

Commission d'évaluation : Réalisation du 17/12/2024



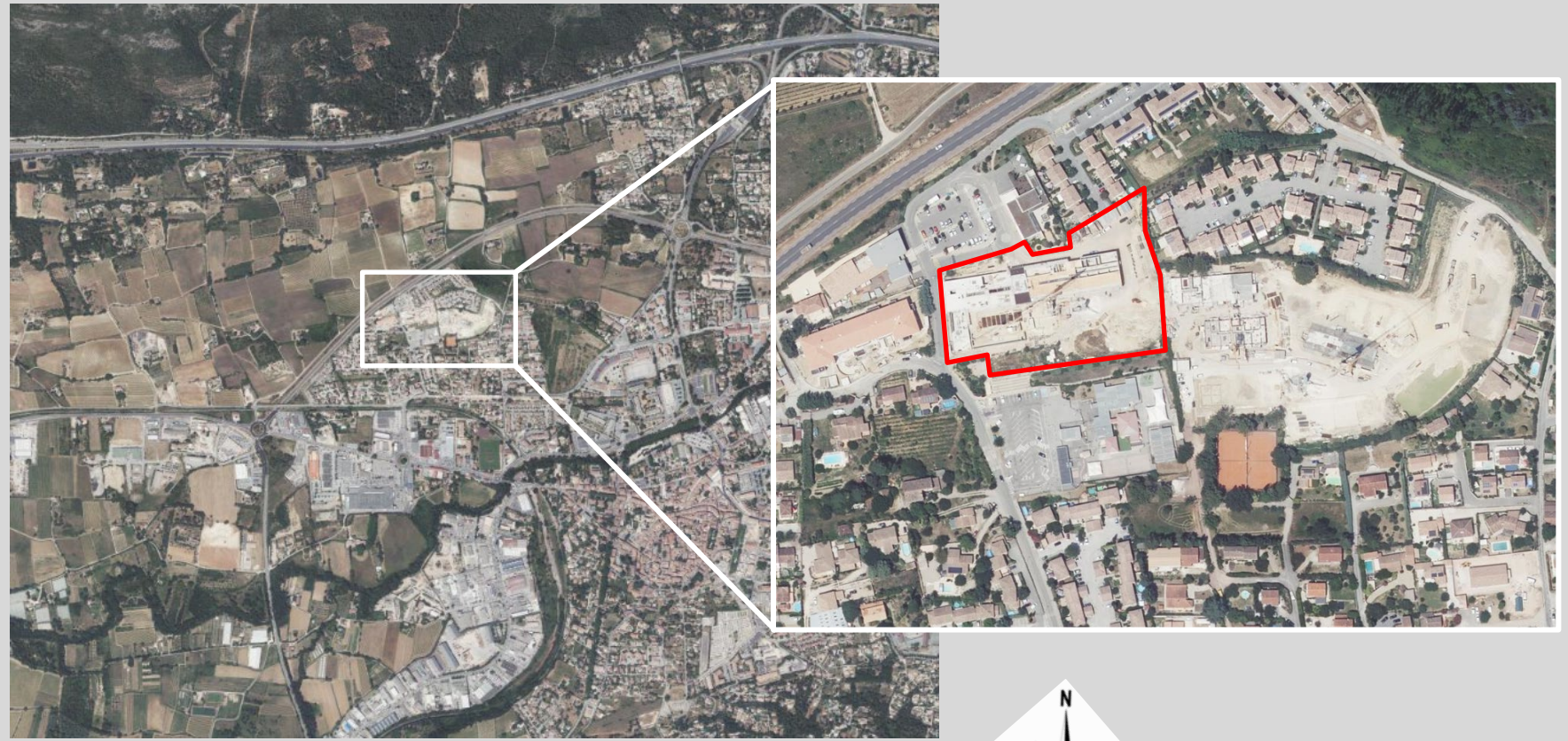
Groupe Scolaire Véronique Delfaux à Brignoles (83)



| MOA | Architecte | MOE | BE Fluides et QEB | AMO QEB | Contrôle technique |
|----------------------|------------------------------|------------------------------|-------------------|---------------------------|--------------------|
| Commune de Brignoles | ARCH Architectes et associés | ARCH Architectes et associés | ADRET | Even Conseil Ethikurbaine | Bureau Veritas |

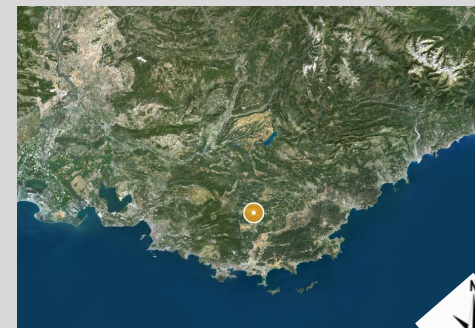
Le projet dans son territoire

Vues satellite



Contexte

- S'inscrit dans un quartier en pleine mutation
 - Construction de 280 logements
 - De nouveaux équipements publics : crèche - Centre d'accueil Alzheimer
 - Réfection de voirie et développement des modes doux et nouveaux maillages
- Une école primaire 10 classes en modulaires
 - Souhait d'amélioration des conditions d'accueils des élèves au niveau du bâti et du fonctionnement de l'établissement scolaire
 - Nécessité de créer 3 classes supplémentaires



Contexte

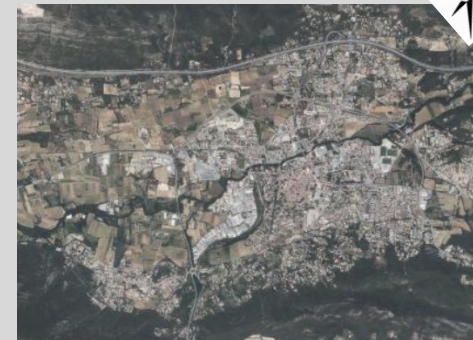
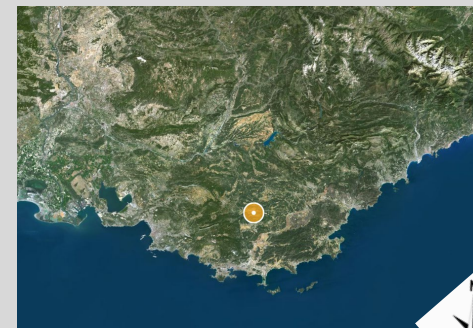
- Ecole actuelle dans des préfabriqués
 - Peu adapté aux besoins et peu confortables (notamment en termes de confort thermique)
 - Environnement très minéralisé
- Nouvelle école doit refléter des ambitions de développement durable : 1er Projet BDM
 - Démarche bioclimatique
 - Un cadre de vie amélioré
 - Une meilleure qualité d'apprentissage
 - Insertion du végétal (parcours pédagogique et prairie)



Contexte

- Historique du Projet

- 2007 : 1er projet remis et arrêté en 2008 pour motifs financiers
- 2012 : 2nd projet retenu - arrêté l'année suivante car ACT non lancée
- 2014 : changement de municipalité -
- 2020 ??



Le terrain et son voisinage

Vues aériennes

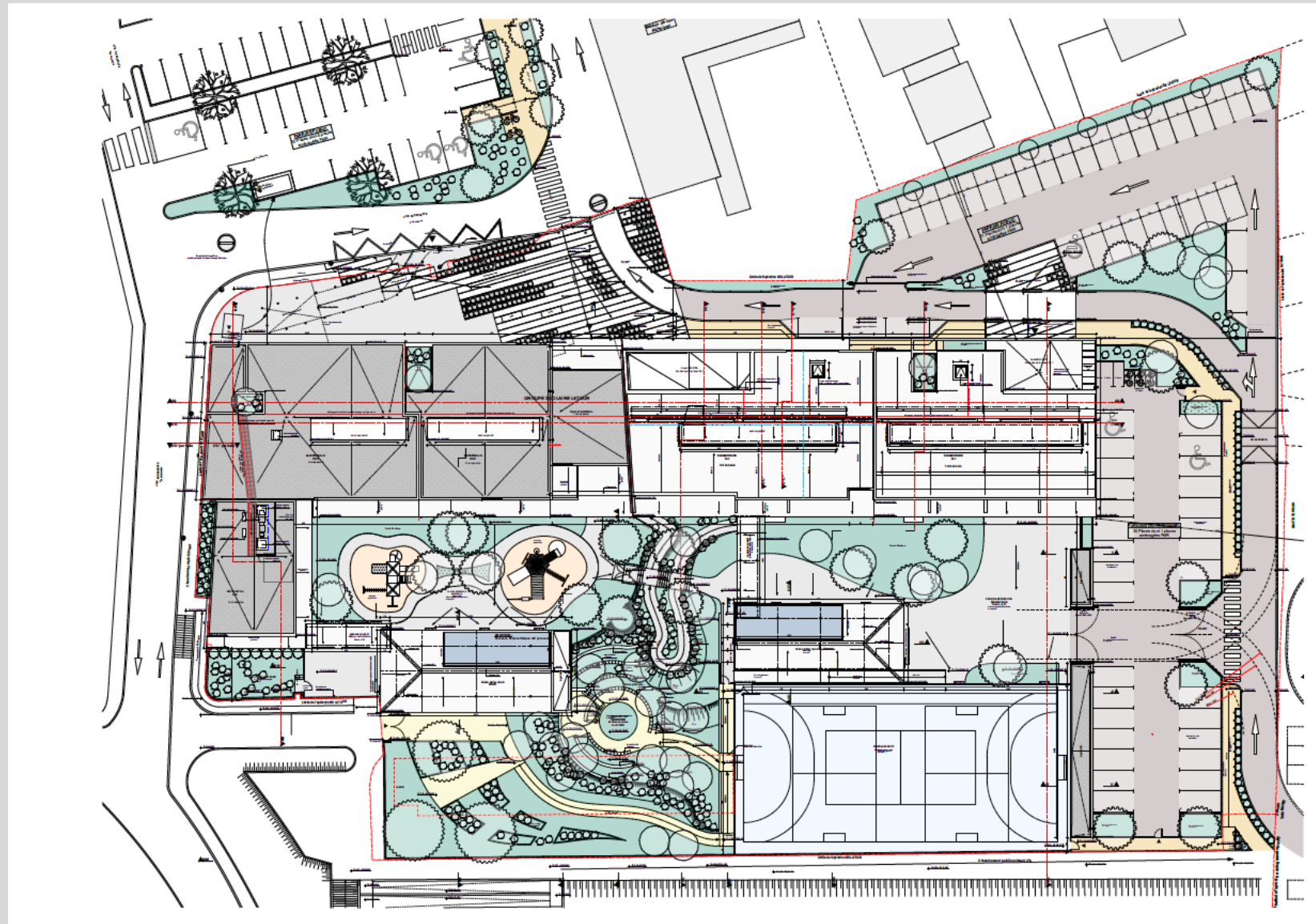


Enjeux Durables du projet



- **Conception bioclimatique**
 - Salles de classe orientées Sud / dortoirs au Nord (lumière, vues et acoustique)
 - Ventilation naturelle traversante et larges casquettes
 - Végétalisation du site pour contrer effet d'îlot de chaleur
- **Biodiversité et désimperméabilisation**
 - Cours en prairie et perméables
 - Jardin des senteurs, potagers pédagogiques
 - Bassin de rétention de 1300m³
 - Surfaces perméables (cheminements en stabilisé, pleine terre, parking perméable, cours végétalisées)
 - Palette végétale constituée d'essences méditerranéennes (adaptées au climat)
- **Matériaux bas-carbone**
 - Béton bas carbone avec indice carbone -30%
 - Isolation en laine de bois en toiture bois et murs
 - Sols souples en linoléum et +50% des portes en bois

Plan masse



Façades Sud



Façades Nord



Façades Est



Façades Ouest



Coûts

COÛT RÉEL TRAVAUX*

6 263 557 € H.T.

HONORAIRES MOE

816 868 € H.T.

AUTRES TRAVAUX

| | |
|------------------------|----------|
| - VRD | 841 643€ |
| - Parkings | 195 000€ |
| - Fondations spéciales | 66 800€ |
| - Entrepôt municipal | 160 000€ |

RATIOS*

3258€ H.T. / m² de sdp

Fiche d'identité

Typologie

- **École**

Surface

- **SDP = 2650 m²**

Altitude

- **230 m**

Zone clim.

- **H3**

Classement
bruit

- **BR1**

BBIO (neuf)
Ubat (reno)

- **Bbio = (59,2) | 63,1**
- **Bbiomax (-27%) | -28,1%**

Consommation
d'énergie
primaire (selon
Effinergie)*

- **Cep = (87,7) | 65,3 kWhEP/m².an**
- **Cepmax (-25%) | -47,2%**

Production
locale
d'électricité

- **Non**

Planning
travaux

Délai

Prévu

- **Début : 11/02/2022**
- **Fin : 28/08/2023**

Réal

- **Début : 09/2022**
- **Fin : 08/2024**

| Enveloppe | R (m ² .K/W) | Composition prévue en conception | Evolution en réalisation |
|----------------------------|--------------------------------|--|--------------------------|
| Murs extérieurs | Prévu 4,6 .. Réalisé | <ul style="list-style-type: none"> • Béton – 20 cm • Laine de bois – 16 cm • Plâtre BA13 – 1,3 cm | • Inchangé |
| Toiture bois | Prévu 7,63 .. Réalisé | <ul style="list-style-type: none"> • Panneau de bois – 1 cm • Laine de bois – 20 cm • Laine de roche – 8 cm • Panneau OSB – 1 cm | • Inchangé |
| Toiture béton | Prévu 6,93 .. Réalisé | <ul style="list-style-type: none"> • Polyuréthane – 15 cm • Béton – 20 cm | |
| Plancher bas sur vs | Prévu 5,54 .. Réalisé | <ul style="list-style-type: none"> • Béton – 5 cm • Béton – 20 cm • Entrevous PSE – 22 cm | • Inchangé |

| Equipement | Puissance (m ² .K/W) | Prévu en conception | Evolution en réalisation |
|------------------------------|---------------------------------|--|---|
| Ventilation | Prévu .. Réalisé | <ul style="list-style-type: none"> • Double flux dans les salles de classe et restauration – échangeur 70 % • Simple flux pour les sanitaires et cuisines • Puissance SF < 0,25 Wh/m³ • Puissance DF < 0,7 Wh/m³ | <ul style="list-style-type: none"> • Inchangé |
| Chauffage | Prévu .. Réalisé | <ul style="list-style-type: none"> • PAC Air/eau réversible – 157 kW – EER = 4,48 • Radiateurs à eau chaude • Diffusion d'air (CTA DF – batterie préchauffage) | <ul style="list-style-type: none"> • Inchangé |
| ECS | Prévu .. Réalisé | <ul style="list-style-type: none"> • Ballon électrique cuisine – 300l • Lave-mains des sanitaires alimentés en EF | <ul style="list-style-type: none"> • Inchangé |
| Refroidissement | Prévu .. Réalisé | <ul style="list-style-type: none"> • PAC Air/eau réversible – 157kW – EER = 4,48 • Diffusion d'air (Batterie froide CTA) | <ul style="list-style-type: none"> • Inchangé |
| Production d'énergies | Prévu .. Réalisé | <ul style="list-style-type: none"> • En option : implantation de panneaux PV sur le préau élémentaire | <ul style="list-style-type: none"> • Pas de production d'énergie |
| Eclairage | Prévu .. Réalisé | <ul style="list-style-type: none"> • Eclairage led avec détection de présence et capteur crépusculaire • 7W/m² et jusqu'à 15W/m² pour locaux de grande hauteur | <ul style="list-style-type: none"> • Inchangé |

Chronologie du chantier



Terrassement
Fondations

Chronologie du chantier



Gros œuvre

Chronologie du chantier



Gros œuvre

Chronologie du chantier



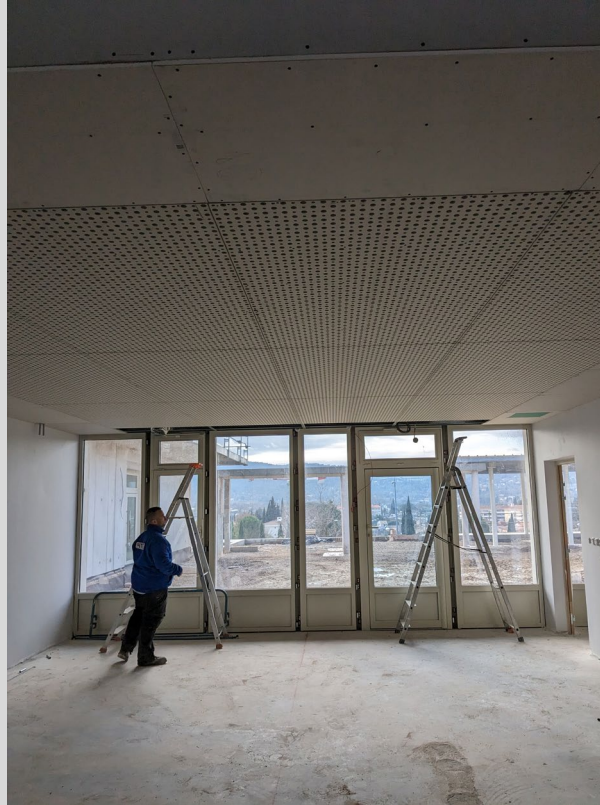
Gros œuvre

Chronologie du chantier



Isolation
MEXT

Chronologie du chantier



Isolation
MEXT

Chronologie du chantier



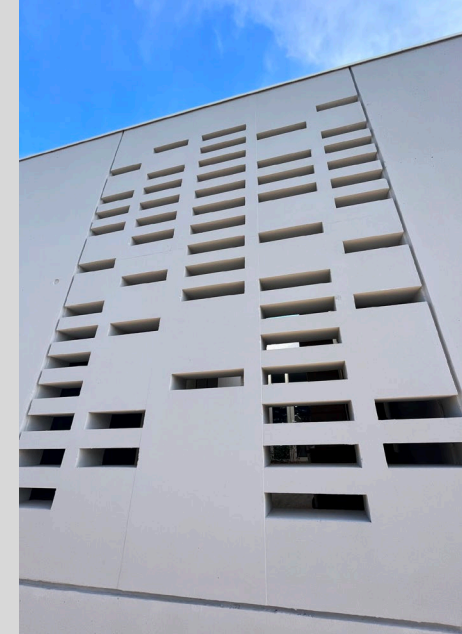
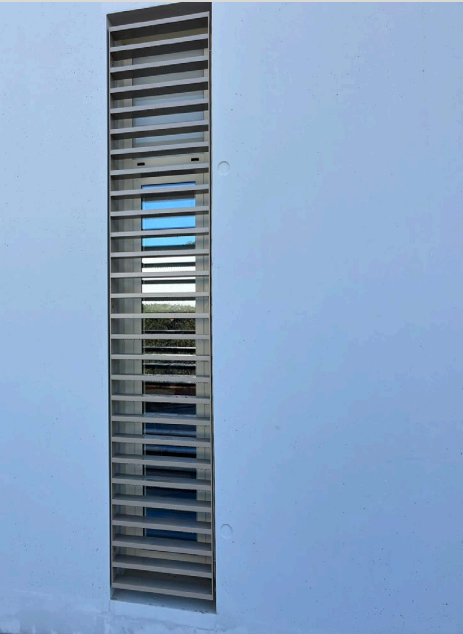
Isolation
MEXT

Chronologie du chantier



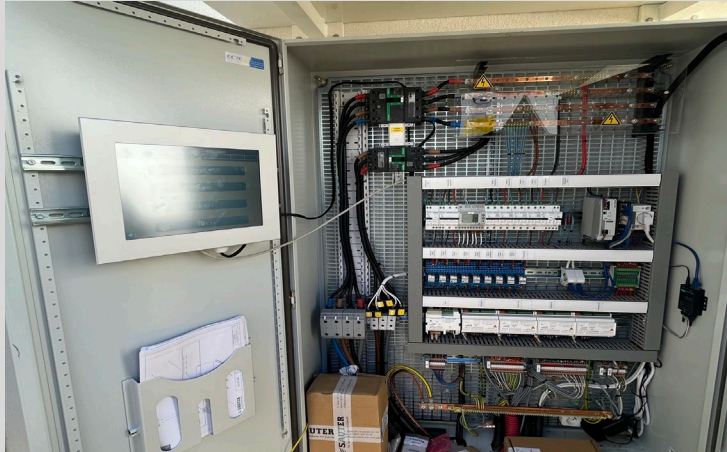
Protections
solaires
Systèmes

Chronologie du chantier



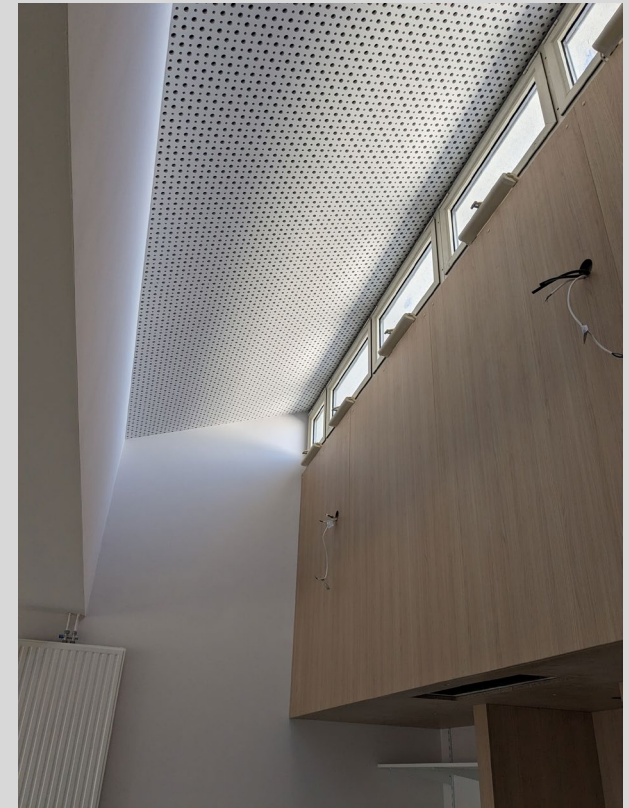
Protections
solaires
Systèmes

Chronologie du chantier



Protections
solaires
Systèmes

Chronologie du chantier



Aménagements
intérieurs et
extérieurs

Chronologie du chantier



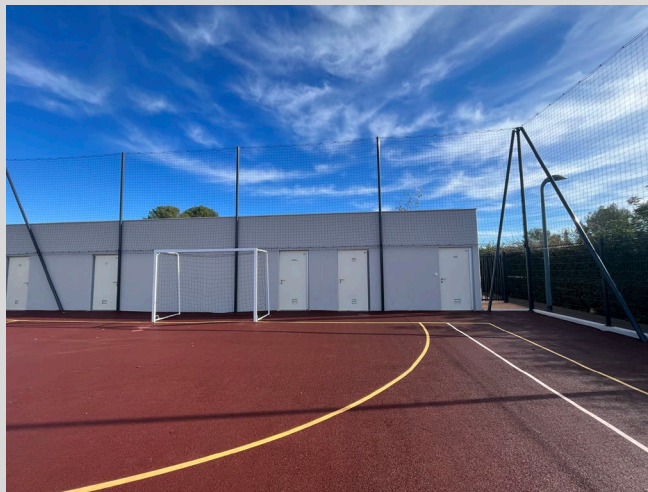
Aménagements
intérieurs et
extérieurs

Chronologie du chantier



Aménagements
intérieurs et
extérieurs

Chronologie du chantier



Aménagements
intérieurs et
extérieurs

Photos du projet fini



Le Chantier/ La Construction

- Signalisation/Délimitation du chantier
- Protection des bouches de ventilation
- Chantier bien entretenu



Le Chantier/ La Construction

- Intrusions
- Entreprise défaillante en cours de chantier
- Sites a proximité : école en fonctionnement, crèche, etc.
- Synergie avec d'autres chantiers à proximité

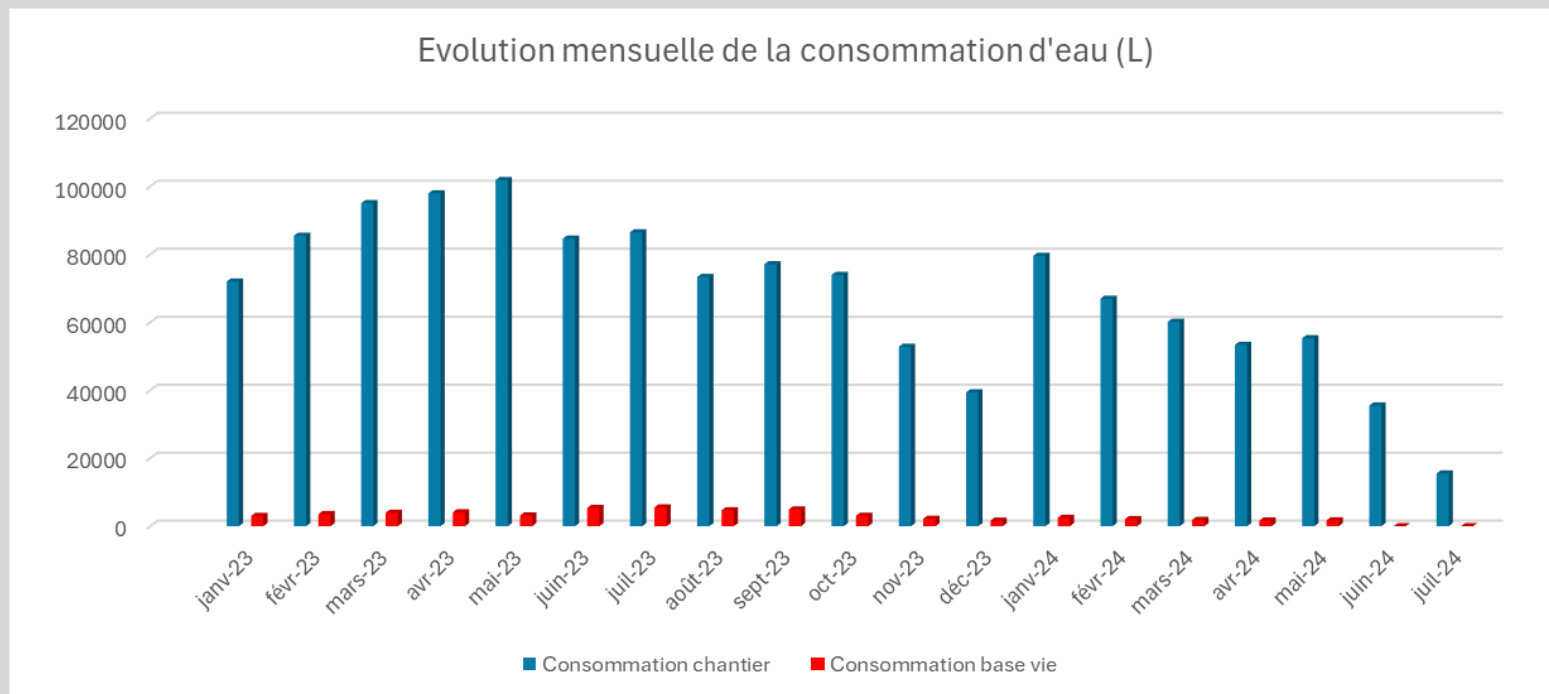
Mobilier scolaire

- Réutilisation du mobilier scolaire de l'ancienne école

Maitrise des impacts environnementaux du chantier

- Suivi des consommations d'eau
 - Base vie
 - Chantier

| Ratio chantier | Ratio BDM neuf Enseignement |
|-----------------------------|-----------------------------|
| 513,58 L/m ² SDP | 315 L/m ² SDP |



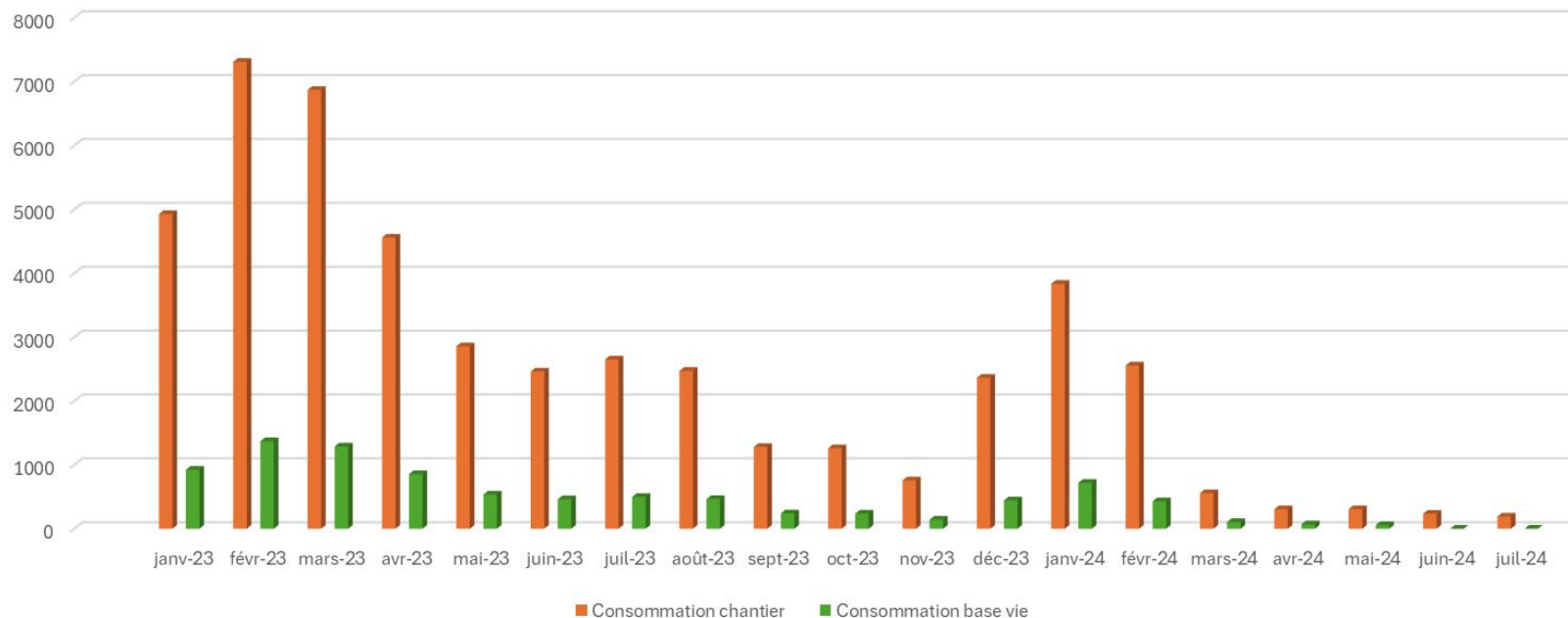
Maitrise des impacts environnementaux du chantier

- Suivi des consommations d'électricité

- Base vie
- Chantier

| Ratio chantier | Ratio BDM neuf Enseignement |
|------------------------------|-----------------------------|
| 21,35 KWh/m ² SDP | 21 KWh/m ² |

Evolution mesuelle de la consommation d'électricité (KWh)

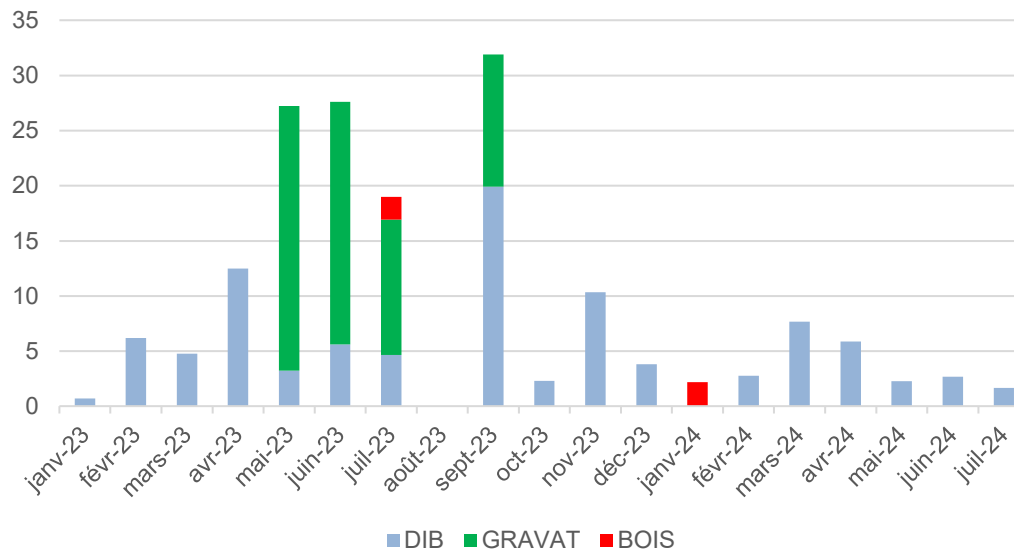


Les Déchets

| | DIB | Inertes | Bois |
|-----------------------------|--|---|---|
| | Quantité de DIB en [kg/m ² SDP] | Quantité d'inertes en [kg/m ² SDP] | Quantité de bois en [kg/m ² SDP] |
| Chantier | 36,58 | 26,51 | 1,60 |
| Ratio BDM neuf enseignement | 57 | 28 | 11 |



Evolution de la quantité de déchets produits (T) (DIB, Gravats, Bois)



Tests d'étanchéité à l'air

Tests intermédiaires :

| Synthèse des résultats pour Groupe scolaire BRIGNOLES | | | Objectif non atteint |
|---|------------|--|----------------------|
| Date de la mesure : | 16/01/2024 | | |
| Objectif en $\text{m}^3/(\text{h.m}^2)$ | 1,00 | $Q_{4\text{Pa-surf}}$ en $\text{m}^3/(\text{h.m}^2)$ | 2,30 |
| Synthèse des résultats pour Groupe scolaire BRIGNOLES | | | Objectif non atteint |
| Date de la mesure : | 19/01/2024 | | |
| Objectif en $\text{m}^3/(\text{h.m}^2)$ | 1,00 | $Q_{4\text{Pa-surf}}$ en $\text{m}^3/(\text{h.m}^2)$ | 2,26 |

Test final :

| Synthèse des résultats pour GS de la Tour | | | Objectif atteint |
|---|------------|--|------------------|
| Date de la mesure : | 04/07/2024 | | |
| Objectif en $\text{m}^3/(\text{h.m}^2)$ | 1,00 | $Q_{4\text{Pa-surf}}$ en $\text{m}^3/(\text{h.m}^2)$ | 0,95 |

Gouvernance

- Présentation publique de quartier avec M. le maire, l'architecte et l'AMO DD
- Réalisation de deux visites du chantier avec les futurs écoliers
 - *1^{ère} visite avec intervention en classe : sensibilisation au développement durable, présentation des dispositifs bioclimatiques de l'école & visite GO*
 - *2^{ème} visite pendant le second œuvre avec une autre classe*



Les acteurs du projet

MAITRISE D'OUVRAGE ET UTILISATEURS

MAITRISE D'OUVRAGE

COMMUNE DE
BRIGNOLES (83)



AMO QEB

EVEN
CONSEIL(83)



MAITRISE D'ŒUVRE ET ETUDES

ARCHITECTE

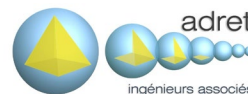
YVES DEDEI
ARCHITECTE
(83)

MOE

ARC H
ARCHITECTES
ARCH
Architectes & Associés - sarl d'architecture

BE FLUIDES

ADRET (83)



BE STRUCTURE

SETB (83)



Les acteurs du projet

TERRASSEMENTS – V.R.D –
AMENAGEMENT EXTERIEURS

EIFFAGE TP
ARTP (83)



GROS ŒUVRE - FACADES

FERREIRA BATIMENT (26)



CHARPENTE BOIS

MIDI CHARPENTE (31)



ETANCHEITE

PACA RENOV (83)



CHARPENTE METALLIQUE –
COUVERTURE BACS ACIER

TDA (83)



MENUISERIES EXTERIEURES

PROVENCALE
D'ALUMINIUM (13)

Provençale d'Aluminium

METALLERIE

SAS REGIS (83)



MENUISERIES INTERIEURES

IROKO (13)



FAUX-PLAFONDS –
DOUBLAGES – CLOISONS

SPPR (83)



ENDUITS - PEINTURE

SPB 83 (83)

REVETEMENTS DE SOLS
CARRELAGES –
REVETEMENTS MURAUX

SPTB (13)

REVETEMENTS DE SOLS
SOUPLES

2SRI (83)



Les acteurs du projet

ASCENSEUR

ORONA (13)



CFO-CFA

EGBTI (13)



CVC VENTILATION
PLOMBERIE

EITP (13)



EQUIPEMENTS CUISINE

SERAFEC (83)



ESPACES VERTS

BOIS ET JARDINS (83)



A suivre en fonctionnement

- Réunion de passation avec les bureaux d'études, entreprises (CVC, CFO-CFA) et les gestionnaires
- Visite de l'AMO DD à l'école avec les élèves et le corps enseignant
- Guide éco-gestes spécifique et adapté aux enfants, réalisé dans le cadre du projet
- Guide des spécificités du bâtiment à destination du corps enseignant
- Questionnaire à destination du corps enseignants et du gestionnaire



A suivre en fonctionnement

- Adaptation du guide écogeste pour les enfants, réalisée dans le cadre du projet

SOMMAIRE

-  Les étapes de construction d'un bâtiment
-  Les objectifs du développement durable
-  La conception bioclimatique
-  Le chantier vert à faibles nuisances
-  L'eau
-  Les déchets
-  L'énergie
-  Le confort et la santé des usagers
-  L'alimentation
-  La végétalisation


LA VÉGÉTALISATION

La végétalisation des espaces extérieurs a beaucoup d'avantages... en voici quelques exemples :


-  **Lutte contre l'effet d'îlot de chaleur :** par évapo-transpiration, la végétation relâche de l'eau qui rafraîchit l'atmosphère
- Rôle de purification de l'air :** les arbres piègent le gaz carbonique
- Préserve la biodiversité :** les espaces végétalisés sont des habitats pour les êtres vivants
- Perméabilité des sols :** les eaux pluviales permettent de s'infiltrer dans le sol et de garantir le cycle de l'eau



LA CONCEPTION BIOCLIMATIQUE




Ton école a été réalisée pour s'adapter au climat et à l'environnement. Elle est capable de conserver la chaleur et la fraîcheur quelle que soit le moment de l'année, ce qui permet de diminuer sa consommation d'énergie

A RETENIR : 

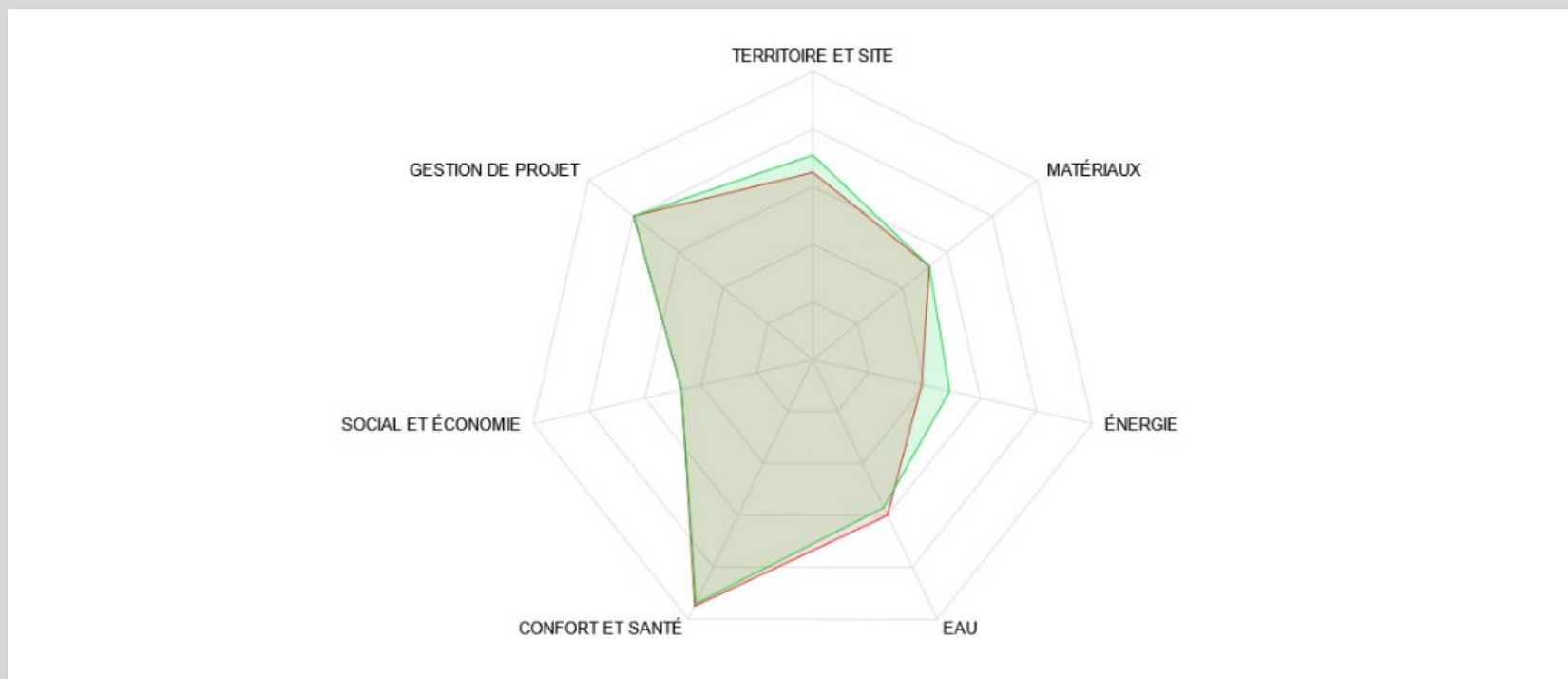
Il s'agit d'utiliser les éléments de la nature pour limiter sa consommation d'énergie.

Quelques exemples:

- Utiliser le soleil pour se chauffer en hiver
- Se protéger du soleil en été pour limiter l'apport de chaleur
- Utiliser le vent pour se rafraîchir en été
- Favoriser la lumière naturelle dans les pièces de vie
- Végétaliser les espaces pour rafraîchir en créant des espaces ombragés



Vue d'ensemble au regard de la Démarche BDM



Points innovation proposés à la commission

Mise en œuvre de cours en prairie et parcours pédagogique végétal – 1 pt

Mutualisation des espaces extérieurs avec les associations de la commune – 1pt