

Commission d'évaluation : Conception du 17/09/2015

# Restructuration du Lycée Rouvière (83)

**bdm**

Accord-cadre Etat-Région-ADEME 2007-2013



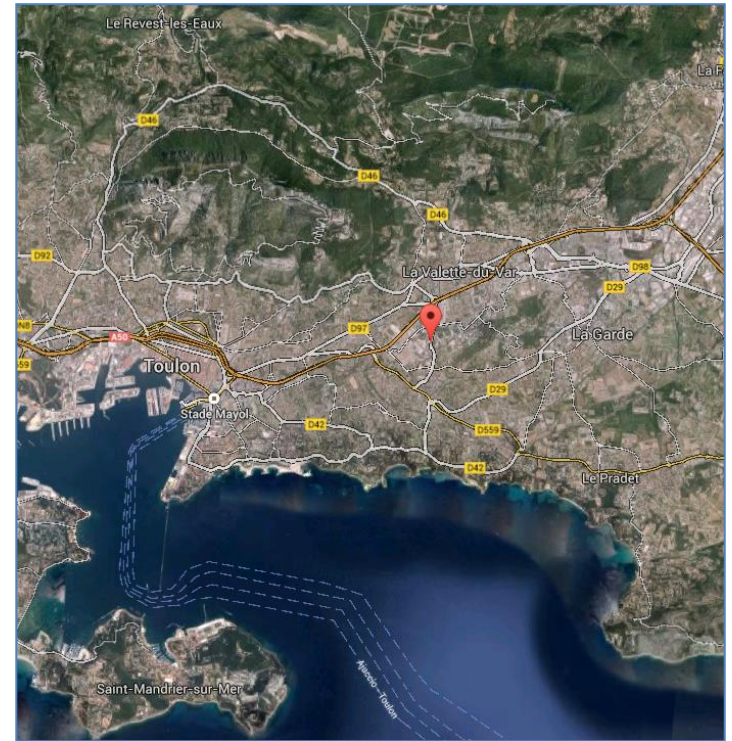
Région  
Provence-Alpes-Côte d'Azur



Maître d'Ouvrage	Architecte	BE Technique	AMO QEB
Région PACA	Daniel FANZUTTI Jean-Michel FRADKIN	SOL A.I.R.	QCS SERVICES

# Contexte

- Construction originelle : années 60, étendu et réhabilité entre 1991 et 1996.
- Effectif actuel : environ 1200 élèves.
- Le projet portera la capacité d'accueil à 1400 élèves.
- Programme initié en 2008



# Enjeux Durables du projet



- **Enjeu 1 : Désenclavement du lycée**
  - Requalification de l'entrée : meilleure visibilité de l'établissement
  - Acquisition d'une parcelle : opportunité de développement du lycée
  - Requalification du cœur d'îlot



- **Enjeu 2 : répondre aux besoins fonctionnels**
  - Création d'une salle polyvalente et restructuration de la demi-pension
  - Augmentation de l'effectif de l'établissement
  - Accessibilité PMR
  - Prise en compte des contraintes des acteurs publics (ville, hôpital, tram, bus)



- **Enjeu 3 : rénovation énergétique**
  - Bâtiments réhabilités : BBC Rénovation
  - Nouveaux Bâtiments : RT2012

# Le projet dans son territoire

Vues satellite



Acquisition nouvelle  
parcelle



# Structuration actuelle du lycée



# Le terrain et son voisinage



# Le lycée actuellement

Loge actuelle



Bâtiment C



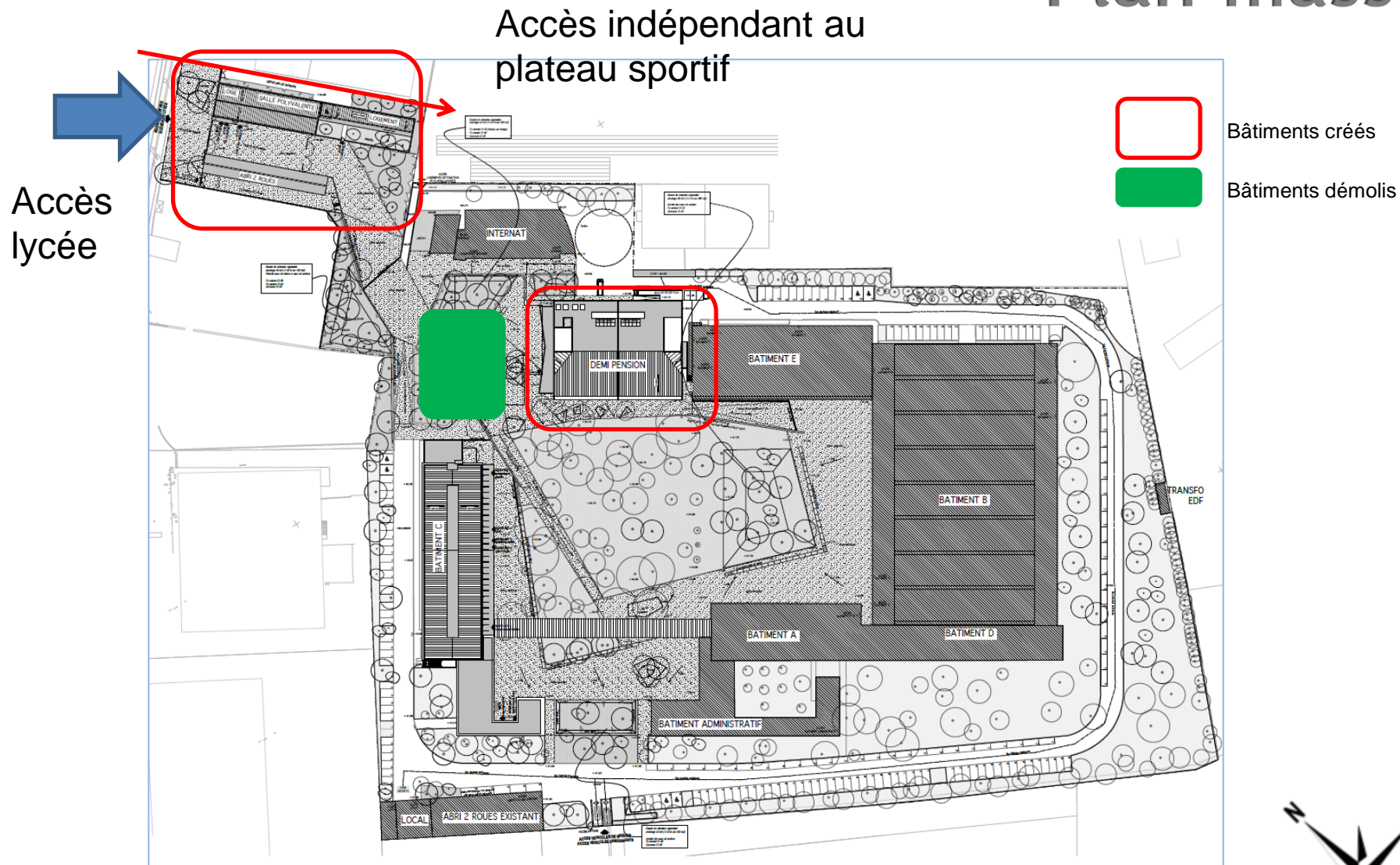
Espace verts



Préfabriqués



# Plan masse





# Façades Entrée



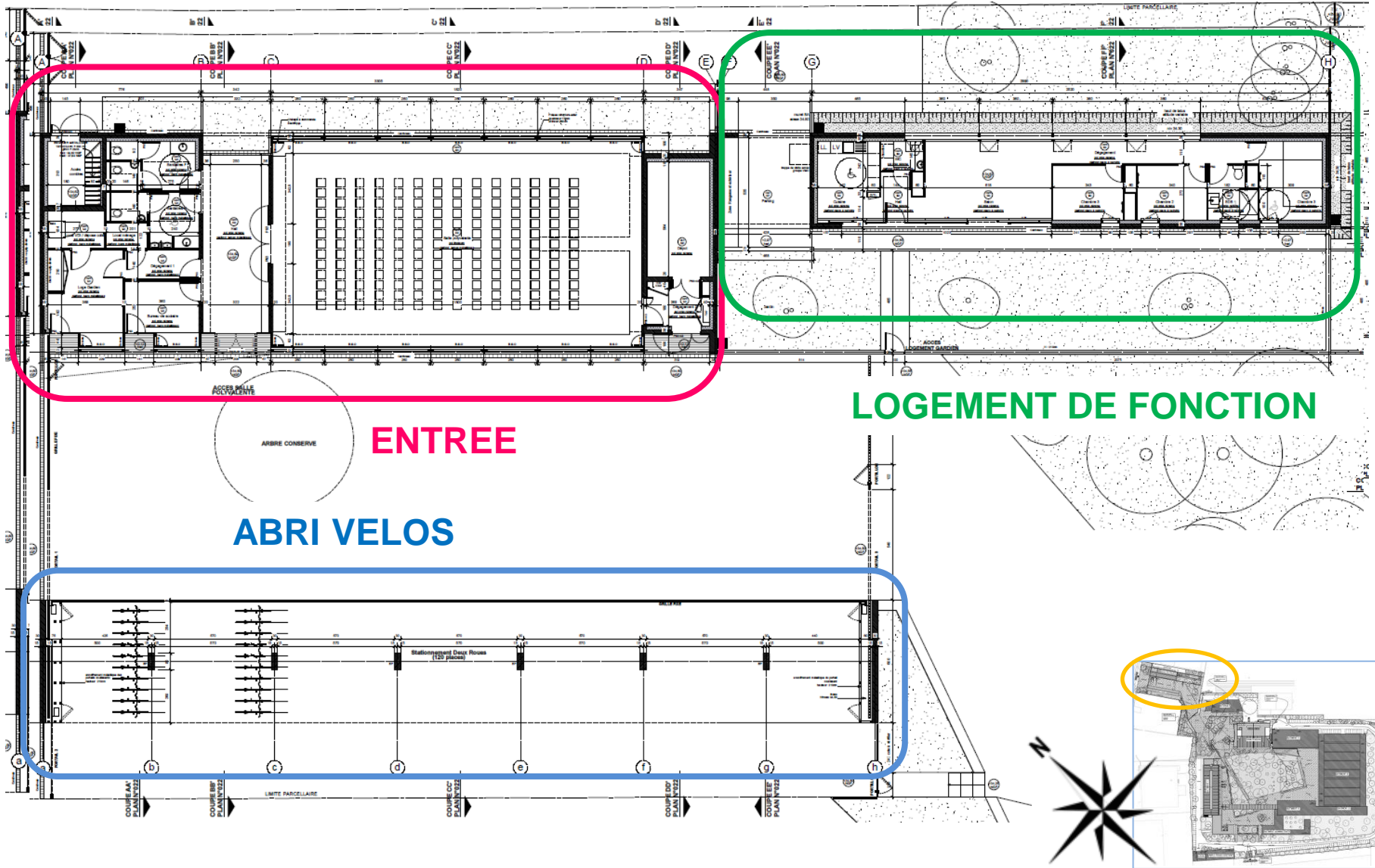
→ Création d'un espace abrité pour les élèves

# Cœur d'îlot



➔ Requalification des espaces verts avec prise en compte de l'accessibilité PMR

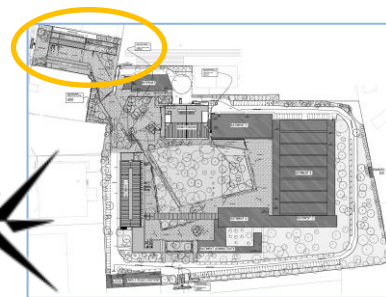
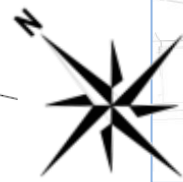
# Plan de niveaux - Entrée



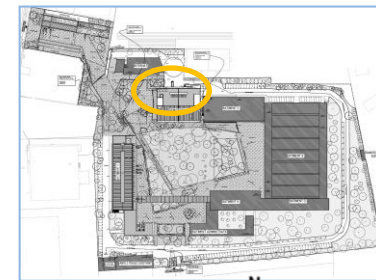
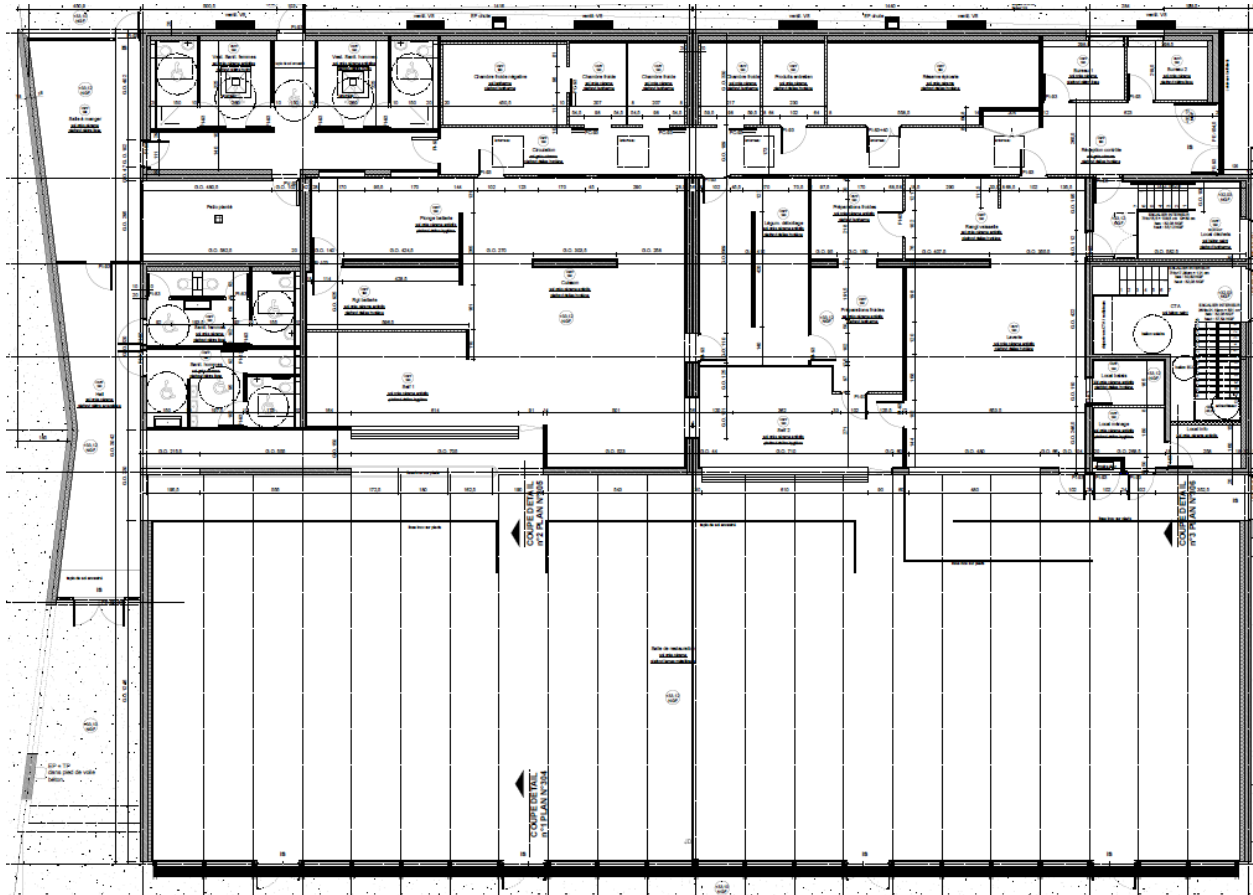
**ENTREE**

**ABRI VELOS**

**LOGEMENT DE FONCTION**



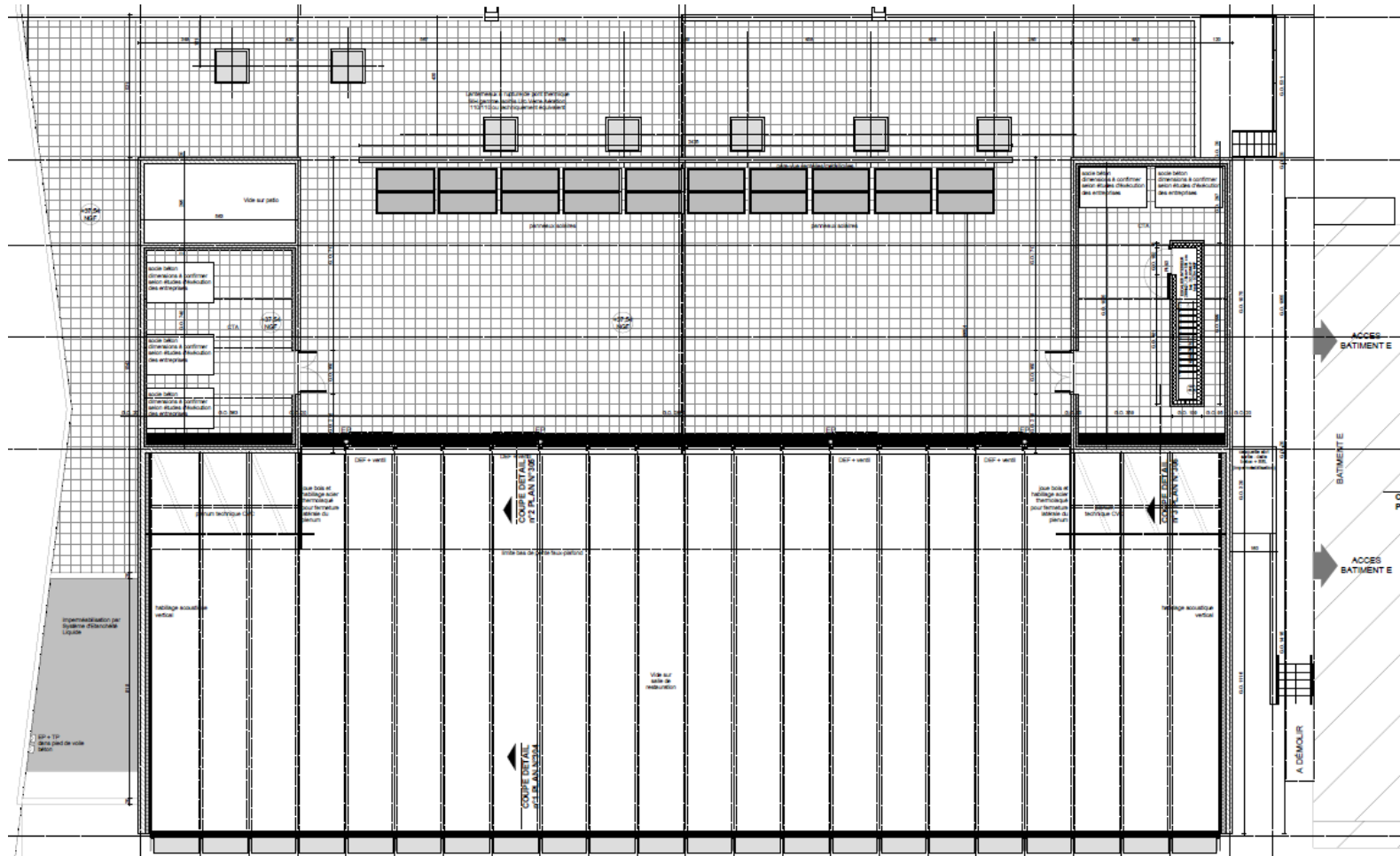
# Plan RDC - DEMI PENSION



→ La demi-pension est rapprochée de l'internat



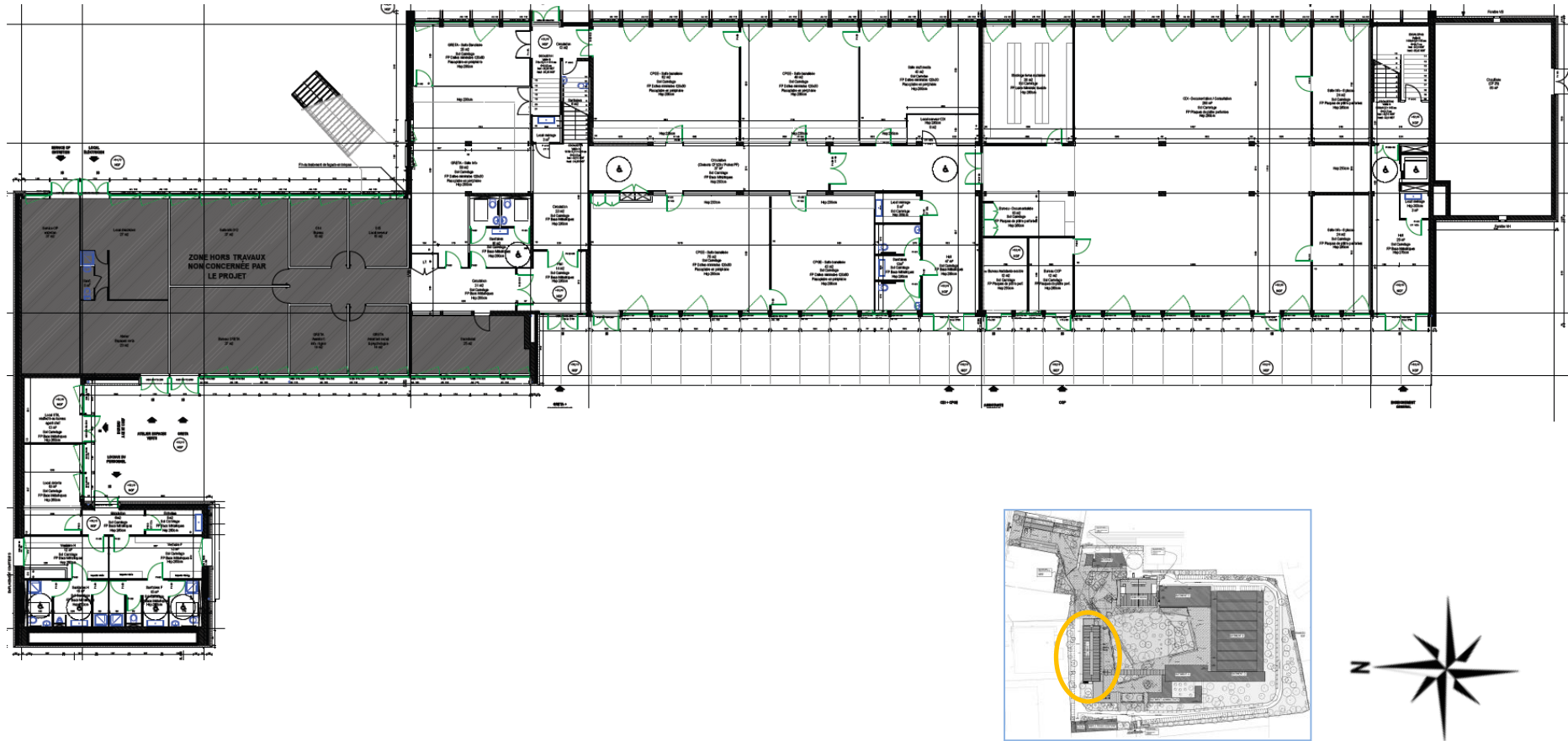
# Plan R+1 - DEMI PENSION



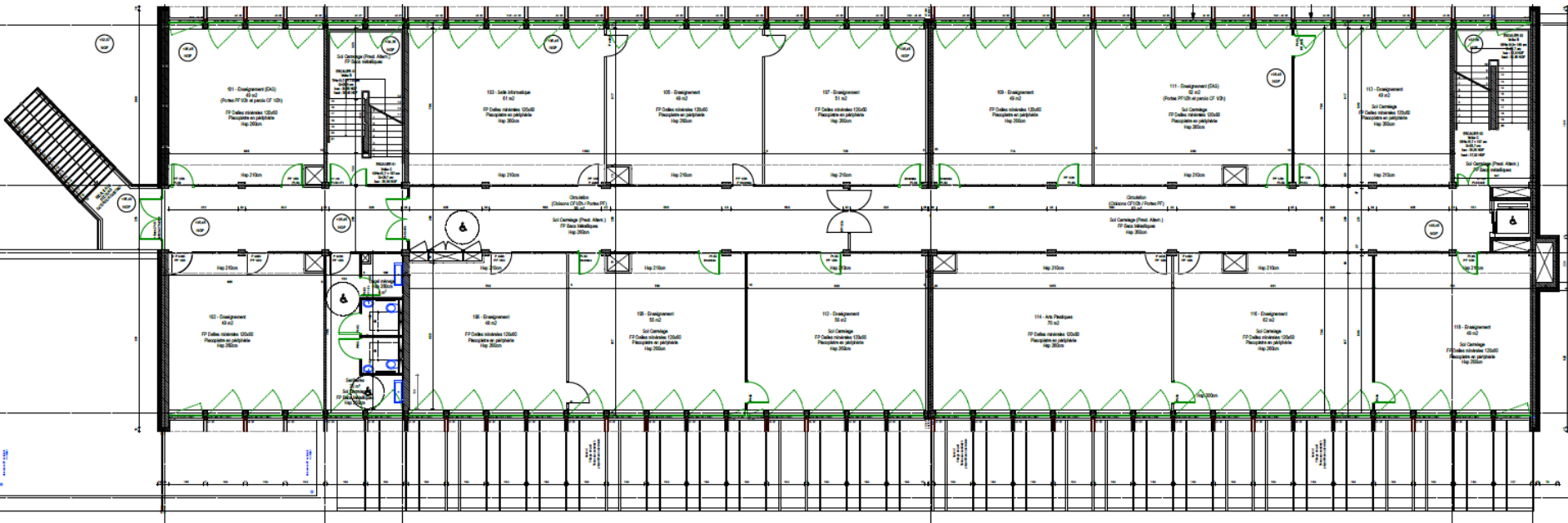
→ traitement visuel des équipements techniques vis-à-vis de l'internat



# Plan RDC - Bâtiment C



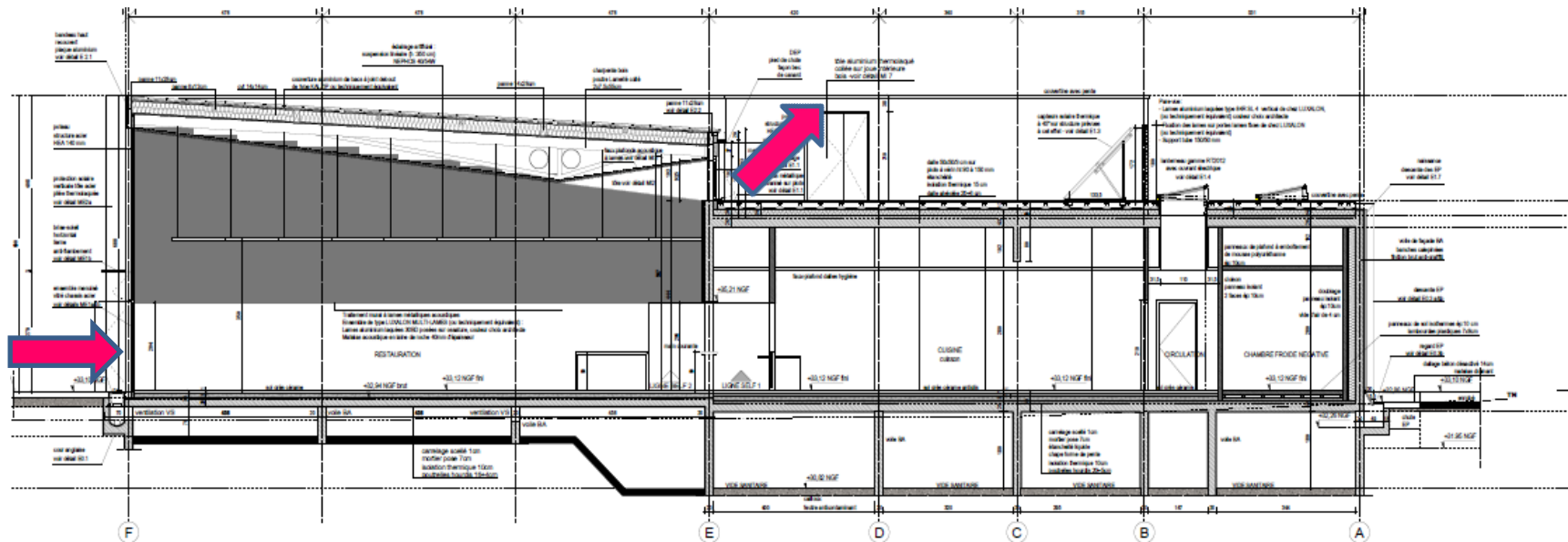
# Plan de niveaux - Bâtiment C



→ traitement visuel des façades en continuité des bâtiments existants



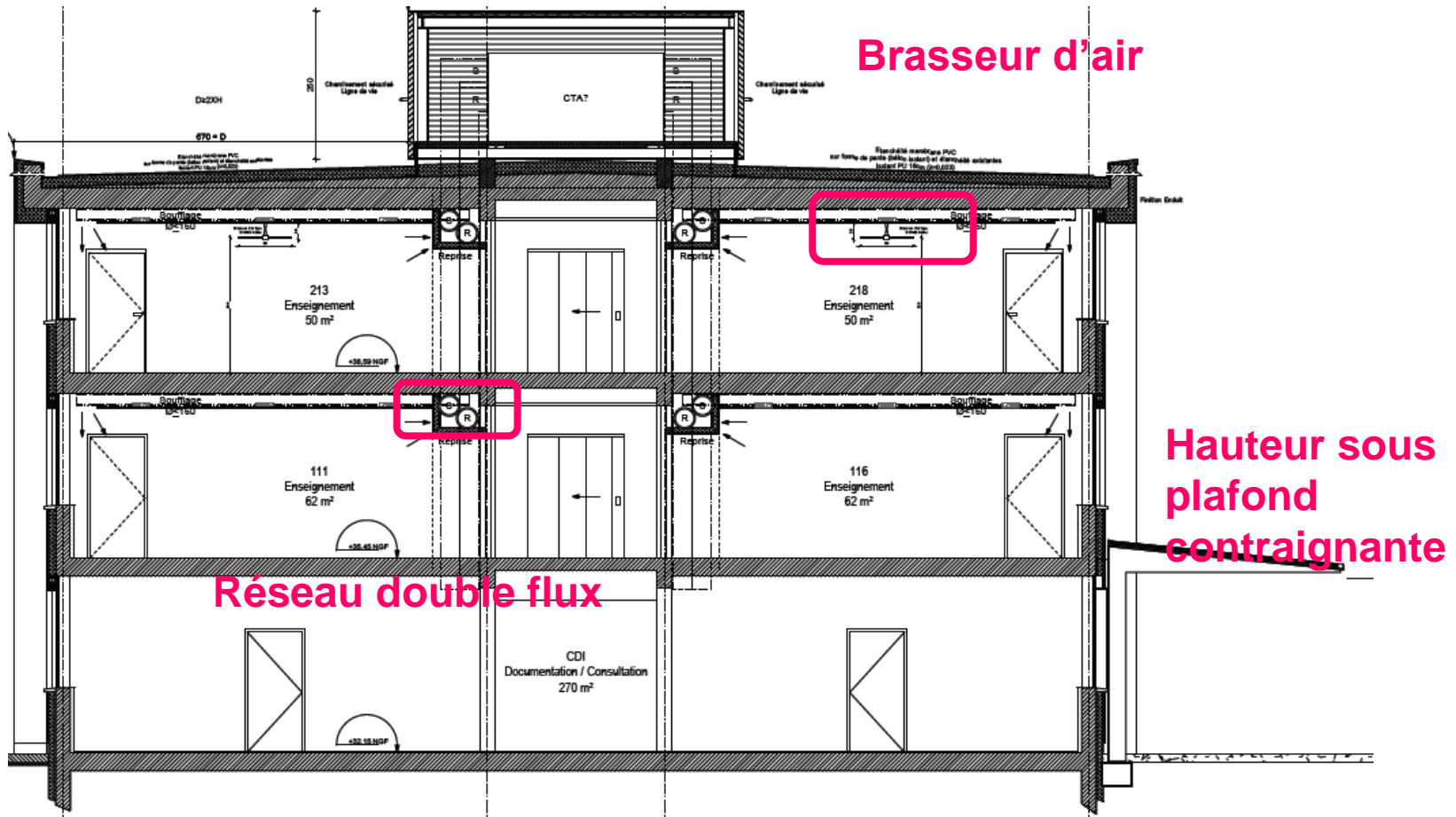
# Coupes – Demi-pension



**Confort d'été assuré par les ouvrants de désenfumage avec détection de température intérieure**



# Coupes – Bâtiment C



Brasseur d'air

Réseau double flux

Hauteur sous plafond  
contraignante

# Fiche d'identité

## Typologie

- Bât. C : enseignement
- Bât. Entrée : salle polyvalente + loge
- Demi pension

## Surface

- Bât. C : 2 766 m<sup>2</sup>
- Bât. Entrée : 389 m<sup>2</sup>
- Demi pension : 1 357 m<sup>2</sup>

## Altitude

- 32 m

## Zone clim.

- H3

## Classement bruit

- BR 1 et BR2
- CATEGORIE CE1

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

- Ubat Bât. C : 0.74 (g=20%)
- Bbio Entrée : 40.7 (g=7%)
- Bbio Demi pension : 29.7 (g=22%)

## Consommation d'énergie primaire (selon Effinergie)\*

- Cep Bât. C : 29 (g=32%)
- Cep Bât. Entrée : 42 (g=3%)
- Cep Demi pension : 56 (g=51%)

## Production locale d'électricité

- Non

## Planning travaux Délai

- Début : Octobre 2015
- Fin : Décembre 2017

## Budget prévisionnel

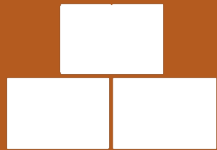
- 9,7 M€ HT dont VRD et espaces verts

# Le projet au travers des thèmes BDM

GESTION DE PROJET



SOCIAL ET ECONOMIE



MATERIAUX



ENERGIE



EAU

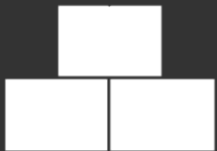


CONFORT ET SANTE

GESTION DE PROJET



SOCIAL ET ECONOMIE



MATERIAUX



ENERGIE



EAU



CONFORT ET SANTE

# Gestion de projet

- Un diagnostic territorial a été réalisé, incluant une analyse environnementale du site.
- Une simulation thermique dynamique du projet a été réalisée dès la phase APS puis APD.
- Une étude thermique réglementaire du projet a été réalisée avant la fin de la phase APD.
- Au moins un test d'infiltrométrie est prévu au clos couvert, en présence de tous les acteurs du chantier, afin d'identifier et de réparer d'éventuels défauts d'étanchéité.
- Un test d'étanchéité à l'air des réseaux de VMC sera réalisé à réception (**non valorisable dans la grille BDM**).
- Temps important d'études : modification du programme après le concours, prise en compte des acteurs annexes au fur et à mesure

GESTION DE PROJET



SOCIAL ET ECONOMIE



MATERIAUX



ENERGIE



EAU



CONFORT ET SANTE

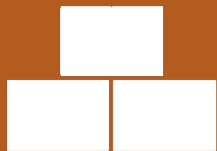
# Social et économie

- Une clause d'insertion a été intégrée dans la sélection des entreprises retenues.
- Chantier : mise en œuvre d'une charte de chantier propre en site occupé. Mise en place d'un plan de phasage pour prendre en compte les contraintes de la vie du lycée/intervention des entreprises.

GESTION DE PROJET



SOCIAL ET ECONOMIE



MATERIAUX



ENERGIE



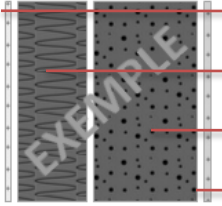
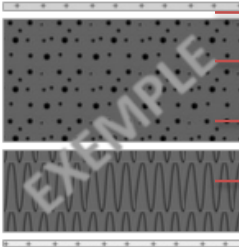
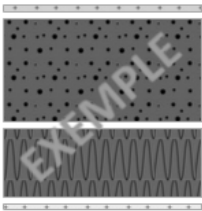
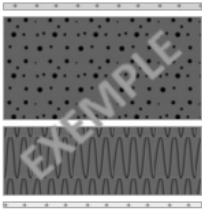
EAU



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>		Mur béton de 15 à 25 cm			
		Bât. Entrée : 18 cm laine de bois	→	5.3	0.18
		Demi-pension : 18 cm laine de bois	→	5.3	0.18
		Bâtiment C : 12 cm polystyrène expansé (ITE)	→	3.5	0.26
<b>TOITURE</b>		Dalle béton de 20 à 34 cm			
		Bât. Entrée : 28 cm de laine de bois	→	8.2	0.12
		Demi-pension : 28 cm de laine de bois	→	8.2	0.12
		Bâtiment C : 16 cm polyuréthane	→	7	0.40
<b>PLANCHER TERRE PLEIN</b>		Dalle béton de 13cm			
		Bât. Entrée : 10 cm polystyrène sous dalle	→	3	0.32
		Bâtiment C : NON REMOVE			
<b>DALLE SUR VIDE SANITAIRE</b>		Dalle béton de 20 cm			
		Demi-pension : 10 cm polystyrène expansé	→	3	0.28

GESTION DE PROJET



SOCIAL ET ECONOMIE



MATERIAUX



ENERGIE



EAU



CONFORT ET SANTE

# Energie Entrée – demi pension

## CHAUFFAGE



- Raccordement sur chaufferie existante
- Emission :
  - Salle polyvalente : CTA
  - Salle à manger : CTA + radiateurs
  - Autres : radiateurs

## REFROIDISSEMENT



- SANS OBJET

## ECLAIRAGE



- Demi-pension :  $6\text{W/m}^2$
- Salle polyvalente :  $11\text{W/m}^2$
- Autres locaux :  $8\text{W/m}^2$
- Utilisation de Leds, fluorescents avec ballasts électroniques à cathodes chaudes

## VENTILATION



- Salle polyvalente, demi-pension : double flux
- Sanitaires : simple flux
- Ventilateurs basse consommation

## ECS



- Salle polyvalente : cumulus
- Demi-pension :  $46\text{m}^2$  de capteurs solaires

## PRODUCTION D'ENERGIE



- SANS OBJET

# Energie Bâtiment C

## CHAUFFAGE



- Chaudière gaz de 480 kW
- Emission : conservation du réseau et des radiateurs existants

## REFROIDISSEMENT



- SANS OBJET

## ECLAIRAGE



- Bâtiment C : 7 W/m<sup>2</sup>
- Utilisation de Leds, fluorescents avec ballasts électroniques à cathodes chaudes

## VENTILATION



- Salles de classe : double flux
- Sanitaires : simple flux
- Ventilateurs basse consommation

## ECS



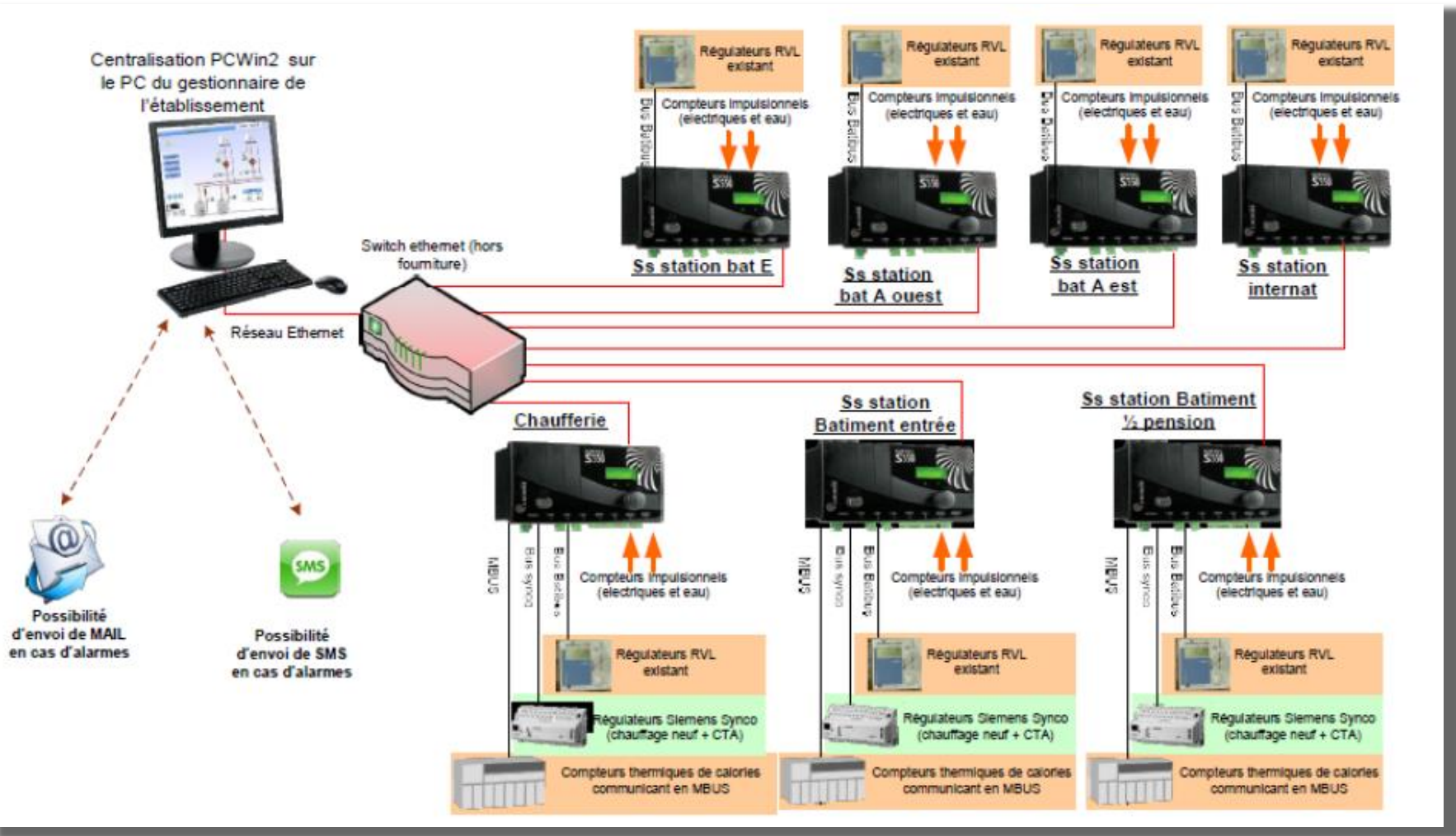
- Cumulus ponctuels

## PRODUCTION D'ENERGIE



- SANS OBJET

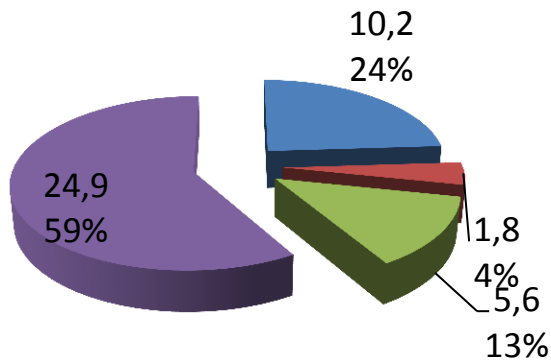
# Energie



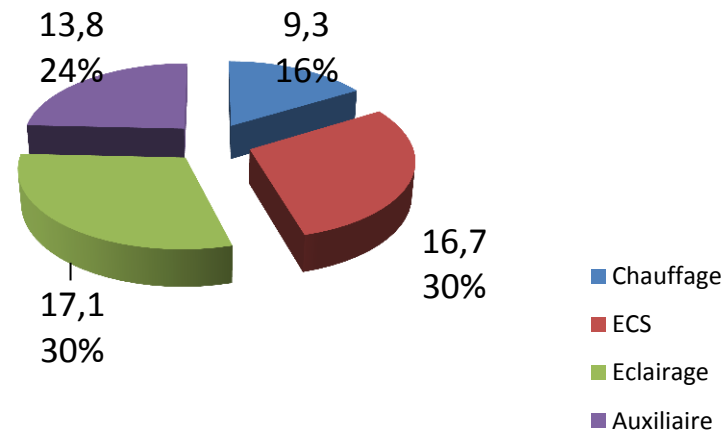
# Energie

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

- *Entrée*



- *Demi-pension*

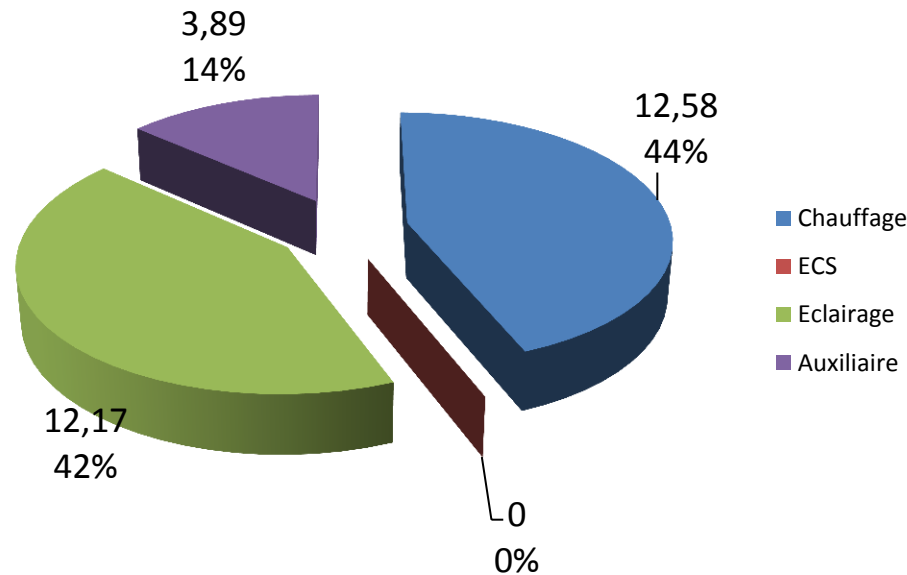


Rappel : RT2012

# Energie

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

- *Bâtiment C*



Rappel: BBC Rénovation

GESTION DE PROJET



SOCIAL ET ECONOMIE



MATERIAUX



ENERGIE



EAU



CONFORT ET SANTE



# Gestion de l'eau

## **Gestion de l'eau potable avec :**

- Robinetteries murales temporisés
- Sanitaires : mécanisme double débit, réservoir 3/6 litres

## **Gestion des eaux pluviales avec :**

- Ne pas aggraver le débit de fuite du fait des extensions
- Ajout d'un bassin de rétention
- Création de noues

## **Gestion de l'eau des arrosages avec :**

- Dissociation du comptage « arrosage »
- Remise en état du forage existant
- Essences végétales ne nécessitant pas d'arrosage après 2 ans.

GESTION DE PROJET



SOCIAL ET ECONOMIE



MATERIAUX



ENERGIE



EAU



CONFORT ET SANTE

# Confort et Santé : baies – Bât. C

Menuiseries	Composition
Type de menuiseries	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fenêtre - Alu à rupture de pont thermique - DV 6/16/6 PE Argon – ouvrant</li> <li>• Facteur solaire : 0.40</li> <li>• Nature des fermetures : stores métal horizontaux, empilables, orientables et motorisés</li> </ul>

Surface en m <sup>2</sup>	54.4%
---------------------------	-------

Nord

Surface en m <sup>2</sup>	%
---------------------------	---

Ouest



Est

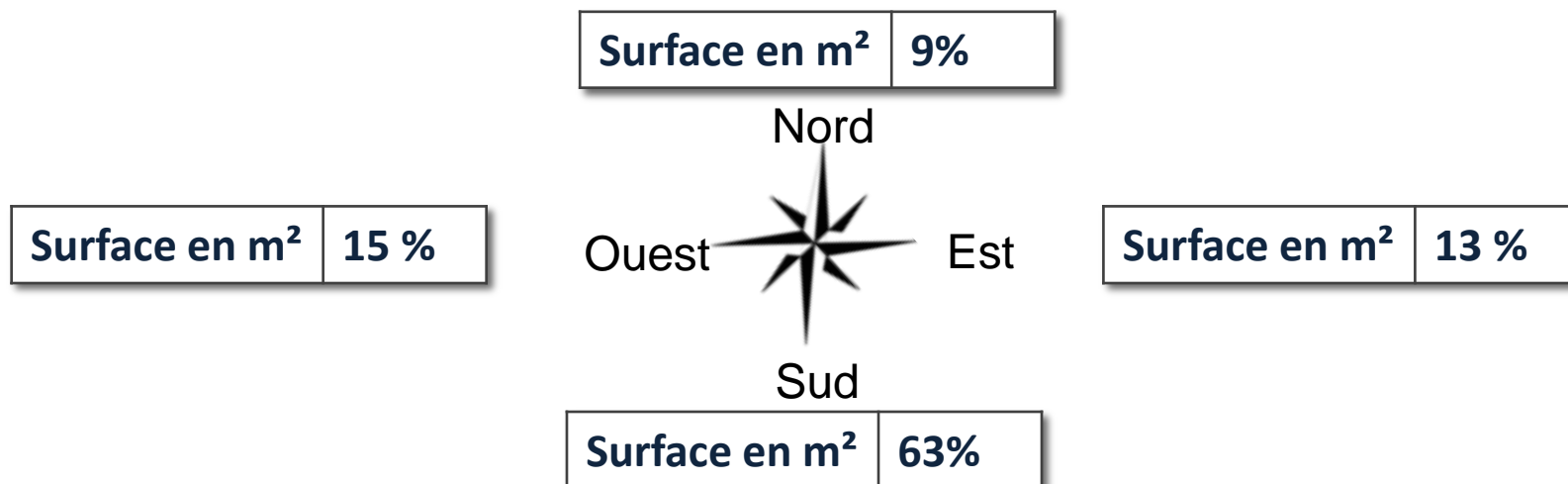
Surface en m <sup>2</sup>	%
---------------------------	---

Sud

Surface en m <sup>2</sup>	45.5%
---------------------------	-------

# Confort et Santé : baies Demi pension + Entrée

Menuiseries	Composition
Type de menuiseries	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fenêtre - Alu à rupture de pont thermique - DV 6/16/6 PE Argon – ouvrant</li> <li>• Facteur solaire : 0.44</li> <li>• Nature des fermetures : brise soleil orientable</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Salle de restauration: mur rideau - Alu à rupture de pont thermique - DV 6/16/6 PE Argon – ouvrant</li> <li>• Facteur solaire : contrôlé</li> <li>• Nature des fermetures : aucune</li> </ul>



# Confort et santé

## • Simulation Thermique Dynamique

**Bâtiment C** : moyens mis en œuvre :

- Protections solaires extérieures fixes en façades
- Stores extérieures orientables et automatisés pour les menuiseries
- Ventilation double flux à haut rendement de récupération et fonction free cooling et night cooling
- Ventilateurs de plafond pour les salles les plus défavorisées.

**Bat. Entrée** : moyens mis en œuvre :

- Stores extérieures orientables et automatisés pour les menuiseries
- Ventilation double flux à haut rendement de récupération et fonction free cooling et night cooling
- Ventilation naturelle transversale possible

# Confort et santé

## • Simulation Thermique Dynamique

**Bat. demi pension** : moyens mis en œuvre :

- Protections solaires extérieures fixes en façades
- Ventilation double flux à haut rendement de récupération et fonction free cooling et night cooling
- Ventilation naturelle transversale par les ouvrants de désenfumage assurant également une fonction free cooling et night cooling.

### **Rafrachissement actif**

Rafrachissement du local principal serveur du bâtiment C système de type mono split à détente directe. Régulation et contrôle de l'ensemble intégrés au système.

# Confort et santé

## Bâtiment C

BAT C			Nbre heure > 28°C	Nbre heure > 30°C
Locaux étudiés	Etage	Expo	STD_BATC_APD_VF	STD_BATC_APD_VF
Bureaux	Rdc	variable	0	0
CDI	Rdc	Est / Ouest	0	0
Multimédia	Rdc	Ouest	95	10
Informatique GRETA	Rdc	Ouest	61	0
Bana 101	R1	Ouest	47	0
Bana 116	R1	Est	70	10
Bana 106	R1	Est	86	26
Bana 107	R1	Ouest	105	26
Info R1	R1	EST	152	43
Enseignement 03	R2	Est	65	9
Bana 207	R2	Ouest	72	9
Bana 210	R2	Est	122	43
Bana 212	R2	Est	113	38
Bana 215	R2	Ouest	93	13
R2_Informatique	R2	EST	162	41
Moyenne classes			83	18
Moyenne classes bana			86	19

## Demi-pension

		Nbre heure > 28°C
Locaux étudiés	Expo	APD_DP_20130416
DP / Salle restaurant	Sud-Ouest	54
DP / salle réception	Nord-Est	38
DP / Cuisine		86
DP / bureaux	Est	6

## Entrée

		Nbre heure > 28°C	Nbre heure > 28°C
Locaux étudiés	Expo	APD_Entree_20130416	APD_Entree_20130416_VN
Entrée / Bureaux	Sud-Ouest	77	24
Entrée / Polyvalente	Nord-Est // Sud-Ouest	239	216

- optimisation sur les hypothèses (matériel informatique, scenarii...)
- solutions techniques adaptées au projet : salle informatique à l'est, brasseurs d'air

# Confort et santé

- **Confort visuel :**
  - Casquette ajourée pour le CDI
  - Travail sur les FLJ : optimisation en phase étude
- **Acoustique :**
  - association d'un BET Acoustique de la conception à la réalisation
  - travail particulier pour la toiture de la demi-pension
- **Utilisation de matériau bio-sourcés :**  
laine de bois, peintures écolabellisées



# Pour conclure

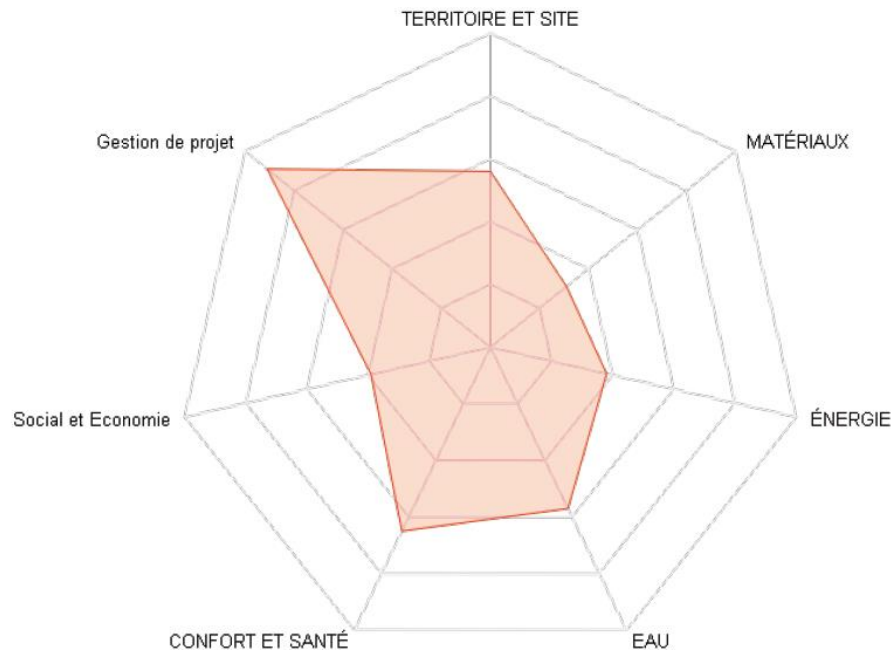
## ***points pertinents du projet :***

- Travail partenarial entre le lycée et le quartier*
- Traitement des espaces extérieurs : ambiance « parc »*
- Visibilité du lycée depuis les voies extérieures*
- Distinction des entrées*

## ***points à améliorer :***

- Intégrer la rénovation des autres bâtiments*
- Beaucoup d'interlocuteurs annexes d'où des études de conception longues...*
- Niveau Bronze visé en phase Réalisation (utilisation de l'outil coût global)*
- La double flux du bâtiment C*

# Vue d'ensemble au regard de la Démarche BDM



# Points bonus/innovation à valider par la commission



- Sans objet



- Sans objet



- Sans objet

# Les acteurs du projet

## MAITRISE D'OUVRAGE ET UTILISATEURS

### MAITRISE D'OUVRAGE

REGION PACA(13)



### MOA DELEGUEE

AREA(13)



### AMO QEB

QCS SERVICES(30)



## MAITRISE D'ŒUVRE ET ETUDES

### ARCHITECTE

Cabinet FANZUTTI  
(84)  
Jean-Michel  
FRADKIN (13)

### BE THERMIQUE

SOL A.I.R.(13)



### BE STRUCTURE

CALDER  
INGENIERIE(34)

### ECONOMISTE

Agence  
POISSONNIER(30)