

Commission d'évaluation : Conception du 31/03/2016

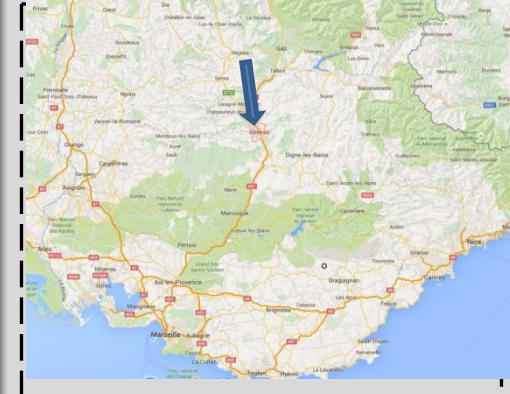
# Réhabilitation et restructuration CITE MIXTE PAUL ARENE Sisteron (04)



Maître d'Ouvrage	Maître d'Ouvrage délégué	Architecte	BE Technique	AMO QEB
Conseil Régional PACA	AREA	Michel Perrin Atelier QUADRA	ECOWATT GAUJARD TECHNOLOGIES HC ACOUSTIQUE Eric DURAND CONSULTANT BEBA TECHNETUDES 04 NAMIXIS CICREA	INDDIGO

# Contexte

- Cité Mixte
  - Lycée polyvalent **650** élèves  
filiales professionnelles Tertiaire et Hôtellerie restauration
  - Collèges **700** élèves
  - CFA & GRETA
  - Internat **140** lits
  
- Situation urbaine Sisteron
- Desserte difficile pour les cars scolaires
- Construit en **1968** / rénovation partielle en **1976**
- Bâtiments principaux exposés Est et Ouest
  
- Travaux réalisés en site occupé en maintenant le fonctionnement de l'internat et du Lycée professionnel
- LP hôtellerie inadapté aux effectifs et pédagogies actuels => reconstruction puis démolition



# Enjeux Durables du projet



- **Intervenir pour une rénovation lourde** en intégrant la protection d'une espèce de chauve souris (Molosse de Cestoni)
- Réorganiser les flux internes et externes



- **Résoudre les problèmes d'inconfort thermique**



- **Rénovation et amélioration des systèmes**
- Reprise des systèmes de distribution de chauffage
- Mise en œuvre de ventilation assurant renouvellement d'air dans tous les espaces



- **Réaliser le chantier en site occupé**
- Phasage permettant de réaliser le bâtiment neuf en premier lieu pour utiliser le bâtiment à déconstruire comme locaux provisoire
- Anticipation et organisation du chantier suivant charte

# Le projet dans son territoire

Vue aérienne



# Etat de l'existant

le collège : bâtiment de 100 mètres de long en double exposition Est-Ouest



# Etat de l'existant



## Hall d'entrée

# Etat de l'existant



la grande galerie qui  
recevra comme les  
auvents d'entrée une  
couverture en zinc sur  
une structure bois



# Fiche d'identité

Typologie

- Enseignement

Surface

- 20 196 m<sup>2</sup> SHON RT total

Altitude

- 495m

Zone clim.

- H2d

Classement  
bruit

- CATEGORIE CE1

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

- Admin 0,68 = Ubatref -11%
- Lycée / Foyer 0,58 = Ubatref-29%
- Réfectoire 0,55 = Ubatref-25%
- Internat/Collège 0.63=Ubatref- 16%
- LP BBIO = 30 = Bbiomax- 42%

Consommation  
d'énergie  
primaire (selon  
Effinergie)\*

- Admin Cep = 78 = Cepref -15%
- Lycée / Foyer Cep = 49 = Cepref-47%  
*BBC*
- Réfectoire Cep = 212 = Cref – 13%
- Internat /Collège Cep= 89 =Cepref-22%
- LP Cep =Cepmax-102% = -1,6

Production  
locale  
d'électricité

- Installation Photovoltaïque sur le bâtiment neuf (35 kWc)
- Production 46 kWh/m<sup>2</sup>.an
- TRANCHE CONDITIONNELLE

Planning travaux  
Délai

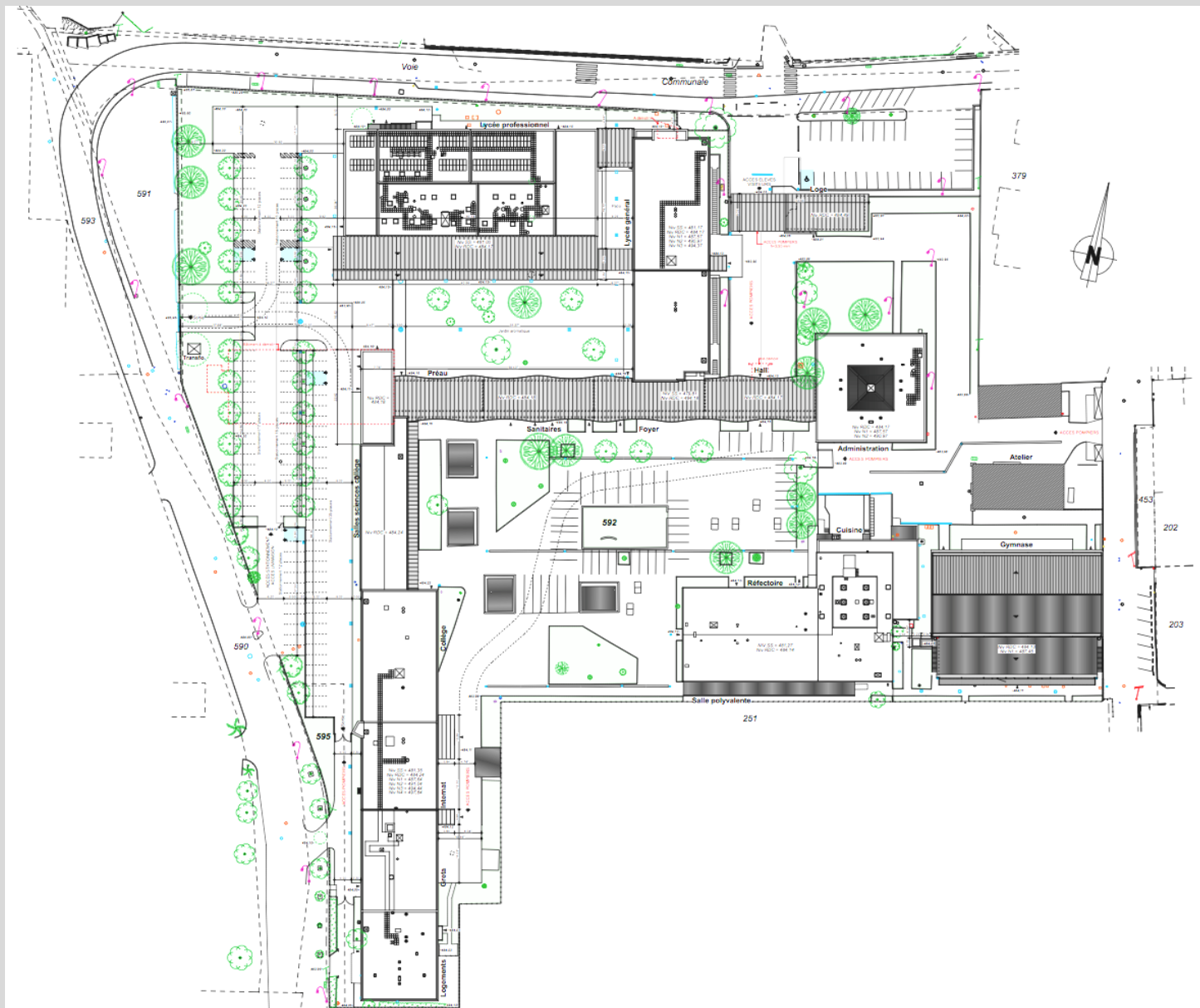
- Début : juillet 2016
- Fin : aout 2019

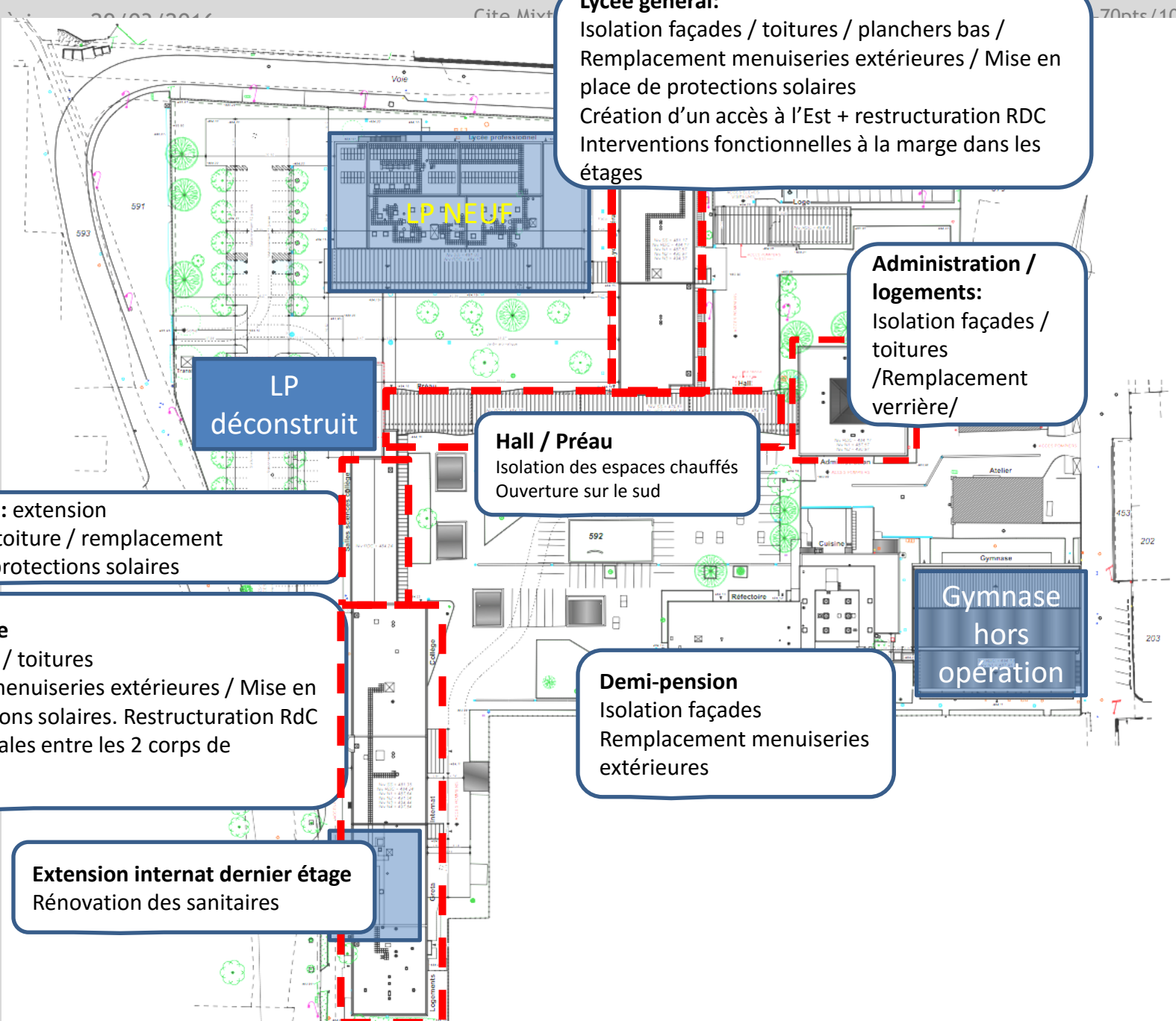
Budget  
prévisionnel

- 14 k€HT Travaux



# Plan masse





**Lycée general:**  
 Isolation façades / toitures / planchers bas /  
 Remplacement menuiseries extérieures / Mise en place de protections solaires  
 Création d'un accès à l'Est + restructuration RDC  
 Interventions fonctionnelles à la marge dans les étages

**Administration / logements:**  
 Isolation façades / toitures / Remplacement verrière /

**LP déconstruit**

**Hall / Préau**  
 Isolation des espaces chauffés  
 Ouverture sur le sud

**Science collège: extension**  
 Isolation mur/ toiture / remplacement menuiseries / protections solaires

**Internat / Collège**  
 Isolation façades / toitures  
 Remplacement menuiseries extérieures / Mise en place de protections solaires. Restructuration Rdc  
 Liaisons horizontales entre les 2 corps de bâtiment créés

**Extension internat dernier étage**  
 Rénovation des sanitaires

**Demi-pension**  
 Isolation façades  
 Remplacement menuiseries extérieures

**Gymnase hors opération**

# Le terrain et son voisinage



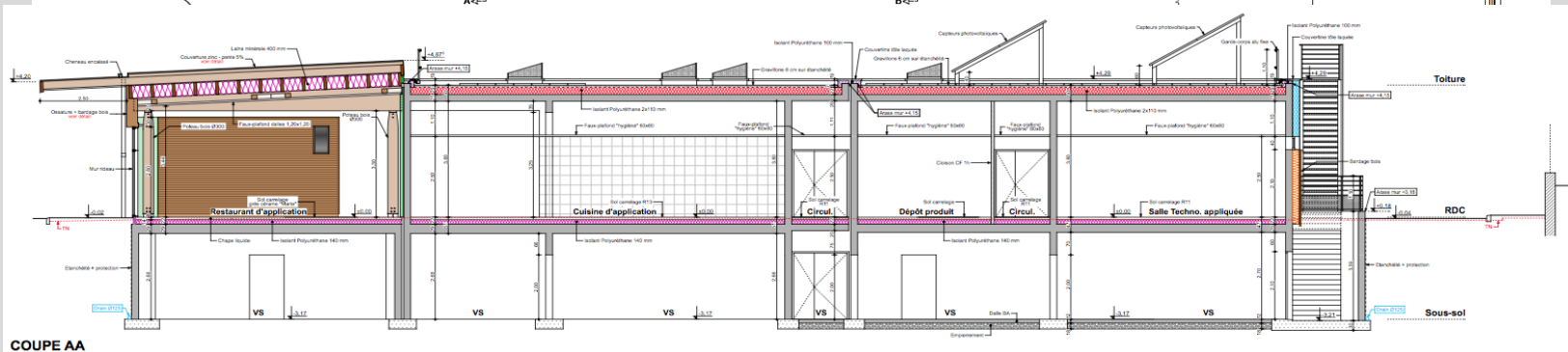
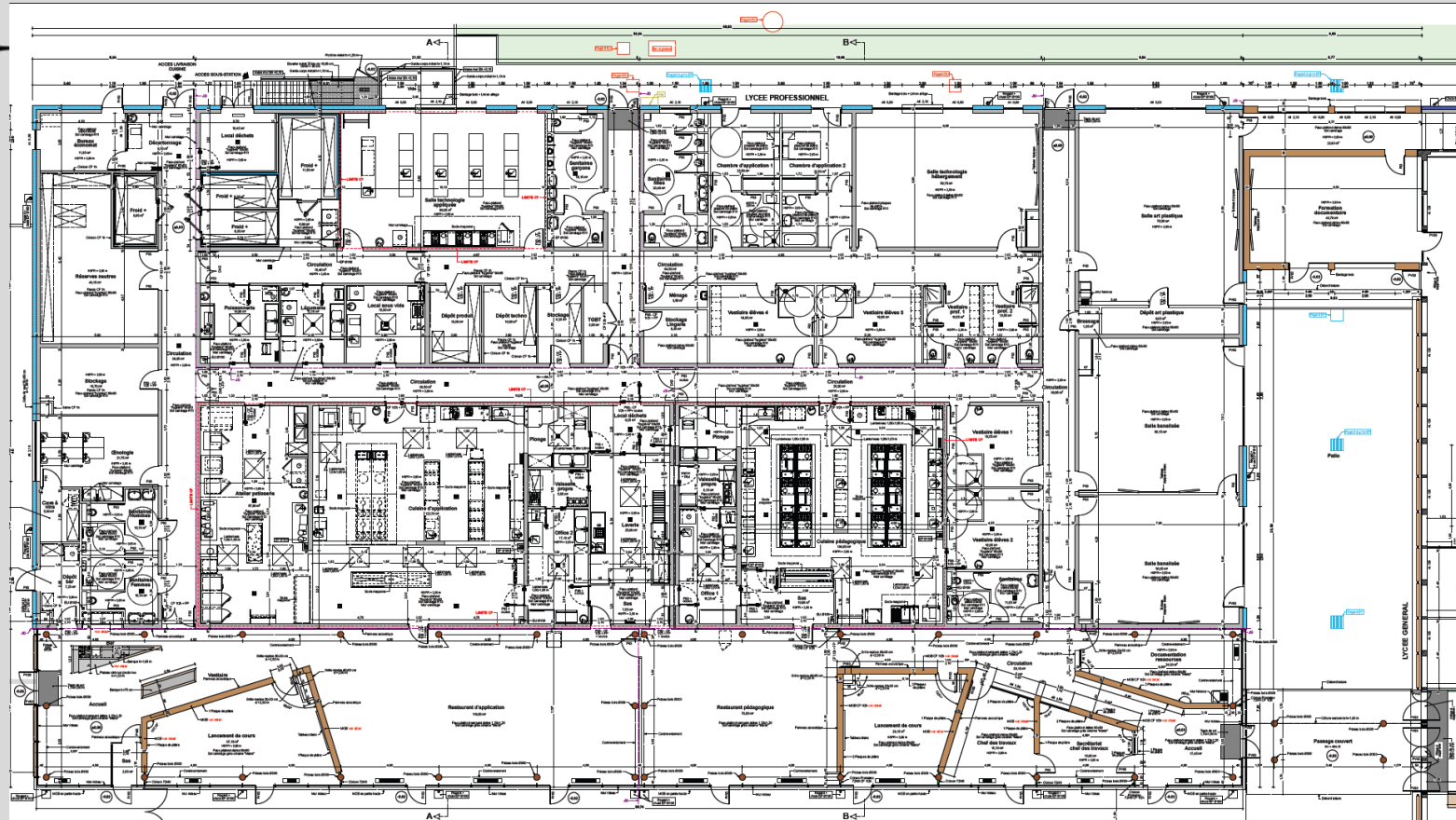
Entrée au Nord  
Vue sur Lycée  
général

Vue façade Sud  
Lycée  
professionnel

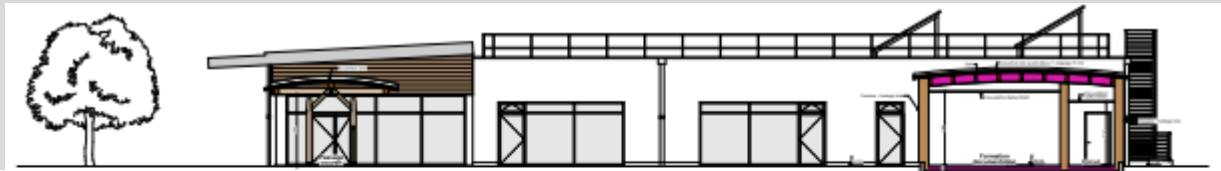
Second plan  
façade Ouest  
Lycée général



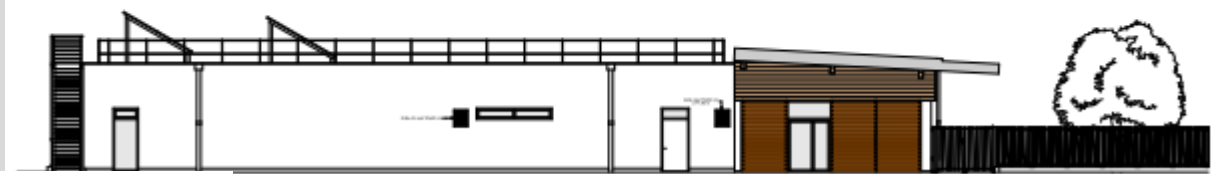
# Lycée Professionnel NEUF



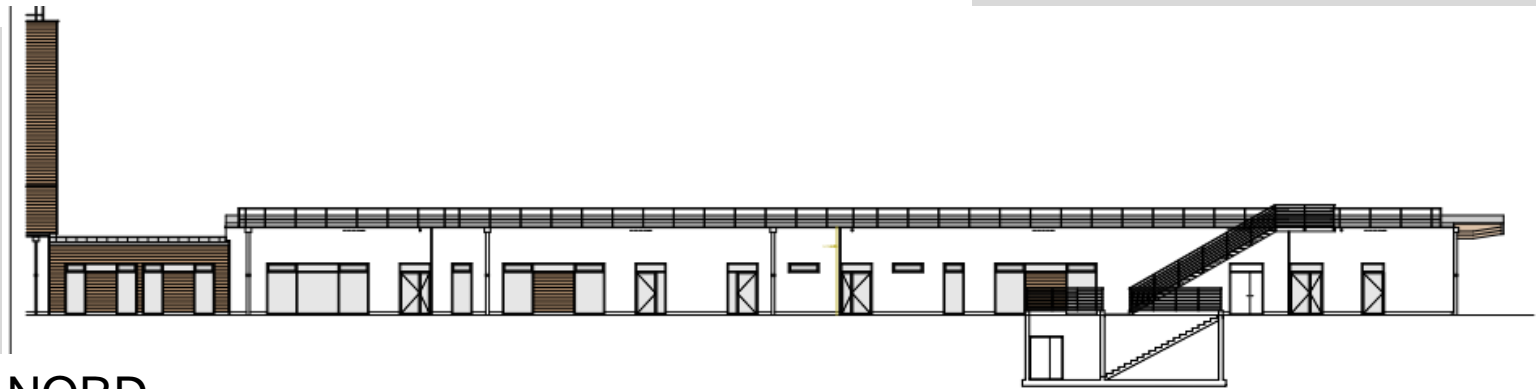
COUPE AA



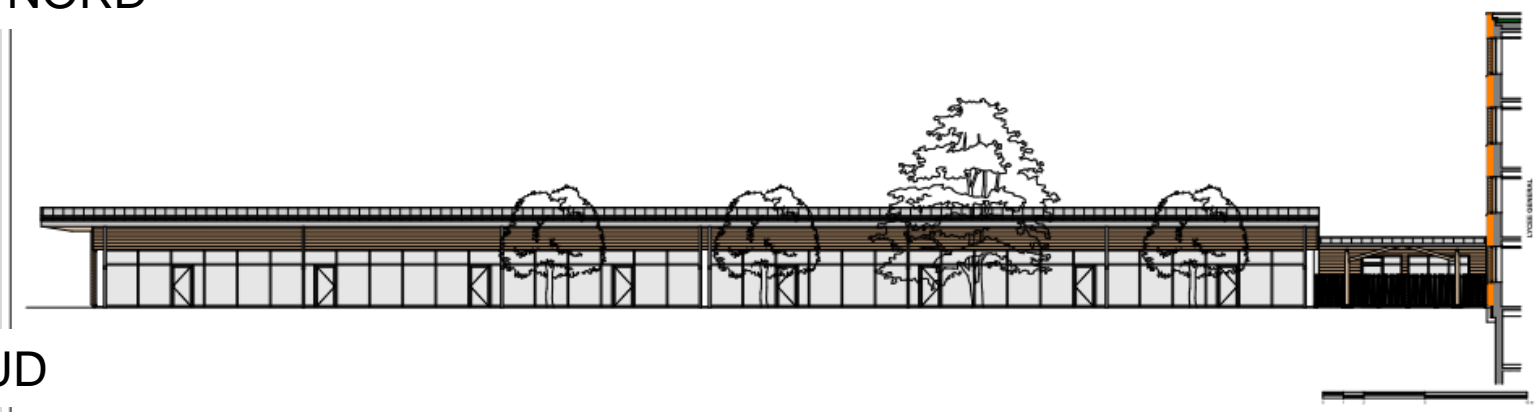
EST



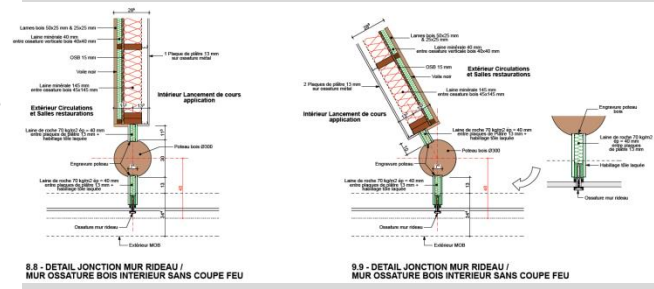
OUEST



NORD



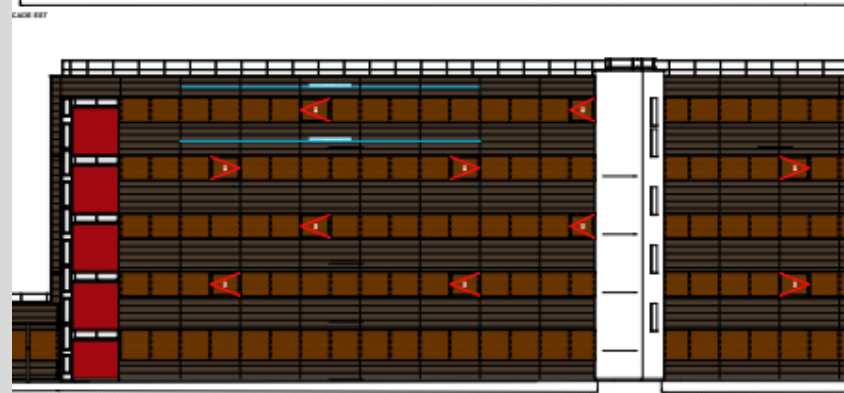
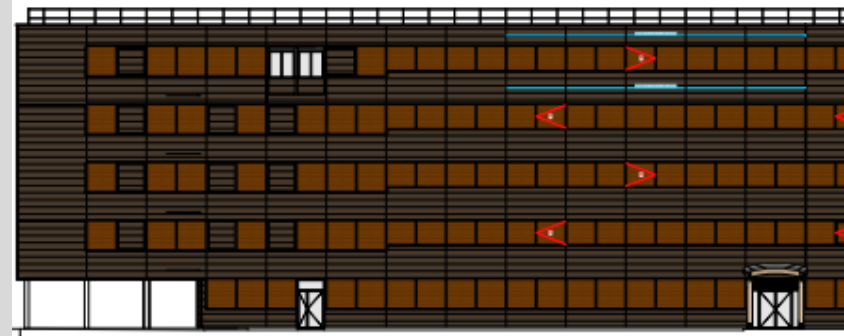
SUD



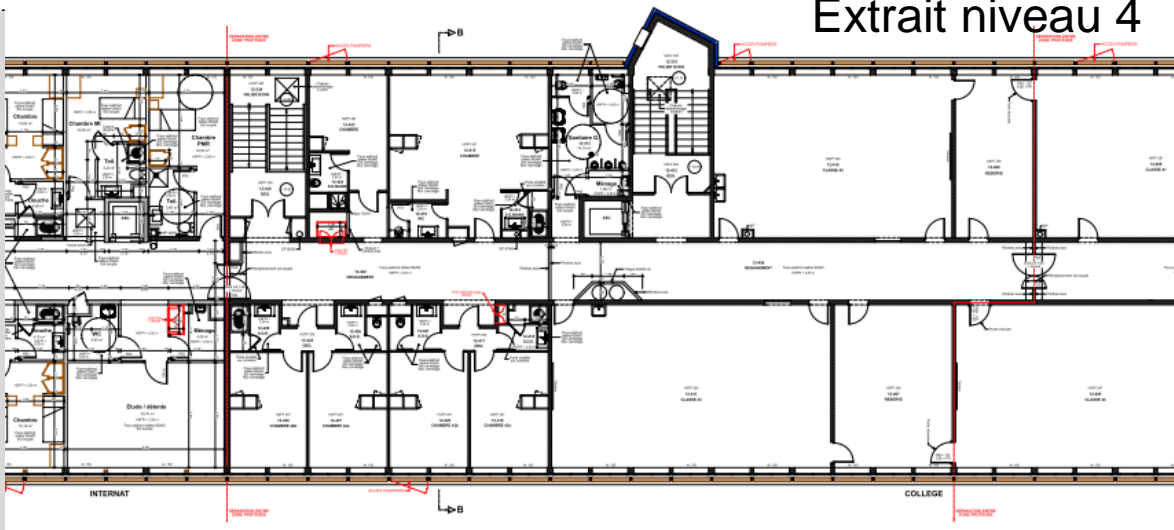
8.8 - DETAIL JONCTION MUR RIDEAU / MUR OSSATURE BOIS INTERIEUR SANS COUPE FEU  
8.9 - DETAIL JONCTION MUR RIDEAU / MUR OSSATURE BOIS INTERIEUR SANS COUPE FEU



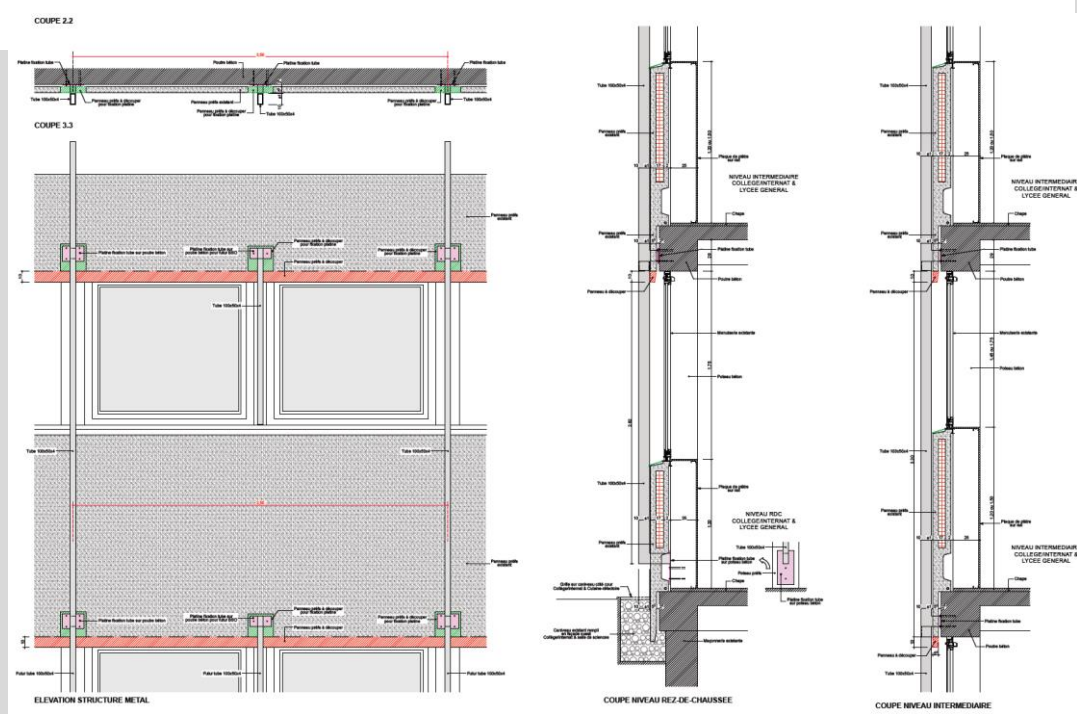
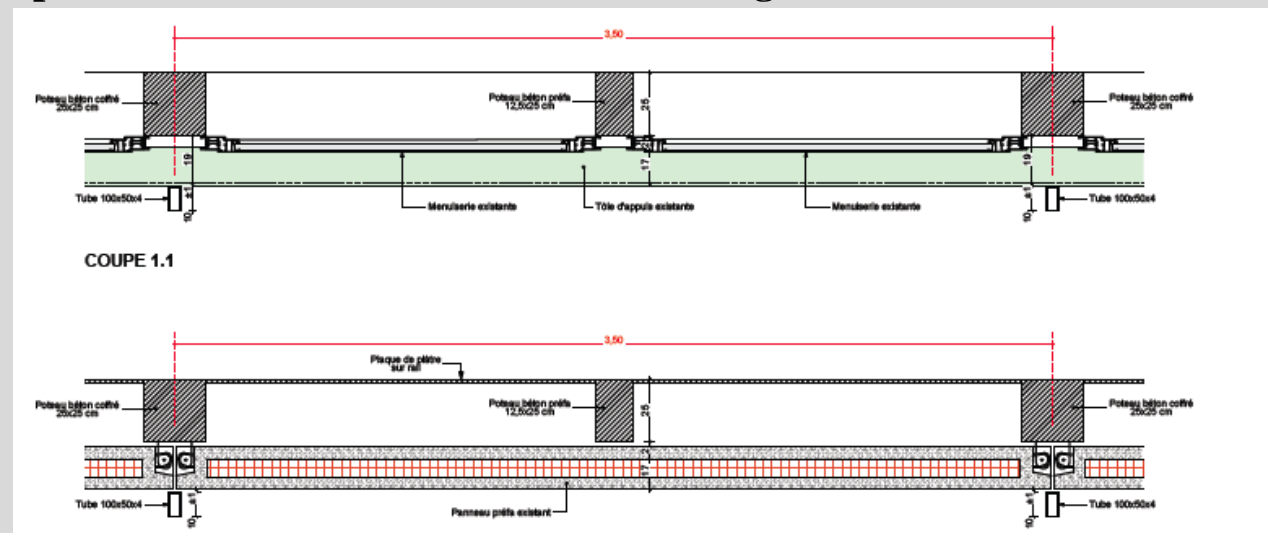
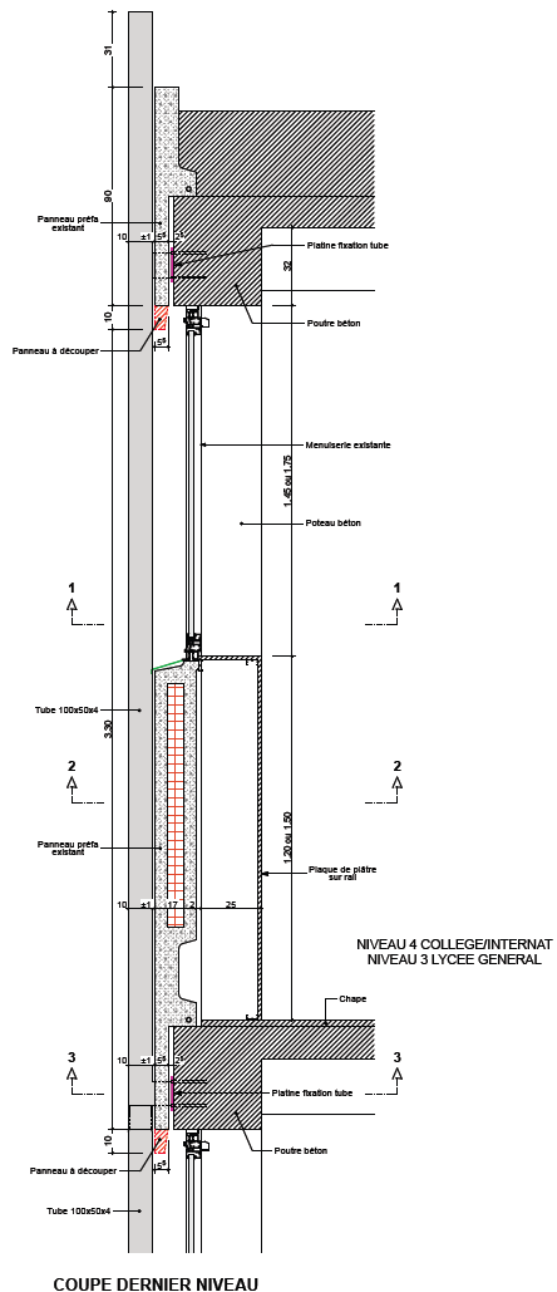
# Internat / Collège



## Extrait niveau 4



# Coupes sur ossature métal et bois des bardages avec nichoirs





# Gestion de projet

- Prise en compte dans le projet des contraintes liées à la protection d'une espèce de chauve-souris : réalisation de nichoirs expérimentaux (bardages spéciaux façades) pour validation des hypothèses, planning selon nidification & travaux spécifiques
- Réalisation de diagnostics techniques détaillés par la MOE
- Répartition des rôles bien précise dans l'équipe de MOE optimisant le savoir faire de chaque structure et évitant tout doublons et écueils

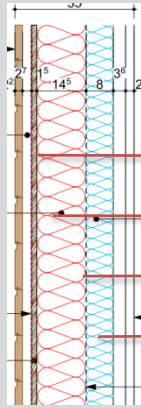
GESTION DE PROJET



## Bâtiment NEUF

# Matériaux

**MURS  
EXTERIEURS  
(MOB)**



- OSB
- Laine minérale 145 mm
- Pare-vapeur
- Laine minérale 80 mm

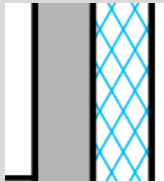
**R**  
(m<sup>2</sup>.K/W)

6,2

**U**  
(W/m<sup>2</sup>.K)

0.16

**MURS  
EXTERIEURS**

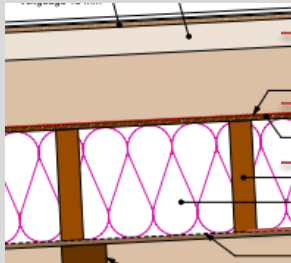


- Enduit extérieur
- Polystyrène 200 mm
- Mur béton

6.4

0.16

**TOITURE**

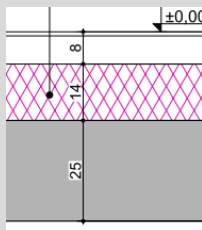


- Chevron
- OSB
- Laine minérale entre pannes 400mm
- Pare vapeur

10

0.1

**DALLE SUR  
VIDE  
SANITAIRE**



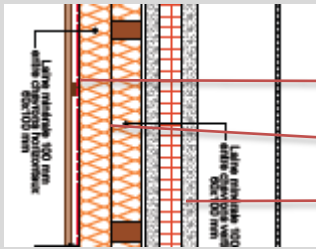
- Chape
- Polyuréthane (140mm)
- Béton (250mm)

6

0,17

# Matériaux

## MURS EXTERIEURS



Collège  
Internat  
Lycée

- Bardage bois
- 2\*100 mm laine de roche
- Maçonnerie existante

**R**  
(m<sup>2</sup>.K/W)

**U**  
(W/m<sup>2</sup>.K)

5.15

0.2

## MURS EXTERIEURS

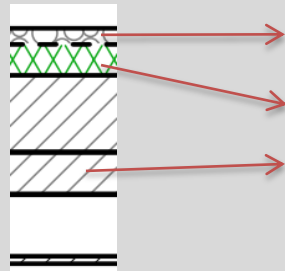
Administration  
Demi-pension

- Enduit extérieur
- 160 mm polystyrène
- Maçonnerie existante

5

0.2

## TOITURE



- Gravillon sur étanchéité
- 120 mm polyuréthane
- Polyuréthane existant
- Plancher haut béton existant

7,2 à 8

0,14 à  
0,12

## DALLE SUR sous-sol

- Pour les zones accessibles (lycée uniquement)
- Dalle béton
- 150 mm fibrastyrène

3,85

0.26

# Energie

## CHAUFFAGE



- Chaudières existantes gaz naturel conservées (1920 kW)
- Remplacement si-besoin de robinets thermostatiques, circulateurs, vannes...
- Neuf: sous-station créée, émission de chaleur plancher chauffant ou radiateurs selon zone

## REFROIDISSEMENT



- Limité aux locaux très spécifiques

## ECLAIRAGE



Détection automatique et gestion de l'éclairage selon luminosité et présence dans les salles de classe rénovées. Luminaires led ou tubes fluo

## VENTILATION



- Principalement double flux à récupération de chaleur
- Consommations électriques < 0,3 W/m<sup>3</sup>.h
- Simple flux pour les logements

## ECS



- En sous-station depuis chaufferie gaz + production délocalisée par ballons électriques pour sanitaires

## PRODUCTION D'ÉNERGIE



- PV : 36 kWc  
Production d'électricité estimée/an : 39895kWh  
Surface : 235 m<sup>2</sup>

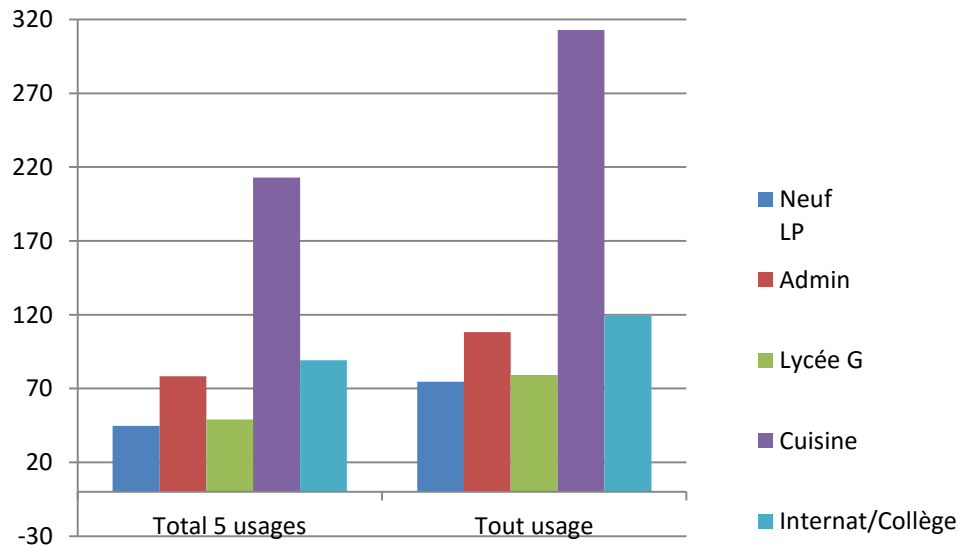
- Les systèmes de comptage

Le projet a prévu les compteurs de chaleur et électrique afin de permettre des relevés et suivi des consommations par zones et usages:

- Chauffage par entité
- Production ECS pour Demi-pension, internat, LP
- Electricité comptée séparément dans chaque zone pour éclairage, équipements techniques s'il y en a (auxiliaires)
  
- Attention particulière à la rédaction des pièces écrites
- Points qui sera suivi en chantier: accessibilité et identification des compteurs

# Energie

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



Consommations conventionnelles	Neuf LP	Existant Admin	Existant Lycée G	Existant Cuisine	Existant Internat/Collège	TOTAL
5 usages (en kWh <sub>ep</sub> /m <sup>2</sup> .an)	44	78	49	212	89	474
Tout usages (en kWh <sub>ep</sub> /m <sup>2</sup> .an)	74	108	79	312	119	694

- Les équipements neufs seront hydro-économiques
- Peu d'intervention dans l'existant
- Actuellement:  $\approx 7,5\text{m}^3/\text{élève.an}$  tout usage  
(Référentiel =  $5\text{m}^3/\text{élève.an}$ )
- Comptages spécifiques prévus notamment pour le bâtiment neuf qui comprend les cuisines d'application & pédagogique
- Arrosage: goutte à goutte sur réseau eau brute existant

# Confort et Santé : baies

Menuiseries	Composition
Châssis bois ou aluminium	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Nature du vitrage</li> <li>- Déperdition énergétique <math>U_w = 1,4 \text{ W/m}^2 \cdot \text{°C}</math></li> <li>- Facteur solaire <math>S_w = 45\%</math></li> <li>• Nature des fermetures : à la française</li> </ul>

OUEST

EST



Coupe sur lycée général



# Confort et santé

## • Simulation Thermique Dynamique

- Réalisées à l'APD
- Vérifier l'efficacité des dispositifs prévus et proposer amélioration (ajout BSO extérieur pour le CDI - modification de la géométrie des avancées de toiture du lycée professionnel)

Exigence programme	Résultats STD confort d'été
T > 28°C durant moins de 50h d'occupation/an	<b>LP Restaurant 26h</b>
	<b>LP Classes 25h</b>
	<b>CDI Lycée 148h puis 50h avec ajout BSO</b>
	<b>Foyer Préau 38h</b>

# Confort et santé

- Mise en place de protections solaires extérieures de type lames horizontales et orientables en bois sur l'ensemble des façades exposées
- Renouvellement d'air à 25m<sup>3</sup>/h.pers pour les salles de classes neuves (18 dans l'existant)
- Acoustiques intérieur des espaces: faux-plafonds classiques et panneaux bois ajourés et lignés intérieurs
- Isolement acoustique des façades
- Prise en compte du bruit résiduel des équipements (33 dB classes, 30 dB chambres)



# Social et économie

- Implication des futurs utilisateurs et gestionnaires à toutes les phases de projet:
  - Faisabilité
  - Programmation
  - Conception
- Clause d'insertion demandé pour chaque lot pour un total > 8000h
- Demande de bois d'origine française (Robinier)

SOCIAL ET ECONOMIE



# Pour conclure

## **Points remarquables:**

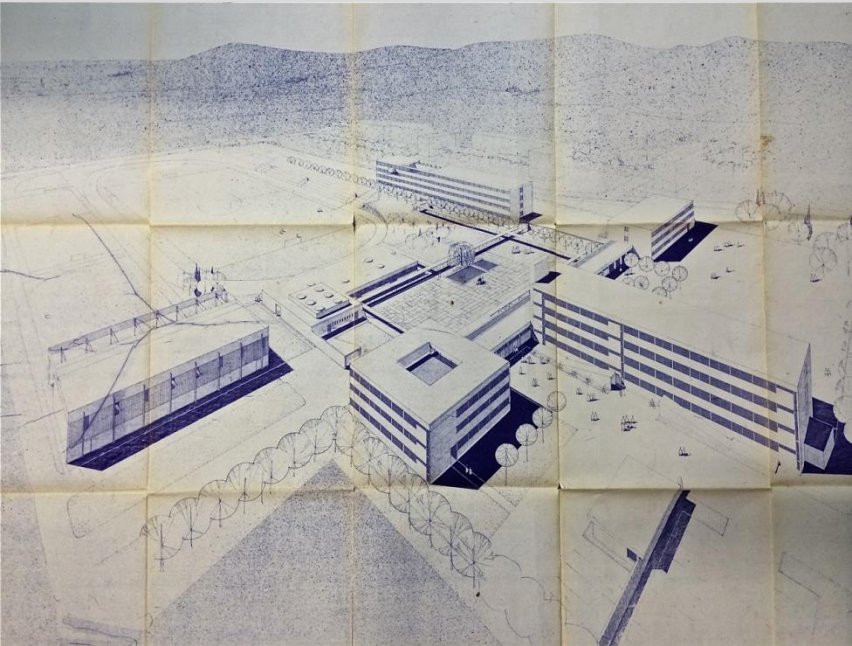
- *Prise en compte et préservation d'une espèce protégée (Molosse de Cestoni)*
- *Une installation photovoltaïque de 235 m<sup>2</sup> en terrasse du LEP*
- *Brise soleils et façades en bois durable (ROBINIER). Bois naturels classe IV sans traitements, non aboutés.*
- *Améliorations fonctionnelles et flux complètement revus*

## **Regrets:**

- *Choix des matériaux*
- *N'avoir pas pu intégrer des dispositions prévues dans les premières phases d'études mais non retenues pour des raisons économiques:*
  - *Aménagements extérieurs: parvis, cheminements couverts entre les bâtiments, garage à vélo, déposes bus*
  - *Remplacement des menuiseries du bâtiment administration*

vue perspective du projet établi en 1965 et construit en 1968 avec les galeries couvertes que l'équipe de maîtrise d'œuvre proposait de réaliser en 2014

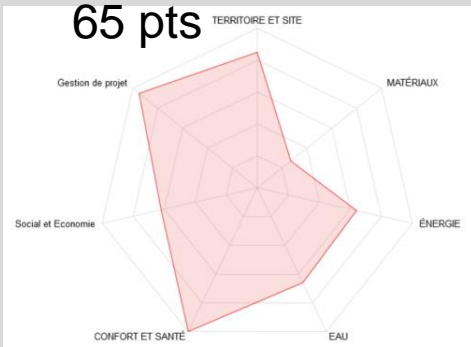
# Regrets



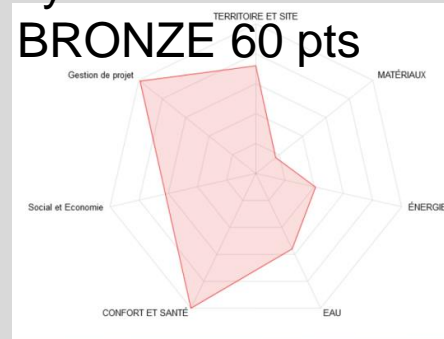
# Vue d'ensemble au regard de la Démarche BDM



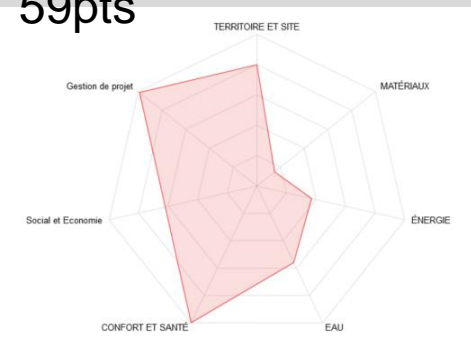
LP Neuf ARGENT  
65 pts



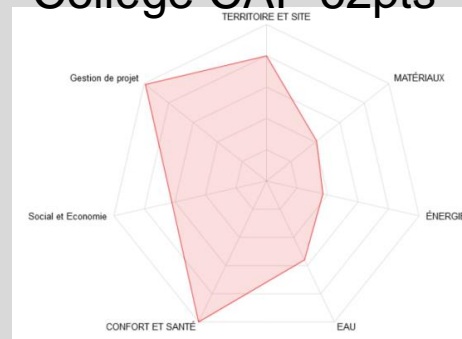
Lycée Général  
BRONZE 60 pts



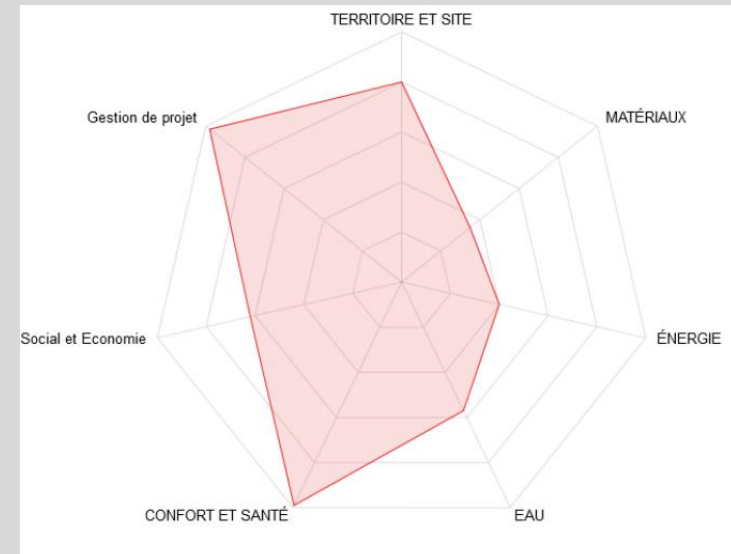
Admin, cuisine CAP  
59pts



Foyer Internat  
Collège CAP 62pts



GLOBAL



# Points bonus/innovation à valider par la commission



- Etude sur l'occupation des chauves-souris à la cité mixte réalisé par ASELLIA



- Travail collaboratif entre le maître d'œuvre, ASELLIA, la maîtrise d'ouvrage et la DREAL

- Mise en place d'un prototype de façade pour tester la solution proposée => le suivi à permis de valider cette solution et suite favorable de la CNPN qui a jugé le dossier exemplaire (anticipation/solutions techniques proposées)

- Dossier déposé pour demander une dérogation pour pouvoir intervenir en présence d'une espèce protégée

