

Commission d'évaluation : Réalisation du 26/03/2025

# Groupe scolaire Les Fabriques



**Maître d'Ouvrage**

**Architectes**

**BE Techniques**

**AMO**



**BRENAC &  
GONZALEZ &  
associés**

Alto ing. / A.C.V /  
Bollinger+Grhomann / AGS  
/ Envisol / MOZ paysage /  
F Bourgon

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 Littorale et répondre aux besoins des nouveaux habitants venant s'installer dans le périmètre, Euroméditerranée assure la Maîtrise d'Ouvrage du projet de **construction d'un nouveau groupe scolaire « Les fabriques » de 17 classes** regroupant à la fois une école maternelle et une école élémentaire, dans le 15<sup>ème</sup> arrondissement de Marseille.
- Euroméditerranée a également pour objectif de développer un modèle de ville durable méditerranéenne;

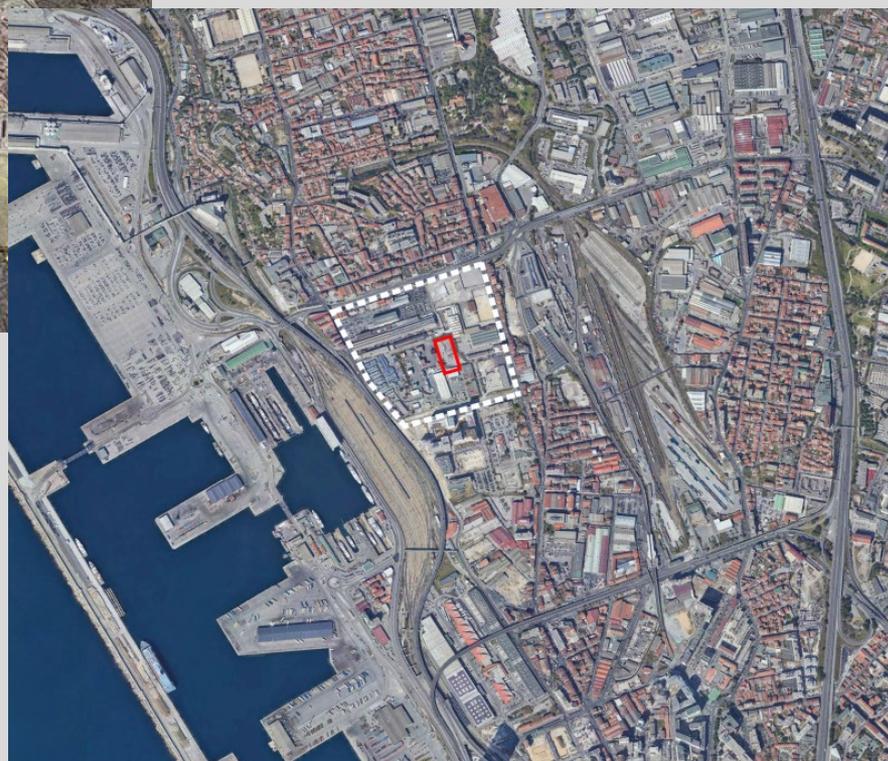


# Enjeux Durables du projet



- Bio climatisme
- Résilient vis-à-vis du réchauffement climatique
- Econome en énergie
- Emploi d'ENR
- Confortable (été, vue, lumière...)

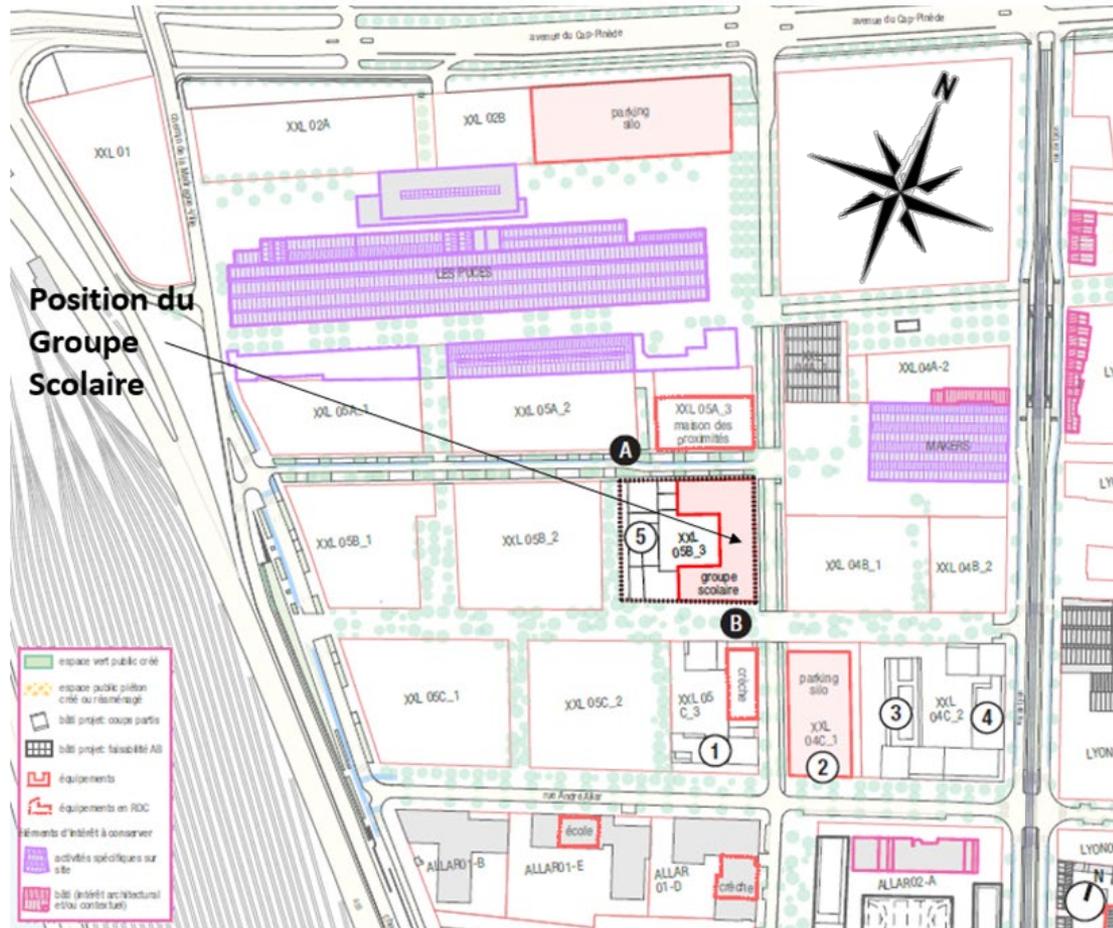
# Le projet dans son territoire



# Le projet dans son territoire

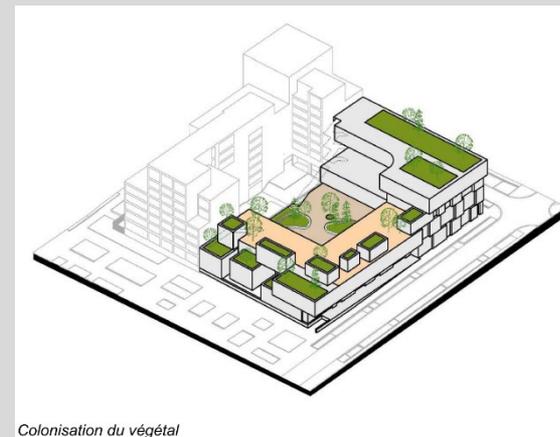
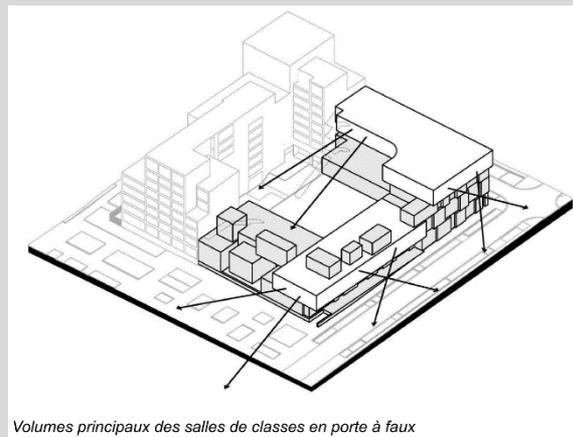
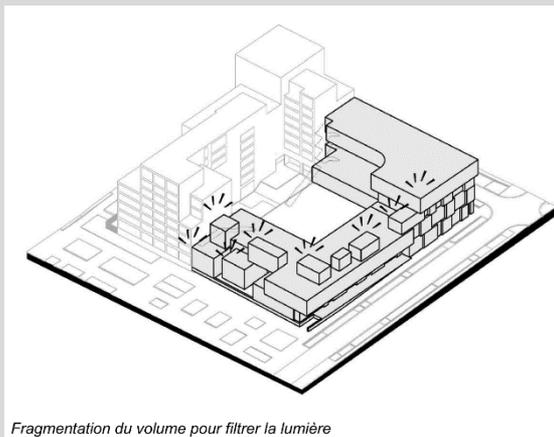
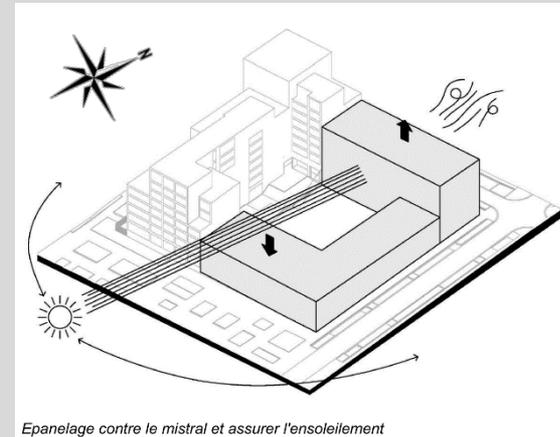
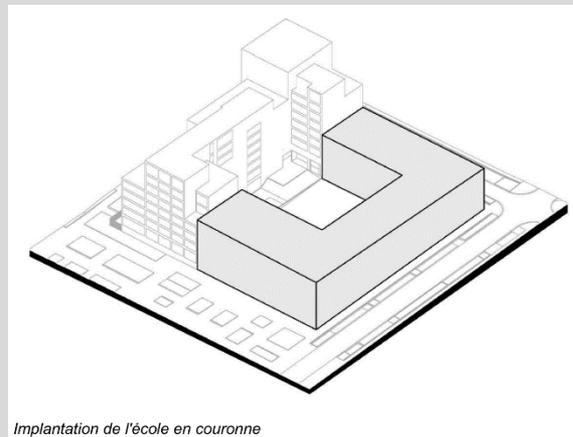
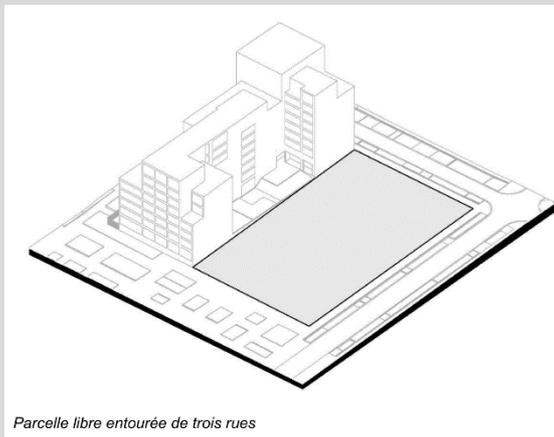
îlot 5B-3 ZAC Littorale

Eco-quartier «Les Fabriques » – 13 015 Marseille



- une école maternelle 7 classes et une école élémentaire 10 classes
- Surface réservée au projet = 2.524m<sup>2</sup>

# Le terrain et son voisinage



# Plan masse



# Le projet



# Le projet



# Le projet

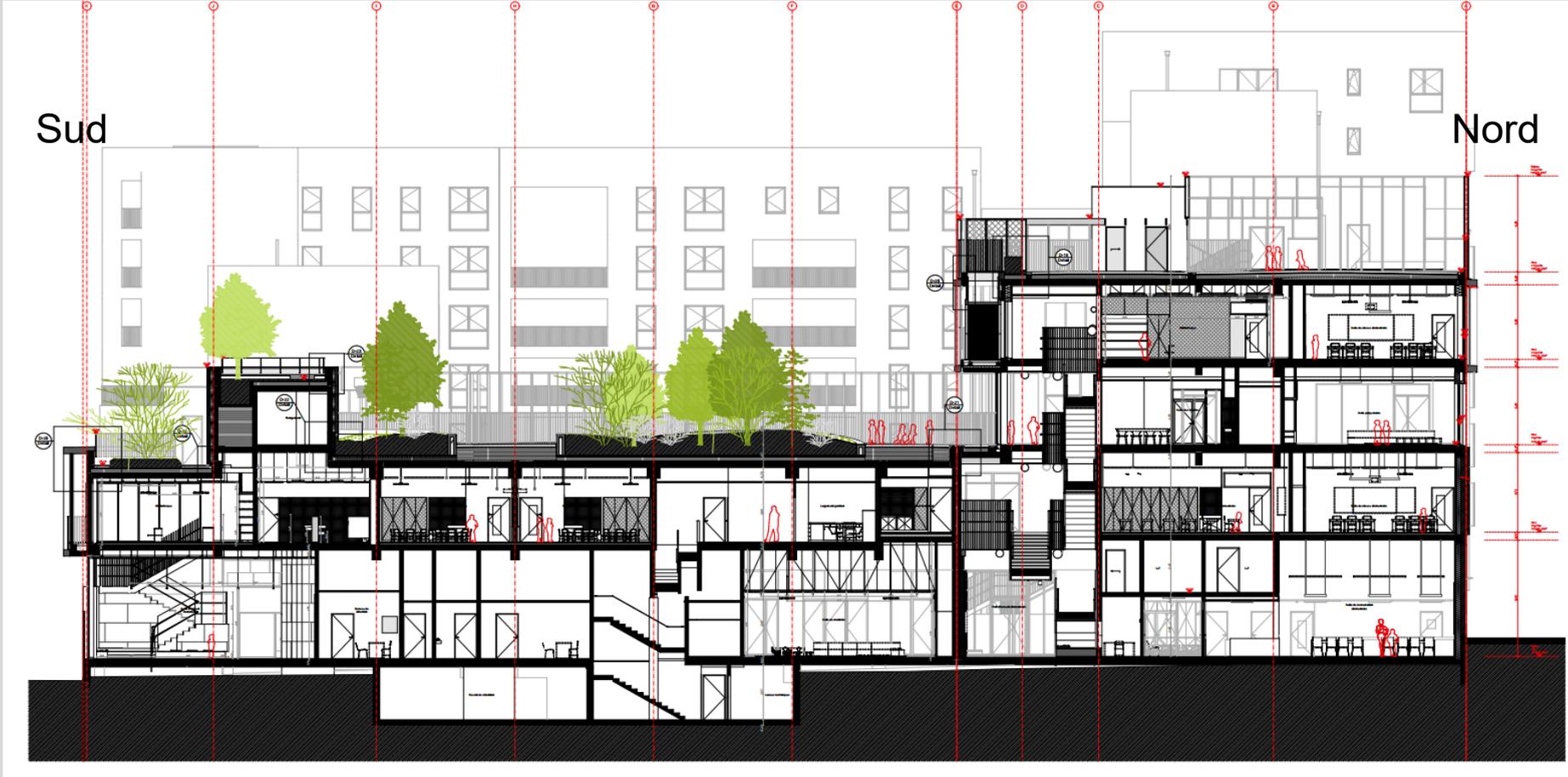


# Coupes



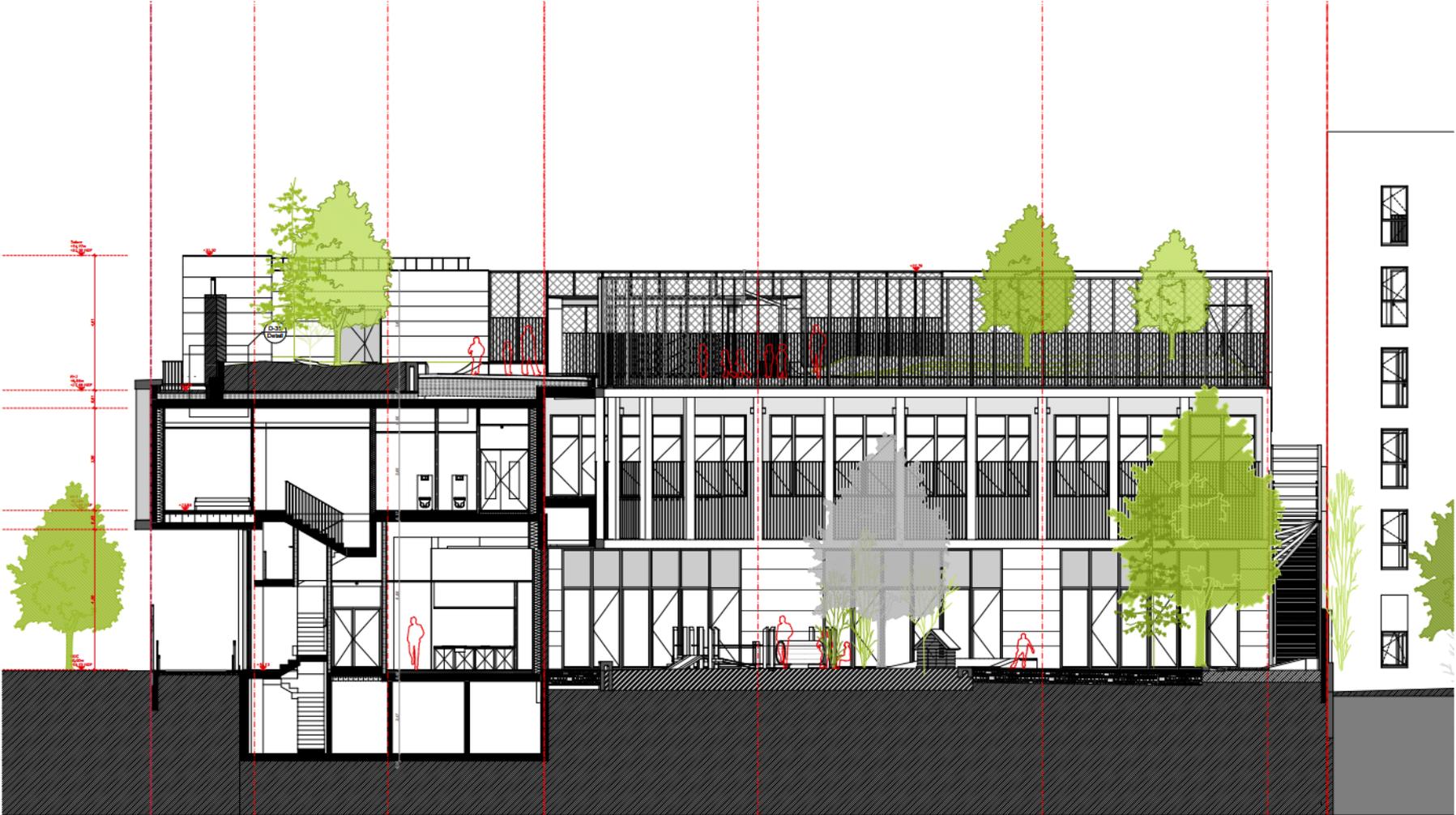
Coupe longitudinale

# Coupes



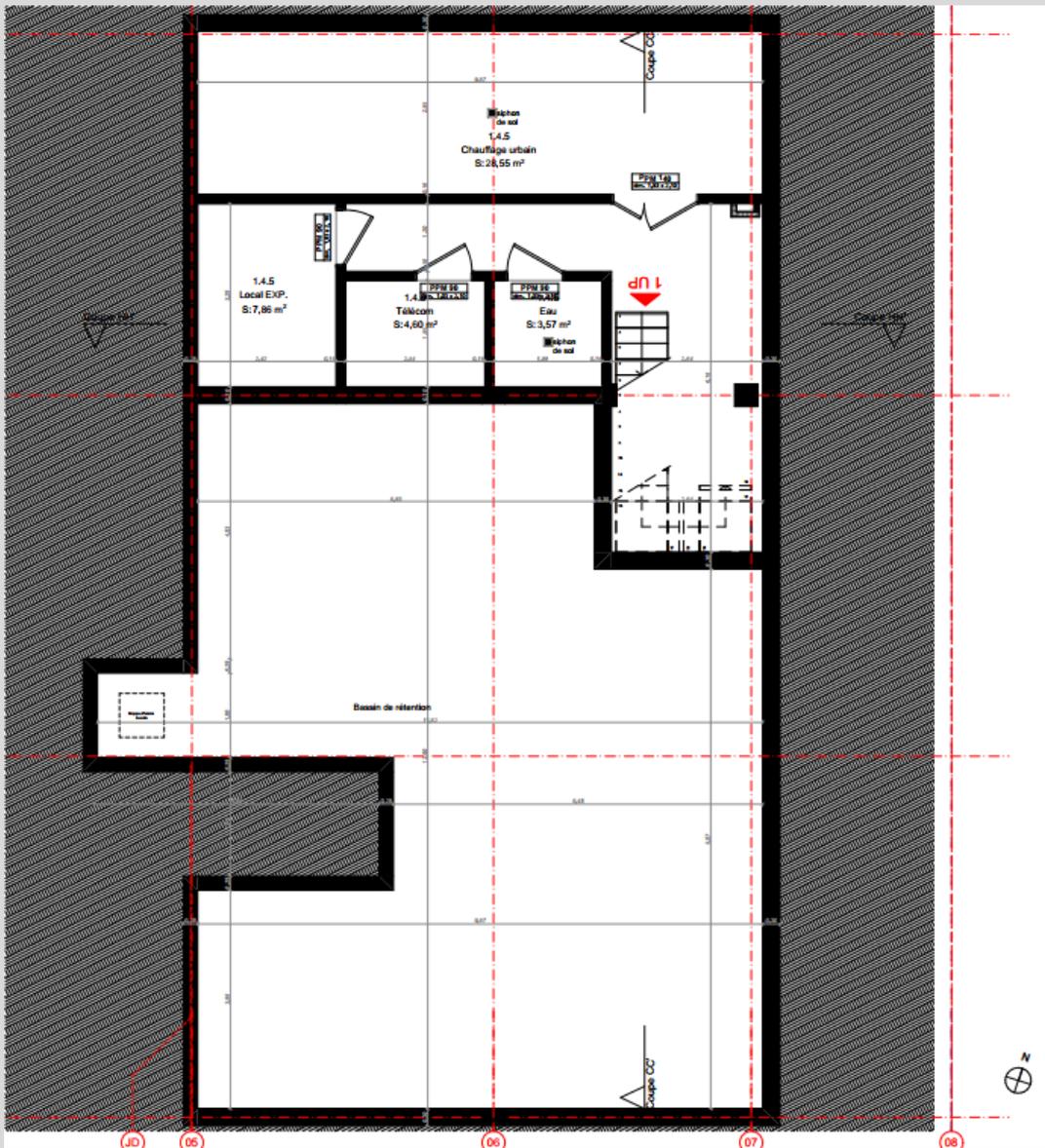
Coupe longitudinale

# Coupes



Coupe transversale / vue sur façade ouest

# Plan de niveaux R-1



# Plan de niveaux - RDC



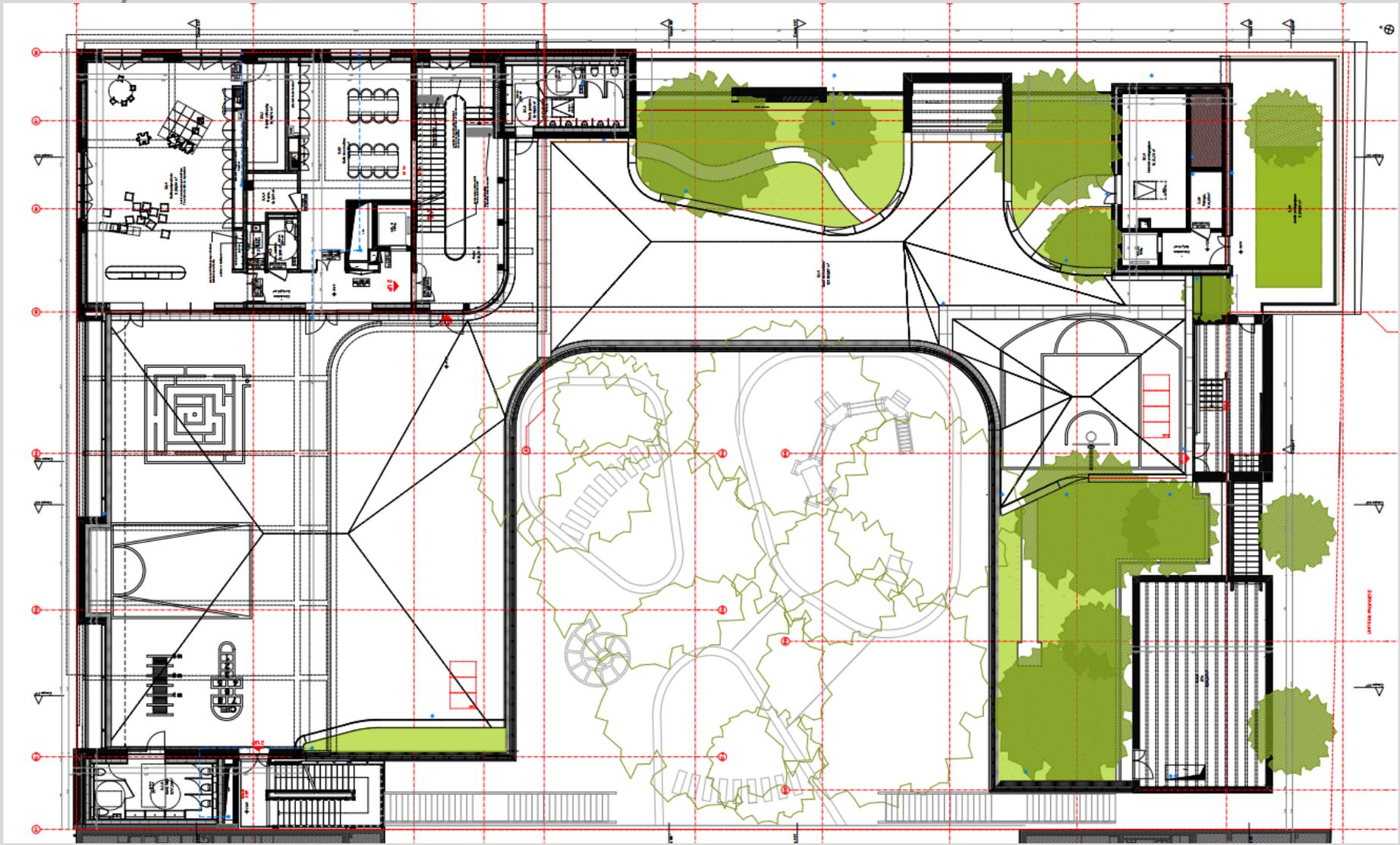
# Plan de niveaux - entre sol



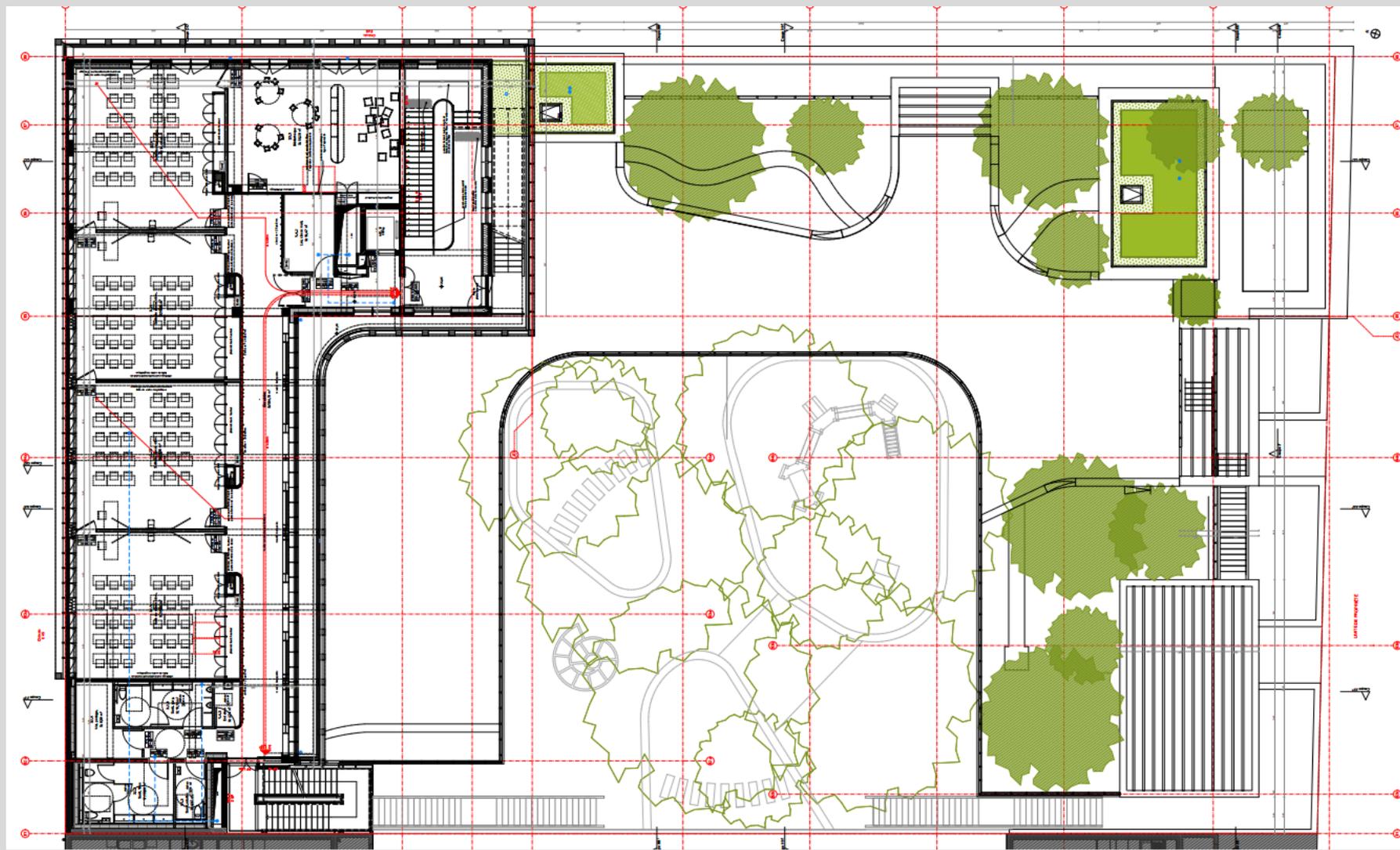
# Plan de niveaux - R+1



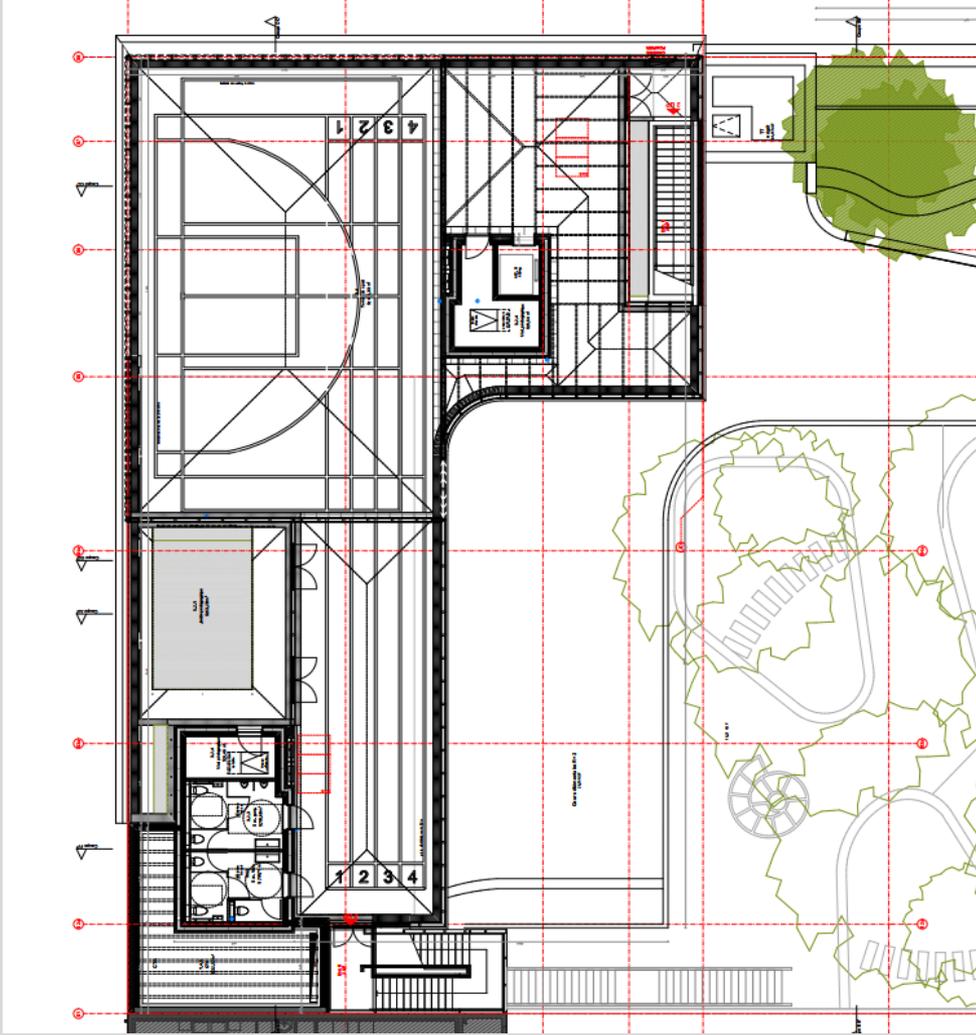
# Plan de niveaux - R+2



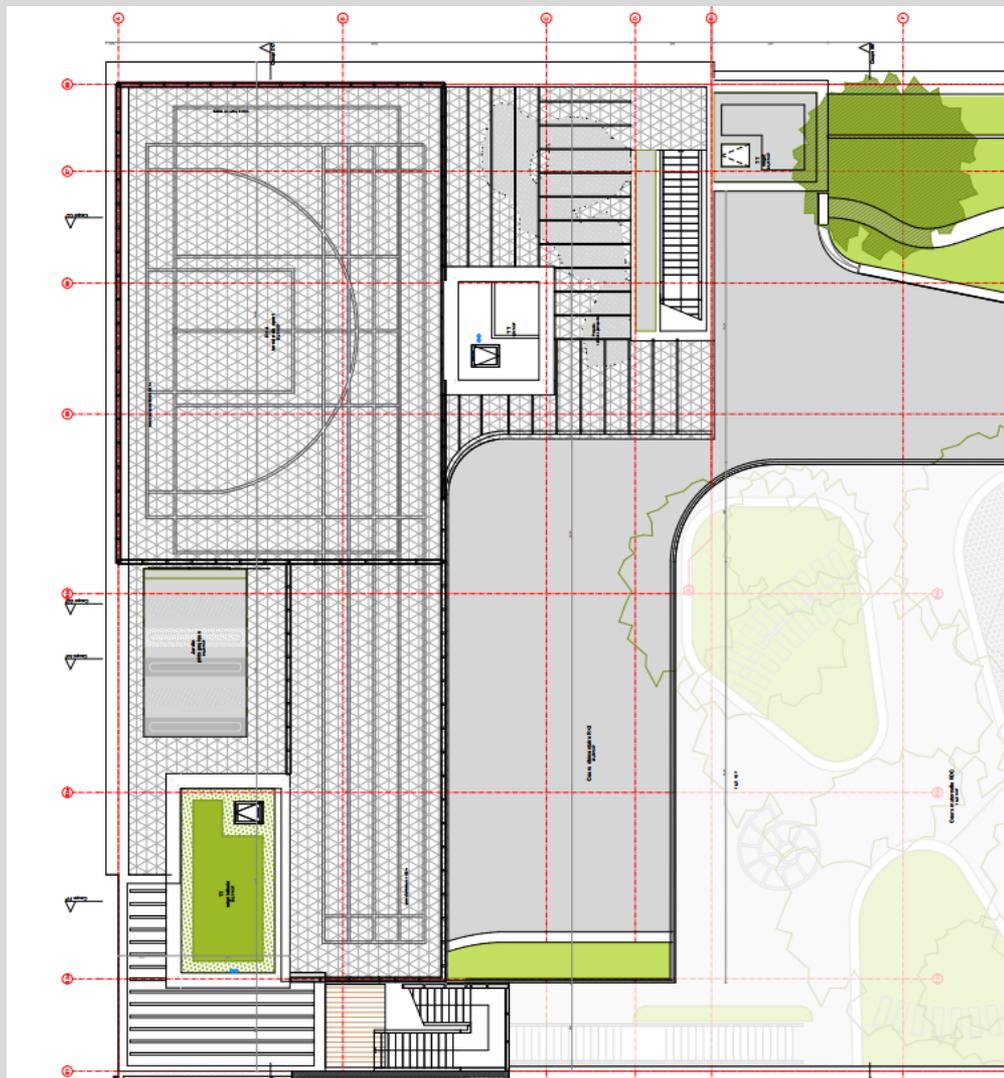
# Plan de niveaux - R+3



# Plan de niveaux - R+4



# Plan de niveaux - Toitures



# Fiche d'identité

Typologie

- Enseignement

Surface

- SU enseignement = 2678 m<sup>2</sup>
- SU restaurant = 580 m<sup>2</sup>
- Su Logement = 62 m<sup>2</sup>

Altitude

- 5 m

Zone clim.

- H3

Classement  
bruit

- BR 3
- CATEGORIE CE2

BBio  
(W/m<sup>2</sup>.K)

- Bbio projet = ~~34~~ / 35
- Bbio max = ~~49~~ / 50,4
- Gain de ~~30,6~~% / 30,6

Consommation  
d'énergie  
primaire (selon  
Effinergie)\*

- Cep max = 95,2 / 97,2 kWh/m<sup>2</sup>.an
- Cep projet = 45,7 / 39,5 kWh/m<sup>2</sup>.an
- Gain de ~~48~~% / 59,4

Production locale  
d'électricité

- Non

Planning travaux  
Délai

- 24 mois- à compter de Septembre 2022

Budget  
prévisionnel

- 13 683 211 € HT (valeur Mai 2022)

# Coûts

## COÛT TRAVAUX PREVISIONNEL

13 683 211 € H.T *valeur Mai 2022*

## COÛT TRAVAUX REEL

14 329 000€ H.T

### Comprenant le traitement du sol :

- Fondations spéciales 503 000 €

## RATIO(S)

4 238 € H.T. / m<sup>2</sup> de sdo\*

28 773€ H.T. / élève

Moe: 1 319 250 € HT

PI hors MOE: 403 900 €

# La maîtrise d'ouvrage

<b>Maitre d'ouvrage d'ouvrage</b>	<b>EPAEM</b> L'astrolabe 79, Boulevard de Dunkerque - CS 70443 13235 MARSEILLE Cedex 02
<b>AMO BDM</b>	<b>AB SUD Ingenierie</b> 108 avenue de Saint Jean 13 600 La Ciotat
<b>AMO BIM</b>	<b>BIM IN MOTION</b> Socotec, tour Pacific, La Défense 13 Cours Valmy 92 800 Puteaux
<b>AMO Insertion sociale</b>	<b>EMERGENCES</b> 5 rue de la République 13002 Marseille

<b>OPC</b>	<b>Alpha-i &amp; co</b> ZI la Palun, CC La Palun 57 avenue de Nice 13120 GARDANE 57 avenue de Nice 13120 GARDANE
<b>Bureau de contrôle</b>	<b>DEKRA</b> BP 40038 13367 MARSEILLE CEDEX
<b>Coordinateur SSI</b>	<b>ALTO INGENIERIE</b> 1 avenue du Gué Langlois 77600 BUSSY ST MARTIN
<b>Coordinateur SPS</b>	<b>VERITAS</b> ZA LENFANT 405 RUE EMILIE GAUTIER - LES MILLES CS 60401 13591 AIX EN PROVENCE CEDEX
<b>Geotechnicien</b>	<b>GEOTEC</b> Centre concorde - Lot 14 11 avenue de Rome 13 127 VITROLLES

# La maîtrise d'œuvre

<b>Architecte Mandataire</b>	<b>Atelier d'Architecture BRENAC et GONZALEZ et Associés</b> 36 rue des Jeûneurs 75002 PARIS 36 rue des Jeûneurs 75002 PARIS
<b>Economiste</b>	<b>Fabrice BOUGON</b> 14 Rue Sthrau F 75013 PARIS
<b>BET Structure</b>	<b>BOLLINGER +GRHOMANN</b> 15 Rue Eugène Varlin 75010 PARIS
<b>BET VRD</b>	<b>AGS DEVELOPPEMENT</b> Bâtiment Les Loges 14 Avenue Simone Veil 69150 DECINES CHARPIEU
<b>BET Environnement</b>	<b>ALTO INGENIERIE</b> 1 avenue du Gué Langlois 77600 BUSSY ST MARTIN

<b>BET Technique</b>	<b>ALTO INGENIERIE</b> 1 avenue du Gué Langlois 77600 BUSSY ST MARTIN
<b>Synthèse technique</b>	<b>FIMELY</b>
<b>BET Dépollution des sols</b>	<b>ENVISOL</b> 457 L'Occitane 31670 LABEGE
<b>BET Acoustique</b>	<b>ACV</b> 60 rue Alexandre Dumas 75011 PARIS
<b>PAYSAGE</b>	<b>MOZ PAYSAGE</b> 4 bis Place Rouville 69001 LYON

# Les entreprises

01-GO - VRD	<b>EIFFAGE</b> 7 rue du Devoir CS 30510 13 344 Marseille Cedex 15 CS 30510 13 344 Marseille Cedex 15	13
02 Paysage	<b>IDEVERDE</b> 56 rue Augustin Roux 13075 Marseille	13
03 Couverture / Etanchéité	<b>ASTEN</b> 21 rue Gustave Eiffel CS 70002 13 395 Marseille CEDEX 10	13
04 Menuiseries Ext. / Protections solaires	<b>SMAB</b> 170 Impasse Bel Air 84300 LES TAILLADES	84
05 Cloisons / Doublages Faux-plafonds	<b>MASSIBAT</b> 175 B avenue du Col de l'Ange ZAC de Jouques II 13420 Géménos	13
06 Menuiseries Int. / Agencement	<b>DUMAFE</b> 45 rue Emilien Gautier Les Milles 13290 Aix en Provence	13

07 Métallerie Serrurerie	<b>TDA</b> 1030 avenue des Lions 83600 Fréjus	83
08 Sols souples	<b>SCPA</b> 32 rue Montolieu 13002 Marseille	13
09 Sols durs	<b>AIC BAT</b> Zone Actisud 90 chemin du Ruisseau Mirabeau 13076 Marseille	13
10 Peinture	<b>YES D-ECO &amp; RENOV</b>	34
11 CVC/PB	<b>SNEF - Service Snef Clim PACA</b> 62 boulevard des Aciéries ZI La Capelette 13070 Marseille	13
12 Electricité CFO / CFA	<b>SNEF</b> 45/47 rue Gustave Eiffel 13070 Marseille	13
13 Ascenseurs	<b>ORONA</b> 415 Claude Nicolas Ledoux DCS30407 13591 AIX-EN-PROVENCE	13

# Le projet au travers des thèmes BDM

GESTION DE PROJET



SOCIAL ET ECONOMIE



MATERIAUX



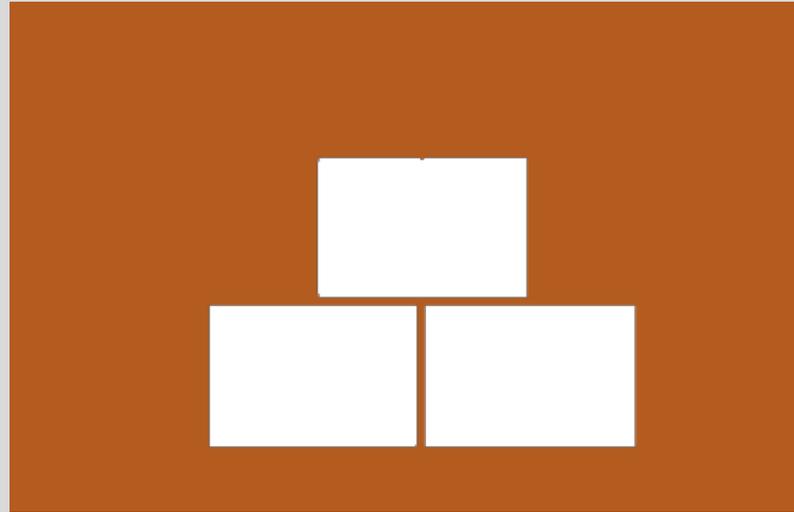
ENERGIE



EAU



CONFORT ET SANTE



# MATERIAUX et ENVELOPPE

# Matériaux

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

## MURS EXTERIEURS

Mur en pierres doublage ITI laine de bois  
ou  
Mur en béton bas carbone (gain 30%) doublage ITI  
laine de bois



6,41

0,15

## TOITURE

Dalle béton  
Isolation PU



9,1

0,11

## PLANCHER

Plancher bas sur terre plein = Béton isolation sous  
chape TMS  
Plancher bas sur ext = béton isolation sous face de  
dalle et sous dalle



4,65

0,17

4,7 à  
5,8

0,19 à  
0,16

# Matériaux : Béton bas carbone

- Béton bas carbone VERTUA CEMEX classic C30/37 XC1 G3 / Réduction en CO2 de 30% / tableau SNBE
- Centrale de Marseille Port J290



## BILAN CARBONE

Code article	Bétons Appellation commerciale	Cons.	Information complémentaire	Valeur CO2 *
20232262	VERTUA Classic C16/20 X0 G3	S3		90
20233302	VERTUA Classic C25/30 XC1 G2	S3		163
20231367	VERTUA Classic C25/30 XC1 G3	S3		152
20231369	VERTUA Classic C30/37 XC1 G3	S3		167
20231501	VERTUA Classic C40/50 XF1 G3	S3		201
20231478	VERTUA Plus BIPS C30/37 XC1 G3	S3		127
20340752	VERTUA Plus BIPS C30/37 XC1 G2	S3		136
20231390	VERTUA Plus BIPS C30/37 XF1 G3	S3		150
20339598	VERTUA Plus BIPS C30/37 XF1 G2	S3		161

\* Valeur d'émission CO2 du produit au départ de l'unité de production (en kg eq. CO2 /m3)

# Matériaux : Le bois

## Emploi de bois pour :

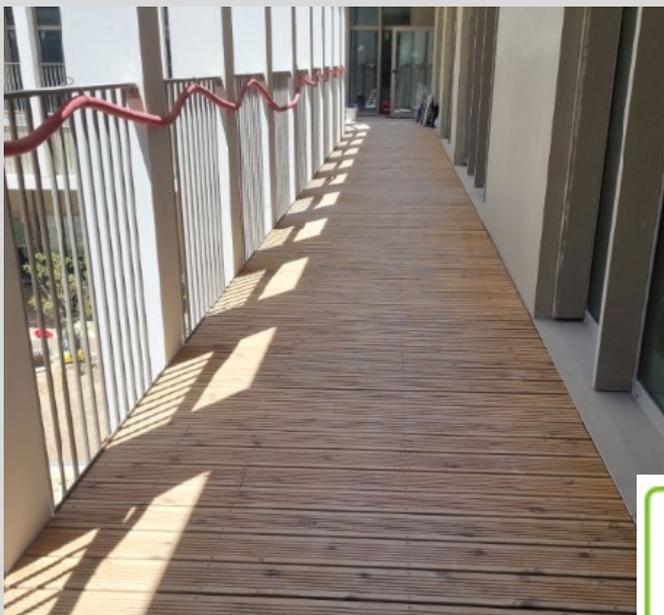
- *L'isolation ITI des murs*
- *Les menuiseries intérieures*
- *Mur rideau bois-alu*



# Matériaux : Le bois

## Emploi de bois pour :

- *Le mulch*
- *Les jeux extérieurs*
- *Platelage bois d'une partie des cours*
- *Les coursives et escaliers extérieurs*



# Matériaux : Le bois

## Emploi de bois pour :

- *Le mobilier intérieur*
- *Les faux plafonds acoustiques*



# Matériaux : La Pierre

Emploi de pierres locales (Carrière de Beaulieu - 34 ) pour:

- *Une partie des élévations*
- *Une partie des sols*



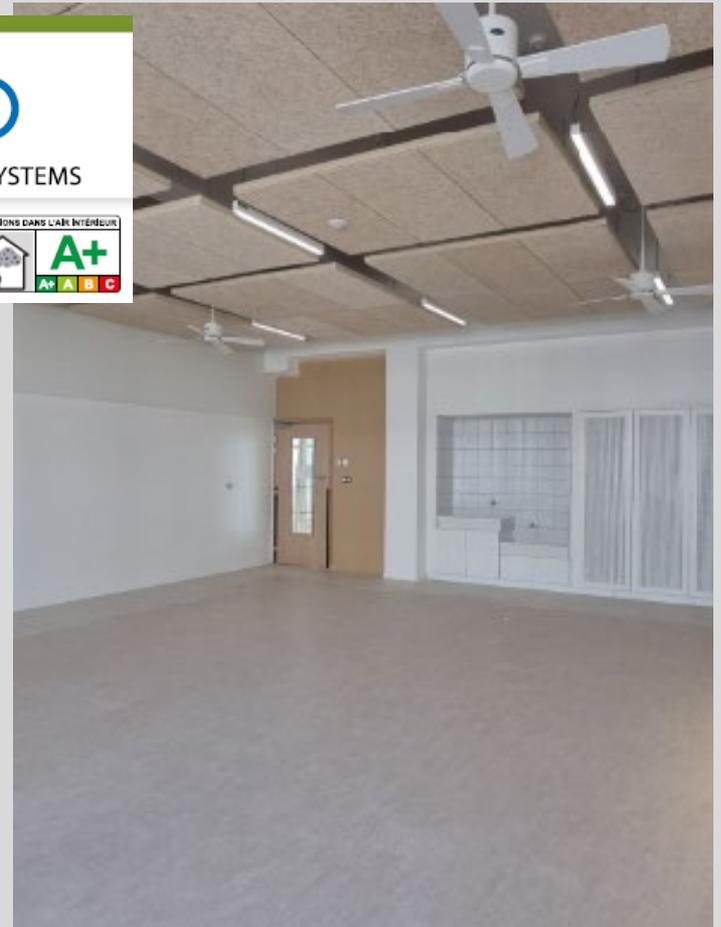
# Matériaux : Isolant avec liant écose

## Murs intérieurs



# Matériaux : Les sols

- Mise en œuvre de Linoleum Marmoleum Decibel Forbo au sol dans toutes les pièces excepté les sanitaires, la cuisine et des locaux techniques.
- Sol en pierres dans les halls du RDC.





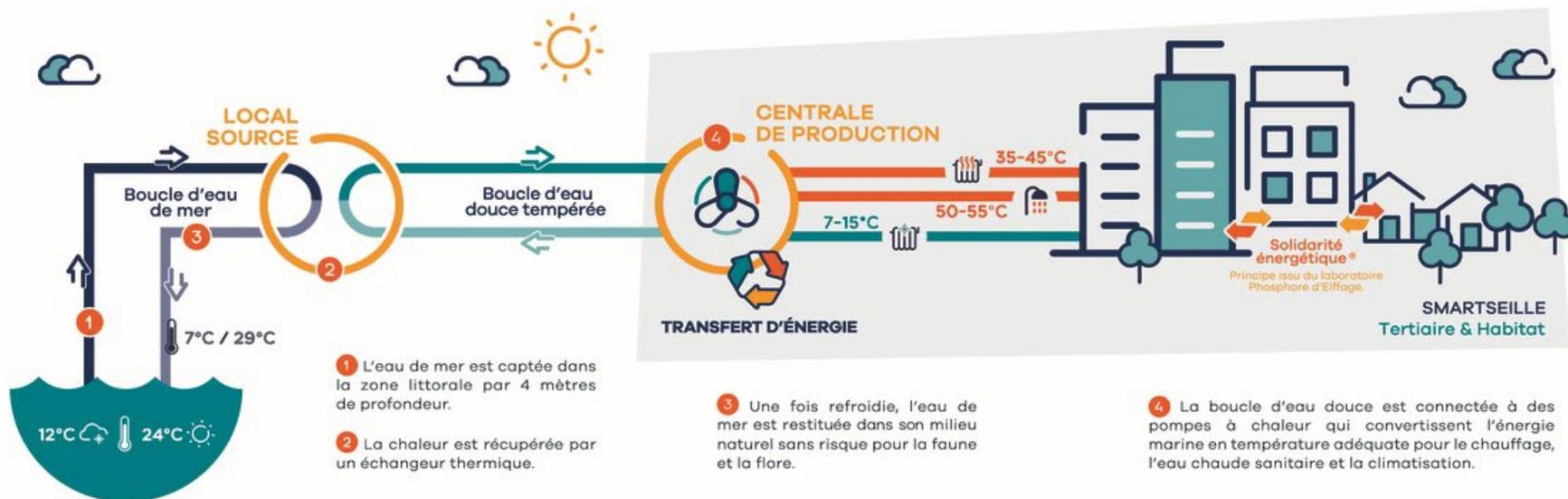
# Energie

## La géothermie marine

**massileo**  
Le réseau d'énergies renouvelables intelligent



**dalkia smart building**  
GROUP EDF



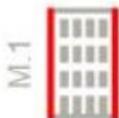
**SU<sub>RT</sub> = 3766 m<sup>2</sup>**

**Q4 = 0.8 m<sup>3</sup>/h.m<sup>2</sup>**

### Enveloppe



PH.1  
Up=0.11 W/m<sup>2</sup>.K  
Toiture terrasse



M.1  
Up=0.15 W/m<sup>2</sup>.K  
Isolation par l'intérieur



MEX.2  
U<sub>cw</sub>=1.4 W/m<sup>2</sup>.K ; S<sub>w</sub> = 0.25 TL<sub>w</sub> = 0.53  
Store intérieur → S<sub>ws</sub>= 0.13  
Film à RDC



PB.1/2  
Up=0.17 W/m<sup>2</sup>.K  
Isolation sous chape

### Systèmes



Production chaud : réseau de chaleur



Production Rafraichissement : réseau de froid



Production ECS cantine : PAC sur air extérieur



Type de ventilation : double flux avec détection de présence



5 W/m<sup>2</sup> dans les salles de classe, 6 W/m<sup>2</sup> circulation et 2 W/m<sup>2</sup> salle de restauration



Type ENR, τ<sub>ENR</sub> = 70 %

# Energie

## CHAUFFAGE



- Réseau de chaleur MASSILEO : 60/37°C (40°C maxi) contractuel
- Puissance 227 kW
- Plancher chauffant chape liquide 35mm : 35/30°C faible inertie (45 min)
- Régulation Thermozyklus
- Panneaux rayonnants dans la cuisine et le logement

## REFROIDISSEMENT



- Réseau de froid MASSILEO
- Puissance 100 kW
- Rafraîchissement via batteries froides des CTA maternelle et élémentaire
- PAC type DRV local informatique

## ECLAIRAGE



- Eclairage LED
- Classes : 5 W/m<sup>2</sup>
- Circulations : 6 W/m<sup>2</sup>
- Restaurants : 2 W/m<sup>2</sup>
- Driver DALI + détecteur de présence + interrupteur de commande pour arrêt forcé
- Raccordement sur la GTB
- **Réalisation : 3,5 W/m<sup>2</sup>**

## VENTILATION



- CTA Double-flux Élémentaire CO
- CTA Double-flux Maternelle CO
- CTA Double-flux Rest. Maternelle
- CTA Double-flux Rest. Élémentaire
- VMC Simple-flux pour les sanitaires et le logement
- Extracteurs pour la cuisine et LT
- Asservissement CO2
- Etanchéité classe C

## ECS



- Entretien et sanitaires : CE Elec 15 l
- Buanderie : CE Elec 30 l
- Salle de change : CE Elec 50 l
- Vestiaires : CE Elec 150 l
- Logement : CETD 200 l sur air extrait
- Cuisine : CETD 270 l Split air ext.

## PRODUCTION D'ÉNERGIE



- sans

## • L'éclairage

# Energie

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

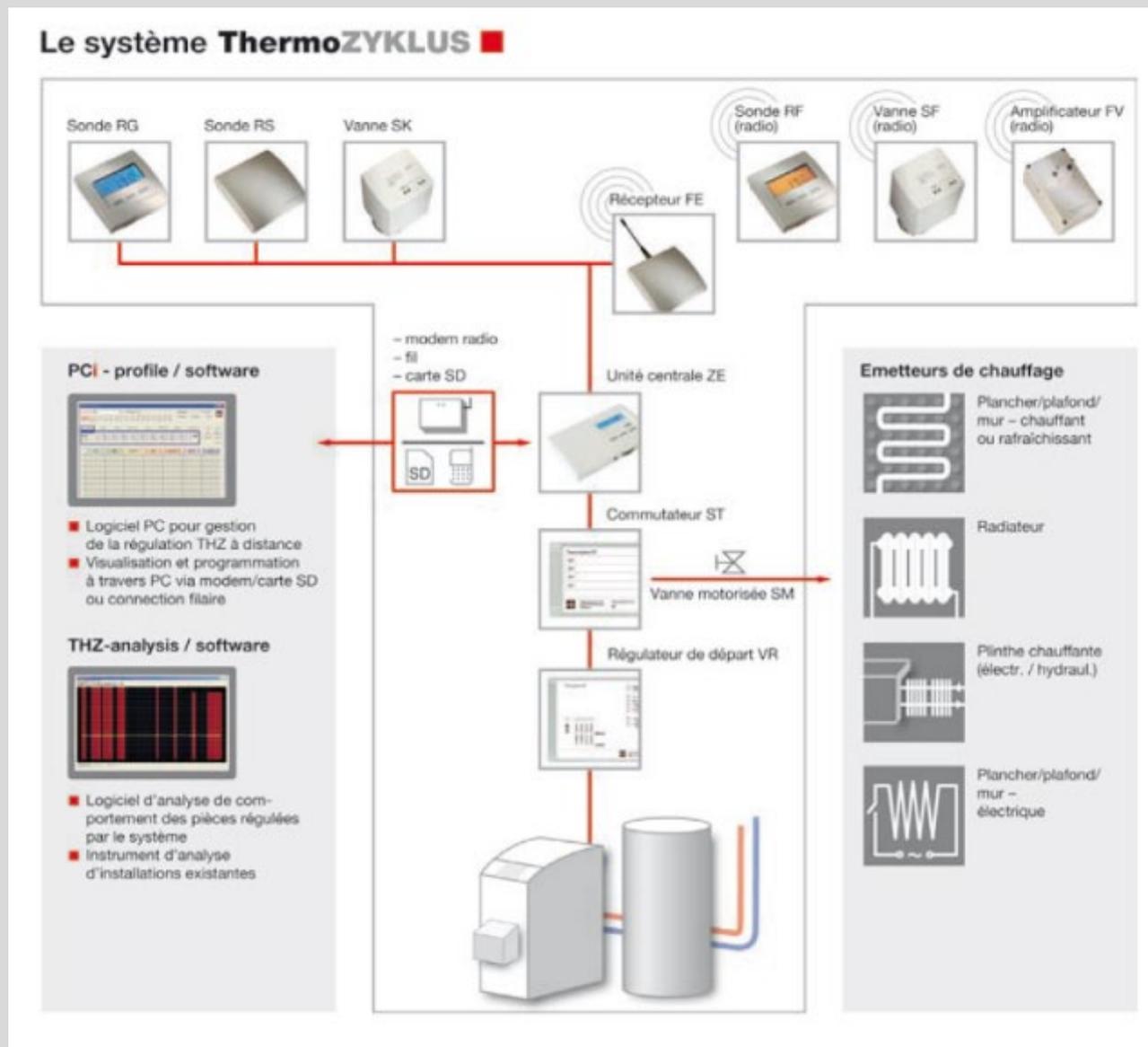


# Energie

- Plancher chauffant
- Radiateurs dans les sanitaires
- Régulation par thermozyklus



# • La régulation



# Energie

## • Les systèmes de comptage



Chauffage / Refroidissement :  
Cpt d'énergie (3) sur chaque départ  
régulé + Ss-cpt chauffage Elec  
Enregistrement. Temp. et Hygro. TZ

→ Report  
d'alarme



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



Eau : Cpt volumétrique général



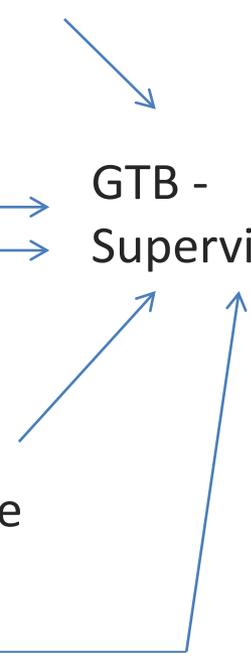
VMC : Cpt d'énergie (9) sur chaque  
CTA et extracteur simple flux

→ Report  
d'alarme



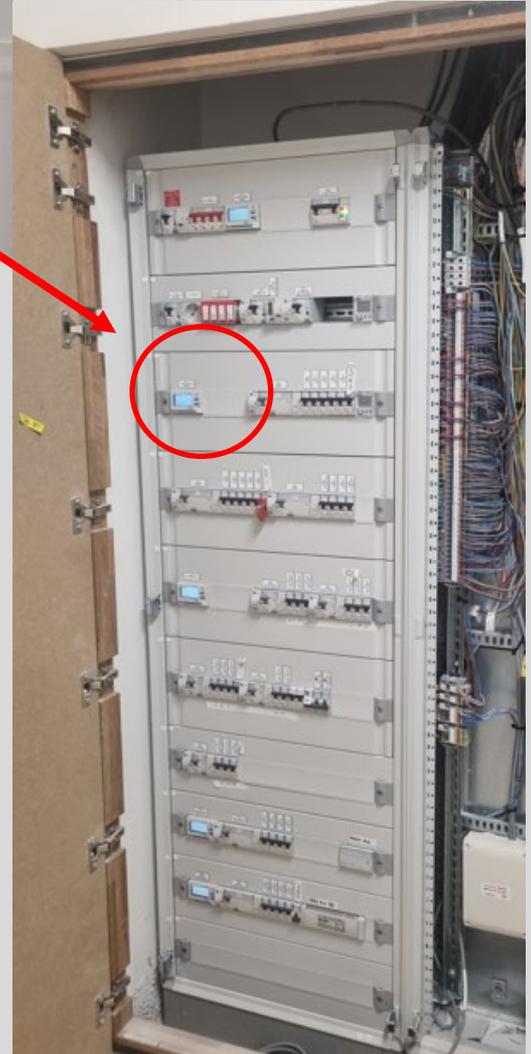
PC : Sous-cpt d'énergie  
Usages généraux : Sous-cpt d'énergie

GTB -  
Supervision



# Energie

## Comptage kWh / usages



Comptage kWh  
sur les  
différents  
départs dans  
sous sol



# Energie E+C-

## Les niveaux des performances d'un bâtiment neuf sont caractérisés par

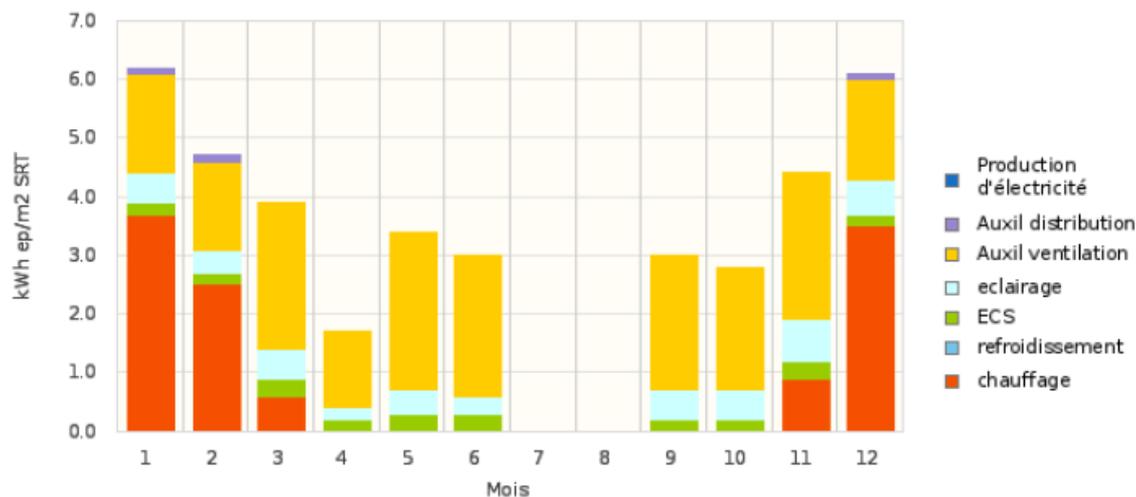
- Un niveau « Énergie » basé sur l'indicateur Bilan<sub>BEPOS</sub>,
- Un niveau « Carbone » basé sur :
  - **Eges** : Indicateur des émissions de Gaz à Effet de Serre sur l'ensemble du cycle de vie
  - **Eges<sub>PCE</sub>** : Indicateur des émissions de Gaz à Effet de Serre de produits de construction et des équipements utilisés

# Energie Partie E

## Indicateurs pédagogiques de présentation de la consommation conventionnelle d'énergie Cep

Répartition mensuelle des postes de consommations conventionnelles d'énergie et de production d'énergie entrant dans le calcul de Cep

Bâtiment



# Energie - Partie C

**Les données utilisées pour l'ACV Réalisation correspondent aux quantitatifs envoyés par les entreprises en fin de chantier lorsque ceux-ci ont été fournis (Paysage, Menuiseries intérieures bois, Cloisonnement – Doublage – Faux plafonds, Menuiseries extérieures, Revêtements de sol souples et Ascenseurs) ainsi que le RSET final.**

**Concernant les quantités des éléments non reçus par les entreprises (Gros-Œuvre, Métallerie – Serrurerie, Couverture – Etanchéité, Revêtements de sols durs et Peinture), les quantités de l'ACV Conception ont été récupérées .**

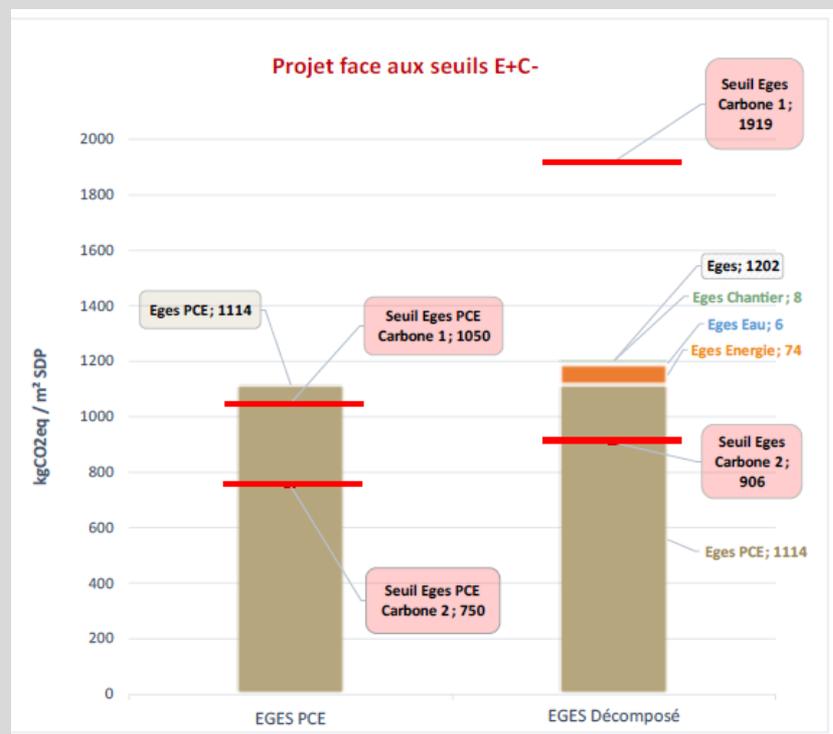
**Beaucoup des FDES utilisées en phase conception ont été mises à jour depuis ou sont obsolètes. Des FDES correspondantes ont été utilisées pour ces dernières.**

# Energie - Partie C

## En Conception



## En Réalisation



# Energie - Partie C

## En Conception en 2021

Pour l'Eges :

- Le seuil C1 se situe à 1772 kg<sub>éq</sub>CO<sub>2</sub>/m<sup>2</sup><sub>SDP</sub>,
- Le projet atteint un Eges de **1296** kg<sub>éq</sub>CO<sub>2</sub>/m<sup>2</sup><sub>SDP</sub>, ainsi :
  - o Il valide ainsi le seuil Eges C1 visé, avec une marge confortable de 476 kg<sub>éq</sub>CO<sub>2</sub>/m<sup>2</sup><sub>SDP</sub>.

Pour l'Eges,PCE :

- Le seuil C1 se situe à 1050 kg<sub>éq</sub>CO<sub>2</sub>/m<sup>2</sup><sub>SDP</sub>,
- Le projet atteint un Eges de **1011** kg<sub>éq</sub>CO<sub>2</sub>/m<sup>2</sup><sub>SDP</sub>, ainsi :
  - o Il valide ainsi le seuil EgesPCE C1 visé, avec une légère marge de 39 kg<sub>éq</sub>CO<sub>2</sub>/m<sup>2</sup><sub>SDP</sub>.

## En Réalisation en 2024

Pour l'Eges :

- Le seuil C1 se situe à 1919 kg<sub>éq</sub>CO<sub>2</sub>/m<sup>2</sup><sub>SDP</sub>,
- Le projet atteint un Eges de **1202** kg<sub>éq</sub>CO<sub>2</sub>/m<sup>2</sup><sub>SDP</sub>, ainsi :
  - o Il valide ainsi le seuil Eges C1 visé, avec une large marge de 717 kg<sub>éq</sub>CO<sub>2</sub>/m<sup>2</sup><sub>SDP</sub>.

Pour l'Eges,PCE :

- Le seuil C1 se situe à 1050 kg<sub>éq</sub>CO<sub>2</sub>/m<sup>2</sup><sub>SDP</sub>,
- Le projet atteint un Eges de **1114** kg<sub>éq</sub>CO<sub>2</sub>/m<sup>2</sup><sub>SDP</sub>, ainsi :
  - o Il ne valide donc pas le seuil EgesPCE C1 visé, avec un important surplus de 64 kg<sub>éq</sub>CO<sub>2</sub>/m<sup>2</sup><sub>SDP</sub>.

**Ainsi, le projet n'atteint pas le niveau C1 visé.**

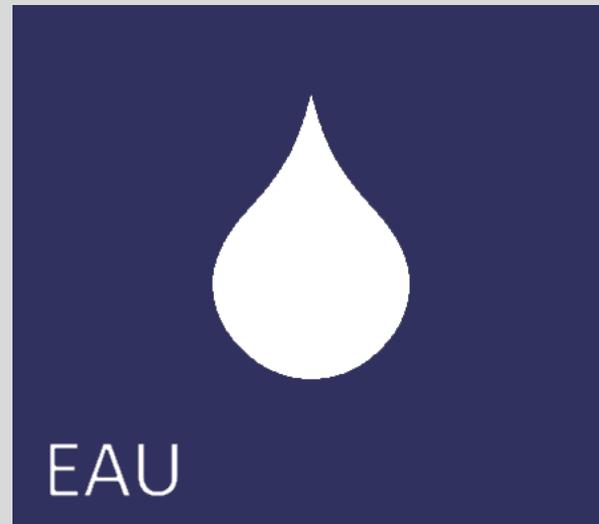
**Les principales raisons sont la modification des MDGED majoritairement défavorables ou l'expiration de certaines FDES collectives et la prise en compte de la terre végétale dans le contributeur PCE.**

# Energie - Partie C

Les lots les plus impactés par la modification d'impact sont les suivantes : **EGES PCE**

Lot ACV	Lot(s) projet	Données utilisées	Différence d'impact / ACV Conception	Explications
1. VRD (Voirie et Réseaux Divers)	Paysage / VRD	Conception (VRD) Chantier (Paysage)	kgCO2/m <sup>2</sup> <b>+36</b>	- Prise en compte de l'impact de la terre végétale des toitures végétalisées dans le contributeur PCE (+30) - Mise à jour des MDEGD et des quantitatifs du lot paysage (+6)
3. Superstructure - Maçonnerie	Gros-Œuvre	Conception	<b>+9</b>	- Expiration de la FDES collective pour les escaliers en acier (+16) - Mise à jour des MDEGD et FDES (-7)
4. Couverture – Etanchéité - Charpente - Zinguerie	Couverture - Etanchéité	Conception	<b>+36</b>	- Expiration des FDES collectives pour les pare-vapeur et l'étanchéité (+17) - Actualisation des quantités d'isolants (+14) - Mise à jour des MDEGD et FDES (+5)
5. Cloisonnement - Doublage - Plafonds suspendus - Menuiseries intérieures	Menuiserie intérieur bois / Métallerie / Cloisons – Doublages – Faux Plafonds	Conception (Métallerie) Chantier (Menuiseries bois et Cloisons – Doublages – Faux Plafonds)	<b>+24</b>	- Les références de porte EI30 et EI60 utilisées en phase chantier ne sont pas couvertes par la même FDES collective que dans l'ACV Conception (+9) - Utilisation d'une nouvelle FDES permettant de mieux ajuster l'épaisseur des panneaux en fibres de bois mais dont l'impact est moins favorable (+7) - Mise à jour des MDEGD, FDES et des quantitatifs du lot Cloisons – Doublages – Faux Plafonds (+8)

La part des impacts liée au changement de quantités ou de références entre la conception et la réalisation reste faible mais seulement une partie des données de fin de chantier ont été reçues.



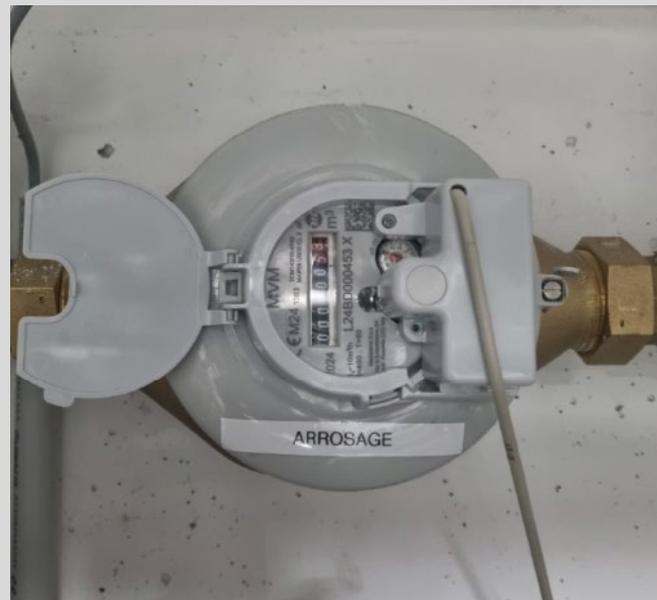
# Eau

- 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.
- Pour les laves mains, éviers et lavabos, toutes les robinetteries sont à temporisation mécanique
- Les mécanismes de WC sont du type « silencieux », qualité N.F 1, à double débit. Maternelle débit limité 4l/min
- Adoucisseur sur remplissage des circuits de chauffage



# Eau

- Arrosage gouttes à gouttes des espaces végétalisés
- Compteur spécifique pour l'arrosage
- Mise en place d'un détecteur de fuites d'eau sur départ général école (hors réseau EFS cuisine)



## Cour en revêtement drainant URBALITH



- Issu du mélange à froid de granulats avec un liant organominéral transparent,
- aucun (COV)
- Albedo de 0,3 à 0,5 (selon la nature des granulats)
- Recyclable à 100%



CONFORT ET SANTE

# Confort et santé

Sur ventilation par ouverture manuelle des fenêtres en journée



# Confort et santé

## L'inertie du bâtiment

L'inertie thermique des planchers est « accessible » en sous face avec des nappes acoustiques suspendues (pas de faux plafond),



# Confort et santé

## Ventilateurs de plafond :

- 4 par classe
- 2 par atelier
- 2 / salle repos (sans pales)
- 4 / bibliothèque
- 6 / motricité

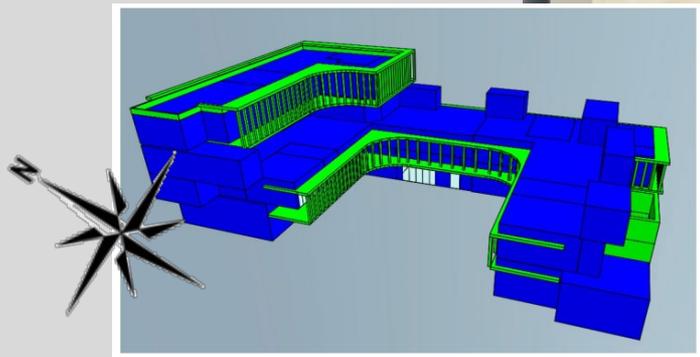


salle repos



# Confort et santé

Les protections solaires :  
Brise soleil fixe et casquettes sur les façades



# Confort et santé

Les protections solaires : stores toiles intérieurs type Sun Lux  
Avec toile Soltis 99 Lowe-2061E ( $T_s=0.08$  et  $R_s=0.71$ )



## ■ Performance énergétique

Le traitement LowE permet de réfléchir l'air conditionné en été ou le chauffage en hiver pour les maintenir à l'intérieur du bâtiment : c'est l'effet miroir.

Les équipements de chauffage et de climatisation sont moins sollicités, les dépenses énergétiques des bâtiments optimisées : jusqu'à 40%\* de réduction des besoins de climatisation grâce aux screens Soltis Feel LowE !

\* Simulation SoltisSim' de Serge Ferrari : comparaison façade Sud d'un bâtiment de bureau à Barcelone sans stores et avec stores intérieurs Soltis Feel LowE 99-2061E (vitrage C).

## ■ Confort thermique optimisé

Les screens Soltis Feel LowE agissent comme une barrière thermique. Sous l'effet du rayonnement solaire, ils s'échauffent mais ne ré-émettent que peu de chaleur vers l'intérieur en été (effet écran).

La température intérieure est ainsi mieux maîtrisée, le confort de l'utilisateur accru

# Confort et santé

## Rafrâichissement / Massileo

**Refroidissement actif complémentaire** en période caniculaire (**soufflage d'air rafraîchi** sur les CTA Maternelle et Élémentaire).

C'est un rafraîchissement global de la température sans maintien de température de consigne dans les locaux

# Confort et santé

## Traitement acoustique :

- Panneaux acoustique plafonds et/ou murs - type fibraroc / organic twin / Ecofon Solo et Akusto Wall C / bacs métalliques perforés Horus



# 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**



# Végétalisation

## Besoin en eau pour un arrosage sur 8 mois de l'année :

Arbres : environ 10 à 15 litres d'eau par m<sup>2</sup> par semaine soit 400L en moyenne par an

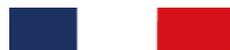
Arbustes : environ 5 à 10 litres d'eau par m<sup>2</sup> par semaine soit 240 en moyenne par an

Provenance de la terre : Carrière Jean-Lefebvre Méditerranée – Châteauneuf-Les-Martigues, 900 tonnes

Le produit type copeaux de bois placé autour des arbres dans la cour :

- Dans aire de jeux → copojeux (voir fiche technique en pièce jointe du mail)
- Dans massifs plantés → BRF provenant de notre élagueur local

## Plantes de provenance française



- Pépinière Pilaud – Peyrins (26)
- Pépinière Soupe – Chatillon sur Charalonne (01)



**TERRE & NATURE** PRO  
ECO-RESPONSABLE DEPUIS 1974

**COPOJEUX**  
Plaquette de bois

Paillis végétal amortissant destiné au sol des aires de jeux

**Un produit**

- HOMOLOGUÉ NF EN 1177
- 100% NATUREL
- ESTHETIQUE ET LONGUE DURÉE



**DESRIPTIF**

Plaquettes de bois (aubier de Pin maritime et de Pin sylvestre).

Granulométrie : 05/30

Homologué pour les aires de jeux selon la norme NF EN 1177 : 2008.



# Végétalisation



# Paysagiste

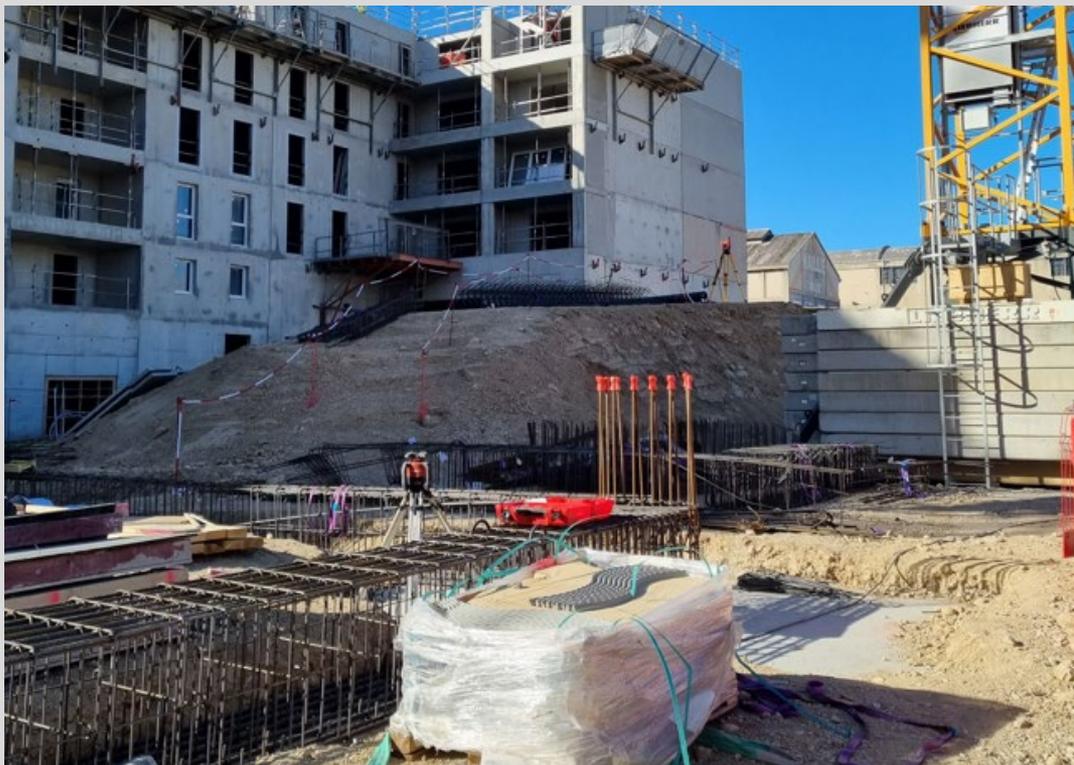
## Installation de nichoirs



# Chronologie du chantier



# Chronologie du chantier



Stockage des terres issues des terrassements des fondations pour re emploi in situ = environ 500 m<sup>3</sup>

Terrain avant travaux

# Chronologie du chantier



Février 2023

Fondations

# Chronologie du chantier



Elévation  
RDC

# Chronologie du chantier



Elévation  
RDC

# Chronologie du chantier



Élévation  
R+1 et R+2

# Chronologie du chantier



Elévations  
R+2 et R+3

# Chronologie du chantier



Elévation  
R+3

# Chronologie du chantier



Création  
cours

# Chronologie du chantier



Second  
œuvre  
CVC

# Chronologie du chantier



isolation

# Etanchéité à l'air de l'enveloppe

## Test intermédiaire / partiel par échantillonnage (4 salles de cours)

Synthèse des résultats pour Bâtiment 1			Objectif atteint
Date de la mesure :	18/10/2023		
Objectif en $\text{m}^3/(\text{h.m}^2)$	0,80	Q <sub>4Pa-surf</sub> en $\text{m}^3/(\text{h.m}^2)$	0,56

## Test final = généralisé à tout le bâtiment

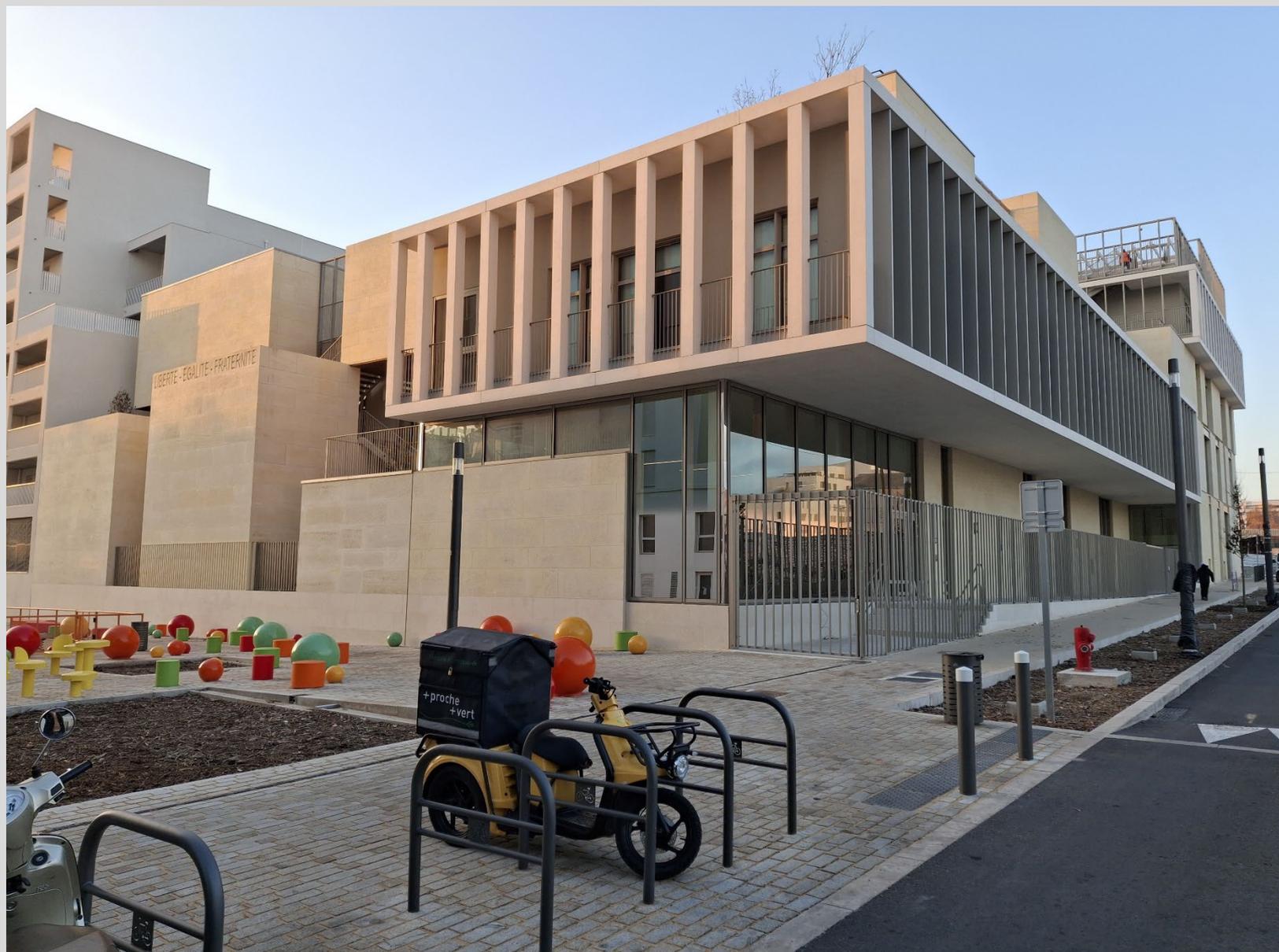
Synthèse des résultats pour Bâtiment			Objectif atteint
Date de la mesure :	06/09/2024		
Objectif en $\text{m}^3/(\text{h.m}^2)$	0,80	Q <sub>4Pa-surf</sub> en $\text{m}^3/(\text{h.m}^2)$	0,77



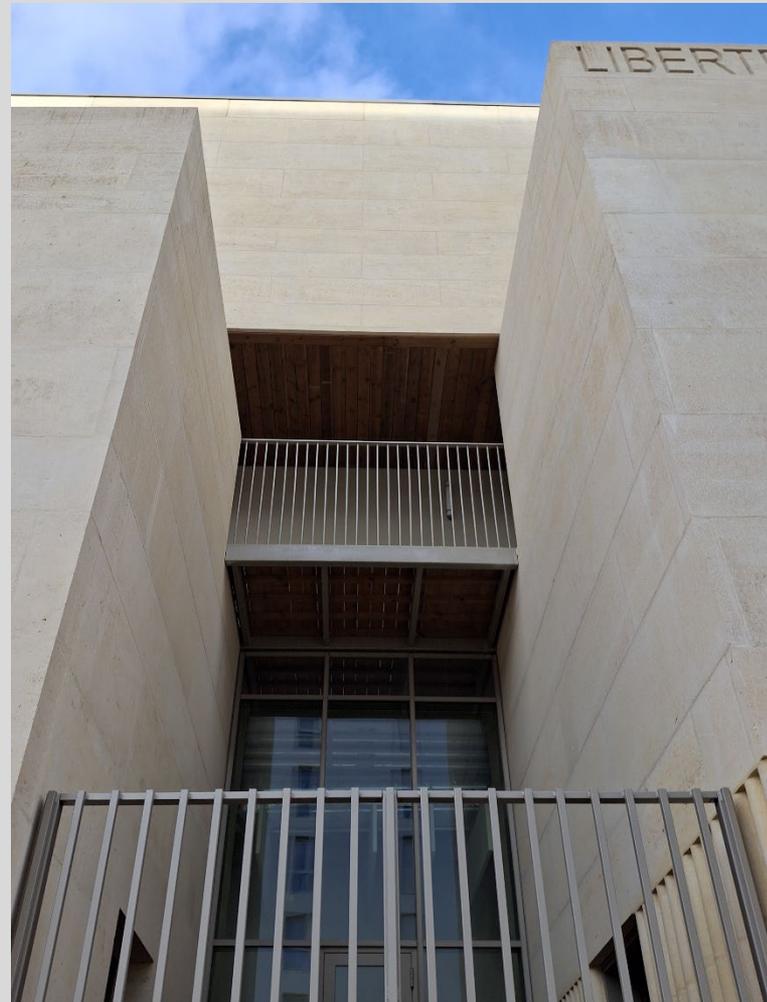
Etanchéité  
à l'air

**Chantier terminé**

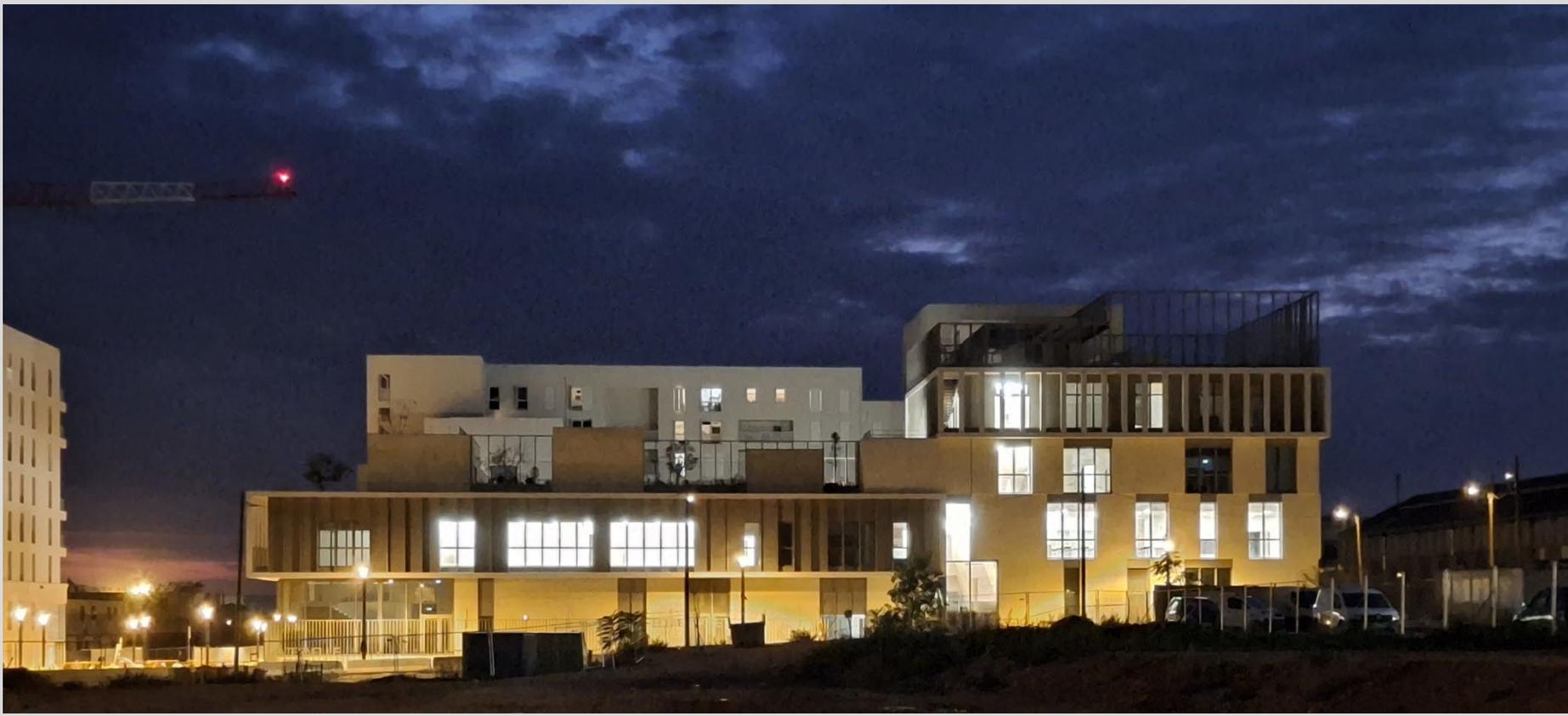
# Chantier terminé



# Chantier terminé



# Chantier terminé



# Chantier terminé



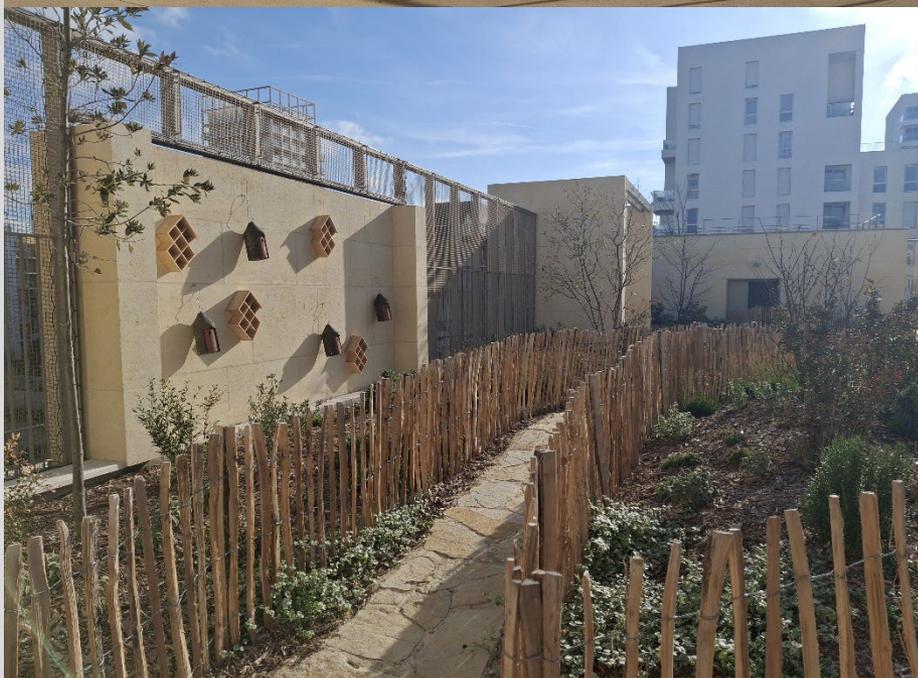
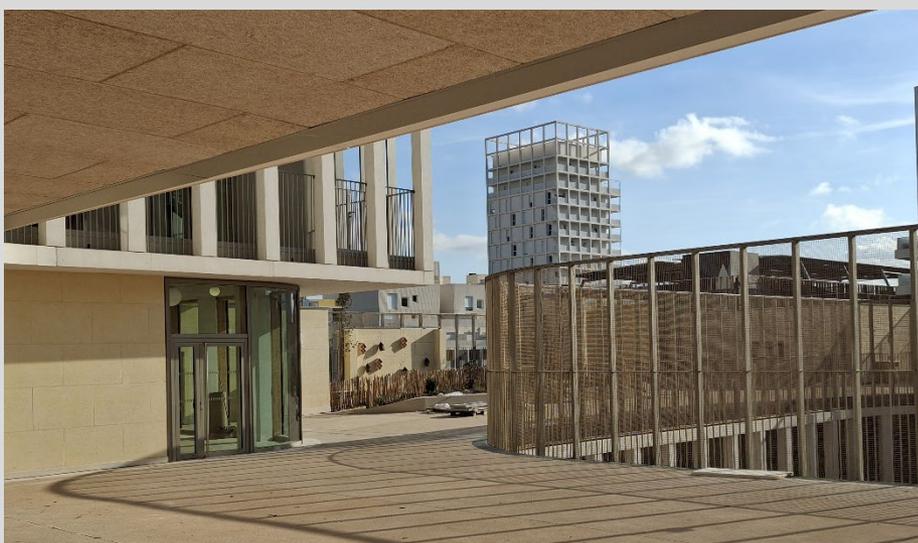
# Chantier terminé



# Chantier terminé



# Chantier terminé



# Chantier terminé



# Chantier terminé



# Chantier terminé



# Chantier terminé



# Chantier terminé



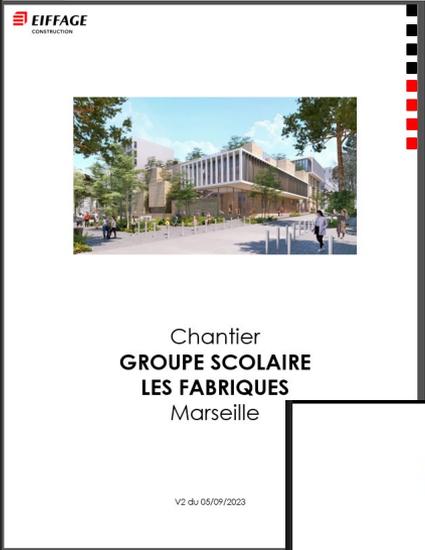
# Chantier terminé



# Intelligence de chantier

Visites de chantier propre réalisées par les BET Développement Durable :

- De la maîtrise d'œuvre ALTO
- De la maîtrise d'ouvrage : AB SUD



Chantier  
GROUPE SCOLAIRE  
LES FABRIQUES  
Marseille

V2 du 05/09/2023

<p><b>Marseille - Les Fabriques</b> Groupe scolaire</p> <p>Rue des activités, Traverse de l'extension, Rue Jardin</p>	
<u>MAITRE D'OUVRAGE :</u>	ETABLISSEMENT PUBLIC D'AMENAGEMENT EUROMEDITERRANEE Immeuble ASTROLAB, 79 BD Dunkerque, 13002 MARSEILLE Tel: 04 91 14 45 00
<u>ARCHITECTE :</u>	ATELIER D'ARCHITECTURE BRENIAC & GONZALEZ & ASSOCIES 35, rue des Jeuneurs, 75002 PARIS Tel: 01 43 55 85 85 • Fax: 01 43 55 85 86
<u>BUREAU D'ETUDE ACOUSTIQUE :</u>	A.C.V 60 Rue Alexandre Dumas, 75011 PARIS Tel: 01 43 79 24 33
<u>BUREAU D'ETUDE STRUCTURE :</u>	Bollinger + Grhomann 15 Rue Eugène Varlin, 75010 PARIS Tel: 01 44 94 00 10
<u>BUREAU D'ETUDE FLODES :</u>	ALTO INGENIERIE 1 Av. du Gue Langlais, 77600 BUSSY-SAINT-MARTIN Tel: 01 64 68 18 50
<u>BUREAU D'ETUDE VITE :</u>	AGS DEVELOPPEMENT Bâtiment Les Loges - 14 avenue Simone Veil - 69150 DECINES CHARPIEU Tel: 04 37 23 68 72
<u>BUREAU D'ETUDE DECONTAMINATION :</u>	ENVISOL 56 Rue Chassellevie, 78000 ROUEN Tel: 02 35 10 73 30
<u>BUREAU DE CONTROLE :</u>	DEKRA Industrial SA Bâtiment Bourbon 1 - BP 40038 Rue de la Vallée Verte - 13367 MARSEILLE Cedex 11 Tel: 04 91 38 42 37
<u>ECONOMISTE :</u>	FABRICE BOUGON 14, Rue Sibrau F-75013 PARIS Tel: 01 44 06 00 66
<u>PAYSAGISTE :</u>	MOZ PAYSAGE 4 bis Place Rouville, 69001 LYON Tel: 09 85 23 91 66

2.2.6	Charte chantier faibles nuisances
-------	-----------------------------------

FAISABILITE	ESQUISSE	APS	APD	DT	PC	PCM	DCE	PRO	MARCHE	CHANTIER
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>						

DATE : Janvier 2021	ECHELLE : -	FORMAT : A4	
---------------------	-------------	-------------	--

Chantier à faibles nuisances  
**LIVRET D'ACCUEIL DES COMPAGNONS**

CHANTIER  
PROPRE

Version 0  
Décembre 2022

Groupe scolaire des Fabriques  
- Marseille

# Intelligence de chantier

## bonnes pratiques



Circulation.



Visite de Prévention

10/05/2023

Chantier

GROUPE SCOLAIRE LES FABRIQUES

Rédacteur

Patrick SIMONET

Risque

CHUTE DE PLAIN PIED

Description

Séparation des zones de stockage et de la circulation.

Mesure de prévention

Zones de stockage délimitées.

Photos (1/1)



Levée

Observation levée le 10/05/2023 par via l'application mobile

Commentaire

Non renseigné



# Intelligence de chantier

## bonnes pratiques



Reprise des chutes des tuyaux PER  
du plancher chauffant par le  
fournisseur en vue du recyclage  
- Thermacome



# Chantier à faibles nuisances



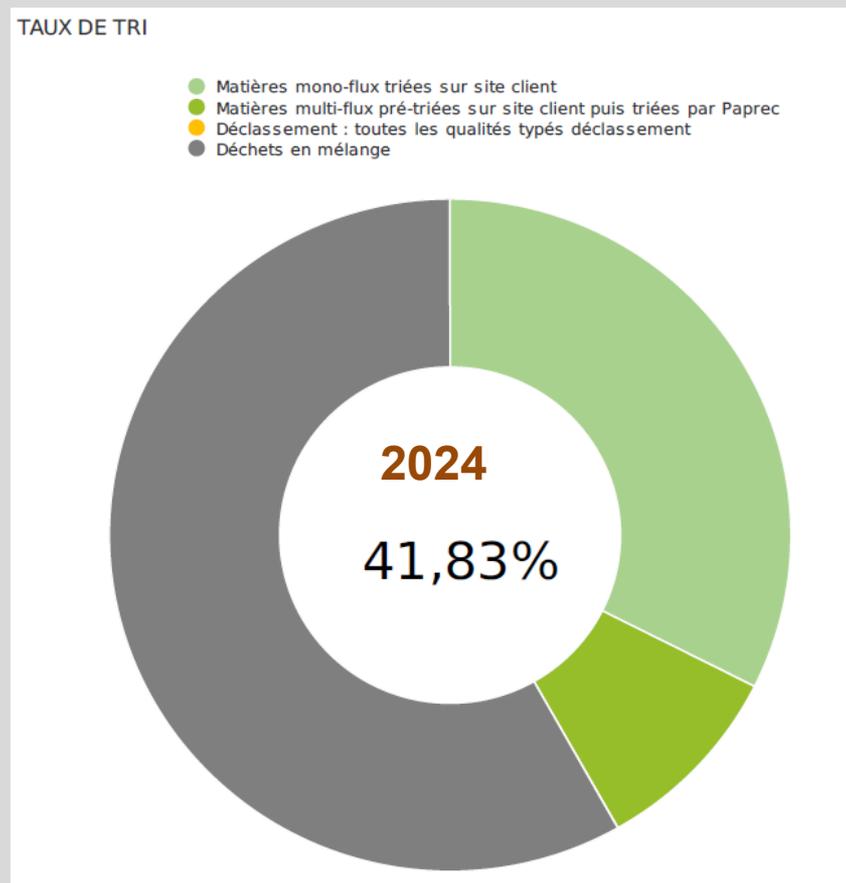
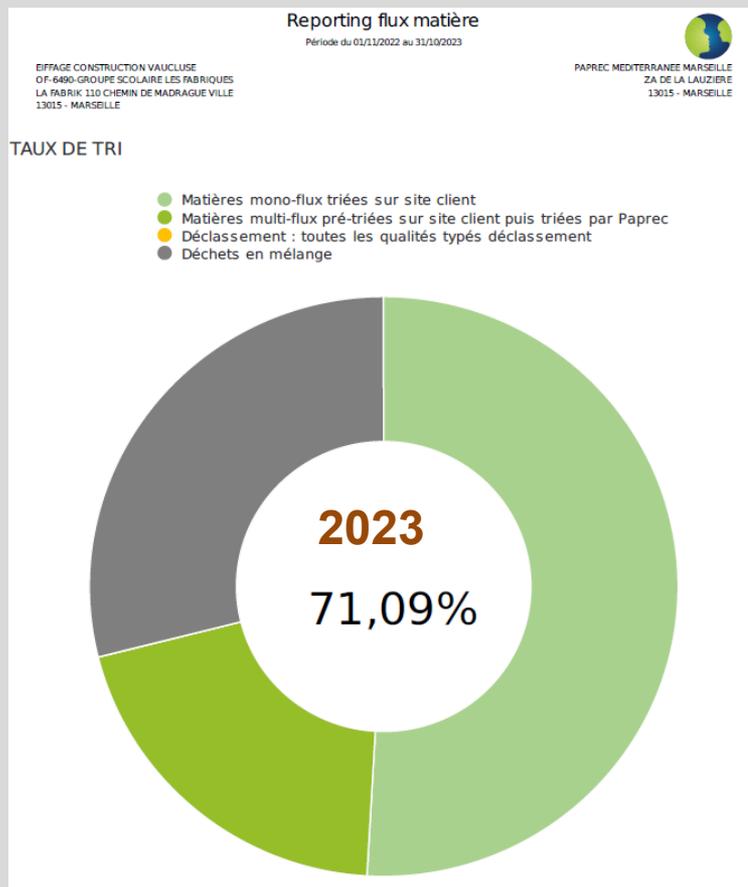
y S21 5G



# Chantier à faibles nuisances

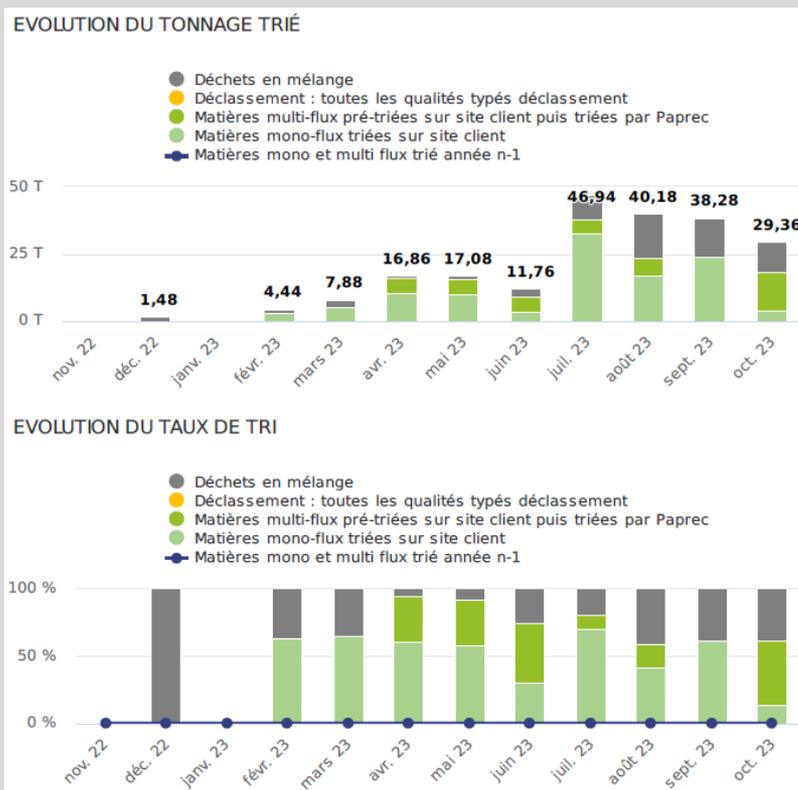


# Les Déchets le tri sur place

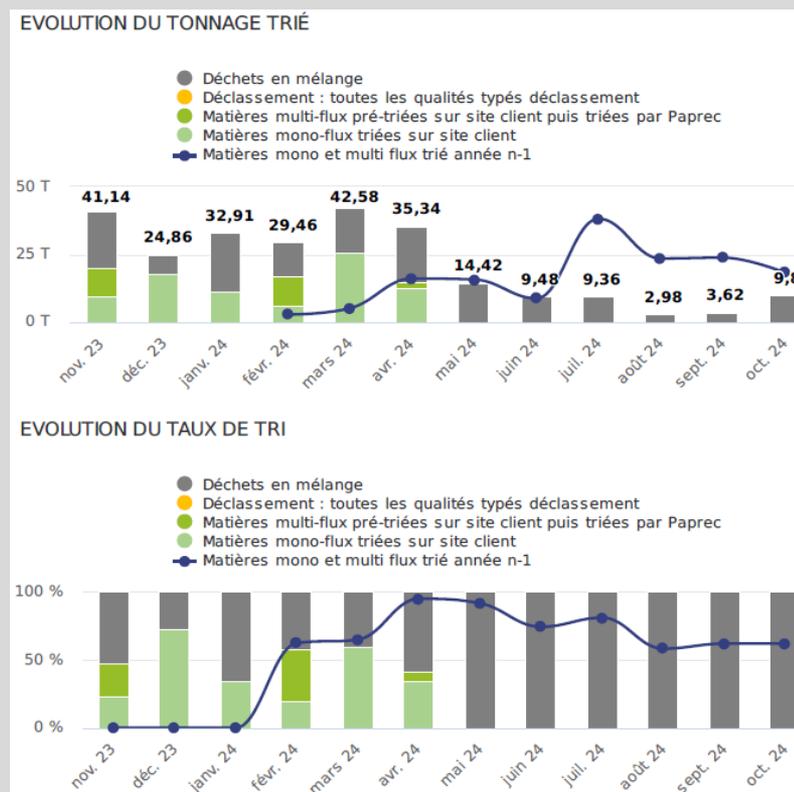


# Les Déchets le tri sur place

2023

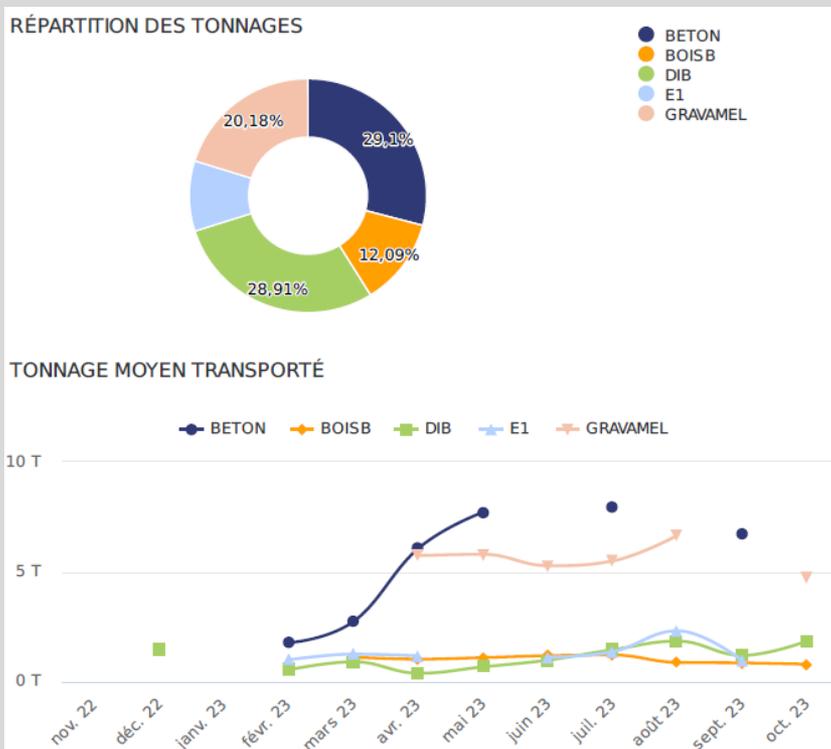


2024

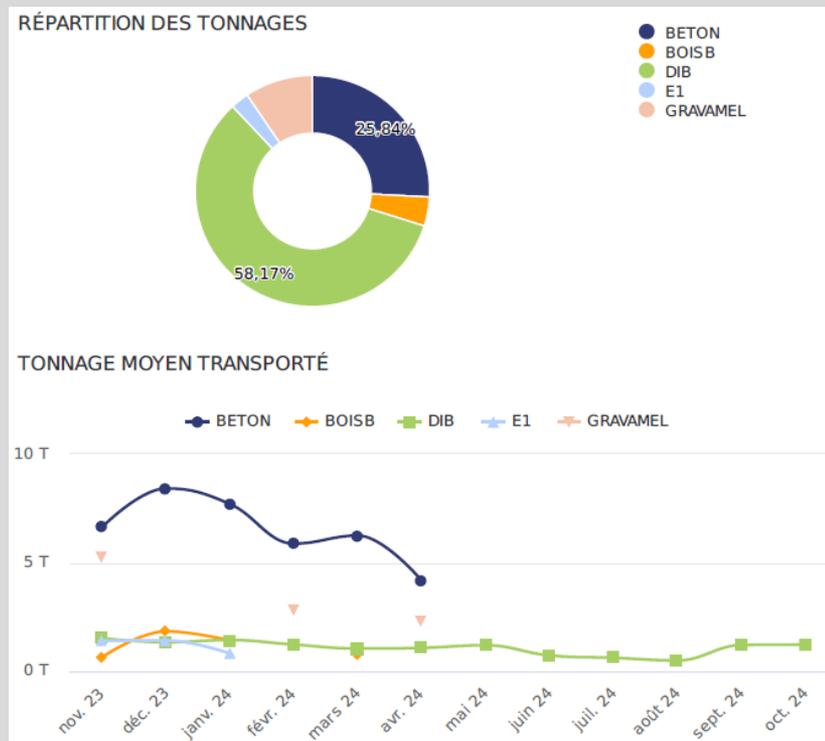


# Les Déchets

## 2023



## 2024



# Les Déchets

## le taux de valorisation

Dénomination	N° CED	Exutoire(s)	Code traitement	Mode de traitement	Taux de valorisation
BETON BLOC	17 01 01	LAFARGE	R5	Concassage deferrailage et valorisation en granulats recyclés	100,00%
BETON FERRAILLE	17 01 01	LAFARGE	R5	Concassage deferrailage et valorisation en granulats recyclés	100,00%
BOIS	17 02 01	PAPREC	R3	Valorisation matière en bois aggloméré ou valorisation énergétique	100,00%
Déchets végétaux	20 02 01	BIOTECHNA / PAPREC	R3	Compostage de déchets végétaux	100,00%
DIB	17 09 04	VEOLIA	D13	Tri mécanisé sur chaîne Paprec Chantier et orientation vers les filières de recyclage	85,70%
DU	19 12 12	VEOLIA	D13	Tri mécanisé sur chaîne Paprec Chantier et orientation vers les filières de recyclage	0,00%
DDQD	17 09 03*	VALORTEC / SPUR	R13	Elimination par voie thermique/physicochimique/enfouissement K1	0,00%
FER	17 04 07	SATRAM / GDE	R4	Recyclage en acierie	100,00%
GRAVATS MELANGES	17 09 04	PAPREC	R13	Tri mécanisé sur chaîne Paprec Chantier et orientation vers les filières de recyclage	85,70%
GRAVATS PROPRES	17 01 07	LAFARGE / Durance granulat	R5	Remblaiement	100,00%
ORDURES MENAGERES	20 03 01	VEOLIA VALSUD	D1	Stockage de déchets non dangereux	0,00%
PAPIER/CARTON	20 01 01	PAPREC	R5	Conditionnement pour recyclage en papeterie sur Paprec Vitrolles	100,00%
PLATRE	17 08 02	SINIAT	R13	Recyclage matière Gypse et carton	100,00%
VERRE	15 01 07	SOLOVER	R5	Recyclage matière	100,00%
DPS	17 09 04	PAPREC	D13	Tri mécanisé sur chaîne Paprec Méditerranée et orientation vers les filières de recyclage	100,00%

# Les Déchets

470,21 tonnes pour 3 320 m<sup>2</sup>  
 Soit **141,63 kg/m<sup>2</sup> tous déchets confondus**

**Effet des grandes hauteurs sous plafonds et d'un bâtiment peu compact**

Moyenne des ratios déchets total, avec et sans gravats/inertes par typologie de projets :

		DECHETS SANS GRAVATS/INERTES		DECHETS AVEC GRAVATS/INERTES	
		Nbr de projets	Quantité de déchet total en [kg/m <sup>2</sup> SDP]	Nbr de projets	Quantité de déchet total en [kg/m <sup>2</sup> SDP]
<b>Tous les projets</b>		147	60	59	141
<b>Neuf</b>	Tous les projets	124	63	47	117
	Logement collectif	52	60	16	97
	Tertiaire	51	63	20	146
	Enseignement	21	70	11	94
<b>Réhabilitation</b>	Tous les projets	23	43	12	235
	Logement collectif	10	18	3	73
	Tertiaire	10	67	9	288
	Enseignement	3	47	0	0

Moyenne des ratios par type de déchets par typologie de projets :

		DIB	Inertes	Bois	Fer
		Quantité de DIB en [kg/m <sup>2</sup> SDP]	Quantité d'inertes en [kg/m <sup>2</sup> SDP]	Quantité de bois en [kg/m <sup>2</sup> SDP]	Quantité de fer en [kg/m <sup>2</sup> SDP]
<b>Tous les projets</b>		48	89	9	3
<b>Neuf</b>	Tous les projets	48	61	10	3
	Logement collectif	42	34	6	2
	Tertiaire	48	95	11	4
	Enseignement	57	28	11	3
<b>Réhabilitation</b>	Tous les projets	47	207	7	4
	Logement collectif	24	36	4	1
	Tertiaire	68	281	8	7
	Enseignement	38	0	5	3

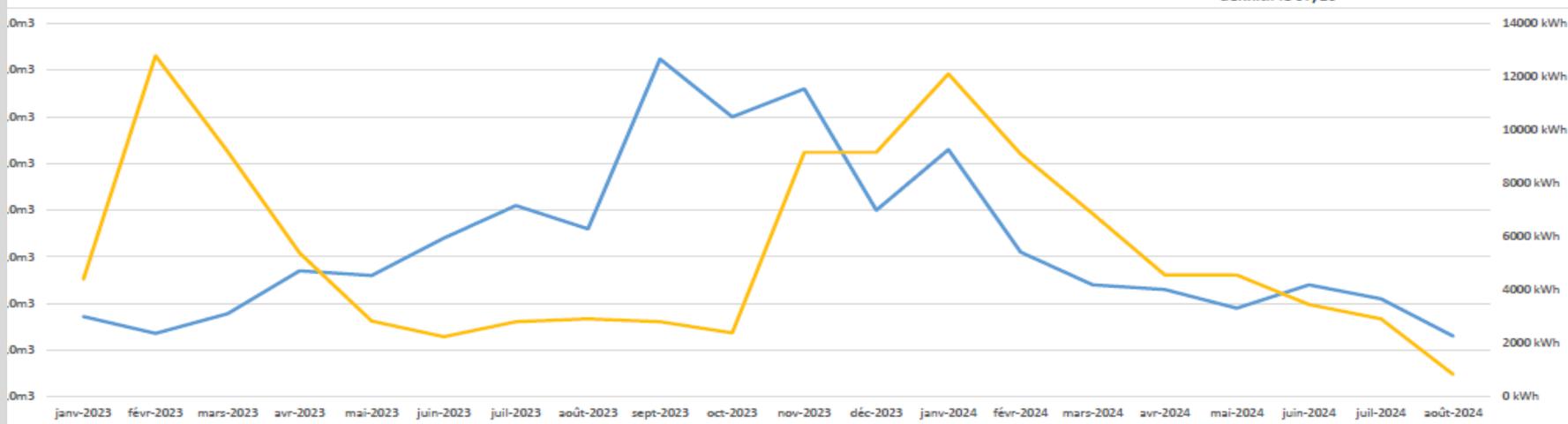
Date : 18/10/2024

# Consommation



ELEC	JANVIER	FÉVRIER	MARS	AVRIL	MAI	JUIN	JUILLET	AOÛT	SEPTEMBRE	OCTOBRE	NOVEMBRE	DÉCEMBRE
2023	4410 kWh	12794 kWh	9205 kWh	5393 kWh	2841 kWh	2249 kWh	2812 kWh	2923 kWh	2817 kWh	2396 kWh	3848 kWh	9174 kWh
2024	12117 kWh	9108 kWh	6864 kWh	4572 kWh	4568 kWh	3457 kWh	2919 kWh	839 kWh	524 kWh			

Passage sur  
branchement  
définitif le 07/10



PIC en électricité en hiver lié au chauffage. Il y avait déjà des radiateurs à détection d'ouverture de fenêtres / de présence et programmables **mais les compagnons modifient les réglages en permanence**. Renforcement en été avec l'installation de contacteurs sur les fenêtres et d'horloges directement au niveau des coffrets électriques / pas d'amélioration significative l'hiver suivant.

# Consommation

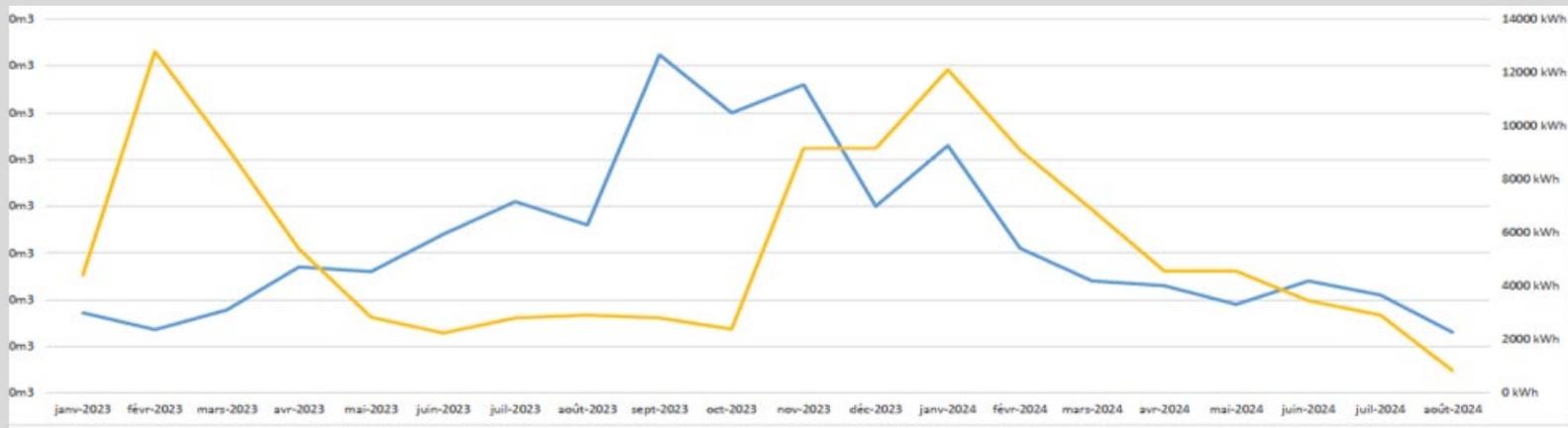


EAU	JANVIER	FÉVRIER	MARS	AVRIL	MAI	JUIN	JUILLET	AOÛT	SEPTEMBRE	OCTOBRE	NOVEMBRE	DÉCEMBRE
2023	17m3	14m3	18m3	27m3	26m3	34m3	41m3	36m3	72,4m3	60,0m3	66,0m3	40,0m3
2024	53,0m3	31,0m3	24,0m3	23,0m3	19,0m3	24,0m3	21,0m3	13,0m3	9,0m3	7,0m3		

Passage sur  
branchement  
définitif

Compteur chantier  
démonté le 29/10

Augmentation de la consommation en eau en été qui correspond à l'augmentation des effectifs (arrivée des autres corps d'état) et à la hausse des températures. Il y a eu également les 1ers essais du lot CVC.



# Consommation

Eau : 675 m<sup>3</sup> pour 3 320 m<sup>2</sup>

**Soit 203 l/m<sup>2</sup> sdp**

Energie : 105 830 kWh pour 3 320 m<sup>2</sup>

**Soit 31,9 kWh/m<sup>2</sup> sdp**

**Moyenne des consommations d'eau et d'électricité par typologie de projets :**

		EAU		ENERGIE	
		Nbr de projets	Consommation d'eau par [L/m <sup>2</sup> SDP]	Nbr de projets	Consommation d'électricité [kWh/m <sup>2</sup> SDP]
<b>Tous les projets</b>		123	<b>270</b>	129	<b>17</b>
<b>Neuf</b>	Tous les projets	104	<b>289</b>	107	<b>18</b>
	Logement collectif	50	<b>292</b>	49	<b>17</b>
	Tertiaire	43	<b>280</b>	44	<b>18</b>
	Enseignement	11	<b>315</b>	14	<b>21</b>
<b>Réhabilitation</b>	Tous les projets	19	<b>164</b>	22	<b>10</b>
	Logement collectif	5	<b>74</b>	6	<b>3</b>
	Tertiaire	12	<b>205</b>	12	<b>15</b>
	Enseignement	2	<b>150</b>	4	<b>6</b>

SOCIAL ET ECONOMIE



# Social et économie

## INSERTION :

**7 097 heures réalisées**

Marché	Numéro du marché	Entreprise	Total heures réalisées
lot 1 Gros-oeuvre - VRD - Aménagements extérieurs	2022 EPAEM	EIFFAGE CONSTRUCTION PROVENCE ECP	2911,97
lot 10 Peinture	2022 EPAEM	YES D-ECO & RENOV	
lot 11 Chauffage, ventilation, plomberie	2022 EPAEM	SNEF - SNEF CLIM PACA	245
lot 12 Électricité CFO / Cfa	2022 EPAEM	SNEF ELECTRICITE	420
lot 2 Paysage	2022 EPAEM	ID VERDE	175
lot 3 Couverture - Étanchéité	2022 EPAEM	ASTEN	561,5
lot 4 Menuiseries extérieures - Protections solaires	2022 EPAEM	SMAB SERRURERIE MENUISERIE ALUMINIUM BOUISSE	936,23
lot 5 Cloisons - Doublages - Faux-Plafonds	2022 EPAEM	MASSIBAT GEMENOS	1434
lot 6 Menuiserie intérieure bois - Agencement	2022 EPAEM	DUMAFE actif	245
lot 7 Métallerie - Serrurerie	2022 EPAEM	TDA	168
lot 8 Revêtements de sols souples	2022 EPAEM	SCPA SOCIETE COOPERATIVE PEINTURE AMENAGEMENT	
lot 9 Revêtements de sols et murs durs	2022 EPAEM	AIC BAT	0

## Les points forts du chantier

- La mise en œuvre des pierres qui demande un réel savoir-faire et une précision particulière + limitation des pertes en réutilisant les carottages en soubassement de certaines parois
- La structure en pont suspendu du R+3
- La végétalisation dense des espaces plantés qui représentent une surface conséquente / Plateau sportif en toiture

## Les points sensibles rencontrés

- => Altimétrie du terrain => adaptation de la conception
- La mise en œuvre des pierres qui a demandé plus de temps que prévu du fait de la complexité de la pose

# A suivre en fonctionnement

- Suivi des consommations énergétiques
- La programmation / fonctionnement de la GTB
- Ressenti des confort (été, acoustique, ...)
- Prise en main des dispositifs passifs par le corps enseignant (ouverture des fenêtres + stores + brasseurs)
- Evolution et vieillissement des matériaux
- Aménagements paysagers

# Pour conclure

*Le groupe scolaire est un projet qui s'inscrit dans une démarche de développement durable globale et ambitieuse – BDM-*

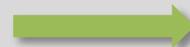
*Un projet qui progresse en réalisation*

# Vue d'ensemble au regard de la Démarche BDM

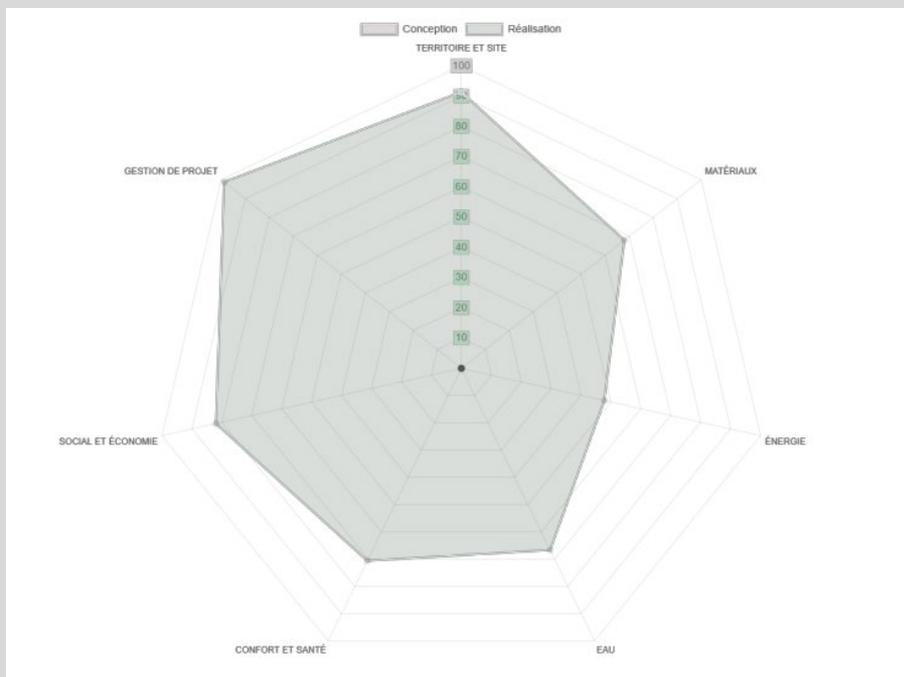
**CONCEPTION**  
 16/12/2021  
**66 pts**  
 + 7 cohérence durable  
 + \_ innovation  
**73 pts - ARGENT**



**REALISATION**  
 26/3/2025  
**68 pts**  
 + 8 cohérence durable  
 + \_ innovation  
**75 pts - ARGENT**



**FONCTIONNEMENT**  
 Date commission  
**XX pts**  
 + \_ cohérence durable  
 + \_ innovation  
**XX pts - NVEAU**



- Le + :
- Détecteur fuite
  - Chantier propre
  - 0,2 m/s vitesse air

# 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

≡ Brenac & Gonzalez & Associés



### BE THERMIQUE



### BE Environnemental



### PAYSAGISTE



# Les acteurs du projet

<b><u>ARCHITECTE :</u></b>	<b>ATELIER D'ARCHITECTURE BRENAC &amp; GONZALEZ &amp; ASSOCIES</b> 36, rue des Jeuneurs, 75002 PARIS Tél.: 01 43 55 85 85 - Fax: 01 43 55 85 86
<b><u>BUREAU D'ETUDE ACOUSTIQUE :</u></b>	<b>A.C.V.</b> 60 Rue Alexandre Dumas, 75011 PARIS Tel : 01 43 79 24 33
<b><u>BUREAU D'ETUDE STRUCTURE :</u></b>	<b>BOLLINGER + GRHOMANN</b> 15 Rue Eugène Varlin, 75010 PARIS Tel : 01 44 64 00 10
<b><u>BUREAU D'ETUDE HQE :</u></b>	<b>ALTO INGENIERIE</b> 1 Av. du Gué Langlois, 77600 BUSSY-SAINT-MARTIN Tel : 01 64 68 18 50
<b><u>BUREAU D'ETUDE VRD :</u></b>	<b>AGS DEVELOPPEMENT</b> Bâtiment Les Loges - 14 avenue Simone Veil - 69150 DECINES CHARPIEU Tel : 04 37 23 68 72
<b><u>BUREAU D'ETUDE DEPOLLUTION :</u></b>	<b>ENVISOL</b> 56 Rue Chasselièvre, 76000 ROUEN Tel : 02 32 10 73 30
<b><u>BUREAU DE CONTROLE :</u></b>	<b>DEKRA Industrial SA</b> Bâtiment Bourbon 1 - BP 40038 Rue de la Vallée Verte - 13367 MARSEILLE Cedex 11 Tel : 04 91 36 42 37
<b><u>ECONOMISTE :</u></b>	<b>FABRICE BOUGON</b> 14, Rue Sthrau F-75013 PARIS Tel : 01 44 06 00 65
<b><u>PAYSAGISTE :</u></b>	<b>MOZ PAYSAGE</b> 4 bis Place Rouville, 69001 LYON Tel : 09 86 23 91 06

# Les Déchets

Types de déchets	Code déchet	Taux moyen de valorisation matière	Taux moyen de valorisation énergétique	Lieu de transfert / centre de tri	N° et date AP et/ou Récépissé déclaration	Code de traitement	Mode de valorisation (*)	Exutoire final de traitement	N° et date AP et/ou Récépissé déclaration	Code de traitement	Mode de valorisation (*)
Déchets Non Dangereux en mélange (DND) <i>Déchets industriels banals (DIB)</i>	17 09 04	86%		PAPREC Chantiers 13 Marseille	15-2006 A (anciennement SOPHED)	R13	Les déchets triés puis orientés vers les différents exutoires ci-dessous selon leur catégorie				
Déchets Non Dangereux Ultimes <i>Déchets industriels banals (DIB)</i>	19 12 12		14%	PAPREC Chantiers 13 Marseille		R13	Les déchets triés puis orientés vers les différents exutoires ci-dessous selon leur catégorie	VEOLIA VALSUD	2021-391-APC (prolongation jusq 31/12/2022)	R13	ENFOUISSEMENT
Inertes propres " <b>REP PMCB</b> " <i>(non mélangés à d'autres déchets)</i>	17 01 07	100%		PAPREC Chantiers 13 Marseille		R13	Les déchets triés puis orientés vers les différents exutoires ci-dessous selon leur catégorie	LAFARGE GRANULATS PROVENCE <b>DURANCE</b>	2002-96-C (validité 09/05/2032) <b>2018-186 C</b>	R5	Remblaiement
Blocs béton	17 01 01	100%		PAPREC Chantiers 13 Marseille		R13	Les déchets triés puis orientés vers les différents exutoires ci-dessous selon leur catégorie	LAFARGE GRANULATS PROVENCE	2002-96-C (validité 09/05/2032)	R5	Concassage ferraille et valorisation en granulats recyclés
Terres <i>(non dangereuses)</i>	17 05 04										
Bois A <i>(emballages en bois : palettes, caquettes)</i>	15 01 03		100%	PAPREC Chantiers 13 Marseille		R13	Les déchets triés puis orientés vers les différents exutoires ci-dessous selon leur catégorie	<b>PAPREC St Martin de Crau</b>	<b>2020-217-A</b>	R3	Valorisation matière en bois aggloméré ou valorisation énergétique
Bois B " <b>REP PMCB</b> " <i>(bois de structure)</i>	17 02 01	50%	50%	PAPREC Chantiers 13 Marseille		R13	Les déchets triés puis orientés vers les différents exutoires ci-dessous selon leur catégorie	<b>PAPREC St Martin de Crau</b>	<b>2020-217-A</b>	R3	Valorisation matière en bois aggloméré ou valorisation énergétique
Bois B "non REP PMCB" <i>(bois de coffrage, contre-plaqué)</i>	17 02 01	50%	50%	PAPREC Chantiers 13 Marseille		R13	Les déchets triés puis orientés vers les différents exutoires ci-dessous selon leur catégorie	<b>PAPREC St Martin de Crau</b>	<b>2020-217-A</b>	R3	Valorisation matière en bois aggloméré ou valorisation énergétique
Ferraille " <b>REP PMCB</b> "	17 04 07	100%		PAPREC Chantiers 13 Marseille		R13	Les déchets triés puis orientés vers les différents exutoires ci-dessous selon leur catégorie	SATRAM	99-117/168-1998A 2014-261 PC	R4	Recyclage en aciérie
Papiers	20 01 01	100%		PAPREC Chantiers 13 Marseille		R13	Les déchets triés puis orientés vers les différents exutoires ci-dessous selon leur catégorie	PAPREC MEDITERRANNEE 13 Vitrolles	2015-231CE/A	R5	Conditionnement pour recyclage en papeterie sur Paprec Vitrolles
Plastique " <b>REP PMCB</b> "	17 02 03	100%		PAPREC Chantiers 13 Marseille		R13	Les déchets triés puis orientés vers les différents exutoires ci-dessous selon leur catégorie	PAPREC MEDITERRANNEE 13 Vitrolles	2015-231CE/A	R5	Conditionnement pour recyclage en plasturgie

# Les Déchets

Types de déchets	Code déchet	Taux moyen de valorisation matière	Taux moyen de valorisation énergétique	Lieu de transfert / centre de tri	N° et date AP et/ou Récépissé déclaration	Code de traitement	Mode de valorisation (*)	Exutoire final de traitement	N° et date AP et/ou Récépissé déclaration	Code de traitement	Mode de valorisation (*)
Emballages cartons	15 01 01	100%		PAPREC Chantiers 13 Marseille		R13	Les déchets triés puis orientés vers les différents exutoires ci-dessous selon leur catégorie	PAPREC MEDITERRANEE 13 Vitrolles	2015-231CE/A	R5	Conditionnement pour recyclage en papeterie sur Paprec Vitrolles
Emballages plastiques	15 01 02	100%		PAPREC Chantiers 13 Marseille		R13	Les déchets triés puis orientés vers les différents exutoires ci-dessous selon leur catégorie	PAPREC MEDITERRANEE 13 Vitrolles	2015-231CE/A	R5	Conditionnement pour recyclage en plasturgie
Piâtre "REP PMCB"	17 08 02	100%		PAPREC Chantiers 13 Marseille		R13	Les déchets triés puis orientés vers les différents exutoires ci-dessous selon leur catégorie	RECYGYPSE	2010-369	R13	Recyclage matière Gypse et carton
Matériaux isolants	17 06 04										
Verre "REP PMCB" (menuiseries vitrées)	17 02 02										
Déchets verts	02 01 03	100%		PAPREC Chantiers 13 Marseille		R13	Les déchets triés puis orientés vers les différents exutoires ci-dessous selon leur catégorie	PAPREC St Martin de Crau	2020-217 A	R3	Compostage de déchets végétaux
Emballages Vides Souillés (EVS)	15 01 10*			PAPREC Chantiers 13 Marseille		R13	Les déchets triés puis orientés vers les différents exutoires ci-dessous selon leur catégorie	VALORTEC	2003-406/176-2002 A	D13	Elimination par voie thermique/physicochimique /enfouissement K1
Aérosols	16 05 04*			PAPREC Chantiers 13 Marseille		R13	Les déchets triés puis orientés vers les différents exutoires ci-dessous selon leur catégorie	VALORTEC	2003-406/176-2002 A	D13	Elimination par voie thermique/physicochimique /enfouissement K1
Déchets étanchéité contenant des substances dangereuses	08 04 09*										
Déchets étanchéité non dangereux	08 04 10										
Déchets Dangereux (DD)	17 09 03*			PAPREC Chantiers 13 Marseille		R13	Les déchets triés puis orientés vers les différents exutoires ci-dessous selon leur catégorie	VALORTEC	2003-406/176-2002 A	D13	Elimination par voie thermique/physicochimique /enfouissement K1
DEEE	20 01 35*			PAPREC Chantiers 13 Marseille		R13	Les déchets triés puis orientés vers les différents exutoires ci-dessous selon leur catégorie	VSI développement ZI de laVAINE 13130 BERRE L'ETANG N° 2016-022T	N° 2016-022T	R13	Stockage de déchets préalablement à l'une des opérations numérotées R 1 à R 12 (à l'exclusion du stockage temporaire, avant collecte, sur le site de production).
Ordures Ménagères (OM)	20 03 01										
Autre déchet (à préciser)											

(\*) Exemples : recyclage pour ré-emploi, valorisation matière, remblais de carrière, valorisation énergétique... Se référer à l'onglet "Codes de traitement" si nécessaire

# Façades



Élévation Sud sur rue Jardin

# Façades



Élévation Ouest

# Façades



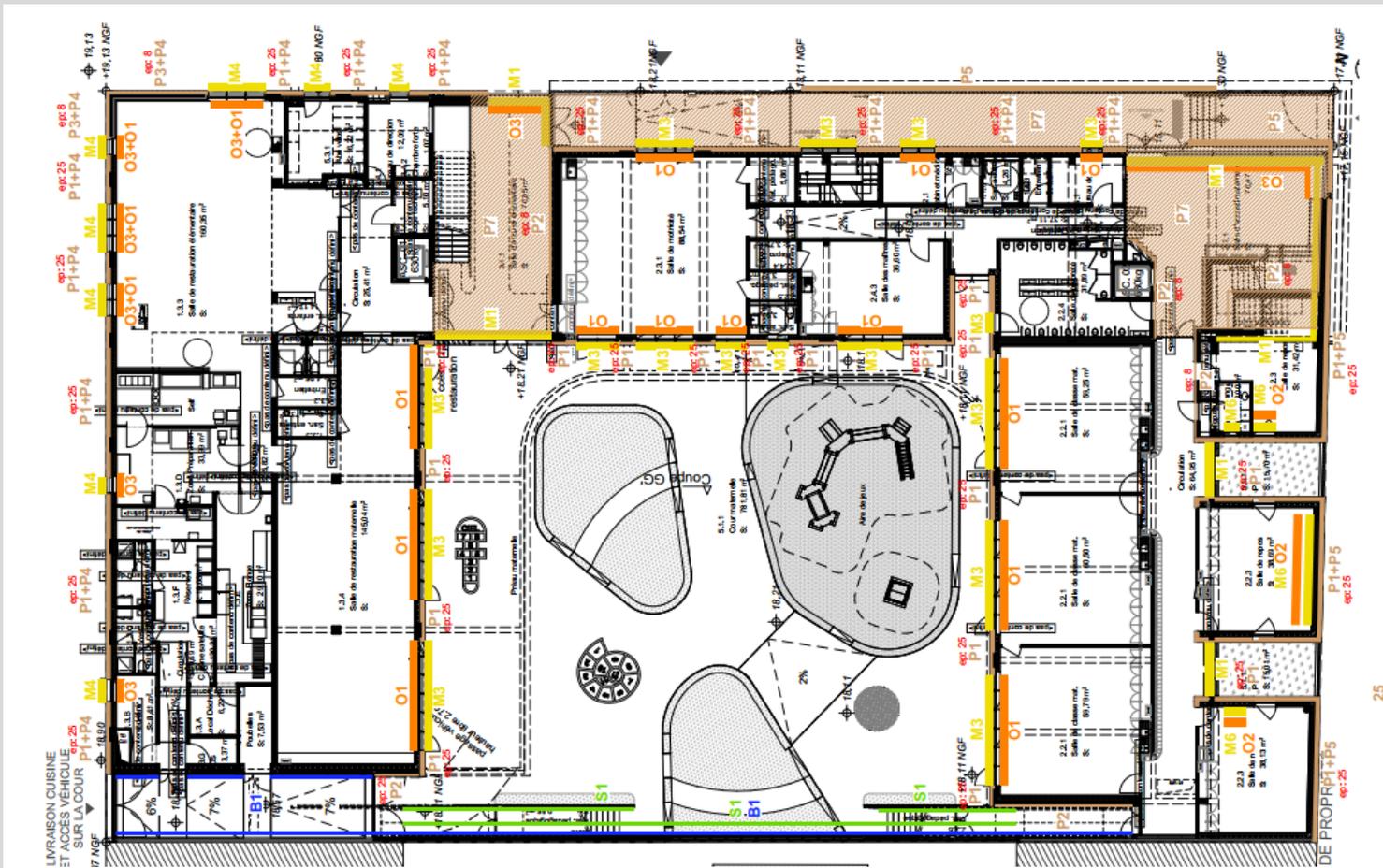
Élévation Nord rue des activités

# Façades



Elévation Est sur traverse de l'extension

# Confort et santé



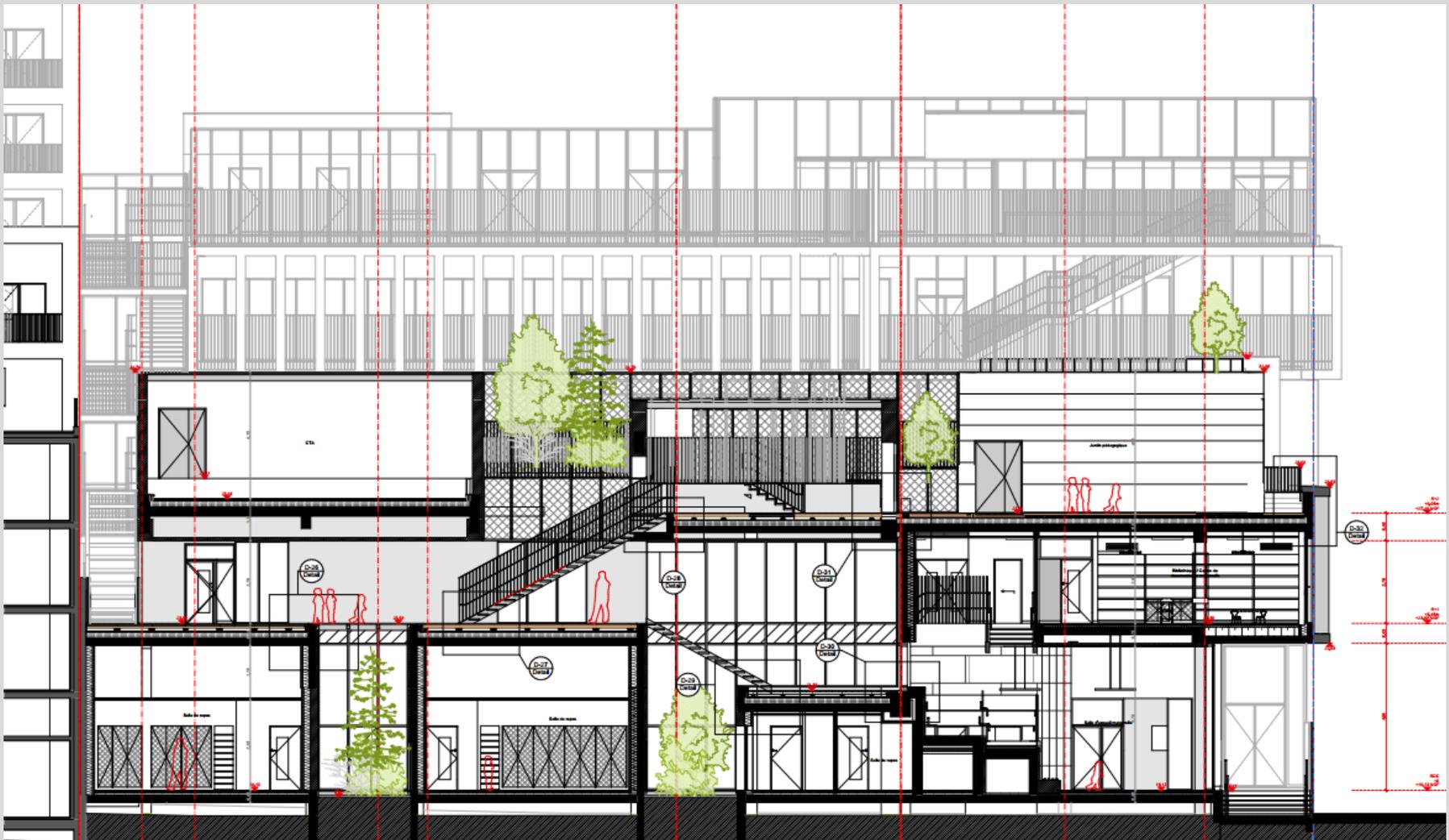
<p><b>TYPE P</b> <span style="color: #8B4513;">█</span></p> <p><b>Pierres maçonnées</b></p> <p>P1 Maçonnerie pierre massive (var.25 à 40cm)                  P2 Maçonnerie pierre semi-porteuse                  P3 Maçonnerie pierre semi-porteuse + ITE                  P4 Ss-bassement pierre dure mince (4cm) collé                  P5 Ss-bassement semi-porteur pierre dure                  P6 Sous face en pierre                  P7 Dallage pierre dure</p>	<p><b>TYPE B</b> <span style="color: #00008B;">█</span></p> <p><b>Façade béton</b></p> <p>B1 Béton lasuré                  B2 Module béton blanc                  B3 Epines aluminium                  B4 Sous face en béton blanc</p>	<p><b>TYPE M</b> <span style="color: #FFD700;">█</span></p> <p><b>Menuiseries</b></p> <p>M1 Mur-rideau Alu/Bois                  M2 Mur-rideau Aluminium (cour élém.)                  M3 Men. Alu. Imposte Pleine (épine 15cm)                  M4 Men. Alu. Imposte Vitrée (épine 15cm)                  M5 A Men. Alu Allège Vitrée (épine 15cm)                  M5 B Men. Alu Allège Vitrée (épine 8cm)                  M6 Men. Alu</p>	<p><b>TYPE O</b> <span style="color: #FF8C00;">█</span></p> <p><b>Occulation</b></p> <p>O1 Store toile manuel                  O2 Store toile manuel 'noir complet'                  O3 Argenture progressive                  O4 Vitrage opalin</p>	<p><b>TYPE S</b> <span style="color: #32CD32;">█</span></p> <p><b>Serrurerie</b></p> <p>S1 Pare-ballons - Maille inox type Jakob                  S2 Pare-ballons + GC - Filet polyamide beige                  S3 Garde corps type zone accessible                  S4 Garde corps type zone technique                  S5 Clôture                  S6 Portail d'accès véhicule                  S7 Support plantes grimpantes</p>
--	--	---	--	---

## Repérage des Façades - RDC

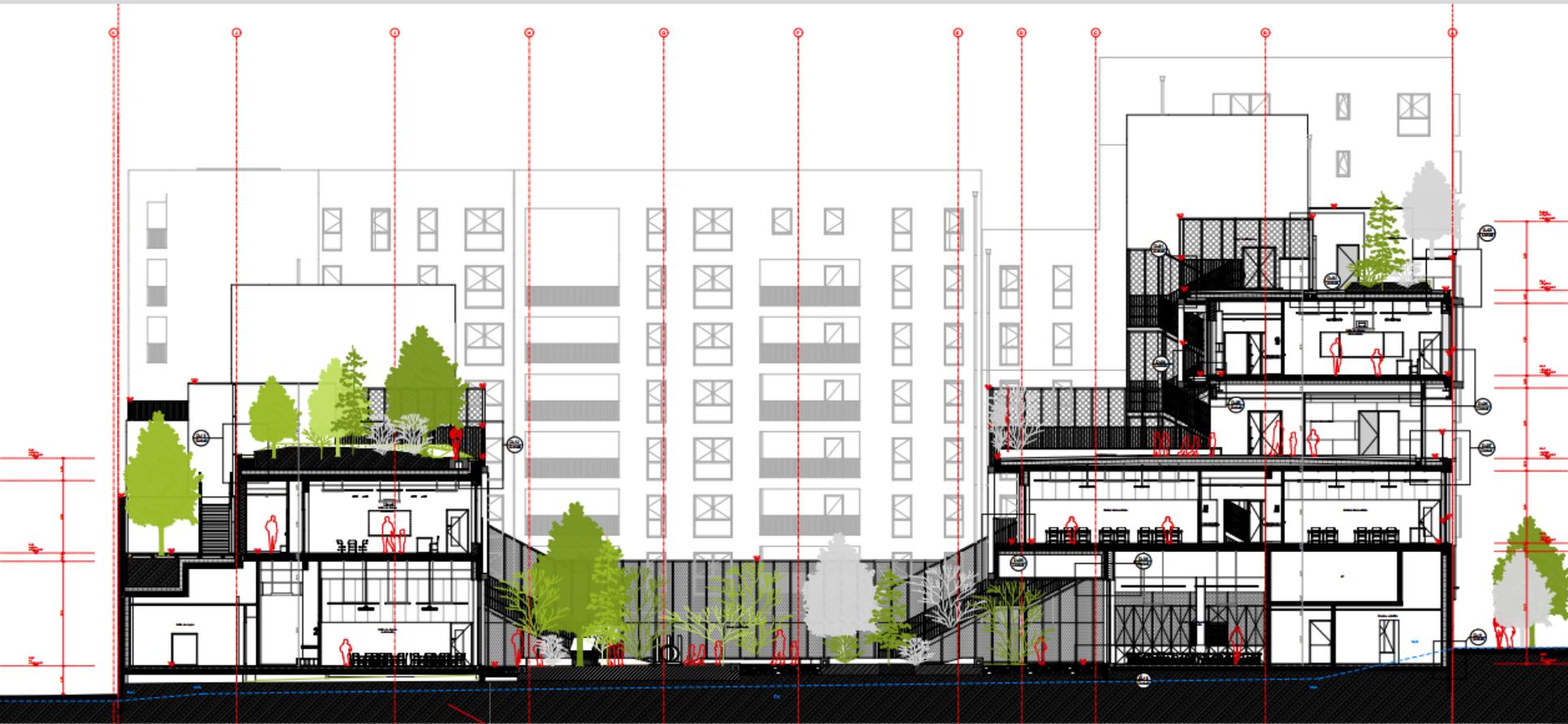
Brenac & Gonzalez & Associés

1:200

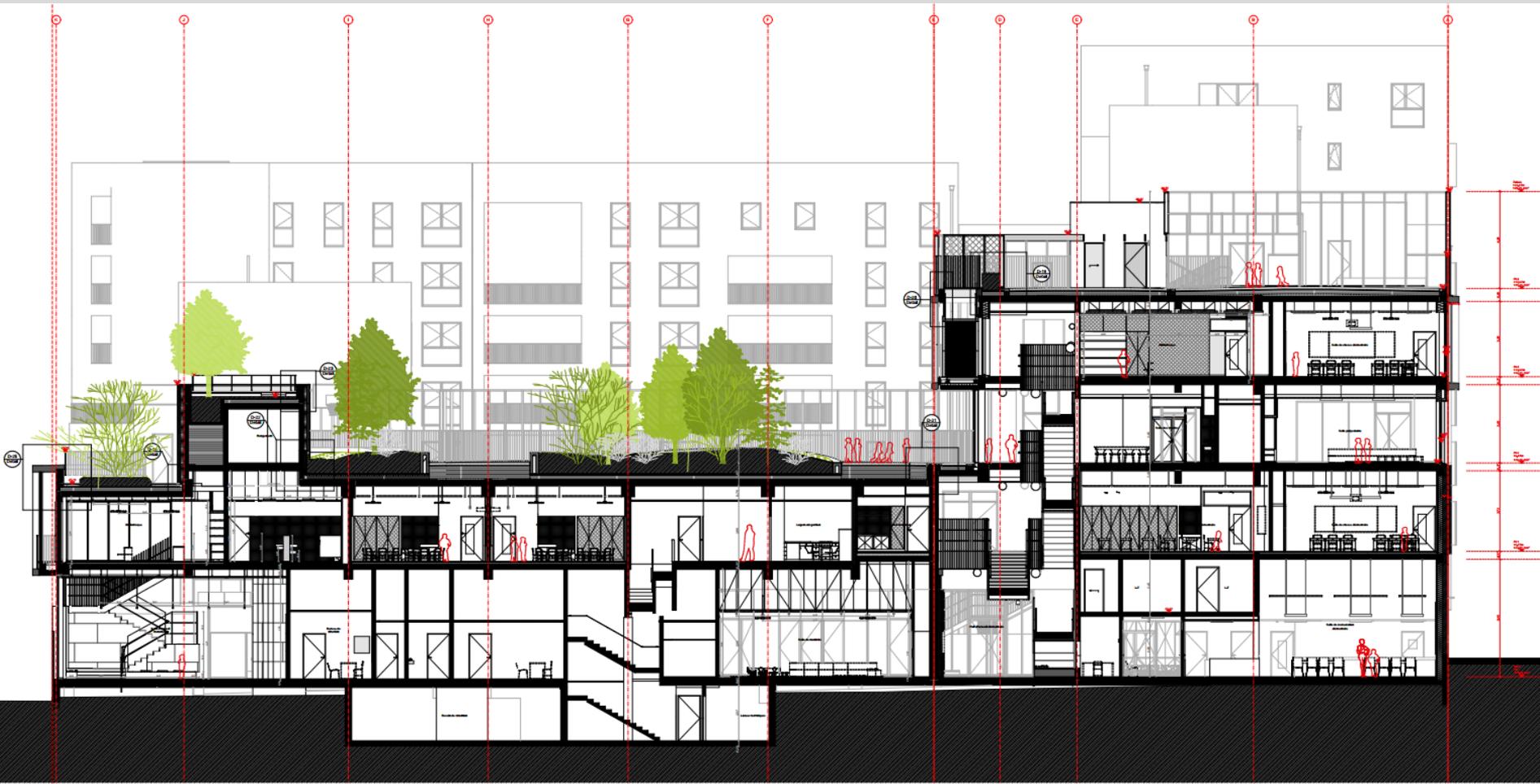
# Coupes



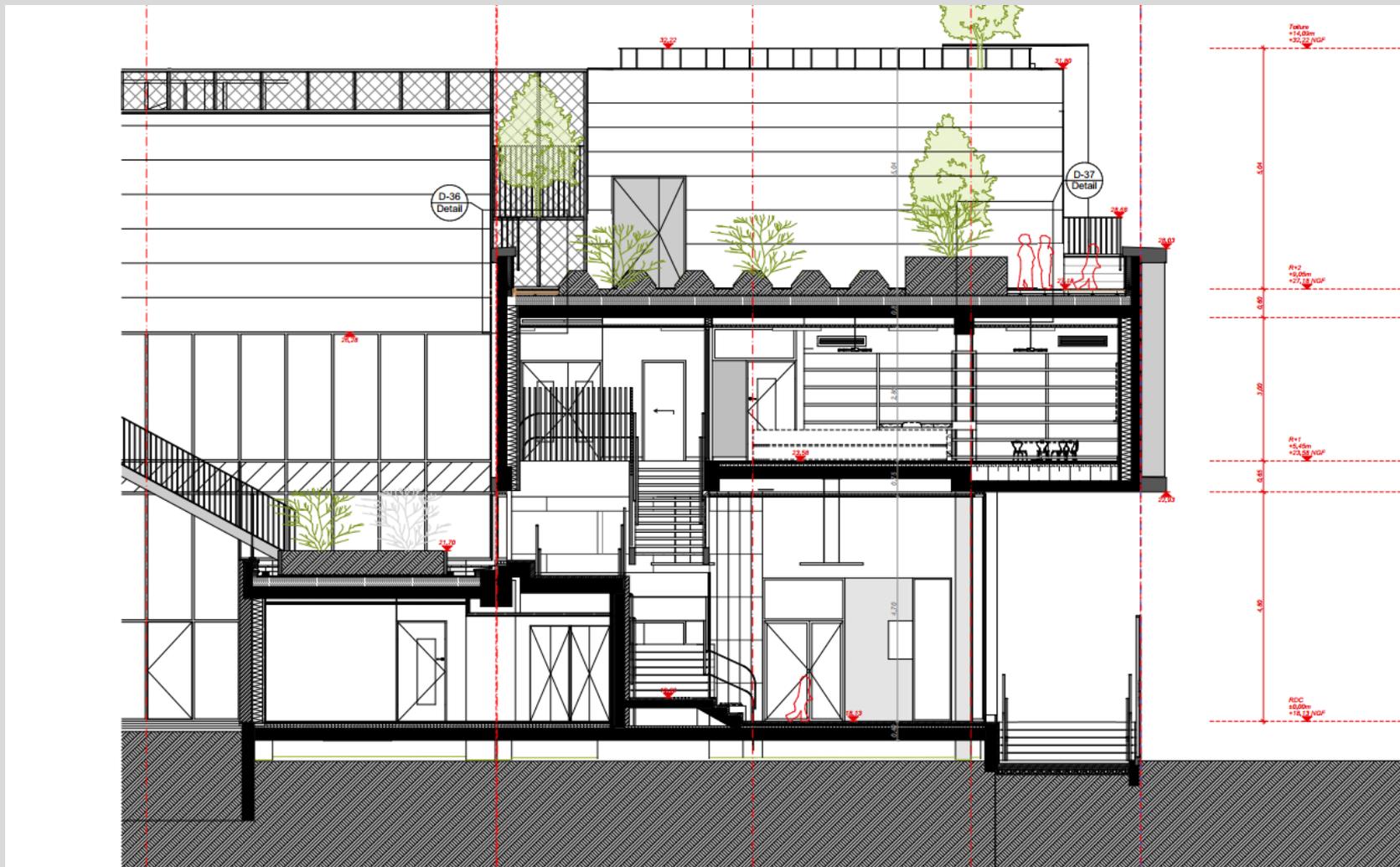
# Coupes



# Coupes



# Coupes



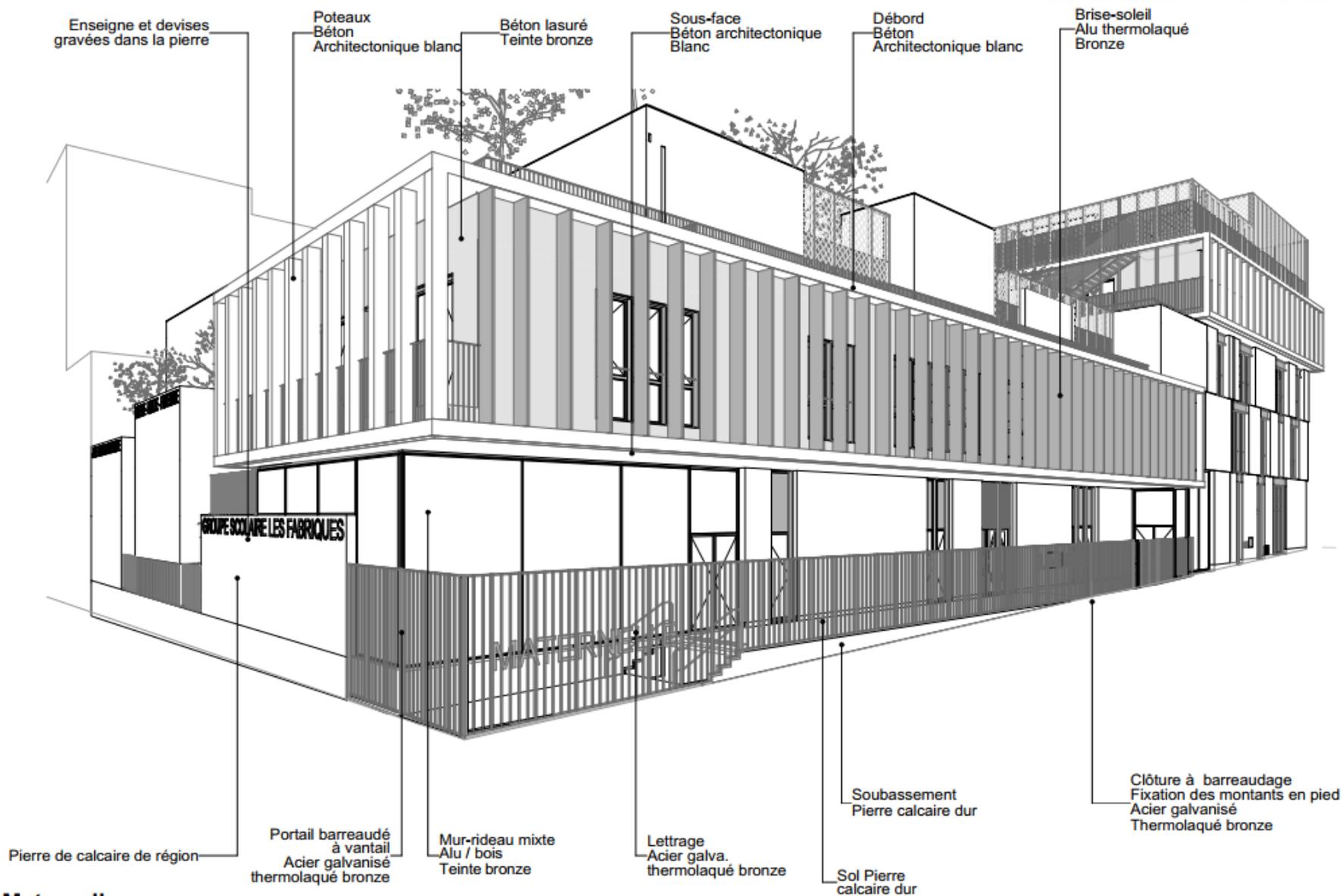
# Coupes



# Coupes



# Le projet

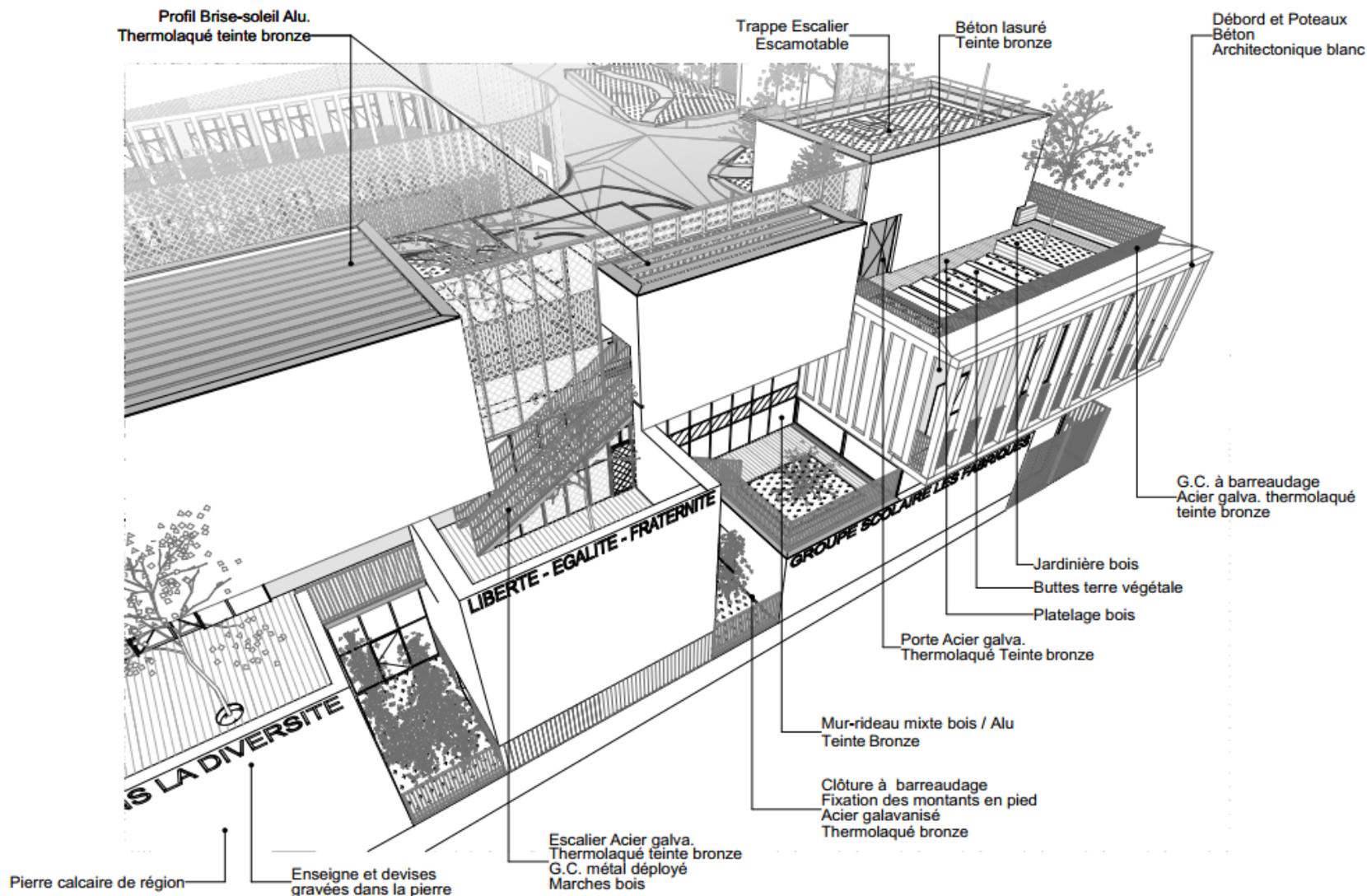


## Entrée Maternelle

Brenac & Gonzalez & Associés

# Le projet

## Marseille - Les Fabriques I Groupe scolaire

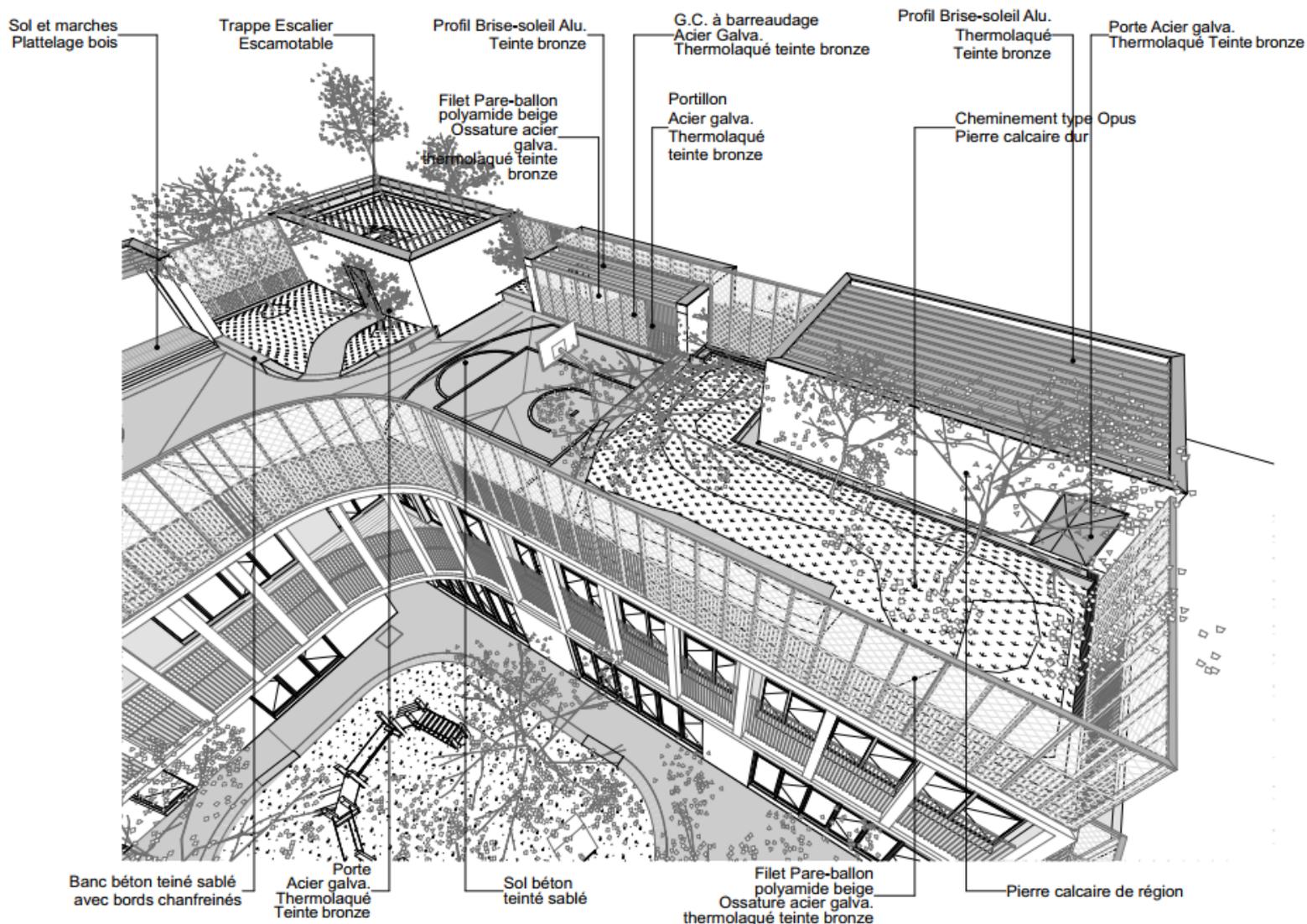


Terrasses Façade Sud

Brenac & Gonzalez & Associés

# Le projet

## Marseille - Les Fabriques I Groupe scolaire

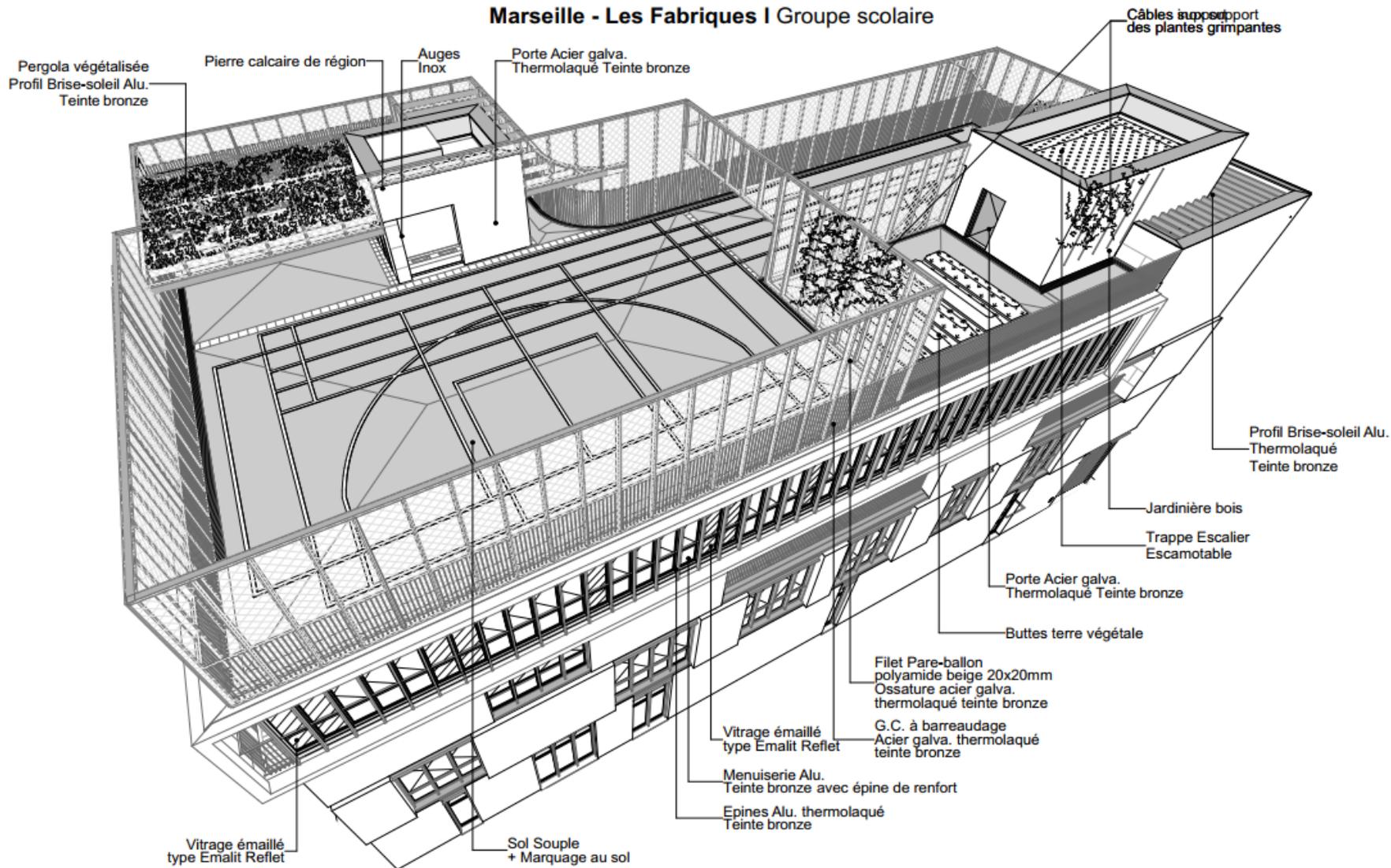


Cour Élémentaire Zone Sud

Brenac & Gonzalez & Associés

# Le projet

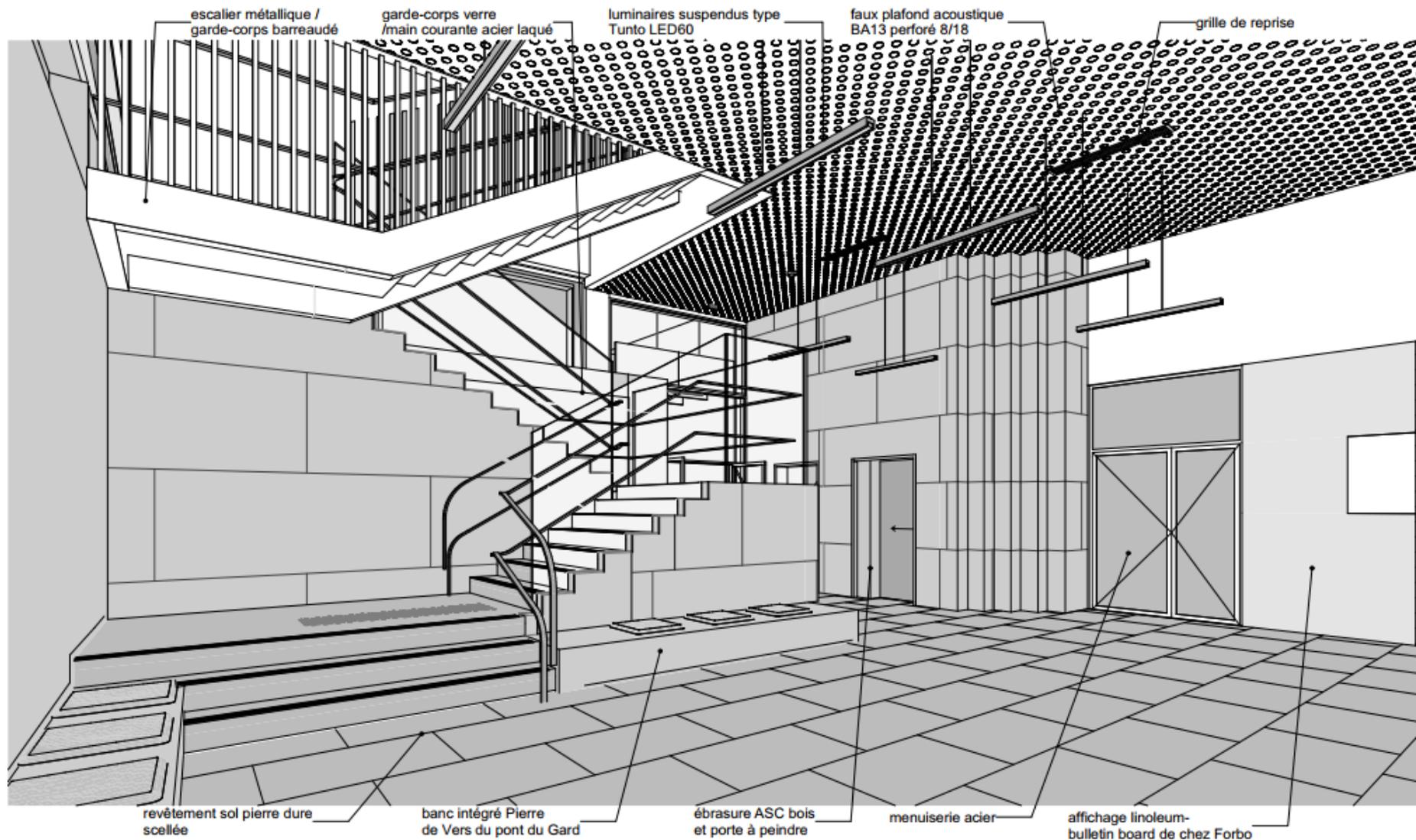
## ÉTUDE I PRO Marseille - Les Fabriques I Groupe scolaire



Plateau d'Evolution Sportive

Brenac & Gonzalez & Associés

# Le projet



# 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 -30% 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**

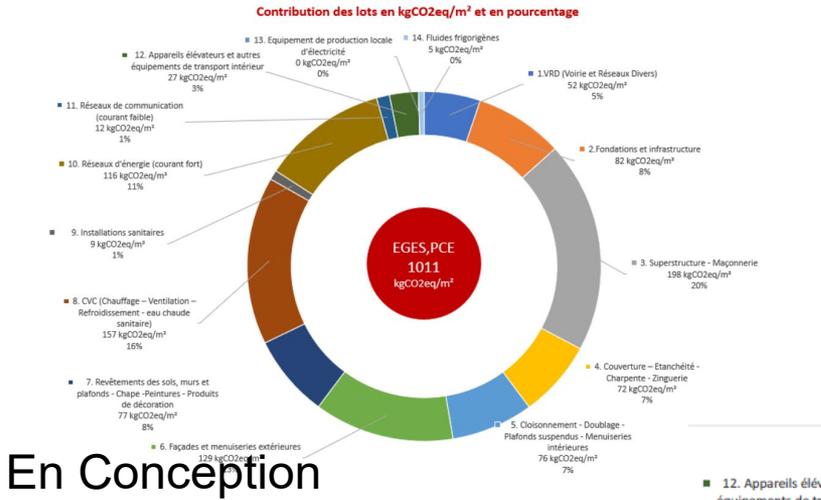
Exemple d'application		Plancher intérieur/ Fondation	Voile extérieur non protégé de la pluie		Fondation (sol sulfaté)
Classe d'exposition et choix des classes de résistance du béton		XC1/XC2 C20/25	XC4/XF1 C25/30	XF1 C60/75	XA3 C40/50
Effort de réduction de l'empreinte carbone en kg éq. CO <sub>2</sub> /m <sup>3</sup>	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

# Energie

## 6.2 IMPACTS PAR LOTS



En Conception

En Réalisation

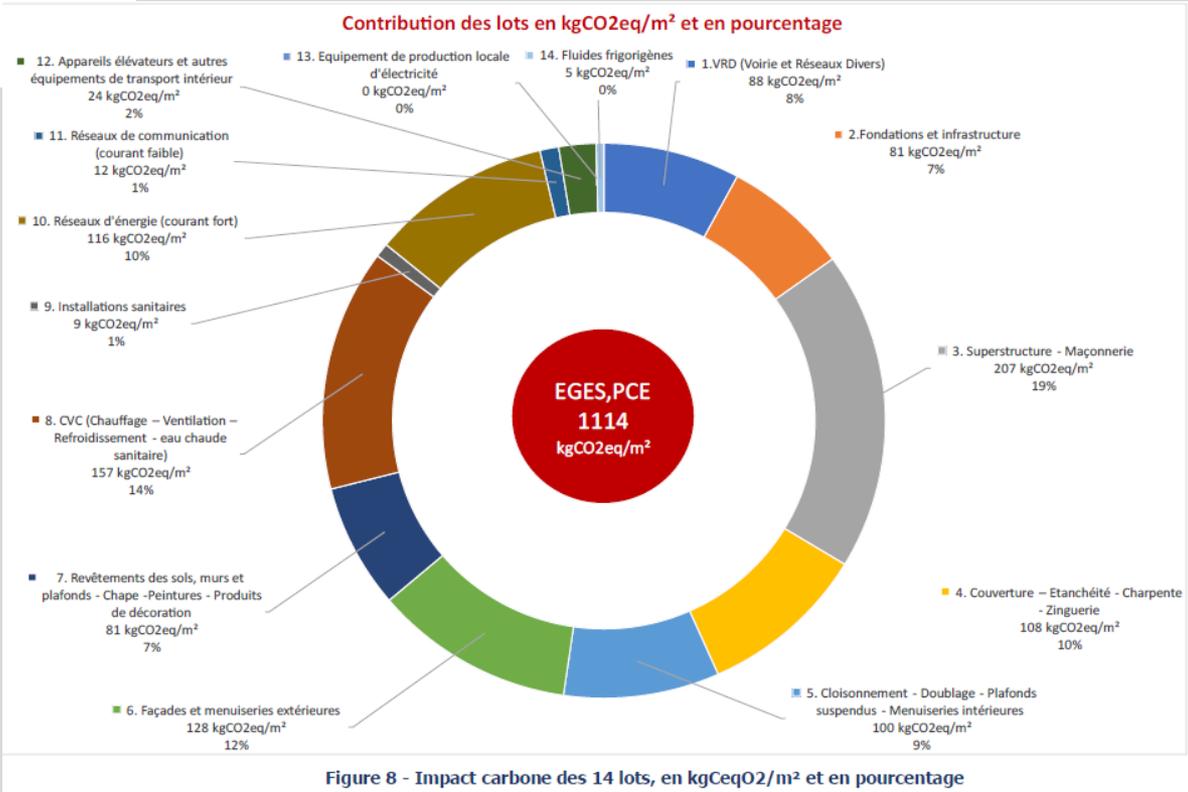


Figure 8 - Impact carbone des 14 lots, en kgCeqO2/m<sup>2</sup> et en pourcentage