

Commission d'évaluation : Conception du 05/07/2018

Groupe scolaire RUFFI



Maître d'Ouvrage

Architectes

BE Techniques

AMO QEB



TAUTEM et **BMC2**
ARCHITECTURE

**Elithis / Even Conseil /
Dicobat / Seri / Jourdan /
EKOS/ portefeuille**

**AB SUD ingenierie
Solar Seyne
Alpha i &Co**

Contexte

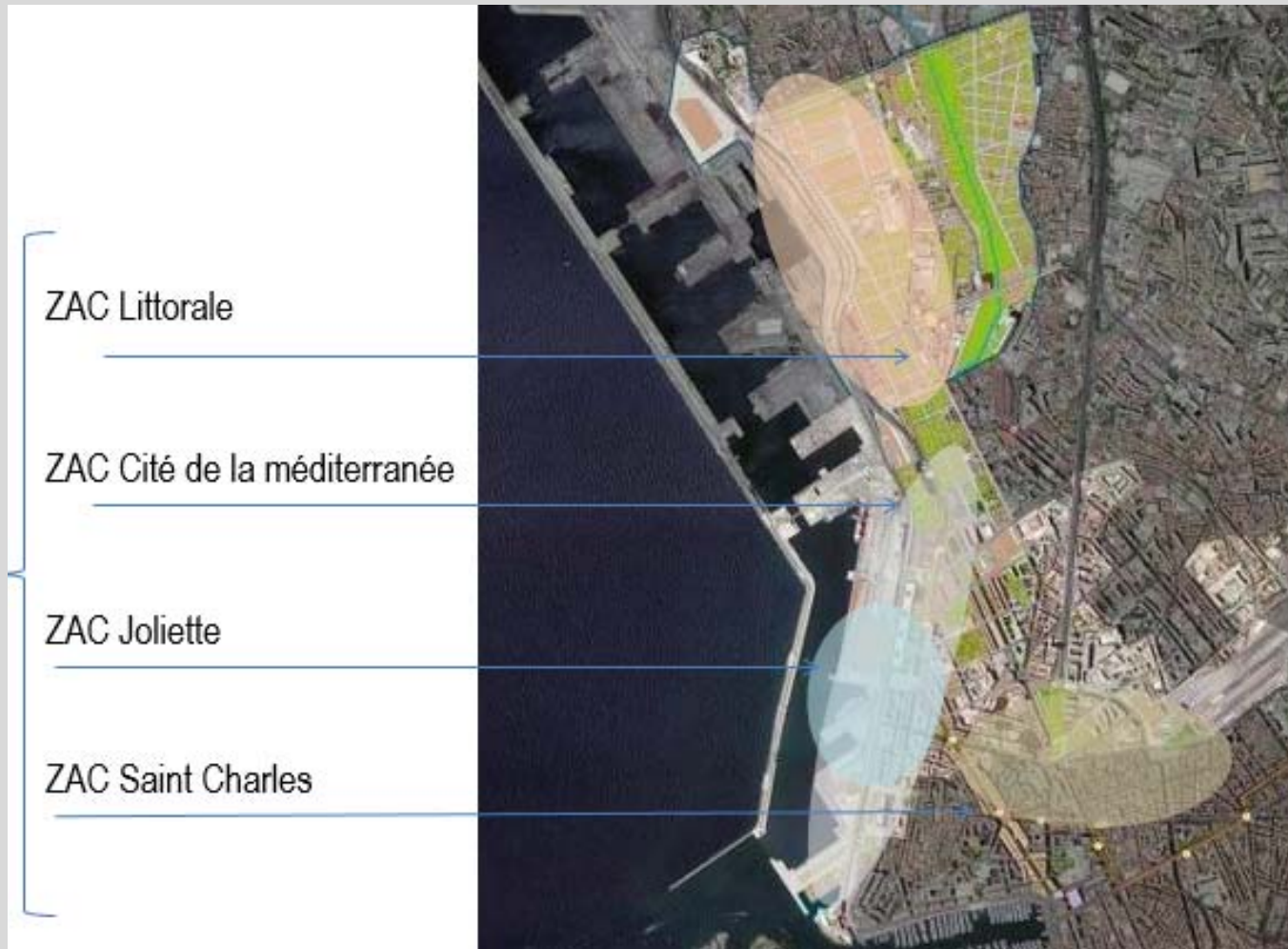
- Euroméditerranée est la plus grande opération de rénovation urbaine d'Europe du sud, dont le périmètre s'étend sur 480 ha au cœur de la métropole marseillaise, entre le port de commerce, le Vieux Port et la gare TGV.
- Sur le territoire de l'OIN, Euroméditerranée a pour objectif premier de contribuer au fait métropolitain et de développer un ensemble de logements et d'équipements structurants, comme des équipements publics. En effet, le projet de construction de nouveaux logements dans ce secteur en plein devenir de Marseille va induire une augmentation des effectifs scolaires qui ne peut pas être absorbée par les établissements actuels.
- Dans le cadre de la réalisation des équipements publics de la ZAC et répondre aux besoins des nouveaux habitants venant s'installer dans le périmètre, et plus particulièrement au sein de la ZAC Cité de la Méditerranée, dans le secteur du Parc Habité, Euroméditerranée assure la Maîtrise d'Ouvrage du projet de **construction d'un nouveau groupe scolaire RUFFI de 20 classes**, et 2 classes d'adaptation regroupant à la fois une école maternelle et une école élémentaire, dans le 2^{ème} arrondissement de Marseille.
- Euroméditerranée a également pour objectif de développer un modèle de ville durable méditerranéenne;



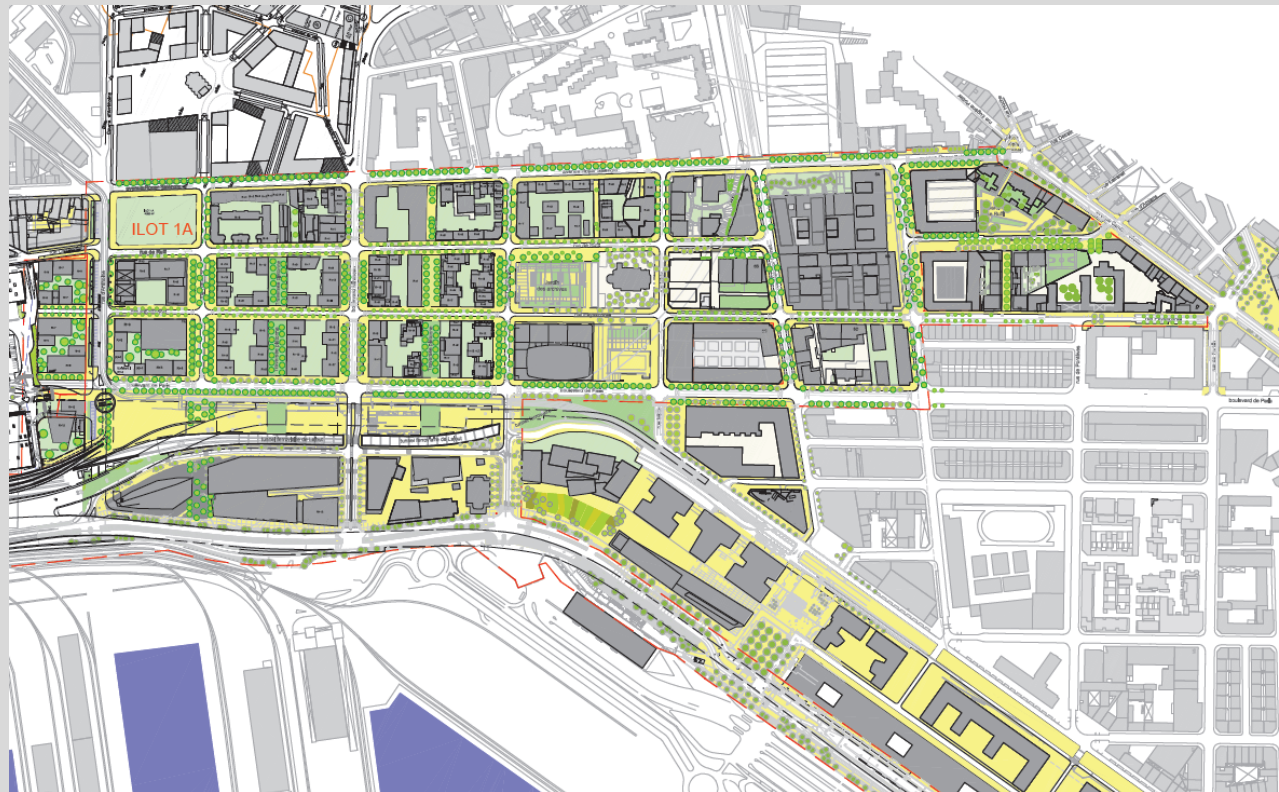
Enjeux Durables du projet



Le projet dans son territoire

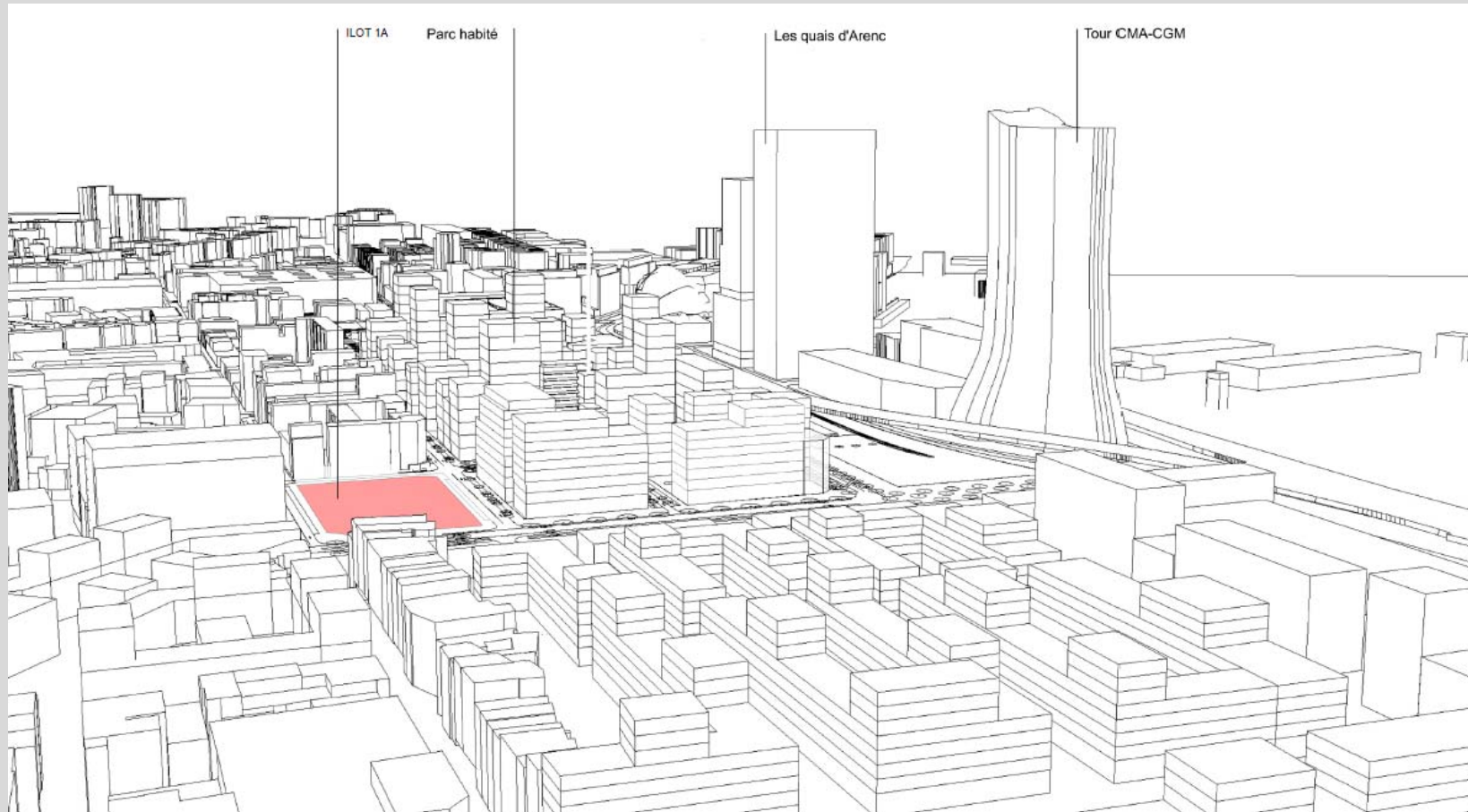


Le projet dans son territoire

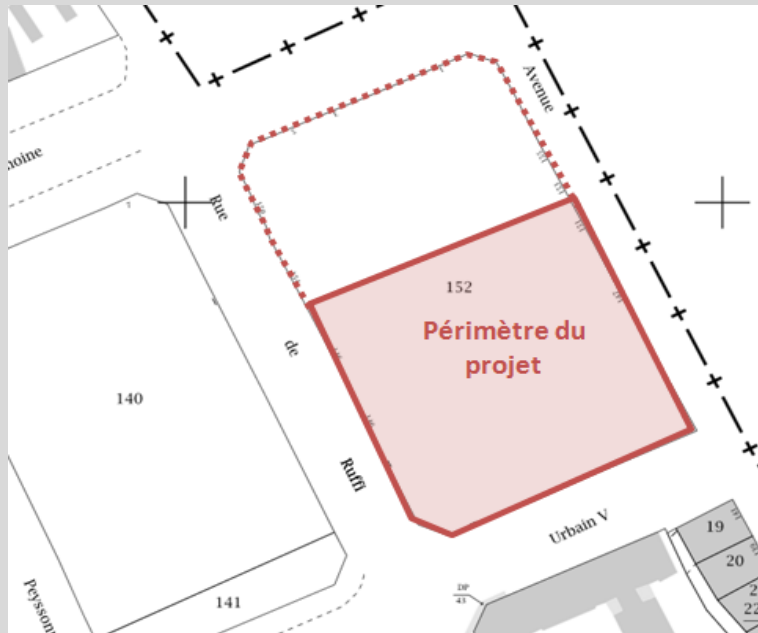


îlot 1A Sud, rue Urbain V, ZAC Cité de la Méditerranée – 13002 Marseille

Le projet dans son territoire

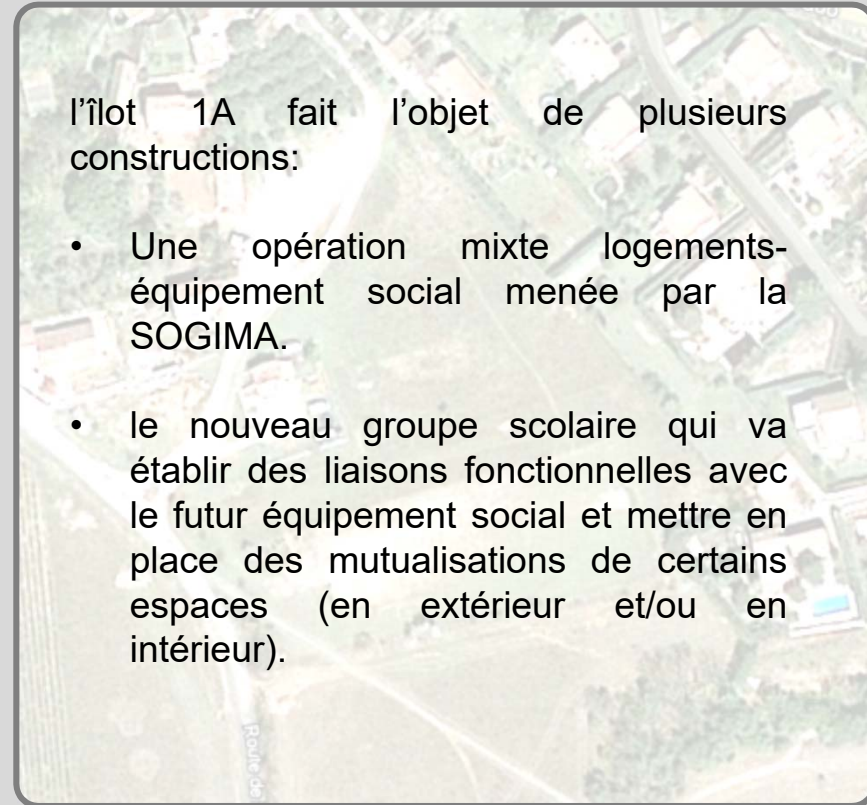


Le terrain et son voisinage



l'îlot 1A fait l'objet de plusieurs constructions:

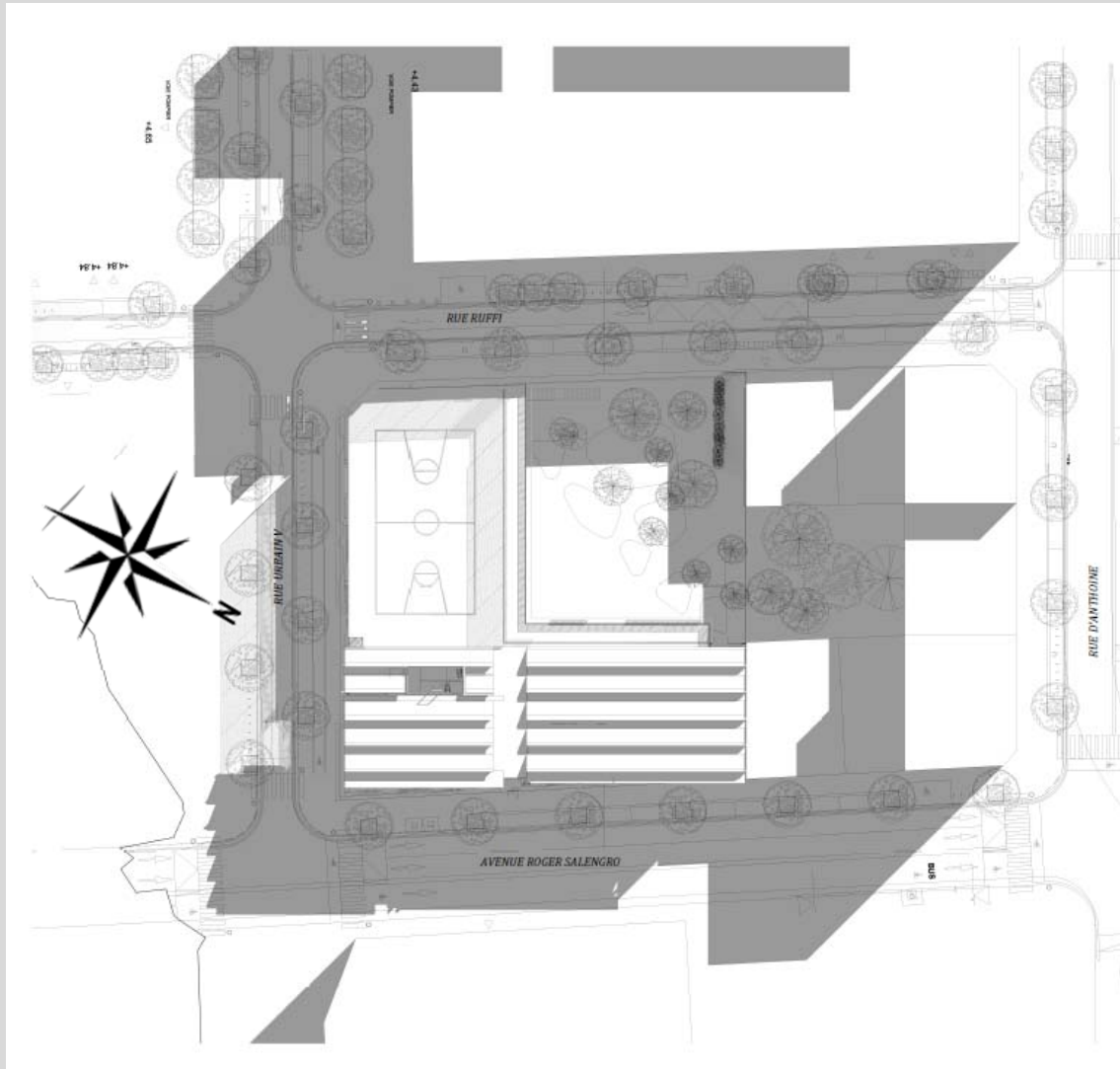
- Une opération mixte logements-équipement social menée par la SOGIMA.
- le nouveau groupe scolaire qui va établir des liaisons fonctionnelles avec le futur équipement social et mettre en place des mutualisations de certains espaces (en extérieur et/ou en intérieur).



Le terrain et son voisinage



Plan masse

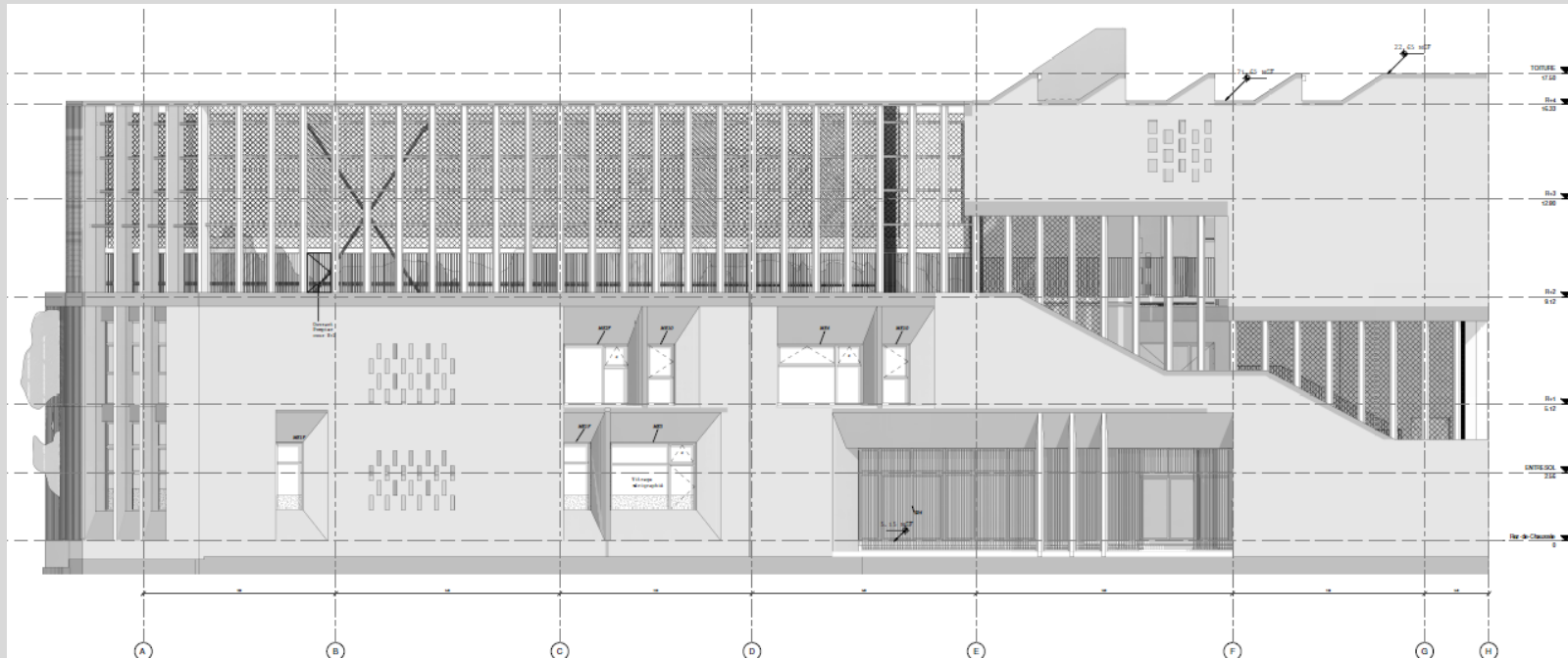


Façades



Élévation depuis l'Est / Rue Salengro

Façades



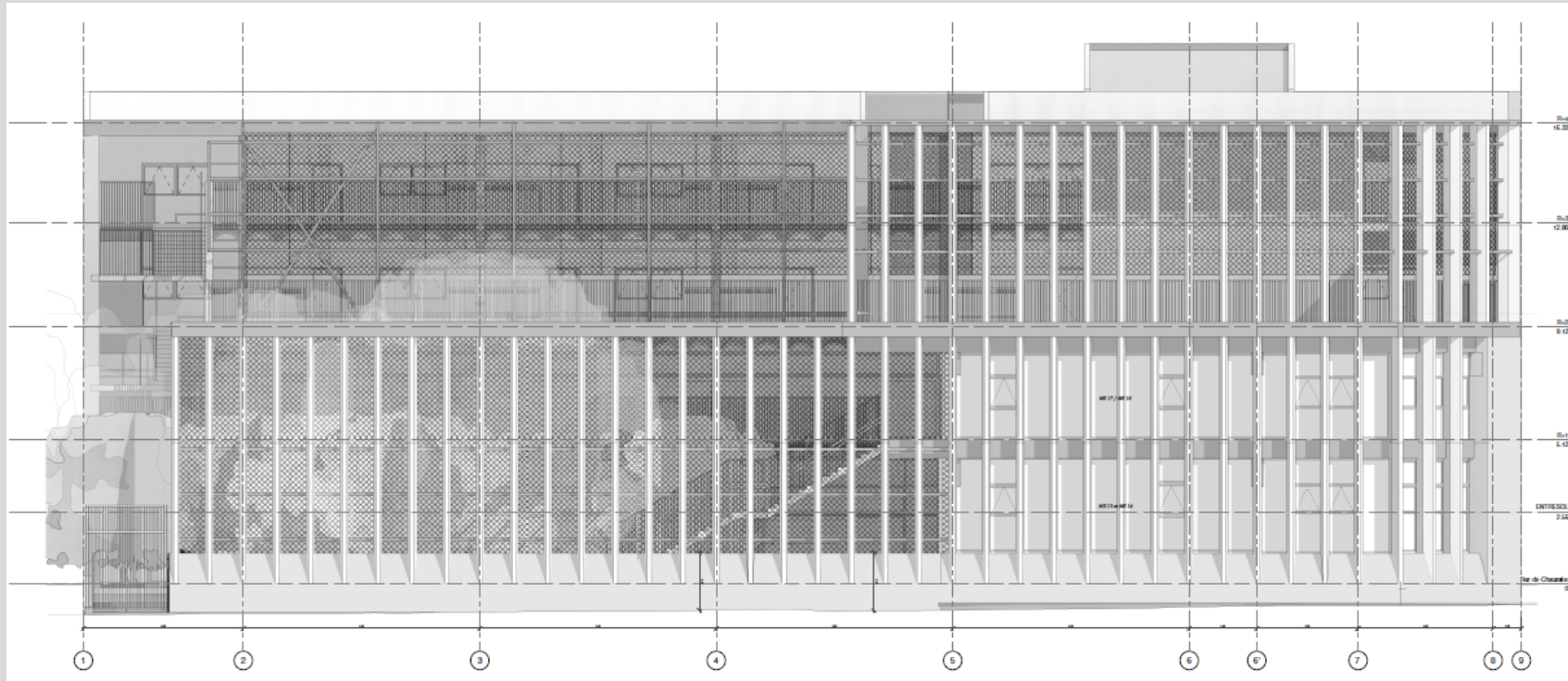
Élévation depuis le Sud / Rue Urbain V

Façades



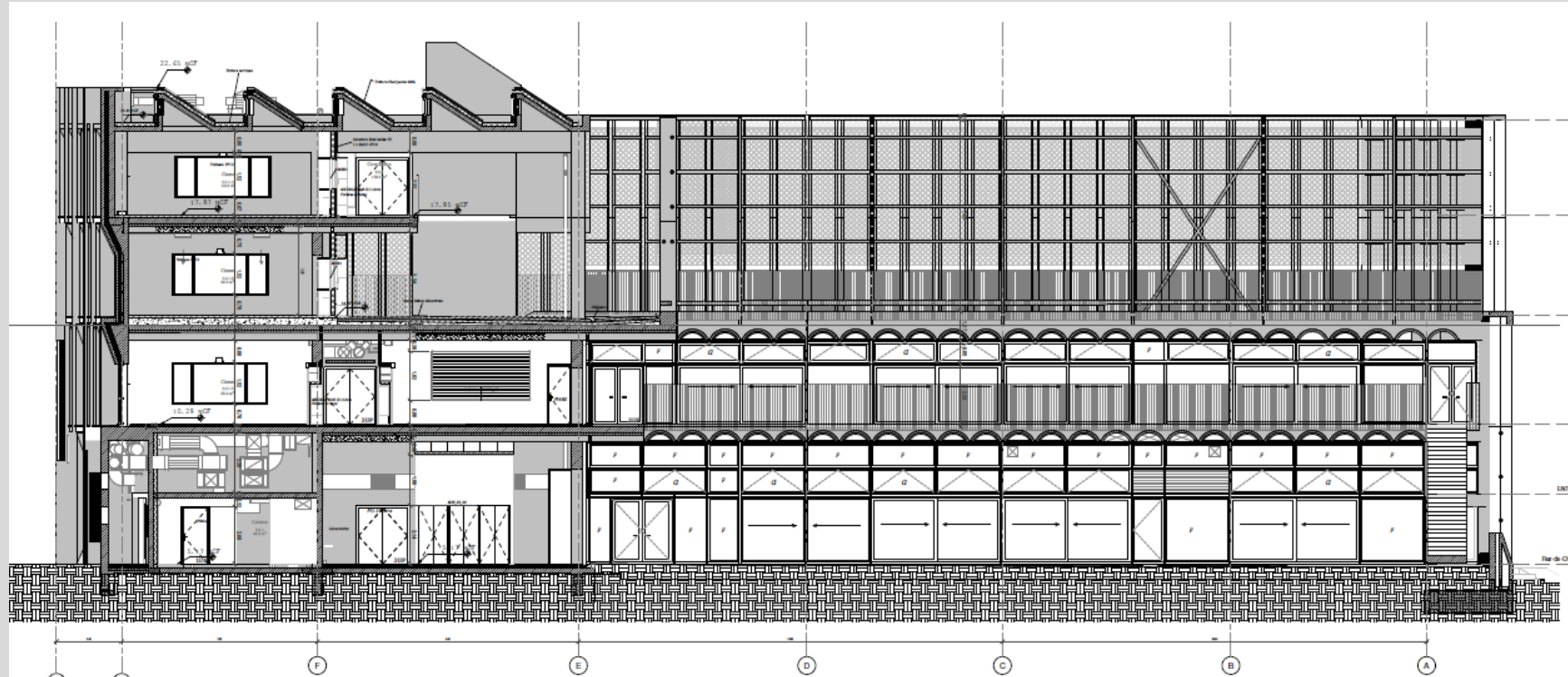
Élévation depuis le Nord / Ilot SOGIMA

Façades



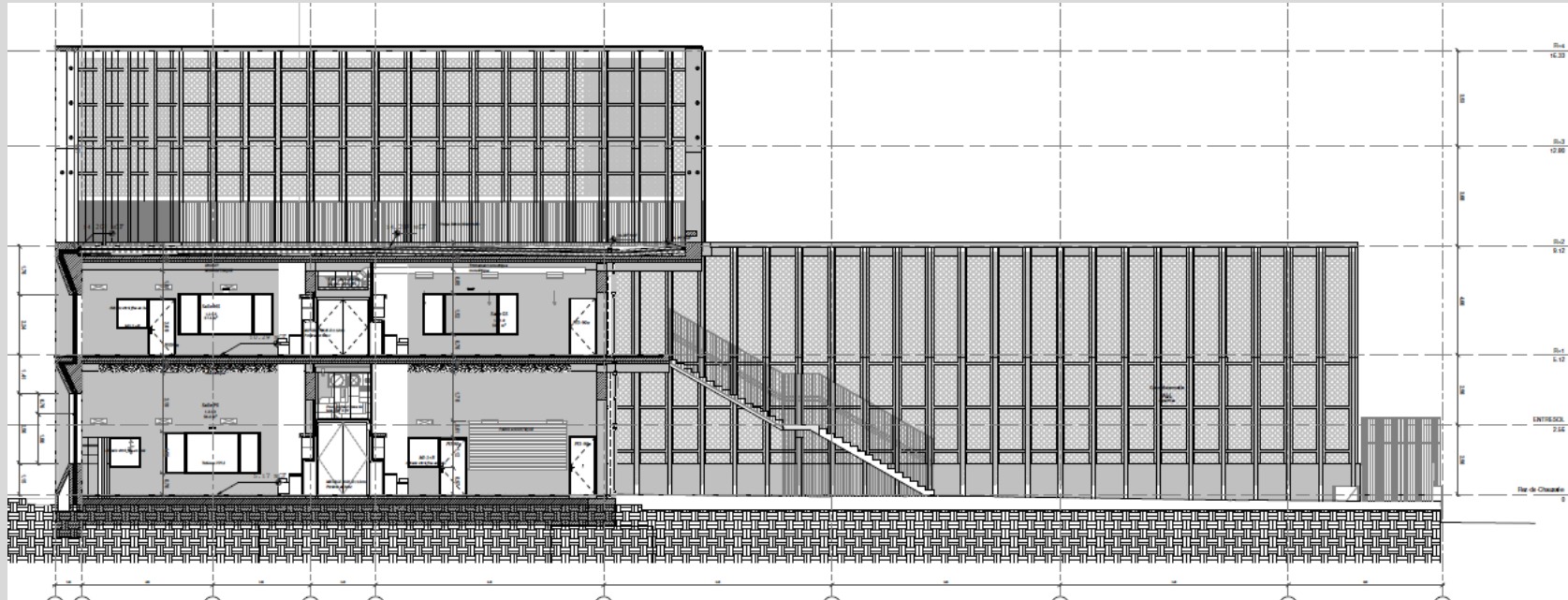
Elévation depuis l'Ouest / Rue Ruffi

Coupes



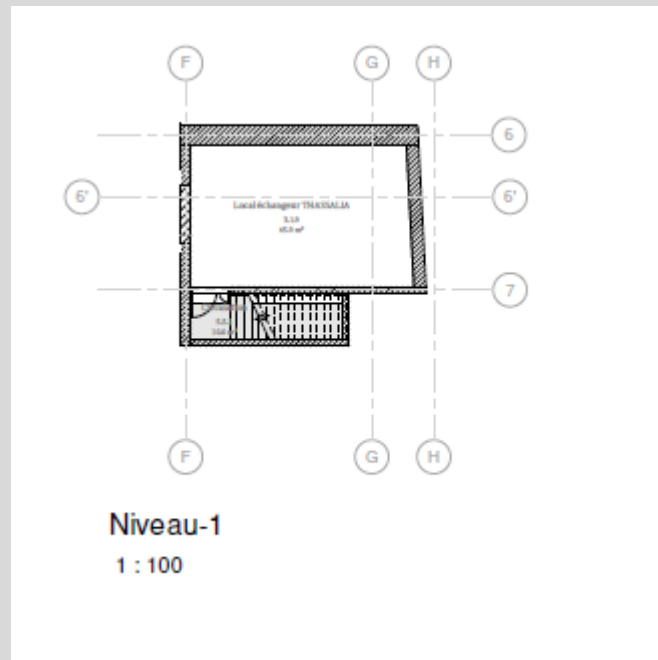
Coupe sur élémentaire et école maternelle

Coupes

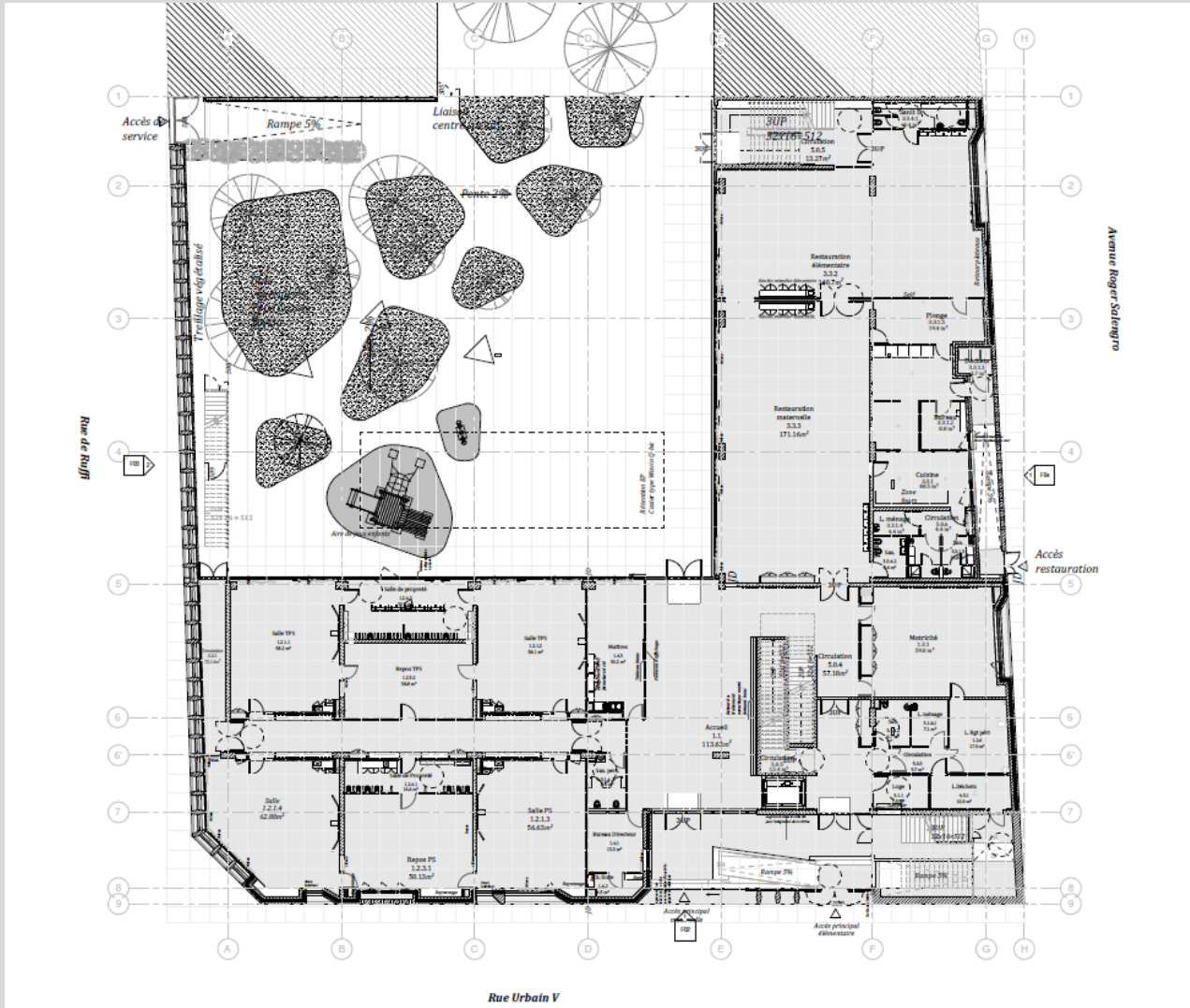


Coupe transversale sur Ecole Maternelle

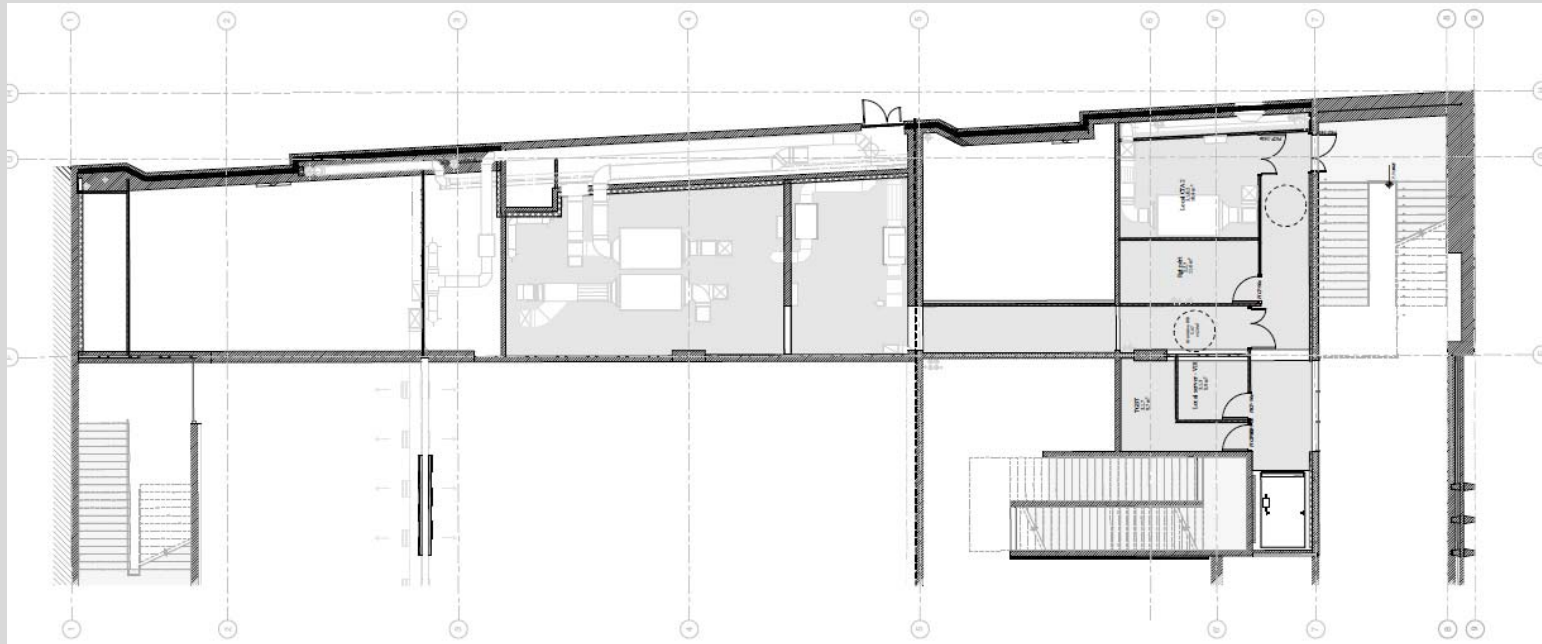
Plan de niveaux R-1



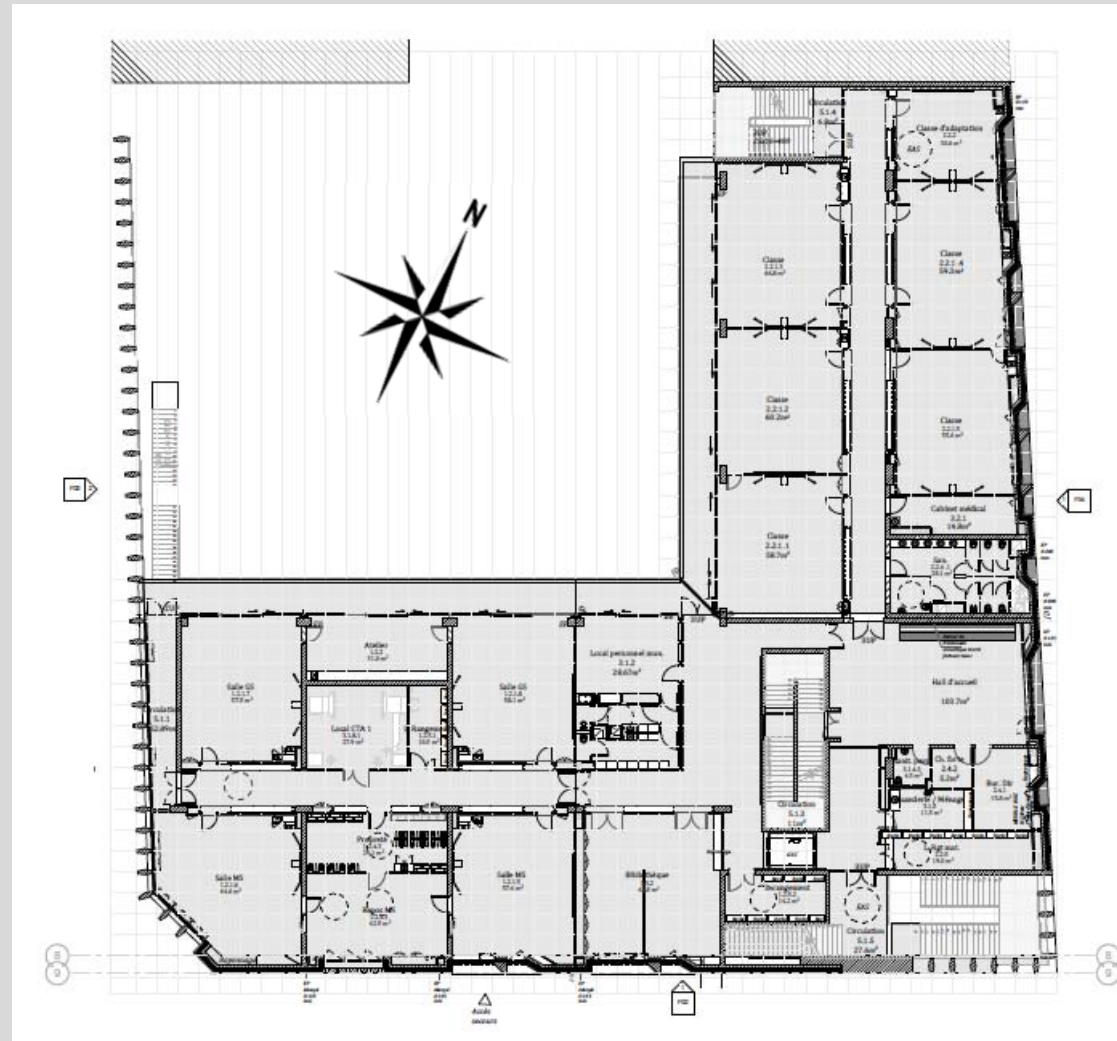
Plan de niveaux RDC



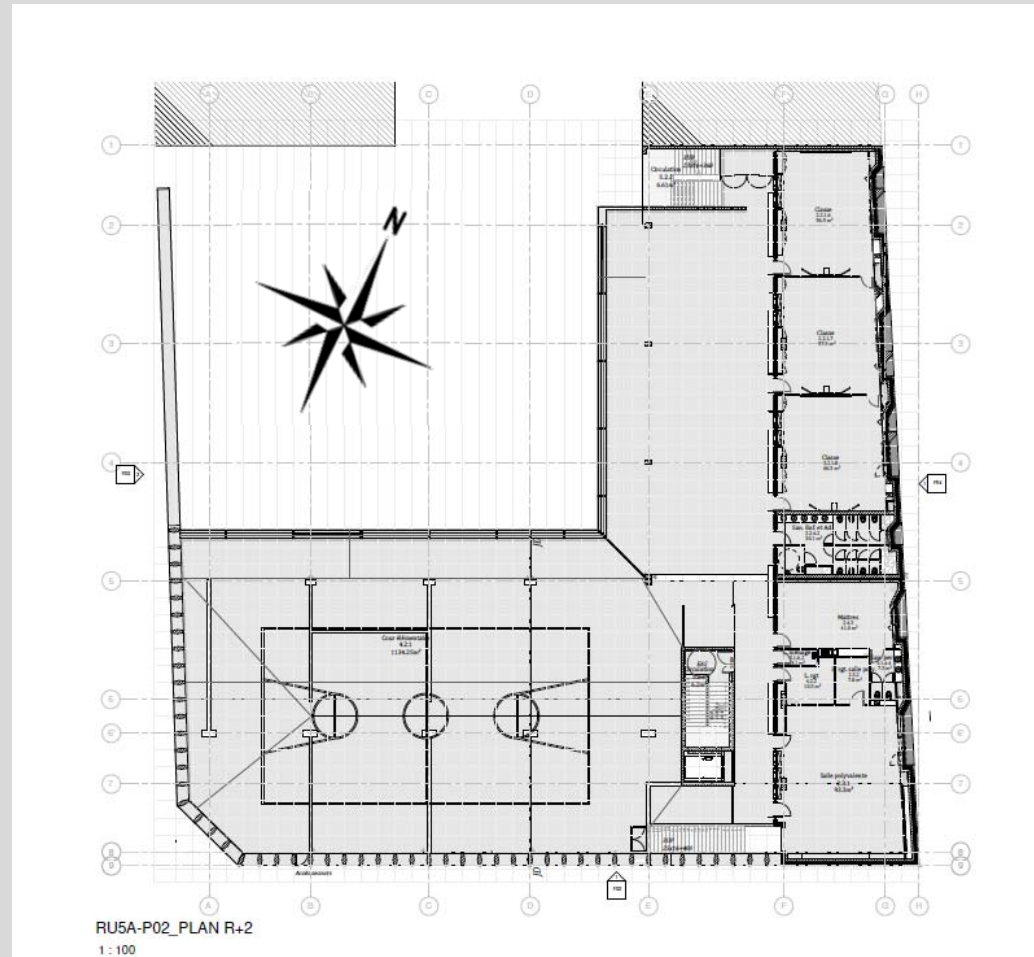
Plan de niveaux entre sol



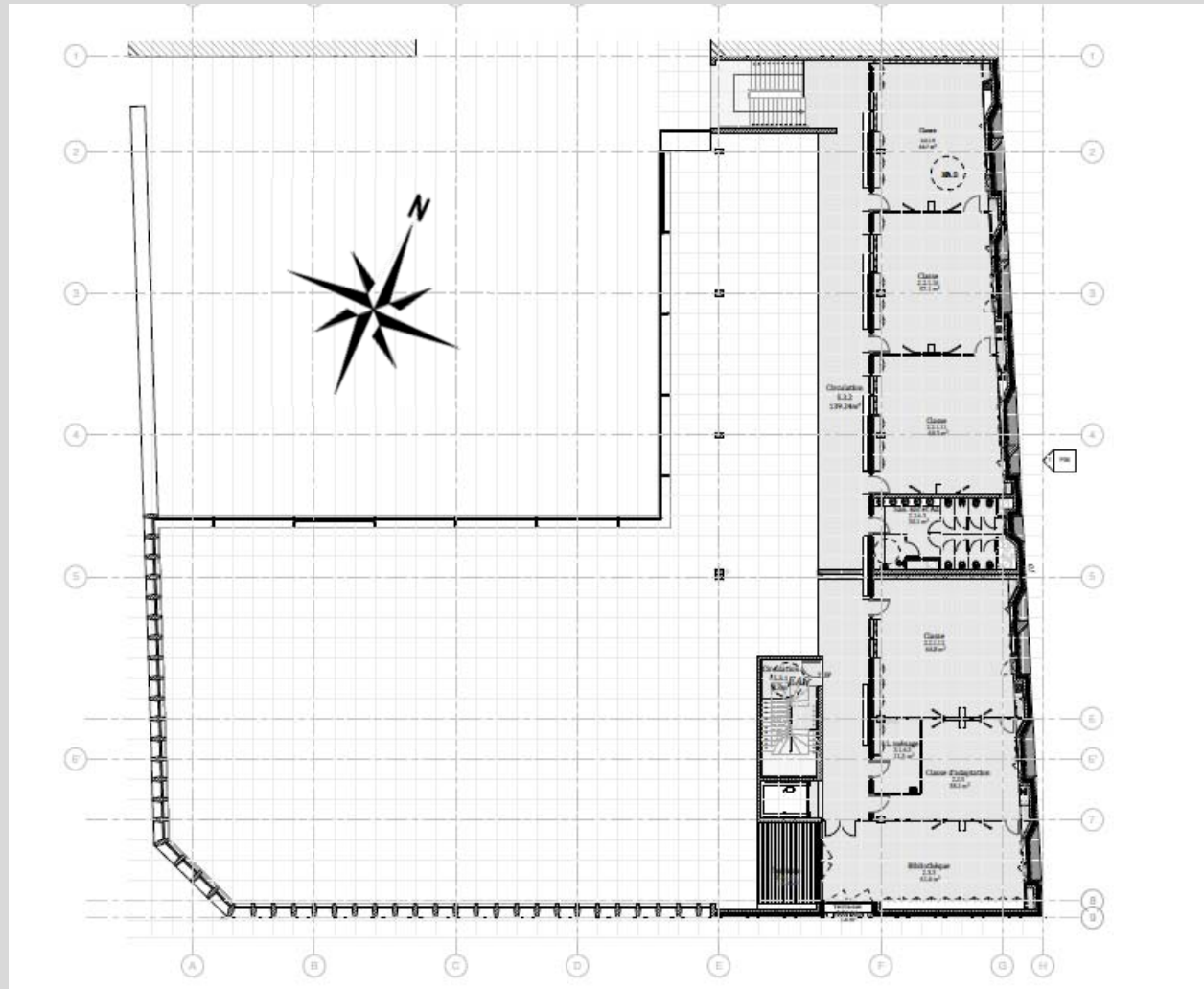
Plan de niveaux R+1



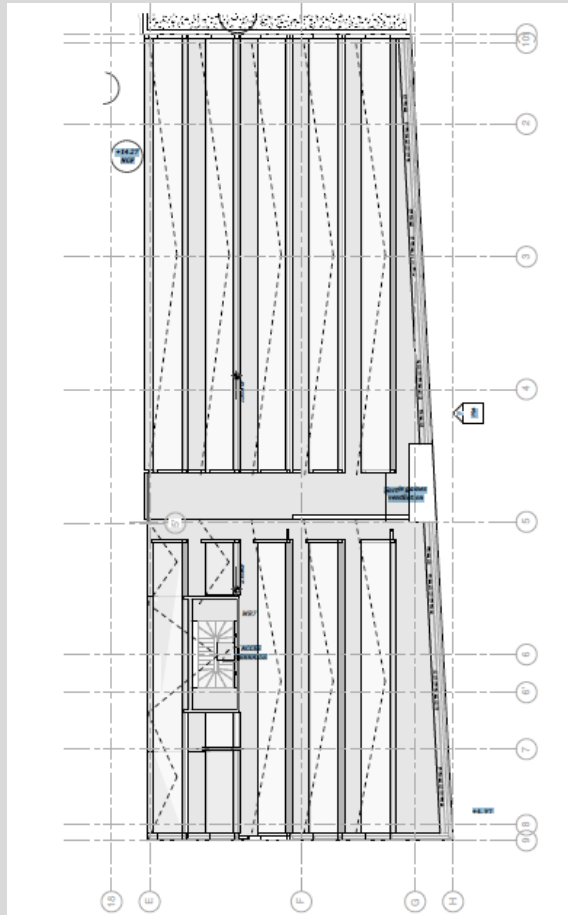
Plan de niveaux R+2



Plan de niveaux R+3



Plan de niveaux Toitures



Le projet



Le projet



Le projet



Coûts

COÛT TOTAL PREVISIONNEL PROJET

12 383 000 € H.T.

Hors :

- VRD / Parking : Sans objet
- Fondations spéciales_442 000k€
- Prestataires intellectuels hors Moe_142 000k€

dont

HONORAIRES MOE

1 295 394 € H.T.

RATIO(S)

3328 € H.T. / m² de sdp (3720)

22 669 € H.T. / élève (572)

Fiche d'identité

Typologie

- Enseignement

Surface

- SU enseignement = 3008 m²
- SU restaurant = 436 m²

Altitude

- 5 m

Zone clim.

- H3

Classement
bruit

- BR 3
- CATEGORIE CE2

BBio
(W/m².K)

- Bbio projet = 46,8
- Bbio max = 107,1
- Gain de 56 %

Consommation
d'énergie
primaire (selon
Effinergie)*

- Cep max = 147 kWhep/m².an
- Cep projet = 78,3 kWhep/m².an
- Gain de 46,7 %

Production locale
d'électricité

- Non

Planning travaux
Délai

- 21 mois y compris période de préparation – à compter de septembre 2018

Budget
prévisionnel

- 12 967 000 € HT

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

- Le projet s'est inscrit dans une logique de partenariat avec un grand nombre d'acteurs, que ce soit dans un cadre réglementaire mais aussi dans l'optique d'un travail collaboratif et principalement avec la Ville de Marseille avec laquelle a été signée une convention de partenariat relativement aux conditions d'études et de construction du Groupe Scolaire.
- Ainsi, outre les réunions régulières avec les services de la Ville de Marseille et un travail transversal au sein des services de l'EPAEM, des réunions de travail ont été effectuées avec les services de la DDTM (problématiques hydrauliques, problématiques accessibilité, instruction du permis), Les services de la Métropole (problématiques de gestion des déchets), La SOGIMA, Le Bataillon des Marins Pompiers de Marseille (Problématiques sécurité incendie), L'état major de la Direction Départementale de la sécurité Publique des Bouches du Rhône. Ont également été associés depuis le concours d'architecture : Le Rectorat, BDM, les Ateliers LION (urbaniste de ZAC)
- Le Groupe Scolaire, dont les études sont réalisées en BIM est annoncé par la Ville comme un bâtiment pilote dans ce type de conception
- La démarche a été BDM inscrite dès le programme avec des ambitions poussées, en toute logique avec les objectifs d'EUROMEDITERRANEE et le partenariat entrepris entre BDM et l'EPAEM



GESTION DE PROJET



SOCIAL ET ECONOMIE



MATERIAUX



ENERGIE



EAU



CONFORT ET SANTE

Social et économie

- Le projet bénéficiera de **6180** heures sociales d'insertion.
- Des bacs potagers seront installés dans la cour de l'école maternelle.
- La cour maternelle sera plantée de 11 arbres à haute tige et pour partie engazonnée.



GESTION DE PROJET



SOCIAL ET ECONOMIE



MATERIAUX



ENERGIE



EAU



CONFORT ET SANTE



Matériaux

		R (m ² .K/W)	U (W/m ² .K)
MURS EXTERIEURS	RDC et R+1 = Double mur en béton Isolation intégrée en PSE Th35	4,25	0,22
	R+2 et R+3 = Murs ossature bois avec isolation en laine minérale avec liant végétal Ecosse 14 cm	4,2	0,25
TOITURE	Dalle béton	5,45	0,17
	Effigreen Duo PU 12 cm		
PLANCHER	Plancher bas sur terre plein = Béton isolation sous chape TMS 5,2 cm	2,4	0,36
	Plancher bas sur ext ou LNC = béton isolation sous dalle Fibra ultra FC 12,5 cm	3,7	0,25

Matériaux

Béton bas carbone

Emploi imposé de béton bas carbone pour les planchers et dalles

Critères du CCTP :

« Pour cela il sera utilisé un béton conforme à la norme NF, de type CXB en 206/CN C25/30 XF1 G3 S3 formulé avec un taux de carbone supérieur à -20% sur chantier dont la formulation intégrera un produit de recyclage de l'industrie lourde »

Matériaux

Béton bas carbone

Tableau 2 : Empreinte carbone du béton en fonction de l'effort de réduction appliqué à la formulation – exemples d'applications, à titre indicatif

Exemple d'application		Plancher intérieur/ Fondation	Voile extérieur non protégé de la pluie		Fondation (sol sulfaté)
Classe d'exposition et choix des classes de résistance du béton		XC1/XC2 C20/25	XC4/XF1 C25/30	XF1 C60/75	XA3 C40/50
Effort de réduction de l'empreinte carbone en kg éq. CO ₂ /m ³	Référence *	240	255	380	330
	Jusqu'à - 10 %	215 - 240	230 – 255	340 – 380	295 – 330
	Entre - 10 % et - 20 %	190 - 215	205 – 230	305 – 340	265 – 295
	Supérieur à - 20 %**	< 190	< 205	< 305	< 265

(*) Bétons conformes aux spécifications de la norme NF EN-206/CN, formulés en CEM I

(**) Solutions non disponibles sur l'ensemble du territoire et soumises à des restrictions d'emploi en hiver

Matériaux

Le bois

Emploi de bois pour :

- *Les murs extérieurs donnant sur coursives des R+2 et R+3 - emploi de bois local*
- *Les menuiseries extérieures des R+2 et R+3 donnant sur coursives*
- *Les menuiseries intérieures*
- *Le mobilier intérieurs*
- *Les faux plafonds des circulations en bambou ou bois*

Matériaux

Le bois



Matériaux

Le bois



Matériaux Isolant

NATUROLL 032



APPLICATIONS



DESCRIPTION

Panneau de laine de verre roulé nu pré-découpé semi-rigide autoportant à très haute performance thermique.

Isolation thermo-acoustique des murs et toitures pour maisons à ossature bois.

PERFORMANCE

Conductivité Thermique

Lambda (λ) : 0,032 W/(m.K)

Résistance au feu

Classification : Euroclasse A1

Acermi

Certificat numéro : 02/016/154
disponible sur www.knaufinsulation.fr



LES + PRODUITS

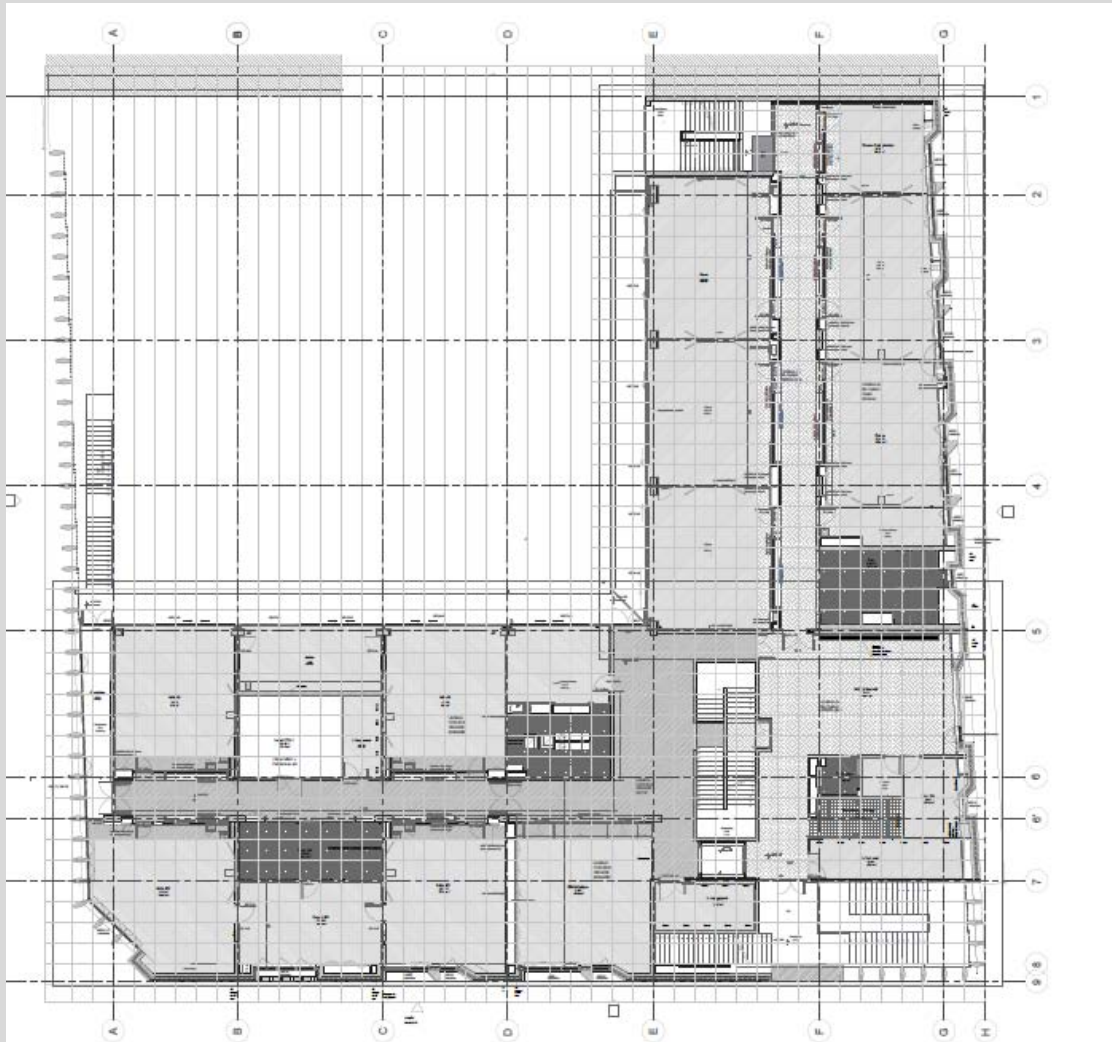
- ✓ Liant **ECOSE®Technology**
- ✓ Très haute performance thermique
- ✓ Largeurs spécifiques
- ✓ Système spécialement étudié pour les maisons à ossature bois
- ✓ Rigidité et tenue mécanique
- ✓ Facilité et rapidité de pose

Murs intérieurs

Murs intérieurs

Matériaux

Les sols



Mise en œuvre de
linoleum dans les
salles de classe

Exemple du R+1

GESTION DE PROJET



SOCIAL ET ECONOMIE



MATERIAUX



ENERGIE

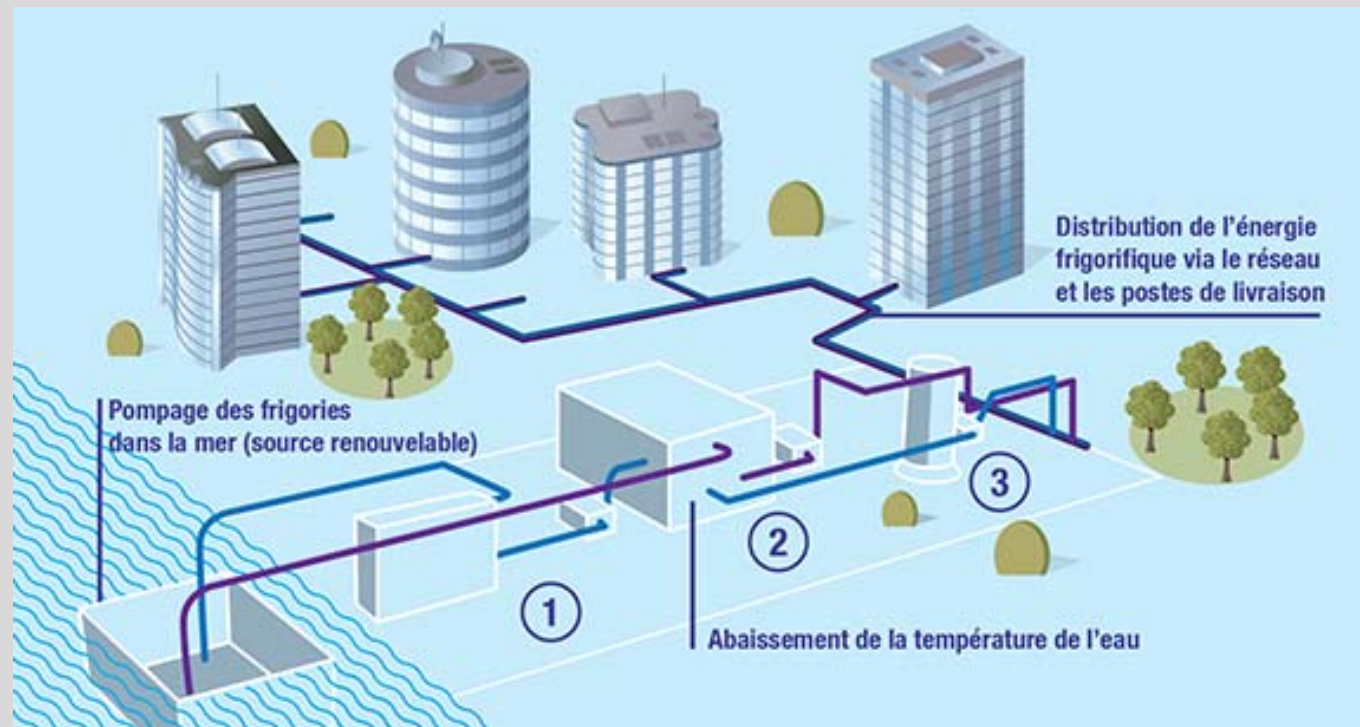


EAU



CONFORT ET SANTE

La géothermie marine THASSALIA



Energie

CHAUFFAGE



- Réseau de chaleur THASSALIA : 59/43°C contractuel – 200 kW
- Plancher chauffant chape liquide 35mm : 35/30°C faible inertie (45 min)
- Panneaux rayonnants dans les locaux de service
- Régulation Thermozyklus

REFROIDISSEMENT



- Réseau de froid THASSALIA : 7/15°C contractuel – 83 kW
- Plancher rafraichissant Chape liquide 35mm : 22/25°C faible inertie (45 min) – absorption 30 W/m²
- Régulation Thermozyklus

ECLAIRAGE



Eclairage LED
Puissance installée inférieure à 8 W/m²
Driver DALI + détecteur de présence + interrupteur de commande pour arrêt forcé
Raccordement sur la GTB

VENTILATION



- 4 VMC Double-flux avec échangeur rotatif France AIR
- 4 VMC Simple-flux
- Conso. Elec. : inf. à 0,4 W/m³/h
- Commande débit fixe + horloge
- Ventilation nocturne : entrée d'air neuf par les impostes et extraction motorisée

ECS



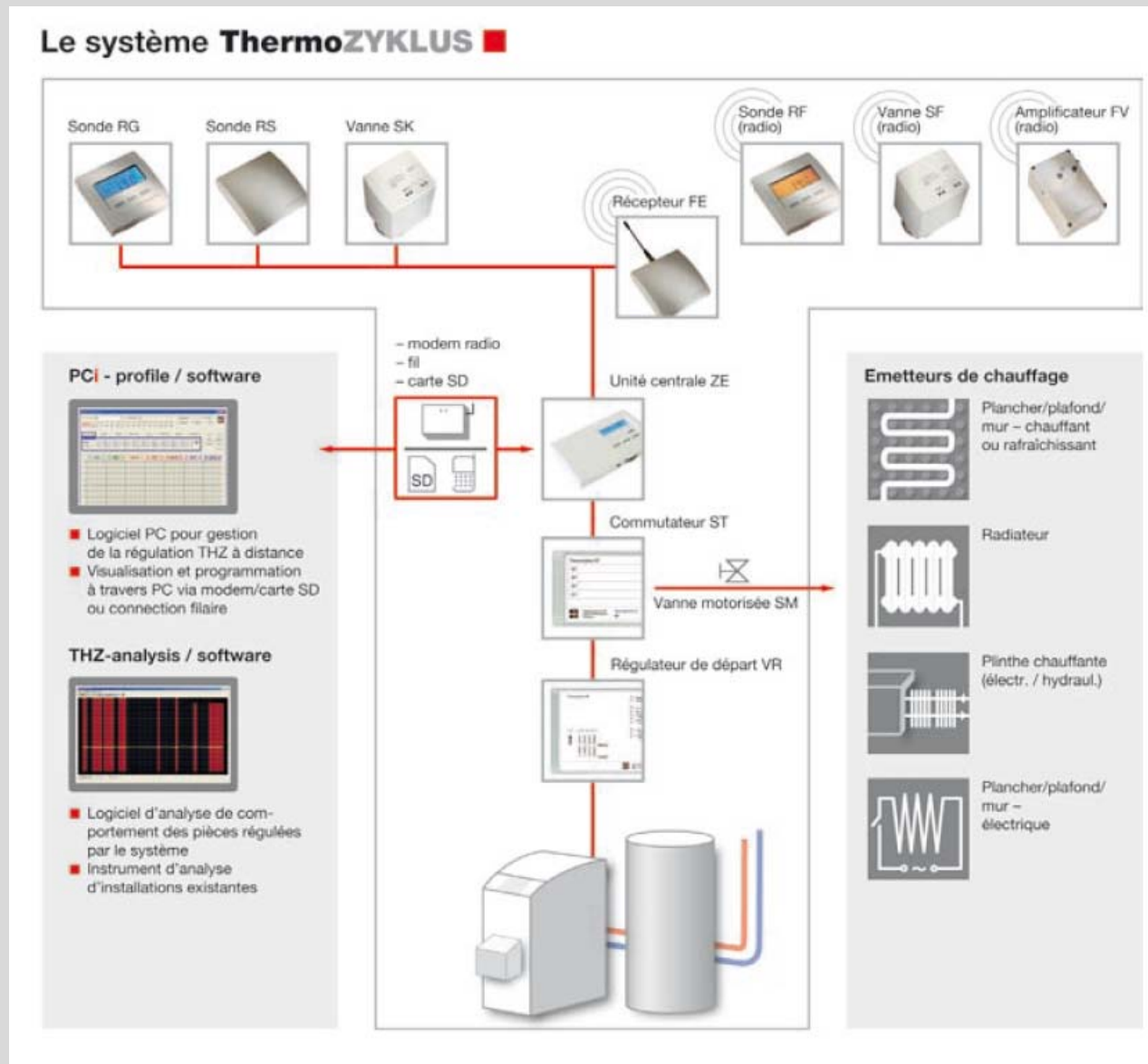
- Ballons d'eau chaude électriques individuels y compris pour la cuisine de préparation

PRODUCTION D'ENERGIE



- sans

- La régulation



Energie

- Les systèmes de comptage



Chauffage / Refroidissement :
Cpt d'énergie (4) sur chaque départ
régulé PCBT + Ss-cpt chauffage Elec
Enregistrement. Temp. et Hygro. TZ



Eclairage :
Sous-cpt d'énergie sur chaque
tableau divisionnaire



Eau :
Cpt volumétrique général



VMC : Cpt d'énergie (9) sur chaque
CTA et extracteur simple flux



PC : Sous-cpt d'énergie
PC ondulé : Sous-cpt d'énergie
Usages généraux : Sous-cpt d'énergie

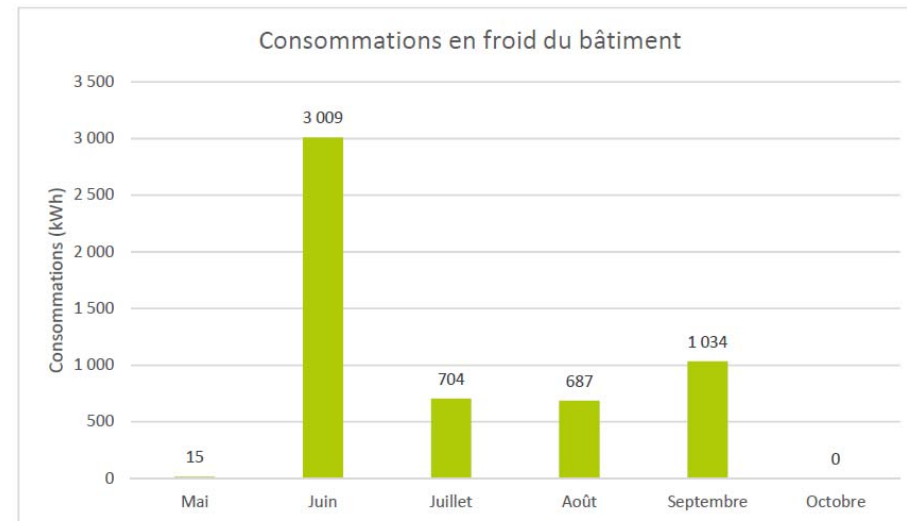
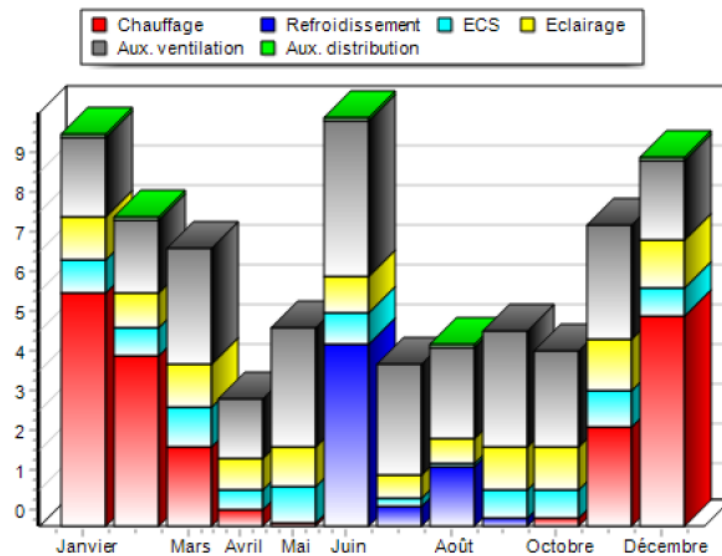
Report
d'alarme
GS +
Thassalia

GTB -
Supervision

Report
d'alarme

Energie

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



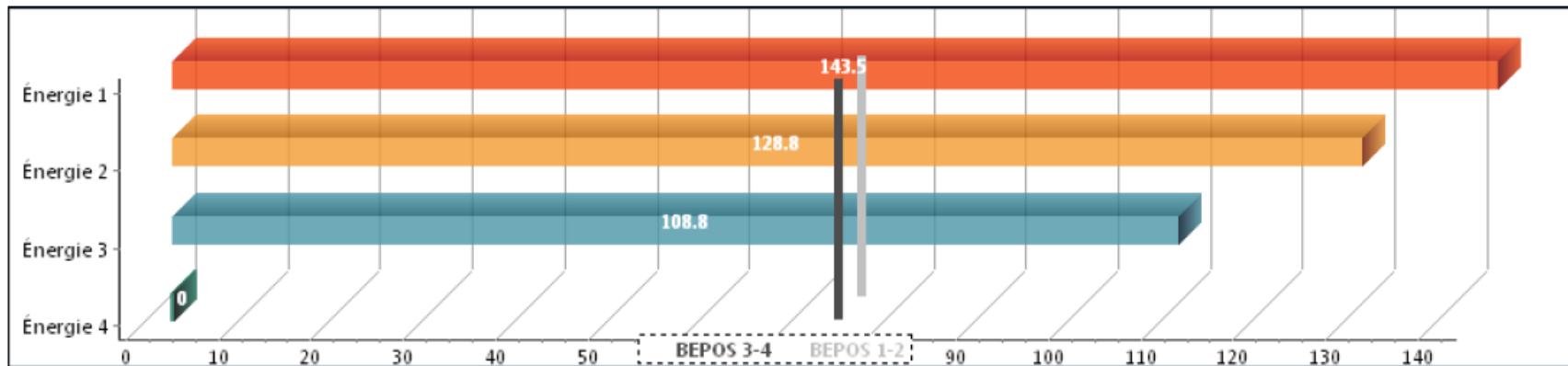
Bâtiment réglementaire					
Synthèse Bbio		Synthèse Th-C		Conformité	
Bbio chauffage	11.40 points	Cep chauffage	20.90 kWhep/m ²	GES : 3.10	Bbio = Bbiomax - 56.30 %
Bbio refroid.	3.60 points	Cep refroid.	6.70 kWhep/m ²	GES : 1.34	Cep = Cepmax - 46.70 %
Bbio éclairage	3.40 points	Cep ECS	7.80 kWhep/m ²	GES : 0.12	Aepnr : 13.50 kWhep/m ²
Bbio chauffage x 2	22.80 points	Cep éclairage	11.80 kWhep/m ²	GES : 0.38	Tic réglementaire
Bbio refroid. x 2	7.20 points	Cep auxiliaires	31.10 kWhep/m ²	GES : 1.01	Moyens : conforme
Bbio éclairage x 5	17.00 points	Prod. photovoltaïque	0.00 kWhep/m ²		Ratio psi : 0.21 W/(m ² .K)
		Prod. cogénération	0.00 kWhep/m ²	Total GES : 5.96	Psi 9 moyen : 0.59 W/(ml.K)

Energie

- Bilan E+C-

Énergie

	Énergie 1	Énergie 2	Énergie 3	Énergie 4
Bilan BEPOS max (kWep/m ² .an)	143.50	128.80	108.80	0.00
Bilan BEPOS (kWep/m ² .an)	76.10	76.10	76.10	76.10
Niveau BEPOS	✓	✓	✓	✗



Energie



Programme OBEC

Appel à projets

« *Expérimentation ENERGIE POSITIVE REDUCTION CARBONE (E+C-) :
Accompagnement à la réalisation d'études énergie-carbone de
bâtiments* »

Niveau visé E3 C1

Energie

Conclusions suite aux calculs réalisés par Elithis :

- Conforme pour le E3
- Le projet atteint le niveau C1 pour la valeur Eges mais pas pour le garde fou Eges-pce,

Ecole

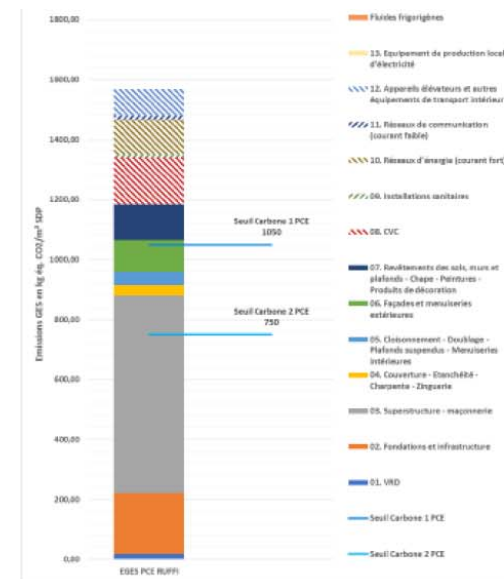
SDP = 3773 m²

Valeurs forfaitaires pour les lots 8 à 12.

Lots les plus importants :

- Lot 3 – superstructure : 42 %
- Lot 2 – fondations : 13 %
- Lot 7 – revêtements : 8 %

Lot 2 et 3 : 55 %



Sources : Rapport AVC Bénéfice

Réunion - E+C- - Euromed du 18 juin 2018

- Concernant la modélisation Carbone, une prise en compte détaillée du CET permet de réduire l'impact carbone du CET d'environ 30%, par rapport aux valeurs forfaitaires, sur Ruffi. Ce qui montre la grande difficulté à s'engager dans l'atteinte d'un niveau en phase Concours ou APS.
- Il manque encore beaucoup de FDES, entraînant sur Ruffi une modélisation avec 59% des données qui sont des données forfaitaires et qui représentent 87% du poids carbone.
- L'effet compacité semble largement mis en valeur par le label, ce qui est pertinent pour un contexte urbain mais qui interroge sur le cadre de vie avantage par le label.
Concernant les écoles et autres équipements publics, ce critère est un contre sens !

GESTION DE PROJET



SOCIAL ET ECONOMIE



MATERIAUX



ENERGIE



EAU



CONFORT ET SANTE

Eau

- Dans le cadre des économies d'eau et d'énergie, les robinetteries sont pourvues de limiteurs de débit et de limiteurs de température selon les configurations.
- Les robinetteries seront de type thermostatique pour l'ensemble des douches.
- Pour les laves mains et lavabos, toutes les robinetteries seront à temporisation mécanique
- Les mécanismes de WC seront du type « silencieux », qualité N.F 1, à double débit.

GESTION DE PROJET



SOCIAL ET ECONOMIE



MATERIAUX



ENERGIE



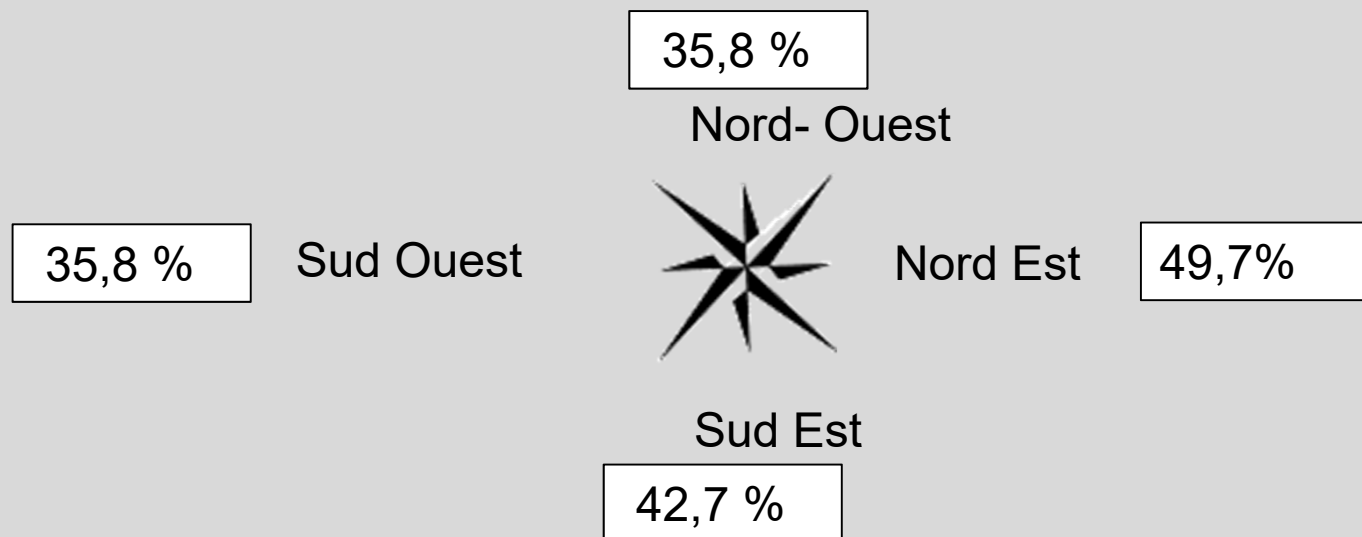
EAU



CONFORT ET SANTE

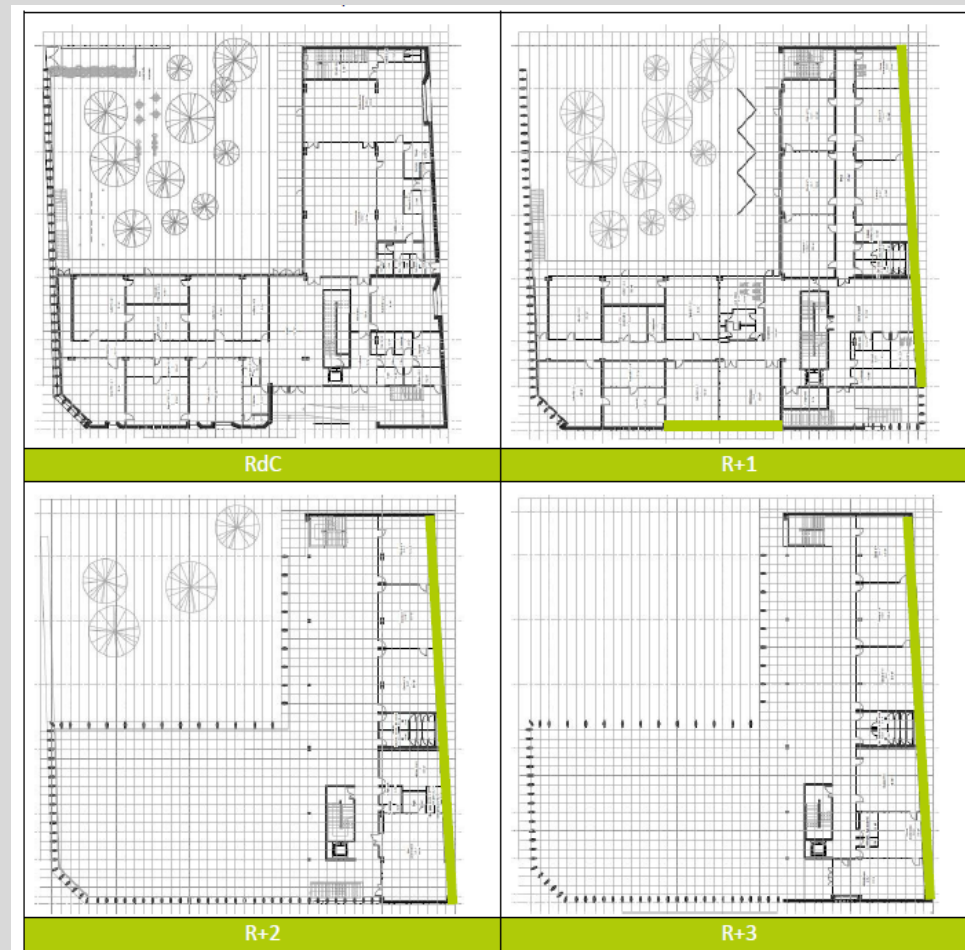
Confort et Santé : baies

Menuiseries	Composition
Type de menuiseries	<ul style="list-style-type: none"> - Châssis bois (R+2 et R+3 coté coursives) ou aluminium - Double vitrage - Déperdition énergétique $U_w = 1,4 \text{ W/m}^2, \text{°K}$ - Facteur solaire $Sw = 37 \%$ RDC sur Salengro et Urbain V (sans protection solaire ext) et murs rideau et R+2 et 3 coté cours <ul style="list-style-type: none"> $Sw = 22 \%$ SHED $Sw = 62 \%$ si protections solaires extérieures - Nature des fermetures : françaises et/ou oscillo-battantes



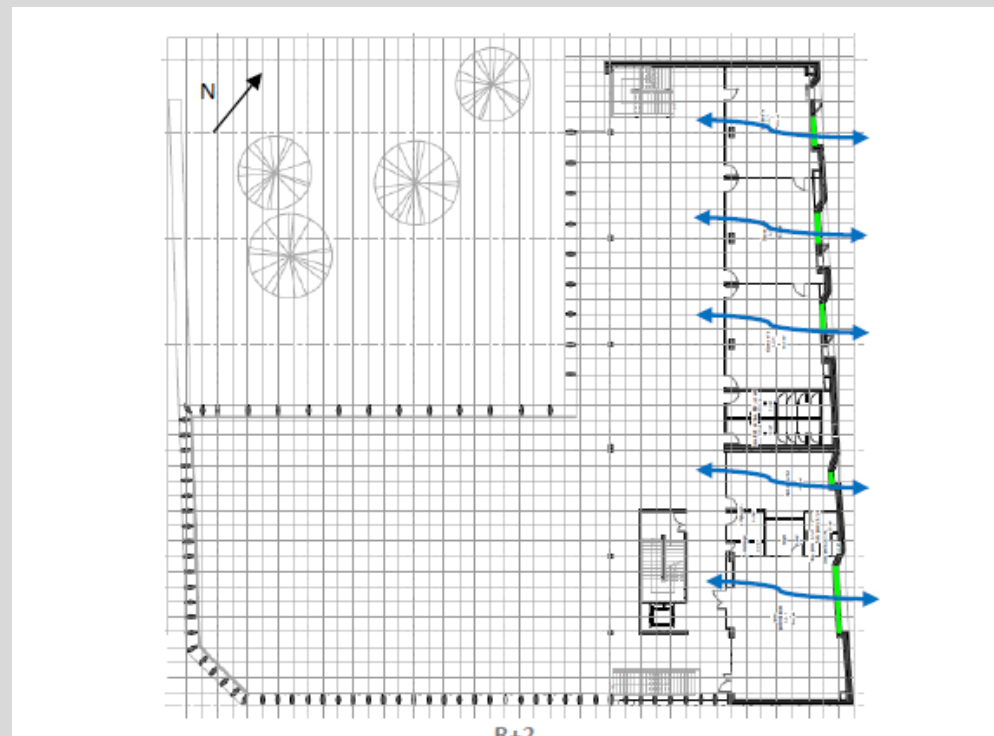
Confort et santé

Les protections solaires :
Brise soleil orientables sur les menuiseries



Confort et santé

- Sur ventilation au RDC et R+1: Par maintien du renouvellement d'air la nuit en surrégime au double de la ventilation réglementaire.
- Sur ventilation naturelle au R+2 et R+3 : Par ouverture automatisée des fenêtres en imposte

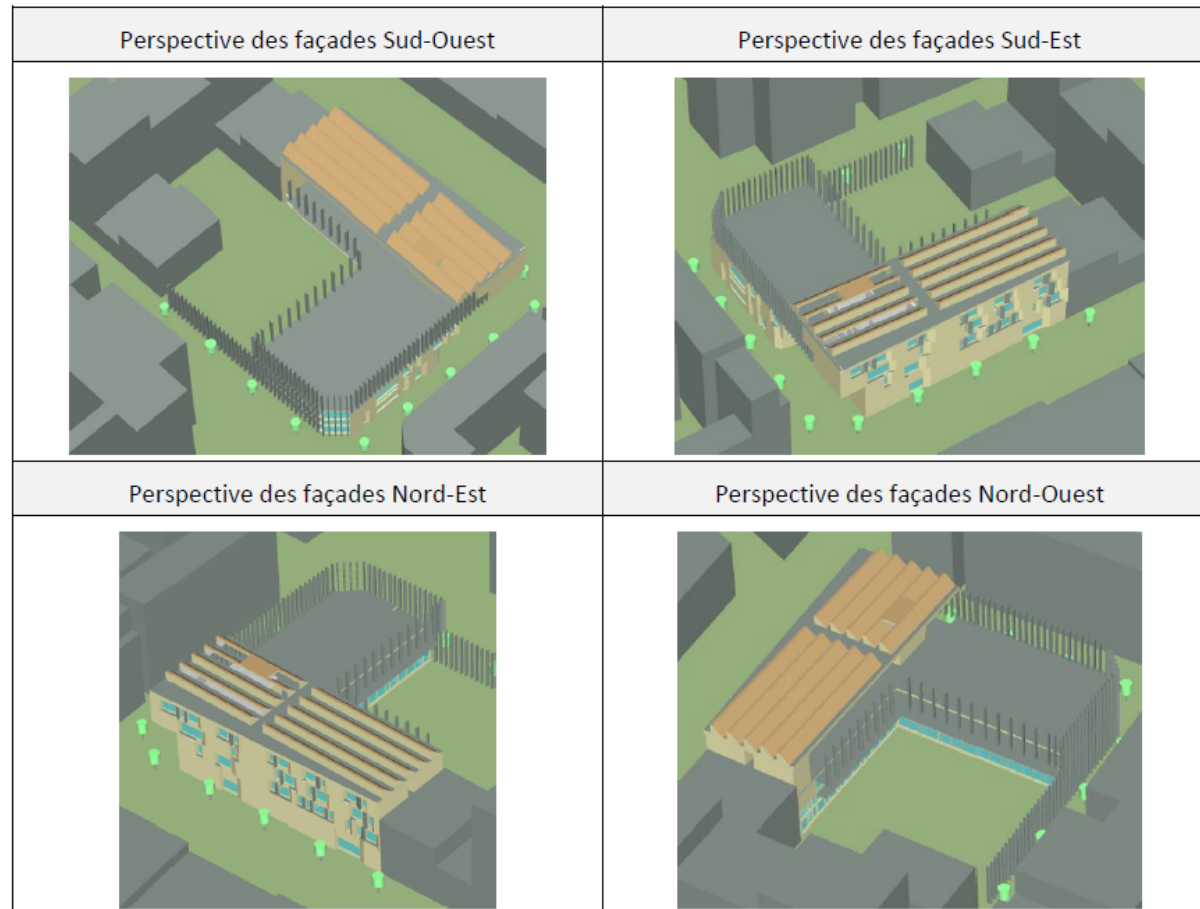


Confort et santé

En période estivale prise en compte du rafraichissement des locaux entre les semaines 18 et 41 à savoir du 30 Avril au 15 Octobre. Il est assurée par un plancher rafraîchissant couplé au réseau Thassalia (limité à $30\text{W}/\text{m}^2$) dans l'ensemble des pièces (hors pièces humides).

Confort et santé

- Simulation Thermique Dynamique



Confort et santé

• Simulation Thermique Dynamique

	APD	PRO
RdC_Restauration élémentaire	17	52
RdC_Restauration maternelle	26	95
RdC_Salle motricité	15	65
RdC_Salle des maîtres	41	13
RdC_Salle PS1_2	92	66
RdC_Salle PS1_1	81	61
RdC_Salle TPS1	77	67
RdC_Salle repos PS1	16	11
RdC_Salle repos TPS1	13	11
RdC_Salle TP1	32	19
RdC_Bureau direction	5	0
RdC_Accueil	0	0
R1_Classe adaptation	17	3
R1_Classe 4	24	4
R1_Classe 5	8	17
R1_Classe 3	65	57
R1_Classe 2	69	63
R1_Classe 1	64	49
R1_Cabinet médical	8	2
R1_Accueil	0	0
R1_Bureau direction	2	0
R1_Salle GS1_2	82	70
R1_Salle GS1_1	79	62
R1_Atelier	50	43

R1_Salle MS1_1	94	82
R1_Salle MS1_2	66	54
R1_Bibliothèque	63	50
R1_Repos MS	21	21
R2_Classe 6	4	3
R2_Classe 7	7	0
R2_Classe 8	0	0
R2_Salle des maîtres	0	0
R2_Salle polyvalente	0	16
R3_Classe 9	14	4
R3_Classe 10	20	13
R3_Classe 11	4	0
R3_Classe 12	4	2
R3_Classe adaptation	20	4
R3_Bibliothèque	74	62

Confort et santé

- Traitement acoustique des voutain :
BASWAFON de Baswa

Mise en œuvre collée épousant les voutains

$$a_w = 0,7$$

- Traitement des pièces humides :
ECOPHON de Hygiène Performance

Supporte 95% d'humidité

$$a_w = 0,95$$



Pour conclure

Le groupe scolaire est un projet qui s'inscrit dans une démarche de développement durable globale et ambitieuse – BDM-Expérimentation E+C- Niveau BEPOS Effinergie 2017

Le poids carbone du bâtiment ne permet pas aujourd'hui d'atteindre le niveau C1 au regard des bases de calcul retenues pour l'expérimentation E+C-

Vue d'ensemble au regard de la Démarche BDM

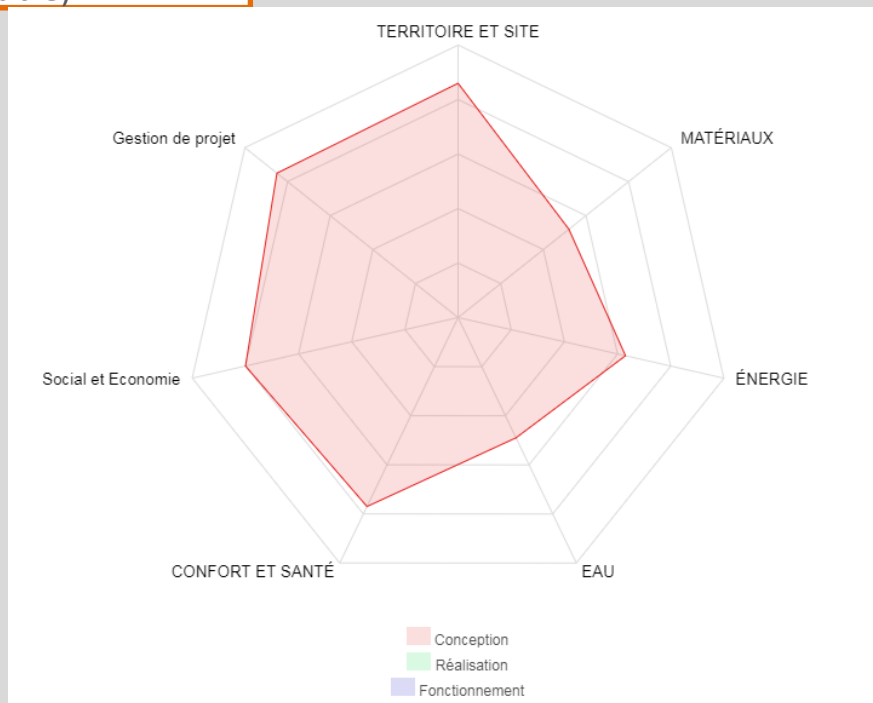
CONCEPTION
05/07/2018
72 pts
Argent
(dont 8 pts de cohérence durable)



REALISATION
Date commission
XX pts



FONCTIONNEMENT
Date commission
XX pts



- TERRITOIRE ET SITE - 10.89/12.6 (86%)
- MATÉRIAUX - 6.58/12.6 (52%)
- ÉNERGIE - 7.94/12.6 (63%)
- EAU - 6.25/12.6 (49%)
- CONFORT ET SANTÉ - 9.76/12.6 (77%)
- Social et Economie - 11.58/13.5 (85%)
- Gestion de projet - 11.51/13.5 (85%)

Les acteurs du projet

MAITRISE D'OUVRAGE ET UTILISATEURS

MAITRISE D'OUVRAGE



AMO QEB

AB SUD ingénierie

SOLARSEYNE

UTILISATEURS



MAITRISE D'ŒUVRE ET ETUDES

ARCHITECTE

TAUTEM
ARCHITECTURE

BE THERMIQUE



BE Environnemental

even
Conseil

ECONOMISTE

DICOBAT

Les acteurs du projet

<p>GROS ŒUVRE *</p> <p>ENTREPRISE(DPT)</p> 	<p>REVETEMENT FACADE ET ISOLATION EXTERIEUR</p> <p>ENTERPRISE(DPT)</p> 	<p>ETANCHEITE</p> <p>ENTREPRISE(DPT)</p> 	<p>MENUISERIES EXTERIEURES ET VITRERIE</p> <p>ENTREPRISE(DPT)</p> 
<p>CLOISON / DOUBLAGE</p> <p>ENTREPRISE(DPT)</p> 	<p>REVETEMENT DE SOL / FAIENCE</p> <p>ENTERPRISE(DPT)</p> 	<p>PEINTURES INTERIEURES / SOLS SOUPLES</p> <p>ENTREPRISE(DPT)</p> 	<p>CHAUFFAGE</p> <p>ENTERPRISE(DPT)</p> 
<p>VRD AMENAGEMENTS EXTERIEURS</p> <p>ENTREPRISE(DPT)</p> 	<p>PRODUCTION ELECTRICITE PHOTOVOLTAIQUE</p> <p>ENTREPRISE(DPT)</p> 	<p>CHARPENTE COUVERTURE</p> <p>ENTREPRISE(DPT)</p> 	<p>ECS</p> <p>ENTREPRISE(DPT)</p> 



Effacez-moi

***Préciser si le marché a été conçu pour des lots séparés ou entreprise générale (TCE)**

Les acteurs du projet

ESPACES VERTS PAYSAGE

ENTREPRISE(DPT)



FAUX PLAFOND ISOLATION

ENTERPRISE(DPT)



ELECTRICITE

ENTREPRISE(DPT)



MENUISERIES INTERIEURES

ENTERPRISE(DPT)



FERRONNERIE

ENTREPRISE(DPT)



SANITAIRE PLOMBERIE

ENTREPRISE(DPT)



VENTILATION

ENTREPRISE(DPT)



.....

ENTREPRISE(DPT)



SPS

ENTERPRISE(DPT)



BUREAU DE CONTROLE

ENTREPRISE(DPT)

