

Commission d'évaluation : CONCEPTION du 03 février 2015

Restructuration de la demi-pension du Lycée Théodore AUBANEL, Avignon (84)



**Maître
d'Ouvrage**

**Maître d'ouvrage
délégué**

Architecte

BE TCE

BET Cuisine

Région PACA

AREA PACA

**VIOLAINE
LEGRE**

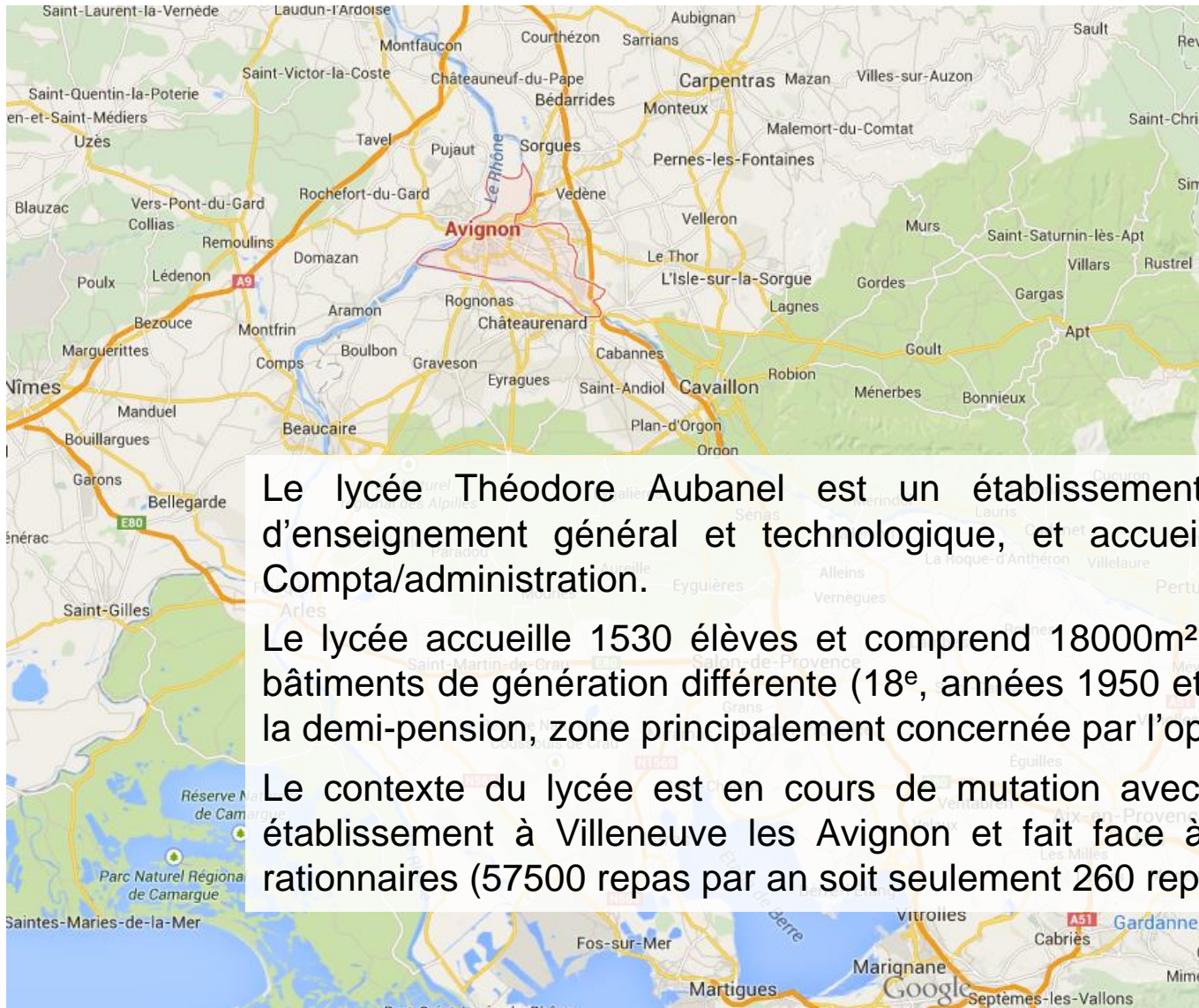
SECA

INGECOR



Accompagnateur : Raphaël Willemot - BEHI

Contexte



Le lycée Théodore Aubanel est un établissement intra-muros d'Avignon d'enseignement général et technologique, et accueille également des BTS Compta/administration.

Le lycée accueille 1530 élèves et comprend 18000m² de locaux répartis en 4 bâtiments de génération différente (18^e, années 1950 et 1992 pour une partie de la demi-pension, zone principalement concernée par l'opération).

Le contexte du lycée est en cours de mutation avec la création d'un nouvel établissement à Villeneuve les Avignon et fait face à une perte régulière de rationnaires (57500 repas par an soit seulement 260 repas/jours).



Contexte

La Région assure la maintenance immobilière des lycées et sur ce site la demi-pension présente une multiplicité de problématiques à gérer :

- **Problèmes structurels :**
 - infiltrations importantes au niveau de la laverie,
 - plus de CF2h entre la chaufferie attenante et la demi-pension
- **Problèmes fonctionnels :**
 - laverie non fonctionnelle : plateaux gérés par chariots, pas de dérochage
 - non-conformité au code du travail (bureaux sans lumière naturelle)
 - pas de marche en avant

Le bâtiment devait également être mis en conformité avec les règles d'accessibilité PMR

Il a été décidé de lancer une opération globale sur ce bâtiment et d'y intégrer de ce fait la problématique qualité environnementale.

Enjeux du projet - Programme

Enjeux de l'opération :

- Regagner des rationnaires malgré la perte d'effectif en améliorant la fonctionnalité et le confort du bâtiment (production et salle de restaurant)
- Mettre aux normes le bâtiment (accessibilité notamment)
- Améliorer la performance de l'enveloppe et des équipements
- Assurer la continuité du service pendant les travaux

Exigences techniques :

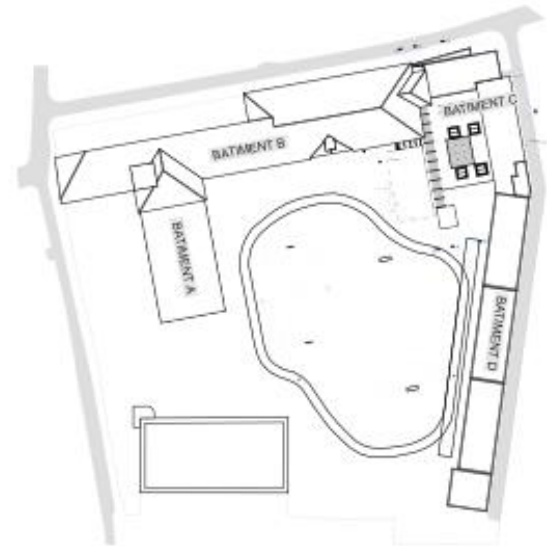
- Amélioration de la qualité de l'éclairage naturel de la zone réfectoire (profonde, avec seulement 2 façades exposées et masquées)
- Garantie d'un bon niveau de confort thermique dans la zone réfectoire (en hiver et en été, lycée occupé avec le festival)
- Utilisation dans la mesure du possible des solutions de second œuvre qui présentent une plus-value environnementale
- Gestion rigoureuse du chantier qui sera largement contraint par l'implantation du lycée (à l'intérieur des remparts) et le maintien en fonctionnement de l'établissement

Le projet dans son territoire



Présentation du site - Etat des lieux

- Bâtiment C concerné par l'opération, de 5 niveaux inséré entre le bâtiment B (18^e siècle) et le bâtiment D (fin des années 50 comme le C). Dernière réhabilitation en 1992
- Demi-pension sur les 2 premiers niveaux :
 - RDC : cuisines, réfectoire (2 salles séparées par la plonge)
 - R-1 : réserves, chambres froides, local poubelles, locaux du personnel, bureau, lingerie et chaufferie, foyer des élèves
- R+1 au R+3 occupé par une partie de l'internat et de l'externat



Plan masse





Façade sur cour actuelle



Toiture avec liaison C/réfectoire



Réfectoire

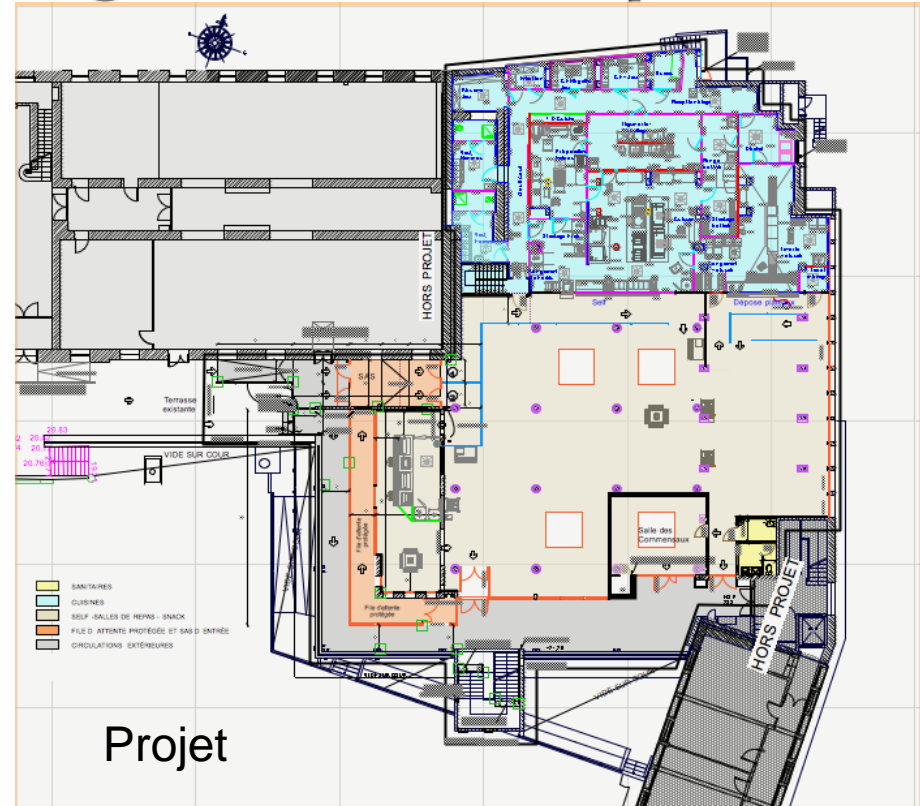
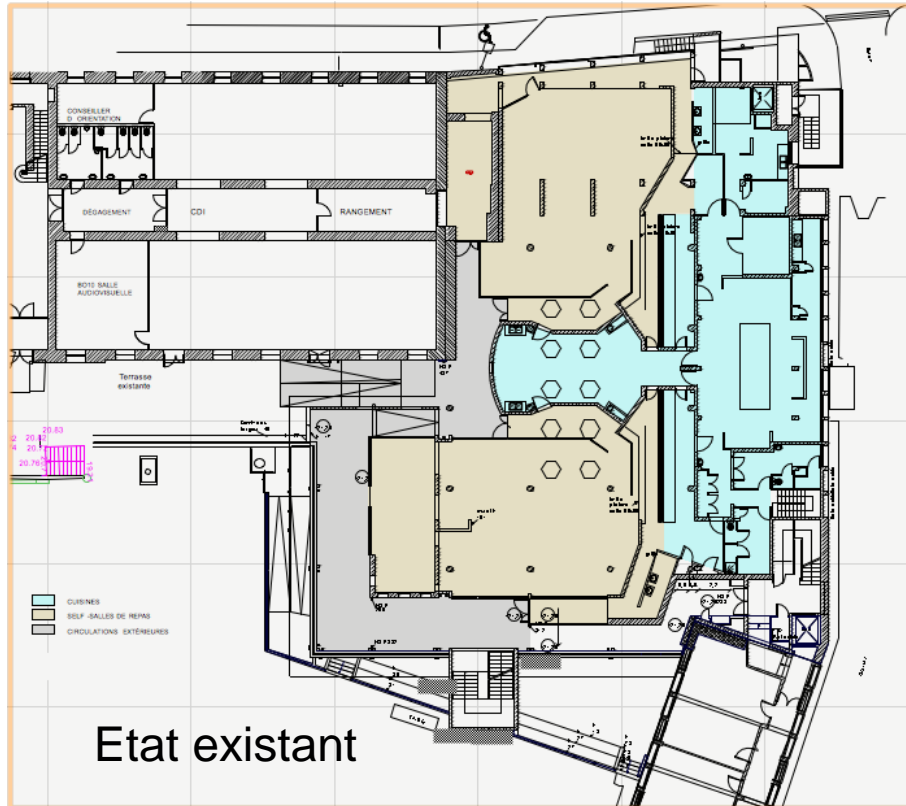


Réfectoire

Parti architectural



Réorganisation spatiale



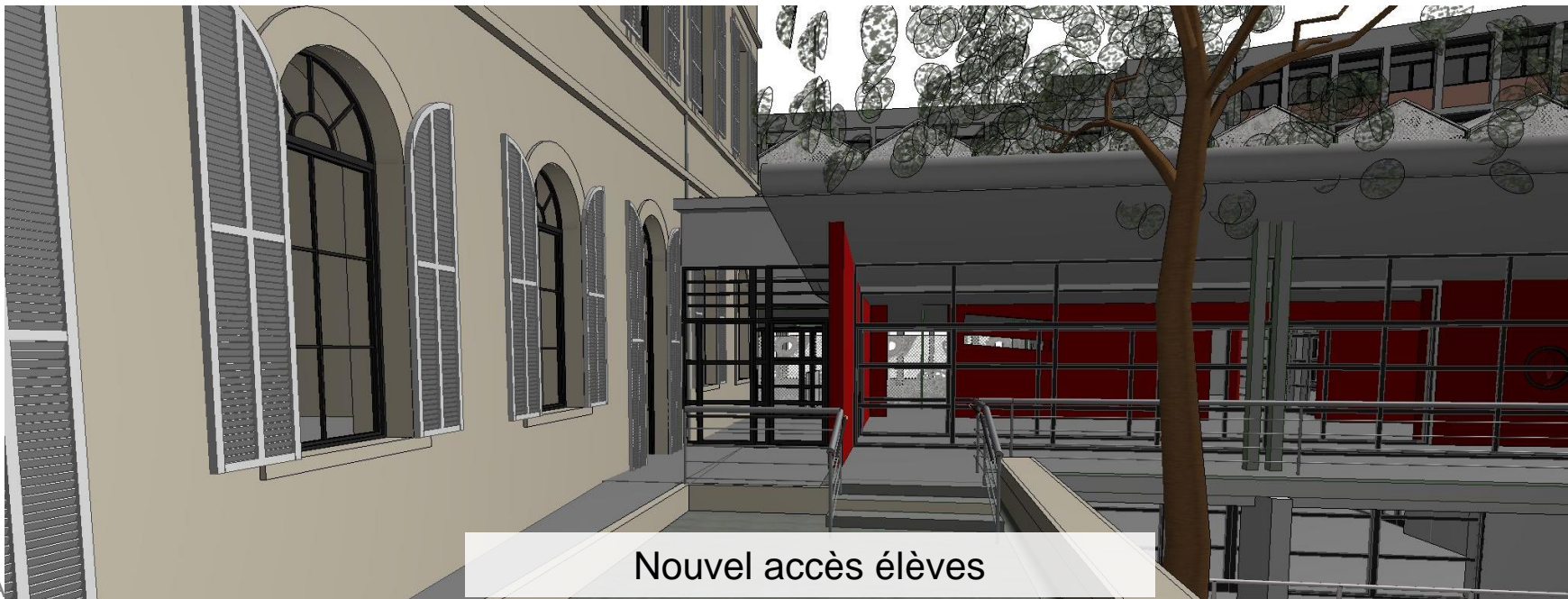
- Rotation de la cuisine vers le nord qui permet la libération de la façade Est et la création de la salle sur trois orientations
- Escalier du personnel RDC/R-1 déplacé, création d'un bureau avec lumière naturelle et vestiaires au RDC
- Bloc sanitaire élèves intégré dans la demi-pension



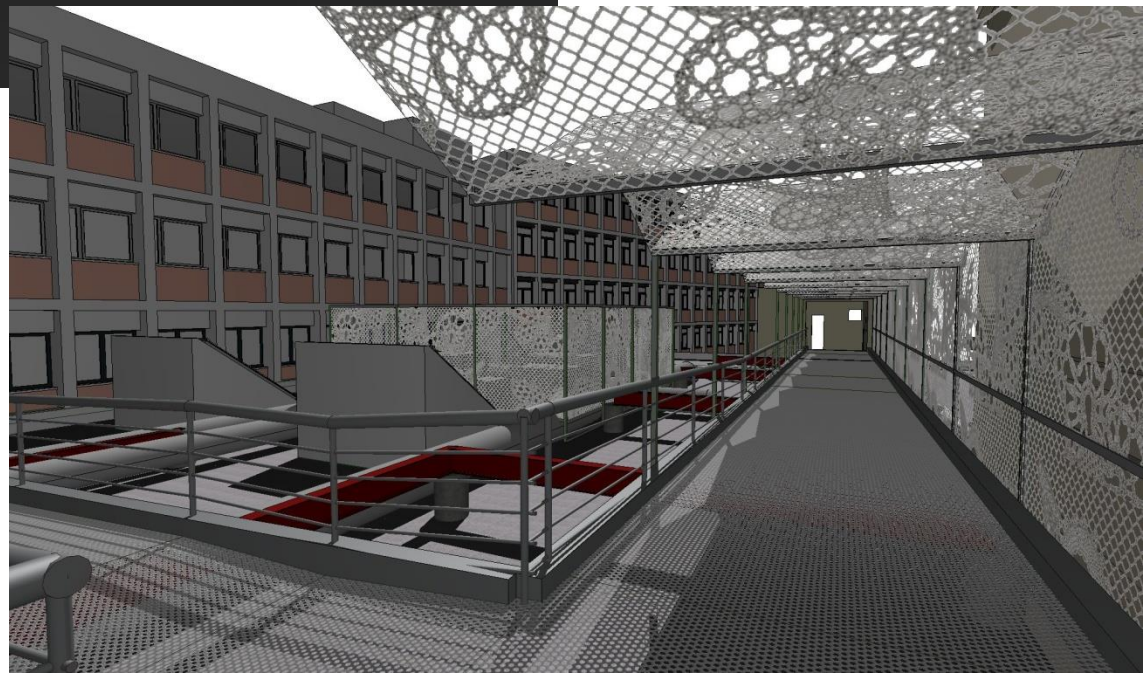
Façade sur cour actuelle



Façade sur cour projet



Nouvel accès élèves



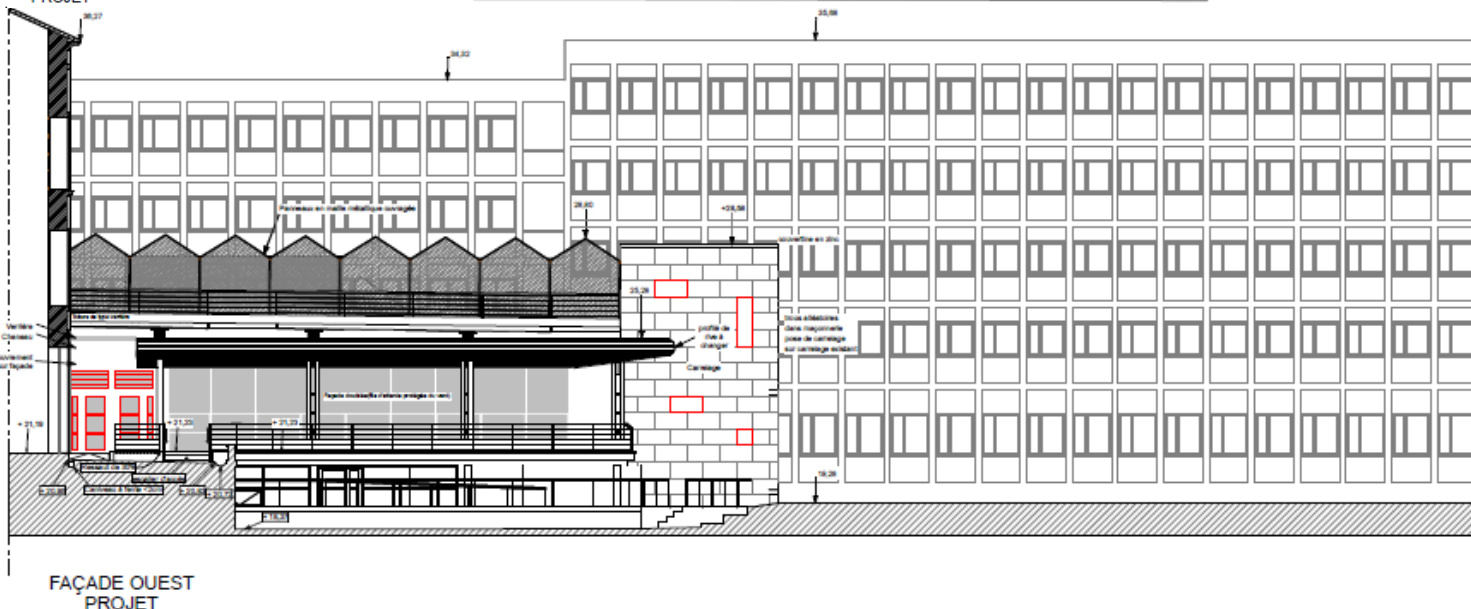


Façade nord actuelle

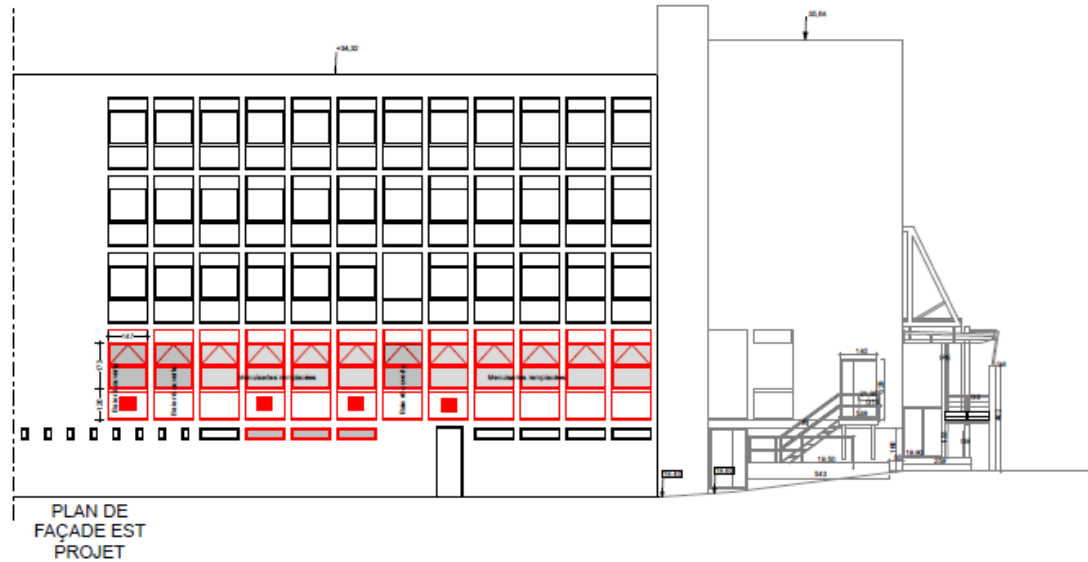
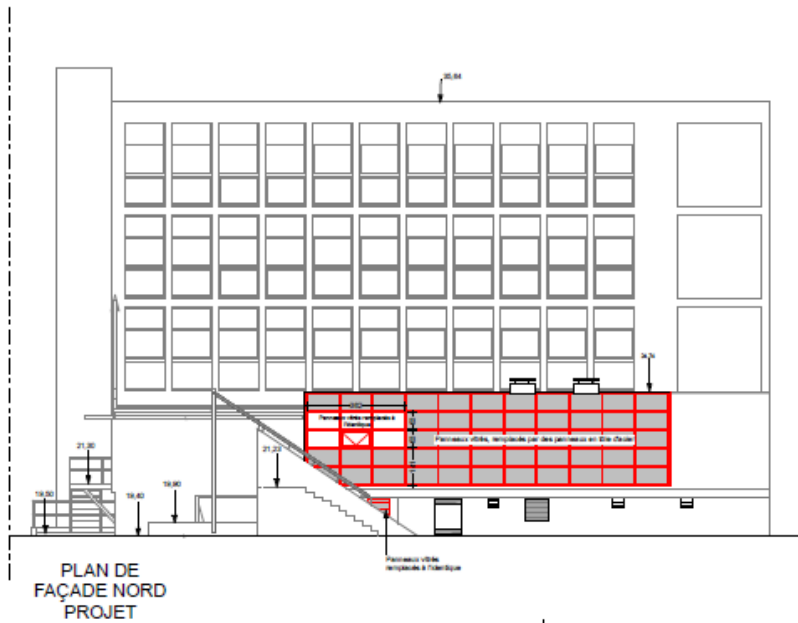


Façade nord projet

Façades intérieures



Façades extérieures



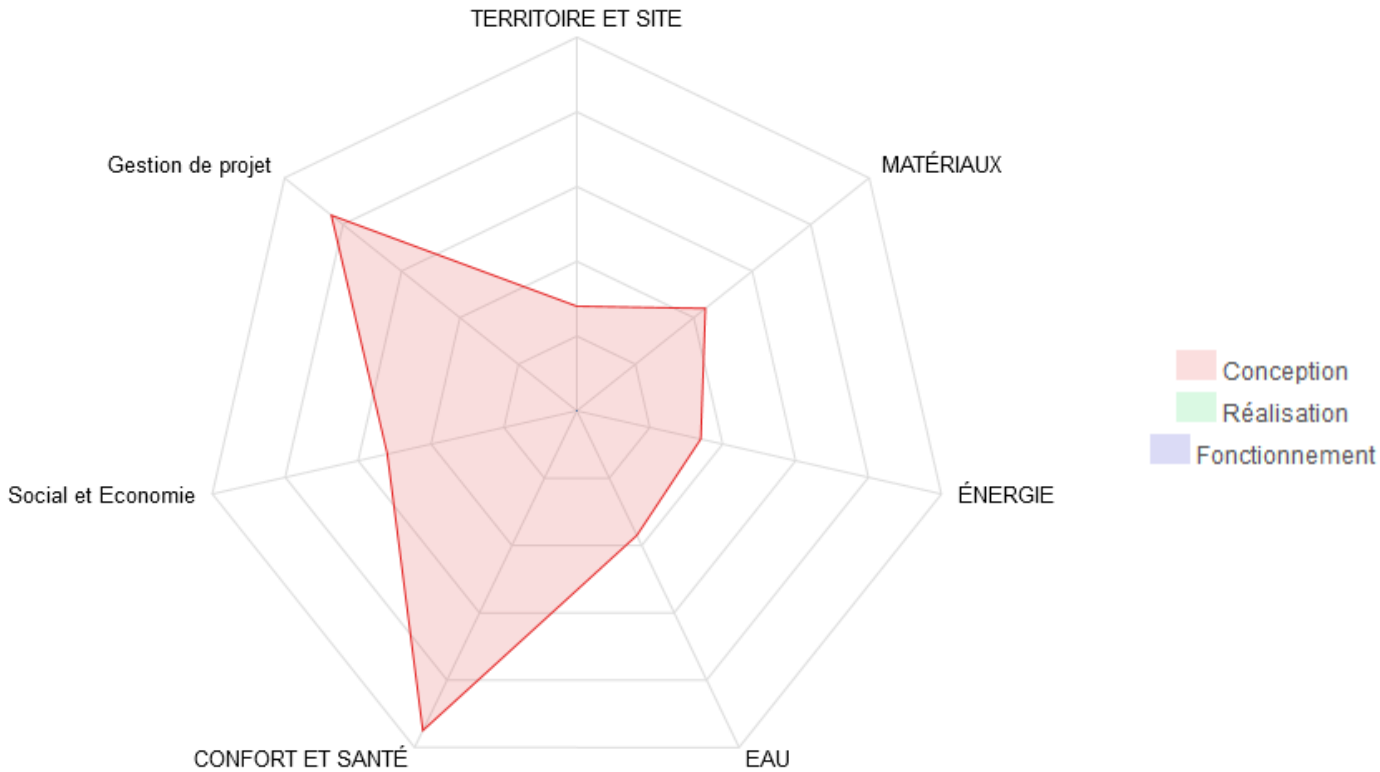
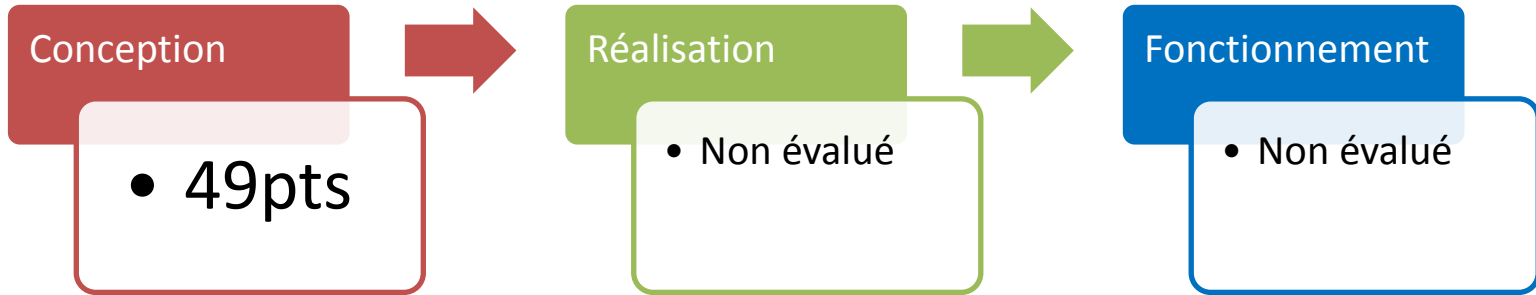
Fiche d'identité

Typologie	<ul style="list-style-type: none"> • Enseignement (restauration) 	Consommation d'énergie primaire (selon Effinergie)*	<ul style="list-style-type: none"> • Objectif = Cep=109kWhep/m² • Cep RT = 104kWhep/m² • Process = 162 kWhep/m²
Surface	<ul style="list-style-type: none"> • 1725 m² SHON 	Production locale d'électricité	<ul style="list-style-type: none"> • Pas de production locale d'électricité
Climat	<ul style="list-style-type: none"> • Zone climatique H2d • Altitude: 21m 	Planning travaux	<ul style="list-style-type: none"> • 10 mois de travaux après notification des entreprises
Classement bruit	<ul style="list-style-type: none"> • BR 1 • Catégorie locaux CE1 	Coûts	<ul style="list-style-type: none"> • Estimation travaux : 2 M€HT
Bbio Ubat (si possible)	<ul style="list-style-type: none"> • Ubât = 0.67 W/m².K 		

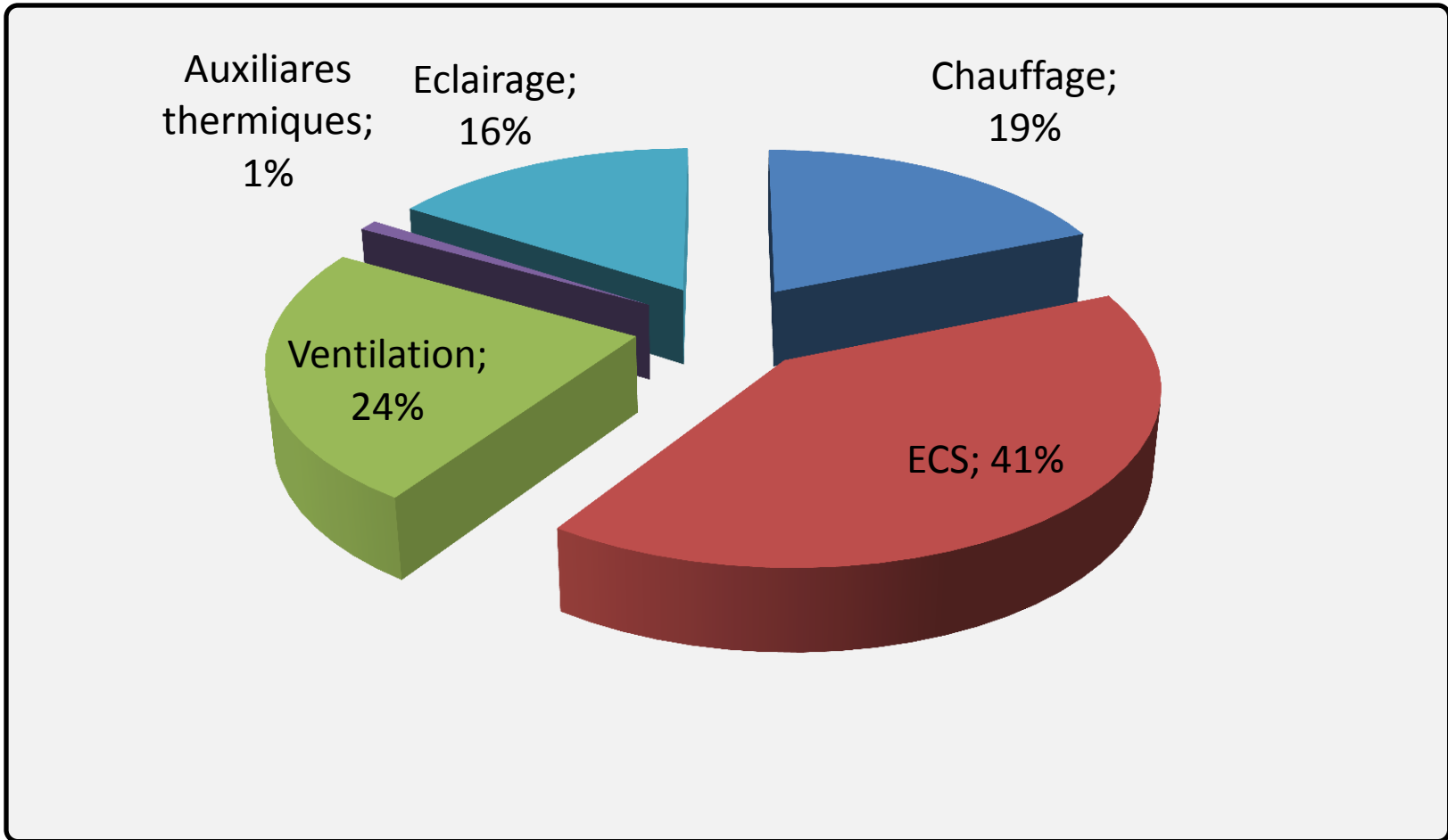
*Sans prise en compte de l'éventuelle production d'électricité

Vue d'ensemble au regard de la Démarche

BDM



Répartition de la consommation en énergie primaire en kWh_{ep}/m² shon.an et en %

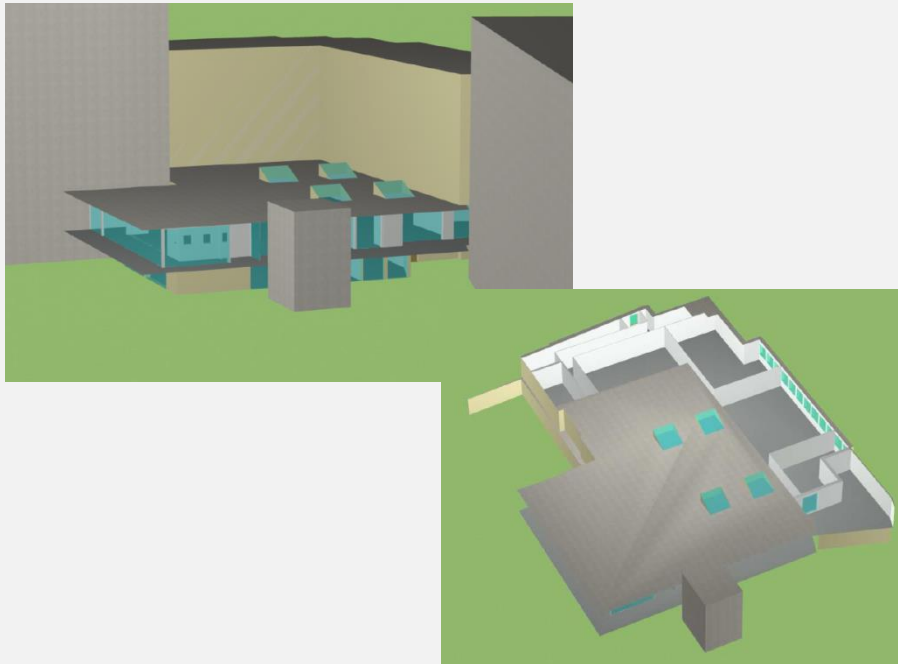


Quantification de l'inconfort estival - STD

STD réalisée en phase APD, sur l'ensemble de l'année et sur les locaux nobles (réfectoire, bureau du chef) avec occupation différenciée (services réduits pour l'internat, service maximal entre 11h30 et 13h)

Objectif : moins de 50h au-dessus de 28°C, en journée, fenêtres fermées, en période d'occupation.

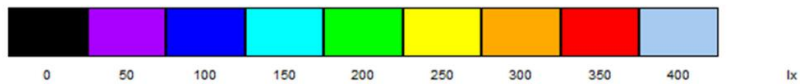
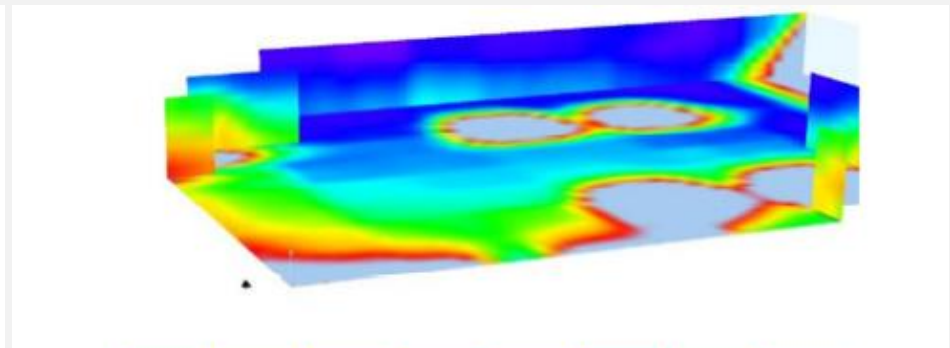
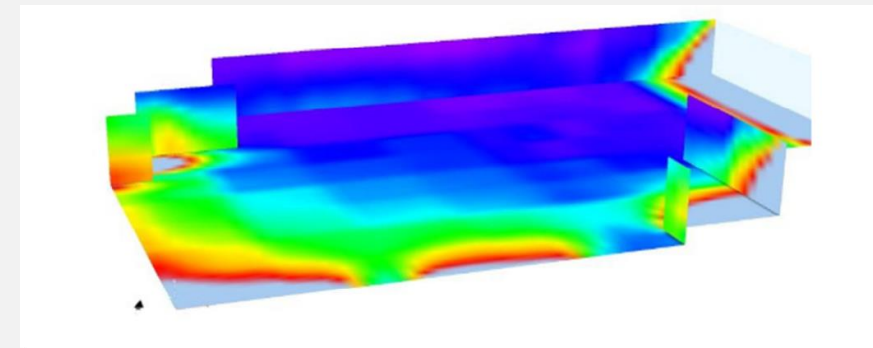
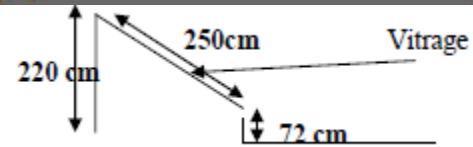
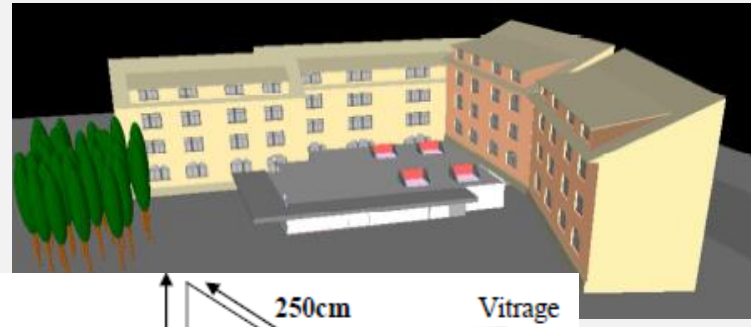
Résultat: risque d'inconfort limité à 39h par an obtenu sans optimisation particulière
Besoins de chauffage bruts : 59W/m² (avec besoins d'AN), 30kWh/m².an



Quantification du confort visuel - FLJ

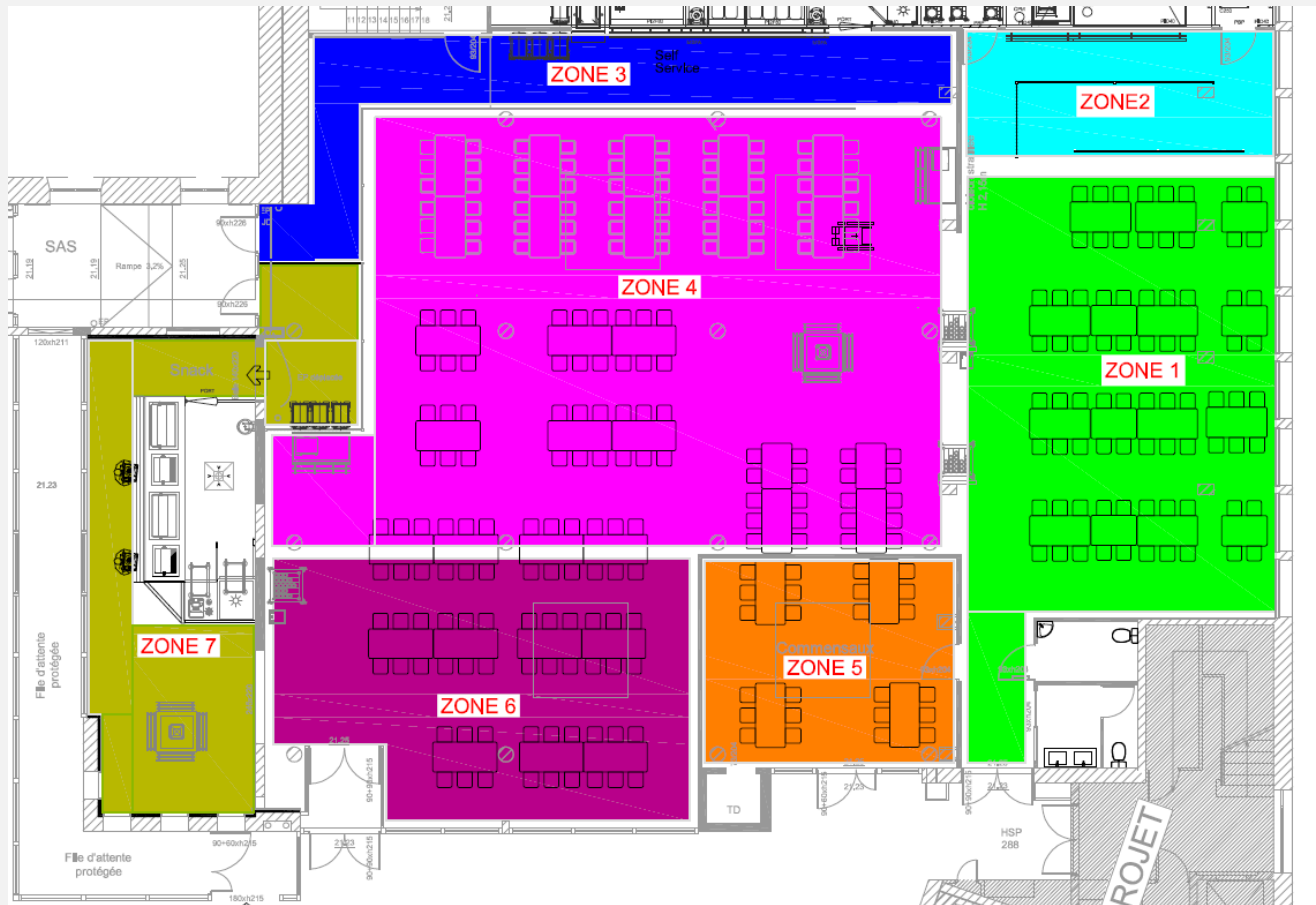
Création de quatre puits de lumière orientés plein sud

Simulations d'éclairage naturel réalisées afin d'évaluer l'efficacité des lanternons prévus et de les optimiser si nécessaire



Optimisation de l'éclairage

Optimisation de l'éclairage artificiel en corrélation avec l'amélioration de l'éclairage naturel par la création de 7 zones d'éclairage artificiel autonomes et avec gradation par rapport à l'éclairage naturel :



Matériaux

Parois	R (m ² .K/W)	U (W/m ² .K)	Composition*
Murs extérieurs (façades arrières)	2.5	0.37	<ul style="list-style-type: none"> •Doublage 8cm •Mur béton existant
Murs espace tampon (façades côté cour)	3.0	0.3	<ul style="list-style-type: none"> •Doublage avec isolant mixte fibre de bois, laine de chanvre et fibre textile 10cm •Mur béton existant
Toiture terrasse	7.5	0.13	<ul style="list-style-type: none"> •Dalle béton •Isolant PUR 17cm •Protection gravillonnée
Menuiseries extérieures	-	1.7	Menuiseries aluminium avec DV 4/16/4
Lanterneaux	-	2.2	Lanterneaux isolés

* La composition de la paroi est donnée de l'intérieur vers l'extérieur

Energie

Equipements (par bâtiment)	Destination
<ul style="list-style-type: none"> • Raccordement à la chaufferie existante • Circuits de distribution réaménagés et optimisés • Traitement du réfectoire par CTA • Traitement des locaux annexes par radiateurs • Besoins bruts de chauffage, y compris besoins d'AN : 59W/m² (estimation STD) 	Chauffage
<ul style="list-style-type: none"> • Pas de climatisation de confort 	Refroidissement
<ul style="list-style-type: none"> • Traitement du réfectoire par CTA double flux avec échangeur rotatif, débit 7000m³/h (brassage 4vol/h) • Traitement indépendant de la cuisine en double flux, par une hotte à induction 	Ventilation
<ul style="list-style-type: none"> • Production d'ECS par le primaire de la chaufferie centrale 	ECS et appoint éventuel
<p>Forte optimisation de l'éclairage artificiel du réfectoire suite aux solutions d'éclairage naturel mis en œuvre:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Puissance installée de 6W/m² -Découpage de la zone réfectoire en 7 zones indépendantes et asservies au niveau d'éclairage naturel mesuré localement 	Eclairage
<ul style="list-style-type: none"> •Comptage électrique sur chaque TD : éclairage, prise et alimentations spécifiques. Comptages supplémentaires pour les équipements de production frigorifique et pour les équipements de cuisine •Comptage volumétrique de tous les départs EFS et ECS • Comptage d'énergie sur les départs situés en sous-station : CTA, radiateurs et ECS 	Comptages

Gestion de projet

- Projet mené avec une approche globale malgré l'opération restreinte (à l'échelle de l'établissement)
- interaction forte et mise en cohérence avec la future opération d'amélioration de la barre C/D attenante
- Amélioration de la gestion des flux du site

Eau – Process cuisines

Evolutions fonctionnelles, réglementaires et des technologies qui permettent d'améliorer fortement la consommation de la cuisine :

- baisse des rationnaires et changement de technologie qui permettent de réduire fortement les consommations de la laverie :
 - machine plus réduite avec une PAC incorporée qui permet une alimentation directe en eau froide adoucie (plus de raccord à la production d'ECS) et une déshumidification de l'air (réduction importante des débits d'extraction de l'ordre de 50%)
 - réduction importante des consommations d'eau par la réduction du nombre de rationnaires (donc de casiers) et les avancées technologiques : consommations d'eau divisées par 4 pour la laverie
- Obligation réglementaire de traiter indépendamment la cuisine et le réfectoire, qui permet d'optimiser la ventilation de la cuisine : hotte à induction 90/10% avec ajustement des débits en fonction des besoins d'extraction

Points forts du projet

- Réponse pertinente aux différents objectifs du programme :
 - amélioration de la gestion des flux avec création d'une attente abritée pour les élèves (en conformité avec les règles PMR), et résolution des dysfonctionnements de la liaison verticale (désormais abritée) et en toiture (ombragée)
 - modifications fonctionnelles et techniques (laverie, zone cuisine) qui permet une forte amélioration de la performance environnementale de la DP (amélioration de la ventilation, baisse des consommations de chauffage et d'eau)
 - Diversification de l'offre par l'implantation d'une zone snack pour reconquérir des élèves qui préfèrent aller en ville
- Interaction forte et mise en cohérence avec la future opération d'amélioration de la barre C/D attenante
- Contraintes fortes de l'opération qui limitent la possibilité d'innovations mais beaucoup de bonnes pratiques constatées dans la conception du projet (notamment l'optimisation de l'éclairage naturel et artificiel)