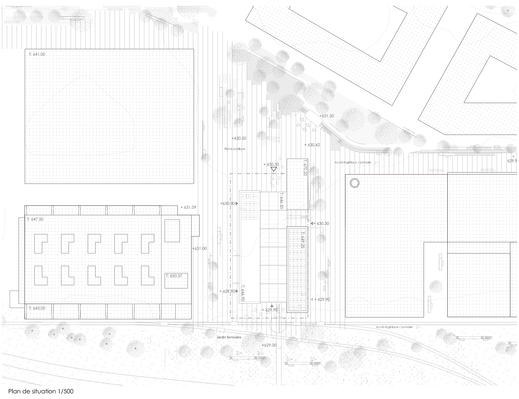
smart living lab

blue FACTORY
Fribourg – Freiburg

SYNAPSE

Itten + Brechbühl SA
CSD Ingénieurs SA

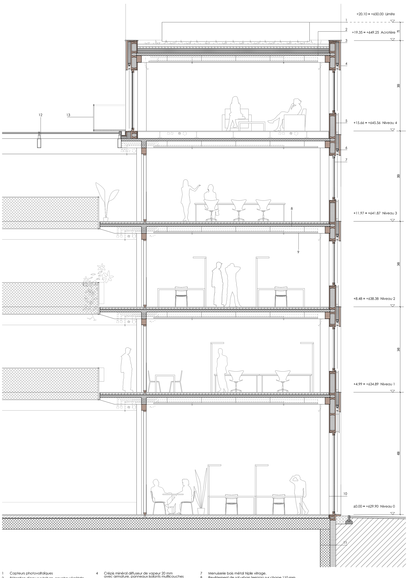

Jardin ferroviaire
Voie ferroviaire
Voie ferroviaire - contrôle
Voie ferroviaire - contrôle
+431.00
+430.00
+429.00
+427.00
+426.00
+425.00
+424.00
+423.00
+421.00
+420.00
+419.00
+421.09
+420.09
+420.00
+419.00
+417.00
+415.00
+420.37
+419.37
+419.00
+417.00
+415.00
+421.00
+420.00
+419.00
+417.00
+415.00
+420.00
+419.00
+417.00
+415.00
+420.00
+419.00
+417.00
+415

smart living lab

blue FACTORY
Fribourg – Freiburg

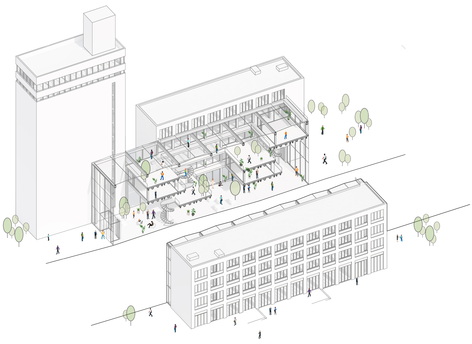
SYNAPSE

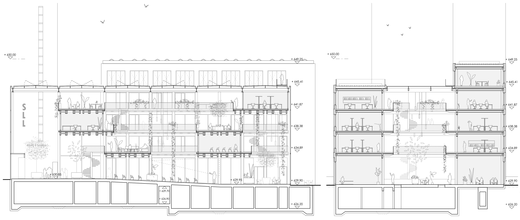
Itten + Brechbühl SA
CSD Ingénieurs SA



1 Capteurs photovoltaïques
2 Extension d'abris sur mature, couche végétale extensive, substrat 15 cm, végétation adaptée au climat et à l'ombre, drainage 25 mm, membrane bitumineuse 4 mm, protection anti-racines, isolation thermique 240 mm, pare-vapeur, dalle en béton armé 250 mm
3 Accès intérieur aux terrasses
4 Dalle en béton armé 250 mm, finition lisse sur sol apparent (micro-dalle parement)
5 Dalle en béton armé 250 mm, finition parfaite sol fini intérieur. Dégagements de sécurité intégrés.
6 Dalle en béton armé 250 mm, finition lisse à brosser sous mobilier commandes.
7 Verre plastic bois métal table vitrage
8 Revêtement de sol grison terrazzo ou chaux 110 mm, 50 mm posé sur chaux hydraulique 50 mm, 50 mm posé sur chaux hydraulique 50 mm
9 Panneau isolant à enrobé avec plastiqué (bitumineux) 50 mm, 50 mm posé sur chaux hydraulique 50 mm, 50 mm posé sur chaux hydraulique 50 mm, 50 mm posé sur chaux hydraulique 50 mm, 50 mm posé sur chaux hydraulique 50 mm
10 Couche drainante et substrat thermique contre terre 50 mm, membrane bitumineuse 4 mm, membrane bitumineuse 4 mm
11 Chaperon en acier recuit
12 Couche drainante et substrat thermique contre terre 50 mm, membrane bitumineuse 4 mm, membrane bitumineuse 4 mm
13 Structure acier avec pièrelage en caillebotis

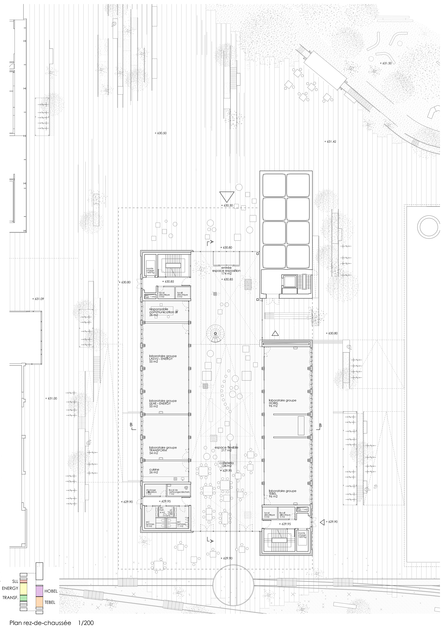
Détails 1/50





Coupe A-A 1/200

Coupe B-B 1/200



Plan rez-de-chaussée 1/200

EPFL

Haute école d'ingénierie et d'architecture Fribourg
Hochschule für Technik und Architektur Freiburg

UNI FR
UNIVERSITÉ DE FRIBOURG
UNIVERSITÄT FREIBURG

smart living lab

blue FACTORY
Fribourg – Freiburg

SYNAPSE

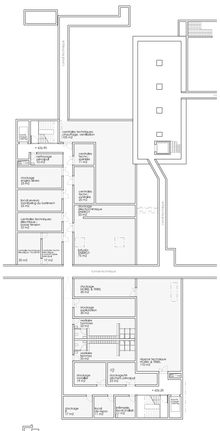
Itten + Brechbühl SA
CSD Ingénieurs SA

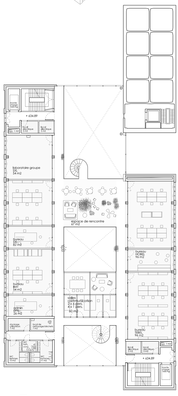
SMART LIVING LAB
Rendu final

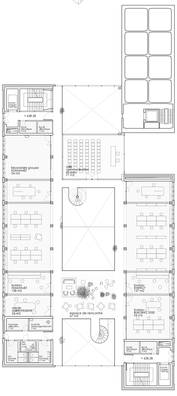
ib+csd
SYNAPSE

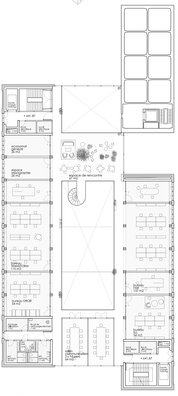
Organisation spatiale verrière

Flexibilité de l'espace de travail









Sous-sol 1 1/200

Etage 1 1/200

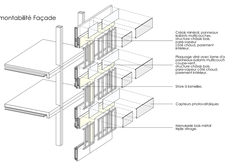
Etage 2 1/200

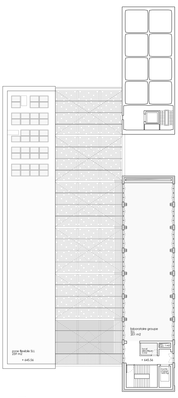
Etage 3 1/200

SMART LIVING LAB
Rendu final

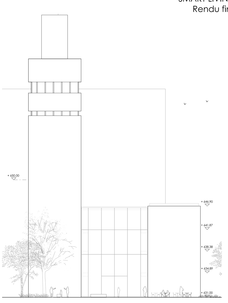
ib+csd
SYNAPSE

Démontabilité Façade

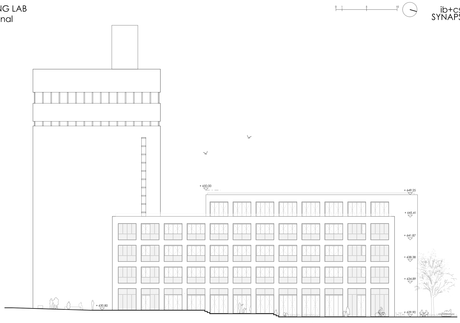




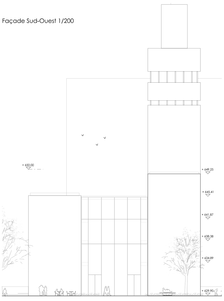
Etage 4 1/200



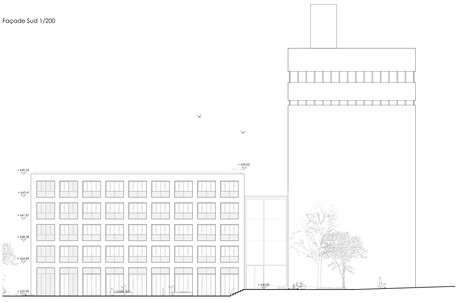
Façade Sud-Ouest 1/200



Façade Sud 1/200



Façade Nord-Est 1/200



Façade Nord 1/200

EPFL

Haute école d'ingénierie et d'architecture Fribourg
Hochschule für Technik und Architektur Freiburg

UNI FR
UNIVERSITÉ DE FRIBOURG
UNIVERSITÄT FREIBURG

smart living lab

blue FACTORY
Fribourg – Freiburg

SYNAPSE

Itten + Brechbühl SA
CSD Ingénieurs SA

SMART LIVING LAB
Rendu final

ib+csd
SYNAPSE

Concept structurel

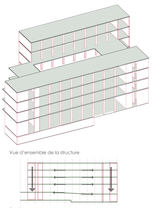
Le concept structurel du bâtiment est basé sur une structure bois contreventée aux 4 extrémités par des éléments en béton. La flexibilité d'aménagement du bâtiment est garantie par un module structural de 1.25 m de largeur. Ces modules sont composés de deux poutres en bois massif de sapin blanc et d'un solivéton de 15cm, et seront posé sur une structure primaire, poteaux-poutre, en bois lamellé-collé de hêtre.

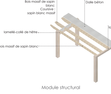
Pour les plus grandes portées au centre du bâtiment, les poutres de bois massif seront remplacées par du bois lamellé-collé de sapin blanc selon le même concept.

Pour la création des zones en porte-à-faux, nous prévoyons de rallonger les éléments préfabriqués et de réutiliser les poutres plus petites issues du tri/sciage.

Le sapin blanc comportant plus de nœuds et devant générant plus de chutes de bois, cette solution nous permet de réduire la quantité de déchets.

Des percements préalables seront également intégrés aux éléments afin d'accroître la flexibilité du passage des techniques.





Matérialité intérieure

Les matériaux à l'intérieur du bâtiment sont naturels et simples. Les grandes coqes sont en trellis inox sur lesquel court de la végétation grimpante(1). Les cloisons des bureaux donnant sur l'atrium sont en verre avec portures bois (2), intercalées de panneaux acoustiques verticaux ponctuels. Les cloisons entre bureaux sont en coulisse bois avec plaques d'argile ensuite d'un crépis minéral(3). Le sol est en urban terrazzo (4), dalle reconstituée à base de granuls de démolition. Les éléments non porteurs des noyaux sont en briique de terre compressée (4), type TERRABLOC.

Simulation thermique dynamique

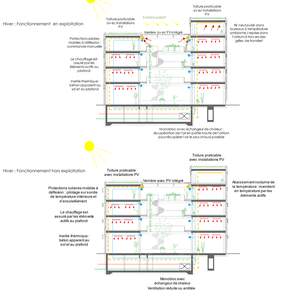
Une analyse de surchauffe dans les locaux représentatifs du projet les plus touchés par le risque de surchauffe a été menée, notamment les bureaux du troisième étage exposé au Sud et le laboratoire du quatrième étage exposé au Sud et au Nord.

Les résultats montrent que les critères de surchauffe sont respectés, l'heures de surchauffe est inférieure à la limite de 3% d'heures d'inconfort pendant l'occupation des locaux et les exigences sont donc satisfaites.

Local	Nombre d'heures de surchauffe/ nombre d'heures d'occupation	Pourcentage surchauffe pendant occupation	Limite	Exigence respectée
Bureaux - 3ème étage	69/1430	4.8%	3%	Oui
Laboratoire - 4ème étage	50/1430	3.5%	3%	Oui

Concept énergétique

Pour son fonctionnement hivernal, le bâtiment est équipé de monoblocs avec une distribution sous les coursives de l'atrium, des introductions dans les bureaux et une diffusion à travers des éléments de plafond actif. L'air est ensuite naturellement orienté vers l'atrium et le sommet de la verrière. Des grilles de transfert réservent l'air vers la centrale technique afin de récupérer la chaleur sur l'air vicié.



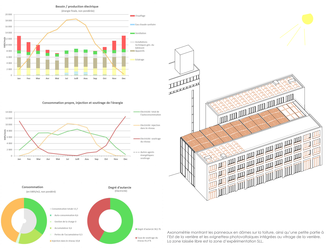
Production photovoltaïque

En orientant les panneaux de toiture en dôme EW/ Ouest, les surfaces de capteurs solaires monocristallins sont maximisées par rapport à une simple orientation Sud sur la toiture. Les panneaux seront posés sur des grands espacements entre les panneaux. Cette optimisation permet aussi d'éviter toute ombre projetée du panneau Est sur le suivant, et une légère inclinaison des panneaux de 15°.

Grâce à l'espacement entre les toitures du bloc Est et Ouest être la surface à plus ensoleillée des toitures, elle est laissée libre d'exploitation pour les chercheurs du Smart Living Lab.

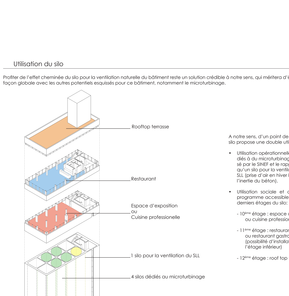
La façade Sud est aussi exploitée : des panneaux monocristallins sont intégrés aux contreceurs. Ceux-ci sont démontables de la façade afin de les nettoyer et de les remplacer en cas de dégâts.

Enfin des cellules photovoltaïques monocristallines sont intégrées dans le triple vitrage de la verrière pour jouer le double rôle de structure énergétique et protection solaire. Celles-ci sont requartes sur l'ensemble du vitrage avec une densité de 22 cellules par m2, permettant ainsi une transparence de la verrière de 30%.



Concept énergétique

Pour son fonctionnement estival, le bâtiment profite de façon optimale de la ventilation naturelle, grâce à des prises d'air en façade et au pied de l'atrium. L'évacuation de l'air chaud et la dissipation du bouchon de chaleur se fait directement à travers les grands ouvrants de la verrière.



SMART LIVING LAB
Rendu final

ib+csd
SYNAPSE

Lumière naturelle / Confort visuel

L'utilisation de la lumière naturelle est CO2 donne une bulle du bâtiment et l'idée de la lumière naturelle, ainsi que l'utilisation de panneaux de verre et de l'ombre. Ceux-ci permettent d'avoir une excellente autonomie en lumière naturelle et d'une bonne uniformité dans tous les locaux.

Surfaces intérieures
Plancher / Plafond R = 40%
Murs intérieurs / cloison R = 30%
Plafond intérieur : béton + panneaux rayonnants R = 40% bois clair R = 65%

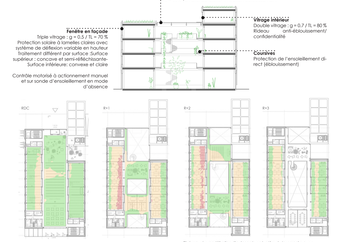
Verrière
Verrière isolant antisolaire : g = 0,3 / TL = 60 %
Intégration de cellules photovoltaïques dans le triple vitrage :
Tolérance/ent = 27 %
Face arrière de la cellule blanche :
RL = 80% lumâtance claire, limitation éblouissement

Triple vitrage intérieur
Triple vitrage : g = 0,7 / TL = 80 %
Rôles : anti-éblouissement/ confidentialité

Verrière en façade
Triple vitrage : g = 0,3 / TL = 70 %
Protection solaire (5 lamelles claires) avec système de défexion variable en hauteur
Tolérance/ent = 27 % (sans la partie supérieur : concave et semi-réfléchissante
Surface intérieure: convexe et claire

Coursives
Protection de l'ensoleillement direct (éblouissement)

Contrôle motorisé à actionnement manuel et sur sonde d'ensoleillement en mode d'absence


Triple vitrage
Verrière
Triple vitrage intérieur
Coursives
Verrière en façade
Accessoires de la toiture de 1 à 3 niveaux
Accessoires de la toiture de 1 à 3 niveaux
Accessoires de la toiture de 1 à 3 niveaux