

Commission d'évaluation : Phase Réalisation du 06/06/2023

# MUSÉE D'ANTHROPOLOGIE PRÉHISTORIQUE



Maître d'Ouvrage	Architecte	BE Technique	AMO QEB	BE DE CONTRÔLE
 <p>Gouvernement Princier PRINCIPAUTÉ DE MONACO SERVICE DE MAINTENANCE DES BATIMENTS PUBLICS</p>	 <p>nmi atelier d'architecture</p>	 <p>oteis</p>	 <p>apave MONACO</p>	 <p>BUREAU VERITAS BUREAU VERITAS 1828</p>

# Le projet

- **Bâtiment R+1**
- **S.H.O.C : 872 m<sup>2</sup>**
- **Amélioration de la performance énergétique de l'enveloppe :**
  - Isolation liège (ITI et ITE)
  - Isolation de la toiture (Laine de roche)
  - Menuiseries extérieures bois (RDC) et aluminium recyclé (R+1)
- **Installation de panneaux photovoltaïques** en toiture
- **Equipements techniques** : Non modifiés
- **Intérieur du musée** : Equipements techniques inchangés hormis l'installation de LED
  
- Fin des travaux **Décembre 2022**
- Durée des travaux : **19 mois**



# Enjeux Durables du projet



## • Confort

- Amélioration de l'éclairage int. : LED
- Amélioration du confort thermique et acoustique (Isolation et remplacement des menuiseries extérieures)



## • Economies d'énergies et des ressources

- Isolation des murs en matériaux biosourcés
- Jardinières et pergolas fabriquées avec matériaux de la déconstruction
- Contreventement OSB de la toiture (50%) issu de réemploi (panneaux bois utilisés pour la protection des sols du chantier de la Darse Nord)



## • Cohérence

- Conception bioclimatique : Faible FS, RDC protégé par le débord du niveau R+1
- Amélioration des performances de l'enveloppe (isolation et men. ext)
- Maintien de la surventilation nocturne au RdC
- Panneaux photovoltaïques, autoconsommation



Commission d'évaluation : Phase Réalisation du 06 / 06 / 2023

# MUSÉE D'ANTHROPOLOGIE PRÉHISTORIQUE

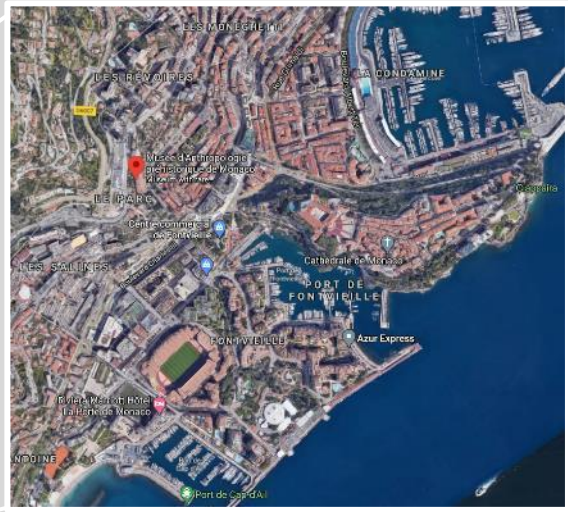
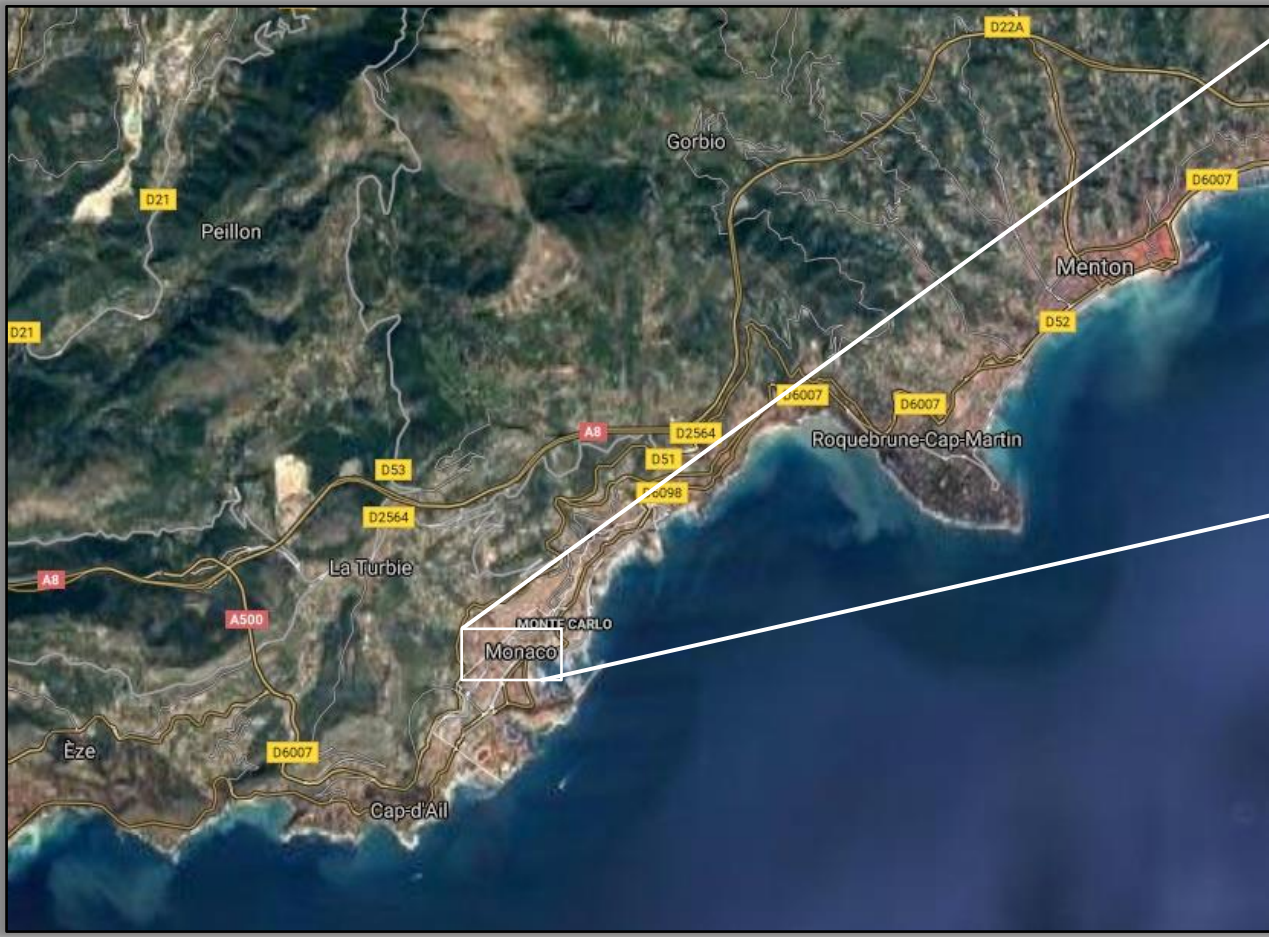


**Maître d'Ouvrage**

**Gouvernement Princier**  
PRINCIPAUTÉ DE MONACO  
SERVICE DE MAINTENANCE DES BATIMENTS PUBLICS

**Hervé GUENEAU**

# Le projet dans son territoire



Bd. du Jardin Exotique  
98000 Monaco



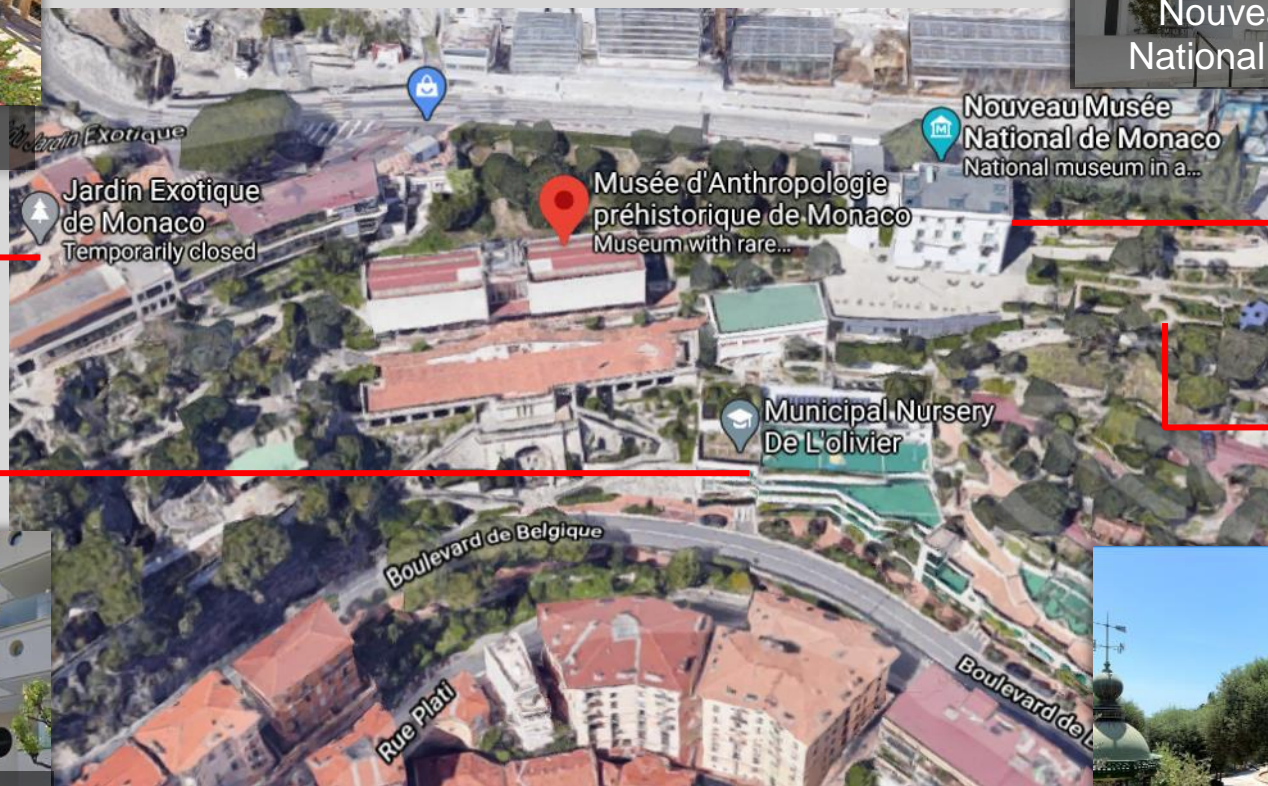
# Le terrain et son voisinage



Jardin Exotique



Nouveau Musée National de Monaco



Crèche municipale de l'Olivier et école du Parc



Parc Princesse Antoinette

**Quartier Jardin Exotique**  
**Superficie de 234 865 m<sup>2</sup>**  
**5 117 habitants**

# Un Bâtiment Remarquable

Existant

- **Bâtiment R+1**
  - RdC : Bureaux
  - R+1 : Salles d'exposition
- **S.H.O.C : 872 m<sup>2</sup>**
- **SDP : 750 m<sup>2</sup>**
- Construction dans la deuxième partie des années 50, d'architecture « moderne »
- Œuvre de l'architecte monégasque Louis Rué
- Classé comme « bâtiment remarquable » par la DPUM



# Contexte

***Un projet né de la volonté du Gouvernement Princier d'être acteur dans la réalisation d'économies d'énergie et de réduction des GES.***

- **Rénovation énergétique** des bâtiments existants : axe important pour la principauté de Monaco
- Service de Maintenance des Bâtiments Publics (SMBP) : réalise chaque année des **audits énergétiques** des bâtiments sous sa gestion.
- **Audit énergétique en 2017** -> nécessité d'isoler le bâtiment et de changer l'ensemble des menuiseries extérieures.
- Ensoleillement et orientation du bâtiment favorables -> mise en place de **panneaux photovoltaïques** en toiture.
- 2019 : Inscription budgétaire et décision de **labelliser ce projet BD2M.**





## COÛT TOTAL PROJET

1 572 045 € H.T.\*\*

1 400 000 € H.T.\* (*Conception*)

\*\*yc travaux de rénovation du hall principal, création des issues de secours, mise en place des portes CF pour chaque salle d'exposition, création des fenêtres de désenfumage dans le hall (non prévu lors de la conception) et « aléas » structurels durant le chantier

\*Travaux hors honoraires MOE

2096 € H.T. / m<sup>2</sup> de SdP

Honoraires MOE non compris

Commission d'évaluation : Phase Réalisation du 06 / 06 / 2023

# MUSÉE D'ANTHROPOLOGIE PRÉHISTORIQUE



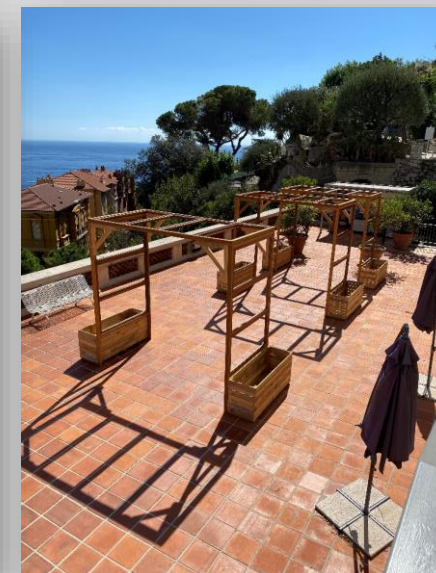
**Architecte**



**Nicolas TREFOLONI**

# Le projet

- ✓ Isolation des murs extérieurs
- ✓ Remplacement de l'ensemble des menuiseries extérieures
- ✓ Remplacement de la toiture existante par une toiture isolée par l'extérieur équipée d'une membrane cool roof
- ✓ Installation de panneaux photovoltaïques en toiture (234 m<sup>2</sup>),
- ✓ Mise en place d'une structure légère permettant de dissimuler les installations techniques présentes en toiture
- ✓ Création de pergolas à partir des cadres bois des baies remplacées



# Façade Principale

Avant...



... après



# Toiture

Avant...



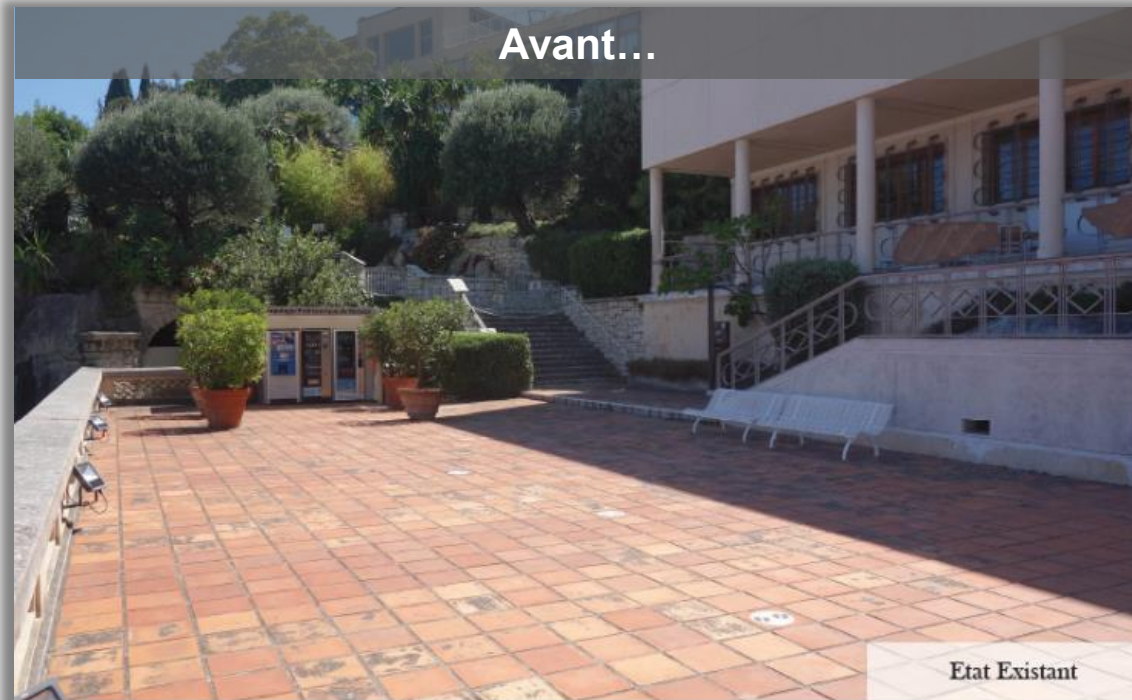
... après



- ✓ Photos prises depuis le Bd du Jardin Exotique
- ✓ Embellissement de la façade et de la toiture
- ✓ La structure permettant de dissimuler les installations de CVC s'intègre bien au bâtiment
- ✓ Production photovoltaïque importante

# Parvis musée

Avant...



Etat Existant

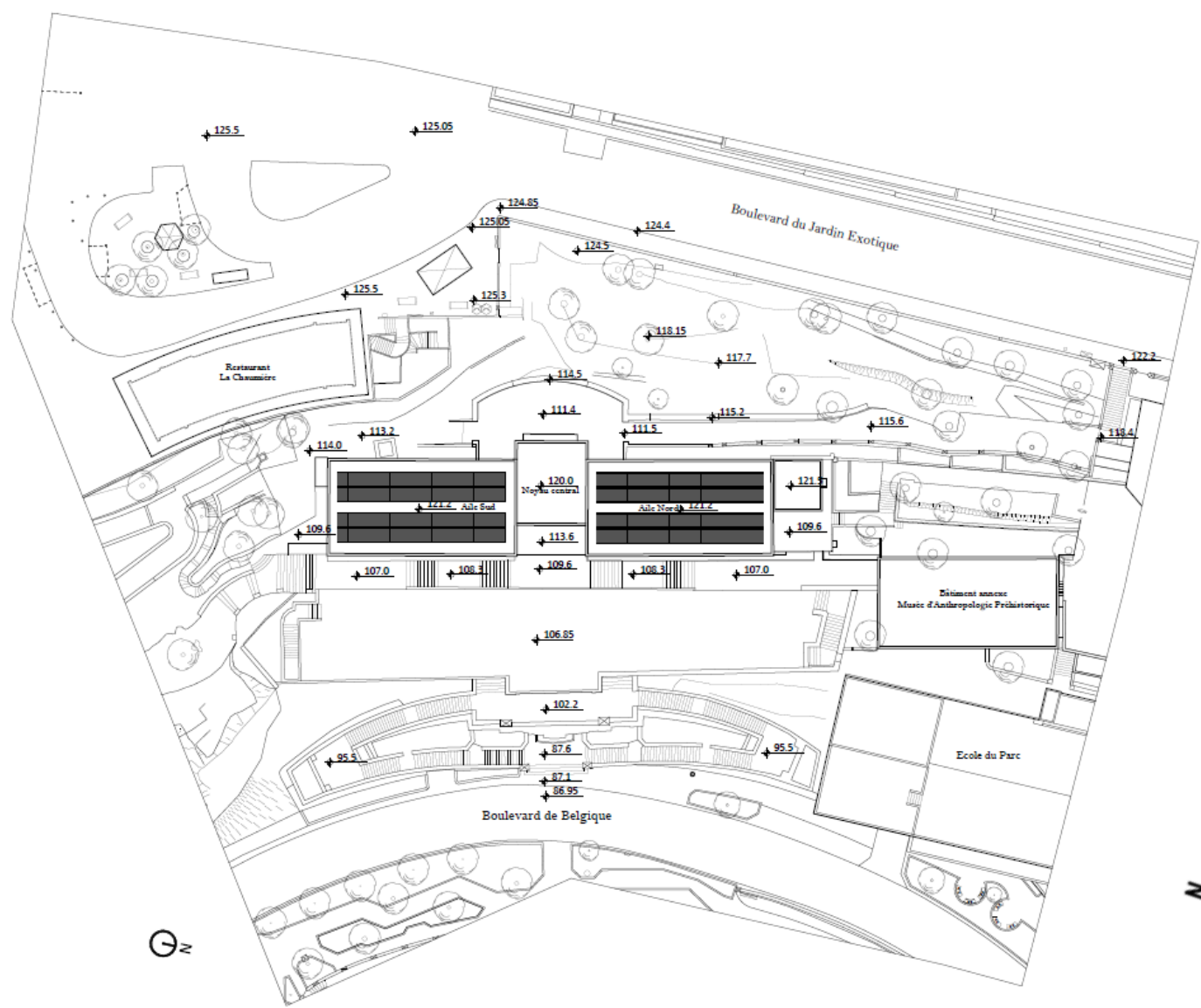
... après



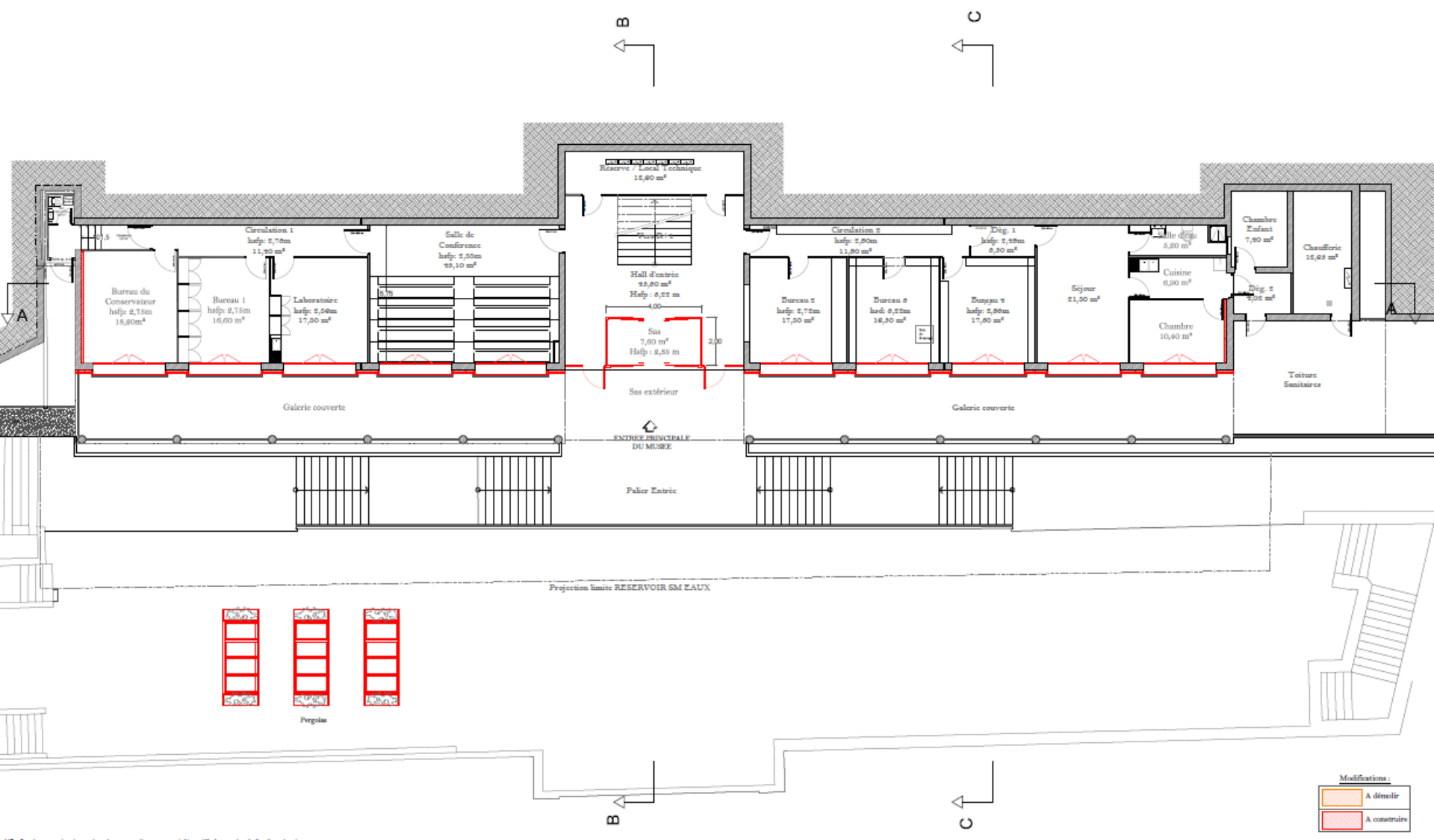
Parvis très ensoleillé lors de la période estivale

La création de pergolas végétalisées à partir des menuiseries bois déposées lors des travaux de rénovation rend le parvis plus attractif.

# Plan masse

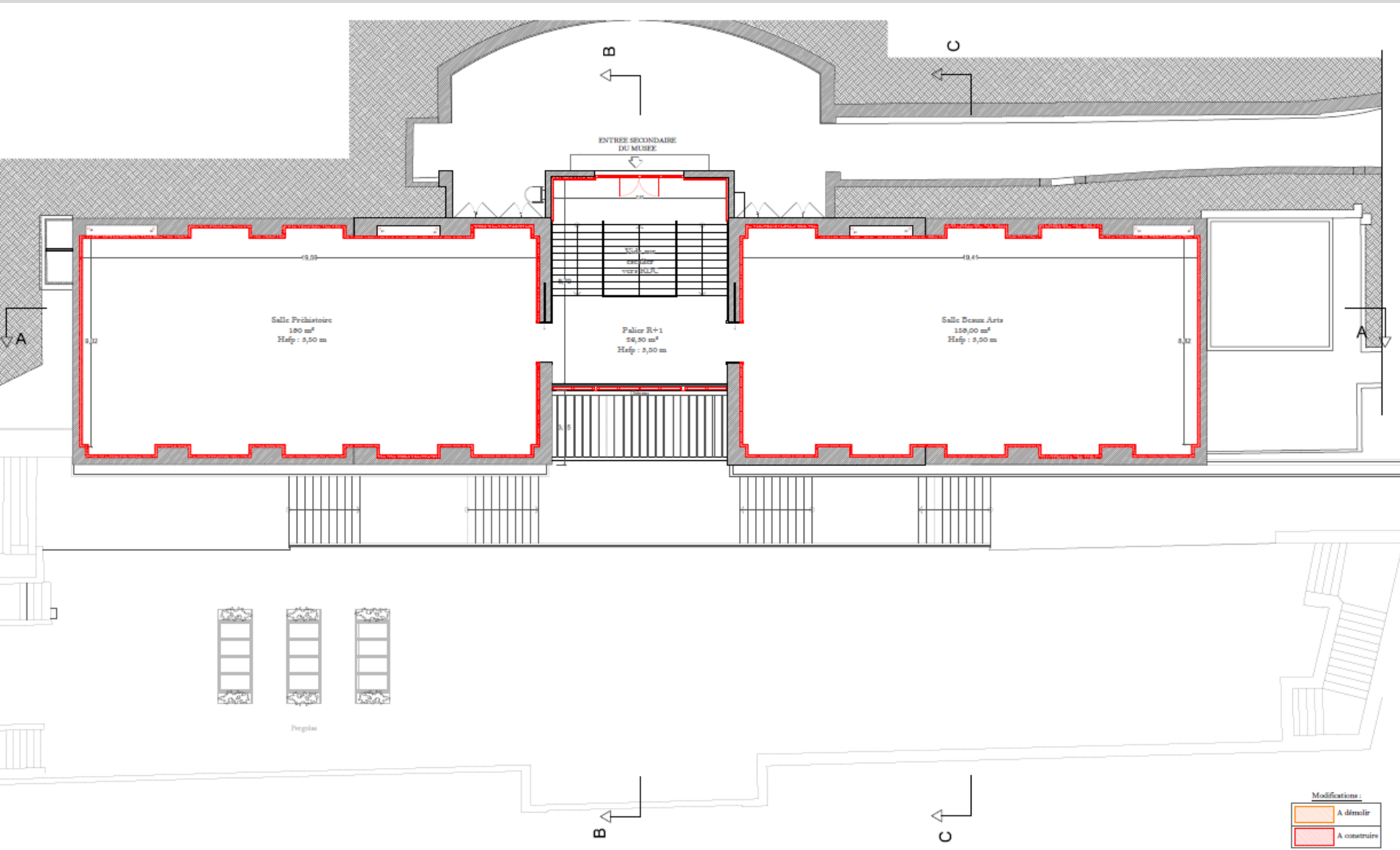


# Plan de niveau - RDC

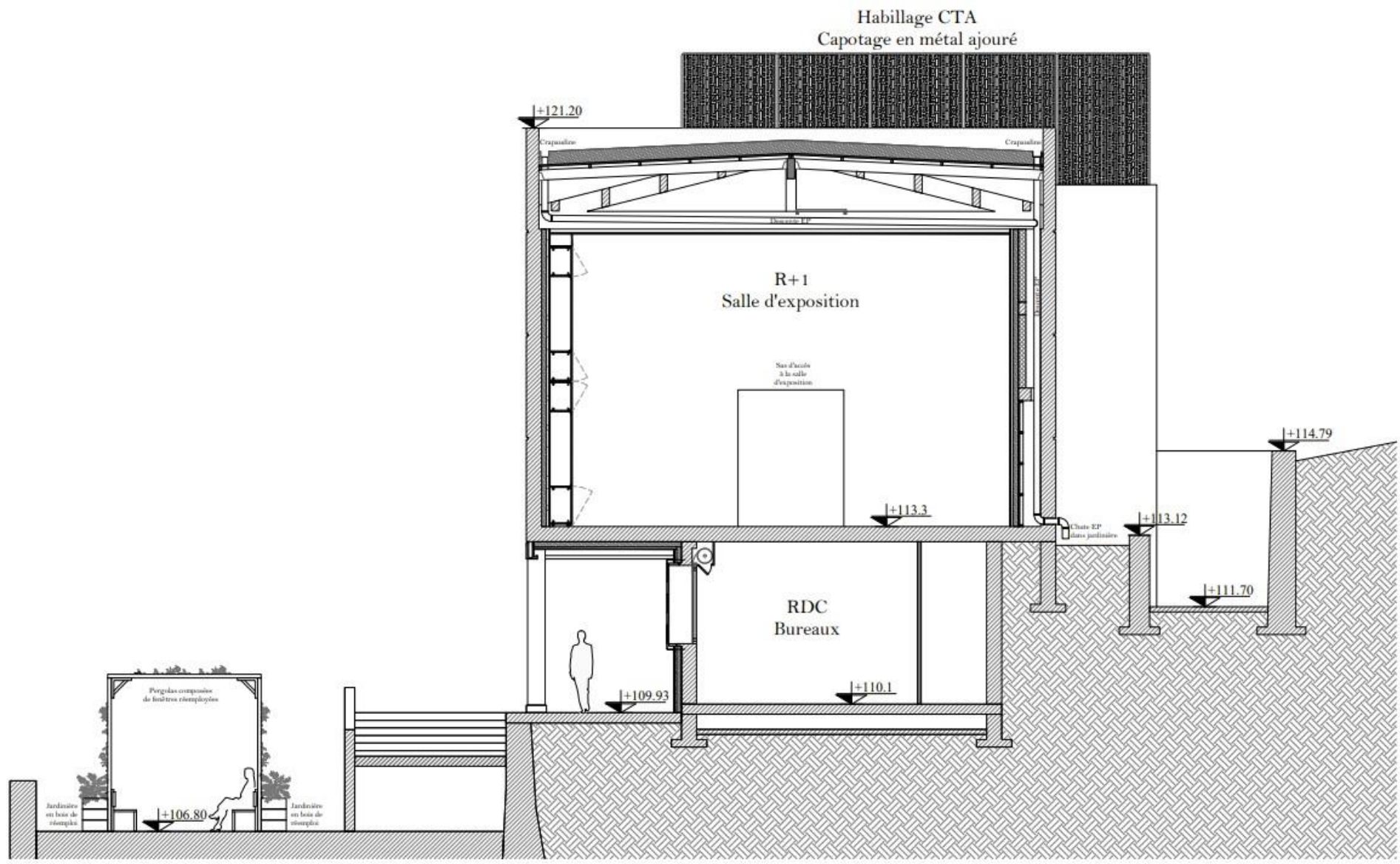




# Plan de niveau - R+1



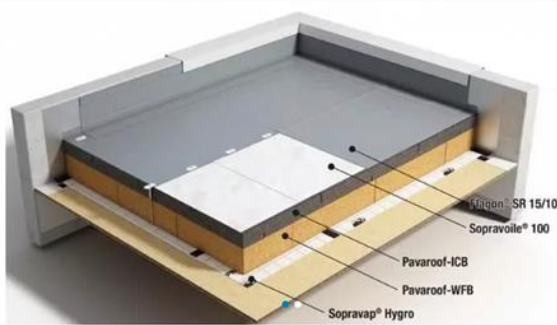
# Coupe transversale



# Modification complexe toiture

## CONCEPTION

- Réalisation d'une toiture terrasse **en bois (CLT)**, isolation extérieure en liège et bois (PAVAROOF)
- Protection de la toiture issue d'agrégats recyclés localement



### Composition :

- Agrégats recyclés
- ITE – Liège Ep. 8 cm (R = 2,00)
- ITE – Fibre de bois Ep. 15,5 cm (R = 3,60)
- Panneau CLT Bois Ep. 12 cm

## REALISATION

- Réalisation d'une charpente secondaire en bois posée sur arbalétrier en béton armé existant. Abandon de l'isolation biosourcé

Le complexe validé en conception ne peut être utilisé sur un élément porteur en CLT. Le procédé n'est également pas visé pour les toitures-terrasses techniques (pas de productions PV en toiture possible). De plus obligation d'étanchéité apparente. Pas de protection possible type gravillon ou végétalisation de toiture

### Composition :

- Membrane COOL ROOF
- ITE – Laine de roche Ep. 130 mm / 2 couches (R = 6,50)
- Charpente / Contreventement OSB
- Structure béton existante

# Fiche d'identité

## Système constructif

- Poteaux poutres en béton armé et remplissage en briques creuses de terre cuite

## Plancher sur EXT

- Plancher bas R+1 sur EXT en béton isolé par l'extérieur avec du liège (100 mm) + plaques de Fermacell

## Mur

- RDC : ITE Liège (100 mm) + Fermacell
- R+1 : ITI Liège (100 mm) + BA25

## Toiture

- Conservation structure existante béton / Contreventement bois + ITE (Laine de roche) et membrane COOL ROOF

## Menuiseries

- RDC : Bois
- R+1 : Alu recyclé

## Chauffage

- RDC : Ventilo-convecteurs alimentés par PAC Air/Eau
- R+1 : CTA avec batteries mixtes alimentées par PAC Air/Eau

## Rafraîchissement

- RDC : Ventilo-convecteurs alimentés par PAC Air/Eau
- R+1 : CTA avec batteries mixtes alimentées par PAC Air/Eau

## Ventilation

- RDC : Naturelle par ouverture des fenêtres. EA sur menuiseries
- R+1 : CTA A.Neuf / A.Extrait

## ECS

- Cumulus électriques

## Eclairage

- LED

# Chronologie du chantier



**Mai 2021**  
Début des travaux  
Aile Nord

**Novembre 2021**  
ITI ITE liège / OSB  
Toiture / Baies RDC

**Mars 2022**  
Fin des travaux Aile  
Nord – Début Aile  
Sud

**Juin 2022**  
Pose des baies ALU  
R+1 / PV Toiture

**Décembre 2022**  
Fin des travaux /  
Installation sur le  
parvis des pergolas

# Chronologie du chantier



**Mai 2021**

Début des travaux  
Aile Nord

**Novembre 2021**

ITI ITE liège / OSB  
Toiture / Baies RDC

**Mars 2022**

Fin des travaux Aile  
Nord – Début Aile  
Sud

**Juin 2022**

Pose des baies ALU  
R+1 / PV Toiture

**Décembre 2022**

Fin des travaux /  
Installation sur le  
parvis des pergolas

# Chronologie du chantier

Démontage Aile Nord / Montage Aile Sud



Panneaux OSB réemploi Aile Sud



Membrane cool roof Aile Nord



Finitions Aile Nord  
Doublage Fermacell



**Mai 2021**

Début des travaux  
Aile Nord

**Novembre 2021**

ITI ITE liège / OSB  
Toiture / Baies RDC

**Mars 2022**

Fin des travaux Aile  
Nord – Début Aile  
Sud

**Juin 2022**

Pose des baies ALU  
R+1 / PV Toiture

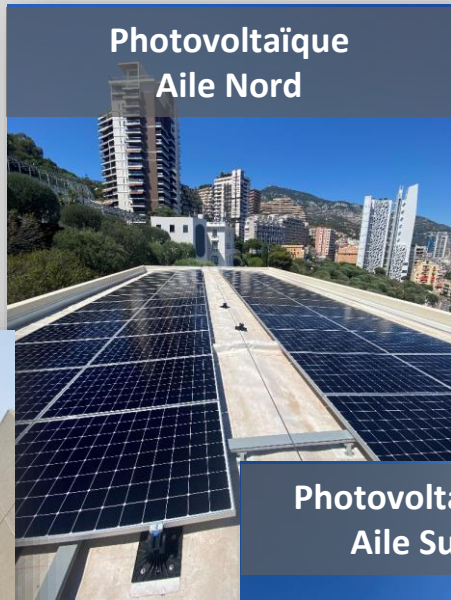
**Décembre 2022**

Fin des travaux /  
Installation sur le  
parvis des pergolas

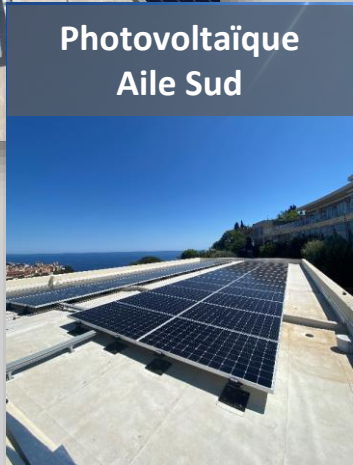
# Chronologie du chantier



Remplacement châssis ALU hall RDC/R+1



Photovoltaïque Aile Nord



Photovoltaïque Aile Sud



Membrane pare vapeur devant isolant liège

**Mai 2021**  
Début des travaux Aile Nord

**Novembre 2021**  
ITI ITE liège / OSB Toiture / Baies RDC

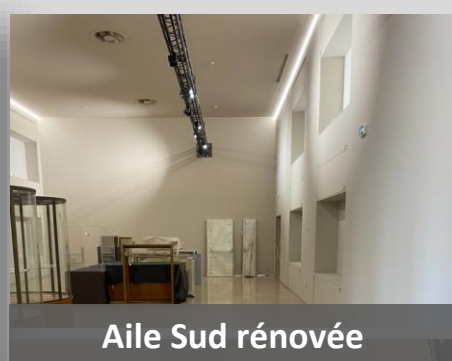
**Mars 2022**  
Fin des travaux Aile Nord – Début Aile Sud

**Juin 2022**  
Pose des baies ALU R+1 / PV Toiture

**Décembre 2022**  
Fin des travaux / Installation sur le parvis des pergolas



# Chronologie du chantier



**Mai 2021**  
Début des travaux  
Aile Nord

**Novembre 2021**  
ITI ITE liège / OSB  
Toiture / Baies RDC

**Mars 2022**  
Fin des travaux Aile  
Nord – Début Aile  
Sud

**Juin 2022**  
Pose des baies ALU  
R+1 / PV Toiture

**Décembre 2022**  
Fin des travaux /  
Installation sur le  
parvis des pergolas

# Photos du projet fini

## Extérieur façades

Façade Nord



Façade Sud



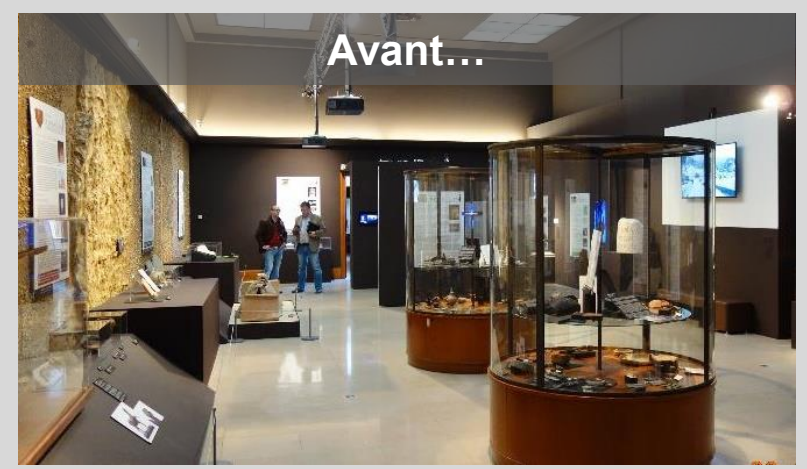
Façade Ouest



Entrée du musée



# Photos Avant/Après travaux Intérieur



**Aile Nord**

**Aile Sud**

Commission d'évaluation : Phase Réalisation du 06 / 06 / 2023

# MUSÉE D'ANTHROPOLOGIE PRÉHISTORIQUE

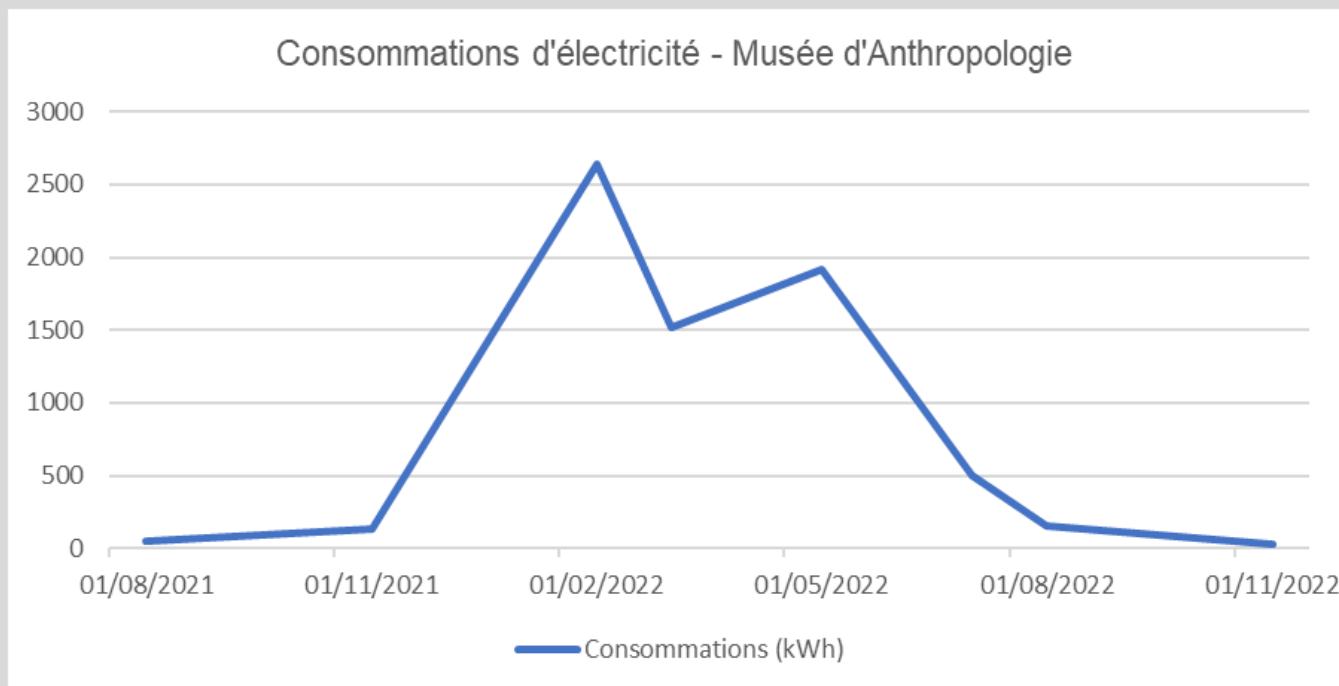


Accompagnateur BD2M



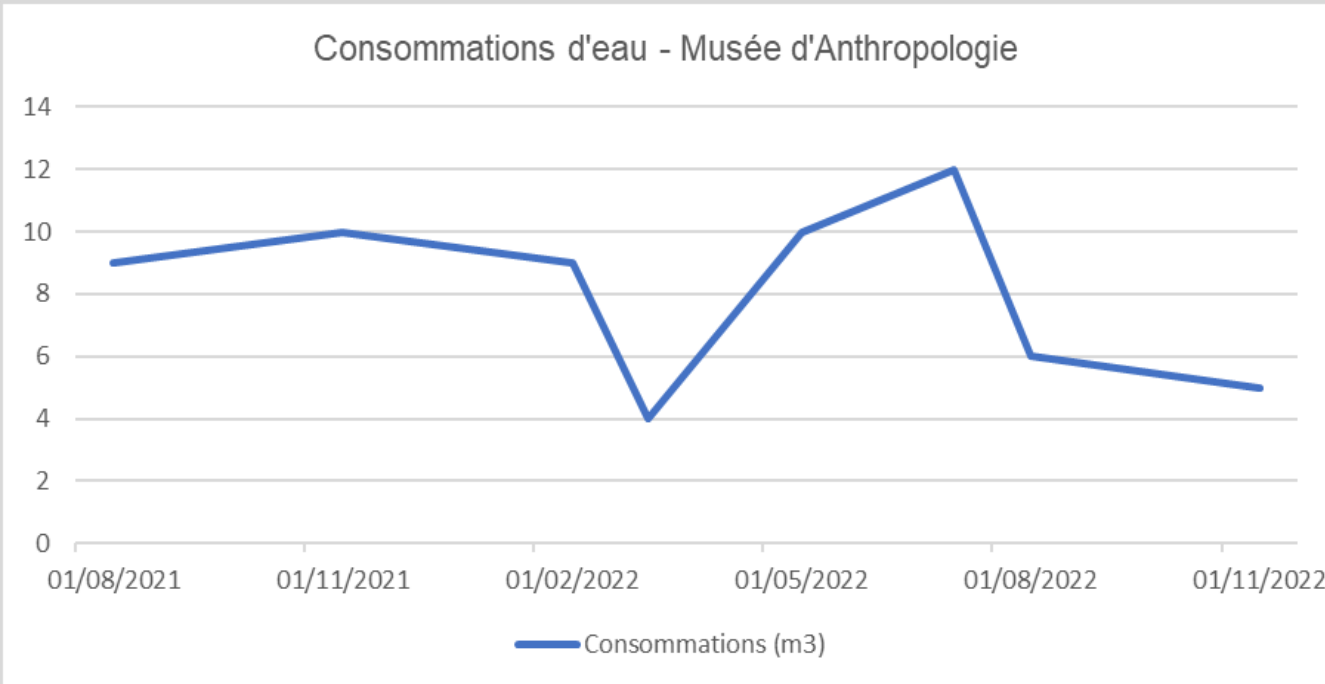
Eric BONETTI

# Suivi des consommations d'énergie



**Total chantier : 6.942 kWh  
soit 8 kWh/m<sup>2</sup>SHOC**

# Suivi des consommations d'eau



**Total chantier : 65 m<sup>3</sup>  
soit 74,5 L/m<sup>2</sup>SHOC**

# Suivi des déchets

## TABLEAU DE SUIVI Production des déchets



Type de chantier	
Nom du chantier	MUSEE ANTHROPOLOGIQUE DE MONACO
Période (du... au...)	Du 01/09/2021 au 14/04/2022
Commune du chantier	MONACO
Surface (SHON ou aménagée)	400 m <sup>2</sup>

14/04/2022

1 - Tableau d'exploitation à compléter par l'entreprise au fur et à mesure du chantier					2 - Partie à compléter après réception des bordereaux/factures		
Phase du chantier	Date d'évacuation	Type de déchet	Type de stockage	Quantité totale (m3)	Traçabilité (N°BSD, n° facture...)	Quantité (en tonne)	Type de traitement
Fondations/Goe	30/09/2021	Inertes déblais	Big Bag		FACT N°B030056294	4,57	
	30/09/2021	Non dangereux	Big Bag		FACT N°B030056294	0,77	
	17/09/2021	Inertes gravats	Big Bag	2200KG	FACT N°B030056522	18,04	
	01/10/2021	Inertes gravats	Big Bag	1480KG	FACT N°B030056759	6,23	
	01/10/2021	Inertes gravats	Big Bag	1450KG	FACT N°B030057671	8,51	
	04/10/2021	Inertes gravats	Big Bag	1620KG	FACT F20/647	1,6	
	05/10/2021	Inertes gravats	Big Bag	1760KG			
	11/10/2021	Inertes gravats	Big Bag	4580KG			
	12/10/2021	Inertes gravats	Big Bag	3480KG			
	14/10/2021	Inertes gravats	Big Bag	720KG			
	15/10/2021	Inertes gravats	Big Bag	1910KG			
	19/10/2021	Inertes gravats	Big Bag	1460KG			
	22/10/2021	Inertes gravats	Big Bag	1810KG			
	26/10/2021	Inertes gravats	Big Bag	2100KG			
	05/11/2021	Inertes gravats	Big Bag	870KG			
	10/11/2021	Inertes gravats	Big Bag	650KG			
	04/03/2022	Inertes gravats	BENNES 8M3	1600KG			
	15/03/2022	Non dangereux	Big Bag	1670KG			
	25/03/2022	Inertes gravats	Big Bag	1900KG			
	29/03/2022	Inertes gravats	Big Bag	3150KG			
	31/03/2022	Inertes gravats	Big Bag	1790KG			
	05/04/2022	Non dangereux	Big Bag	1310KG			
	06/04/2022	Inertes gravats	Big Bag	2170KG			
	06/04/2022	Non dangereux	Big Bag	570KG			
	07/04/2022	Inertes gravats	Big Bag	1810KG			
	07/04/2022	Inertes gravats	BENNES 8M3				

4 - Données Chantier vert			3 - Partie à compléter en fin de chantier pour le bilan Chantier vert		
Densités moyennes utilisées pour le calcul des tonnages :			Ratios moyens des chantiers vert : hors DD et déblais		
		73,4			
DI gravats	1,4	DI déblais (kg/m <sup>2</sup> SHON)	1747,3	Tonnage	Ratios (kg/m <sup>2</sup> SHON ou aménagée)
DI déblais	2	DI gravats (kg/m <sup>2</sup> SHON)	53,4	Total DI déblais	0
DND en mélange	0,3	Métaux (kg/m <sup>2</sup> SHON)	2,8	Total DI gravats	0
Métaux	0,14	DND (kg/m <sup>2</sup> SHON)	16,1	Total DND en mélange	0
				Total Métaux	0
				Total DD	0
					0

### Bon de pesée d'apport n°63815

du véhicule BUFFAGNI affecté au transporteur BUFFAGNI

SITA SUEZ  
Déchetterie LA TURBIE  
06320 LA-TURBIE  
Tél : 04.93.35.94.30

Non défini  
BUFFAGNI  
BUFFAGNI  
BUFFAGNI  
N° BSD  
N° DTF  
N° CAP  
Note qualité

ROUSEE

1<sup>re</sup> pesée Date : 25/03/2022 11:13:40  
2<sup>de</sup> pesée Date : 25/03/2022 11:23:00

N° DSD : 142439 Poids : 4 280 kg  
N° DSD : 142442 Poids : 2 380 kg

GRAVAT PROPRE T Code nomenclature Poids net 1 900 kg

Intervention du peseur Total : 1 900 kg

### Bon de pesée d'apport n°31771

du véhicule J287/MC affecté au transporteur COMETH SOMOCLIM

SITA SUEZ  
Déchetterie BEAUSOLEIL  
06240 BEAUSOLEIL

Non défini  
COMETH SOMOCLIM  
COMETH SOMOCLIM  
COMETH SOMOCLIM  
N° BSD  
N° DTF  
N° CAP  
Note qualité

1<sup>re</sup> pesée Date : 21/01/2022 15:18:16  
2<sup>de</sup> pesée Date : 21/01/2022 15:21:51

N° DSD : 51681 Poids : 1 840 kg  
N° DSD : 51682 Poids : 1 820 kg

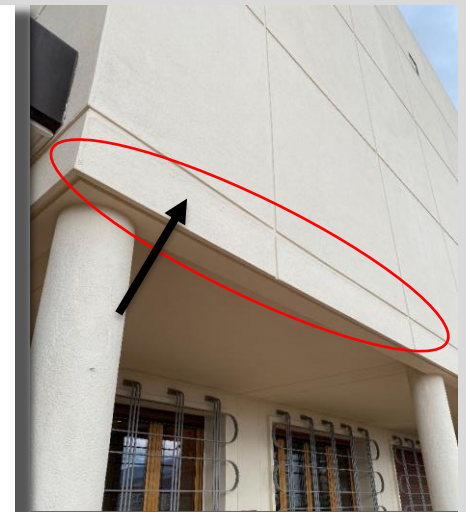
FERRAILLE T Code nomenclature Poids net 20 kg

Intervention du peseur Total : 20 kg

**Total chantier : 55 914 kg  
soit 64,1 kg/m<sup>2</sup>**

# Innovations de chantier

- Intervention des studios de la Victorine pour créer en staff (adapté aux conditions extérieures) le profil d'arrêt de l'ITE installée en sous face du R+1 afin d'assurer la continuité de la façade et d'encaster l'éclairage de la coursive.
- Récupération des menuiseries bois déposées et palettes de chantier pour création de pergolas et jardinières installées sur le parvis (Cela a nécessité beaucoup de pédagogie lors de la phase réalisation pour que ce soit réalisé)
- A été recherchée la possibilité d'éviter de coller le liège en plus du cloutage, tel que demandé dans les prescriptions, afin de faciliter la séparation des matériaux à la dépose/réfection de l'isolation. Non accepté à cause de la garantie décennale..



staff extérieur





# Maitrise des impacts environnementaux du chantier

## Chantier

- Installation d'une plateforme de déchargement à partir du Bd du Jardin exotique afin de laisser l'accès principal du musée accessible pendant les travaux
- Protection des sols intérieurs et extérieurs du musée pour réduire les salissures et risques de dégradations
- Stockage des produits sur rétention
- Suivi des consommations eau / énergie
- Vigilance stricte pour le bruit : horaires et matériels adaptés (livraison de nuit afin de ne pas engendrer de perturbations sur le Bd du Jardin Exotique)

## Base vie

- Eclairage LED
- Robinetterie hydro économe



# Le Chantier / La Construction

## Points forts

- **Respect de la Charte chantier** malgré la réalisation des travaux en site occupé
- **Bonne volonté des acteurs du chantier**, pour lesquels il s'agissait majoritairement du premier chantier avec Charte Chantier à faibles nuisances
- **Conservation du boulevard** du Jardin exotique (pas de salissures/livraison de nuit)

## Pistes d'amélioration

- **Traçabilité** de la documentation relative au respect de la Charte (classer BDM sur chantier contenant les FDS, justificatifs, bordereaux, ...)
- **Difficultés à obtenir des prévisionnels** (déchets, liste des produits dangereux, ...)

**RÉNOVATION THERMIQUE ET EMBELLISSEMENT DU MUSÉE D'ANTHROPOLOGIE PRÉHISTORIQUE**  
 56 bis, Boulevard du Jardin Exotique- 98000 MONACO  
 Autorisation de travaux n°C1647-2021.02766 en date du 05 février 2021, conformément à l'article 8 de l'ordonnance souveraine n° 3.647 du 09 septembre 1966.  
 Date de démarrage des travaux : le 25 mai 2021  
 Date prévisionnelle de fin des travaux : le 31 mai 2022



**MAÎTRE D'OUVRAGE**  
 SERVICE DE MAINTIENANCE DES BÂTIMENTS PUBLICS  
 8, Rue Louis Notari  
 98000 MONACO  
 Tel. 98.98.88.13 – email : smbp@gouv.mc

**Gouvernement Princier**  
 PRINCEAUTE DE MONACO

**MAÎTRISE D'ŒUVRE**

Architecte :	NMI Atelier d'Architecture Natacha MORIN-INNOCENTI, Architecte DPLG		18, Promenade Honoré II – Les Jardins d'Apolline 98000 MONACO Tel. 93.25.17.65 – email : nmi@nmi-architectes.mc
Bureau d'Etudes Techniques (Structure, Fluides & Thermiques) :	OTES		19, Boulevard de Suisse – Le Schuykill 98000 MONACO Tel. 97.77.84.80 – email : monaco@otes.fr
Accompagnateur BDM :	APAVE		416, Rue des Lilas – Villa le Dôme 98000 MONACO Tel. 93.25.47.19 – monaco@cpave.com

**CONTRÔLEUR TECHNIQUE, SÉCURITÉ ET SANITAIRE**

Bureau de contrôle :	BUREAU VERITAS		1, Avenue Henry Durant 98000 MONACO Tel. 92.05.32.48 – email : info@bureauveritas.com
Coordination SP5 :	MH CONSELS		1, Boulevard de Belgique – Palais Cynthia 98000 MONACO Tel. 06.32.11.87.21 – email : mhconseils@monaco.mc
Référent COVID 19 :	NIEL CONSELS		6A, Rue Honoré Labande – Résidence les Villas des Pins 98000 MONACO Tel. 06.40.92.04.17 – email : nielconseils@yahoo.com

**ENTREPRISES**

Lot 01 Démolitions, gros-œuvre, maçonnerie :	BUFFAGNI		13, Boulevard Princesse Charlotte – Le Victoria 98000 MONACO Tel. 93.30.43.00 – email : lgagnier@buffagni.com
Lot 02 Électricité, courants forts, installation photovoltaïque :	SOCIÉTÉ MONÉGASQUE D'ÉLECTRONIQUE		5, Avenue de Fontvieille 98000 MONACO Tel. 97.98.51.00 – email : sme@smc.mc
Lot 03 Ventilation, traitement de l'air :	COMETH SOMOCLIM		5, Rue du Gabian – Le Tini 98000 MONACO Tel. 97.98.67.00 – email : comethsomoclim.accueil@cofely.com
Lot 04 Menuiserie :	LA FONDERIE DE MONACO		1/3, Avenue Albert II – La Ruche 98000 MONACO Tel. 93.30.10.43 – email : fonderie@fonderie-de-monaco.mc
Lot 05 Plafond, peinture :	INSOBAT		5, Square Giastaud 98000 MONACO Tel. 93.30.27.28 – email : decoration@insobat.com

# Suivi du chantier



## REHABILITATION DU MUSEE D'ANTHROPOLOGIE PREHISTORIQUE DE MONACO

### SUPPORT DE REUNION ENTREPRISES REUNION BD2M N°1



#### 1.3 AVANCEMENT DU CHANTIER

Les travaux concernent désormais les ailes Nord et Sud du Musée :

- Isolation de la toiture de l'aile Nord + étanchéité cool roof,
- Réfection de l'intérieur de l'aile Nord terminée,
- Installation des échafaudages sur les façades de l'aile Sud.



Intérieur de l'aile Nord rénové

Isolation toiture Aile Nord + Etanchéité COOL ROOF

Echafaudage Aile Sud Façade Ouest

Echafaudage Aile Sud Façade Est



## Rénovation du Musée d'anthropologie préhistorique 56 bis, boulevard du Jardin Exotique - 98000 MONACO

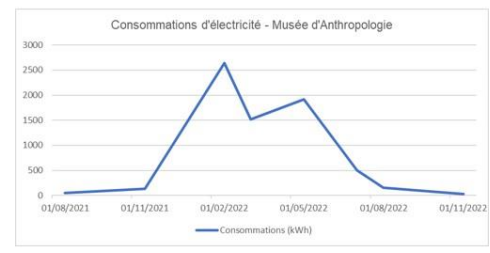
### Maitre d'ouvrage

Service de Maintenance des Bâtiments Publics  
Centre Administratif - 8, rue Louis Notari  
MC 98000 MONACO

### DEMARCHE « BD2M » PHASE REALISATION

## BILAN DE CHANTIER

20/03/2023



La consommation totale d'énergie pour le chantier est de 6 942 KWh soit 8 kWh/m²SHOC

SYNTHESE - ECONOMIE DES RESSOURCES	
	<b>PISTES D'AMELIORATION</b> • Difficulté du suivi des consommations
	<b>POINTS FORTS</b> • Chantier et locaux annexes équipés pour économiser l'eau et l'énergie

- Visites mensuelles du chantier
- Bilan Chantier

# Rapport de perméabilité à l'air Existant

Date du test : 15 Mai 2017

Pas de mesure effectuée, juste une recherche de fuites.

## Sources principales de fuites :

- Toiture
- Baies RDC et R+1
- Local technique



# Rapport de perméabilité a l'air

## Test intermédiaire

Date de la mesure : 12 Septembre 2022

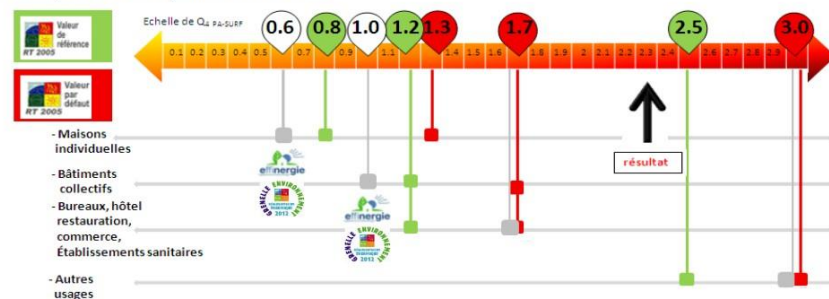
### Sources principales de fuites :

- Par les traversées de murs des gaines ou fils électriques
- Par absence ou inefficacité de la barre de seuil des portes de secours
- Entre ouvrant et dormant par défaut



Résultats de l'essai d'étanchéité à l'air						
	DEPRESSURISATION			PRESSURISATION		
	Valeurs	Intervalle de confiance à 95 %		Valeurs	Intervalle de confiance à 95 %	
$Q_4$ Pa-surf ( $m^3/(h.m^2)$ )	2,30	2,14	2,46			
$n_{50}$ ( $h^{-1}$ )	5,08	4,56	5,08			
VALEUR DU COEFFICIENT Q4 Pa-surf		RECHERCHEE		(m3/(h.m²))		Non chiffré

La valeur  $Q_{4 Pa-surf}$  de l'essai sous une pression de 4 Pascal conformément à la RT 2012, exprimée en  $m^3/(h.m^2)$  de parois déperditives hors plancher bas se situe :



# Livret Utilisateur transmis aux occupants

2023

## Musée d'Anthropologie préhistorique de Monaco







### LIVRET UTILISATEUR

#### Comportements écogestes

Service de Maintenance des Bâtiments Publics

**DECHETS**

**AGIR**

- Je respecte les consignes de tri sélectif
- Je jette mes piles et mon petit électroménager dans les bacs prévus dans les grandes surfaces
- Je limite l'utilisation de produits jetables
- Je privilégie l'impression recto-verso. Je réutilise les feuilles imprimées sur une seule face comme brouillon
- Je répare au lieu de jeter

**CONTACTS**

Contact pour tout renseignement sur

- L'enlèvement des bacs - +377 9000 20 40 ou +377 92 05 75 18 (Société Monégasque d'Assainissement)

**CONFORT D'ETE**

**PRESERVER LA PLANETE**


- La consommation énergétique de la climatisation est directement liée à la température de consigne : si on augmente cette température de 1°C (par exemple en passant de 25 °C à 26 °C), on réduit de 5 à 10 % la consommation de l'équipement
- Les principaux fluides frigorigènes utilisés dans les systèmes frigorifiques ont un pouvoir de réchauffement global (impact sur l'effet de serre) entre 1 300 et 3 000 fois plus élevé que le CO<sub>2</sub>. Cela s'ajoute à la consommation d'énergie liée au fonctionnement de l'équipement.

**EQUIPEMENTS GENERATEURS**

**Pompe à chaleur (échanges sur air)**

Deux pompes à chaleur situées en toiture captent les calories présentes naturellement dans l'air extérieur et les diffusent ensuite dans le musée.

Les pompes fonctionnent à l'électricité, mais elles consomment peu puisqu'elles échangent sur la température gratuite de l'air.



**EQUIPEMENTS TERMINAUX**

**Emetteurs**

- Diffusion par CTA avec batteries mixtes dans les salles d'expositions
- Ventilo-convecteurs dans les bureaux

Les émetteurs soufflent de l'air froid jusqu'à obtenir la température demandée.

**REGULATION/ COMMANDE**

**Thermostat d'ambiance**

< cf chapitre BATIMENT >

Musée d'Anthropologie - Livret Utilisateur Page 15 / 39 Copyright APAVE Monaco. Tous droits réservés

**ECLAIRAGE**

**PRESERVER LA PLANETE**

- 10 minutes d'éclairage inutile 4 fois par jour équivalent au bout d'un an à 10 jours d'éclairage en continu
- Un appareil de classe A consomme jusqu'à 3 fois moins qu'un appareil de classe C
- Une ampoule propre, c'est 40% de flux lumineux supplémentaire

**LE SAVIEZ-VOUS ?**

**Eclairage Led**

LED correspond à l'abréviation de light emitting diode, DEL en français (diode électroluminescente). L'ampoule LED est un composant électronique qui émet de la lumière lorsqu'un courant le traverse. Avant l'apparition des ampoules LED, la puissance absorbée était bien souvent l'indicateur principal pour le choix d'une ampoule. Plus la consommation est grande, plus l'ampoule éclaire. Mais ce n'est plus le cas avec les lampes à LED puisque la puissance qu'elles consomment ne reflète pas l'intensité lumineuse qu'elles offrent. La documentation des LED affiche des indications du type « 9 W = 60 Watts », signifiant que seuls 9 Watts seront consommés pour une lumière restituée équivalente à une ampoule de 60 Watts à filament.



**AGIR**

- Je profite au maximum de la lumière naturelle et je relève les volets roulants quand ils ne sont plus nécessaires
- J'éteins la lumière quand l'éclairage naturel est suffisant et lorsque je quitte une pièce
- Lorsque j'utilise un éclairage ponctuel suffisant pour une longue durée je pense à éteindre l'éclairage d'ambiance
- Pour l'éclairage d'appoint, j'opte pour des lampes à faible consommation, si possible LED

**CONTACTS**

Contact pour tout problème sur :

- Le changement d'ampoules - +377 98 98 88 13 (Service de Maintenance des Bâtiments Publics)

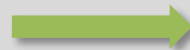
Musée d'Anthropologie - Livret Utilisateur Page 17 / 39 Copyright APAVE Monaco. Tous droits réservés

# Vue d'ensemble au regard de la Démarche BDM

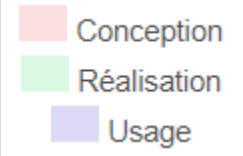
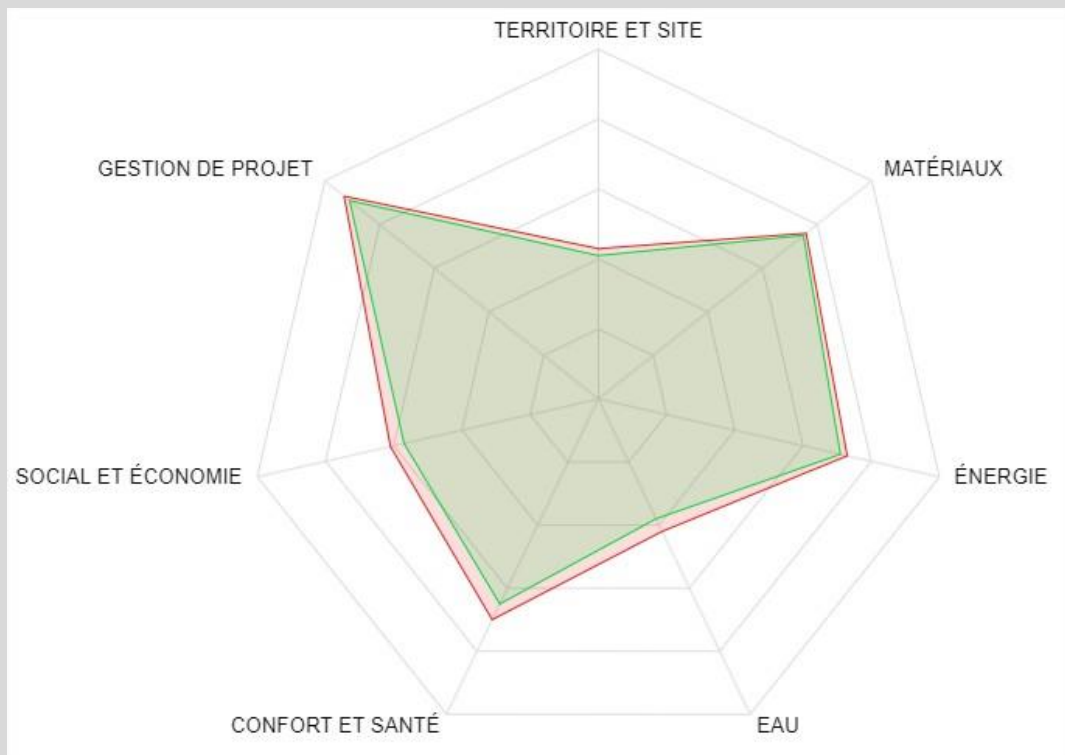
**CONCEPTION**  
17/11/2020  
**61 pts**  
+ 7 cohérence durable  
+ \_ innovation  
**68 pts - ARGENT**



**REALISATION**  
06/06/2023  
**58 pts**  
+ 8 cohérence durable  
+ \_ innovation  
**66 pts - ARGENT**



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



# Les acteurs du projet

## MAITRISE D'OUVRAGE, MAITRISE D'ŒUVRE, BET

**MAITRISE D'OUVRAGE**

**Service de Maintenance  
des Bâtiments Publics**



Gouvernement Princier  
PRINCIPAUTÉ DE MONACO

**ARCHITECTE MONEGASQUE**

**Natacha MORIN-  
INNOCENTI**



nmi  
atelier d'architecture

**AMO QEB**



apave  
♦♦♦ MONACO

**BET FLUIDES / STRUCTURE /  
ELECTRICITE**



oteis

## ENTREPRISES

**Gros œuvre Maçonnerie**



**BUFFAGNI**  
ENTREPRISE GÉNÉRALE DE BÂTIMENT

**Faux plafond et peinture**



**INSOBAT**  
MONACO

**Electricité CFO CFA**



**sme**

**Ventilation**



**COMETH  
SOMOCLIM**  
Maîtrisons vos énergies

**Menuiseries**



**FDM**  
Fonderie De Monaco