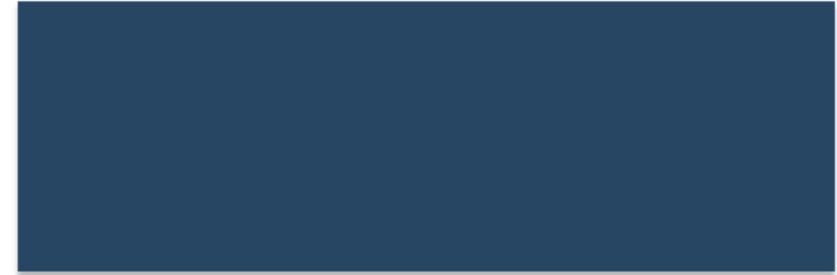


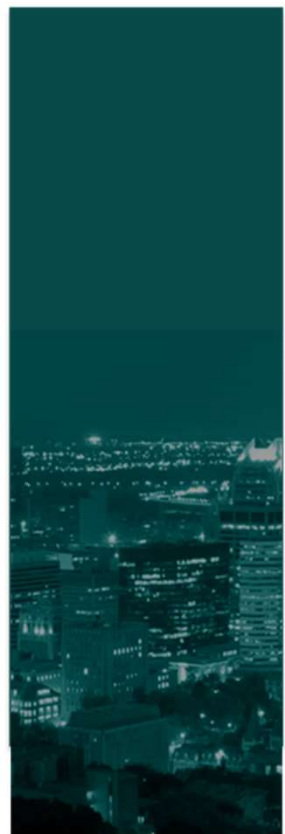


Réseau Energie
et Bâtiments



Le bâtiment et la ville recyclable :

la nécessaire hybridation
des connaissances et des
métiers en architecture et
en ingénierie





Réseau Energie
et Bâtiments

Le bâtiment et la ville recyclable : la nécessaire hybridation des connaissances et des métiers en architecture et en ingénierie



Jean-Marc Weill, Arch., Ing.,

Professeur titulaire à l' Ecole
d'Architecture de la ville et des
territoires, Paris-Est

Depuis la fin de la Seconde Guerre mondiale, la notion de « performance à atteindre » remplace peu à peu la description des solutions types.

Comme l'explique Yves Bréchet, l'évolution historique traduit une évolution non seulement des matériaux disponibles, mais aussi de la relation de l'homme aux matériaux, passant successivement du « matériau de rencontre » au « matériau optimisé », puis à la « compétition entre matériaux optimisés », et enfin à la « construction du matériau sur mesure » avant de revenir aujourd'hui; au réemploi de systèmes constructifs existants..

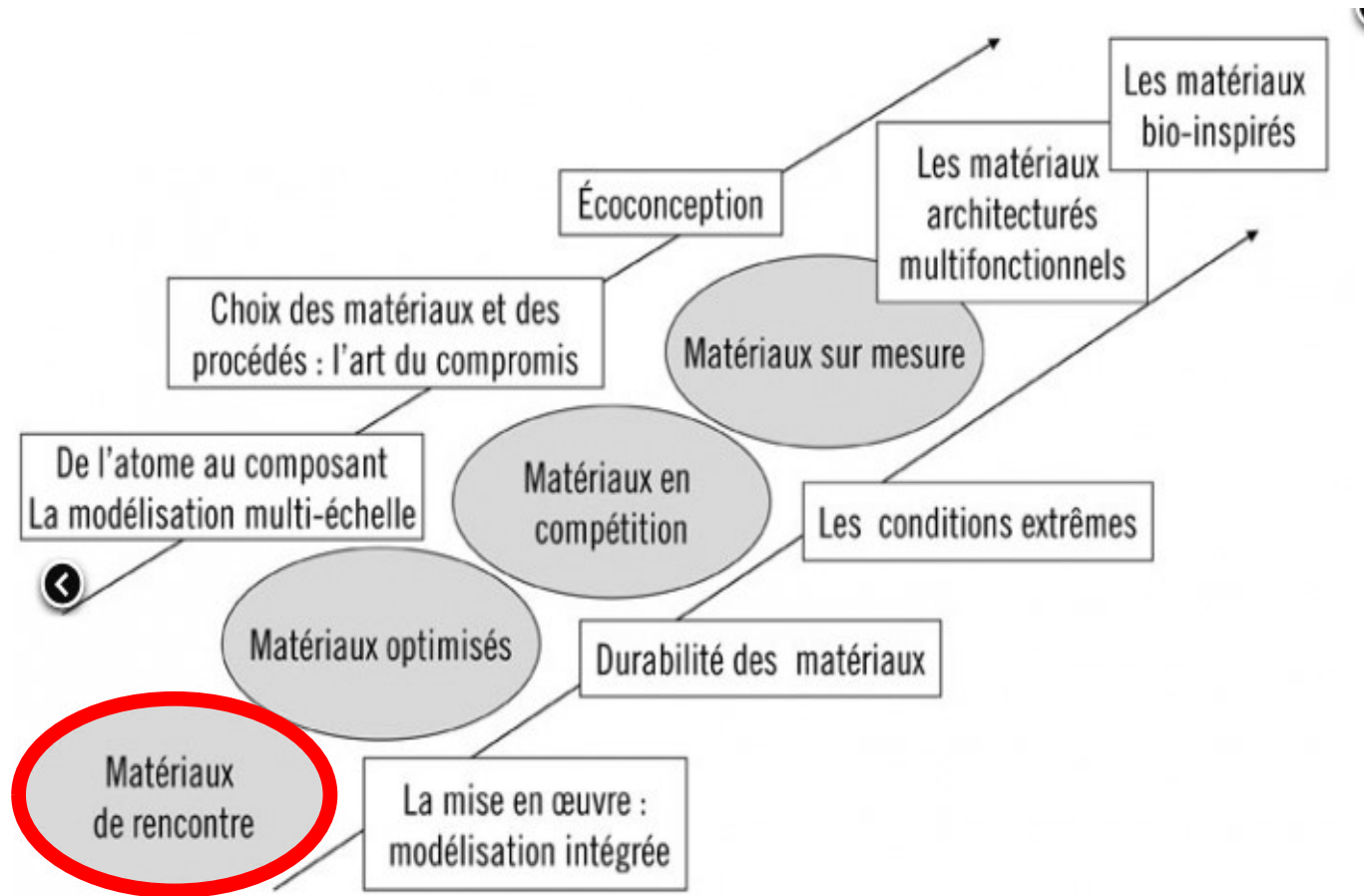


Diagramme proposé par Yves Brechet

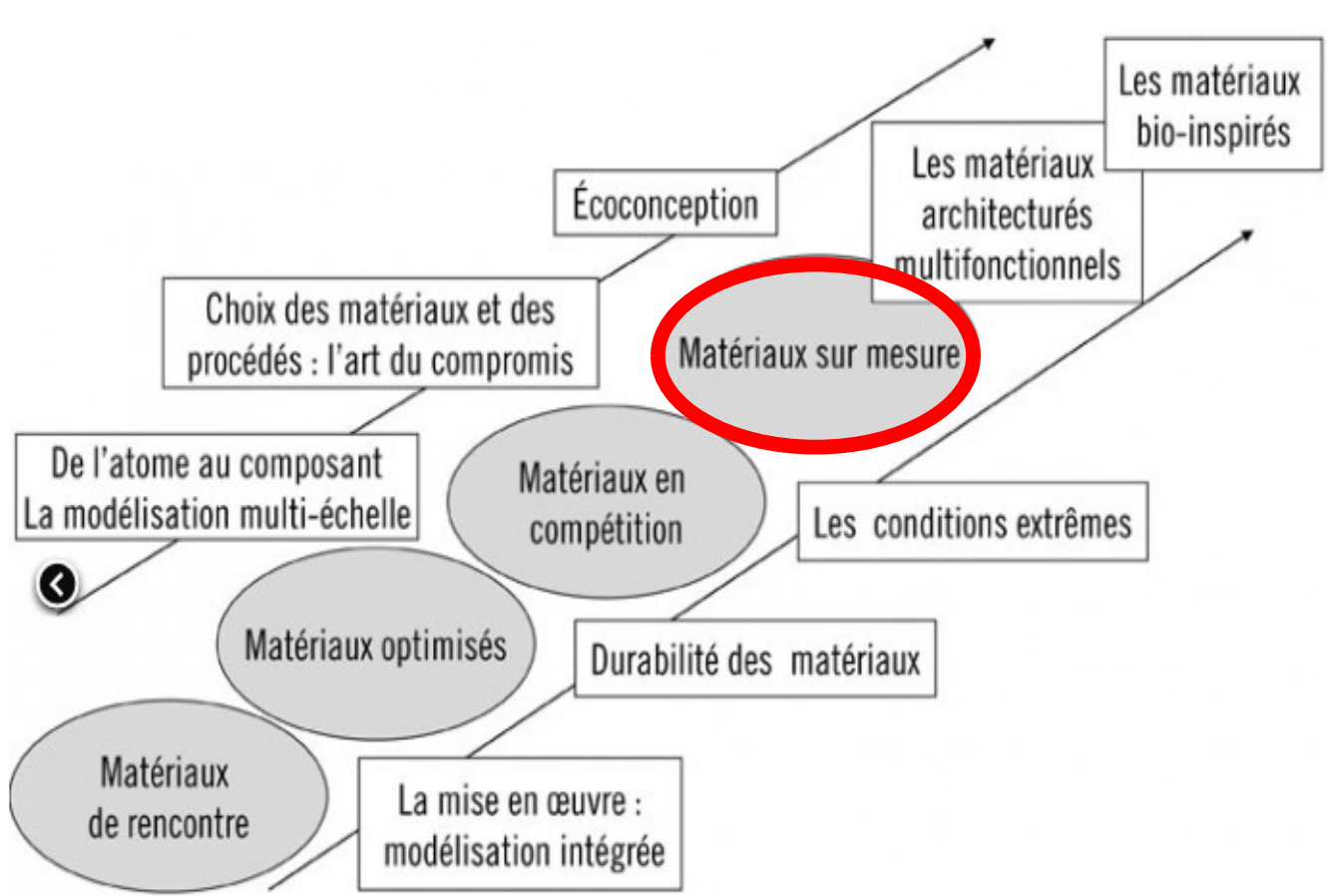


Diagramme proposé par Yves Brechet

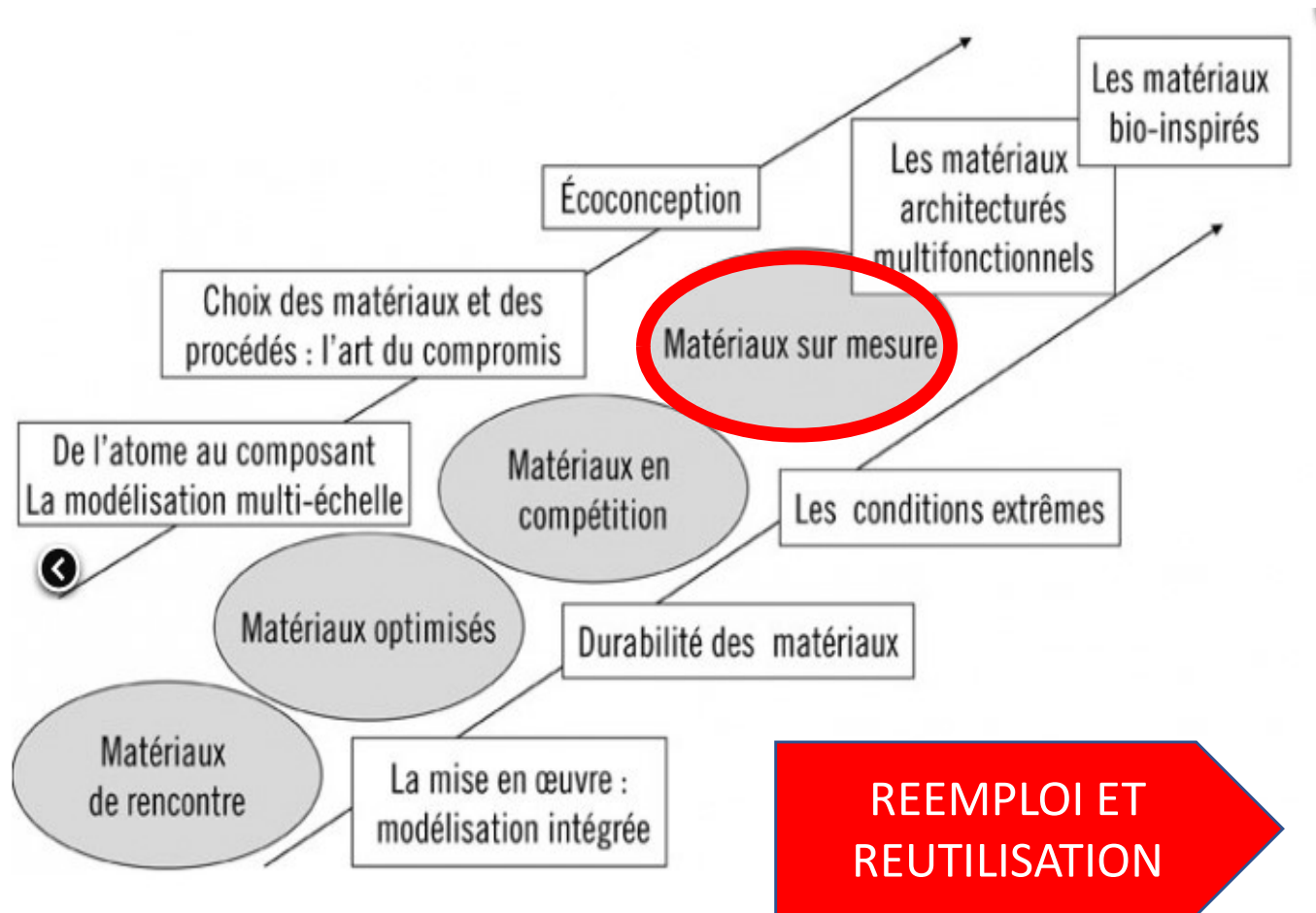


Diagramme proposé par Yves Brechet

Dans ce dispositif comment définir les problématiques qui relèvent de la réhabilitation, du réemploi et de la résilience de l'enveloppe?

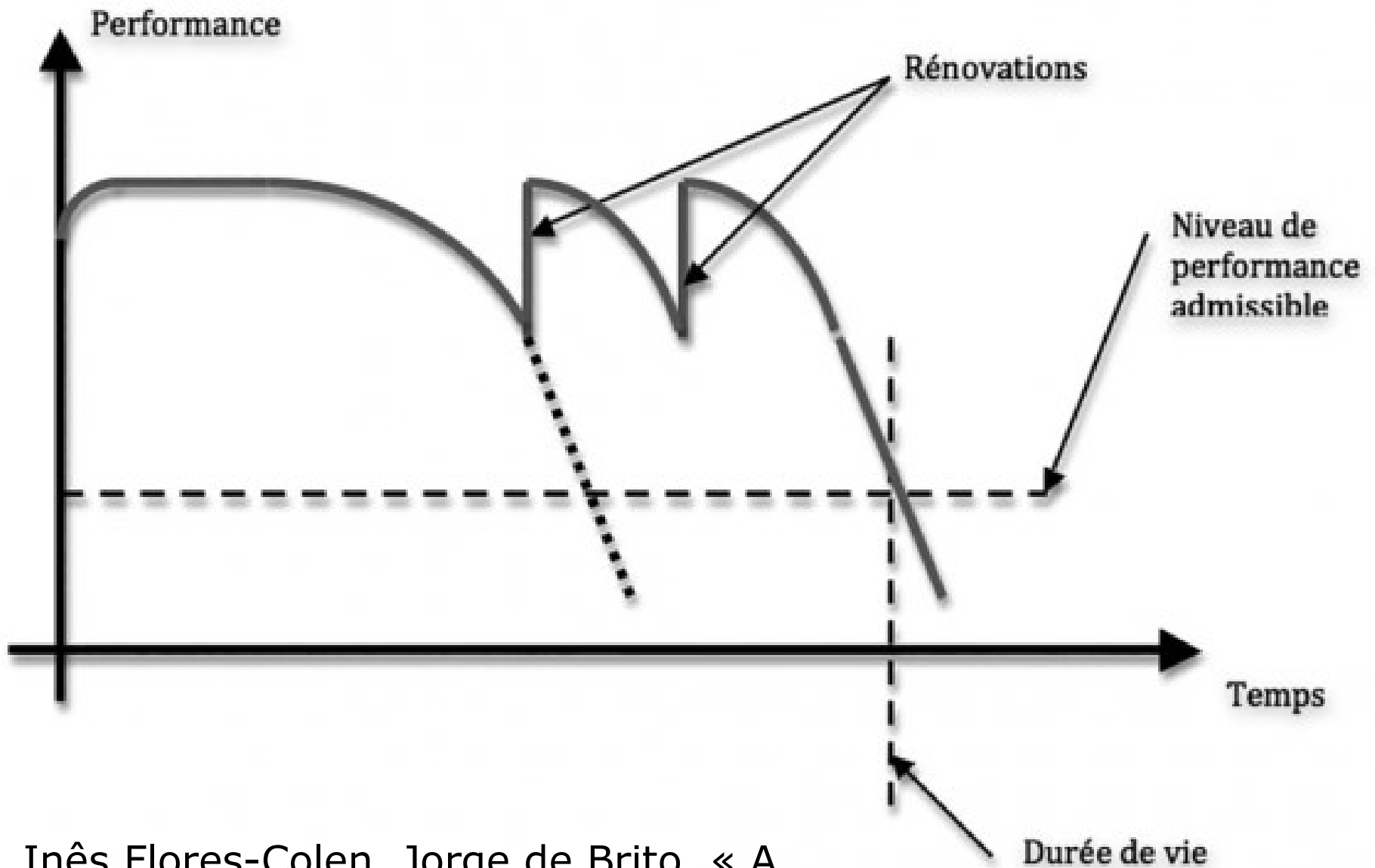
Quelles sont les fonctions élémentaires de l'enveloppe sur laquelle agit le principe de résilience et le « loose fit »

Comment transformer les bâtiments existants pour d'autres fonctions et programmation ?

Comment incorporer les matériaux usés dans la réhabilitation et nouvelle construction ?

Comment planifier une nouvelle enveloppe pour être amélioré adapté aux performances plus exigeantes dans l'avenir ?

4 QUESTIONS A DISCUTER AUJOURD'HUI



Inês Flores-Colen, Jorge de Brito, « A systematic approach for maintenance budgeting of buildings (...) »

Quelles sont les fonctions élémentaires de l'enveloppe sur laquelle agit le principe de résilience et le « loose fit »

PORTER

ISOLER

PROTEGER

Comment transformer les bâtiments existants pour d'autres fonctions et programmation ?

DIAGNOSTIC ET
SISMICITE

SCHEMA STATIQUE

STABILITE AU FEU

Comment incorporer les matériaux usés dans la réhabilitation et nouvelle construction ?

POUR QUELLE
FONCTION ?

PARTAGE DE LA
RESPONSABILITE

TESTS VERSUS ANALYSE

Comment planifier une nouvelle enveloppe pour être amélioré adapté aux performances plus exigeantes dans l'avenir ?

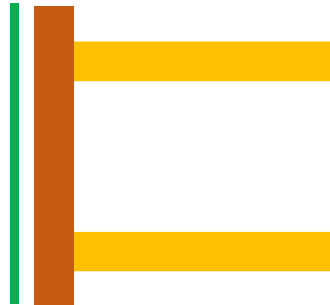
ANTICIPATION AU
DEMARRAGE DU PROJET

MAINTENANCE ET
DEMONTAGE

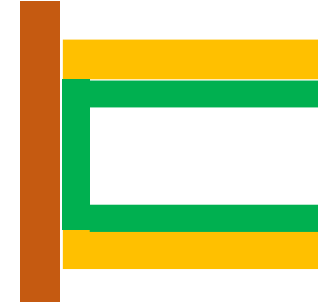
PROCESSUS DE
CONCEPTION INTEGRE



Enveloppe et structure reconstituée d'éléments provenant intégralement du réemploi



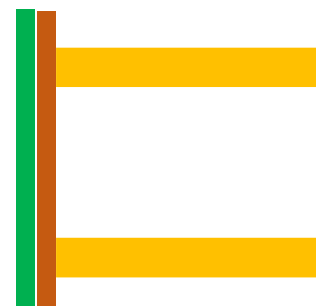
Enveloppe rapportée sur un bâtiment existant occupé



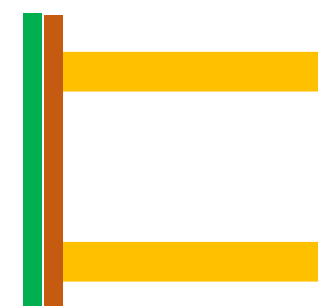
Augmentation des performances de l'enveloppe sur un bâtiment a valeur patrimoniale



Enveloppe performante neuve rapportée sur une structure existante conservée



Anticipation du LOOSE FIT dans une construction neuve

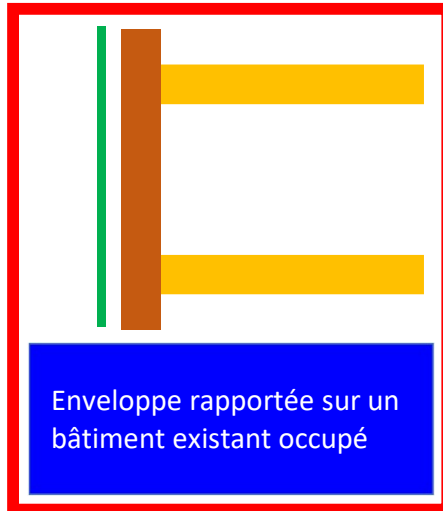


Enveloppe et structure hybride (réemploi + neuf) adaptée aux performances attendues

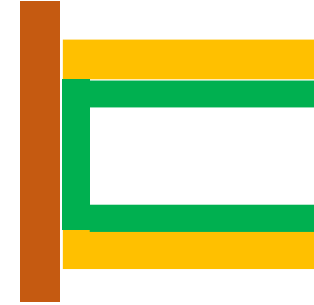
Le Crous de Paris



Enveloppe et structure reconstituée d'éléments provenant intégralement du réemploi



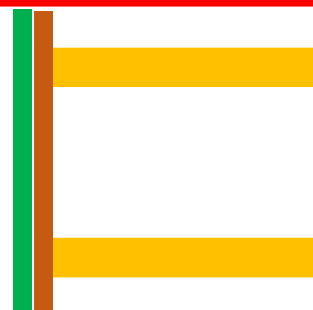
Enveloppe rapportée sur un bâtiment existant occupé



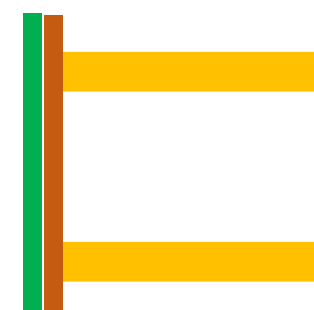
Augmentation des performances de l'enveloppe sur un bâtiment a valeur patrimoniale



Enveloppe performante neuve rapportée sur une structure existante conservée



Anticipation du LOOSE FIT dans une construction neuve



Enveloppe et structure hybride (réemploi + neuf) adaptée aux performances attendues



copyright Lipsky+ Rollet architectes

Le bâtiment et la ville recyclable
Jean-Marc WEILL

Rapporter une « double peau » sur une façade existante en site occupé

Quels sont les verrous de conception à lever :

- **Le transfert des charges horizontales et verticales sur l'existant**
- **La modification du comportement du bâtiment sous l'action du vent**
- **L'évolution de la performance de l'enveloppe**
- **La mise en place d'une enveloppe résiliente adaptée au changement**



Quelles sont les fonctions élémentaires de l'enveloppe sur laquelle agit le principe de résilience et le « loose fit »

PORTER

ISOLER

PROTEGER

Comment transformer les bâtiments existants pour d'autres fonctions et programmation ?

DIAGNOSTIC ET
SISMICITE

SCHEMA STATIQUE

STABILITE AU FEU

Comment incorporer les matériaux usés dans la réhabilitation et nouvelle construction ?

POUR QUELLE
FONCTION ?

PARTAGE DE LA
RESPONSABILITE

TESTS VERSUS ANALYSE

Comment planifier une nouvelle enveloppe pour être amélioré adapté aux performances plus exigeantes dans l'avenir ?

ANTICIPATION AU
DEMARRAGE DU PROJET

MAINTENANCE ET
DEMONTAGE

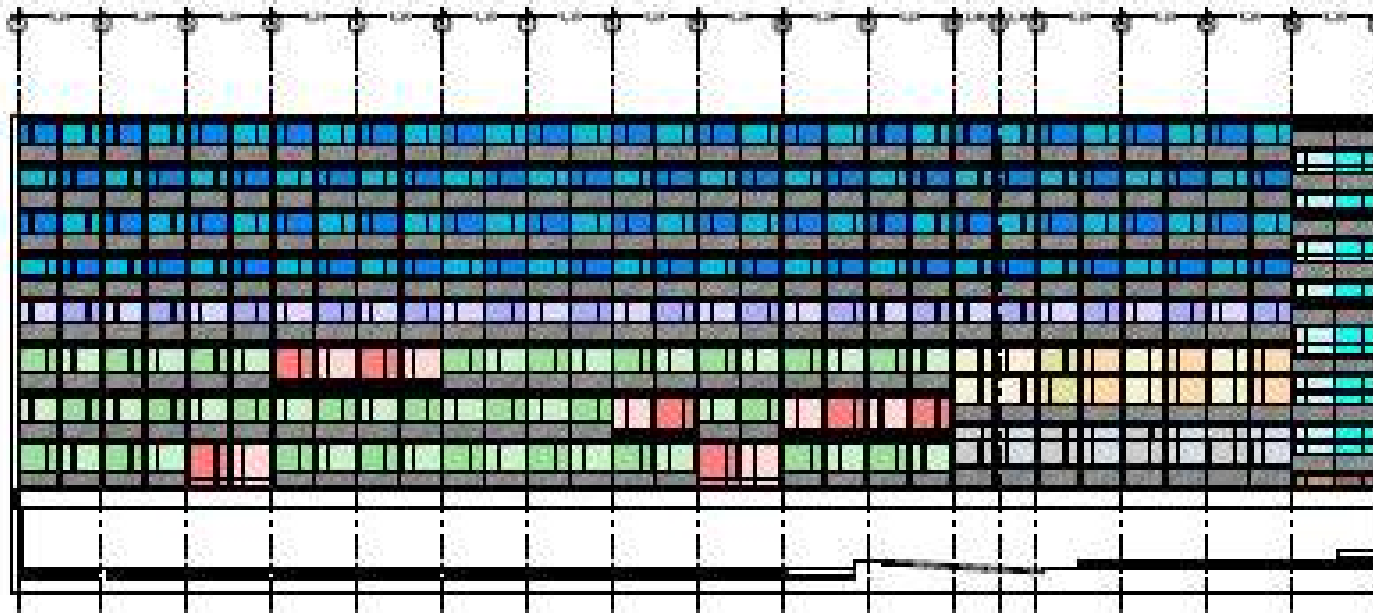
PROCESSUS DE
CONCEPTION INTEGRE












Photo Paul Raftery photographe (prise de vue 19 avril à 13h00). Vue perspective de jour de la façade rue Bernanos. A gauche, le monument renfermant les cendres de Francis Garnier, Demys Puech (1898)



Photo Paul Raftery photographe (prise de vue le 19 avril 2017 à 20h52).

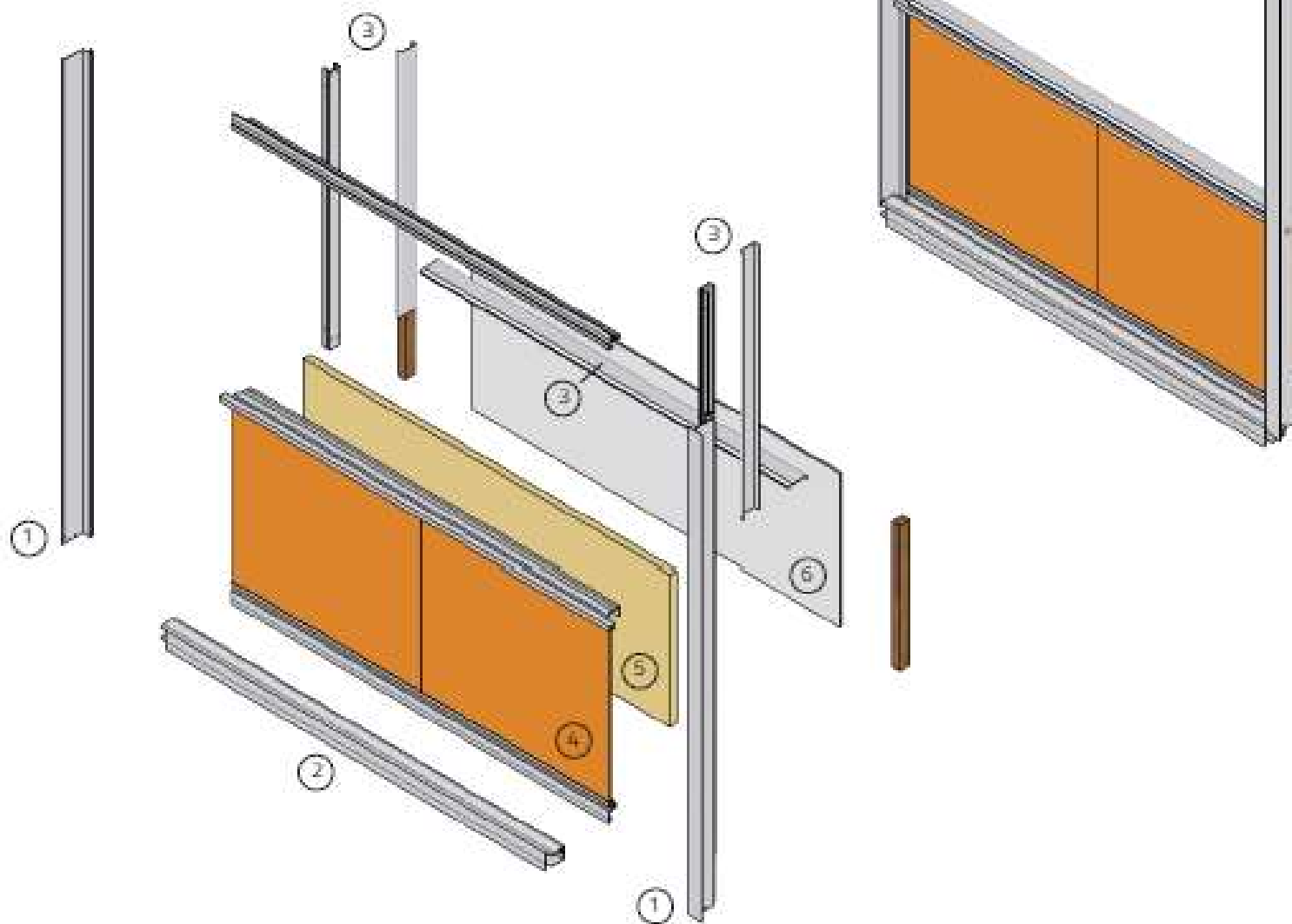


Différents types de châssis vitrés

	Logements	(D/G)	147,5 x 244,5
	Bureaux	(D/G)	147,5 x 244,5
	Bureaux	(D/G)	178,5 x 244,5
	Bureaux	(D/G)	266,0 x 244,5
	Bureaux	(D/G)	254,5 x 244,5
	Restaurant	(D/G)	378,5 x 244,5
	Escalier	(D/G)	59 x 244,5
	Escalier	(D/G)	95 x 244,5
	Escalier	(D/G)	160 x 244,5

Repérage des différentes typologies de menuiseries. ©Lipsky Rollet Architectes

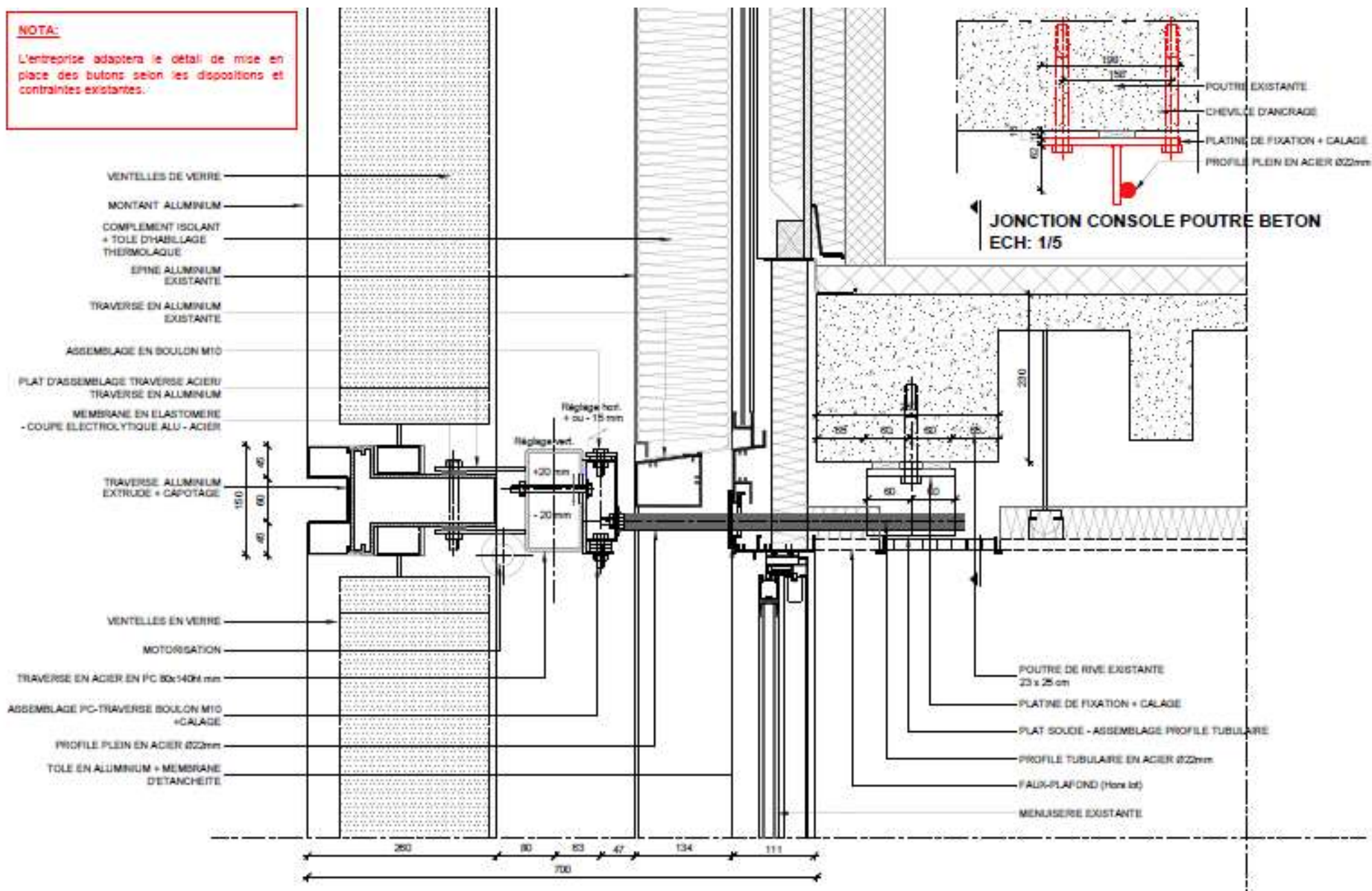
- 1 - Profils verticaux complémentaires symétrique en forme de I
- 2 - Profilé horizontal à section trapézoïdal
- 3 - Tolerles support des menuiseries
- 4 - Plaque de verre trempé émaillé de type Emailit
- 5 - Panneau isolant ISOVER PI 156 de 45mm d'épaisseur
- 6 - Contreplaqué 12mm

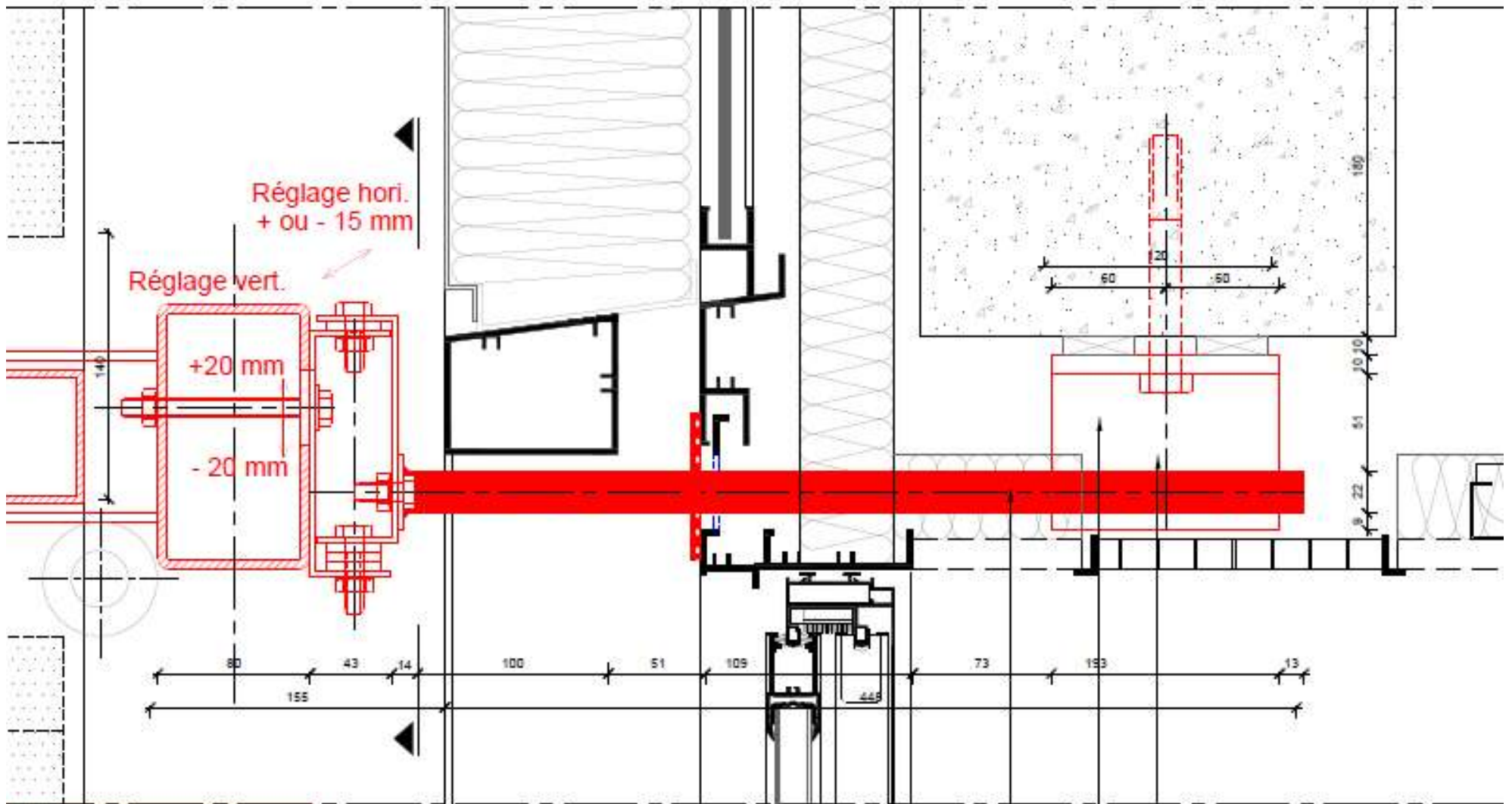




NOTA:

L'entreprise adaptera le détail de mise en place des bulons selon les dispositions et contraintes existantes.





NOTA:

L'entreprise adaptera le détail de mise en place des boutons selon les dispositions et contraintes existantes.

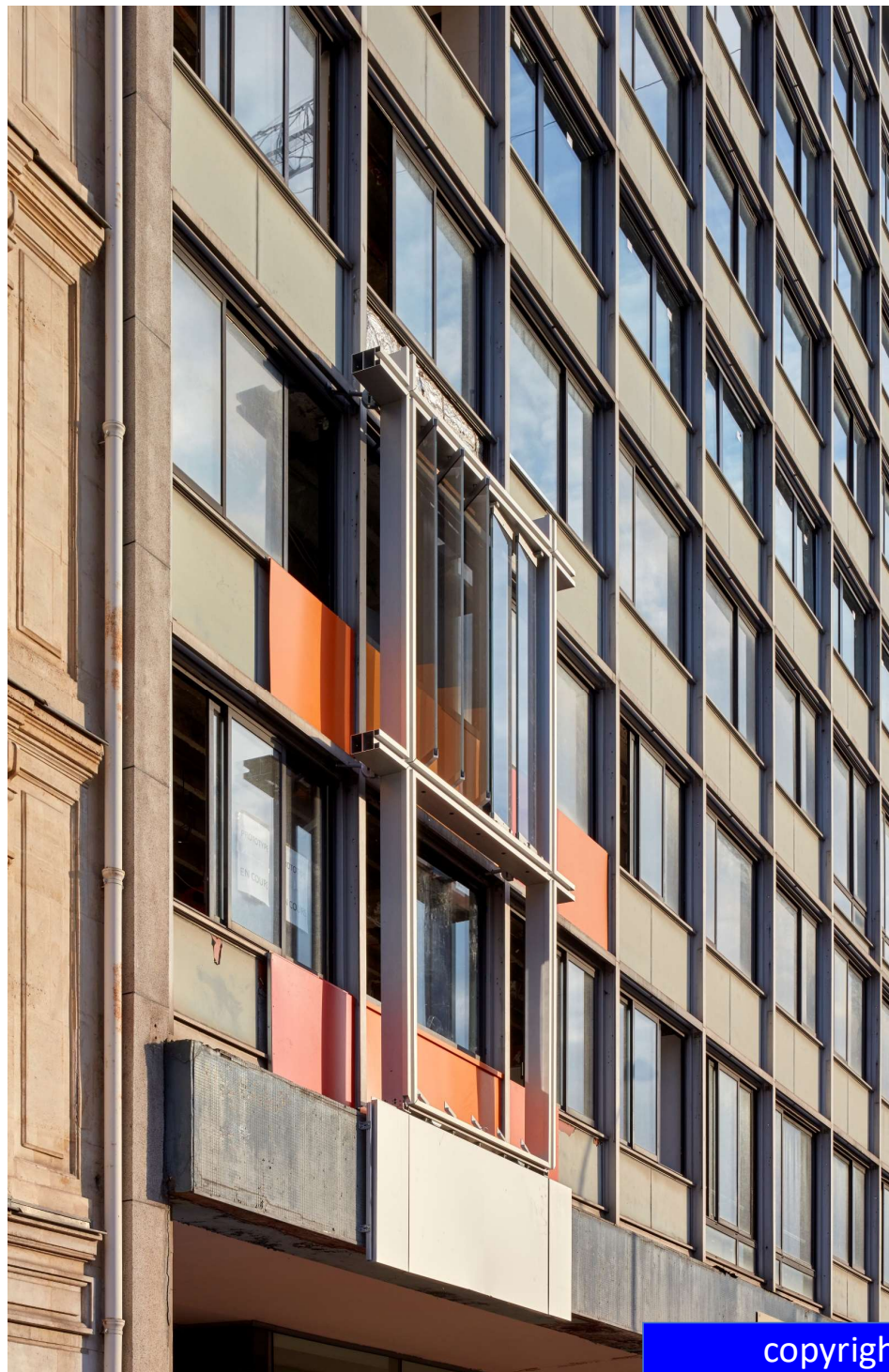
LEGENDE

- ETAT EXISTANT
- ETAT PROJETE



copyright Lipsky+ Rollet architectes

Le bâtiment et la ville recyclable
Jean-Marc WEILL



copyright Lipsky+ Rollet architectes

Le bâtiment et la ville recyclable
Jean-Marc WEILL

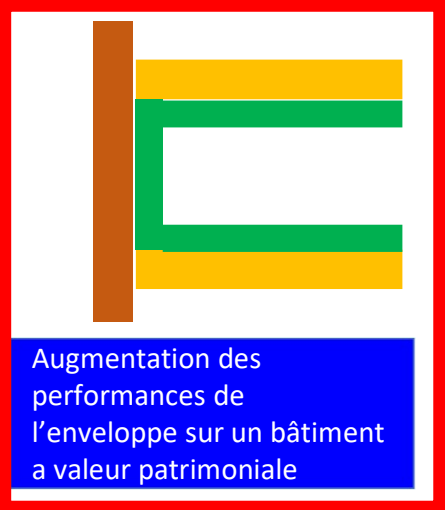
Les logements de la
Faisanderie à Fontainebleau
Construit pour l'Etat Major de
l'OTAN



Enveloppe et structure
reconstituée d'éléments
provenant intégralement
du réemploi



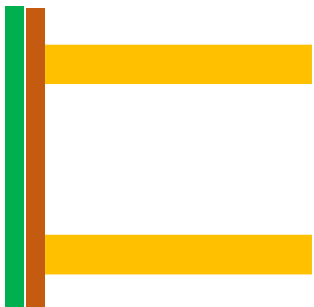
Enveloppe rapportée sur un
bâtiment existant occupé



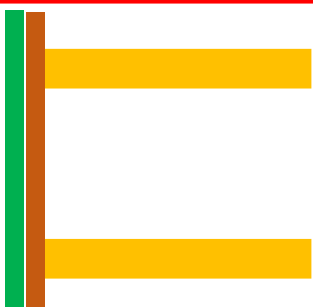
Augmentation des
performances de
l'enveloppe sur un bâtiment
à valeur patrimoniale



Enveloppe performante
neuve rapportée sur une
structure existante
conservée



Anticipation du LOOSE FIT
dans une construction
neuve



Enveloppe et structure
hybride (réemploi + neuf)
adaptée aux performances
attendues

Canada, Belgique, Grande-Bretagne et Etats-Unis : ainsi sont baptisés les quatre immeubles de logements de La Faisanderie, construite en 1952 par Marcel Lods, associé à son confrère Maurice Cammas, pour l'Etat-major de l'Organisation du traité de l'Atlantique Nord (Otan) en Europe

La Faisanderie a été restaurée. Les anciens appartements des militaires ont été transformés en logements sociaux et en accession à la propriété.



Le bâtiment et la ville recyclable
Jean-Marc WEILL

Réhabilitation & transformation d'un bâtiment patrimonial

Quels sont les verrous de conception à lever :

- **L'augmentation des performances thermiques par le réemploi**
- **Une procédure de test pour l'évaluation de la solidité**
- **Schéma statique et évolution des usages**
- **L'analyse de la stabilité au feu réel et non forfaitaire**
- **Une nouvelle programmation**

Quelles sont les fonctions élémentaires de l'enveloppe sur laquelle agit le principe de résilience et le « loose fit »

PORTER

ISOLER

PROTEGER

Comment transformer les bâtiments existants pour d'autres fonctions et programmation ?

DIAGNOSTIC ET
SISMICITE

SCHEMA STATIQUE

STABILITE AU FEU

Comment incorporer les matériaux usés dans la réhabilitation et nouvelle construction ?

POUR QUELLE
FONCTION ?

PARTAGE DE LA
RESPONSABILITE

TESTS VERSUS ANALYSE

Comment planifier une nouvelle enveloppe pour être amélioré adapté aux performances plus exigeantes dans l'avenir ?

ANTICIPATION AU
DEMARRAGE DU PROJET

MAINTENANCE ET
DEMONTAGE

PROCESSUS DE
CONCEPTION INTEGRE



Le bâtiment et la ville recyclable
Jean-Marc WEILL



Le bâtiment et la ville recyclable
Jean-Marc WEILL

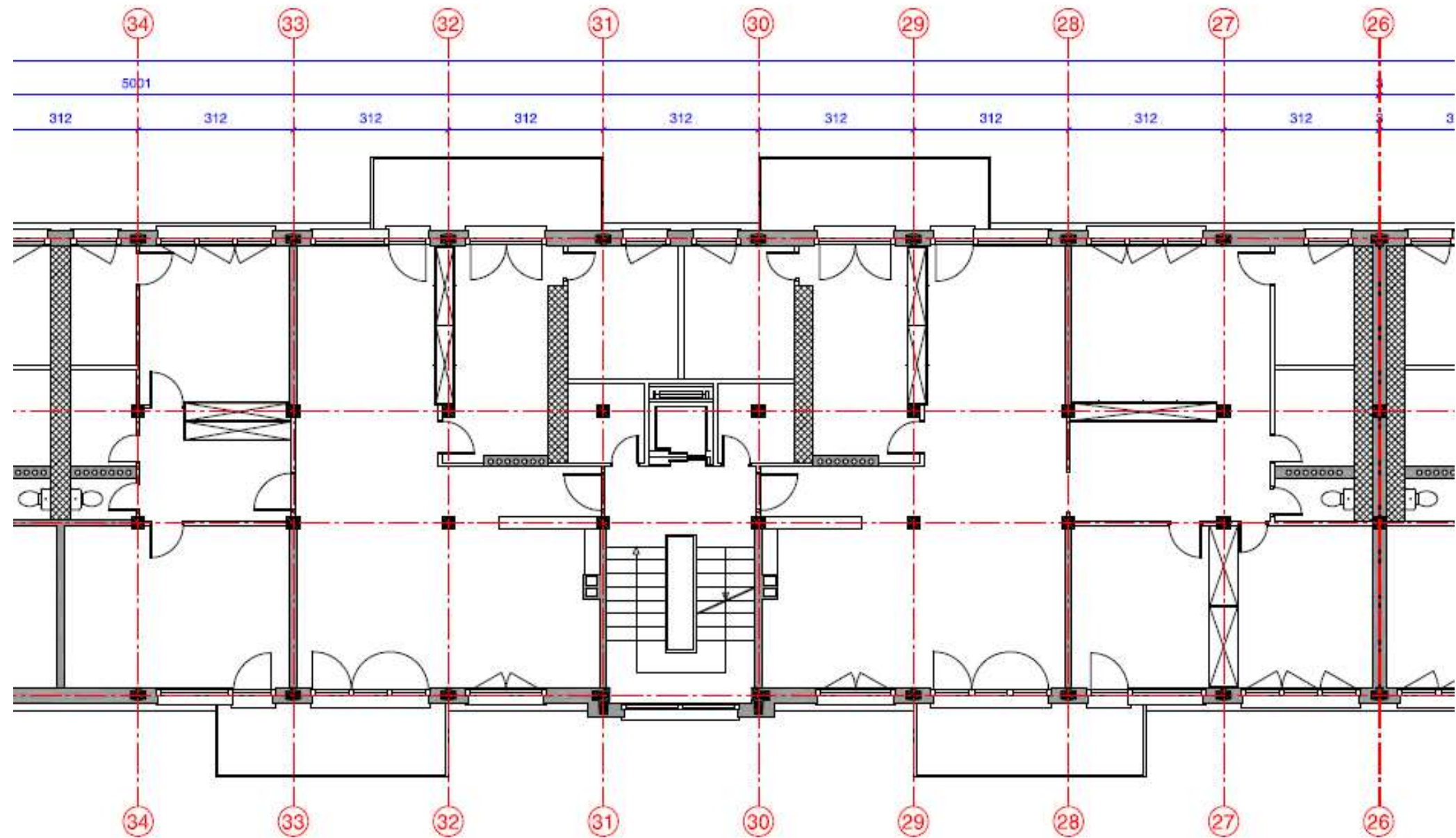


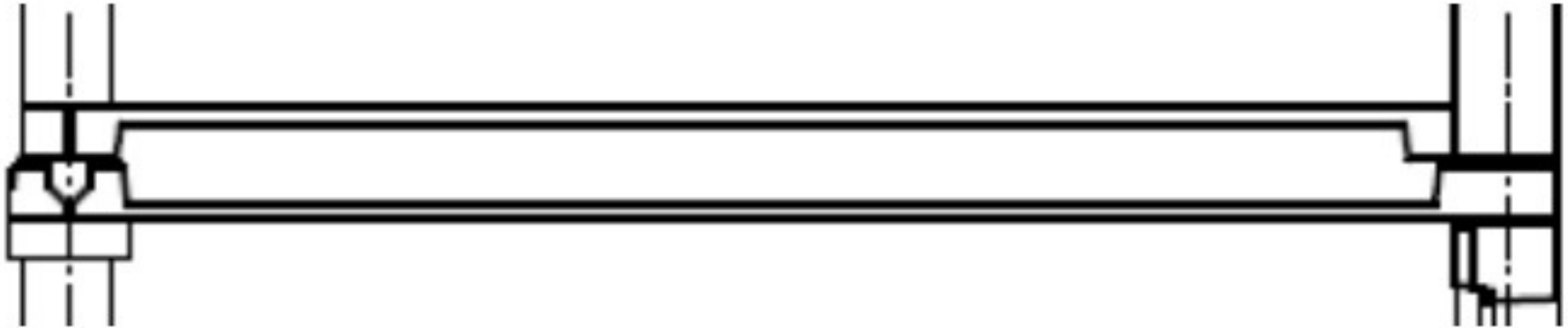
Photo 11h45

Le bâtiment et la ville recyclable
Jean-Marc WEILL



Le bâtiment et la ville recyclable
Jean-Marc WEILL

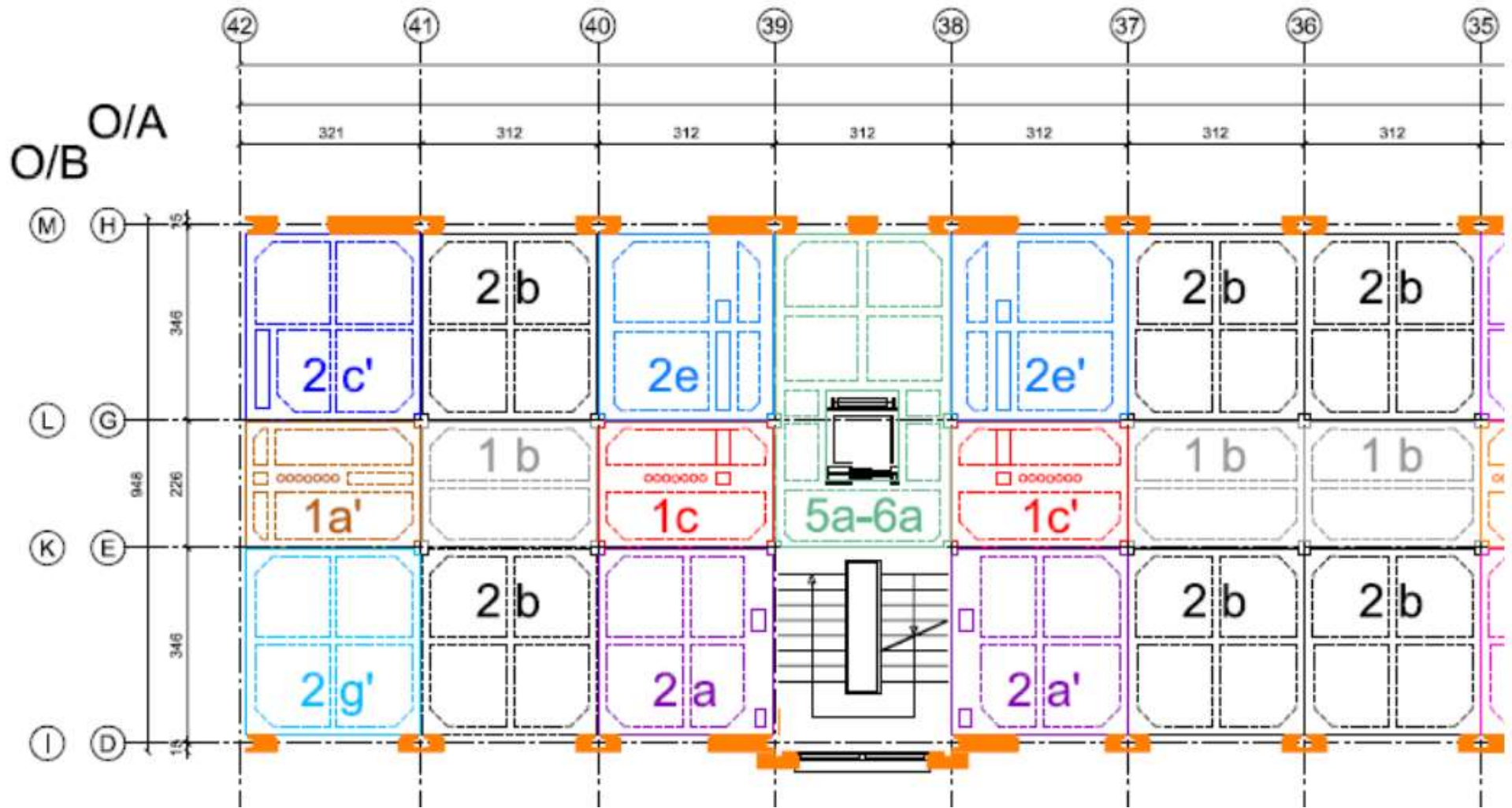




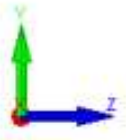
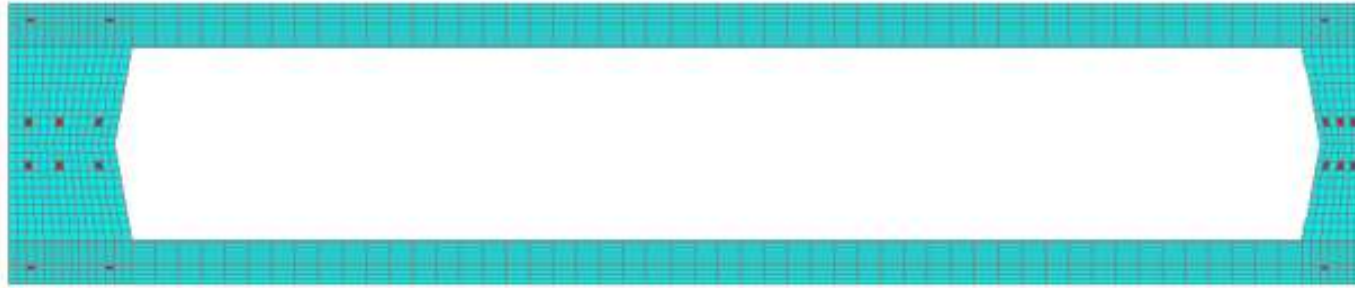
Le degré coupe feu du plancher est vérifié selon la procédure suivante : ·

Etape 1 - Détermination de l'échauffement des dalles de plafond et plancher en fonction du temps

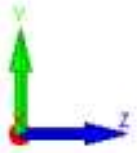
Etape 2 - Analyse du comportement mécanique des dalles de plafond et plancher en fonction de l'échauffement obtenu à l'étape précédente et vérification de leur stabilité **en prenant en compte la présence du vide**



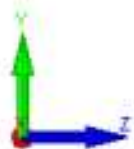
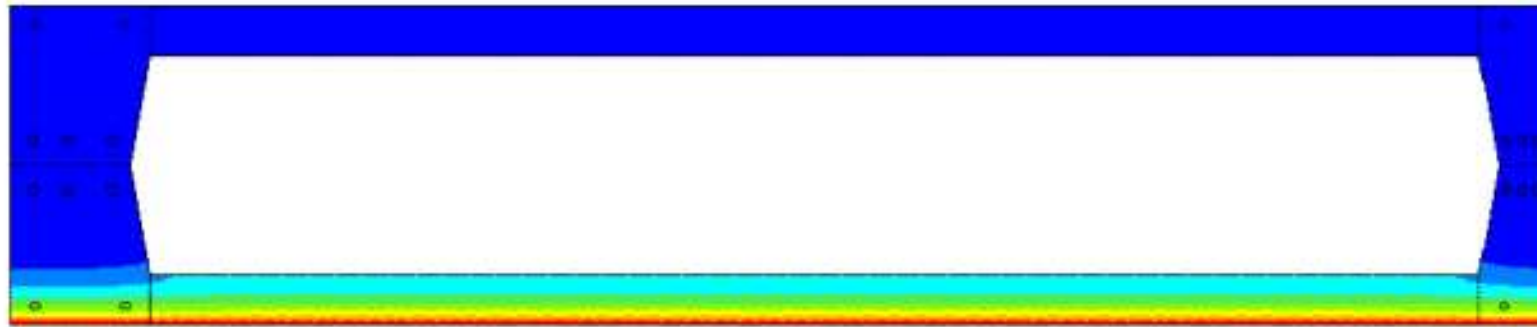
Les éléments sont soumis sur la face inférieure de la dalle de plafond au feu conventionnel tel que décrit sur la figure suivante. Une température ambiante de 20°C est appliquée sur la face supérieure de la dalle de plancher.



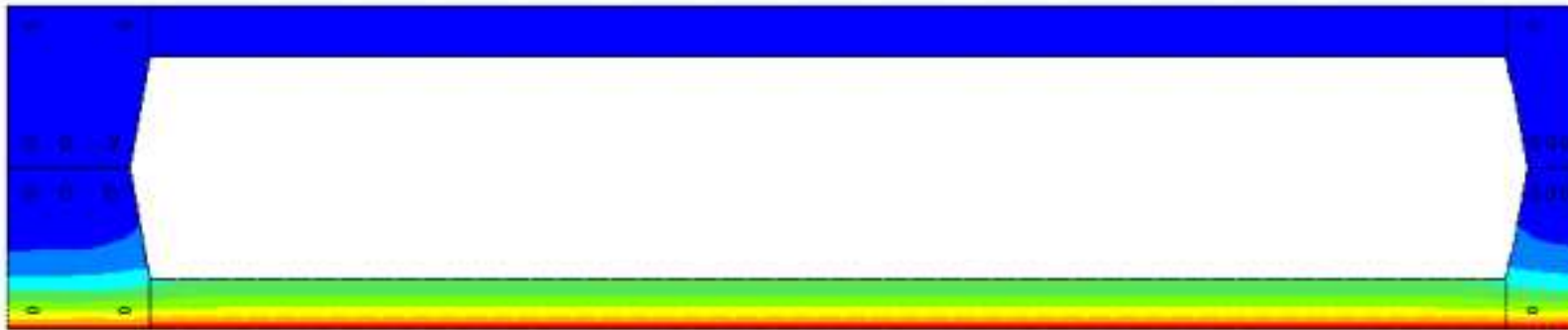
Bien que les deux dalles (plancher et plafond) soient indépendantes d'un point de vue mécanique, la simulation du transfert thermique est effectuée en intégrant les deux dalles dans le modèle, afin que le vide entre les deux dalles soit pris en compte (échanges par rayonnement entre les 4 faces du vide). Par ailleurs, nous prenons en compte l'effet de symétrie de géométrie et de chargement.



1	F20
2	FISO

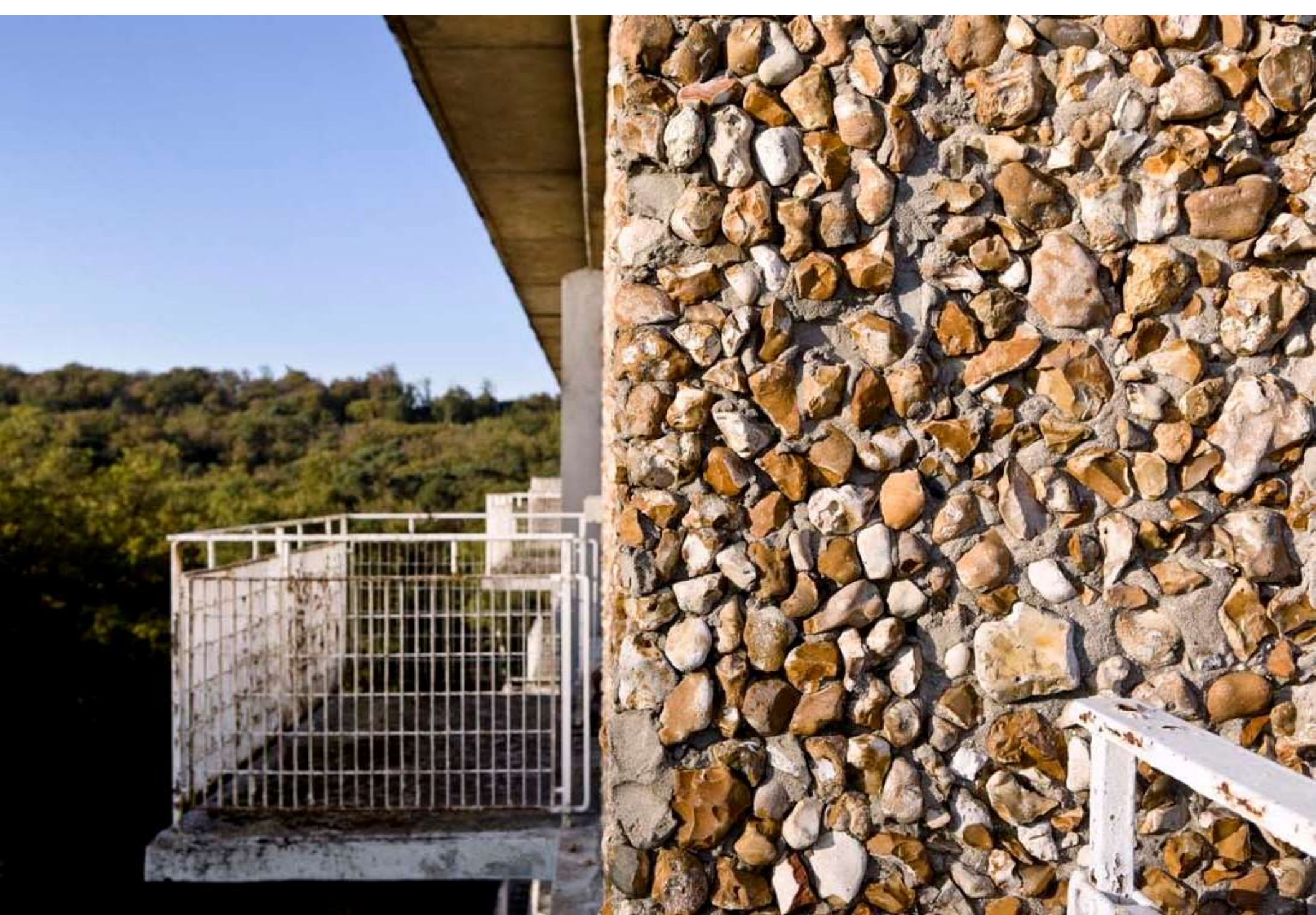


Champ de température à 1800s



Champ de température à 3600s

A 1h d'exposition au feu conventionnel, on constate que la dalle de plafond s'échauffe de 900°C au contact des flammes à 350°C au niveau du vide, la dalle de plancher s'échauffe de 150°C au niveau du vide à 80°C en face supérieure. Le critère d'isolation thermique pour un degré coupe feu 1h est vérifié ($\Delta\theta \leq 140^\circ\text{C}$ en face supérieure de la dalle de plancher). Il reste donc à vérifier que le critère mécanique l'est également.



Le bâtiment et la ville recyclable
Jean-Marc WEILL

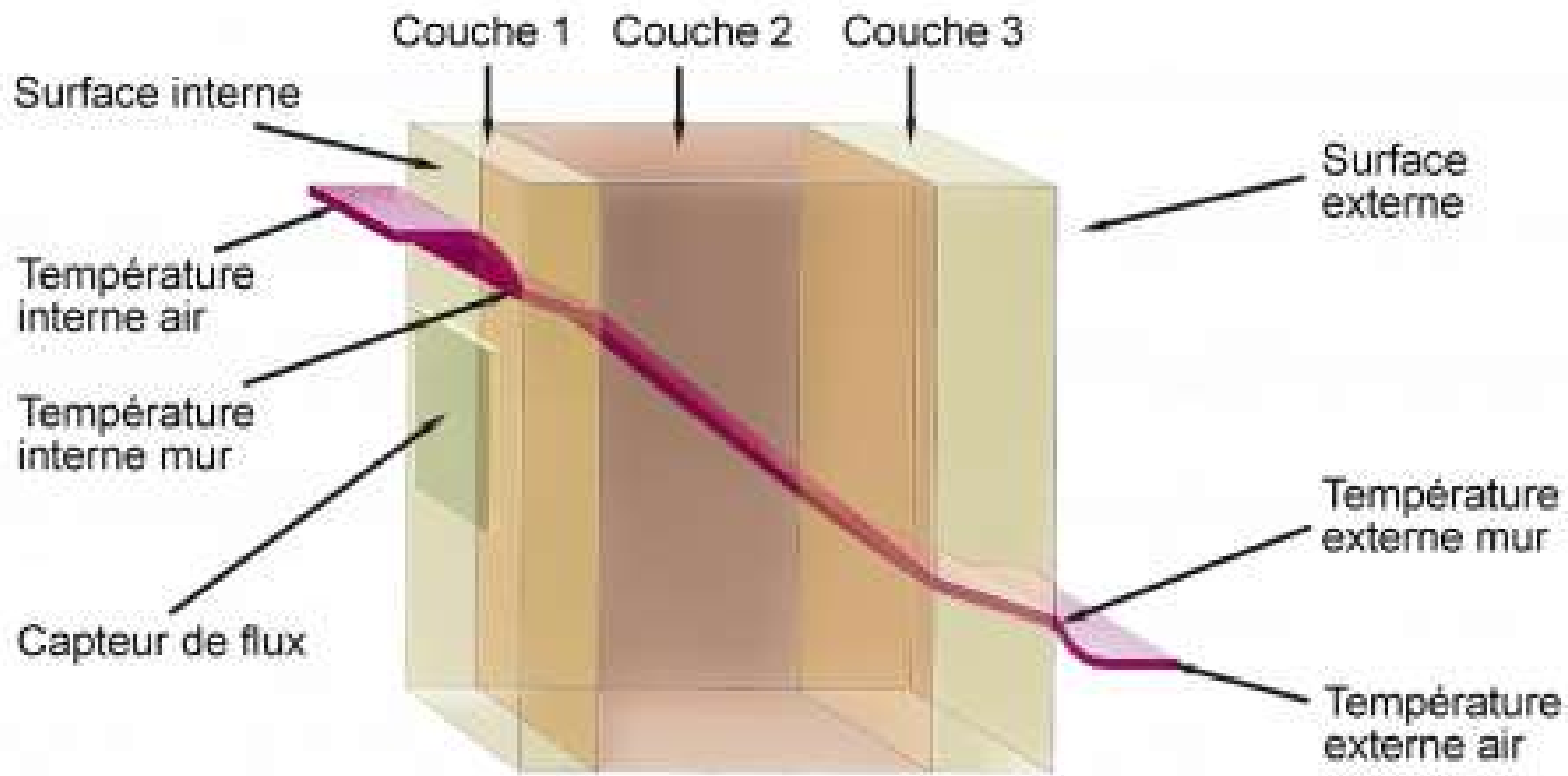


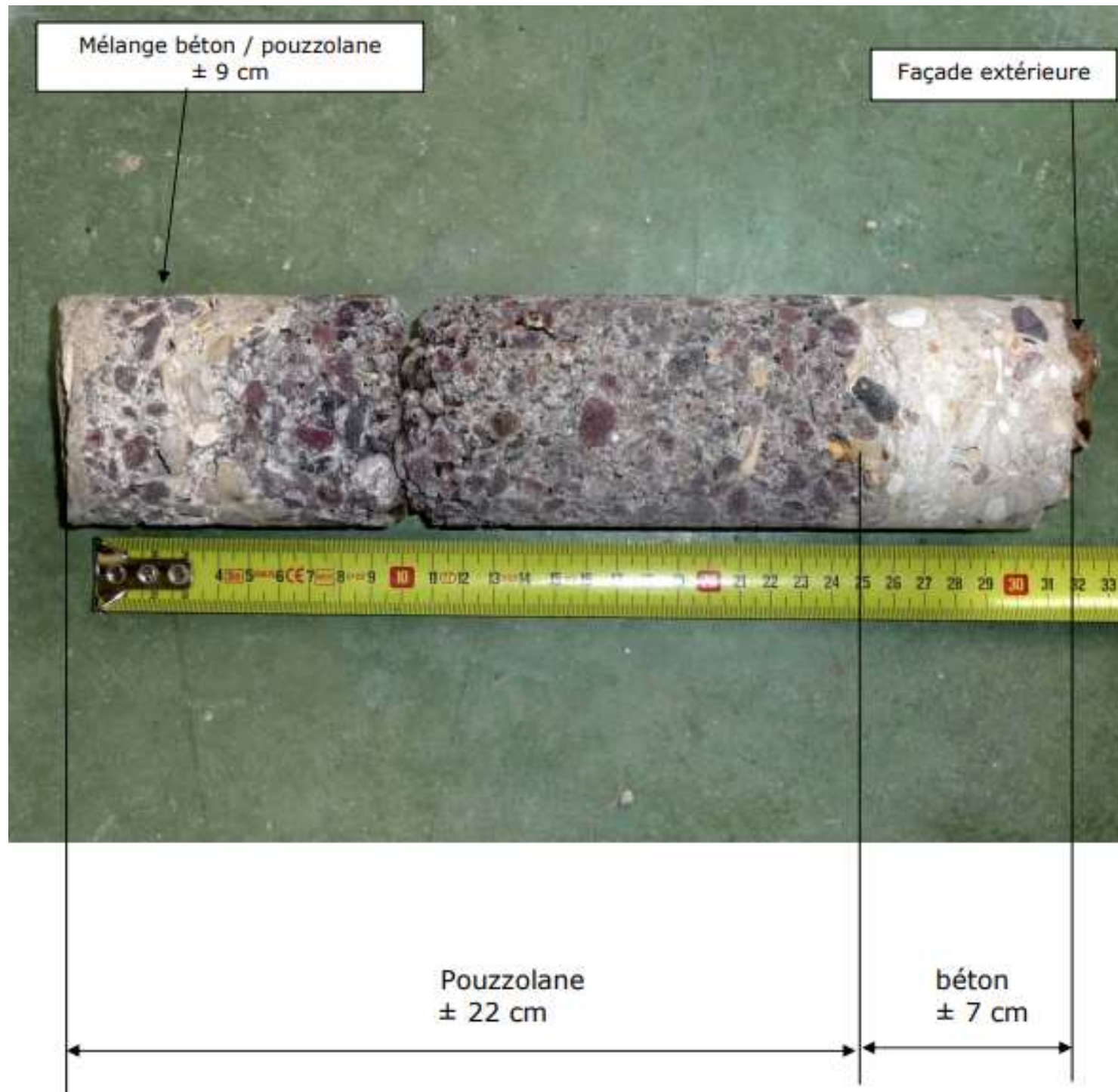
Le bâtiment et la ville recyclable
Jean-Marc WEILL





Le bâtiment et la ville recyclable
Jean-Marc WEILL







Ce matériau a la caractéristique d'être léger et poreux, ce qui lui confère des possibilités intéressantes en matière d'isolation, notamment lorsqu'il est utilisé pour la confection des bétons à base de chaux.

CATALOGUE DES PAROIS DE L'ETAT PROJET

Code	Type	Désignation	U W/m ² .°C	b
Mur-Ext	Mur extérieur (A1)	Béton pouzzolane+LdV 100+BA 13	0,280	1,000
Mur-Int	Mur intérieur (A1)	Béton pouzzolane+LdV 100+BA 13	0,262	1,000
cl	Mur intérieur (A1)	BA 13+LdV 100 mm+BA 13	0,405	1,000
P Terras	Plafond extérieur (A3)	Béton+Efigreen duo 100mm	0,226	1,000
P Balcon	Plafond extérieur (A3)	Béton+Iso en ss face 100 mm	0,295	1,000
P/Parkin	Plancher extérieur (A4)	Béton+Iso en ss face 115 mm	0,271	1,000
P LNC	Plancher intérieur (A4)	Béton+Iso en ss face 115 mm	0,262	1,000
P Bureau	Plancher sur terre-plein (A4)	Béton+Isolant R=2.60+CF	0,301	1,000



Le bâtiment et la ville recyclable
Jean-Marc WEILL



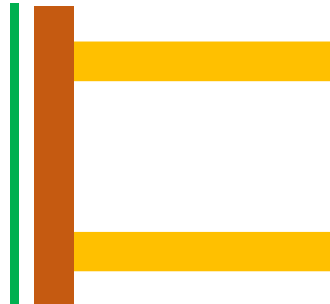
Le bâtiment et la ville recyclable
Jean-Marc WEILL



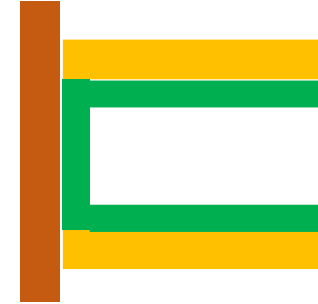
Le bâtiment et la ville recyclable
Jean-Marc WEILL



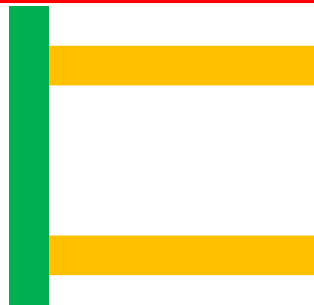
Enveloppe et structure reconstituée d'éléments provenant intégralement du réemploi



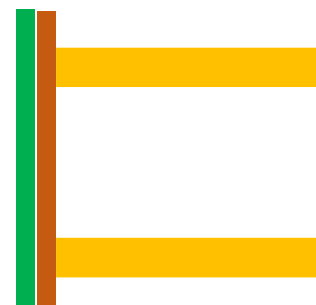
Enveloppe rapportée sur un bâtiment existant occupé



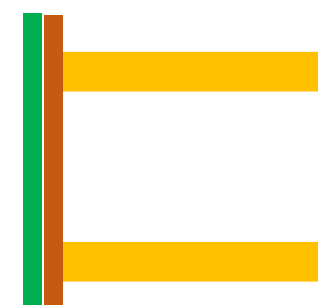
Augmentation des performances de l'enveloppe sur un bâtiment a valeur patrimoniale



Enveloppe performante neuve rapportée sur une structure existante conservée



Anticipation du LOOSE FIT dans une construction neuve



Enveloppe et structure hybride (réemploi + neuf) adaptée aux performances attendues

La restructuration de la halle Pajol à Paris



Réhabilitation & transformation d'un bâtiment industriel

Quels sont les verrous de conception à lever :

- **Installer une programmation de quartier évolutif**
- **Définir la résilience d'une ossature industrielle conservée**
- **Mise en œuvre d'une ossature hybride et d'une façade résiliente**

Quelles sont les fonctions élémentaires de l'enveloppe sur laquelle agit le principe de résilience et le « loose fit »

PORTER

ISOLER

PROTEGER

Comment transformer les bâtiments existants pour d'autres fonctions et programmation ?

DIAGNOSTIC ET
SISMICITE

SCHEMA STATIQUE

STABILITE AU FEU

Comment incorporer les matériaux usés dans la réhabilitation et nouvelle construction ?

POUR QUELLE
FONCTION ?

PARTAGE DE LA
RESPONSABILITE

TESTS VERSUS ANALYSE

Comment planifier une nouvelle enveloppe pour être amélioré adapté aux performances plus exigeantes dans l'avenir ?

ANTICIPATION AU
DEMARRAGE DU PROJET

MAINTENANCE ET
DEMONTAGE

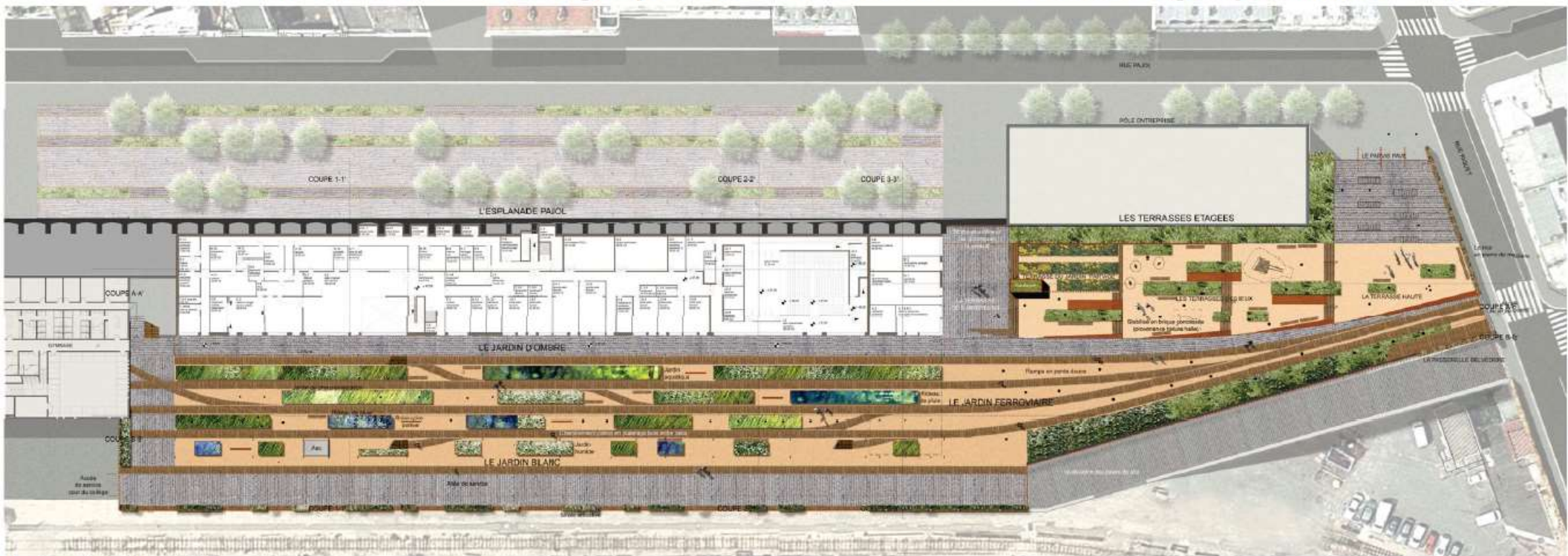
PROCESSUS DE
CONCEPTION INTEGRE



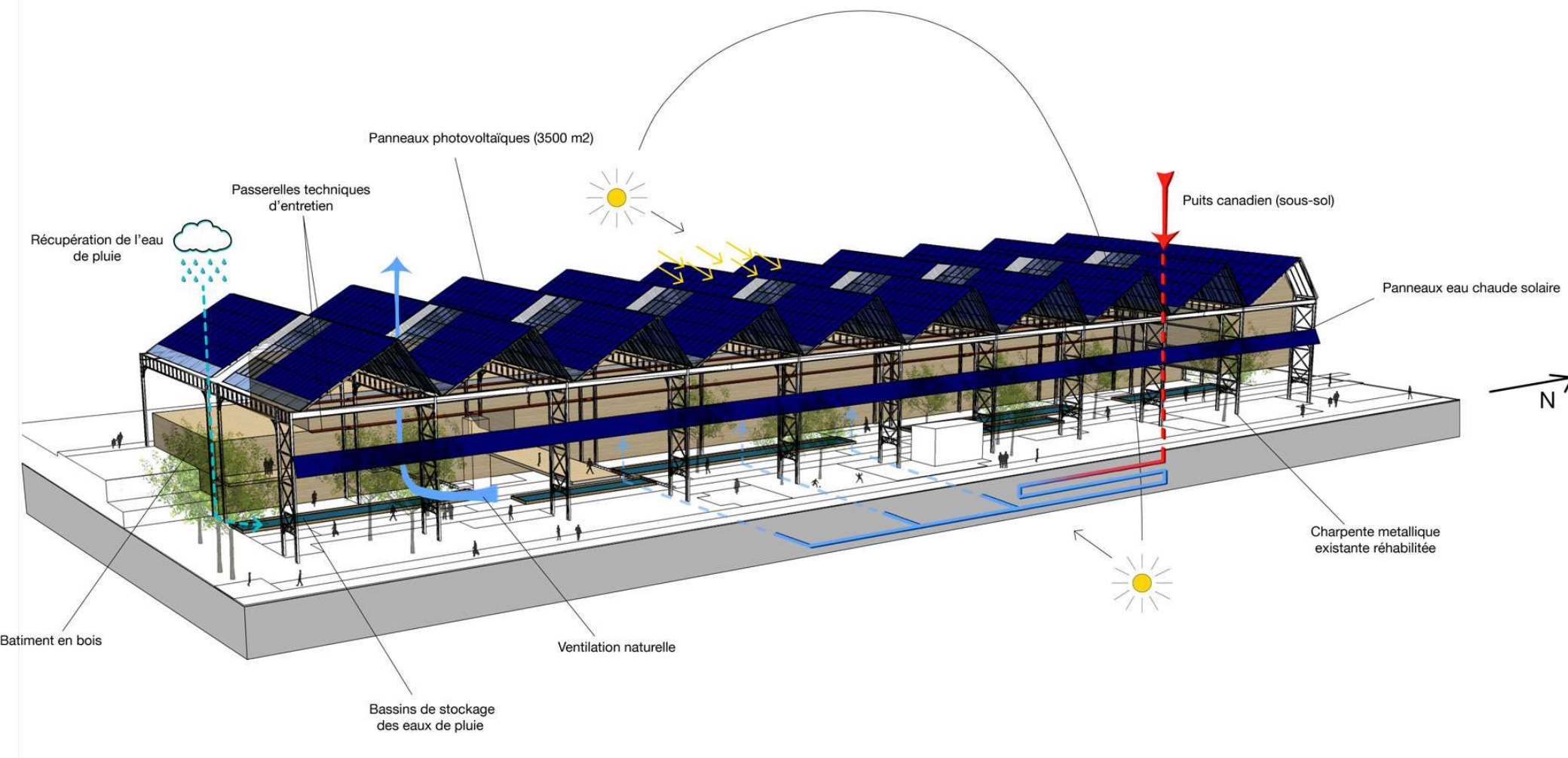


plan du rez-de-chaussée 1/250

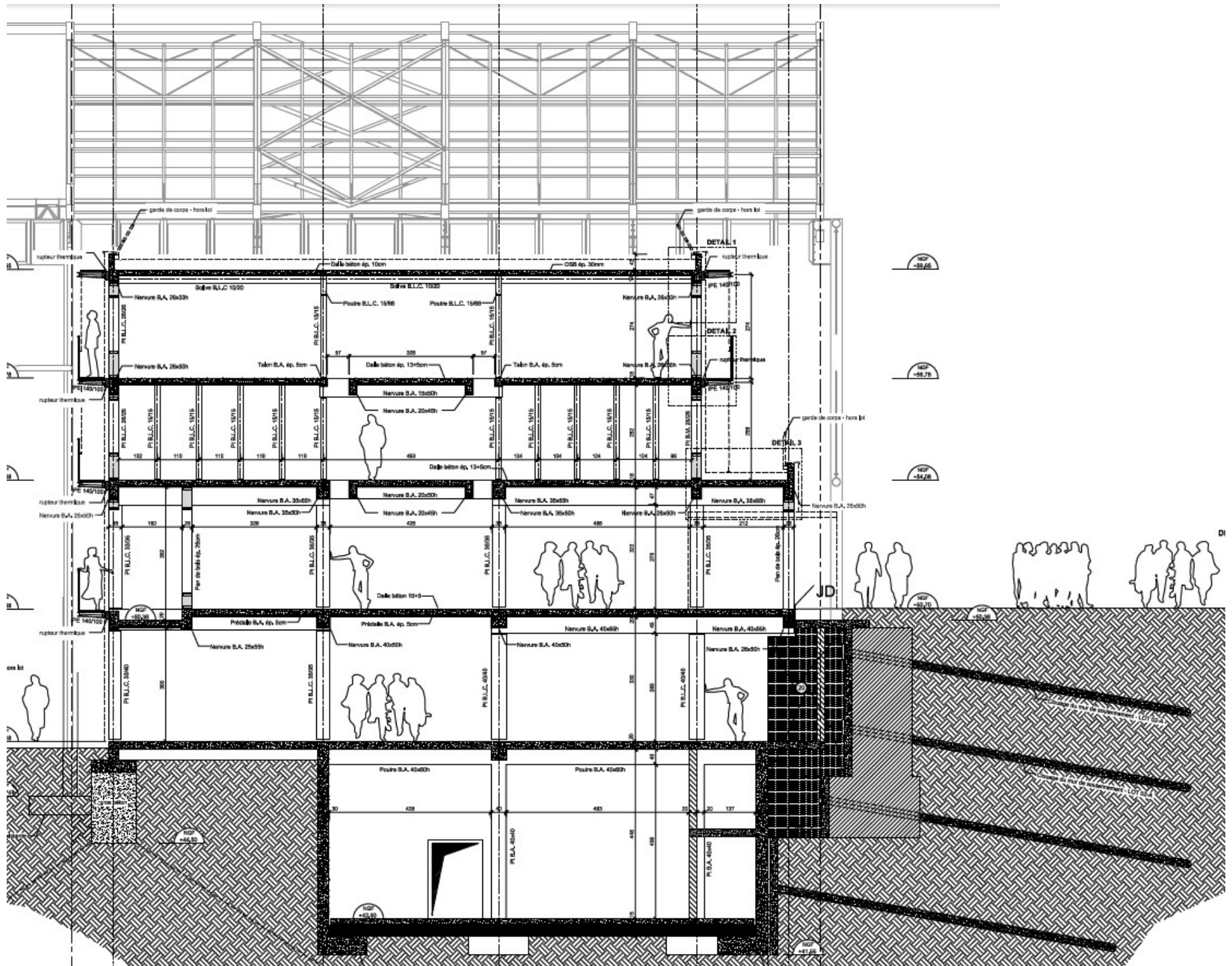
Un bâtiment à énergie positive, des besoins en chauffage quasiment nuls.



plan du rez-de-jardin 1/250



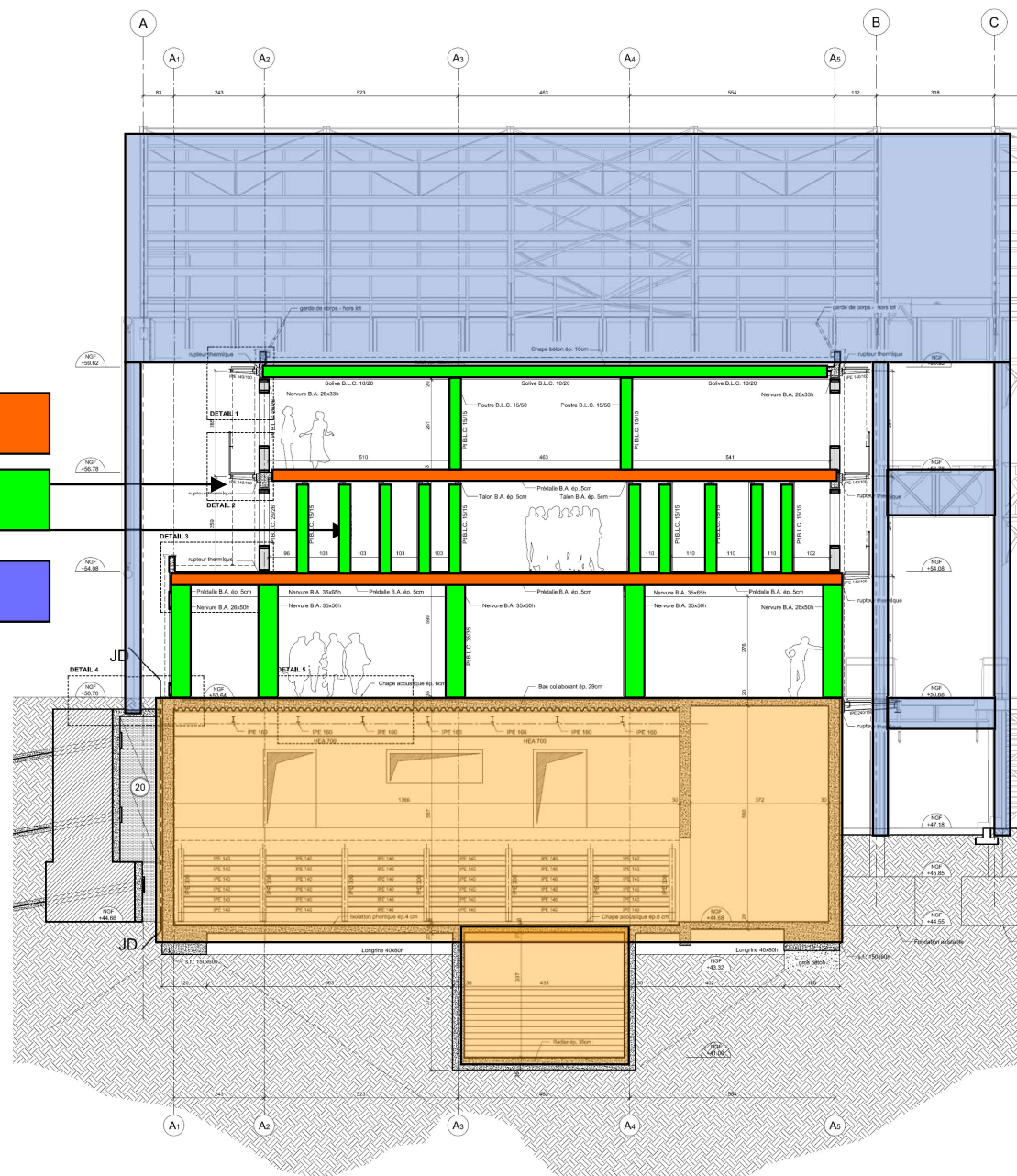
Le bâtiment et la ville recyclable
 Jean-Marc WEILL

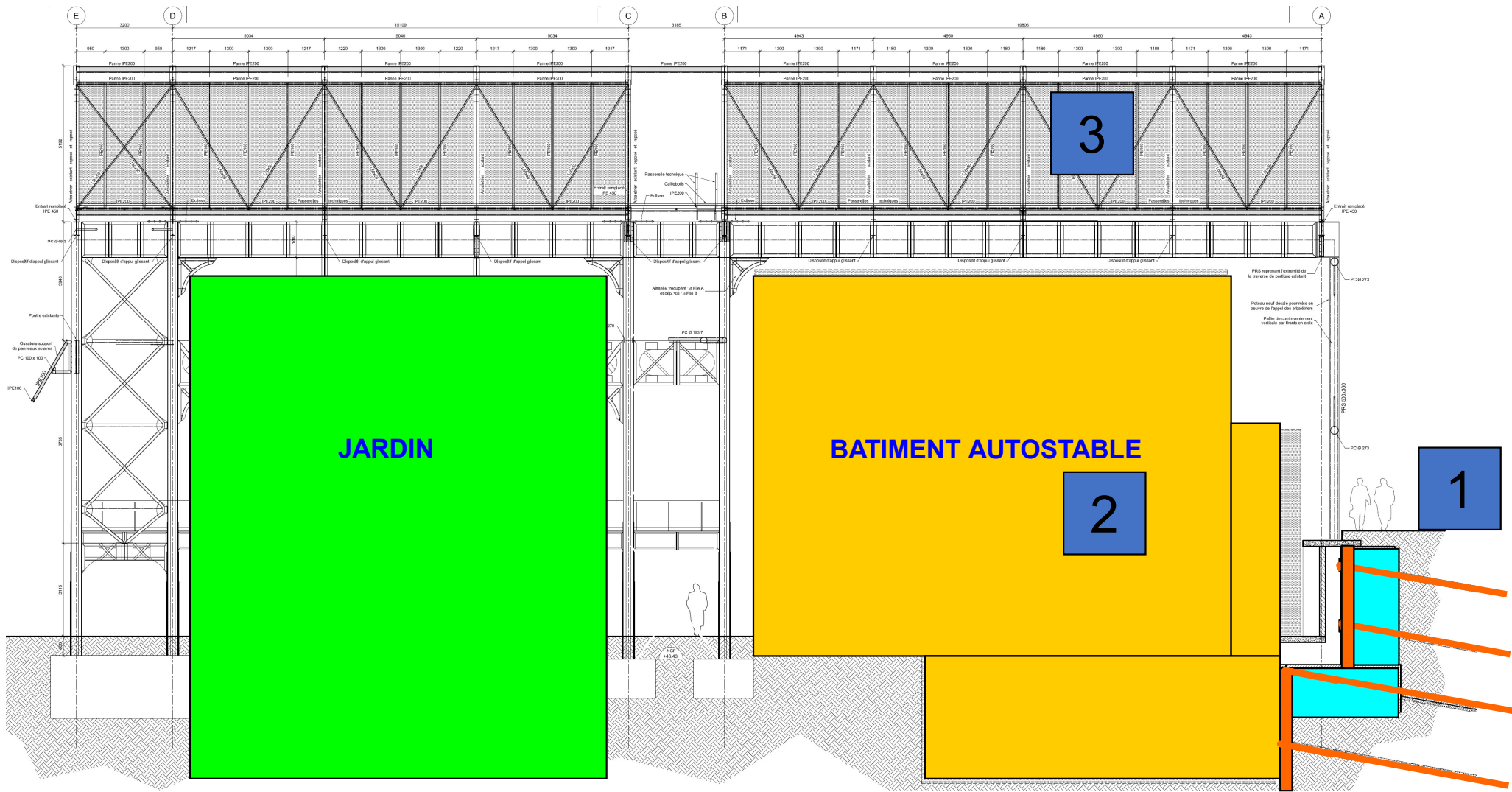


H = beton

V = bois

Charpente existante

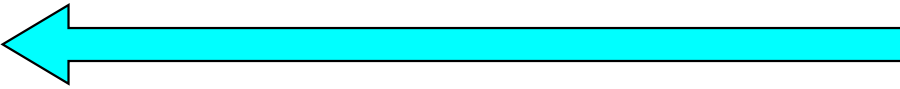




LE SOL EST DISPONIBLE POUR TOUT AMENAGEMENT

LE NOUVEAU BATIMENT NE STABILISE PAS L'ANCIEN

SOUTÈNEMENT AUTOSTABLE



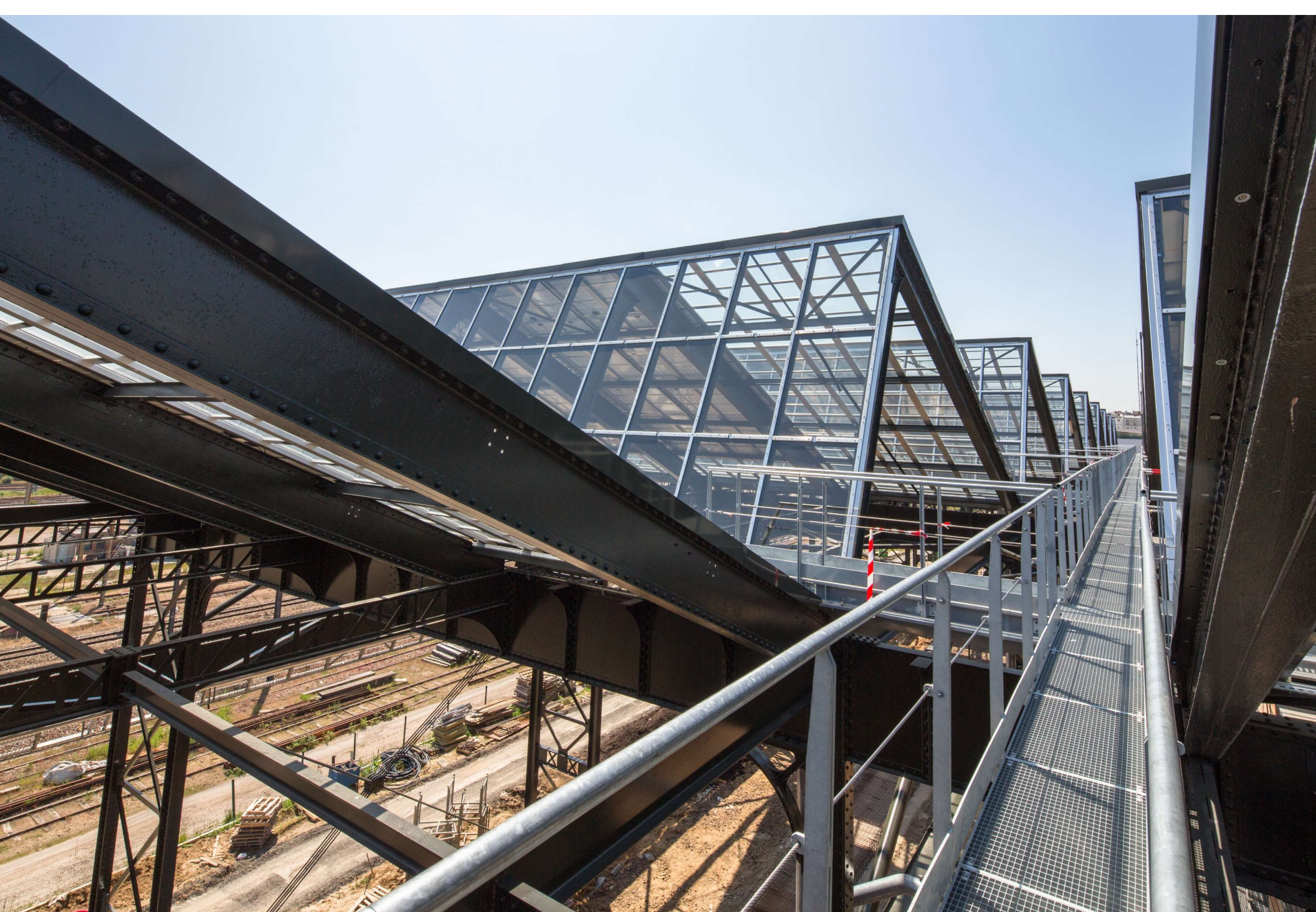


Le bâtiment et la ville recyclable
Jean-Marc WEILL



Le bâtiment et la ville recyclable
Jean-Marc WEILL

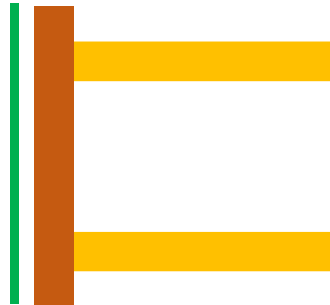




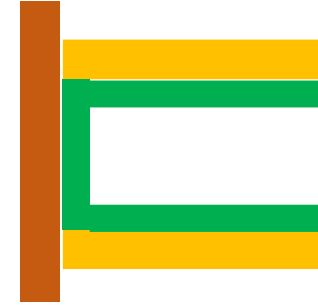
Le bâtiment et la ville recyclable
Jean-Marc WEILL



Enveloppe et structure reconstituée d'éléments provenant intégralement du réemploi



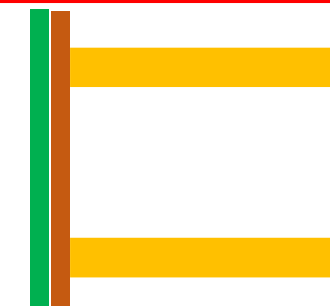
Enveloppe rapportée sur un bâtiment existant occupé



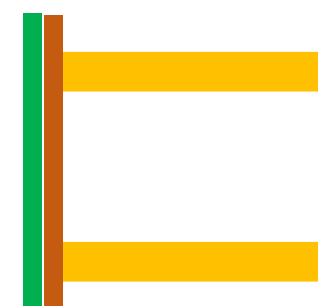
Augmentation des performances de l'enveloppe sur un bâtiment a valeur patrimoniale



Enveloppe performante neuve rapportée sur une structure existante conservée

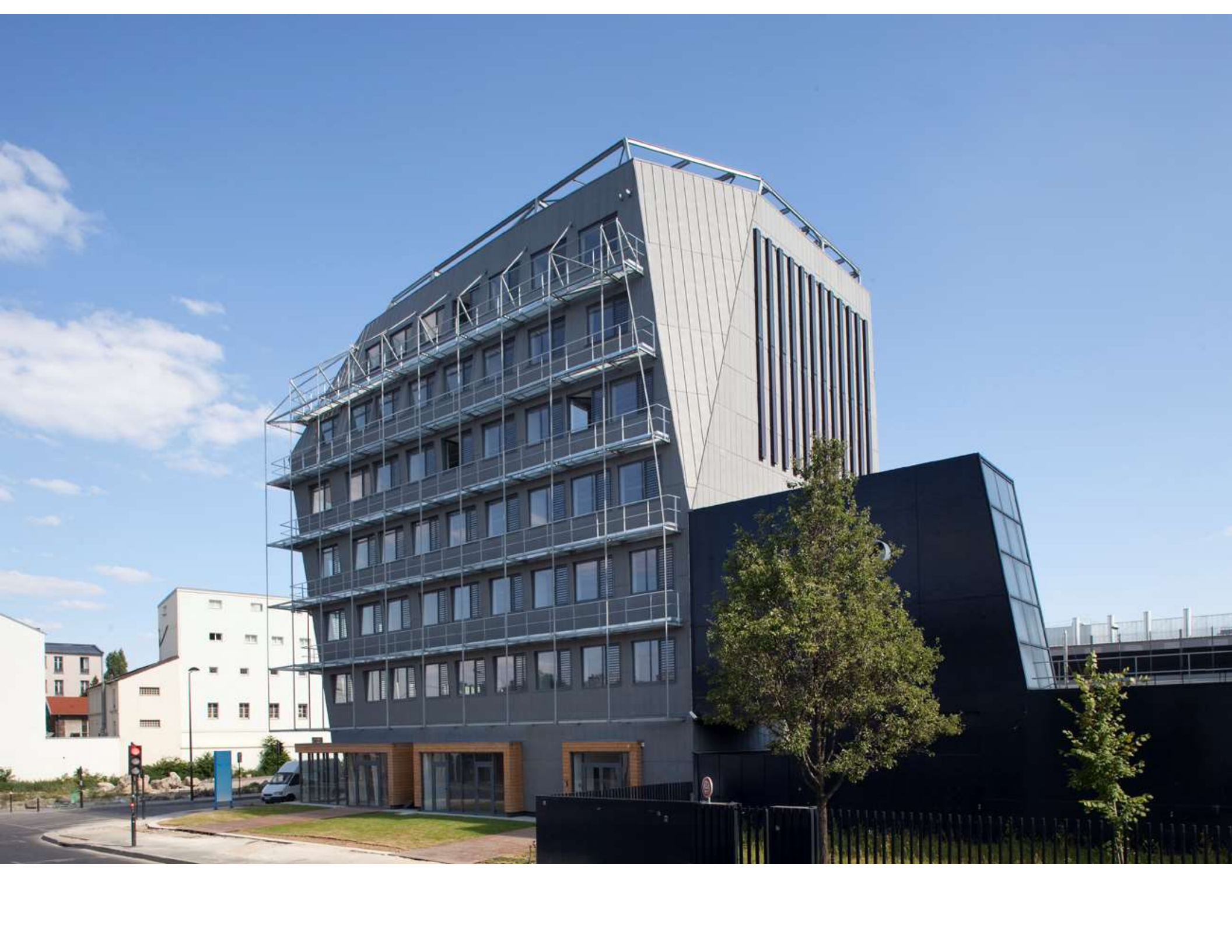


Anticipation du LOOSE FIT dans une construction neuve



Enveloppe et structure hybride (réemploi + neuf) adaptée aux performances attendues

Bureaux puis logements au Landy à Saint Denis



Bureau puis logement dans une seconde vie

Quels sont les verrous de conception à lever :

- **Rendre le support de l'enveloppe évolutif**
- **Permettre la résilience de l'enveloppe à un instant « t »**
- **Neutraliser la présence de la trame**

Quelles sont les fonctions élémentaires de l'enveloppe sur laquelle agit le principe de résilience et le « loose fit »

PORTER

ISOLER

PROTEGER

Comment transformer les bâtiments existants pour d'autres fonctions et programmation ?

DIAGNOSTIC ET
SISMICITE

SCHEMA STATIQUE

STABILITE AU FEU

Comment incorporer les matériaux usés dans la réhabilitation et nouvelle construction ?

POUR QUELLE
FONCTION ?

PARTAGE DE LA
RESPONSABILITE

TESTS VERSUS ANALYSE

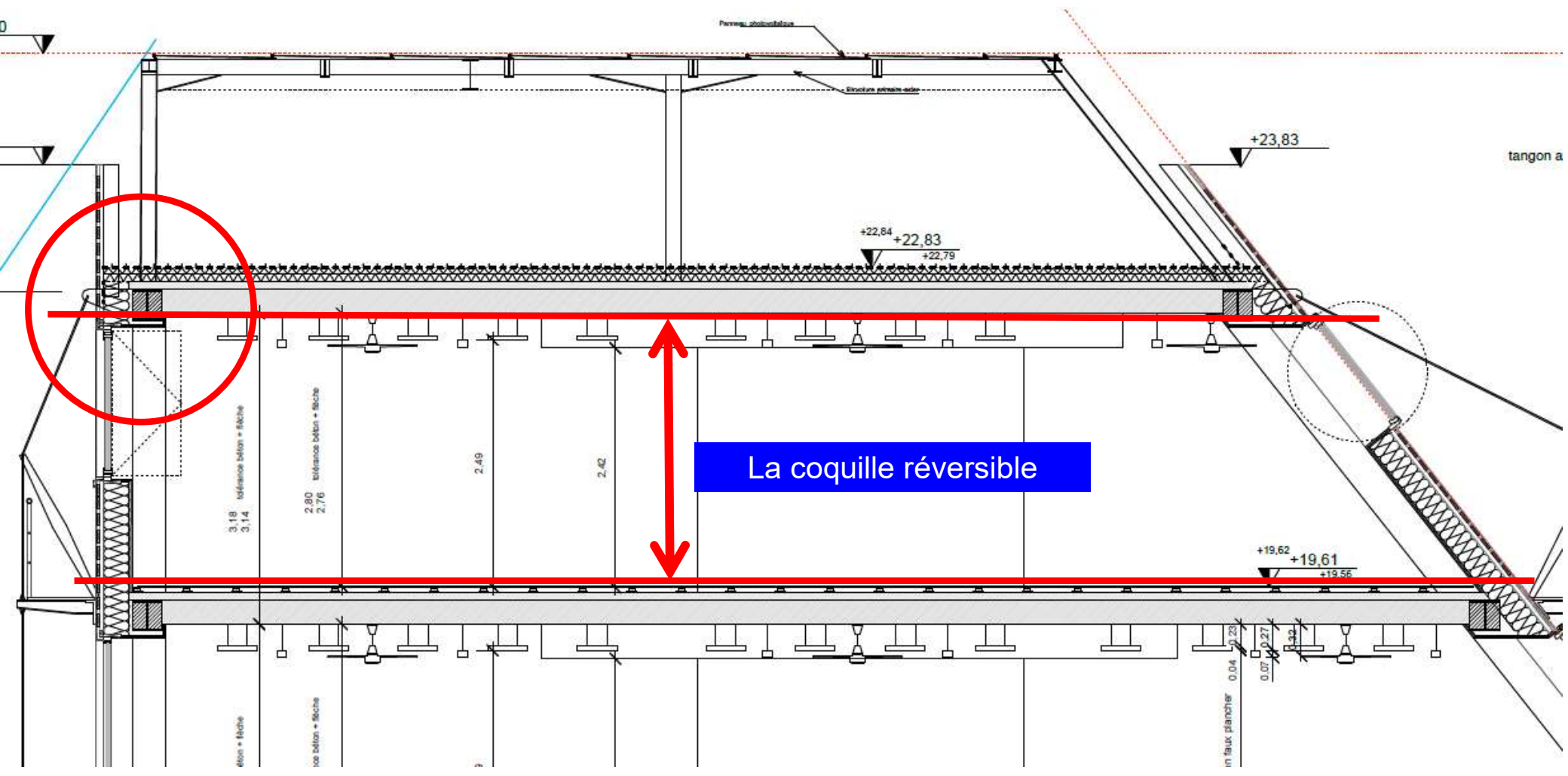
Comment planifier une nouvelle enveloppe pour être amélioré adapté aux performances plus exigeantes dans l'avenir ?

ANTICIPATION AU
DEMARRAGE DU PROJET

MAINTENANCE ET
DEMONTAGE

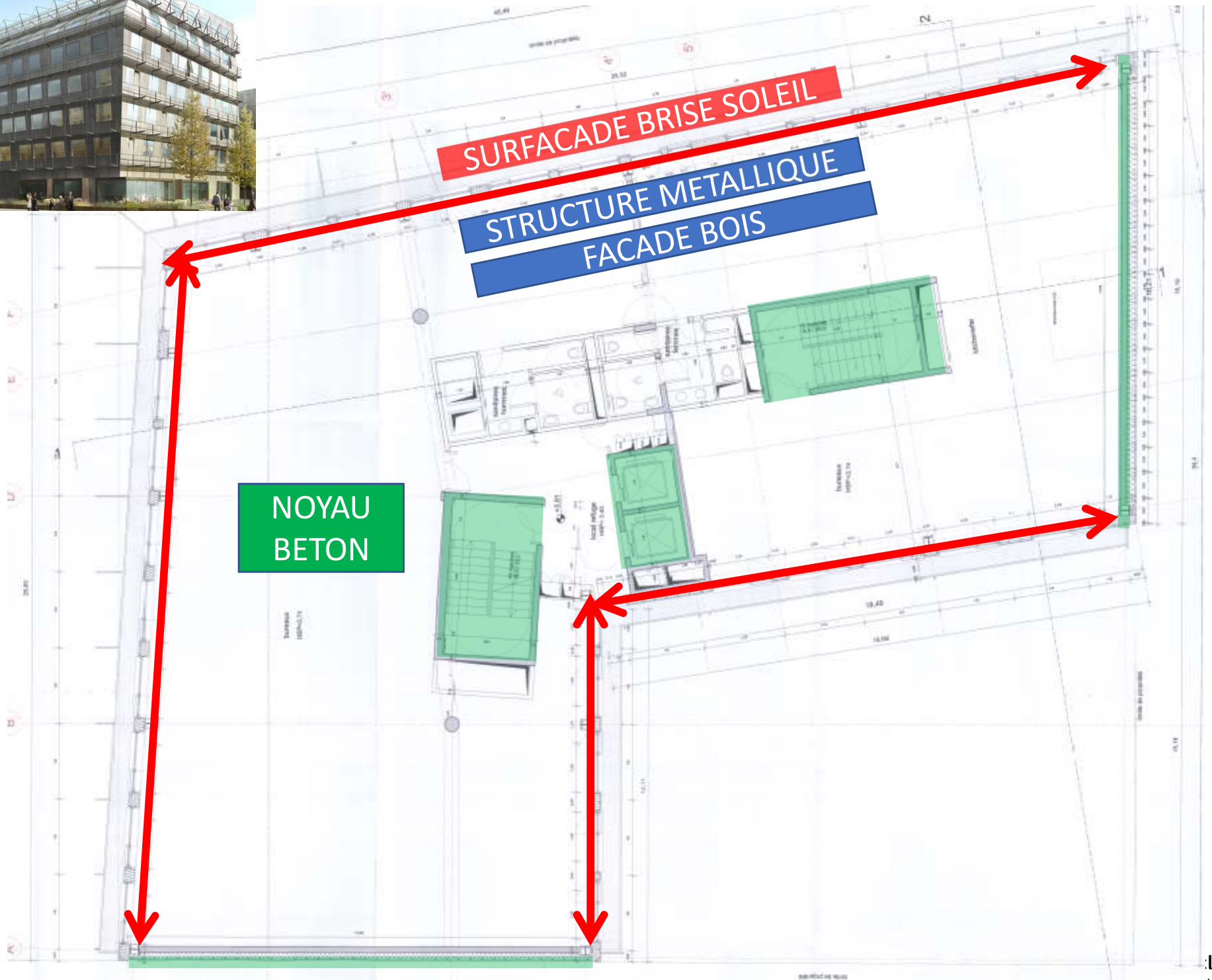
PROCESSUS DE
CONCEPTION INTEGRE







Le bâtiment et la ville recyclable
Jean-Marc WEILL



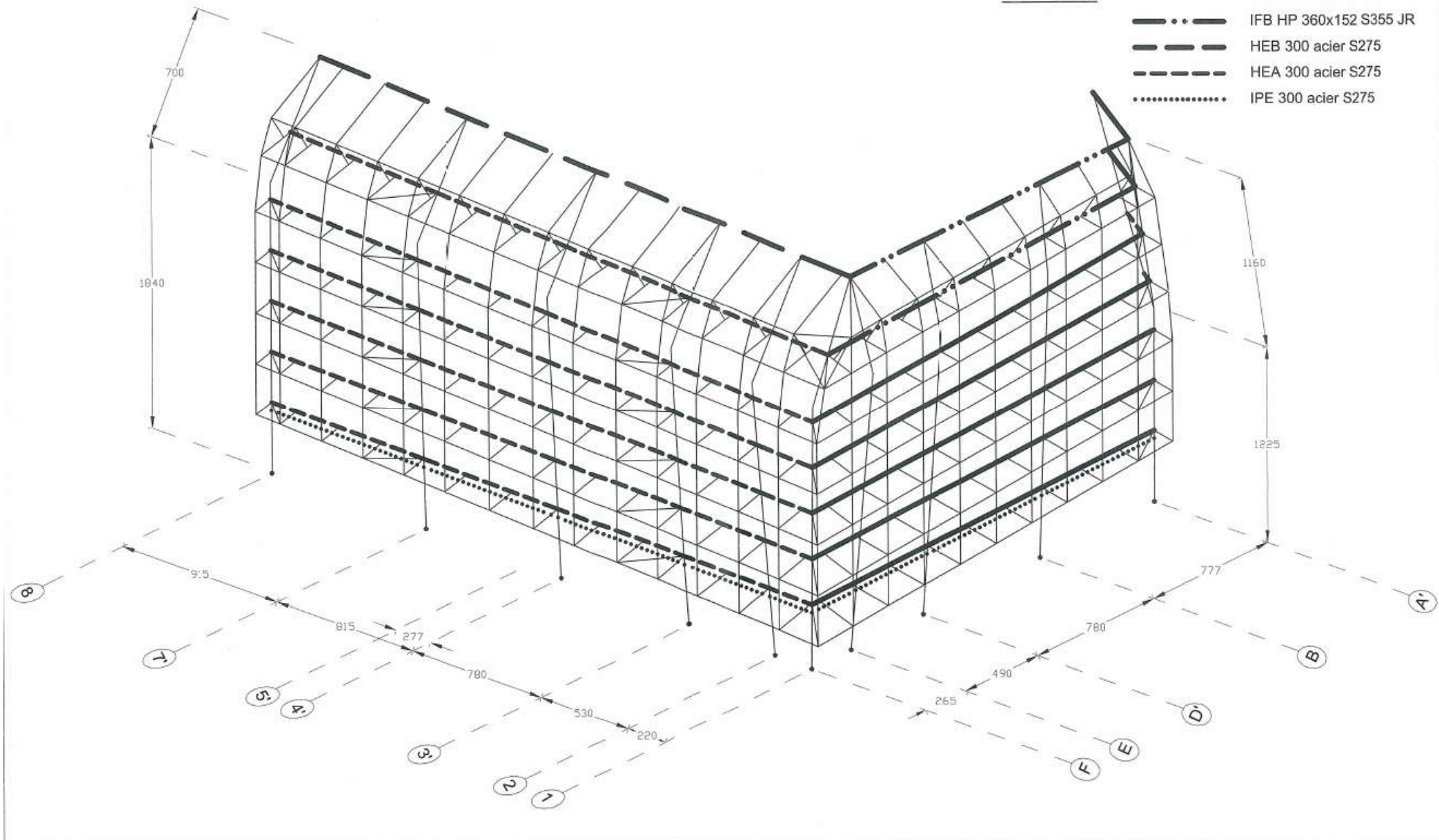
SURFACADE BRISE SOLEIL

**STRUCTURE METALLIQUE
FACADE BOIS**

**NOYAU
BETON**

LEGENDE

-  IFB HP 305x149 S355 JR
-  IFB HP 360x152 S355 JR
-  HEB 300 acier S275
-  HEA 300 acier S275
-  IPE 300 acier S275

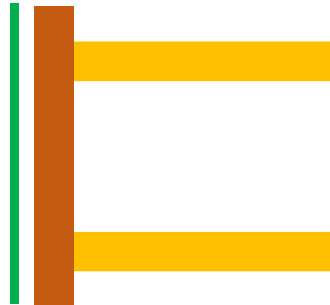




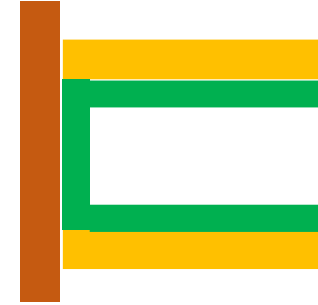
Le bâtiment et la ville recyclable
Jean-Marc WEILL



Enveloppe et structure reconstituée d'éléments provenant intégralement du réemploi



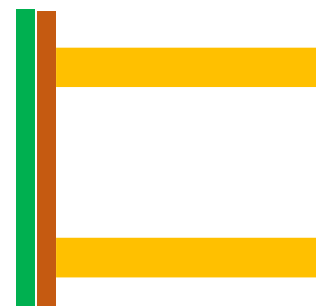
Enveloppe rapportée sur un bâtiment existant occupé



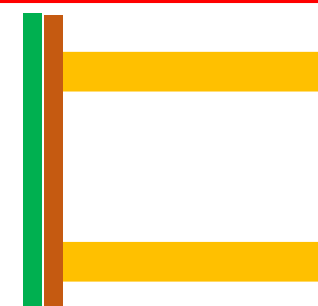
Augmentation des performances de l'enveloppe sur un bâtiment à valeur patrimoniale



Enveloppe performante neuve rapportée sur une structure existante conservée



Anticipation du LOOSE FIT dans une construction neuve



Enveloppe et structure hybride (réemploi + neuf) adaptée aux performances attendues

Les bureaux de l'association horizon à Meaux

Quelles sont les fonctions élémentaires de l'enveloppe sur laquelle agit le principe de résilience et le « loose fit »

PORTER

ISOLER

PROTEGER

Comment transformer les bâtiments existants pour d'autres fonctions et programmation ?

DIAGNOSTIC ET
SISMICITE

SCHEMA STATIQUE

STABILITE AU FEU

Comment incorporer les matériaux usés dans la réhabilitation et nouvelle construction ?

POUR QUELLE
FONCTION ?

PARTAGE DE LA
RESPONSABILITE

TESTS VERSUS ANALYSE

Comment planifier une nouvelle enveloppe pour être amélioré adapté aux performances plus exigeantes dans l'avenir ?

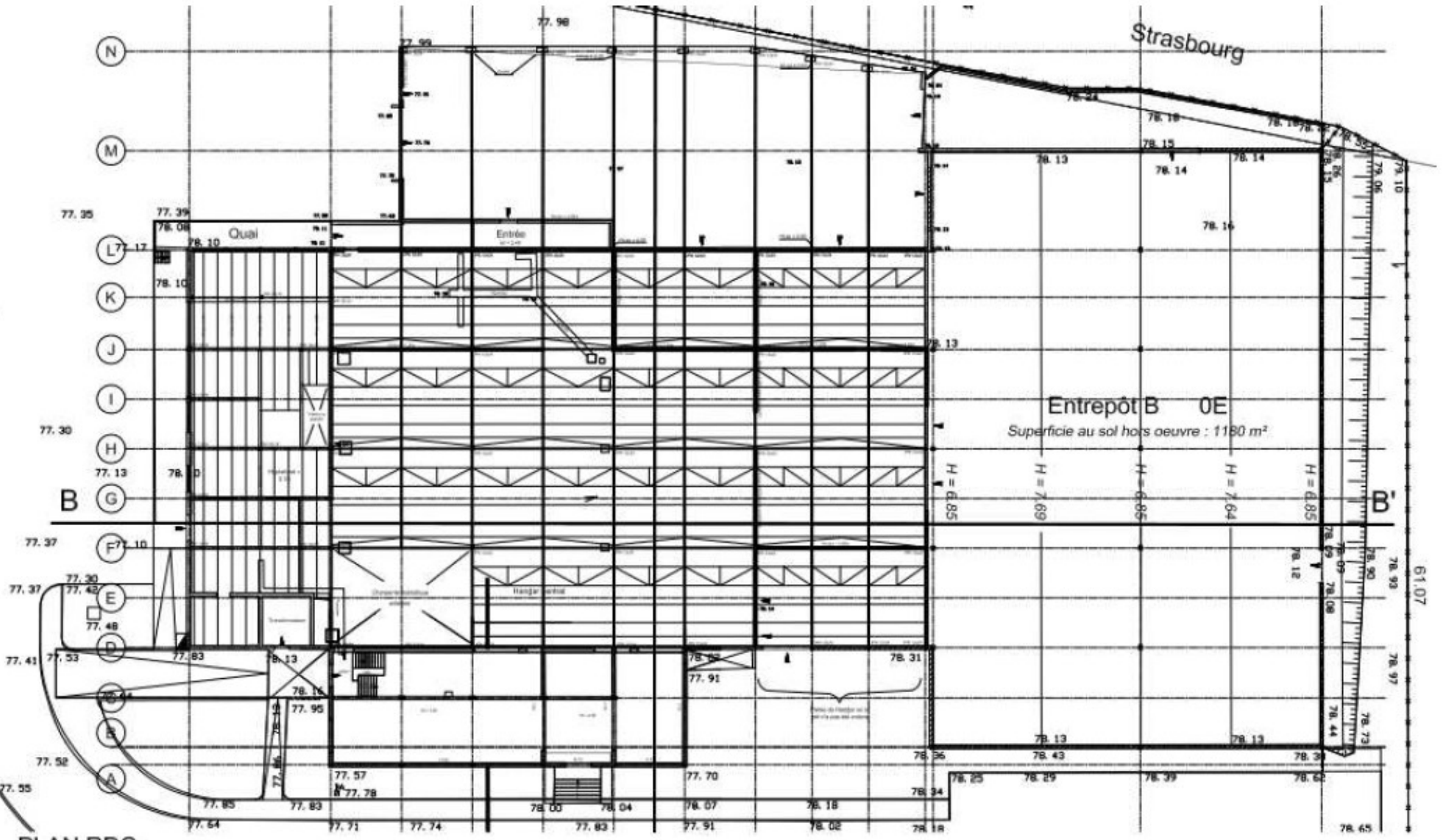
ANTICIPATION AU
DEMARRAGE DU PROJET

MAINTENANCE ET
DEMONTAGE

PROCESSUS DE
CONCEPTION INTEGRE



Strasbourg



Entrepôt B 0E
Superficie au sol hors oeuvre : 1180 m²

61.07

DI A1/00



Le bâtiment et la ville recyclable
Jean-Marc WEILL

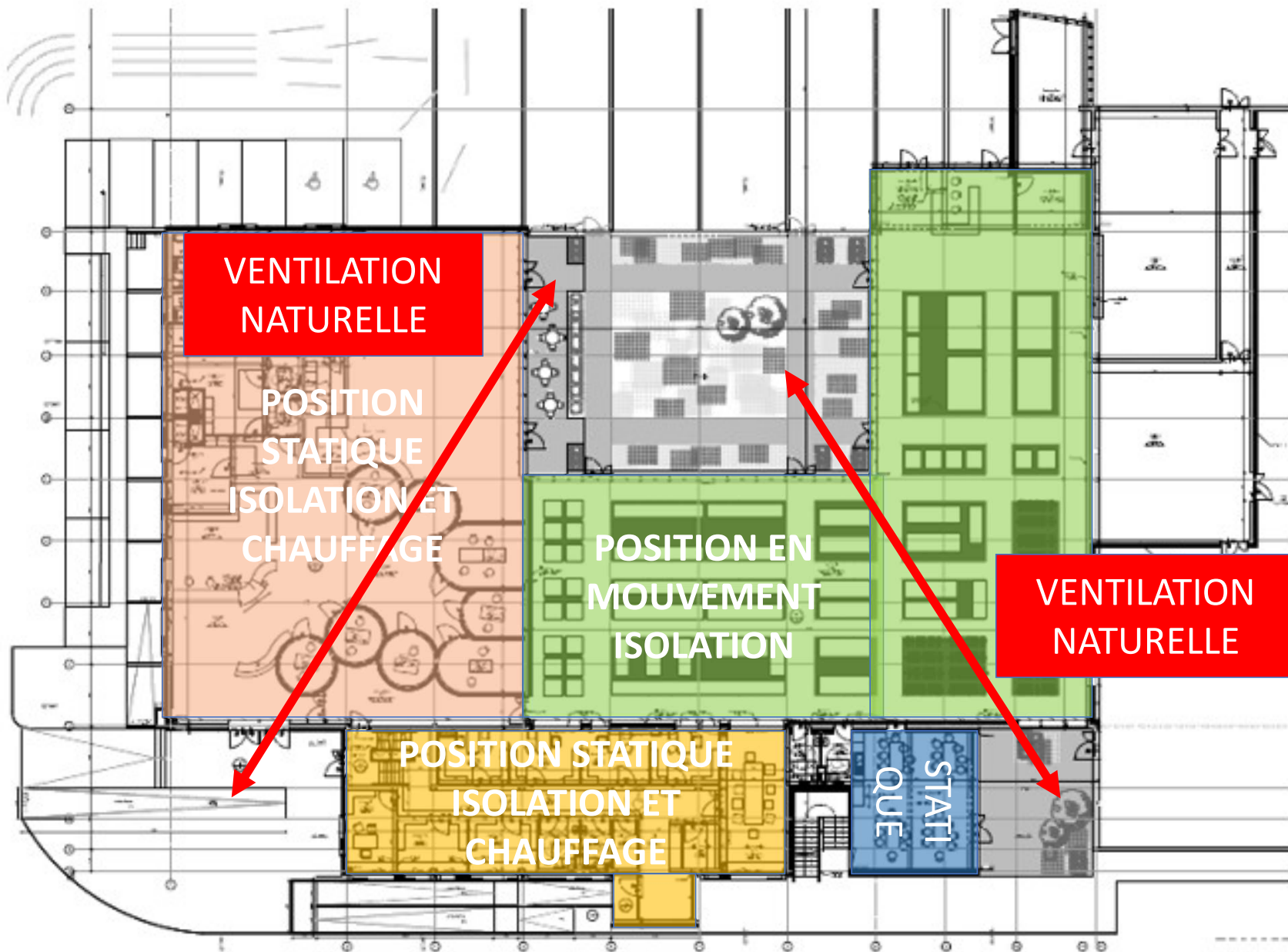


Réhabilitation & transformation d'un bâtiment industriel

Quels sont les verrous de conception à lever :

- Partage de la responsabilité entre les concepteurs et l'acheteur**
- Déterminer une stratégie thermique en fonction des usages**
- Isoler par l'extérieur pour protéger une structure existante altérée**



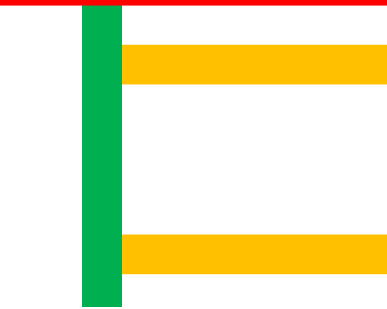
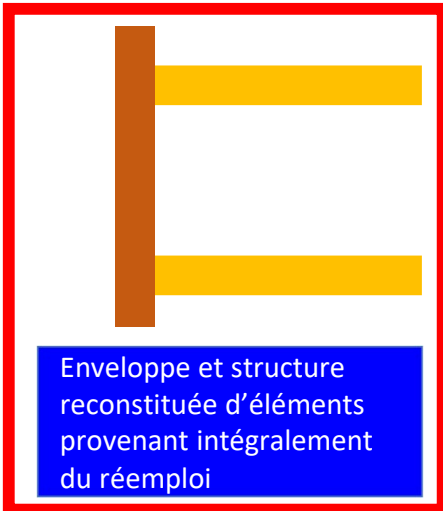






Le bâtiment et la ville recyclable
Jean-Marc WEILL

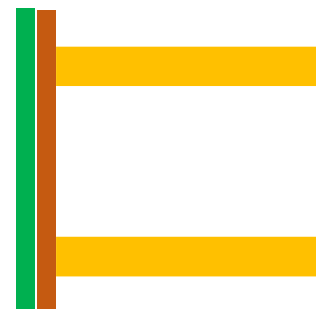
Concours d'Architecture pour
le promoteur Vinci



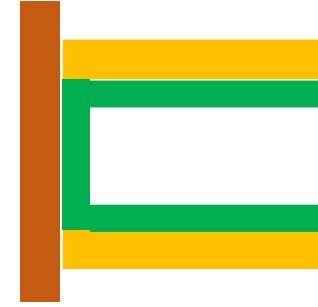
Enveloppe performante neuve rapportée sur une structure existante conservée



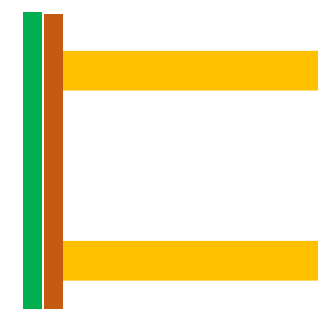
Enveloppe rapportée sur un bâtiment existant occupé



Anticipation du LOOSE FIT dans une construction neuve



Augmentation des performances de l'enveloppe sur un bâtiment a valeur patrimoniale



Enveloppe et structure hybride (réemploi + neuf) adaptée aux performances attendues

Quelles sont les fonctions élémentaires de l'enveloppe sur laquelle agit le principe de résilience et le « loose fit »

PORTER

ISOLER

PROTEGER

Comment transformer les bâtiments existants pour d'autres fonctions et programmation ?

DIAGNOSTIC ET
SISMICITE

SCHEMA STATIQUE

STABILITE AU FEU

Comment incorporer les matériaux usés dans la réhabilitation et nouvelle construction ?

POUR QUELLE
FONCTION ?

PARTAGE DE LA
RESPONSABILITE

TESTS VERSUS ANALYSE

Comment planifier une nouvelle enveloppe pour être amélioré adapté aux performances plus exigeantes dans l'avenir ?

ANTICIPATION AU
DEMARRAGE DU PROJET

MAINTENANCE ET
DEMONTAGE

PROCESSUS DE
CONCEPTION INTEGRE



Le bâtiment et la ville recyclable
Jean-Marc WEILL



Extrait de façade lot 03

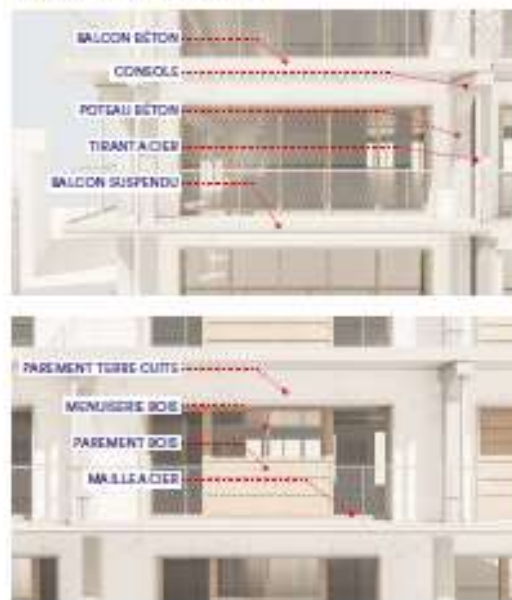


- 1 Béton architectonique
- 2 Structure poteaux-poutres mixte Bois - béton
- 3 Paroiement en terre-cuite (briques ou tuiles)
- 4 Exosquelette des balcons Béton et charpente métallique

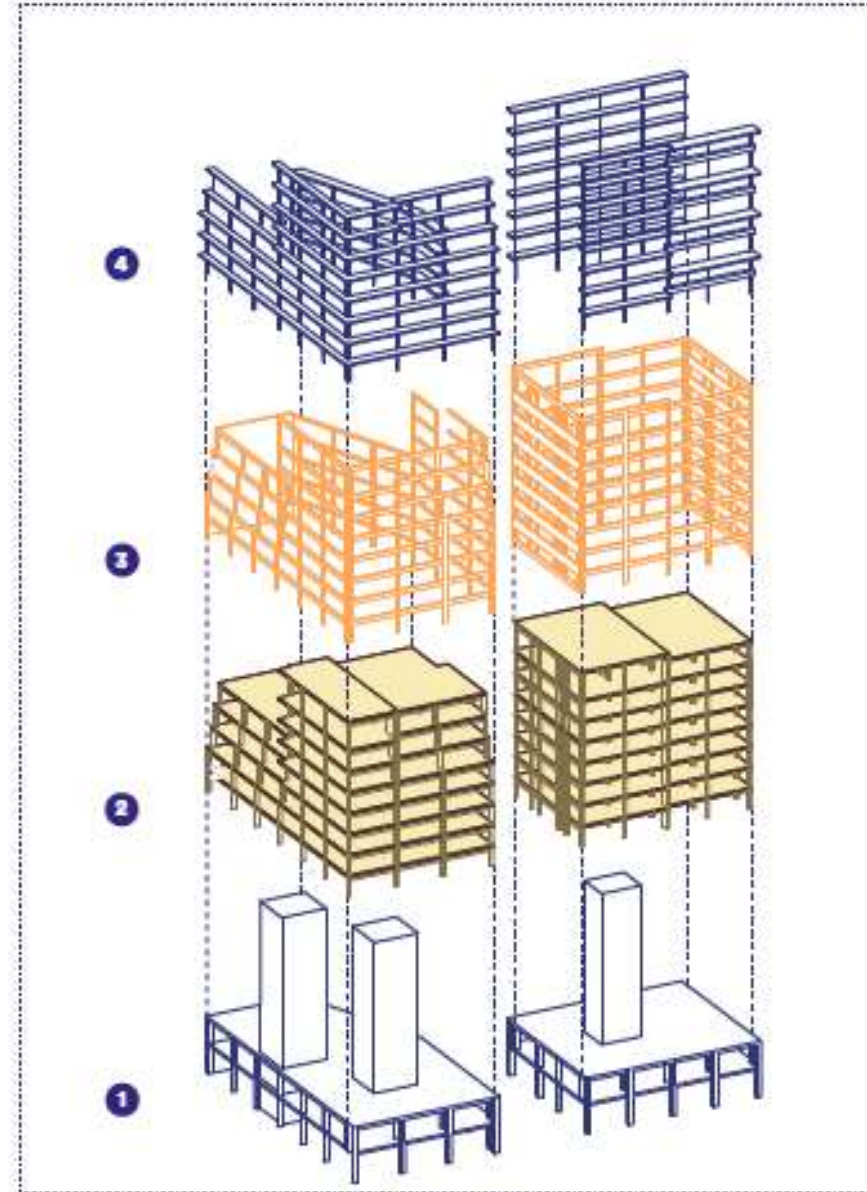
Détail de façade du lot 04



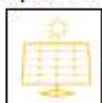
Détail de façade du lot 03



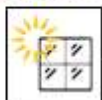
Axonométrie éclatée
 Composition du système constructif



Production photovoltaïque
50% mix énergétique EnR



Vitrage en retrait et balcons
Protection solaire passive



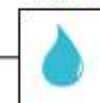
Ventilation naturelle
Confort estival



Ilôt végétal
Biodiversité et pleine terre



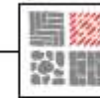
Végétalisation en toiture
Abattement des eaux de pluie



Enveloppe performante
RE2020 et E3C1



Matériaux issus du réemploi
Façade et éléments des halls



Béton bas carbone
Socle et noyau

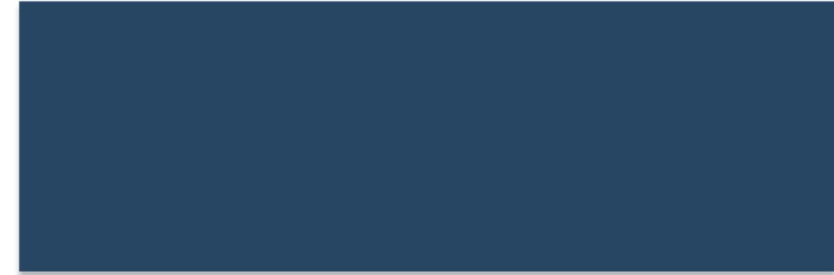




Le bâtiment et la ville recyclable
Jean-Marc WEILL



Réseau Énergie
et Bâtiments



Questions du public

Prochaine activité du Réseau EB :

Le 5 en 5 du Réseau Énergie et Bâtiments

24 mai 2023 – École de Technologie Supérieure

