

Commission d'évaluation : Conception du 28/03/2019

# Rénovation de la demi pension du lycée Aristide Briand à GAP



Accord-cadre Etat-Région-ADEME 2007-2013



Région



Provence-Alpes-Côte d'Azur



Maître d'Ouvrage	Architecte	BE Technique	Economiste	AMO QEB
Région Sud AREA	BLAY COULET	CET	BERMATEC	EODD

# Contexte

## Contexte :

- Lycée A. BRIAND situé à GAP
- Lycée et demi pension construit en 1968
- Surface : 1380 m<sup>2</sup>
- 3 services par jour
- 1100 pensionnaires inscrits le midi (200 matin et soir), mais 900 l'utilisent réellement (temps d'attente, qualité, confort, etc.)
- Utilisé par collège et lycée
- Fonctionnement en cuisine centrale

## Problématiques rencontrées ayant entraîné le projet de rénovation :

- Nombre de pensionnaires réels trop faibles
- Bâtiment ancien, vétuste et énergivore
- Problématiques de confort
- Problématiques de fonctionnement (temps d'attente pour les élèves, etc.)
- Bâtiment ne respectant pas les normes PMR ni le référentiel cuisine de la région

# Enjeux Durables du projet



- **Enjeu 1 : Confort / Qualité / capacité d'accueil**

- Réagencement de locaux pour améliorer la fonctionnalité et réduire les temps d'attente
- Amélioration du confort des utilisateurs (odeurs, thermique été / hiver, acoustique)
- Mise aux norme PMR et respect référentiel cuisine région



- **Enjeu 2 : Performance énergétique**

- Réduire les consommations énergétiques du bâtiment

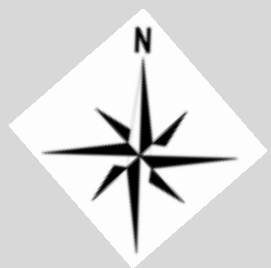
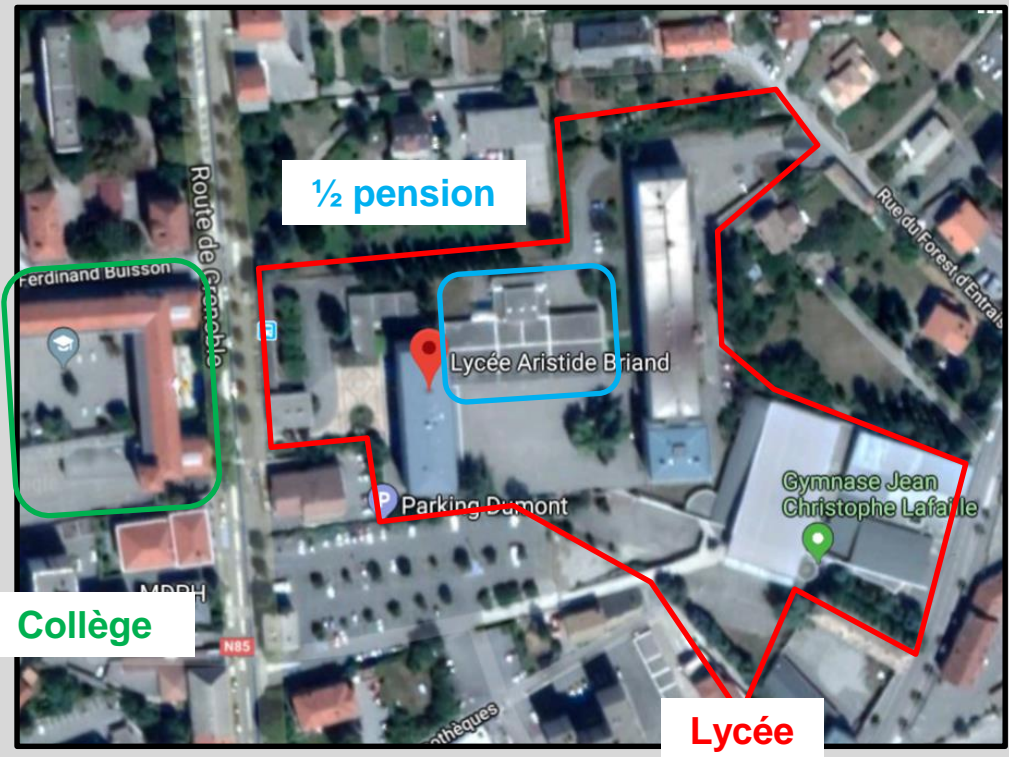


- **Enjeu 3 : Réutilisation maximale de l'existant / réduire les couts**

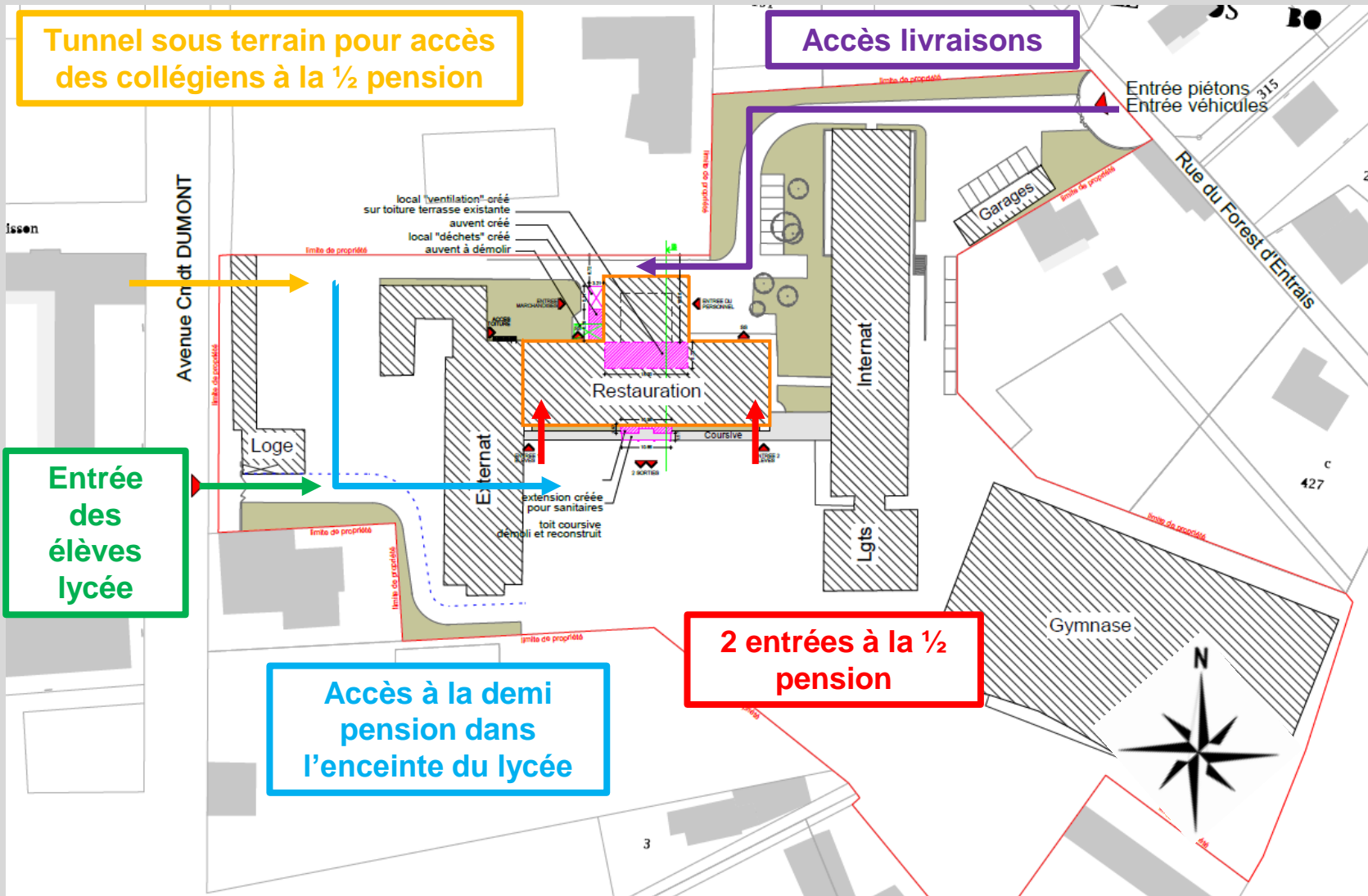
- Réutilisation de la structure et des équipements techniques existants

# Le projet dans son territoire

## Vues satellite



# Plan masse



Tunnel sous terrain pour accès des collégiens à la ½ pension

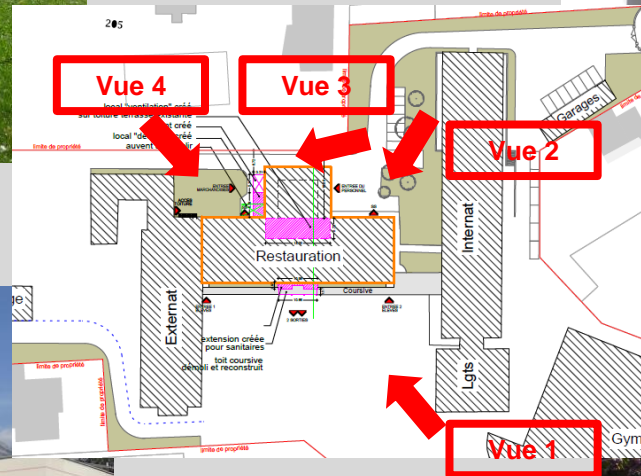
Accès livraisons

Entrée des élèves lycée

Accès à la demi pension dans l'enceinte du lycée

2 entrées à la ½ pension

# Le bâtiment existant



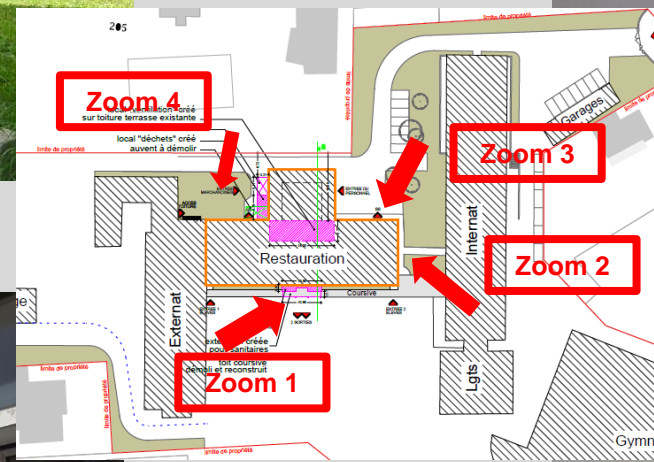
# Le bâtiment existant



**Zoom 4**



**Zoom 3**



**Zoom 1**



**Zoom 2**

# Les espaces intérieurs

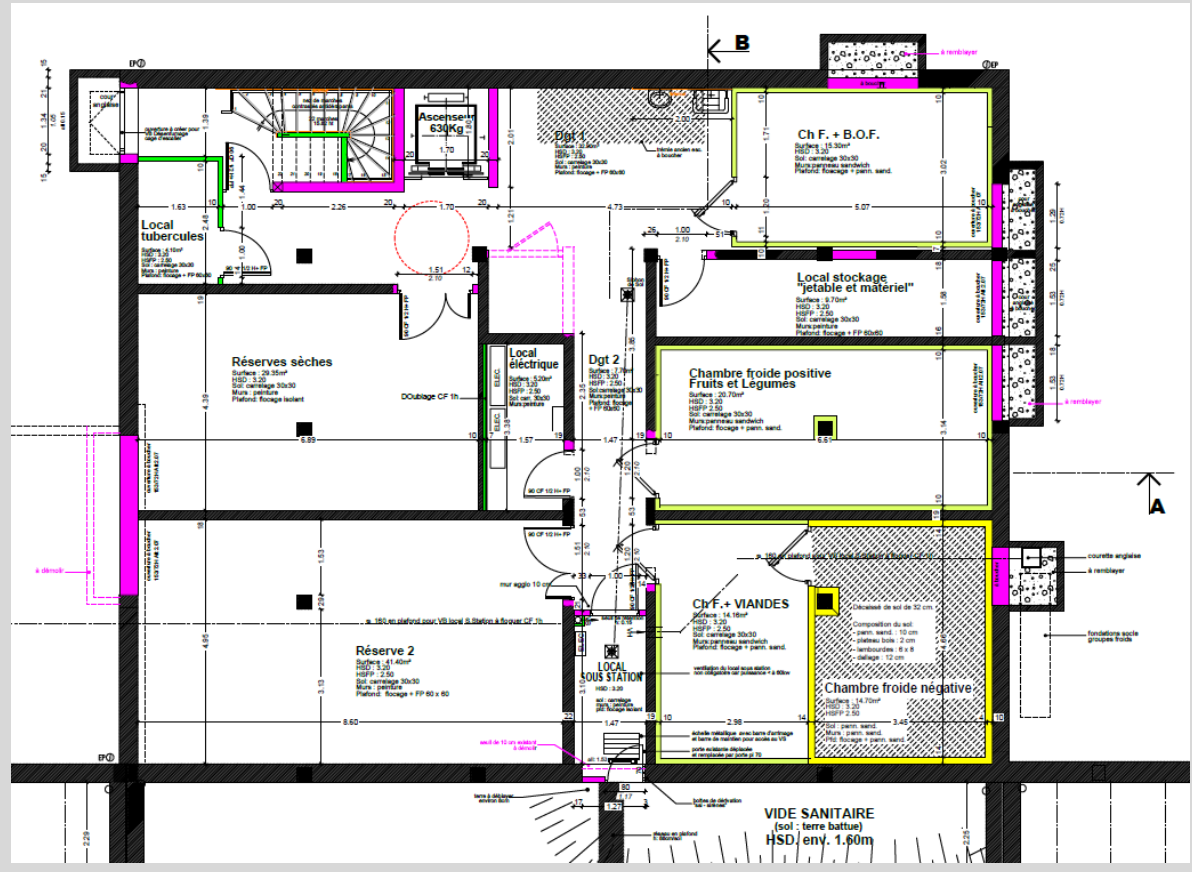




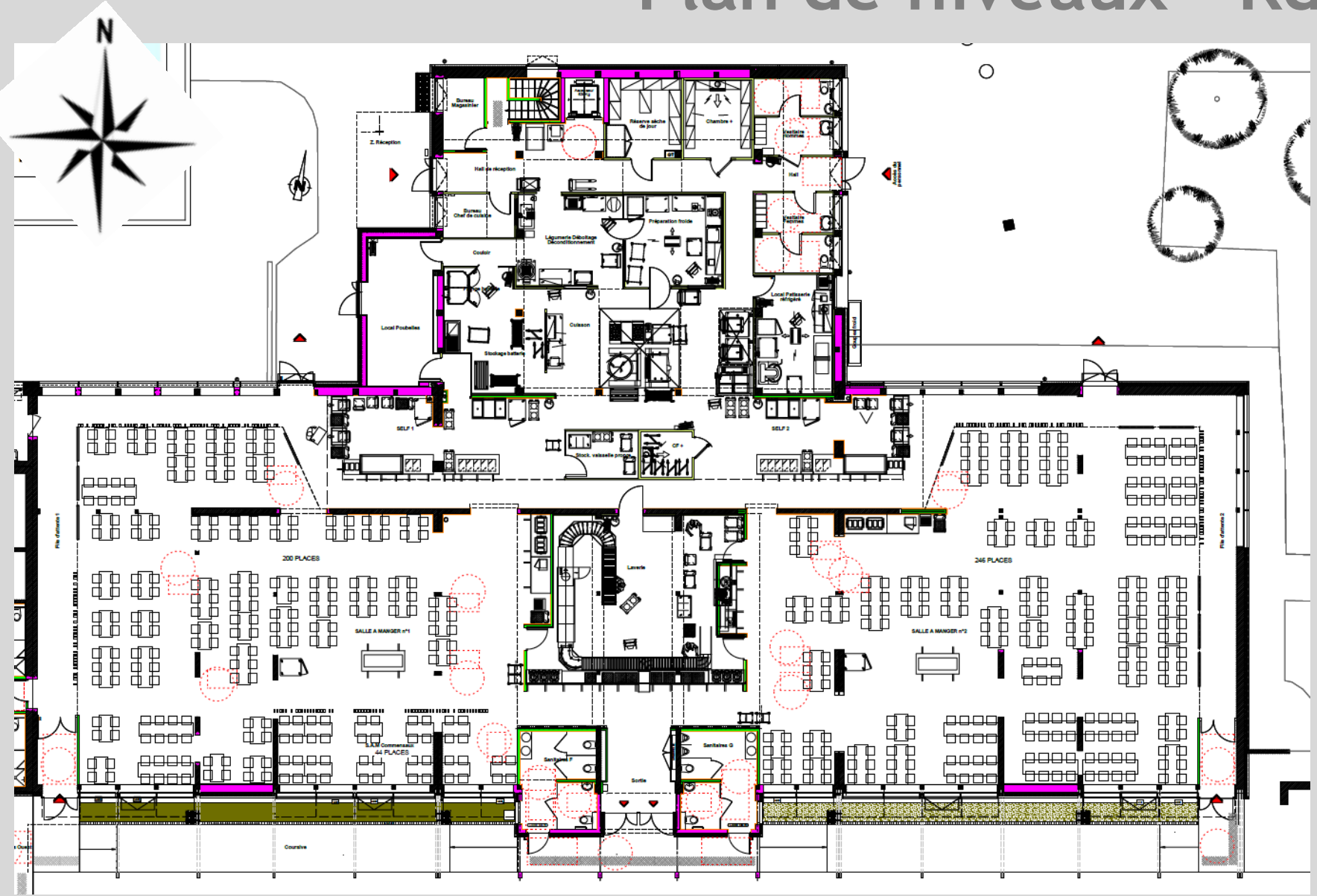
# Travaux envisagés

- Rénovation thermique de l'enveloppe :
  - Isolation thermique par l'extérieur
  - Remplacement des menuiseries
  
- Amélioration du confort des occupants et du personnel
  - Sous œuvre pour apport lumière naturelle
  - Optimisation du confort d'été
  - Local poubelle fermé
  - Sanitaires accessibles depuis la cours
  - Création d'une aire de déchargement
  
- Remplacement du système de ventilation et du système de chauffage
  
- Réagencement des locaux et des fonctionnalités
  - Création de deux entrées et deux zones de repas pour ouverture partielle lors des services réduits (matin et soir)
  
- Mise en place du tri sélectif

# Plan de niveaux - R-1

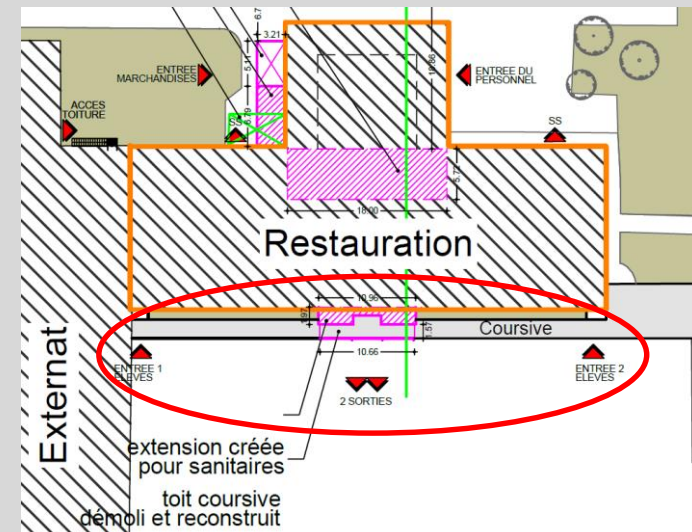
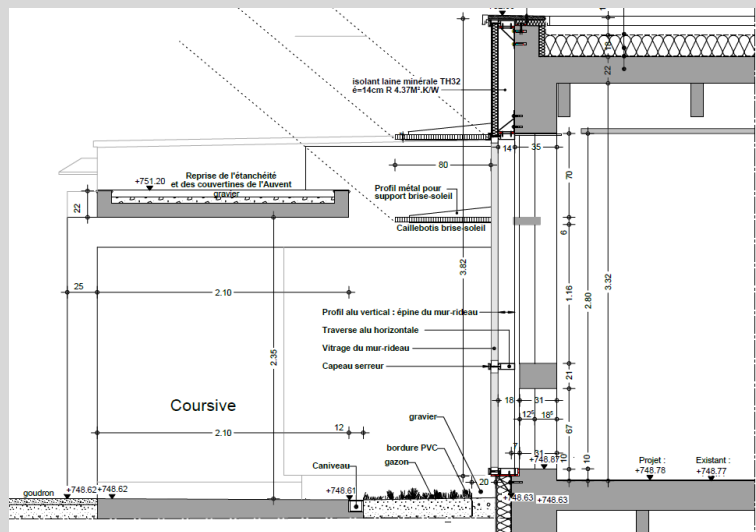
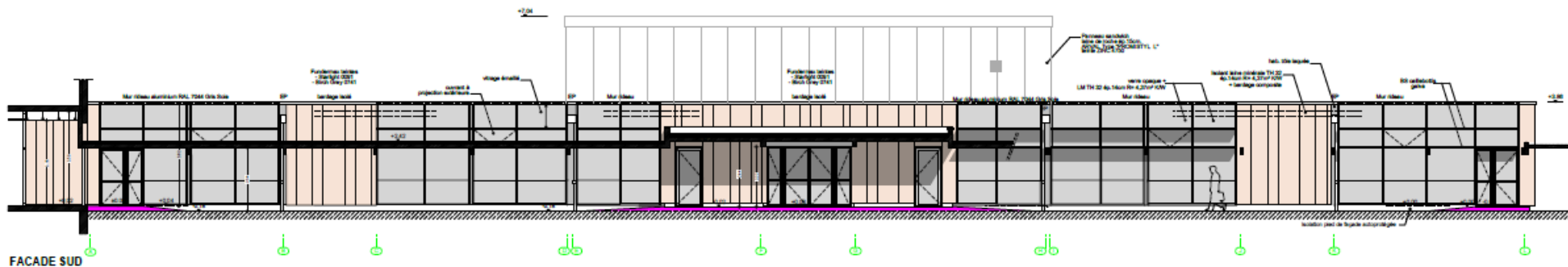


# Plan de niveaux - RdC



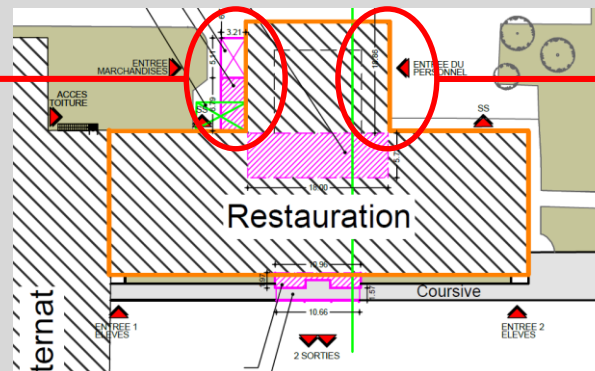
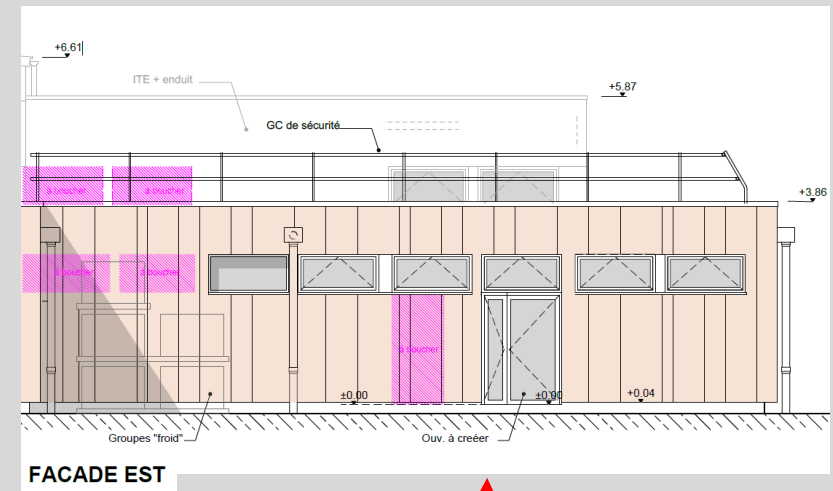
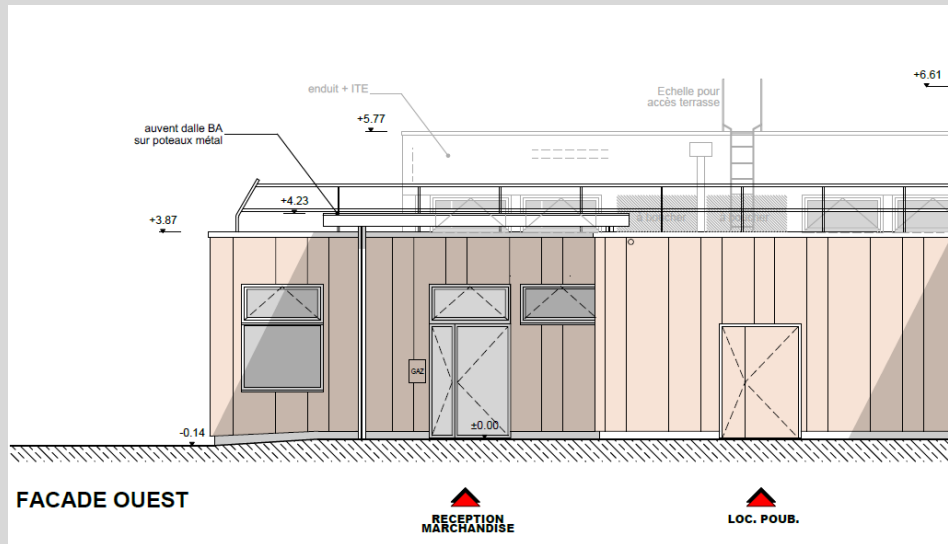
# Façades principale

- Façade principale orientée sud donnant sur la cours de récréation
  - Coursive extérieure protégée
  - Accès des élèves à la demi pension



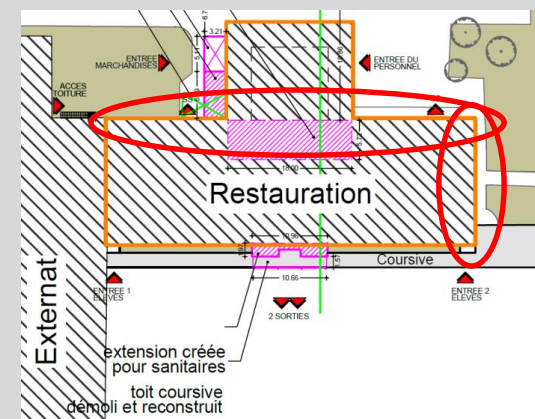
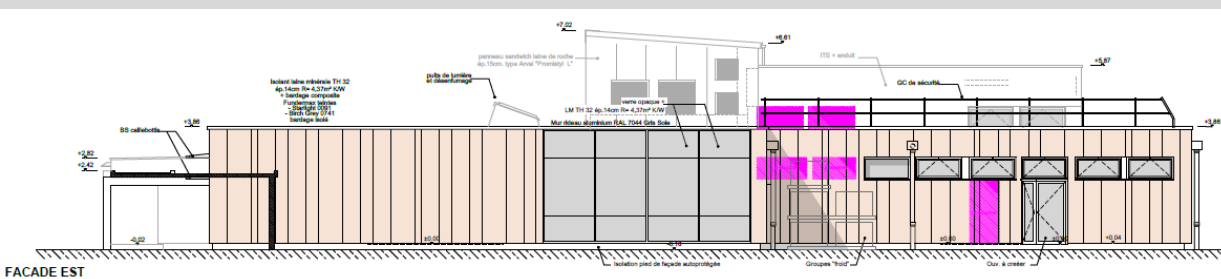
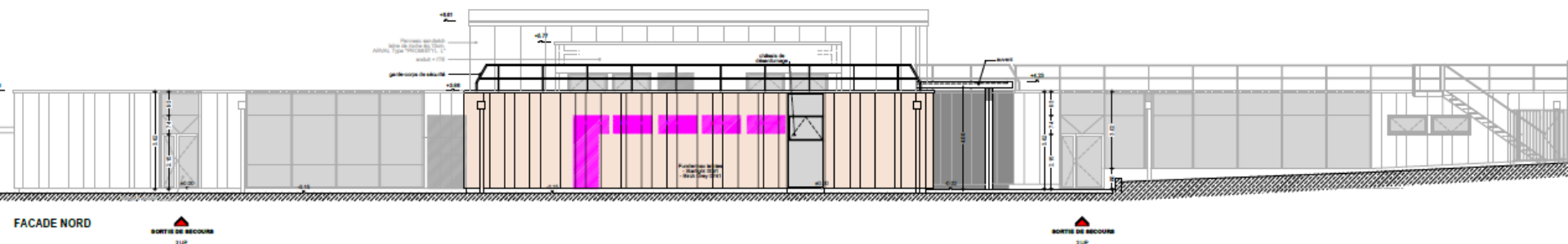
# Façades arrières

- Façades arrière orientée nord / Est et Ouest : Ilot Cuisine
  - Positionnement local poubelle (fermé) et de la zone de livraison (abritée)
  - Accès au personnel par une zone noble différenciée



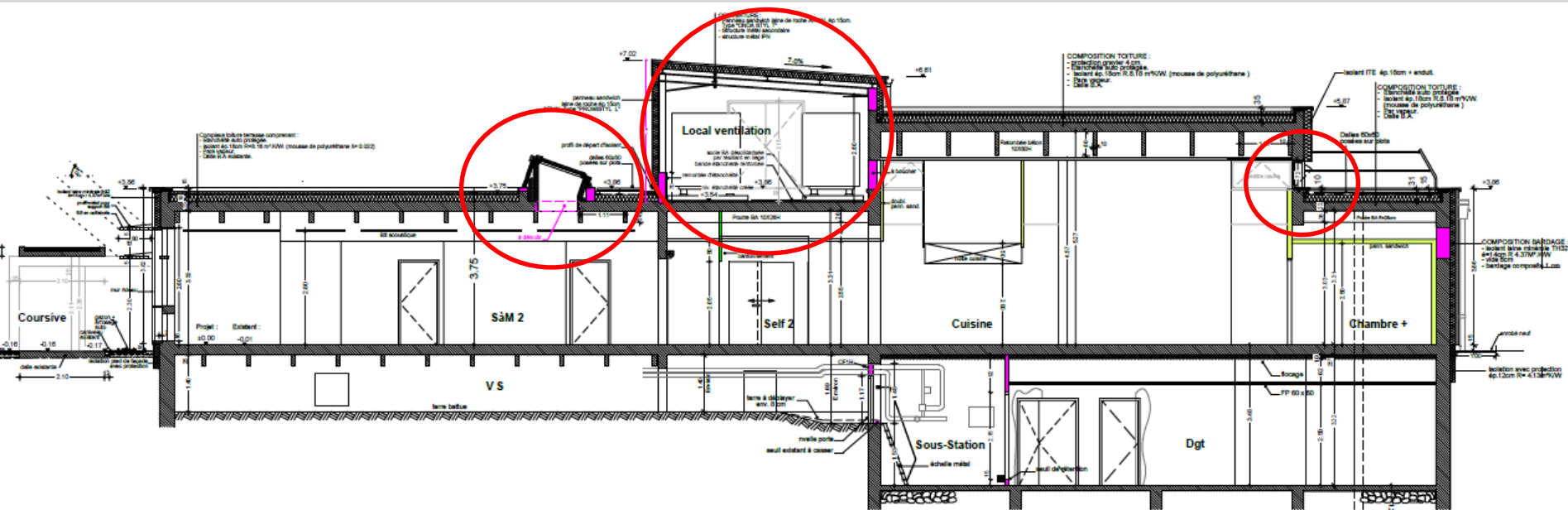
# Façades Nord et Est

- Façades vitrées donnant sur la salle de restauration
  - Apport de lumière naturelle dans la salle de restauration
  - Vues sur l'extérieur (montagnes et végétalisation au nord)



# Coupes

- Toiture traitée pour apporter de la lumière naturelle dans les espaces centraux de la demi pension (zone cuisine et espace de restauration)
  - Surélévation avec impostes vitrés
  - Lanterneaux orientés au nord
- Implantation du local CTA dans un espace couvert et isolé thermiquement



## COÛT PREVISIONNEL TRAVAUX

2 000 000 € H.T.\*

\*Travaux hors honoraires MOE, VRD, équipements de cuisine, désamiantage, cloisons isothermes cuisine

### HONORAIRES MOE

250 000 € H.T.

### AUTRES TRAVAUX

- VRD_____	39 k€
- Désamiantage_____	57 k€
- Equipements cuisine_	558 k€
- Cloisons cuisine	125 k€

1980 € H.T. / m<sup>2</sup> de sdp  
2730 € HT / pensionnaire

Honoraires et autres travaux compris



# Fiche d'identité

Typologie

- Enseignement - restauration

Surface

- 1380 m<sup>2</sup> SDP

Altitude

- 750 m

Zone clim.

- H1c

Classement  
bruit

- BR 1
- Catégorie CE1

Ubat  
(W/m<sup>2</sup>.K)

- Ubât projet : 0,36
- Ubât Initial : 0,76
- Ubât ref : 0,5

Consommation  
d'énergie  
primaire (selon  
Effinergie)\*

- BBC Effinergie rénovation
- Cep projet = 136 kWhEP/m<sup>2</sup>.an
- Cep ref. : 244 kWhEP/m<sup>2</sup>.an
- Cep ref – 45%

Production  
locale  
d'électricité

- Non

Planning  
travaux  
Délai

- Début : Juin 2019
- Fin : Aout 2020
- Délai : 14 mois

# Le projet au travers des thèmes BDM

GESTION DE PROJET



SOCIAL ET ECONOMIE



MATERIAUX



ENERGIE



EAU



CONFORT ET SANTE

GESTION DE PROJET



SOCIAL ET ECONOMIE



MATERIAUX



ENERGIE



EAU



CONFORT ET SANTE

# Gestion de projet

- Diagnostic énergétique réalisé avant lancement du projet afin d'identifier les travaux prioritaires
- Démarche BDM intégrée au projet en phase APS, mais l'équipe de MOE a joué le jeu
  - Evaluation BDM du projet par EODD (base projet et référentiel DD lycée région) et proposition d'axes d'optimisation
  - Discussion avec MOE pour intégration des optimisations envisageables
  - Intégration des exigences BDM et optimisations validées dans le DCE

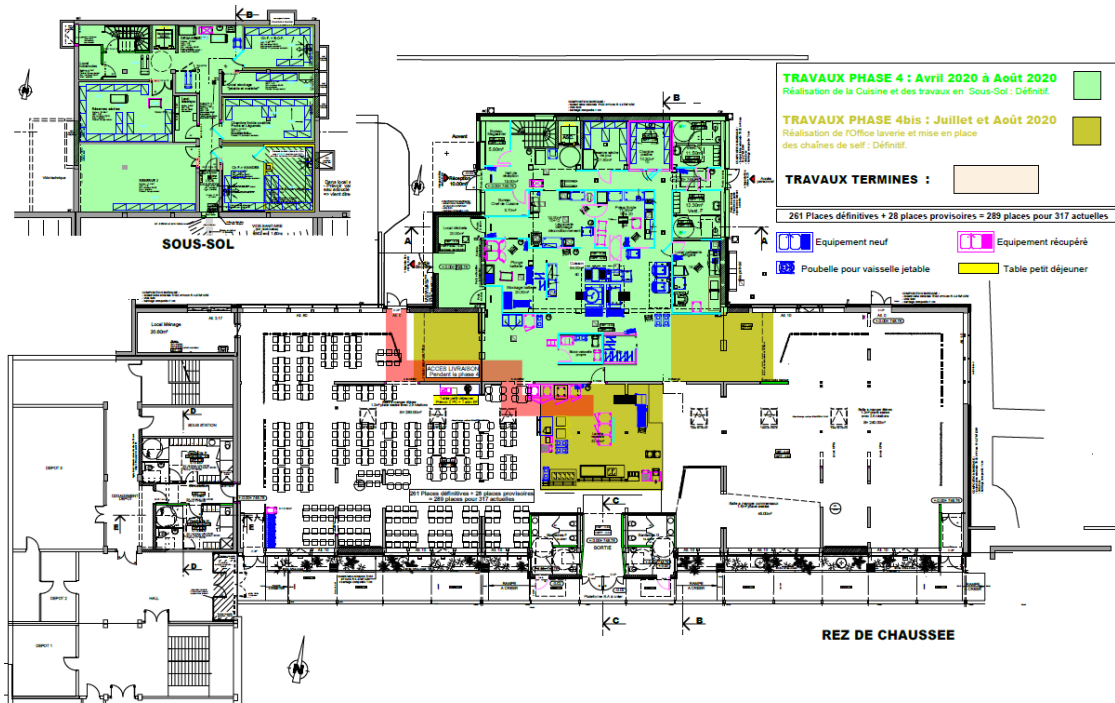
→ **BDM Bronze** : meilleur que le projet de base mais moins bon que si un programme ambitieux avait été rédigé

Optimisations : performances des installations techniques, isolation thermique, performance énergétique, qualité environnementale et sanitaire des matériaux et produits, chantier à faibles nuisances, vérification de l'atteinte du confort d'été, perméabilité à l'air de l'enveloppe, objectif énergétique BBC Effinergie Rénovation.

- STD réalisée en phase APD sur demande AMO (Mission complémentaire CET)

# Gestion de projet

- Anticipation de la phase travaux pour conserver la fonctionnalité de l'établissement en gênant le moins possible les utilisateurs du lycée
- Passage en cuisine de réchauffage pendant la phase travaux
- Phasage optimisé des travaux dès la phase de conception (4 phases de travaux)



N°	LOTS	mois					Réception
		10	11	12	13	14	
1	Desamiantage	■					
2	Demolitions - Gros œuvre - VRD - Isolation extérieure		■				
3	Etanchéité			■			
4	Bardages				■		
5	Menuiseries aluminium					■	
6	Charpente métallique - Serrurerie						■
7	Menuiseries bois						
8	Cloisons - Doublages - Faux-plafonds						
9	Carrelages						
10	Peinture						
11	Ascenseur						
12	Chauffage - Ventilation - Plomberie - Sanitaires						
13	Electricité - Courants faibles						
14	Equipements de cuisine						

GESTION DE PROJET



SOCIAL ET ECONOMIE



MATERIAUX



ENERGIE

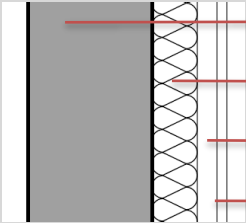
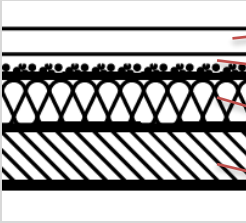
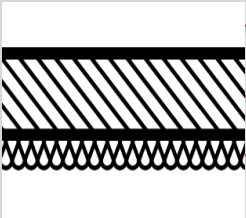


EAU



CONFORT ET SANTE

# Matériaux

			<b>R</b> (m <sup>2</sup> .K/W)	<b>U</b> (W/m <sup>2</sup> .K)
<b>MURS EXTERIEURS</b>		Voile béton ou mur agglo.	4,4	0,22
		Isolant laine minérale Ep. 14 cm		
		Lame d'air ventilée		
		Panneau bois stratifié compact		
<b>TOITURE</b>		Protection gravillons ou dalles circulables sur plots	8,2	0,120
		Etanchéité autoprotégée		
		Isolant PUR Ep. 18 cm		
		Plancher béton armé		
<b>PLANCHER</b>		Revêtement carrelage	3,45	0,3
		Dalle en béton armé		
		Projection isolant en sous face de dalle, Ep. 10 cm		

**Plancher sur vide sanitaire non isolé (accessibilité complexe - bénéfique au confort d'été)**

GESTION DE PROJET



SOCIAL ET ECONOMIE



MATERIAUX



ENERGIE



EAU



CONFORT ET SANTE



# Energie

## CHAUFFAGE



- Sous station raccordée à la chaufferie gaz existante
- Emission par radiateur, plafond rayonnant, préchauffage air neuf CTA
- Calorifugeage classe 3
- Radiateurs déposés et réutilisés

## VENTILATION



- Ventilation DF dans la salle de restauration sur sonde de CO2 avec débit réduit et débit max + programmation horaire
- Extraction mécanique par hotte en cuisine
- Caisson de compensation
- Extracteurs spécifiques pour local poubelles, sanitaires, etc.
- (SFP soufflage/extraction < 0,25 W/m3.h)
- Rendement échangeur > 78% (EUROVENT)

## ECLAIRAGE



- Eclairage LED
- Puissance inférieure à 5W/m<sup>2</sup> sauf préparation froide (7,3 W/m<sup>2</sup>)
- Asservissement à la lumière naturelle

## REFROIDISSEMENT



- Aucun système de rafraichissement

## ECS



- Raccordement à la production centralisée d'ECS du lycée
- Calorifugeage classe 3

## PRODUCTION D'ENERGIE



- Aucune production d'énergie renouvelable

# Energie - Comptage

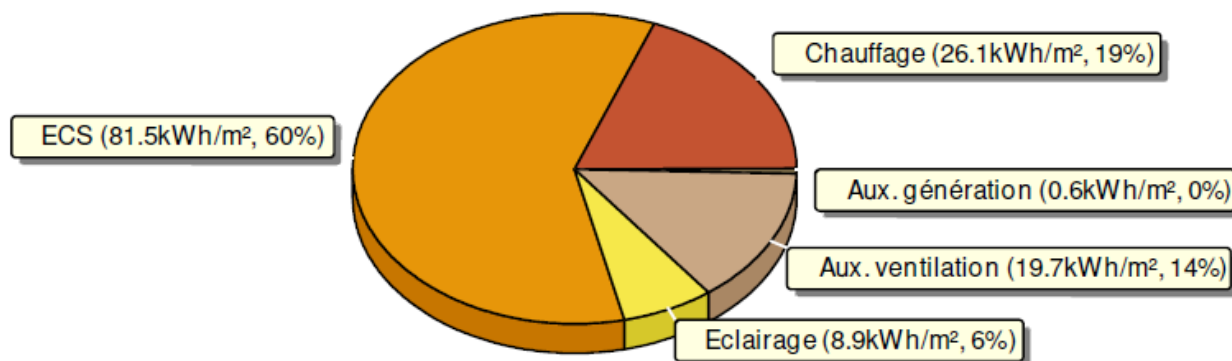
- GTB existante réutilisée
- Mise en place de compteurs communicants
- Nombreux compteurs permettant un suivi optimal des consommations et offrant une possibilité d'optimisation en phase exploitation
- Compteur chauffage :
  - Circuit radiateurs salle de restauration
  - Circuit radiateurs cuisine
  - Circuit panneaux rayonnants
  - Circuit CTA
- Compteurs eau :
  - 7 compteurs existant EF qui devront également être raccordés à la GTC existante par l'entreprise en charge du lot CVC
- Compteur électricité :
  - Éclairage / Prises de courant normales / Prises de courant modulées  
→ (1 sous-compteur par tranche de 500m<sup>2</sup>)
  - Chauffage
  - Refroidissement
  - Equipement ECS
  - Éclairage extérieur
  - Ventilation (1 par appareil alimenté)
  - Sur tous les départs alimentation FM à partir de 80A

# Energie

- Répartition de la consommation en énergie primaire en kWh<sub>ep</sub>/m<sup>2</sup> shon.an

Cep	Initial	Projet	Référence
kWh <sub>ep</sub> /m <sup>2</sup>	364.677	136.767	244.312

## Décomposition du Cep (hors prod. ENR) Projet: 136.78 kWh<sub>EP</sub>/m<sup>2</sup>.an



GESTION DE PROJET



SOCIAL ET ECONOMIE



MATERIAUX



ENERGIE



EAU



CONFORT ET SANTE

# Eau

- Remplacement des réseaux d'évacuation vétustes présentant des problèmes d'étanchéité
- Remplacement des équipements sanitaires anciens
- Mise en place d'équipements hydro économes
  - Douche : 6 l/min
  - WC double débit réglable (3/6L)
  - Robinet : 3 l/min avec temporisation
  - Urinoirs sont récupérés et reposés.



GESTION DE PROJET



SOCIAL ET ECONOMIE



MATERIAUX



ENERGIE



EAU



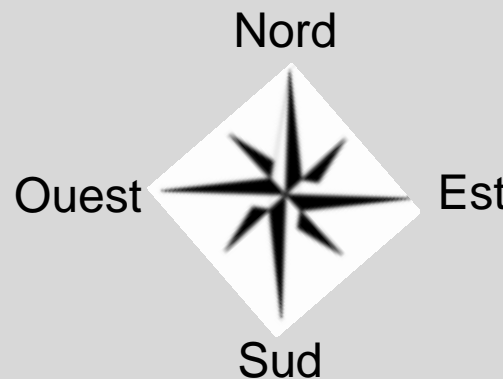
CONFORT ET SANTE

# Confort et Santé : baies

Menuiseries	Composition
Menuiseries aluminium à rupteur de pont thermique  Mur rideaux aluminium	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Châssis aluminium</li> <li>- Double vitrage clair faiblement émissif (<math>U_g &lt; 1,1 \text{ W/m}^2.K</math>)</li> <li>- Déperdition énergétique :                             <ul style="list-style-type: none"> <li>→ <math>U_w = 1,4 \text{ W/m}^2.K</math> (Mur rideaux)</li> <li>→ <math>U_w = 1,6 \text{ W/m}^2.K</math> (menuiseries)</li> <li>→ <math>U_w = 1,2 \text{ W/m}^2.K</math> (Lanterneaux)</li> </ul> </li> <li>- Facteur solaire : <math>S_w = 0,65</math> (Lanterneaux : <math>S_w = 0,23</math>)</li> <li>- Transmission lumineuse : <math>T_{lg} = 0,8</math></li> </ul>

<b>57 m<sup>2</sup></b>	<b>30 %</b>
-------------------------	-------------

<b>10 m<sup>2</sup></b>	<b>1 %</b>
-------------------------	------------

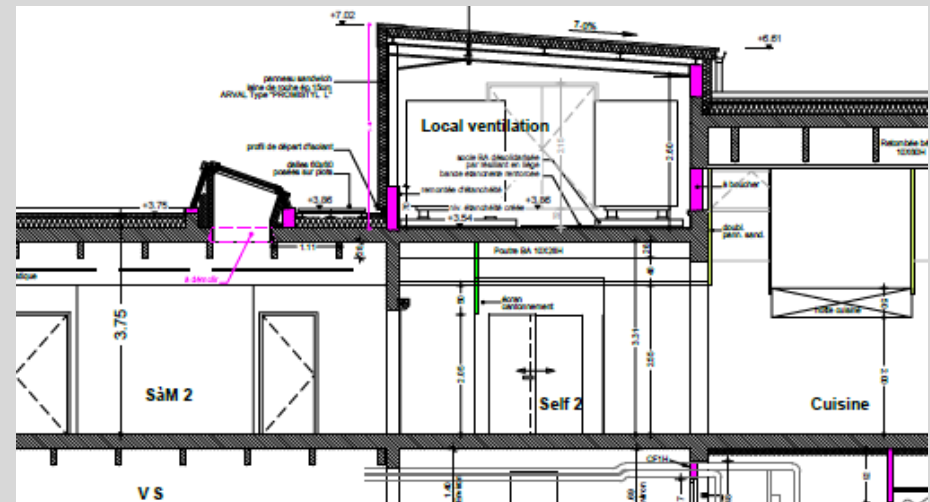
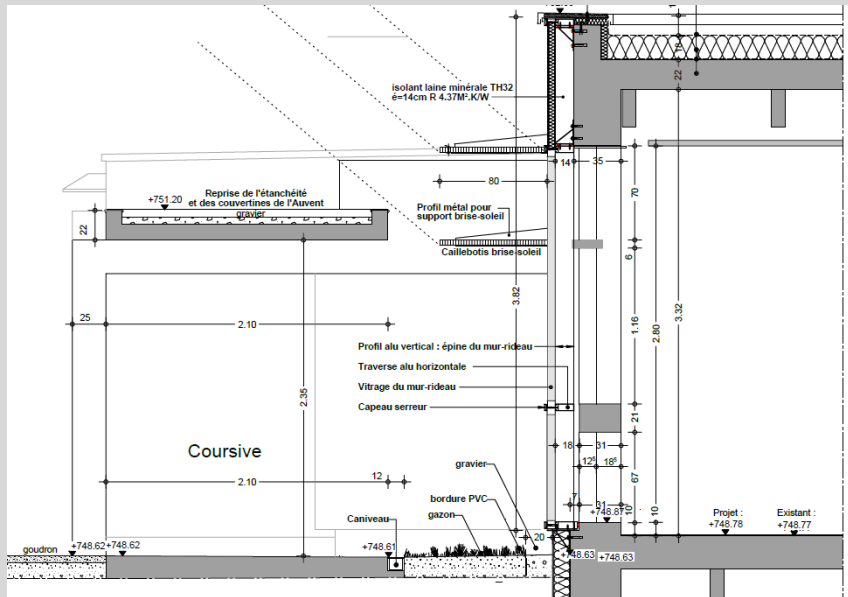


<b>32 m<sup>2</sup></b>	<b>16 %</b>
-------------------------	-------------

<b>106 m<sup>2</sup></b>	<b>53 %</b>
--------------------------	-------------

# Confort et santé

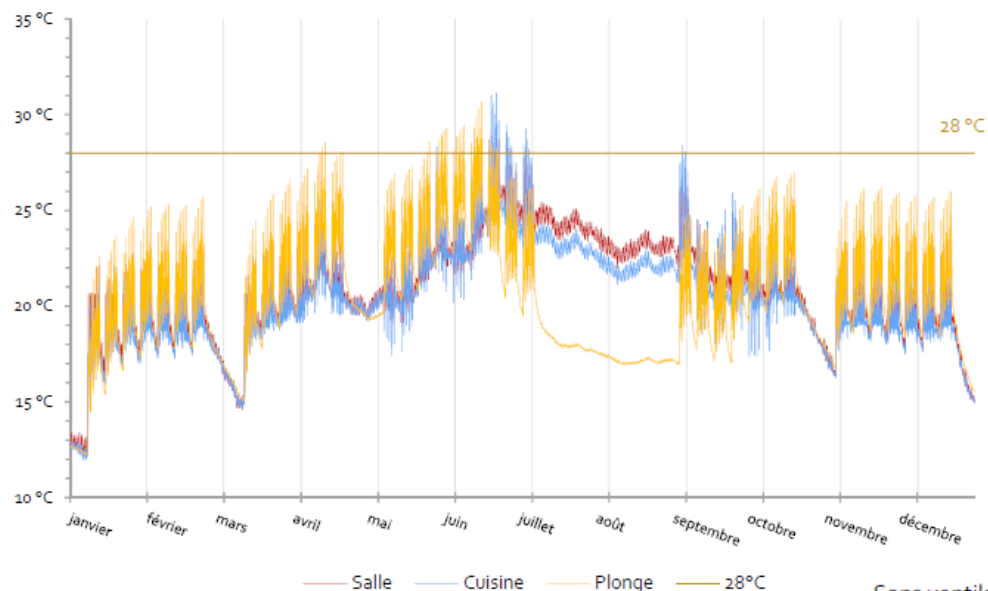
- Bâtiment orienté Nord Sud
- Vitrage principalement orienté sud (55% au sud et 30% au nord)
- Isolation thermique extérieur / accès à l'inertie à l'intérieur du bâtiment
- Casquette horizontale et brises soleils généralisés sur l'ensemble de la façade sud
- Lanterneaux en toiture, orientés nord, équipés de vitrage à contrôle solaire
- Réseaux de ventilation en local technique
- Free-cooling nocturne par ventilation mécanique





# Confort et santé

Température opérative annuelle dans les principales zones (météo chaud)



Simulations thermiques dynamiques : étude des températures de confort ressenties

## Sans ventilation nocturne

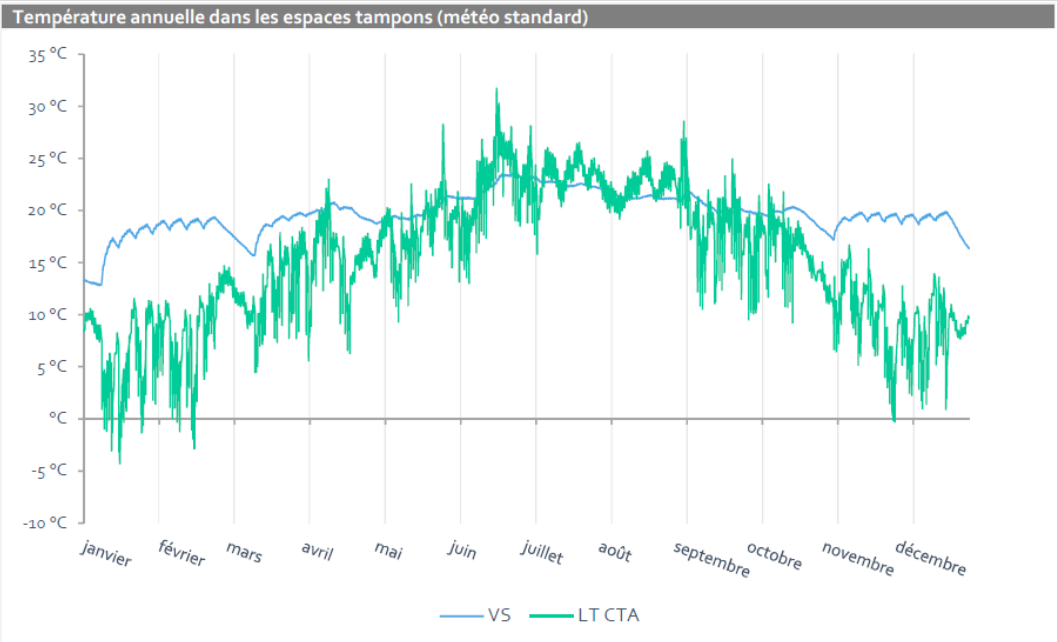
Zone	Occup. an.	Météo	T > 28°C	% incomfort
Salle	1728 h	Standard	2	0,1 %
Cuisines	2160 h		9	0,4 %
Plonge	684 h		3	0,4 %
Salle	1728 h	Chaud	18	1,0 %
Cuisines	2160 h		42	1,9 %
Plonge	684 h		22	3,2 %

## Avec ventilation nocturne

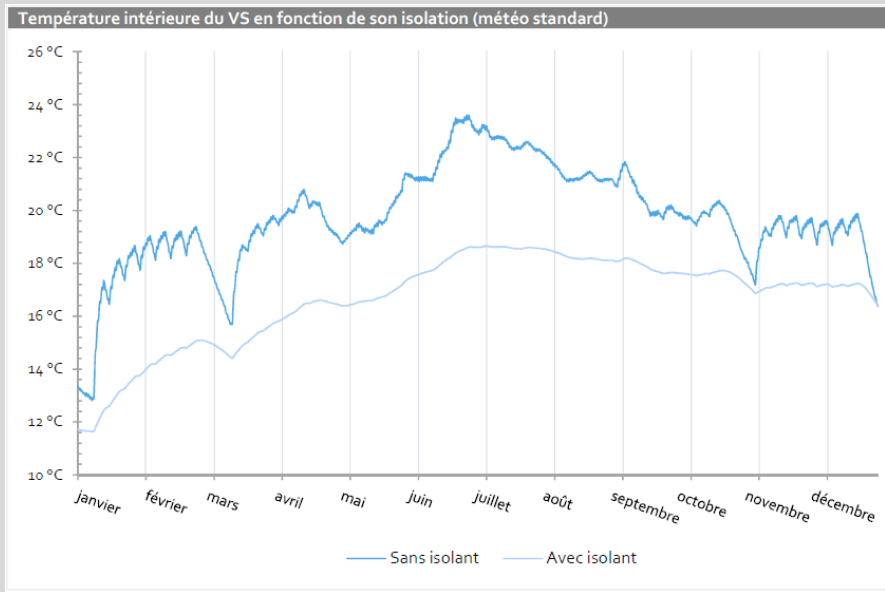
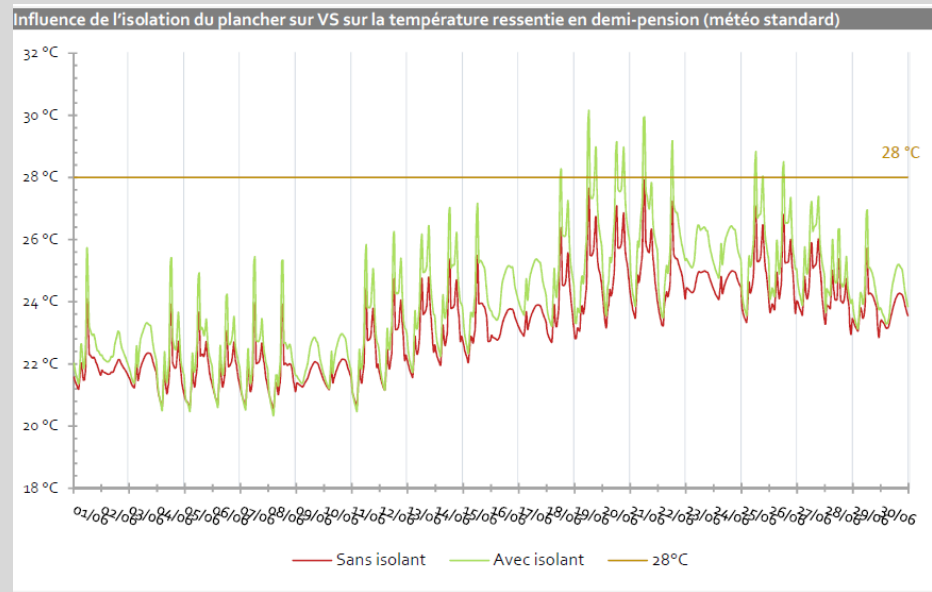
Zone	Occup. an.	Météo	T > 28°C	% incomfort
Salle	1728 h	Standard	0	0 %
Cuisines	2160 h		6	0,3 %
Plonge	684 h		3	0,4 %
Salle	1728 h	Chaud	10	0,6 %
Cuisines	2160 h		36	1,7 %
Plonge	684 h		18	2,6 %



# Confort et santé



Simulations thermiques dynamiques : étude de l'impact des locaux tampons



# Pour conclure

*Bâtiment sobre et efficace*  
*Réutilisation de la structure, du système de production*  
*Systèmes techniques simples et maîtrisés*  
*Confort thermique et visuel dans les espaces intérieurs*



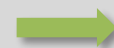
*Absence de panneaux photovoltaïques*  
*Aucune énergie renouvelables mise en œuvre*  
*Absence de matériaux biosourcés*

# Vue d'ensemble au regard de la Démarche BDM

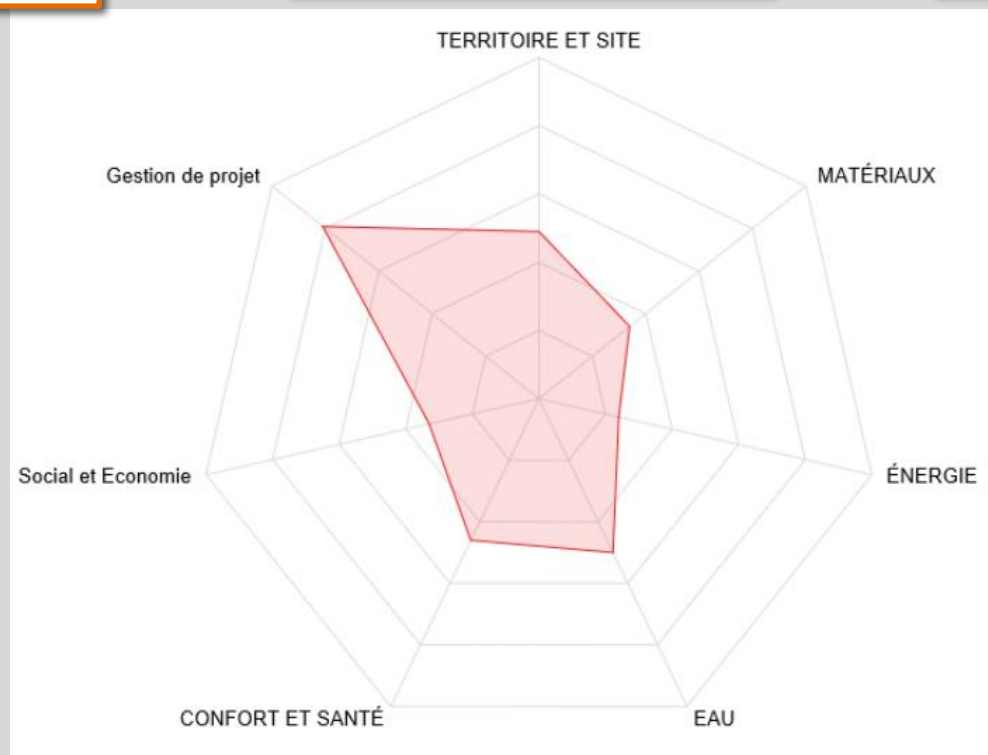
**CONCEPTION**  
 28/03/19  
 37 pts  
 +6 cohérence durable  
 +0 innovation  
**43 pts Bronze**



**REALISATION**  
 Date commission  
 -- pts



**USAGES**  
 Date commission  
 -- pts



# Points bonus/innovation à valider par la commission

- Sans objet

# Les acteurs du projet

- MOA Direction des Lycée - Région SUD
- MOA Déléguée AREA REGION SUD
- Architecte BLAY COULET ARCHITECTE
- BET CET
- BET Structure ESTER INGENIERIE
- Economiste BERMATEC
- Bureau de Contrôle QUALICONSULKT
- AMO BDM EODD INGENIEURS CONSEILS

