**Commission d'évaluation : Conception du 04/02/2016**

# Réhabilitation/Extension du lycée D. Villars à Gap (05)

| Maître d'Ouvrage | Architecte | BG | BE Thermique | BET QEB | AMO QEB et Accompagnatrice BDM |
|---|---|---|---|---|---|
| REGION PACA | Frédéric NICOLAS Agence d'Architecture FREDERIC NICOLAS | BETREC | Philippe BOU AGIBAT84 | Anne MARIOTTO TERRE ECO | Céline GRANOUX APAVE |

# Contexte

Le projet se situe dans le centre de ville de Gap entre le centre historique et les extensions du 19ème siècle.

Dans la partie Nord du lycée napoléonien Dominique Villars , au droit de la cour de de service actuelle

# Les besoins et les contraintes

Citée mixte :
un collège de 700 élèves et un Lycée d'enseignement général et de classes prépas de 800 élèves dont une partie en internat : 70 internes

Constats :
Locaux inadaptés à la pratique d'enseignements spécifiques. + manque de surfaces (salles de sciences, BTS, classes préparatoires et logement de fonction ) + vétusté des ateliers opérationnels + besoin de logements de fonction

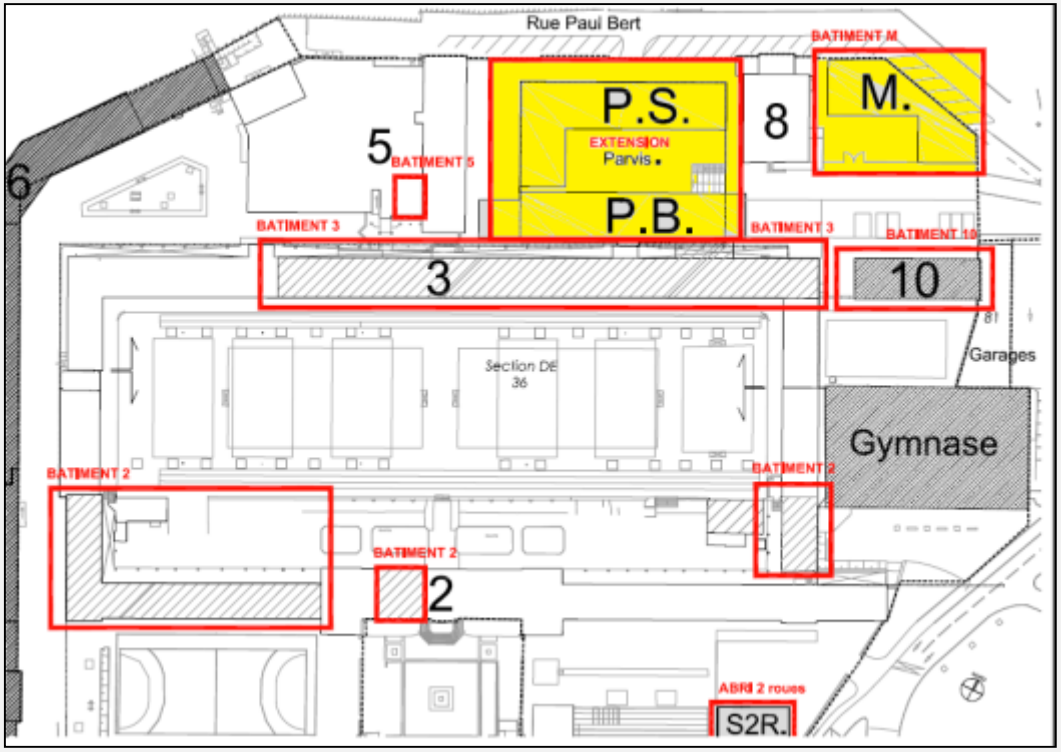
Contraintes:
Foncier →Démolition
Projet dans le périmètre des 500 m de 2 monuments historiques
Chapelle à conserver
Chaufferie → ICPE

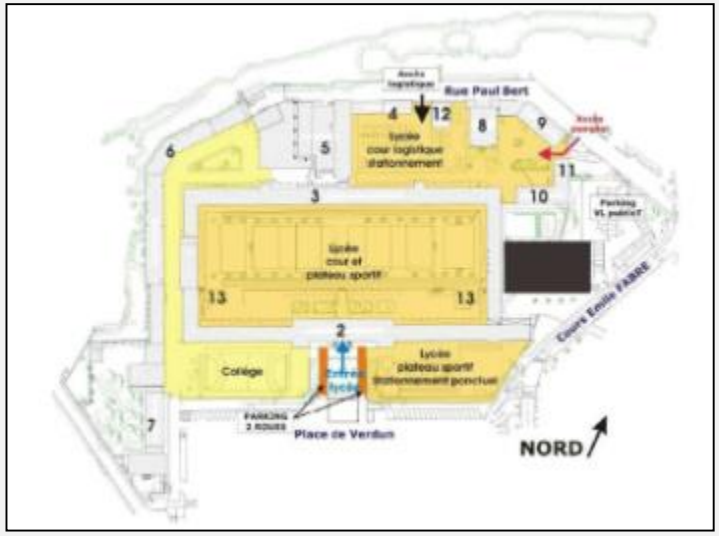
Objectifs:
Construire une extension dans la cour Nord, espace fortement contraint, et de pouvoir restituer de l'espace de cour aux élèves, tout en rationalisant les flux et fonctions des bâtiments sur la parcelle

# Le projet

Le projet prévoit l'extension du lycée afin de l'adapter aux besoins actuels en créant :

- Un plateau scientifique, Bâtiments Enseignement, regroupant l'ensemble des salles de cours et de travaux pratiques : PS et une unité « post-bac » : PB
- Un bâtiment de maintenance : BM
-Démolition des bâtiments 4, 9, 11 et 12




Bâtiments à démolir

HORS DEMARCHE BDM

le projet consiste également :

-La restructuration d'un CDI indépendant au R+1 du bâtiment 3 , propre au lycée (prévu dans l'existant)
-Une salle de DS au RDC du bâtiment 2
-3 logements supplémentaires : bâtiment 10

# Enjeux Durables du projet

- Démolition et extension dans un projet global de réhabilitation en site occupé contraint chapelle , monuments historiques
- Réflexion sur les flux , les accès , les circulations avec la ville, local et voies pour les vélos
- Prise en compte de la hauteur des bâtiments : ne pas faire de masque aux nouveaux immeubles de logements privés

- Forte utilisation du bois ( ossature, garde corps , charpente , plancher intermédiaire )
- Atteinte du niveau 3 du label « bâtiment biosourcé »

- Assurer un confort thermique sans climatisation
- Installation PV en auto consommation pour l'utilisation de toute la cité

- Location de l'internat l'été : université du saxophone

# Le projet dans son territoire

## Vues satellite

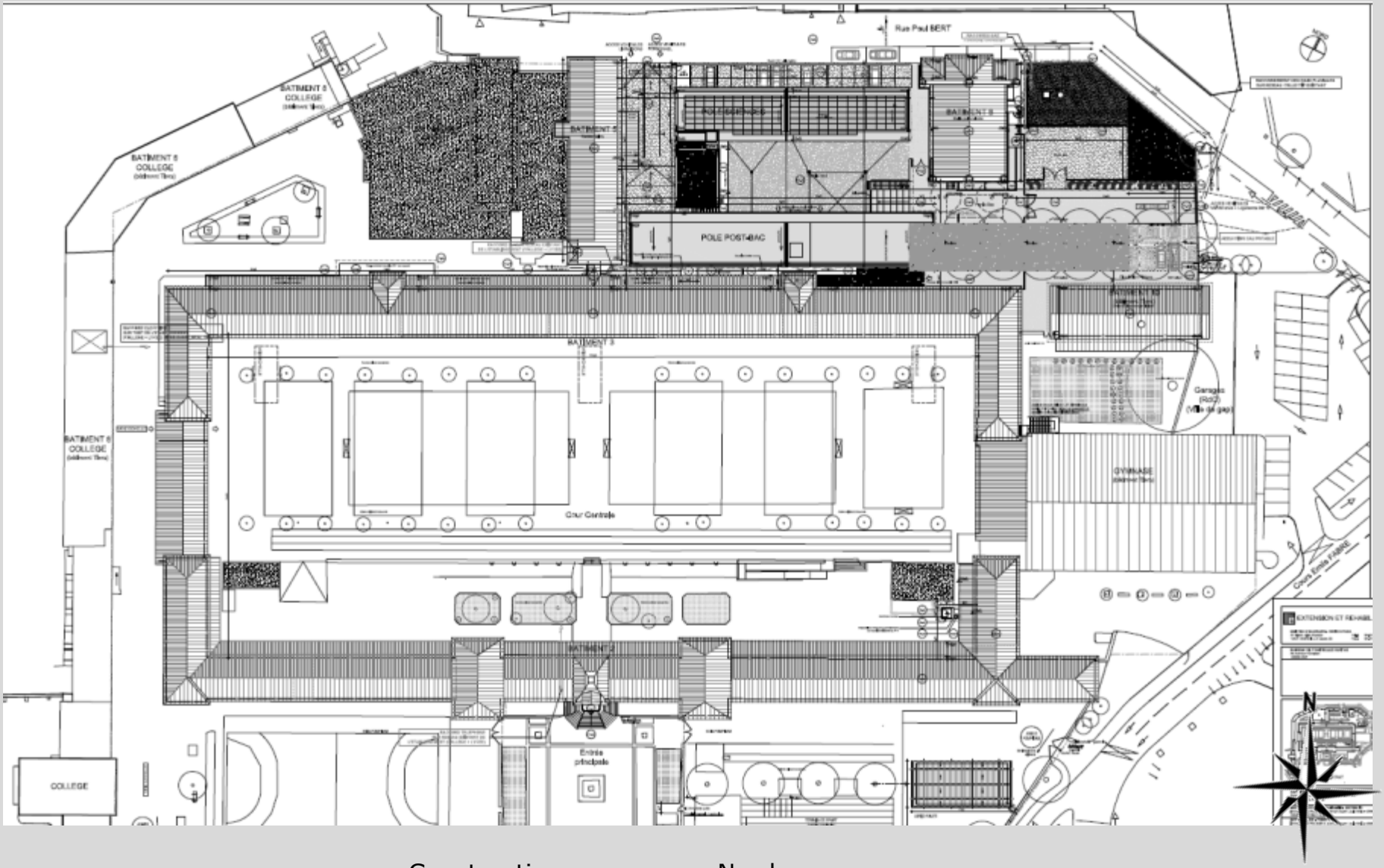
# Le terrain et son voisinage

Nouveaux immeubles résidentiels qui viennent petit à petit remplacer les anciens pavillons avec jardins.

Ancienne chapelle transformée en salle polyvalente

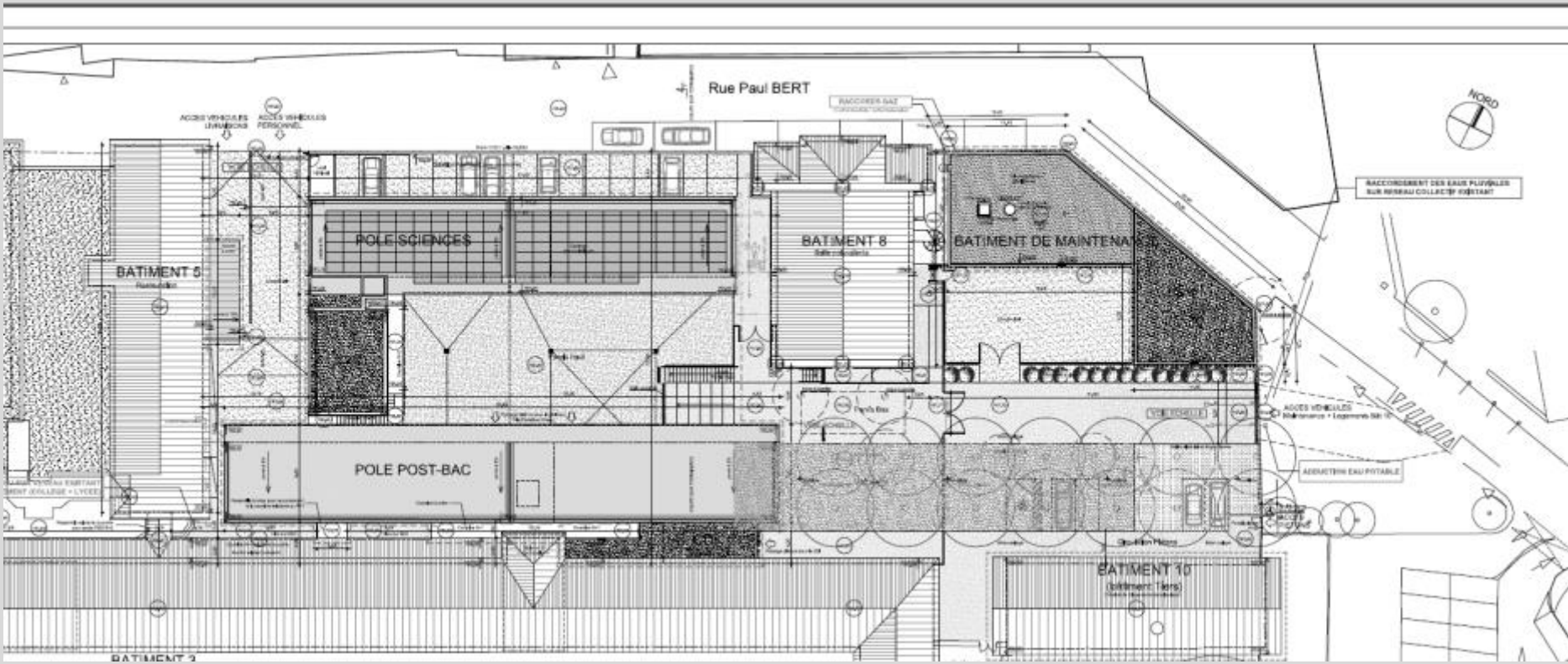
# Photos du site coursives existantes et chaufferie

# Plan masse du projet



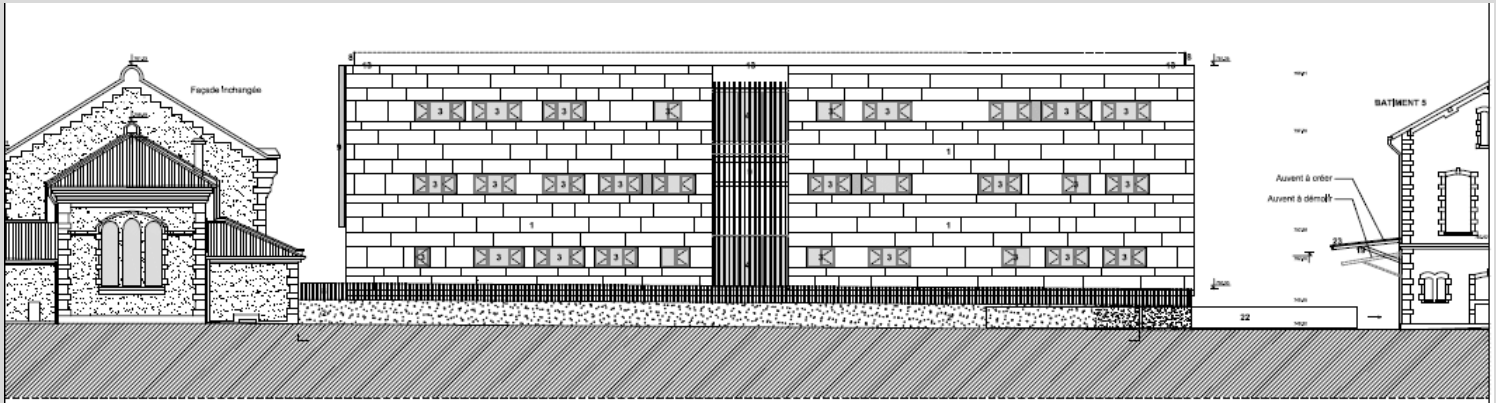

Constructions neuves au Nord

# Plan masse du projet

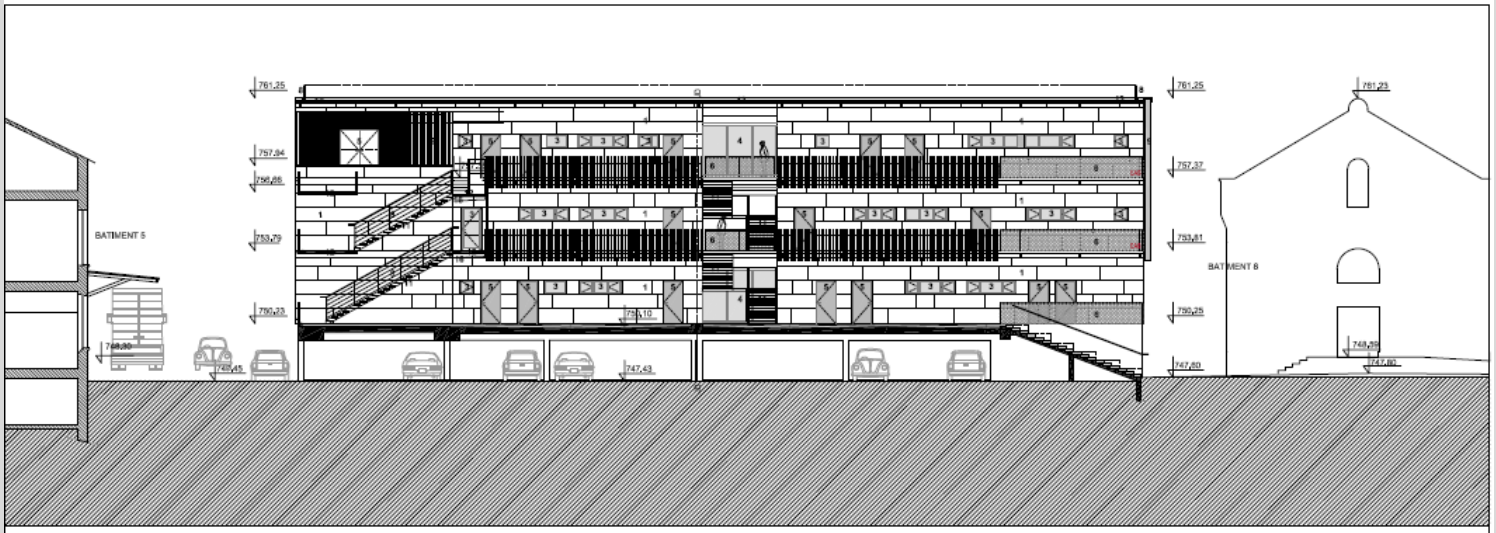


# Façades

il manque les pers concours ou permis



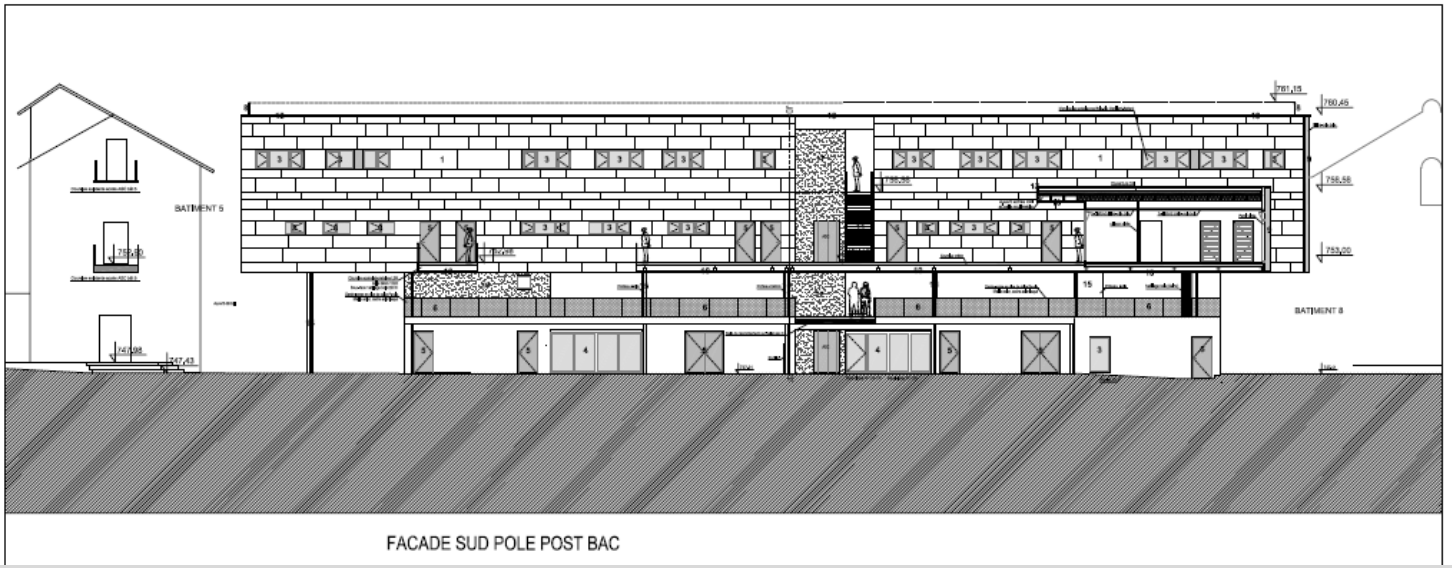

FACADE NORD POLE SCIENCES




FACADE SUD POLE SCIENCES

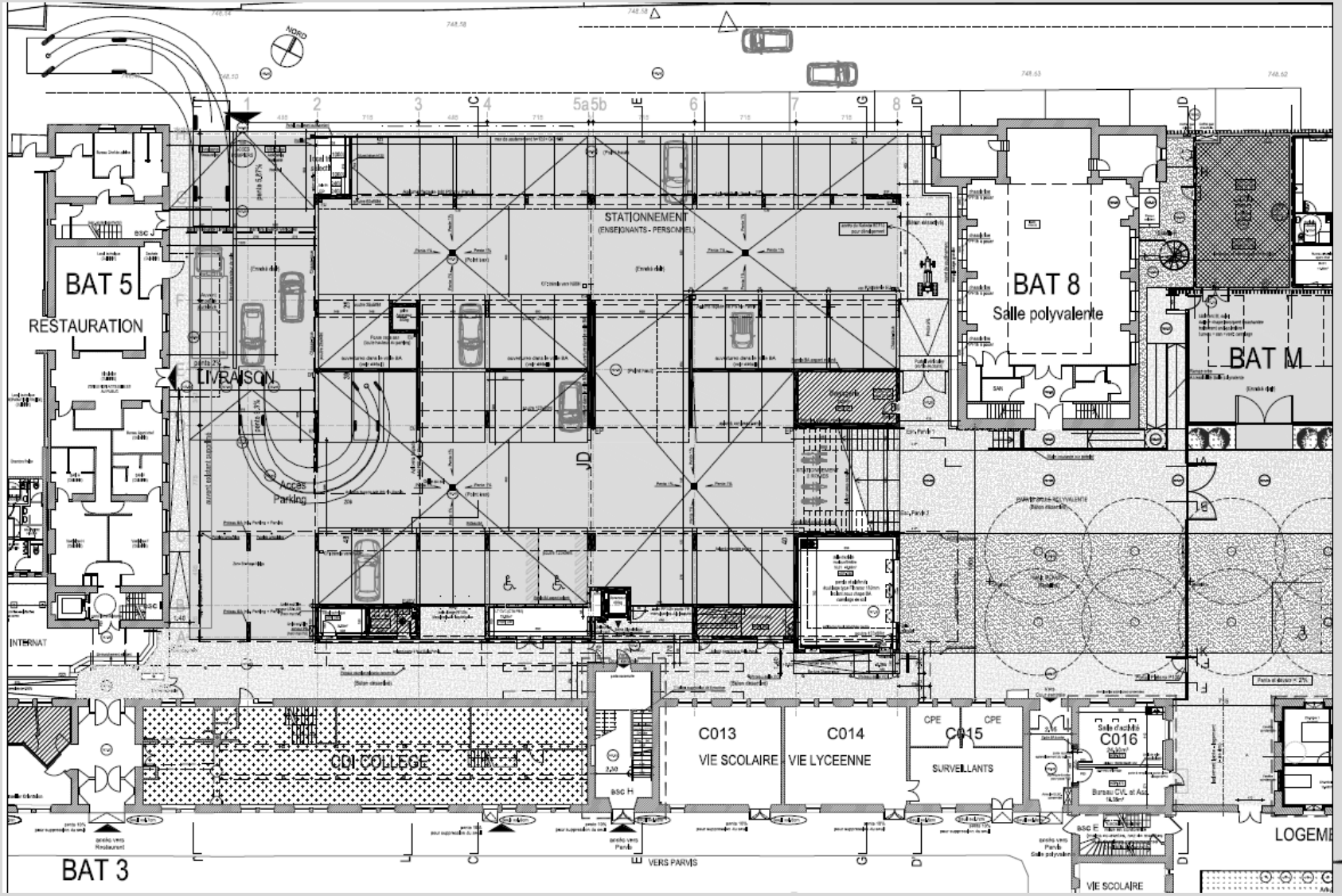
# Façades

FACADE NORD POLE POST BAC

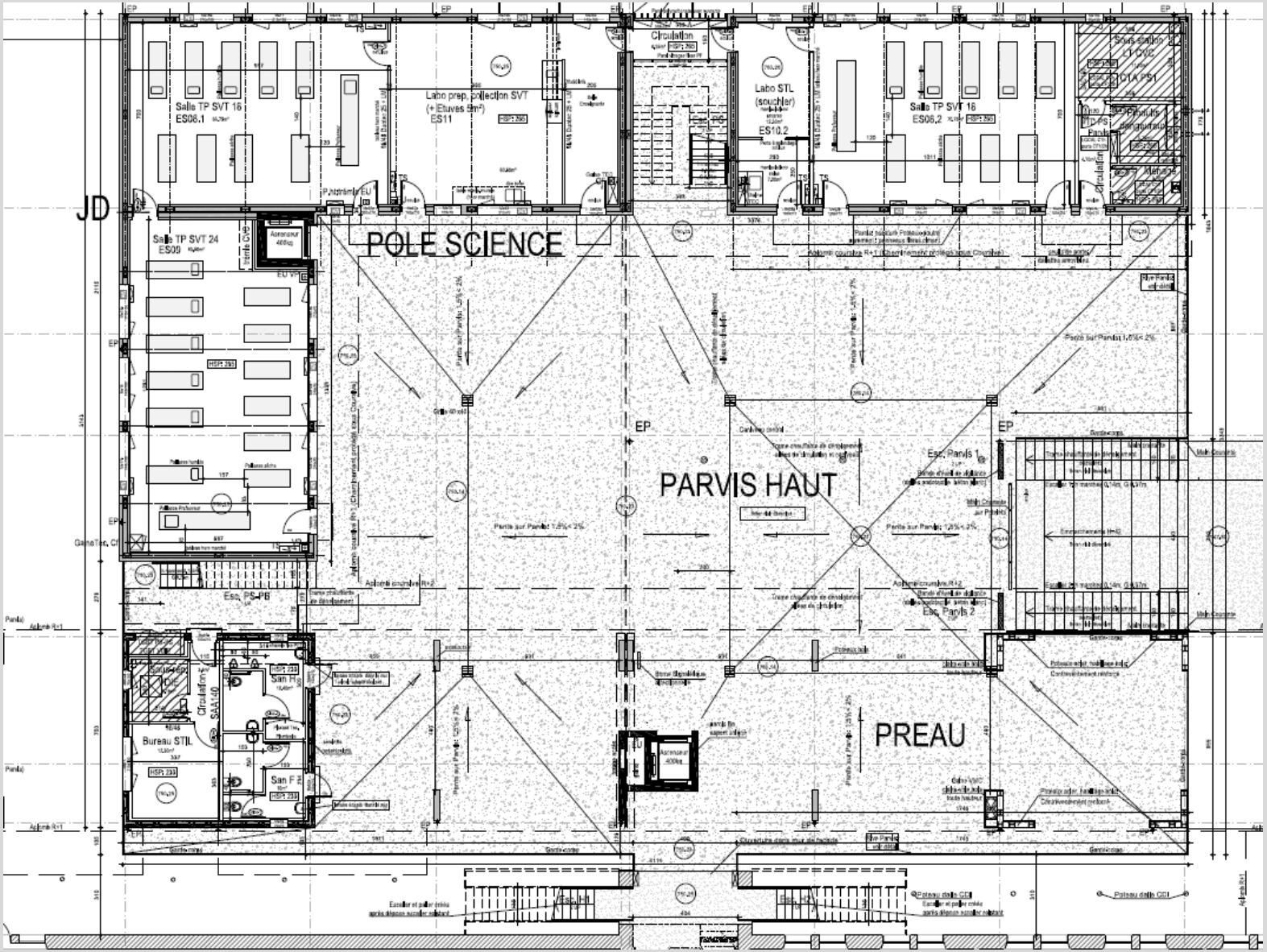



FACADE SUD POLE POST BAC

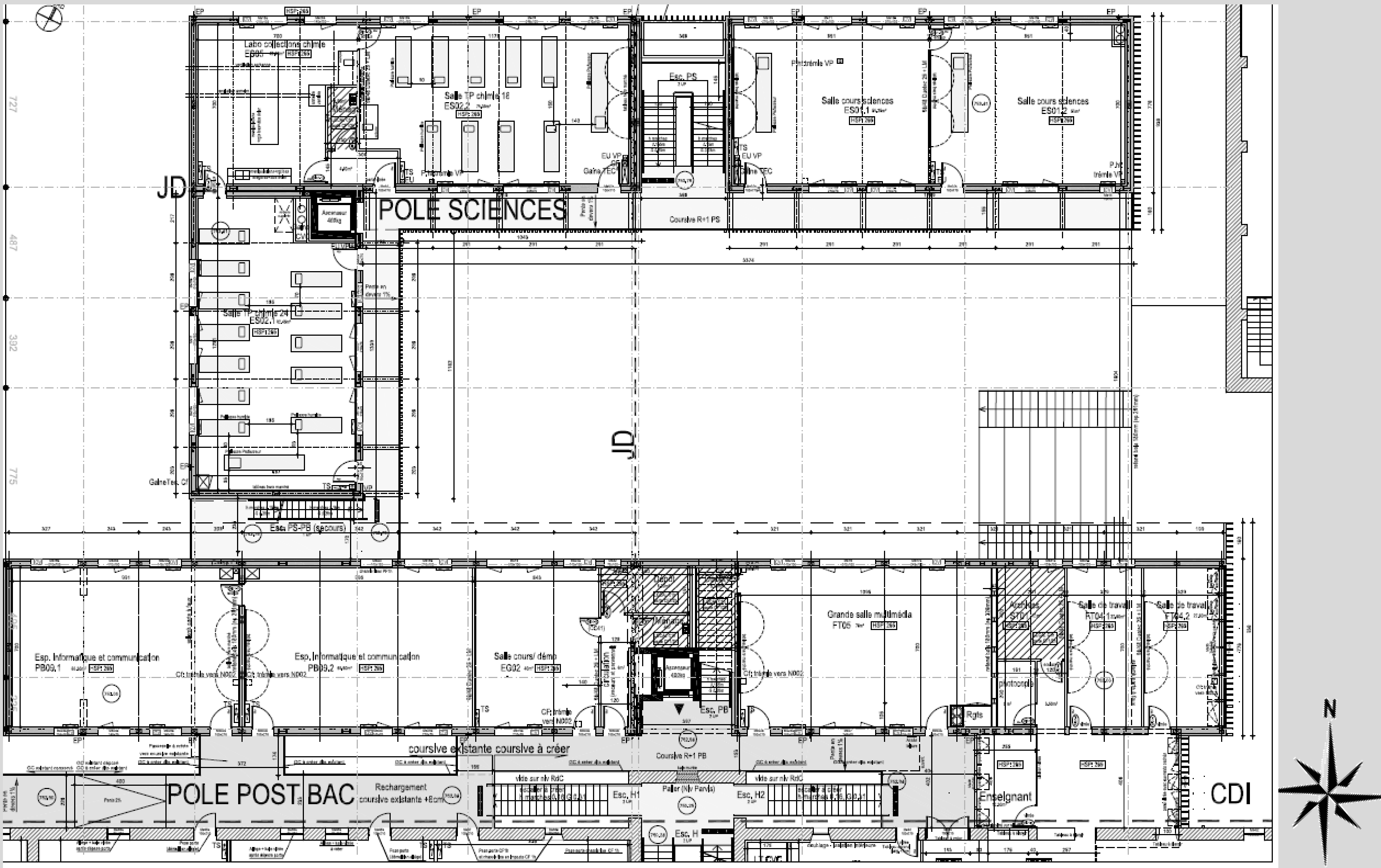
# Plan du RDC


BAT 5
RESTAURATION
LIVRAISON
INTERNAT
STATIONNEMENT
(ENSEIGNANTS - PERSONNEL)
Accès Parking
BAT 8
Salle polyvalente
BAT M
CDI COLLEGE
C013
VIE SCOLAIRE
C014
VIE LYCEENNE
CPE
C015
SURVEILLANTS
CPE
C016
BAT 3
VERS PARVIS
VIE SCOLAIRE
LOGEME
N

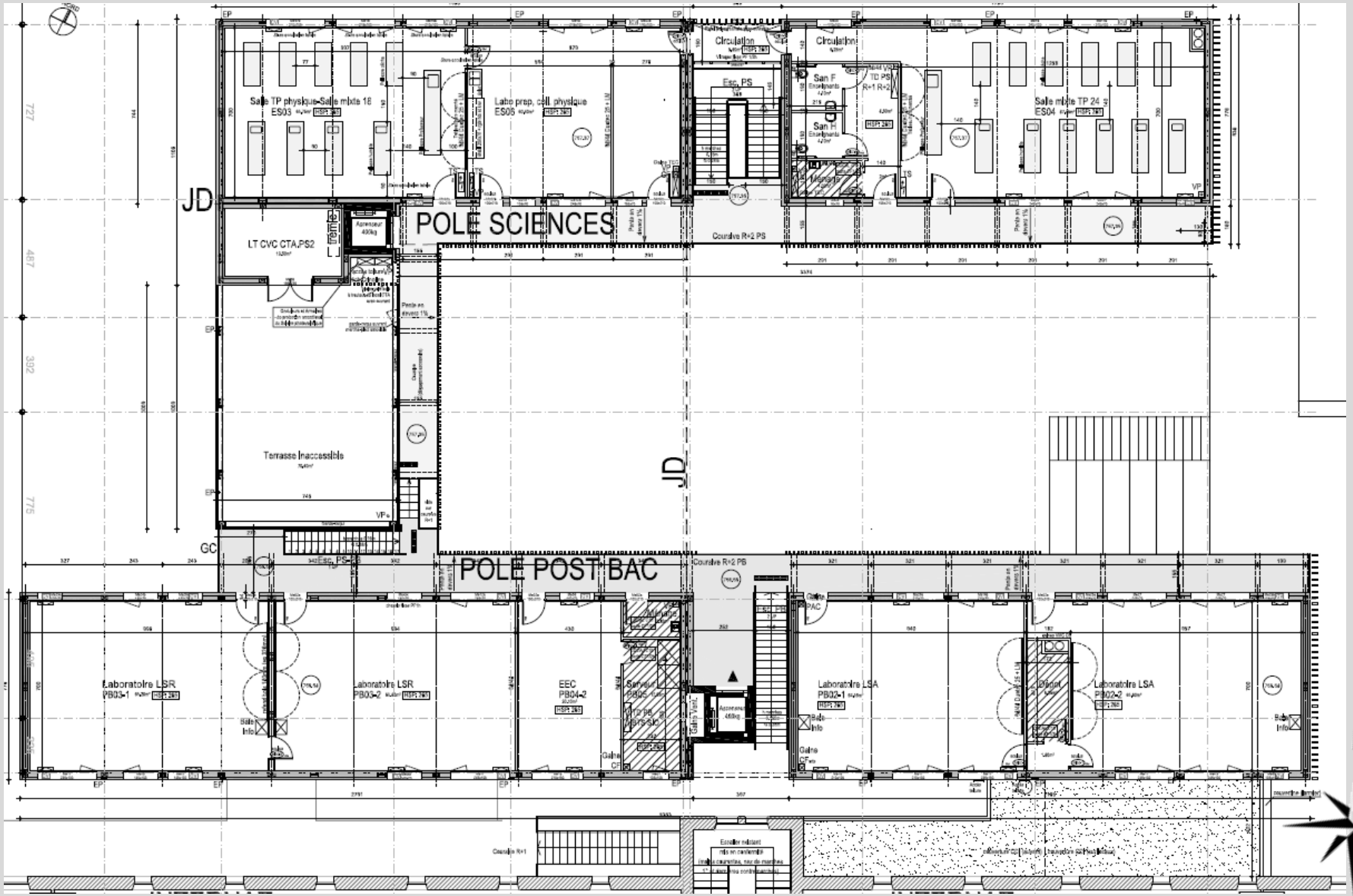
# Plan du parvis haut



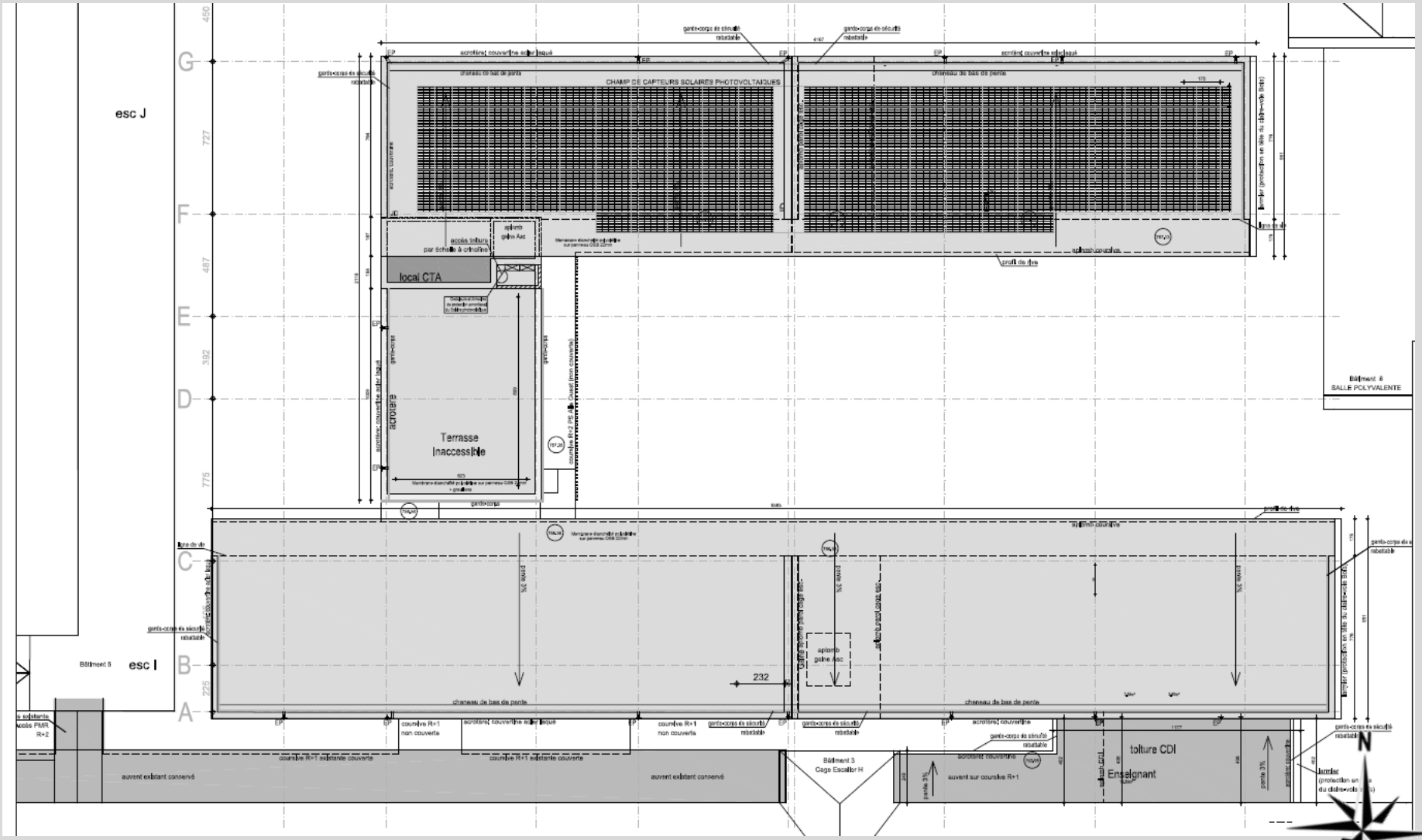
# Plan du R+1


POLE SCIENCES
JD
Labo collections chimie
Salle TP chimie 18
Salle cours sciences
Esc. PS
Coursive R+1 PS
Salle TP chimie 24
Esc. PS-PB (secours)
Esp. Informatique et communication
Esp. Informatique et communication
Salle cours/ démo
Grande salle multimédia
Salle de travail
Salle de travail
photocopie
Rgts
Esc. PB
coursive existante coursive à créer
Coursive R+1 PB
POLE POST BAC
Rechargement coursive existante
Esc. H1
Esc. H2
Palier (Niv Panis)
Esc. H
Enseignant
CDI
N

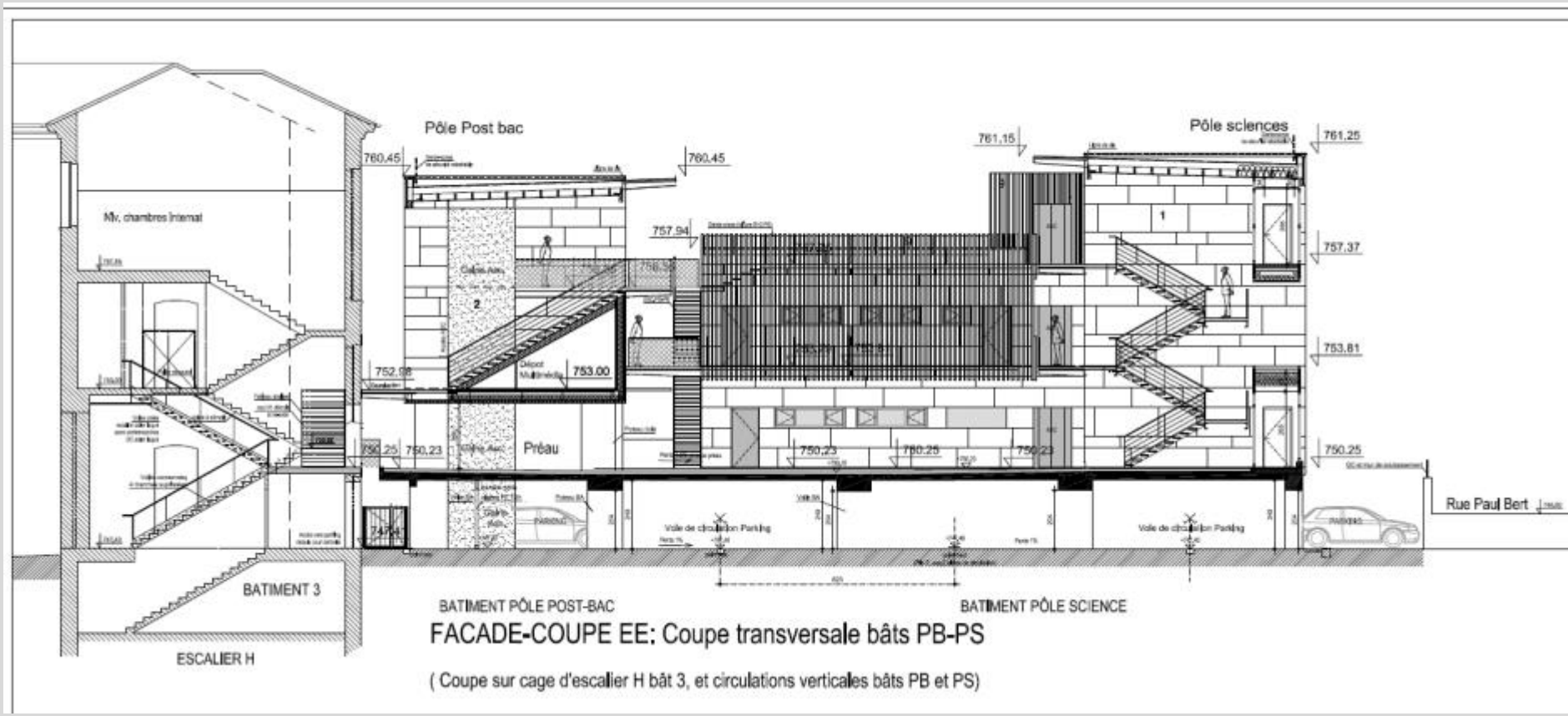
# Plan du R+2


POLE SCIENCES
POLE POST BAC
JD
JD
GC
Salle TP physique-Salle mixte 18
ES03
Labo prep, cab physique
ES05
Circulation
Circulation
Esc. PS
San F
San H
TD PS
R+1 R+2
Salle mixte TP 24
ES04
LT CVC CTA,PS2
Terrasse Inaccessible
Courslive R+2 PS
Courslive R+2 PS
Laboratoire LSR
PB03-1
Laboratoire LSR
PB03-2
EEC
PB04-2
Laboratoire LSA
PB02-1
Laboratoire LSA
PB02-2
N

# Plan de toiture



# Coupes


Pôle Post bac
Pôle sciences
760,45
760,45
761,15
761,25
757,94
757,37
753,81
753,00
752,08
750,25
750,23
750,25
750,23
750,25
Préau
Mv. chambres Internat
BATIMENT 3
ESCALIER H
Voie de circulation Parking
Voie de circulation Parking
Rue Paul Bert
BATIMENT PÔLE POST-BAC
BATIMENT PÔLE SCIENCE
FACADE-COUPE EE: Coupe transversale bâts PB-PS
( Coupe sur cage d'escalier H bât 3, et circulations verticales bâts PB et PS)

# Fiche d'identité

| | |
|---|---|
| Typologie | • Enseignement secondaire et post bac |
| Surface | • Bât Maintenance =133,4 m² SHON<br>• Bât Enseignement= 2 057,60 m² SHON |
| Altitude | • 876 m |
| Zone clim. | • H1C |
| Classement bruit | • BR 1<br>• CATEGORIE CE2 |
| Ubat (W/m².K) | • Bât Maintenance<br>• Ubât = 0,282 W/(m².K)<br>• Bbio = 143,10 → gain de 0,63%<br>• Bât Enseignement<br>• Ubât= 0,313 W/(m².K)<br>• Bbio = 79 , 6 → gain de 6 , 35 % |
| Consommation d'énergie primaire (selon Effinergie)* | •Bâtiment Maintenance<br>•Cep =113 ,7 kWhep/(m².an)->Cep = Cepmax - 37.53 %-<br>• Bâtiment Enseignement<br>•Cep =70,5 kWhep/(m².an) -->Cep = Cepmax – 1,4 % |
| Production locale d'électricité | • 250 m² de capteurs photovoltaïques<br>• 34 KW en auto consommation |
| Planning travaux Délai | • Début : juillet 2016 Fin : septembre 2019 |
| Budget prévisionnel | • Budget prévisionnel : 8,4 millions d euros HT Travaux honoraire VRD |

# Le projet au travers des thèmes BDM

GESTION DE PROJET

SOCIAL ET ECONOMIE

MATERIAUX

ENERGIE

EAU

CONFORT ET SANTE

# Gestion de projet

- Charte chantier à faibles nuisances intégrée au DCE
- Mise en place d'un lot démolition sélective
- Tests infiltrométrie prévus dans les cctp i4<1,7m3/h/m² pour le bâtiment Enseignement
- Réflexion partenariale sur la gestion des flux avec la mairie
- Débats sur le choix technique des panneaux rayonnants en plafond par rapport à la problématique maintenance et confort des élèves

# Social et économie

- Critère d'analyse des offres sur la provenance du bois
- Calcul du cout global
- Sensibilisation des utilisateurs et livrets gestes verts remis à la livraison
- Heures d'insertion : Lots 6 (menuiseries extérieures ) , 9 (revêtements de sols souples) , 12 ( chauffage ,ventilation, plomberie), 13 (électricité)
- Usage de l'internat l'été

SOCIAL ET ECONOMIE

# Matériaux Bâtiment Enseignement

| | | R (m².K/W) | U (W/m².K) |
|---|---|---|---|
| **MURS EXTERIEURS** | Plaque de fibres ciment + fibre de bois 50 mm R = 1.25 m².°C/W + pare pluie + OSB 12 mm<br>EXTERIEUR<br>Ossature bois + laine minérale ( Fibrarock) 180 mm R=4,8 m².°C/W + par vapeur<br>INTERIEUR ( usage phonique avec incidence thermique)<br>BA 18 + lame d'air non ventilée de 12 mm + laine minérale 50 mm R= 1,25 m².°C/W | 4,937 | 0,197 |
| **TOITURE** | Étanchéité membrane (effigreen alu 2 X 120mm)<br>400 mm laine de roche R=10 m².°C/W<br>Panneaux à lamelles longues et orientées OSB et ossature bois de 60 mm | 10,169 | 0,097 |
| **PLANCHER BAS SUR PARKING** | Intérieur Chape béton de 70 mm<br>Isolant projeté de 120 mm polyuréthane BASF de R=4,8 m².°C/W<br>Dalle béton de 230 mm | 4,934 | 0,193 |
| **PLANCHER BAS SUR PARVIS** | Carrelage 10 mm<br>Chape béton 60 mm<br>Panneau bois ( feuillu lourd) plein de 165 mm<br>isolant laine minérale ( IBR REVETU KRAFT) de 200 mm R = 5 m².°C/W + faux plafond bois | 5,763 | 0,167 |

# Matériaux Bâtiment Maintenance

| | | R (m².K/W) | U (W/m².K) |
|---|---|---|---|
| **MURS EXTERIEURS** | 200 mm béton<br>Lame d'air 10 mm non ventilée<br>Complexe isolant de 160 mm de polystyrène expansé + 1 BA 13 mm R= 5,45 m².°C/W | 5,85 | 0,171 |
| **TOITURE** | Étanchéité membrane<br>Isolant TH34 100 mm 400 R=2,90 m².°C/W<br>Dalle béton 200 mm<br>Isolant fibrarock 200 mm R = 5,40 m².°C/W | 8,38 | 0,117 |
| **PLANCHER BAS SUR DALLAGE** | Dalle béton de 200 mm<br>Isolant TH 30 de 100 mm de R=3,3 m².°C/W | 3,287 | 0,218 |
| **MURS INTERIEURS CHAUFFERIE** | Complexe isolant polystyrène 100 mm = 1 BA 13 mm R= 4,7m².°C/W<br>Lame d'air non ventilée de 100 mm<br>Mur béton armé de 200 mm | 4,937 | 0,191 |

# Energie

## CHAUFFAGE

- 2 Chaudières gaz au sol, à condensation, modulantes de 20 à 100 % desservant tout le lycée
- Puissance nominale de 1200 kW chacune
- panneaux rayonnants intégrés en faux-plafond, fonctionnant à « eau chaude basse température » (régime 60/40°C)

## REFROIDISSEMENT

- Refroidissement des locaux serveurs

## ECLAIRAGE

•Lampes basse consommations
•Détecteurs de présence et de luminosité sur une horloge réglable
•Commande de l 'éclairage par système DALI
•Puissances installées:
Bât Maintenance: 3,7 W/m²
Bât Enseignement: 6,95 W/m²

## VENTILATION

- Bât Maintenance =Simple flux
- Débit fixe dans les sanitaires et débit modulé détecteur de présence
- Bât Enseignement = double flux sur détection de présence
- Brasseur d'air dans les salles d'enseignements du bâtiment Enseignement pour le confort d'été

## ECS

- Chauffe-eau électrique instantané pour les sanitaires locaux ménage et salles de sciences
- Ballon 200 L pour le bâtiment Maintenance

## PRODUCTION D'ENERGIE

- 250 m² de panneaux photovoltaïques
- Puissance installée: 36 kW crête en autoconsommation totale
- Un affichage pédagogique en façade du « Bâtiment Enseignement »

# Energie

- Les systèmes de comptage

1 compteur d'eau Bât Enseignement

1 compteur d'eau Bât Maintenance

1 compteur de calories bât Enseignement

1 compteur de calories bât Maintenance

compteurs d'électricité Bât Enseignement
ils sont tous reportés sur la GTB

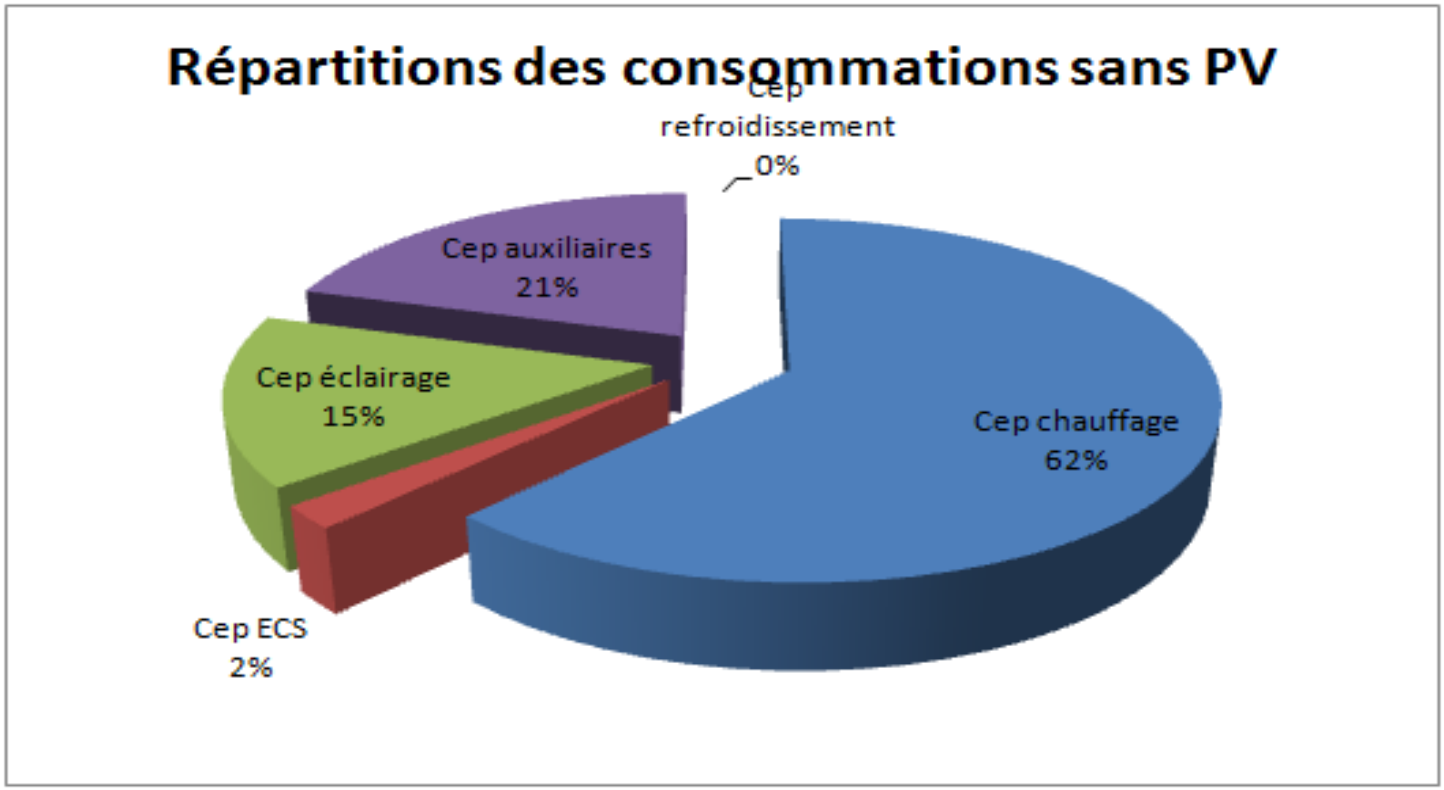
compteurs d'électricité Bât Maintenance
ils sont tous reportés sur la GTB

Automate indépendant de la GTB

TGBT:
- comptage électrique « Général Bât. Enseignement + Bât. Maintenance »
- comptage électrique « Eclairage Bât . Enseignement + Bât. Maintenance »
- comptage électrique « Prises de courant Bât. Enseignement + Bât. Maintenance »
- comptage électrique « Chaufferie»
-comptages électriques « CTA » pour chaque CTA (4U)
-- comptage électrique « Sous-station Bât. Enseignement »

# Energie

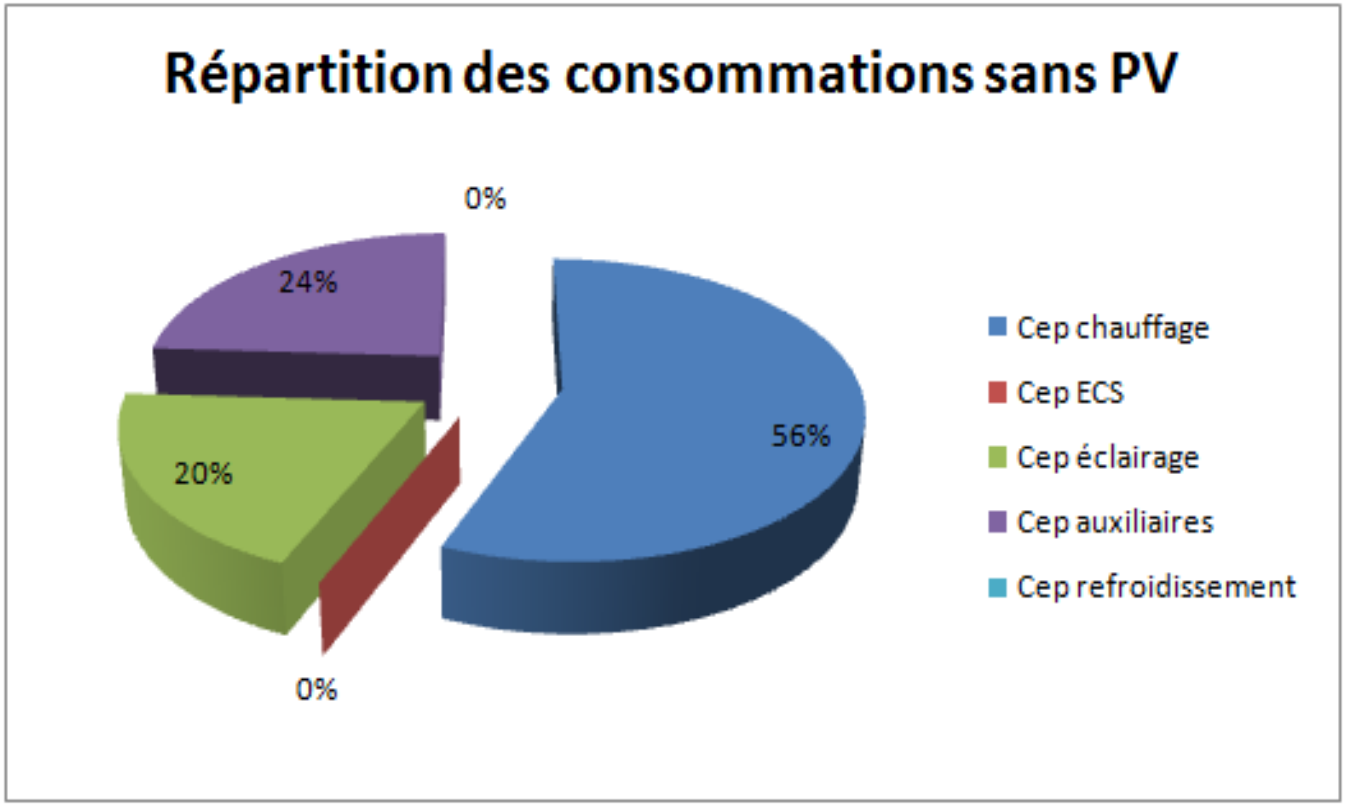
- Bâtiment Enseignement: Répartition de la consommation en énergie primaire en kWhep/m² shon.an *(une variante kWhep/usager.an est souhaitable)*




Si l'option « Solaire photovoltaïque en autoconsommation » est retenue, cela représentera une économie d'énergie de 46,10 kWhep/m2.an

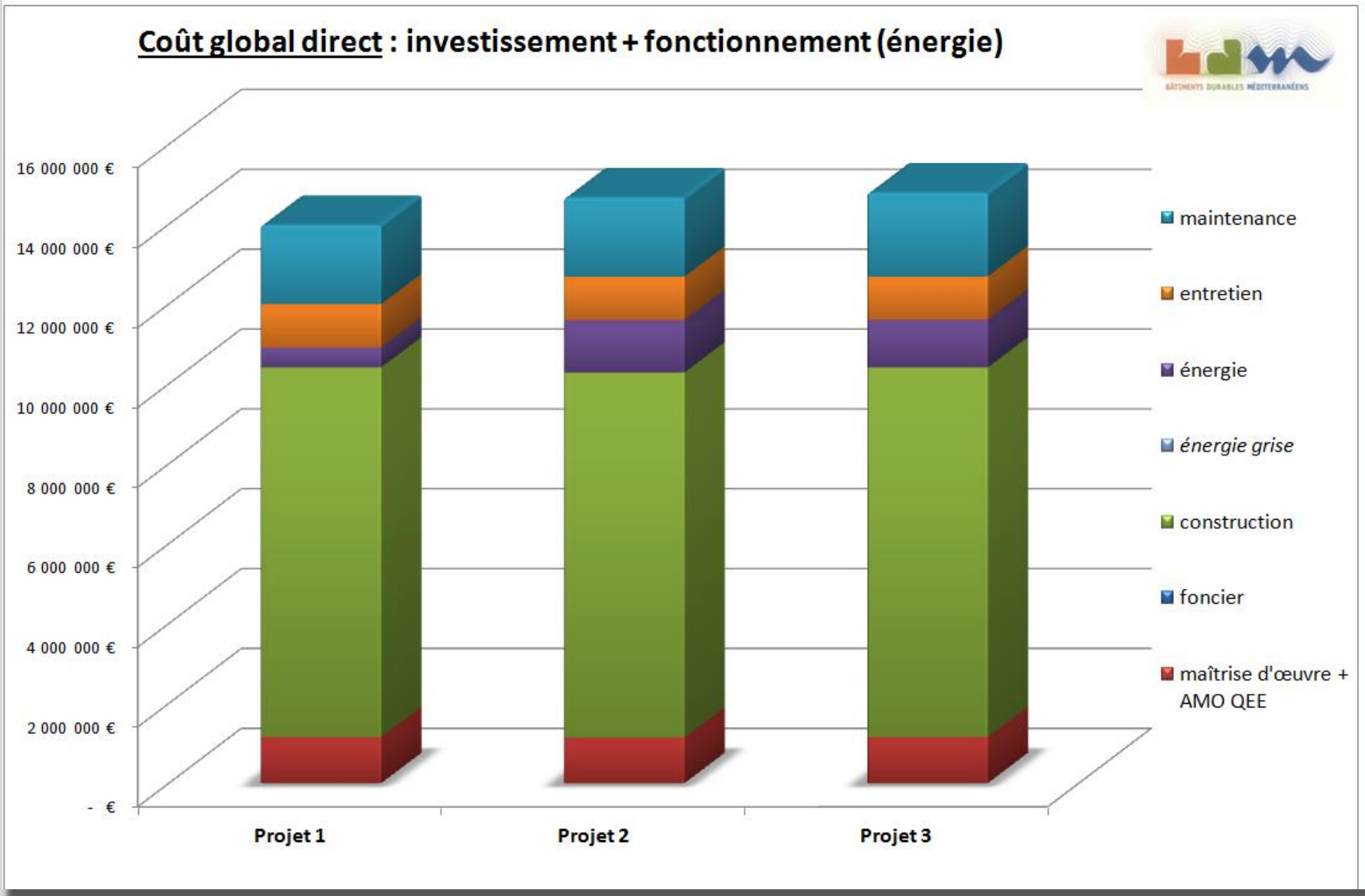
# Energie

- Bâtiment Maintenance :Répartition de la consommation en énergie primaire en kWhep/m² shon.an *(une variante kWhep/usager.an est souhaitable)*




Si l'option « Solaire photovoltaïque en autoconsommation » est retenue, cela représentera une économie d'énergie de 46,10 kWhep/m2.an

# Energie


Coût global direct : investissement + fonctionnement (énergie)
16 000 000 €
14 000 000 €
12 000 000 €
10 000 000 €
8 000 000 €
6 000 000 €
4 000 000 €
2 000 000 €
- €
Projet 1
Projet 2
Projet 3
maintenance
entretien
énergie
énergie grise
construction
foncier
maîtrise d'œuvre + AMO QEE

# Eau

- calcul des besoins en eau des Bâtiment Enseignement/sciences

--> 1,65 m3.an élèves

- Mail planté du parvis bas de la salle polyvalente en evergreen, accès Est (logements et Maintenance) permettant l'infiltration des eaux pluviales

- Équipements économes : mitigeurs , chasse 3/6L, …

# Confort et Santé : baies

| Menuiseries | Composition |
|---|---|
| Bois/alu | •Châssis bois/aluminium<br>- Double vitrage lame d'argon 4/16/4<br>- Déperdition énergétique Uw < 1,4 W/°C.m²<br>- Facteurs solaires sans protection Sw = 0,46 Nord/Sud<br>Sw= 0,27 Est/Ouest<br>-Nature des fermetures : uniquement stores intérieures |

| | |
|---|---|
| **112,3m²** | **37 %** |

Nord

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **30,8 en m²** | **10%** | Ouest | Est | **47,33 m²** | **15 %** |

Sud

| | |
|---|---|
| **116,89m²** | **38 %** |

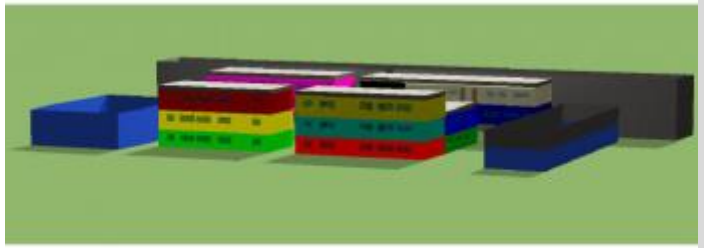
# Confort et santé

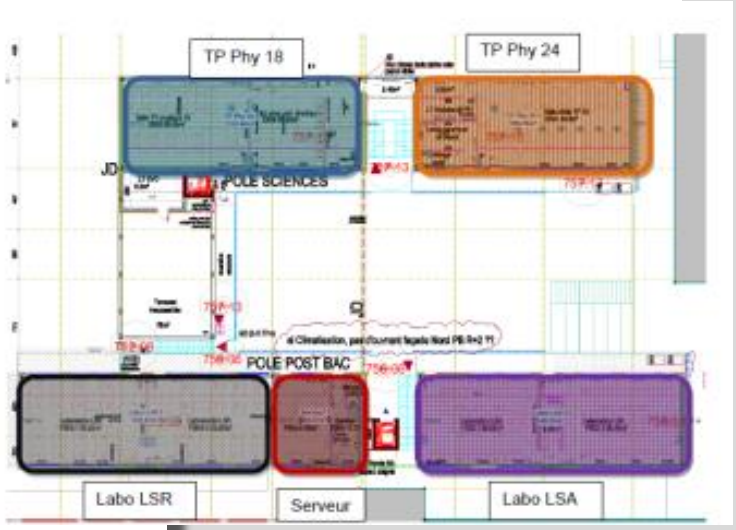
- Simulation Thermique Dynamique

avec surventilation nocturne

| | T° Max<br>°C | Heures > T°Inconfort : 28°C<br>*h* | Heures > T° 30°C avec l'usage des brasseurs d'air<br>*h* |
|---|---|---|---|
| *RDC - 1 - Salle SVT 24 1* | 30.09 | 16 | 1 |
| *RDC - 2 - Salle Labo TP SVT 1* | 27.56 | 0 | 0 |
| *RDC - 3 - Salle SVT18 1* | 27.64 | 0 | 0 |
| *R+1 - 6 – TP chimie 18* | 31.28 | 22 | 5 |
| *R+1 - 7 - Salle TP Chimie labo 1* | 28.35 | 5 | 0 |
| *R+1 - 8 - Salle cours sciences 1* | 33.43 | 95 | 37 |
| *R+1 - 5 - Salle multimédia bureau enseignant* | 28.31 | 4 | 0 |
| *R+1 - 4 - Esp info et informatique 1* | 27.07 | 0 | 0 |
| *R+2 - 12 - TP Phy 18 2* | 28.12 | 1 | 0 |
| *R+2 - 13 - TP Phy 24 1* | 28.41 | 3 | 0 |
| *R+2 - 9 - Labo LSA 2* | 31.7 | 56 | 14 |
| *R+2 - 10 - Serveur 1* | / | / | / |
| *R+2 - 11 - Labo LSR 1* | 30.8 | 24 | 4 |

La climatisation du local serveur ne fait pas parti de notre mission.
Les brasseurs d'air ont toute leur utilité pour assurer un bon confort des utilisateurs car le nombre d'heure entre 23°C et 30°C est important surtout dans les salles ayant un taux d'occupation très important (salle en classe entière).





# confort et santé

Confort acoustique

- Présence d'un BET acoustique dans l'équipe et mesures bruit état zéro

Qualité de l'air

- Sur-ventilation nocturne
- Brasseurs d'air et free cooling
- 93% bâtiment : accès direct à la lumière
- Eclairage naturel privilégié : coursives extérieures

Confort d'été

- Salles de classe traversantes
- Stores intérieurs pour limiter l'éblouissement
- brises soleil fixes au sud créés par les coursives

# Vue d'ensemble au regard de la Démarche BDM Bât Enseignement

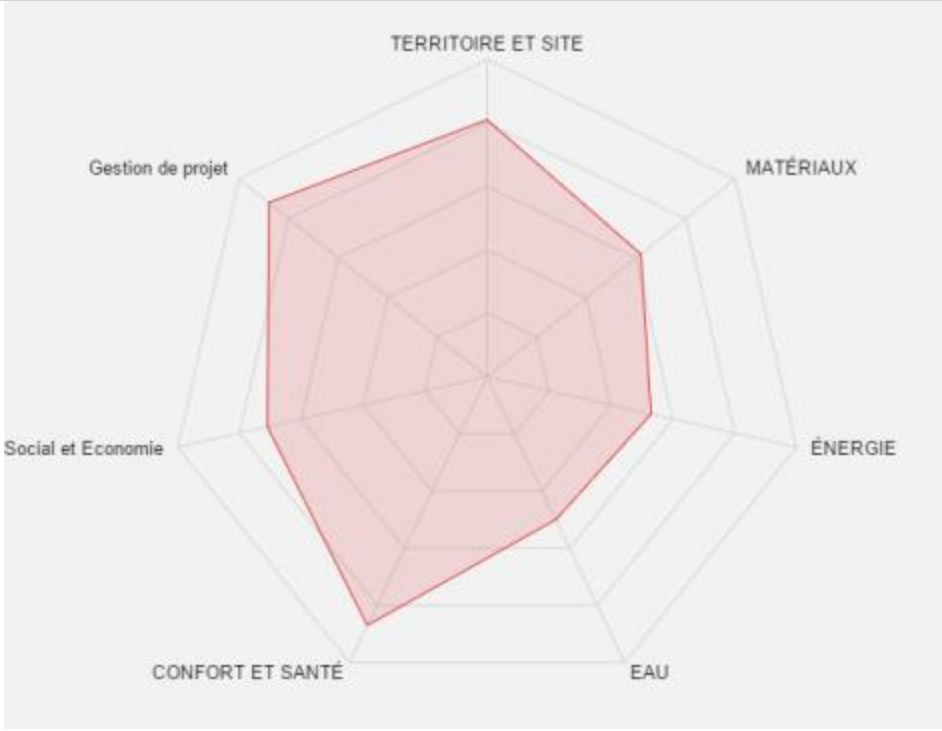
**CONCEPTION**
Date commission
64 pts

→

**REALISATION**
Date commission
XX pts

→

**FONCTIONNEMENT**
Date commission
XX pts



# Vue d'ensemble au regard de la Démarche BDM Bât Maintenance

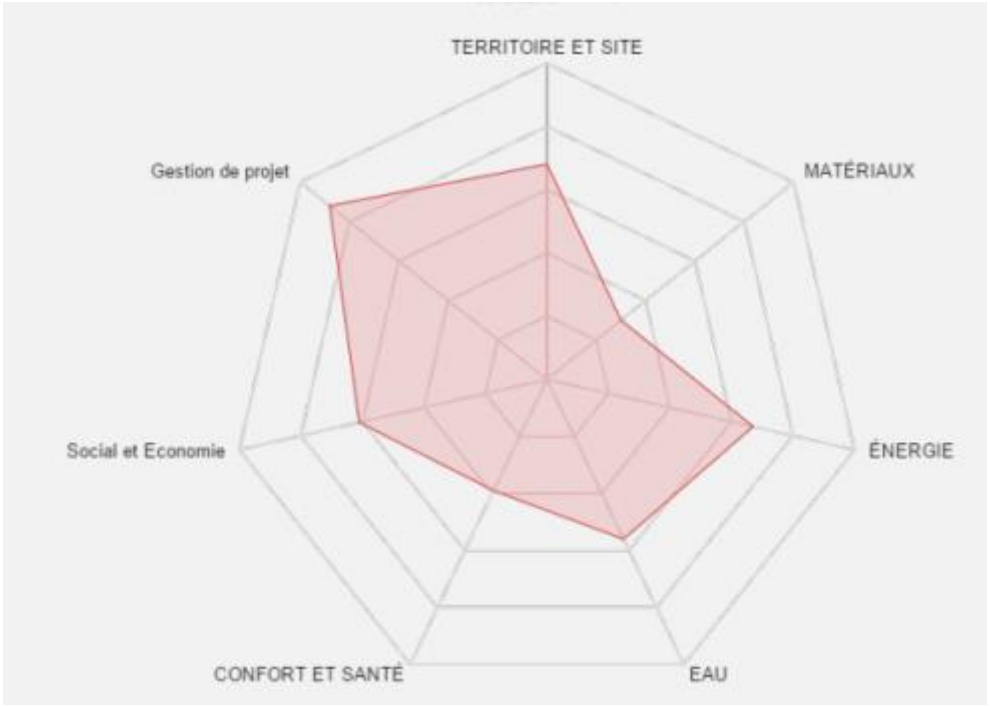
**CONCEPTION**
Date commission
55 pts

→

**REALISATION**
Date commission
XX pts

→

**FONCTIONNEMENT**
Date commission
XX pts



# Pour conclure

Points forts :

Matériaux biosourcés

Prise en compte des contraintes du site

Salles traversantes avec coursives extérieures

valorisation des espaces extérieurs : Parvis haut , préau

Réflexion globale sur la gestion des flux

Points sensibles:

Confort d'été difficile à atteindre en structure légère

Traitements thermiques des autres bâtiments dans sa globalité ( chaufferie)

Limitation de l'utilisation de la fibre de bois en isolant ( contraintes incendie)

# Points bonus/innovation à valider par la commission

- Sans objet

- Sans objet

- Sans objet