

Commission d'évaluation : Conception du 16/06/2015

# Internat au lycée Thiers à Marseille



Accord-cadre Etat-Région-ADEME 2007-2013



Provence-Alpes-Côte d'Azur



Maître d'Ouvrage	Maître d'ouvrage délégué	Architecte	BE Technique	AMO QEB
Région PACA	AREA	ILR Architecture (13)	EGE (34)	Holis Concept (73)

# Contexte

Le lycée Thiers admet des classes de préparation au concours. Ce dernier fait partie des meilleurs établissements en France et souffre de l'absence d'un internat interdisant à de nombreux élèves l'accès à un apprentissage de qualité.

Un internat sur le site du lycée n'étant pas réalisable, ce dernier sera créé sur 2 espaces fonciers :

- un immeuble ancien existant et l'ancien cinéma Le Capitole mis à disposition par la Mairie
- l'acquisition d'une série d'immeubles (AIL)

Le projet concerne plusieurs zones de travaux distinctes de construction et de réhabilitation permettant de réaliser un hébergement de 195 lits + fonctions communes (foyer, salles de convivialité...) sur une SHON de 4 850 m<sup>2</sup>.



## • Contraintes urbanistiques

Le projet s'inscrivant dans une ZPPAUP, l'enveloppe d'époque (façades, matériaux, ouvertures, décors, toitures...) sont à conserver :

- ITE sur rue ou en cœur d'îlot contre-indiquée
  - Habillage pierre pour les immeubles neufs sur rue, et enduit cimentier marseillais pour les immeubles réhabilités
  - Menuiseries traditionnelles en bois + volets persiennés pour la réhabilitation
  - Panneaux solaires ou PV contre-indiqués
- 
- + Evolution du PLU pendant le projet
  - + Changement de l'ABF en cours de projet
  - + Transformateur de la faculté à maintenir en RdC



# Enjeux Durables du projet

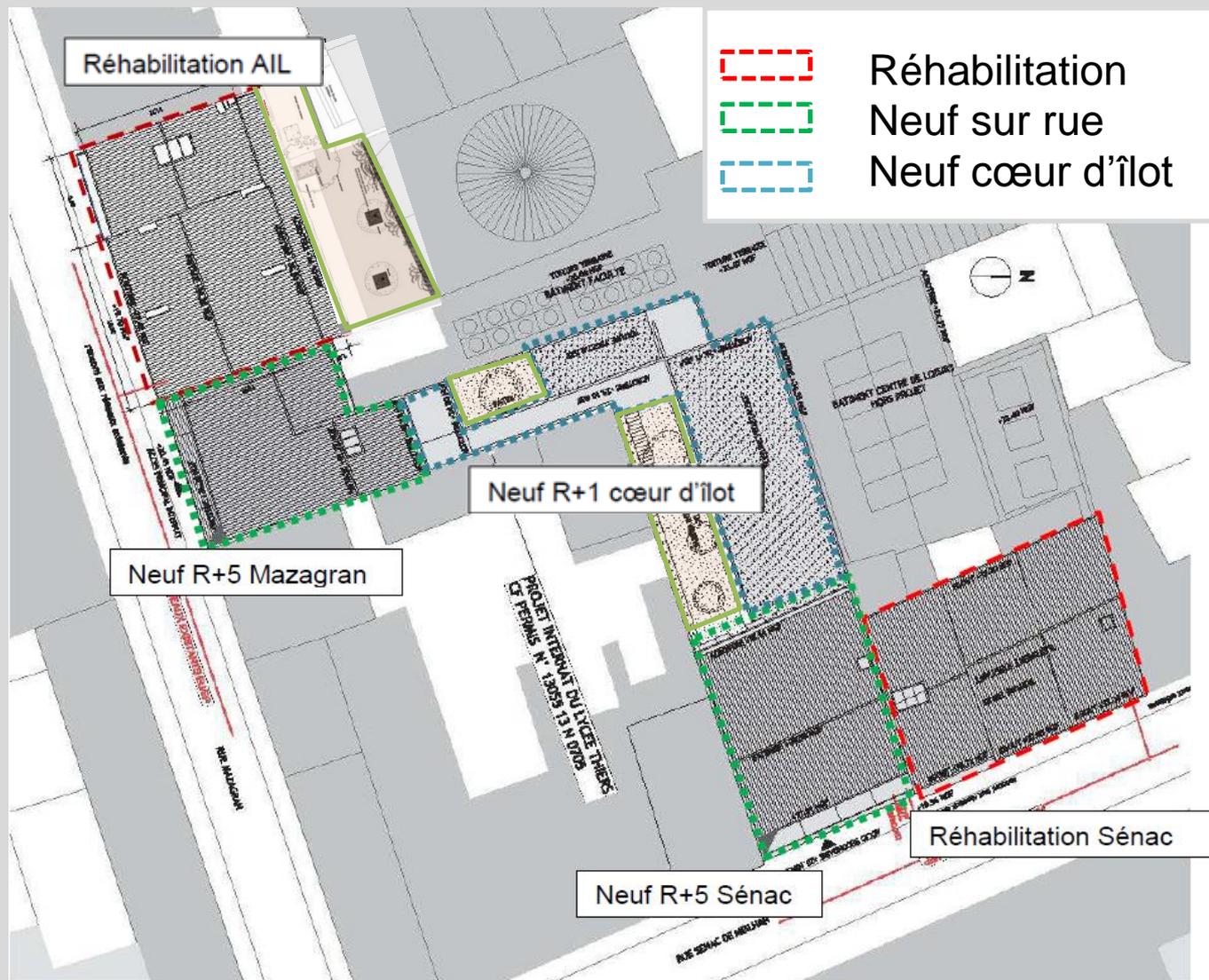
- La rationalisation des surfaces pour permettre d'accueillir un maximum de lits malgré les fortes contraintes spatiales d'un foncier peu adapté mais à proximité
- La cohérence du projet mélangeant du neuf et de la réhabilitation en requalifiant des bâtiments existants abandonnés plutôt que de les démolir
- Créer des bâtiments confortables (thermique, acoustique...), peu énergivores, sains pour les occupants... tout en respectant les nombreuses contraintes urbanistiques

# Le projet dans son territoire

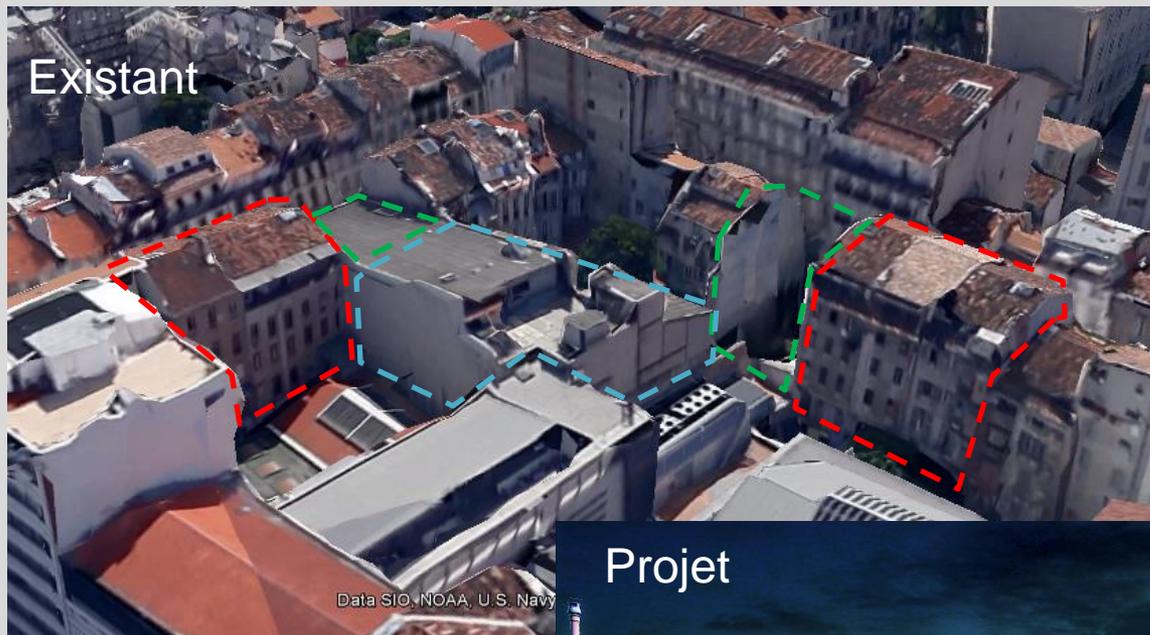
## Vues satellite



# Plan masse



# Le terrain et son voisinage



-  Réhabilitation
-  Neuf sur rue
-  Neuf cœur d'îlot



## Existant



## Projet



Réhabilitation



Neuf sur rue



Neuf cœur d'îlot

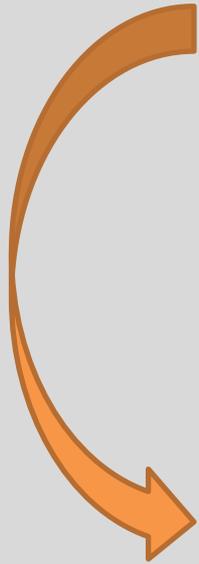
# Façades

Rue Mazagran

Existant



- On vient combler une dent creuse
- Rafranchissement des façades
- Réoccupation de locaux squattés



Projet



# Façades

## Rue Mazagran



# Façades

## Rue Sénac

Existant

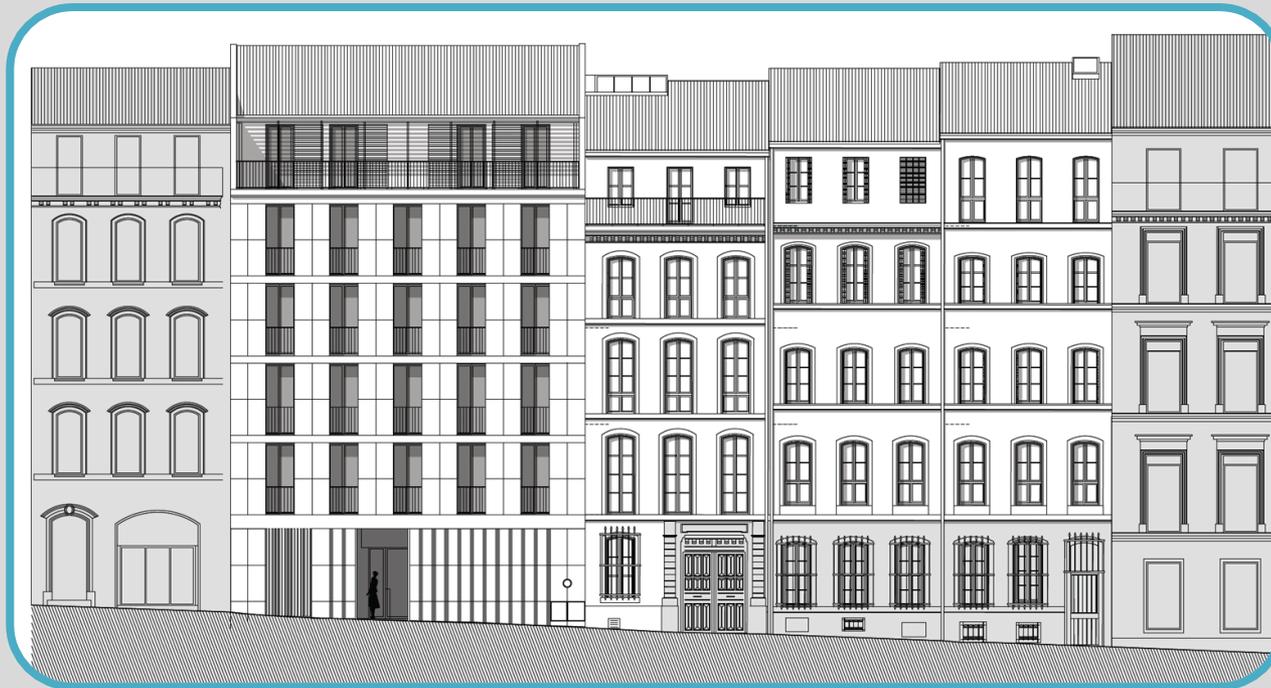


Projet



# Façades

## Rue Sénac



# Façades

## Cœur d'îlot - Sénac

Existant



- Démolition du cinéma apporte permet de faire « respirer » le cœur d'îlot (lumière, soleil, vues)
- Rafranchissement des façades

Projet



# Façades

## Cœur d'îlot - Sénac



# Façades

**Cœur d'îlot  
- Mazagran**

Existant



Projet



## Aménagements extérieurs :

- 2 cours et un patio laissant place aux végétaux (plantes grimpantes, arbres et arbustes)
- conservation d'un figuier imposant



# Plan de niveaux



	HEBERGEMENT
	HEBERGEMENT PMR
	LOCAUX D'ACTIVITE
	SANITAIRES PUBLIC ET MENAGE
	LOCAUX TECHNIQUES



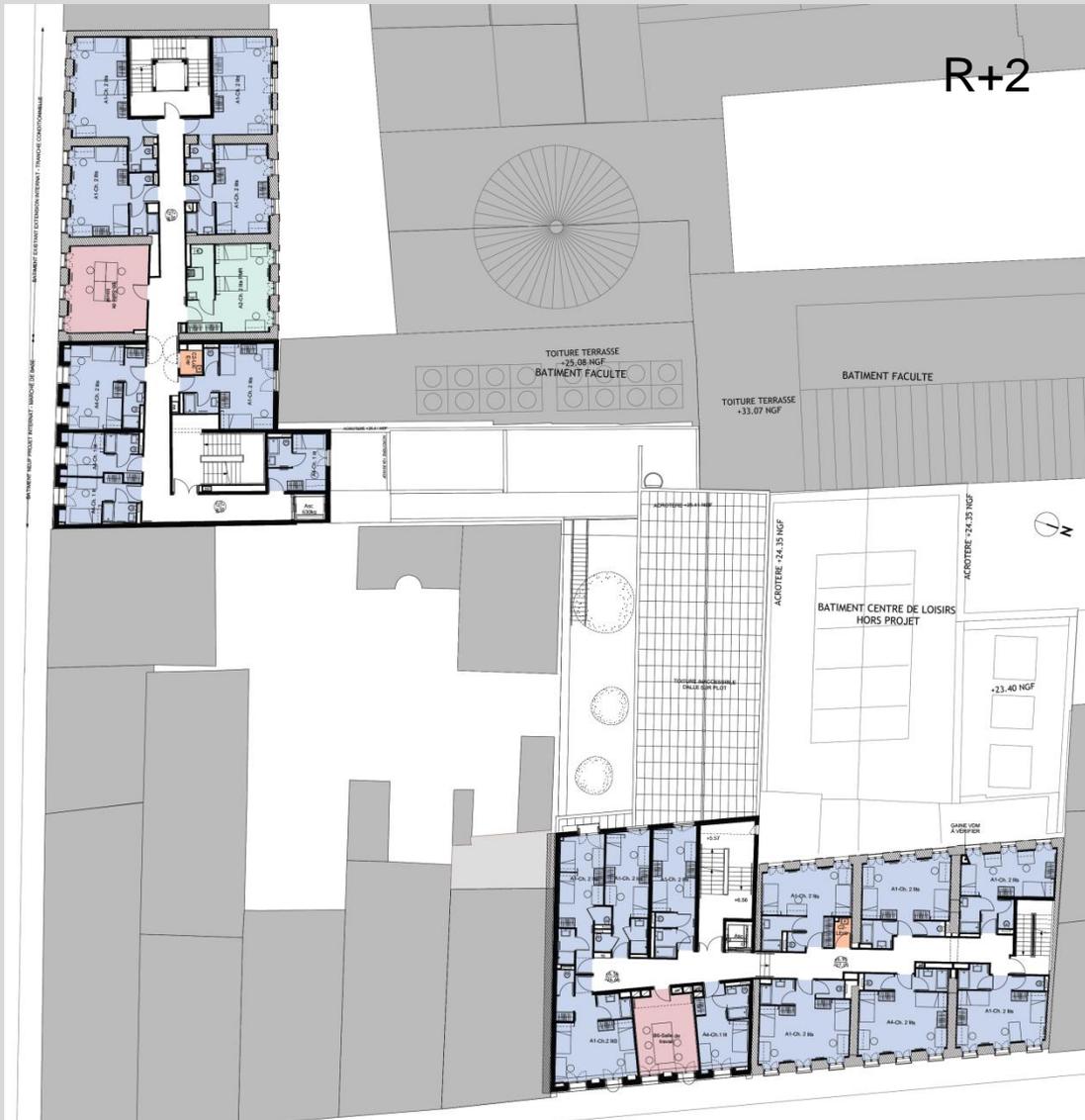
# Plan de niveaux



	HEBERGEMENT
	HEBERGEMENT PMR
	LOCAUX D'ACTIVITE
	SANITAIRES PUBLIC ET MENAGE
	LOCAUX TECHNIQUES



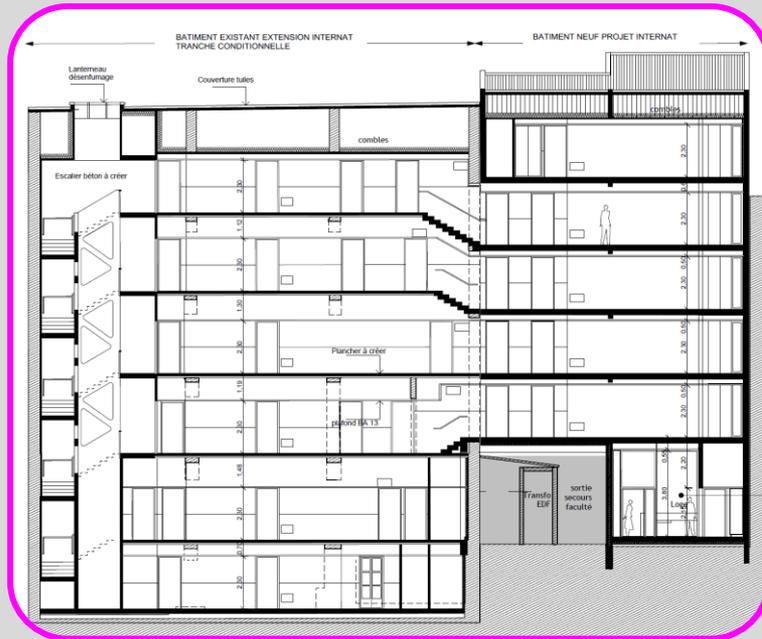
# Plan de niveaux



	HEBERGEMENT
	HEBERGEMENT PMR
	LOCAUX D'ACTIVITE
	SANITAIRES PUBLIC ET MENAGE
	LOCAUX TECHNIQUES

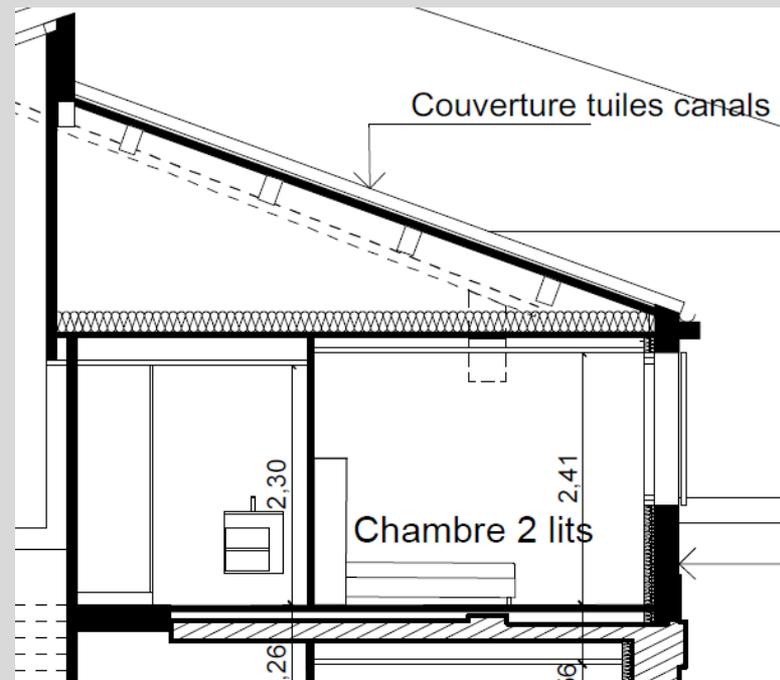
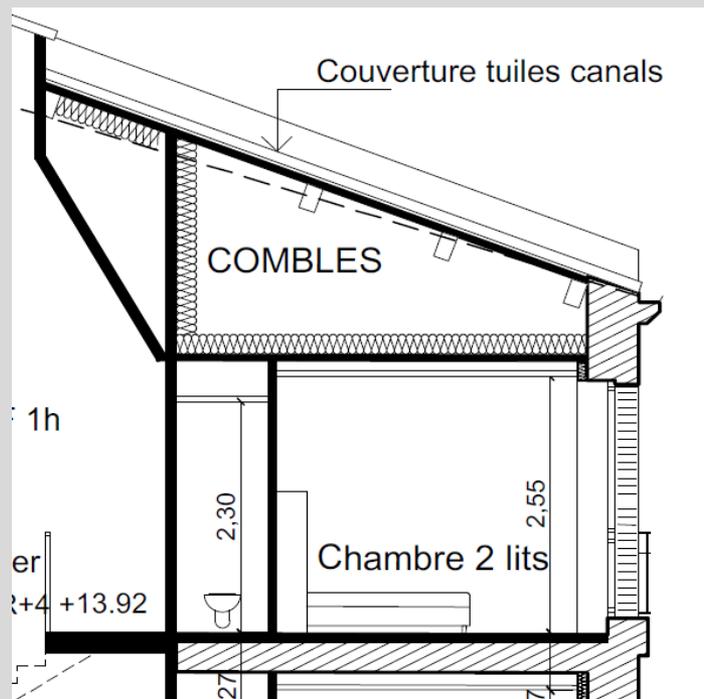


# Coupes



# Coupes

Coupe d'une chambre à l'ouest  
Inoccupation la nuit et pendant les vacances  
scolaires



# Fiche d'identité

## Typologie

- Enseignement – Internat

## Surface (SHON)

- Neuf : 2 500 m<sup>2</sup>
- Réhab. : 2 350 m<sup>2</sup>
- TOTAL: 4 850 m<sup>2</sup>

## Altitude

- 0 m

## Zone clim.

- H3

## Classement bruit

- BR 2
- CATEGORIE CE1

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

- Neuf : 0,49
- Réhab. : 0,61

## Consommation d'énergie primaire (selon Effinergie)\* (kWep/m<sup>2</sup>.an)

- Neuf : Cepmax=72
- Cep=59 = Cepmax-18%
- Réhab : Cepref=116
- Cep=53=Cepref-54%
- Cep tous usages=87

## Production locale d'électricité

- Non

## Planning travaux Délai

- Début : septembre 2015
- Fin : juillet 2017
- 21 mois

## Budget prévisionnel

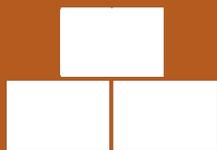
- 8 779 000 € y compris démolition et désamiantage (VRD négligeable)

# Le projet au travers des thèmes BDM

GESTION DE PROJET



SOCIAL ET ECONOMIE



MATERIAUX



ENERGIE



EAU



CONFORT ET SANTE

# Gestion de projet

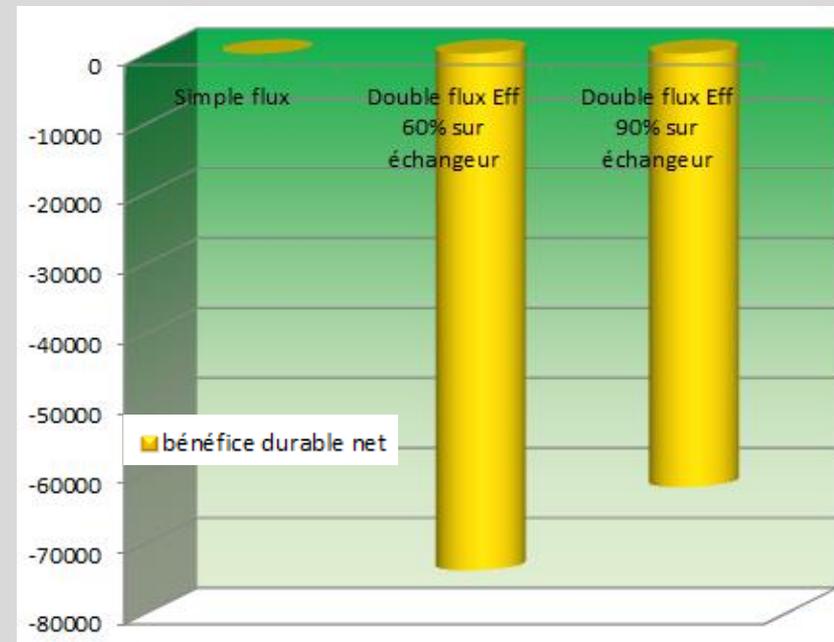
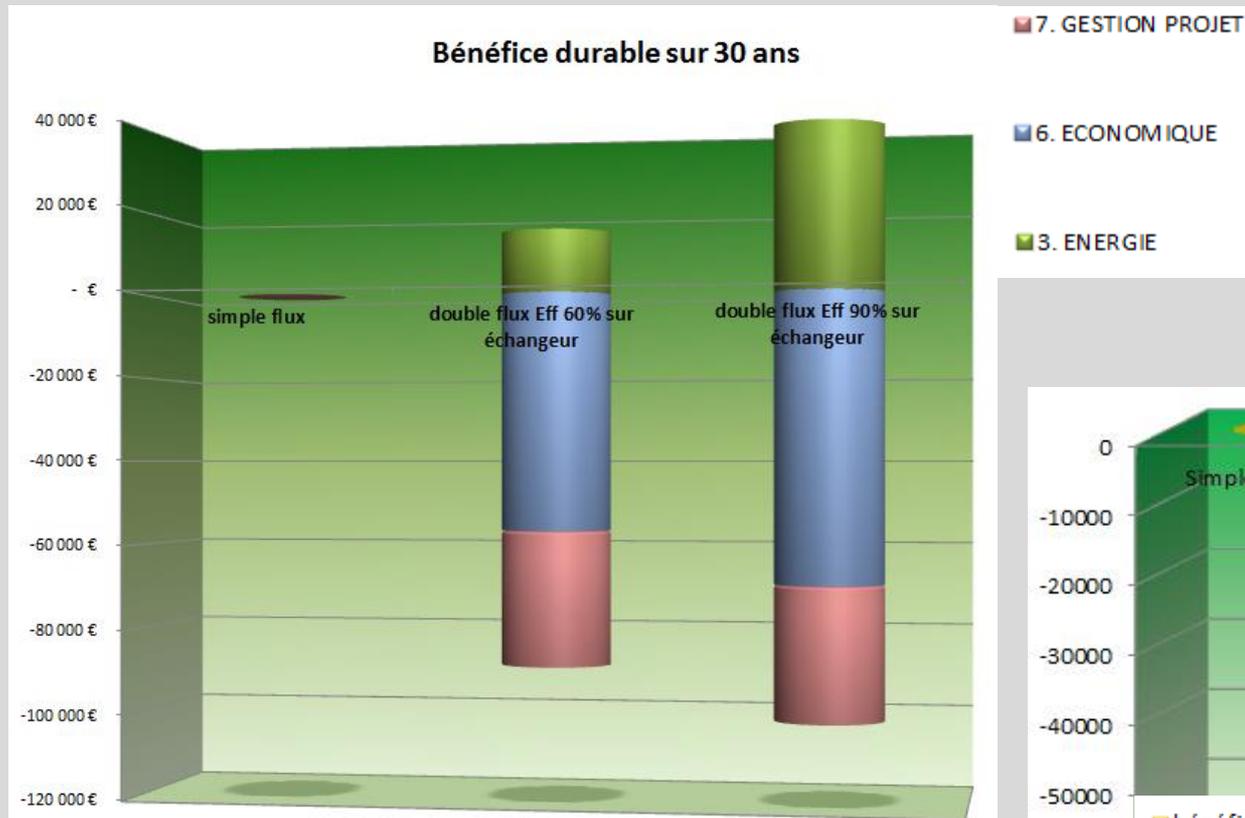
- Mission d'AMO QEB complète : de la programmation au suivi d'exploitation vérifiant STD, l'intégration des contraintes QE dans les marchés...
- Mise en place d'une charte de chantier propre avec notamment une surveillance des nuisances sonores obligatoire
- Réalisation de tests d'étanchéité à l'air sur l'ensemble de l'opération
- Installation d'un ensemble de sous-compteurs calorifiques, volumétriques et électriques ainsi que plusieurs sondes de température et de CO2 dans des locaux témoins

# Social et économie

- Un équilibre homme-femme a été respecté dans l'équipe de conception
- Les futurs usagers seront sensibilisés par la livraison d'un livret
- Le projet permettra un accès aux élèves à mobilité réduite dans le neuf mais également sur 2 plateaux en réhabilitation
- Des précautions sont prises notamment au moment de la démolition du cinéma pour protéger les bâtiments en limite de propriété
- Différentes solutions de ventilation et de récupération d'eau de pluie ont été comparées au stade de la conception

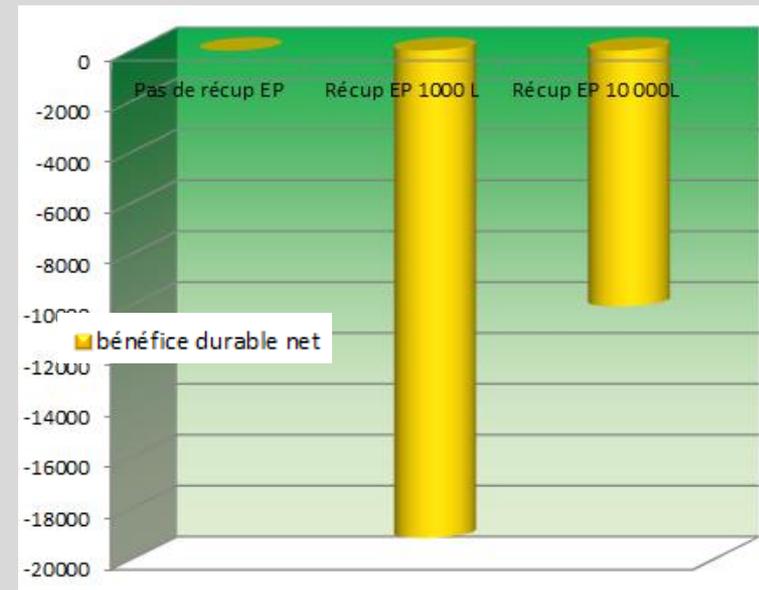
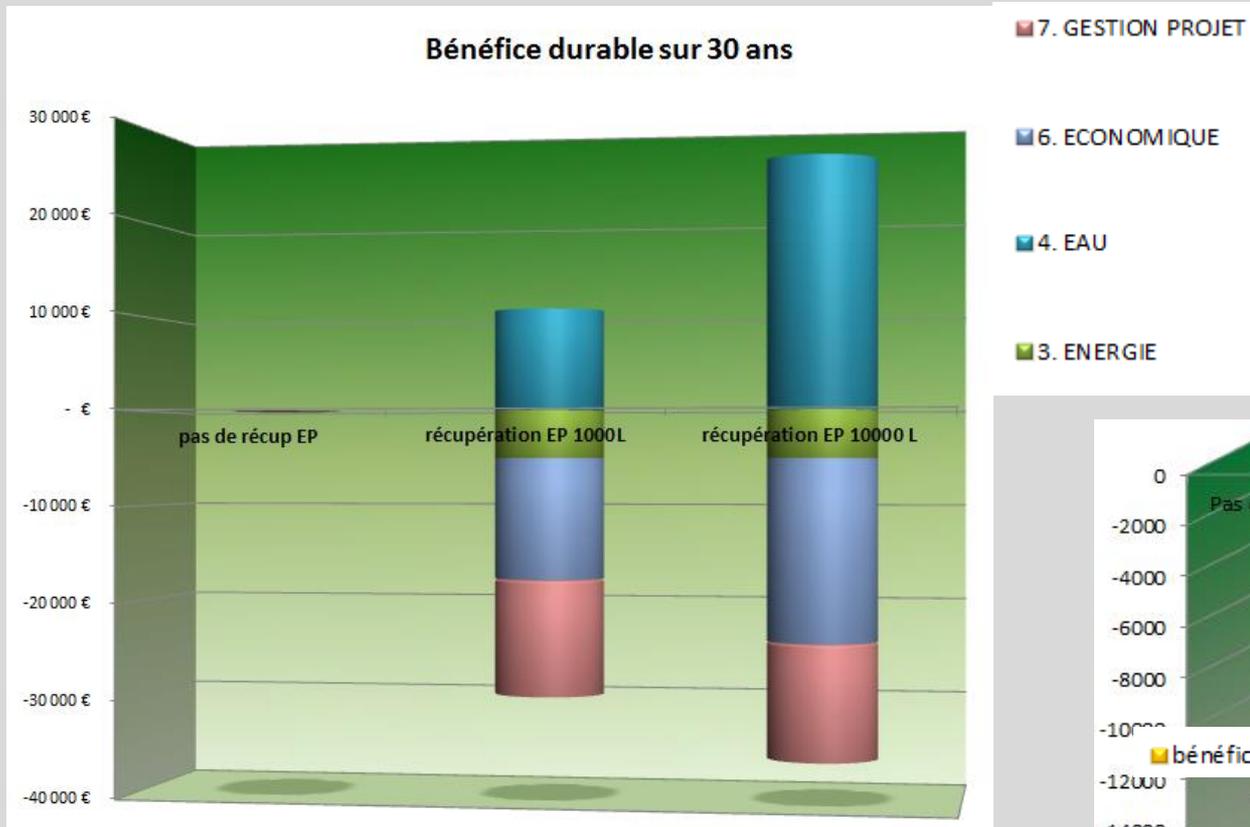
# Social et économie

## Comparaison simple flux / double flux



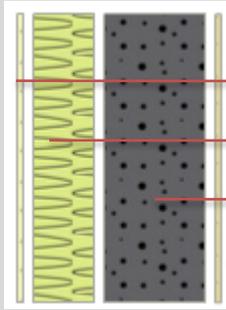
# Social et économie

## Comparaison de solutions avec et sans récupération d'eau de pluie pour l'alimentation des sanitaires



# Matériaux

## MURS EXTERIEURS



- BA13
- Laine de roche (12 cm)
- Béton (20 cm)
- Enduit cimentier

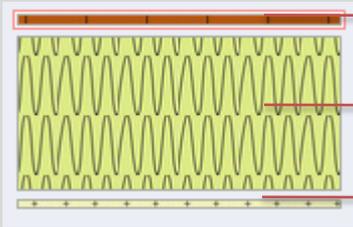
**R**  
(m<sup>2</sup>.K/W)

3,6

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

0,26

## TOITURE RAMPANT

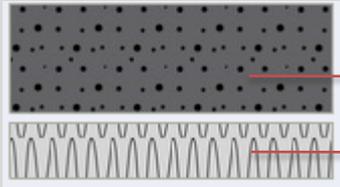


- Tuiles terre cuite
- Laine de verre (2 x 14 cm)
- BA13

7,4

0,13

## PLANCHER SUR VIDE SANITAIRE

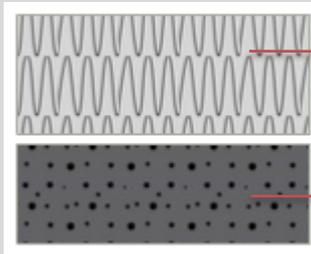


- Béton (20 cm)
- Flocage isolant fibreux (14 cm)

3,8

0,24

## TOITURE TERRASSE



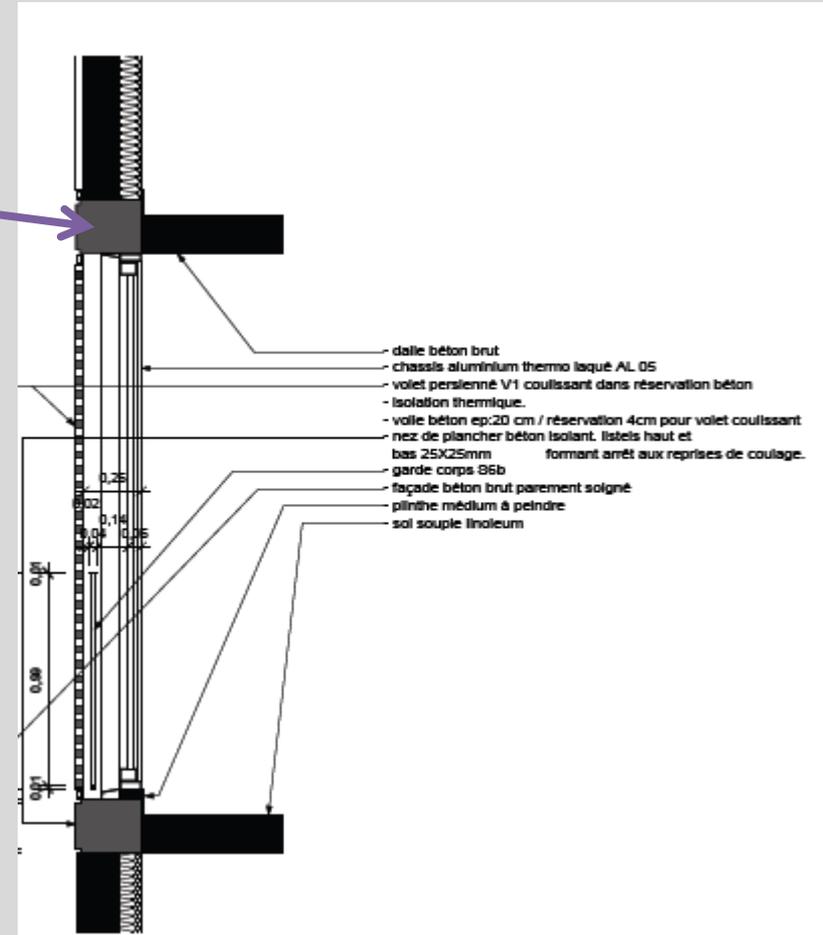
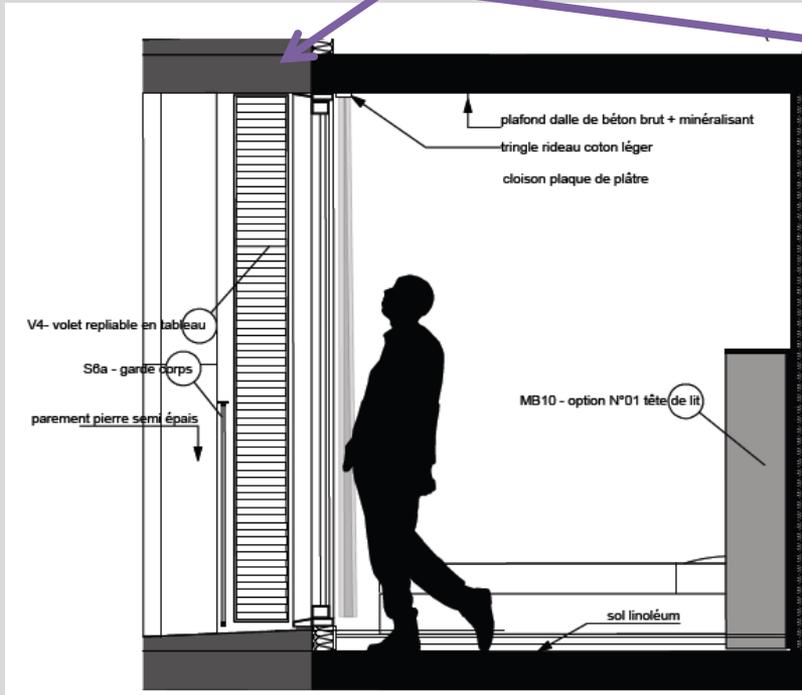
- Polyuréthane (24 cm)
- Béton (20 cm)

7,8

0,13

# Matériaux

Utilisation de béton « isolant » afin de limiter les ponts thermiques en nez de dalle



# Energie

## CHAUFFAGE



- 2 chaudières gaz condensation avec 2 retours de température - 140 + 90 kW en cascade – rdt=110% à 30% de charge – régulation par loi d'eau - Radiateurs basse température avec vannes thermostatiques
- Puissance des émetteurs de chauffe : 30 à 40 W/m<sup>2</sup>

## REFROIDISSEMENT



- Aucun hormis celui du local serveur par un split

## ECLAIRAGE



- Puissance installée : 4 W/m<sup>2</sup> dans les chambres (*éclairage LED*) et 5 W/m<sup>2</sup> dans les salles de travail, foyer... (*tubes T5*)
- Régulation par détection de présence dans les circulation et autres locaux publics intermittents.

## VENTILATION



- Ventilation simple flux autoréglable:
  - Chambres : petite et grande vitesse programmable
  - Autres salles : modulation des débits par sonde CO2 et température
- Consommation électrique des moteurs : 0,21 W/(m<sup>3</sup>.h)

## ECS



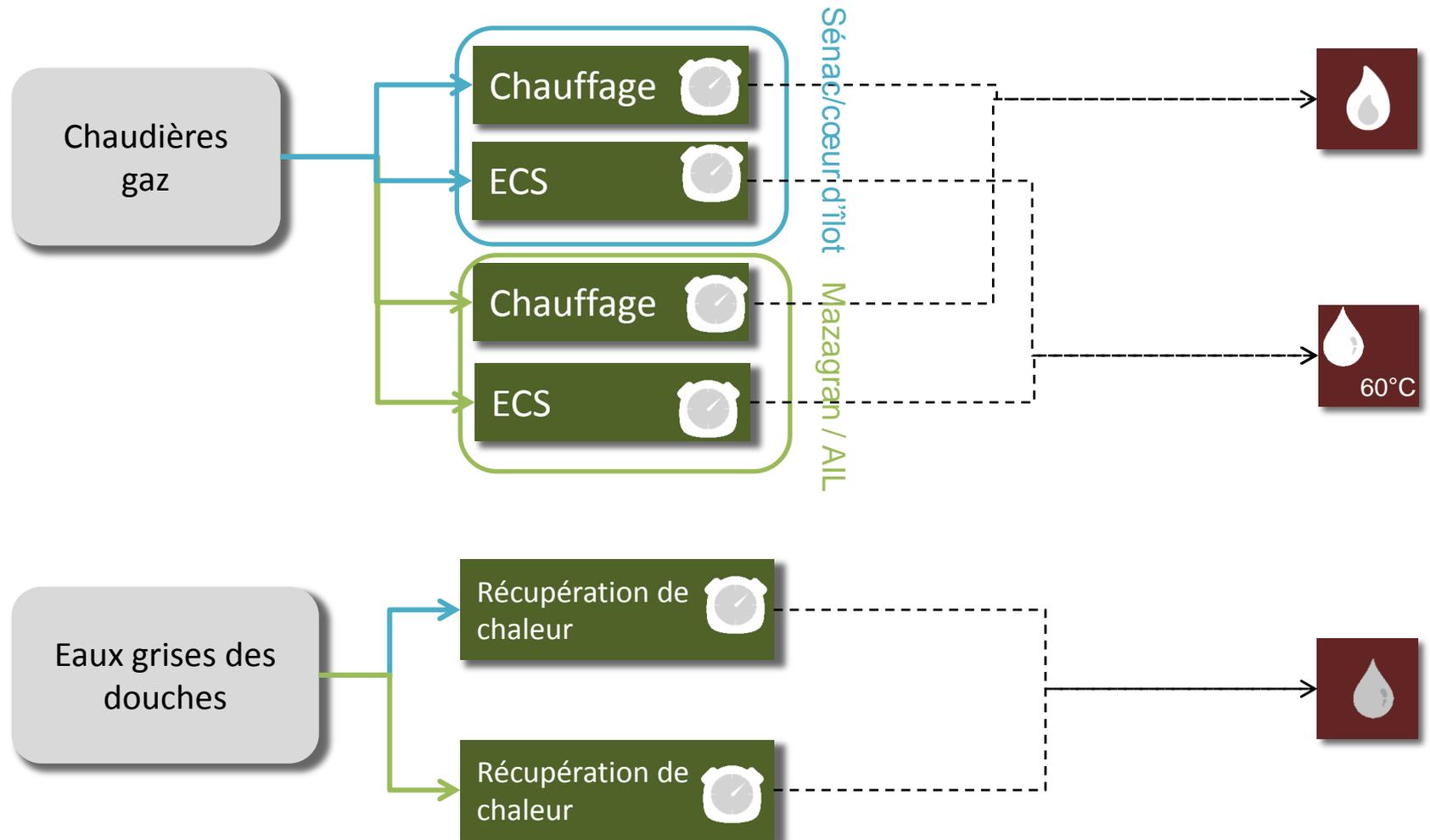
- Production d'eau chaude via les chaudières gaz (fonctionnement d'une seule l'été) – 2 X 2 ballons d'ECS (Vtot=6000 L)
- Récupération d'énergie sur les eaux grises par 2 échangeurs centralisés (2kWhEP/m<sup>2</sup>.an)

## PRODUCTION D'ENERGIE

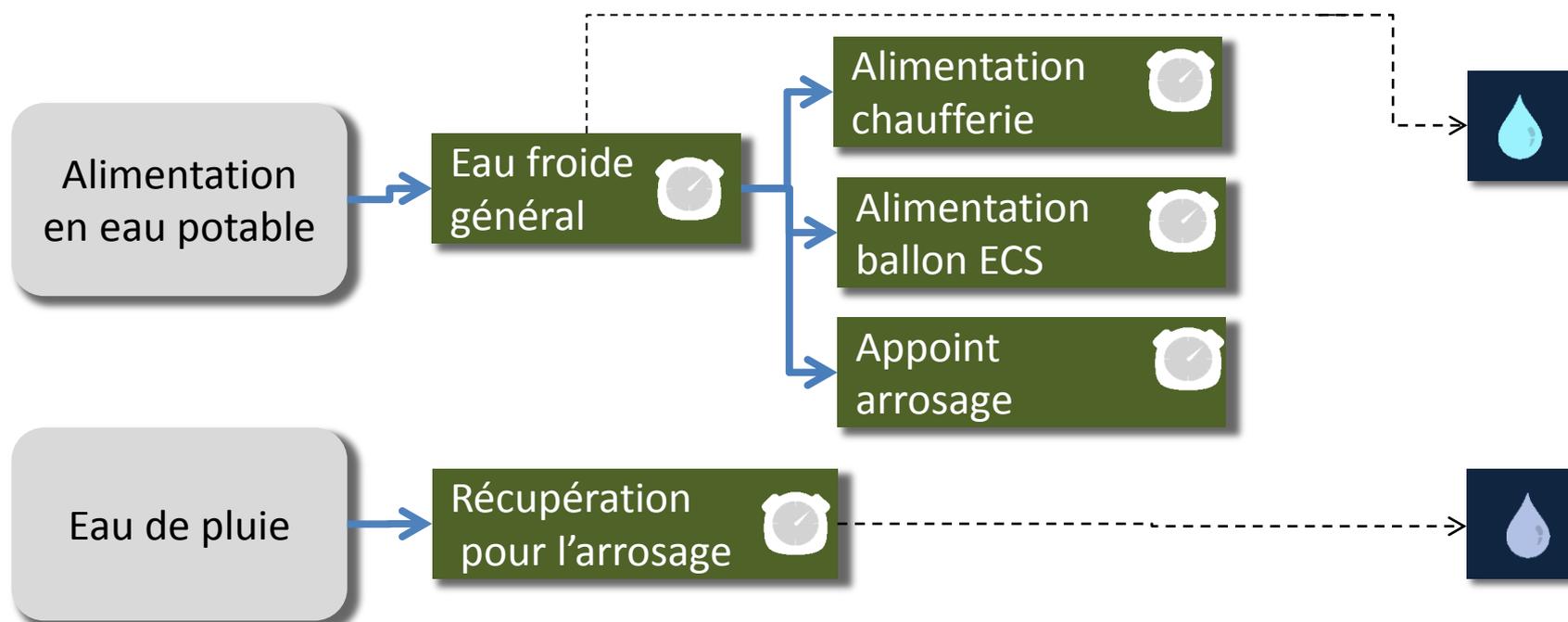


- Sans objet : refus de l'ABF de panneaux en toiture

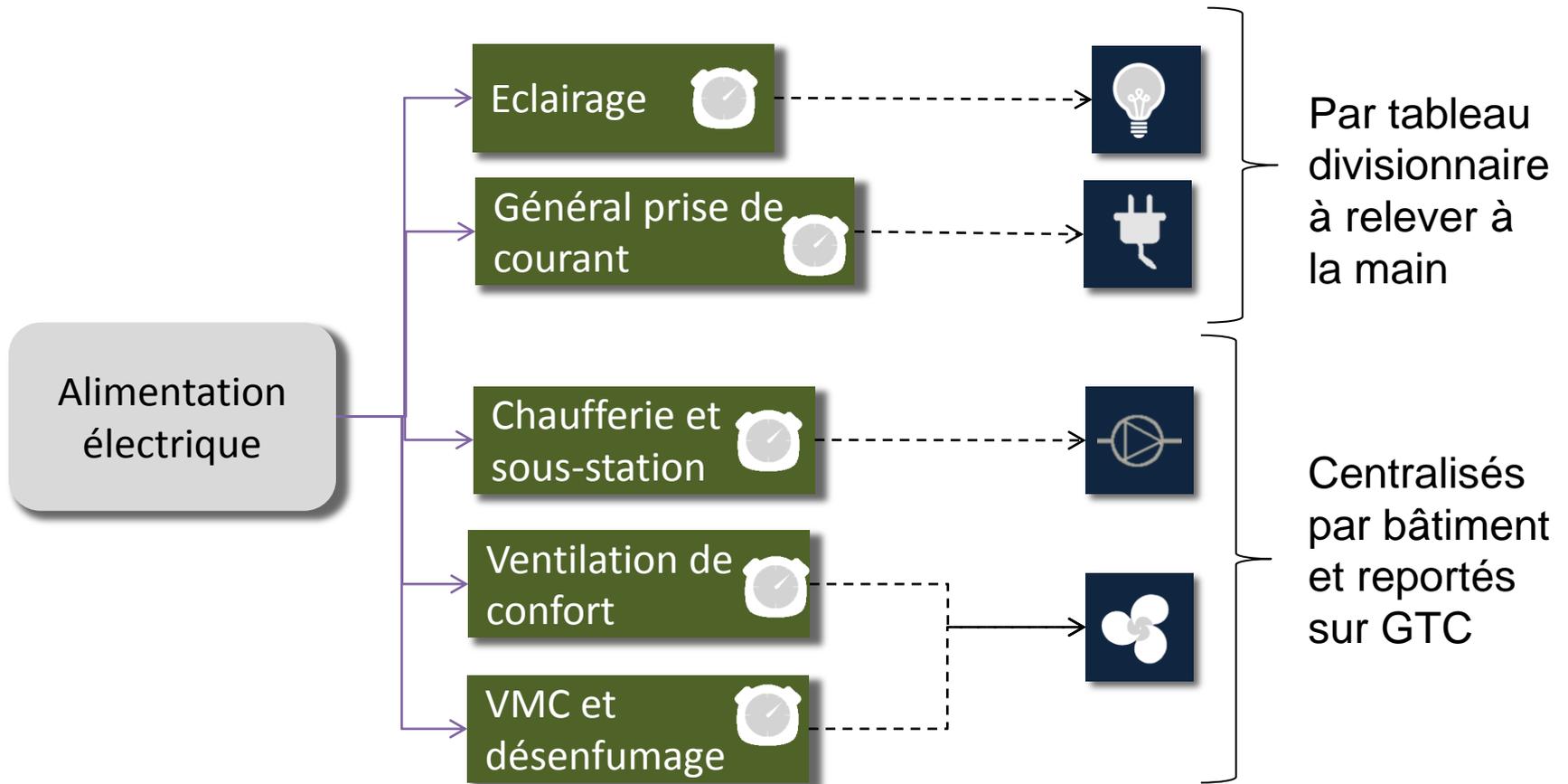
- Comptage calorifique (kWh)



- Comptage d'eau (m<sup>3</sup>)



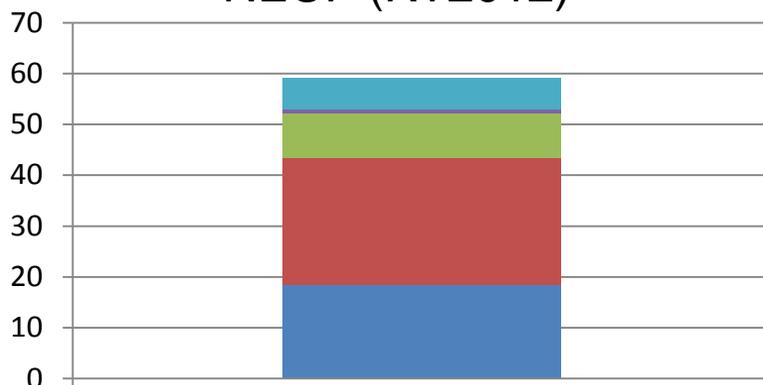
- Comptage électrique (kWh)



# Energie

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

NEUF (RT2012)

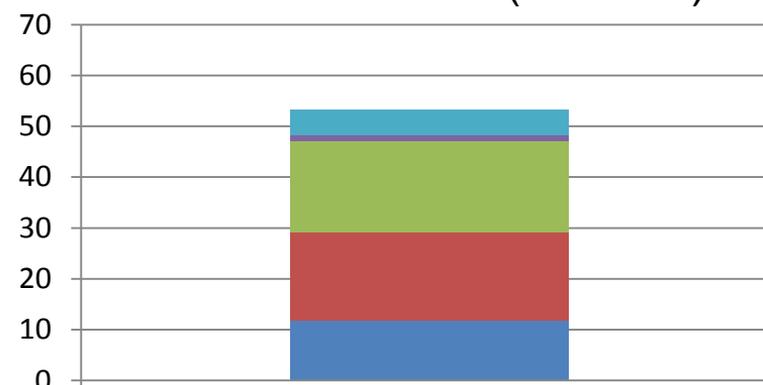


Conventionnel neuf

■ Chauffage ■ ECS ■ Eclairage  
 ■ Aux. Distribution ■ Aux. Ventilation

	Conventionnel
5 usages (en kWh <sub>ep</sub> /m <sup>2</sup> .an)	60
Tout usages (en kWh <sub>ep</sub> /m <sup>2</sup> .an)	90

REHABILITATION (RT2005)



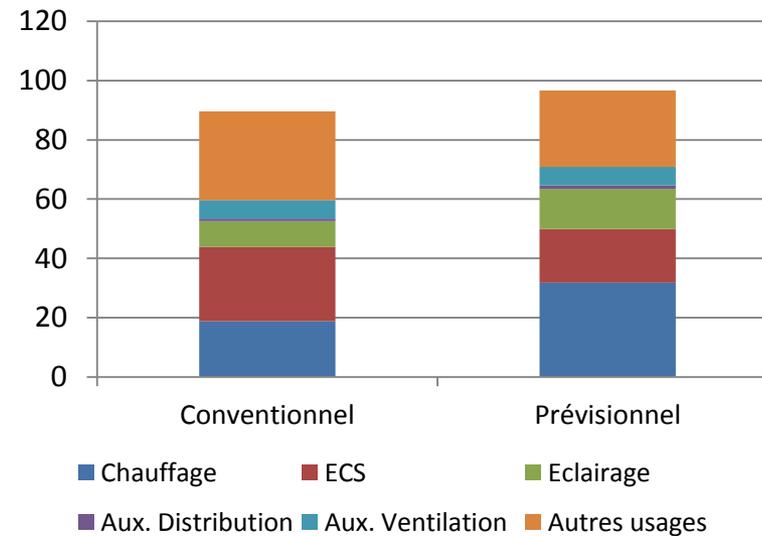
Conventionnel réhab.

■ Chauffage ■ ECS ■ Eclairage  
 ■ Aux. Distribution ■ Aux. Ventilation

	Conventionnel
5 usages (en kWh <sub>ep</sub> /m <sup>2</sup> .an)	54
Tout usages (en kWh <sub>ep</sub> /m <sup>2</sup> .an)	84

# Energie

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



	Conventionnel	Prévisionnel
5 usages (en kWh <sub>ep</sub> /m <sup>2</sup> .an)	57	65
Tout usages (en kWh <sub>ep</sub> /m <sup>2</sup> .an)	87	114

# Eau

- Solutions classiques (systèmes hydro économiseurs, essences végétales méditerranéennes, sous-compteurs...)
- Récupération des eaux de pluie pour l'arrosage du patio en cœur d'îlot
- Estimations des consommations d'eau : 1700 m<sup>3</sup>
- Rétention des eaux de pluie via une rétention de 8m<sup>3</sup> en vide sanitaire



# Confort et Santé : baies

Menuiseries	Composition
Type de menuiseries	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Neuf : menuiseries aluminium</li> <li>•Réhab : menuiserie à double vantail petit bois (exigences ABF)</li> <li>•Vitrage :                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Double vitrage argon faible émissivité <math>U_g=1,1 \text{ W/m}^2.K</math></li> <li>- Déperdition énergétique <math>U_w=1,6 \text{ W/m}^2.K</math></li> <li>- Facteur solaire : 0,6</li> </ul> </li> <li>•Nature des fermetures :                             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Neuf : volets à lames aluminium</li> <li>○ Réhab. : volets bois persiennes</li> </ul> </li> </ul>

**Surface en m<sup>2</sup> 20%**

Nord

**Surface en m<sup>2</sup> 31%**

Ouest



Est

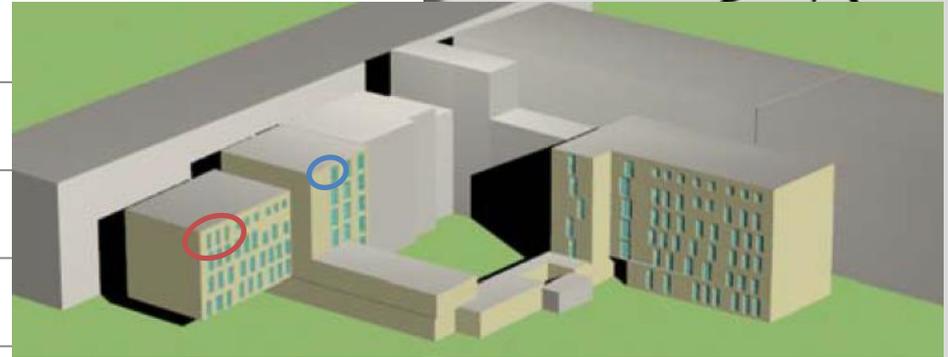
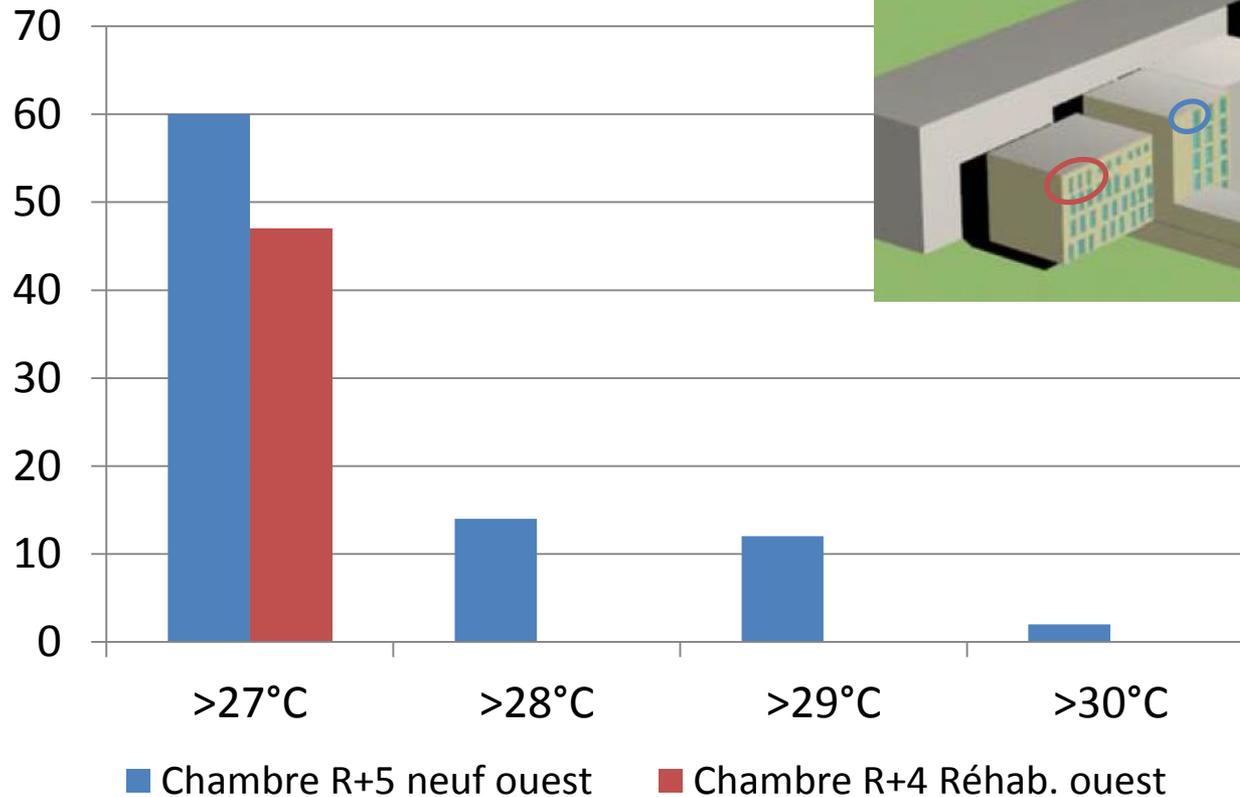
**Surface en m<sup>2</sup> 22%**

Sud

**Surface en m<sup>2</sup> 28%**

# Confort et santé

- Simulation Thermique Dynamique



Le confort est atteint avec l'utilisation des occultations la journée et l'ouverture des fenêtre la nuit (volets persiennés)

# Confort et santé

## Confort acoustique

### Isolement de façade:

Au-delà de la réglementation avec un  $D_{nTA} \geq 35$  dBA et un  $D_{nTA,tr} \geq 32$  dBA

### Isolements aériens entre locaux, bruits de chocs, temps de réverbération:

Les objectifs ont été basés sur la réglementation acoustique hôtelière ainsi que la norme NF31-080 relative à l'acoustique des bureaux

Local	Objectif
Foyer	TR<0,40 s
Salle de travail	TR<0,40 s
Circulation	AEA > 50% de la surface au sol

# Confort et santé

## Confort acoustique

### Bruit d'équipement :

Local	Objectif
Chambre	$L_{nAT} \leq NR\ 25$ limitée à 30 dBA
Salle de bain	$L_{nAT} \leq NR\ 30$ limitée à 35 dBA
Foyer	$L_{nAT} \leq NR\ 30$ limitée à 35 dBA
Salle convivialité	$L_{nAT} \leq NR\ 30$ limitée à 35 dBA
Salle de travail	$L_{nAT} \leq NR\ 30$ limitée à 35 dBA

Chantier : mise en place d'un système de surveillance sonore obligatoire

# Confort et santé

## Qualité de l'air

### Matériaux :

Solutions classiques pour limiter l'émanation de COV (linoléum, colles EMICODE EC1, peintures écolabélisées, menuiseries extérieures bois ou alu...)



### Ventilation :

- Chambres : 30 m<sup>3</sup>/h/pers et 45 m<sup>3</sup>/h pour 2 personnes
- salles de travail : 25 m<sup>3</sup>/h/pers (modulation sur CO<sub>2</sub>)

# Pour conclure

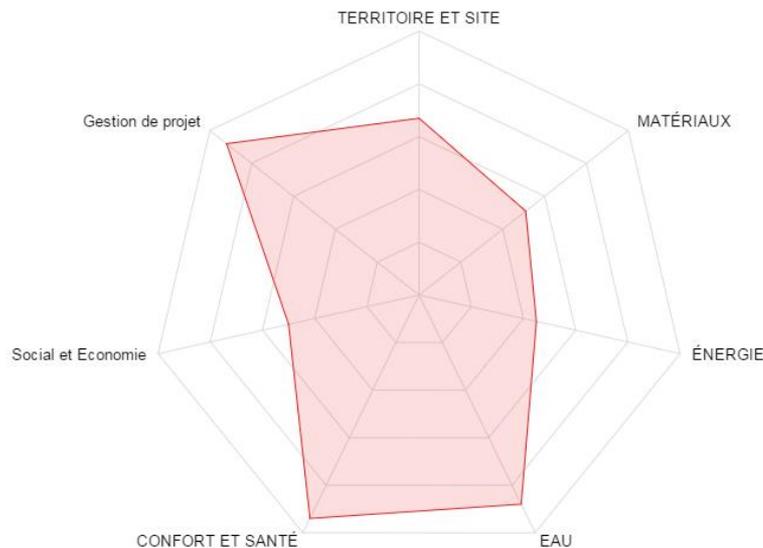
## *Points forts*

- *Atteinte des objectifs avec une forte optimisation des surfaces permettant d'accueillir 195 lits*
- *Contribution au développement du pôle universitaire entrepris à l'échelle du quartier et revalorisation de ce dernier*
- *Un projet redonnant une véritable respiration au cœur d'îlot, bénéfique autant pour l'internat que pour le voisinage*
- *Création d'espaces confortables et agréables avec un travail sur le confort thermique et acoustique des chambres ainsi qu'un aménagement paysagé en cœur d'îlot*
- *Amélioration importante des performances thermiques et ce malgré les nombreuses contraintes urbanistiques*

## *Points à améliorer*

- *Matériaux biosourcés et locaux*

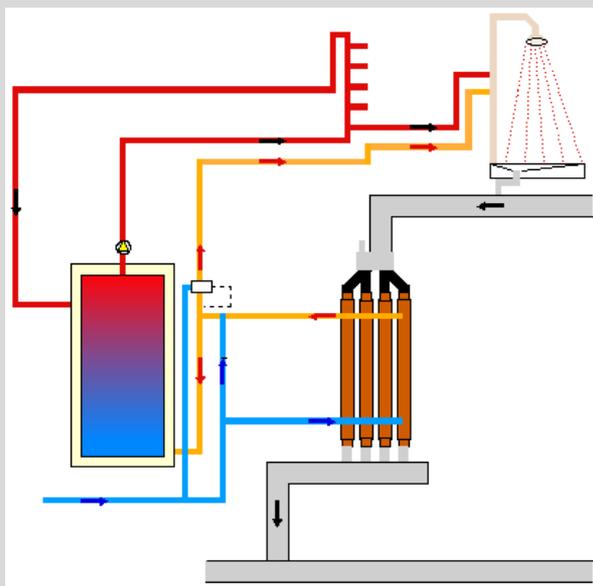
# Vue d'ensemble au regard de la Démarche BDM



# Points bonus/innovation à valider par la commission



- L'installation de systèmes centralisés de récupération de chaleur sur les eaux grises des douches de l'internat et compteurs permettant un suivi



# Les acteurs du projet

## MAITRISE D'OUVRAGE ET UTILISATEURS

### MAITRISE D'OUVRAGE

Région PACA (13)



### MOA DELEGUEE

AREA (13)



### AMO QEB

HOLIS CONCEPT (73)



## MAITRISE D'ŒUVRE ET ETUDES

### ARCHITECTE

ILR Architecture (13)



### BE TCE

EGE (34)



### BE OPC

LOGIK(13)

### BE ACOUSTIQUE

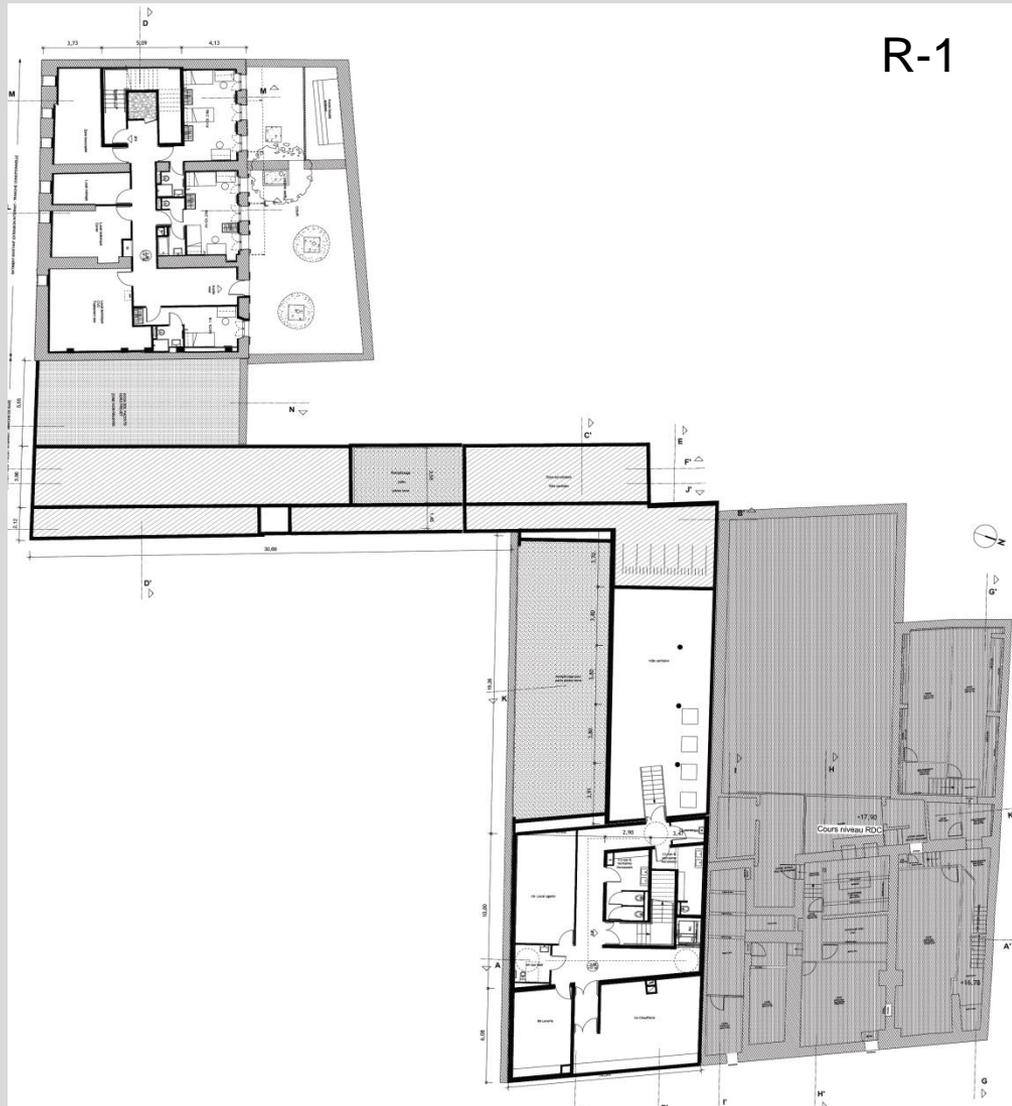
A2MS (13)

### BE SSI

QUASSI (13)



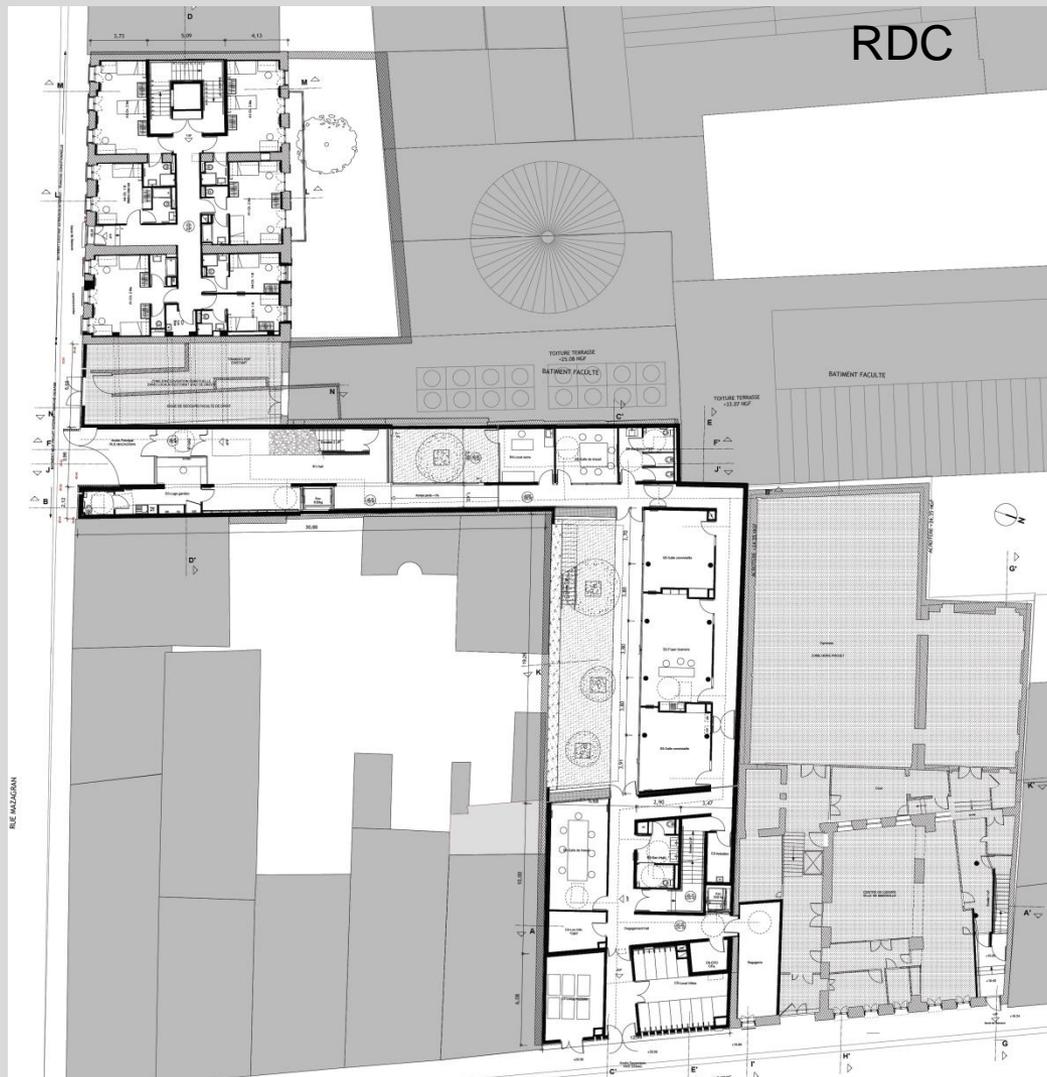
# Plan de niveaux



R-1



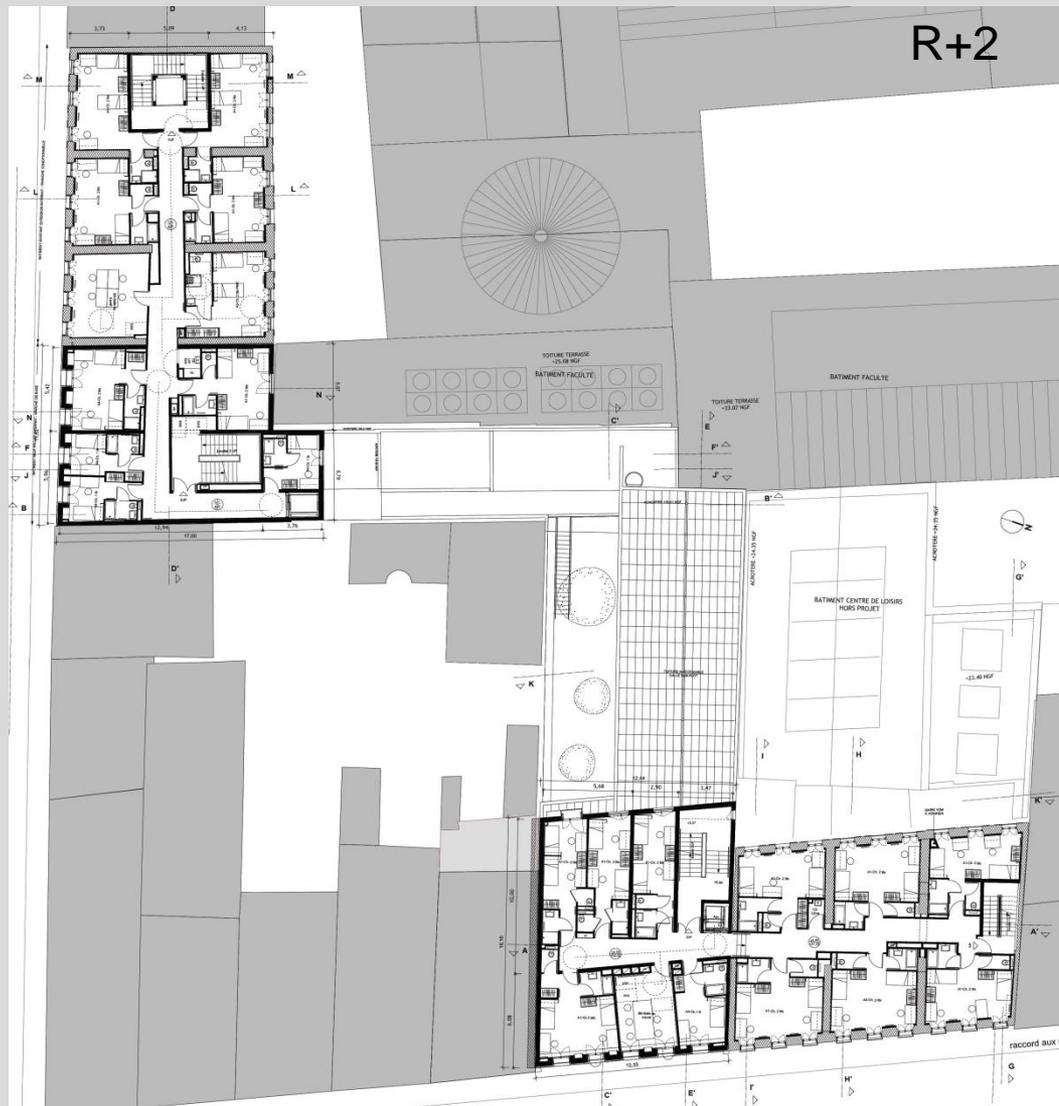
# Plan de niveaux



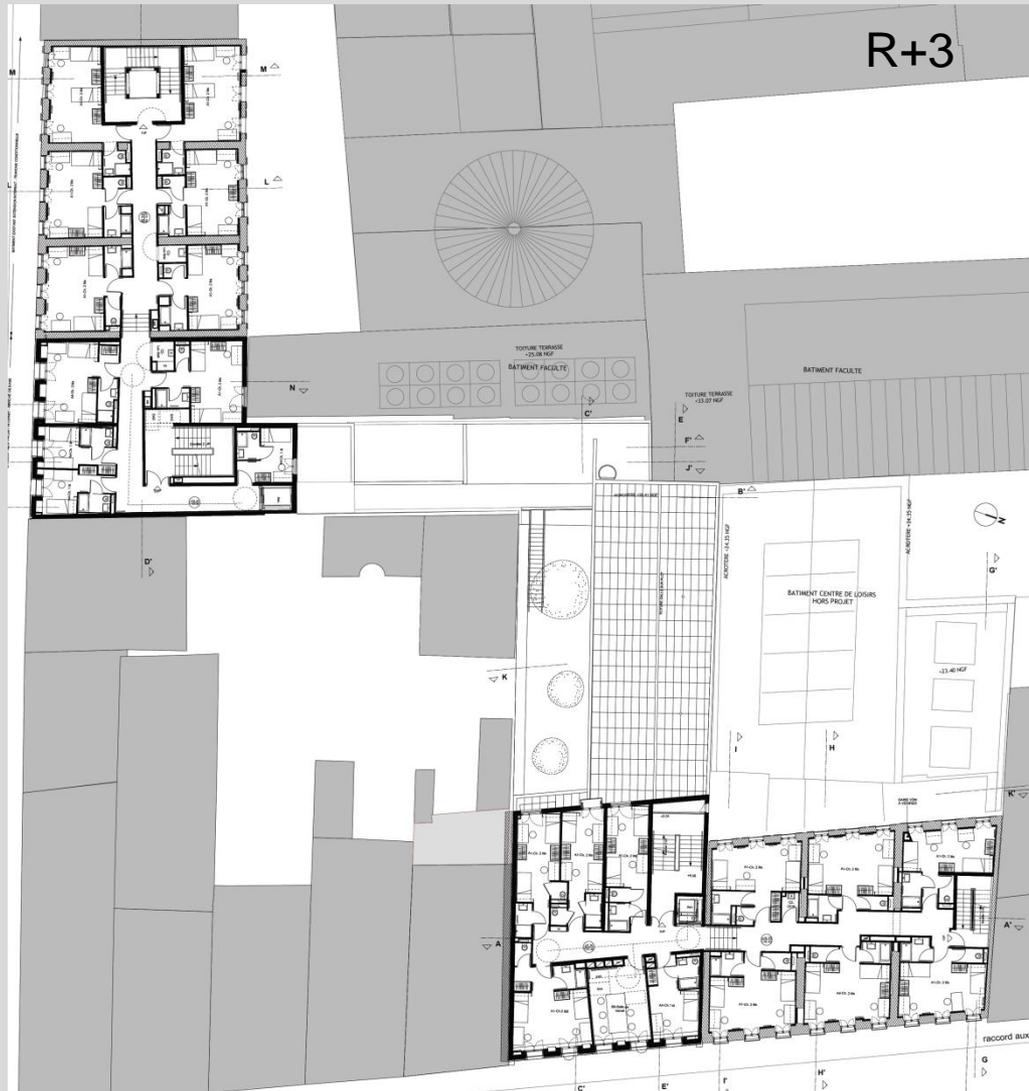
# Plan de niveaux



# Plan de niveaux



# Plan de niveaux





# Plan de niveaux



# Plan de niveaux

