

Commission d'évaluation : Conception du 18/10/2022



Collège Loyola (13)



Maître d'Ouvrage

Association Ecole de
Provence / AMO
DOMEKA

Architecte

Dosse architectes

BE Technique

Caillaud Ingénierie
Chapuis Structures

AMO QEB

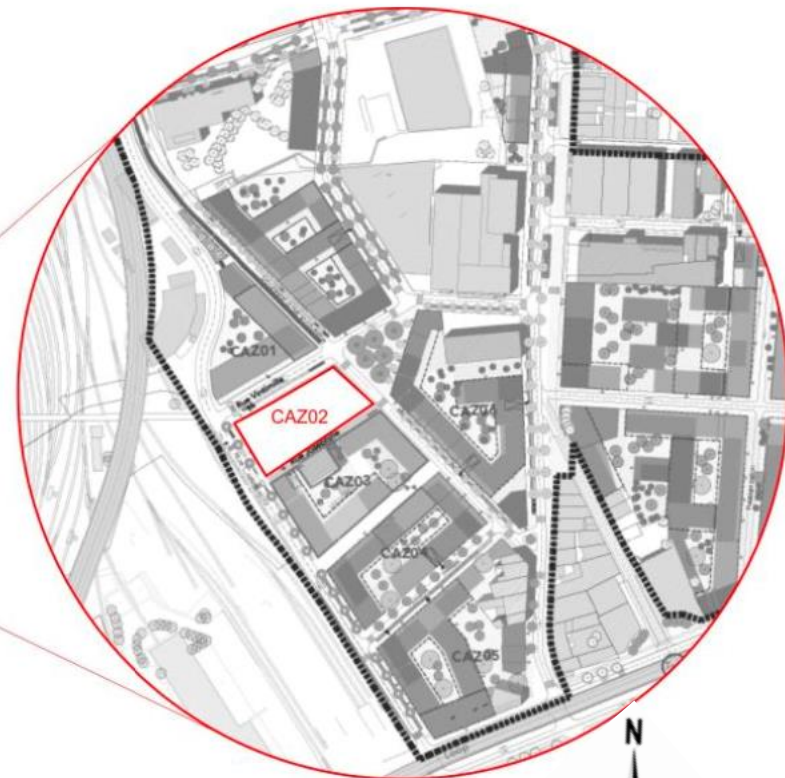
eEgénie

Contexte

Une opération au cœur de la ZAC Littorale, quartier Cazemajou



EUROMED : une Opération
d'Intérêt National (OIN)



Enjeux Durables du projet

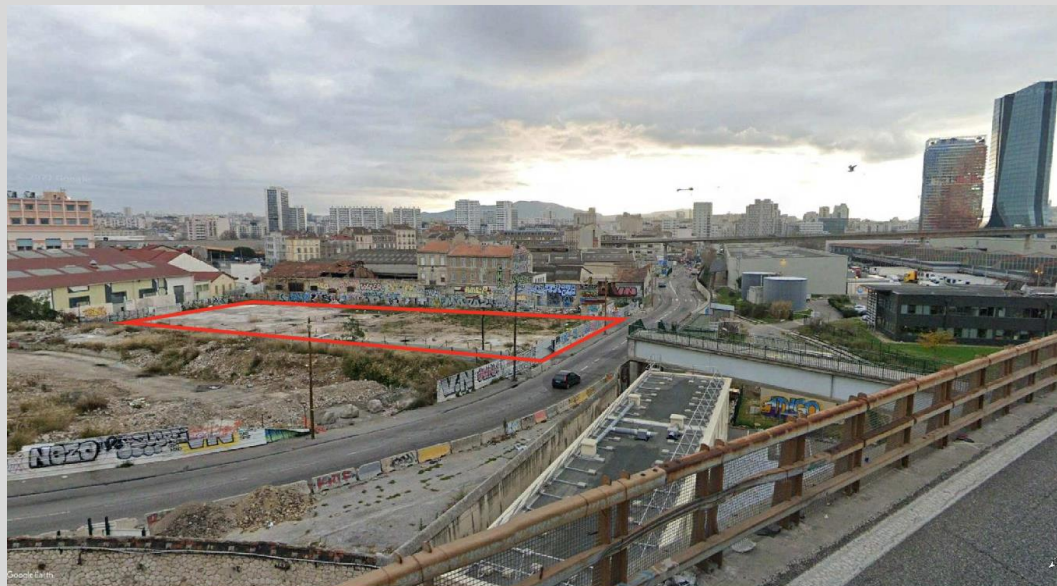
- Une conception bioclimatique
 - Protection vis-à-vis du mistral
 - Valorisation des brises marines
 - Protection solaires, ...
- Des solutions constructives durables
 - Structure béton bas carbone (-20% émission CO2/béton ordinaire)
 - Pierre du midi
 - Isolation biosourcée
- Une enveloppe performante
 - Bbio max-20%, Inertie
 - E2C1, réseau chaleur Massiléo, ...
- Des espaces extérieurs qui contribuent au confort
 - Végétalisation, albédo, ...

Le projet dans son territoire

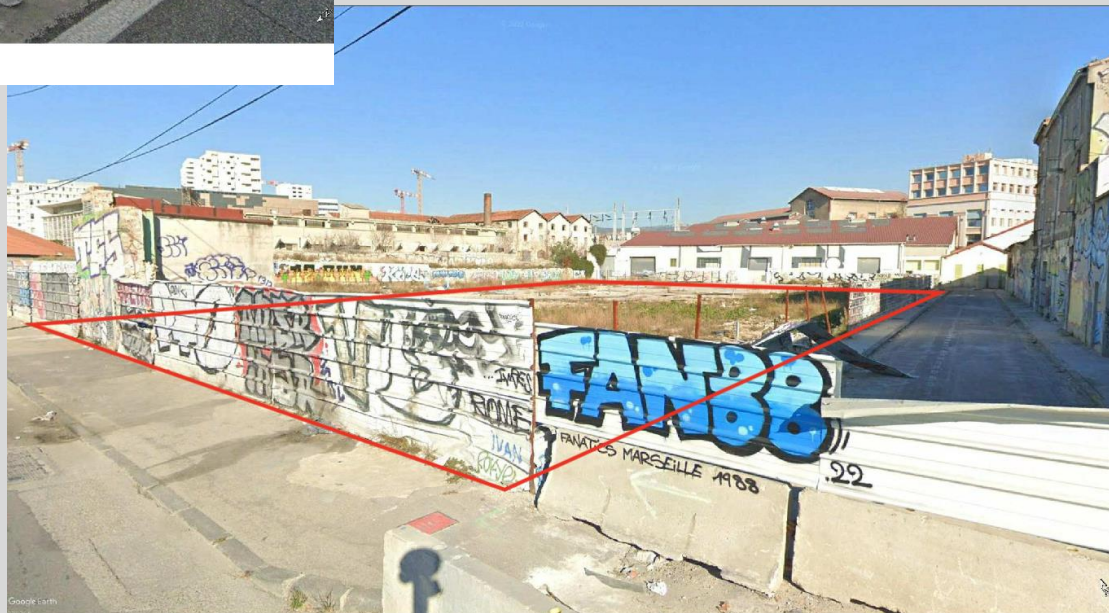
Vues satellite



Le terrain et son voisinage



Vue depuis l'autoroute A 55 - Ville (PC8)



Vue depuis le Chemin de la Madrague - Ville (PC7)

Façades



Perspective sur le parvis d'entrée

Façades



Façades



Perspective depuis Madrague-Ville sur le boulevard Vintimille

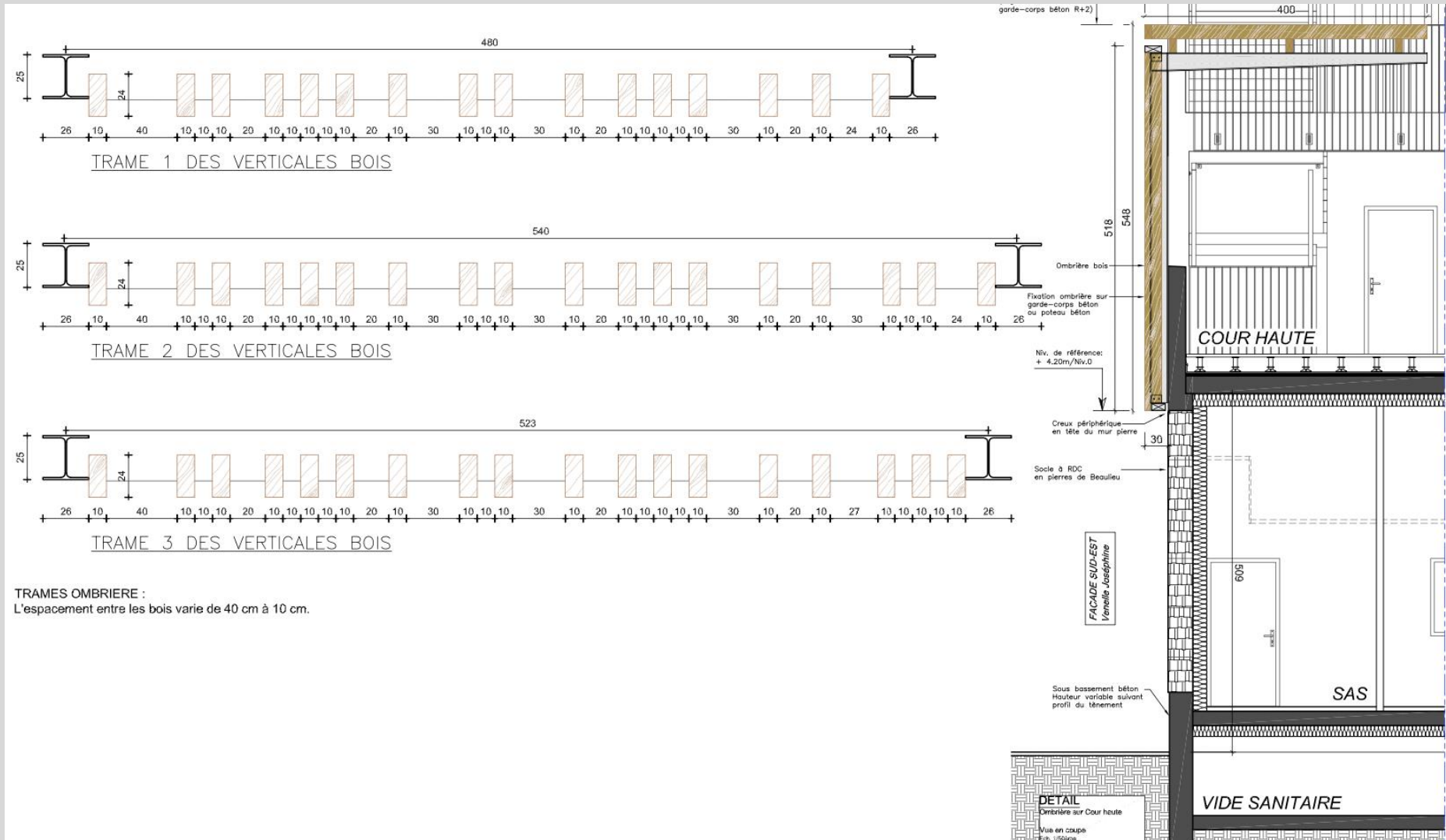
Façades



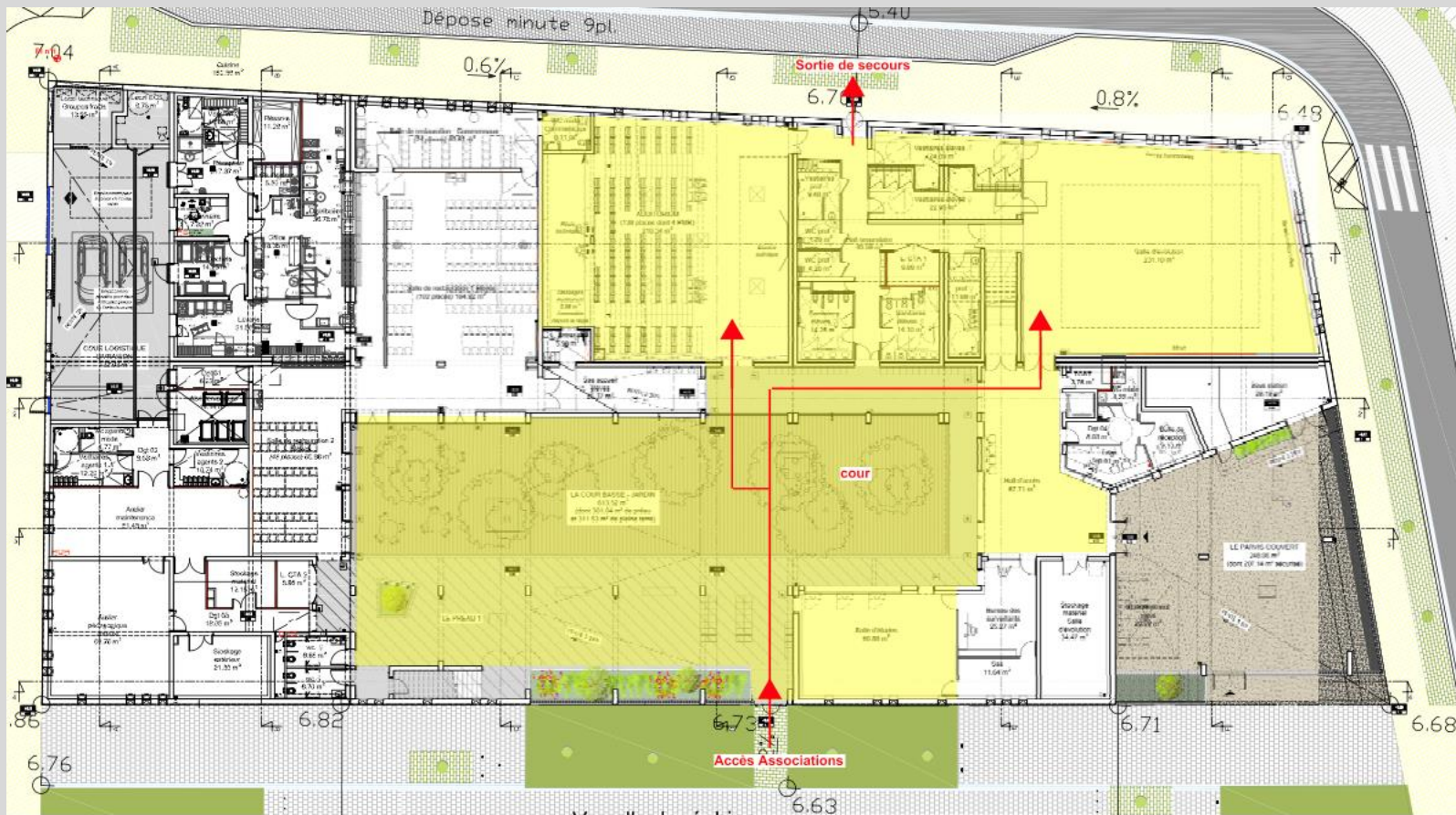
Cours à l'étage



Détail ombrière



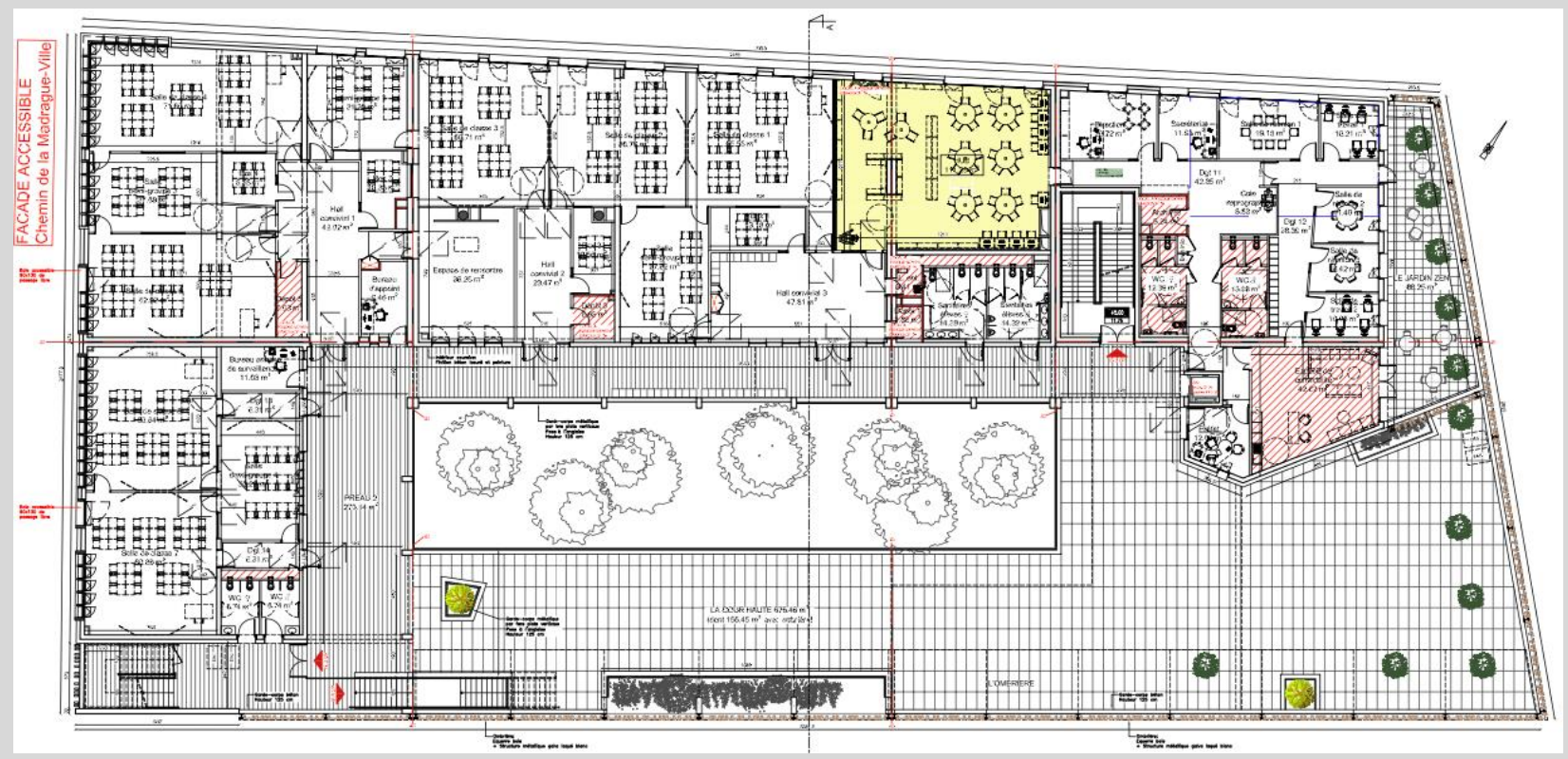
Plan de niveaux



Rez-de-chaussée : une organisation qui permet la mutualisation de certains espaces



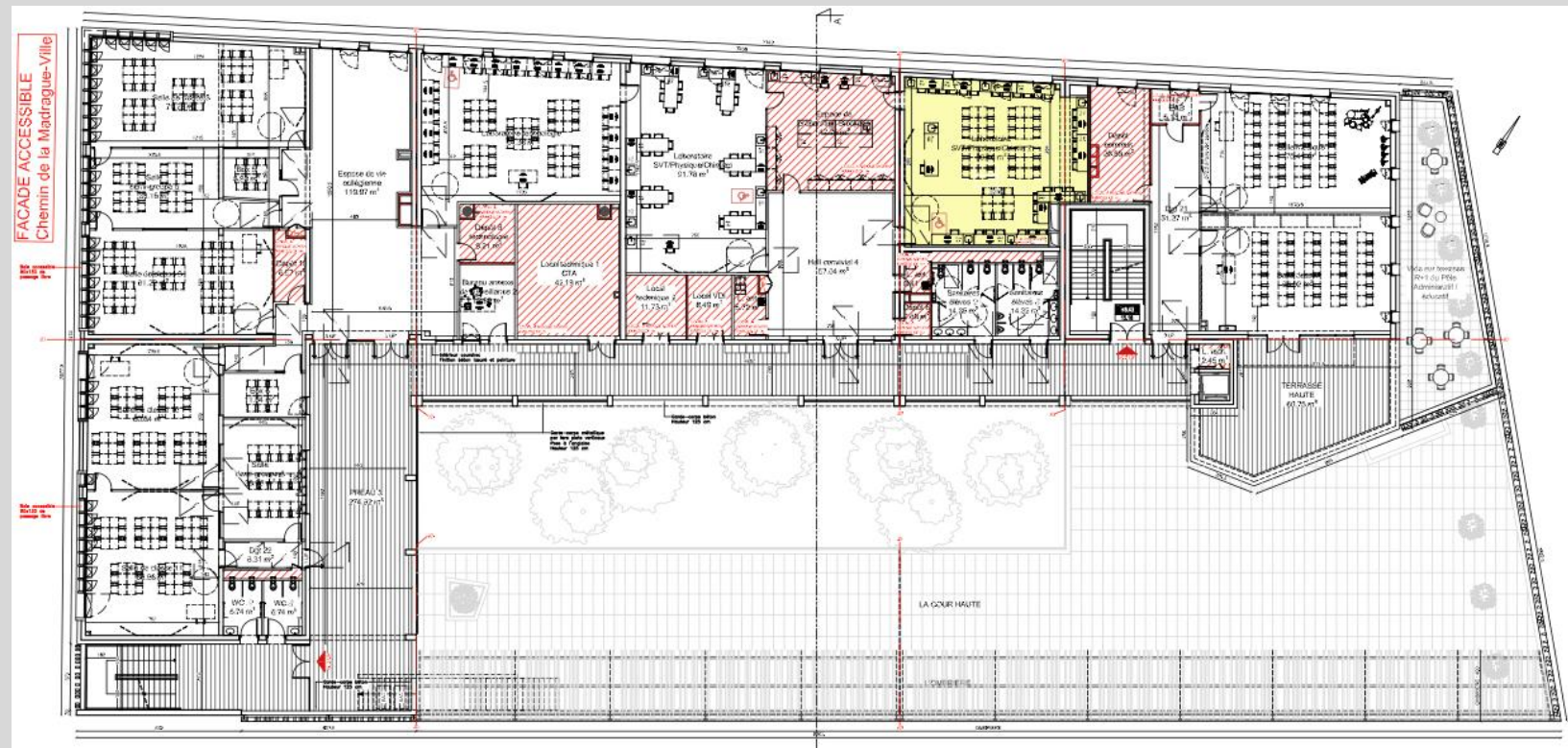
Plan de niveaux



R+1



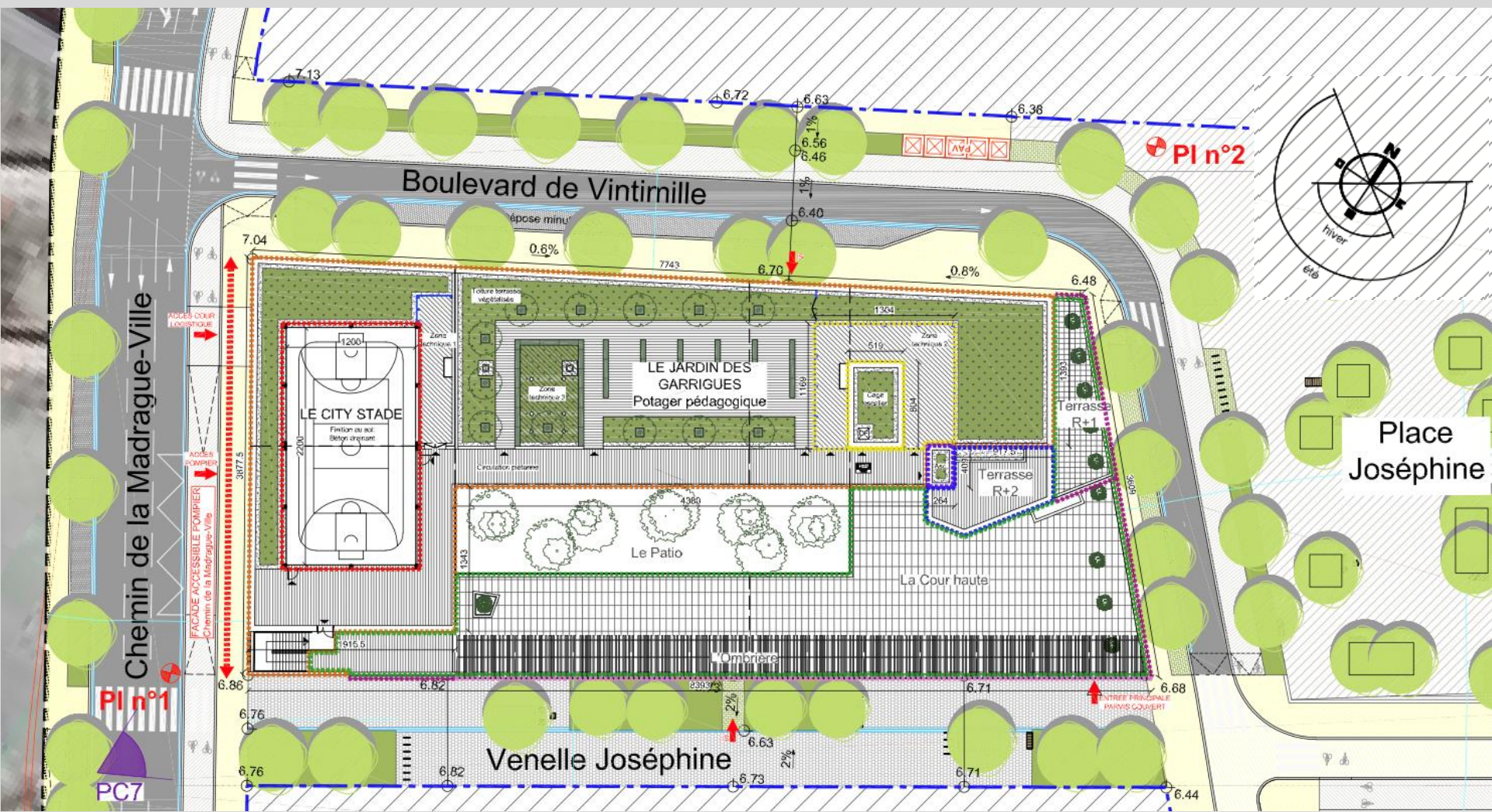
Plan de niveaux



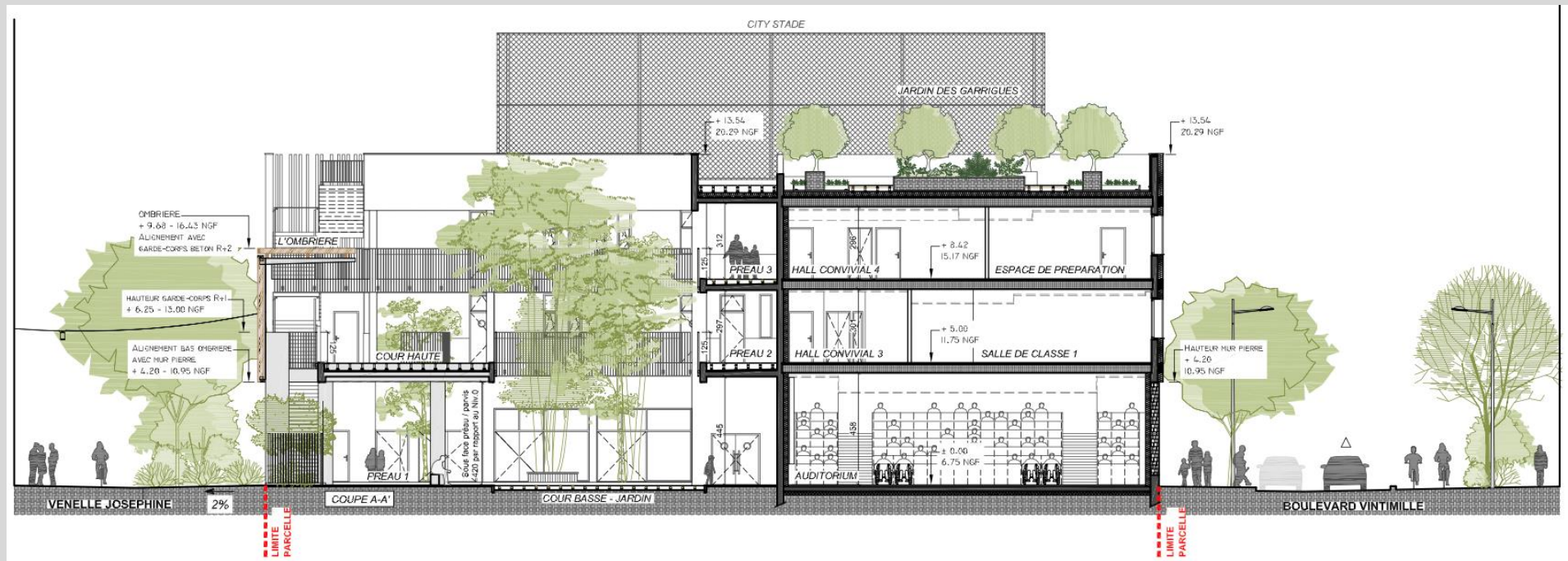
R+2



Plan masse



Coupes



COÛT PRÉVISIONNEL TRAVAUX concours*
8 040 000 € H.T. valeur novembre 2020

HONORAIRES MOE
800 000 € H.T.

AUTRES TRAVAUX

- VRD _____ 272 k€
- Ouvrages soutènement _____ 60 k€
- Fondations spéciales _____ 215 k€

RATIOS*
1 885 € H.T. / m² de SDP

**Travaux hors honoraires MOE, hors fondations spéciales, parkings, VRD...*

Fiche d'identité

Typologie

- Enseignement 16 classes + 3 labo + salle musique + salle dessin + resto scolaire + salle évolution

Surface

- SHON RT 4 737 m²
- SdP 4 264 m²

Altitude

- Niveau de la mer

Zone clim.

- H3

Classement bruit

- BR 3
- Catégorie CE1

Bbio (neuf)

- Bbio = 33
- Bbio max-29%

Consommation d'énergie primaire (selon Effinergie)*

- Niveau RT Cep = 45 kWh/m²

Production locale d'électricité

- Non prévu à ce stade

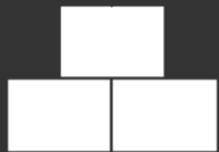
Planning travaux Délai

- Début :
 - Dépollution 1^{ier} trim 23
 - Travaux 2^{ième} trim 23
- Fin :
 - Réception juin 25
 - Ouverture sept 25

GESTION DE PROJET



SOCIAL ET ECONOMIE



MATERIAUX



ENERGIE



EAU



CONFORT ET SANTE

Gestion de projet

Un projet porté par Ecole de Provence sous la supervision de la Compagnie de Jésus



Ecole de Provence
Etablissement privé
sous tutelle jésuite



Une maîtrise d'œuvre qui fait évoluer son projet au fil du temps pour répondre aux besoins

ARCHITECTE mandataire

DOSSE ARCHITECTE - ASSOCIÉS

3, rue du docteur Nodet - 01000 BOURG EN BRESSE
T 04.74.21.27.23 - agence@dossearchitecte.fr

BET Fluides / Economiste

CAILLAUD INGENIERIE

601, rue Leopold Le Hon - 01000 BOURG EN BRESSE
T 04.74.22.92.30 - mail@caillaud-ingenierie.com

BET Structures

CHAPUIS STRUCTURES

571, rue Leopold Le Hon - 01006 BOURG EN BRESSE
T 04.74.22.93.70 - chapuis.structures@wanadoo.fr

BET Energie Environnement

EEGENIE

11, rue Eugène Deruelle - 69003 LYON
T 04.78.74.41.58 - contact@eeenie.com

BET Acoustique

EXACT ACOUSTIQUE

6, rue de la Charte - 69400 VILLEFRANCHE SUR SAONE
T 04.74.65.62.81 - contact@exact-acoustique.com

BET Paysager

MARTEL & MICHEL PAYSAGISTE DPLG

11, chemin de la calanque du puits - 13820 ENSUES LA REDONNE
T 04.42.44.01.61 - paysage@martel-michel.fr

BET Cuisine

CUISINE INGENIERIE

49, route du Ferrand - 38300 ECLOSE BADINIÈRES
T 09.63.26.00.36 - contact@cuisine-ingenierie.fr

GESTION DE PROJET



SOCIAL ET ECONOMIE



MATERIAUX



ENERGIE



EAU



CONFORT ET SANTE

Social et économie

**Un calcul en coût global (et bénéfices durables cf QAI)
encore en cours à ce stade :**

Version « low tech » (ventilation simple flux) / fonctionnement
manuel du bâtiment (ouverture des fenêtres, arrosage manuel
des terrasses végétalisées, ...)

VERSUS

Version plus « traditionnelle » (ventilation double-flux) /
fonctionnement automatique (GTC, arrosage automatique, ...)

GESTION DE PROJET



SOCIAL ET ECONOMIE



MATERIAUX



ENERGIE



EAU



CONFORT ET SANTE

Matériaux



Pierre massive des carrières de Beaulieu



Biofib Chanvre en ITI (RdC)



Laine de bois Steico en ITE (étages)

CARACTERISTIQUES			THERMIQUE			
Eléments	Composition de paroi	Epaisseur (cm)	Masse volumique (kg/m ³)	Cp (J/K.kg)	λ (W/m.K)	Résistance (m ² .K/W)
Toiture terrasse Dalle Terrasse haute et Toiture R+2	Polyuréthane type Efigreen Duo +	20	23	1400	0,022	9,1
Toiture terrasse Cour haute	Polyuréthane type Efigreen duo +	4	23	1400	0,022	6,5
	Isolant FIBRAROC 35	17,5	160	1020	0,037	
Toiture terrasse Jardin zen	Polyuréthane type Efigreen duo +	14	23	1400	0,022	4,5
Plancher bas sur vide sanitaire	Isolant PSE sur dallage (type Xtherm)	16	80	1380	0,032	5,0
Plancher bas sur parking	Isolant laine de roche	17,5	25		0,037	4,7
Murs extérieurs RDC (Pierres + ITI)	Isolant intérieur en laine de chanvre	18	40	1600	0,04	4,5
Murs extérieurs (béton + ITE)	Isolant extérieur en laine de bois	20	525	1700	0,039	5,1
Menuiseries extérieures	Menuiseries en bois				Ug = 1 W/m ² .K Uw = 1,4 W/m ² .K TLw= 0,55 Sgw = 0,42	
Etanchéité à l'air	Objectif programme				Q ₄ ≤ 1,0 m ³ /h/m ² n50 ≤ 1,69 vol/h	

Le projet répond au niveau carbone C1

GESTION DE PROJET



SOCIAL ET ECONOMIE



MATERIAUX



ENERGIE



EAU



CONFORT ET SANTE

Energie

Un projet niveau E2, conformément au programme

CHAUFFAGE



- Réseau de chaleur Massiléo
- Radiateurs et ventilo-convecteurs
- Puissance sous-station 205 kW

REFROIDISSEMENT



- Réseau de froid Massiléo
- Puissance sous-station 62 kW
- Administration et amphi

ECLAIRAGE



Puissance installée :

- 7 W/m² (hors sanitaires)
- 10 W/m² (sanitaires et cuisine)

VENTILATION



- Double-flux salle polyvalente, salle évolution et réfectoire
- Simple flux partout ailleurs (mais changement en cours)
- Puissance installée 2 375 W

ECS



- Ballon thermodynamique cuisine
- Petits ballons électriques dans les sanitaires

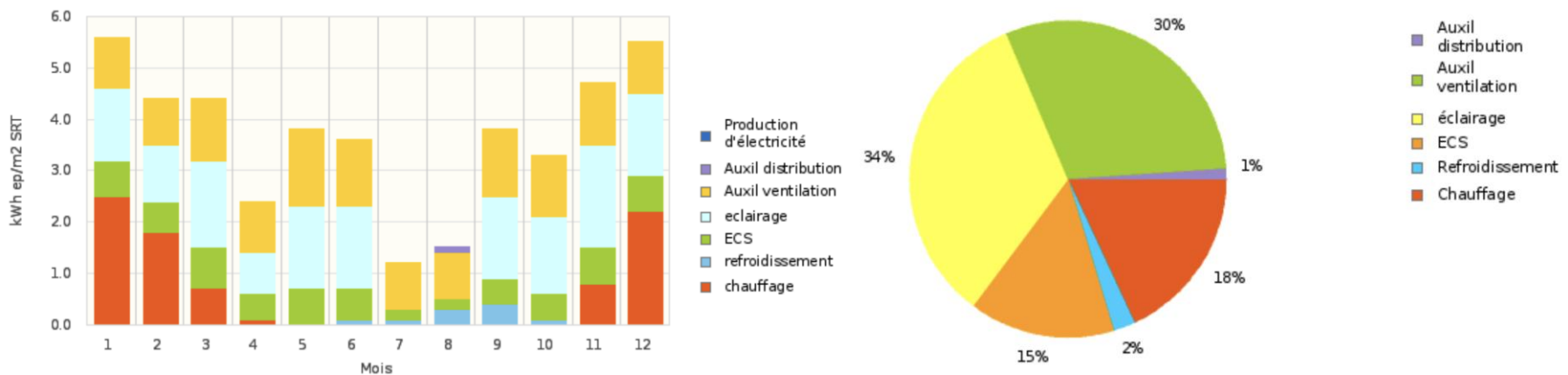
PRODUCTION D'ENERGIE



Non prévue à ce stade

Energie

- Répartition de la consommation en énergie primaire en kWh_{ep}/m² RT.an



	Conventionnel (RT)	Prévisionnel (STD)
Chauffage (en kWh _{ep} /m ² .an)	8,1	16,7
5 usages (en kWh _{ep} /m ² .an)	44,7	-

GESTION DE PROJET



SOCIAL ET ECONOMIE



MATERIAUX



ENERGIE

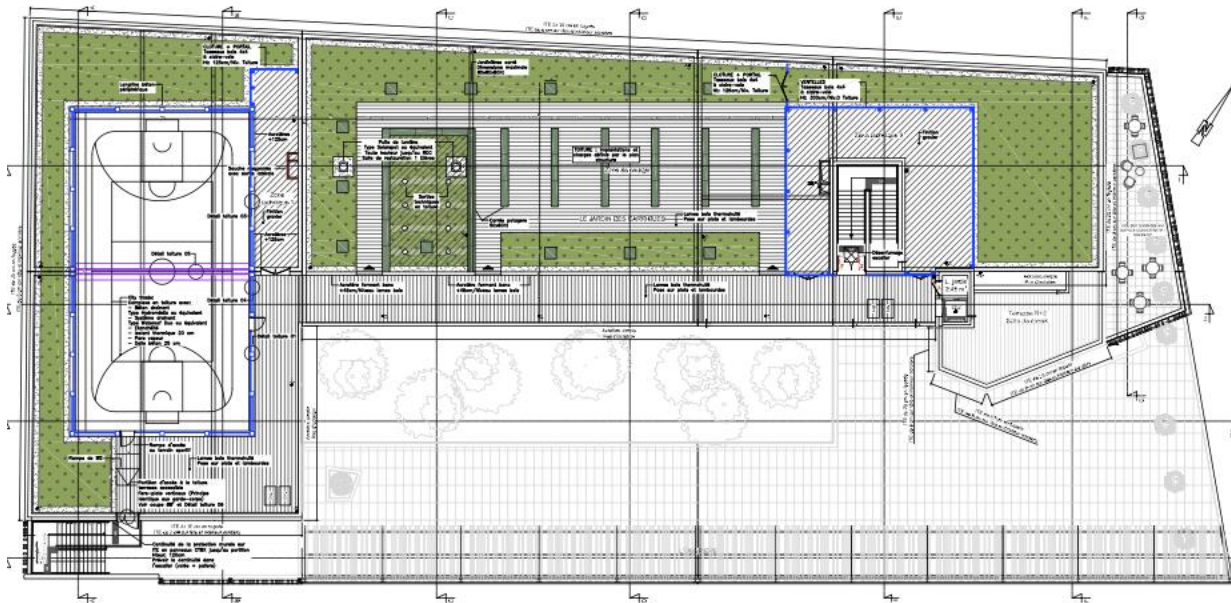


EAU

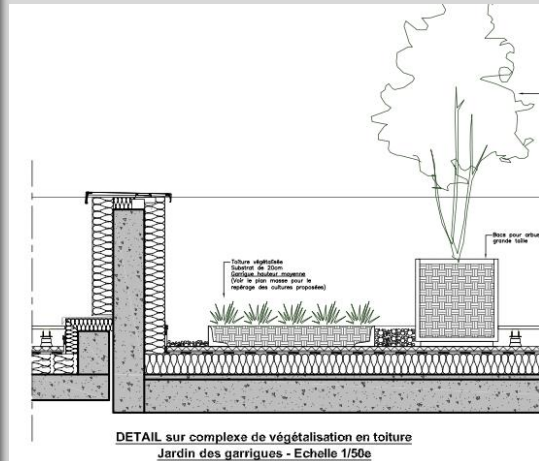


CONFORT ET SANTE

EP : du végétal abondant en toiture (20 cm de terre) qui induit un effet retard dans l'évacuation des EP



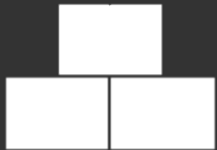
Eau potable : une généralisation des équipements hydro-économiques, détecteur de fuite, ...



GESTION DE PROJET



SOCIAL ET ECONOMIE



MATERIAUX



ENERGIE



EAU



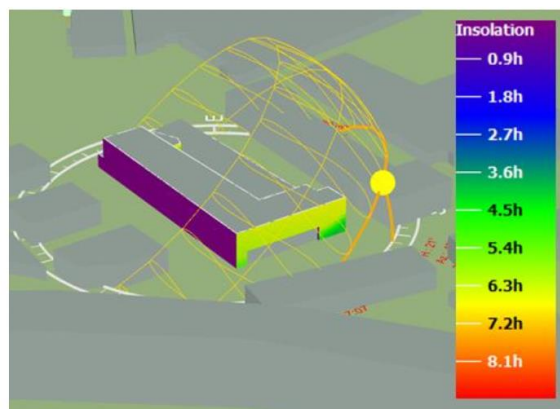
CONFORT ET SANTE

Confort et santé

Conception bioclimatique

- Profiter des apports gratuits l'hiver:

Façades nord et ouest :



Façades sud et est :

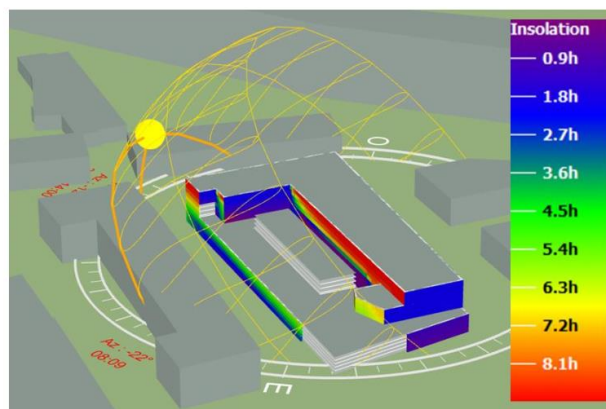


Tableau récapitulatif du temps d'ensoleillement par façade au 21 décembre :

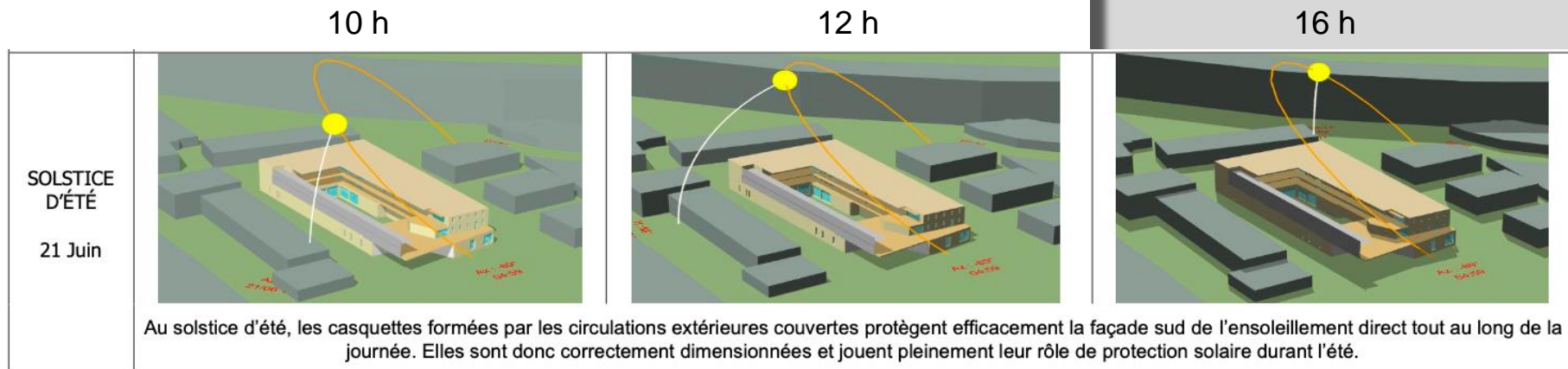
Orientation	Temps d'ensoleillement max	Temps d'ensoleillement moyen	Temps d'ensoleillement mini	Pourcentage de surface de parois exposées plus de 2h
Nord	0 h	0 h	0 h	0 %
Est	2,1 h	1,2 h	0,8 h	4 %
Sud	8,6 h	6,9 h	1,6 h	92 %
Ouest	6,2 h	5,4 h	4,0 h	100 %
Moyenne globale	4,2 h	3,4 h	1,6 h	49 %

Extrait notice bioclimatisme

Confort et santé

Conception bioclimatique

- Diminuer les apports l'été :

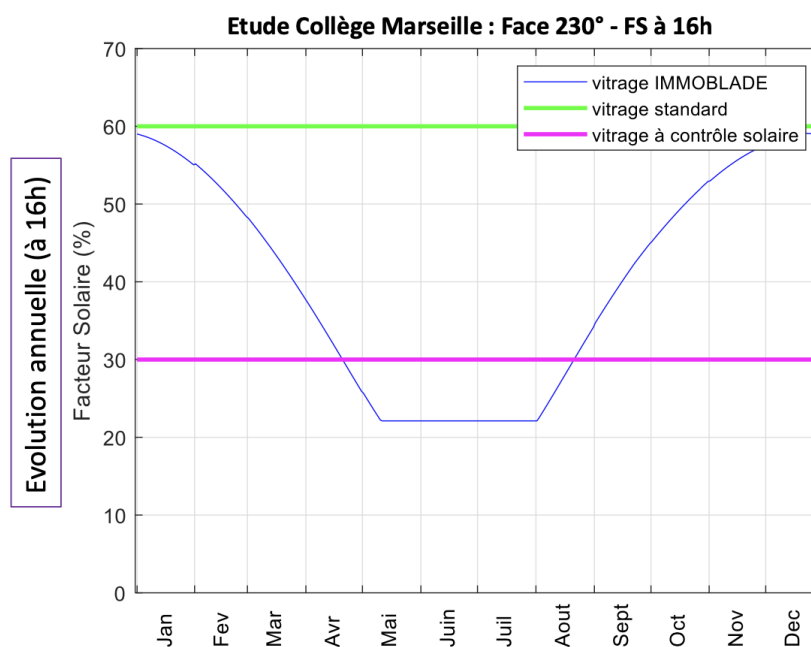


Extrait notice bioclimatisme

Confort et santé

Conception bioclimatique

- Etude comparative d'une protection solaire ImmoBlade (écartée finalement) et de la solution retenue (lames de bois)



Confort et santé

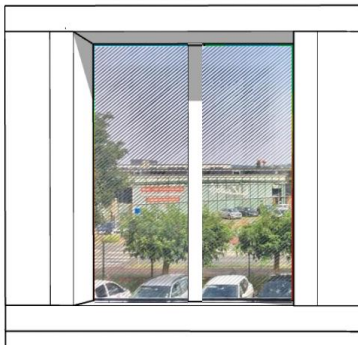
Conception bioclimatique

- Etude comparative d'une protection solaire Immoblade (écartée finalement) et de la solution retenue (lames de bois)

Simulations réalisées avec DL-Light

VITRAGES IMMOBLADES

Façades Sud Ouest



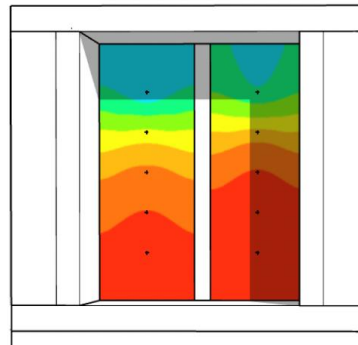
MOYENNE : 345 WH/M²/JOUR

VITRAGES IMMOBLADES

Façades Sud Ouest

SANS PROTECTIONS

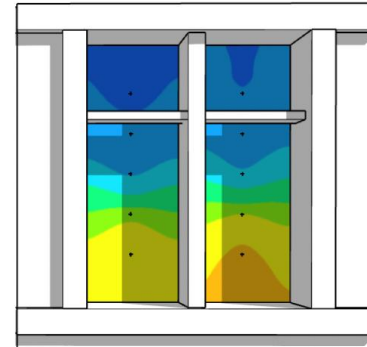
Façades Sud Ouest



MOYENNE : 2152 WH/M²/JOUR

AVEC PROTECTIONS FIXES

Façades Sud Ouest



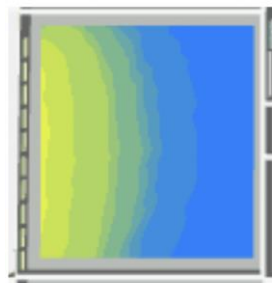
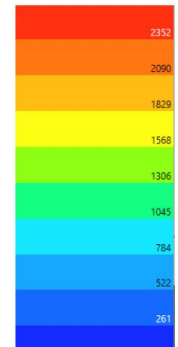
MOYENNE : 715 WH/M²/JOUR

AVEC PROTECTIONS FIXES

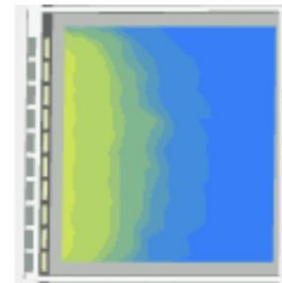
Façades Sud Ouest

LÉGENDE

Wh/m²/j



FLJ moyen 2,45%



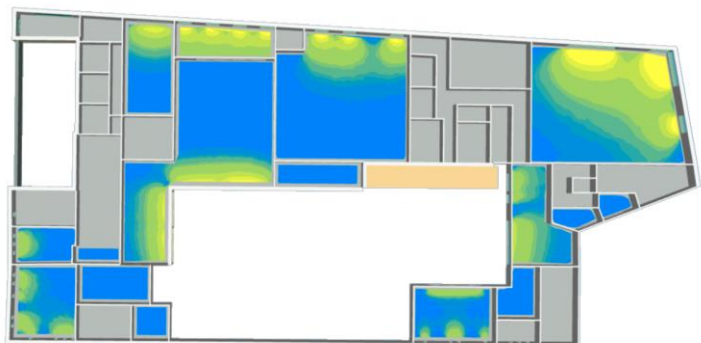
FLJ moyen 1,97%

Confort et santé

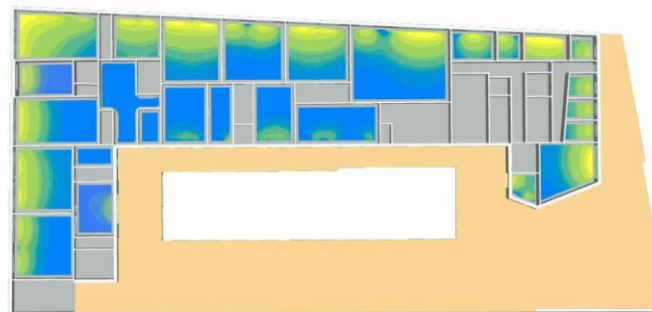
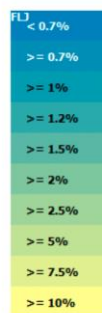
Eclairage naturel

- Des simulations réalisées pour l'ensemble des espaces

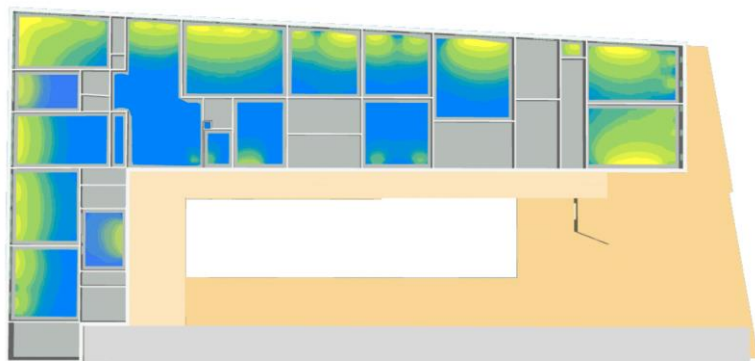
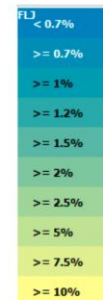
*Simulations réalisées
avec Pléiades Comfie*



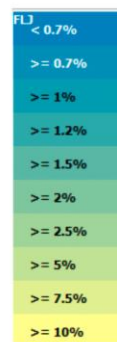
Résultats FLJ des salles situées au RDC



Résultats FLJ des salles situées au R+1



Résultats FLJ des salles situées au R+2



Hypothèses Simulation Dynamique

Fichier Météorologique

- Marseille (moyen)
- 2000 - 2009
- Confort d'été : fichier météo A1B du GIEC année 2070

Zonage thermique

- 22 zones thermiques distinctes

Densité d'occupation

Zones	Densité moyenne d'occupation (occ/m ²)
Administration	0,07
Salles de classe Sud-Ouest	0,49
Salles de classe bi-orientées	0,48
Salles de classe Nord-Ouest	0,51
Labos SVT/Phy/Tech	0,34
Salle polyvalente	0,67
Salles Musique/Dessin	0,44
Salle d'évolution (Sport)	0,16
Salle de restauration élèves	0,78
Salle de restauration commensaux	0,48
Salles de vie	0,51
Salles demi-groupe	0,44
Salles de travail	0,35
Salle Travail/Lecture	0,46

Puissance installée des équipements.

- Eclairage 4 W/m²
- Un poste informatique de 80 W par bureau.

Charge interne moyenne annuelle

80 W/occupant dans tous les salles, sauf pour la salle d'évolution (100 W/occupant)

Ventilation mécanique

- 10 m³/h dans les salles de classe avec ouverture des fenêtres
- 25 m³/h/pers bureaux
- 30 m³/h/pers salle évolution
- 18 m³/h/pers salle poly
- 22 m³/h/pers restauration

Confort et santé: Indicateurs

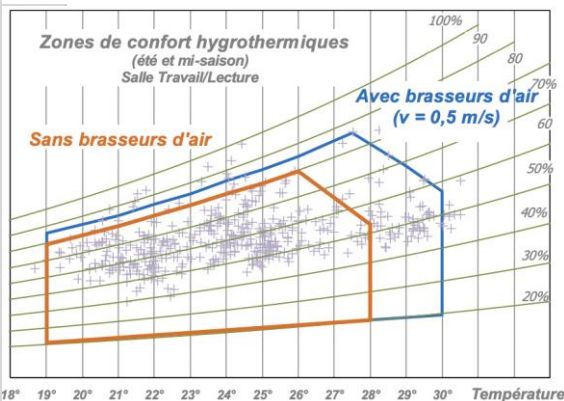
• Critère de confort thermique STD

➤ Confort Température ressentie - Base Météo moyen :

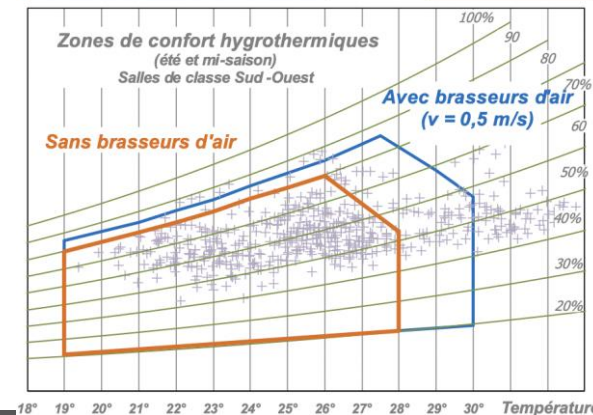
VARIANTES	Base Météo moyen			
	T°Max ressentie °C	H > T° Inconfort ressenti h	Taux inconfort ressenti %	Diag. psychrom. (avril-octobre) Taux confort Givoni %
Administration*	27	0	0,0%	98%
Salles de classe Sud-Ouest*	31	59	5,5%	86%
Salles de classe bi-orientées*	32	62	5,7%	86%
Salles de classe Nord-Ouest*	30	35	3,1%	89%
Labos SVT/Phy/Tech*	29	7	1,2%	93%
Salle polyvalente	30	1	0,8%	87%
Salles Musique/Dessin*	29	10	1,6%	88%
Salle d'évolution (Sport)	30	1	0,2%	89%
Salle restauration élèves*	29	9	2,7%	94%
Salle restauration commensaux*	28	1	0,3%	98%
Salles de vie	31	10	3,0%	75%
Salles demi-groupe*	30	30	2,8%	88%
Salles de travail*	28	1	0,2%	91%
Salle Travail/Lecture*	29	6	0,6%	95%

➤ Confort température ressentie **Météo A1B 2070 :**

VARIANTES	Météo A1B 2070			
	T°Max ressentie °C	H > T° Inconfort ressenti* h	Taux inconfort ressenti* %	Diag. psychrom. (avril-octobre) Taux confort Givoni %
Administration*	29	25	1,9%	96%
Salles de classe Sud-Ouest*	33	102	9,4%	79%
Salles de classe bi-orientées*	33	108	10,0%	78%
Salles de classe Nord-Ouest*	32	74	6,6%	84%
Labos SVT/Phy/Tech*	31	35	5,7%	86%
Salle polyvalente	32	4	3,0%	81%
Salles Musique/Dessin*	31	30	4,9%	87%
Salle d'évolution (Sport)	32	12	2,0%	84%
Salle restauration élèves*	31	16	4,8%	90%
Salle restauration commensaux*	30	10	3,0%	94%
Salles de vie	33	23	6,9%	68%
Salles demi-groupe*	32	75	6,9%	82%
Salles de travail*	30	20	3,3%	90%
Salle Travail/Lecture*	30	44	4,7%	89%



Taux de confort selon diagramme de Givoni > 89%



Taux de confort selon diagramme de Givoni néanmoins > 84%

Pour conclure

Les 2 à 3 points « remarquables » du projet :

- *Un projet qui favorise la mixité sociale dans un quartier difficile*
- *Une stratégie bioclimatique qui permet d'éviter les surchauffes avec notamment, un travail approfondi sur les protections solaires*
- *Une enveloppe performante qui limite les consommations d'énergie*
- *Des matériaux à faible énergie grise*

Les points qui peuvent être améliorés :

- *Le renouvellement d'air (ventilation double-flux en cours d'étude)*
- *L'eau (en retard dans les justificatifs à fournir !)*

Vue d'ensemble au regard de la Démarche BDM

CONCEPTION

18/10/2022

63 pts

+ 6 cohérence durable

70 pts - ARGENT

REALISATION

Date commission

XX pts

+ _ cohérence durable

__ pts - NIVEAU

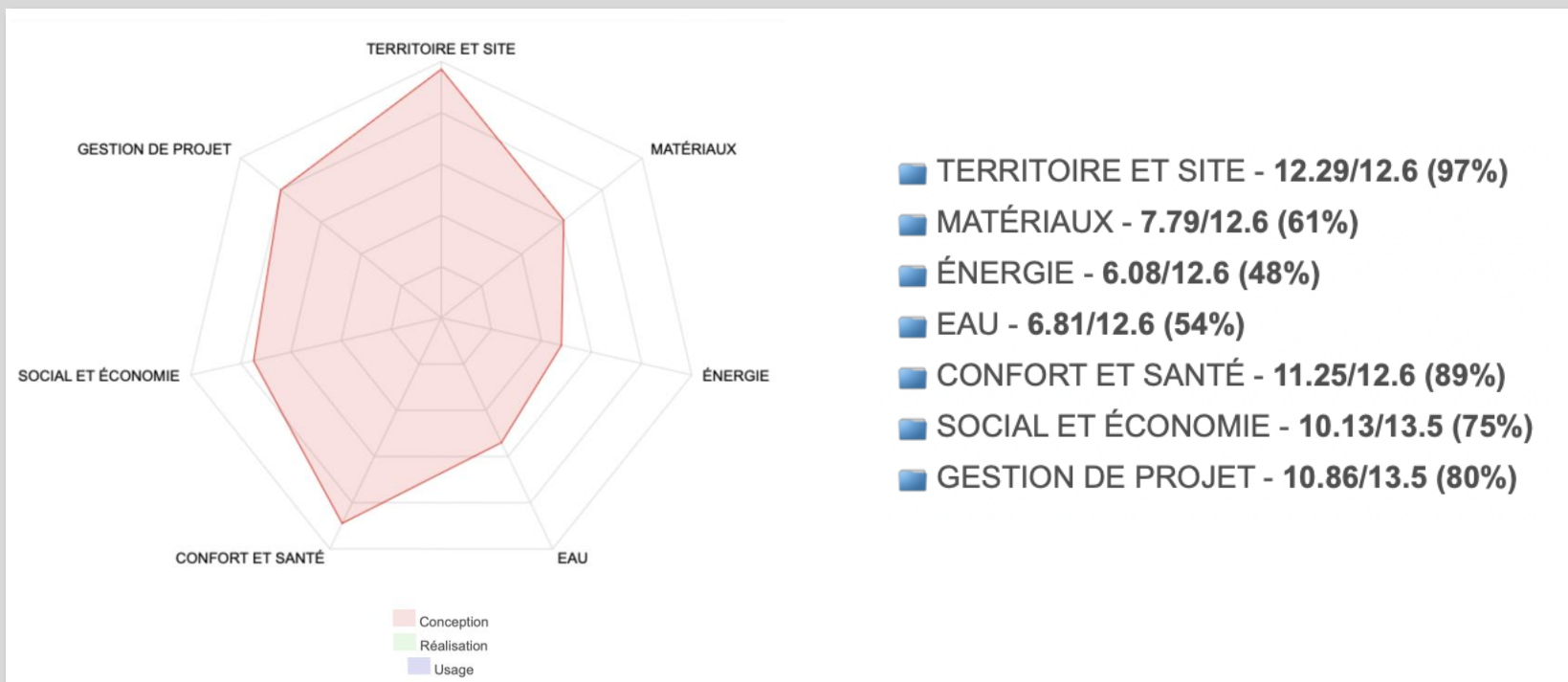
USAGE

Date commission

XX pts

+ _ cohérence durable

__ pts - NIVEAU



Points innovation proposés à la commission



- *La mutualisation de l'usage dans le quartier*
- *La pierre massive de Beaulieu « porteuse » en construction moderne : ancrage percé d'une armature,*
- *Les conduits de lumières type Solarspot qui traversent 2 niveaux,*
- *La cour à l'étage,*
- *...*

Les acteurs du projet

MAITRISE D'OUVRAGE ET UTILISATEURS

MAITRISE D'OUVRAGE

Ecole de Provence
(13)



Ecole de Provence
Etablissement privé
sous tutelle jésuite

AMO Opération

DOMEKA(13)



DOMEKA

AMO QEB

eEgénie(69)



MAITRISE D'ŒUVRE ET ETUDES

ARCHITECTE

DOSSE(01)



BE THERMIQUE

Caillaud Ingénierie
(01)



BE STRUCTURE

Chapuis
Structure(01)



ECONOMISTE

Caillaud Ingénierie
(01)

