



Groupe scolaire Antoine-de-Ruffi à Marseille (Bouches-du-Rhône) par Epaem, Tautem Architecture et Travaux du Midi - © Yann Bouvier, août 2020

Euroméditerranée a livré une école en béton bas carbone au nord de Marseille

Christiane Wanaverbecq (Bureau de Marseille du Moniteur) | le 11/01/2021 | [Bouches-du-Rhône](#), [Marseille](#), [Béton](#)

Depuis le 4 janvier, les enfants d'un quartier en renouvellement urbain au nord de Marseille peuvent profiter du groupe scolaire Antoine-de-Ruffi conçu par l'agence montpelliéraine Tautem Architecture pour le compte de l'EPA Euroméditerranée qui livre là sa première école. Pour construire ce grand monolithe en béton bas carbone, l'entreprise de gros œuvre Travaux du Midi a opté pour la fabrication sur site via un laboratoire et une centrale de production mobiles.



©

Yann

Bouvier, août 2020

Côté nord, l'entrée principale du groupe scolaire est protégée par un porche.



Façade nord depuis l'ouest. Construit au nord de Marseille au sein d'Euroméditerranée, le nouveau groupe scolaire Antoine-de-Ruffi (3 500 m² SP) abrite 22 classes, ainsi qu'une demi-pension et des locaux communs.



Façade nord depuis l'est, au fond, la tour de la CMA-CGM. Conçu pour répondre aux exigences de la certification E+C-, le bâtiment se compose de murs en béton brut réalisés avec le procédé GBE soit un voile porteur de 20 cm d'épaisseur, un isolant de 15 cm et un voile extérieur de 14 cm.



L'alternance de bandes de béton sablé et de bandes de béton poncé, ainsi que les moucharabiehs, placés devant la bibliothèque, la rampe d'accès et la salle de sommeil au R+1, animent les façades.



Masqué depuis la rue par les colonnes, l'escalier monumental extérieur permet d'accéder aux étages supérieurs du groupe scolaire.



La cour plantée au rez-de-chaussée sera accessible aux habitants du quartier en dehors des heures de cours.



Intérieur d'une salle de classe élémentaire. Protégées par de larges casquettes, les façades des classes aux étages supérieures sont des murs à ossature bois en mélèze avec isolation intégrée.



Intérieur

d'une classe maternelle donnant sur la cour du rez-de-chaussée située au sud. Le béton brut est apparent à l'intérieur et à l'extérieur du bâtiment.



Un couloir de l'école élémentaire. Tautem Architecture a également dessiné le mobilier en bois de l'établissement.



A R+2, le préau de l'école élémentaire est protégé par des sheds en béton.



Vue sur l'embrasure d'une ouverture. De formes et de dimensions différentes, les ouvertures sur les façades nord, sud et est se caractérisent par des tableaux de fenêtre atteignant un mètre de profondeur, voulus pour protéger du soleil tout en garantissant l'éclairage naturel.



L'entreprise de gros œuvre Travaux du Midi a monté sur site une centrale à béton et un laboratoire mobiles pour produire sur place les éléments du bâtiment à structure poteaux-poutres.

A la mi-décembre, l'**Etablissement public d'aménagement Euroméditerranée (Epaem)** a remis les clés du **groupe scolaire Antoine-de-Ruffi** à la Ville de Marseille. Cet acte a permis aux enfants de ce **quartier en renouvellement urbain**, situé au cœur de l'**opération d'intérêt national Euroméditerranée**, de retourner à l'école, ce 4 janvier, dans un bâtiment flambant neuf pensé pour un confort d'usage optimal.

Construction bioclimatique

Conçu par l'**agence montpelliéraine Tautem Architecture** en cotraitance avec l'**agence parisienne BMC2**, le monolithe est une **construction bioclimatique en béton brut** qui allie murs épais, matériaux biosourcés, énergies renouvelables et végétalisation grâce à la cour plantée et arborée du rez-de-chaussée.

« Nous avons dû **relever plusieurs défis** : entrer sur une parcelle étroite huit classes de maternelle, 14 classes élémentaires, dont deux d'adaptation, ainsi qu'une demi-pension et des locaux communs ; concilier densité urbaine et cœurs d'îlots verdoyants conformément au **cahier des charges de l'urbaniste Yves Lion, concepteur du Parc habité** dans lequel s'inscrit l'école », rappelle Adrian Garcin, architecte, gérant de Tautem Architecture.

Ces exigences ont conduit l'équipe de maîtrise d'œuvre à concevoir un **bâtiment très compact en R+3**. En forme de " L ", il abrite les classes de maternelle sur les premiers deux niveaux, puis celles de l'élémentaire sur deux niveaux et demi. Installées dans des pièces traversantes, orientées est/ouest et nord/sud, celles-ci donnent sur deux cours. Celle au rez-de-chaussée, réservée aux maternelles, sera accessible en dehors des horaires scolaires. La seconde, au R+2, est posé sur la partie du " L"« orientée est/ouest. L'ensemble occupe toute la parcelle de 2 300 m².

Bonne inertie thermique

Pour une **première école réalisée sous sa maîtrise d'ouvrage directe via une convention avec la Ville de Marseille**, l'Epaem a voulu pousser les curseurs au plus loin. Cette volonté a été récompensée. Lors de son passage en commission d'évaluation de la **démarche Bâtiment durable méditerranéen (BDM)** en décembre dernier, le bâtiment, qui revendique le **niveau Bepos Effinergie 2017** et le **niveau E3C1**, a ainsi obtenu le niveau argent en phase réalisation.

La distinction s'explique par le choix du maître d'ouvrage en 2017 de participer à l'**expérimentation de la future réglementation E+C-** dans le cadre de l'**appel à manifestation d'intérêt de l'Ademe**. A cet effet, pour garantir une bonne inertie thermique en été, Travaux du Midi (Vinci Construction), le titulaire du lot gros œuvre et aménagements extérieurs, a mis en œuvre le **procédé GBE de double mur béton coulé en place avec isolant incorporé en son centre**.

Au-delà de l'isolant, les mannequins, conçus sur place et sur mesure, intégraient également les **réservations des fenêtres**, caractérisées par leur embrasure en biais, ainsi que celles des placards à l'intérieur.

« Par ailleurs, pour garantir la modularité des espaces, l'architecte a privilégié les **grandes portées intérieures**, soit 9,60 m entre poutres et 8,40 dans la largeur du bâtiment. Ainsi, le **béton**, mis en œuvre sur ce chantier, a été **deux fois plus ferrillé qu'à l'habitude** », précise Vincent Pons, directeur d'exploitation Travaux du Midi, mobilisé avec ses équipes par ce chantier de juillet 2018, date de la notification du marché, à novembre 2020.

Fabrication du béton sur site

Pour répondre aux attentes de la maîtrise d'œuvre d'**un béton le plus blanc possible et d'une couleur uniforme**, l'entreprise a mis au point une **formulation spécifique** avec son bureau d'études interne et le laboratoire ABC. « Nous avons utilisé des granulats extraits de la carrière Sainte-Marthe, au nord de Marseille, et du ciment composé à 70 % de laitier, cela pour atteindre la colorimétrie voulue », précise Vincent Pons. Pour permettre aux équipes d'utiliser le mode opératoire habituel de coulage en J1 et de décoffrage le lendemain en toute sécurité, le travail sur la formulation a aussi servi à résoudre la question du temps de prise plus long du laitier.

Enfin, Travaux du Midi a choisi de **préfabriquer sur site les poutres et les prédalles**. A cet effet, elle monte **une centrale de production du béton et un laboratoire mobiles**. Ce dernier servant à contrôler la fabrication. Ainsi, un camion par jour livrait les agrégats. Un autre apportait le ciment une fois par semaine. Au total, les équipes de l'entreprise ont mis en œuvre **plus de 5 000 m³ de béton**. La solution présentait de nombreux avantages : réduction significative du nombre de camions, des nuisances sur les riverains et des émissions de CO₂, etc. Le procédé avait aussi l'intérêt de **garantir une homogénéité de teinte** du béton, tout en **maîtrisant le processus de fabrication et les cadences**.

Minéralité

Au final, l'**effet de minéralité** voulu par les architectes est atteint grâce à un travail très soigné sur l'enveloppe caractérisée par **l'alternance de bandes poncées et bandes sablées**. Au bénéfice des doubles murs avec isolation intégrée, s'ajoutent la **centrale de géothermie marine Thassalia**, qui alimente les planchers chauffants et rafraîchissants, et le système de surventilation nocturne permettant un déstockage de la chaleur en période estivale.

Ce sont certaines des spécificités de ce groupe scolaire, par ailleurs premier établissement scolaire marseillais pour lequel les études de conception ont été menées en BIM.

Chiffres clés

3 720 m² de surface de planchers
2 300 m² de surface extérieure (deux cours de récréation)
50 000 heures de main-d'œuvre dont plus de 3 000 heures d'insertion (au-delà de l'objectif contractuel de 2 700 heures)
5 100 m³ de béton
460 tonnes d'acier

Fiche technique

Programme : huit classes maternelles, 12 classes élémentaires, deux classes d'adaptation, demi-pension, locaux communs.

Maîtrise d'ouvrage : Epaem

Maîtrise d'œuvre : Agence Tautem (architecte) ; BMC2 (architecte cotraitant) ; Elithis (BET fluides) ; Dicobat (économiste) ; Best Portefaix (BET structure) ; Even Conseil (BET développement durable) ; Guy Jourdan (BET acoustique) ; Ekos (BET pollution) ; Seri (BET VRD)

OPC : Alpha-i & Co

Contrôleur technique : Dekra

CSPS : Cabinet Jean-Claude Ambar

Entreprises (12 lots) : Travaux du Midi (gros œuvre, aménagements extérieurs) ; Smed Etanchéité (étanchéité) ; Smab (menuiseries extérieures alu, métallerie, serrurerie) ; Menuiserie du Pharo (murs à ossature bois, menuiseries extérieures bois) ; Menuiserie du Pharo (menuiseries intérieures bois, mobilier, signalétique) ; Massibat (cloisons, traitement acoustique, peinture) ; 2SRI (revêtements de sols, faïences) ; Koné (ascenseur) ; Climatech (chauffage, ventilation, plomberie, sanitaires) ; GEI Energie (électricité, CFO, SSI) ; Buesa (terrassements, dépollution des sols), Franki (fondations spéciales).

Calendrier : juillet 2018-décembre 2020.

Coût des travaux : 10,5 millions d'euros HT