

ALAIN WOUTERS

ASSOCIÉ



CONSTRUCTION BOIS . EXPERTISE

INTEGRER LE BOIS DANS LES GRANDS PROJETS

COMMENT ALLER PLUS HAUT ?

LES RENCONTRES FILIÈRE BOIS
NAMUR LE 24 MARS 2017



POURQUOI LE BOIS ?

Bilan carbone

Comparaison énergie grise

Cette étude compare un **procédé constructif béton** à un **système constructif bois**.

L'étude prend aussi en considération le **pouvoir calorifique du bois** et sa **valorisation énergétique** en fin de vie pour aboutir à un nombre d'années de production photovoltaïque économisée.

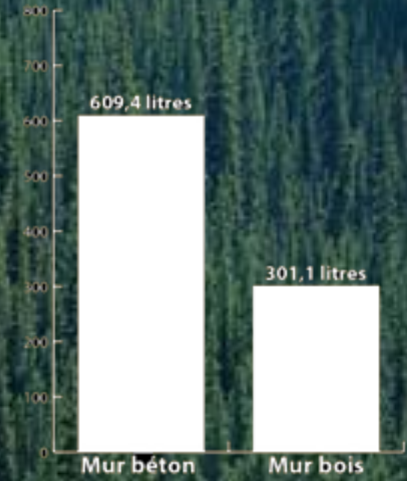
LA PLANÈTE



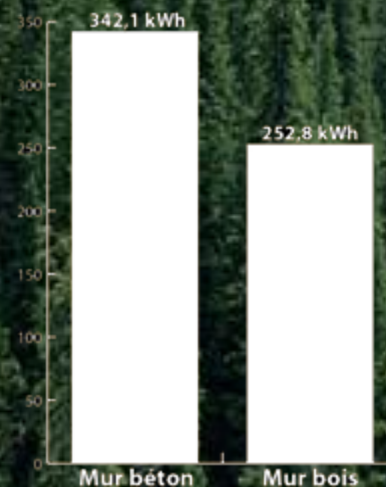
Changement climatique
kg eq. CO₂



Poids composition
kg/m²



Consommation eau
litres



Energie primaire
non renouvelable
kWh/m²



Energie matière
kWh/m²

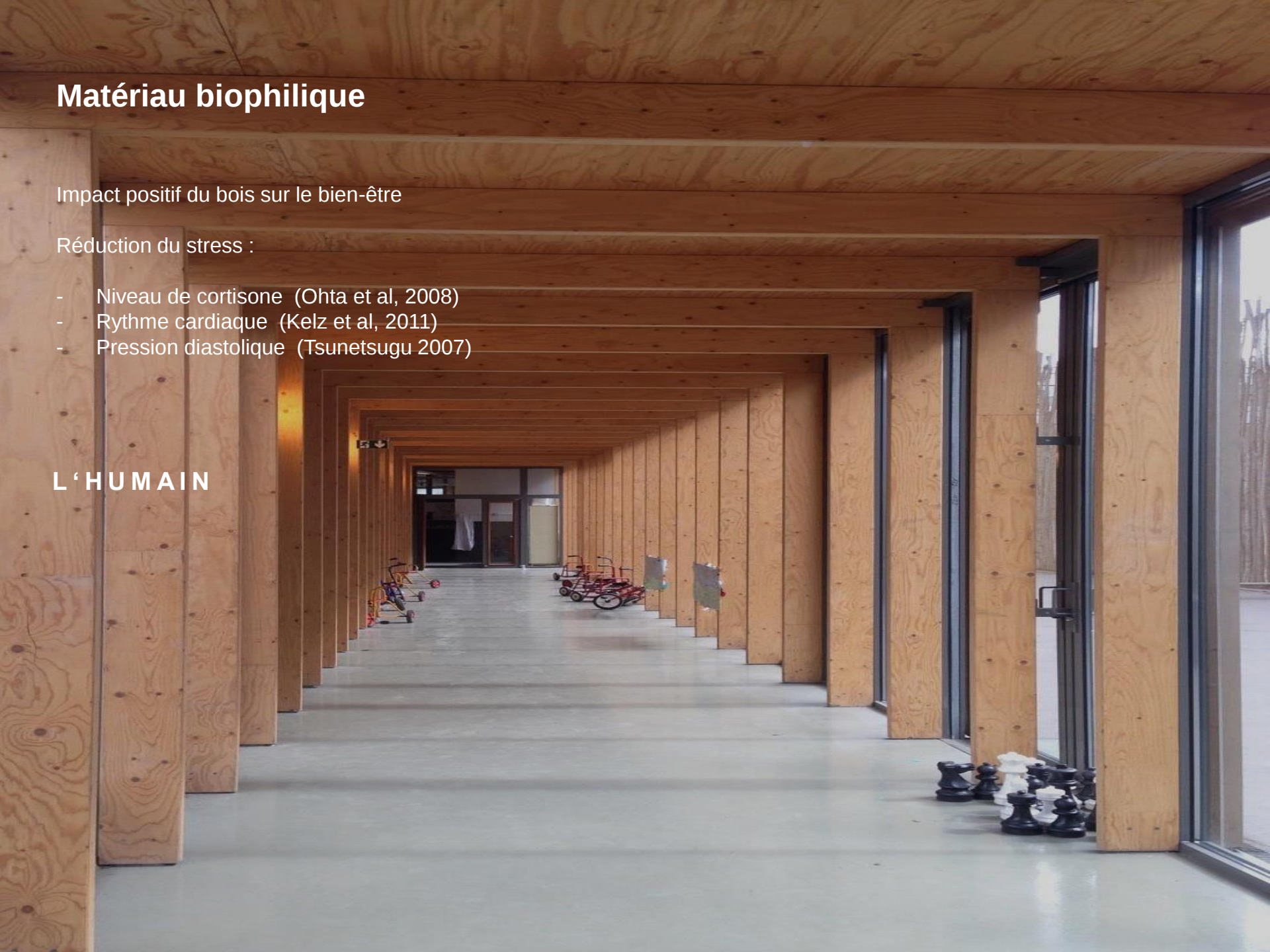
Matériau biophilique

Impact positif du bois sur le bien-être

Réduction du stress :

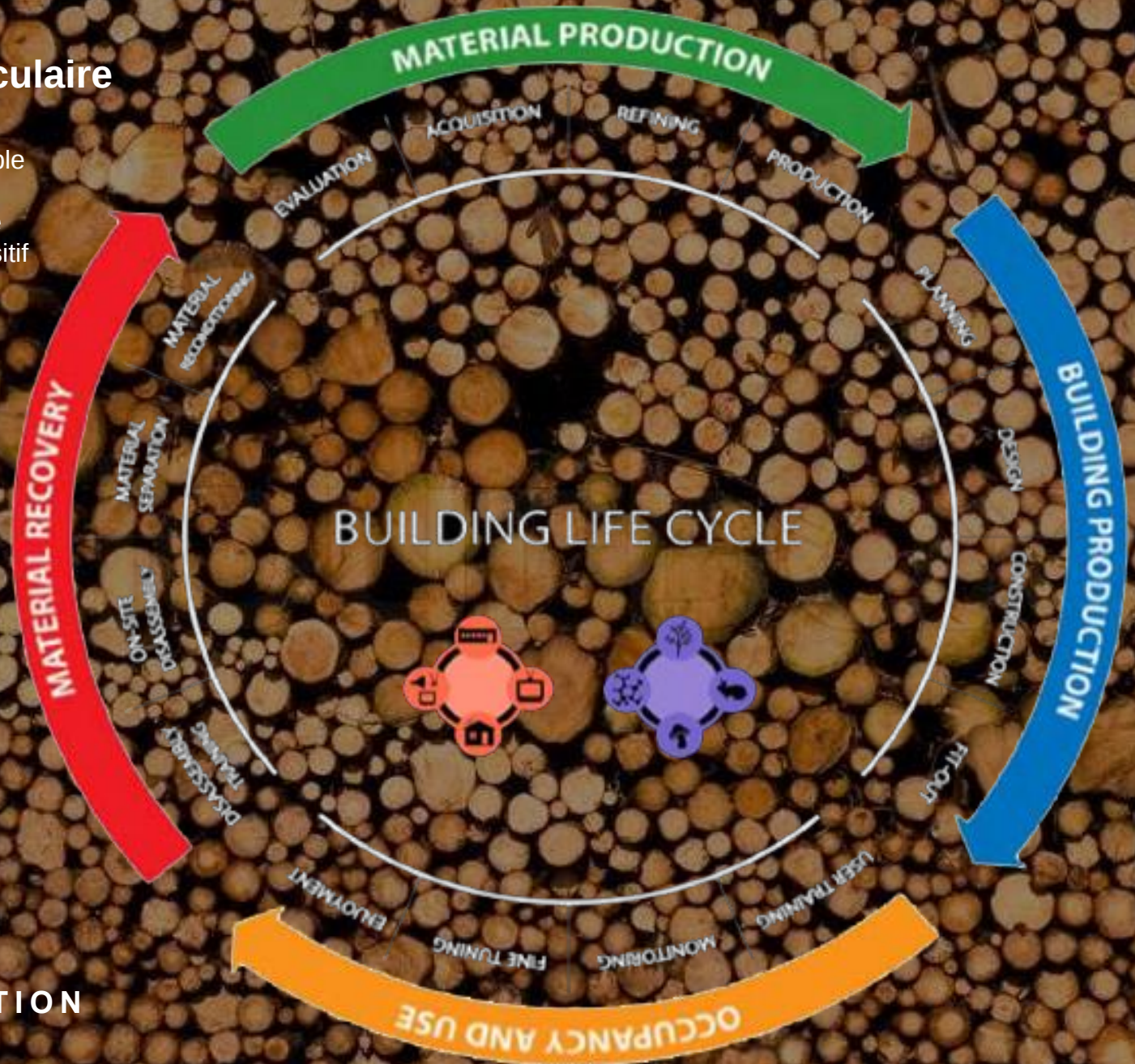
- Niveau de cortisone (Ohta et al, 2008)
- Rythme cardiaque (Kelz et al, 2011)
- Pression diastolique (Tsunetsugu 2007)

L'HUMAIN



Economie circulaire

- Resource renouvelable
- Soutien filière locale
- Matériau bio-sourcé
- Chantier impact positif



L'ORGANISATION

PRÉJUGÉS VIS-À-VIS DE LA CONSTRUCTION BOIS

Feu

- faible conductivité thermique
- bonne stabilité structurelle
- faible émission de fumées toxiques

Acoustique

- assurer l'étanchéité à l'air
- désolidarisation des parois

Coût

- préfabrication
- gain de temps
- isolant naturel
- gain de place

Nuisibles

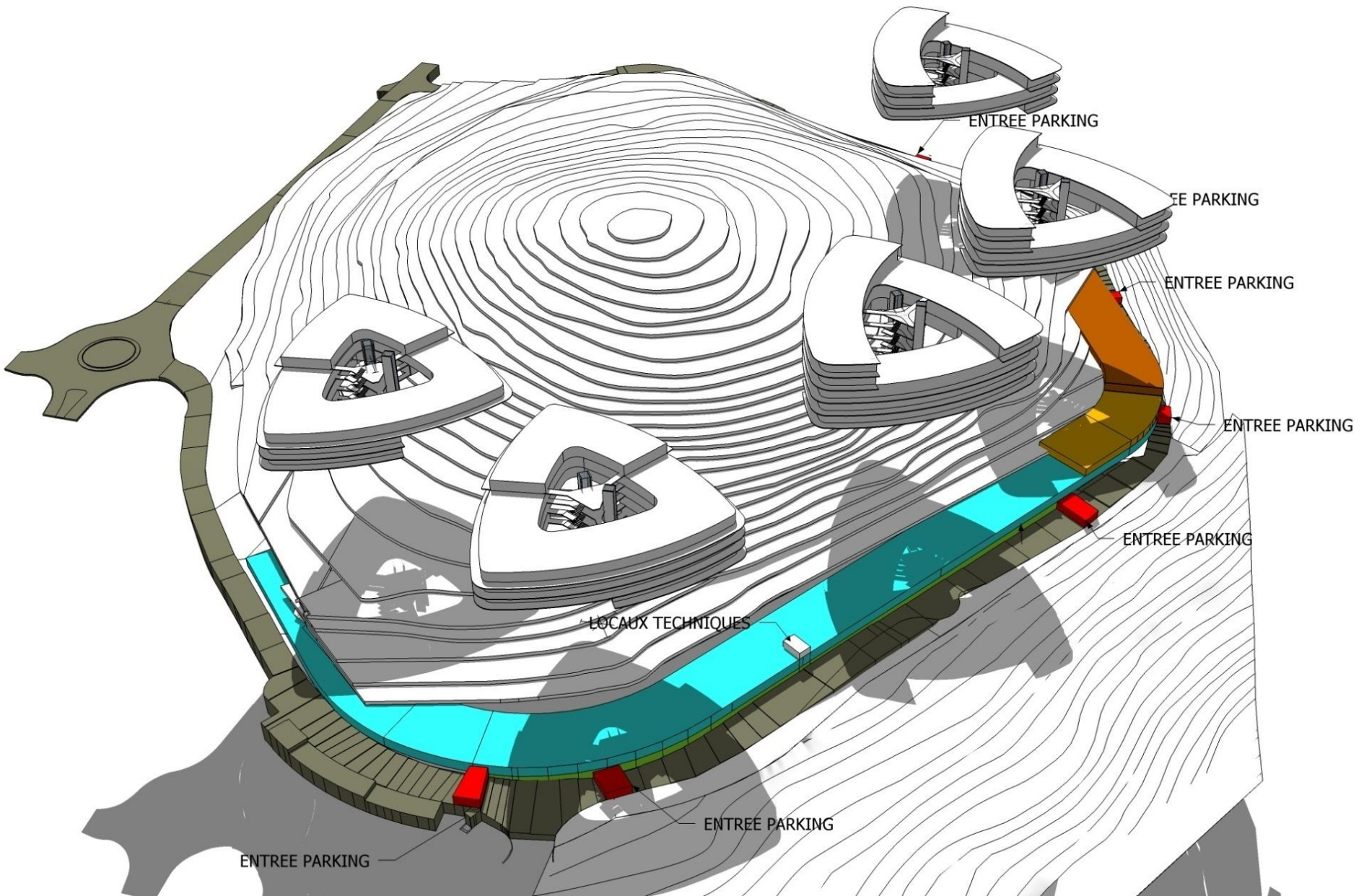
- traitement insecticide naturel dans la masse
- régulateur thermique et hygrothermique

Hauteur

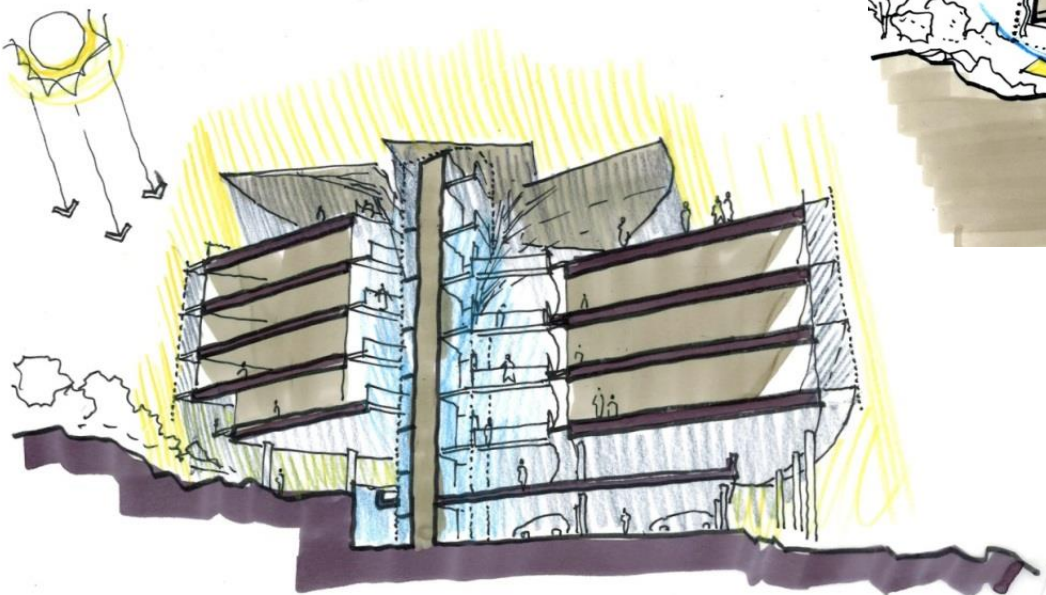
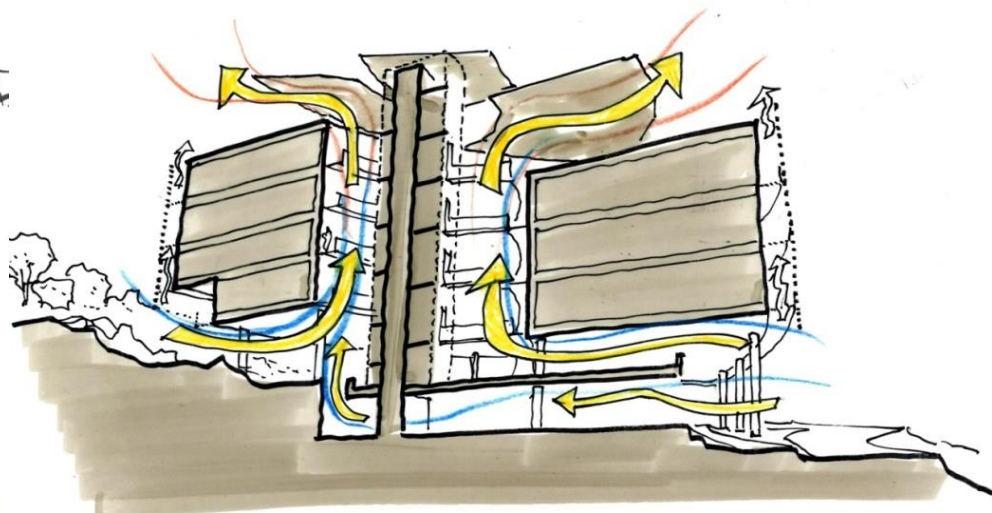
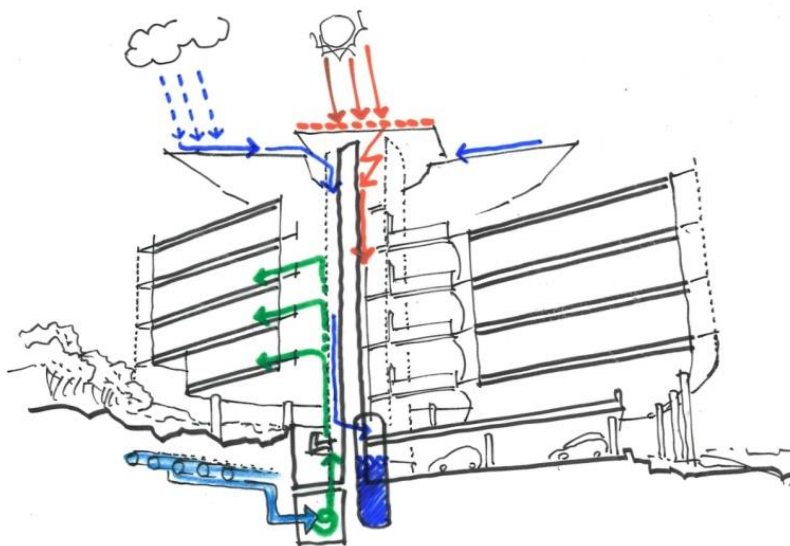
- exemples en Australie(10), Norvège (20), Canada (30) – optimal 8 étages
- bonne résistance sismique

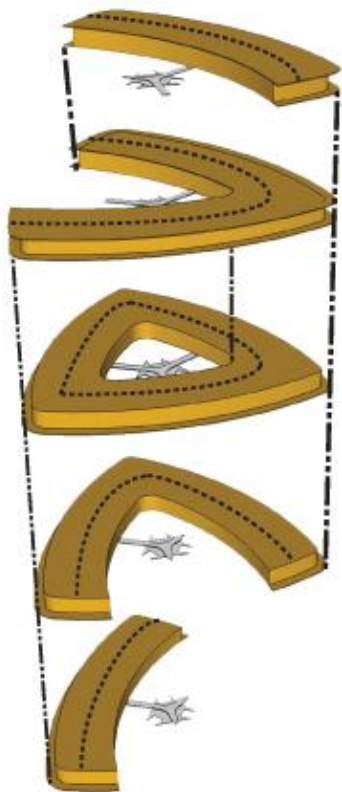
BIOT



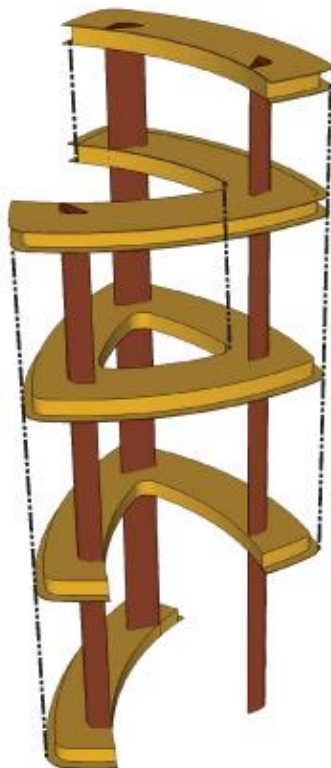




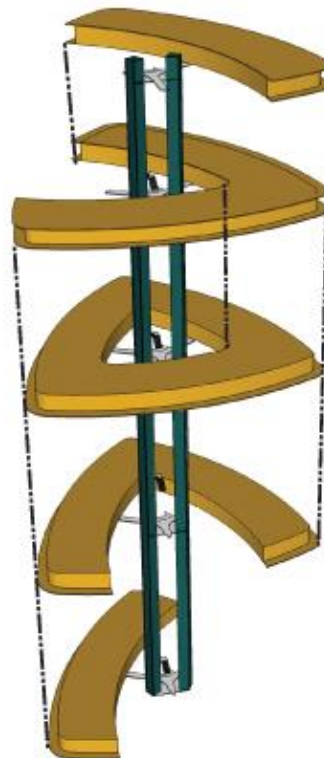




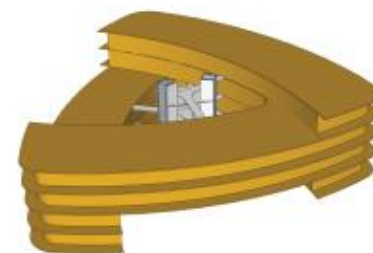
CIRCULATIONS HORIZONTALES
DES PLATEAUX DE BUREAUX



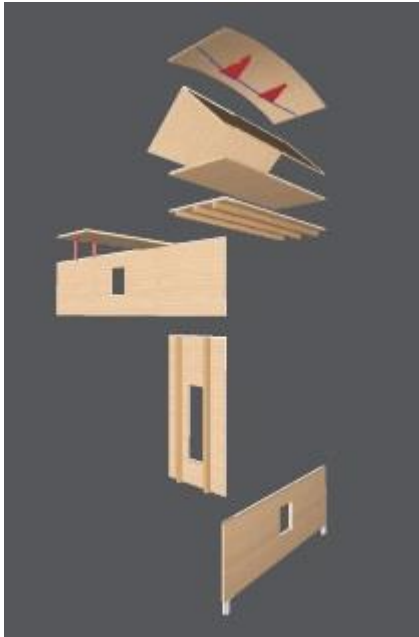
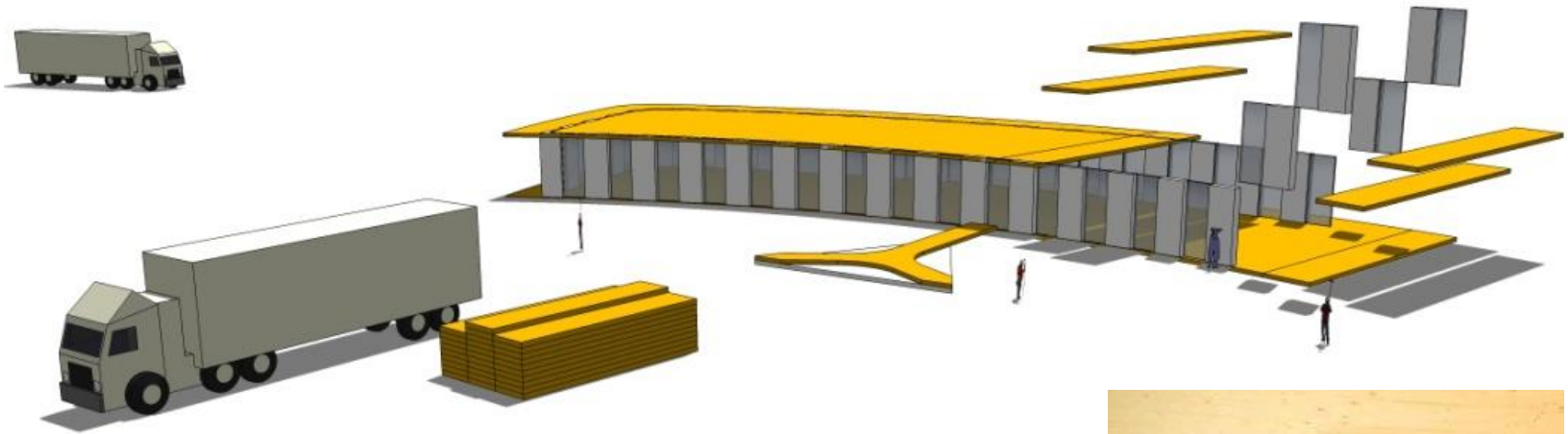
CIRCULATIONS VERTICALES
INTERIEURES



CIRCULATIONS VERTICALES
EXTERIEURES



MODELE COMPLET







Concept :

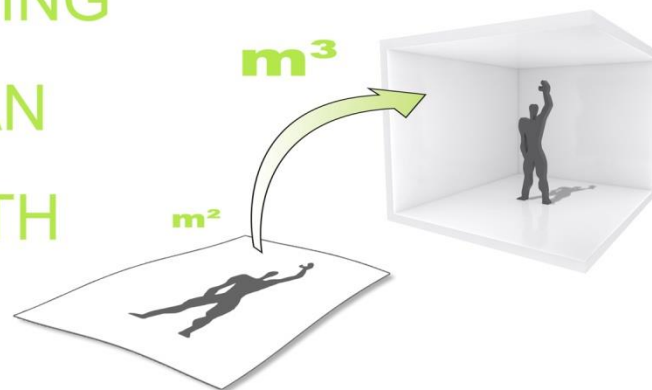
- Nouveau système d'habitat évolutif à empreinte écologique positive.
- Grande évolutivité et flexibilité des espaces
- Développement dans les trois dimensions = CUBE.

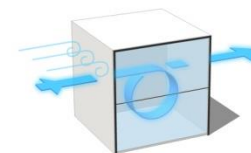
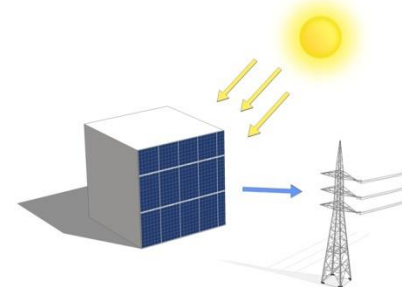
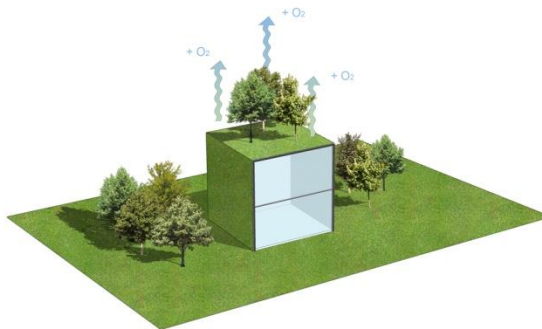
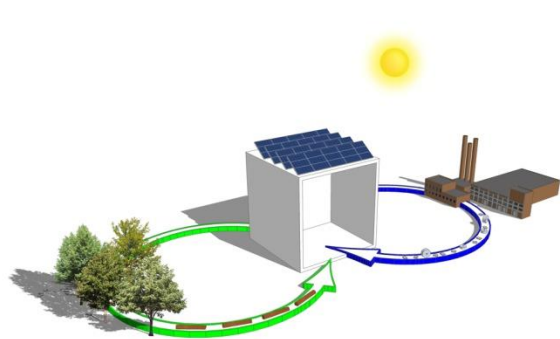


EMPREINTE POSITIVE

- + QUALITE
- + BIODIVERSITE
- + ESTHETIQUE
- + FONCTIONNALITE
- + ENERGETIQUE

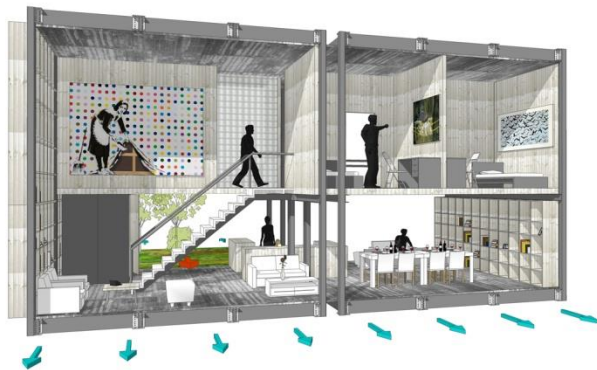
H HOUSING
H HUMAN
H HEALTH





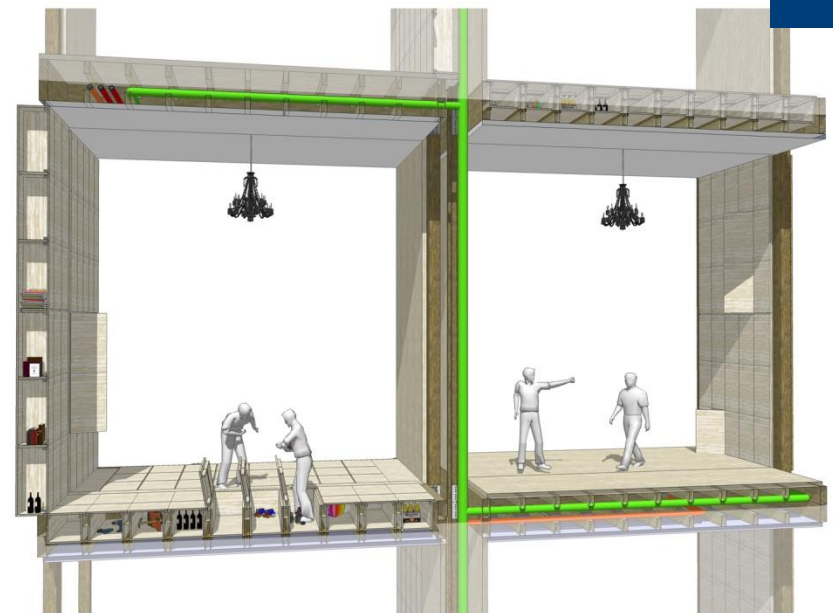
Développement soutenable :

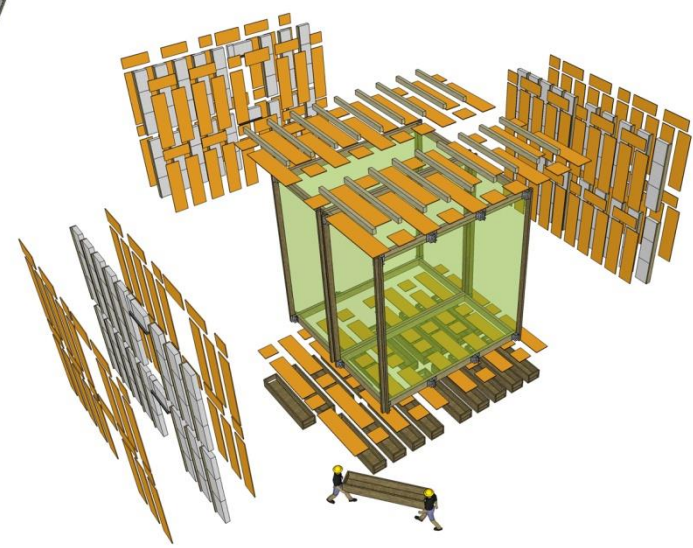
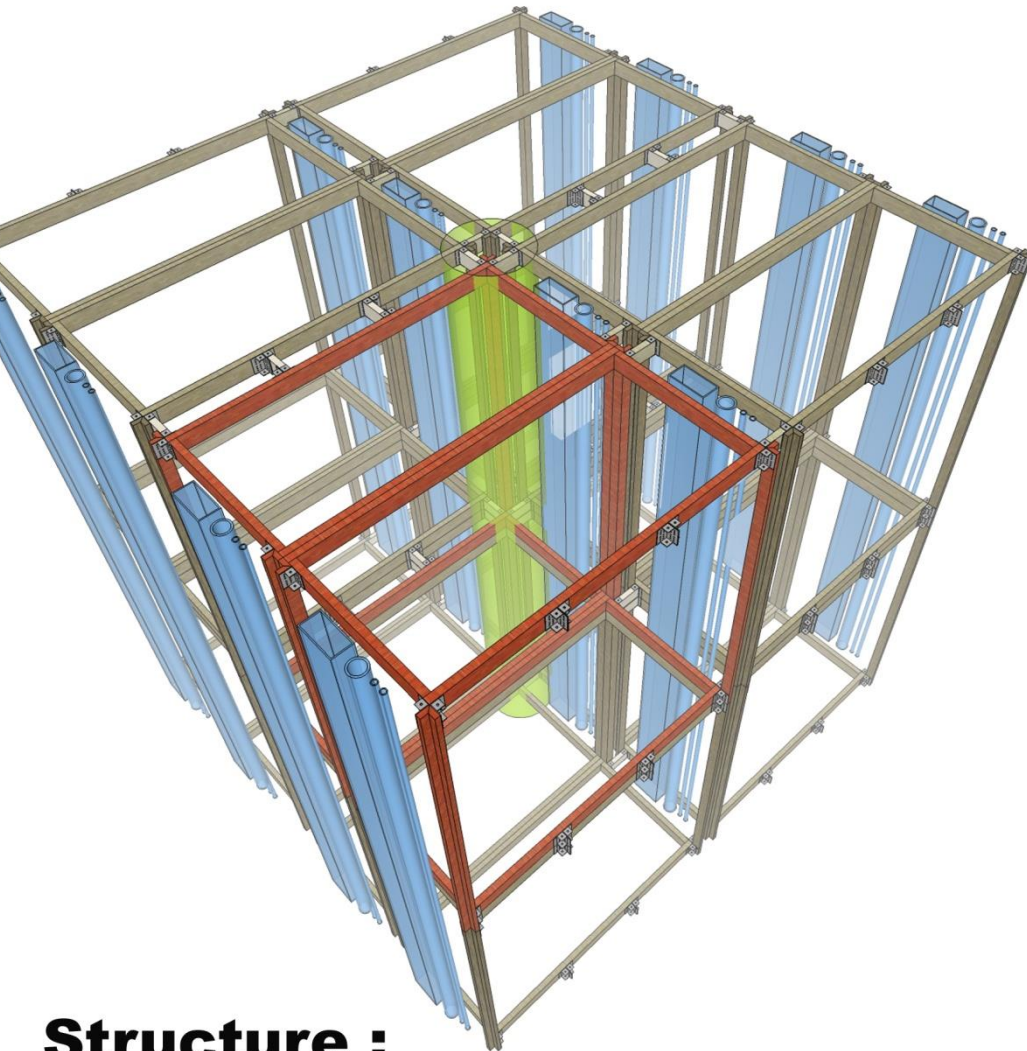
- Balances biologiques, technologiques et énergétiques positives,
- Recyclabilité des éléments (c2c),
- Biodiversité,
- Qualité de l'air et de l'eau,
- Qualité architecturale et urbanistique,
- Confort,
- Flexibilité, évolutivité, diversité, convertibilité.



Flexibilité - Evolutivité :

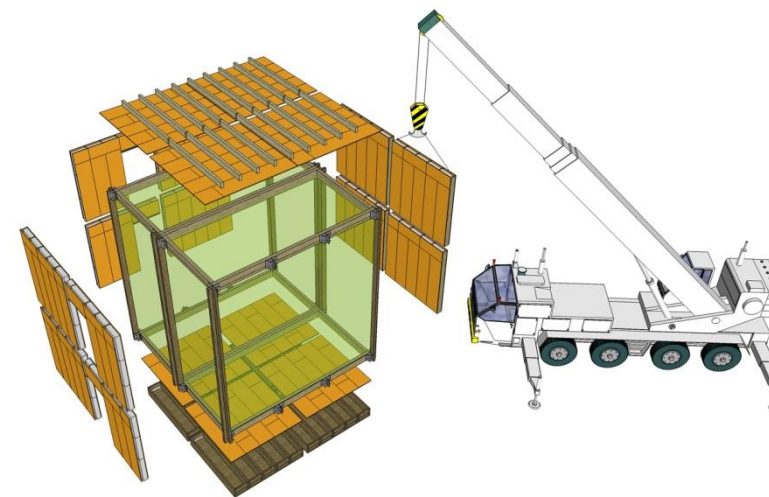
- Combinaisons multiples = diversité et évolutivité
- Module autoportant
- Eléments structurels combinés
- Libération totale de l'espace





Structure :

- Principe constructif simple,
- S'adapter à différents contextes géographiques, sociaux et culturels.
- Eléments structurels préfabriqués: réduction des nuisances,
- Production industrielle ou artisanale,
- Matériaux locaux, sains et recyclables.



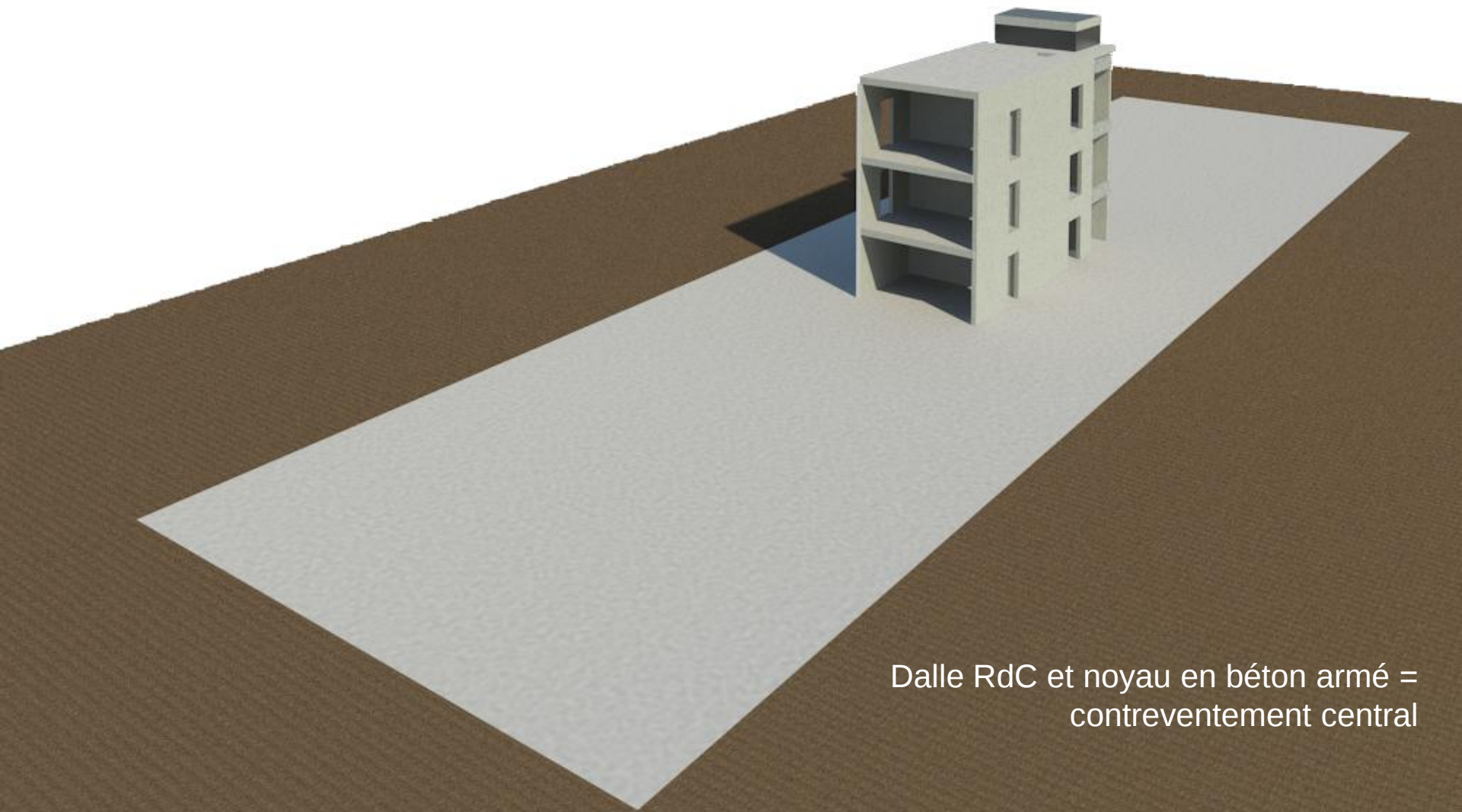


Contrat cadre pour Airbus
Plusieurs études sur différents sites,
de multiples configurations de plans,
plusieurs hauteurs (...)

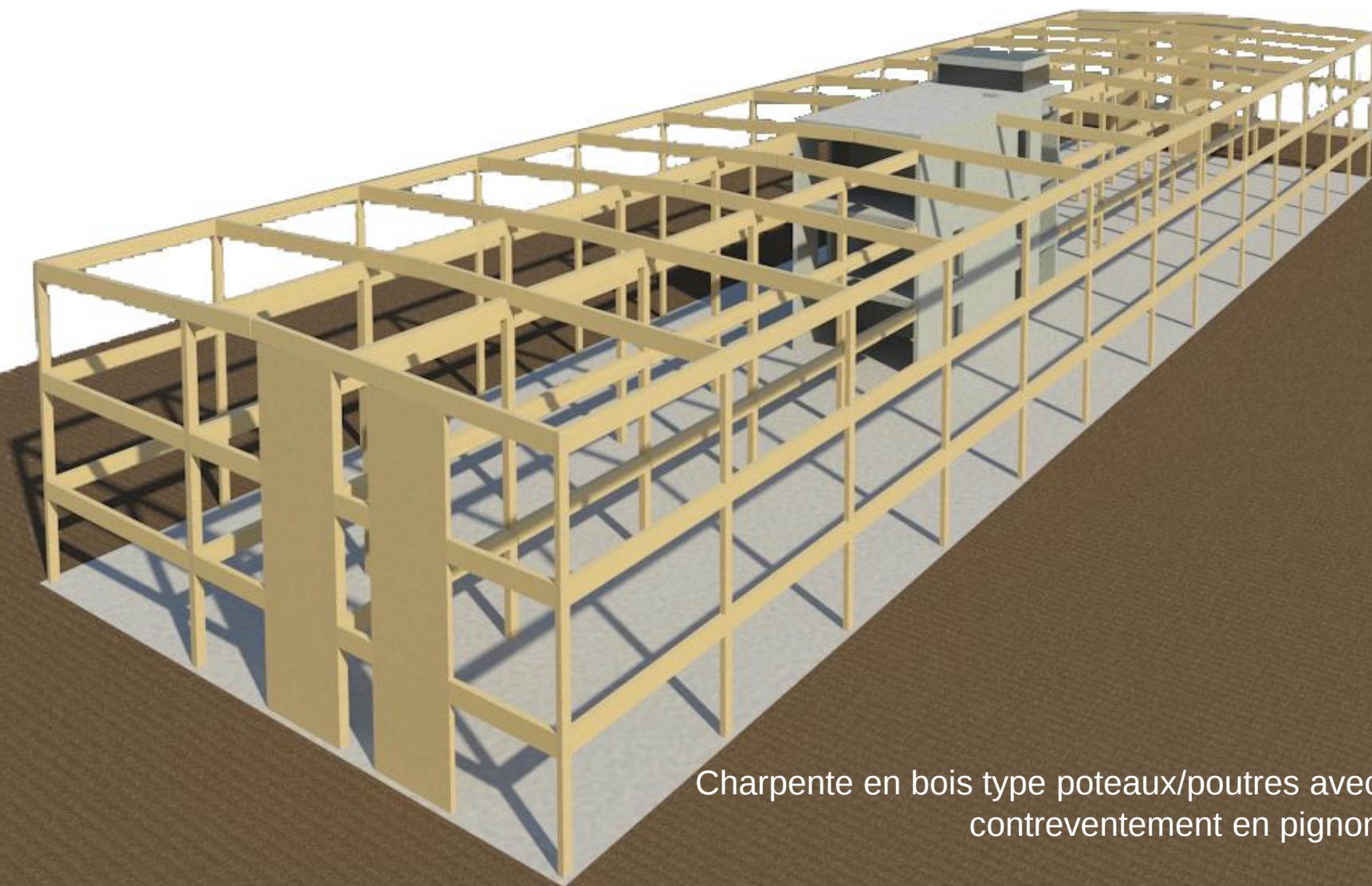
EADS ESS



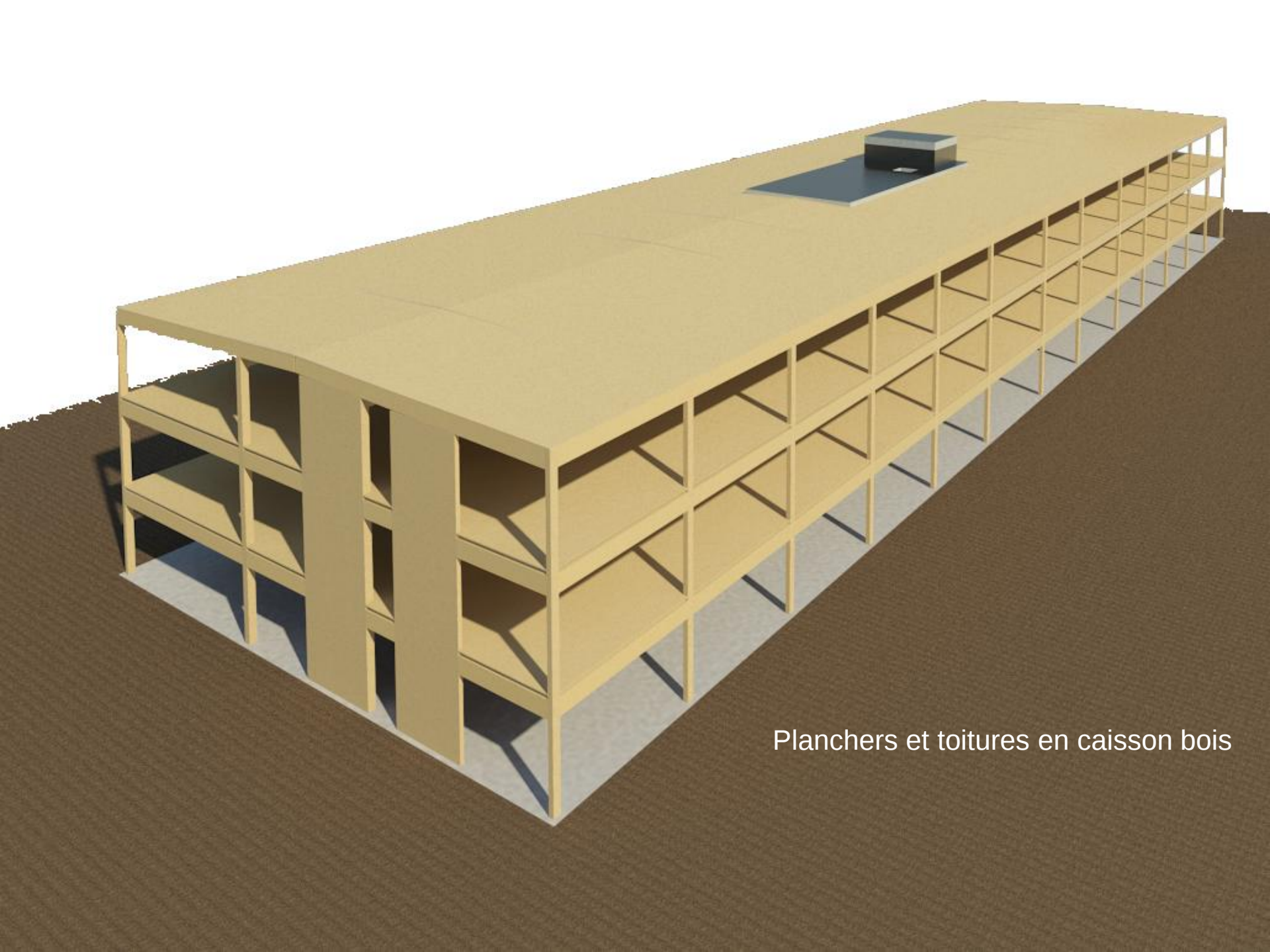




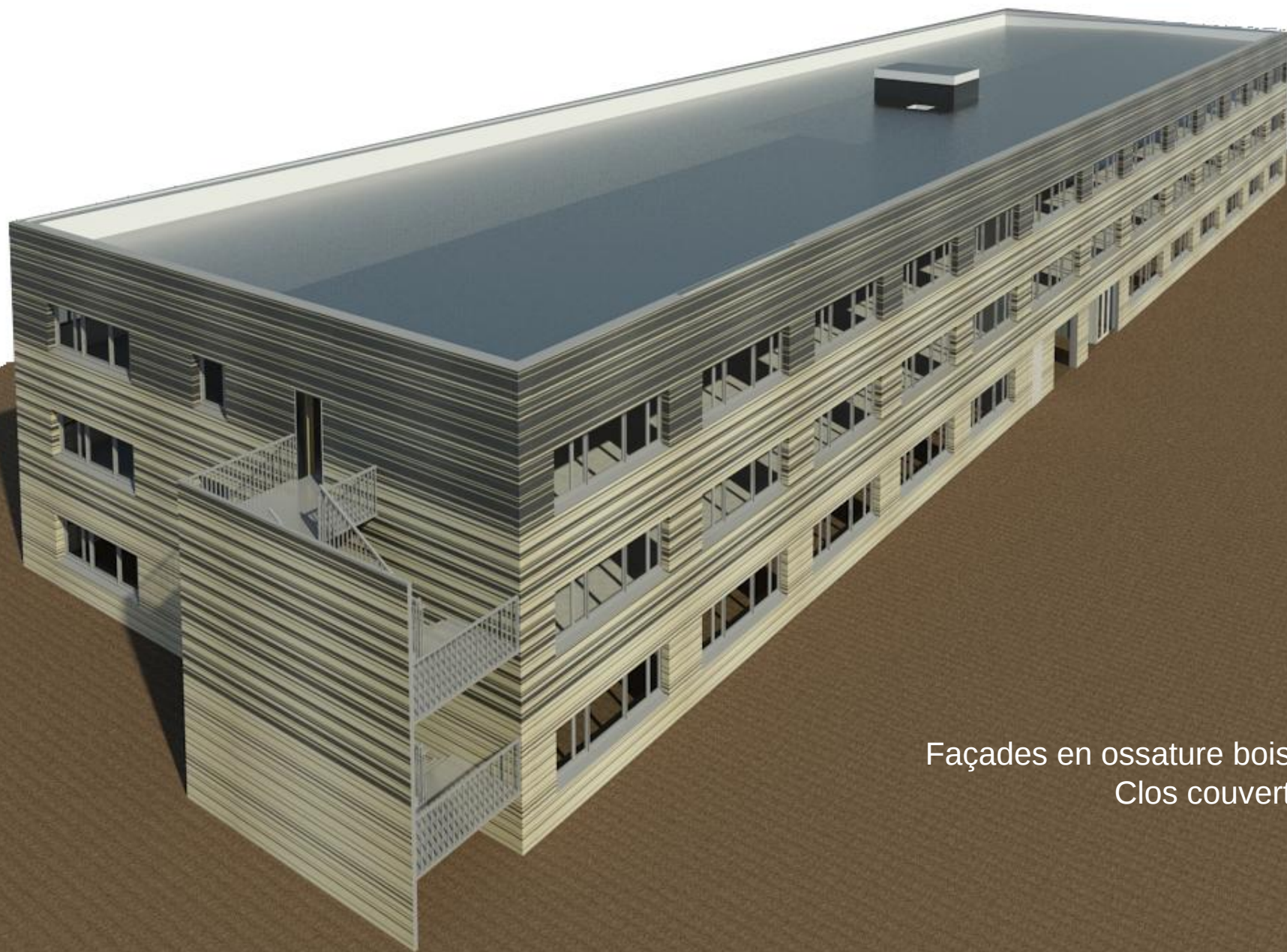
Dalle RdC et noyau en béton armé =
contreventement central



Charpente en bois type poteaux/poutres avec
contreventement en pignon



Planchers et toitures en caisson bois



Façades en ossature bois
Clos couvert





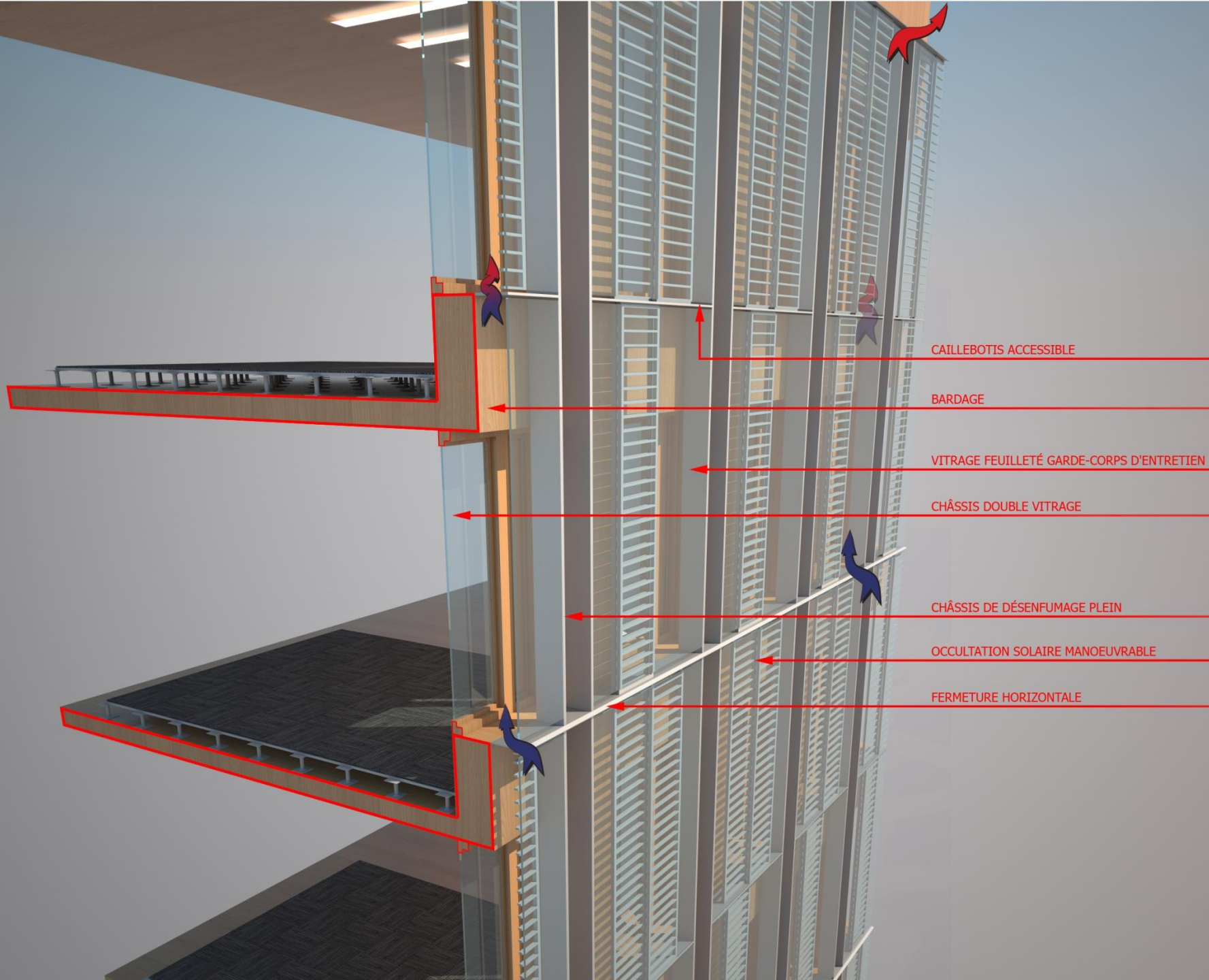
Concours gagné pour un immeuble à Paris, R+7,
Travaux en cours, livraison fin 2016.
Structure primaire en CLT/ poteaux poutres, planchers en CLT.
Livraison fin 2016

OPALIA





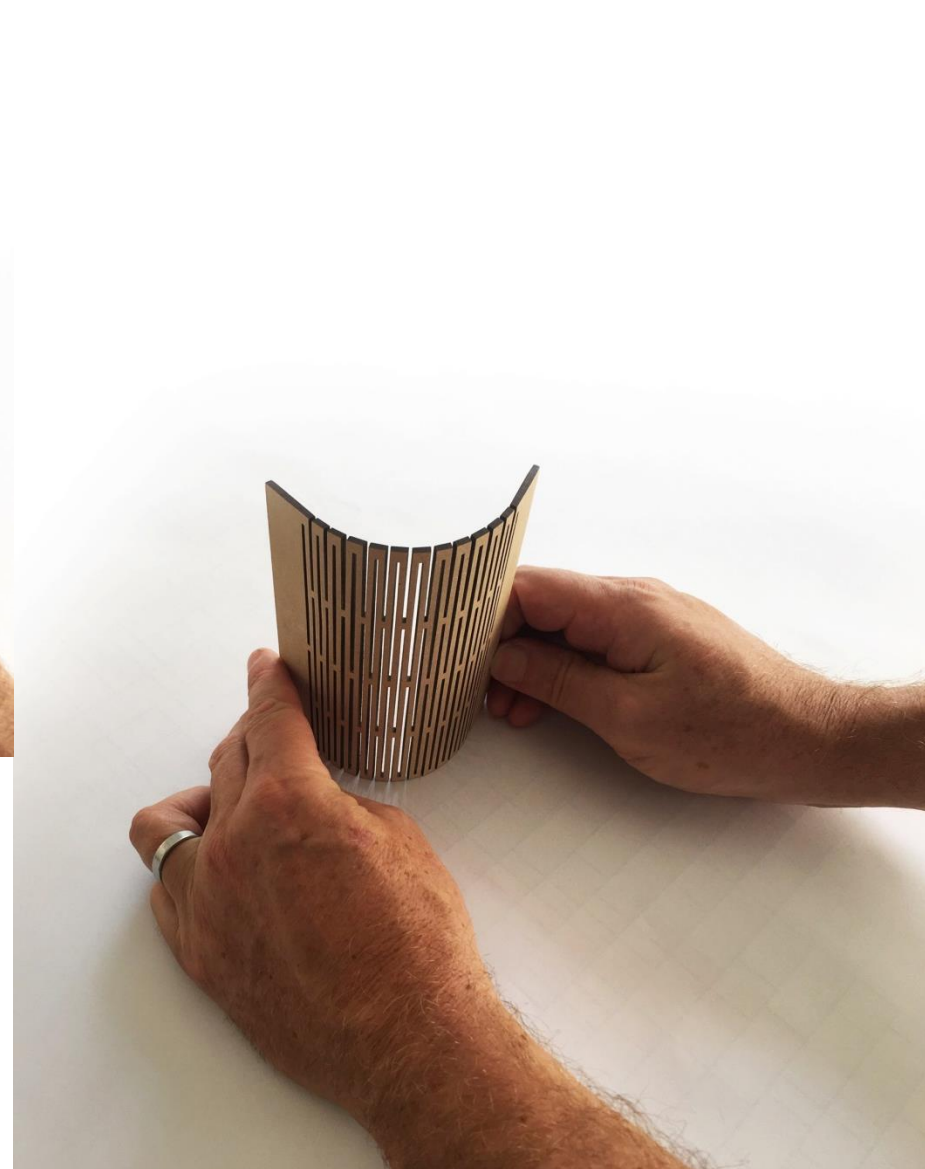
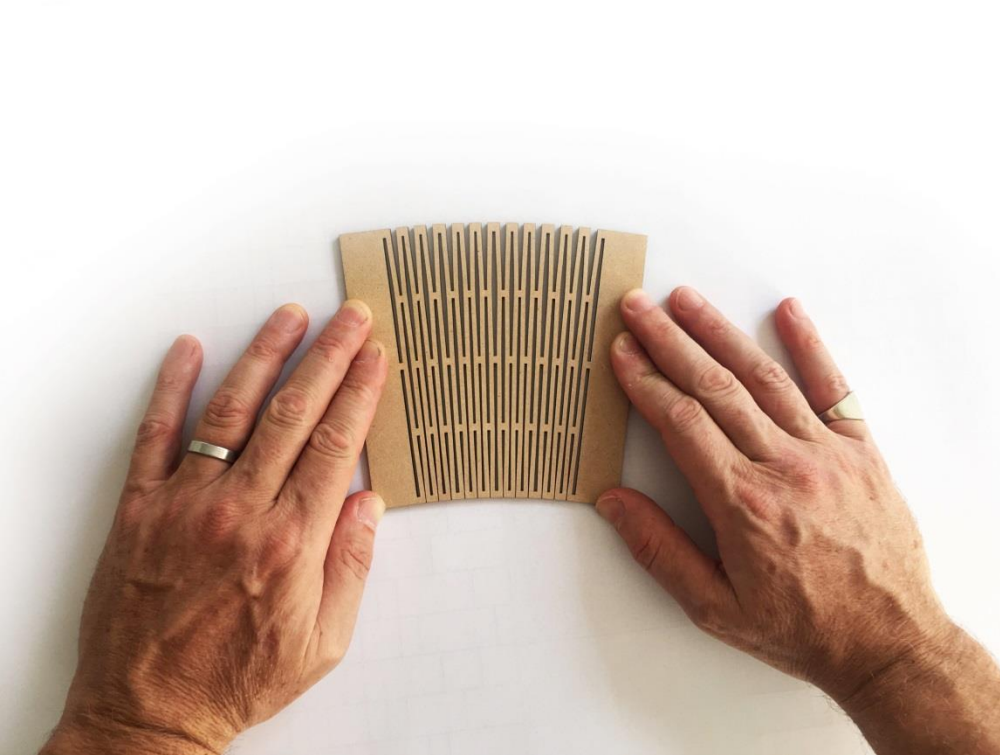












Recherches



Amteca ag /Christopher T. Hunziker

Connection link length:	N° torsional link columns:
5mm	22 Links
10mm	11 Links
20mm	6 Links
30mm	4 Links



CHU NANTES



CHU NANTES



CHU NANTES



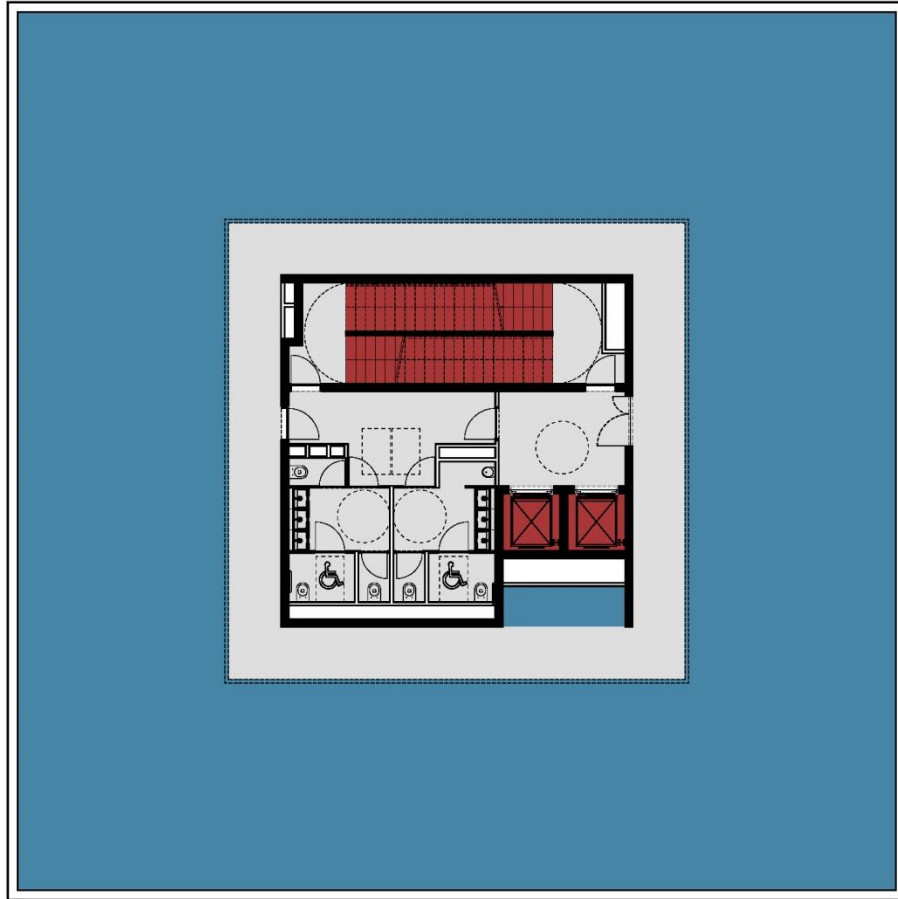
CHU NANTES

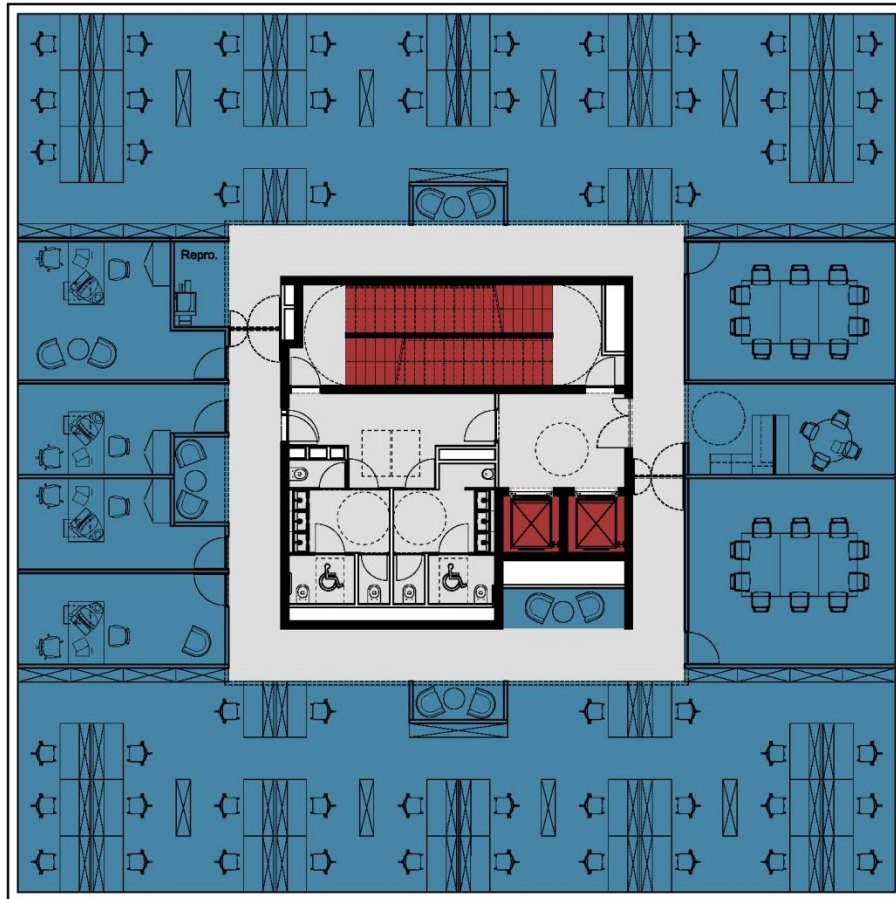


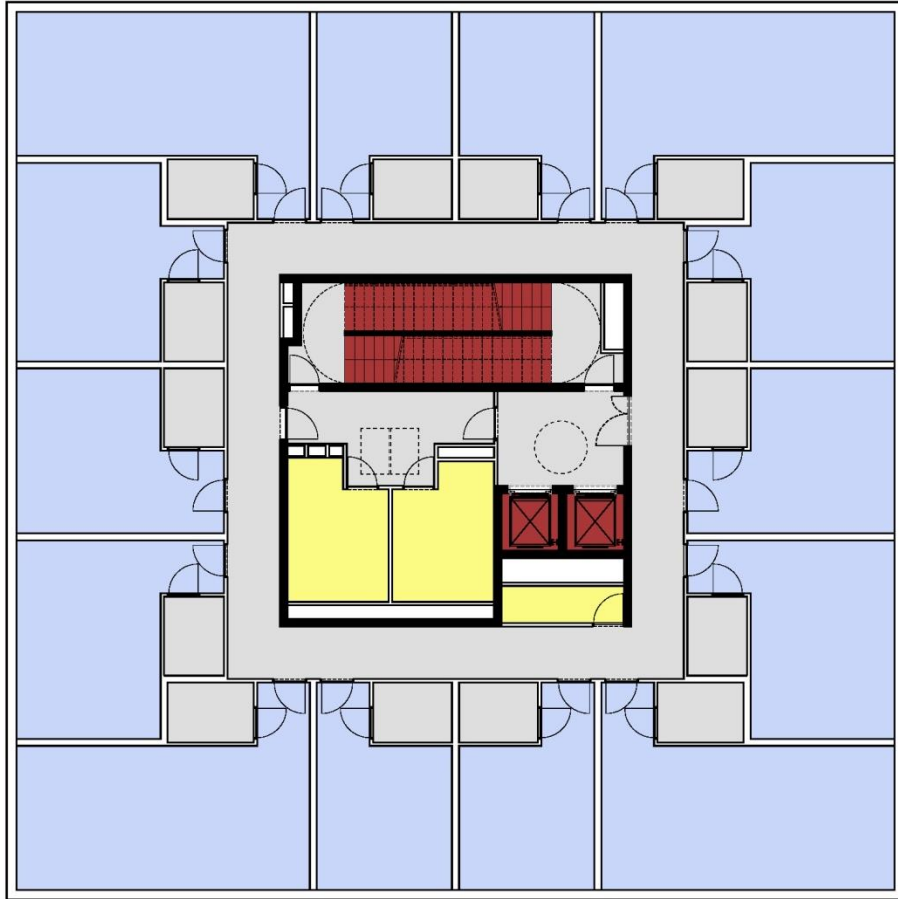
TRY O





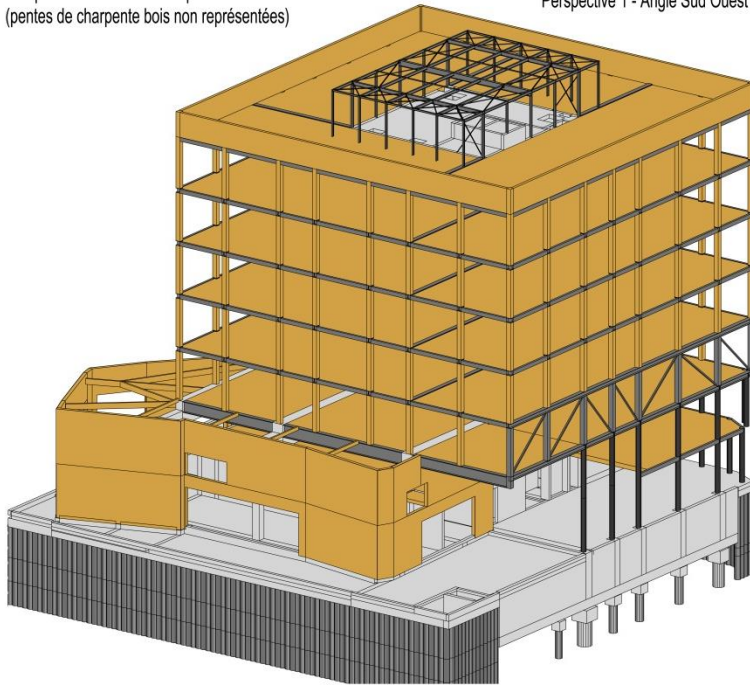




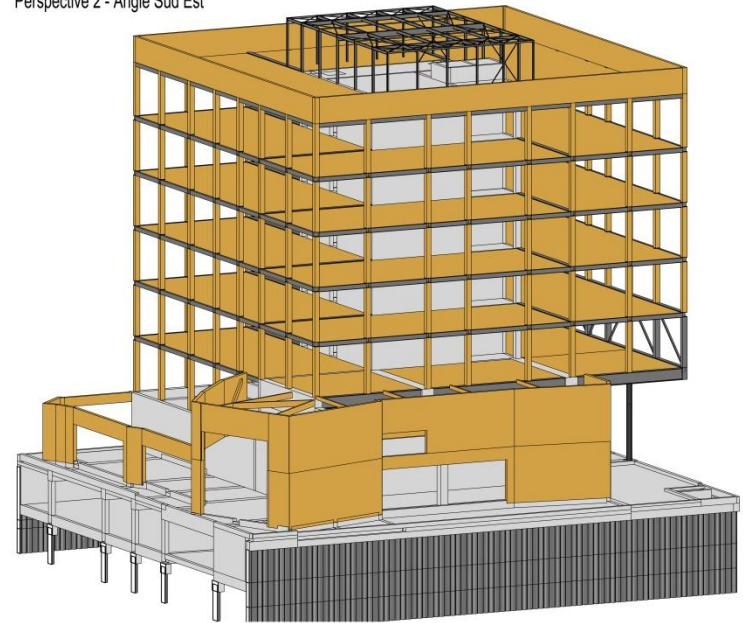


Perspectives d'aide à la compréhension
(pentes de charpente bois non représentées)

Perspective 1 - Angle Sud Ouest

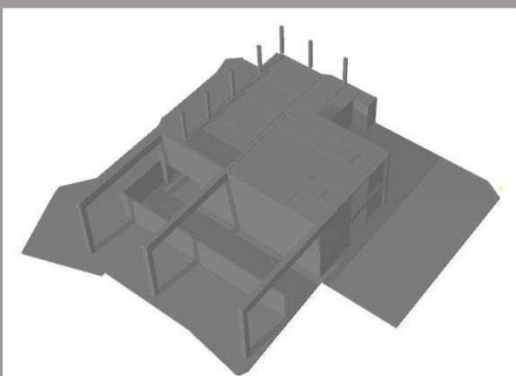


Perspective 2 - Angle Sud Est

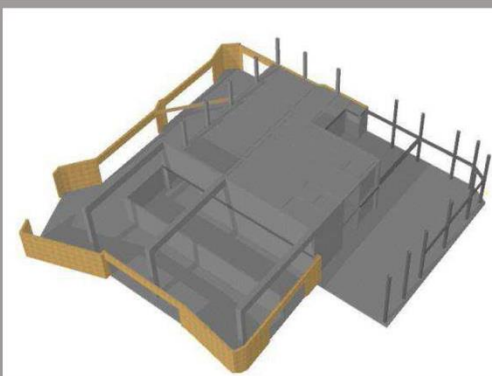


**A 2 Méthodologie chantier****Etape n°1**

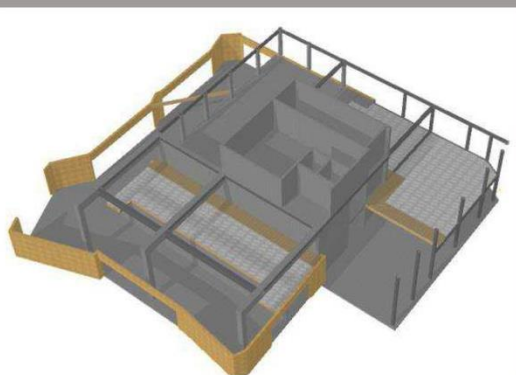
Réception du support béton aux RDC et R+1.

**Etape n°2**

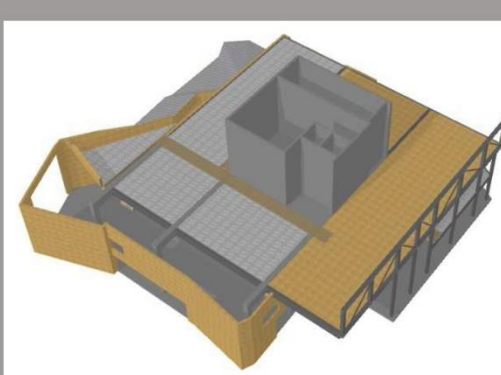
Implantation des poteaux et poutres métalliques de la structure du RDC ainsi que des murs ossature bois du RDC.

**Etape n°3**

Pose des panneaux CLT du plancher haut RDC. Mise en place du cheminement et des protections sur les planchers CLT.

**Etape n°4**

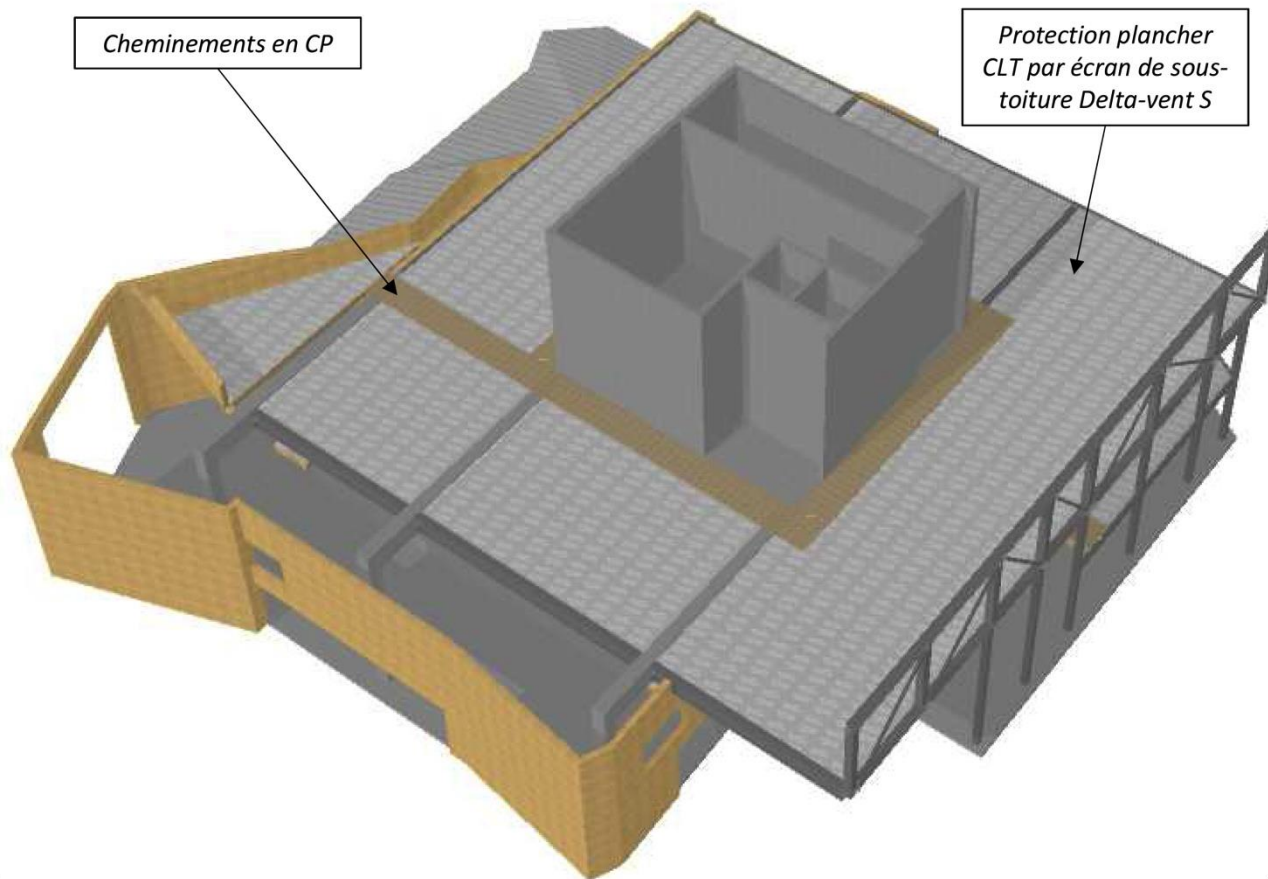
Levage de la structure du R+1 (poteaux-poutres métalliques et murs ossature bois)





A 2 Méthodologie chantier

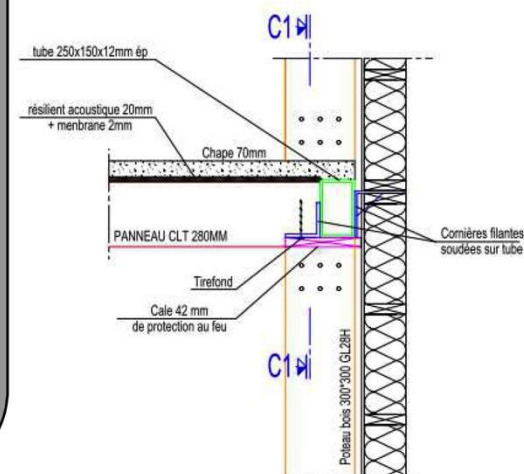
Étape n°5

*Cheminements en CP**Protection plancher CLT par écran de sous-toiture Delta-vent S*

Avant de poser le plancher haut R+1, il faut assembler et lever la poutre-treilli métallique qui assure le porte-à-faux du hall. Elle est temporairement stabilisée par des « tire-pousés » le temps de poser et protéger les planchers CLT.

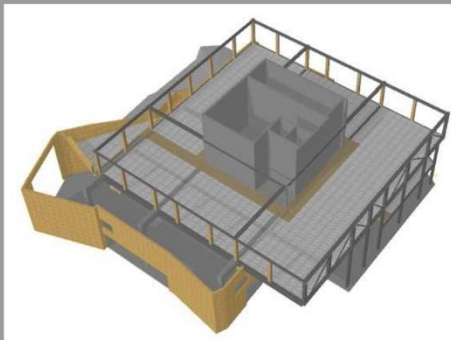
Détail C-C

Liaison Poteau/Poteau + Linteaux tube

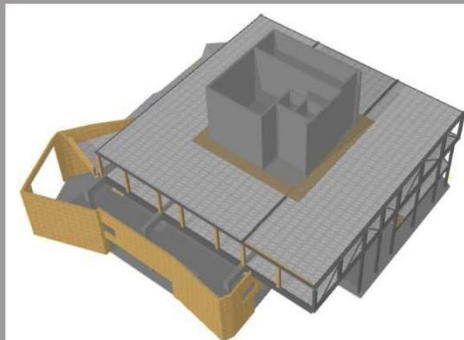


**A 2 Méthodologie chantier****Etape n°6**

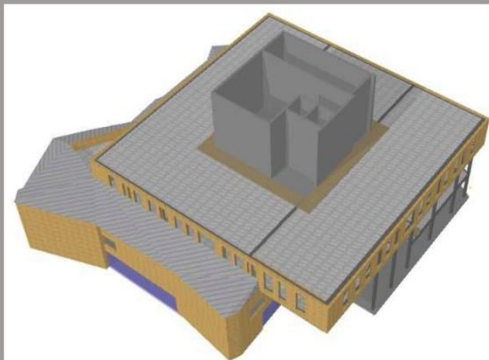
Levage de la structure poteaux-poutres du R+2 pour stabiliser définitivement l'ensemble.

**Etape n°7**

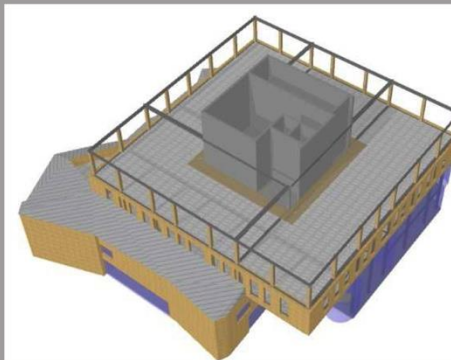
Pose et protection des panneaux CLT du plancher haut R+2

**Etape n°8**

Levage des murs ossature du R+2 pendant que la couverture est faite sur le R+1 et que le menuisier intervient au RDC.

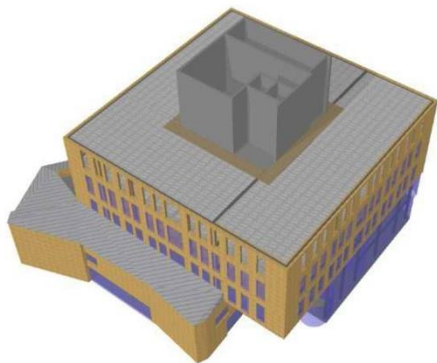
**Etape n°9**

Levage de la structure poteaux-poutres du R+3, mise hors d'eau hors d'air du RDC puis du R+1 pour coulage de la chape.

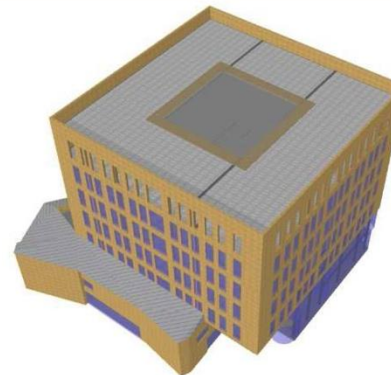


**A 2 Méthodologie chantier****Etape n°10**

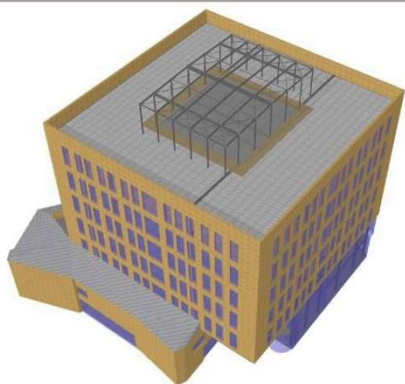
Les étapes précédentes sont répétées sur les étages supérieurs jusqu'au R+6.

**Etape n°11**

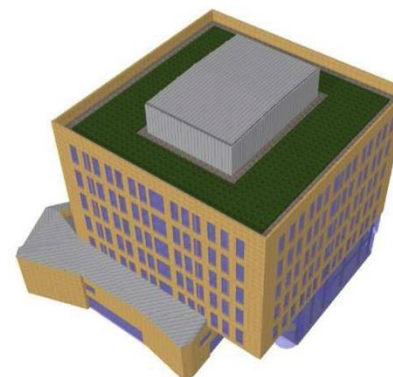
A mesure que la structure et l'enveloppe sont montées, les étages inférieurs sont mis hors d'eau et hors d'air.

**Etape n°12**

Sur les dernier plancher, Pose de la structure métallique du local technique avant intervention du couvreur.

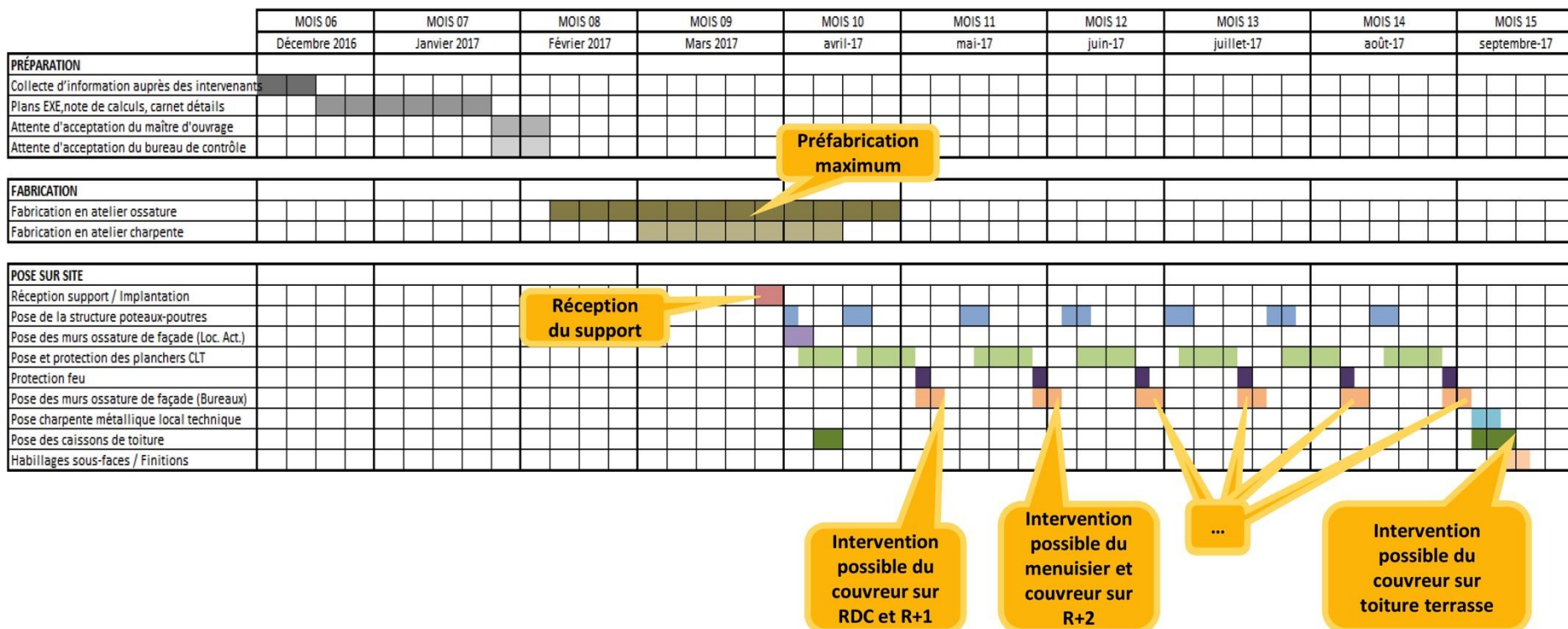
**Etape n°13**

Pose des caissons de toiture isolés, support d'étanchéité. Mise hors d'eau et hors d'air des derniers niveaux.





A 3 Organisation chantier Planning



A RETENIR

- ✓ Il est prévu deux à quatre compagnons en permanence pour chaque phase. Cependant, afin de respecter au mieux vos exigences, nos effectifs peuvent être augmentés ponctuellement.



Opération mixte de logements, bureaux
et commerces sur 20.000m².
Tour de 60 m de hauteur avec structure
primaire et planchers en bois.
Avant projet en cours
Réalisation 2018.

SILVA



Pageot aviron



Giuseppe Penone

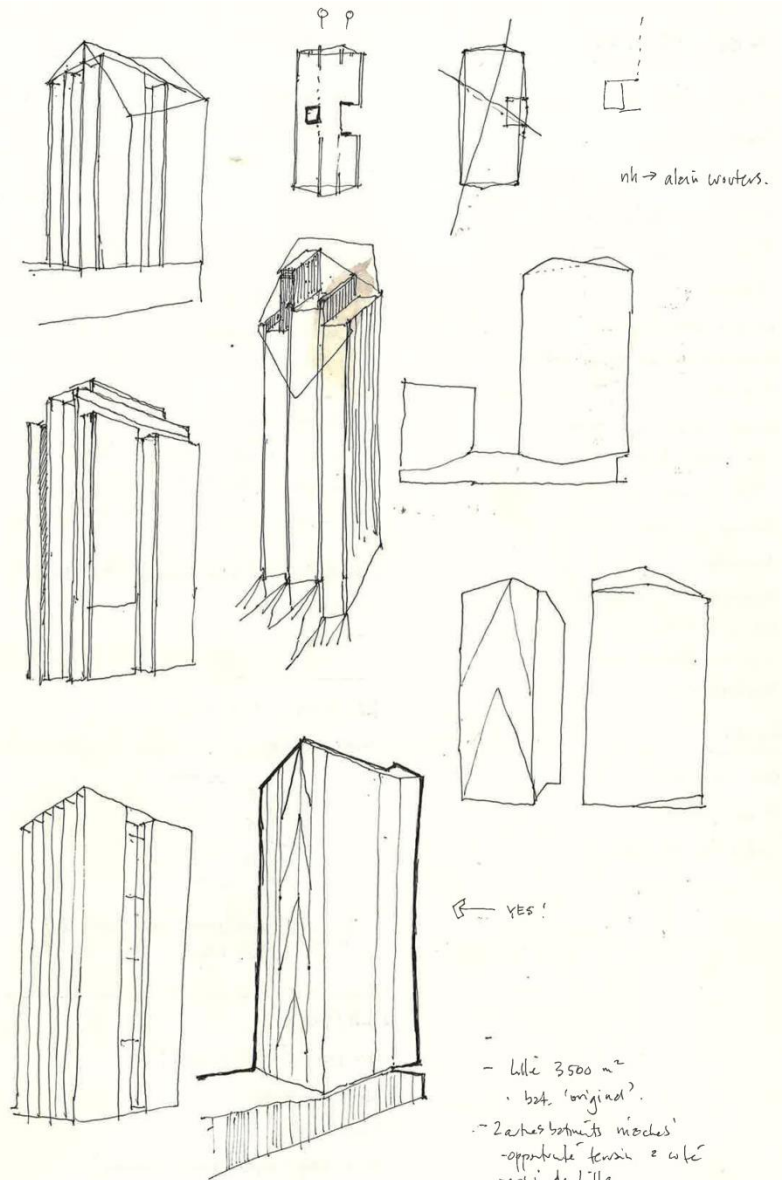
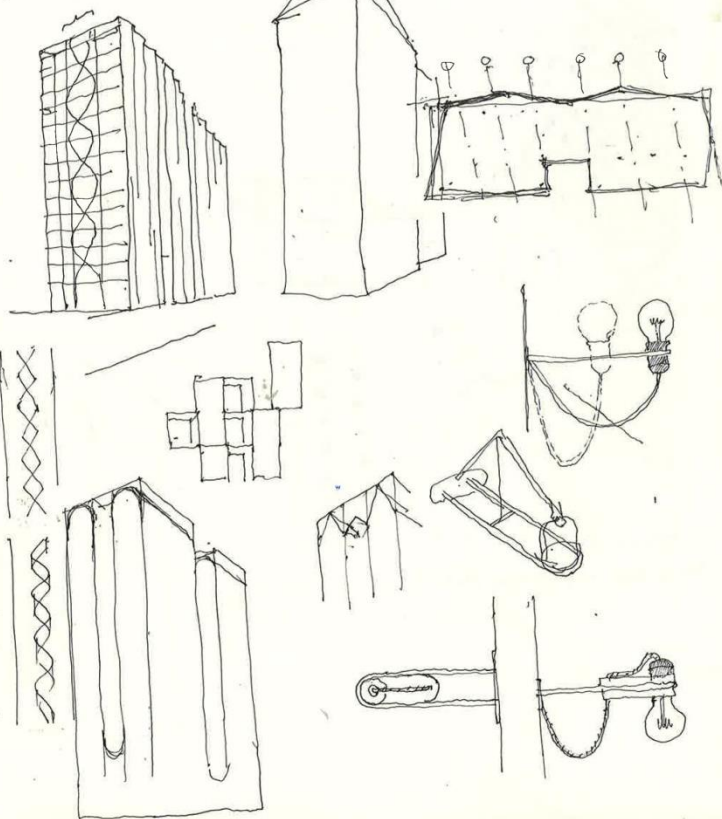
EURATLANTIQUE.

27.09.2015 Réunion Archi.

- réversible parking & tertiaire (et non commercial / activité).
- perspective - mater fin sur 2 mois 1 pers. en premier plan
- certification ensemble logements
- poss. log. sociaux dans tour, dans accession pourrait sortir de la tour.
- T3 trop petit.
- Paysagiste Aig

Helios. lot E.
- Resp Restaurant.

hedges
N
3plex



Etudes paramétriques

Fréquences propres (en Hz) et masses (en tonnes) selon le mode de contreventement

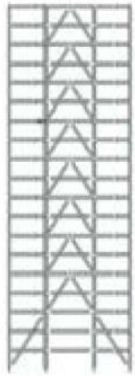
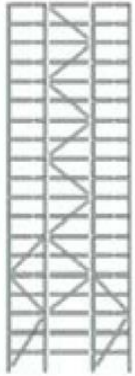
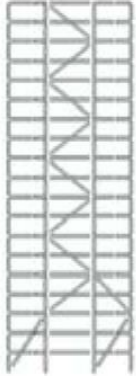
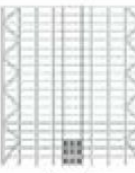
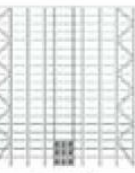
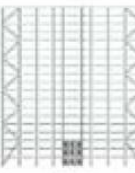
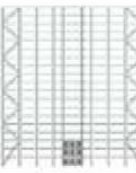
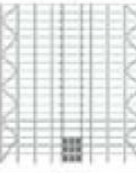
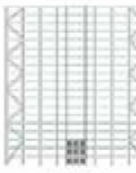
							
							
Mode 1	0.5793	0.6394	0.8175	0.8678	0.8234	0.8745	0.9936
Mode 2	0.9999	1.000	1.037	1.054	1.039	1.055	1.143
Mode 3	1.005	1.056	1.077	1.094	1.079	1.097	1.283
Masse CVT pignon	0	0	18	16	14	31	31
Masse CVT long pan	0	22	22	22	22	22	22
Masse CVT totale	0	22	40	38	36	53	53

Figure 1: Etude paramétrique sur différents systèmes de contreventement bois en façade

Etudes de stabilité

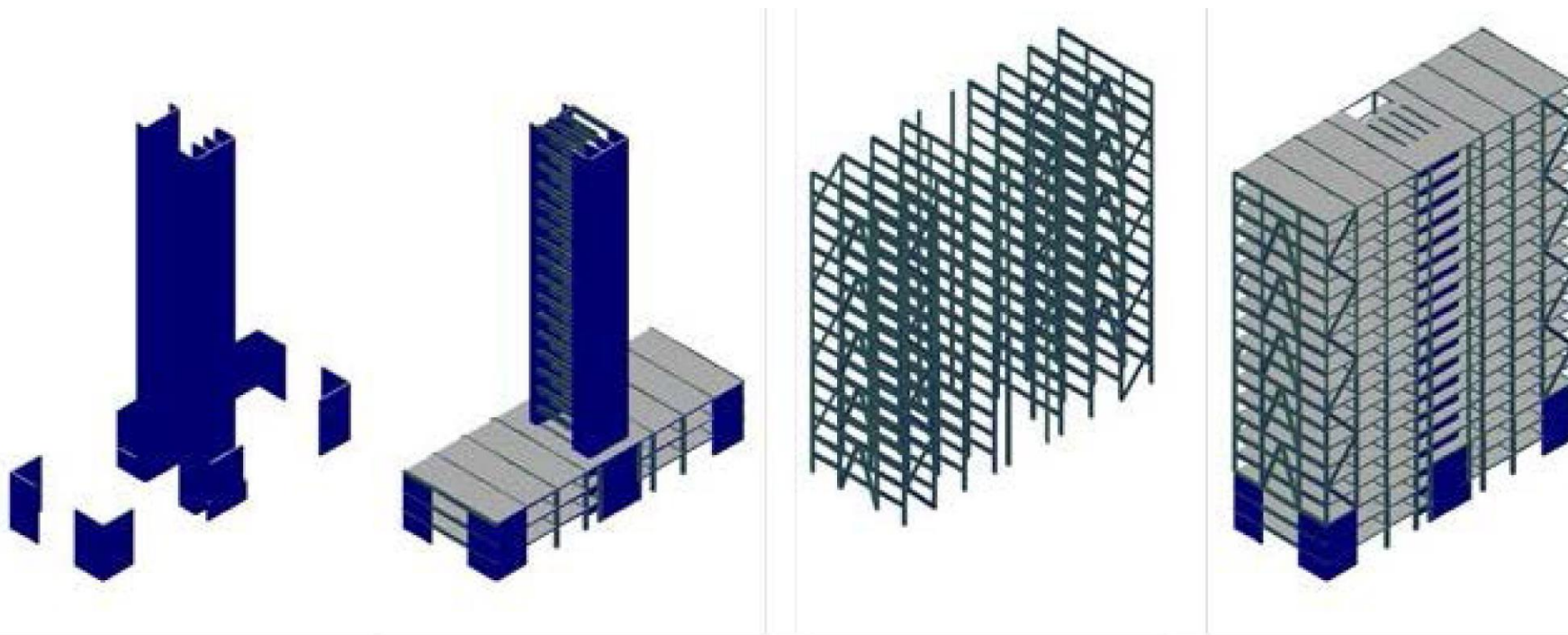


Figure 1 : Modélisation voiles,

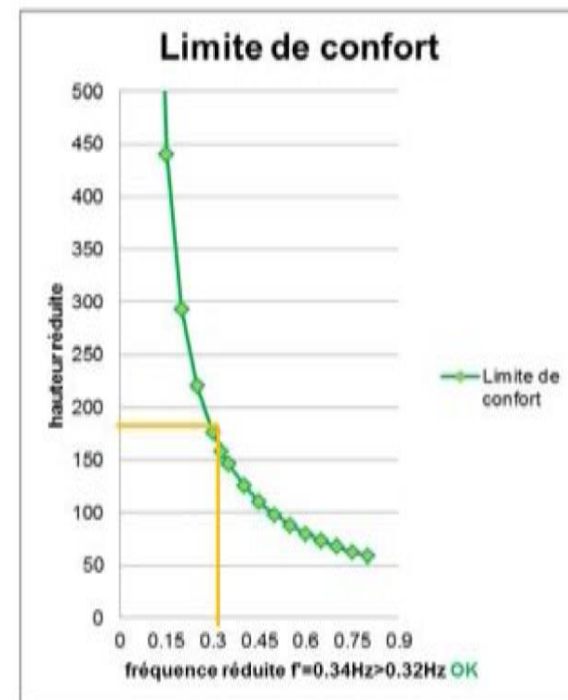
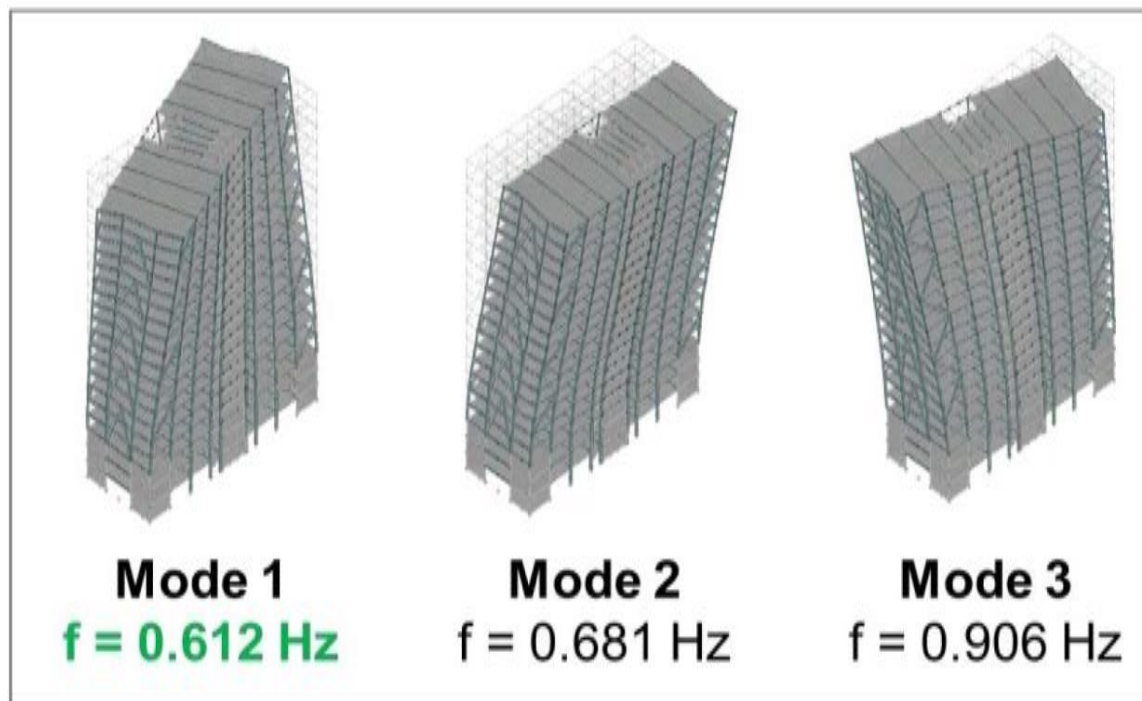
béton,

poteaux poutres et vtt bois,

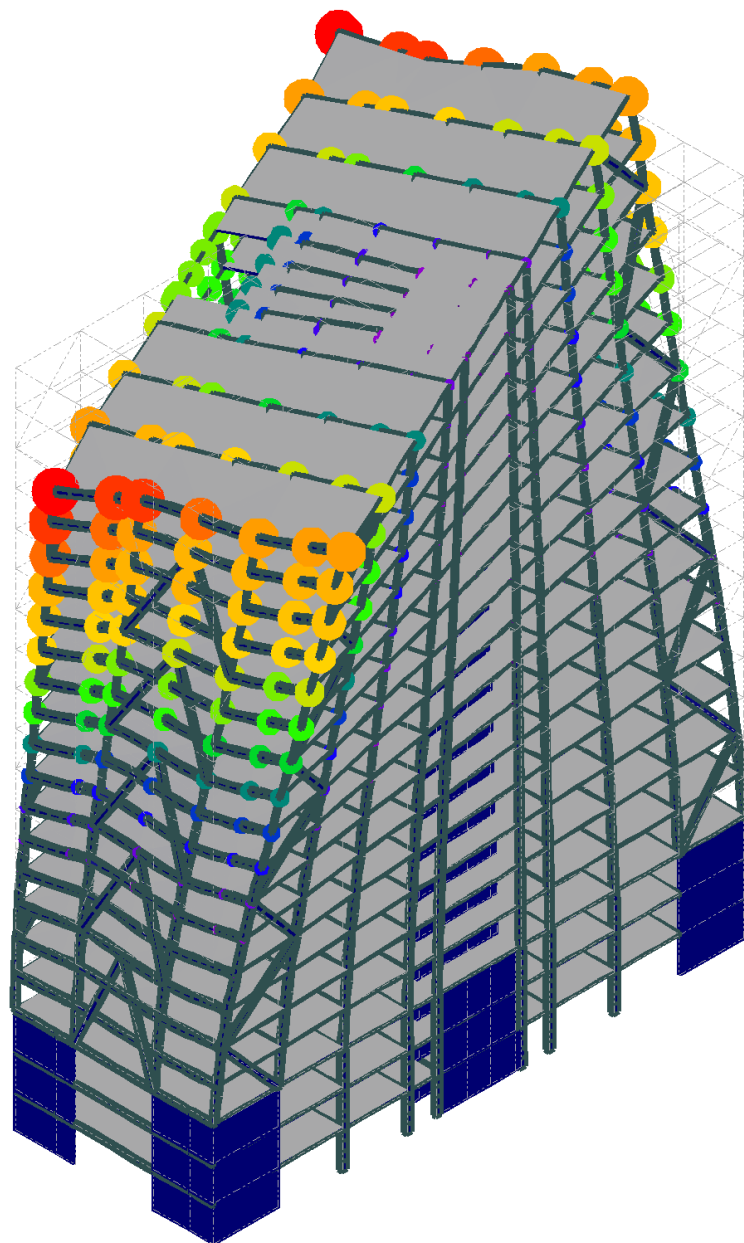
ensemble

Etudes de confort

- Le confort des utilisateurs sous cas de charges de vent (suivant critère selon norme DIN 1055) en prenant en compte une raideur réduite par la présence des assemblages,



Etudes de confort



Scale: 1:579,7

Isometric Scale: 1:710,0

Highlighted:

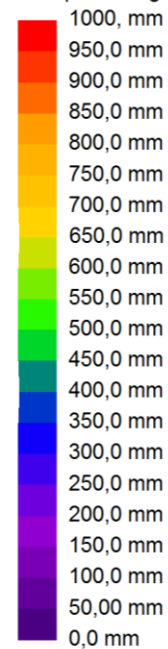
Coincident Nodes

Coincident Elements

Deformation magnification: 12,50

Resolved Translation, |U|: 2000, mm/pic.cm

Output axis: global



Case: A19 : Dynamic : Mode 1

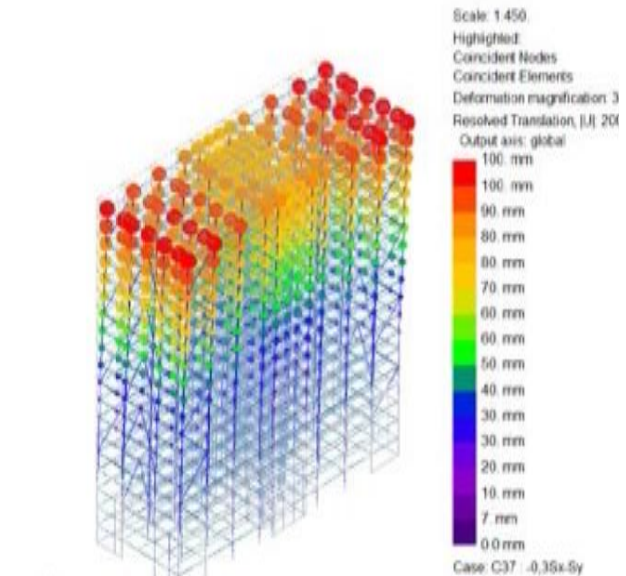
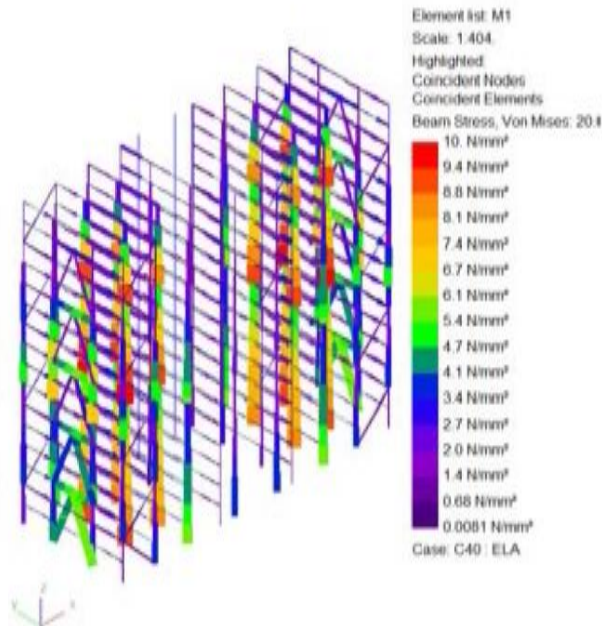
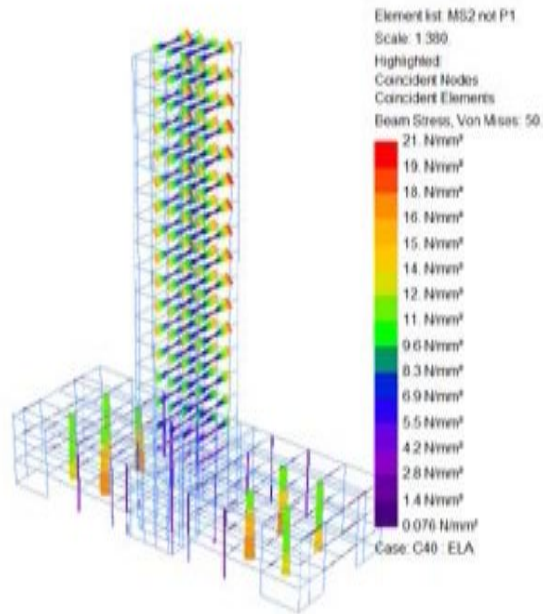
Mode 1

Frequency: 0,6122 Hz

Period: 1,633 s

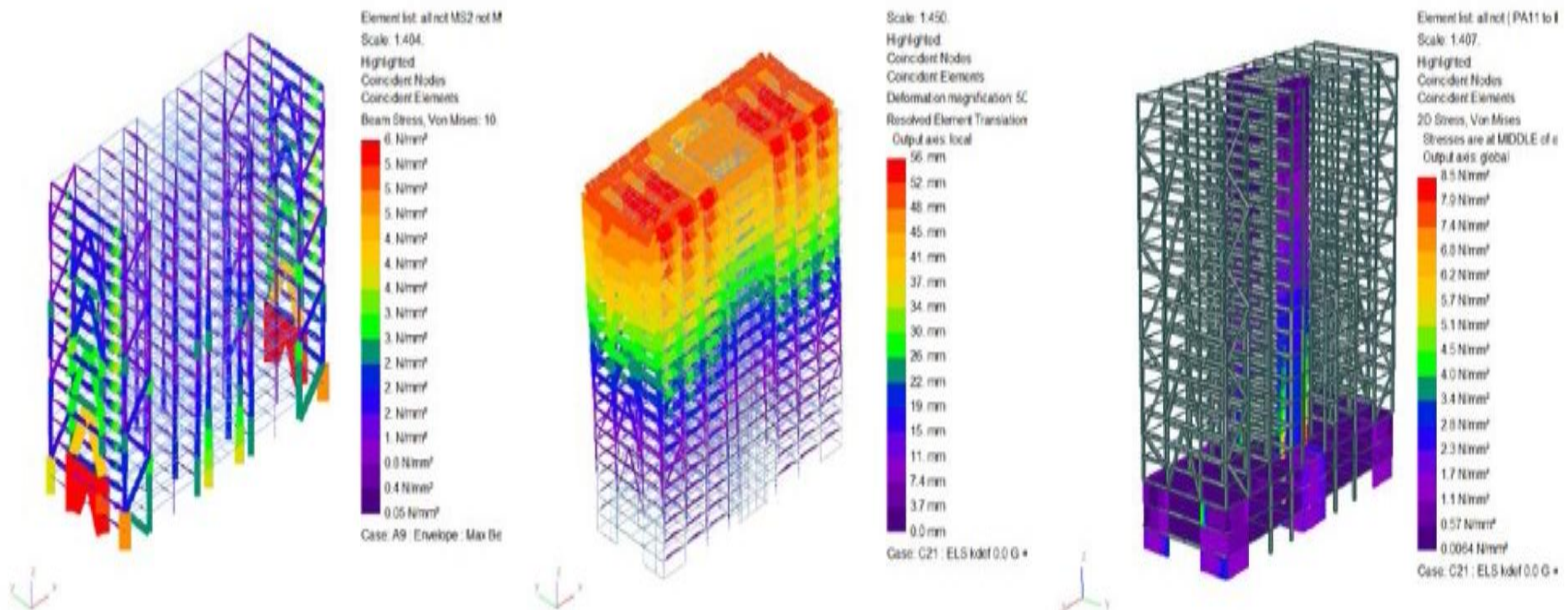
Etudes sismiques

- Le comportement et dimensionnement au séisme de l'ouvrage,



Etudes de charges

- Le dimensionnement de la structure prenant en compte les charges réglementaires (avec pour le bois la prise en compte des différents K_{mod} correspondant dans les combinaisons) ainsi qu'une tenue au feu de 1h30.



Liaison de la structure primaire

