

12/04/2022



BETSO INGENIERIE
Immeuble GREEN VALLEY
849, rue Favre de Saint Castor
34080 Montpellier
Tél : 04.67.69.12.20
Fax : 04.67.69.05.89
Courriel : betso-db@wanadoo.fr

DECRET TERTIAIRE

Rénovation de l'Ecole d'Architecture de Montpellier (ENSAM)

Benoît MAIGNIAL
Theo BRIANE – BETSO



Marché de CONCEPTION – REALISATION

- Maitrise d'Ouvrage : **ENSAM – ARAC**
- Entreprise mandataire : **EGM**
- Architecte : **Benoît MAIGNIAL**
- Bureau d'études façades : **TERRELL**
- Bureau d'études amiante : **AMBIENTE**
- Bureau d'études Fluides : **BETSO**



PHASE PRO



- Introduction architecturale
- Objectifs du programme
- Méthodologie de travail
- Actions de performance et projet final



1978 - PROJET ORIGINEL:

Edouard Gallix - Michel Rueg Luc Doumenc - Jean Leccia



2021 - RENOVATION ENERGETIQUE BÂTI ORIGINEL:

1- Quel projet énergétique ?

2- Quel projet architectural ?

2002 - PROJET D'EXTENSION

Jacques Sbriglio architectes - Jean-Louis Duchier



Bâtiment labélisé:

Architecture Contemporaine Remarquable du XX^e siècle



SITUATION
DE
REFERENCE

Années 2017 – 2018 – 2019

Bâtiments A – B – C

1,23 GWh EF

235 t eq CO2

Documents : Maquette / diagnostic / STD initiale

OBJECTIFS

-40%

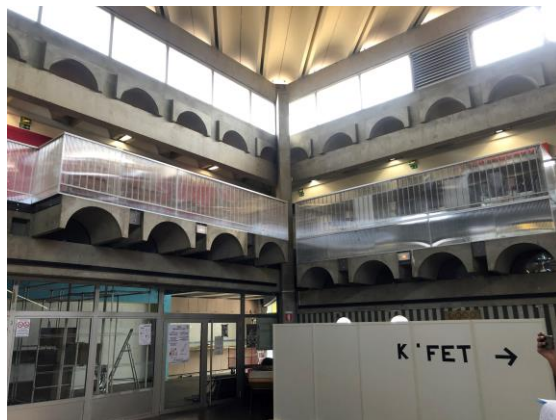
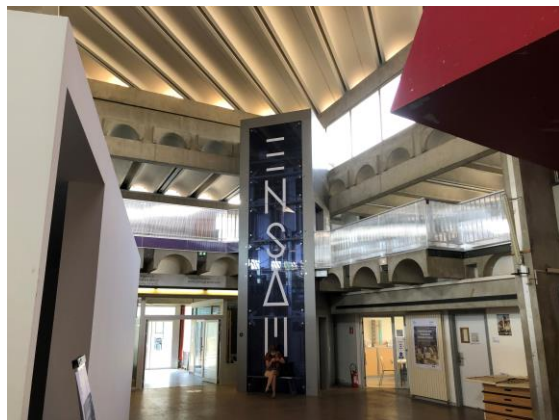
Tranche 1 – Hors Photovoltaïque

-60%

Tranche 2 – Avec Photovoltaïque

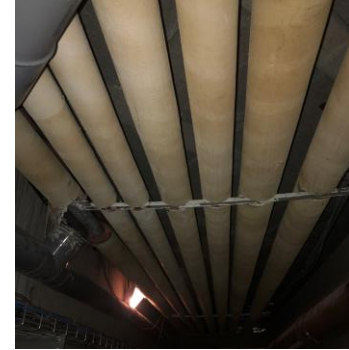
Comment construire un plan d'action Décret Tertiaire ?

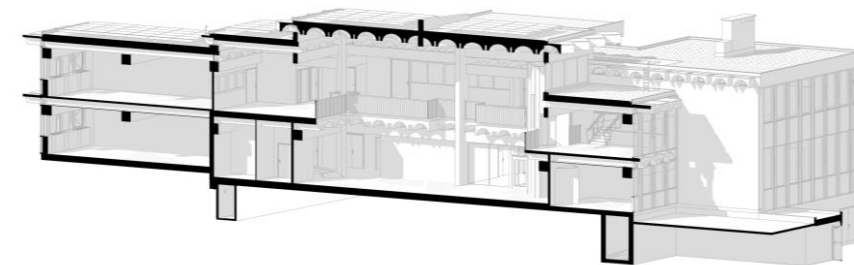
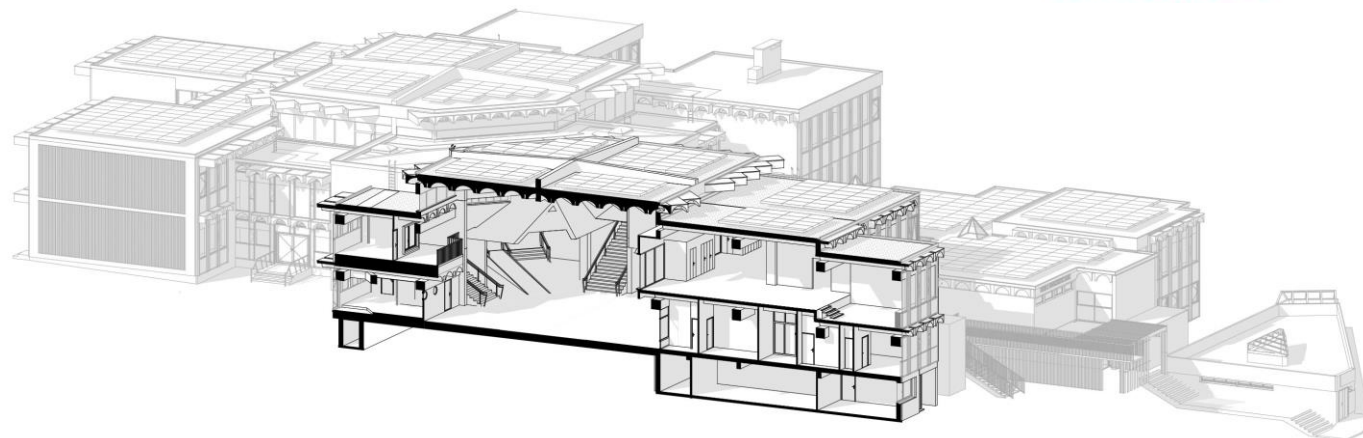
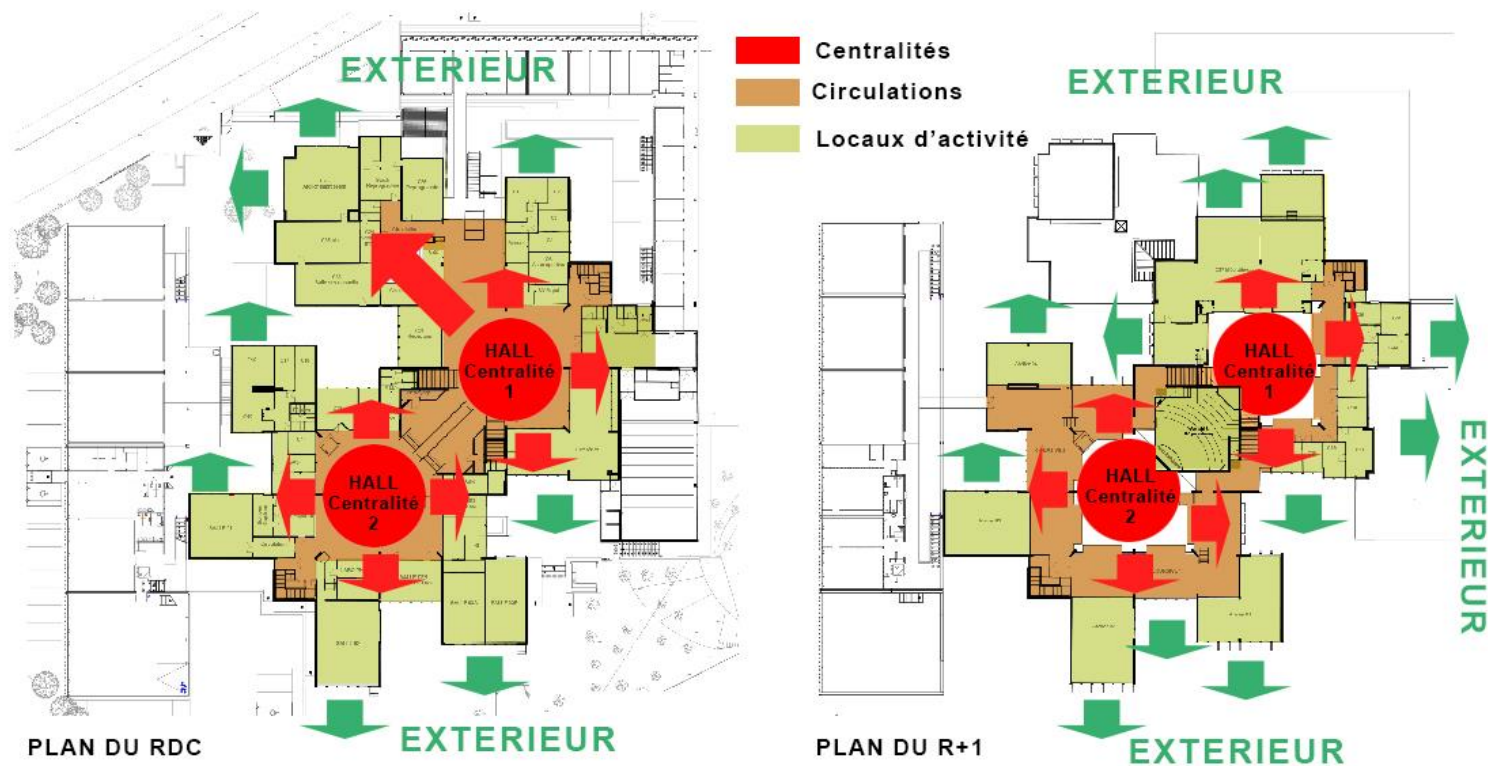
① Visites du site – Diagnostic technique



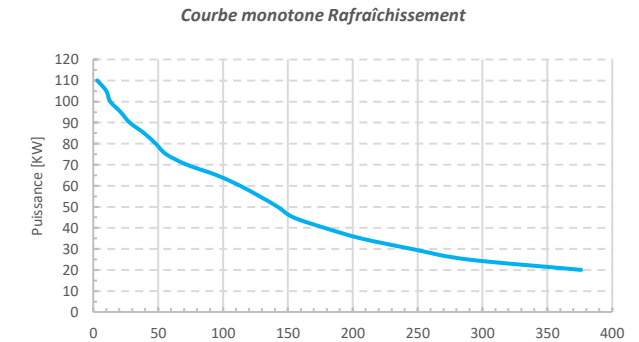
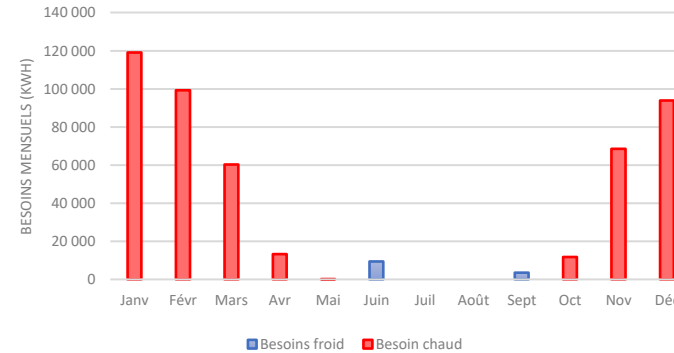
Constats de départ

- Intervention uniquement sur le bât C qui représente 65 à 70% des consommations
- Installation 100% gaz > 1MW
- Réseaux de chauffage existants dégradés (44 ans)
- Locaux d'enseignement dépourvus de ventilation
- Difficulté du traitement thermique des voutains
- Difficulté d'isolation intérieure des murs des escaliers pour maintenir les UP
- Impossibilité d'isolation extérieure pour conserver le béton matricé
- Espaces de grand volumes difficiles à chauffer (hall, coursives)
- 40 unités individuelles de climatisation en façade
- Le groupe de production d'eau glacée du bât A date de 2004 (17 ans)
- Les radiateurs aciers existants sont très hauts et sont peu efficaces

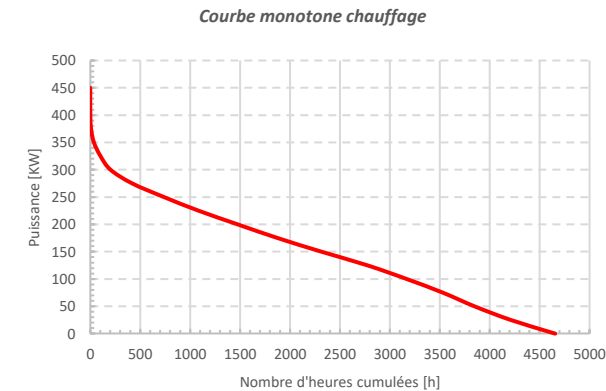
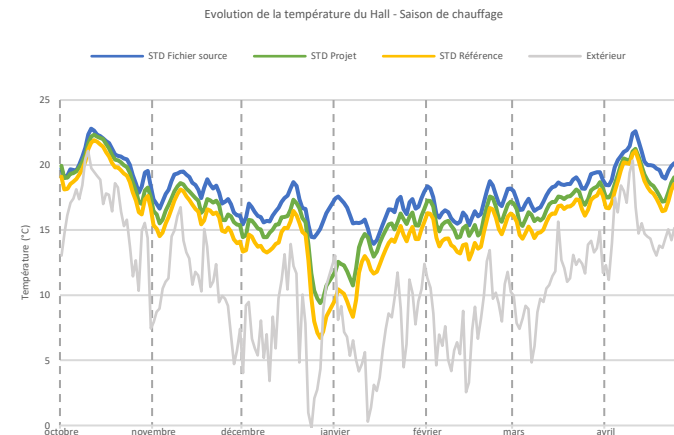




② Saisie STD et scénarios d'amélioration de l'enveloppe



- Calcul des consommations théoriques du bâtiment
- Calcul de la courbe monotone des puissances
- Etude sur le confort thermique hivernal et estival
- Arbitrages € dépensé / kWh économisé

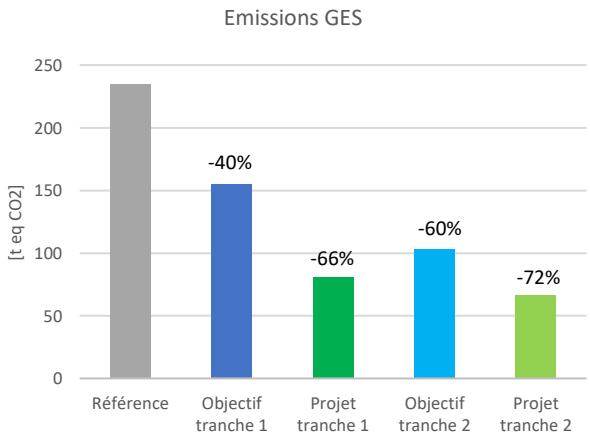
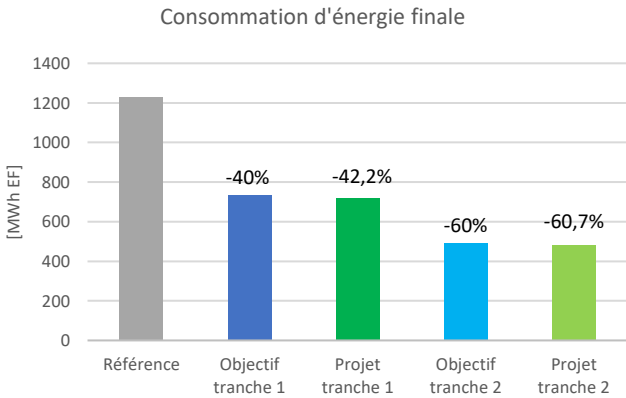
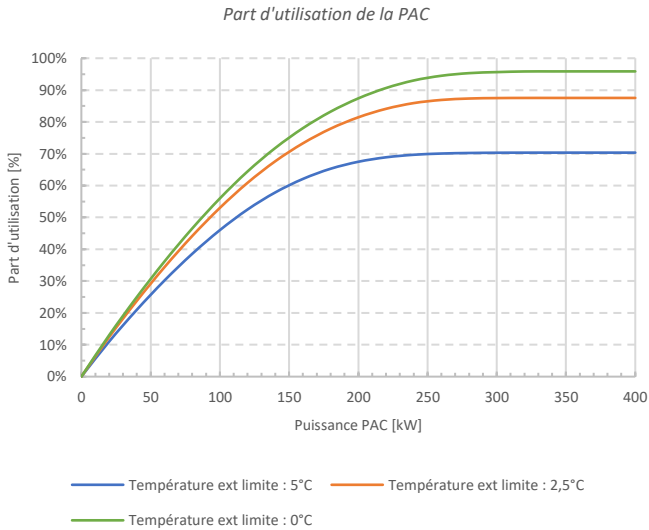
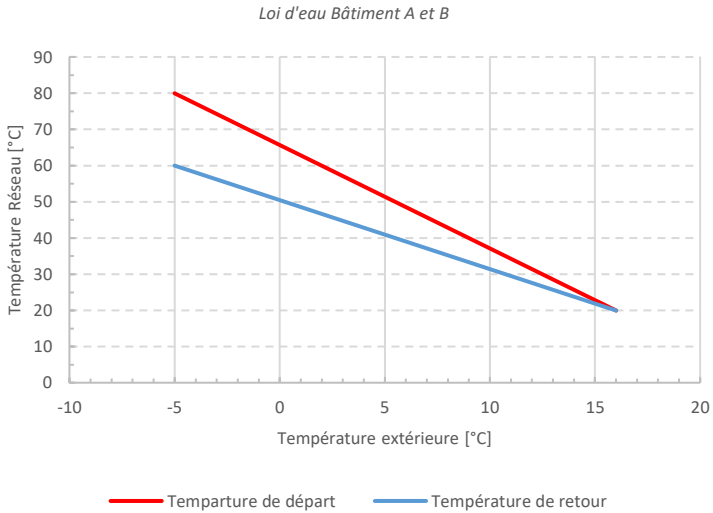


- 3
- Etudes des systèmes énergétiques
- Chauffage – Ventilation – Climatisation
 - Régimes de température
 - Conditions d'utilisation
 - Coefficient de performance saisonnier (SCOP)
 - Production Photovoltaïque

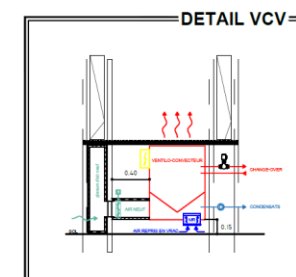
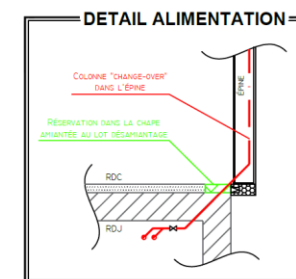
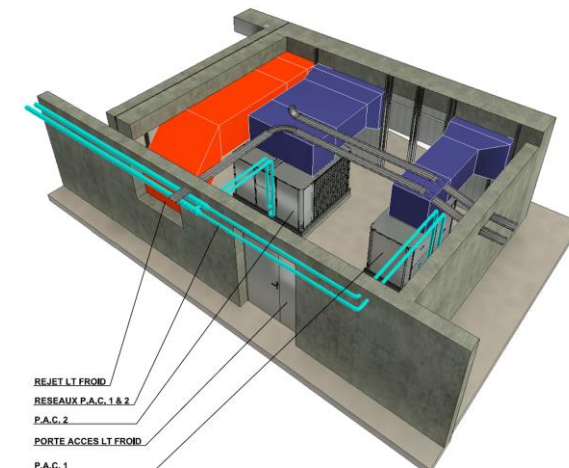
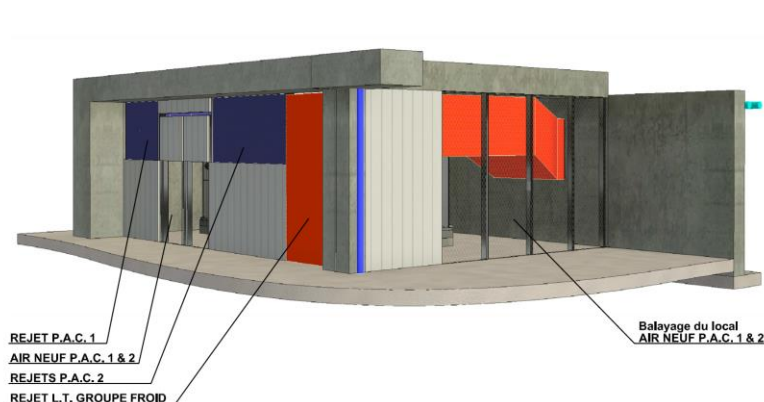
STD	
Besoins Chaud	565356 kWh PCI
Besoins Elec projet	343435 kWh utile

Travaux sur la production	
COP Pompes à chaleur	2,6
% de substitution conso gaz par PAC	60%

Installation de panneaux photovoltaïques	
Puissance	181,5 kWc
kWh/kWc	1250
Consommation annuelle prévisionnelle	226875 kWh

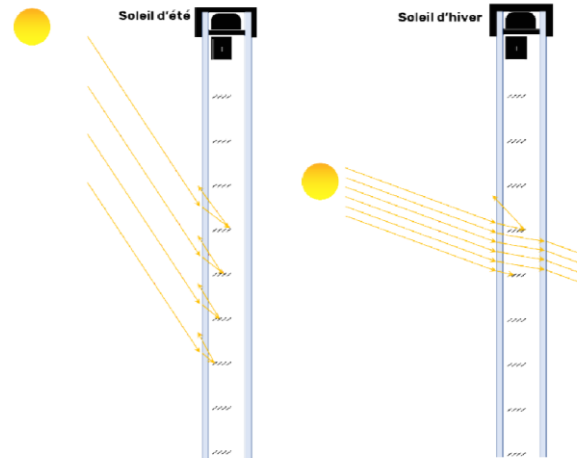
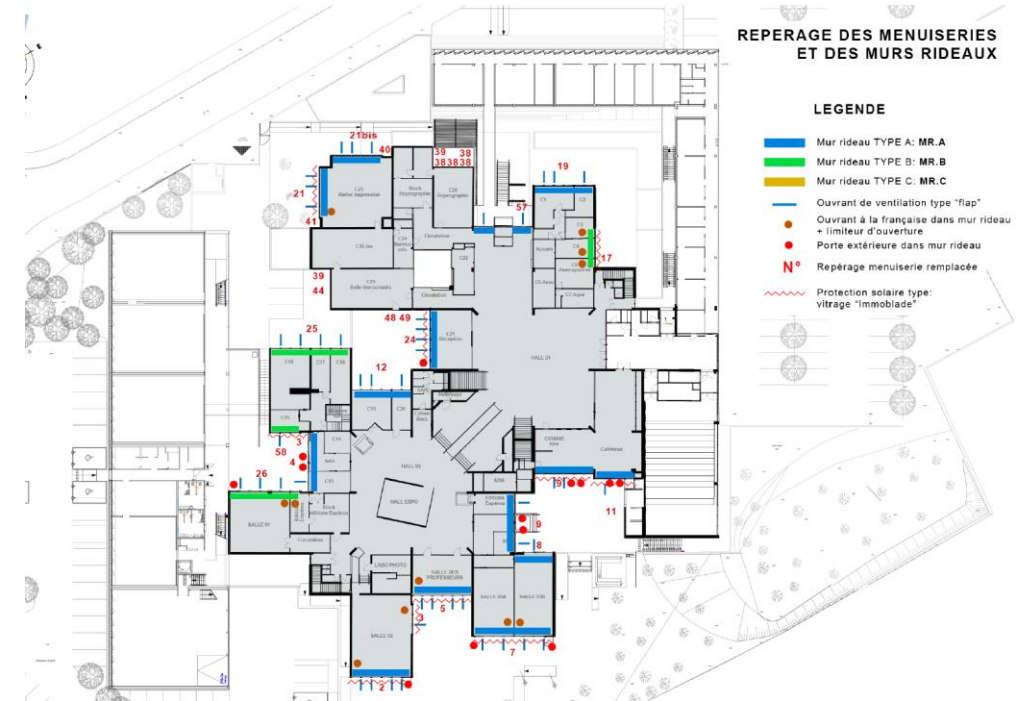


- Espace des locaux techniques
- Cheminement des réseaux
- Implantation des terminaux
- Travaux électriques associés
- Coût des travaux

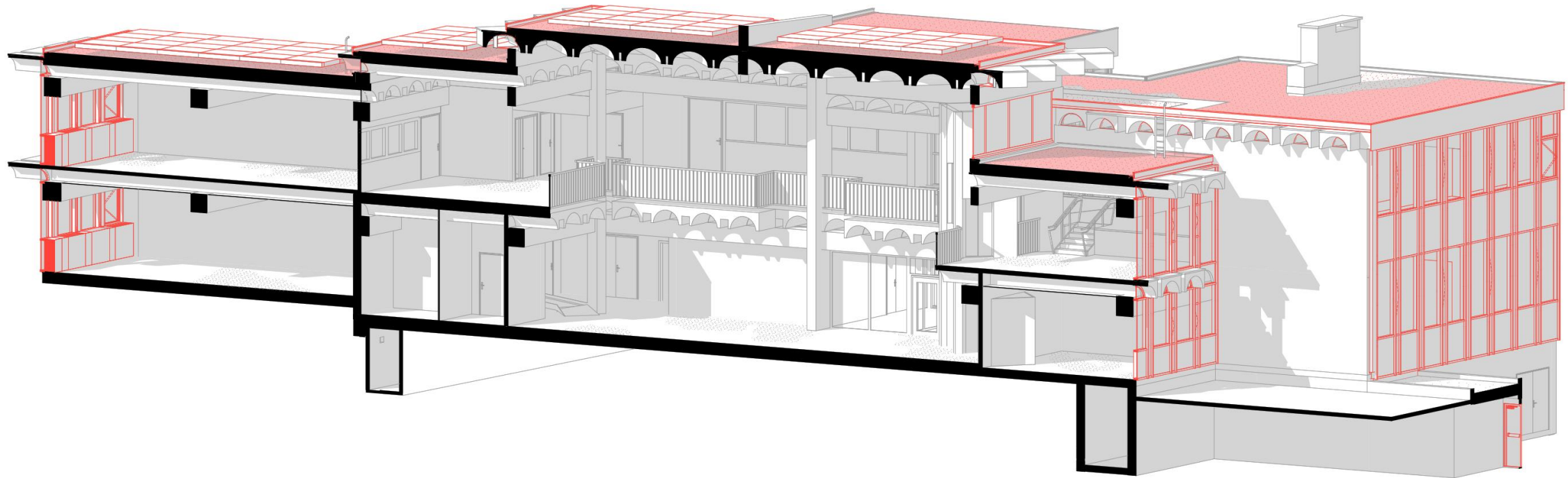


Enveloppe

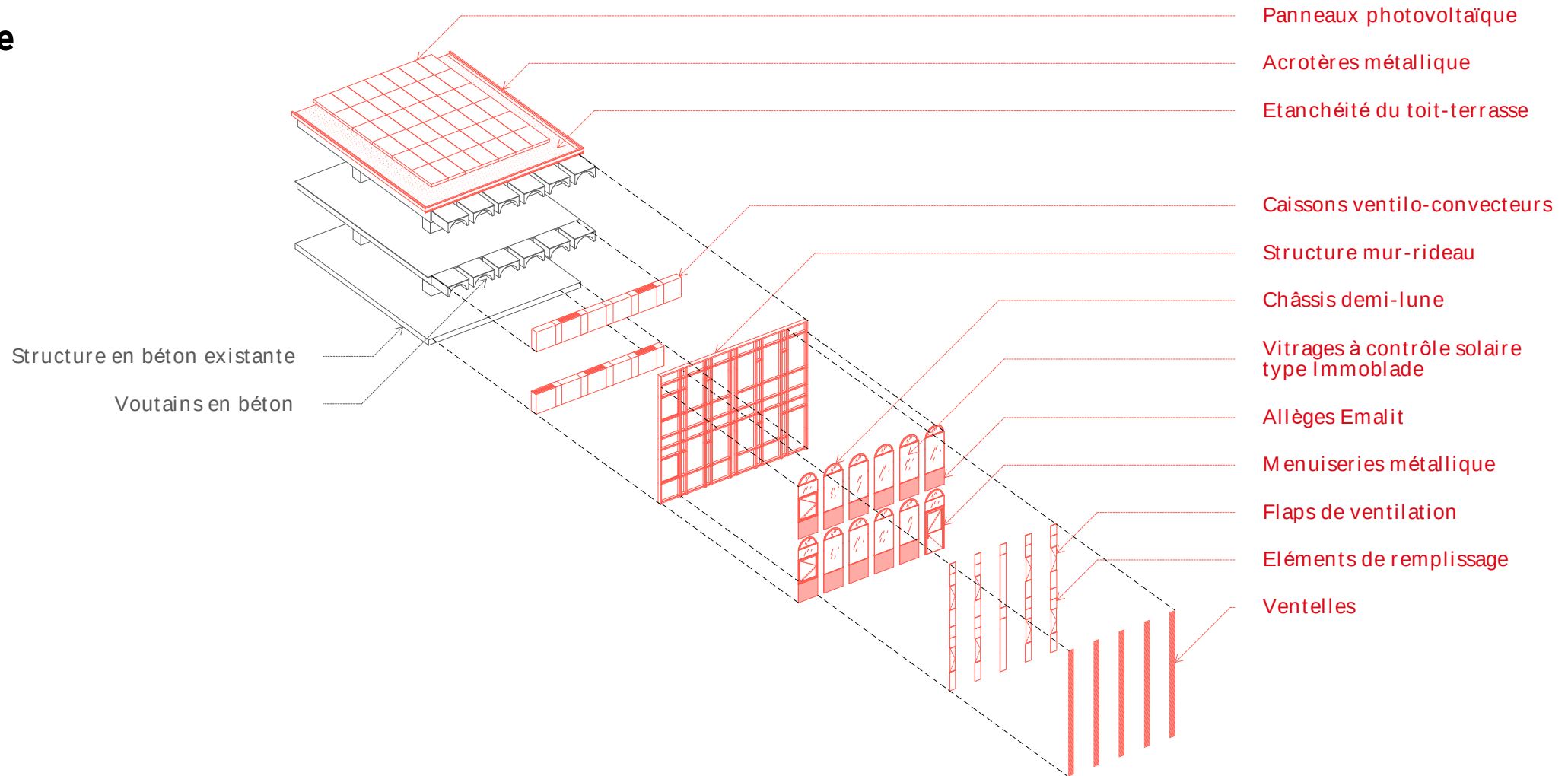
- Remplacement des murs rideaux et des menuiseries
- Intégration de la ventilation des salles de cours
- Ventilation naturelle par ouvrants type flap
- Protections solaires intégrées type ImmoBlade
- Renforcement de l'isolation des toitures terrasses reprises pour l'étanchéité
- Isolation des murs des espaces chauffés
- Isolation en sous face du plancher bas



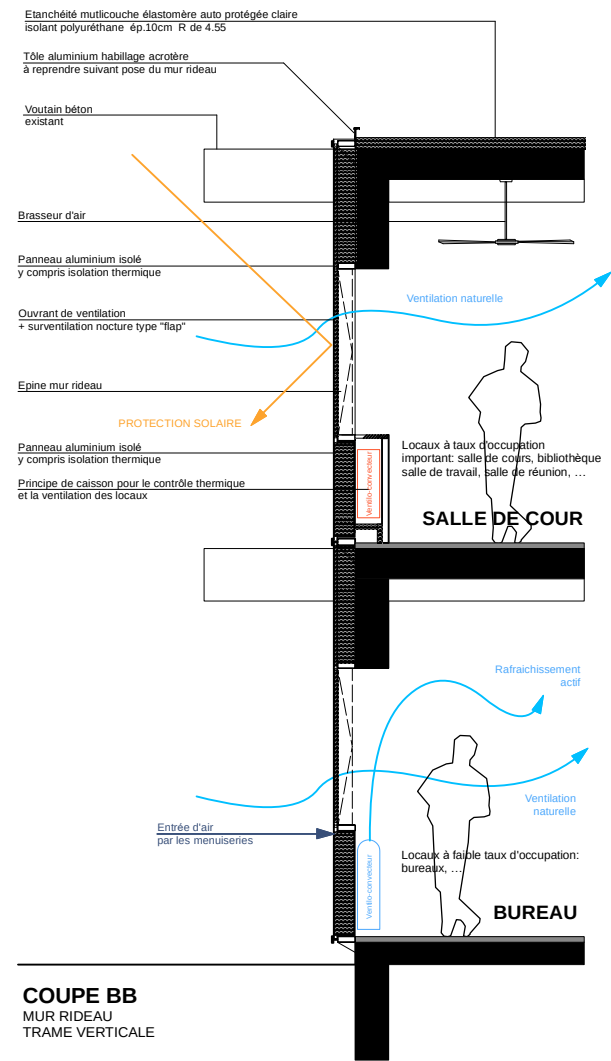
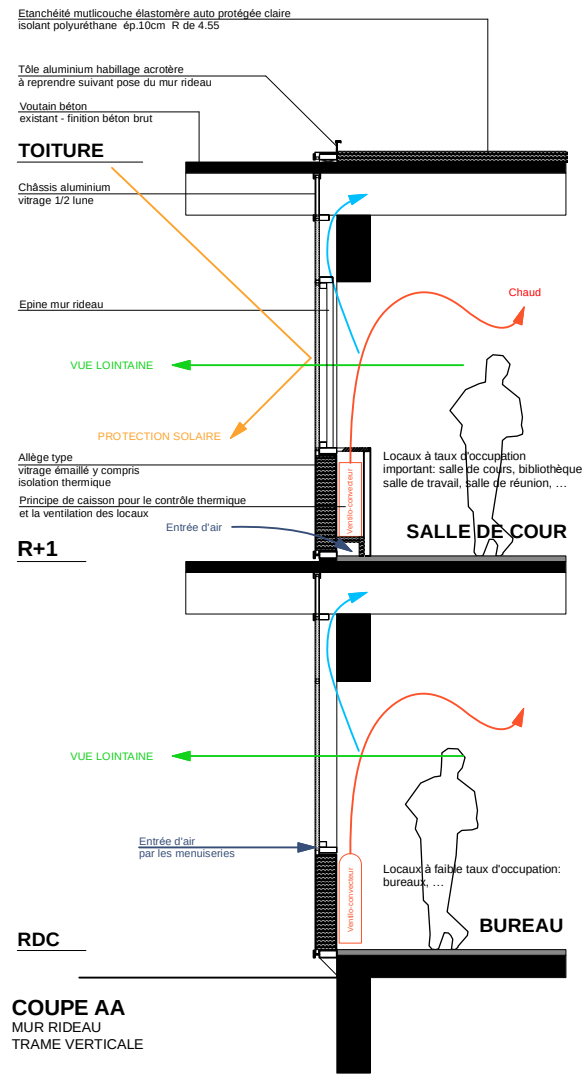
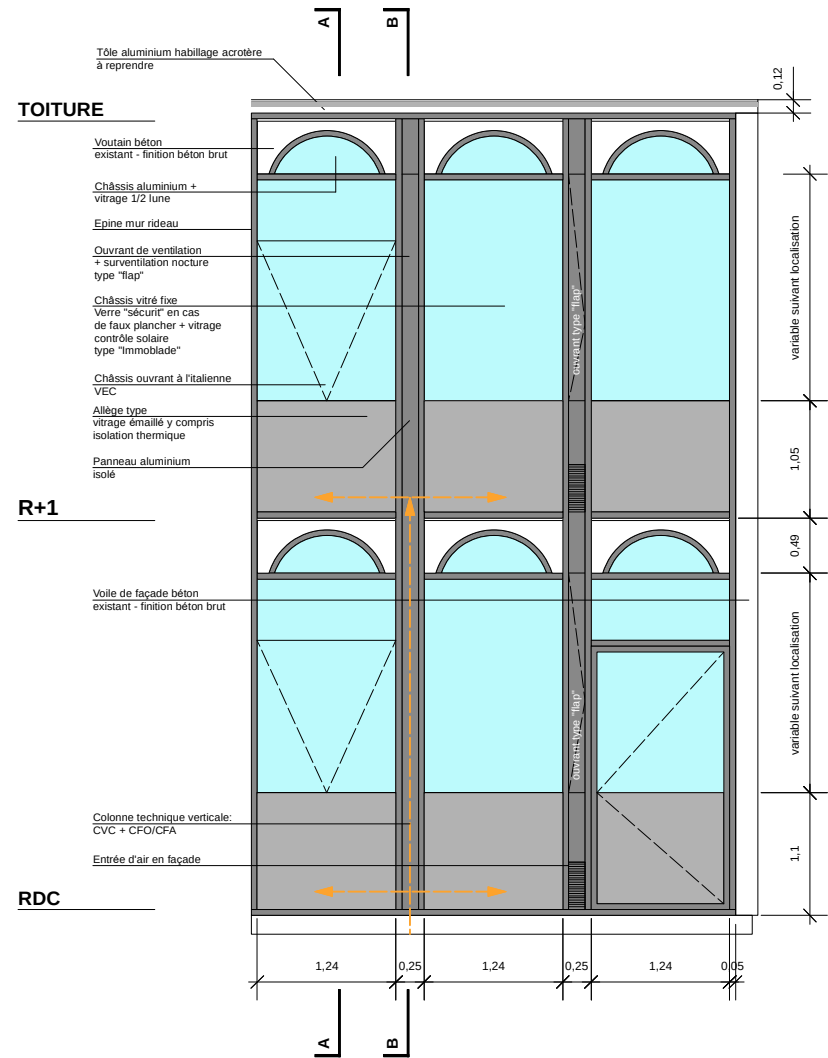
Enveloppe



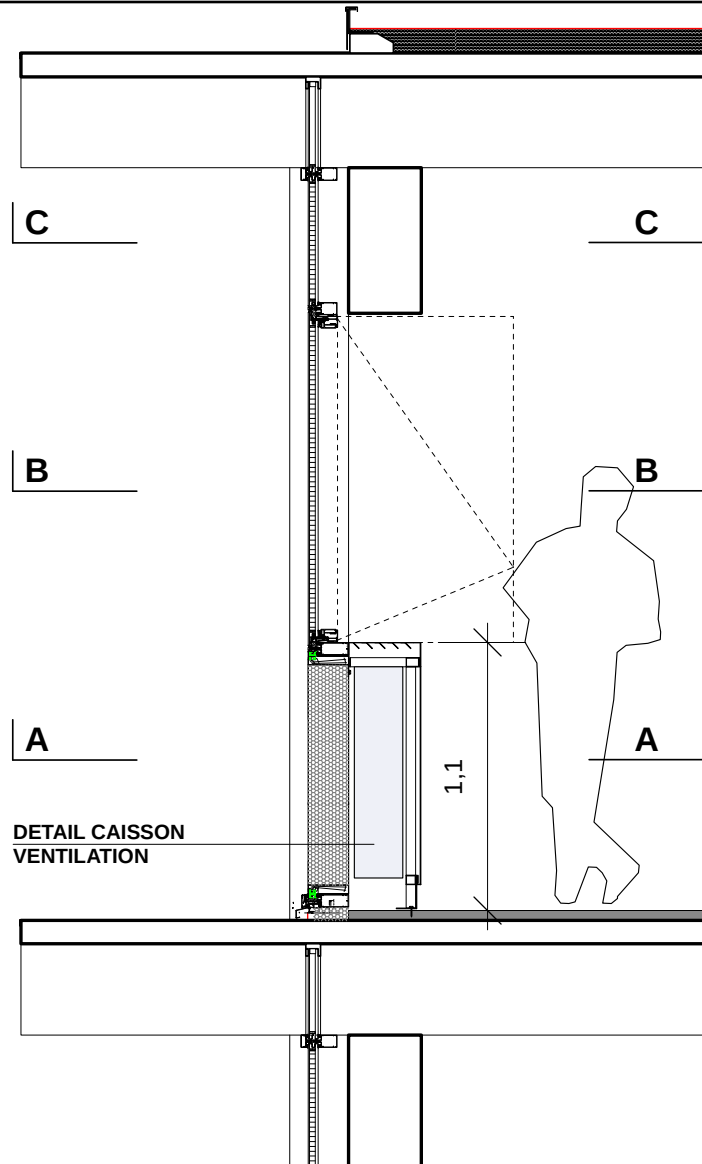
Enveloppe



Enveloppe



Enveloppe



Châssis demi-lune
profilés aluminium à rupture
de pont thermique - profilé 52mm
+ double vitrage
coloris approchant le coloris des
voutains

Epine mur rideau

Ouvrant de ventilation en meneaux
de type « flap » (ouverture manuelle)

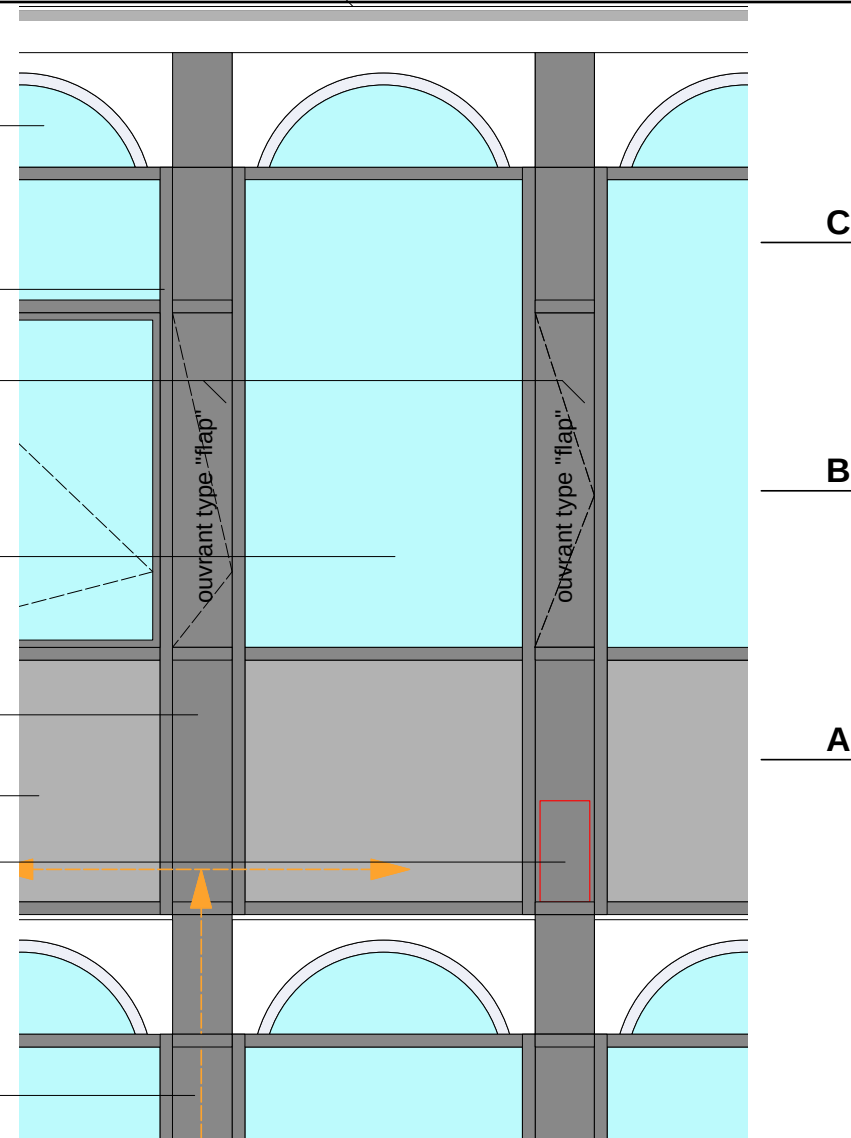
vitrages avec stores fixes intégrés
"IMMOBLADE" double vitrage
à protection solaire passive

Panneau isolant finition extérieure
tôle aluminium plane laquée

Finition extérieure
glace émaillée

Entrée d'air en façade: 4,5dm²
grille alu laquée

Gaine montante réseaux
CVC + CFO/CFA



Enveloppe

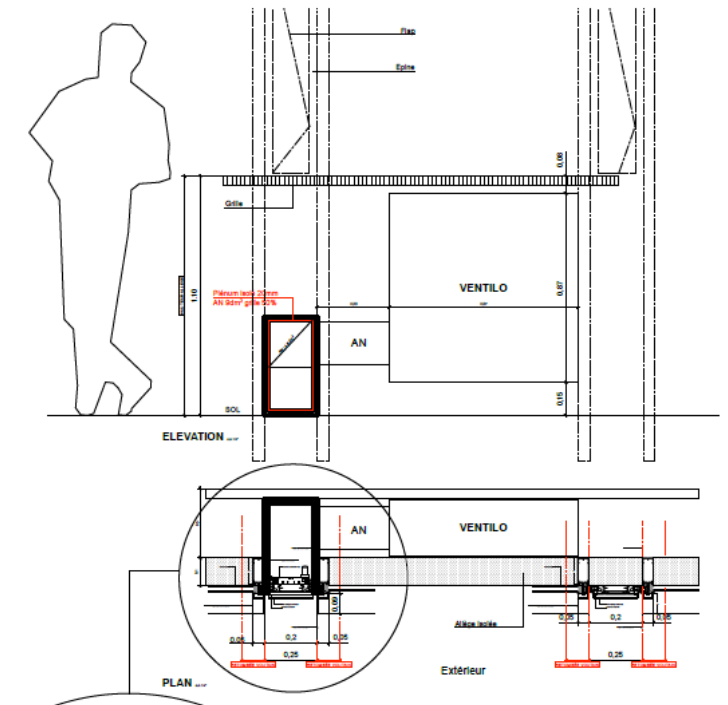
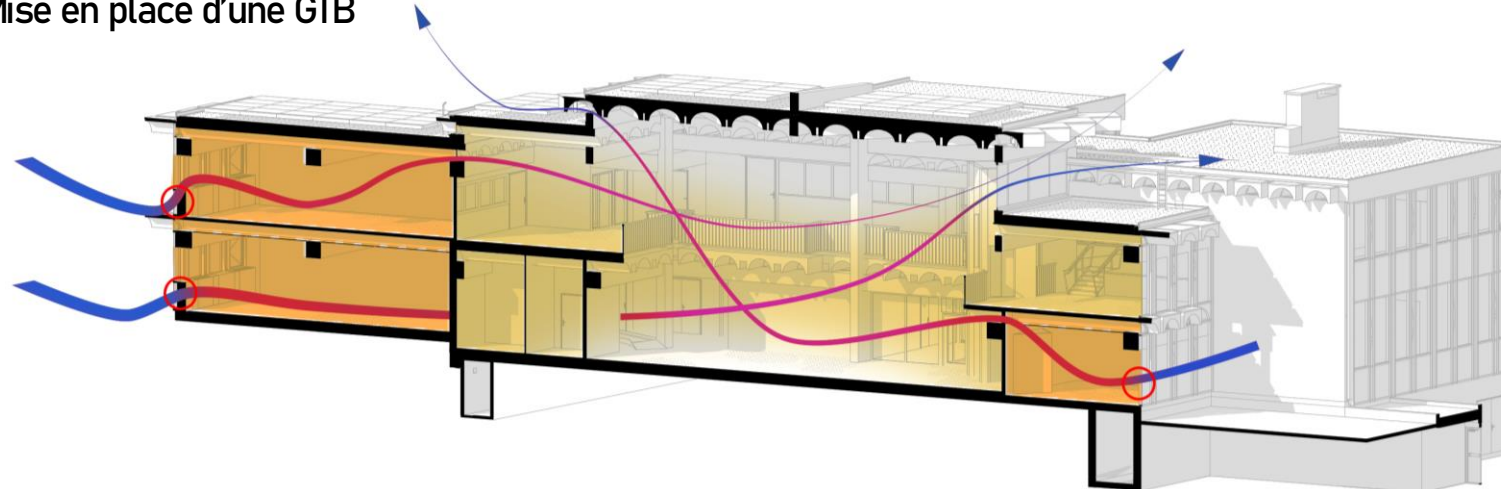


Chauffage / Climatisation / Ventilation

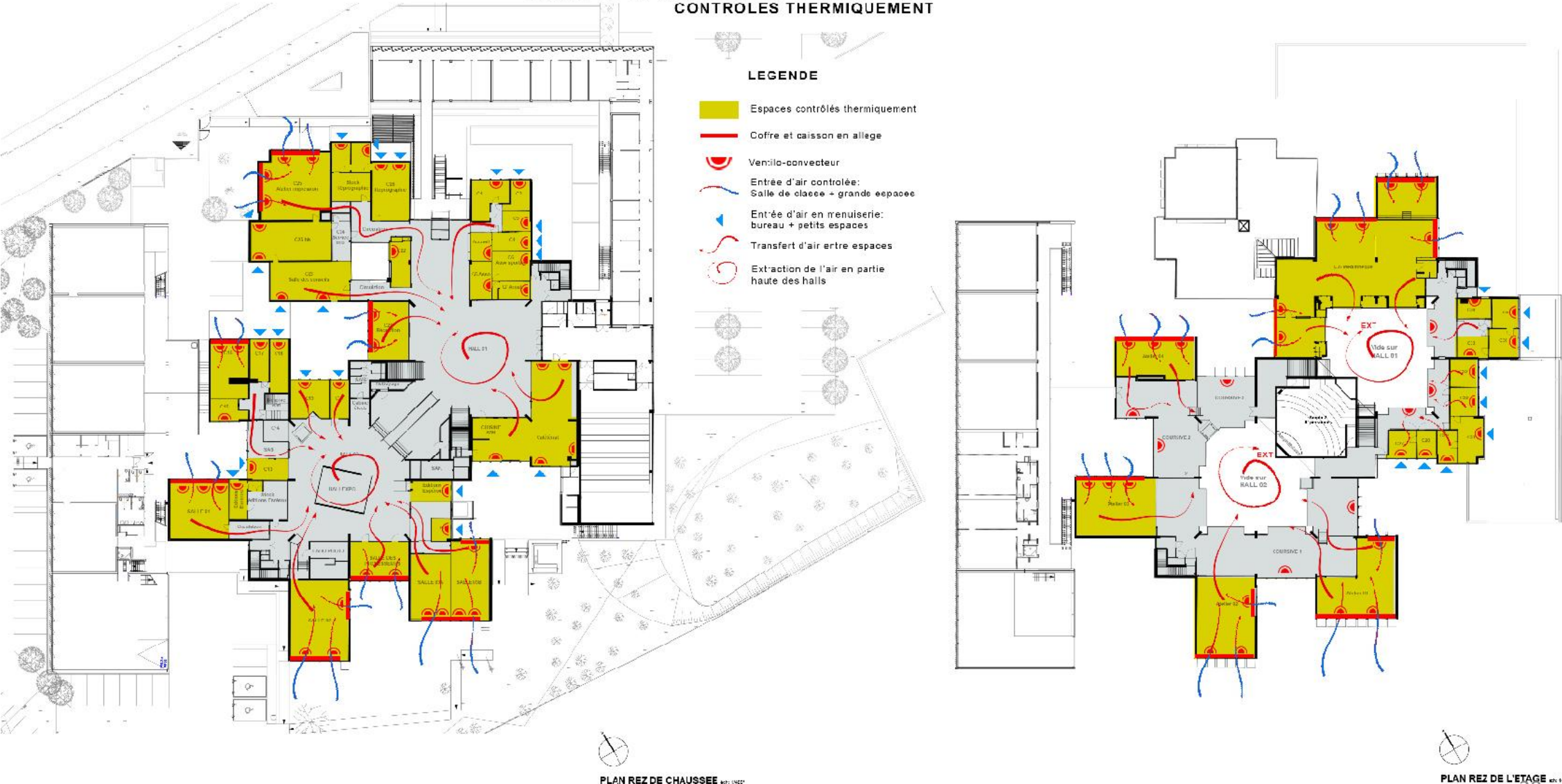
- Mix énergétique Elec/Gaz : Intégration de deux pompes à chaleur dans la boucle d'eau chaude
- Installation d'une chaudière à condensation à la place des deux existantes
- Remplacement de la totalité des réseaux de chauffage
- Traitement terminal par ventilo-convecteurs et suppression de tous les splits
- Apport d'air neuf par la façade au niveau des ventilo-convecteurs
- Espaces tempérés et non chauffés
- Transfert d'air entre espaces chauffés et espace tempérés
- Brasseurs d'air dans les salles d'enseignement
- Mise en place d'une GTB

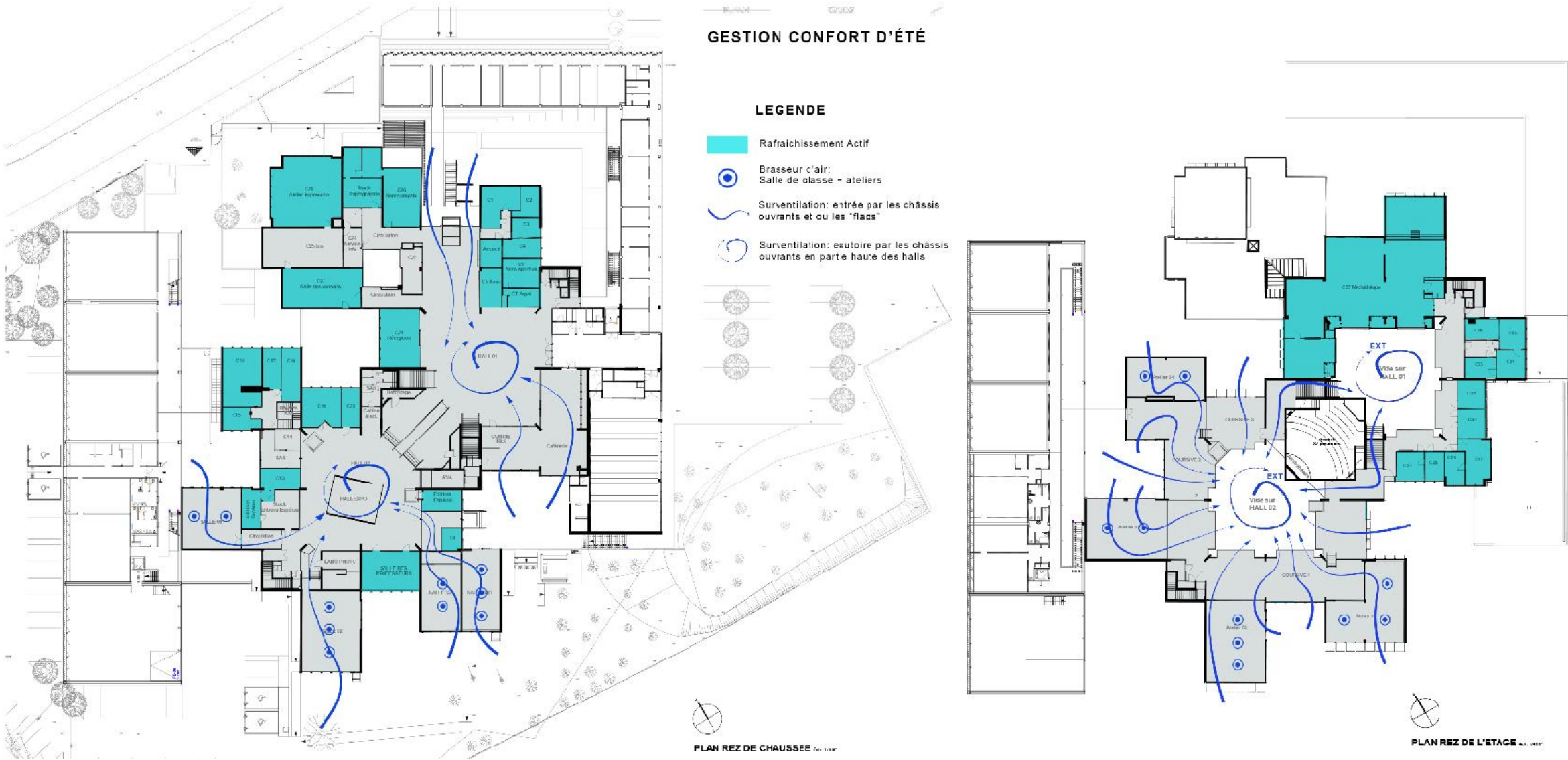
1 Kwh gaz PCS = 0,85 kWh utile

1 kWh élec (PAC) = 2,5 à 3,5 kWh utile



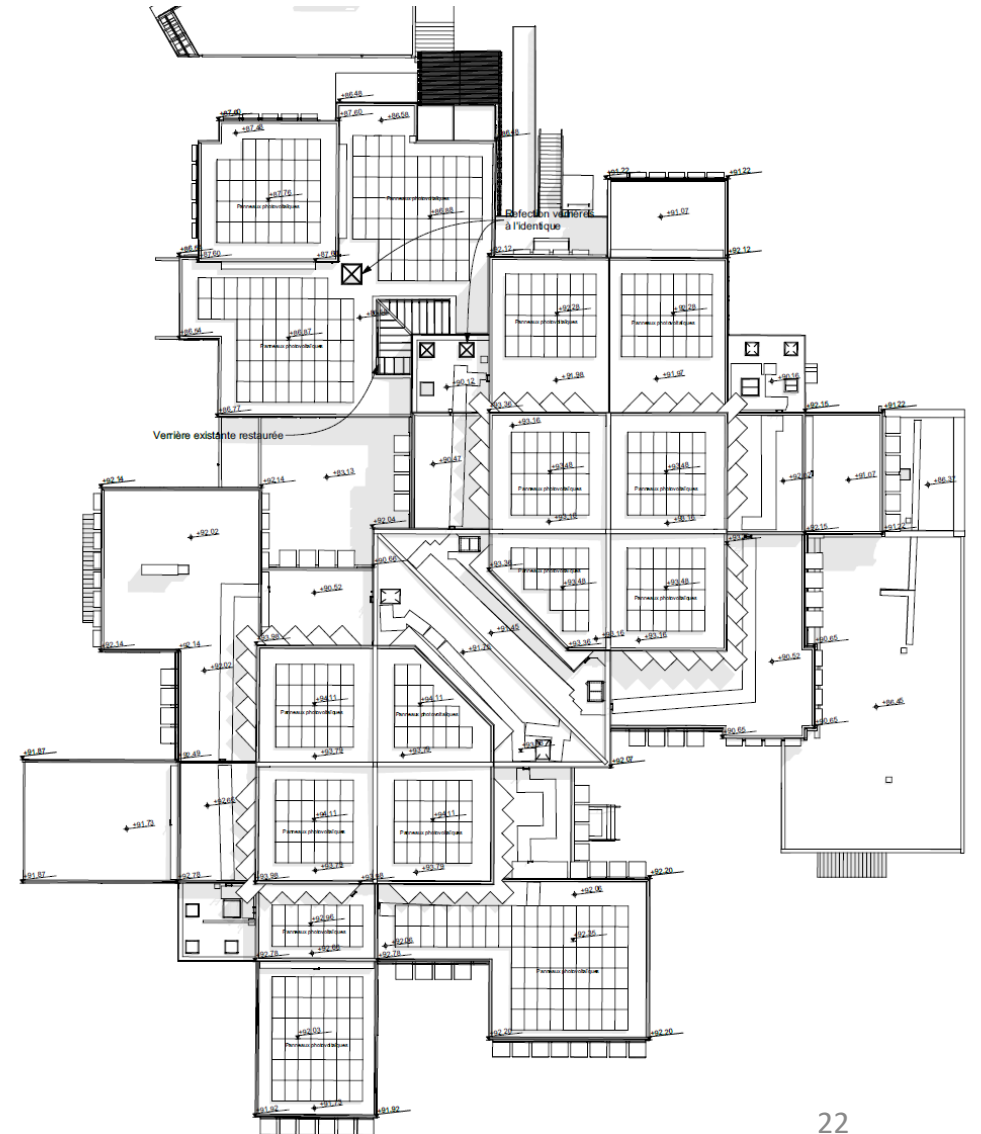
PRINCIPES DE CHAUFFAGE ET DE VENTILATION
CONTROLES THERMIQUEMENT





Photovoltaïque

- Puissance de production : 150 kWc
- Autoconsommation avec revente du surplus
- Augmentation de la part « autoconsommable »



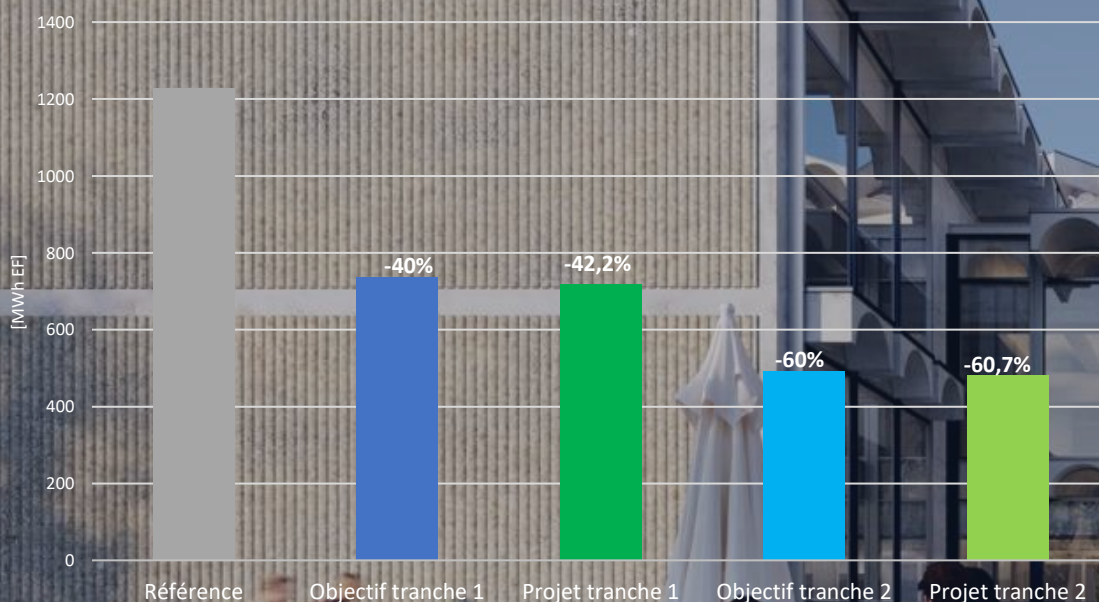
Exploitation – Maintenance

- Implication de l'exploitant du site dans la garantie de performance
- Mise en place d'un Contrat de Performance Energétique (CPE)
- Valorisation des CEE : + 80% (Coeff 1 + 2x40%)



Rendez-vous en 2023 !

Consommation d'énergie finale



Emissions GES

