

Commission d'évaluation : Réalisation du 14/11/2023

Réhabilitation – Extension de la Batterie du Graillon et de la scénographie de l'Espace Mer et Littoral, « Posidonia » – Antibes (06)



Maître d'Ouvrage

VILLE D'ANTIBES

Architecte

ARCHIQUADRA

BE Technique

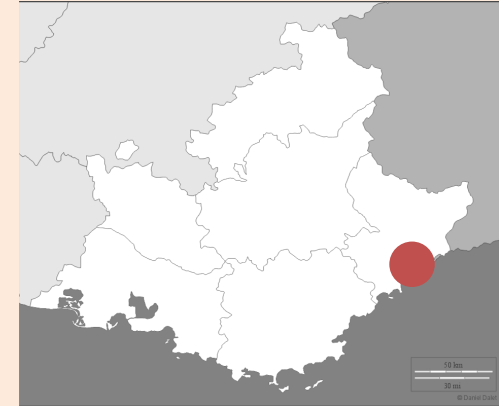
**CEI-Bât
STUDIOMILLIMETRE
SETAB**

AMO QEB

SOWATT

Contexte

- Située à la pointe du Cap d'Antibes, entre la villa Aujourd'hui et l'hôtel du Cap, l'Espace Mer et Littoral Batterie du Graillon était un lieu confidentiel :
 - Entrée en retrait
 - Accès en voiture en épingle à cheveux
 - Accès piéton difficile voire dangereux
 - Manque de visibilité directe
- Volontés pour le projet:
 - Amélioration de la perception et de l'accès
 - Renforcement des liens entre le bâti et son parc avec l'environnement proche
 - Mise en valeur des bâtiments existants
 - Respect de l'environnement naturel



Enjeux Durables du projet



- Améliorer la visibilité du site et ses accès en favorisant les modes doux
- Respecter la flore du site et gérer le végétal pour dégager les vues
- Limiter l'imperméabilisation et le terrassement



- Redonner au site une vitalité et une attractivité régionale
- Délivrer des messages de respect des milieux marins en proposant des parcours utilisant la haute technologie, en mettant en valeur la faune et flore locale
- Accueillir des scolaires et renforcer le rôle éducatif du site



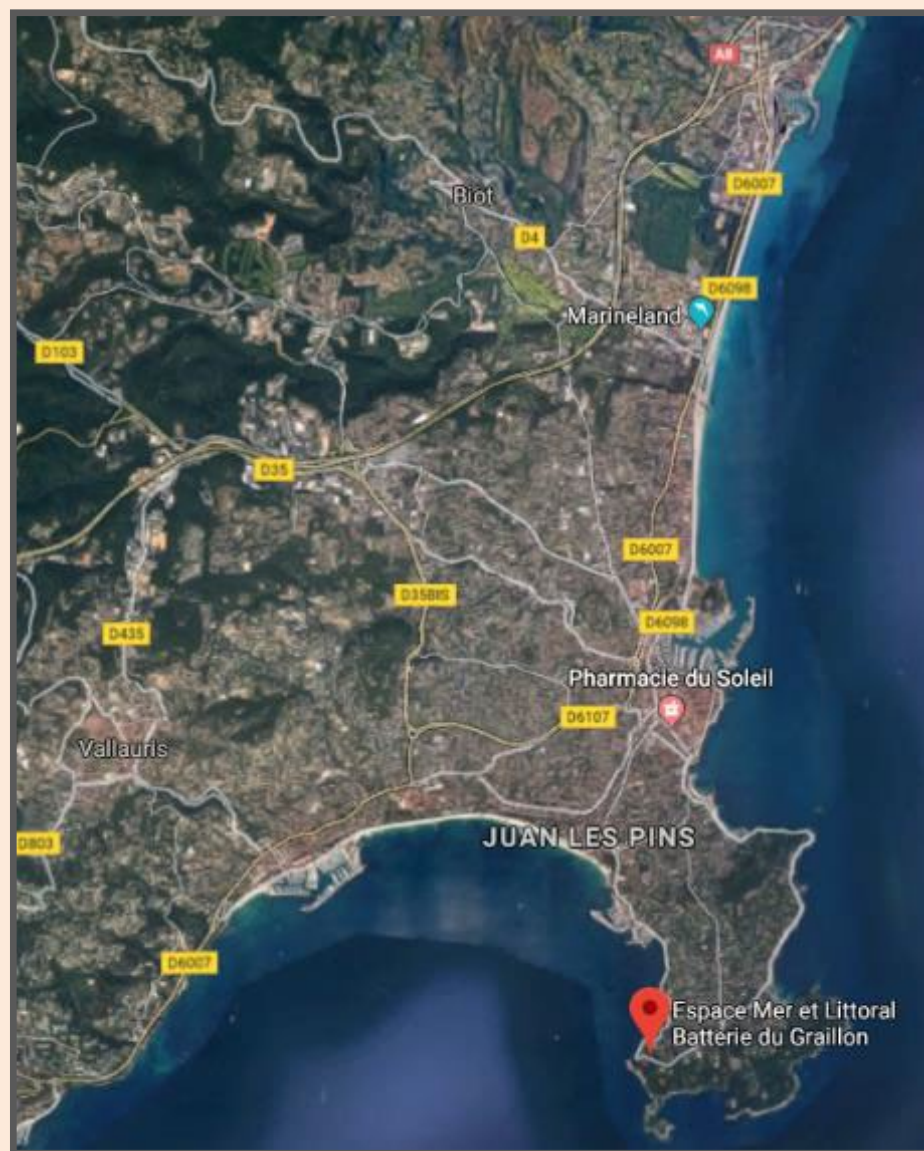
- Gérer les contraintes du site (existant très ancien, proximité de la mer, contraintes de l'ABF, contraintes liées à l'activité : scénographie, aquarium) et proposer des matériaux durables chaque fois que possible



- Intégrer la scénographie dans la conception globale du projet (contraintes visuelles, thermiques, acoustiques)
- Proposer un confort visuel et thermique aux usagers compatible avec les objectifs de performance énergétique

Le projet dans son territoire

Vues satellite

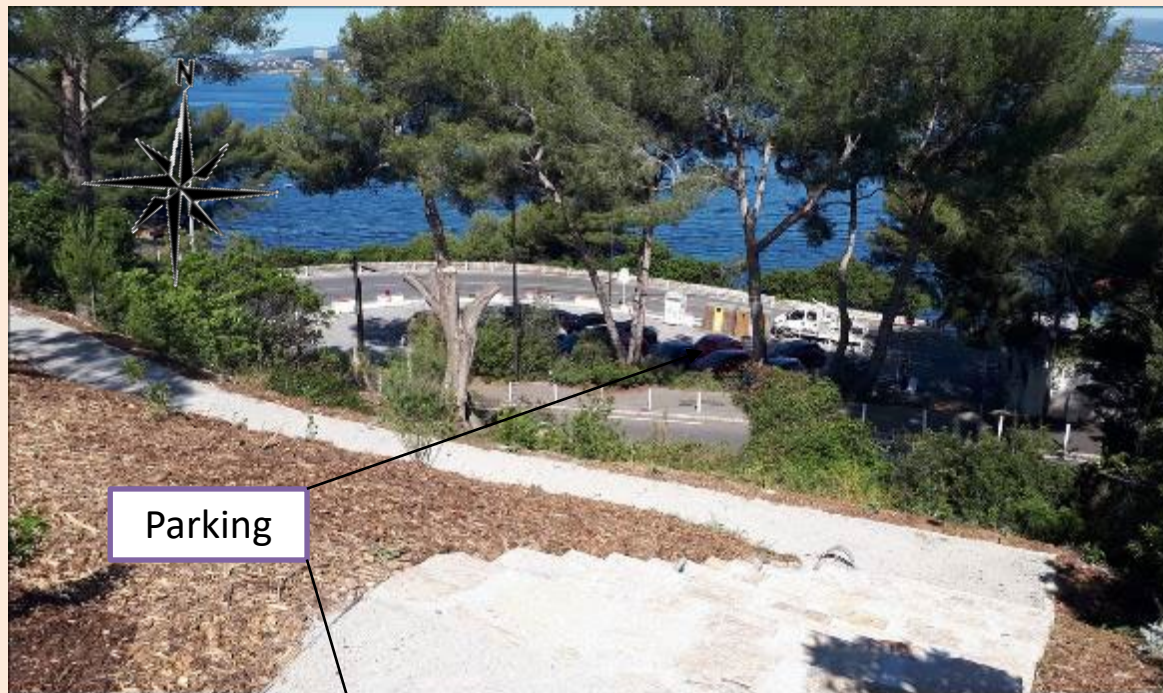




L'ancien site



Plan masse



Parking



Vers les
arrêts de bus



Le projet réalisé

Insertion 3D – Salle pédagogique



Réalisation



Insertion 3D – Espace détente



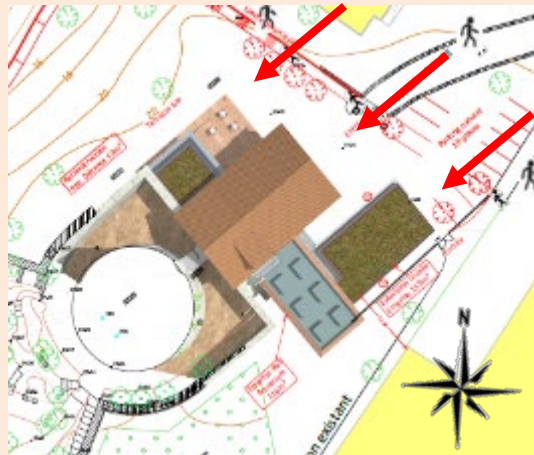
Le projet réalisé

Réalisation



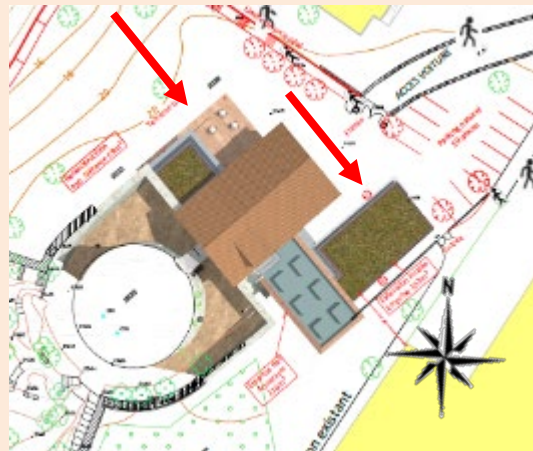
Façades Nord-Est

Façades



Façades Nord-Ouest

Façades



Façade Sud-Est

Façades

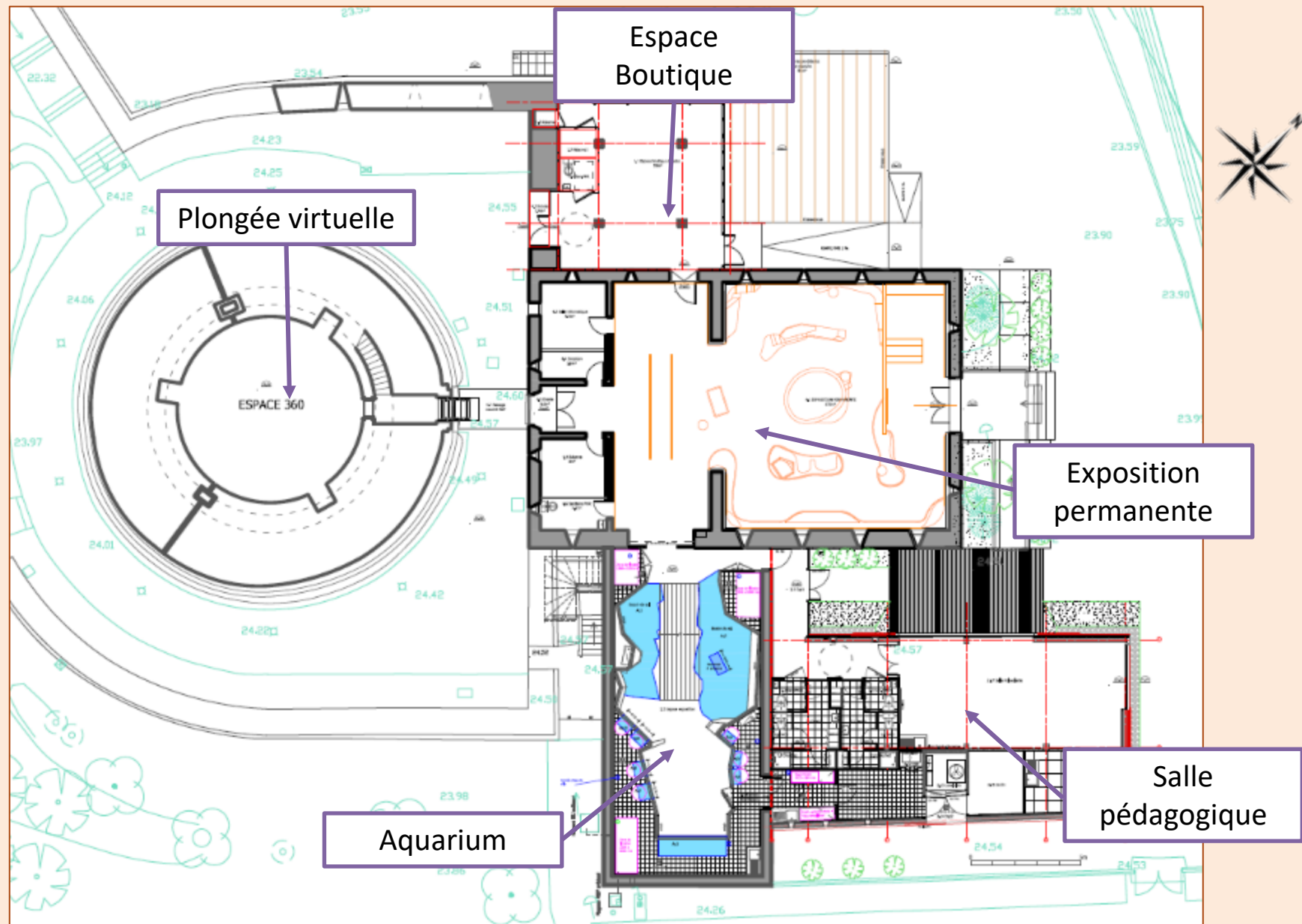


Façades

Façade Sud-Ouest

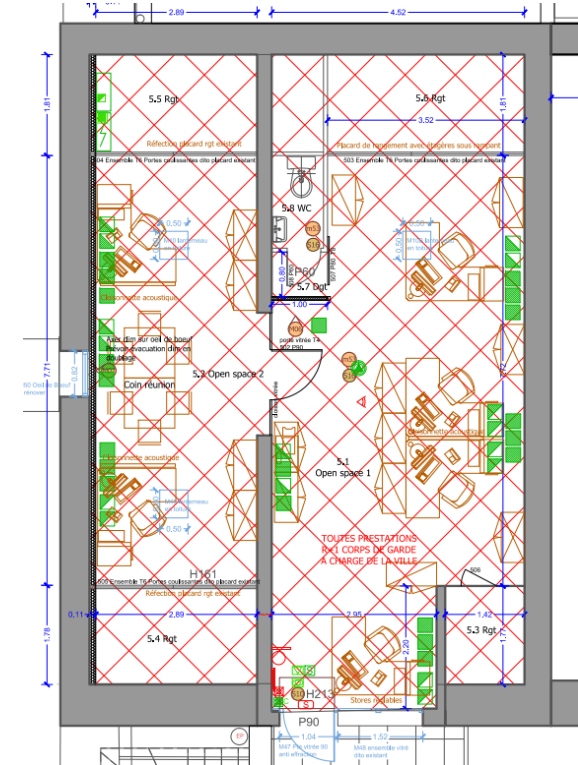
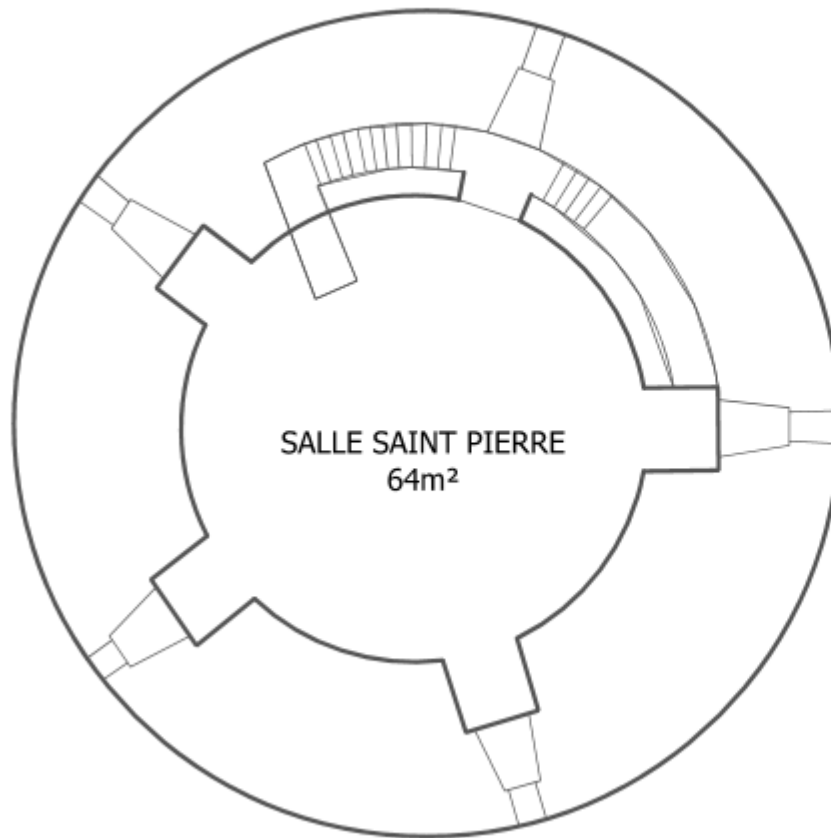


Plan RDC



Plan R+1

2 brasseurs d'air installés



COÛT RÉEL TRAVAUX*2 328 056 € H.T. **+8%**

Budget : 2 155 218 € HT

HONORAIRES MOE

216 717 € H.T.

RATIOS*2 506 € H.T. / m² de sdg**Dont**

- VRD 130 k€ (budget 60k€)
- Réfection tour et corps de garde 200k€

Hors

- Scénographie et éclairage muséographique 670,8k€

Cet écart se justifie :

- Par l'augmentation des prix suite à la crise de matériaux post covid
- L'obligation de reconsulter après cette période d'inflation suite aux diverses défection et abandon
- De la procédure mise en place pour la fin du chantier avec des prestations à bon de commande

**Travaux hors honoraires MOE, hors fondations spéciales, parkings, VRD...*

Fiche d'identité

Typologie

- Tertiaire

Surface

- 704 m² SHON Réhab
- 173 m² SHON extension

Altitude

- 22 m

Zone clim.

- H3

Classement
bruit et
thermique

- BR 1
- Non soumis à la RT

BBIO (neuf)

- Extension neuve :
- Bbio max : 161,2
- Bbio : 137,3
- Gain : 14,8%

Consommation
d'énergie
primaire (selon
Effinergie)*

- Extension neuve :
- Cep max : 277,8 KWhep/m² SRT
- Cep : 254,6 KWhep/m² SRT
- Gain : 8,4%

Production
locale
d'électricité

- Aucune

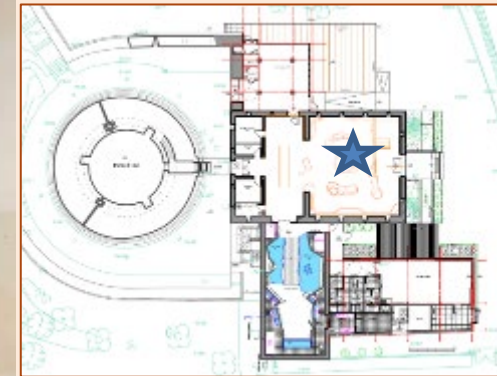
Planning
travaux
Délai

- Début : Mars 2021 livraison
juin 2023 (prévu : Octobre
2022)

Enveloppe	R (m².K/W)	Composition prévue en conception	Evolution en réalisation
Murs extérieurs neufs	Prévu 3,1 Réalisé 3,1	Extension « salle polyvalente » : voiles béton bas carbone, doublage isolant laine minérale 10cm , bardage acier Corten	• Béton bas carbone – 33% kgCO2/m3 de béton (FDES) à hauteur de 20% en volume
Murs extérieurs en ITE	Prévu 3,2 Réalisé 3,2	Concerne un pan de mur de la salle polyvalente : isolant Knauf Xtherm 10cm entre voile béton et panneau acier Corten.	Idem conception
Murs extérieurs anciens	Prévu 3,1 Réalisé 3,4 2,23	Murs en maçonneries de moellons : doublage par parois ½ stil avec laine de roche 10cm, parois ventilées dans les zones humides, enduits traditionnels à la chaux en extérieur. Isolation intérieure des bureaux au R+1 en Métisse	•Laine de roche 12 cm R=3,4 •Bureaux R+1 hors marché – Murs Laine de roche avec R=2,23 •Ravalement Tour et corps de garde en enduit à la chaux
Planchers	Prévu 4 Réalisé 4	Plancher haut de vide-sanitaire de l’espace détente : plancher poutrelles hourdis isolantes PSE 16cm et plancher bois rapporté. Plancher bas de la tour : sur bac collaborant et dalle de compression	Idem conception
Toitures neuves	Prévu 5 Réalisé 5,5	Concerne les deux extensions : dalle béton bas carbone + isolation PU sous étanchéité, bac étanché pour espace détente	• Béton bas carbone – 33% kgCO2/m3 de béton (FDES) à hauteur de 20% en volume • Isolant KnaufThane 12 cm R=5,5
Toitures existantes	Prévu 6 Réalisé 6 Prévu 5,25 Réalisé 5,5 Prévu 6,5 Réalisé 5	Toitures conservées : dans la salle d’exposition, isolant PU cm sur structure primaire Salle aquarium : isolant PU 12cm sous étanchéité refaite. Bureaux du 1 ^{er} étage : isolation en combles par laine de roche soufflée ou déroulée.	• Isolant laine de verre Ecosse Salle d’exposition R=6 • Bureaux 1 ^{er} étage : Plafond Laine de verre Ecosse R = 5

Equipement	Prévu en conception	Evolution en réalisation
Ventilation	<ul style="list-style-type: none">VMC simple flux dans les sanitairesCTA DF pour certains volumes neufs et rénovés : Salle d'exposition : 342 m3/h – Puis.: 210 W Aquarium : 100 m3/h – Puis.: 210 W Salle pédagogique : 100 m3/h – Puis: 210 W Salle détente : 66 m3/h – SF Bureaux : 198 m3/h – Puis.: 30 W RdC tour : 178 m3/h - SF	<ul style="list-style-type: none">Conforme à la conceptionVMC simple flux dans les sanitairesCorps de garde : CTA DF 1500 m3/hEspace multimédia: CTA DF 800 m3/h
Chauffage	PAC Air-Eau. Aquarium/Salle poly./Repli: 12 KW et COP : 4.06 Salle d'exposition/Bureaux : 25 KW et COP : 4.06 Salle détente : 6 KW et COP :3.95	<ul style="list-style-type: none">Espace détente : PAC Air/Air 11,2 kWCorps de garde/Exposition: PAC Air/Air VRV 15,5 kW SCOP : 4,7Espace multimédia : PAC Air/Air VRV 12,1 kW SCOP : 4,6Espace aquarium : PAC Air/Air VRV 15,5 kW SCOP : 4,7
ECS	1 ballon électrique 50 l ECS pour l'espace détente, 1 ballon électrique 150 l ECS pour les sanitaires et repli de la zone salle polyvalente	Idem conception
Refroidissement	PAC Air-Eau pour bureaux -aquarium et salle d'exposition Puissance : 6 KW et EER : 3.85 Brasseurs d'air dans les bureaux, la salle pédagogique et l'espace détente/boutique	<ul style="list-style-type: none">Espace détente : PAC Air/Air 10 kWCorps de garde/Exposition: PAC Air/Air VRV 15,5 kW SEER : 7,1Espace multimédia : PAC Air/air VRV 12,1 kW SEER : 8,1Espace aquarium : PAC Air/air VRV 15,5 kW SEER : 7,1 <p>Pas de brasseur d'air dans l'espace détente → Plafond trop bas mais pièce traversante</p>

Chronologie du chantier



Salle
d'exposition

La Tour

Aquarium

Espace
détente

Salle
pédagogique

Chronologie du chantier



Salle
d'exposition

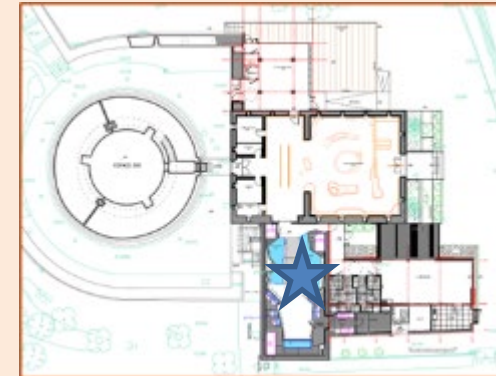
La Tour

Aquarium

Espace
détente

Salle
pédagogique

Chronologie du chantier



Salle
d'exposition

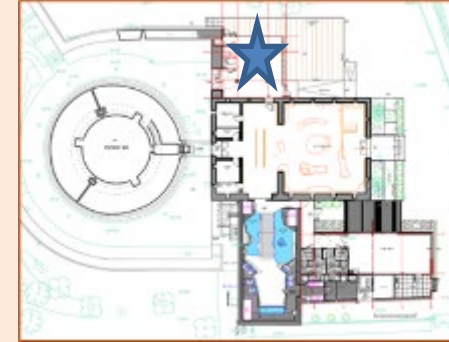
La Tour

Aquarium

Espace
détente

Salle
pédagogique

Chronologie du chantier



Salle
d'exposition

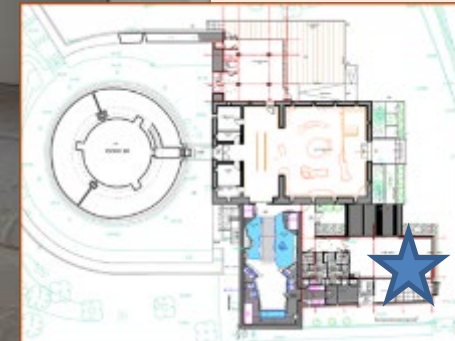
La Tour

Aquarium

Espace
détente

Salle
pédagogique

Chronologie du chantier



Salle
d'exposition

La Tour

Aquarium

Espace
détente

Salle
pédagogique

Points d'attention

Toiture existante Laine de verre Ecosse Surface : 197m²
(bureaux R+1 + salle d'exposition)



Kit antipollution



Arbres protégés

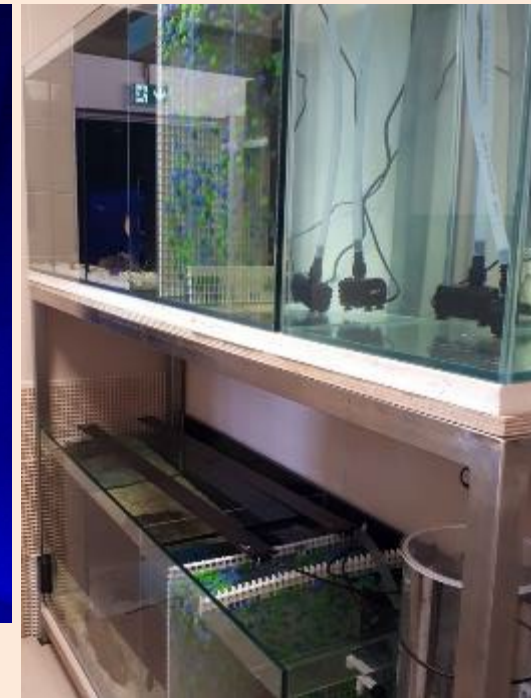
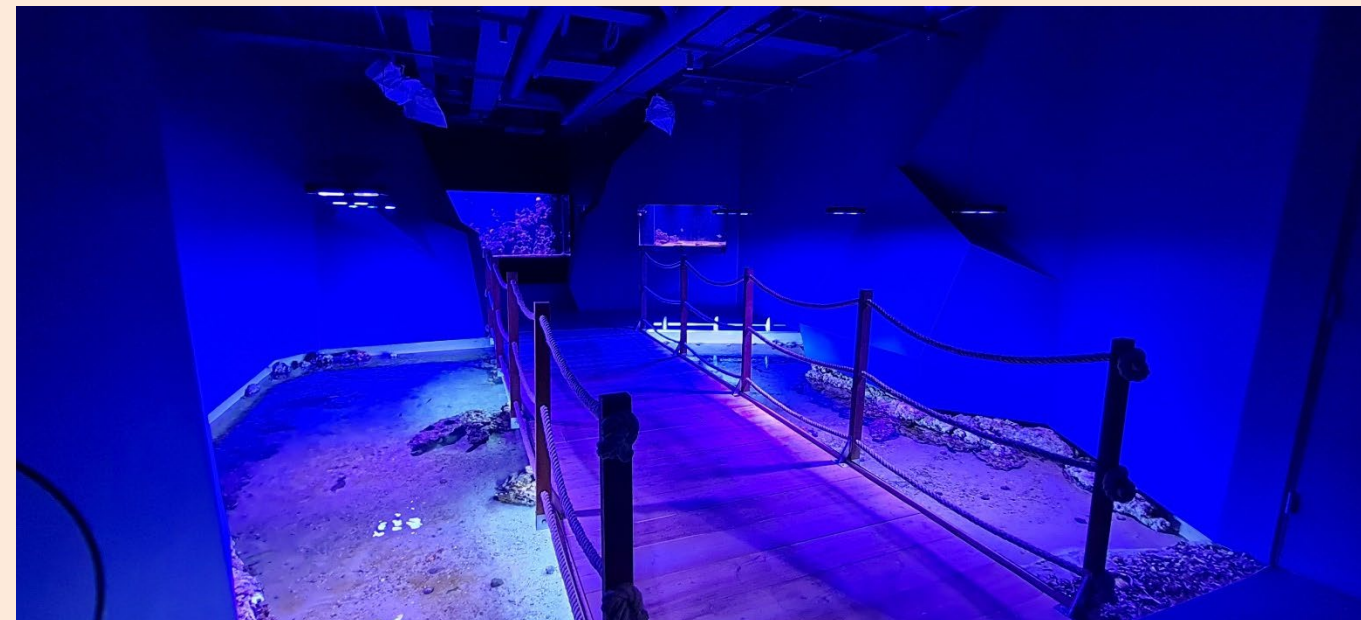
Photos du projet fini - Corps de garde



Photos du projet fini - Corps de garde

Aquarium

Consommation d'eau : 1,5 à 2 m³ par semaine dont 1 m³ pour un changement d'eau partiel des aquariums (non différencié des autres consommations)



Photos du projet fini - Espace Détente / Bar



Photos du projet fini - Salle pédagogique



Brasseurs d'air

Photos du projet fini - Extérieur



Racks vélos



Terrasse bois



Mulch naturel en copeaux de bois



Photos du projet fini - Extérieur

Parking en stabilisé



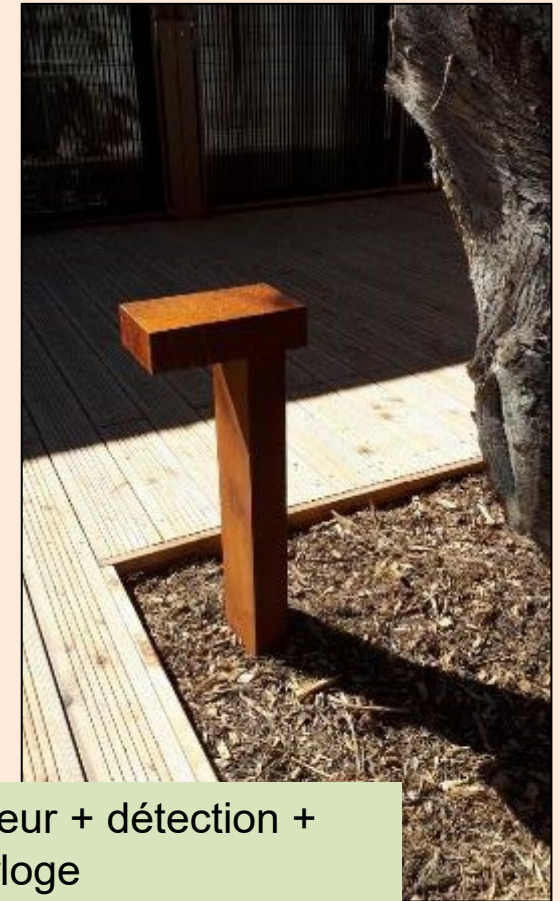
Séparatif places en rondins bois massif



Tranchée drainante EP



Eclairage extérieur + détection + horloge



Sentier de découverte botanique :
à l'intérieur du site dans la pinède de pins d'Alep. Livret fourni à l'entrée du musée

Photos du projet fini - Tour



Salle immersive



Tour en matériaux bruts,
reprises à la chaux



Photos du projet fini - Tour

Toiture avec passerelle



Vue depuis la plate forme panoramique



platelage en bois



Produits et matériaux de classe A+



Escalier en bois



Portes en bois



Meubles en bois baubuch



Equipements



Interrupteurs généraux
Eclairage



Compteur eau
arrosage
(arrosage manuel
pendant 2 ans)

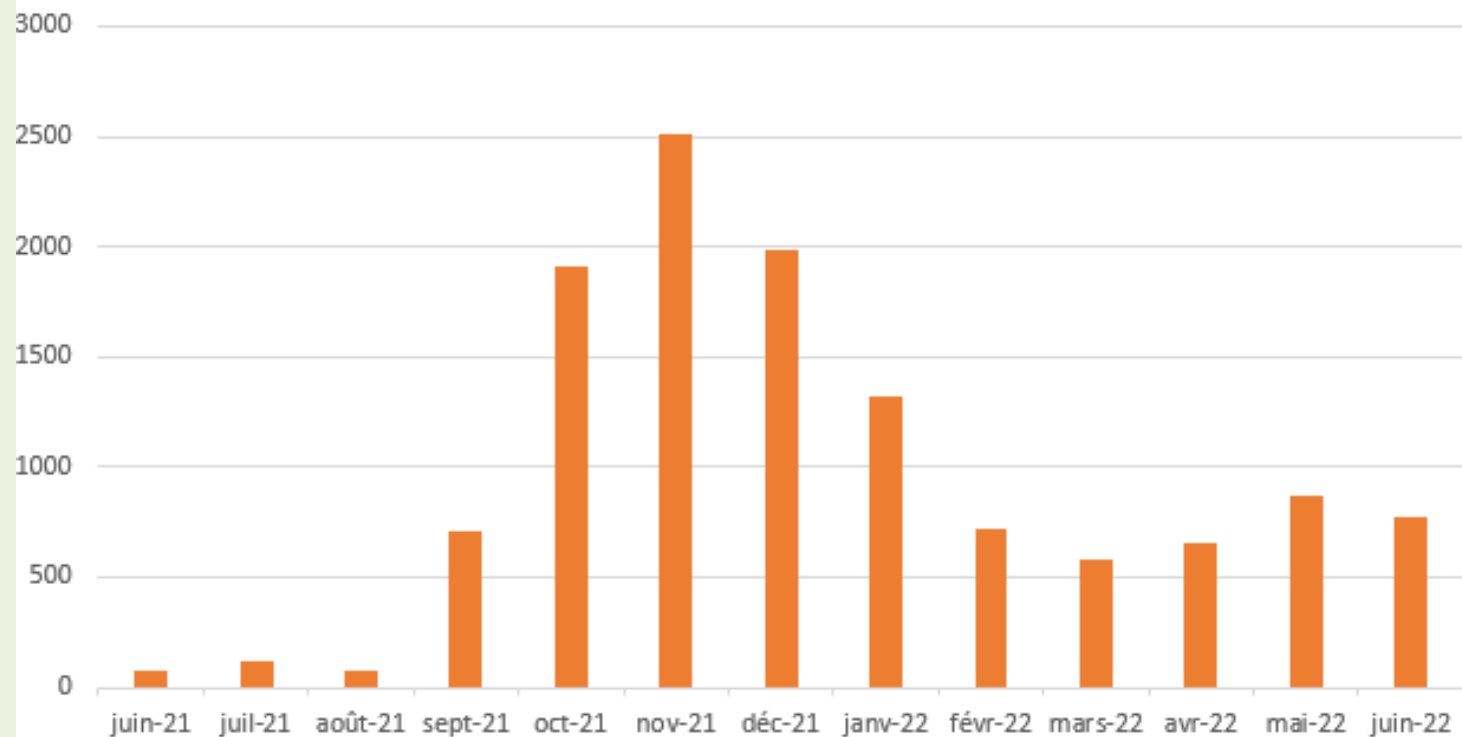


Robinetterie hydro-économe



Maitrise des impacts environnementaux du chantier

Consommation mensuelle en électricité en KWh



Consommation d'électricité :
12324 kWh/an
donc 24648 kWh pour le chantier soit 8,5 kWh/m²

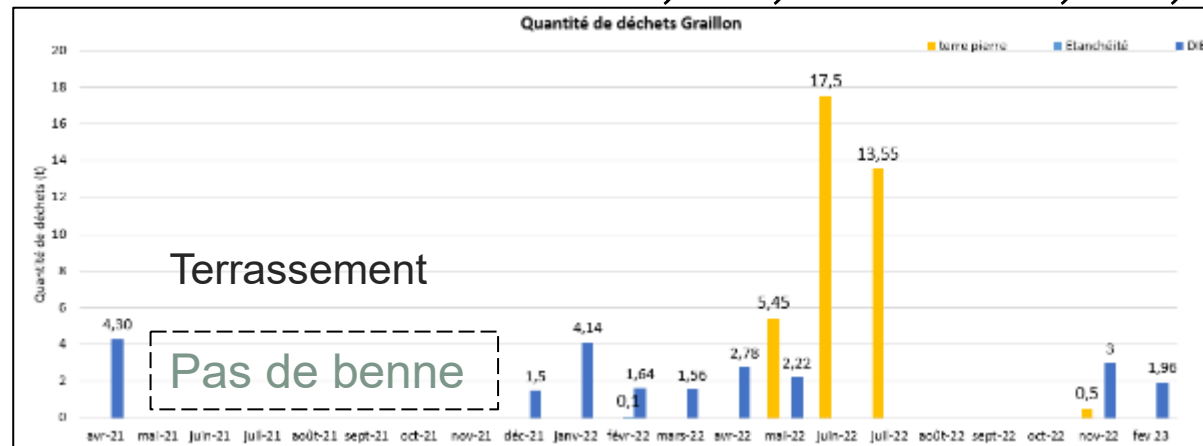
650 m³ d'eau consommés (Bureaux + chantier) : environ 3 personnes sur site à 20 L/jour → **Consommation chantier : 634 m³ soit 723 L/m²SDP** (2 mises en eau aquarium + mise en eau terrasses étanchées)

Co-activité chantier et bureaux R+1 : très peu de nuisance, ponctuellement des nuisances sonores

Les Déchets

- Arrêt du suivi en mai 2022 après la mise en redressement
- Mise en place d'une benne par la MOA en Décembre 2022

88% de valorisation des déchets ; 60,2 tonnes ; 68,6 kg/m²



Maitrise des impacts environnementaux du chantier

BDM			
Typologie	Eau (L/m ² SDP)	Energie (kWh _{ef} /m ² SDP)	Déchets (kg/m ² SDP)
Neuf (toute typologie)	415,6	21	69
Réhabilitation (toute typologie)	90,9	9,8	6,8
Logement collectif	300,6	15,4	65
Enseignement	689,6	17,8	
Tertiaire	254,7	26,9	70,6

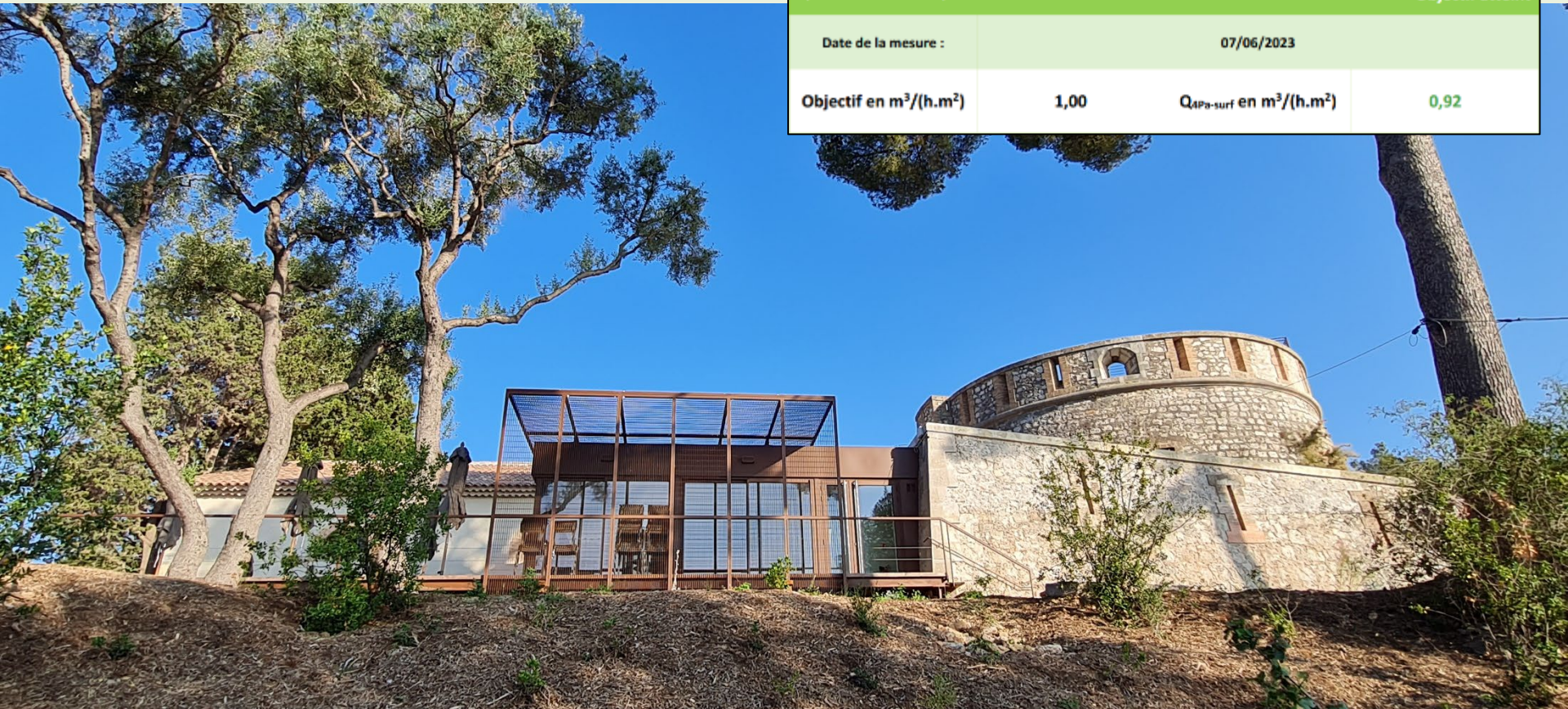
Moyennes projets BDM SOWATT			
Typologie	Eau (L/m ² SDP)	Energie (kWh _{ef} /m ² SDP)	Déchets (kg/m ² SDP)
Neuf et réhab. (toute typologie)	214	17	61
Tertiaire	244	20	61

Batterie du Graillon : **723 L/m²SDP** **8,5 kWh/m²** **68,6 kg/m²**

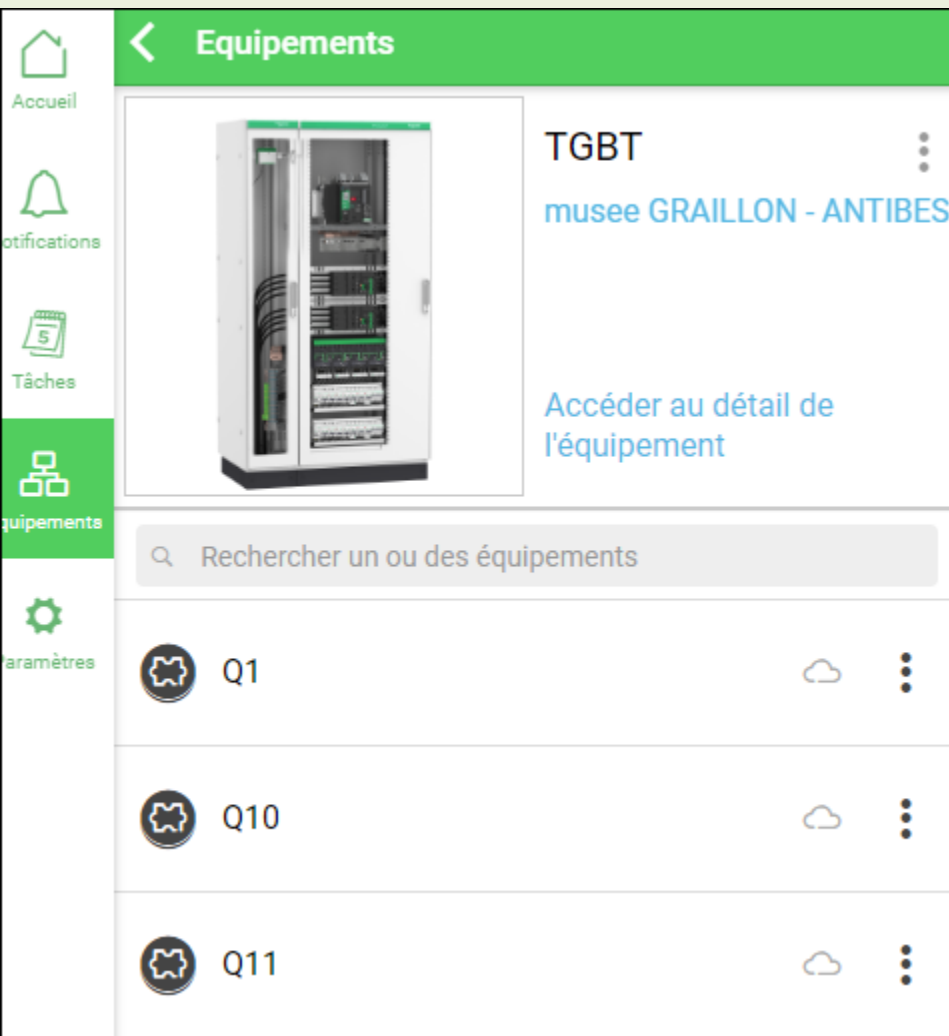
Les différents Tests et étalonnages à la réception / tests à GPA

- Test étanchéité effectué le 25/05 : **non conforme** puis reprise des défauts par les entreprises et test final le 07/06/2023 : **conforme**

Synthèse des résultats pour Extension musée			Objectif atteint
Date de la mesure :	07/06/2023		
Objectif en $\text{m}^3/(\text{h}.\text{m}^2)$	1,00	Q _{GPA-surf} en $\text{m}^3/(\text{h}.\text{m}^2)$	0,92



Les sous-comptages



Equipements

TGBT

musee GRAILLON - ANTIBES

Accéder au détail de l'équipement

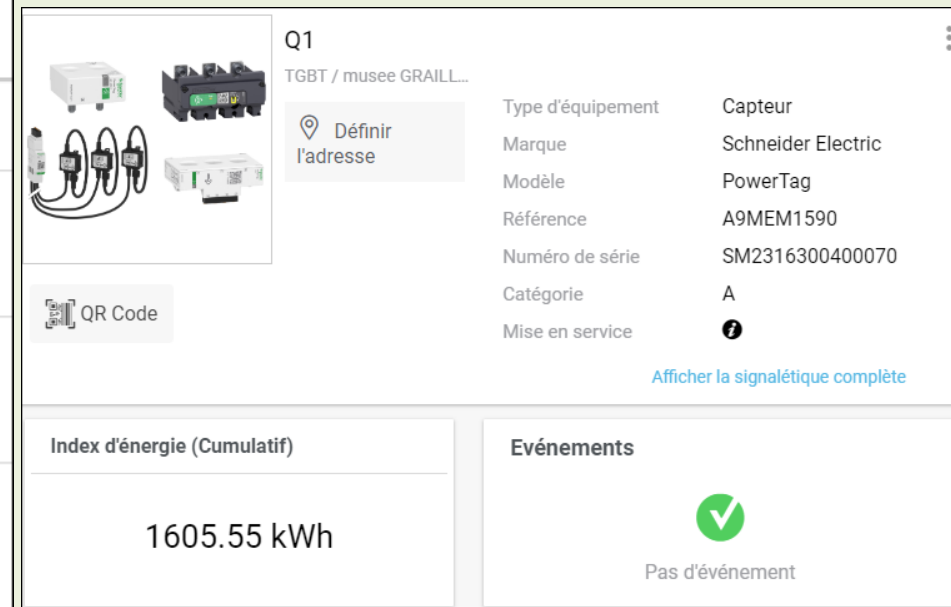
Rechercher un ou des équipements

Q1

Q10

Q11


<https://app.schneider-electric.com/>
➔ **Consommations visibles des employés**



Q1

TGBT / musee GRAILLON...

Définir l'adresse


Type d'équipement	Capteur
Marque	Schneider Electric
Modèle	PowerTag
Référence	A9MEM1590
Numéro de série	SM2316300400070
Catégorie	A
Mise en service	

[Afficher la signalétique complète](#)

Index d'énergie (Cumulatif)

1605.55 kWh

Evénements


Pas d'événement

A suivre en fonctionnement

- Effet des brasseurs d'air sur le confort
- Suivi des températures l'été
- Les consommations d'eau et d'énergie
- Premiers retours des employés des bureaux R+1 : bureaux confortables et agréables en comparaison avec les bureaux précédents.



Les acteurs du projet

GROS ŒUVRE / SOL DUR

STASI (06)

*En redressement
judiciaire*

STRUCTURE METAL
SERRURERIE / MENUISERIES
METAL

METAFER (06)

ETANCHEITE

ISOLETANCHEITE
(06)

MENUISERIES BOIS
INTERIEURS ET EXTERIEURES

MRH

*En abandon de
chantier*

CLOISON / PEINTURE

STASI (06)

*En redressement
judiciaire*

AGENCEMENT

MRH

*En abandon de
chantier*

CVC PLOMBERIE

SEATECK (06)

ELECTRICITE CFO CFA

EUROPELEC (06)

ECLAIRAGE SCENOGRAPHIE

ARTECHNIC (75)

AMENAGEMENT SCENO.

SEQUOIA (78)

TERRASSEMENT VRD

FTPM (06)

APPLICATION D'UNE RESINE
ALIMENTAIRE ETANCHE DANS
LES AQUARIUMS DE SOL

GENIE CIVIL DE
L'EAU (81)

REFECTION DE LA TOUR
RAVALEMENT DU CORPS DE
GARDE

COMPAGNON DE LA
COTE D'AZUR

CSPS

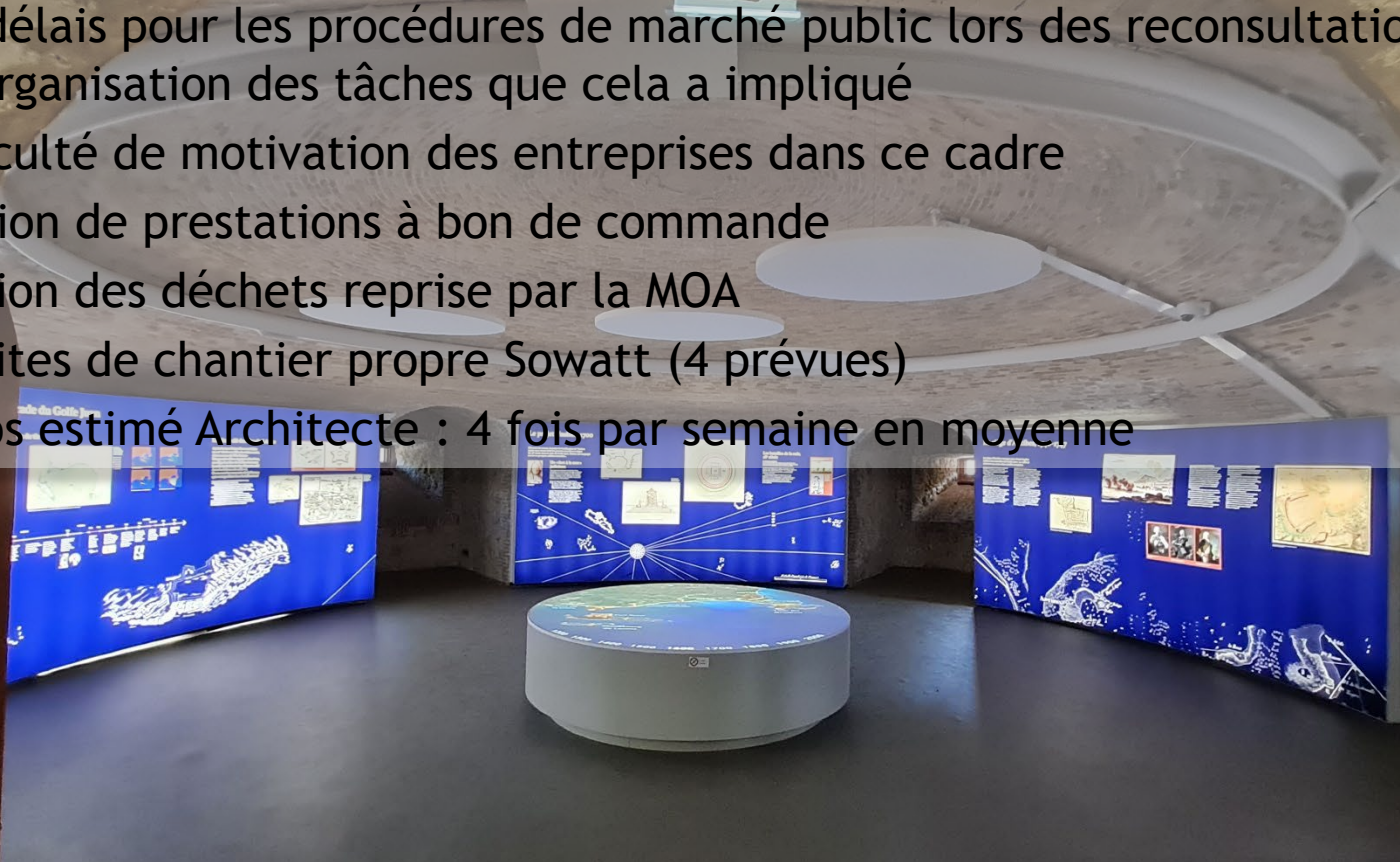
DEGAINE

BUREAU DE CONTROLE

DEKRA

Qualité de chantier

- Retard de 40 semaines
 - Entreprise de gros œuvre / sol dur/ cloisons/ peintures- en charge du compte prorata - en faillite
 - COVID
 - Flambée et pénurie de matériau
 - Les délais pour les procédures de marché public lors des reconsultations et la désorganisation des tâches que cela a impliqué
 - Difficulté de motivation des entreprises dans ce cadre
 - Finition de prestations à bon de commande
 - Gestion des déchets reprise par la MOA
 - 8 visites de chantier propre Sowatt (4 prévues)
- ➔ Temps estimé Architecte : 4 fois par semaine en moyenne



Les acteurs du projet

MAITRISE D'OUVRAGE ET UTILISATEURS

MAITRISE D'OUVRAGE

Ville d'Antibes



AMO QEB

SOWATT



UTILISATEURS

Employés de la
mairie
Visiteurs du musée

MAITRISE D'ŒUVRE ET ETUDES

ARCHITECTE

ARCHIQUADRA JP
Viala

BE TCE

CEI-Bât
STUDIOMILLIMETRE
SETAB

Vue d'ensemble au regard de la Démarche BDM

CONCEPTION

08/11/2018

43 pts

+ 7 pts cohérence durable
+ _ innovation

50 pts - BRONZE

REALISATION

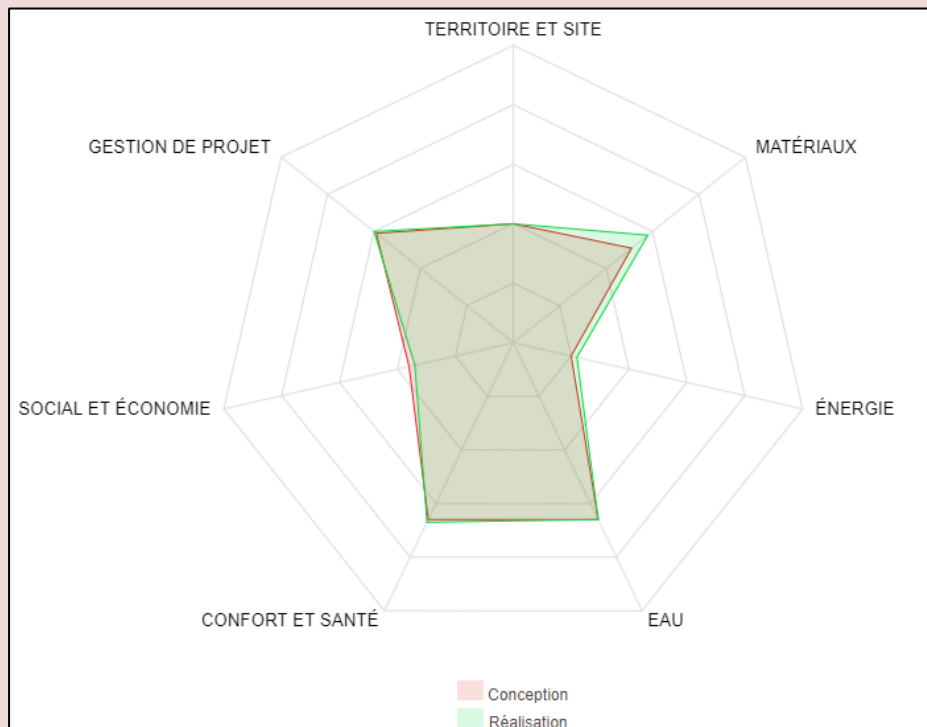
14/11/2023

43 pts

+ 8 pts cohérence durable
+ _ innovation

51 pts - BRONZE

■	TERRITOIRE ET SITE - 5.16/12.6 (40%)
■	MATÉRIAUX - 7.35/12.6 (58%)
■	ÉNERGIE - 2.88/12.6 (22%)
■	EAU - 8.4/12.6 (66%)
■	CONFORT ET SANTÉ - 8.47/12.6 (67%)
■	SOCIAL ET ÉCONOMIE - 2.81/8.1 (34%)
■	GESTION DE PROJET - 8.11/13.5 (60%)



Modifications :

- Laine de verre Ecosse
- Eclairage 7 et 15 W/m²
- Comptage suivi via une application mobile
- Brasseurs d'air dans la salle pédagogique
- 80% entreprises locales
- Test étanchéité à l'air 0,92 m3/(h.m²)
- Revêtement ext chaux Tour et corps de garde
- Sols alternatifs (sol en PVC)
- Détendeur 3 bars (eau)
- Plafonds acoustiques bureaux non réalisés
- Suivi des consommations d'eau et énergie chantier
- Systèmes techniques protégés des poussières
- Tri des déchets
- Damage-ouvrage

Pour conclure



Points positifs :

*Le soutien durant les périodes difficiles de la maîtrise d'ouvrage à la maîtrise d'œuvre
La bonne gestion très complexe de la zone aquarium anticipée suite à l'introduction du vivant*

*La conservation des espaces verts
L'amélioration des conditions de travail générales sur le site*

**Merci de votre attention.
Nous attendons vos questions.**

