

Commission d'évaluation : Réalisation du 17/12/2020

Groupe scolaire RUFFI



Maître d'Ouvrage

Architectes

BE Techniques

AMO QEB / OPC



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



MATERIAUX



ENERGIE



EAU



CONFORT ET SANTE



SOCIAL ET ECONOMIE



TERRITOIRE



GESTION DE PROJET

Minimiser les besoins énergétiques et recherche du confort en été

- Gestion des apports solaires
- Confort des classes en toutes saisons
- Sobriété énergétique

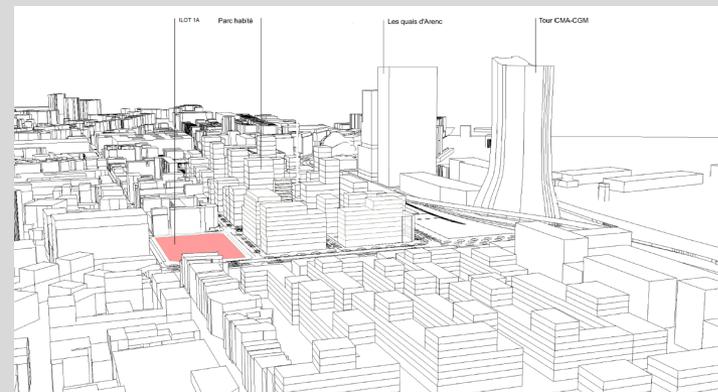
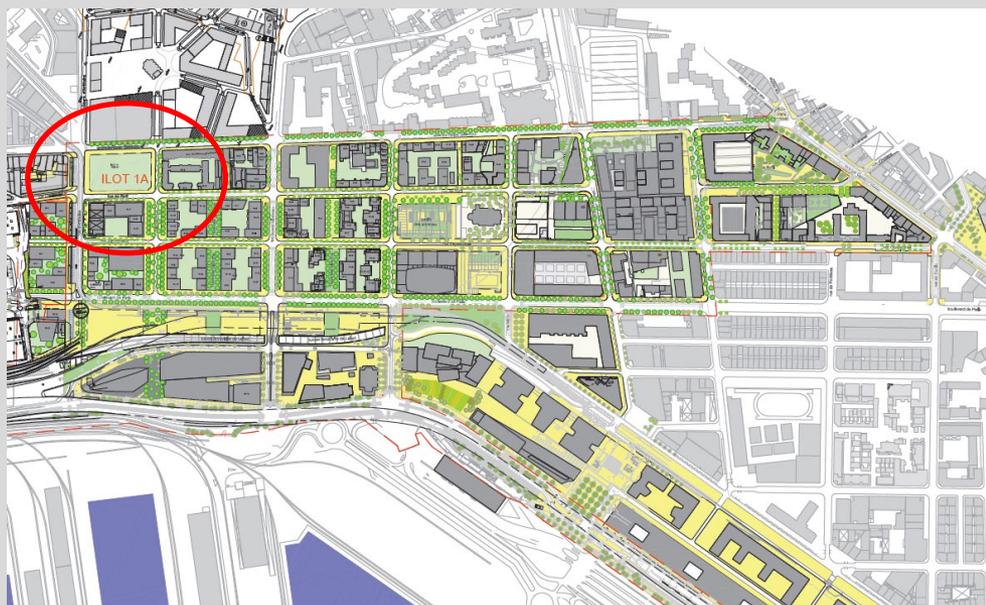
Diminuer l'empreinte carbone du projet en visant le niveau E3C1 du Label E+C-

Employer des Eco matériaux et des matériaux biosourcés

Le projet dans son territoire



Le projet dans son territoire



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

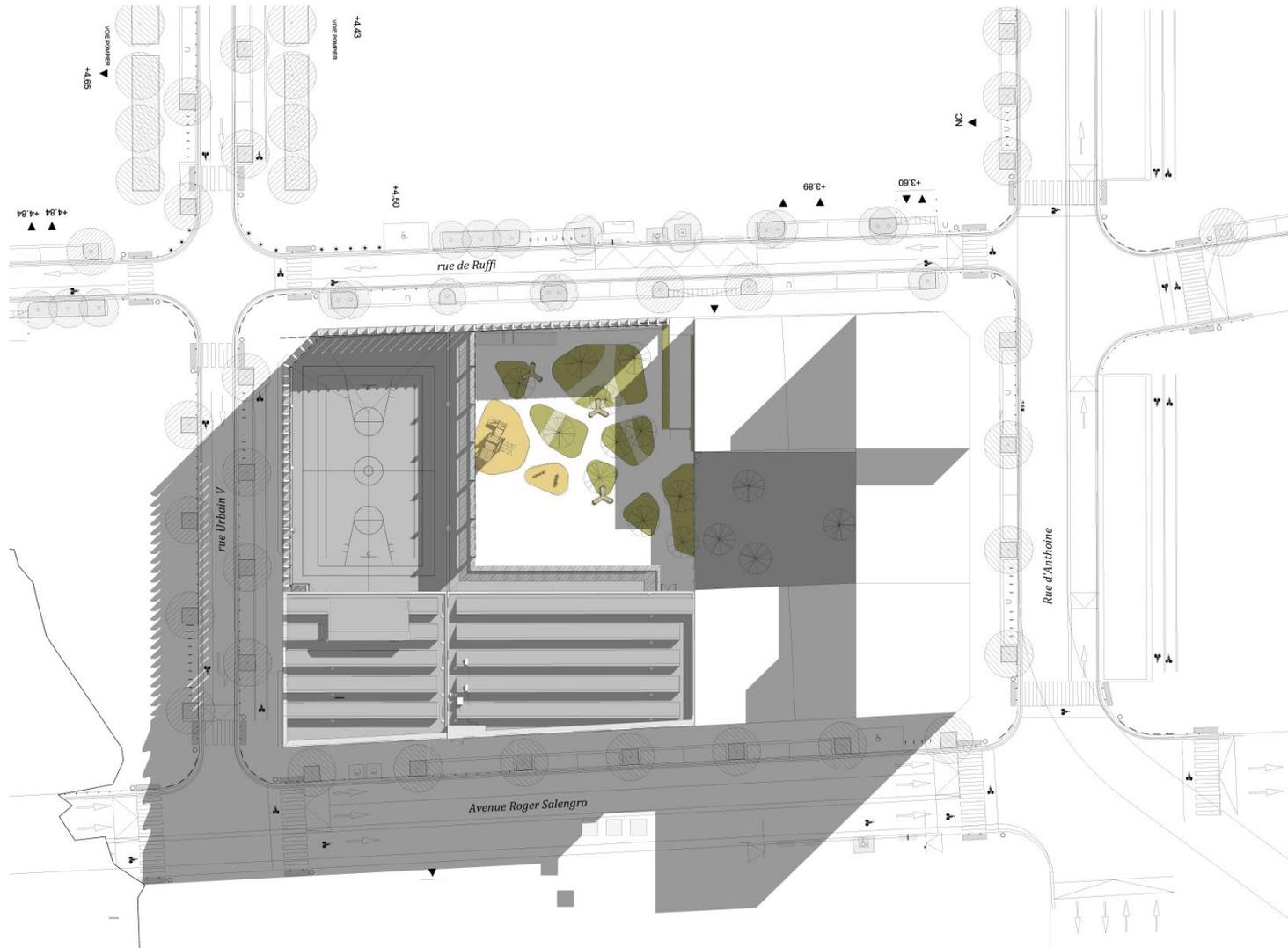
- Une opération mixte logements-équipement social menée par la SOGIMA.
- le nouveau groupe scolaire qui va établir des liaisons fonctionnelles avec le futur équipement social et mettre en place des mutualisations de certains espaces (en extérieur et/ou en intérieur).

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

Le projet



Plan masse



Plan de niveaux RDC



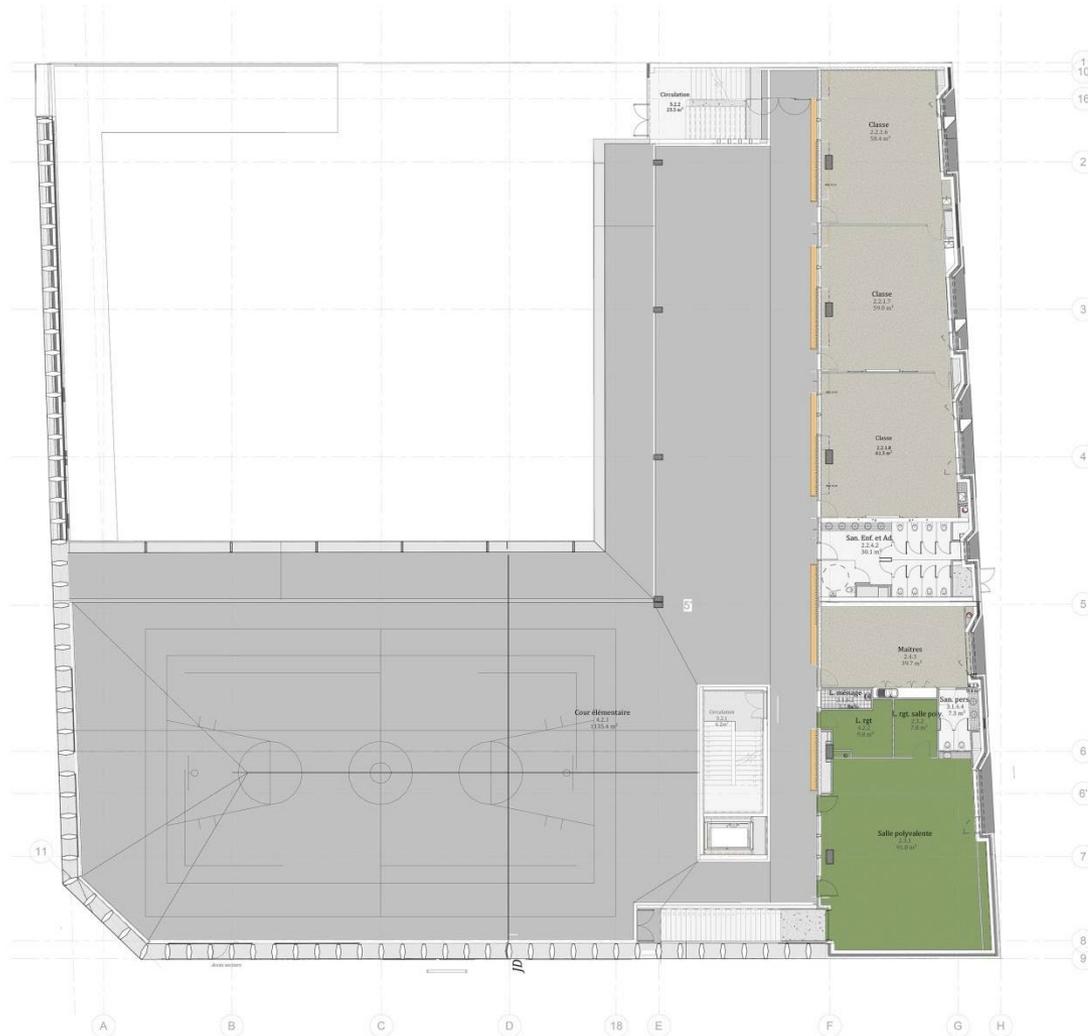
Plan de niveaux

R+1



Plan de niveaux

R+2



Plan de niveaux

R+3



Façades



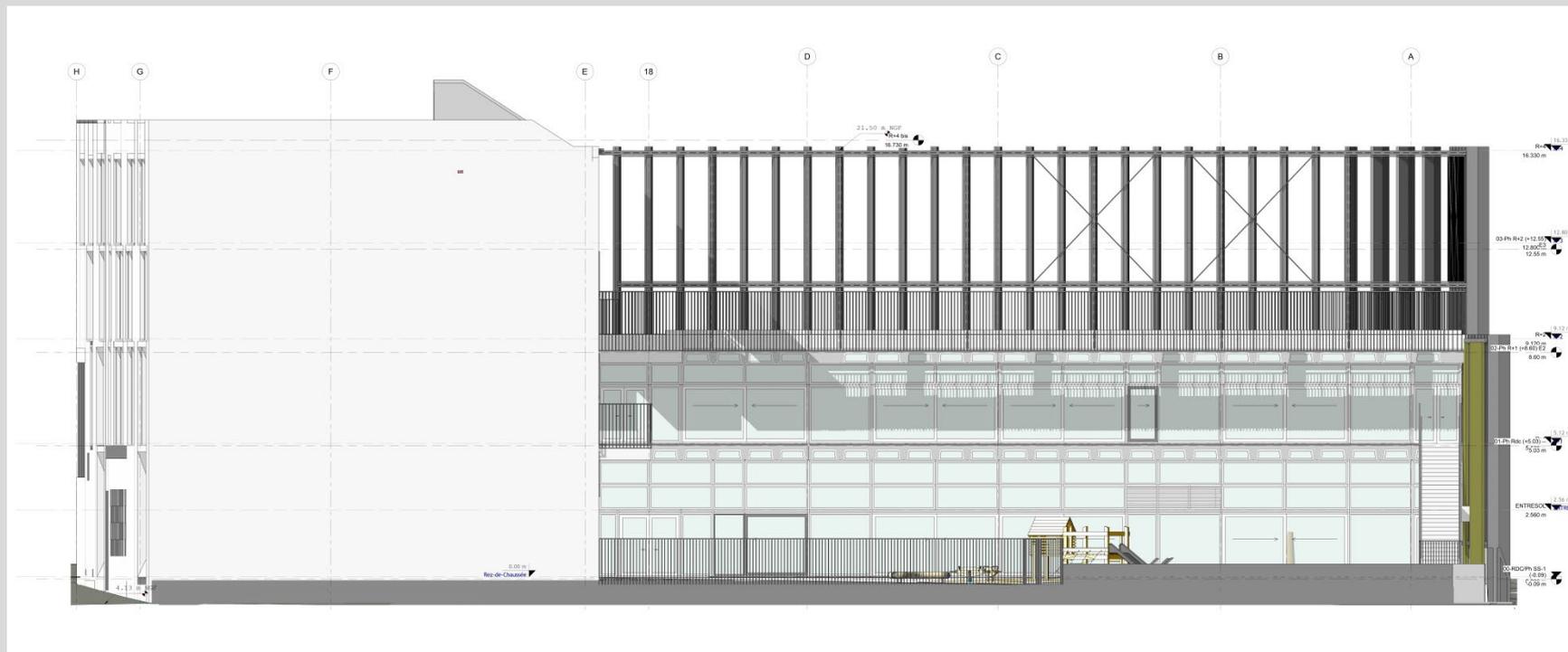
Élévation depuis l'Est / avenue Roger Salengro

Façades



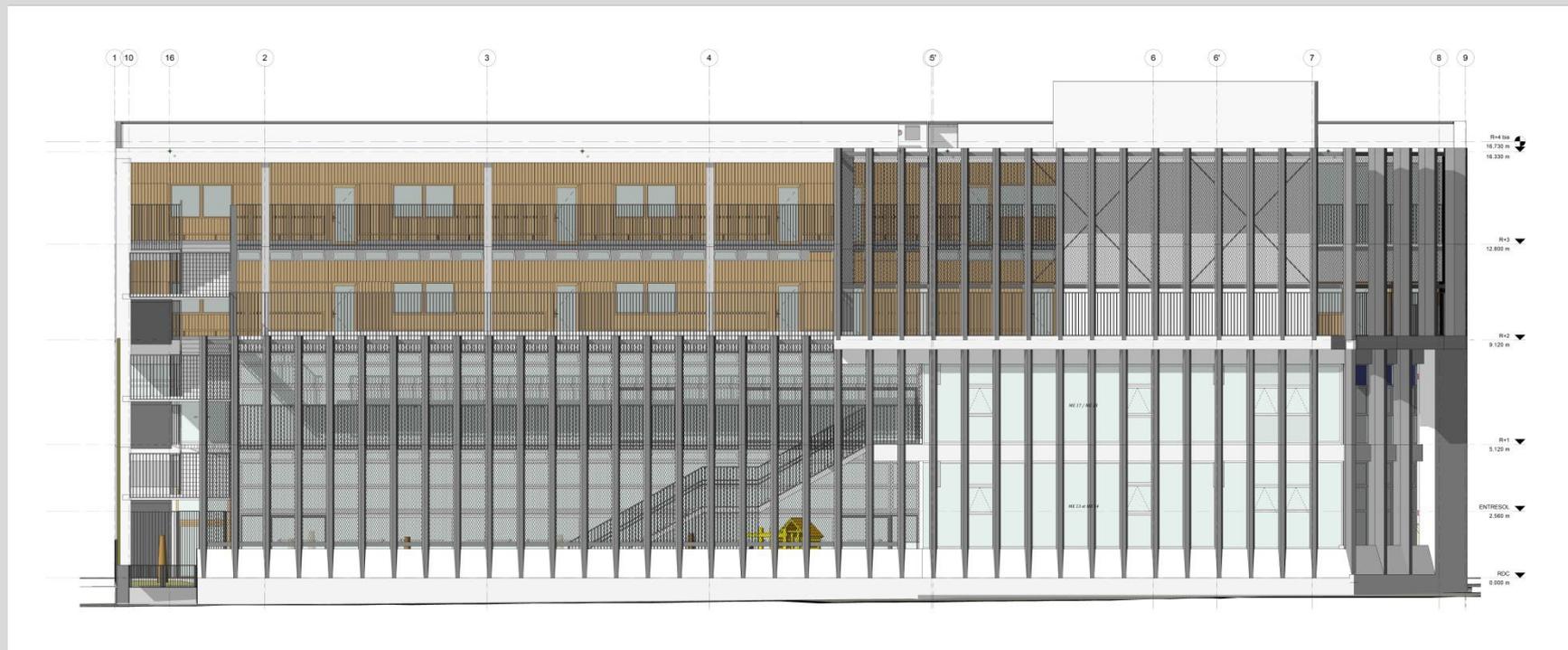
Elévation depuis le Sud / rue Urbain V

Façades



Élévation depuis le Nord / Ilot SOGIMA

Façades



Elévation depuis l'Ouest / rue de Ruffi

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

Production locale
d'électricité

- Non

Planning travaux
Délai

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

Budget
prévisionnel

- Prévu en conception : 12 967 000 € HT
- En réalisation : 14 038 300 € HT

Coûts

COÛT TOTAL PREVISIONNEL PROJET

14 038 300 € H.T.

Hors :

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

dont

HONORAIRES MOE

1 381 114 € H.T.

RATIO(S)

3328 € H.T. / m² de sdp (3720)

22 669 € H.T. / élève (572)

Les acteurs du projet

MATRISE D'OUVRAGE		
TITRE	NOM	Représenté par
Maîtrise d'Ouvrage	EPAEM Groupe Scolaire Ruffi L'astrolabe 79, Boulevard de Dunkerque CS 70443 13235 MARSEILLE Cedex 02	Cécile ELBAZ Anaïs CADIER Valia FARAONE
ASSISTANCE A LA MAITRISE D'OUVRAGE		
AMO HQE	AB SUD Ingénierie 108 avenue de Saint Jean 13600 LA CIOTAT Pour l'énergie : SOLAR Seyne 30, avenue Claude Antonetti 13821 LA PENNE SUR HUVEAUNE	Audrey BARTHELEMY Arnaud SARZACQ
CONSEIL BIM	CSTB 84 avenue Jean Jaures CHAMPS SUR MARNE 774470 MARNES LA VALLEE	Olivier GILARDONE

Bureau de contrôle	DEKRA INDUSTRIAL SA BP 40038 13367 MARSEILLE CEDEX	Alain FIGLIOLI
C SPS	CABINET JEAN-CLAUDE AMBAR CAPS	Jean-Claude AMBAR Alain SICILIANO
OPC	Alpha-i & co ZI la Palun, CC La Palun 57 avenue de Nice 13120 GARDANNE	Bernard BOULON Matthieu TRUFER Christophe SANTERNE Noémie SEGUIN

Les acteurs du projet

MAITRISE D'ŒUVRE		
TITRE	NOM	Représenté par
Architecte Mandataire	TAUTEM ARCHITECTURE 3 bd Victor Hugo 34000 Montpellier	Adrian GARCIN Corentin SEYFRIED
Architecte Associé	BMC2 15 rue Martel 75010 PARIS	Mr BICAL Mr Eric HARDY
Economiste	DICOBAT 125 rue de l'hostellerie 30900 NIMES Siège : Pôle 2000 Nord 07130 SAINT PERAY	F. SARRION
BE QE	EVEN CONSEIL 45 rue Emile Gimelli 83000 TOULON	Jean Jacques BABOU Laure CLEMENT
BE structure	BEST PORTEFAIX Chemin de la Vasque Basse 30127 BELLEGARDE	Charles PORTEFAIX

BE fluides SSI	ELITHIS 1C boulevard de Champagne 21012 DIJON CEDEX	Guillaume DUBRAY (Dir. Agence) Solenn SAMEDY Delphin PENELON (CVC/PB) Pierre GUILLOTEAU (CFO/CFA) Didier GROSJEAN (CSSI) Nicolas JAUFRET
BE VRD	SERI 32 rue Mallet-Stevens Forum ville active Bât D 30900 NIMES	
BE dépollution sols	EKOS Le Myaris 355 rue Albert Einstein 13852 AIX EN PROVENCE	Delphine DEFRANCE Aurélie VEZINAT Amandine PENEY
BE acoustique	JOURDAN 57 bis boulevard des Arceaux 34000 Montpellier	Gui JOURDAN

Les acteurs du projet

ENTREPRISES		
LOTS	Entreprise	Représenté par
LOT 01 – Gros-Œuvre Et Aménagement Extérieurs	Travaux du Midi 111 avenue de la Jarre 13009 MARSEILLE	F. PRADES Amandine GALATOLA Francois GALATOLA Vincent PONS Robert SARTORELLI
	13	
LOT 02 – Étanchéité	SMED Étanchéité 21 avenue docteur Heckel 13011 MARSEILLE	J GUIENNE Directeur A CRESTELO Bureau d'étude
	13	
LOT 03 – Menuiserie Extérieurs Aluminium, Métallerie, Serrurerie	SMAB 170 Impasse Bel Air 84300 LES TAILLADES	Sébastien Guinon Stéphane Sabourdy
	84	
LOT 04 –Murs à ossature bois et Menuiserie Extérieure Bois	TRIANGLE 81 avenue des Alumines ZI AVON 13120 GARDANNE	GILLOT Arnaud Le secrétariat Lionel Menetrier
	13	

LOT 05 – Menuiseries intérieures bois et mobilier	MENUISERIE DU PHARO 310 traverse de la Bourgade 13400 AUBAGNE	Henry BRANCATO
	13	
LOT 06 – Cloisons, traitement acoustique et peinture	MASSIBAT 175B avenue du col de l'ange 13420 GEMENOS	Vincent DRUINOT Grégory OLIVIER
	13	
LOT 07 – Revêtements de sols souples, carrelages et faïences	2SRI Avenue du souvenir français 83330 LE BEAUSSET SPTB Martigues 16 Rue Louis Lépine Ecopolis Sud 13500 MARTIGUE	Patrick DU CREST Marina GOMEZ Franck NOGUES
	13	
LOT 08 – Ascenseur	KONÉ 6 Boulevard Gueidon 13013 MARSEILLE	Felix KERN Gregory BOTTI
	13	

Les acteurs du projet

LOTS	Entreprise	Représenté par
Lot 09 – Chauffage, ventilation, plomberie et sanitaires	CLIMATECH ZI Delta Industrie 57 Montée de St-Menet 13011 MARSEILLE	Gildas GUENEGAN Directeur région Julien GARNER Chargé d'affaire Karl VAUCLIN Directeur Sylvain LAPORTE Chargé d'affaire
	13	
Lot 10 – Electricité, CFO/CFA et SSI	AMPERIS 9 rue Gaston Castel 13016 MARSEILLE	Laurent DE-NARDO Responsable d'affaire Philippe GONZALES Directeur de pôle
	13	
Lot 11 – Terrassements et dépollution	BUESA Agence Rhône Alpes 2 Avenue de l'Aspre ZI de l'Aspre 30150 ROQUEMAURE	Fabrice DUPONT Maximilien FANFANI
	30	
Lot 12 – Fondations spéciales	FRANKI FONDATION 9 rue de Copenhague 13127 VITROLLES	Philippe BAGNIS Jérôme HERVO Guy DE LA CHAPELLE
	13	

Le projet au travers des thèmes BDM

GESTION DE PROJET



SOCIAL ET ECONOMIE



MATERIAUX



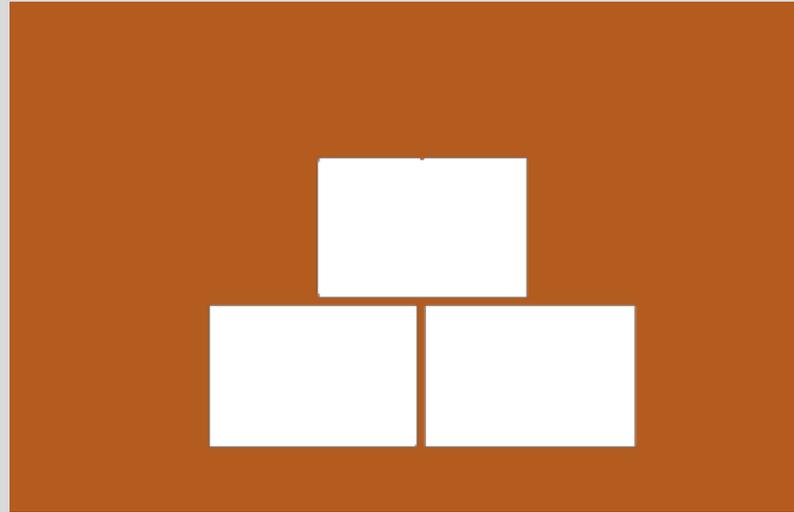
ENERGIE



EAU



CONFORT ET SANTE



MATERIAUX et ENVELOPPE

Matériaux

R ($\text{m}^2 \cdot \text{K}/\text{W}$) **U** ($\text{W}/\text{m}^2 \cdot \text{K}$)

MURS EXTERIEURS

RDC et R+1 =
Double mur en béton Isolation intégrée Knauf
therm B2i Rc 14 cm R=4,55

4,55

0,22

R+2 et R+3 =
Murs ossature bois avec isolation en laine minérale
avec liant végétal Ecosse Naturoll 14 cm
ITE pour les SHED Siniat Unimat façade 15 cm R=4,8

4,2

0,25

TOITURE

Dalle béton
Effigreen Duo PU 12 cm

5,45

0,17

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

- Production du béton in situ par LafargeHolcim Ciments /
- limitation du trafic
- Béton bas carbone initialement prévu que pour les planchers et dalles et finalement employé également pour les élévations et les éléments préfabriqués sur place comme les poutres.
- Réduction en CO2 de 60%
- Recyclage des eaux de lavage

	Volume m3	Formulation Béton			*CCTP	*Conformité CCTP - Formule Béton CEM III/B 42,5 N LH/SR PM
		Ciment Type CEM I	CEM III/B 42,5 N LH/SR PM	Réduction des émission de CO2		
Béton de plancher et préfabrication : C30/37 XC1	1500	490140	197310	60%	>20%	✓
Béton de Voile : C30/37 XS1	1100	361108	143033			✓
Béton de fondation : C35/45 XS3	300	90357	35025			✓
Béton pour la réalisation des poutres : C40/50 XC1	200	64044	24696			✓
Bilan	3100	1005649	400064			✓

* le CCTP impose une réduction des émission de CO2 >20% par rapport à une formule traditionnelle (Type CEM I)



Matériaux : Béton bas carbone

Nécessité au début du chantier de chauffer les éléments préfabriqués en béton bas carbone pour ramener leur temps de séchage à un temps « normal »,

Difficulté résolue rapidement avec la mise au point de la formulation du béton !



Matériaux : Le béton bas carbone

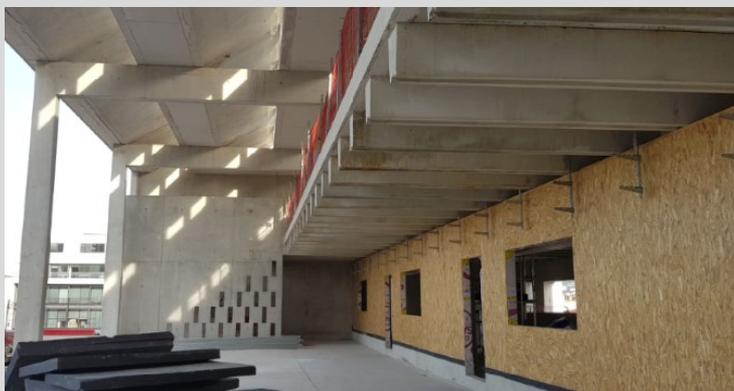
le béton est resté brut sans traitement



Matériaux : Le bois

Emploi de bois pour :

- *Les murs extérieurs (bardage + ossature) donnant sur cours et coursives des R+2 et R+3 - emploi de bois local = mélèze / Bois des Alpes*



Matériaux : Le bois

- *Menuiseries extérieures des R+2 et R+3 donnant sur cours et coursives en provenance de forêts éco certifiées*
- *Autres menuiseries extérieures en aluminium*



Matériaux : Le bois

Emploi de bois pour :

- *Le mobilier intérieurs mélèze en provenance d'Europe de forets eco certifiées*
- *Fournisseur de bois Tilly*



Matériaux : Le bois

Emploi de bois pour :

Les faux plafonds et panneaux acoustiques en dalles Shiluvit en pin massif en provenance de forêts certifiées PEFC + vernis et teintés à base d'eau.

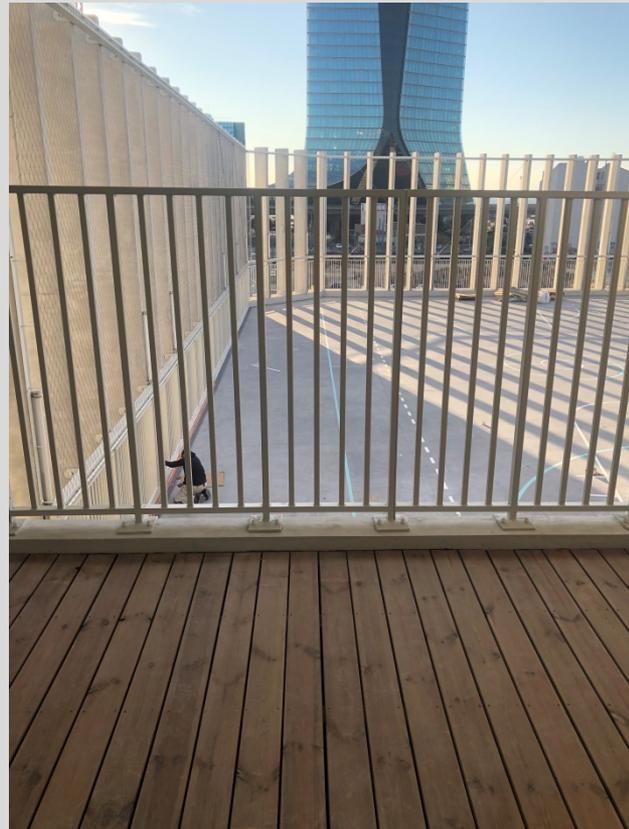


Matériaux : Le bois

Emploi de bois pour :

La terrasse de la bibliothèque élémentaire au R+3.

Pin en provenance de forêts éco certifiées PEFC



Matériaux : Isolant avec liant écosé

Murs extérieurs en bois

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.

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

PERFORMANCE

Conductivité Thermique

Lambda (λ) : 0,032 W/(m.K)

Résistance au feu

Classification : Euroclasse A1

Acermi

02/016/154
disponible sur www.knaufinsulation.fr



Murs intérieurs

Murs intérieurs



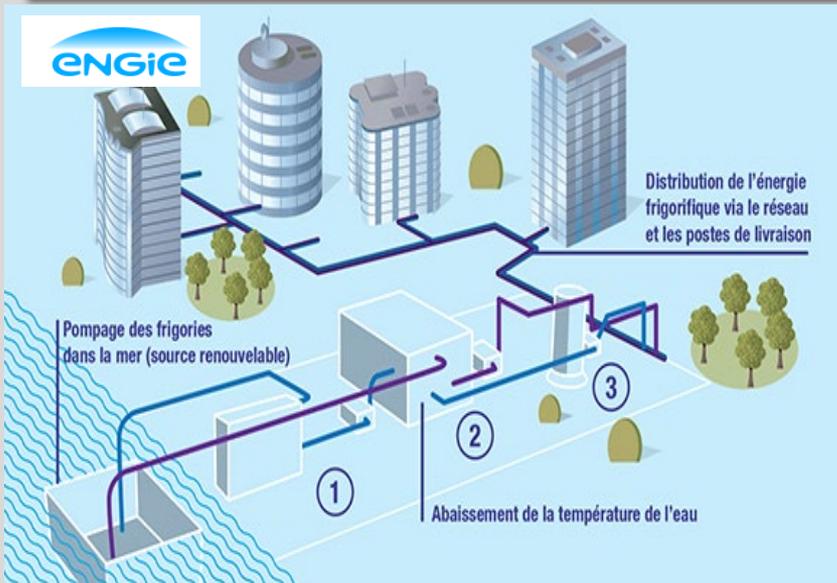
Matériaux : Les sols

Mise en œuvre de Linoleum Marmoleum Forbo au sol + colles avec des eco labels , dans toutes les pièces excepté les sanitaires, la cuisine et des locaux techniques.





Raccordement à 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 = régulation prédictive

REFROIDISSEMENT



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

ECLAIRAGE



Eclairage LED
 Puissance moyenne installée de 5,84 W/m² < 7W/mW/m²
 Détecteur de présence + interrupteur de commande pour arrêt forcé
 Raccordement sur la GTB

VENTILATION



- 4 VMC Double-flux avec échangeur rotatif CIAT
- 4 VMC Simple-flux
- Commande débit fixe + horloge

ECS



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

PRODUCTION D'ENERGIE



- sans

• L'éclairage

Energie

- Eclairage sur détecteur de luminosité dans toutes les classes / gradation
- Détecteurs de présence dans les escaliers et les circulations



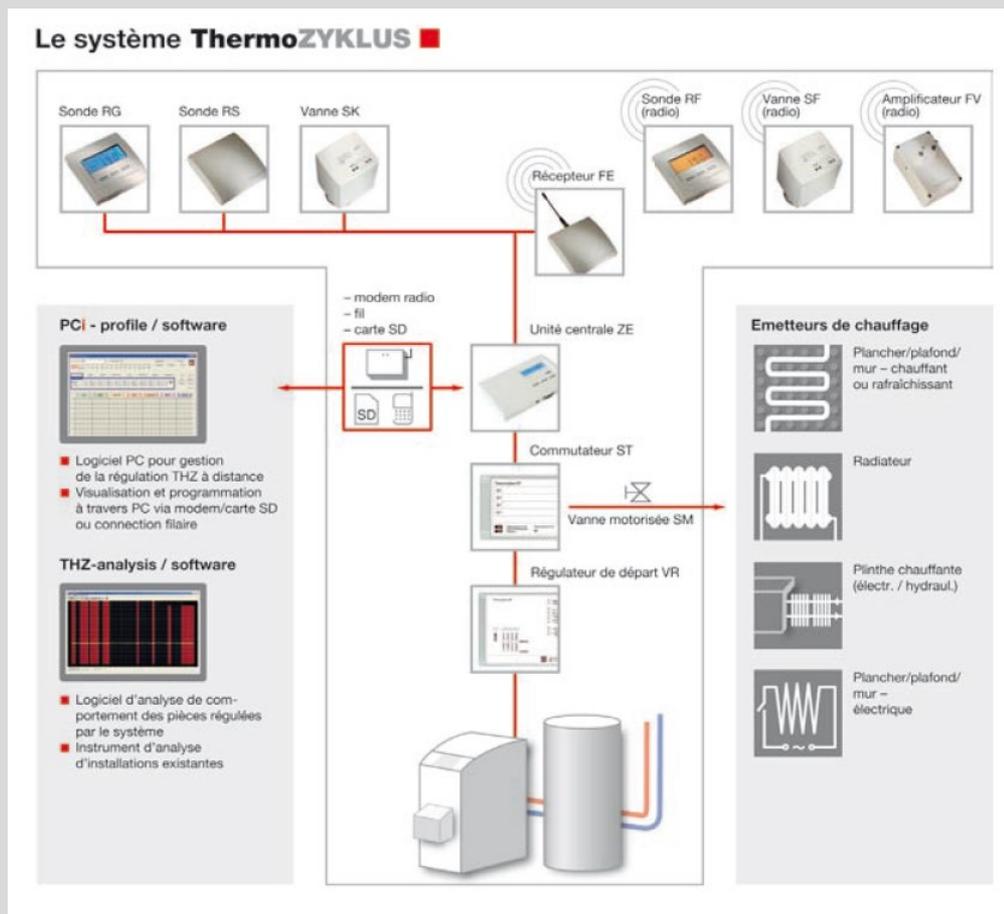
Energie

- Plancher chauffant



• La régulation

Energie



Vannes de régulation installées dans les classes



Boitier borgne installé dans les classes

Energie

• Les systèmes de comptage



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

Report
d'alarme
GS



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

Report
d'alarme



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

GTB -
Supervision

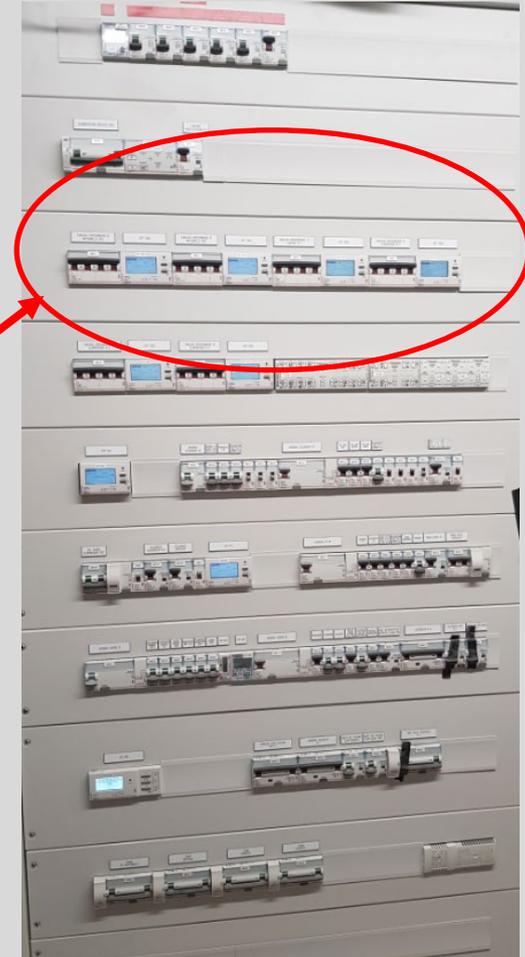
Energie



Comptage kWh sur départs eau chaude chauffage dans sous sol



Comptage kWh / usages





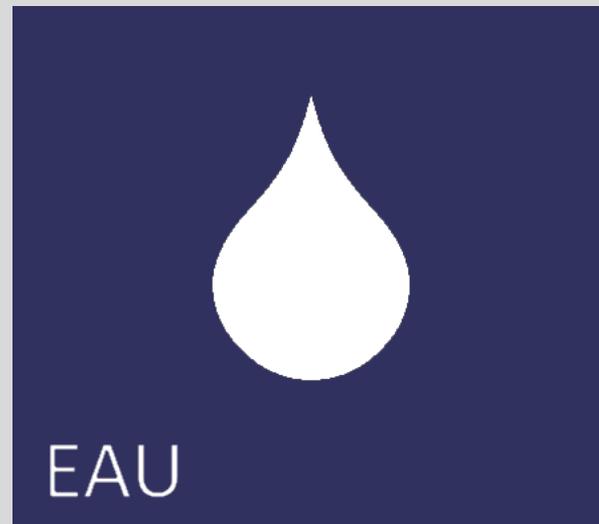
Niveau visé et atteint E3 C1

Phase conception / calculs Elithis avec données disponibles :

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

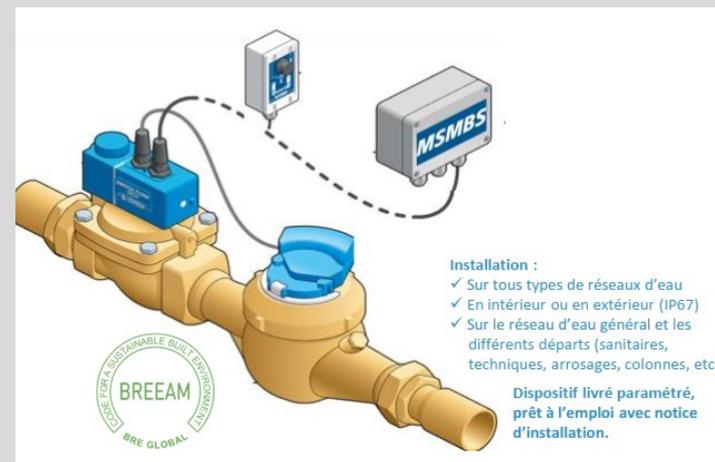
Phase réalisation/ calculs refaits par H3C avec données réactualisées :

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



- 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 a **temporisation mécanique**
- Les mécanismes de WC seront du type « silencieux », qualité N.F 1, a double débit.
- **Détecteurs de fuites d'eau** installés après les compteurs - switch Flow d'Hydrellis
- **Plantations adaptées au climat** (jasmin ,clématite, chèvrefeuille, érable de Montpellier, Murier platane stérile)

Eau





CONFORT ET SANTE

Confort et santé

Les protections solaires : Brises soleil orientables sur les menuiseries



Confort et santé

Les protections solaires : Grands débords de toitures



Photo prise soleil couchant / novembre

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 règlementaire.
- 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 $30W/m^2$) dans l'ensemble des pièces (hors pièces humides).



Confort et santé

- Traitement acoustique par panneaux Rockfon Mono Acoustique préservant l'accès à l'inertie du béton
- Caisson bois + laine de roche rockshed de Rockfon



Confort et santé

Un éclairage naturel de toutes les salles / Construction de SHED en toiture



Confort et santé

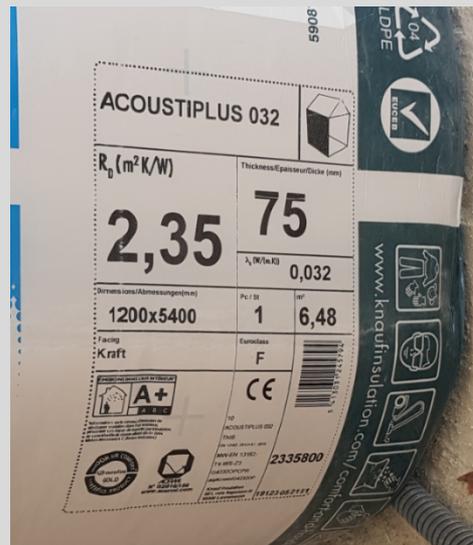
Du mobilier pensé pour les enfants et adapté à leur taille



Santé / Qualité de l'air intérieur

Les produits de construction et de revêtement de mur ou de sol et des peintures et vernis matériaux, sont **étiquetés A** au minimum, au sens de l'arrêté du 19 avril 2011.
Les peintures et colles répondent majoritairement à un des **Ecolabel européen**

Mobilier du R+2 et R+3 laissé brut non vernis



Chronologie du chantier

EUROMÉDITERRANÉE
Établissement Public d'Aménagement

CITÉ DE LA MÉDITERRANÉE
DÉMARRAGE DES TRAVAUX : NOVEMBRE 2018
DURÉE DES TRAVAUX : 21 MOIS

**CONSTRUCTION DU NOUVEAU GROUPE SCOLAIRE RUFFI
RUE URBAIN V**

bâtiment engagé dans la démarche **bdm**
Édifices Durables Méditerranéens

EUROMÉDITERRANÉE
Établissement Public d'Aménagement

TAUTEM + **bmc2**
ARCHITECTURE

Elithis Ingénierie
Ingénierie des Projets

Alpha - i & co
Urbanisme et Aménagement

MÂÎTRISE D'OUVRAGE : EPA EUROMÉDITERRANÉE
79 Boulevard de Dunkerque - Cdx 70443 13235 MARSEILLE Cedex 02
TEL. 04 91 14 45 00

MÂÎTRISE D'OEUVRE : TAUTEM ARCHITECTURE + BMC2
14 boulevard Gambetta - 30000 NIMES
TEL. 04 66 21 13 49

BUREAU D'ETUDE : ELITHIS INGÉNIERIE
113 rue de la République - 13002 Marseille
TEL. 04 91 17 90 43

OPC : ALPHA-I&CO
57 avenue de Nice - 13120 Gardanne
TEL. 04 42 51 31 30

MÂÎTRISE D'OUVRAGE EUROMÉDITERRANÉE
Établissement Public d'Aménagement
L'Astrolabe - 79, boulevard de Dunkerque
CS 70443 - 13235 Marseille Cedex 02
WWW.EUROMEDITERRANEE.FR

En partenariat avec :

VILLE DE MARSEILLE
www.marseille.fr

**PARCE QUE LA V3E
FAIT LA VILLE.**

Chronologie du chantier



Il a été évacué hors site
5 227,04 tonnes de
matériaux non inertes
dont 134.54 tonnes à SITA
Bellegarde.
le reste sur le site SNECT
à Aix en Provence.

Terrain
avant
travaux

Chronologie du chantier



Janvier 2019

Terrassement

Chronologie du chantier



Réalisation de
fondation sur
pieux « Franky
star »,

100 pieux

Fondations

Chronologie du chantier



Elévation
RDC

Chronologie du chantier



Elévation
R+1

Chronologie du chantier



Elévations
R+2 et R+3

Chronologie du chantier



Elévations
R+2 et R+3

Chronologie du chantier



Janvier 2020

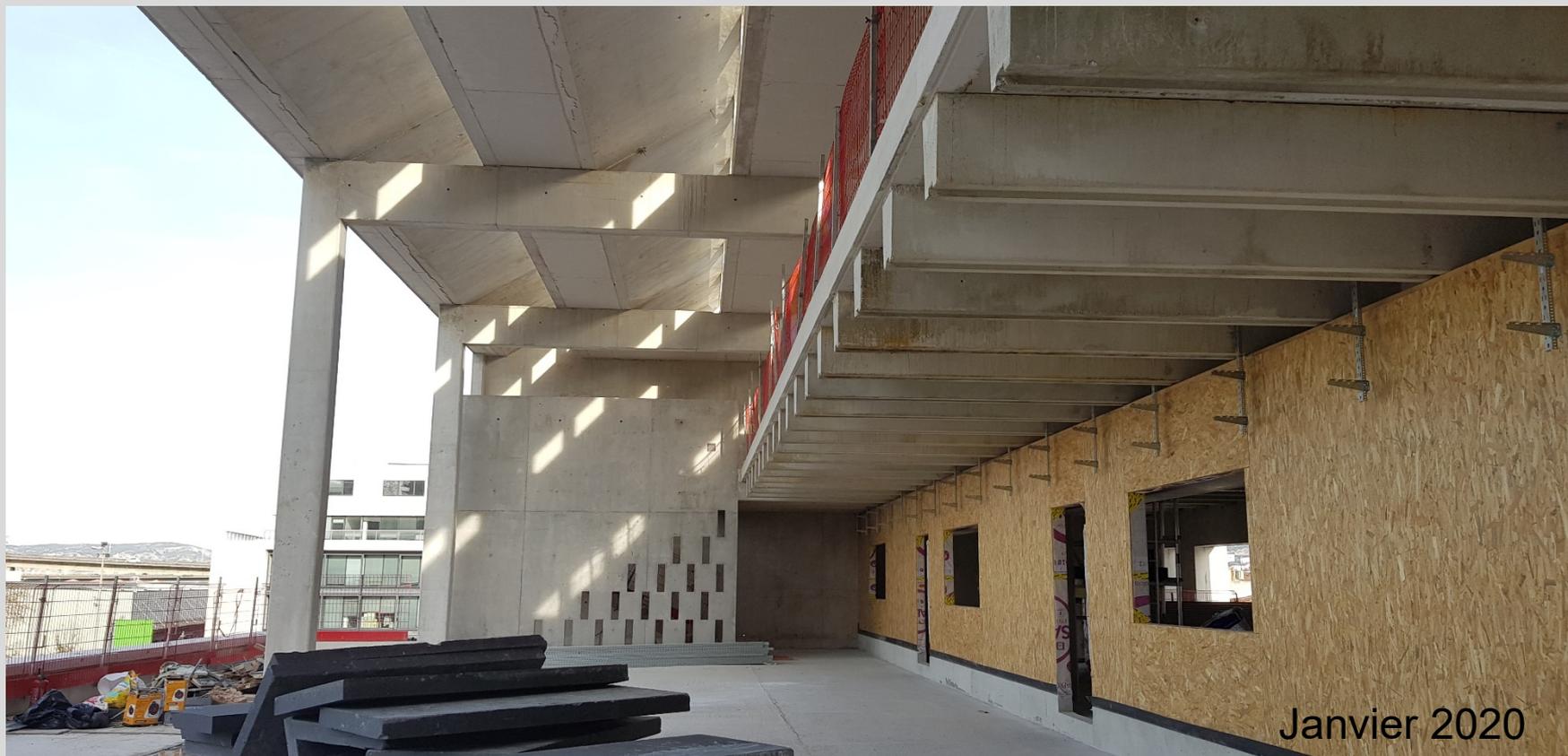
Elévations
R+2 et R+3

Chronologie du chantier



Création
cours R+2

Chronologie du chantier



Construction
bois

Chronologie du chantier



Juin 2020

Construction
bois

Chronologie du chantier



Juillet 2020

Construction
bois

Chronologie du chantier



Murs
extérieurs

Etanchéité à l'air de l'enveloppe

Tests intermédiaires

Classe RDC	Valeurs
$Q_{4 \text{ Pa-surf}} \text{ (m}^3\text{/(h.m}^2\text{))}$	4,58
$n_{50} \text{ (h}^{-1}\text{)}$	8,02

Classe R+2	Valeurs
$Q_{4 \text{ Pa-surf}} \text{ (m}^3\text{/(h.m}^2\text{))}$	5,44
$n_{50} \text{ (h}^{-1}\text{)}$	8,62

Tests finaux / 7 zones testées = bâtiment en entier

Valeur finale = $Q_4 = 1,29 \text{ m}^3\text{/h.m}^2$



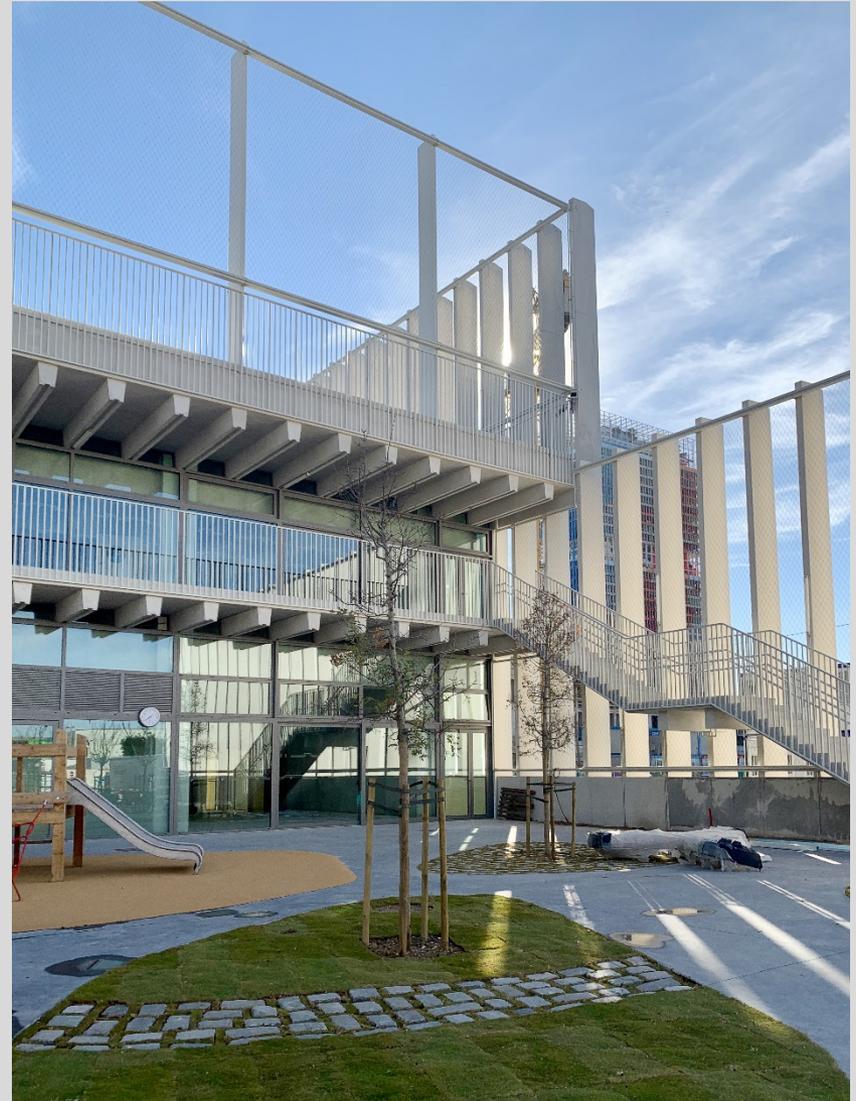
Etanchéité
à l'air

Chantier terminé

Chantier terminé



Chantier terminé



Chantier terminé



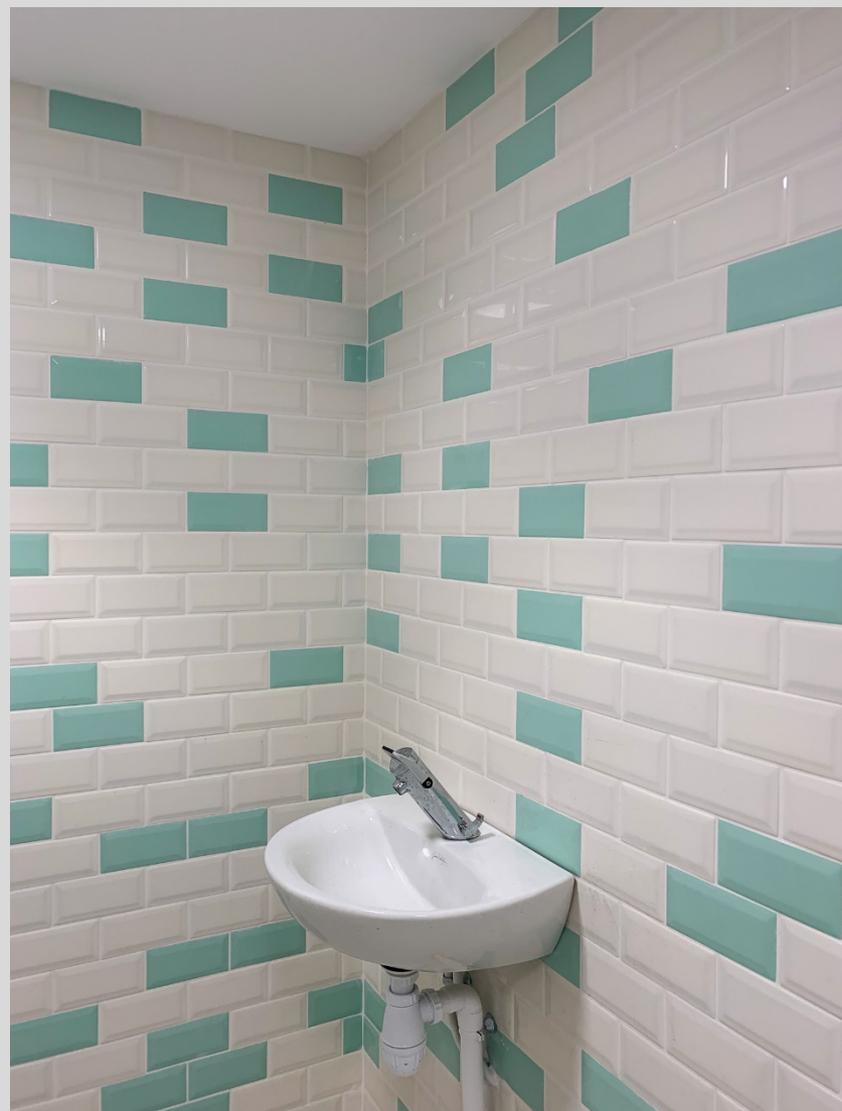
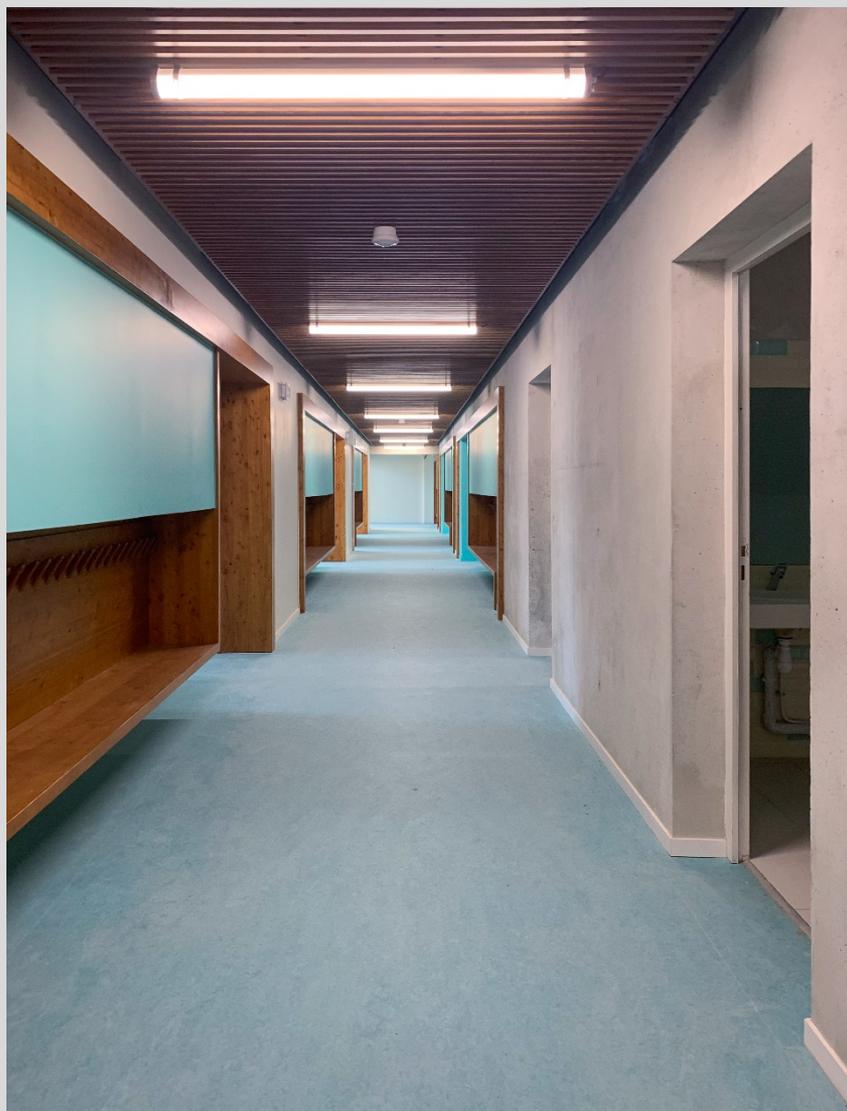
Chantier terminé



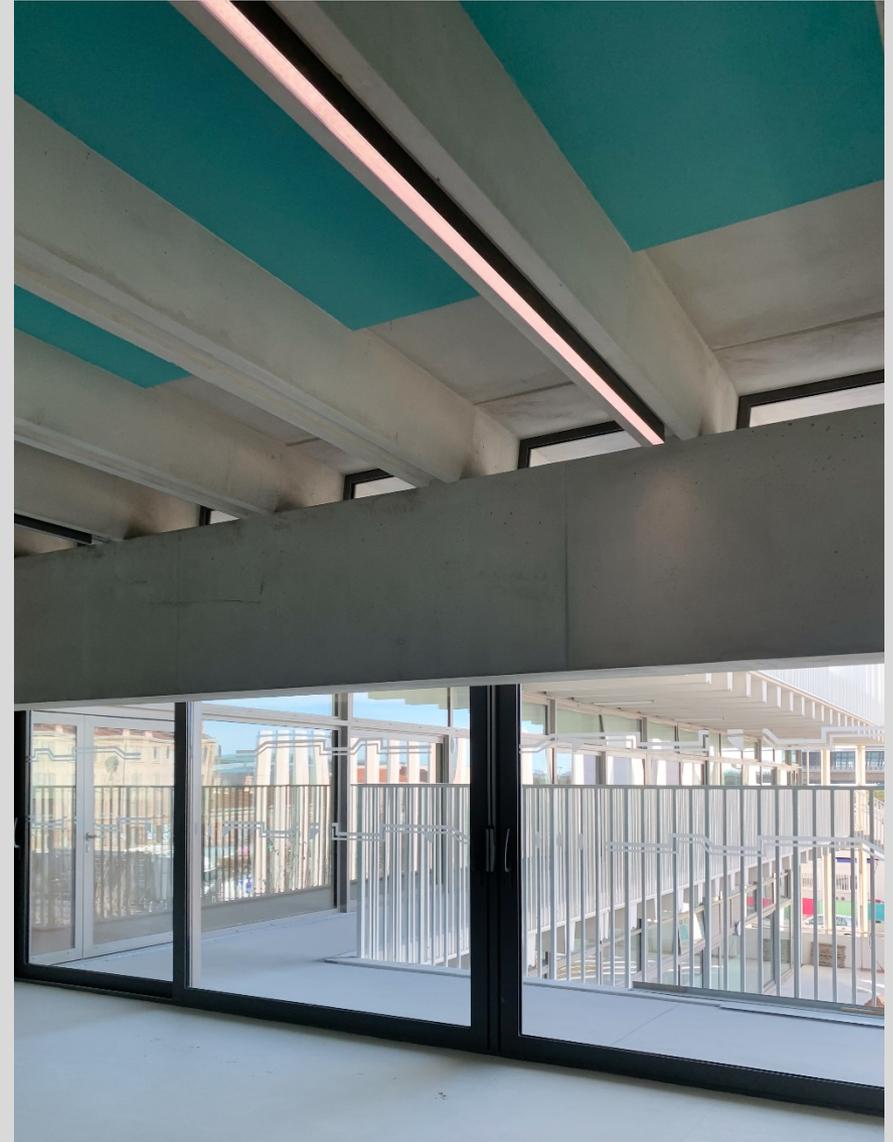
Chantier terminé



Chantier terminé



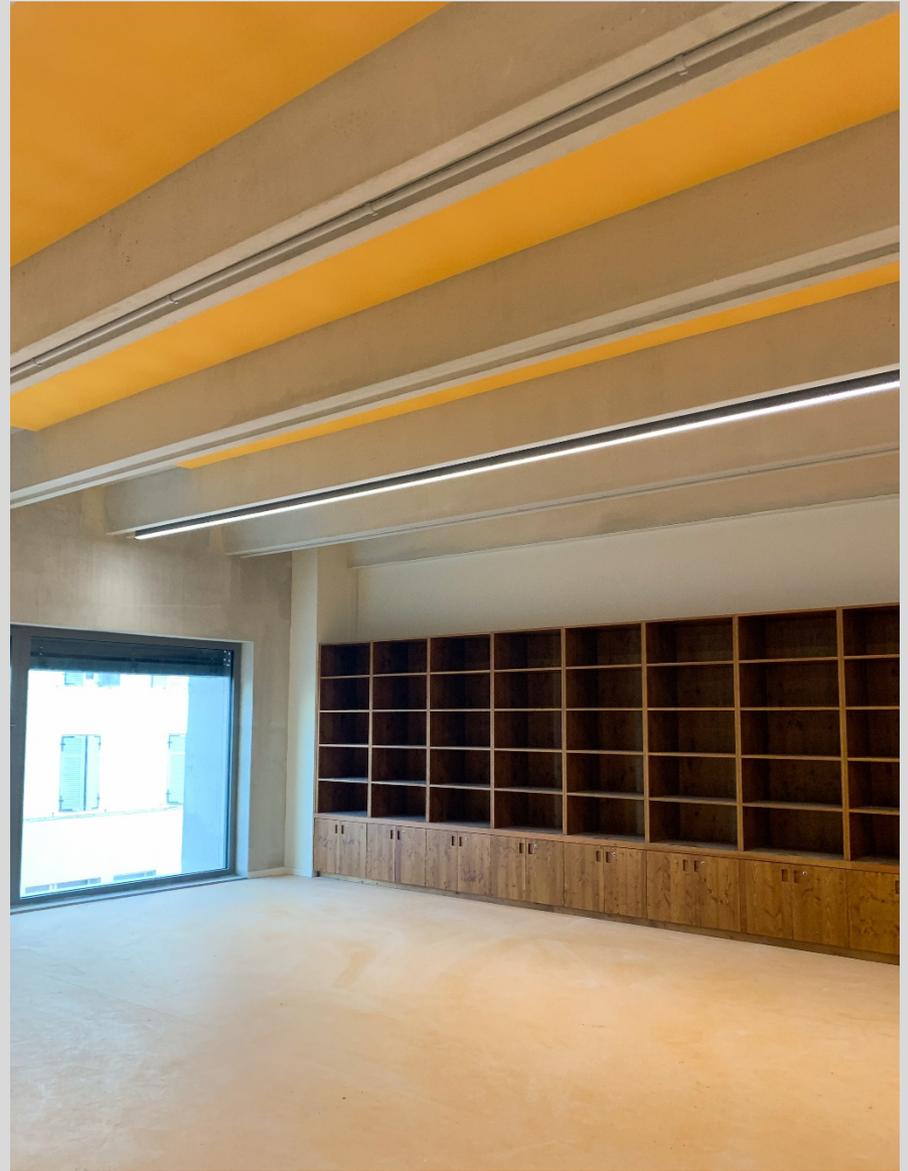
Chantier terminé



Chantier terminé



Chantier terminé



Chantier terminé



Chantier terminé



Intelligence de chantier



**Plus de 20 visites de
chantier propre par les BET
Développement Durable**

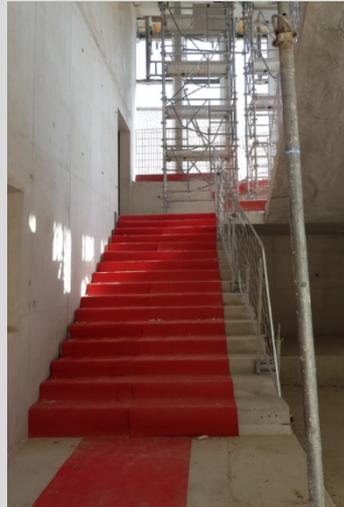
Chantier à faibles nuisances
LIVRET D'ACCUEIL DES COMPAGNONS



Version 0
Janvier 2019

Groupe scolaire RUFFI - Marseille

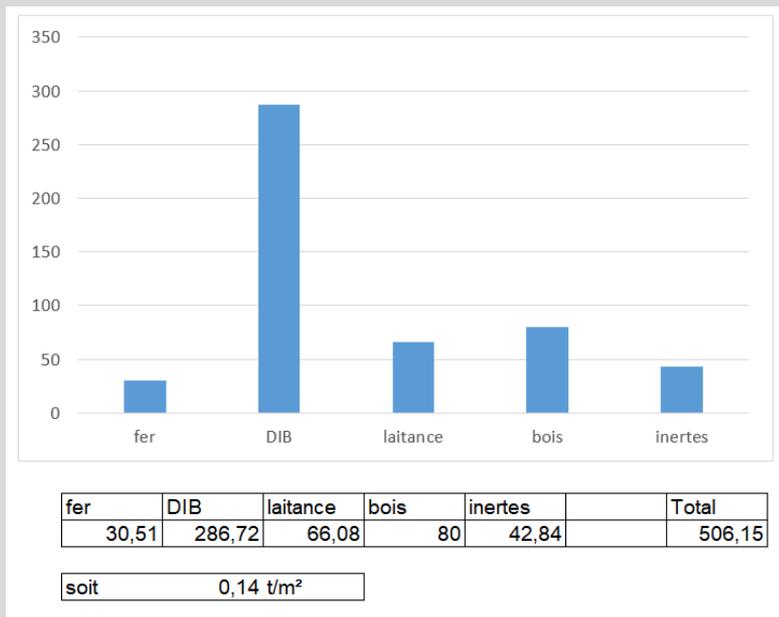
Intelligence de chantier



Intelligence de chantier



Les Déchets



Type de déchet	Destinataire final	Taux de valorisation (%)
Ferraille	GDE MARSEILLE	100
Déchets en mélange	PLATEFORME DES AYGALADES	70 ou 85 %
Laitance	PLATEFORME DES AYGALADES	100%
Bois	PLATEFORME DES AYGALADES	100%
Inertes	PLATEFORME DES AYGALADES	100%

Consommation

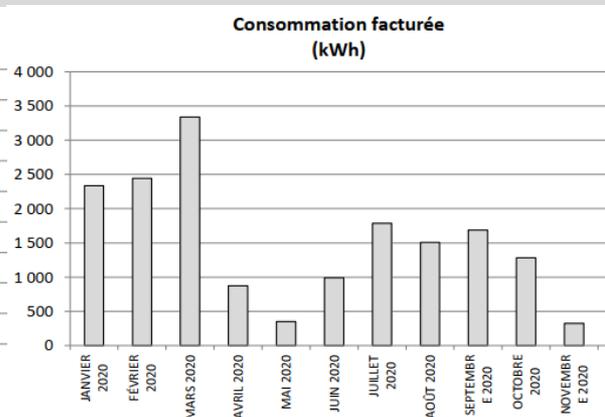
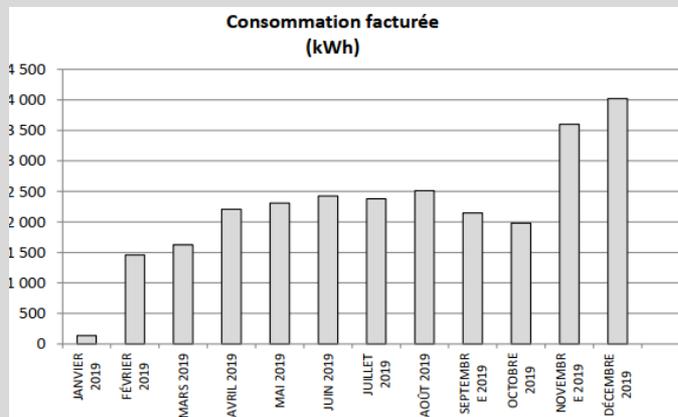
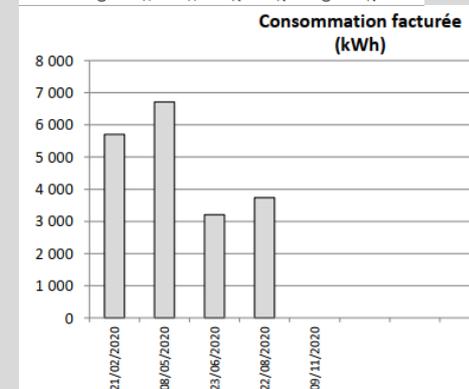
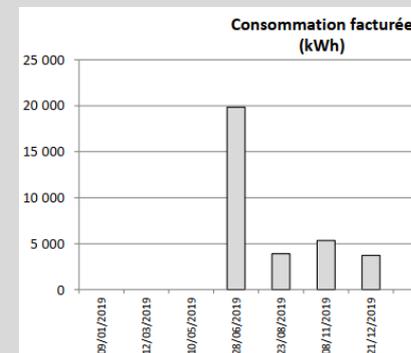
Eau du 1/1/2019 au 1/12/2020	1 767 m ³	475 l/m ² Shab (3720 m ²)
• Fabrication de béton	1 100 m ³	295 l / m ² Shab
• Base de vie	140 m ³	37 l / m ² shab
• Consommation chantier (nettoyage ...)	487 m ³	131 l / m ² shab

Montage d'horloges pour la
distribution de l'eau



Consommation

Électricité	96 492 kWh	26 kWh/ m ² shab
Tarif jaune chantier Du 01-19 au 12-19 Du 01-20 au 11-20	26 787 kWh 16 918 kWh	7,2 kWh/m ² Shab 4,5 kWh/m ² shab
Tarif bleu Base de vie Du 01-19 au 12-19 Du 02-20 au 11-20	32 851 kWh 19 936 kWh	8,83 kWh/m ² shab 5,35 kWh/m ² shab



Montage d'horloges pour la distribution de l'électricité

SOCIAL ET ECONOMIE



Social et économie

27 personnes sont intervenues dans le cadre de la clause sociale

- Tous des hommes
- 13 d'entre elles domiciliées dans le 1^{ier}, 2^{ième}, 3^{ième}, 14^{ième} et 15^{ième} arrondissements de Marseille

Marché	Entreprise	Total heures prévues	Total heures réalisées	Observations clause sociale
LOT 01 GROS OEUVRE	TRAVAUX DU MIDI	2711	4117,5	Six Personnes dont 4 qui ont effectuées une POEI (Préparation Opérationnelle à l'Emploi individuelle) suivi d'un contrat de travail sur d'autre chantier Et 2 personnes en intérim d'insertion
LOT 02 ETANCHEITE	SMED ETANCHEITE SARL	116	143,5	Une personne en intérim
LOT 03 MENUISERIE EXT SERRURERIE	SMAB SERRURERIE MENUISERIE ALUMINIUM BOUISSE	903	903,33	Une personne en intérim
LOT 04 MENUISERIE ext BOIS murs ossatures bois	SCOP TRIANGLE	83	83	Une personne en intérim puis en contrat pro
LOT 05 MENUISERIE INT	MENUISERIE DU PHARO AGENCEMENT EURL	440	877	Une personne en CDI
LOT 06 CLOISONS PEINTURE traitements acoustiques	MASSIBAT GEMENOS	215	271,5	Trois personnes en intérim
LOT 07 REVÊTEMENTS SOLS	2SRI	229	337	9 personnes en intérim d'insertion
LOT 08 ASCENSEURS	KONE	0		
LOT 09 PLOMBERIE CVC	CLIMATECH	797 exo objectif 370	375,35	Une personne en contrat pro
LOT 10 ELEC CFO CFA SSI	AMPERIS	573	963	2 personnes en intérim
LOT 11 TERRASSEMENT	BUESA	113	144	2 personnes en interim
LOT 12 FONDATIONS	FRANKI FONDATION	0		

Points forts du chantier

- Grande motivation de la maîtrise d'ouvrage de maintenir les objectifs environnementaux
- Implication de l'ensemble des acteurs et particulièrement de la maîtrise d'œuvre
- 95 réunions de chantier
- limitation du trafic du fait de la préfabrication des éléments bétons et du béton in situ

Points sensibles rencontrés

- Arrêt et ralentissement dus à la COVID 19
- Mise en œuvre des réseaux aérauliques

A suivre en fonctionnement

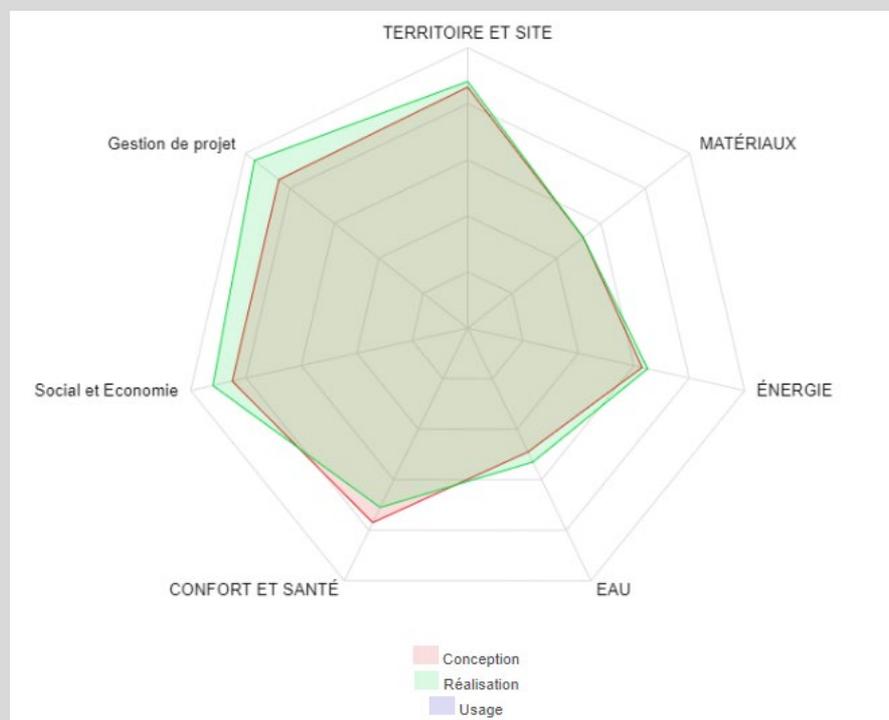
- Suivi des consommations énergétiques (dont auxiliaires de ventilation)
- Ressenti des confort (été, acoustique, ...)
- Prise en main des dispositifs passifs par le corps enseignant
- Vieillessement des matériaux (bois au R+2 et R+3)
- Aménagements paysagers
- Partage du lieu avec le CCAS

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
Volonté d'améliorer le projet en phase chantier*

Vue d'ensemble au regard de la Démarche BDM



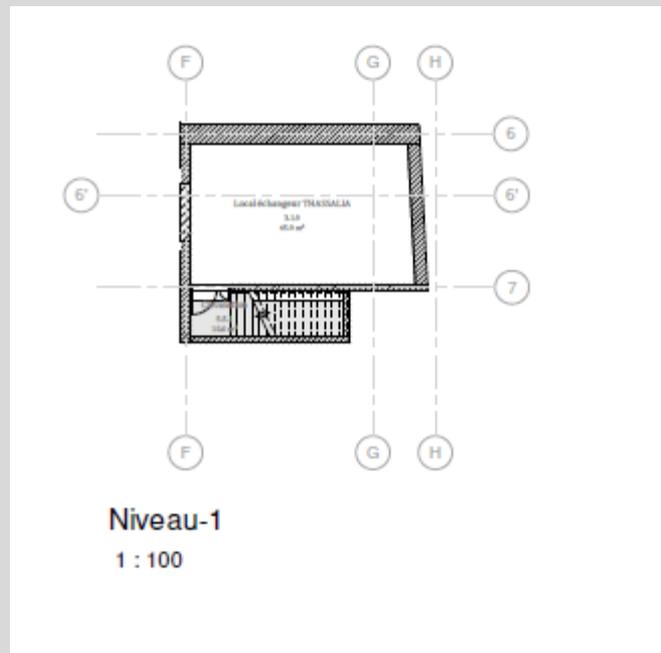
Le +:

- Piste cyclable
- Entreprises locales
- Chantier propre

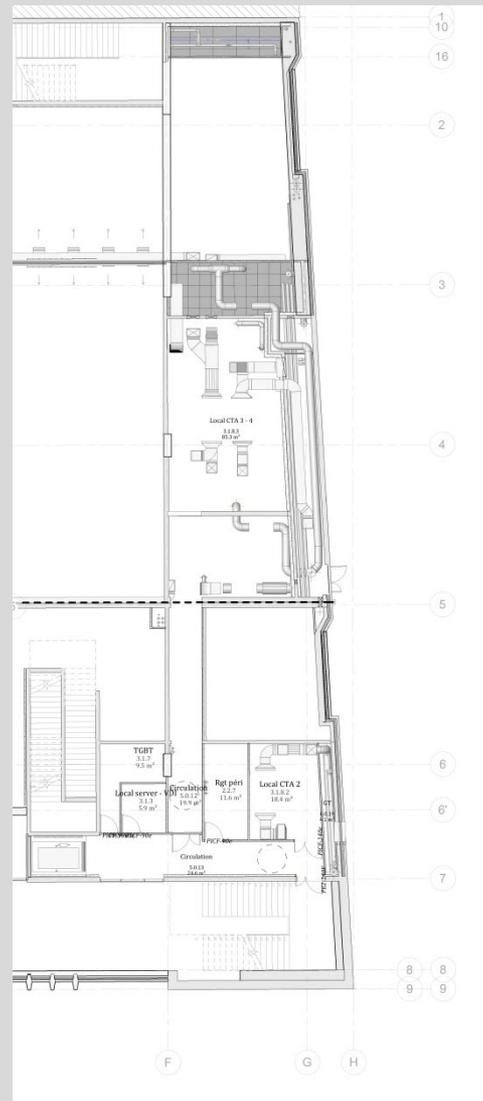
Points bonus/innovation à valider par la commission

- Pas la possibilité de valoriser le fait que tout le bâtiment est finalement réalisé en béton bas carbone
- Bâtiment test pilote pour la RE2020 au travers du Label E+C-

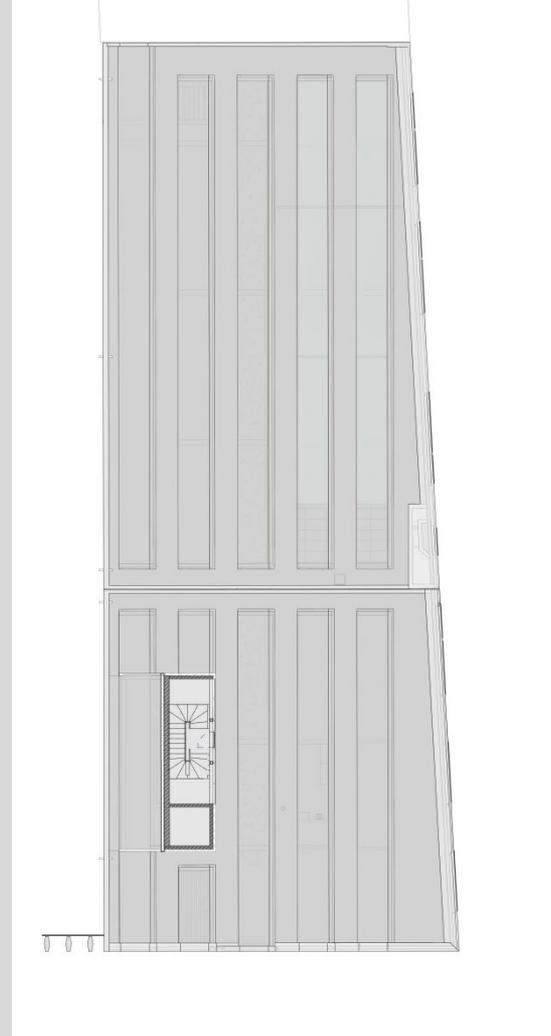
Plan de niveaux R-1



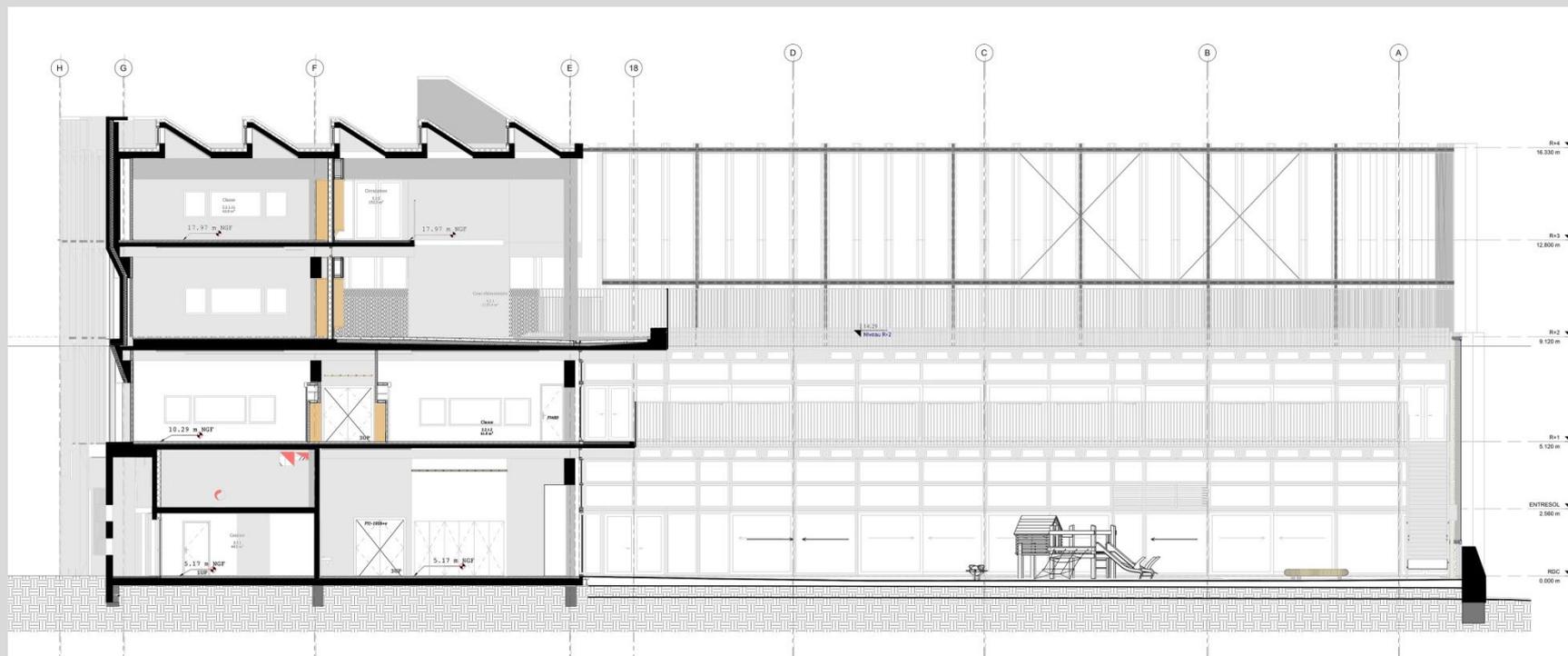
Plan de niveaux entre sol technique



Plan de niveaux Toitures

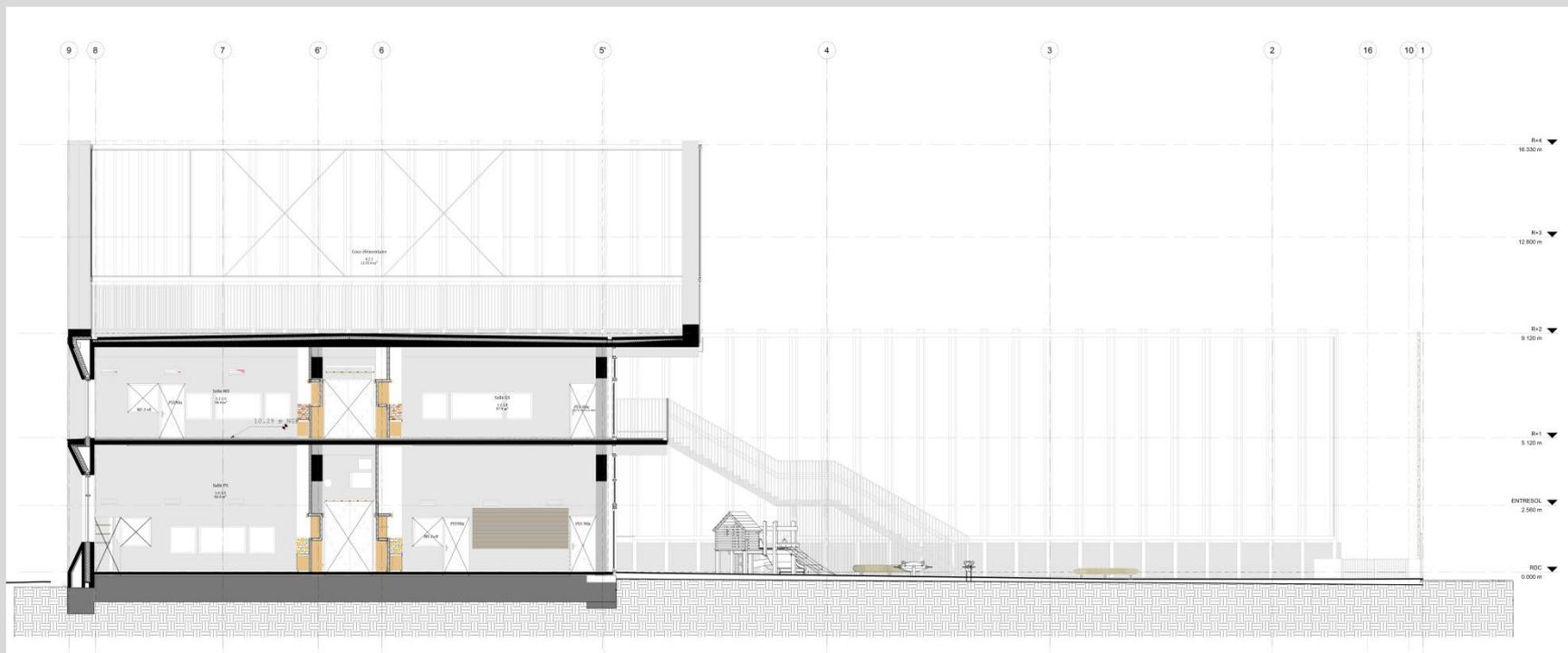


Coupes



Coupe sur l'école élémentaire

Coupes



Coupe transversale sur l' école Maternelle

Energie

SYNTHESE

Date d'utilisation de la base Inies : 12 septembre 2019



Groupe scolaire RUFFI

► *En cours*

Marseille (13)

Zone climatique : H3

SRT: 3832 m² - SDP: 3720 m² - Parcelle: 2 648 m²

Système constructif :

- Béton en majorité, MOB en partie
- Menuiseries aluminium en majorité, bois en partie
- PSE dans les parois béton

Equipements :

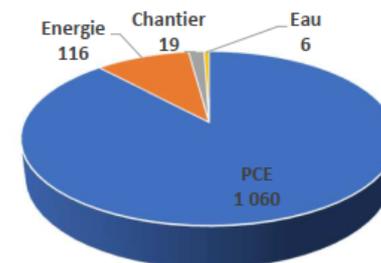
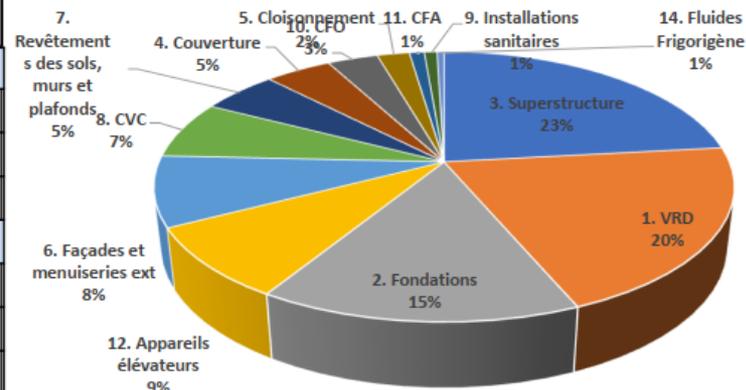
- Chauffage par RCU
- Plancher chauffant
- VMC double flux
- ECS décentralisée électrique

Complétude de l'étude ACV :

Modélisé	62 %
Informations insuffisantes	5 %
Inexistant Inies	33 %

Type de donnée environnementale

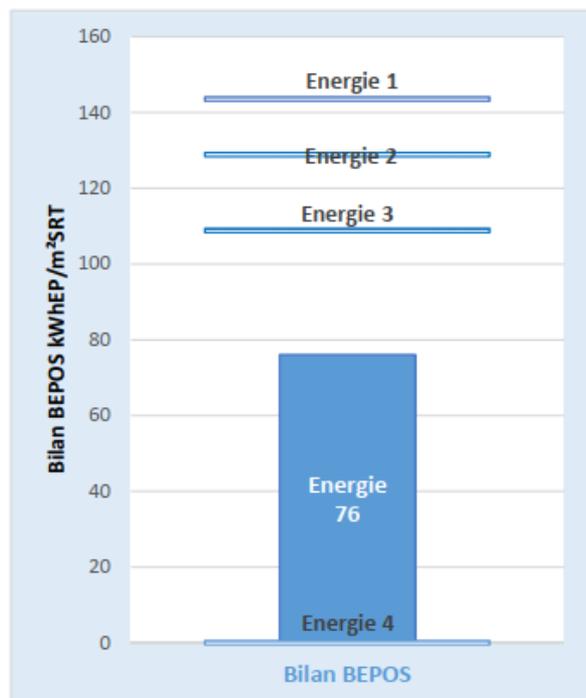
Individuelles	7 %
Collectives	16 %
Configurateur	8 %
MDEGD	70 %

Performance énergie : **ENERGIE 3**Performance carbone : **CARBONE 1**
E_{GES} : 1 189 kg eq. CO₂/m²_{SDP}

E_{GES} PCE : 1 047 kg eq. CO₂/m²_{SDP}


Energie

Performance énergétique :

ENERGIE 3



Performance environnementale :

CARBONE 1

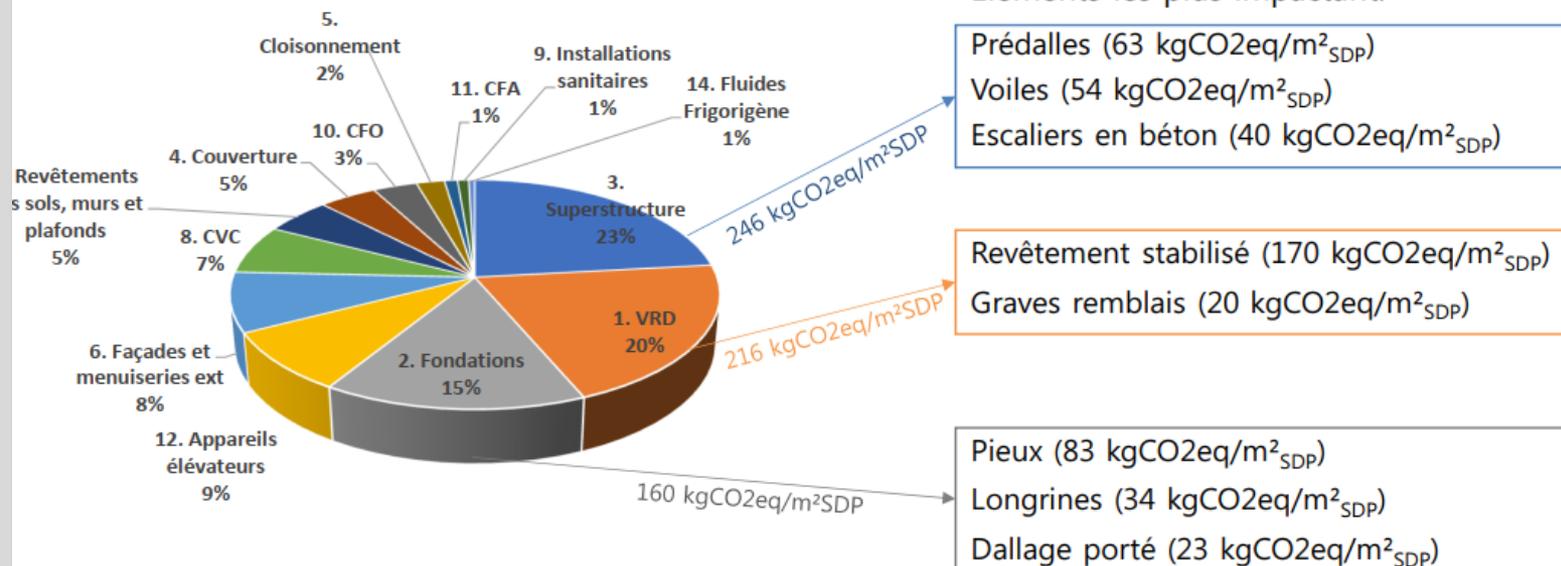


Le niveau Carbone 1 est atteint à 3 kgCO₂eq/m²SDP près sur l'indicateur EGES PCE.

Note : les deux indicateurs Eges et Eges PCE doivent être en dessous de la valeur cible pour le niveau soit validé.

RÉSULTATS

■ Répartition du potentiel de réchauffement climatique par lot (%)



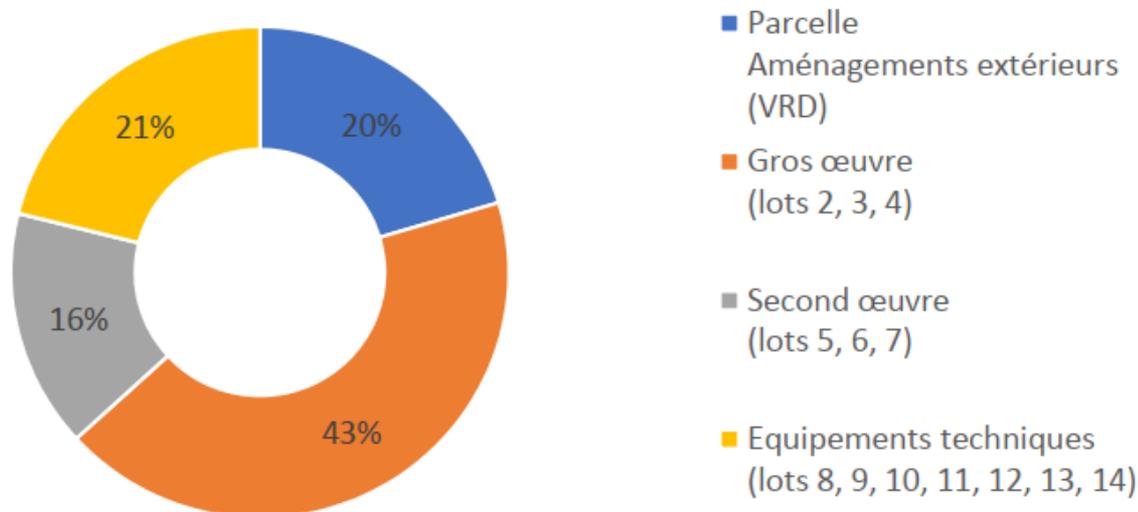
Le lot superstructure représente près d'un quart des impacts du contributeur PCE. Les éléments les plus impactant dans ce lot sont les prédalles et les escaliers saisis avec une donnée par défaut majorante. Aussi, les voiles en béton en quantité importante saisis avec le configurateur BETie représentent un fort impact.

Le lot VRD représente un cinquième des impacts. C'est notamment lié aux revêtements nécessaires au fonctionnement de l'établissement (graves de remblais et stabilisé).

Les fondations profondes représentent à elles seules 15% des impacts (pieux, longrines et dallage porté).

Ces trois lots représentent plus de la moitié des impacts environnementaux du contributeur PCE.

■ Répartition des impacts par macro-lots (%)



L'aménagement de la parcelle représente 20% des émissions totales des PCE, avec une imperméabilisation des surfaces extérieures importantes.

Le gros œuvre représente 43% des émissions, pour seulement 3 lots travaux.

Le second œuvre utilise en majorité des données individuelles ou collectives ce qui permet de maîtriser l'impact de ces lots.

Les équipements techniques saisis en méthode détaillée présentent un impact moins importants que s'ils étaient saisis en méthode forfaitaire. Le lot CVC a un taux de complétude assez faible (autour de 50%), la fiabilité de son impact environnemental peut donc être remise en question. En revanche les lots CFO et CFA ont un taux de complétude de 75% et sont donc plus fiables. Le lot CFO saisi de manière détaillée permet d'éviter 80 kgCO₂eq/m²SDP comparé à la saisie forfaitaire. En revanche, entre les deux méthodes le lot CFA a un impact similaire.