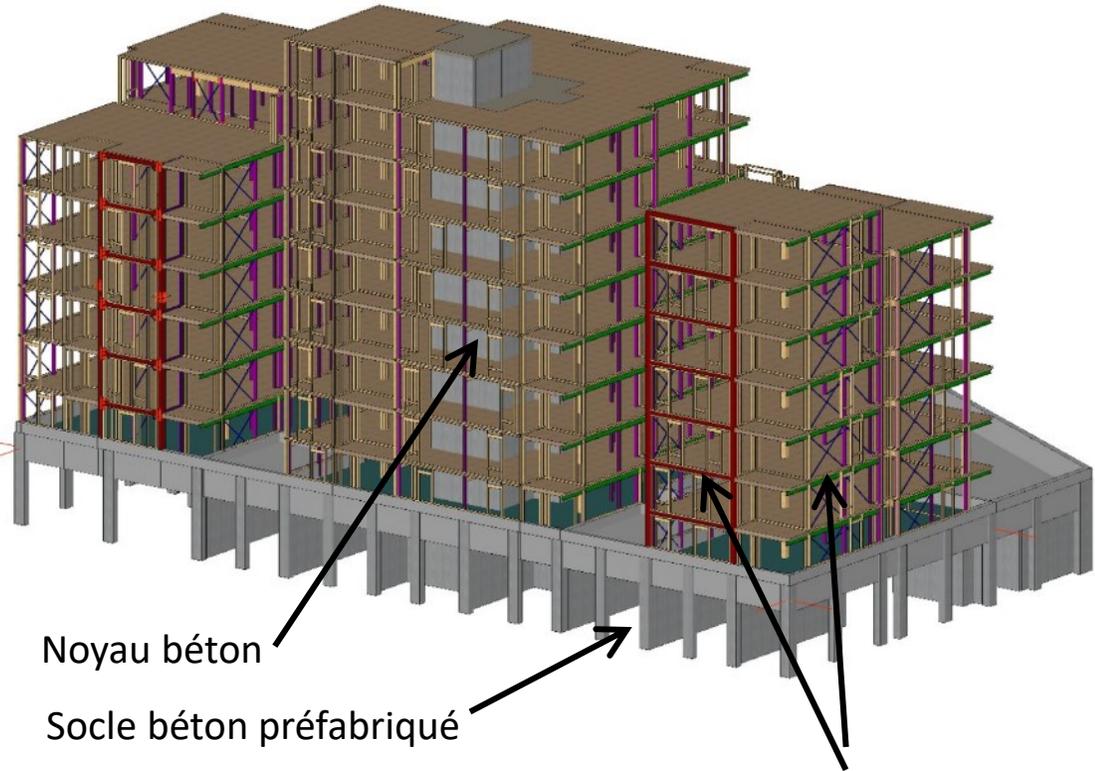


Noyau béton

Coursive extérieure en métal et béton

Pk vélo

Brises soleil en profilés d'aluminium



Noyau béton

Socle béton préfabriqué

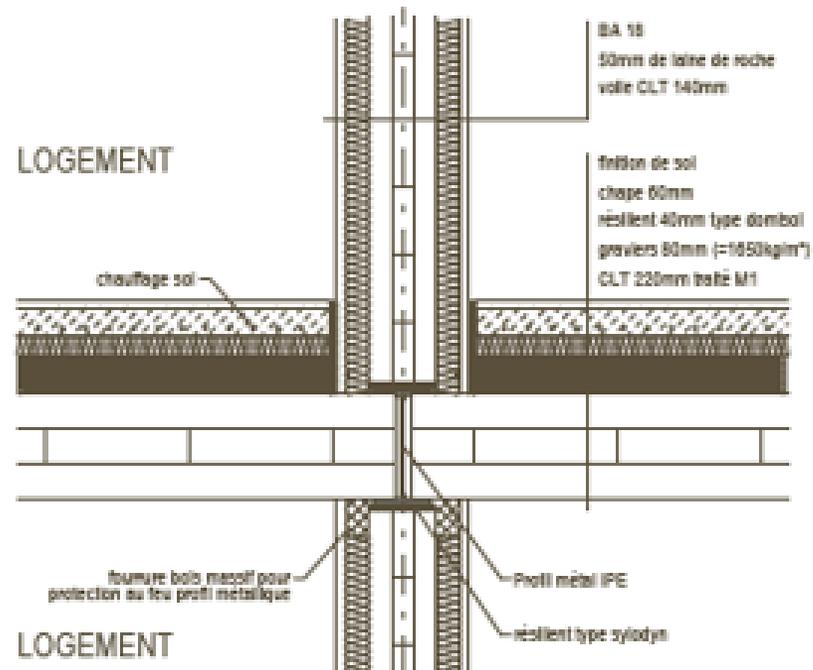
Stabilités métalliques

# WOOD 'ART – EVOLUTION DE LA CONCEPTION

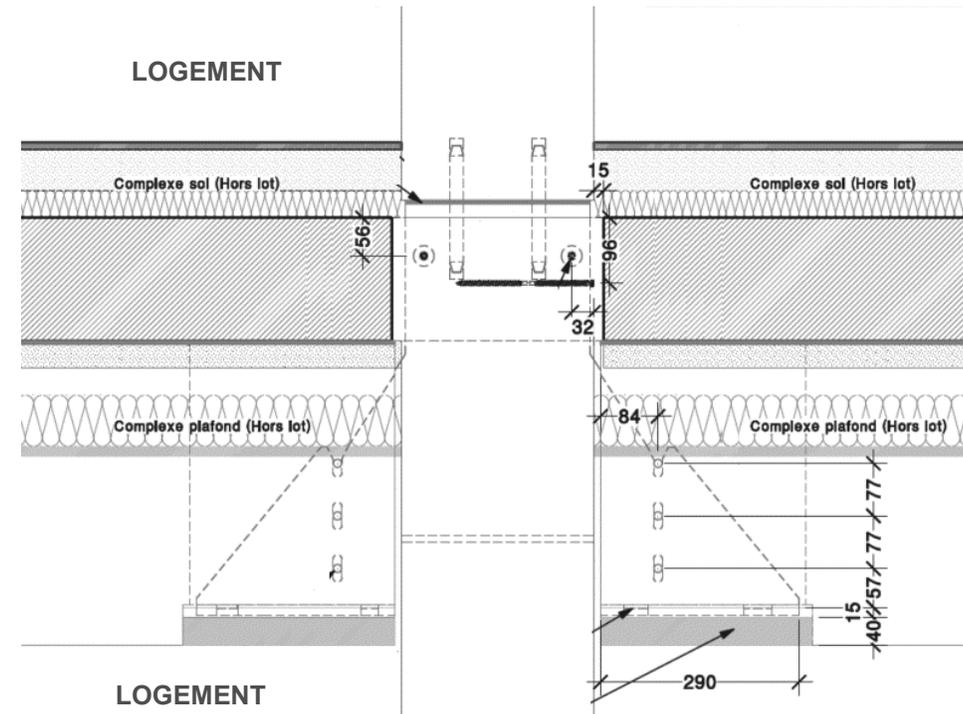
- Une projet innovant et aussi **exemplaire en terme d'approche de la sécurité incendie** avec l'imposition de contraintes à date « non réglementaires » mais pourtant absolument nécessaires en terme d'analyse de risque. **PV #600K€**

## EVOLUTION DES RECOMMANDATIONS INCENDIE

### CONCEPTION INITIALE



### REALISATION



# Wood 'Art – Chantier en cours (Décembre 2020)





## Wood 'Art – Des facades 100% préfabriquées en atelier



# Wood'Art – Chantier en cours (Décembre 2020)



# Wood 'Art – Vue intérieure



# Wood 'Art – Vue intérieure



# INITIAL PRADO

Marseille (13)

## Le projet

Ce projet de réhabilitation de 10 307 m<sup>2</sup> (950 m<sup>2</sup> de bureaux et 9 357 m<sup>2</sup> de logements (en SU et SHAB)) est une opération emblématique en termes d'économie circulaire et de biodiversité.

La transformation de bureaux en 113 logements, avec une surélévation en **structure bois et acier**, a été conçue par l'architecte Atelier du Prado dans une démarche de réemploi des matériaux, grâce à des dons à des structures locales via la plateforme Cycle Up (créée par Icade et Egis) et l'association R-Aedificare.

## Architecte

Atelier du Prado

## Livraison prévisionnelle

Juin 2021

## Certifications et labels visés



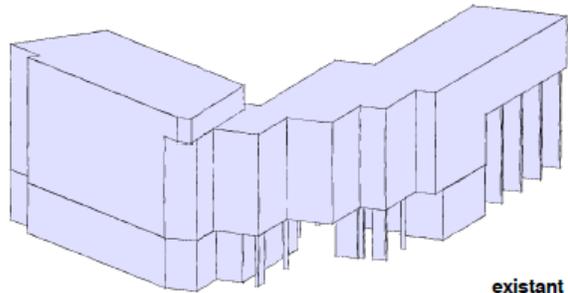


*Projet 67-69 Avenue du Prado – Icade / Atelier du Prado architects*

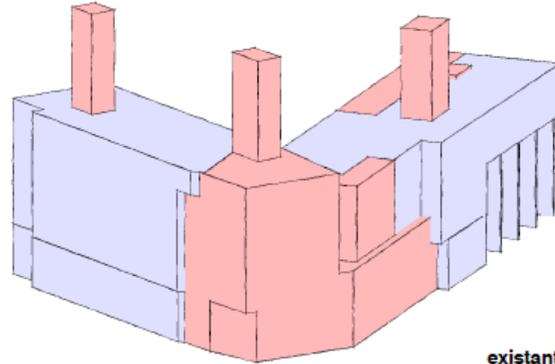
Transformation de l'immeuble de bureau existant en habitation, avec démolition partielle, extension et surélévation en structure Bois



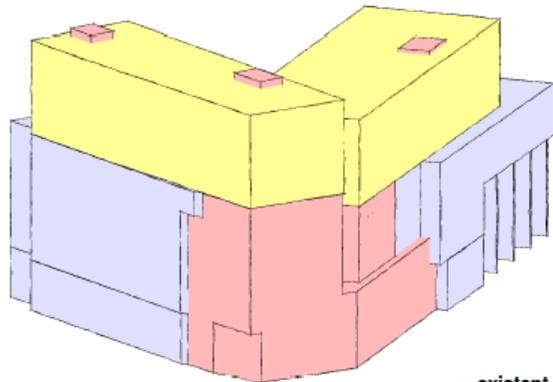
*Projet 67-69 Avenue du Prado – Icade / Atelier du Prado architects*



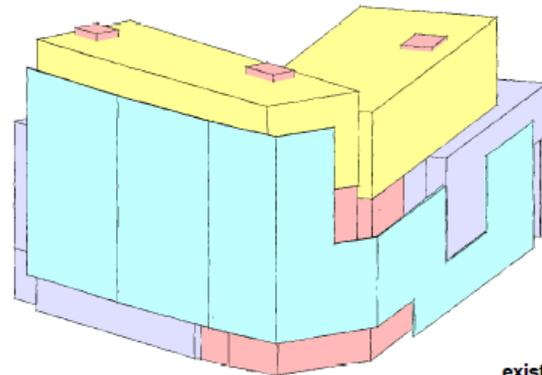
existant



existant + béton



existant + béton + bois



existant + béton + bois + resille

135 logements, dont 50 % de grands logements T3 et T4  
 350 m2 utiles de commerces "en blanc" en rez-de-chaussée sur rue  
 560 m2 utiles de bureaux en R+1  
 96 places de stationnement existantes conservées  
 16 places motos au premier sous-sol  
 200 m2 de locaux vélos-poussettes  
 50 m2 de locaux de tri sélectif





# 69 AVENUE DU PRADO - MARSEILLE



# WOODSTONE - ILOT 8.12

Bordeaux (33)

## Le projet

16 000 m<sup>2</sup> - 68 logements

1 immeuble bois - 1 immeuble béton

1 parking 480 places silo mixte bois béton

L'objectif : concevoir un projet en structure majoritairement en bois, à hauteur de 50% du volume structurel. Ainsi, l'un des 2 bâtiments de logements (Wood) ainsi que le parking silo sont réalisés en structure bois. Les structures bois permettent la mise en œuvre de façades minérales lourdes (béton architectonique, pierre...), répondant à la charte architecturale de l'EPA Bordeaux-Euratlantique. Le parking silo sera également partiellement réversible dans ses usages (bureaux, activités). La réalisation de cette opération visera à renforcer le développement des filières bois locales.

## Architectes

COSA

## Livraison prévisionnelle

2<sup>e</sup> trimestre 2023

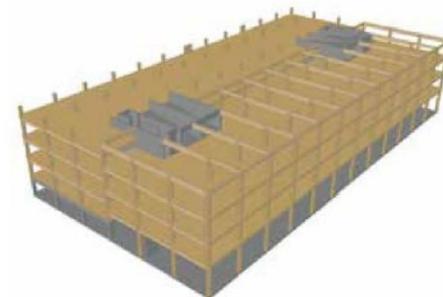
## Certifications et labels visés

E3C1 sur le bâtiment en béton

E2C2 sur le bâtiment en bois

Biosourcé niveau 1 pour le bâtiment en béton

Biosourcé niveau 3 pour le bâtiment en bois



ICAIDE



Labels



# Wood and Stone

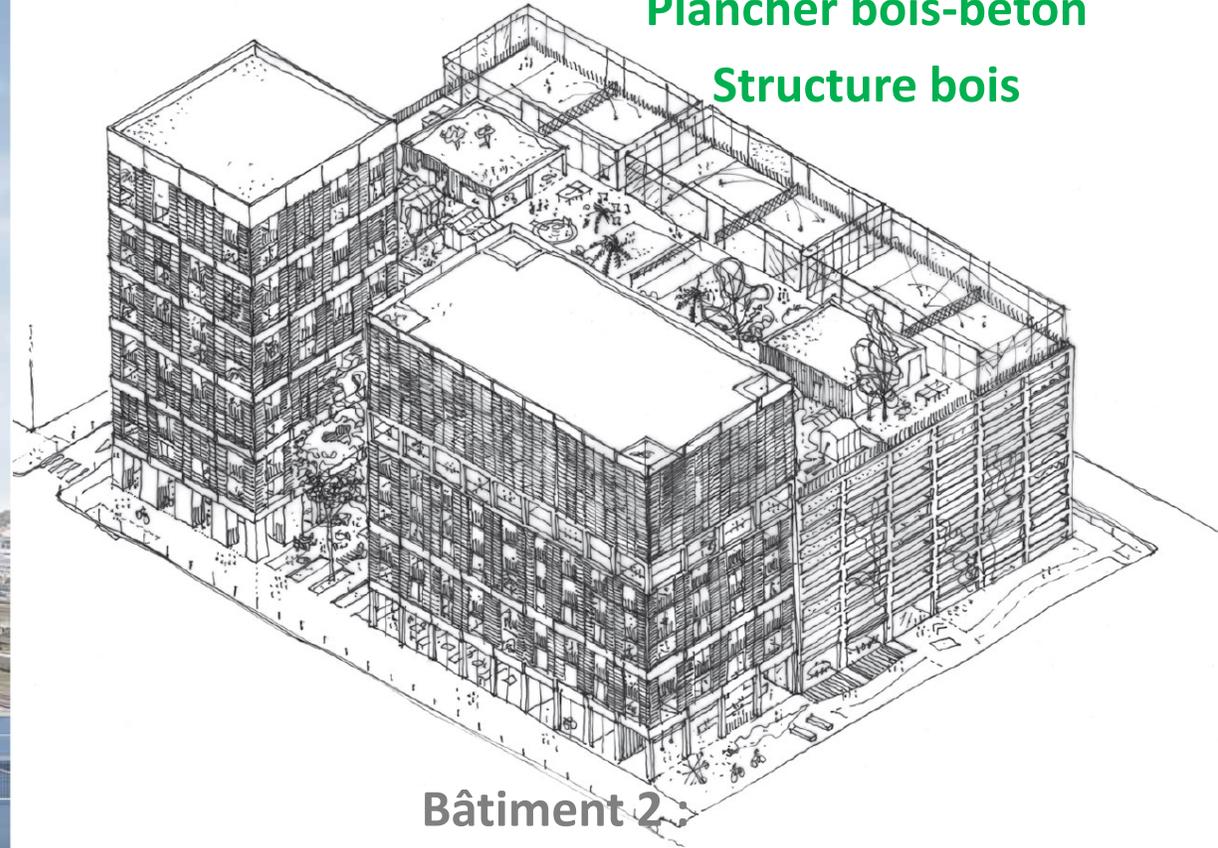
FAÇADES ARRIÈRE DES LOGEMENTS



CREDITS IMAGES : © Agence COSA

**Bâtiment 1 :**  
**Plancher bois-béton**  
**Structure bois**

**Parking silo**  
**Plancher bois-béton**  
**Structure bois**

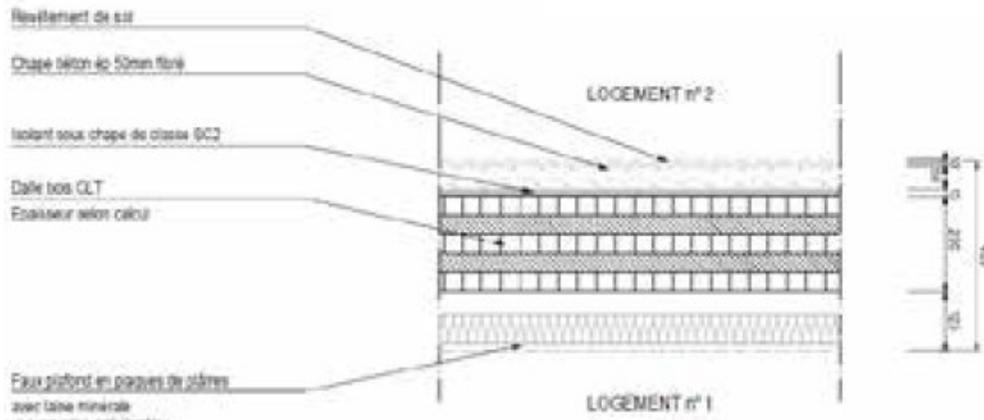
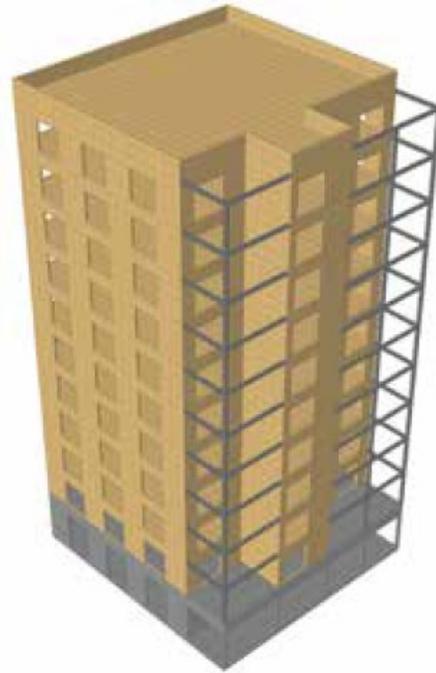


**Bâtiment 2**  
**Structure béton**

# « WOOD & STONE » - Principes de structure du bâtiment 1 de logements

## Système constructif des logements bois / béton

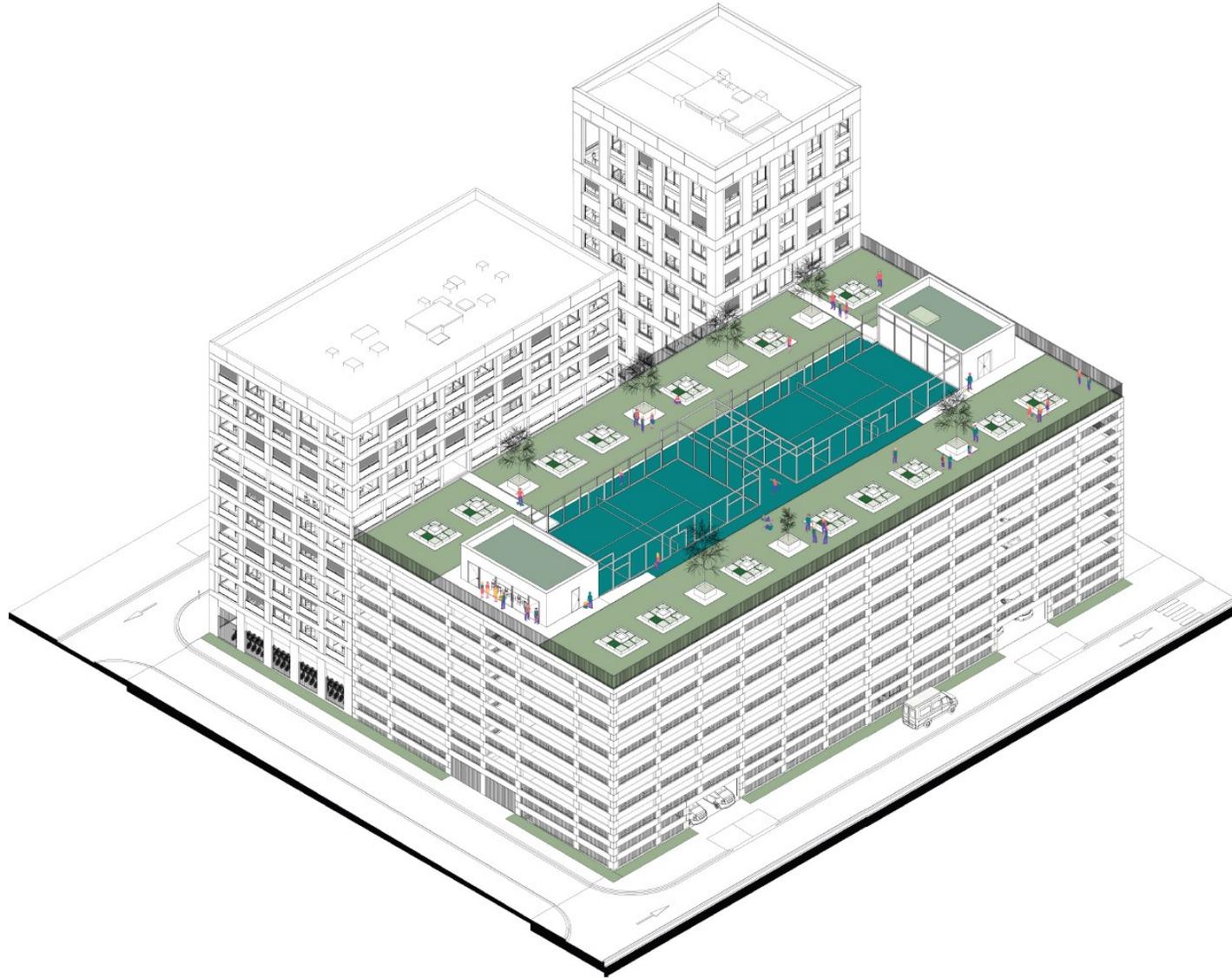
- Le socle RDC ainsi que les cages verticales (escaliers, ascenseurs et celliers) tout niveau est prévu en structure béton.
- Le complexe de plancher éprouvé est constitué d'une dalle bois massif CLT porteuse, d'une chape humide désolidarisée et d'un faux-plafond acoustique libérant l'espace pour les réseaux.
- Ces planchers sont supportés par quelques lignes de poteau poutre et par les murs de façades en CLT ; ces murs supportent une isolation par l'extérieur et un parement ventile, ainsi qu'une contrecloison en plâtre indépendante à l'intérieur.
- La stabilité est assurée par les murs de façades et les refends des noyaux.



### Façades

- 2 ATEX reproductibles financés par notre « Fond Climat » en partenariat avec STO COB (validé) / FOB (en cours de finalisation)
- **Plus de 1 an ½ de travail !**



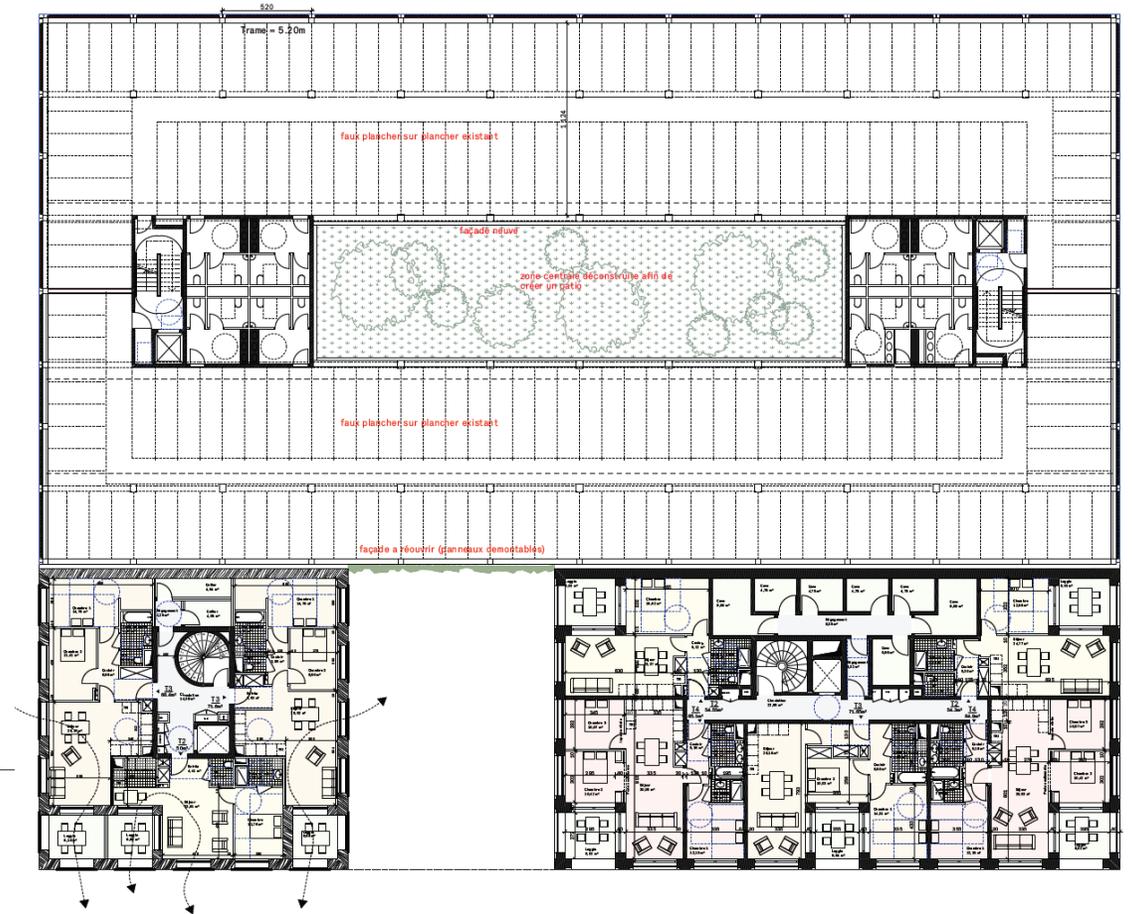
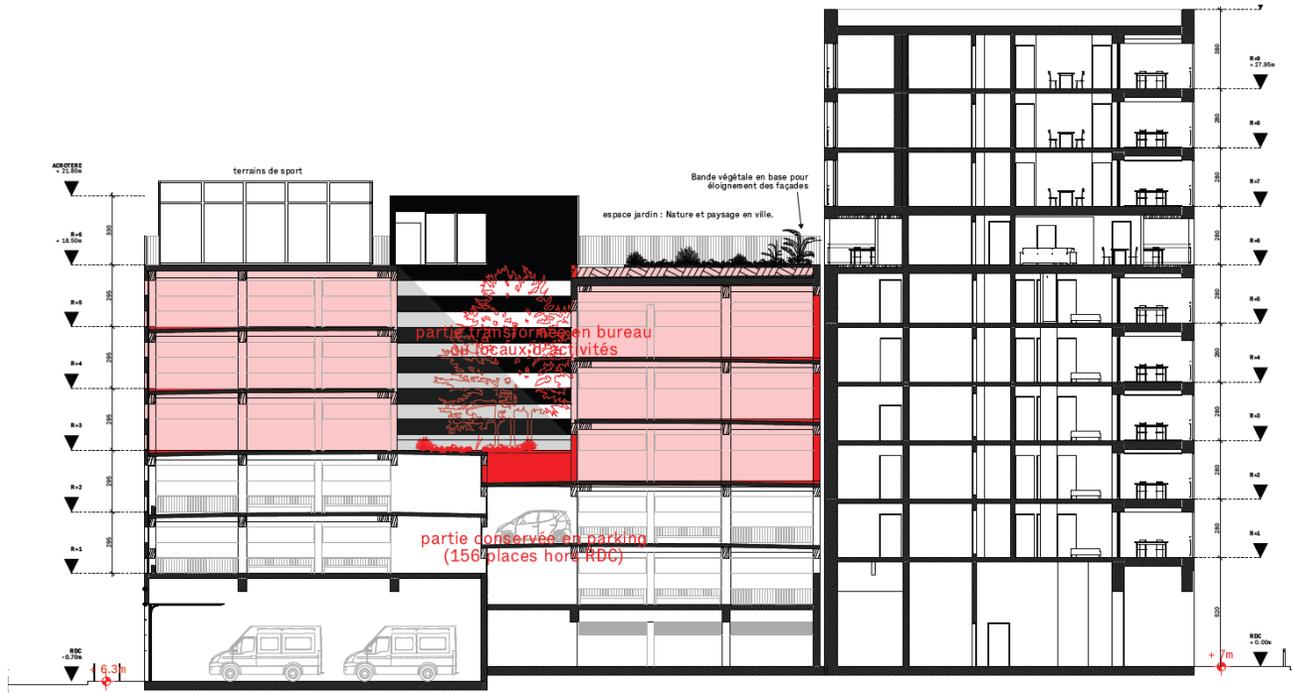


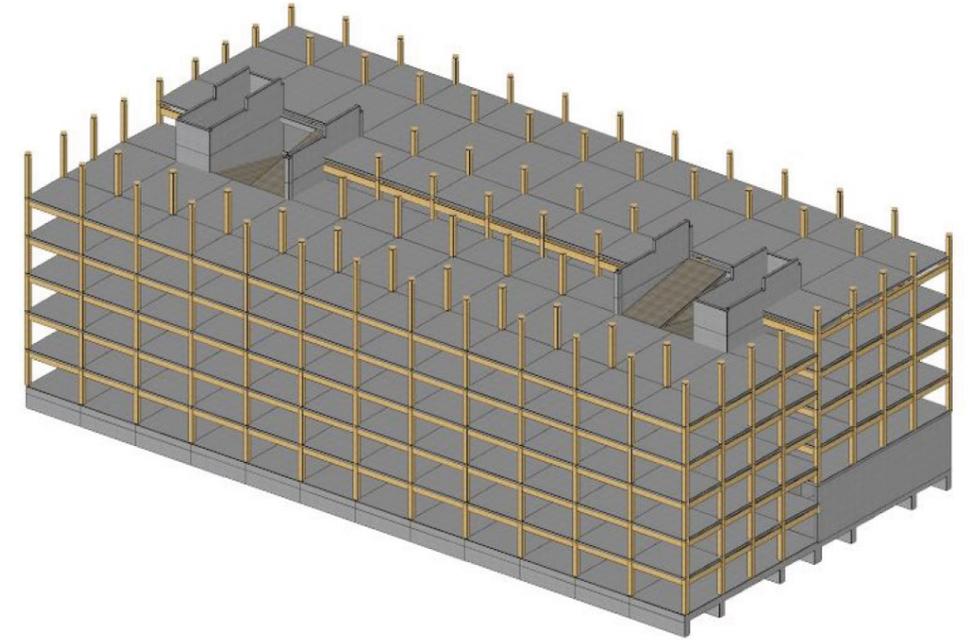
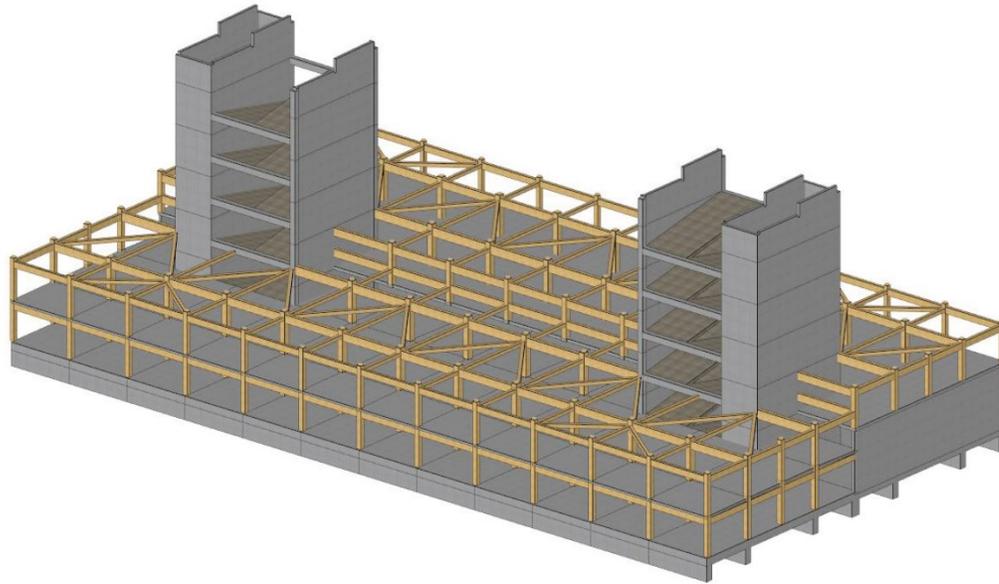
# « WOOD & STONE »

## Innovations multiples

Et dans 20 ans ?

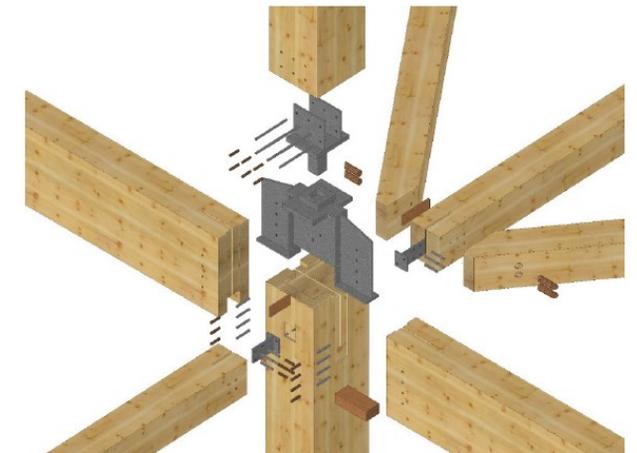
Reconversion en Tertiaire possible





### Système constructif du parking bois / béton

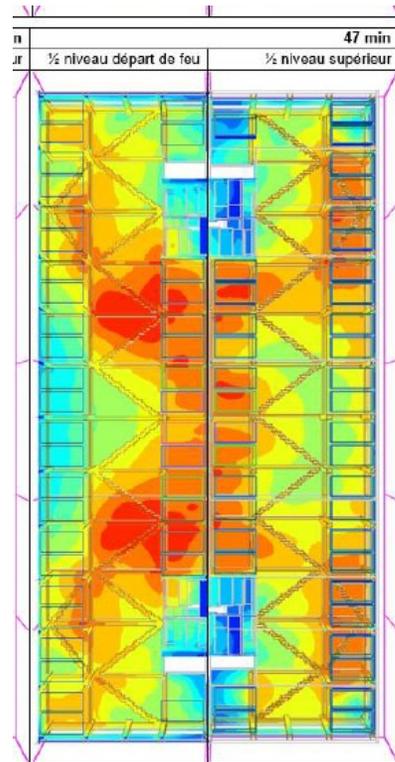
- Le demi- RDC en structure béton accueillant les espaces techniques et les deux zones de rampes de parking tout niveau.
- Le complexe de plancher de la superstructure développé est un système de dalle Béton préfabriquées + chape de compression en béton.
- Ces planchers sont repris tous les 5,20 m par des lignes de poteaux et poutres en bois lamelle colle, sur une trame 4,50 + 7,20 + 4,50 m.
- Le même complexe est pose en toiture mais avec une pente et reçoit soit une toiture étanchée végétalisée.
- Chaque diaphragme assure la stabilité de l'ensemble et transfère les efforts horizontaux sur les refends des noyaux.



# « WOOD & STONE »

## Parking Bois béton

- Simulation numériques menée par Efectis d'un incendie généralisé financé par notre « Fond climat »
- Essai au Feu grandeur réel d'assemblage bois / bois invisible financé par notre « Fond Climat » en partenariat avec KNAPP
  - Essai mené par Efectis validé pour une durée > 1H30 (2H)
- Sprinklers en redondance de la SF pour + de sécurité (Imposition du SDIS 33) => **PV 10% cout travaux du Pk**



## Innovations multiples



CO | SA

# VILLAGE DES ATHLETES, LOT D « LES QUINCONCES »

Saint-Ouen (93)



## Le projet

241 logements accession libre  
95 logements sociaux  
100 logements locatifs intermédiaires  
60 studios sociaux adaptés aux handicaps  
148 chambres étudiantes  
9 300 m<sup>2</sup> de bureaux  
3 000 m<sup>2</sup> de sport, culture et restauration  
130 m<sup>2</sup> de commerces

Tous les bâtiments sont en façades ossature bois (FOB) et les plots inférieurs  
28 m de hauteur sont également en structure et plancher bois  
Toutes les menuiseries sont en bois  
100% du bois mis en œuvre sera certifié FSC ou PEFC

## Maitrise d'ouvrage

ICADE PROMOTION / CDC / CDC HABITAT

## Architectes

UAPS, ECDM, ATELIER PASCAL GONTIER, BRENAC &  
GONZALEZ, FAGART & FONTANA, NP2F  
Paysagiste : TN+

## Livraison prévisionnelle

Phase jeux : 2024 / Phase héritage : 2026

## Certifications et labels visés

Niveau E3C1, niveau E3C2

Les plots de logements sont tous NF Habitat pour l'accèsion et NF Habitat  
HQE pour les blocs (résidences, logements sociaux, logements LLI)





# Une programmation sous le signe de la mixité

**uapS**

Anne Mie Depuydt & Erik Van Daele  
architecte coordinateur



Brenac  
Gonzalez  
Associés

NP2F

**ecdm**  
emmanuel combarel dominique marrec  
architectes

Fagart & Fontana

**ATELIER  
PASCALGONTIER**

**TN+**  
paysagiste



LOGEMENTS



RESIDENCE SOCIALE



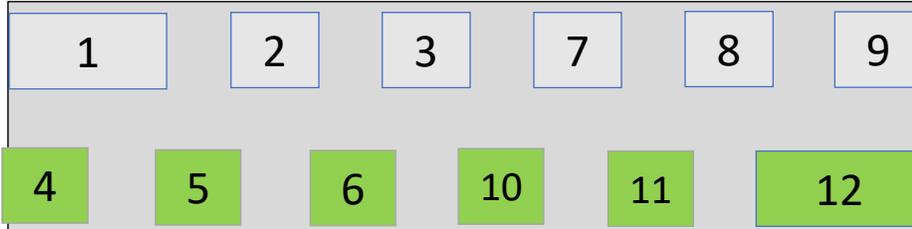
RESIDENCE ETUDIANTE



BUREAUX



LOCAUX D'ACTIVITES



Socle béton « bas carbone »



3<sup>ème</sup> famille A/B en mixité bois-béton

- Noyau (BA) assurant le contreventement
- Poteaux & poutres (BLC / métal)
- Planchers AZURTEC® (CLT nervurés développé par la société Mathis)
- FOB avec laine de bois



4<sup>ème</sup> famille en mixité bois-béton

- Noyau, poteaux & poutres, dalles (BA)
- FOB avec laine de bois

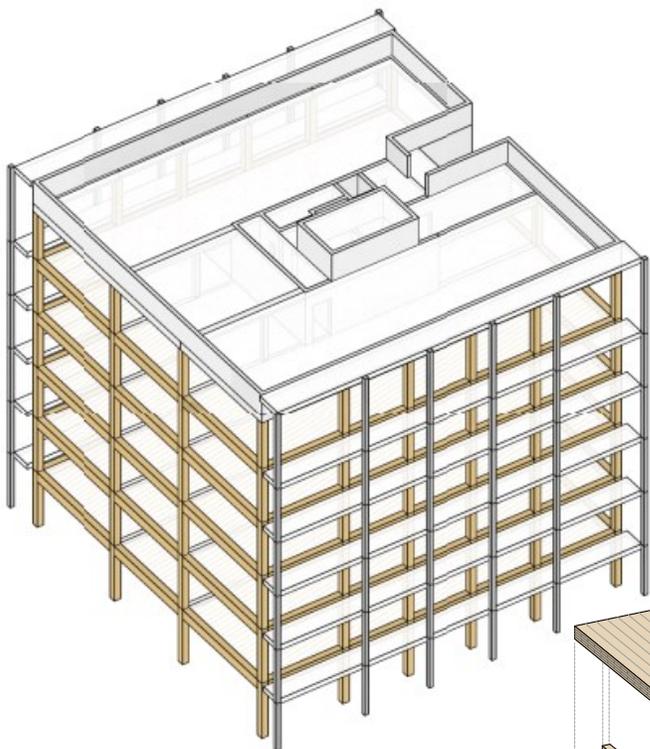
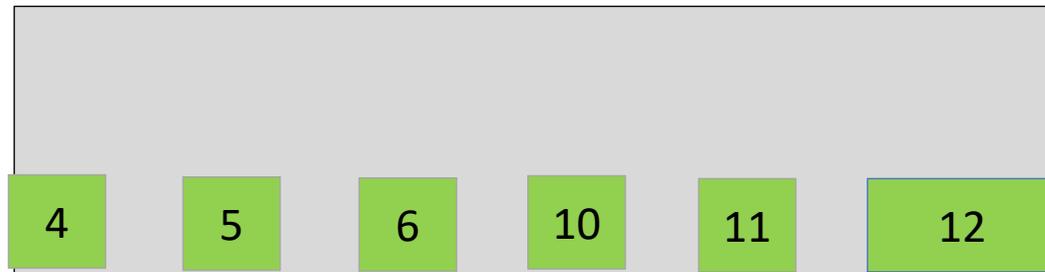


ERT en mixité bois-béton

- Noyau, poteaux & poutres, dalles (BA)
- FOB avec laine de bois



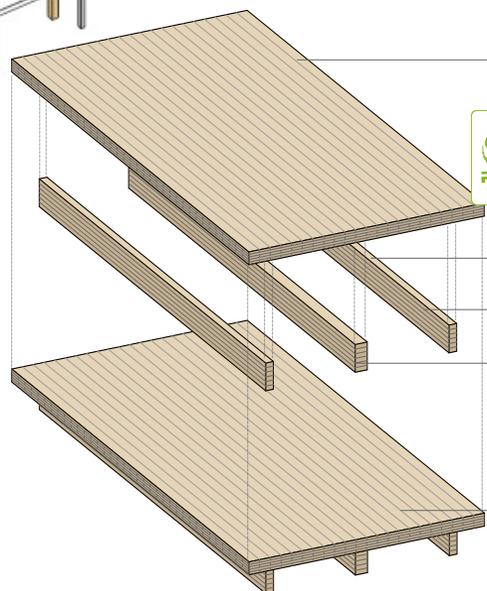
# Principes constructifs des 3ème famille



Optimisant le ratio performance structurelle / cubage : **Ici un gain de 3m<sup>3</sup> de bois pour 100 m<sup>2</sup> de planchers.**

Permettant de franchir des portées importantes (> 6 m) sans porteur intermédiaire et assure une raideur importante : **Ici un gain du nombre de poutres métalliques de 1,25 T d'acier pour 100 m<sup>2</sup> de planchers**

Constituant un diaphragme de contreventement rigide (CLT)  
Permettant de positionner des chevêtres aisément en ajustant le calepinage des nervures (BLC)



Panneau CLT



**Acerbois**  
QUALITÉ FRANÇAISE CERTIFIÉE



Collage structurel

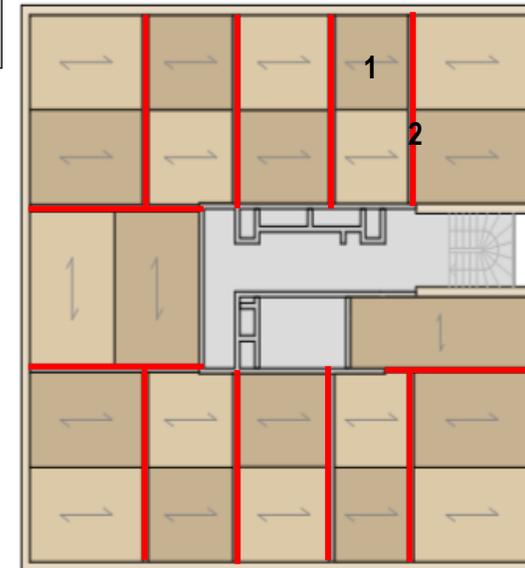
Nervures de bord en BLC

Nervure centrale en BLC

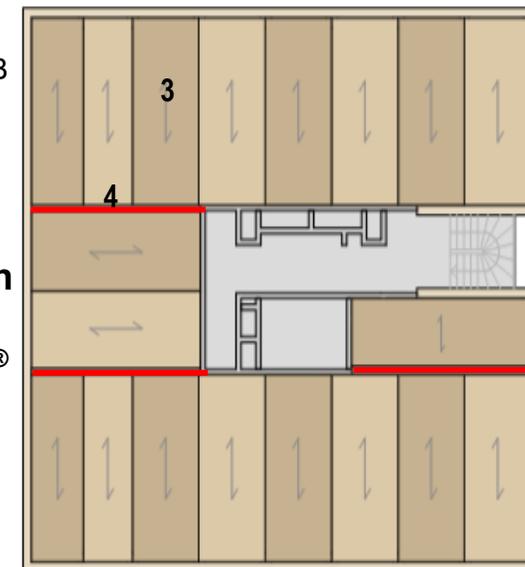
Plancher nervuré AZURTEC®

**Conception plancher CLT**

1. CLT
2. PROFIL IFB
3. AZURTEC®
4. PROFIL HEB



**Conception plancher AZURTEC®**



# Plancher en partie courante

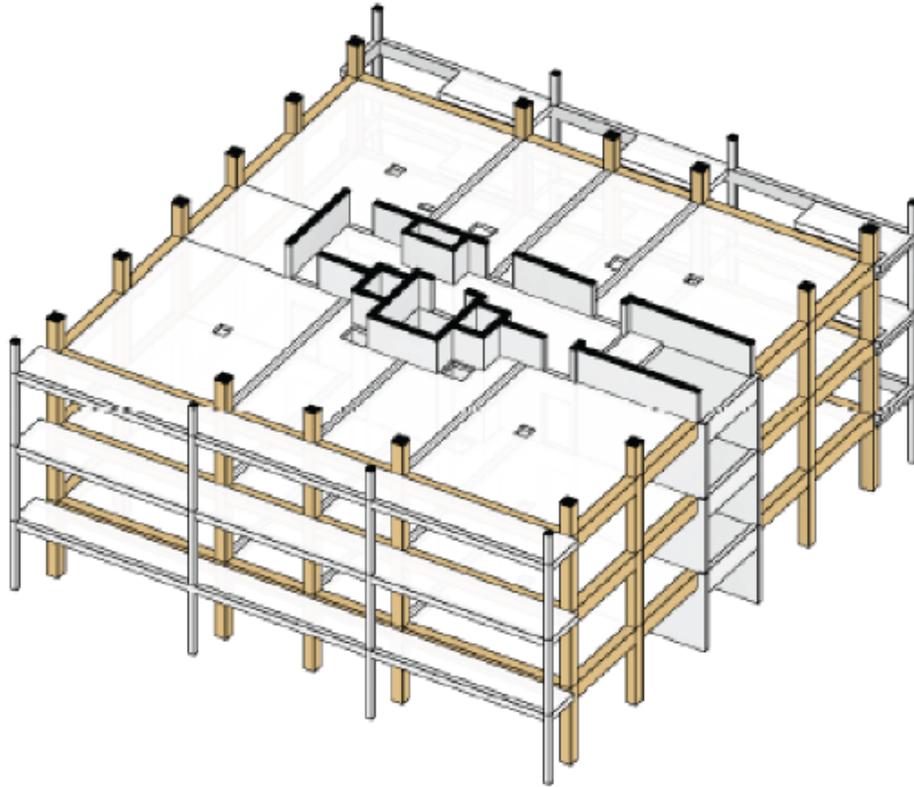
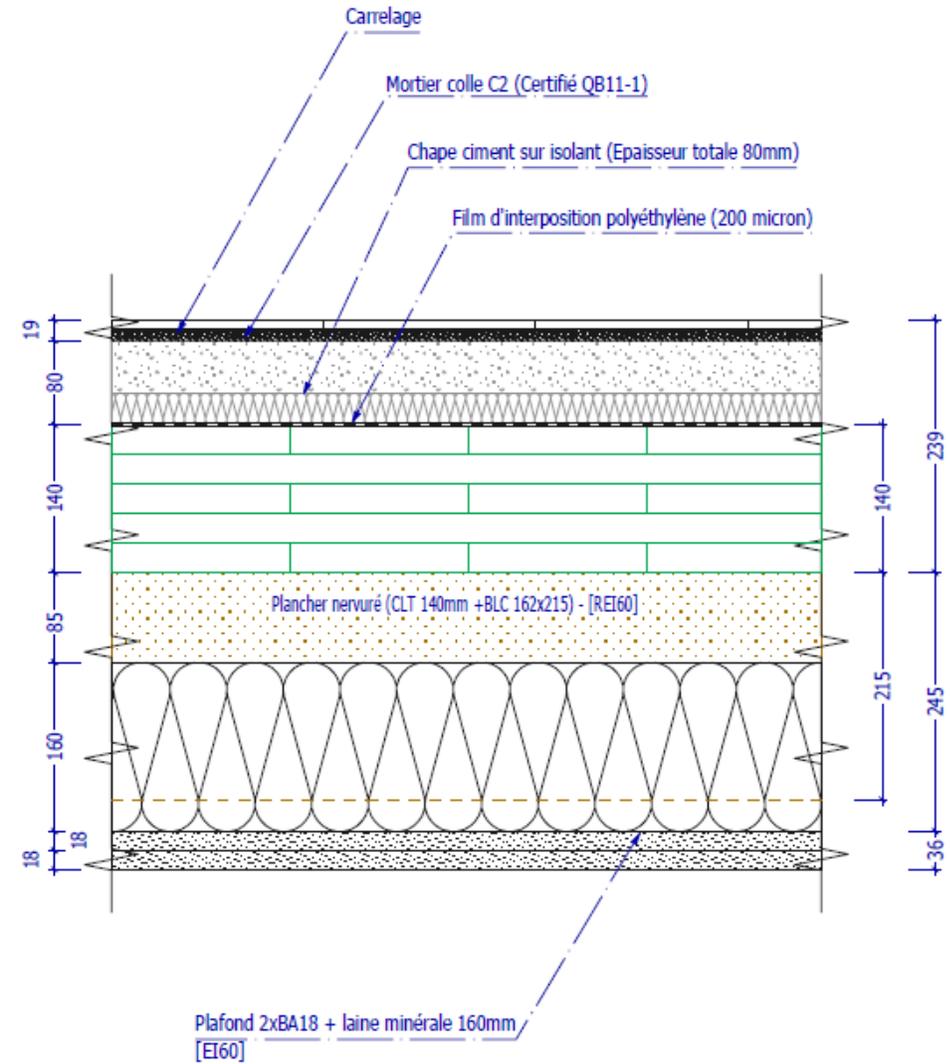


Schéma de principe – Etage courant  $\geq R+1$  (ici le Plot 5)



# Lot D1

## Socle en quai de seine et Mail Finot



## Lot D1 Mail Finot



## Lot D2 Rue saint denis





# Lot D2 Mail Finot



# Lot D3 Mail Finot



# BEST OF BOTH

Paris XIII (75)

## Le projet

Icade Promotion a été désignée lauréate en décembre 2018 de la consultation lancée par la SEMAPA pour le lot M9A à Paris 13ème. La construction exploitera au maximum le potentiel de la filière bois et des matériaux naturellement bas carbone et de provenance locale comme la pierre provenant des carrières franciliennes

Ses 9 479 m<sup>2</sup> de SDP seront répartis comme suit :

- 86 logements en accession : 6 065 m<sup>2</sup> SDP dont 697 m<sup>2</sup> de SDP de logements à prix réduits et sur-mesure en partenariat avec HABX,
- Locaux universitaires (Université de Chicago) : 2 484 m<sup>2</sup> de SDP,
- Surfaces d'activités : 453 m<sup>2</sup> de SDP,
- Surfaces commerciales : 477 m<sup>2</sup> de SDP.

## Architectes

Studio Gang (Chicago) / Parc Architectes (Paris)

## Livraison prévisionnelle

2023

## Certifications et labels visés

E3C1 pour les logements, biosourcé niveau 2, Plan Climat Paris



ICAIDE



# BEST OF BOTH

## Programme :

- Label E+C- : Niveau E3C2
- Label Bâtiment Bas Carbone (BBCA)
- Label BiodiverCity

## Logements :

- NF Habitat HQE

## Université :

- NF HQE bâtiments tertiaires passeport « excellent »
- Label Biosourcé niveau 3
- LEED niveau « Silver »
- WELL niveau « Silver »



Programme mixte : 9500 m<sup>2</sup>

- Bâtiment destiné à l'université de Chicago 2700m<sup>2</sup>

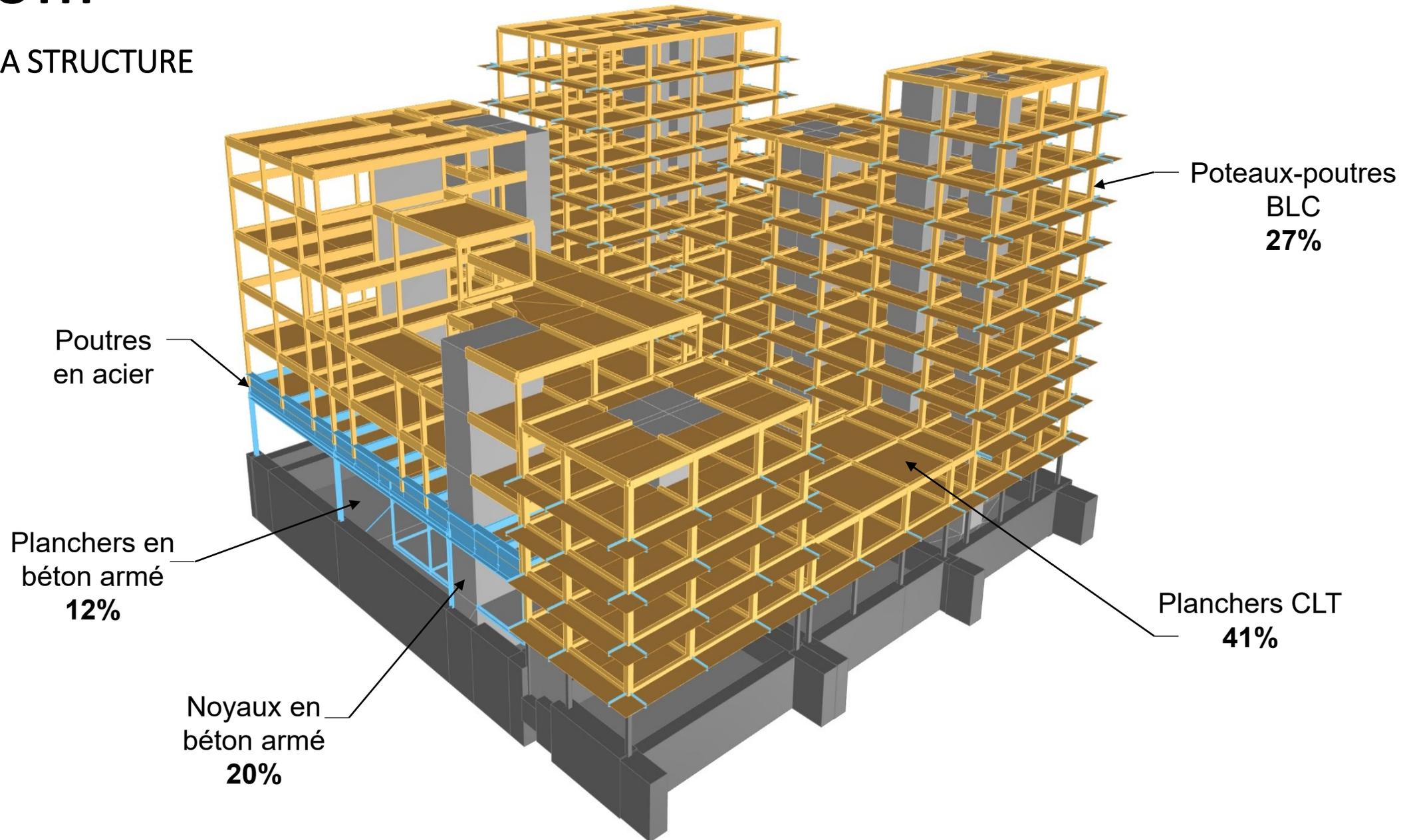
- Logements 6.800 m<sup>2</sup> : # 100



CREDITS IMAGES : © Agences Studio Gang et PARC

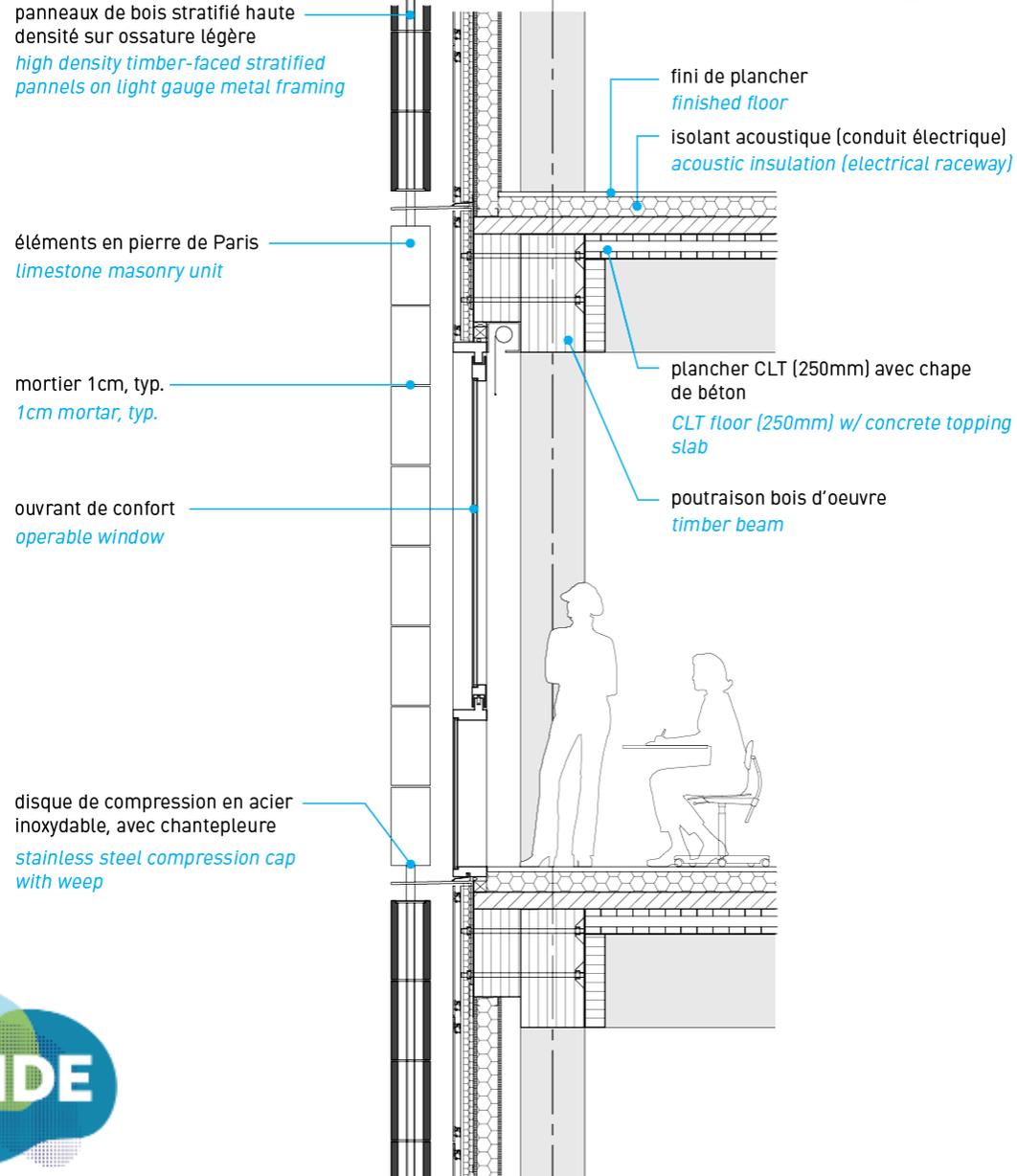
# BEST OF BOTH

## PRINCIPES DE LA STRUCTURE



# BEST OF BOTH

## DÉTAILS DE FAÇADE - UNIVERSITÉ



plancher CLT (250mm) avec chape de béton  
*CLT floor (250mm) w/ concrete topping slab*

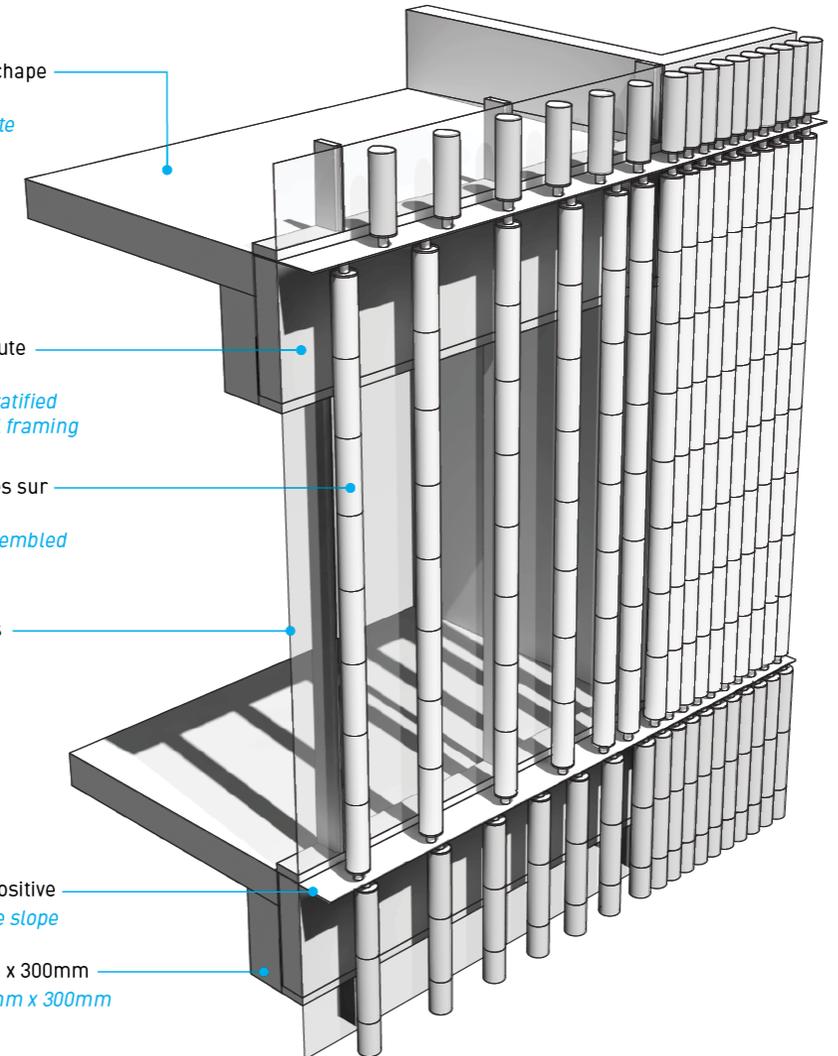
panneaux de bois stratifié haute densité sur ossature légère  
*high density timber-faced stratified panels on light gauge metal framing*

éléments en pierre assemblés sur tige d'acier inoxydable  
*limestone masonry units assembled on a stainless steel rod*

mur rideau avec menuiseries aluminium  
*aluminum curtain wall*

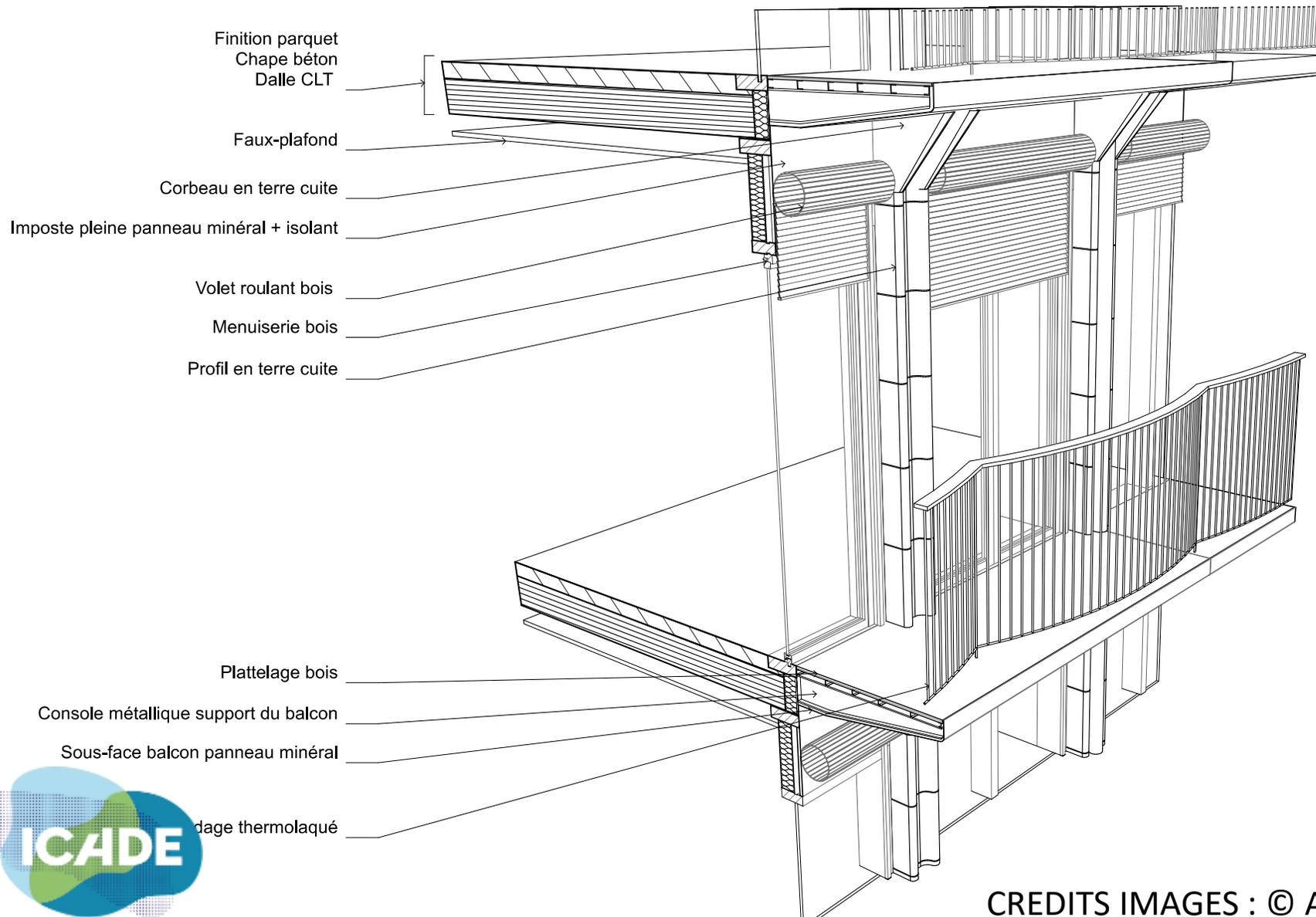
cornière d'acier avec pente positive  
*steel shelf angle with positive slope*

structure poutre bois 650mm x 300mm  
*structural timber beam 650mm x 300mm*



# BEST OF BOTH

## FAÇADE DES LOGEMENTS



**Volets et menuiserie en bois**



**Habillage en terre cuite**



# 5 Exemples de projets « mixtes » en tertiaire en 5'

LIVRAISON 2018 - THÉMIS – COVEA – PARIS - 10.655 M<sup>2</sup>

LIVRAISON 2019 - PULSE I.F.T.- ST DENIS - 30.000 M<sup>2</sup>

LIVRAISON 2019 - TWIST - ASS. CRED. MUT. – PARIS - 10.344 M<sup>2</sup>

LIVRAISON 2020 - 007 – I.F.T. – PARIS - 8.670 M<sup>2</sup>

LIVRAISON 2021 – ORIGINE - I.F.T. – NANTERRE - 69.000 M<sup>2</sup>

# LE THÉMIS

XVII Paris (75)

## Le projet

D'une surface de 10 655 m<sup>2</sup> et situé sur la ZAC Clichy-Batignolles (Paris 17<sup>ème</sup>), Le Thémis a été le premier bâtiment tertiaire d'Île-de-France à se voir attribuer le label E+C-. C'est également le premier projet Icade à avoir obtenu la labellisation BBCA.

Conçu et réalisé sous BIM par l'architecte, il développe un linéaire de 80 mètres sur le périphérique. Il s'agit d'un immeuble exemplaire grâce à sa structure mixte bois-béton, son exploitation maîtrisée et à la production d'énergie par géothermie.

## Architecte

Corinne Vezzoni

## Livraison

Novembre 2018

## Certifications et labels

HQE® Excellent (référentiel 2015), BREEAM Excellent (référentiel 2013), Effinergie+ (RT 2012) et Biosourcé (référentiel 2015).





10.655 m<sup>2</sup>

R+7

11/2018

HQE® Excellent

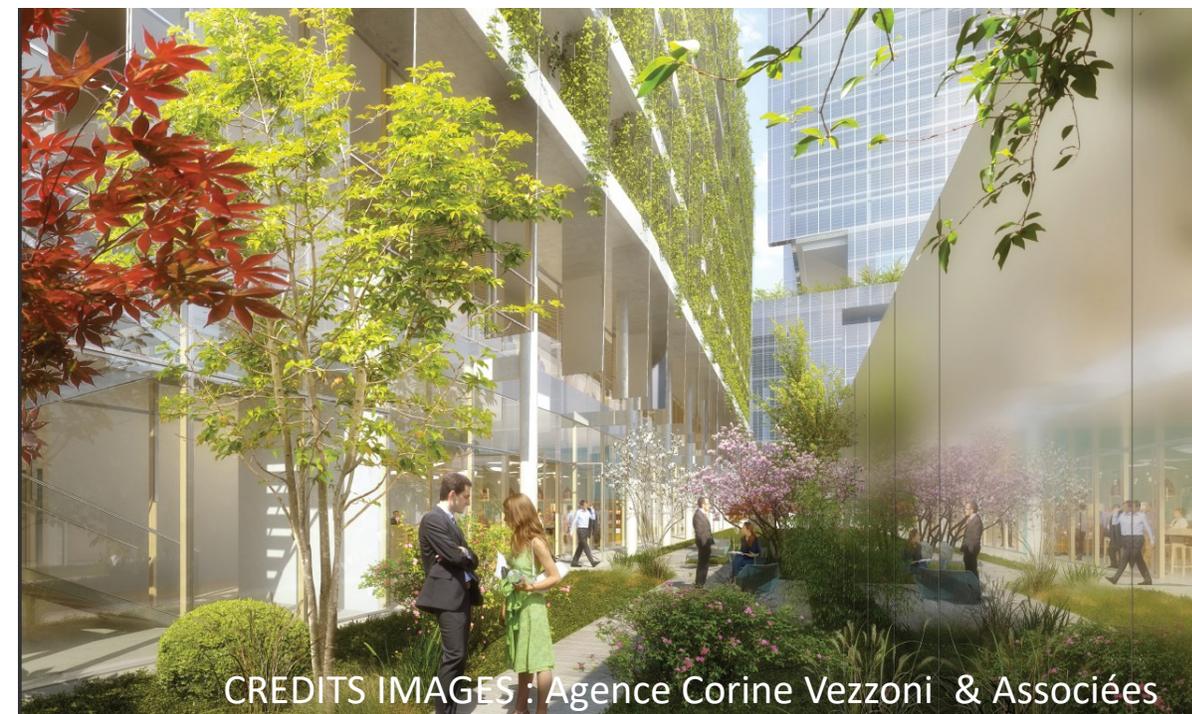
BREEAM Excellent

Effinergie+ (RT 2012)

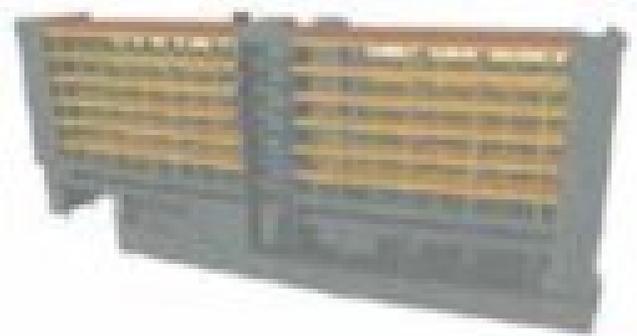
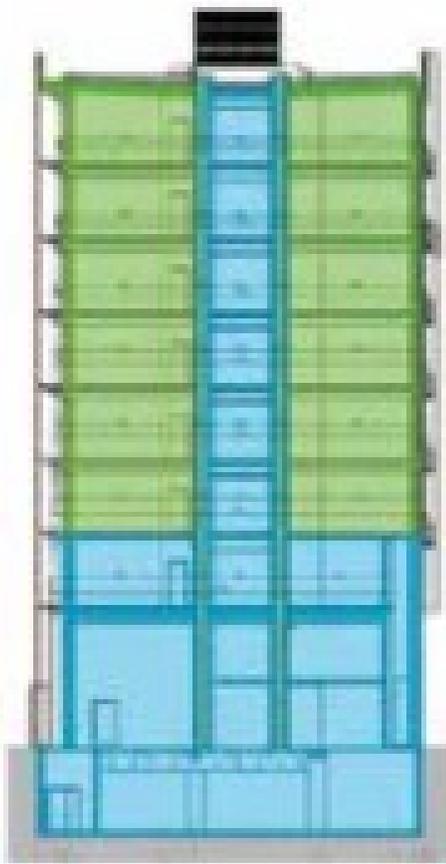
Biosourcé

BBCA

E+C- / E2C2



CREDITS IMAGES : Agence Corine Vezzoni & Associées



-  BOIS
-  BETON





©camillegharbi

# PULSE

Saint-Denis (93)

## Le projet

Immeuble de 28 860 m<sup>2</sup> SDP, Pulse est situé face à la place du Front Populaire, sur le Parc Icade des Portes de Paris, campus de plus de 300 entreprises.

Cet immeuble, d'une structure mixte bois-béton de presque 30 000 m<sup>2</sup>, bénéficie d'un vaste atrium central pouvant accueillir une gamme complète de services : restaurant d'entreprise, café contemporain, mesures conservatoires pour l'aménagement d'un fitness, cafétéria, conciergerie et show-room, rooftop accessible avec cultures potagères...

## Architecte

BFV Architectes

## Livraison

Janvier 2019

## Certifications et labels

HQE Excellent, BREEAM Excellent, BBCA Excellent, E+C- niveau E2C1.





30.000 m2

R+7

12/2018

HQE xcellent

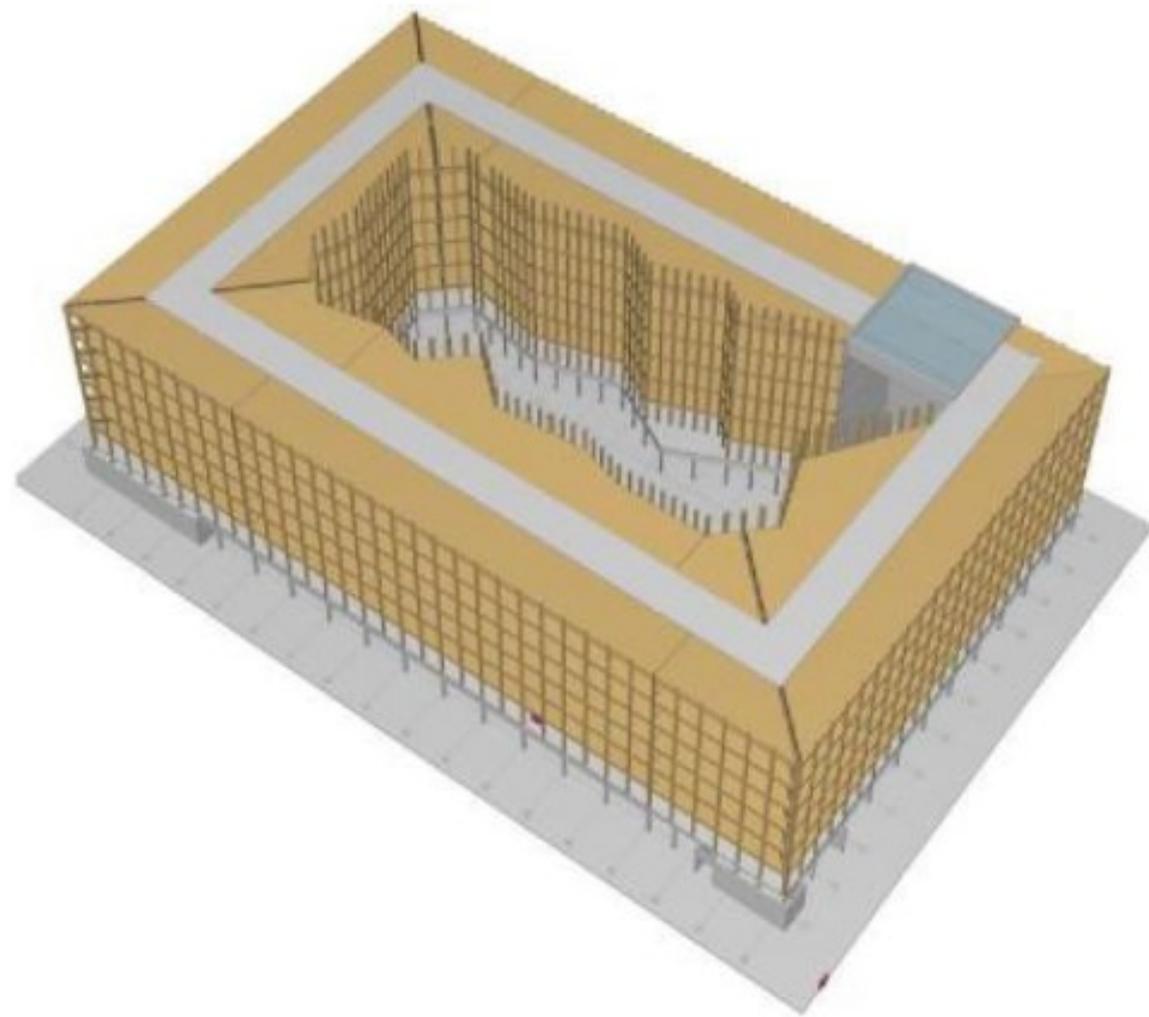
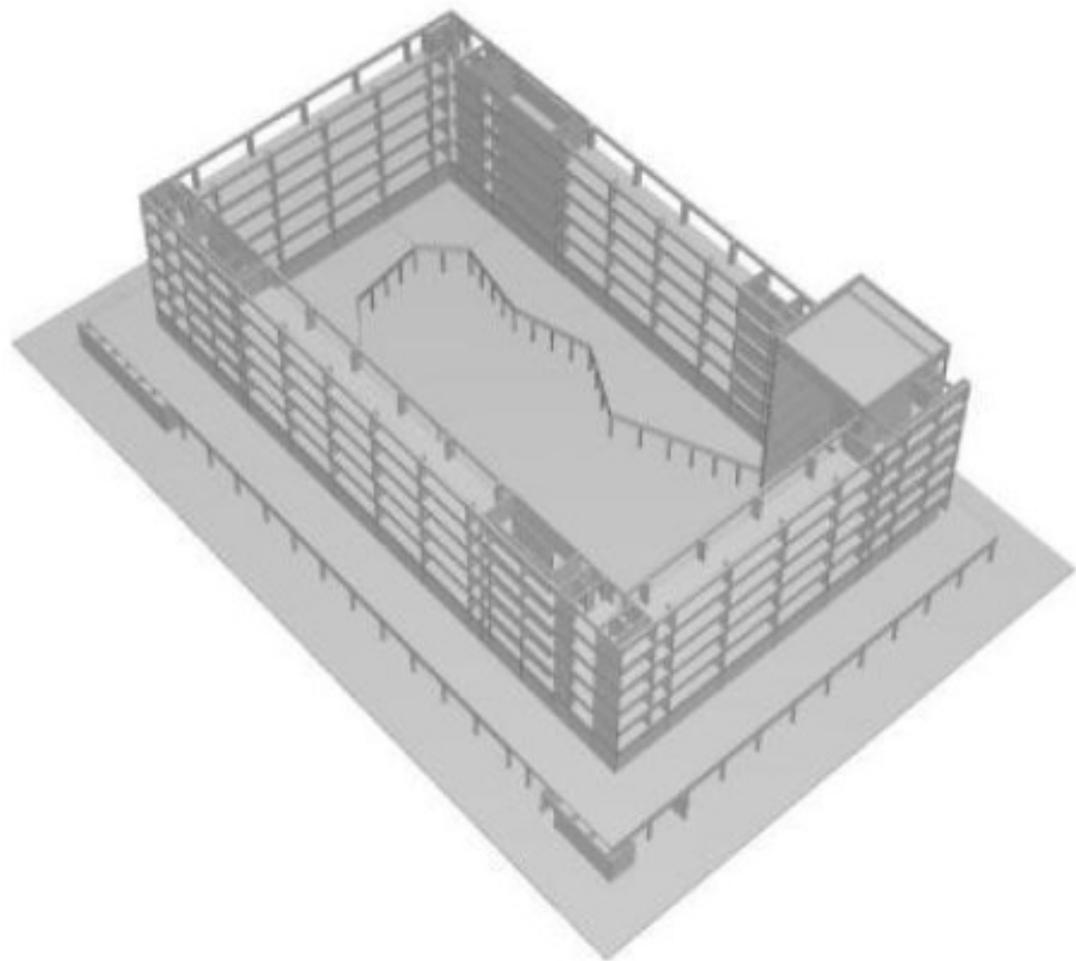
BREEAM Excellent

BBCA Excellent

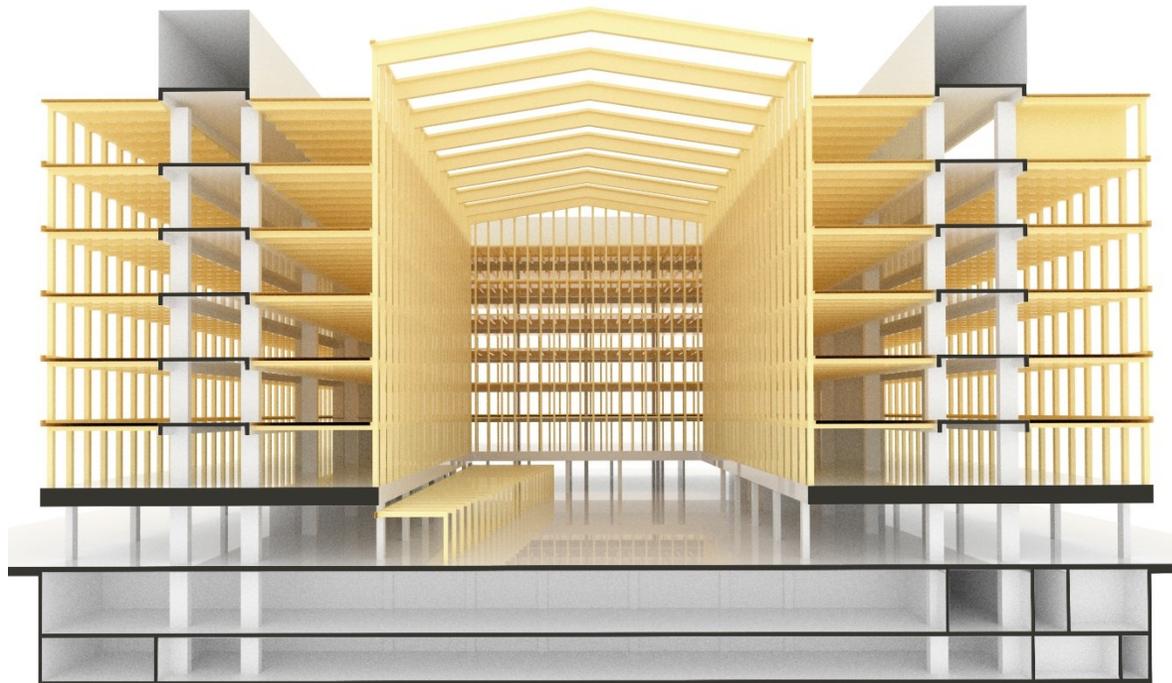
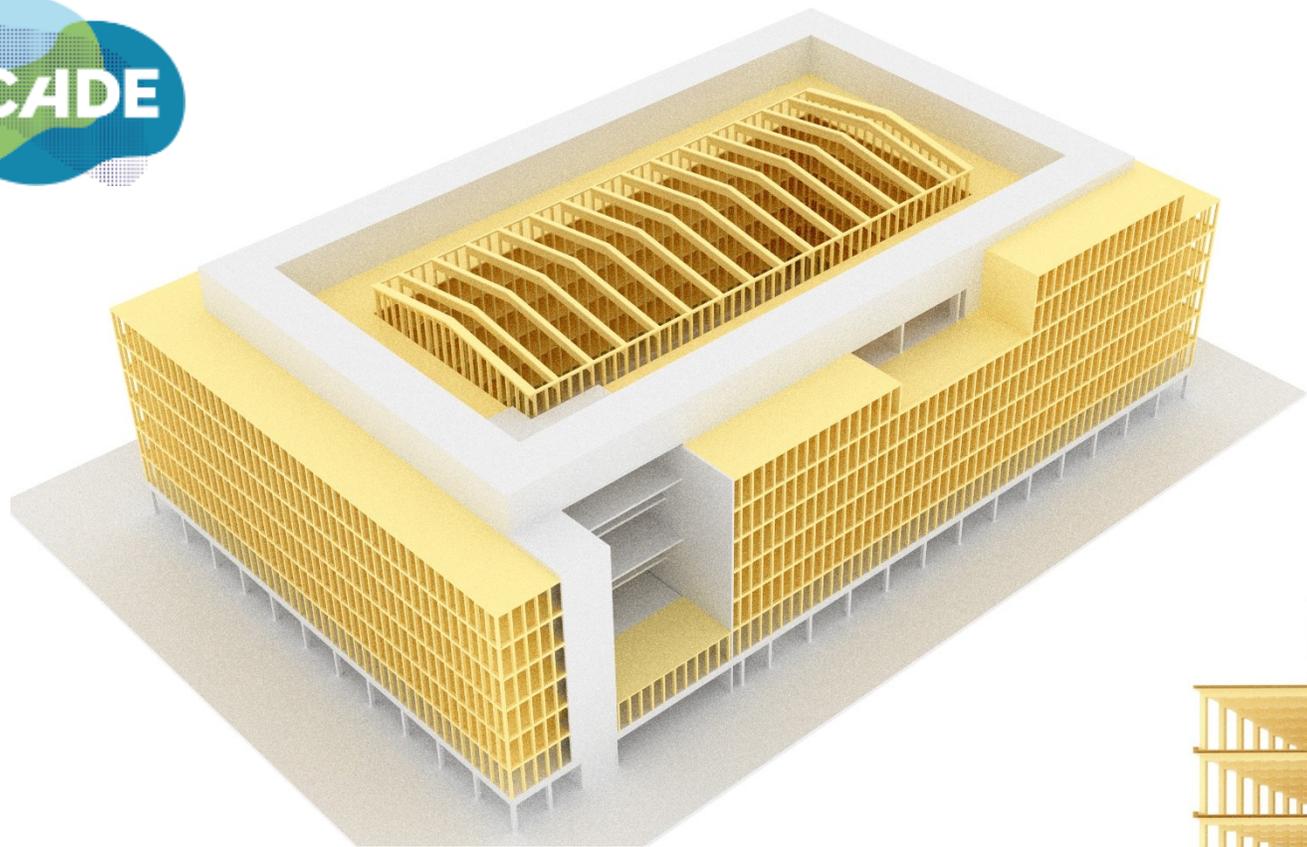
Label E+C- E2C2



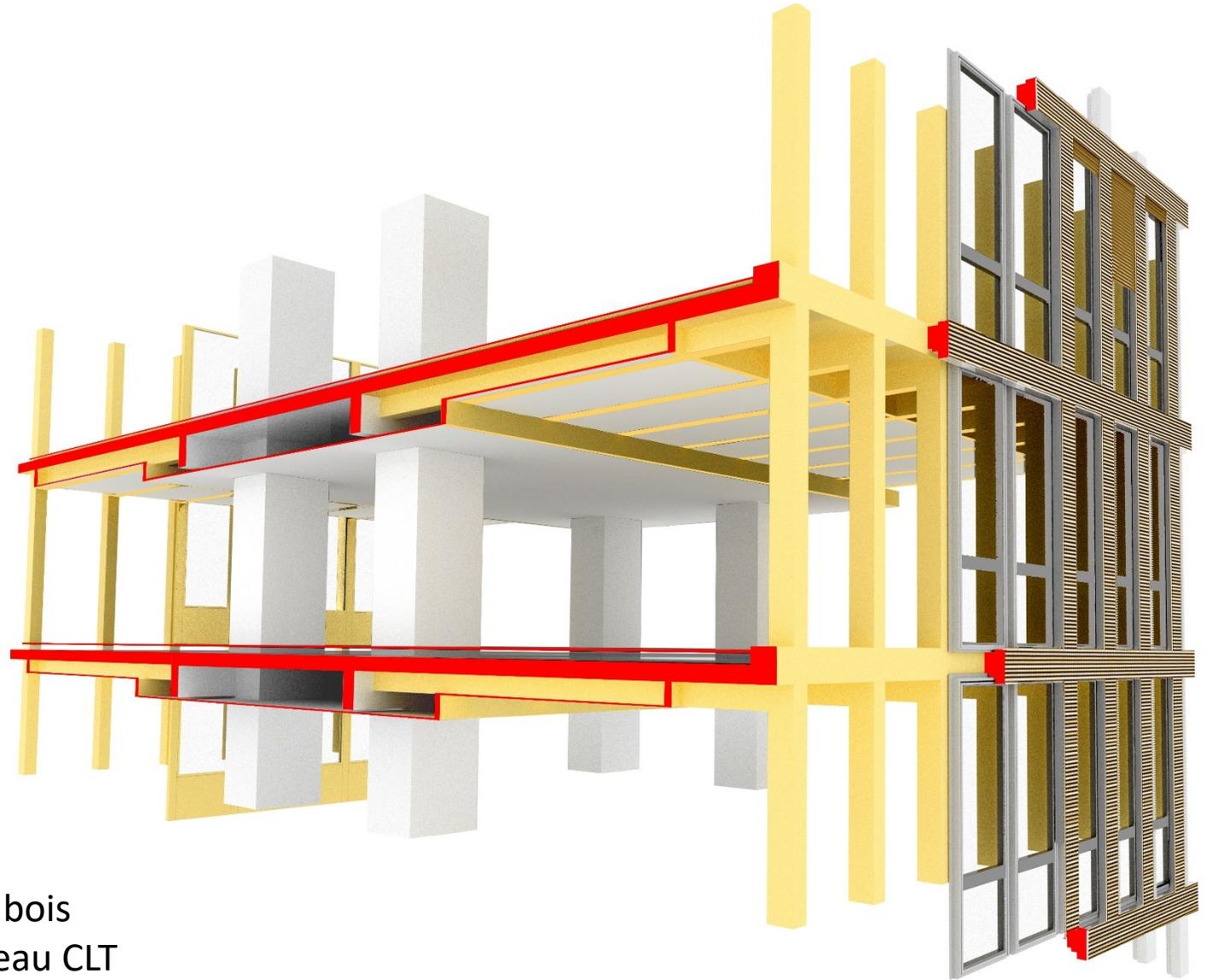
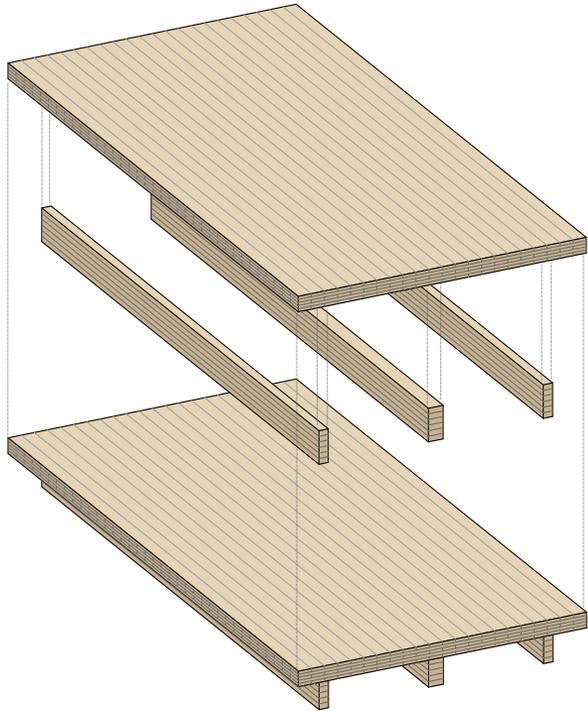
CREDITS IMAGES : © BFV ARCHITECTES



ICADE



## Plancher nervuré AZURTEC®



- Plancher nervuré constitué de nervures en bois lamellé collé collées structurellement à un panneau CLT
  - Système sous Avis Technique



CREDITS IMAGES : © BFV ARCHITECTES

# PULSE



CREDITS IMAGES : © BFV ARCHITECTES



# TWIST

XVII Paris (75)

## Le projet

10 344 m<sup>2</sup>, situé sur la ZAC de Paris Batignolles, à l'angle du boulevard Berthier et de la voie ferrée de Saint-Lazare, à proximité immédiate du nouveau Palais de Justice et de la Direction régionale de la Police judiciaire.

En partie centrale, les planchers sont composés d'une structure mixte bois-béton, à base de poutres bois, de 13m de portée permettant d'intégrer les gaines fluides surmontées d'une table de compression en béton.

## Architecte

Odile Decq

## Livraison

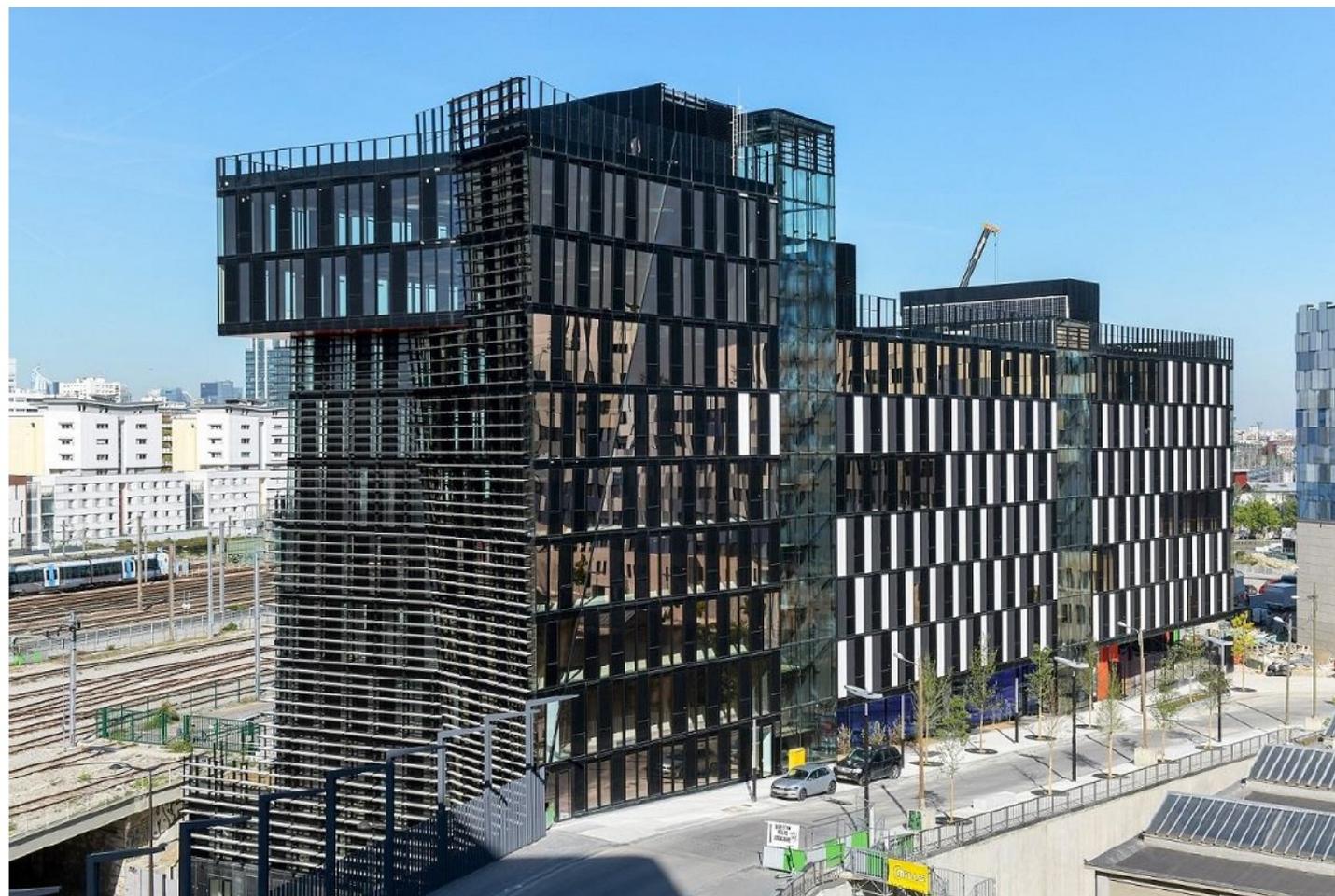
Juin 2019

## Certifications et labels

NF HQE<sup>®</sup> niveau excellent référentiel 2015

BREEAM niveau excellent référentiel 2013

Effinergie + référentiel, label Biosourcé niveau 1



# TWIST

10.344 m<sup>2</sup>

R+7

06/2019

- NF HQE® niveau excellent
- BREEAM niveau excellent
- Effinergie RT 2012
- Label Biosourcé Niv 1

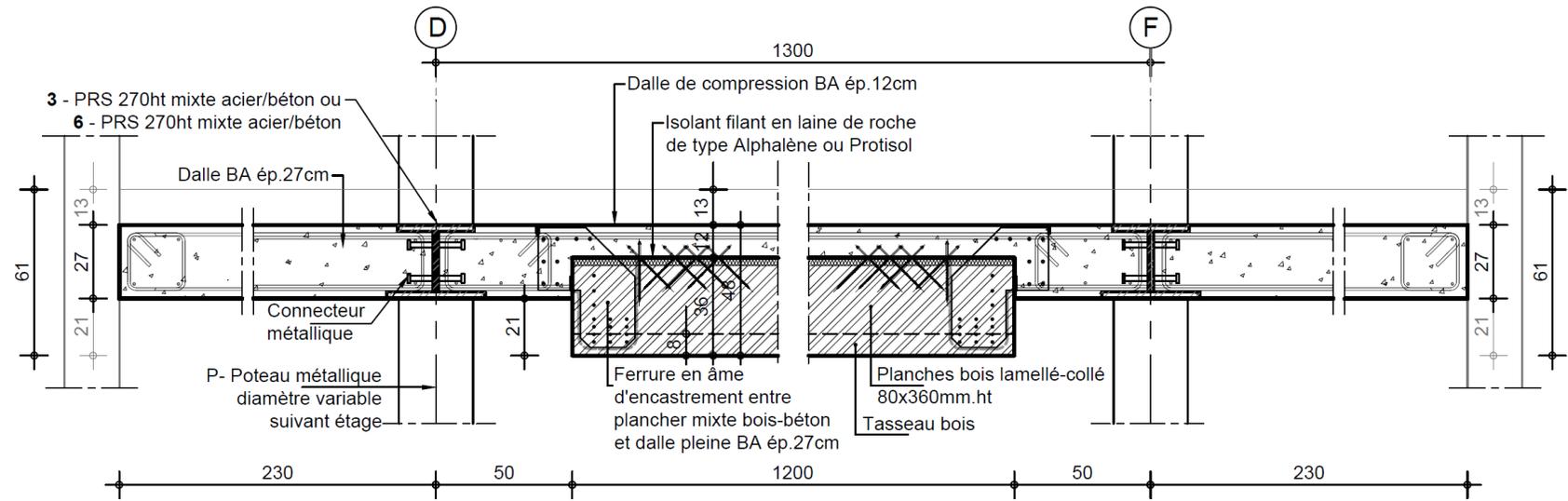


CREDITS IMAGES : © ODILE DECQ Architecte

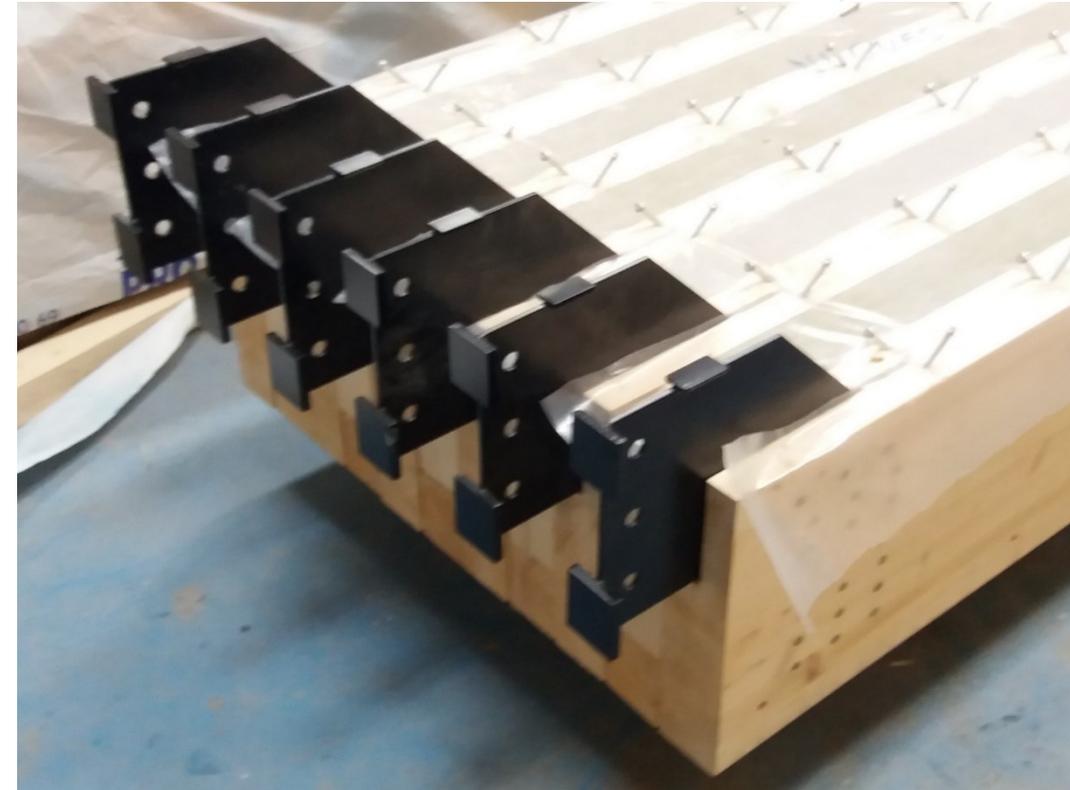
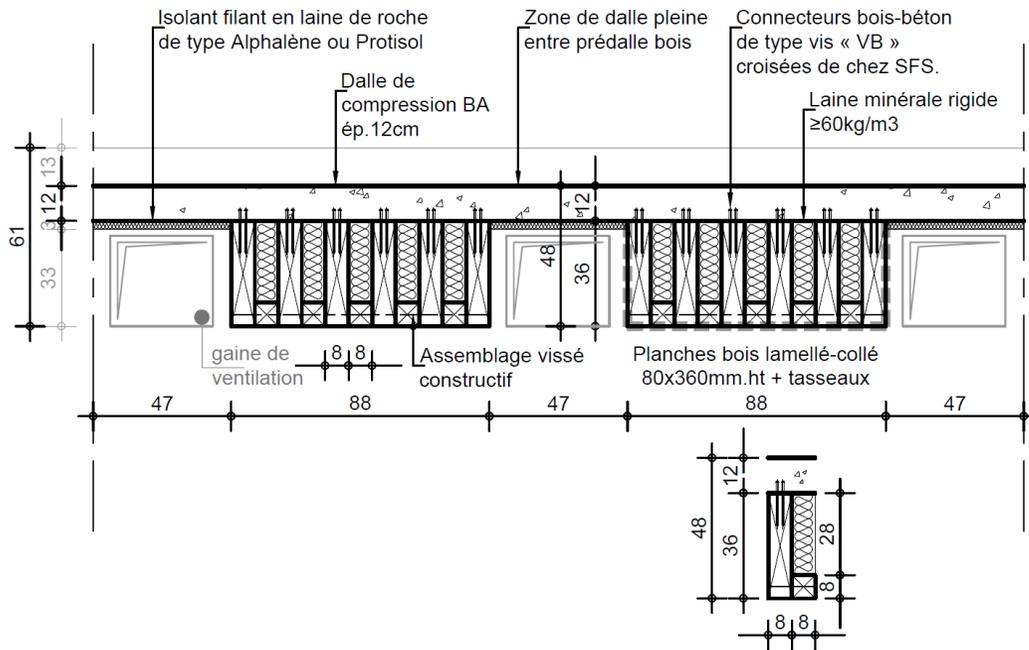




**COUPE 2-2 éch:1/20e**



**COUPE 3-3 éch:1/20e**



# 007

## XIX Paris (75)

### Le projet

Situé au sein du Parc du Pont de Flandre, cet immeuble de 8 500 m<sup>2</sup> de bureaux a été réalisé en 100 % BIM. Il bénéficie d'une **structure mixte bois-béton**. Il a été intégralement pré-loué à l'URSSAF Ile-de-France pour une durée de 9 ans ferme.

### Architecte

Anne Carcelen

### Livraison

Février 2020

### Certifications et labels



007

8 670 m<sup>2</sup>

R+7

07/2019

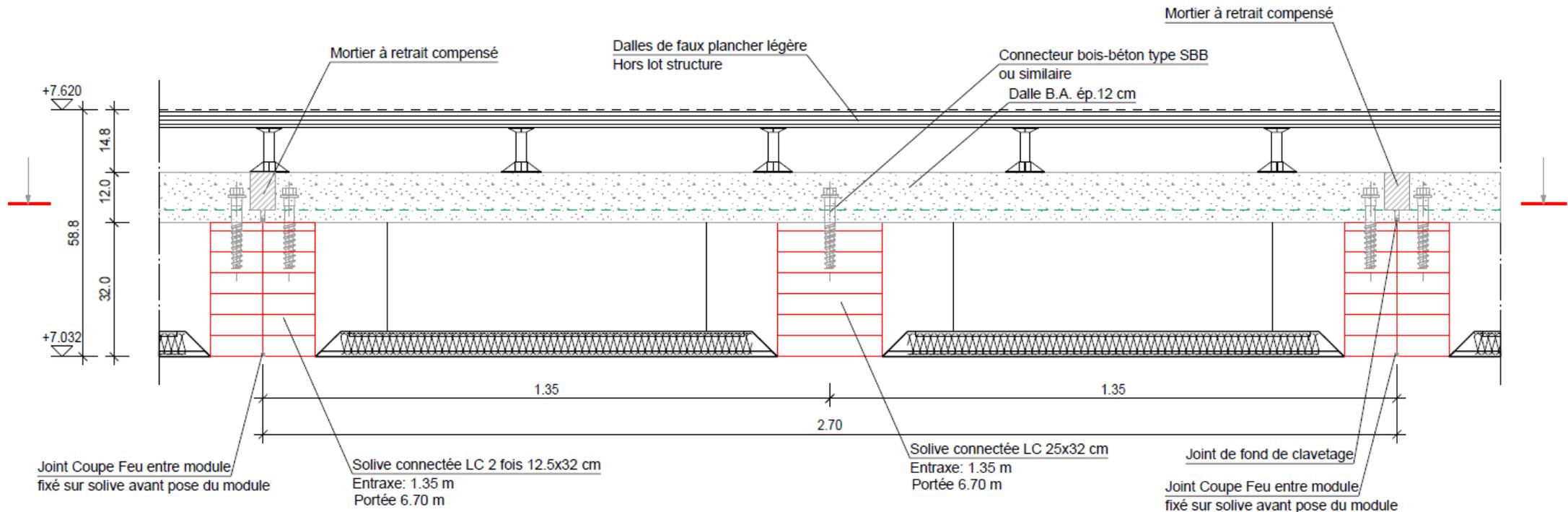
100% BIM



CREDITS IMAGES : © Anne Carcelen Architecte

007





**Complexe de plancher connecté Bois/Béton**

éch. : 1/10 ème

007

CREDITS IMAGES : © Anne Carcelen Architecte



CREDITS IMAGES : © Anne Carcelen Architecte



AC Carcelen



# ORIGINE

Nanterre (92)

## Le projet

Intégré dans un ensemble mixte formant un îlot urbain ouvert sur la ville, Origine est composé de deux immeubles en R+7 et R+8, d'une surface totale d'environ 69 000 m<sup>2</sup>. Articulé autour d'un jardin central s'ouvrant sur le quartier, Origine bénéficie de près de 6 500 m<sup>2</sup> d'espaces paysagers : jardins, patios, loggias et terrasses.

Origine se distingue ainsi par une architecture innovante mixte bois-béton, réconciliation entre l'urbain et la nature. L'immeuble s'inscrit dans une démarche éco-responsable appuyée : géothermie, raccordement aux réseaux urbains de chaleur, panneaux photovoltaïques intégrés, lumière naturelle, toitures végétalisées, récupération des eaux de pluie...

80% des bureaux sont loués à TechnipFMC

## Architectes

Maud Caubet Architectes et Quadri Fiore Architecture

## Livraison

Mars 2021

## Certifications et labels

Niveau E2C2



NATURE  
2050



# Origine

69 000 m<sup>2</sup>

R+7 / 8

4T/2020

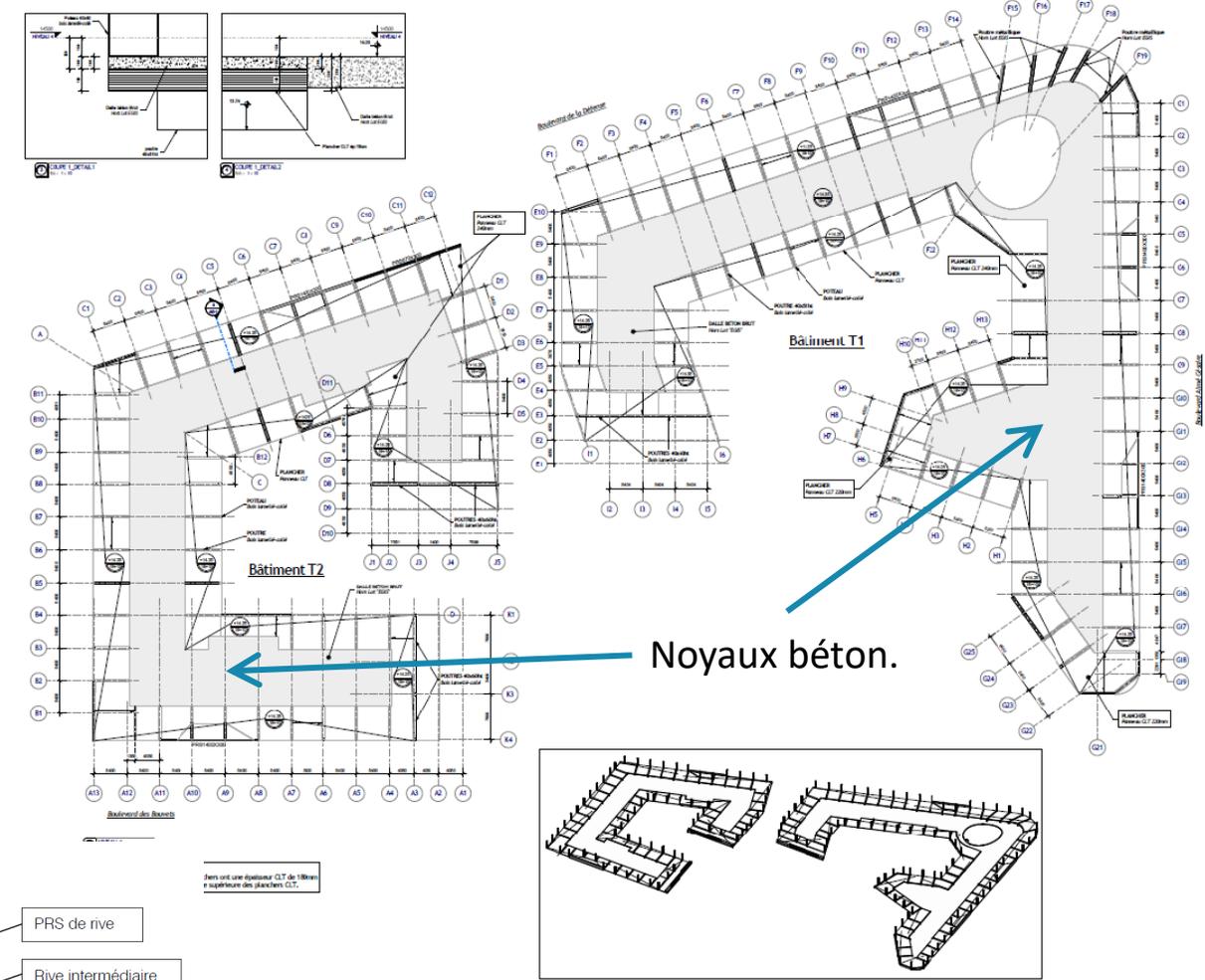
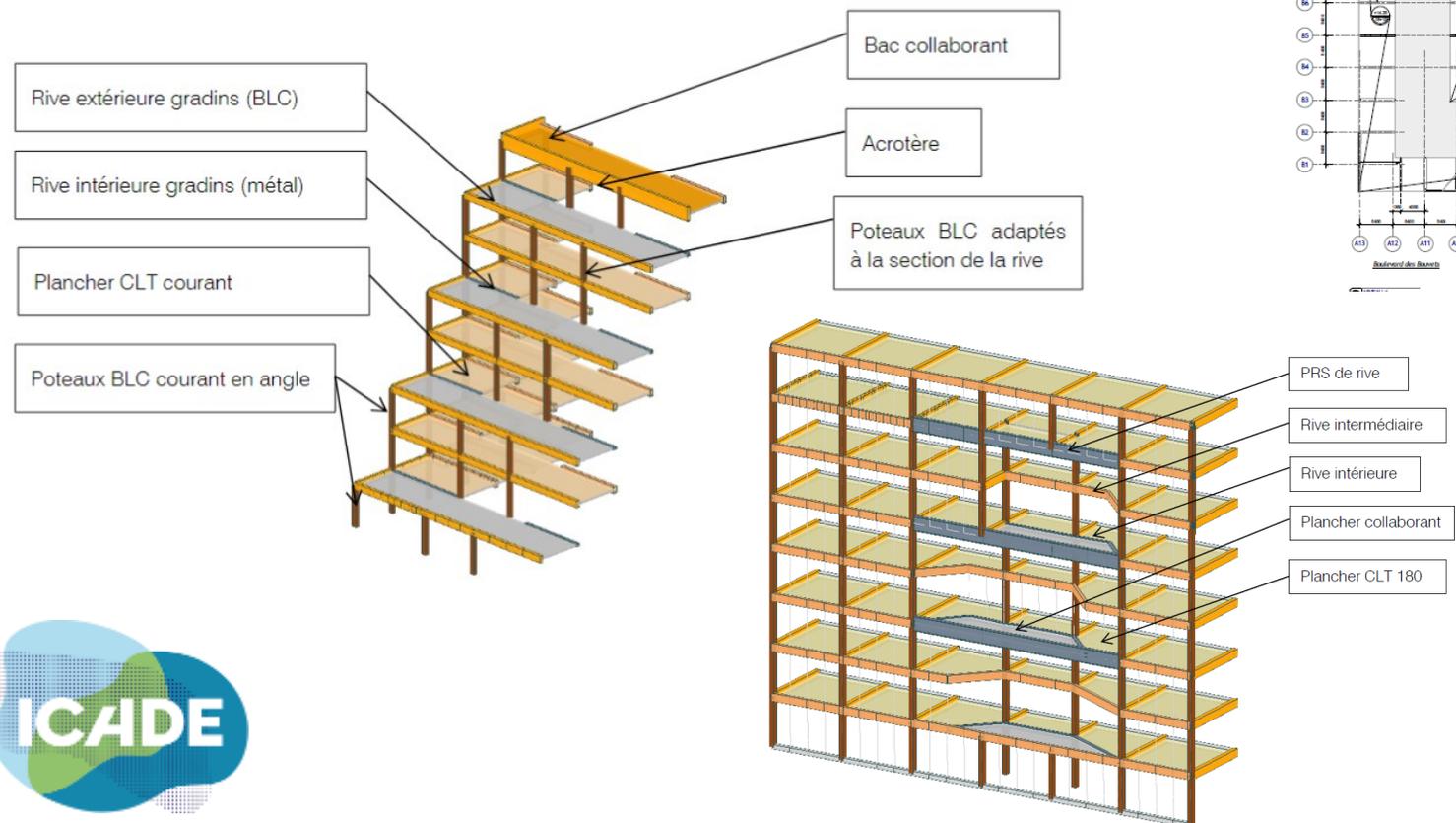
- HQE Excellent
- LEED Gold
- BREEAM Excellent
- WELL Core & Shell Silver
- E+C- E2C2
- BiodiverCity
- WiredScore Platinum.



CREDITS IMAGES : © Maud Caubet Architectes / Quadri Fiore Architecture

# Origine – Système constructif mixte

- Deux immeubles de bureaux et services de sept et huit étages
- Structure mixte bois-béton-métal
- Faux plancher sur patins + dalle CLT
- Réalisé en full BIM



# Origine – Vues intérieures



**MERCI DE VOTRE ATTENTION**





# Laurent Pierrat-Bonneval

Responsable des études  
AIA Ingénierie

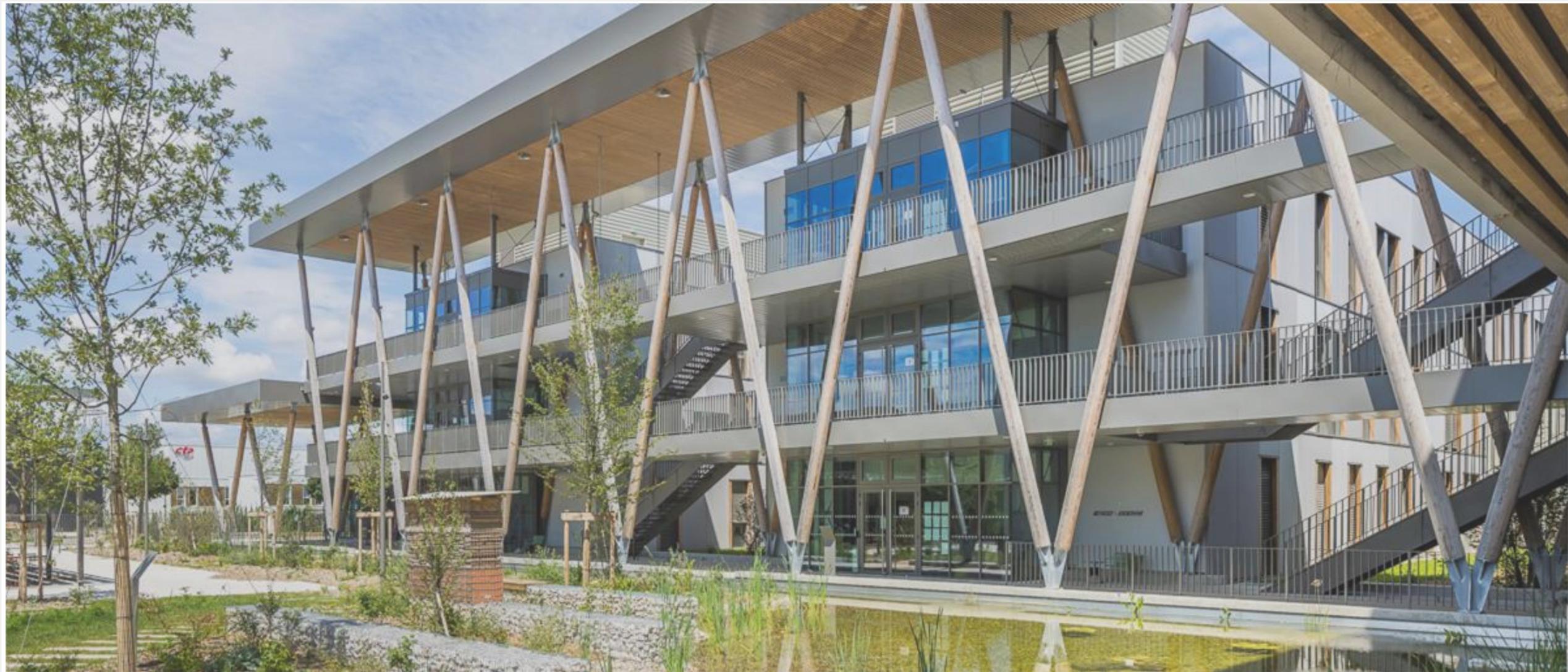
---

Organisée par



Avec le soutien du





Le 20/09/2022

Laurent PIERRAT-BONNEVAL

MIXITE DES MATERIAUX

**AIA**  
LIFE DESIGNERS

## PRESENTATION AIA LIFE DESIGNERS

1965

2022 ...

57 ans d'expérience



650 collaborateurs



14 sites



ARCHITECTES



INGENIERIE



MANAGEMENT



ENVIRONNEMENT



TERRITOIRES

5 métiers

CONCEVOIR ENSEMBLE  
DES PROJETS OÙ LA SANTÉ ET LE BIEN-ETRE  
SONT AU COEUR DE NOS ENGAGEMENTS

## PRESENTATION AIA INGENIERIE

AIA INGENIERIE CAPITALISE SON EXPERIENCE  
DEPUIS 50 ANS

250

SALARIES

30

CA / M€ HT

6

AGENCES



*Siège de l'URSSAF Pont de Flandres – PARIS (75)*



*Campus RTE – JONAGE (69)*



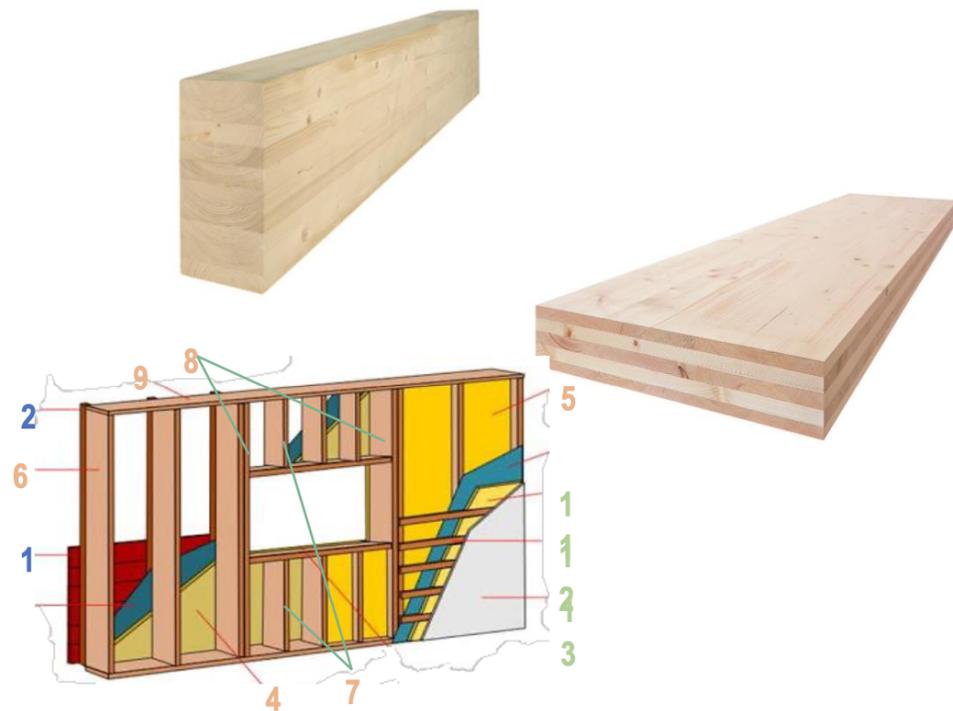
*Lycée – NORT SUR ERDRE (44)*

# PRINCIPAUX MATERIAUX EMPLOYES EN STRUCTURE

## LE BOIS

Produits d'ingénierie utilisés :

- Structure : poteau ou poutre
- Plancher : dalle ou solivage ou caisson préfabriqué
- Voile
- Façade à ossature bois



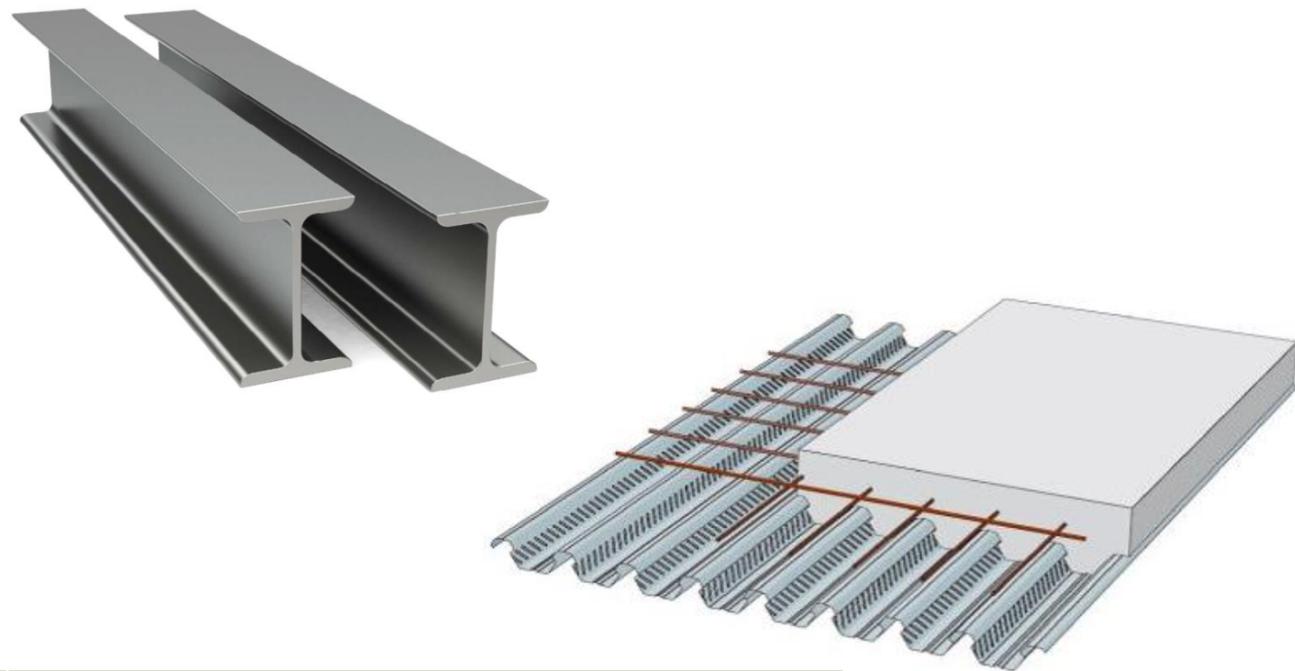
ATOUS	FAIBLESSES
Impact carbone	Propriétés au feu
Propriétés d'isolation thermique	Sensibilité à l'humidité
Possibilité de préfabrication	Propriétés acoustiques
Légèreté	
Aspects et propriétés biophilique	

# PRINCIPAUX MATERIAUX EMPLOYES EN STRUCTURE

## L'ACIER

Produits d'ingénierie utilisés :

- Structure : poteau ou poutre
- Plancher : bac acier collaborant



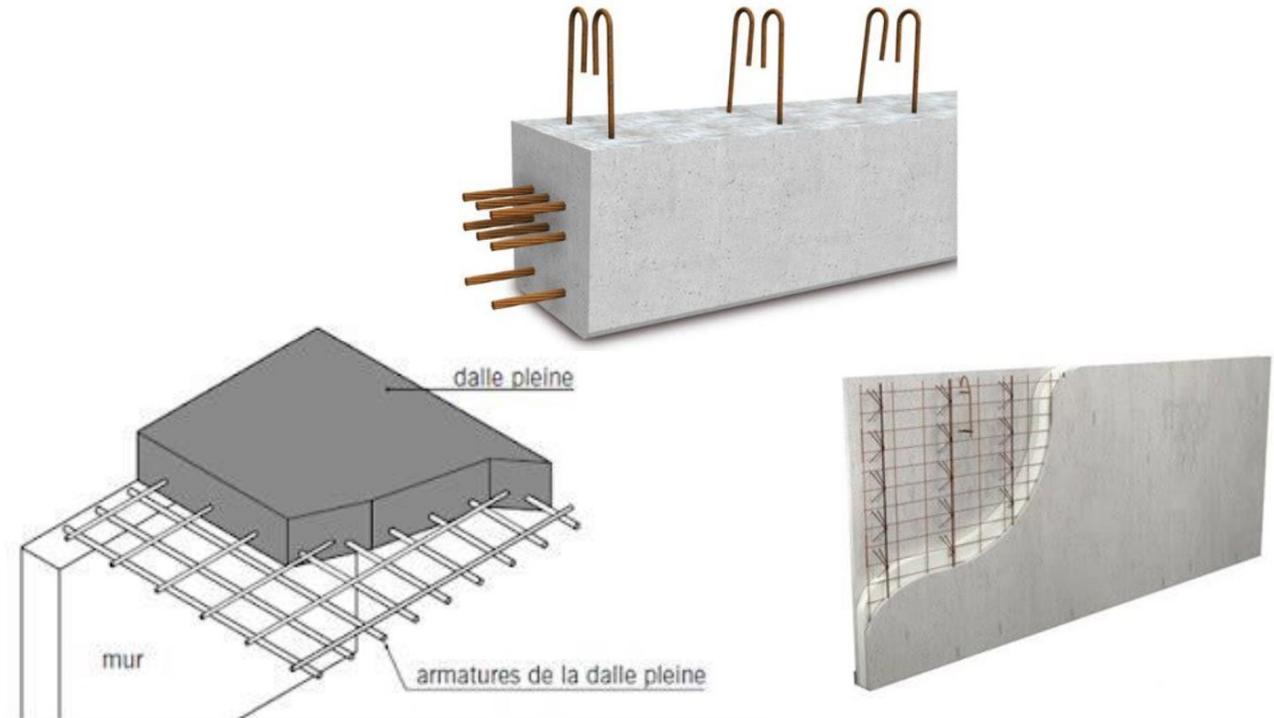
ATOUPS	FAIBLESSES
Propriétés mécaniques	Impact carbone
Possibilité de préfabrication	Propriétés au feu

# PRINCIPAUX MATERIAUX EMPLOYES EN STRUCTURE

## LE BETON

Produits d'ingénierie utilisés :

- Structure : poteau ou poutre
- Plancher : dalle ou plancher nervuré
- Voile



ATOUPS	FAIBLESSES
Propriétés au feu	Impact carbone
Durabilité	Propriétés d'isolation thermique
Propriétés acoustique	Difficulté de préfabrication

# LES ASSOCIATIONS POSSIBLES DES MATERIAUX

## MIXITE BOIS / ACIER

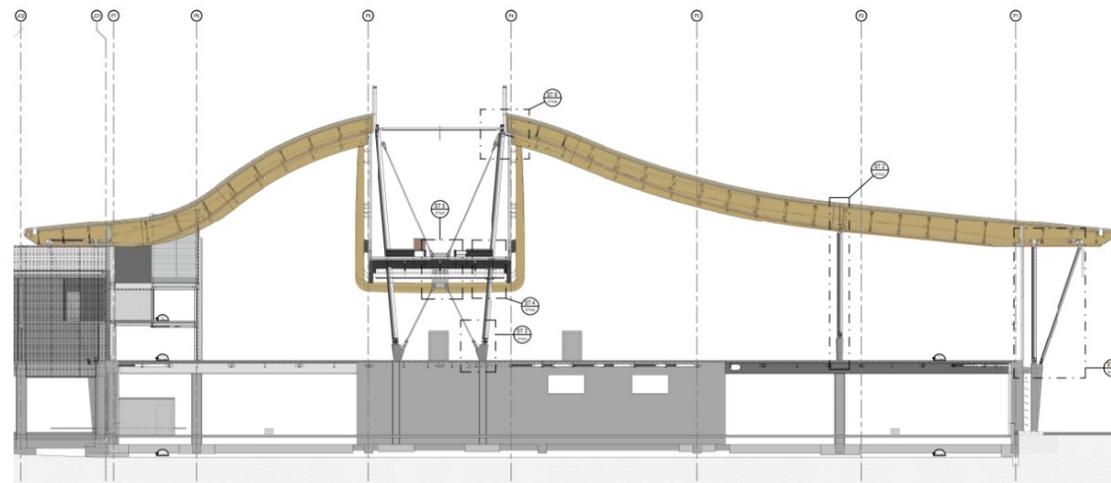
### Poteau acier + charpente mixte acier / bois :

Utilisation de l'acier pour ses propriétés :

- mécaniques → résistance en compression et flexion  
→ finesse permettant de libérer les espaces et favoriser éclairement
- préfabrication

Utilisation du bois pour ses propriétés :

- incendie → stabilité au feu sans traitement
- esthétiques
- légèreté et préfabrication



*Charpente mixte bois / acier*

*Aéroport – LA REUNION*

# LES ASSOCIATIONS POSSIBLES DES MATERIAUX

## MIXITE BOIS / ACIER

### Structure acier + charpente bois + façade bois :

Utilisation de l'acier pour ses propriétés :

- mécaniques → résistance en compression et flexion
- préfabrication

Utilisation du bois pour ses propriétés :

- thermique → façade ossature bois et charpente bois en enveloppe
- légèreté et préfabrication



*Charpente mixte bois / acier*

*Moulin d'Anguitard – CHASSENEUIL DU POITOU (86)*

# LES ASSOCIATIONS POSSIBLES DES MATERIAUX

## MIXITE BOIS / BETON

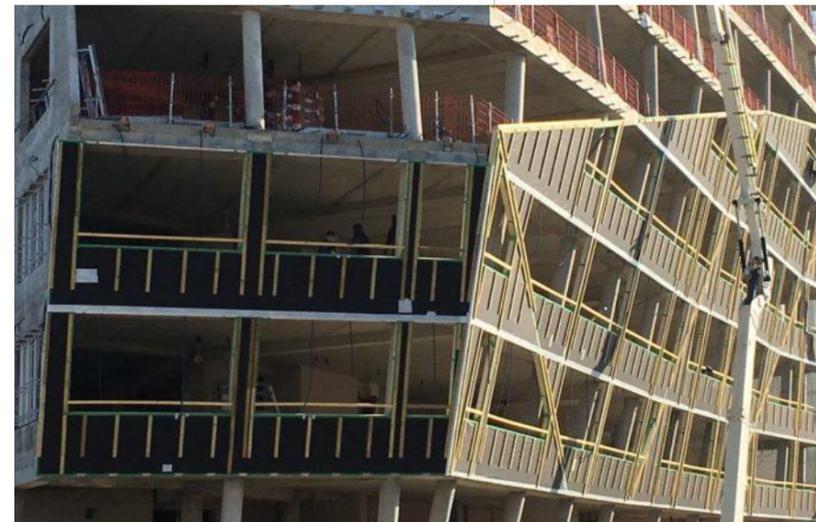
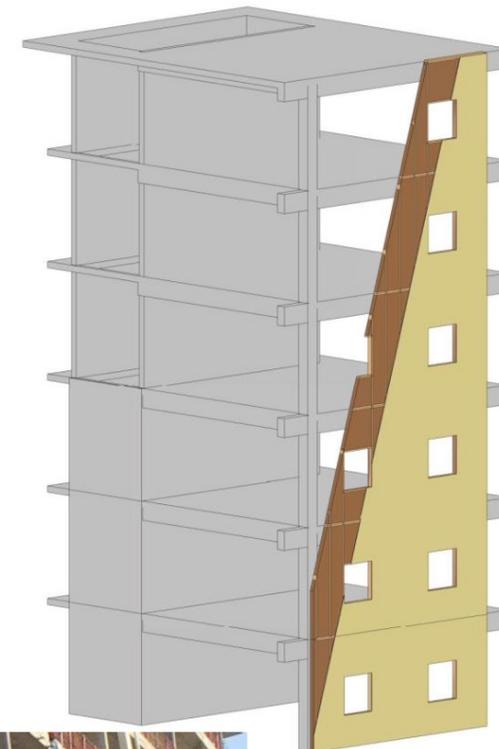
### Structure béton + façade à ossature bois (non porteuse) :

Utilisation du béton pour ses propriétés :

- mécaniques → fonction de contreventement des noyaux et fonction porteuse des poteaux / poutres
- acoustiques → dalle séparative entre logement
- incendie → fonction coupe-feu des noyaux et des dalles séparatives

Utilisation du bois pour ses propriétés :

- thermique → performance de la façade ossature bois en enveloppe
- légèreté et préfabrication



*Façade ossature bois*

*Immeuble logements – RENNES (35)*

# LES ASSOCIATIONS POSSIBLES DES MATERIAUX

## MIXITE BOIS / BETON

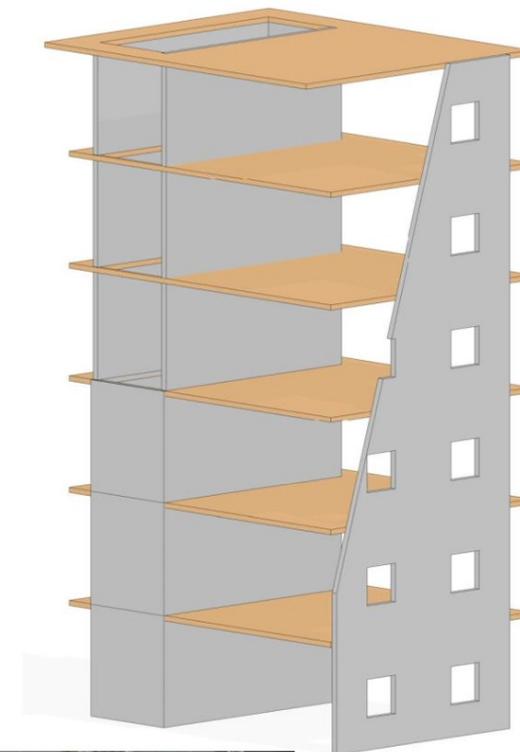
### Noyau béton + façade béton + structure et plancher bois :

Utilisation du béton pour ses propriétés :

- mécaniques → fonction de contreventement des noyaux et fonction porteuse des façades
- durabilité → façade assurant l'étanchéité
- incendie → fonction coupe-feu des noyaux

Utilisation du bois pour ses propriétés :

- mécaniques → résistance en compression et flexion
- esthétiques (si plancher apparent)
- légèreté et préfabrication



*Structure mixte bois / béton*

*Bureaux siège Podeliha – ANGERS (49)*

# LES ASSOCIATIONS POSSIBLES DES MATERIAUX

## MIXITE BOIS / BETON

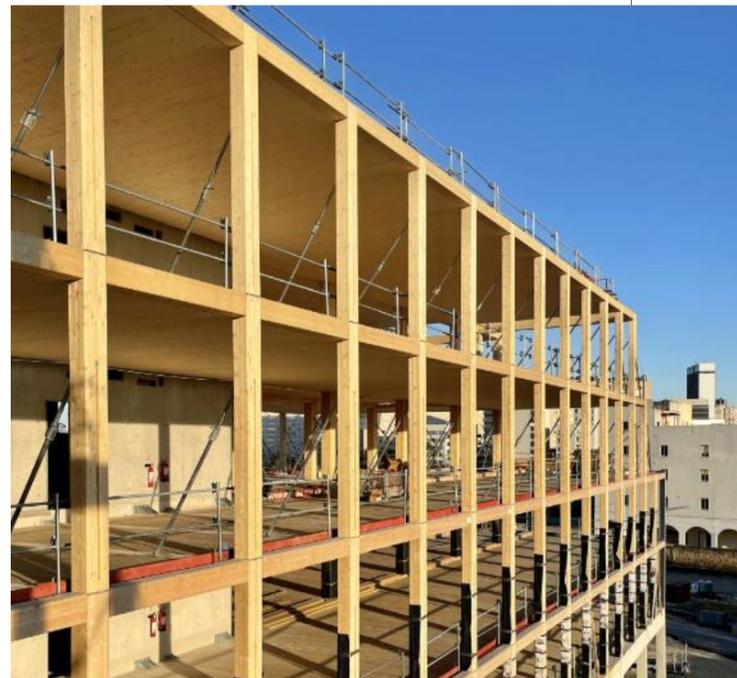
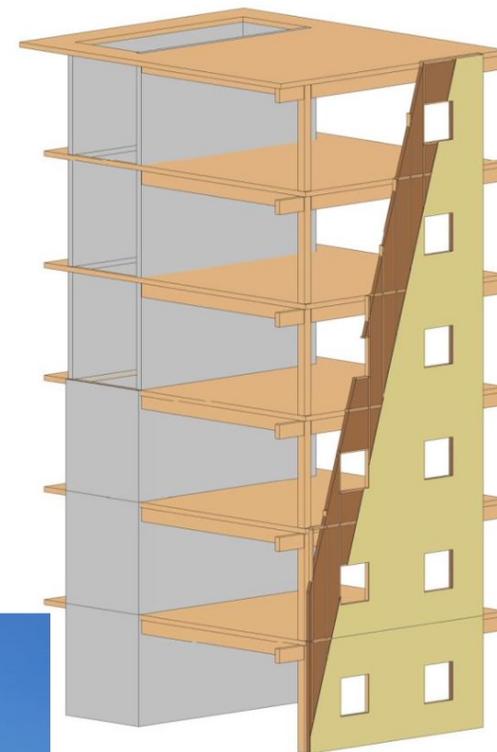
### Noyau béton + structure bois + façade à ossature bois :

Utilisation du béton pour ses propriétés :

- mécanique → fonction de contreventement des noyaux
- incendie → fonction coupe-feu des noyaux

Utilisation du bois pour ses propriétés :

- mécanique → résistance en compression et flexion
- thermique → performance de la façade ossature bois en enveloppe
- esthétiques (si plancher apparent)
- légèreté et préfabrication



*Structure mixte bois / béton*

*Bureaux Arboretum – NANTERRE (92)*

## LES ASSOCIATIONS POSSIBLES DES MATERIAUX

### MIXITE BOIS / ACIER / BETON

#### **Noyau béton + poteau bois / poutre acier + plancher bois + façade à ossature bois :**

Utilisation du béton pour ses propriétés :

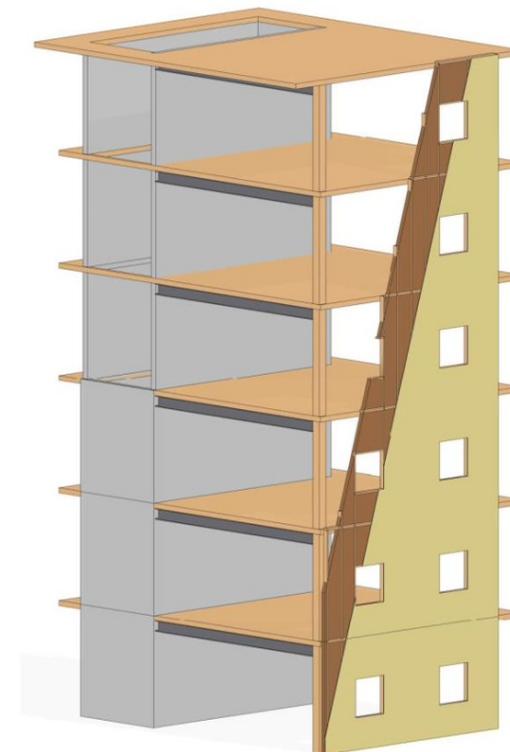
- mécaniques → fonction de contreventement des noyaux
- incendie → fonction coupe-feu des noyaux

Utilisation du bois pour ses propriétés :

- mécaniques → résistance en compression et flexion
- thermique → performance de la façade ossature bois en enveloppe
- esthétiques (si plancher apparent)
- légèreté et préfabrication

Utilisation de l'acier pour ses propriétés :

- mécaniques → résistance en flexion



*Structure mixte bois / acier / béton*

*Bureaux Enjoy – PARIS (75)*

# LES ASSOCIATIONS POSSIBLES DES MATERIAUX

## MIXITE BOIS / ACIER / BETON

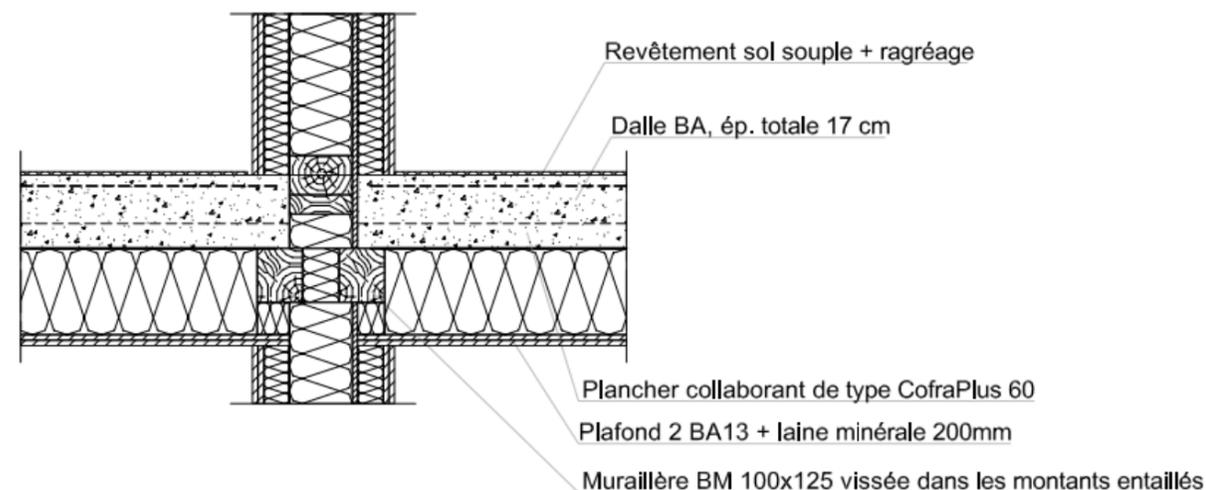
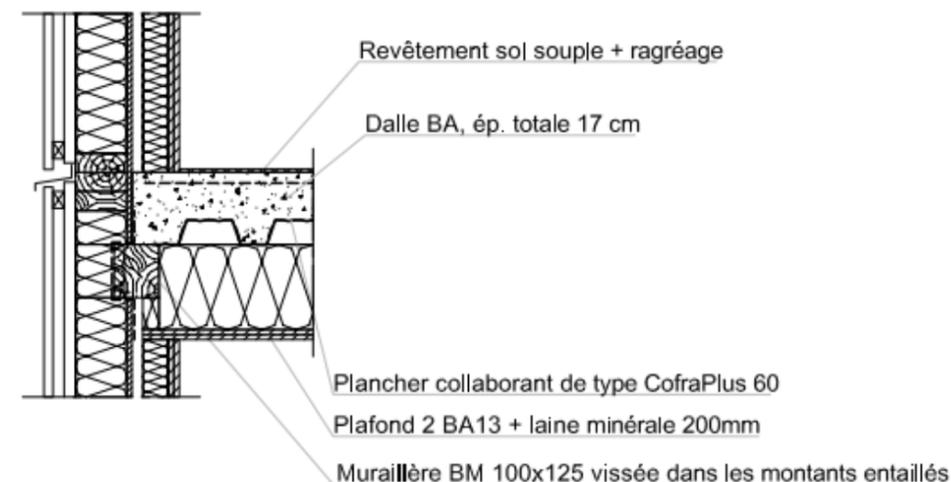
### Mur ossature bois + plancher collaborant acier / béton ou bois / béton :

Utilisation du béton pour ses propriétés :

- mécaniques → fonction porteuse de la dalle
- acoustiques → dalle séparative entre logement
- incendie → fonction coupe-feu des dalles séparatives

Utilisation du bois pour ses propriétés :

- mécaniques → résistance en compression et capacité de contreventement
- thermique → performance de la façade ossature bois en enveloppe
- légèreté et préfabrication



*Détails projets mixte bois / béton*  
*Logements collectifs – ORGERES (35)*

## LES ASSOCIATIONS POSSIBLES DES MATERIAUX

### STRUCTURE COLLABORANTE OU HYBRIDE

#### Poutre mixte bois / acier

Utilisation du bois béton pour ses propriétés :

- mécaniques (en flexion et compression)
- esthétiques
- incendie → stabilité au feu sans traitement

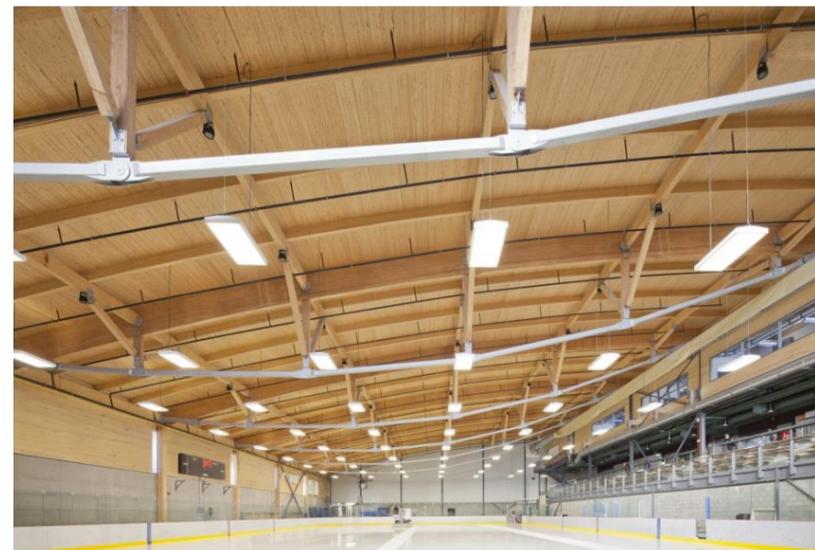
Utilisation de l'acier pour ses propriétés :

- mécaniques (en traction)



*Poutre sous-tendue bois / acier*

*Gare fluviale de Lévis – QUEBEC*



*Poutre sous-tendue bois / acier*

*Arena de l'UQAC – QUEBEC*

# LES ASSOCIATIONS POSSIBLES DES MATERIAUX

## STRUCTURE COLLABORANTE OU HYBRIDE

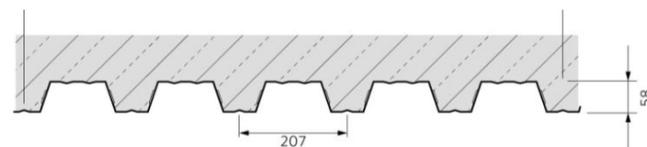
### Plancher collaborant acier / béton ou bois / béton :

Utilisation du béton pour ses propriétés :

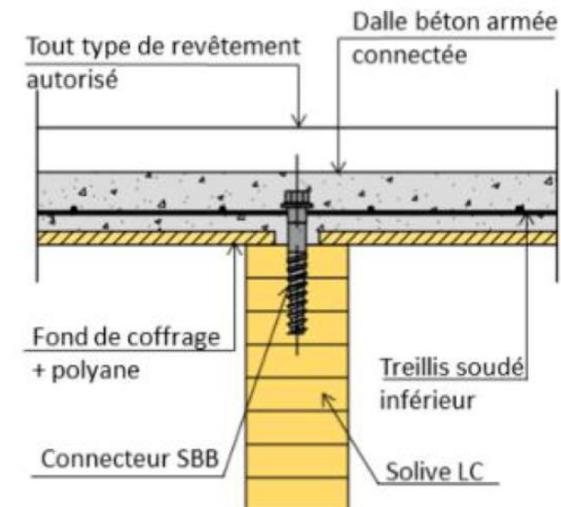
- mécaniques (en compression)
- acoustiques
- inertielle → confort d'été
- incendie → fonction coupe-feu

Utilisation du bois ou de l'acier pour leurs propriétés :

- mécaniques (en flexion et traction)
- esthétiques (dans le cas du bois)
- légèreté et préfabrication



Plancher collaborant acier / béton



Plancher collaborant bois / béton – système SBB



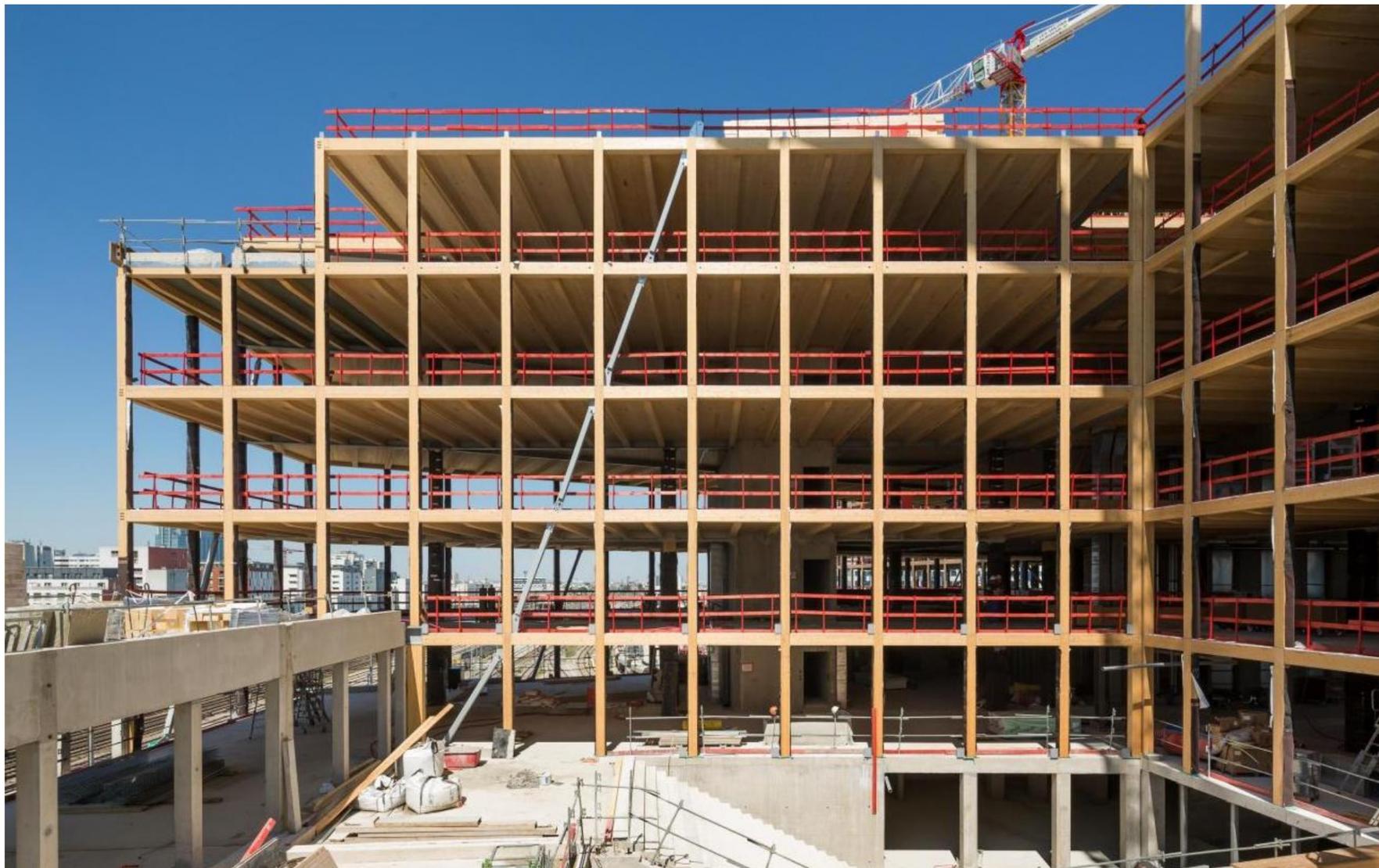
Plancher collaborant bois / béton

Campus RTE – JONAGE (69)



Plancher collaborant bois / béton

DDTM – VANNES (56)



MERCI DE VOTRE ATTENTION



# Thibault Mandallaz

Prescripteur référent national  
Würth France

---

Organisée par



Avec le soutien du



# SOLUTIONS S'ASSEMBLAGES MIXTES

*Les règles, les pièges, les solutions*

Thibault Mandallaz | 21.09.2022



# **OBJECTIF : INFORMER, RASSURER, ACCOMPAGNER**

**Présentation**

**Les assemblages métal-bois**

**Les assemblages bois-béton**



# PRÉSENTATION : WÜRTH GROUP



**Bettina WÜRTH**

**Reynold WÜRTH**



# PRÉSENTATION : WÜRTH GROUP



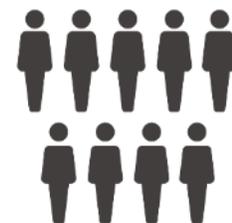
**400**  
SOCIÉTÉS  
DANS PLUS DE  
**80 PAYS**



CHIFFRE  
D'AFFAIRE  
**14,3**  
Mlds €



PLUS DE  
**125 000**  
RÉFÉRENCES  
DE **PRODUITS**



**78 000**  
COLLABORATEURS  
DANS LE  
**MONDE**

**LEADER MONDIAL**  
SUR LE MARCHÉ  
DE LA **FIXATION**  
**PROFESSIONNELLE**



# PRÉSENTATION : WÜRTH FRANCE



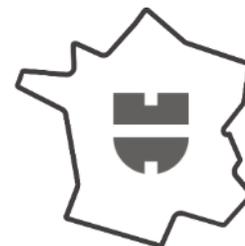
+ DE **4 000**  
COLLABORATEURS  
DONT PRÈS DE  
**2 800**  
CONSEILLERS  
COMMERCIAUX



CHIFFRE  
D'AFFAIRE  
**517**  
Millions €



PLUS DE  
**30 000**  
RÉFÉRENCES  
DE **PRODUITS**



**160** POINTS  
DE CONTACT  
REPARTIS SUR  
**TOUT LE**  
**TERRITOIRE**

**1 ÈRE FILIALE**  
**ÉTRANGÈRE**  
DU GROUPE



# PRÉSENTATION : PÔLE D'INGÉNIERIE



**9 prescripteurs**  
régionaux

**experts**  
dans les **4**  
domaines  
de la **fixation**



**4 référents**  
nationaux

**garants**  
**de la**  
**stratégie**  
dans 4  
domaines  
d'activité



**5 conseillers**  
**techniques**  
**et ingénieurs**

**experts** dans le  
**dimensionnement**  
des fixations et la  
**création d'outils**  
de calcul



# OBJECTIF : INFORMER, RASSURER, ACCOMPAGNER

Présentation

Les assemblages métal-bois

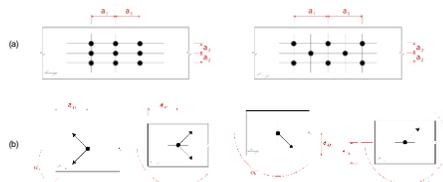


# LES ASSEMBLAGES MÉTAL-BOIS

Quel cadre normatif ?

NF EN 1995-1-1

$$F_{ax,a,Rk} = \min \begin{cases} n_{ef} \cdot f_{tens,k} & (a) \\ n_{ef} \cdot f_{head,k} \cdot d_h^2 \cdot \left(\frac{\rho_k}{\rho_a}\right)^{0,8} & (b) \\ n_{ef} \cdot k_{ax} \cdot f_{ax,k} \cdot d \cdot l_{ef,1} \cdot \left(\frac{\rho_k}{350}\right)^{0,8} & (b') \\ n_{ef} \cdot k_{ax} \cdot f_{ax,k} \cdot d \cdot l_{ef,2} \cdot \left(\frac{\rho_k}{350}\right)^{0,8} & (c) \end{cases}$$



NF EN 14592



# LES ASSEMBLAGES MÉTAL-BOIS

Quel cadre normatif ?



$\varnothing \leq 6 \text{ mm}$

$\varnothing > 6 \text{ mm}$

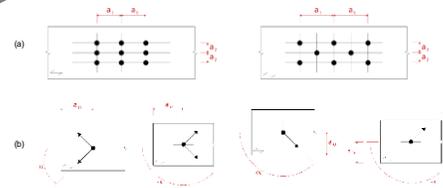


# LES ASSEMBLAGES MÉTAL-BOIS

Quel cadre normatif ?

NF EN 1995-1-1

$$F_{ax, \alpha, Rk} = \min \begin{cases} n_{ef} \cdot f_{tens, k} & (a) \\ \max \begin{cases} n_{ef} \cdot f_{head, k} \cdot d_h^2 \cdot \left(\frac{\rho_k}{\rho_a}\right)^{0,8} & (b) \\ n_{ef} \cdot k_{ax} \cdot f_{ax, k} \cdot d \cdot l_{ef, 1} \cdot \left(\frac{\rho_k}{350}\right)^{0,8} & (b') \\ n_{ef} \cdot k_{ax} \cdot f_{ax, k} \cdot d \cdot l_{ef, 2} \cdot \left(\frac{\rho_k}{350}\right)^{0,8} & (c) \end{cases} \end{cases}$$



NF EN 14592



ETA-11/0190



# LES ASSEMBLAGES MÉTAL-BOIS

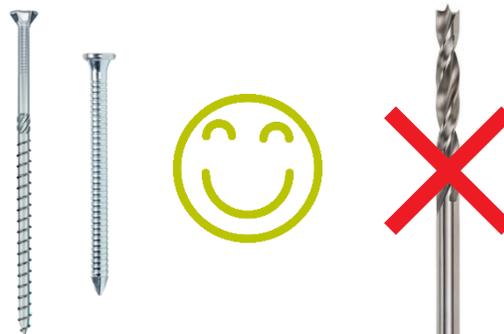
Quel cadre normatif ?



ETA-11/0190



$\varnothing \leq 6 \text{ mm}$  et  $\varnothing > 6 \text{ mm}$



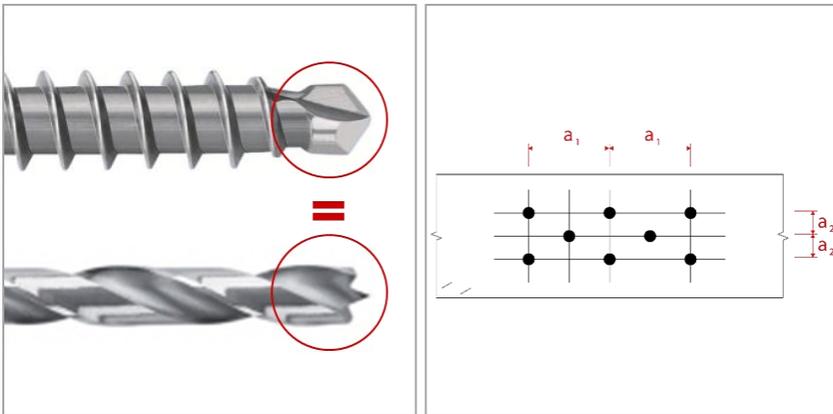
# LES ASSEMBLAGES MÉTAL-BOIS

Quel cadre normatif ?



# LES ASSEMBLAGES MÉTAL-BOIS

Quel cadre normatif ?



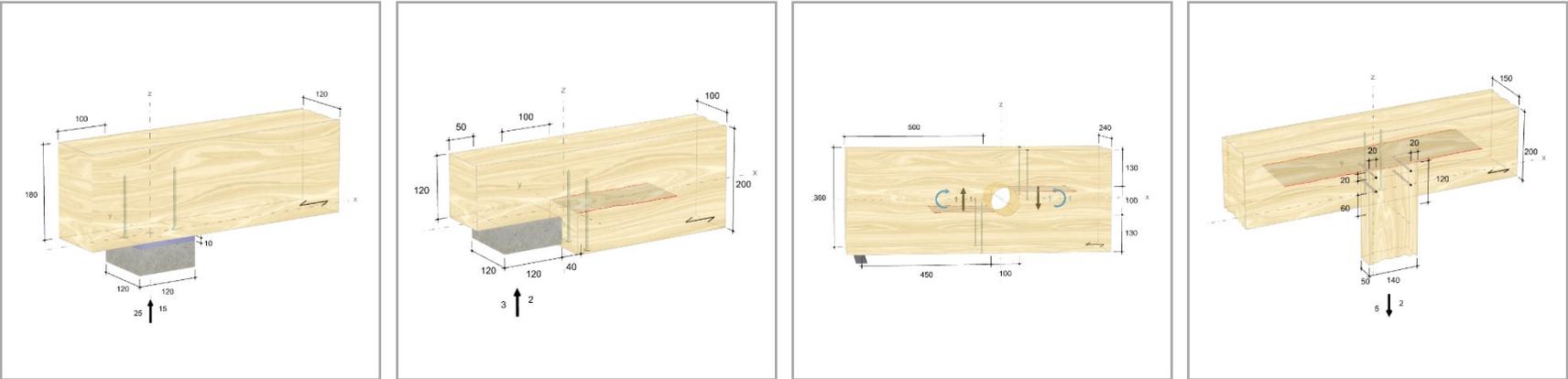
Extrait de l'EN 1995-1-1 §8.3.1.2

ESPACEMENTS ET DISTANCES	ANGLE	DISTANCE MINIMALE		
		SANS PRE-PERCAGE		AVEC PRE-PERCAGE
		$\rho_{k1} \leq 420 \text{ kg/m}^3$	$420 \text{ kg/m}^3 \leq \rho_{k2} \leq 500 \text{ kg/m}^3$	
$a_1$ (parallèle au fil)	$(0^\circ \leq \alpha \leq 360^\circ)$	$d < 5 \text{ mm} : (5+5 \cdot  \cos \alpha ) \cdot d$ $d \geq 5 \text{ mm} : (5+7 \cdot  \cos \alpha ) \cdot d$	$(7+8 \cdot  \cos \alpha ) \cdot d$	$(4+ \cos \alpha ) \cdot d$
$a_2$ (perpendiculaire au fil)	$(0^\circ \leq \alpha \leq 360^\circ)$	$5 \cdot d$	$7 \cdot d$	$(3+ \sin \alpha ) \cdot d$
$a_{3,t}$ (distance d'extrémité chargée)	$(90^\circ \leq \alpha \leq 90^\circ)$	$(10+5 \cdot \cos \alpha) \cdot d$	$(15+5 \cdot \cos \alpha) \cdot d$	$(7+5 \cdot \cos \alpha) \cdot d$
$a_{3,c}$ (distance d'extrémité non chargée)	$(90^\circ \leq \alpha \leq 270^\circ)$	$10 \cdot d$	$15 \cdot d$	$7 \cdot d$
$a_{4,t}$ (distance de rive chargée)	$(0^\circ \leq \alpha \leq 180^\circ)$	$d < 5 \text{ mm} : (5+2 \cdot \sin \alpha) \cdot d$ $d \geq 5 \text{ mm} : (5+5 \cdot \sin \alpha) \cdot d$	$d < 5 \text{ mm} : (7+2 \cdot \sin \alpha) \cdot d$ $d \geq 5 \text{ mm} : (7+5 \cdot \sin \alpha) \cdot d$	$d < 5 \text{ mm} : (3+2 \cdot \sin \alpha) \cdot d$ $d \geq 5 \text{ mm} : (3+4 \cdot \sin \alpha) \cdot d$
$a_{4,c}$ (distance de rive non chargée)	$(90^\circ \leq \alpha \leq 270^\circ)$	$5 \cdot d$	$7 \cdot d$	$3 \cdot d$



# LES ASSEMBLAGES MÉTAL-BOIS

Quel cadre normatif ?



# LES ASSEMBLAGES MÉTAL-BOIS

En résumé

## Les règles

NF EN 1995-1-1

NF EN 14592



## Les pièges

$\varnothing > 6 \text{ mm}$



## Les solutions



ETA-11/0190

$\varnothing \leq 6 \text{ mm}$

et

$\varnothing > 6 \text{ mm}$



# OBJECTIF : INFORMER, RASSURER, ACCOMPAGNER

**Présentation**

**Les assemblages métal-bois**

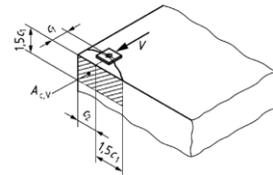
**Les assemblages bois-béton**



# LES ASSEMBLAGES BOIS-BÉTON

Quel cadre normatif ?

NF EN 1992-4

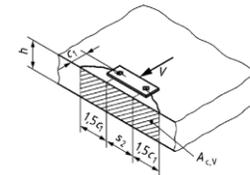


$$A_{c,v} = 1,5c_1(1,5c_1 + c_2)$$

$$h \geq 1,5c_1$$

$$c_2 \leq 1,5c_1$$

a) Single fastener at a corner



$$A_{c,v} = (2 \cdot 1,5c_1 + s_2) \cdot h$$

$$h < 1,5c_1$$

$$s_2 \leq 3c_1$$

b) Group of fasteners at an edge in a thin concrete member



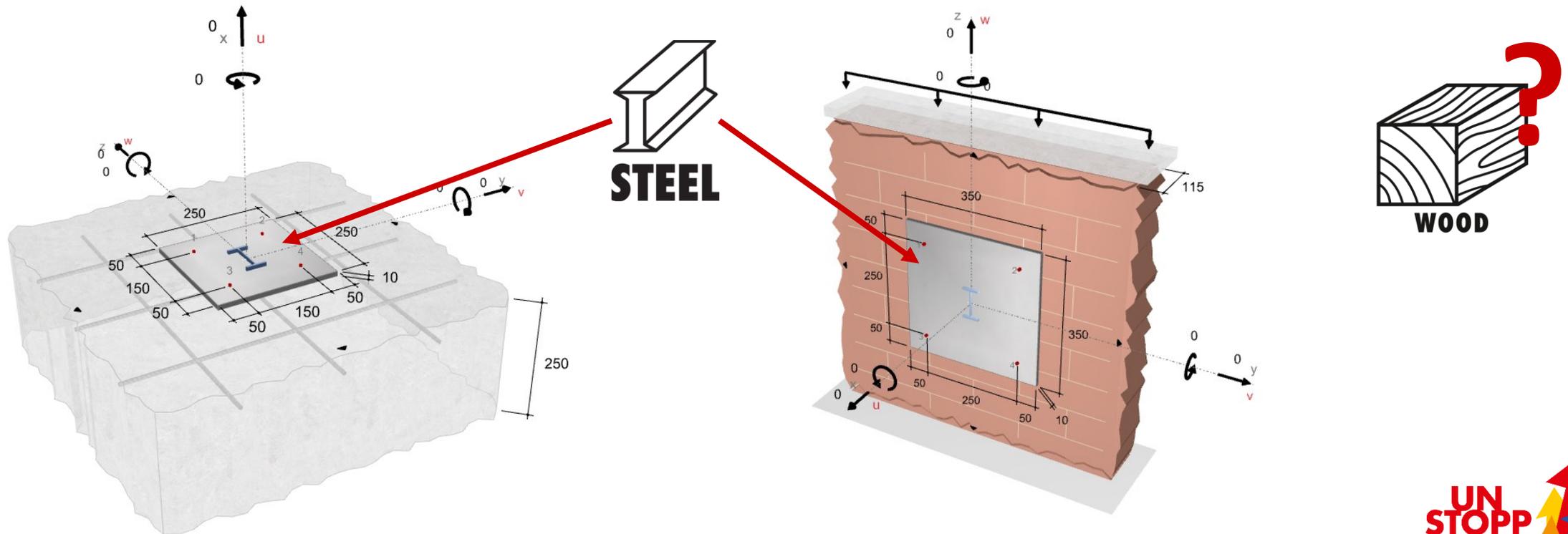
# LES ASSEMBLAGES BOIS-BÉTON

Quel cadre normatif ?



# LES ASSEMBLAGES BOIS-BÉTON

Quel cadre normatif ?



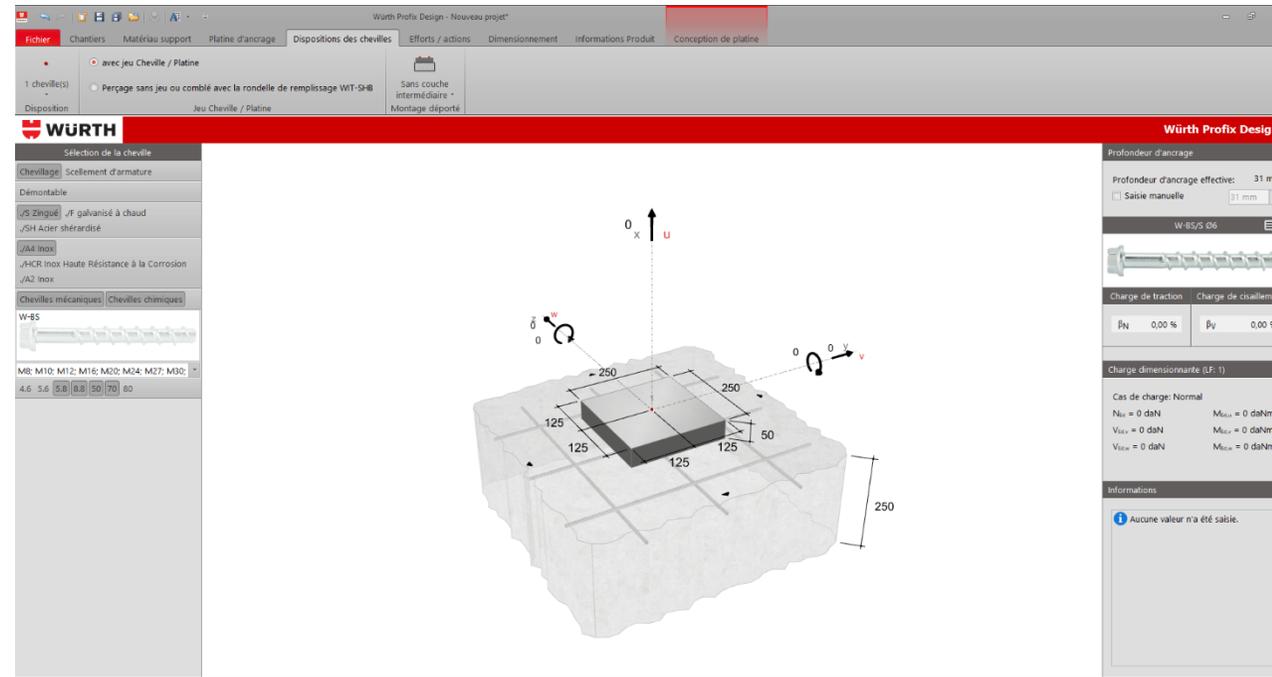
# LES ASSEMBLAGES BOIS-BÉTON

Quel cadre normatif ?



# LES ASSEMBLAGES BOIS-BÉTON

Quel cadre normatif ?



# LES ASSEMBLAGES BOIS-BÉTON

Quel cadre normatif ?

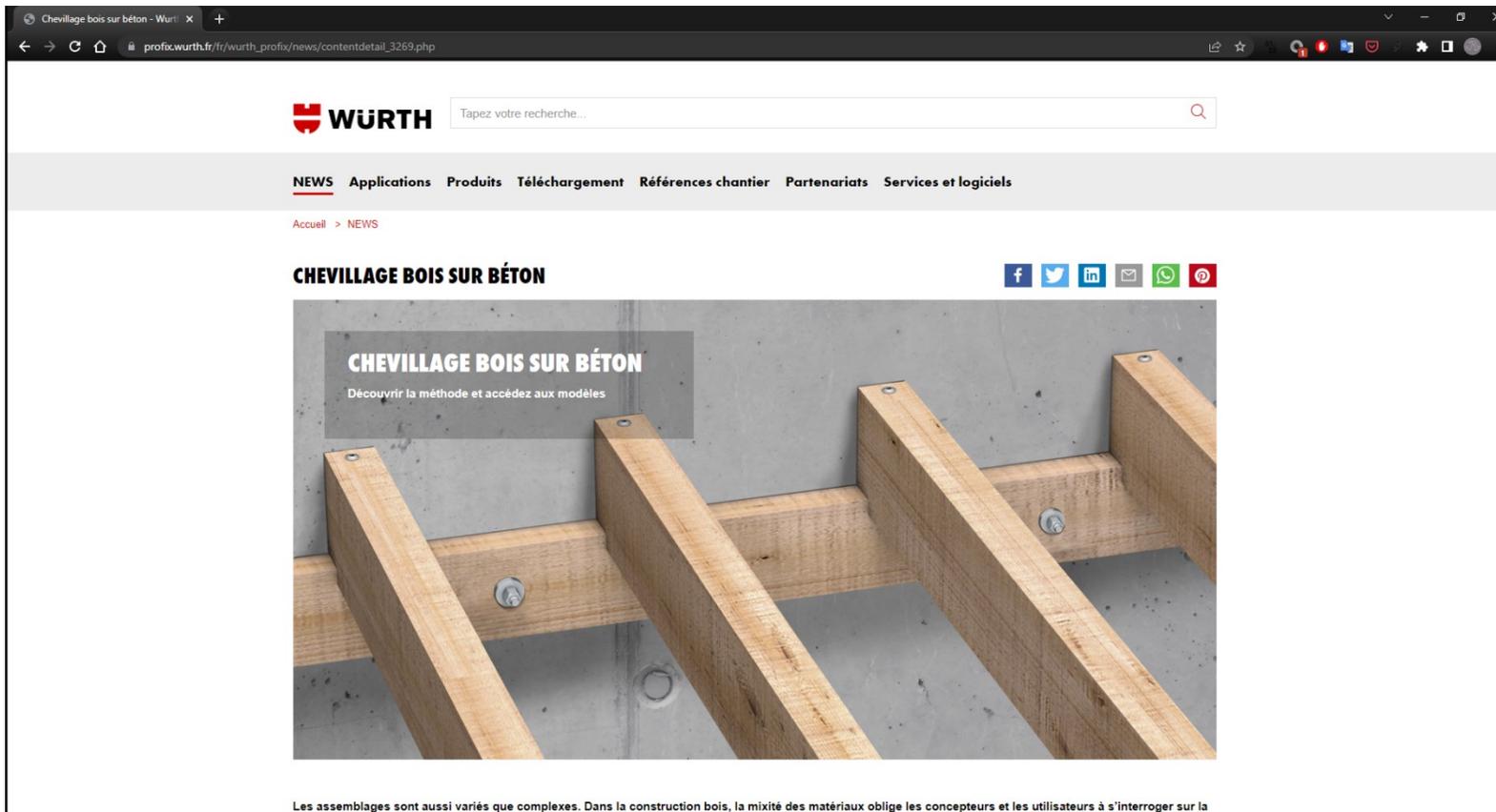


NF EN 1995-1-1



# LES ASSEMBLAGES BOIS-BÉTON

Quel cadre normatif ?

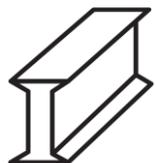


<https://profix.wurth.fr>

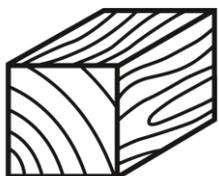


# LES ASSEMBLAGES BOIS-BÉTON

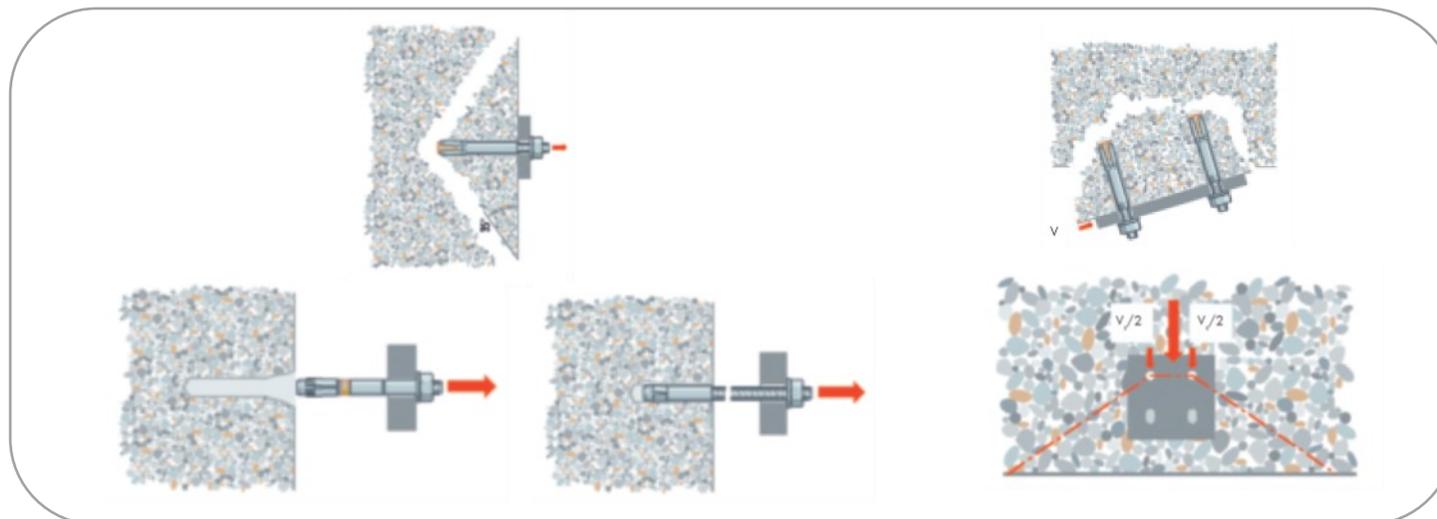
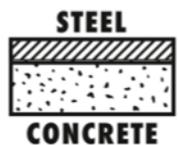
Pourquoi ?



**STEEL**



**WOOD**

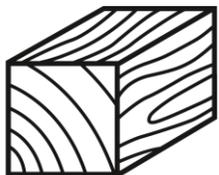
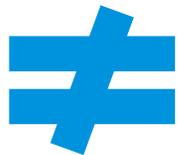


# LES ASSEMBLAGES BOIS-BÉTON

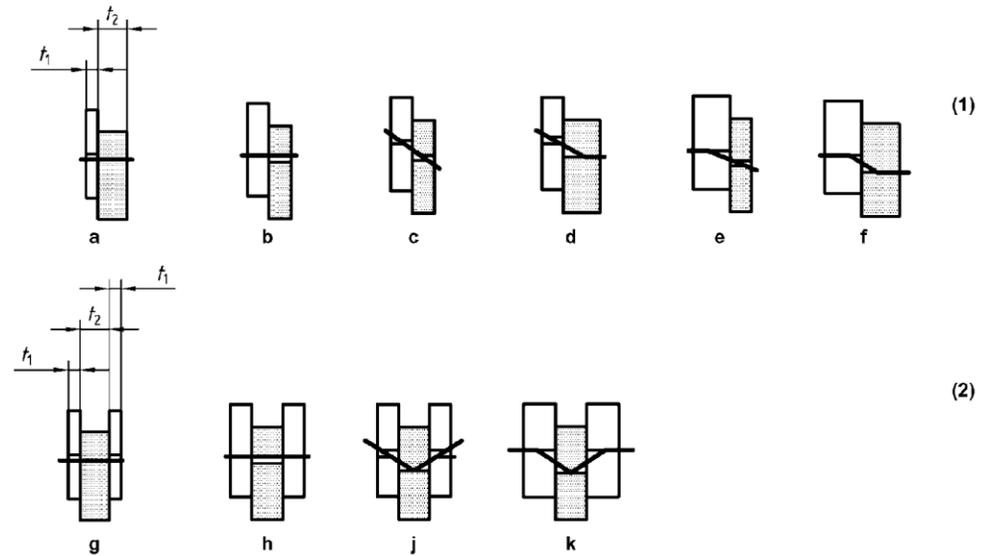
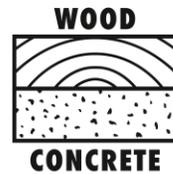
Pourquoi ?



**STEEL**



**WOOD**



Clé :

- (1) Simple cisaillement
- (2) Double cisaillement

NOTE Les lettres correspondent aux références des équations (8.7) et (8.8).



# LES ASSEMBLAGES BOIS-BÉTON

En résumé

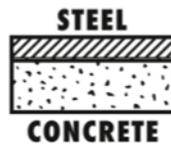
## Les règles

NF EN 1995-1-1

NF EN 1992-4



## Les pièges

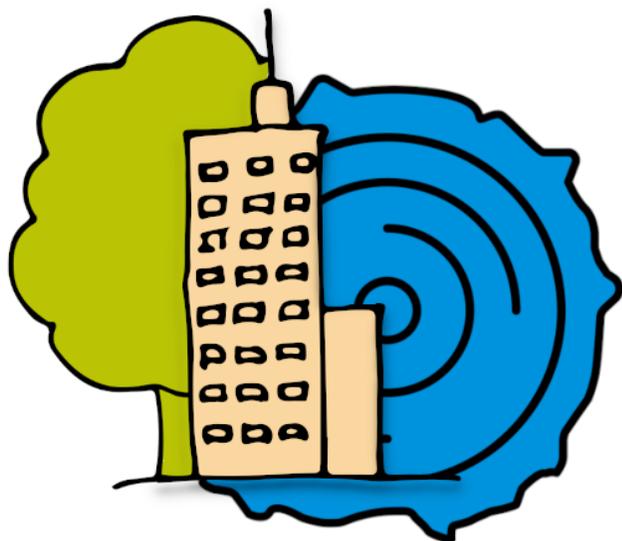


## Les solutions



NF EN 1995-1-1





Just **WOOD** it !

## Thibault MANDALLAZ

 06 84 24 57 51

 [thibault.mandallaz@wurth.fr](mailto:thibault.mandallaz@wurth.fr)

 <https://www.linkedin.com/in/mandallaz>





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

---

Organisée par



Avec le soutien du





# David Crasnier

Directeur général  
Briand Construction Bois

---

Organisée par



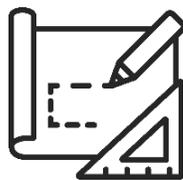
Avec le soutien du





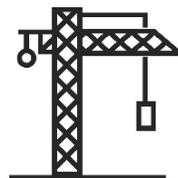
# LA MIXITE SELON **LE GROUPE BRIAND**

# SAVOIR-FAIRE



## CONCEPTEUR

de solutions techniques,  
innovantes et sur-mesure  
pour nos clients



## CONSTRUCTEUR

d'ouvrages simples  
ou complexes  
multi-matériaux



## INDUSTRIEL

avec 13 sites de production  
performants en France  
pour être au plus près  
de nos clients

POUR OPTIMISER LES COÛTS, LES DÉLAIS, ET CRÉER DES OUVRAGES DE QUALITÉ  
QUI RÉPONDENT AUX BESOINS DE NOS CLIENTS.

# EXPERTISES



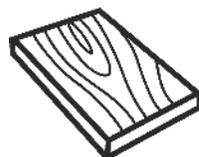
## 4 SPÉCIALITÉS COMPLÉMENTAIRES

Une force pour proposer des **systèmes constructifs mixtes** adaptés à chaque projet.



### CONSTRUCTION MÉTAL

Charpente, couverture, bardage  
Serrurerie, façade verre-métal,  
Ouvrage d'art



### CONSTRUCTION BOIS

Charpente bois lamellé,  
mur ossature, plancher, façade,  
brise soleil



### CONSTRUCTION BÉTON

Gros-œuvre,  
génie civil,  
entreprise générale



### CONCEPTION CONSTRUCTION

Conception TCE,  
Rénovation énergétique,  
BET fluides et électricités

## NOS VALEURS AJOUTÉES :

- la recherche de l'excellence opérationnelle et des prix compétitifs dans tous nos projets
- la différenciation de notre offre en proposant des solutions calibrées à nos clients

# MÉTAL



13 FILIALES



14 UNITÉS  
DE PRODUCTION



85 000 T  
D'ACIERS PRODUITS



375 M D'€  
C.A. EN 2021



2040  
COLLABORATEURS



## MÉTIERS:

- Charpente métallique
- Façade verre-métal
- Ouvrages d'art
- Enveloppe du bâtiment
- Serrurerie / métallerie industrielle
- Travaux entretien et maintenance
- Bâtiments et parkings démontables
- Peinture anti-corrosion
- Pose de structure métallique



## TYPES DE BÂTIMENT

- Bâtiment industriel, agroalimentaire, logistique, commercial, tertiaire, fonctionnel
- Énergie chimie, nucléaire et pharmacie
- Pont, passerelle, viaduc
- Logement collectif
- Parking aérien métallique
- Gare et aéroport

# BOIS



1 FILIALE



2 UNITÉS  
DE PRODUCTION



20 000 M<sup>3</sup>  
DE RÉSINEUX TRANSFORMÉS  
PAR AN



110  
COLLABORATEURS



## MÉTIERS:

Charpente bois lamellé  
Enveloppe du bâtiment  
Mur ossature bois  
Construction bois / biosourcé  
Réhabilitation



## TYPES DE BÂTIMENT

Bâtiment industriel, logistique,  
commercial, tertiaire, fonctionnel,  
Logement collectif

# BÉTON



3 FILIALES



100 ANS  
D'EXPÉRIENCE



300  
COLLABORATEURS



MÉTIERS:

Gros œuvre  
Génie civil  
Entreprise générale



TYPES DE BÂTIMENT

Bâtiment industriel, commercial, tertiaire,  
fonctionnel, médical, scolaire  
Ouvrage fonctionnel

# CONCEPTION - CONSTRUCTION

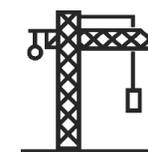


Design & Build est une filiale du Groupe BRIAND expérimentée dans la construction clé en main, à côté des entreprises de spécialité Bois, Métal et Béton du groupe. Elle intervient sur des projets en conception-réalisation, contractant général ou entreprise générale pour la réalisation d'ouvrages industriels, fonctionnels, tertiaires et parkings.



## CONCEPTION

Analyse des besoins,  
réalisation des plans, cahiers des charges,  
démarches administratives jusqu'au dépôt  
de PC Ingénierie technique et financière



## CONSTRUCTION

Réalisation des travaux TCE, direction des travaux,  
Ordonnancement, pilotage et coordination du  
projet,  
Assistance à la réception des ouvrages  
Gestion du parfait achèvement et mise en place de  
la maintenance



## ORGANISATION

Coordination nationale des projets  
Mutualisation des compétences  
BET Fluides basé à Nantes  
Des équipes dédiées  
Un interlocuteur unique pour chaque projet



## COMPÉTENCES

Conception TCE  
Rénovation énergétique  
Expertise en structure et enveloppe  
Bureaux d'études fluides et électricité intégré  
Approche industrielle des enjeux de la construction

# CARTOGRAPHIE



**2500**  
**COLLABORATEURS**

**500 M€**  
**CHIFFRE D'AFFAIRES**

**17**  
**FILIALES**

mise à jour : mars 2022



## SCHÉMA D'ORGANISATION DU GROUPE



### **B MÉTAL** €375M€ ↑ 2040 pers.

<b>B1 BRIAND</b> Les Herbiers (85) Lyon (69) Aix en Provence (13)	<b>B2 EUROPA</b> Beaurepaire (85)	<b>B3 GAGNE</b> Le Puy en Velay (43) Palaiseau (91)	<b>B4 LEROUX</b> Noyal Muzillac (56)	<b>B5 cfparis</b> Saint Ouen l'Aumône (95)	<b>B11 ASTRON</b> Luxembourg Biélorussie Allemagne République Tchèque France Hongrie Italie Kazakhstan Pologne Roumanie Russie Yaroslavl Russie Novosou	<b>B12 2i</b> Côte d'Ivoire
<b>B6 ALPHAMETAL</b> Palaiseau (91) St Malo (35)	<b>B7 G+A</b> Le Puy en Velay (43)	<b>B8 BRIAND GERARD</b> Voves (28)	<b>B9 NEXTENSIA</b> Spay (72) Paris (75)	<b>B10 FRANCE MONTAGE</b> Le Puy en Velay (43)	<b>CANCE</b> Ney (64)	

### **B BOIS** €35M€ ↑ 110 pers.

**B13 BRIAND**  
 Vertières-en-Anjou (49)  
 Vallet (44)

### **B CONCEPTION CONSTRUCTION** €40M€ ↑ 50 pers.

**B16 Design&Build**  
 Saint-Sébastien-sur-Loire (44)  
 Lyon (69)  
 Palaiseau (91)

### **B BÉTON** €50M€ ↑ 300 pers.

**B14 SAVOIE** Chambray-lès-Tours (37)

**B15 SNB** Blois (41)

**B12 2i** Côte d'Ivoire

# MIXITÉ DES MATÉRIAUX



Fort des atouts de chaque matériau qu'il exploite, le Groupe Briand en tire leurs qualités intrinsèques et les associe. L'objectif ? « utiliser le bon matériau au bon endroit » en respectant les contraintes de la construction, tout en procurant à l'ouvrage la plus grande efficacité possible en termes d'usage, confort, esthétique, solidité et décarbonation.

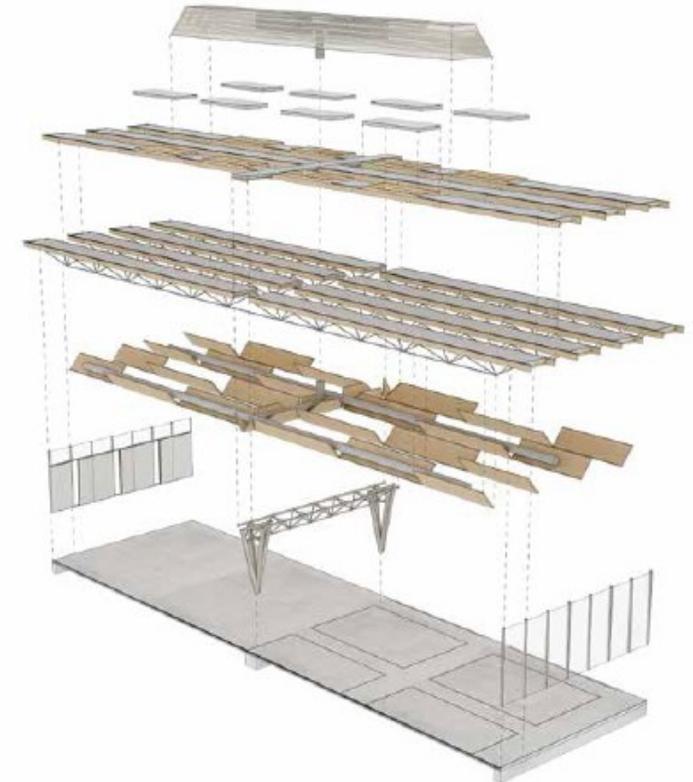
En fonction des opérations, l'approche constructive mixte permet de proposer une offre alternative, optimisée et intégrée.



Pour accompagner ses clients dans cette démarche, une équipe transverse groupe est dédiée et expérimentée sur les sujets de structure et d'enveloppe de bâtiments en multi-matériaux. La Cellule Montage d'Opération envisage la construction mixte sous divers angles: la mixité des matériaux et des équipes. Nous avons pour ambition de faire travailler les métiers les uns avec les autres. La mutualisation des hommes et matériel (études, fabrication et chantier) reste un atout pour les projets.

LA CELLULE MONTAGE D'OPÉRATION conçoit avec la maîtrise d'ouvrage et/ou maîtrise d'œuvre des bâtiments optimisés au niveau environnemental, économique ou structurel.

OLIVIER MALANDAIN  
DIRECTEUR DÉVELOPPEMENT  
06 19 59 72 17



# INNOVATION



L'innovation étant au cœur de l'ADN du Groupe Briand depuis longtemps, nous accélérons cette démarche afin de répondre aux enjeux de la construction durable et décarbonée que le Groupe s'est fixé.



## L'INNOVATION TRANSVERSE AUX FILIALES

L'innovation se vit au sein de toutes nos filiales, elle peut aussi être transverse les unes aux autres ainsi nous partageons les meilleures pratiques, supprimons les silos et préparons la construction de demain.

- maîtrise d'ingénierie feu
- mixité des matériaux métal/béton pour ouvrage grande hauteur
- mise en place d'une gamme éclairage LED
- offre de bâtiment et parking démontables en location , ...



## L'INNOVATION PAR LA CELLULE INNOVATION

Créée en 2020, cette équipe porte, accompagne et développe les projets associés à l'innovation. Composée de chargés de projets, spécialisés en ingénierie ou développement durable, ils travaillent sur des projets d'exploration, de développement ou d'intégration de nouveaux principes constructifs.

- optimisation structures plus économiques et durables
- analyse du cycle de vie sur nos offres
- mise en place des FDES Briand
- mise au point des composants hors-site



## L'INNOVATION PAR LA CELLULE INDUSTRIALISATION

Ce groupe constitué d'ingénieurs conçoit des solutions innovantes et différenciantes liées à la fabrication dans nos usines que ce soit pour améliorer la rentabilité, les conditions de travail, la sécurité ou réduire les délais d'intervention.

- mise au point de nouveau process robotique
- mise au point de nouveaux outils de production
- conception de machine

# BUREAUX D'ÉTUDES



Chaque entité dispose de son propre bureau d'études.  
Plus de **400 INGÉNIEURS** et techniciens au sein des entreprises du Groupe ont recours aux logiciels les plus performants.



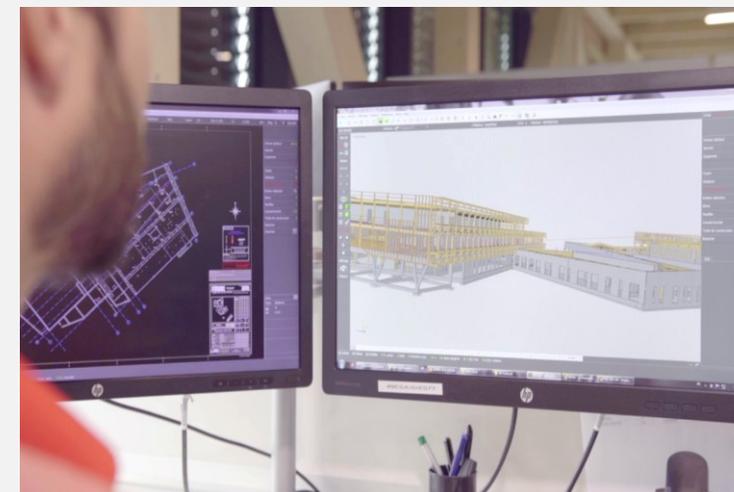
**L'EXPERTISE**  
du GROUPE est partagée par toutes les filiales. Les bureaux d'études peuvent être amenés à travailler ensemble selon les projets.



Des **DÉLAIS OPTIMISÉS** grâce à la **maitrise interne** des phases études, ingénierie, production et travaux.



**LA TECHNICITÉ**  
est la pierre angulaire du projet. Nos ingénieurs, par leur expérience et leur savoir-faire Briand, sont à même de répondre aux demandes les plus exigeantes.



# PRODUCTION



14

USINES  
DE CHARPENTE  
MÉTALLIQUE



+ de 85 000T  
d'acier usinés fabriqués par an.

2

USINES  
DE BOIS LAMELLÉ



+ de 20 000 m<sup>3</sup>  
de résineux transformés par an,  
issus de forêts gérées  
durablement.

+ 15 000m<sup>2</sup> FOB

1

USINE  
DE PRÉFABRICATION  
D'ÉLÉMENTS EN BÉTON



Outre les ouvrages  
spécifiques en béton armé,  
SAVOIE réalise dans cette usine ses  
bétons architectoniques  
moulés aux formes les plus  
créatives.

# CHANTIERS



## MIXITE DES COMPETENCES DES EQUIPES DE POSE



CHAQUE ENTITÉ DISPOSE DE SES  
PROPRES ÉQUIPES CHANTIERS  
QUI INTERVIENNENT SUR L'ENSEMBLE DU TERRITOIRE

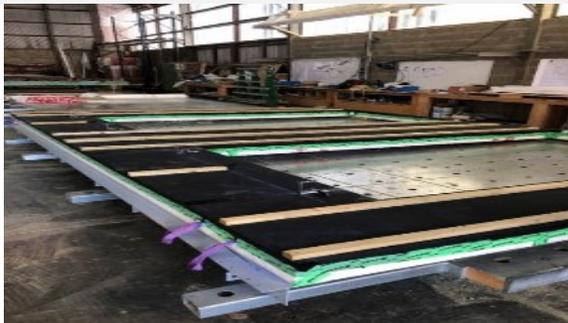
Du conducteur de travaux au compagnon,  
le professionnalisme et l'expérience des équipes internes  
permettent d'assurer la programmation, la préparation et la réalisation  
de l'ensemble des opérations conformément aux engagements pris.

Nous faisons aussi appel à de la sous-traitance qualifiée pour certaines  
tâches spécifiques.

# LES CLES DE REUSSITE D'UN PROJET EN MIXITE



- 1 équipe d'ingénieurs multi travaux qui s'appuie sur des experts de chaque filiale  
« Choix du bon matériau au bon endroit »
  - Connaissance pointue des caractéristiques de chaque matériau
  - Gestion des assemblages
- 1 synthèse clos et ouvert avec les détails de fixation, les tolérances de chaque matériau et ses caractéristiques



# LES CLES DE REUSSITE D'UN PROJET EN MIXITE



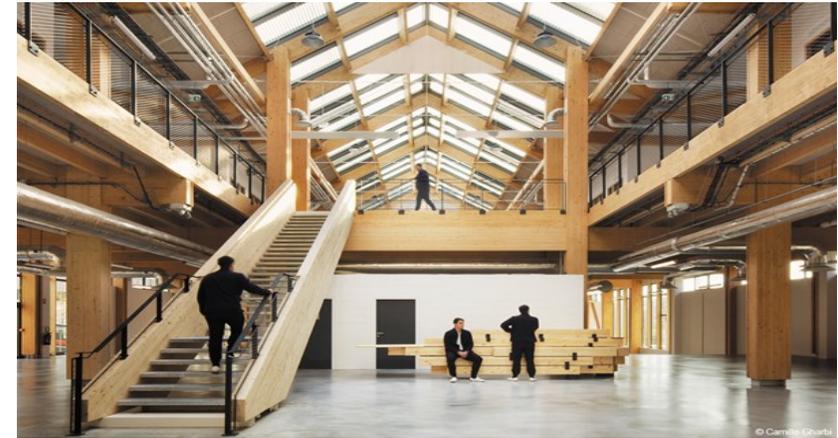
- Construction hors site :
  - Éléments de charpente
  - FOB avec châssis intégrés et bardage si possible
  - Plan d'assemblage et pose
- Des équipes de suivi de chantier et pose pluri matériaux
  - Mutualisation des moyens humains et matériels
  - Gestion des tolérances entre corps de métier



# Des Exemples



Architecte : HERAULT ARNOLD, PANTIN (93)



Architecte : ATELIER WOA, PARIS (75)



Architecte : Art en Build, PARIS (75) et BRUXELLES



Architecte : DE-SO , PARIS (75)



Architecte : AIA, ST HERBLAIN (44)



# GROUPE BRIAND

*Construire toujours mieux, ensemble*





# Jacques Bouillot

Directeur filière sèche et solutions bas carbone  
Eiffage Construction

---

Organisée par

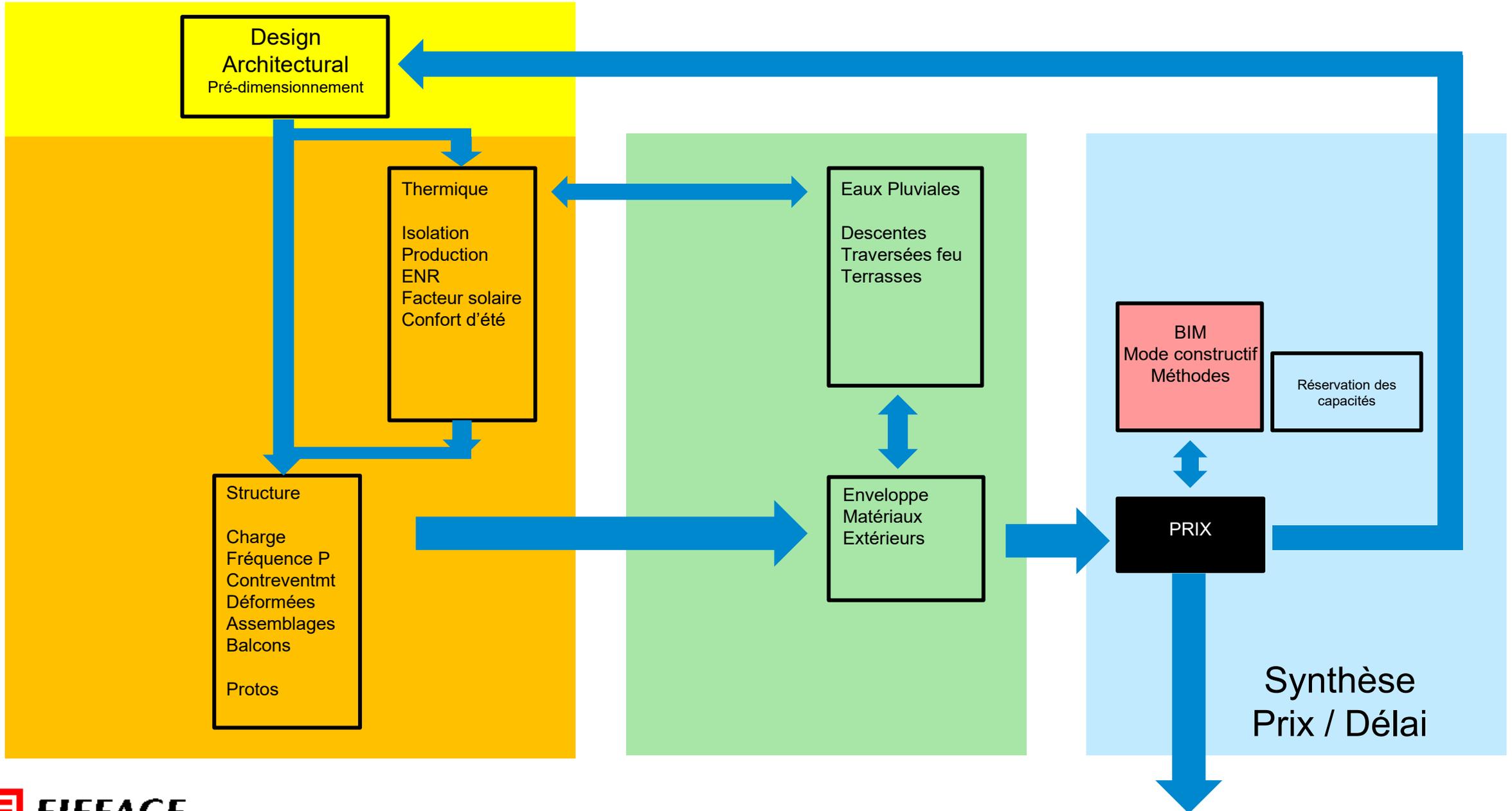


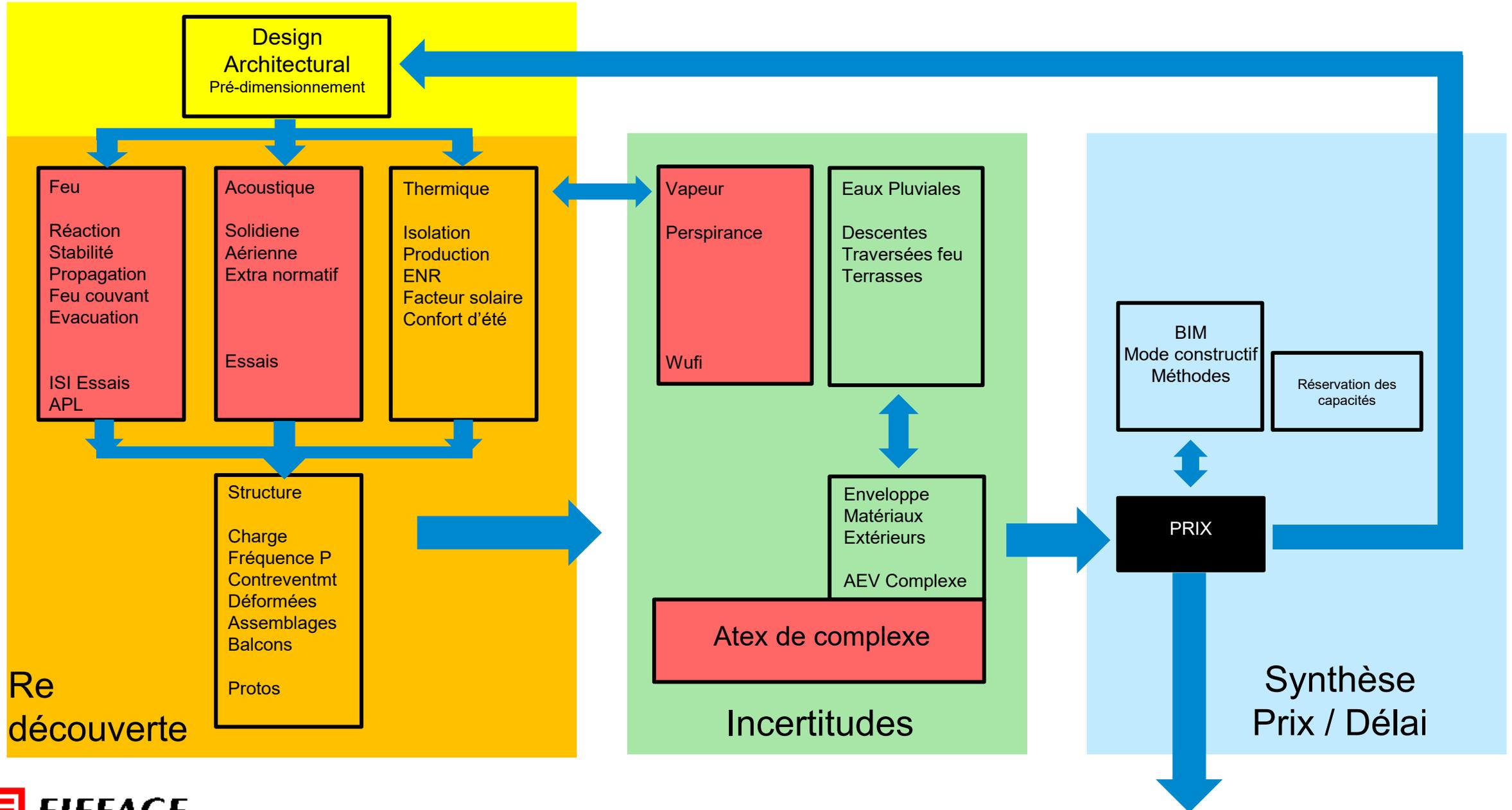
Avec le soutien du

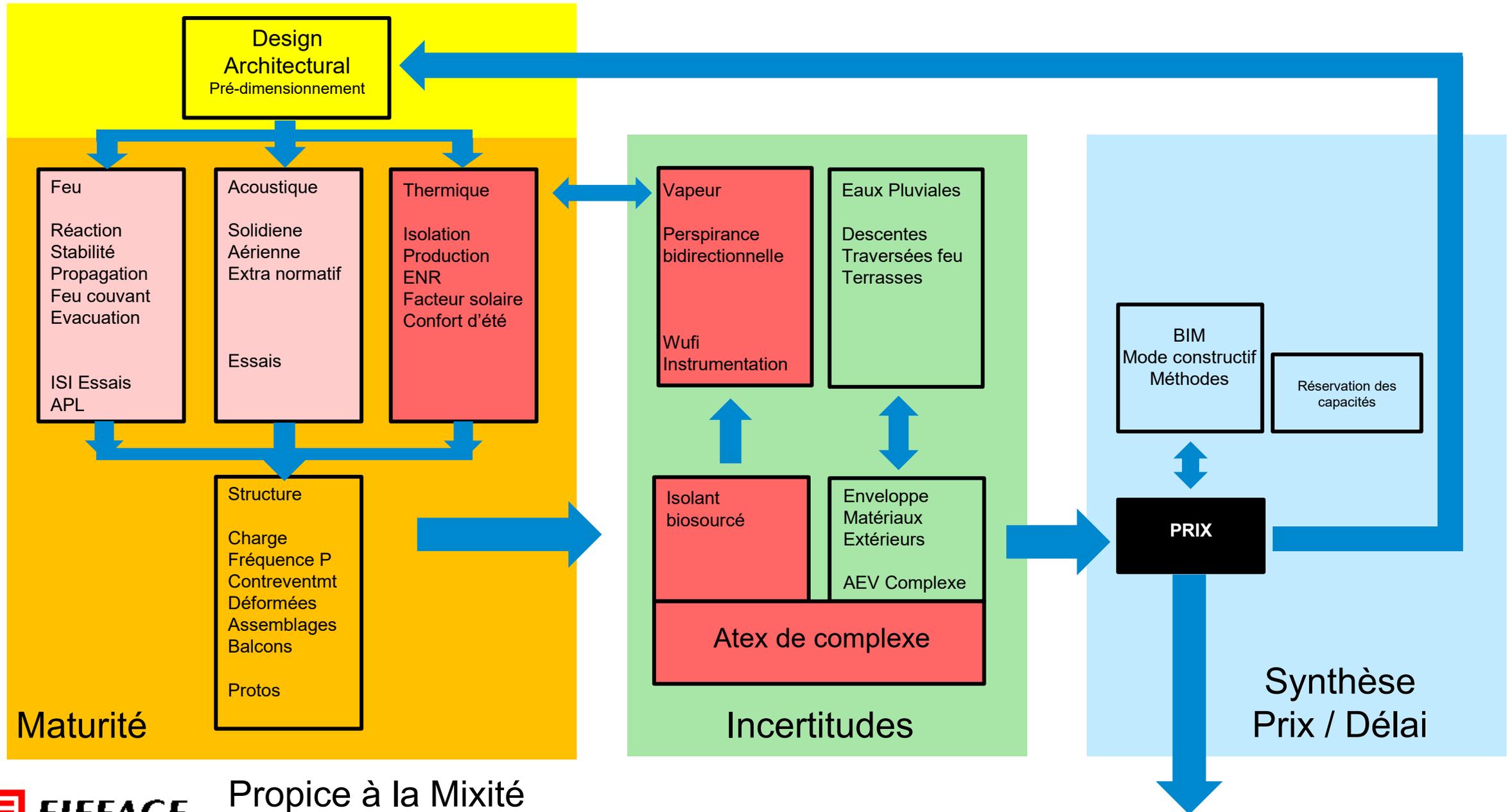


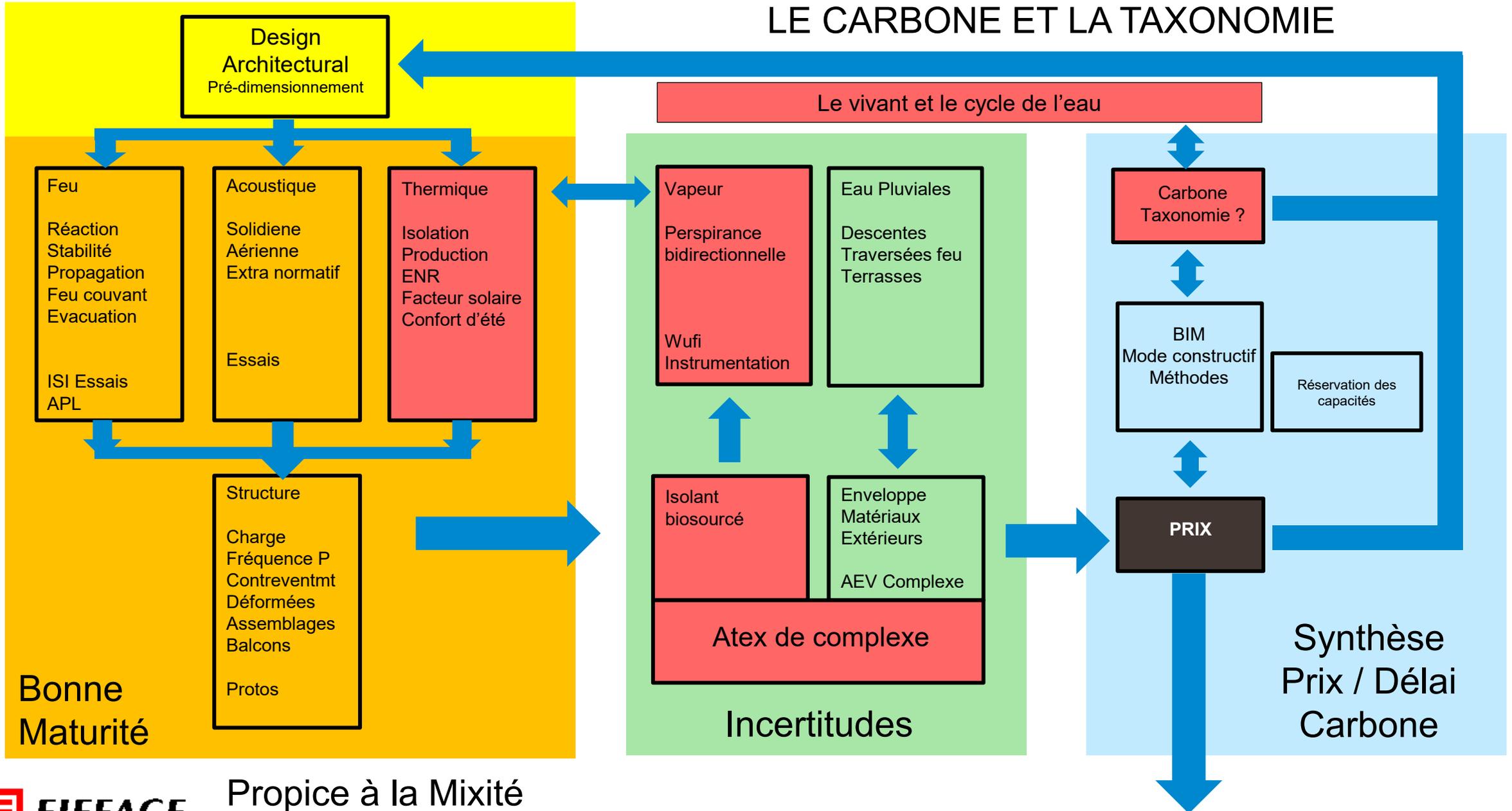
# ORCHESTRER LA CONCEPTION

LE BOIS ET L'ACIER, MATERIAUX DE REDECOUVERTE DES FONDAMENTAUX

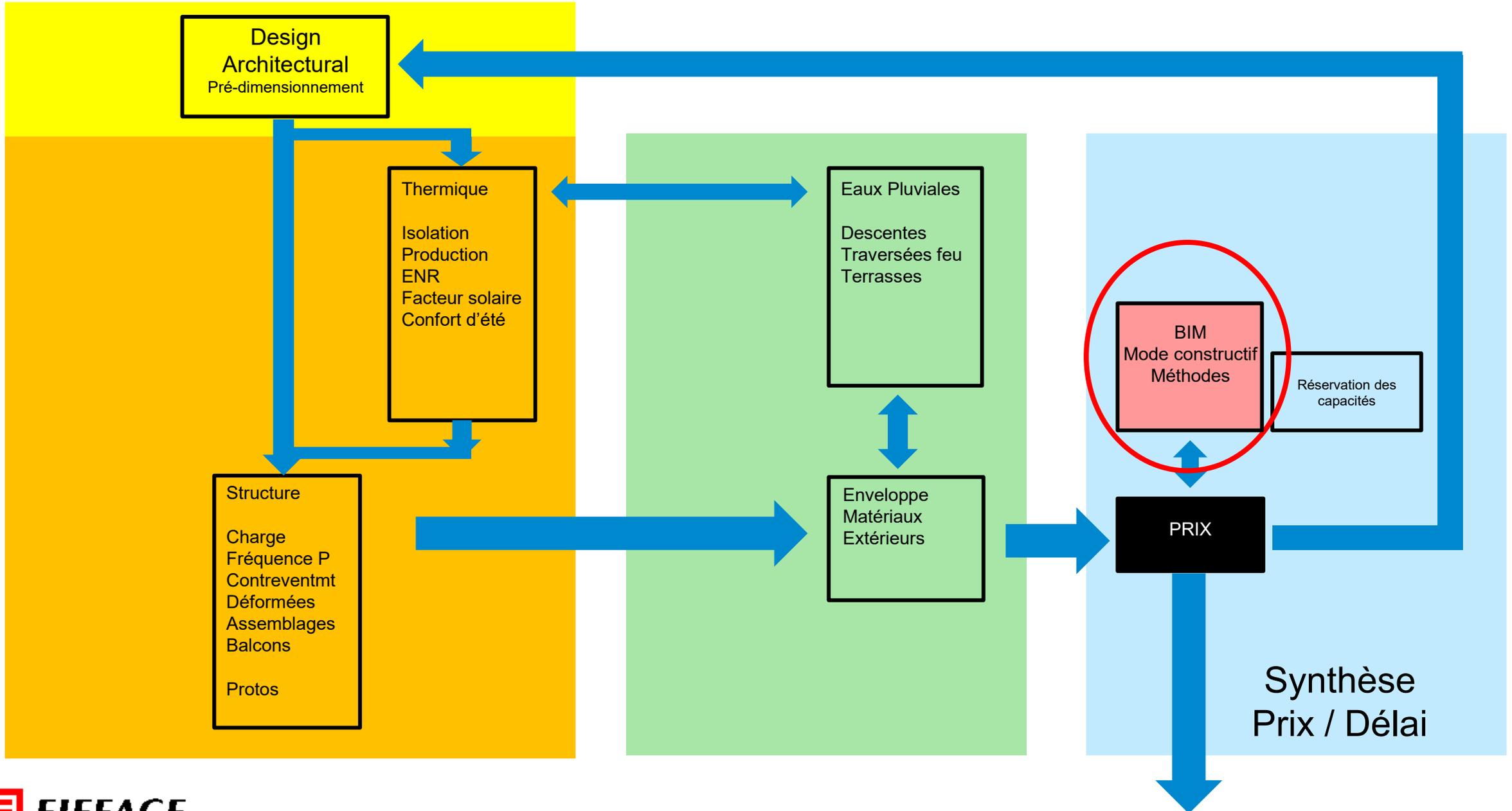








# RETOUR D'EXPERIENCE SUR LA MIXITE



## MIXITE DES MODES CONSTRUCTIFS



- Noyau béton
- CLT
- Salle de bain préfa HVA
- Mur ossature bois 50m SAVARE
- Balcon préfabriqués



HYPERION  
Bordeaux

# 5 SITES INDUSTRIELS DE CONSTRUCTION HORS SITE

FRENEUSE



LESSAY



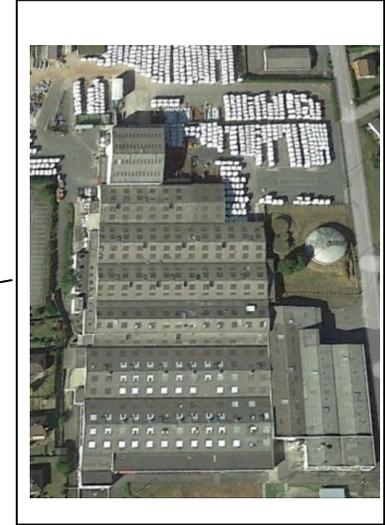
MOULT



SAVARE  
*Bois*



HVA CONCEPT

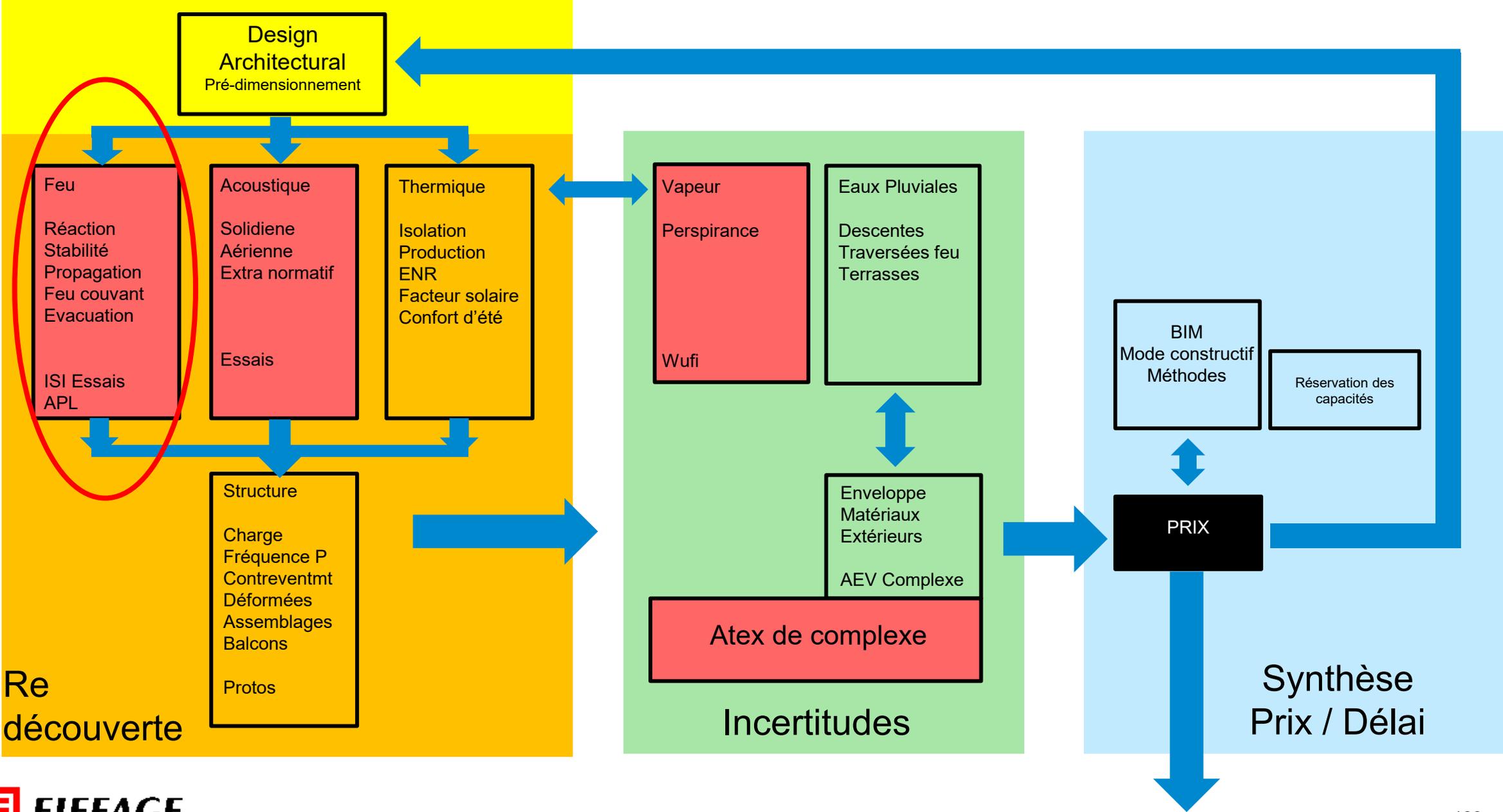


*SdB Prefa*

B3 ECODESIGN



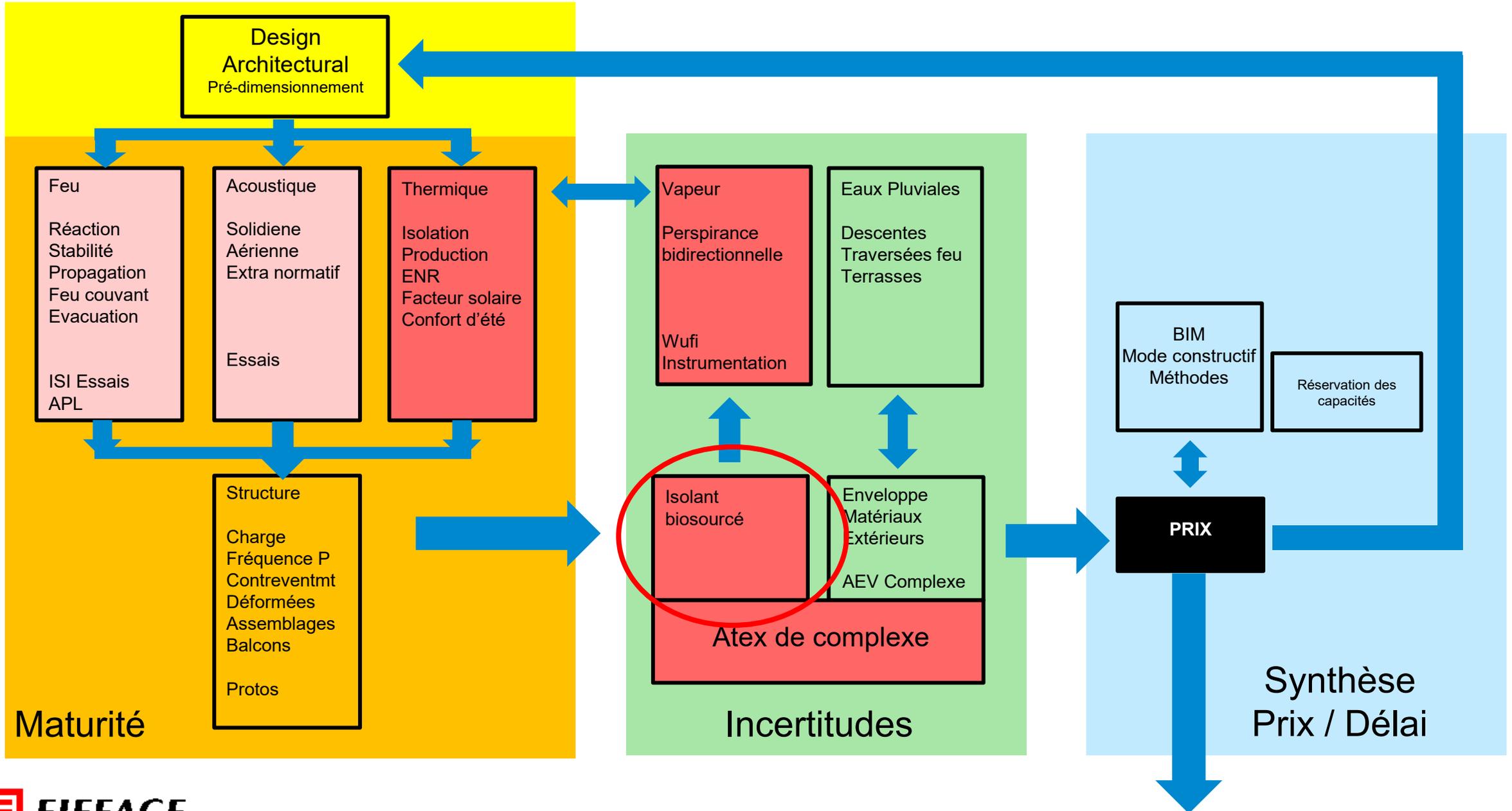
*Conteneurs  
Maritimes*



# LE CONTRE-EXEMPLE : LA NON MIXITE

SENSATIONS  
Strasbourg





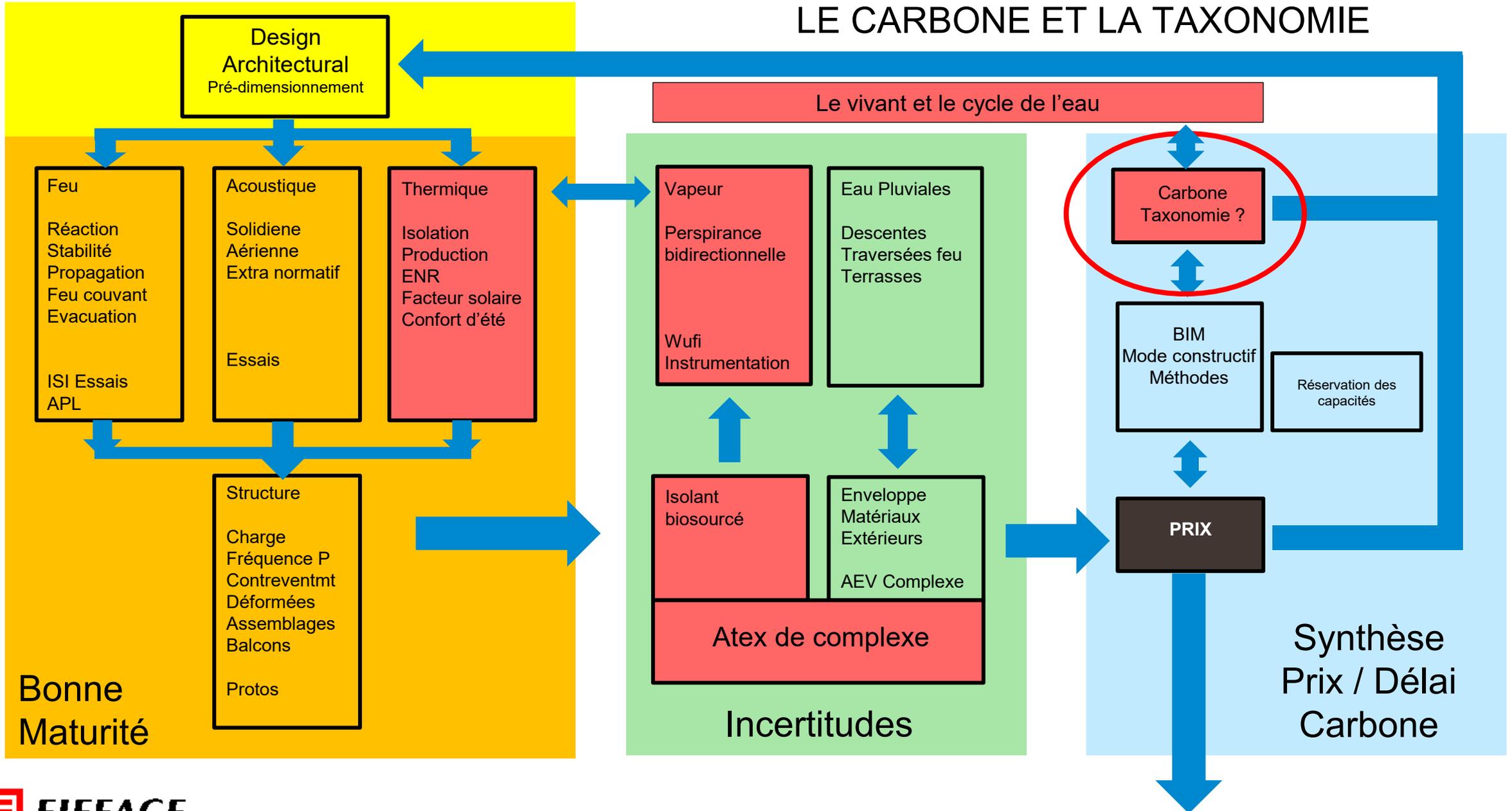
# MIXITE BIO BIO



NLAC  
Clermont Ferrand



# LE NOUVEAU PARADIGME ? LE CARBONE ET LA TAXONOMIE



# Mixité BOIS BETON / Façades BIO BIO / Mixité des ESSENCES



Le Village des  
Athlètes à Saint Ouen  
Lot E







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

---

Organisée par



Avec le soutien du





# Anne Carcelen

Architecte  
Agence Anne Carcelen

---

Organisée par



Avec le soutien du



**L'hybridité comme prose de l'architecture**

L'architecture sort du bois : 21 septembre 2022

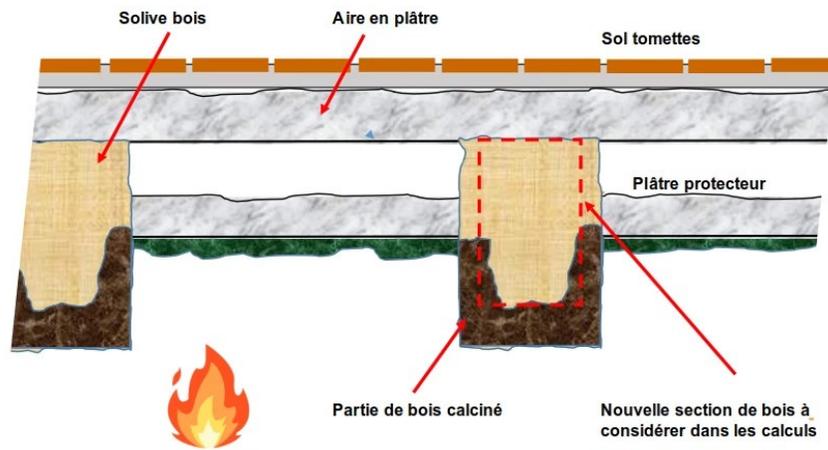


# **L'HYBRIDITE COMME PROSE DE L'ARCHITECTURE**

# L'hybridité comme prose de l'architecture

L'architecture sort du bois : 21 septembre 2022

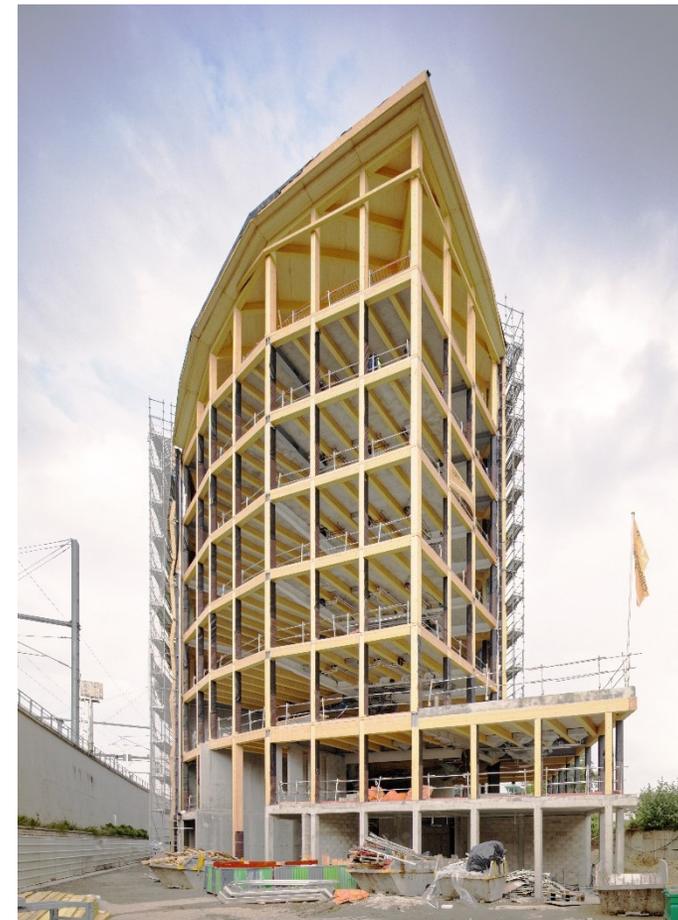
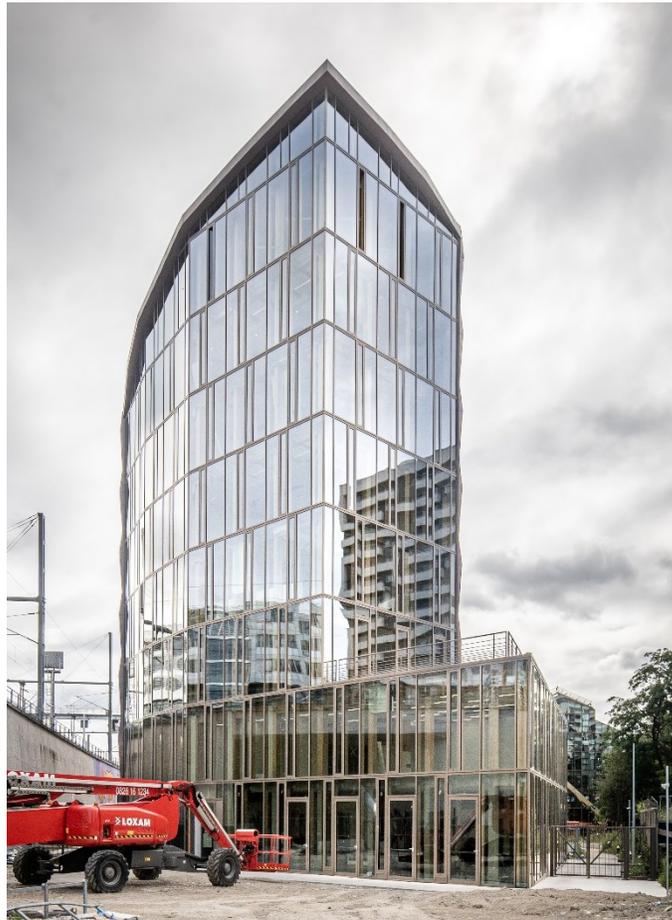
Bref retour sur les planchers de nos immeubles anciens :  
Solives bois / voûtain plâtre /  
feutre bitumineux/ renfort  
métallique/ sable/ Lattis bois  
+ plâtre ...



# L'hybridité comme prose de l'architecture

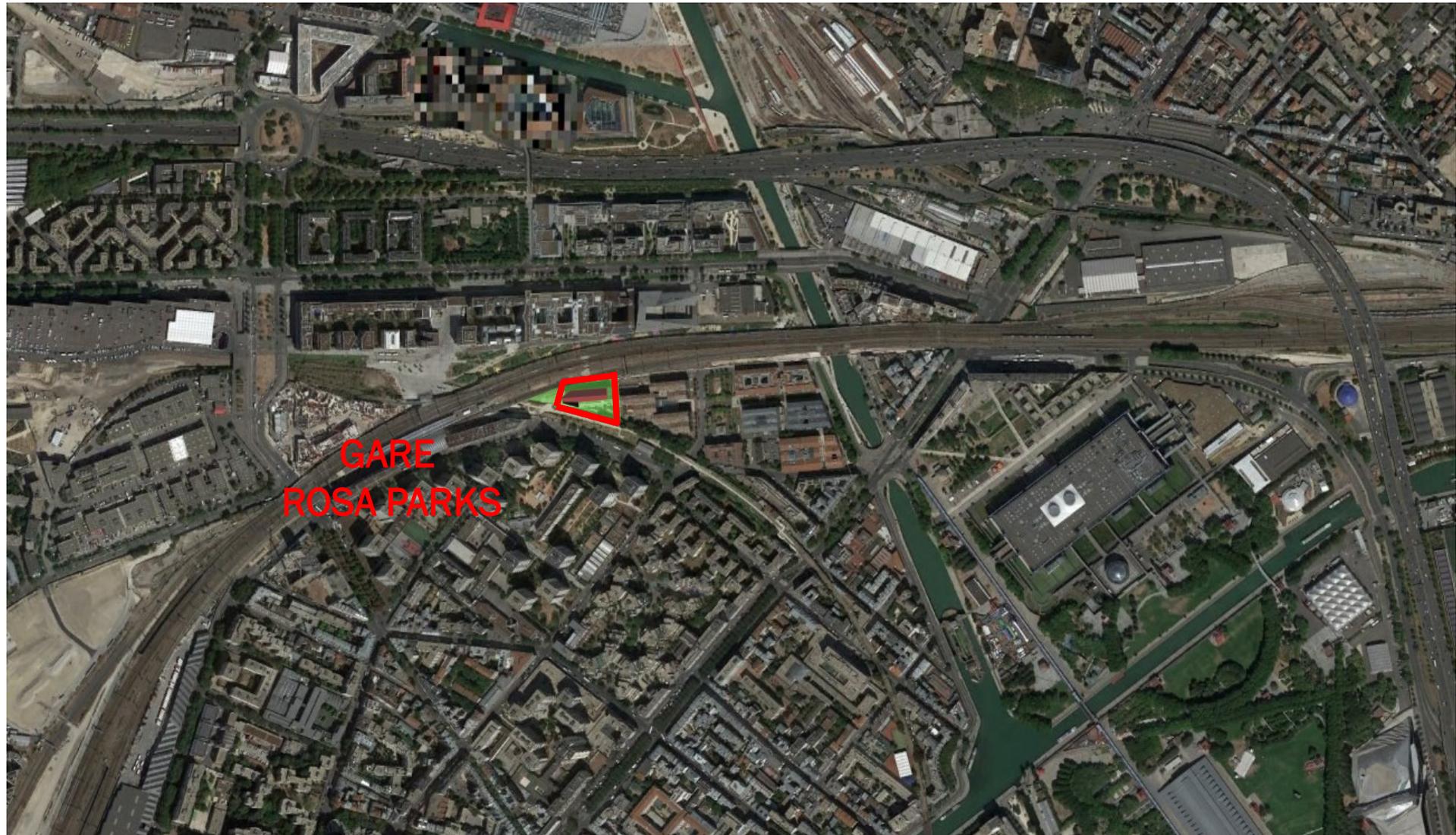
L'architecture sort du bois : 21 septembre 2022

Un bâtiment hybride qui rassemble les meilleures compétences des matériaux au regard des contraintes « carbone » et techniques



# L'hybridité comme prose de l'architecture

L'architecture sort du bois : 21 septembre 2022



SIEGE DE L'URSSAF IDF PARIS XIX

# L'hybridité comme prose de l'architecture

L'architecture sort du bois : 21 septembre 2022



# L'hybridité comme prose de l'architecture

L'architecture sort du bois : 21 septembre 2022



# L'hybridité comme prose de l'architecture

L'architecture sort du bois : 21 septembre 2022



# L'hybridité comme prose de l'architecture

L'architecture sort du bois : 21 septembre 2022



# L'hybridité comme prose de l'architecture

L'architecture sort du bois : 21 septembre 2022



# L'hybridité comme prose de l'architecture

L'architecture sort du bois : 21 septembre 2022



# L'hybridité comme prose de l'architecture

L'architecture sort du bois : 21 septembre 2022



# L'hybridité comme prose de l'architecture

L'architecture sort du bois : 21 septembre 2022



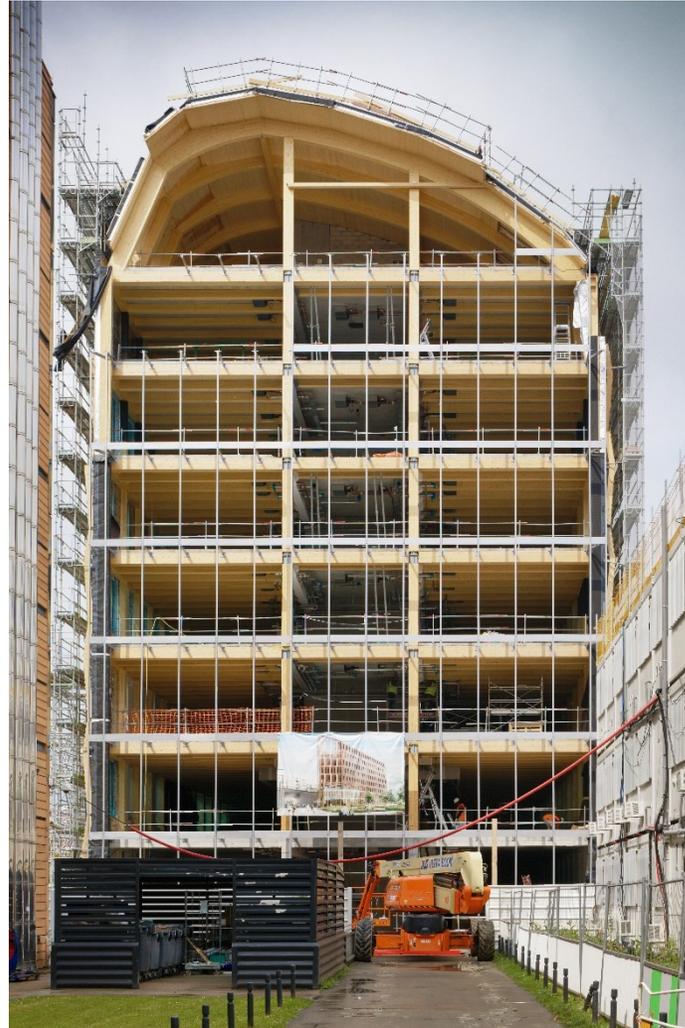
# L'hybridité comme prose de l'architecture

L'architecture sort du bois : 21 septembre 2022



# L'hybridité comme prose de l'architecture

L'architecture sort du bois : 21 septembre 2022



# L'hybridité comme prose de l'architecture

L'architecture sort du bois : 21 septembre 2022

Un bâtiment hybride qui rassemble les meilleures compétences des matériaux au regard des contraintes « carbone » et techniques



Toiture : Charpente arbalétriers en lamellé collé + complexe toiture en CLT + zinc

Etage courant : structure poteau-poutre-solive lamellé collé + dalle mince béton

Terrasse R+2 : plancher mixte bois-béton décaissé pour finition platelage bois

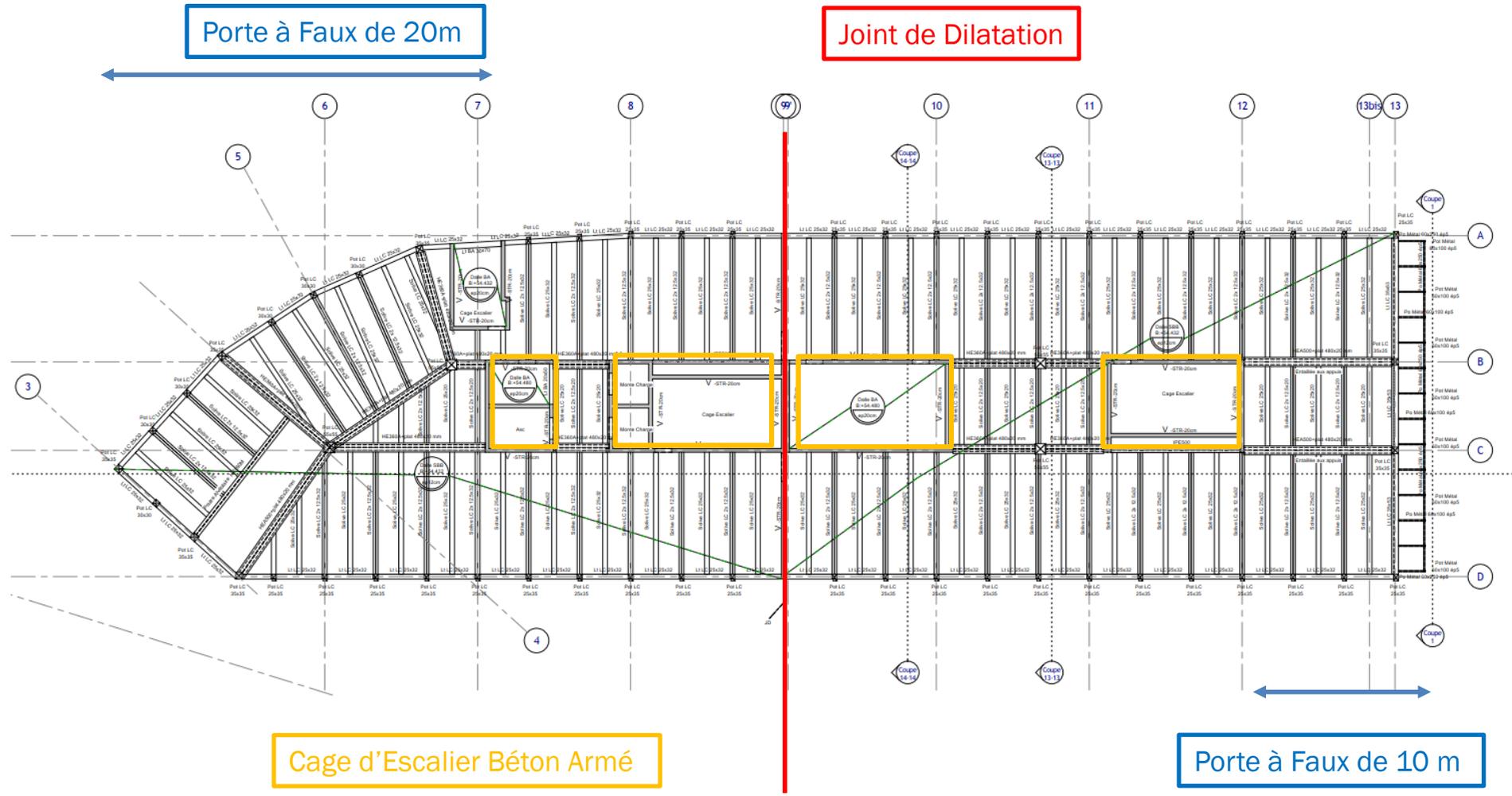
Socle : Le sous-sol en béton est désolidarisé par des boîtes à ressorts du rez-de-chaussée en béton

# L'hybridité comme prose de l'architecture

L'architecture sort du bois : 21 septembre 2022



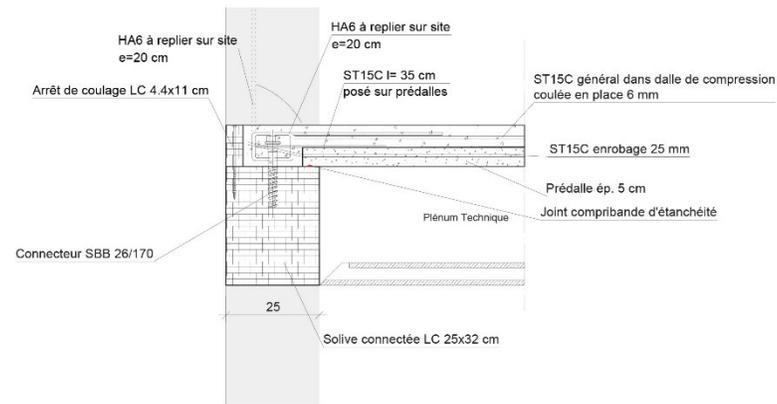
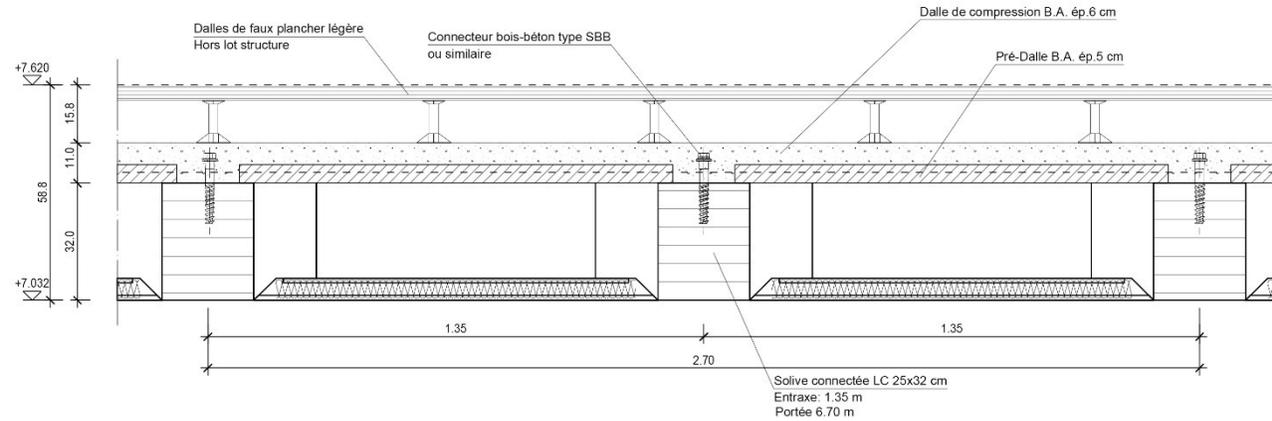
## 1/B Vue en plan d'un Plancher Courant



# L'hybridité comme prose de l'architecture

L'architecture sort du bois : 21 septembre 2022

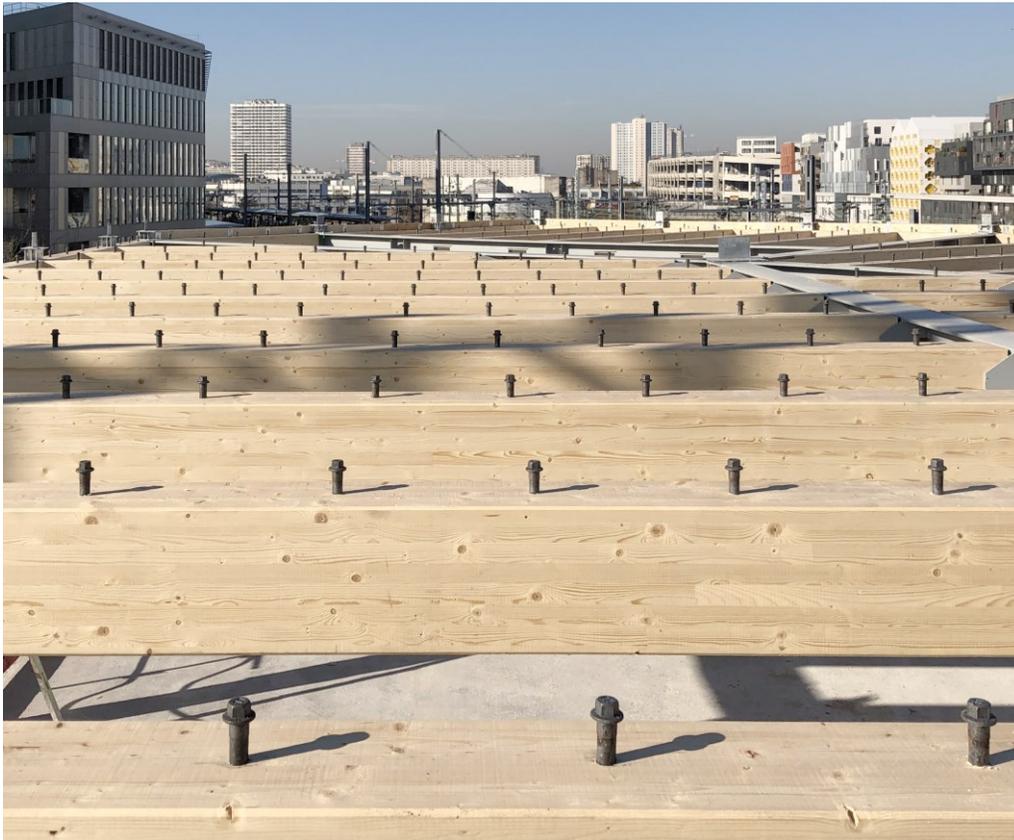
## 1/ Complexe de Plancher Mixte Bois-Béton



Coupe verticale sur le plancher mixte bois/béton standard, façade Nord et Sud

# L'hybridité comme prose de l'architecture

L'architecture sort du bois : 21 septembre 2022



# L'hybridité comme prose de l'architecture

L'architecture sort du bois : 21 septembre 2022



# L'hybridité comme prose de l'architecture

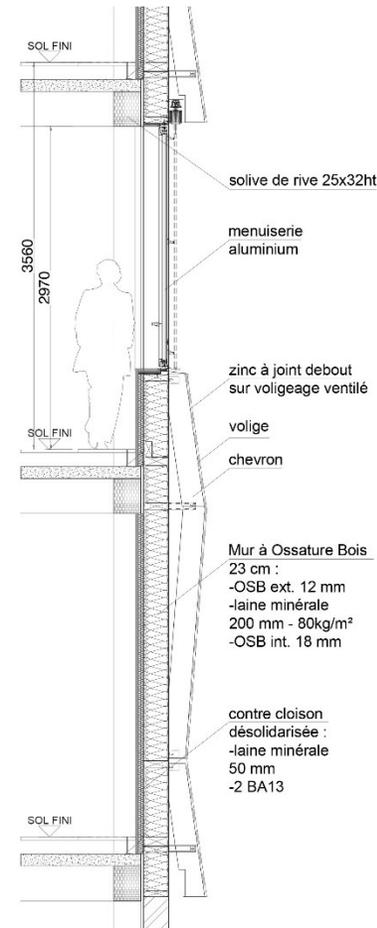
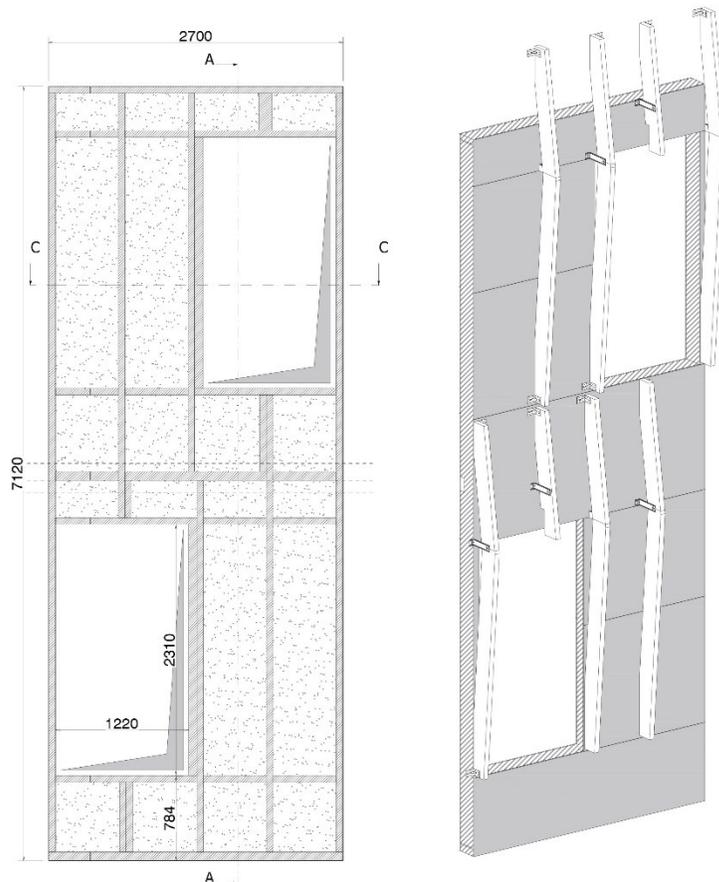
L'architecture sort du bois : 21 septembre 2022



# L'hybridité comme prose de l'architecture

L'architecture sort du bois : 21 septembre 2022

## 2/ Des murs manteaux bois-zinc : structure, tasseaux, voliges bois + zinc



Façade Nord, pose des MOB

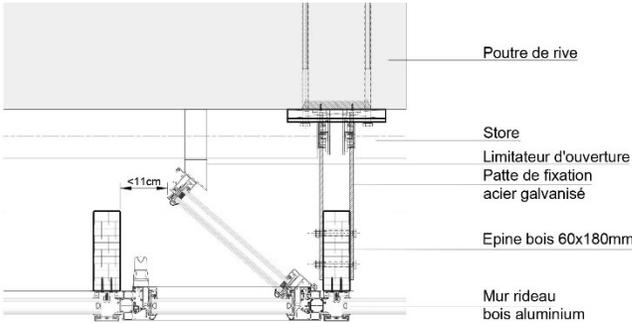
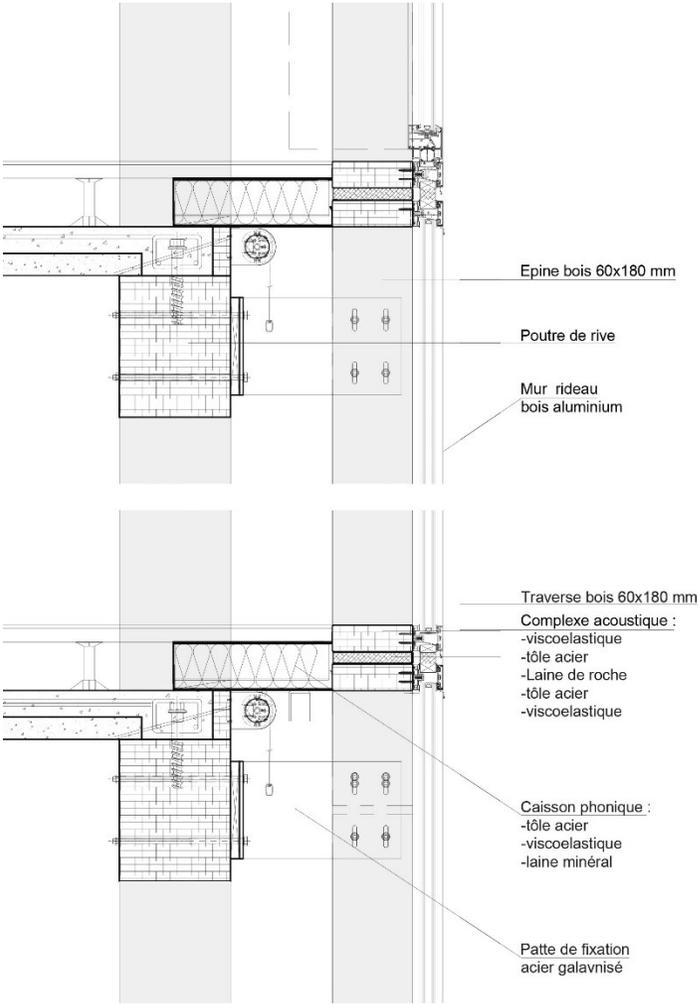


# L'hybridité comme prose de l'architecture

L'architecture sort du bois : 21 septembre 2022



## 3/ Des murs rideaux verre-bois-alu : épine bois + capot alu



Coupe horizontale sur le mur rideau bois/alu, façade Ouest

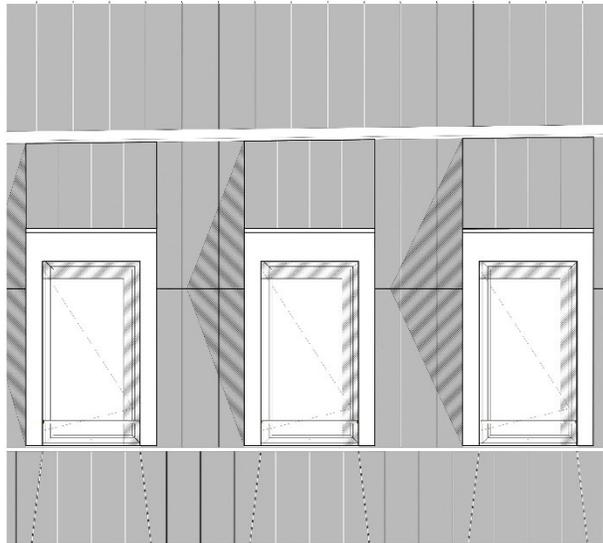


# L'hybridité comme prose de l'architecture

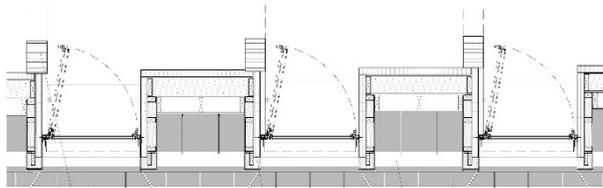
L'architecture sort du bois : 21 septembre 2022

## 4/ Des lucarnes bois-zinc : 61 m<sup>2</sup> de Bois massif Epicéa C24 (structure chiens assis)

CHIEN ASSIS FAÇADE SUD  
Détails Echelle 1/30



Elevation

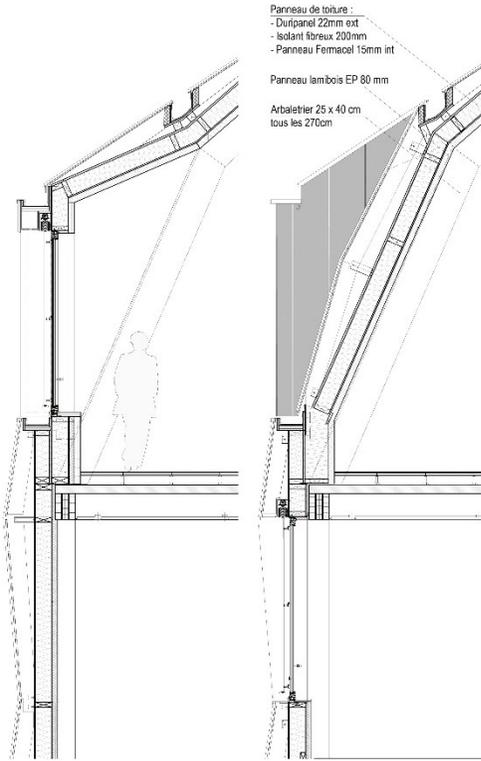


Plan

Arbaletrier 25 X 40 cm  
tous les 270 cm

Cadre CLT préfabriqué  
du chien assis

Cheneau zinc prépatiné rouge



Coupe verticale sur châssis

Coupe verticale sur rampant

Panneau de toiture :  
- Durpanel 22mm ext  
- Isolant fibreux 200mm  
- Panneau Fermacol 15mm int

Panneau lambois EP 80 mm

Arbaletrier 25 x 40 cm  
tous les 270cm

0 10 20 30 40 50 cm



# L'hybridité comme prose de l'architecture

L'architecture sort du bois : 21 septembre 2022

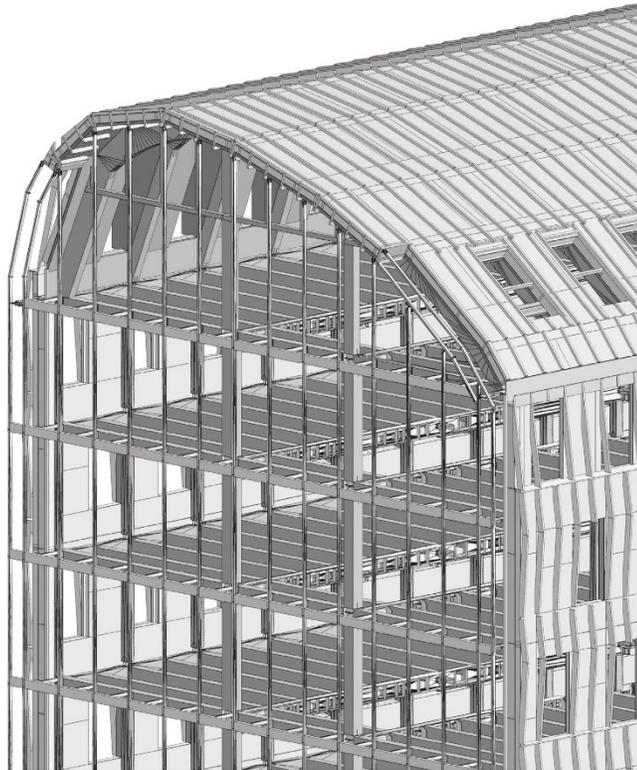
Une façade parisienne domestique :



# L'hybridité comme prose de l'architecture

L'architecture sort du bois : 21 septembre 2022

5/ Une toiture bois-métal-zinc : Arbalétriers lamellé collé + CLT  
1500 m<sup>2</sup> CLT Epicéa 80mm (sous-face apparente toiture)



*Vue intérieure de la charpente façade Est*



# L'hybridité comme prose de l'architecture

L'architecture sort du bois : 21 septembre 2022



Des volumes de toiture habités « à la Mansart »

# L'hybridité comme prose de l'architecture

L'architecture sort du bois : 21 septembre 2022



# L'hybridité comme prose de l'architecture

L'architecture sort du bois : 21 septembre 2022



# L'hybridité comme prose de l'architecture

L'architecture sort du bois : 21 septembre 2022

Une cinquième façade très regardée



# L'hybridité comme prose de l'architecture

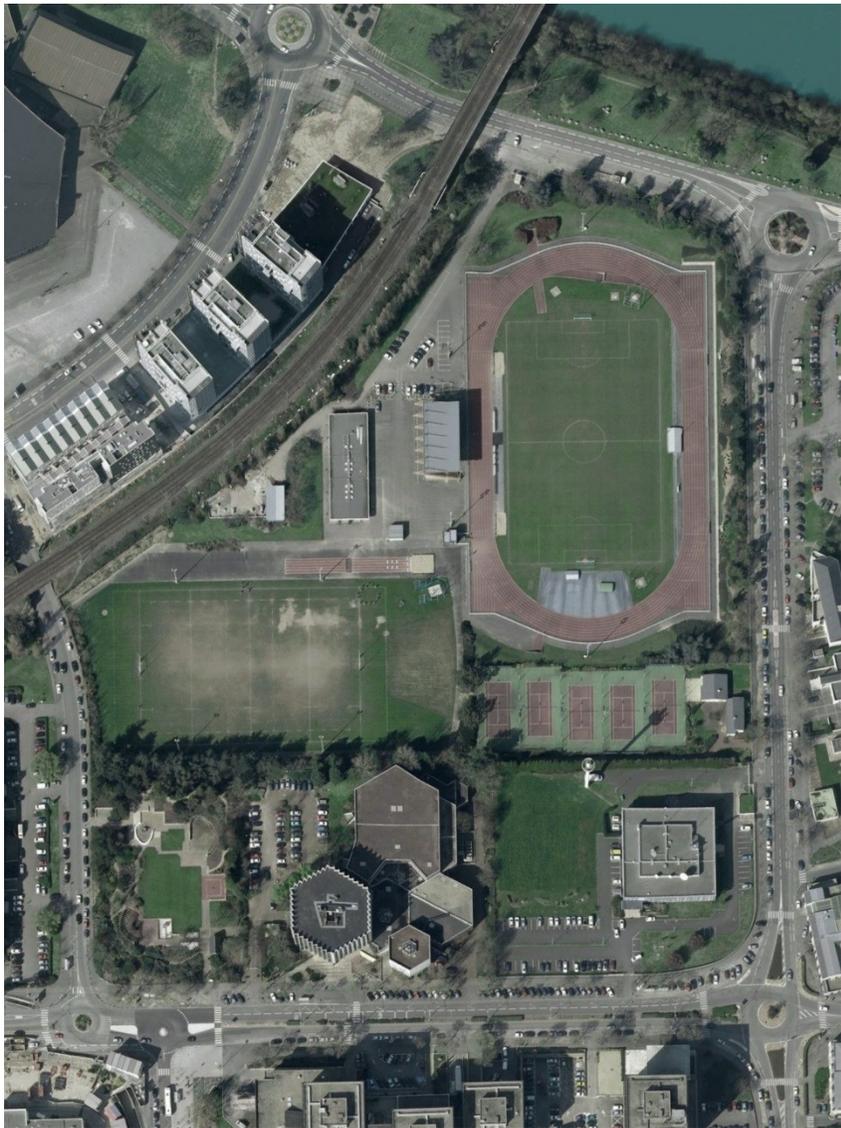
L'architecture sort du bois : 21 septembre 2022



LYCEE NELSON MANDELA ILE DE NANTES

# L'hybridité comme prose de l'architecture

L'architecture sort du bois : 21 septembre 2022



# L'hybridité comme prose de l'architecture

L'architecture sort du bois : 21 septembre 2022

## Une grande halle en zinc et bardage bois



# L'hybridité comme prose de l'architecture

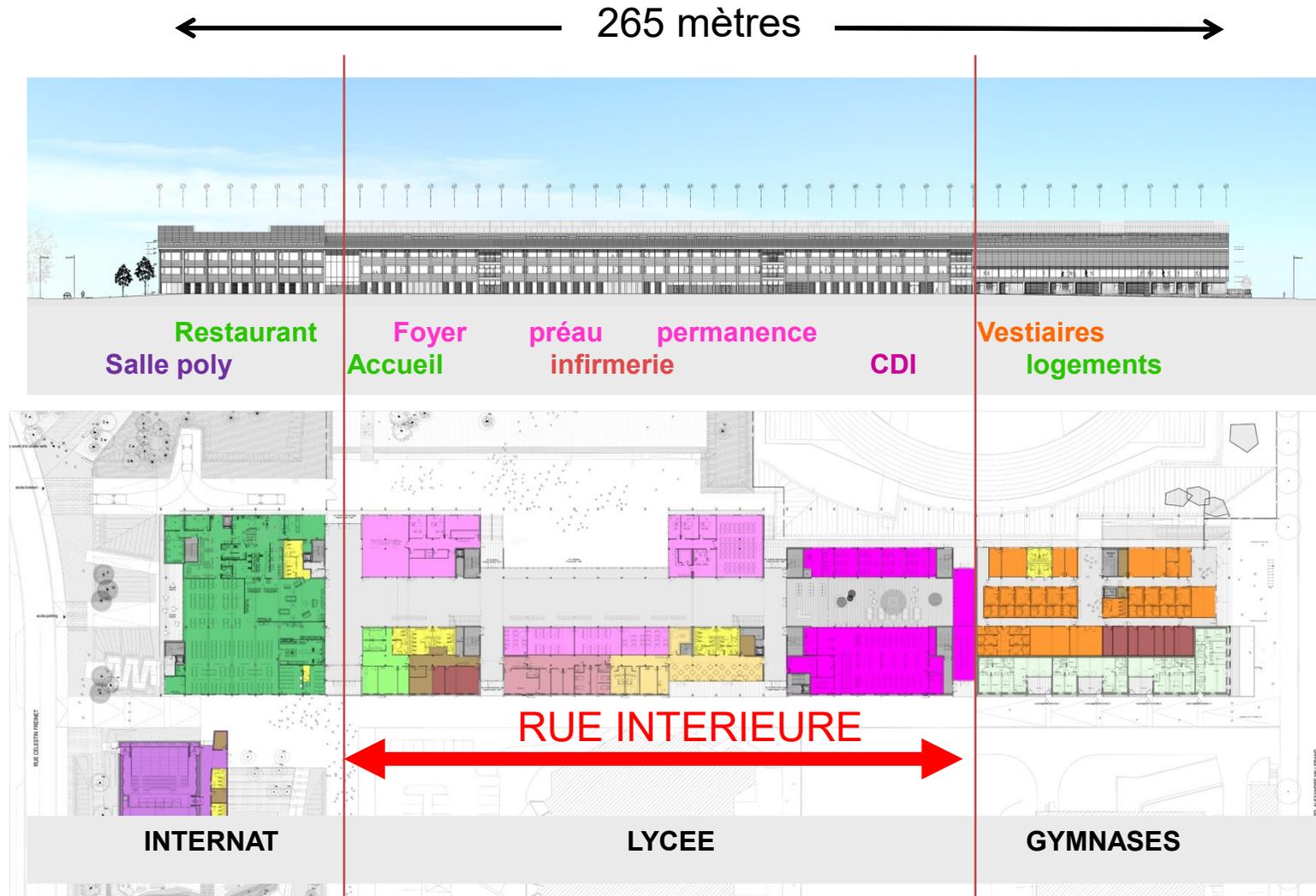
L'architecture sort du bois : 21 septembre 2022

## Une rue intérieure bioclimatique de 1000m<sup>2</sup> en bois



# L'hybridité comme prose de l'architecture

L'architecture sort du bois : 21 septembre 2022



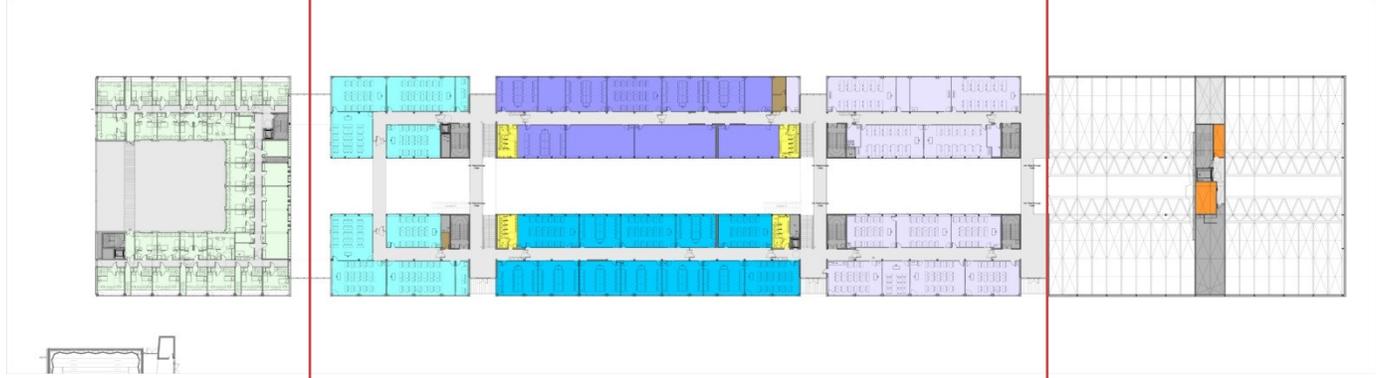
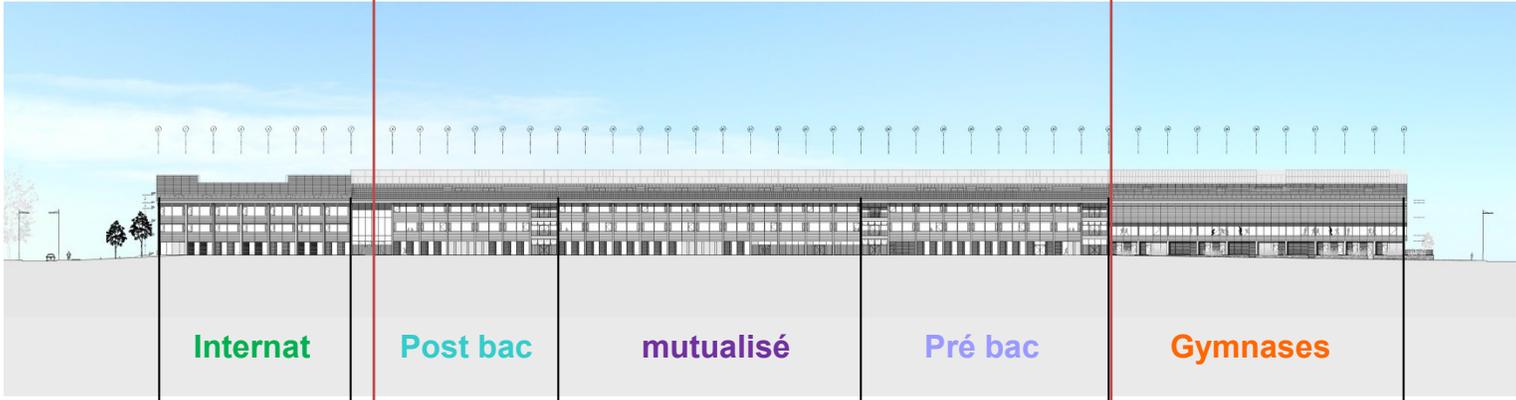
Une rue intérieure qui rassemble 3 bâtiments

# L'hybridité comme prose de l'architecture

L'architecture sort du bois : 21 septembre 2022



← 265 mètres →



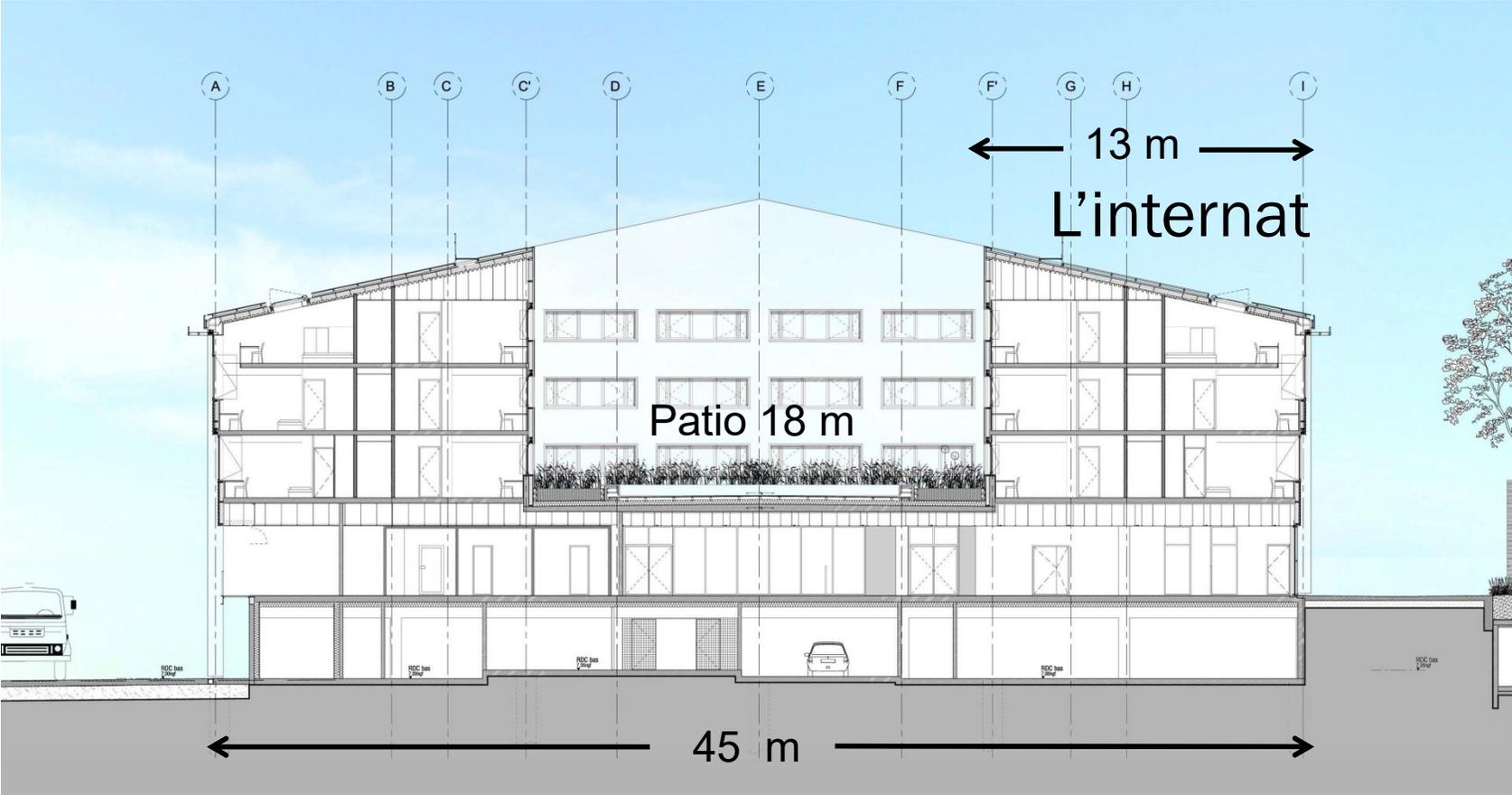
**INTERNAT**                      **LYCEE**                      **GYMNASES**

# L'hybridité comme prose de l'architecture

L'architecture sort du bois : 21 septembre 2022

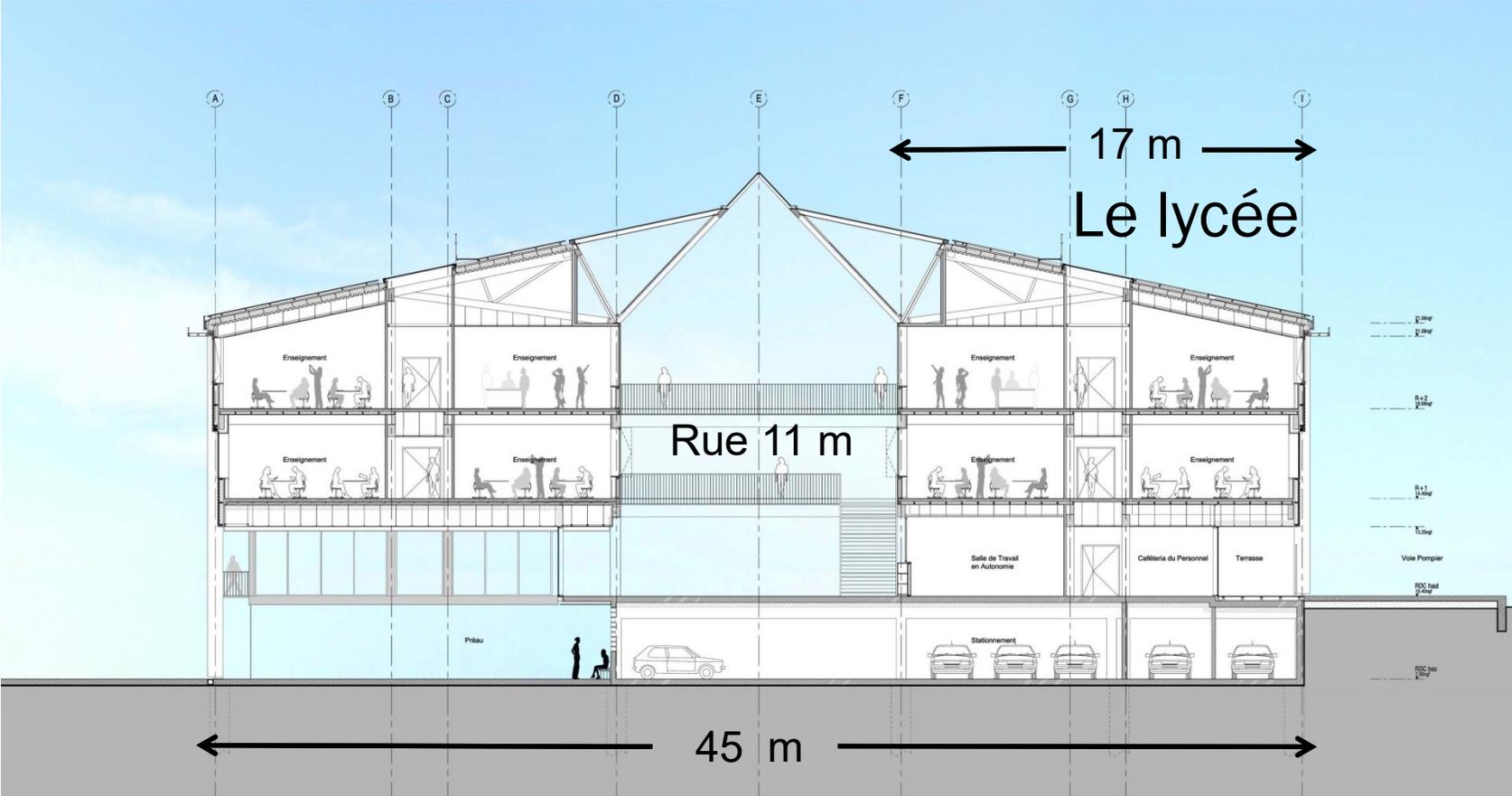


## La même enveloppe, 3 façons d'habiter



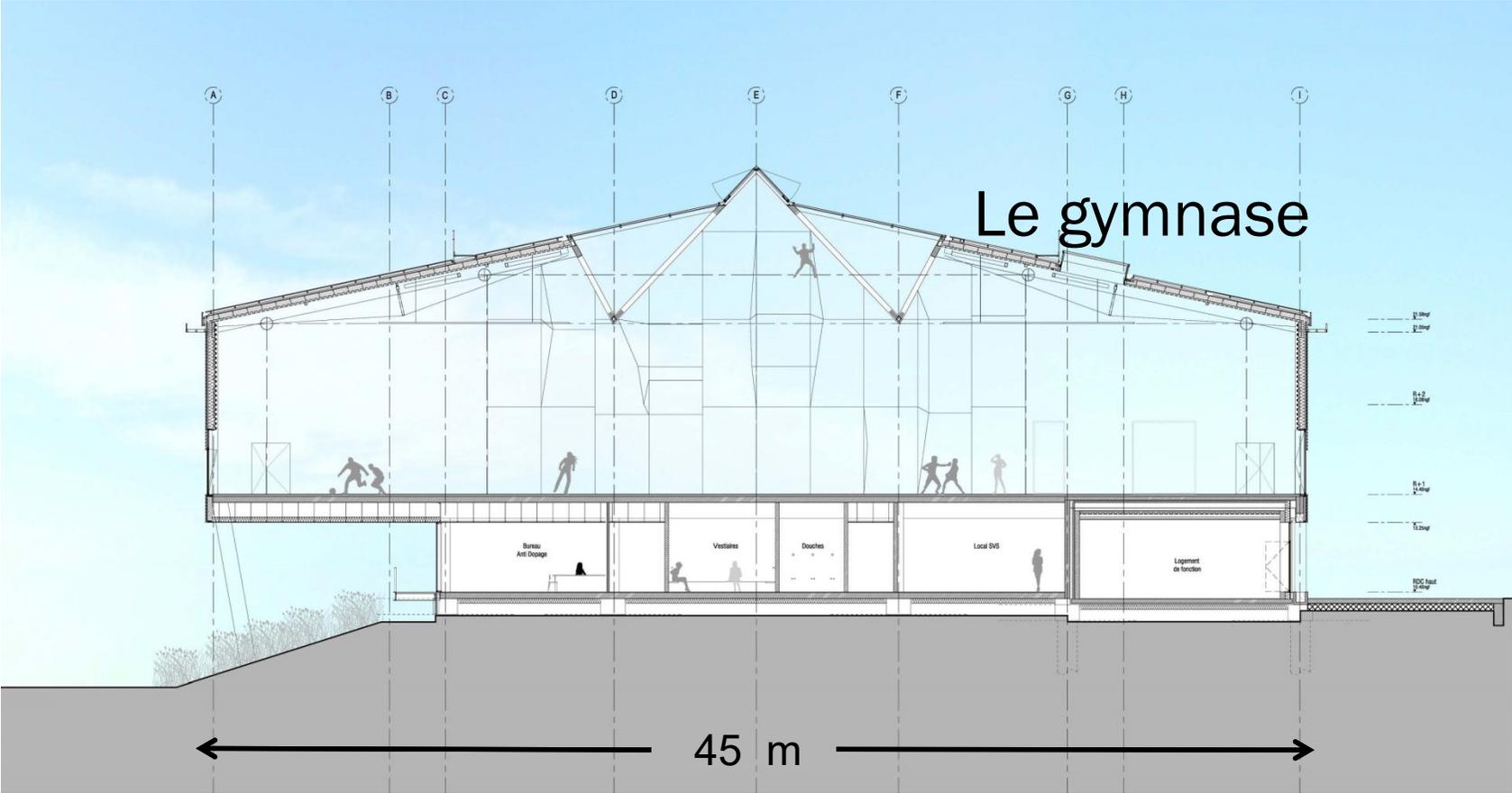
# L'hybridité comme prose de l'architecture

L'architecture sort du bois : 21 septembre 2022



# L'hybridité comme prose de l'architecture

L'architecture sort du bois : 21 septembre 2022

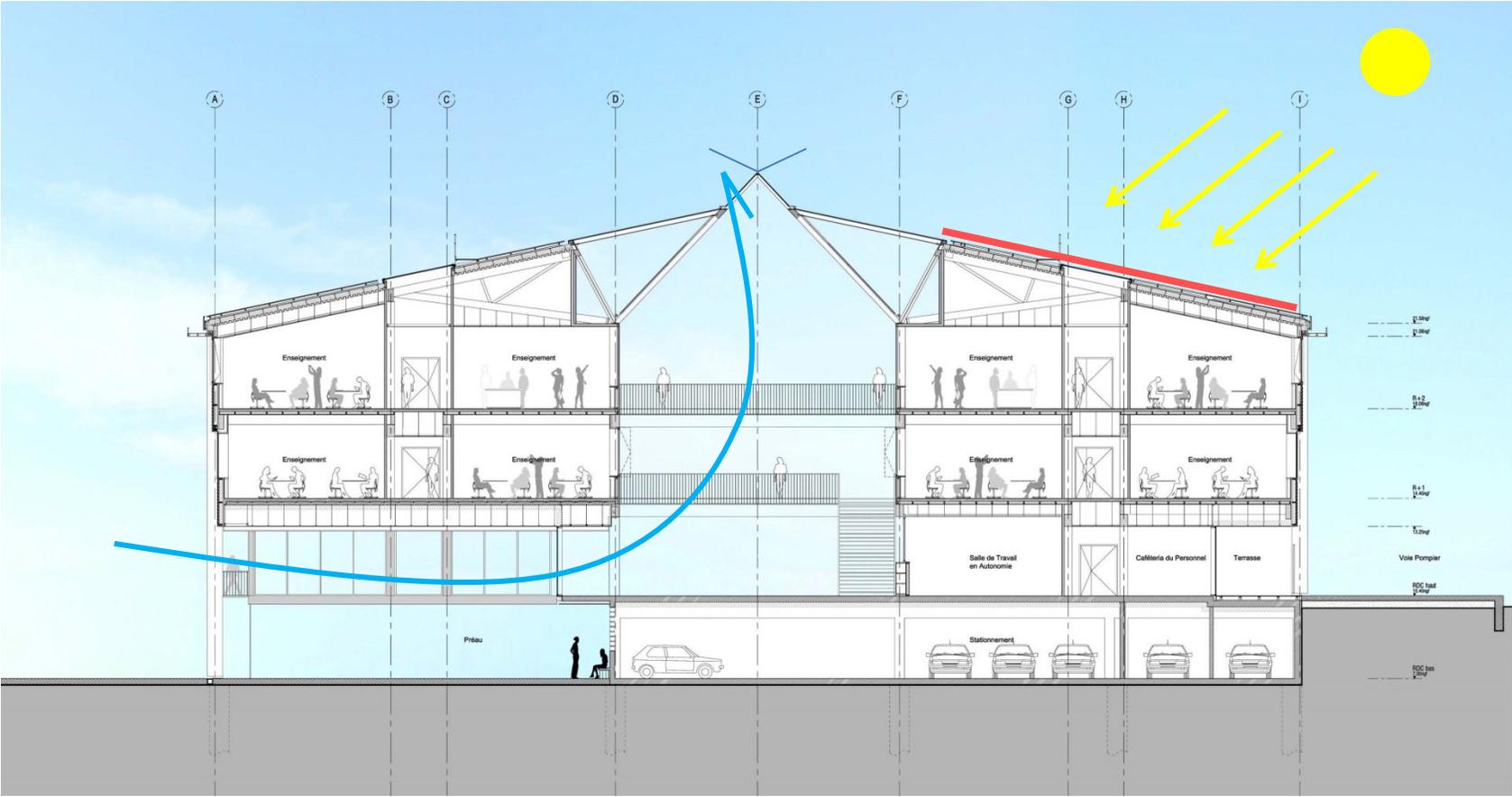


# L'hybridité comme prose de l'architecture

L'architecture sort du bois : 21 septembre 2022



## Un premier lycée BEPOS en France



# L'hybridité comme prose de l'architecture

L'architecture sort du bois : 21 septembre 2022



# L'hybridité comme prose de l'architecture

L'architecture sort du bois : 21 septembre 2022



# L'hybridité comme prose de l'architecture

L'architecture sort du bois : 21 septembre 2022



# L'hybridité comme prose de l'architecture

L'architecture sort du bois : 21 septembre 2022



# L'hybridité comme prose de l'architecture

L'architecture sort du bois : 21 septembre 2022



**L'hybridité comme prose de l'architecture**

L'architecture sort du bois : 21 septembre 2022



# PROJET BOIS EN ZONE SISMIQUE 3

# L'hybridité comme prose de l'architecture

L'architecture sort du bois : 21 septembre 2022

Une trame de portique unique :  
5,60m







# L'hybridité comme prose de l'architecture

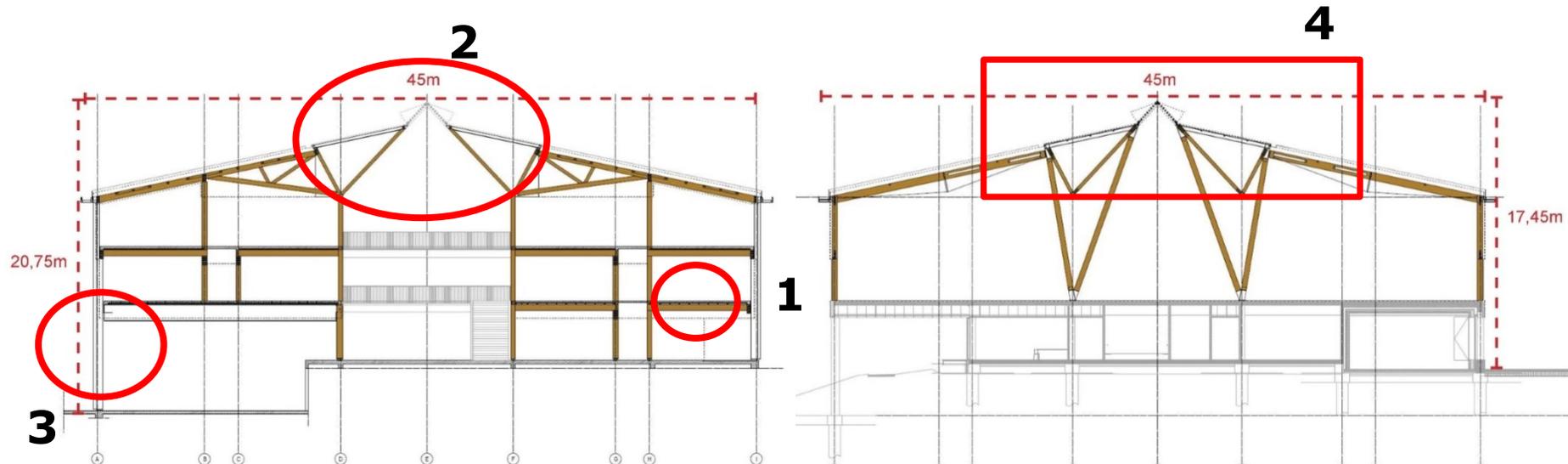
L'architecture sort du bois : 21 septembre 2022



Les cages d'escalier en béton

## Où est la mixité dans ce projet ?

- 1 - Dans les planchers mixtes bois/béton ;
- 2 - Dans la verrière bois/métal ;
- 3 - Dans les poteaux extérieurs acier/béton ;
- 4 - Dans la charpente de la salle de sport avec un treillis bois/métal.



1

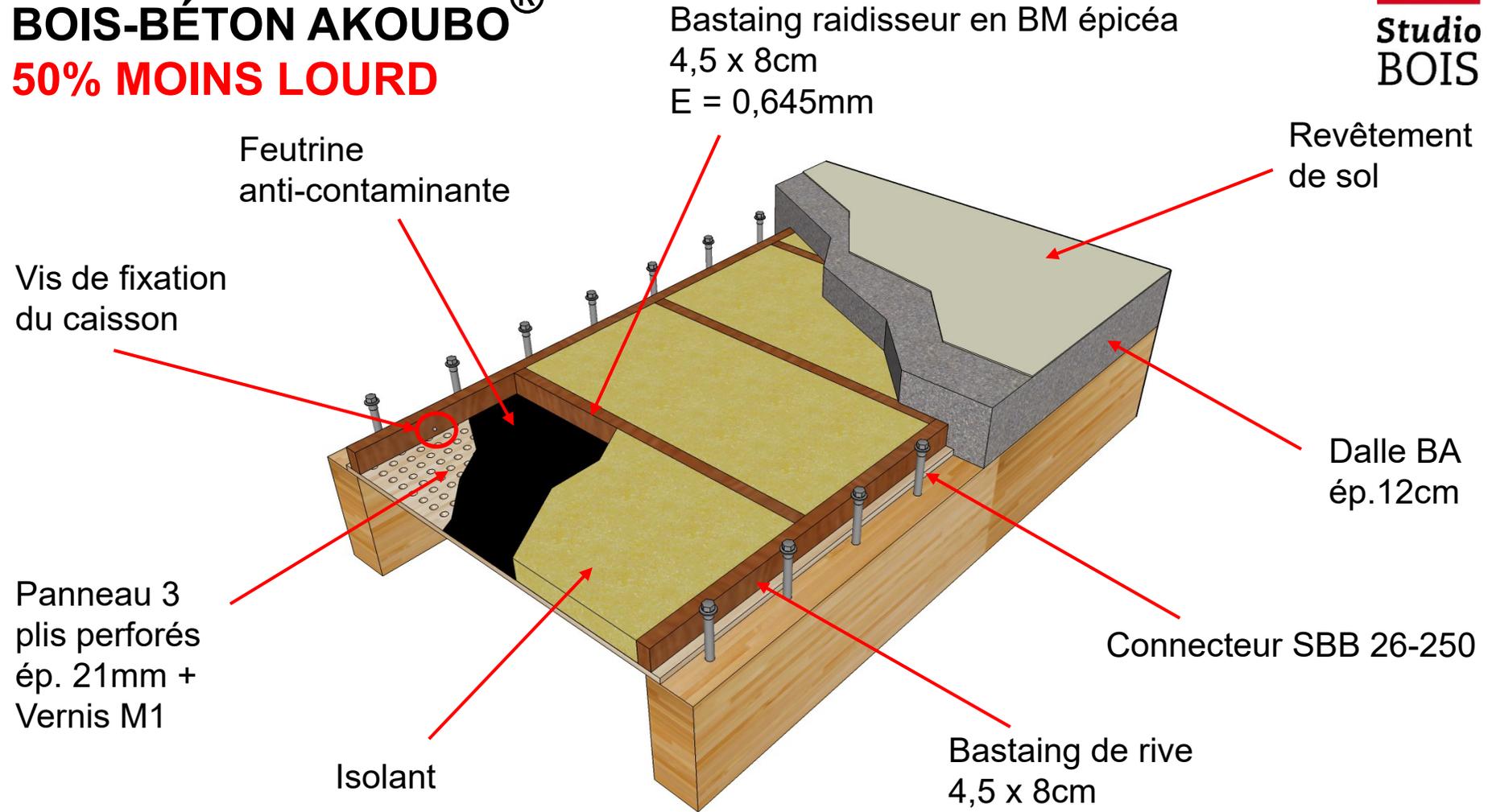
UN PLANCHER BOIS-BETON

# L'hybridité comme prose de l'architecture

L'architecture sort du bois : 21 septembre 2022



## PLANCHERS MIXTES BOIS-BÉTON AKOUBO® 50% MOINS LOURD



# L'hybridité comme prose de l'architecture

L'architecture sort du bois : 21 septembre 2022

Le Brut devient le Fini  
On apprend à gérer l'apparent



# L'hybridité comme prose de l'architecture

L'architecture sort du bois : 21 septembre 2022

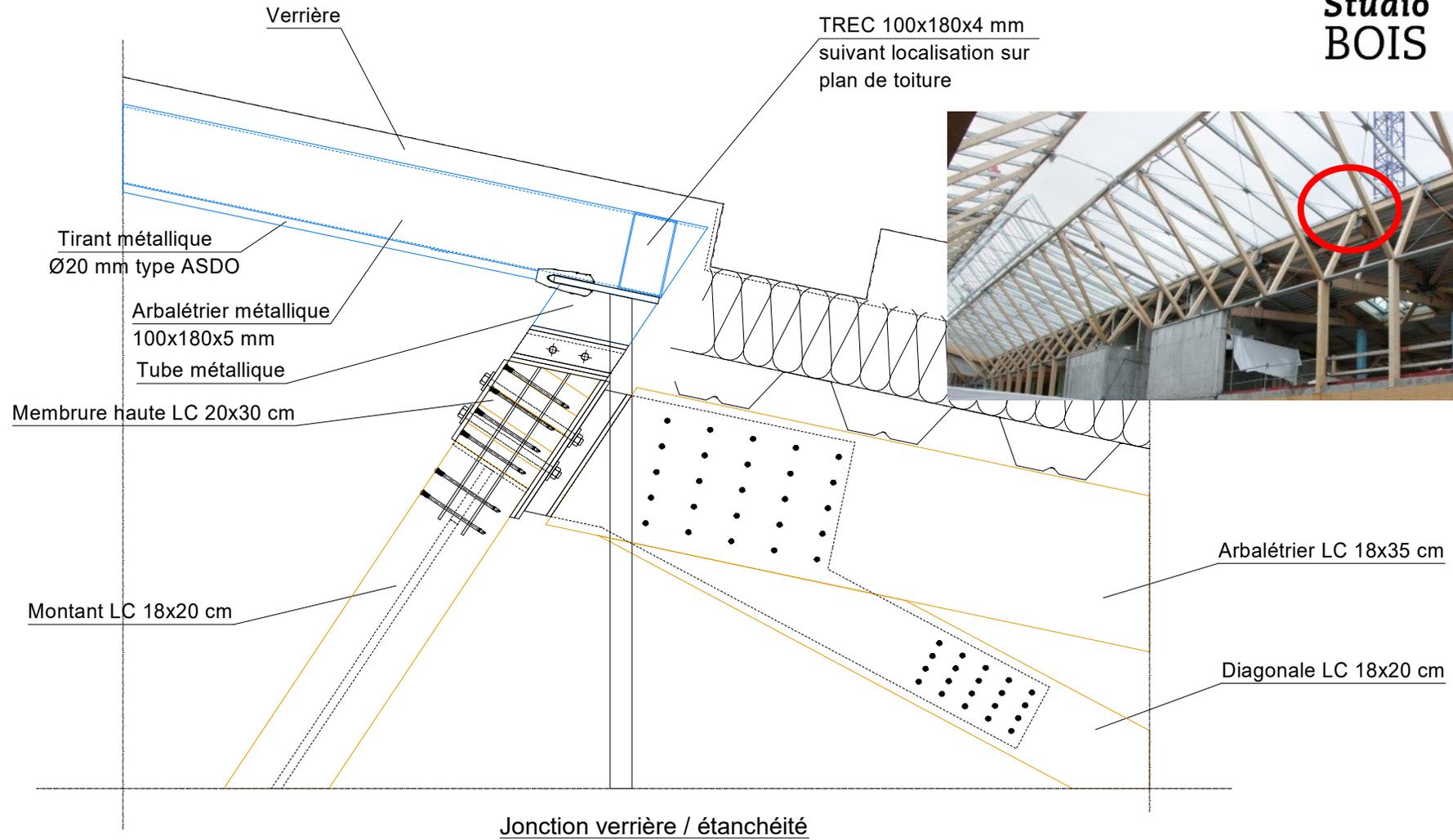


2

# UNE VERRIERE ACIER-BOIS

# L'hybridité comme prose de l'architecture

L'architecture sort du bois : 21 septembre 2022



# L'hybridité comme prose de l'architecture

L'architecture sort du bois : 21 septembre 2022

## Une verrière acier - bois



# L'hybridité comme prose de l'architecture

L'architecture sort du bois : 21 septembre 2022

Une structure qui s'oublie dans le ciel

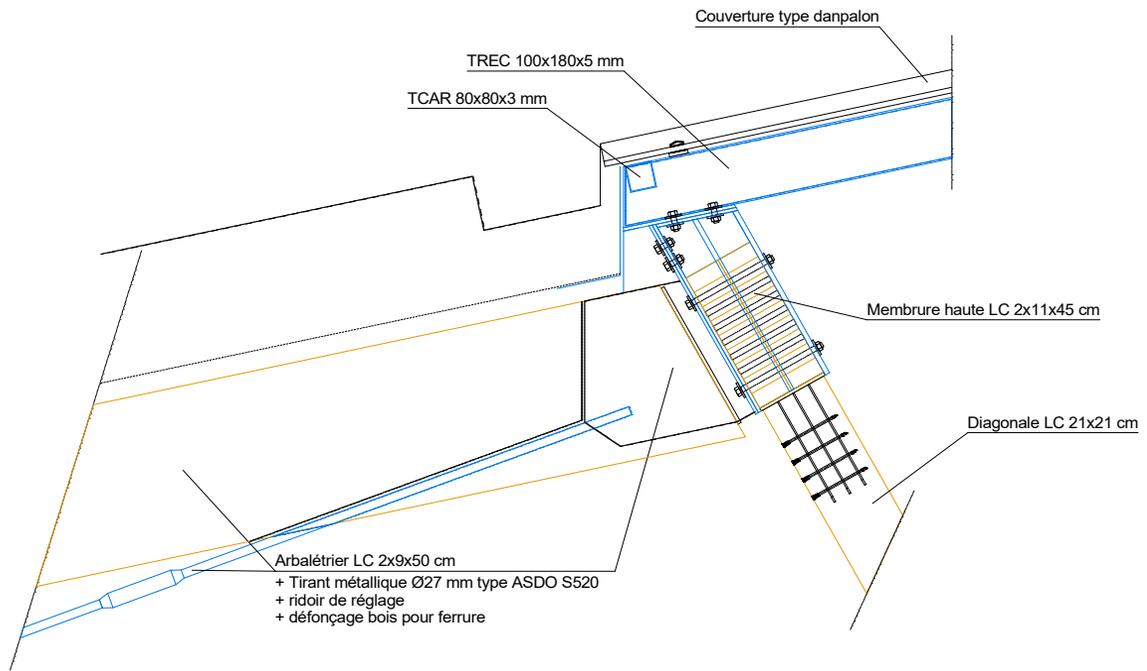


4

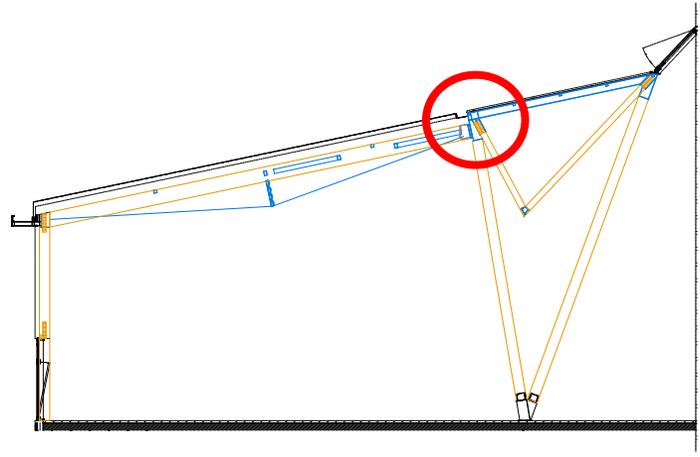
**UNE STRUCTURE ELANCEE  
BOIS-ACIER**

# L'hybridité comme prose de l'architecture

L'architecture sort du bois : 21 septembre 2022



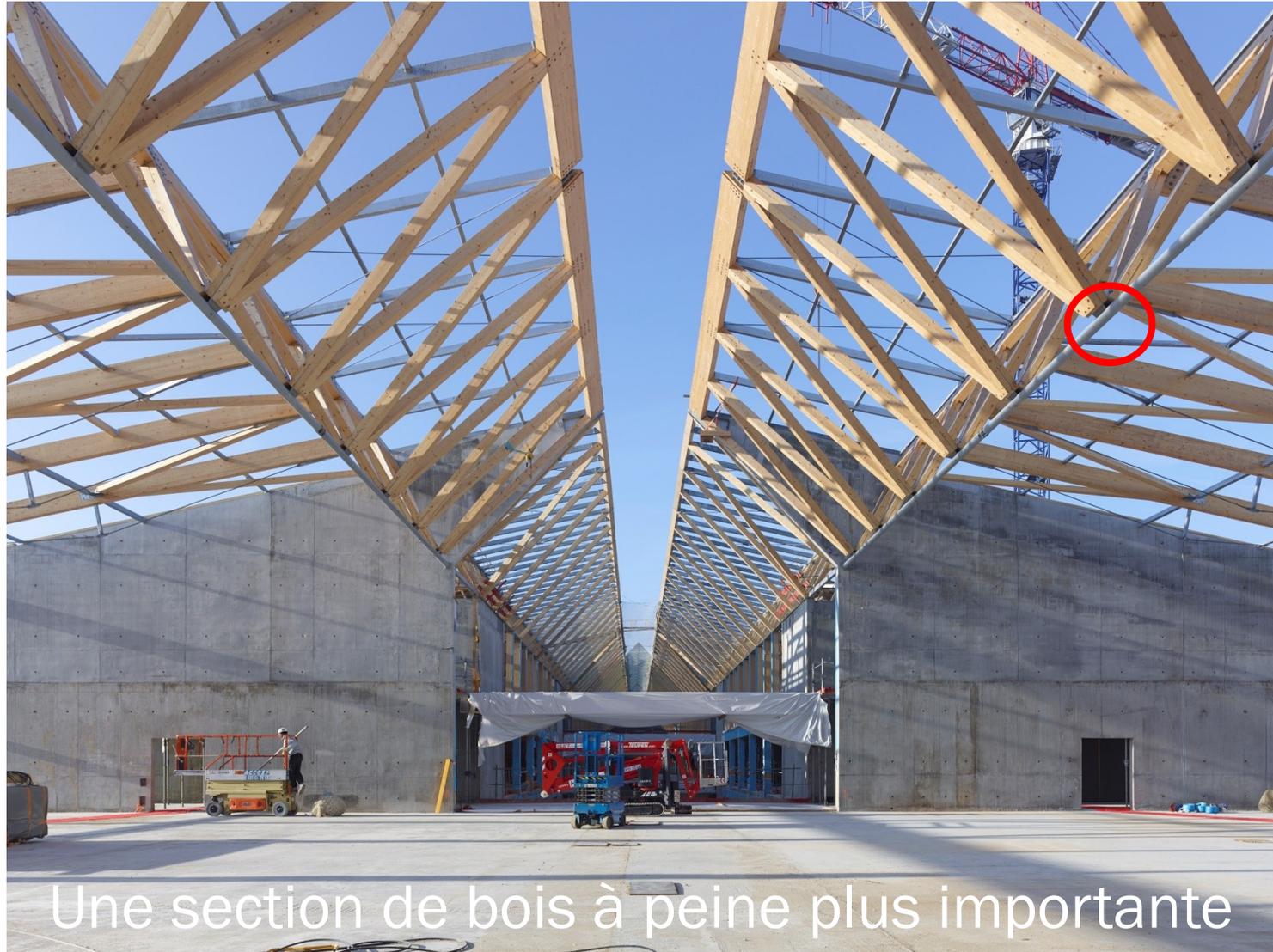
Principe assemblage Membrane haute/Diagonale LC et Arbalétrier - Partie courante



Coupe de repérage

# L'hybridité comme prose de l'architecture

L'architecture sort du bois : 21 septembre 2022



Une section de bois à peine plus importante

# L'hybridité comme prose de l'architecture

L'architecture sort du bois : 21 septembre 2022



# L'hybridité comme prose de l'architecture

L'architecture sort du bois : 21 septembre 2022



Une portée de 24 m pour chaque gymnase

# L'hybridité comme prose de l'architecture

L'architecture sort du bois : 21 septembre 2022



Parfois le matériau se suffit à  
lui-même...

# L'hybridité comme prose de l'architecture

L'architecture sort du bois : 21 septembre 2022

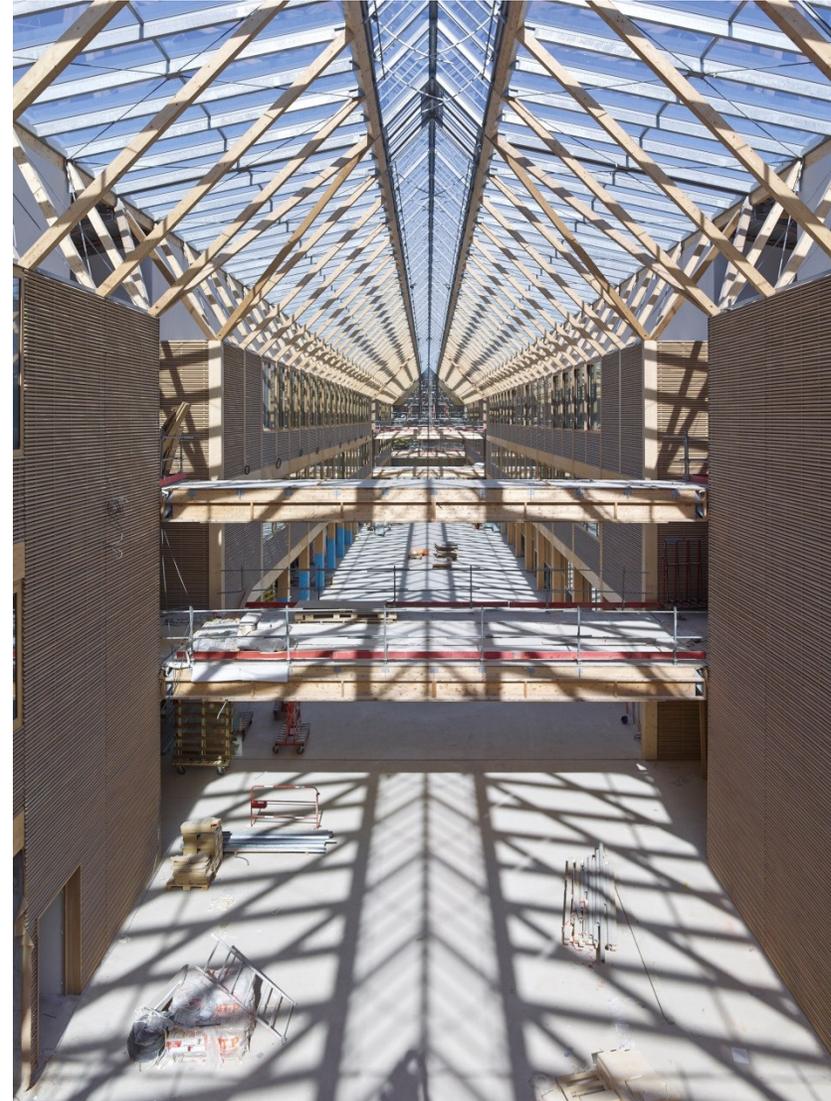
Passerelle  
extérieure en  
acier avec un  
franchissement  
de 18m



# L'hybridité comme prose de l'architecture

L'architecture sort du bois : 21 septembre 2022

Passerelle  
en Lamibois  
bois avec une  
portée de 11m



## Auditorium Brigitte Engerer Une masse de béton pour l'acoustique



# L'hybridité comme prose de l'architecture

L'architecture sort du bois : 21 septembre 2022





# Steven Ware

Architecte  
ArtBuild Architects

---

Organisée par



Avec le soutien du



# ARTBUILD

BRUSSELS | PARIS | LUXEMBOURG

L'ARCHITECTURE SORT DU BOIS

21/9/2022

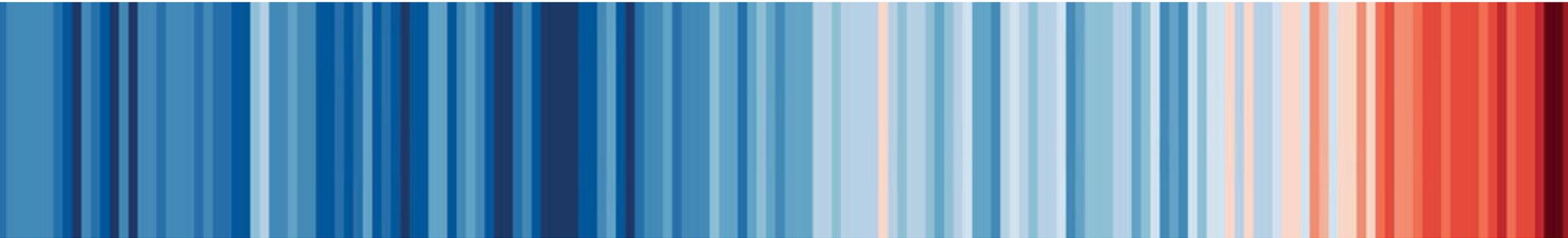
CONTEXTE, COMPLEMENTARITE, ET SENSORIALITE

Steven WARE

# ARTBUILD



ARTBUILD



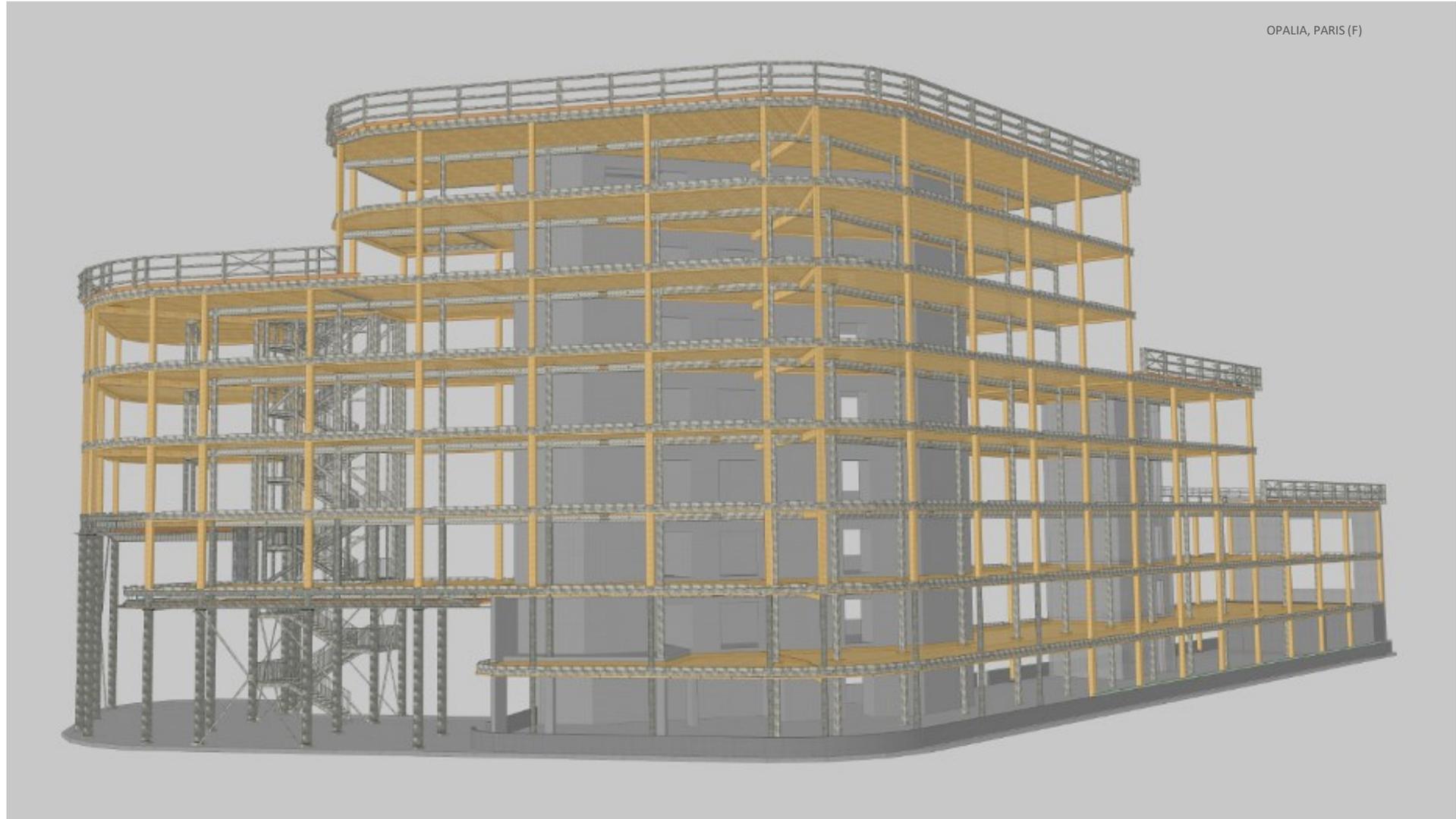


Conception	Concours gagné - 2012
Livraison	2017
Superficie totale	6.000 m <sup>2</sup>
Montant des travaux	20 M€
Maître d'ouvrage	BUELENS REAL ESTATE
Aménageur	SEMAPA
Architecte	ARTBUILD
Structure / techniques spéciales	SNC LAVALIN
Acoustique	D2S INTERNATIONAL
Façades	ARCORA
Entreprise générale	QUARTUS
Entreprise bois	BRIAND



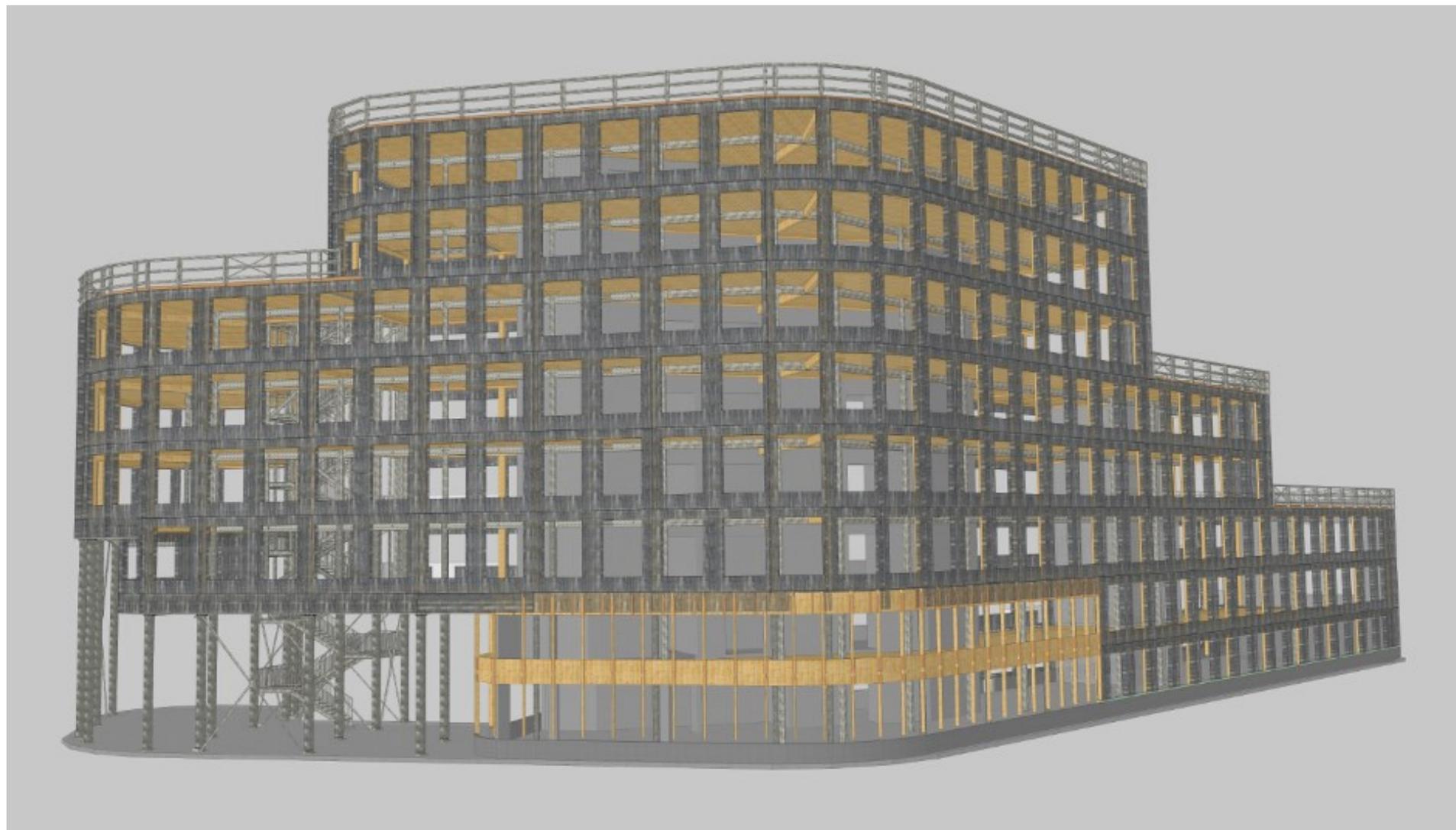
# Opalia

# ARTBUILD

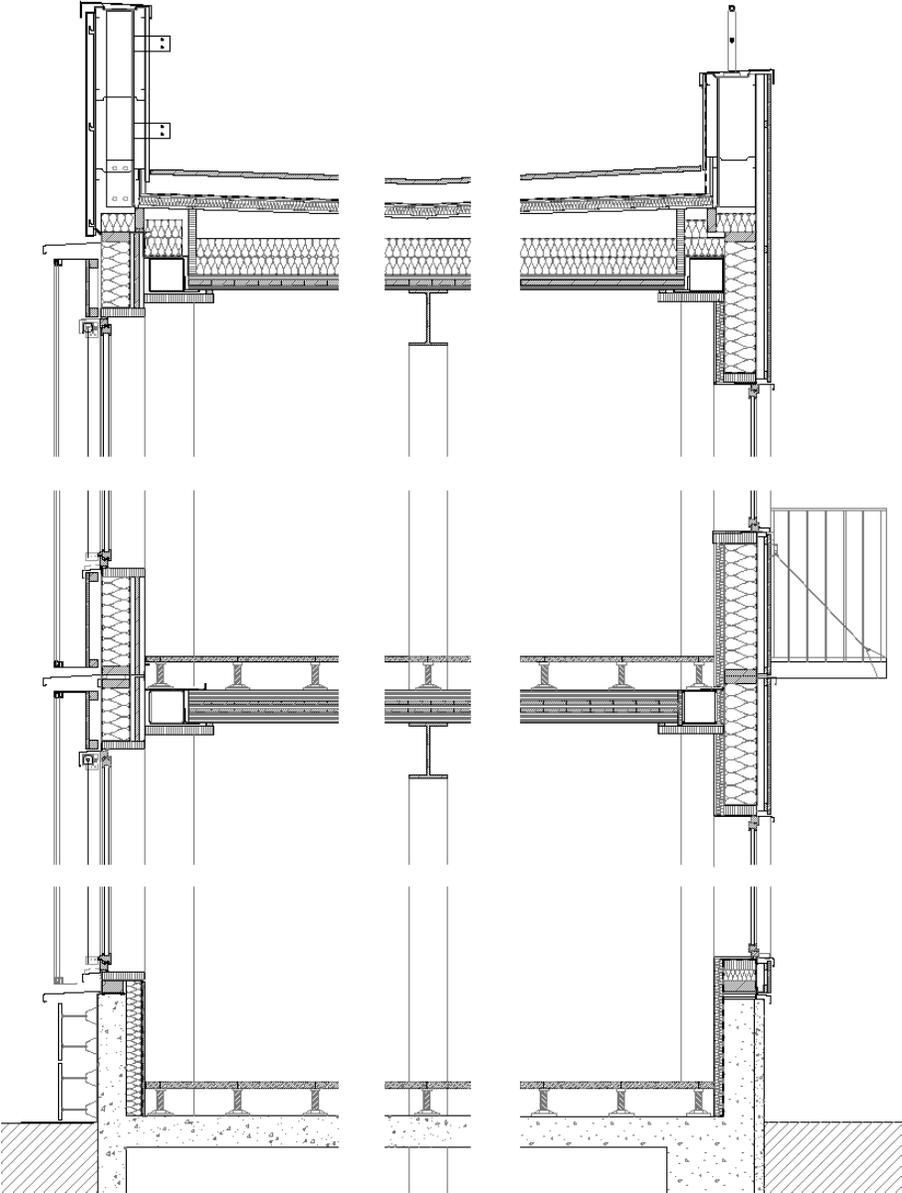


Opalia

ARTBUILD



# ARTBUILD



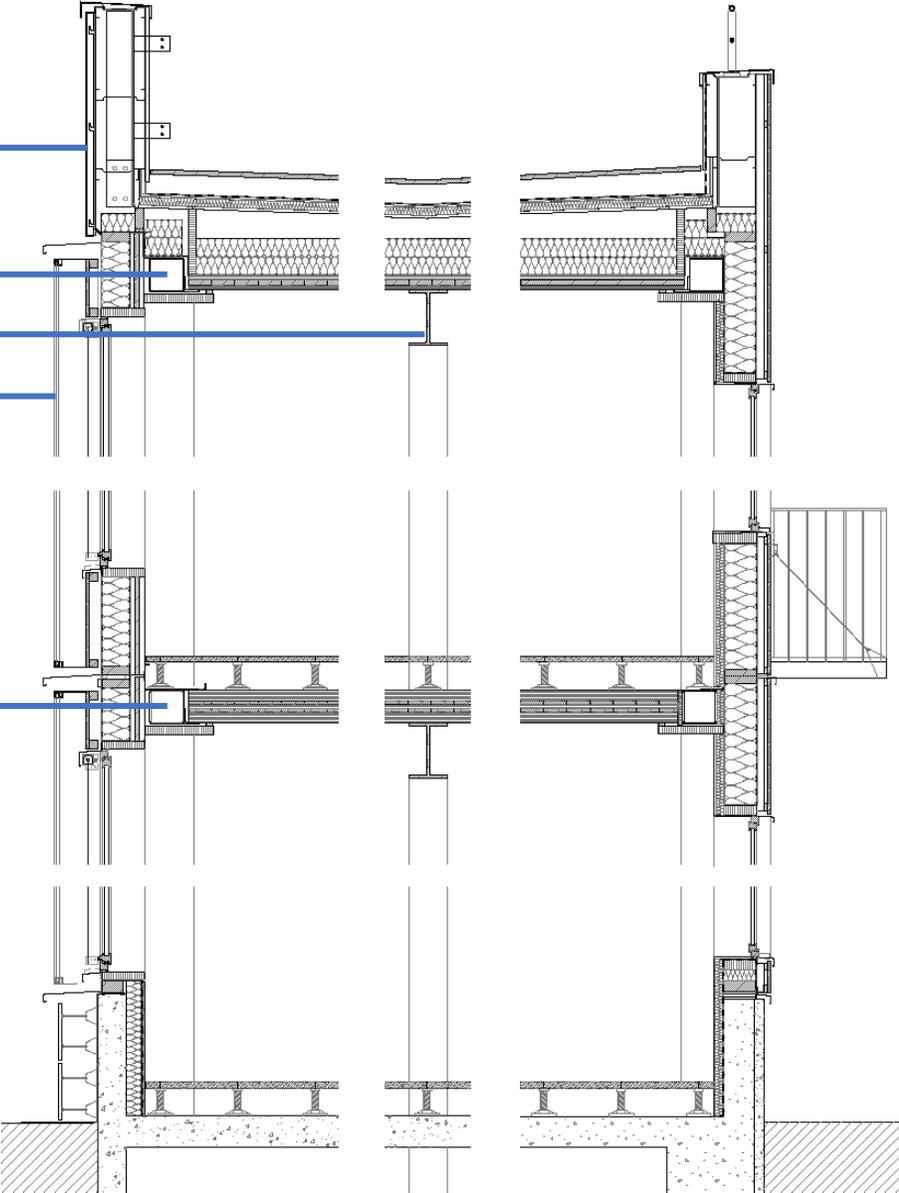
facade  
maintenance rail

perimeter beam

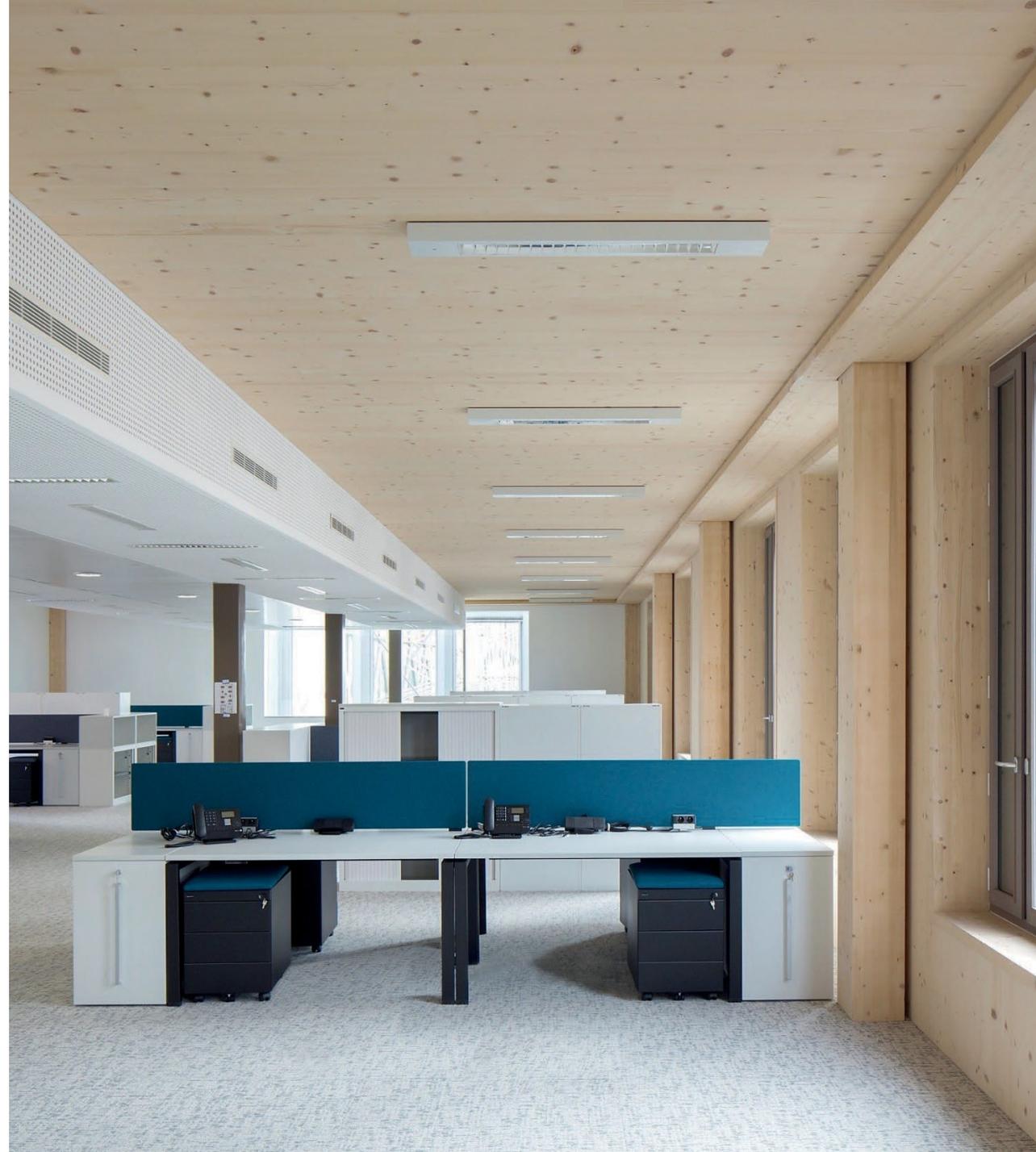
central beam

bow window

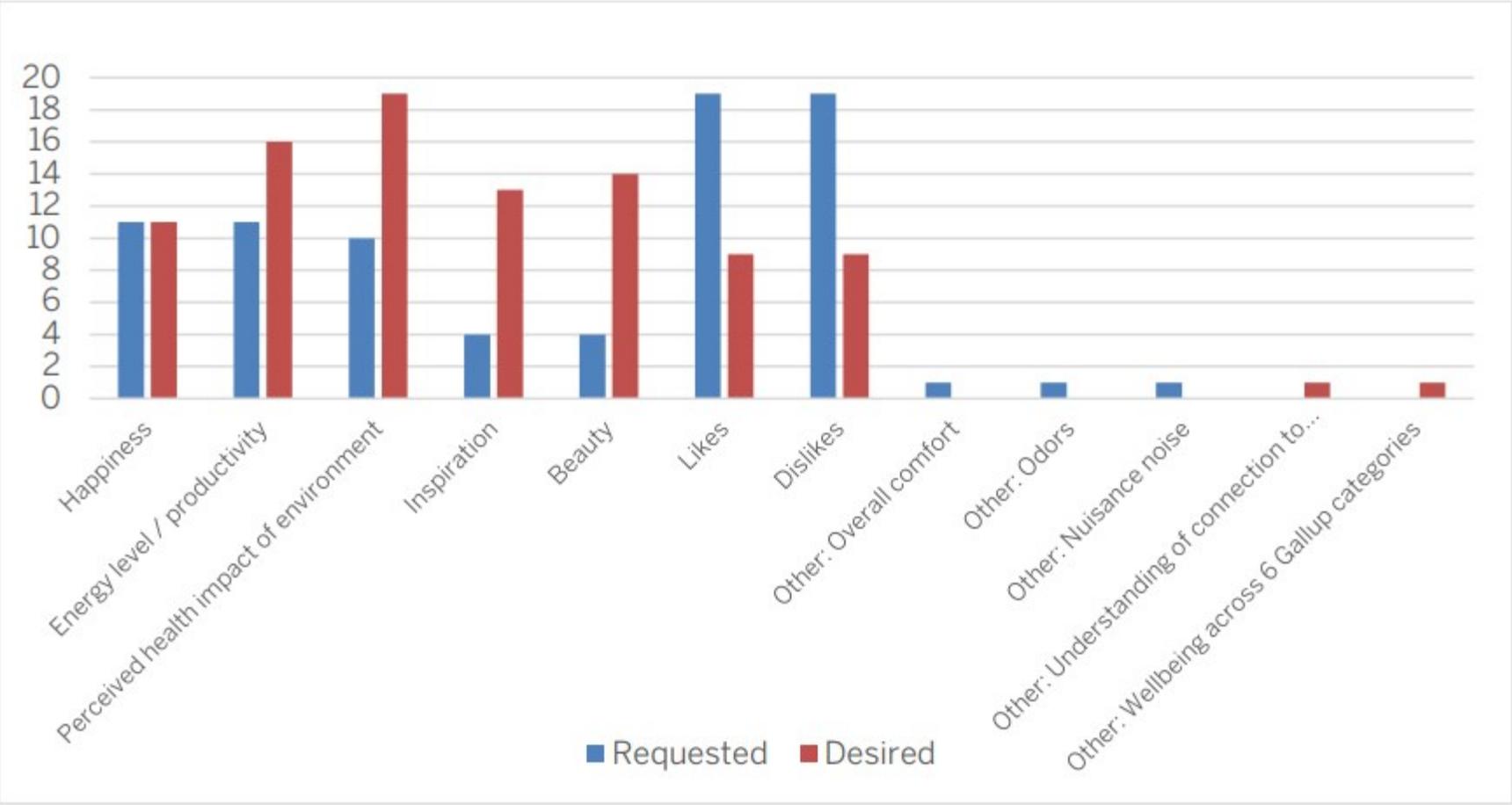
perimeter beam



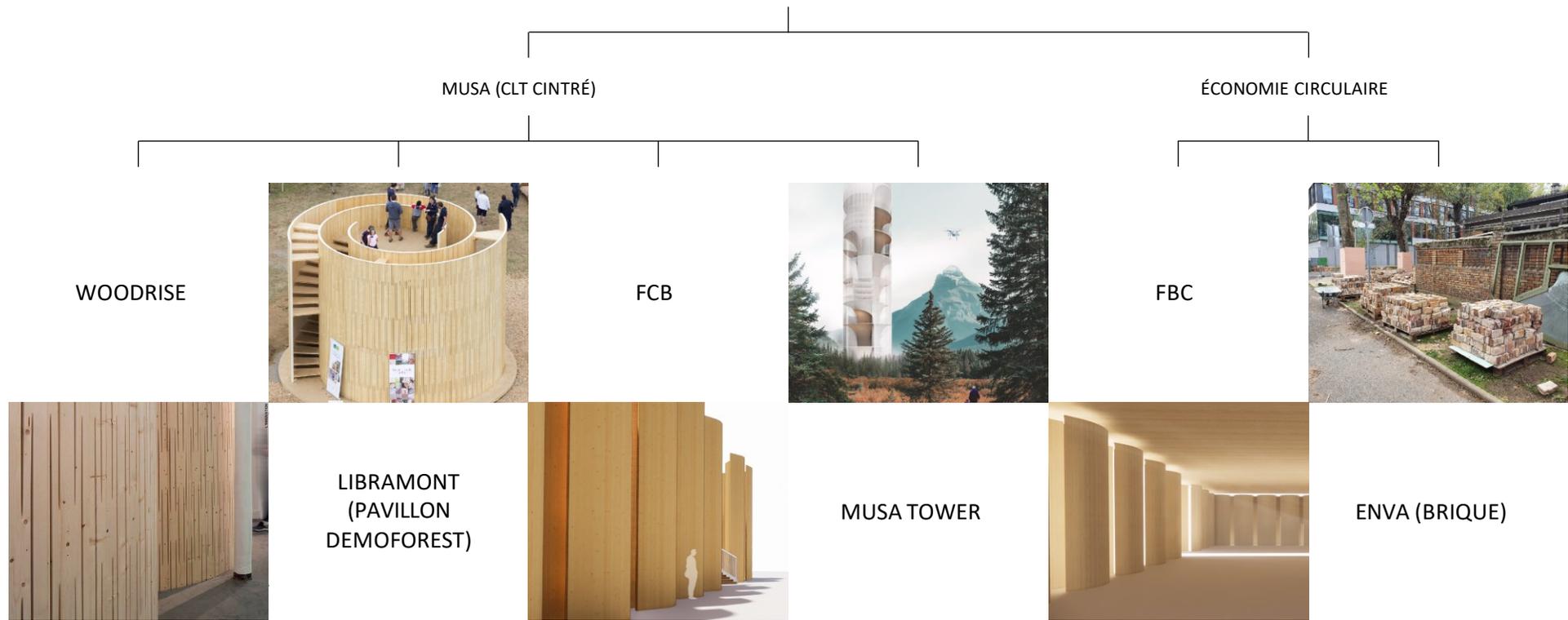
# Biophilia

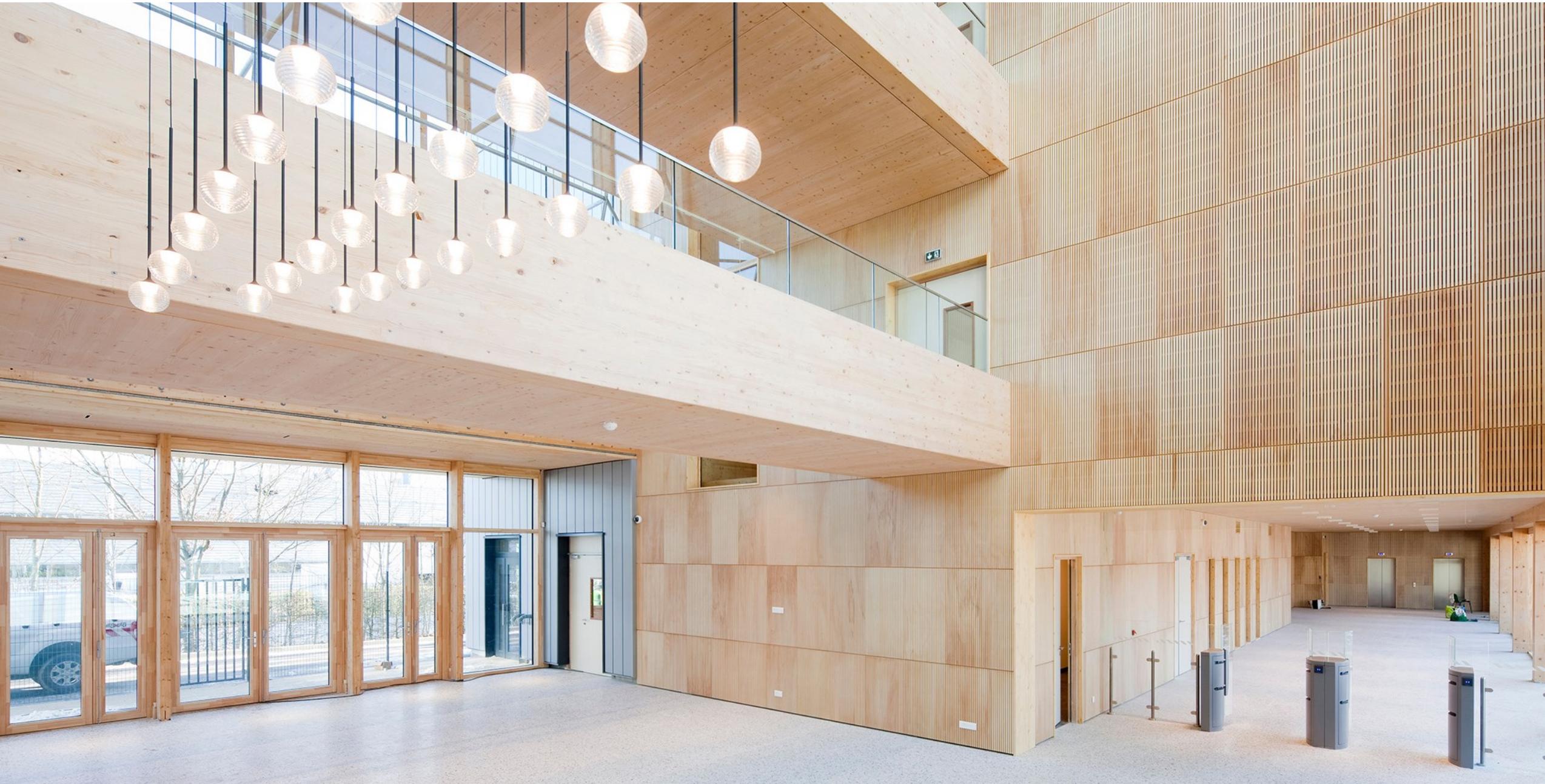


REX – post occupancy survey



LAB MUS (bioéconomie)









BUILDING ANATOMY

WOODEN, LEUDELANGE (L)









Conception	Concours gagné - 2018
Livraison	Fin 2021
Superficie totale	4.545 m <sup>2</sup>
Montant des travaux	14,7 M€
Maître d'ouvrage	ÉCOLE NATIONALE VÉTÉRINAIRE D'ALFORT
Architecte	ARTBUILD
Entreprise Générale	CRÉATIS
Partenaires techniques	ACCESSI / CET INGÉNIERIE / BARTHES BOIS / ITAC ACOUSTIQUE / CYB
Programme	2 amphis d'enseignement (240 pl. chacun- struc. bois) / 1 amphi de formation continue de 80 pl. / Hall de 270 m <sup>2</sup> / 4 salles de TD décloisonnables / 2 salles recloisonnables /...









ARTBUILD

OSA – L'AUDITORIUM ÉPHÉMÈRE, PARIS (F)



Conception / Livraison

2021

Architecte

ARTBUILD

Structure bois

NEY & PARTNERS





# Timber DNA

TRYO, Nantes (FR)	4 000m <sup>2</sup>	2018
ODYSSEE, Guyancourt (FR)	12 000m <sup>2</sup>	2020
ENVA, Maisons Alfort (FR)	4 000m <sup>2</sup>	2021
WOODEN, Leudelange (LX)	14 000m <sup>2</sup>	2022
SWITCH, Brussels (BE)	4 000m <sup>2</sup>	2024
CITE ADMINISTRATIVE, Amiens (FR)	20 000m <sup>2</sup>	2023
Laval (FR)	4 000m <sup>2</sup>	2023
Rennes (FR)	4 000m <sup>2</sup>	2023
Harmonie, La Garenne Colombes (FR)	92 000m <sup>2</sup>	2023
Symphonie, La Garenne Colombes (FR)	46 000m <sup>2</sup>	2024
CFC Casablanca (MAR)	30 000m <sup>2</sup>	2024



# ARTBUILD



Merci



**ARTBUILD**



## LE MOT DE LA FIN...

Merci pour votre attention !

Rendez-vous le 19 octobre prochain  
pour parler « Façades et réhabilitations » !

---

Organisée par



Avec le soutien du



# HABITER BOIS

source de bien-être

VISITES DE MAISONS  
AMÉNAGEMENTS  
& EXTENSIONS EN  
ÎLE-DE-FRANCE

en partenariat avec



DU 14 AU 16 OCT. 2022



L'événement Habiter Bois revient  
en Île-de-France du 14 au 16 octobre !

Vous avez réalisé un projet de logement en bois ou  
souhaitez visiter des projets ? N'hésitez pas à prendre  
contact avec nous !

Plus d'informations sur notre site [fibois-idf.fr](http://fibois-idf.fr)



organisé par



soutenu par



membre du réseau



RETROUVEZ LE PROGRAMME SUR  
[WWW.HABITERBOIS.FR](http://WWW.HABITERBOIS.FR)

Prochaine conférence  
le mercredi 19 octobre



Conférence 7/10

## Façades et réhabilitations

**mercredi 19 octobre**  
**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](http://www.fibois-idf.fr)*

Organisée par



Avec le soutien de

