

Commission d'évaluation conception du 09/07/2019

# Restructuration et extension du lycée Louis Martin-Bret à Manosque (04)



Accord-cadre Etat-Région-ADEME 2007-2013



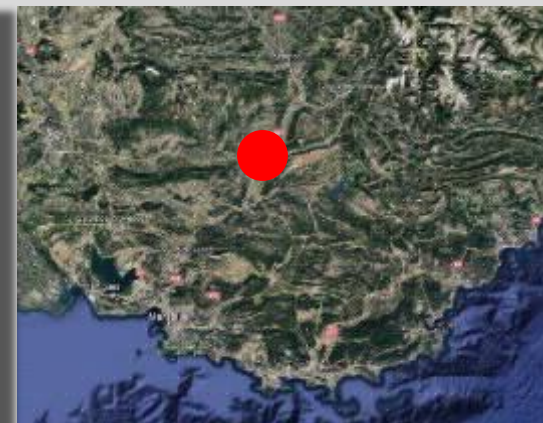
Maître d'Ouvrage	Architecte	BE fluides	BE QEB	Autres membres MOe	AMO QEB
CR Région Sud PACA	Atelier Quadra Michel Perrin	SASU EFFICIO	Eric Durand	Millet / Namixis Cicrea / QCS HC acoustique	INDDIGO

# Contexte

## PROGRAMME 2016 - CONCOURS 2017

- Répondre aux besoins d'un lycée des métiers de 800 élèves en réalisant la démolition d'un bâtiment central et sa reconstruction permettant :
  - Une réorganisation des flux et des fonctions sur la parcelle
  - L'amélioration des locaux de la vie lycéenne, des locaux des enseignants et locaux de vie scolaire, des locaux enseignements professionnels,
  - L'adaptation des locaux de restauration aux pratiques actuelles
  - La création d'une salle polyvalente.
- Rénovation énergétique et amélioration du confort
- Mise en conformité l'accessibilité & la sécurité
- Travaux en site occupé et fonctionnement maintenu

Surface utile existante lycée 15 500 m<sup>2</sup>



# Le projet dans son territoire

## Vues satellite



# Le projet dans son territoire

Vues satellite



# Enjeux Durables du projet



- **Lycée dans zone résidentielle à proximité immédiate du centre ville**

- Améliorer les espaces extérieurs à destination des élèves et des internes
- Améliorer la gestion des flux élèves, personnels & enseignants, services & livraisons ... (véhicules, 2 roues, piétons)
- Arbitrer les aménagements nécessaires au Lycée et ceux envisagés par la Commune dans le cadre de la procédure ANRU
- Ne pas dégrader l'imperméabilisation du site



- **Performance énergétique ET utilisation des énergies renouvelables**

- Réhabilitation niveau BBC rénovation
- Installation solaire CESI logements neufs
- Installation PV autoconsommation



- **Ambitions initiales fortes sur les matériaux**

- Très large utilisation du bois avec clause provenance marchés

# Le terrain et son voisinage





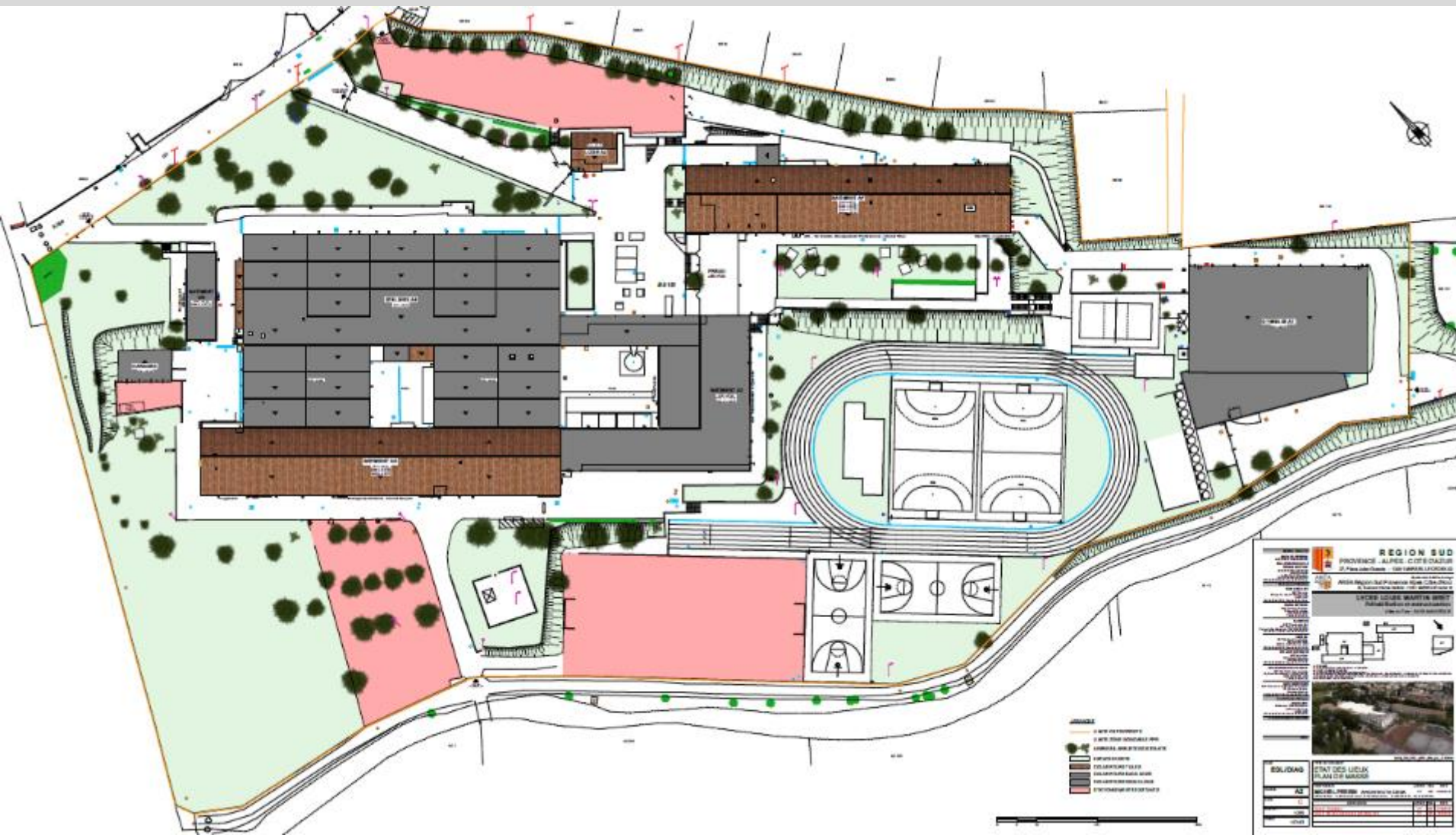








# Plan masse existant

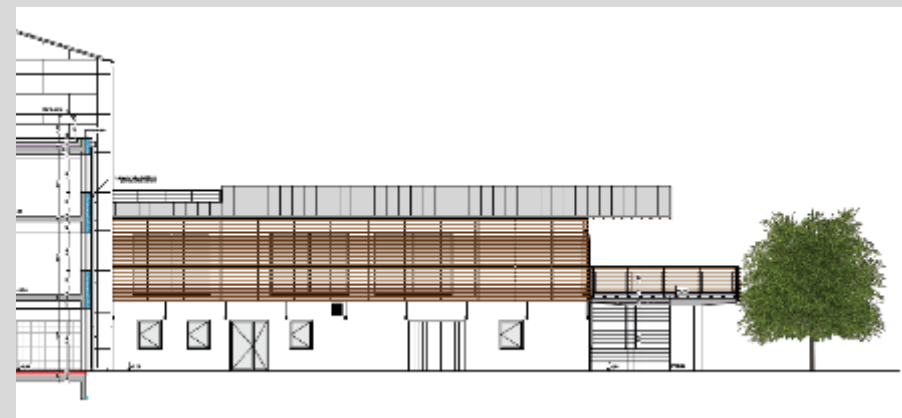




# Façades

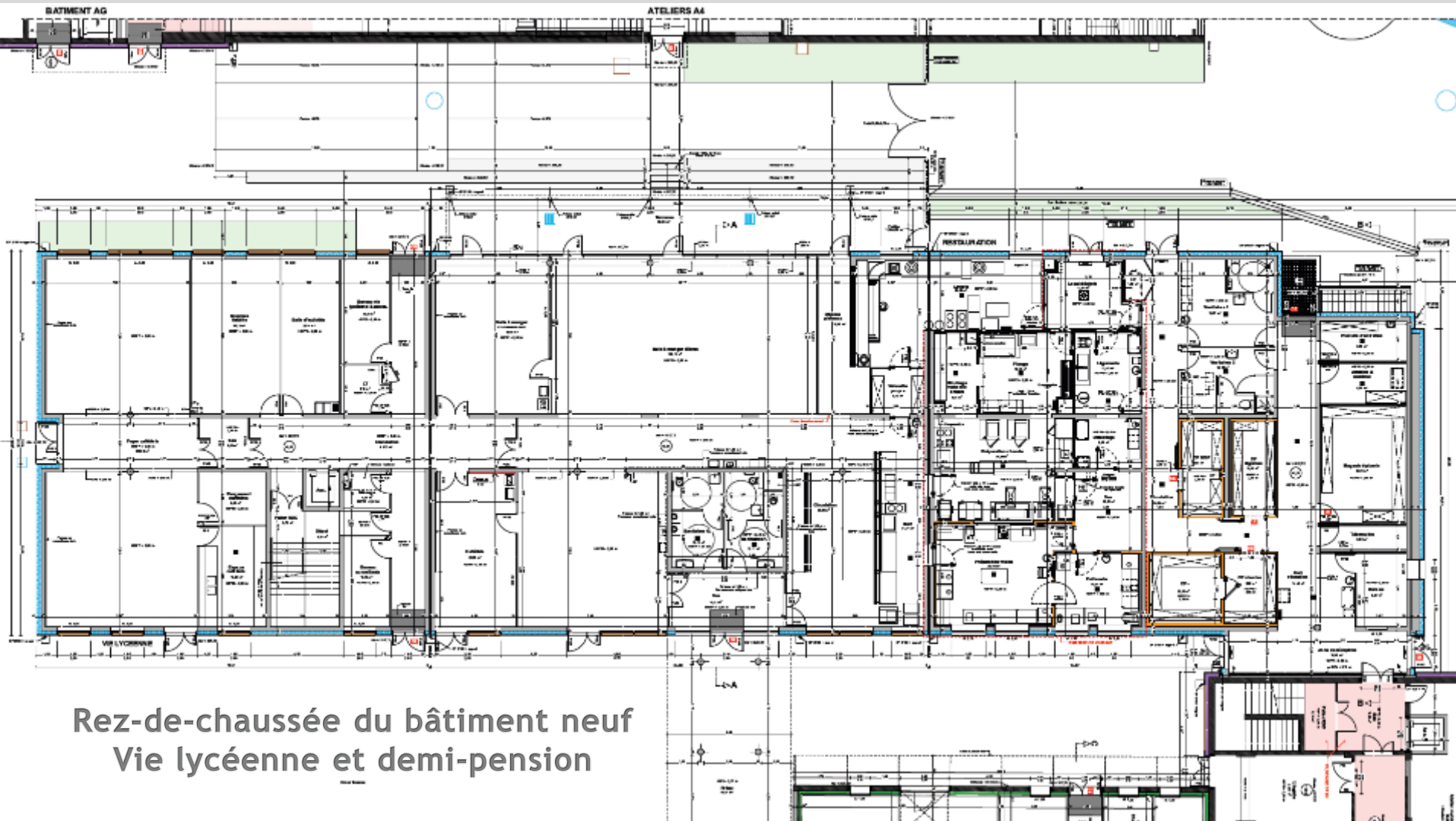


**FACADE NORD-OUEST SALLE POLYVALENTE, ENTREE & BATIMENT NEUF**

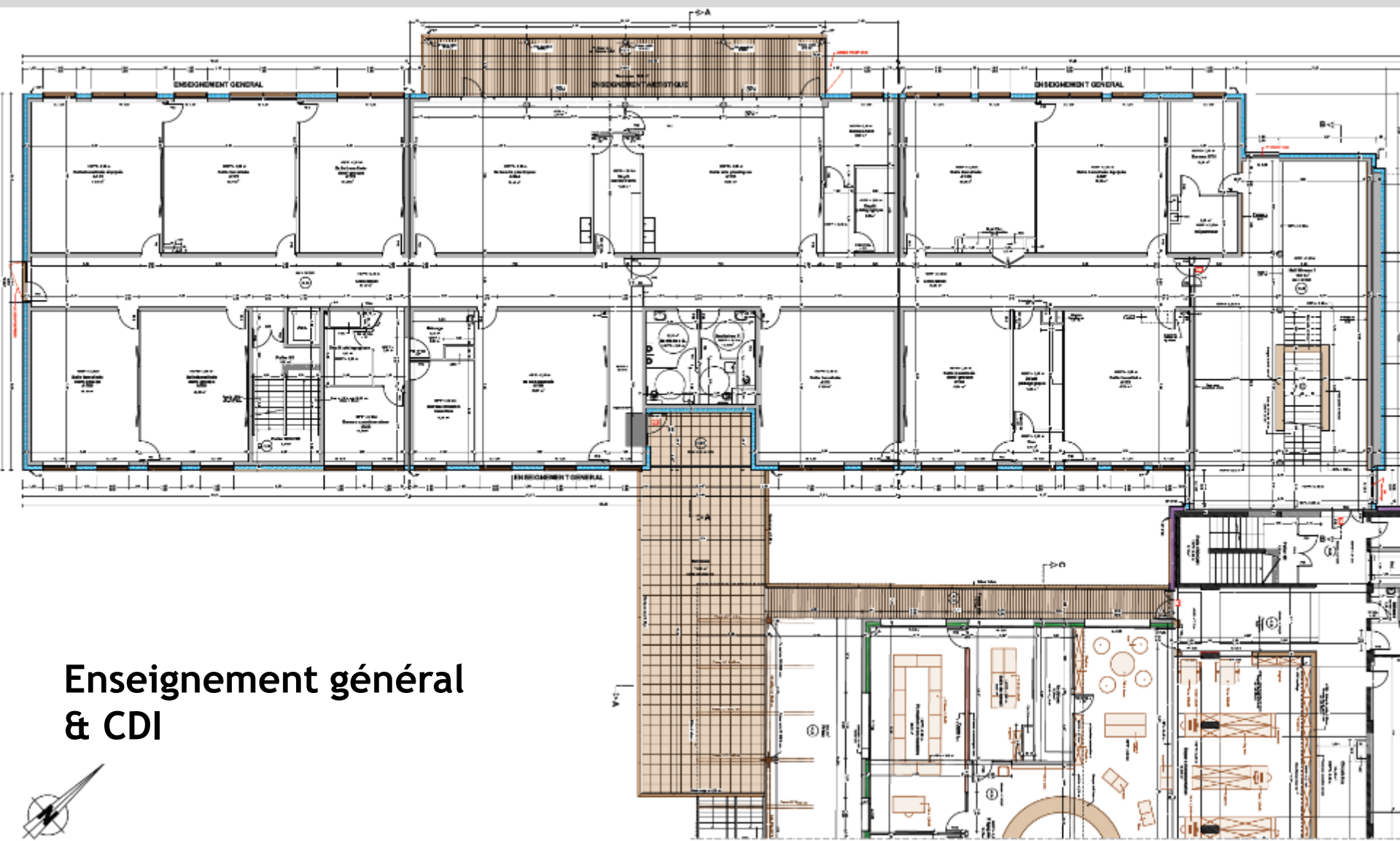


**CDI EN EXTENSION SUR LA COUR HAUTE DU BATIMENT F  
LIAISONS PREAU/TERRASSE SUR LA COUR BASSE AVEC LE BÂTIMENT NEUF**

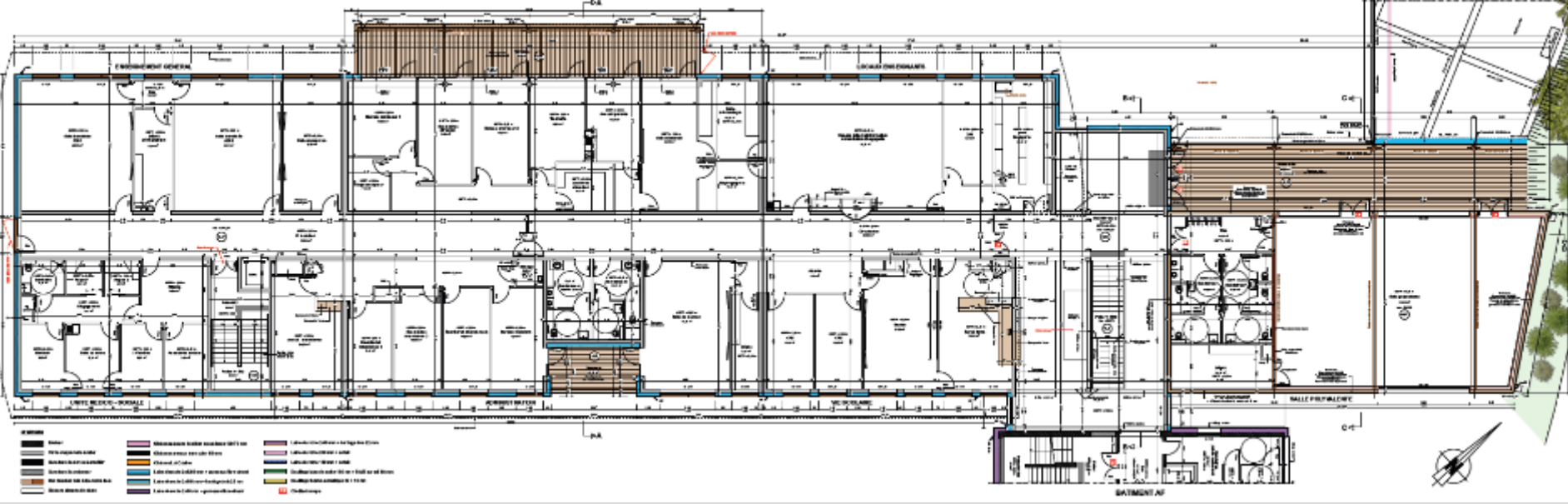
# Plans de niveaux



Rez-de-chaussée du bâtiment neuf  
Vie lycéenne et demi-pension



# Enseignement général & CDI



Entrée depuis le parvis par le niveau 2 : salle polyvalente, atrium sur 2 étages, vie scolaire, locaux des professeurs, administration & médico-social et restaurant d'application dans le bâtiment F



# Le parvis extérieur



# Ambiances

Le parvis intérieur, la salle polyvalente et l'entrée du lycée

RESTRUCTURATION ET EXTENSION DU LYCEE LOUIS MARTIN BRET



## COÛT PREVISIONNEL TRAVAUX

18 200 000 € H.T.\*

\*Travaux hors honoraires MOE, valeur mai 2017

### HONORAIRES MOE

2 100 000 € H.T. soit 11,55%

### DONT TRAVAUX

- VRD 1 660 k€
- Fondations spéciales 81 k€

### Rehabilitation

Env. 1200 € H.T. / m<sup>2</sup> de sdp

### Neufs

Env. 2300 € H.T. / m<sup>2</sup> de sdp

# Fiche d'identité

Typologie

**Réhabilitation /  
extension Lycée et  
logements**

Surface

• **16 168 m<sup>2</sup> SU**

Altitude

• **335 m**

Zone clim.

• **H2**

Classement  
bruit

• **BR 1**  
• **Catégorie CE1**

Ubat &  
Bbio

- **Bât A2 neuf : Bbio 44  
pts gain / Ref -13%**
- **Ubat AG et AF : 0,5.  
gain / état initial -71%**

Consommation  
d'énergie  
primaire (selon  
Effinergie)\*

- **Bât A2 neuf : CEP 46  
gain / CEP max -33 %**
- **Cep AG et AF : 54  
gain / réf -44%**

Production  
locale  
d'électricité

- **Oui**
- **Installation PV  
autoconsommation 100  
kWc**

Planning  
travaux  
Délai

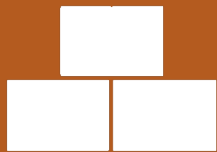
- **Début : été 2020**
- **Fin : rentrée 2023**
  
- **Délai 3 ans**

# Le projet au travers des thèmes BDM

GESTION DE PROJET



SOCIAL ET ECONOMIE



MATERIAUX



ENERGIE



EAU

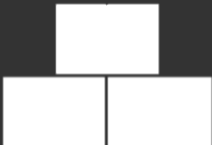



CONFORT ET SANTE

GESTION DE PROJET



SOCIAL ET ECONOMIE



MATERIAUX



ENERGIE



EAU



CONFORT ET SANTE

# Gestion de projet

- Lycée existant avec filières techniques : futurs usagers impliqués et moteurs
- Phase DIAG complexe et détaillée
- Cas des œuvres d'art existantes
- Dialogue partenarial avec la Commune pour la promenade au bord de Drouille et les accès au lycée



GESTION DE PROJET



SOCIAL ET ECONOMIE



MATERIAUX



ENERGIE



EAU



CONFORT ET SANTE



# Social et économie

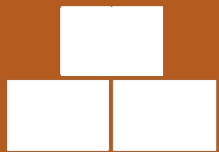
- Travail sur le bois et intégration de la provenance et du bilan environnemental global dans la sélection des entreprises
  - Robinier : Bretagne VS Hongrie
- Clauses de réinsertion aux marchés > 5% nb heures
- En cours de discussion : réalisation par le lycée de certaines prestations de serrurerie par ex.



GESTION DE PROJET



SOCIAL ET ECONOMIE



MATERIAUX



ENERGIE



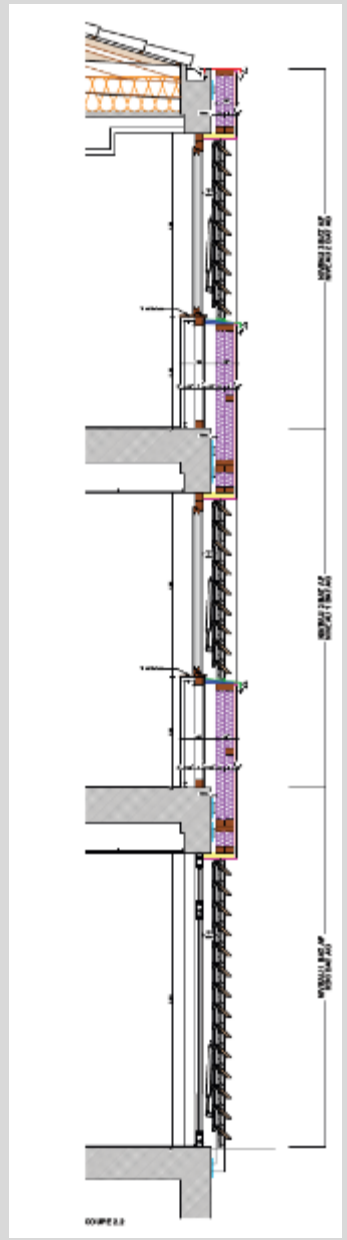
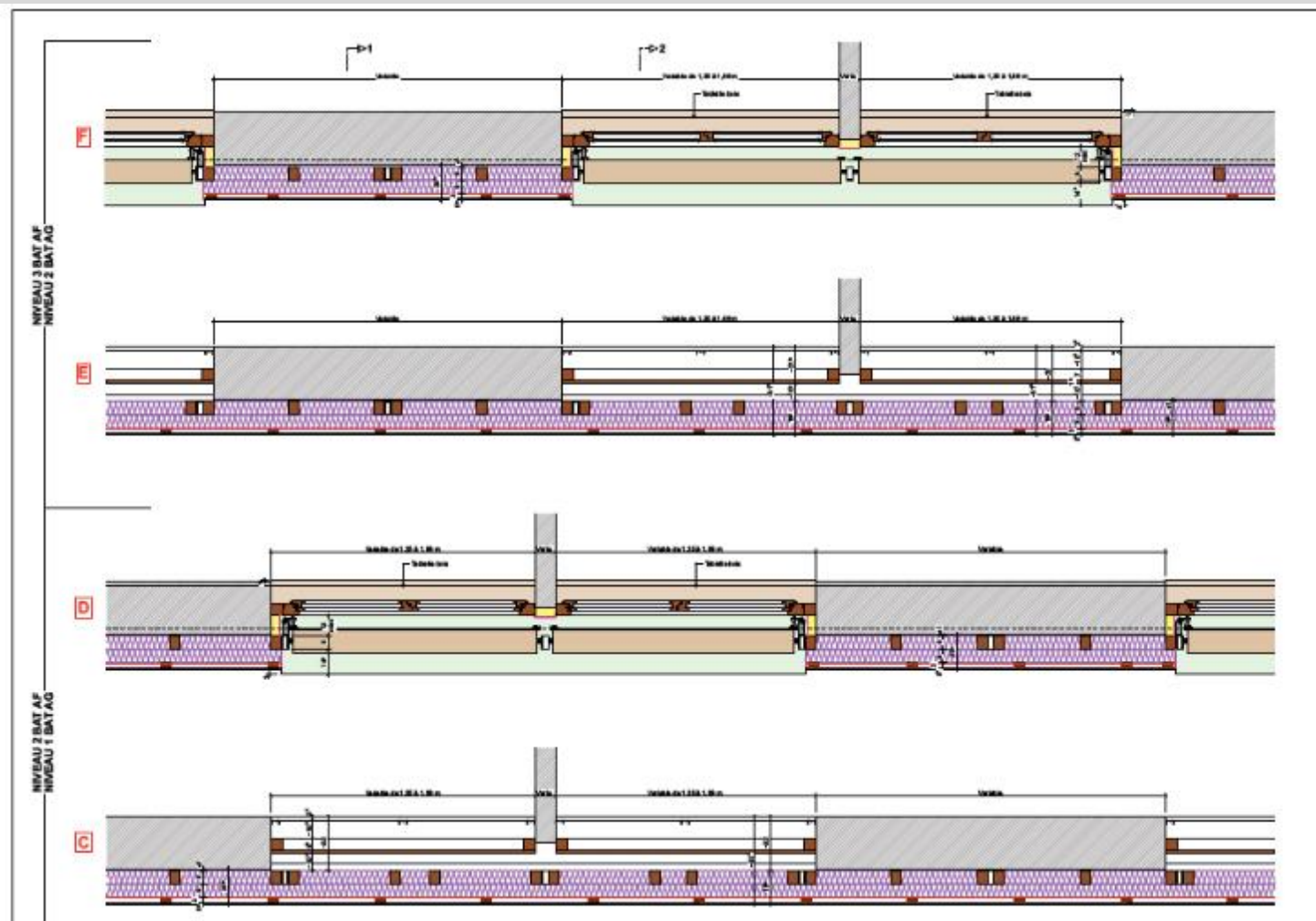
EAU



CONFORT ET SANTE

# Matériaux

	Int	ext		<b>R</b> (m <sup>2</sup> .K/W)	<b>U</b> (W/m <sup>2</sup> .K)
<b>MURS EXTERIEURS Bâtiments existants</b>		→	Bardage mixte (ciment et robinier) ventilé	}	4,8
		→	160 mm Laine de bois en base et LdR option		
		→	Structures hétéroclites		
<b>MURS EXTERIEURS Bâtiments neufs sauf laine de bois salle polyvalente</b>		→	Bardage ventilé	}	5,9
		→	200 mm Laine de roche ext		
		→	Voiles béton		
<b>TOITURE bâtiments existants</b>		→	Ouate de cellulose soufflée 300 mm	8,3	0.12
<b>TOITURE bâtiments neufs</b>		→	Laine de roche 400 mm	11	0.09
<b>PLANCHER bâtiments existants</b>		→	Laine de roche 150 mm	3,6	0.28
<b>PLANCHER bâtiments neufs</b>		→	Polyuréthane 140 mm	7,1	0.14



# Matériaux

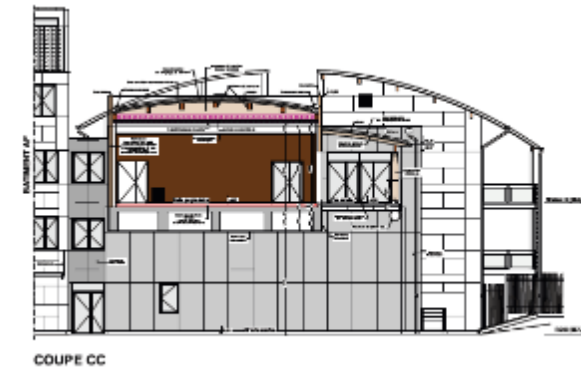
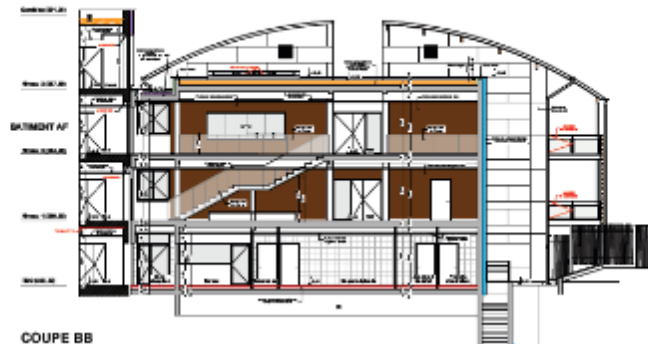
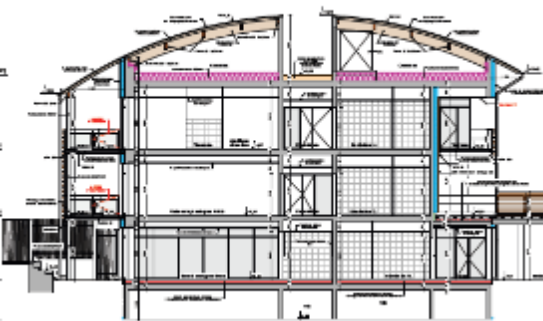


**Peintures ecolabel européen et matériaux classe A+  
Colles EC1+ / faux plafond IndoorClimate**

**Brises soleil & bardages en robinier**

**Isolation en fibre de bois pour la salle polyvalente ossature bois et en  
base à étayer réglementairement pour ITE**

**Ouate de cellulose dans les combles**



GESTION DE PROJET



SOCIAL ET ECONOMIE



MATERIAUX



ENERGIE



EAU



CONFORT ET SANTE

# Energie

## CHAUFFAGE



- Chauffage via chaufferie gaz réhabilitée et chaudières gaz à condensation neuves
- Chauffage logement via chaudières gaz individuelles (volonté MO de dissocier)

## REFROIDISSEMENT



- Sans objet

## ECLAIRAGE



Généralisation des LED entre 4 et 5 W/m<sup>2</sup>

## VENTILATION



- Double flux avec échangeur eff 80%
- Simple flux autoréglable pour les logements
- **25m<sup>3</sup>/h.occ dans les bureaux, salle de classe**
- **22 m<sup>3</sup>/h.occ dans l'internat**

## ECS



- Depuis chaufferie via échangeurs en sous stations
- Logements existants : production par chaudières gaz individuelles à condensation
- Logements neufs : CESI avec appoint chaudières gaz individuelles à condensation

## PRODUCTION D'ENERGIE



Installation PV en autoconsommation 100 kWc sur la toiture des ateliers

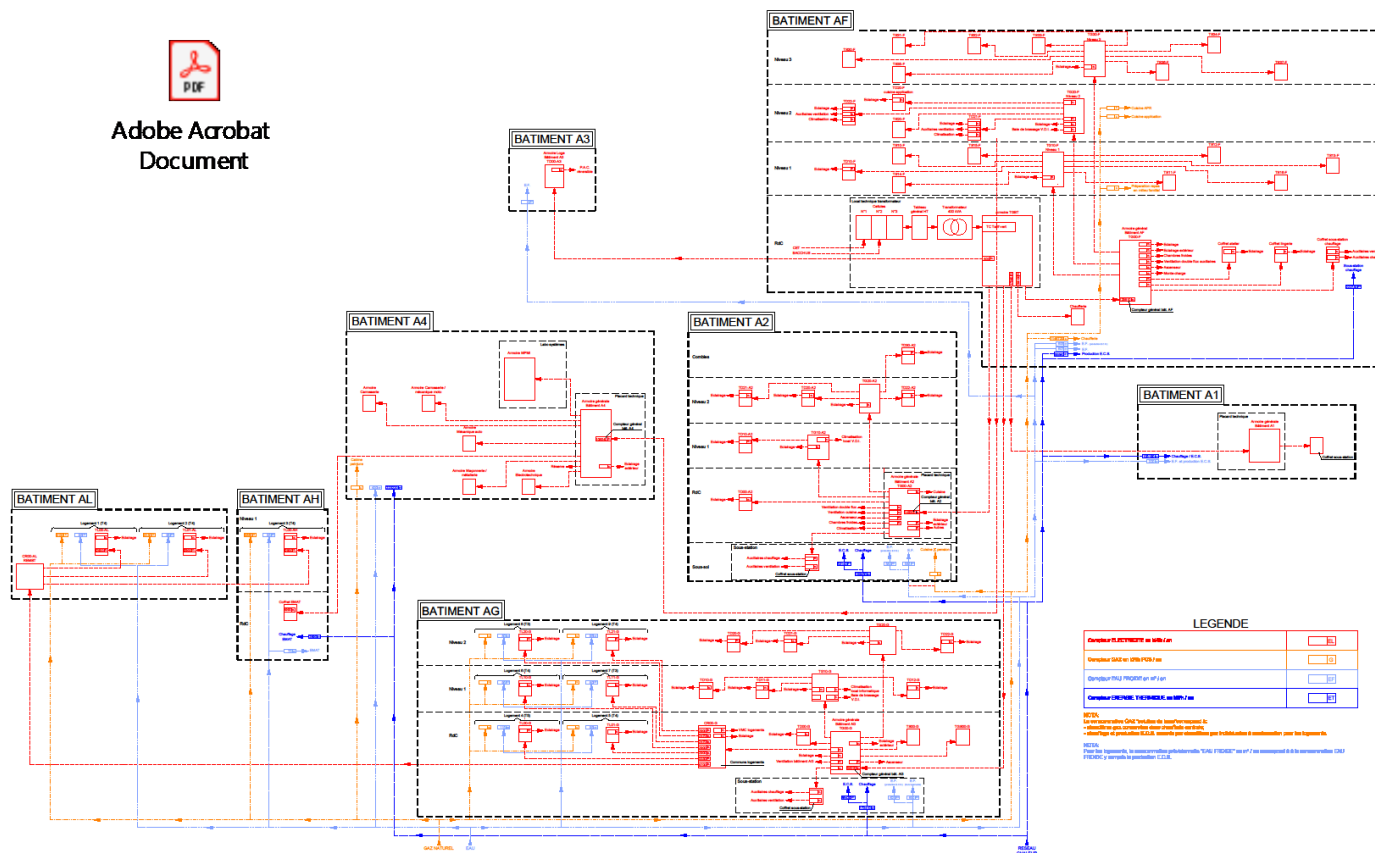
# Energie - plans de comptage

Assignment d'une consommation prévisionnelle pour CHAQUE COMPTEUR de l'opération

Pour l'eau froide, le chauffage/ECS et l'électricité



Adobe Acrobat  
Document

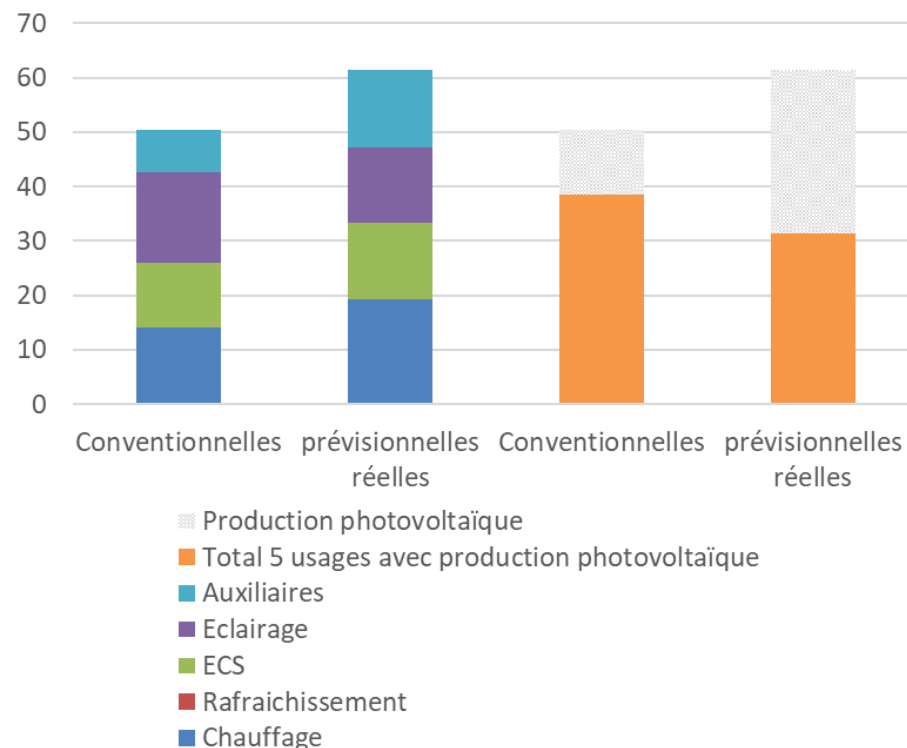




- Répartition de la consommation en énergie primaire en kWh<sub>ep</sub>/m<sup>2</sup> shon.an

	Conventionnel (RT2012)	Prévisionnel réel
5 usages ( kWh <sub>ep</sub> /m <sup>2</sup> shon.an)	50	62
5 usages ( kWh <sub>ep</sub> /usager.an)	757	924
Gain production photovoltaïque 100k Wc ( kWh <sub>ep</sub> /m <sup>2</sup> shon.an)	12	30
5 usages avec production photovoltaïque ( kWh <sub>ep</sub> /m <sup>2</sup> shon.an)	38	31
Tout usages avec production photovoltaïque ( kWh <sub>ep</sub> /m <sup>2</sup> shon.an)	-	76

Répartition des consommations 5 usages ( kWh<sub>ep</sub>/m<sup>2</sup>shon.an)



GESTION DE PROJET



SOCIAL ET ECONOMIE



MATERIAUX



ENERGIE



EAU



CONFORT ET SANTE



GESTION DE PROJET



SOCIAL ET ECONOMIE



MATERIAUX



ENERGIE



EAU

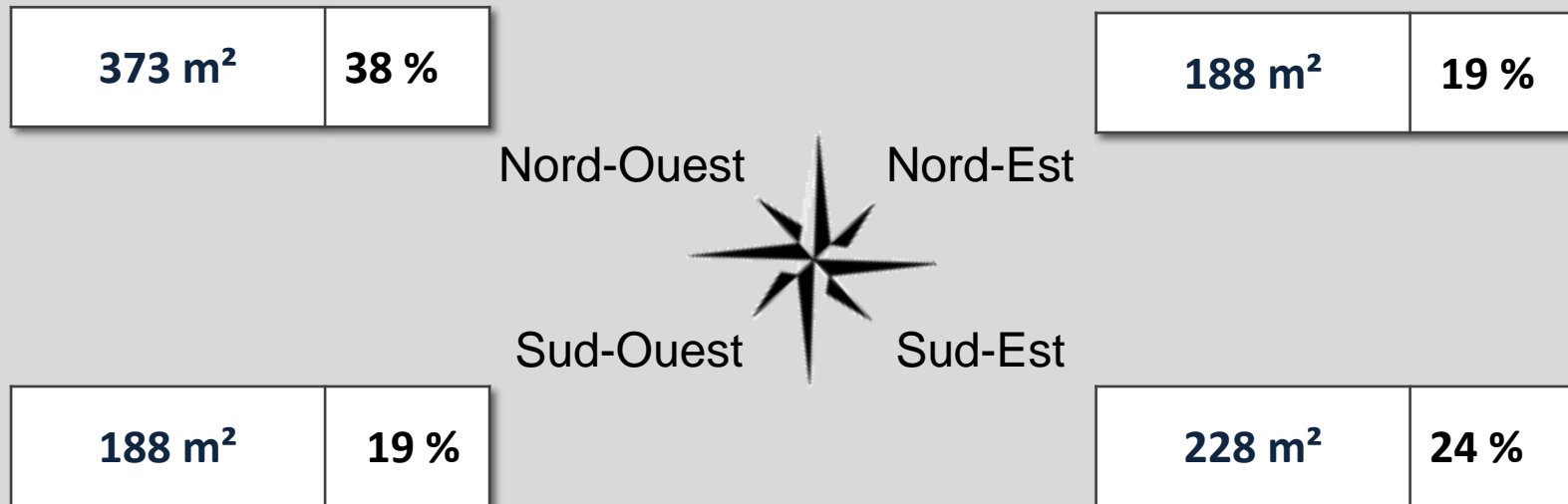


CONFORT ET SANTE

# Confort et Santé : baies

Menuiseries	Composition
Type de menuiseries	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Toutes les menuiseries existantes, et amiantées, sont remplacées</li> <li>• Châssis bois à l'étage, aluminium au RdC, acier pour circulations</li> <li>- Vitrage 4-16-4 argon, int. warm edge</li> <li>- Déperdition énergétique <math>U_w = 1,5 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}</math></li> <li>- Facteur solaire <math>S_w</math> 45 %</li> </ul>

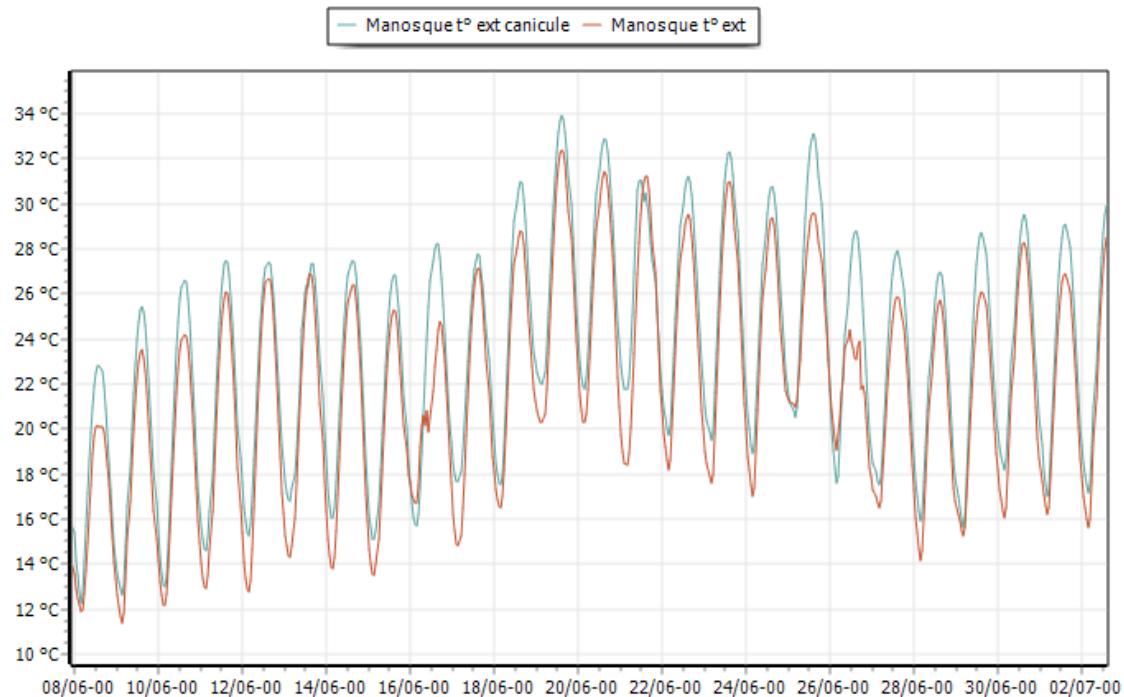
## Répartition pour l'ensemble de la zone enseignement



# Confort et santé

## • Hypothèses STD

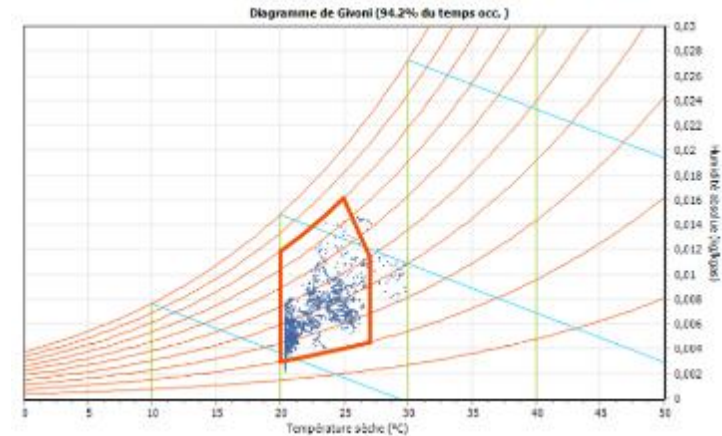
- Modélisation complète ComfiePleiades
- Echanges MOe/AMO sur la base des fichiers de calculs : prise en compte hypothèses réelles fonctionnement, débits, etc..
- Fichiers météo spécifiques créés grâce à Meteonorm



# Confort et santé

- Confort d'été et STD

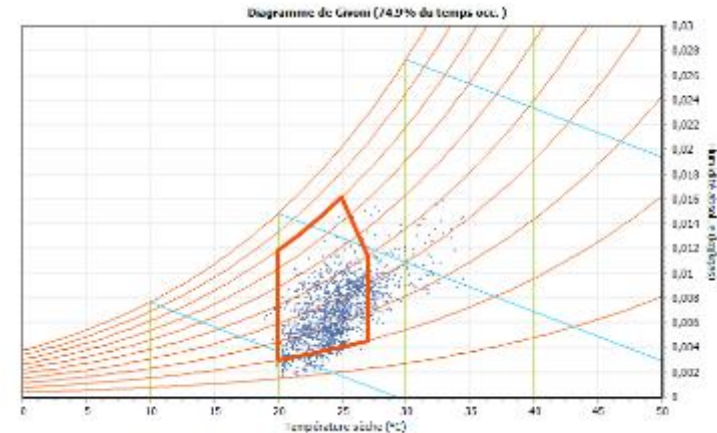
Zone	Saison de refroidissement Nb. d'heures où T° > à 28°C	Givoni
<b>Bâtiment AF</b>		
Maths sciences	44 h. occ	74.3% du temps occ.
Salles banalisées NE	42 h. occ	75% du temps occ.
TP NE	24 h. occ	91.5% du temps occ.
CDI	31 h. occ	82.6% du temps occ.
CDI bureau doc.	30 h. occ	80.8% du temps occ.
Enseignement NE/SE	29 h. occ	82.2% du temps occ.
Cuisine	27 h. occ	94.2% du temps occ.
Enseignement info.	39 h. occ	75.6% du temps occ.
Enseignement SO	32 h. occ	79% du temps occ.
Restaurant d'aplication	6 h. occ	83.9% du temps occ.
TP SO	21 h. occ	90.7% du temps occ.
<b>Bâtiment A2</b>		
Salle polyvalente	47 h. occ	84.2% du temps occ.
Zone vie lycéenne	36 h. occ	78.5% du temps occ.
Zone enseignement	47 h. occ	73.8% du temps occ.
Salles de restauration	25 h. occ	63.6% du temps occ.
<b>Bâtiment AG</b>		
Chambres nord est	0 h. occ	89.7% du temps occ.
Chambres sud ouest	0 h. occ	89.6% du temps occ.
Salles de travail	17 h. occ	82.1% du temps occ.
Salle espace techno	31 h. occ	80.9% du temps occ.
Foyer	9 h. occ	85.4% du temps occ.



# Confort et santé

## • Confort d'été et STD épisode caniculaire

Zone	Saison de refroidissement Nb. d'heures où $T^{\circ} > 28^{\circ}\text{C}$	Givoni
<b>Bâtiment AF</b>		
Maths sciences	103 h. occ	63.2% du temps occ.
Salles banalisées NE	105 h. occ	64.1% du temps occ.
TP NE	74 h. occ	77.8% du temps occ.
CDI	94 h. occ	66.3% du temps occ.
CDI bureau doc.	72 h. occ	68.6% du temps occ.
Enseignement NE/SE	71 h. occ	70.6% du temps occ.
Cuisine	67 h. occ	72.1% du temps occ.
Enseignement info.	95 h. occ	65.1% du temps occ.
Enseignement SO	79 h. occ	67.8% du temps occ.
Restaurant d'aplication	20 h. occ	69.2% du temps occ.
TP SO	67 h. occ	77.5% du temps occ.
<b>Bâtiment A2</b>		
Salle polyvalente	84 h. occ	74.9% du temps occ.
Zone vie lycéenne	85 h. occ	68.1% du temps occ.
Zone enseignement	99 h. occ	63.8% du temps occ.
Salles de restauration	49 h. occ	53.1% du temps occ.
<b>Bâtiment AG</b>		
Chambres nord est	1 h. occ	81.4% du temps occ.
Chambres sud ouest	2 h. occ	81.3% du temps occ.
Salles de travail	53 h. occ	69.8% du temps occ.
Salle espace techno	75 h. occ	67.2% du temps occ.
Foyer	28 h. occ	73.3% du temps occ.

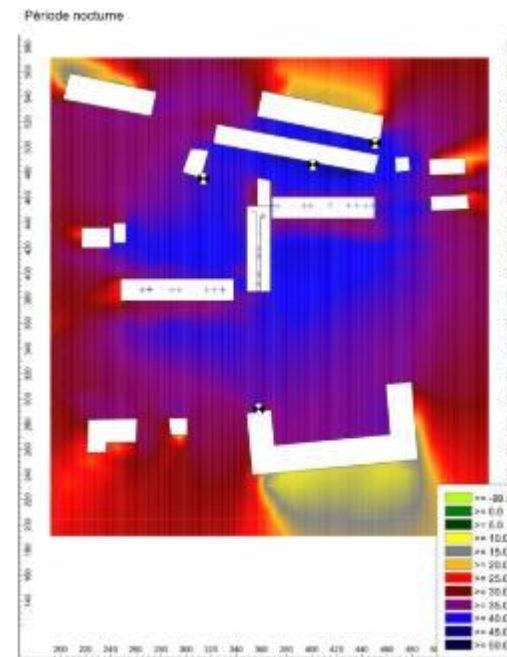
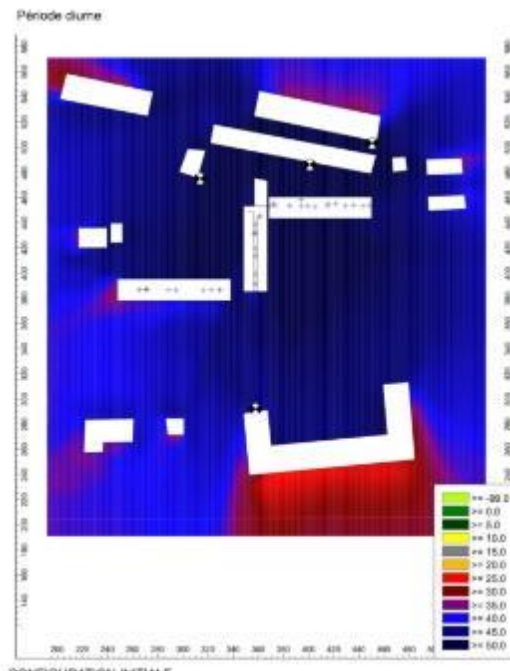




# Confort et santé

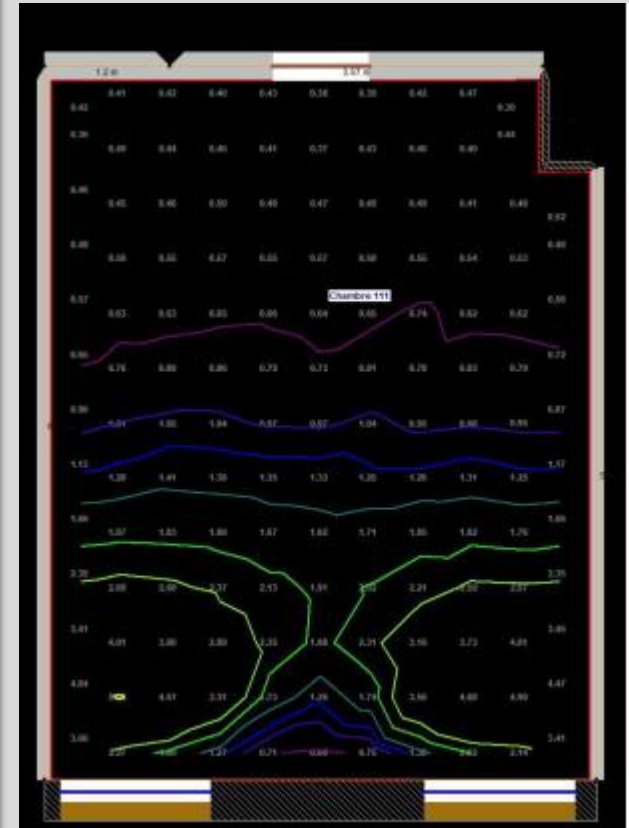
## • Confort acoustique

- Traitement efficaces des zones d'apprentissage technique et de leur relation avec le voisinage
- Amélioration importante des conditions acoustiques dans les logements
- Positionnement des CTA en coursive intérieure sur la toiture



# Confort et santé

- Confort olfactif et qualité de l'air
  - Optimisés grâce aux débits élevés et au choix de matériaux sain dans les ambiances intérieures
- Confort visuel
  - Nombreuses études comparatives pour respect des exigences programme (1,5% sur 80% des plans de travail dans les salles de classe)
  - Zoom effectué sur coefficients de réflexion des lames en robinier mobiles mais non relevables



# Pour conclure

## **Points remarquables :**

*Réhabilitation lourde en site occupée aux accès complexes (Point remarque à valider après phase réalisation)*

*Protection solaire efficace et pérenne en robinier*

*Installation PV en autoconsommation*

*Lumière / ambiances / confort estival*

*Plan de comptage prévisionnel détaillé*

*Equipe pédagogique et administrative mobilisée pour le projet*

*Espaces extérieurs différenciés et qualitatifs*

## **Points pouvant être améliorés ou disparus en cours de conception :**

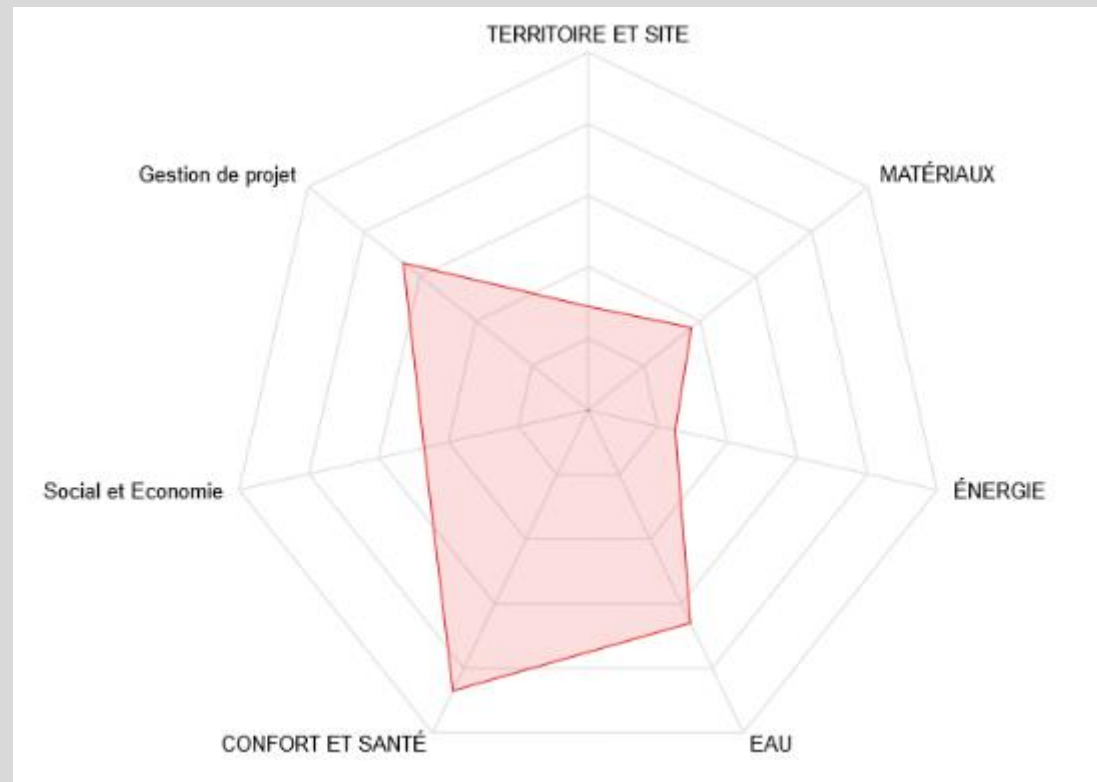
*Intégration plus large de matériaux biosourcés*

*Mobilisation / concertation plus importante avec la ville pour les accès/abords*

# Vue d'ensemble au regard de la Démarche BDM

## Réhabilitation

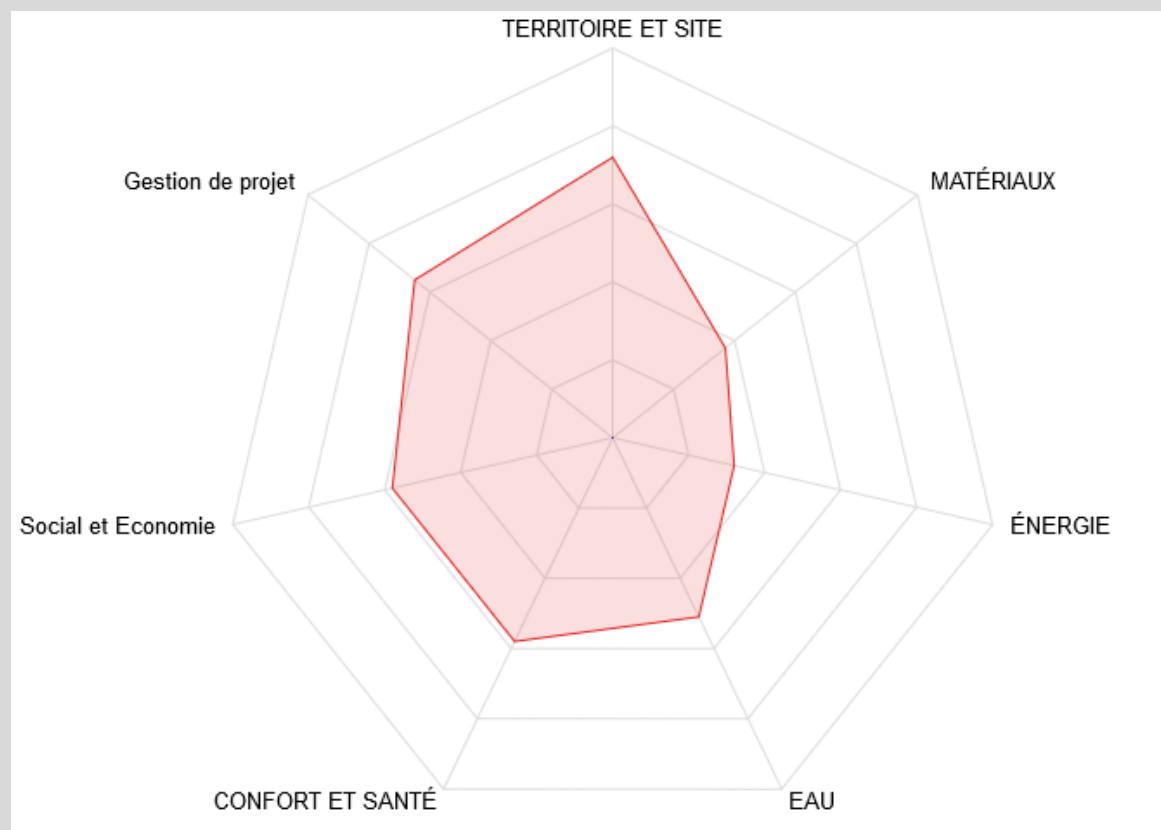
CONCEPTION  
9 juillet 2019  
41 pts



# Vue d'ensemble au regard de la Démarche BDM

## Bâtiments neufs

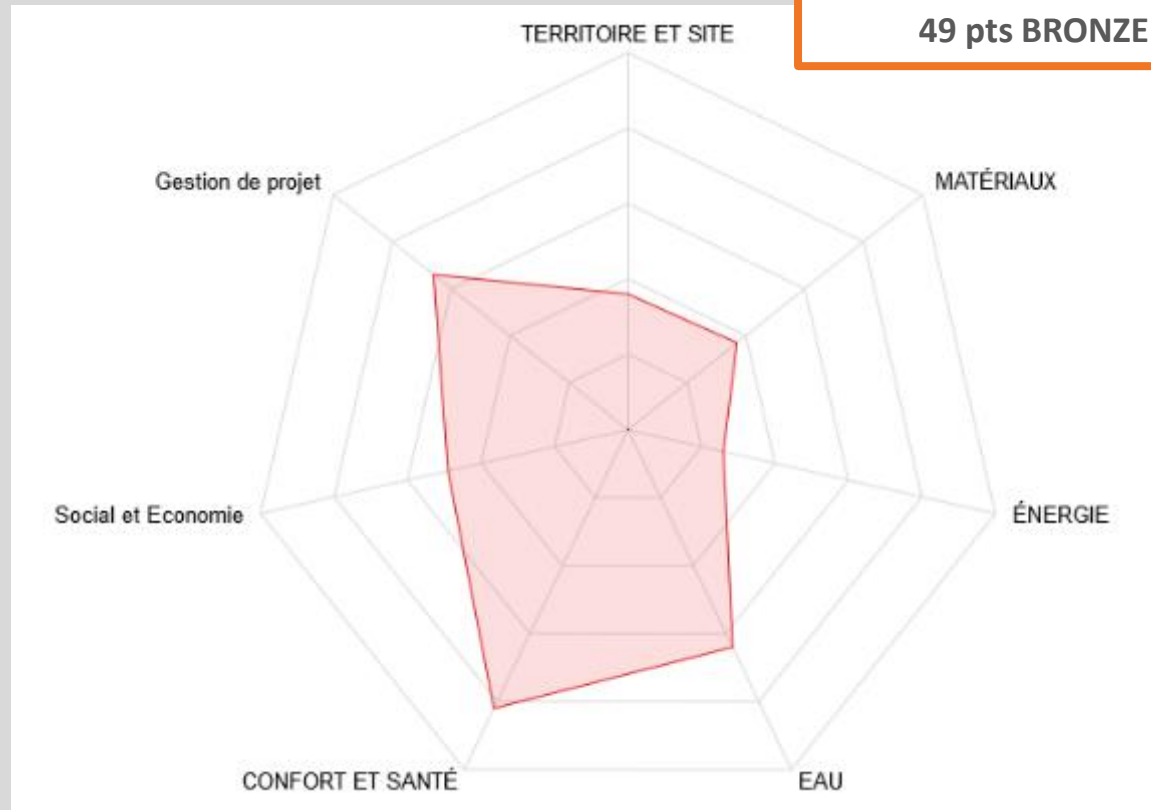
CONCEPTION  
9 juillet 2019  
49 pts



# Vue d'ensemble au regard de la Démarche BDM

## Totalité de l'opération

**CONCEPTION**  
09/07/2019  
42 pts  
+ 7 cohérence durable  
+ 0 d'innovation  
**49 pts BRONZE**



# Les acteurs du projet

## MAITRISE D'OUVRAGE ET UTILISATEURS

### MAITRISE D'OUVRAGE



### MOA DELEGUEE



### AMO QEB



### UTILISATEURS

Utilisateurs du  
Lycée  
Intégré aux étapes  
de conception

## MAITRISE D'ŒUVRE ET ETUDES

### ARCHITECTE

Atelier Quadra  
Michel Perrin

### BE fluides



### BE QEB

Eric Durand

### BE BOIS

Millet / Namixis  
Cicrea / QCS  
HC acoustique

# RESTRUCTURATION ET EXTENSION DU LYCÉE LOUIS MARTIN BRET A MANOSQUE (04)



EXPRESSION LIBRE : AXONOMETRIE SUD