

Commission d'évaluation : Conception du 16/12/2021



# FLICHE BERGIS SAINT MANDRIER (83)



**Maître  
d'Ouvrage**

**Architecte**

**BE Technique**

**BE QE et  
Accompagnateur**

**AMO QEB**



MÉTROPOLE  
TOULON  
PROVENCE  
MÉDITERRANÉE



Projex  
INGÉNIERIE

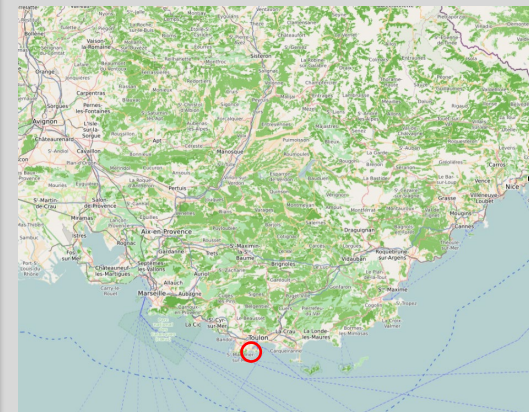
Diagobat  
ENVIRONNEMENT



# Contexte

La commune de Saint-Mandrier souhaite redonner vie à un patrimoine remarquable et sensible de la presqu'île de Saint-Mandrier en réaménageant la propriété Fliche-Bergis. Ce patrimoine sera valorisé en préservant les traces de l'ancienne bastide datant du XVIII<sup>ème</sup> siècle et en aménageant les abords dans un espace vert protégé en bordure d'un espace boisé classé.

Le bâtiment accueillera le centre aéré ALSH communal et un conservatoire de musique métropolitain.



# Enjeux Durables du projet

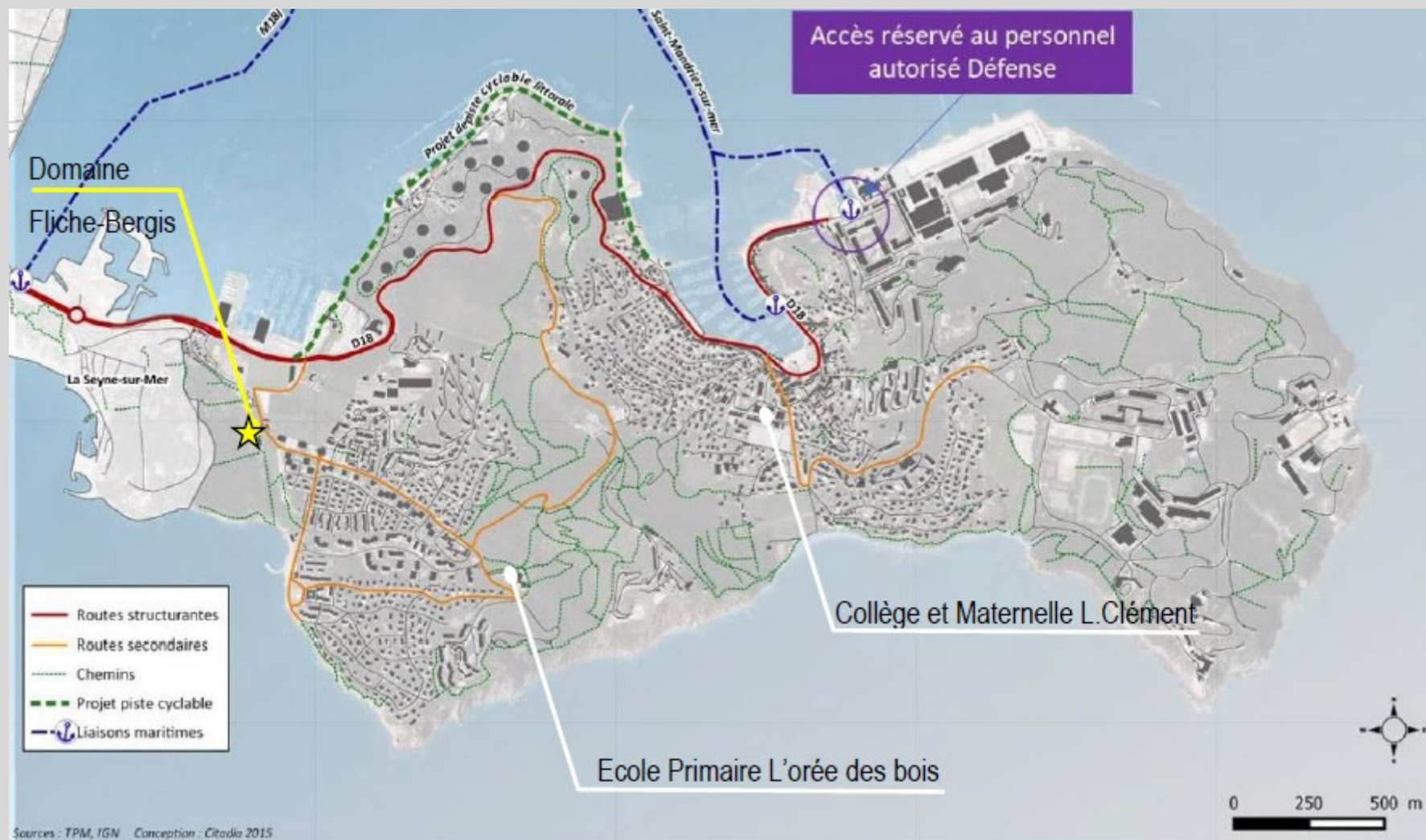
- Intégration du projet dans le territoire et valorisation du patrimoine local
- Rassembler les activités de centre aéré et de conservatoire au cœur de la ville
- Thématique acoustique importante due à l'usage des locaux
- Aménagement paysager

# Le projet dans son territoire

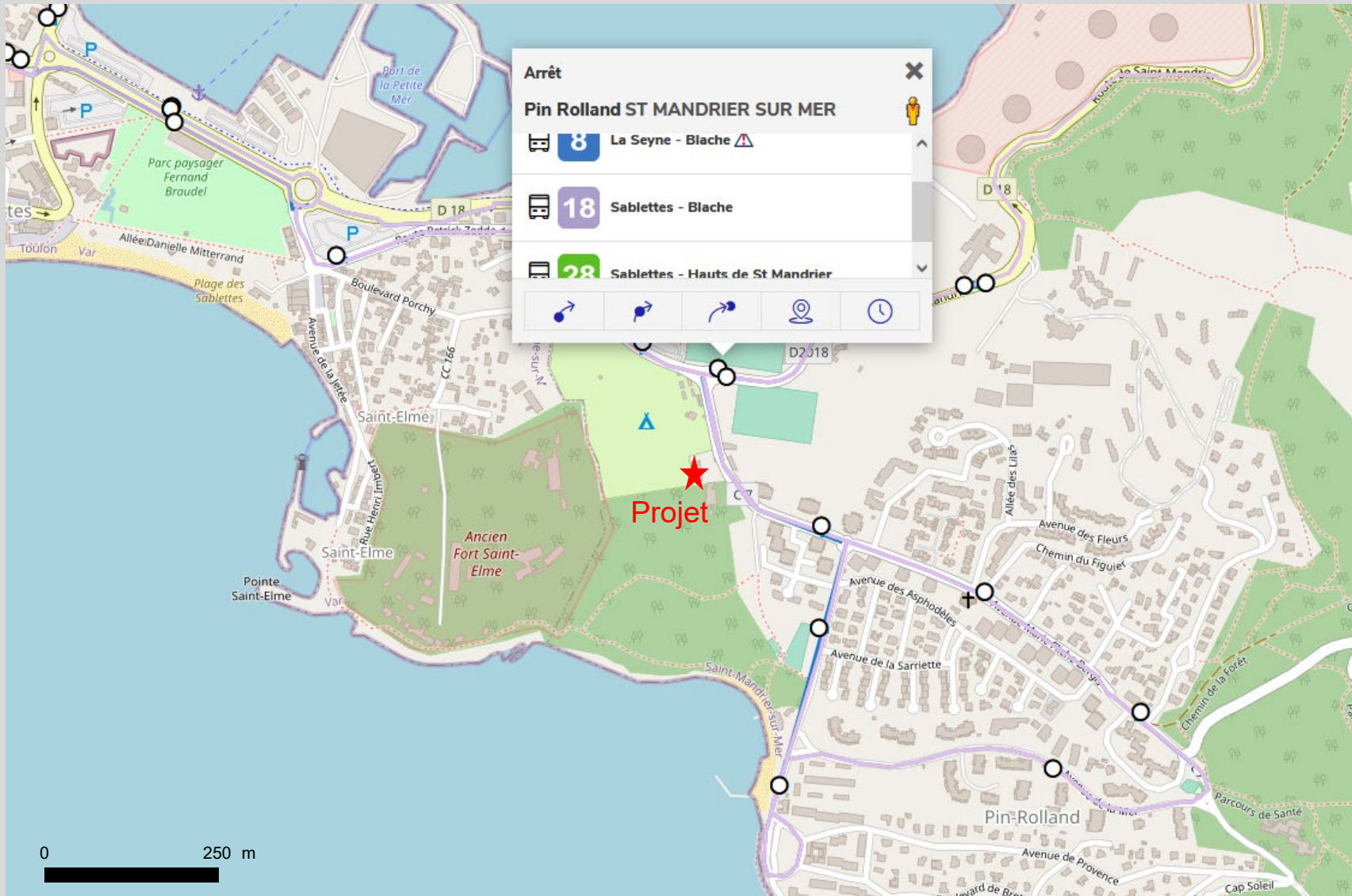
Vues satellite



# Le terrain et son voisinage



# Le terrain et son voisinage



# Plan masse

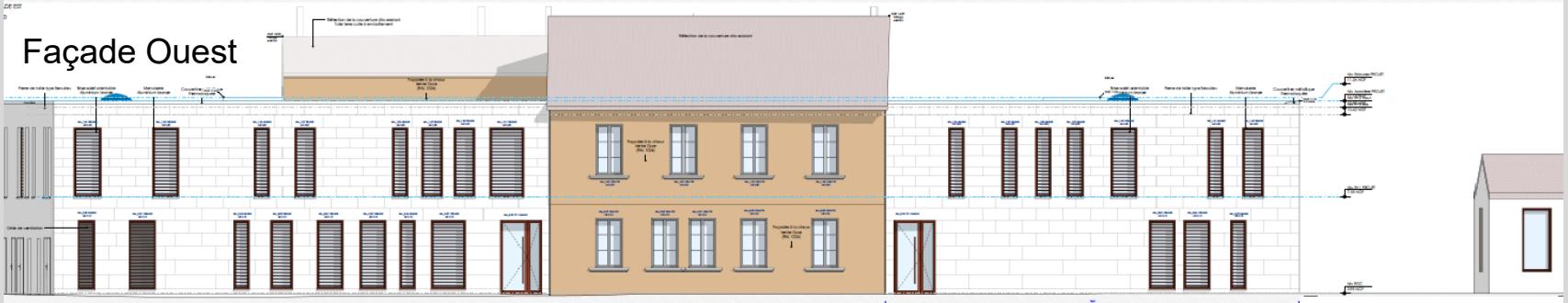


# Façades

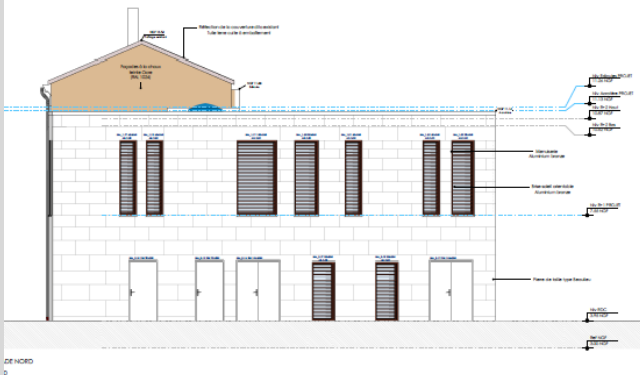
## Façade Est



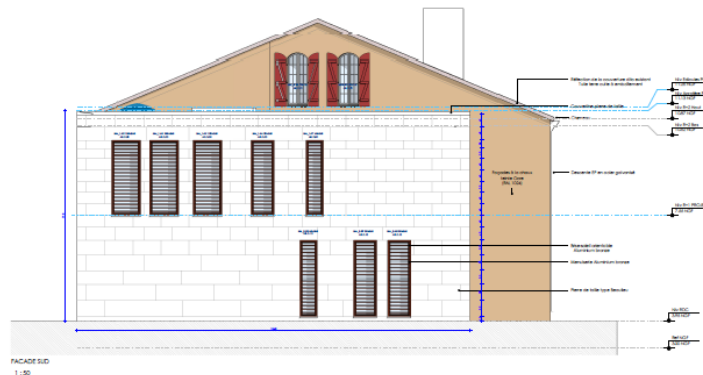
## Façade Ouest



## Façade Nord

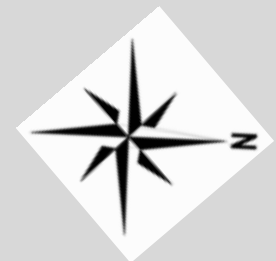
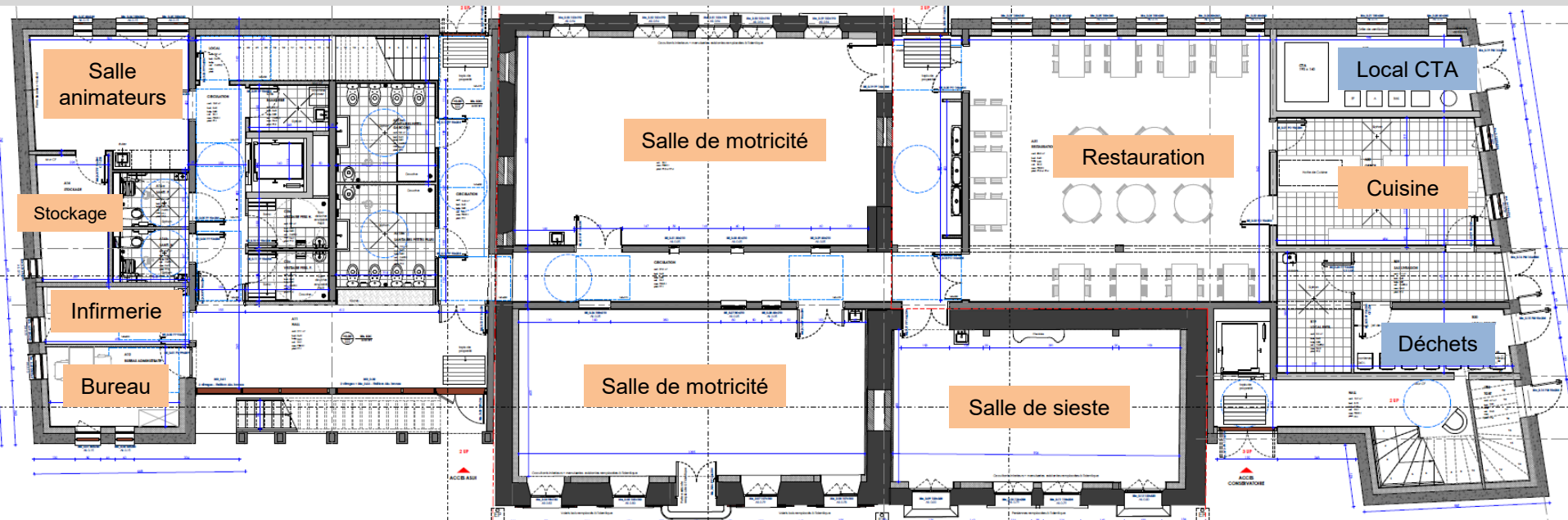


## Façade Sud

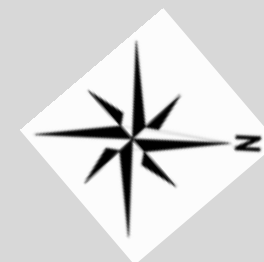
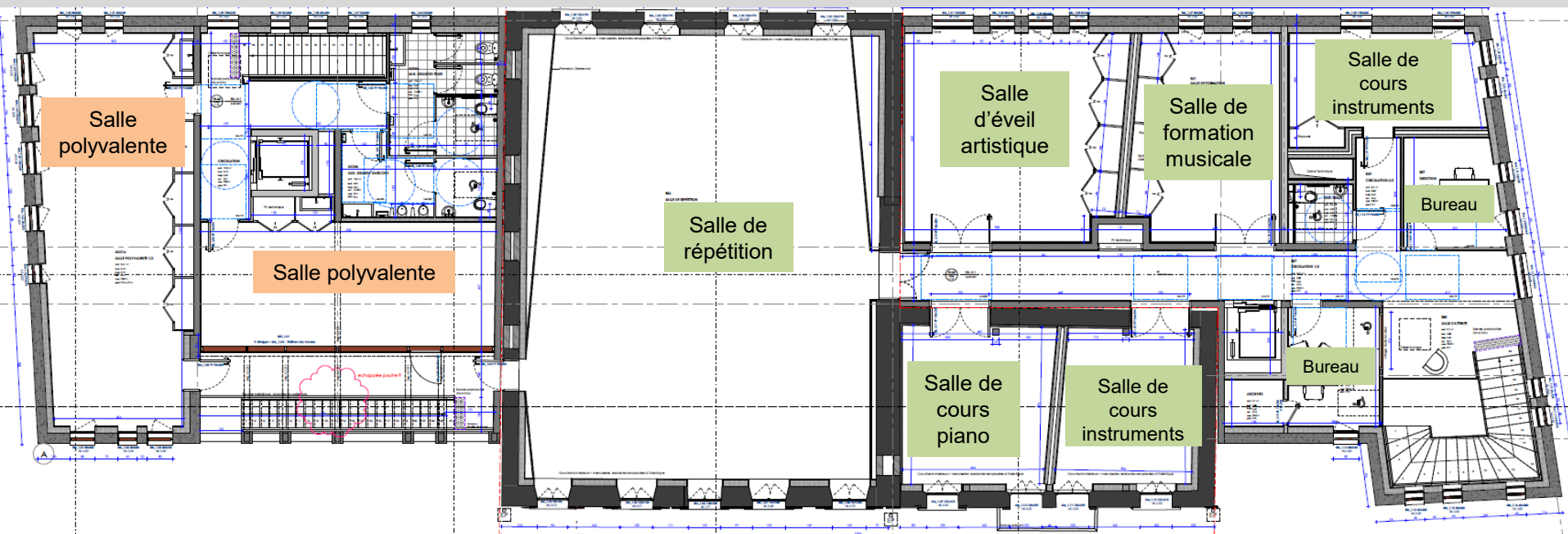




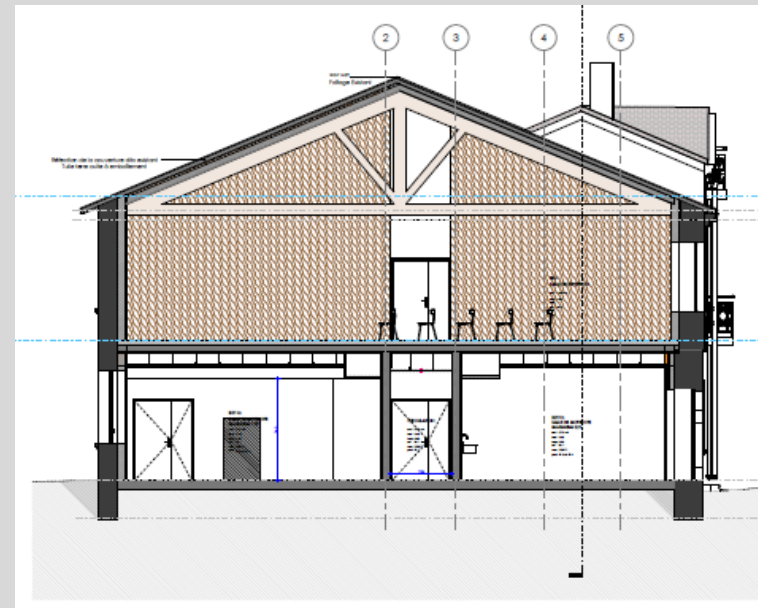
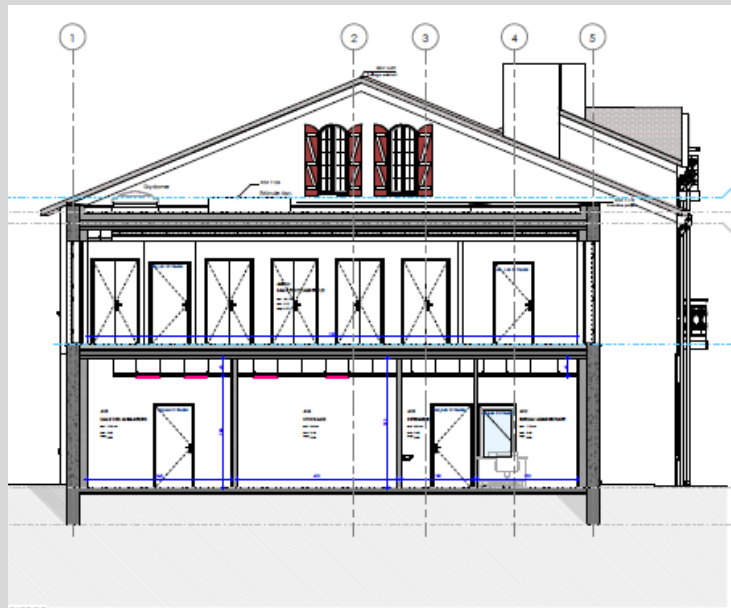
# Plan de niveaux - RDC



# Plan de niveaux - R+1



# Coupes



# Coûts

## COÛT PRÉVISIONNEL TRAVAUX\*

3 160 000 € H.T.

### HONORAIRES MOE

421 700 € H.T.

### AUTRES TRAVAUX

- VRD \_\_\_\_\_ 270 k€

### RATIOS\*

2 830 € H.T. / m<sup>2</sup>

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

# Fiche d'identité

## Typologie

- Conservatoire de Musique
- Accueil de Loisirs Sans Hébergement

## Surface

- **SDP = 1 118 m<sup>2</sup>**

## Altitude

- **+3 à +5 m NGF**

## Zone clim.

- **H3**

## Classement bruit

- **BR 1**
- **Catégorie CE1**

## Ubat (reno) Bbio (neuf)

- **Ubat = 0,36 W/(m<sup>2</sup>.K)**
- **Bbio = 81 (Bbio<sub>max</sub> - 15%)**

## Consommation d'énergie primaire (selon Effinergie)\*

- **Cep = 66 kWh/m<sup>2</sup> (Cep<sub>max</sub> -62%)**

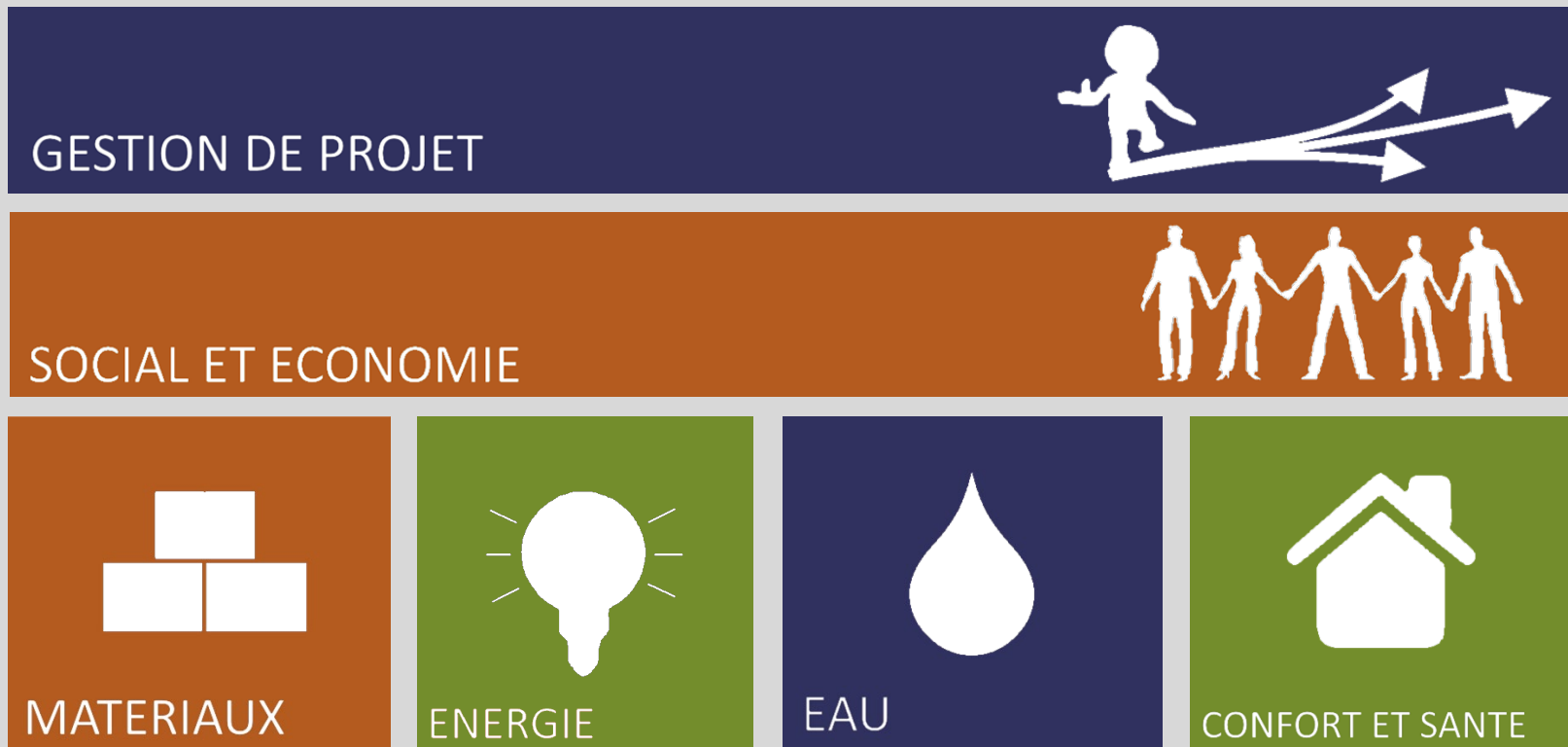
## Production locale d'électricité

- **Pas de production locale d'électricité**

## Planning travaux Délai

- **Début : Début 2022**
- **Fin : Mi 2023**
- **Délai : 18 mois**

# Le projet au travers des thèmes BDM



GESTION DE PROJET



SOCIAL ET ECONOMIE



MATERIAUX



ENERGIE



EAU



CONFORT ET SANTE

# Gestion de projet

- Implication d'un AMO QE pour la rédaction du programme
- Intégration de la démarche BDM dès les premières phases du projet
- Charte chantier vert :
  - Gestion des déchets
  - Gestion des nuisances pour le voisinage (acoustique, poussières, ...)
  - Propreté du chantier
  - Protection de la biodiversité
- Gestionnaire associé au projet dès la conception (mairie)

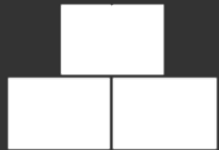




GESTION DE PROJET



SOCIAL ET ECONOMIE



MATERIAUX



ENERGIE



EAU



CONFORT ET SANTE

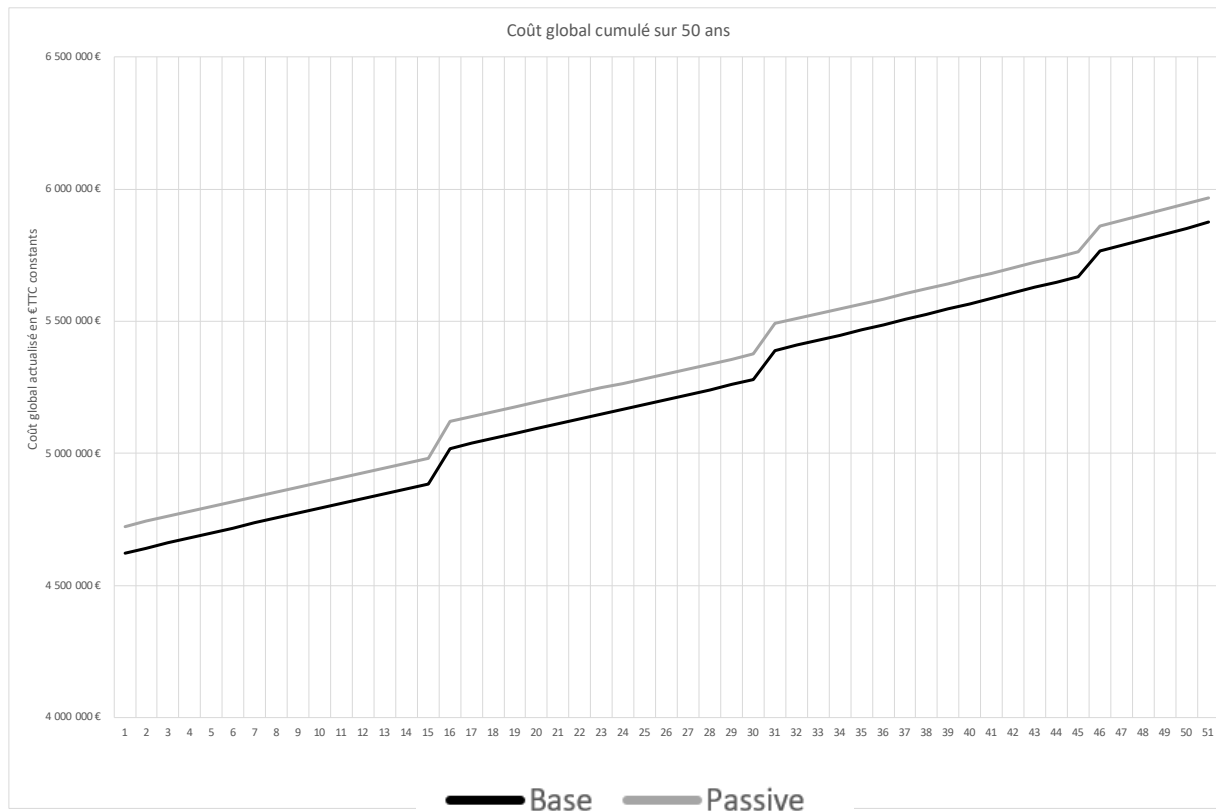
# Social et économie

- Analyse en coût global
- Entreprises locales
- Formation des usagers par un guide utilisateur et par des journées de sensibilisation
- Prévention des risques sur le chantier : sensibilisation des intervenants, flux et circulations optimisés



# Coût global

## Etude en coût global d'une variante passive



### Hypothèses de la variante passive :

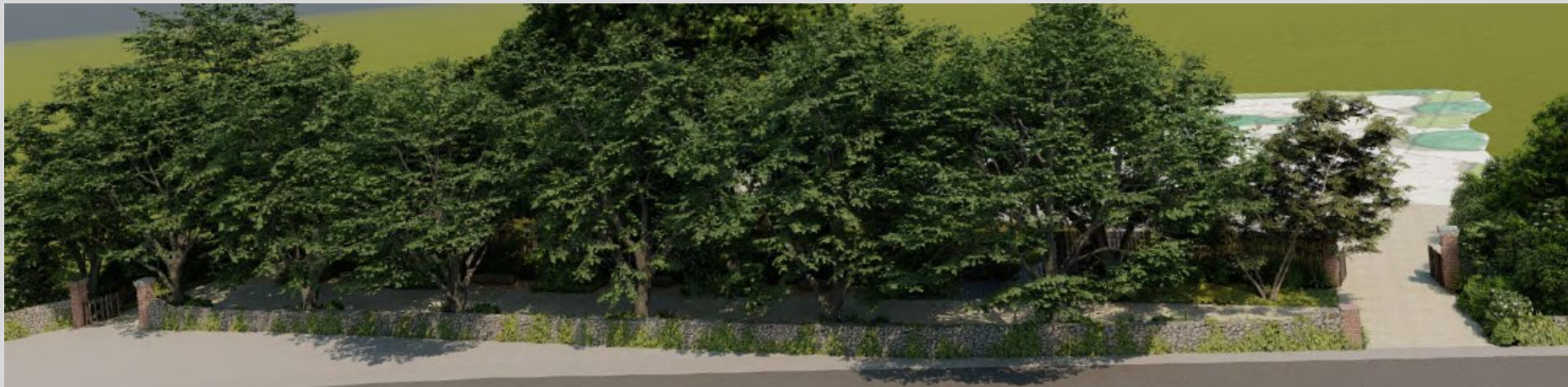
- Plus d'isolation
- Meilleure étanchéité
- Amélioration des menuiseries (triple vitrage)
- Rendement échangeur CTA 90%

**Besoins de chauffage en variante passive :**  
14 kWh/m<sup>2</sup>

# Espaces extérieurs



- Jardin avec jeux en bois
- Espèces plantées préservées
- Choix d'espèces locales



GESTION DE PROJET



SOCIAL ET ECONOMIE



MATERIAUX



ENERGIE

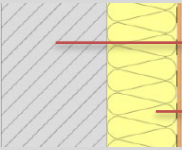
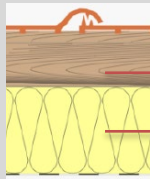
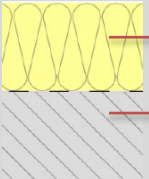
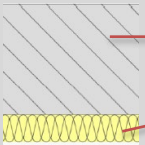
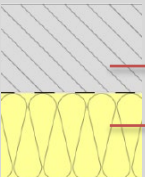


EAU



CONFORT ET SANTE

# Matériaux

			<b>R</b> (m <sup>2</sup> .K/W)	<b>U</b> (W/m <sup>2</sup> .K)
<b>MURS EXTERIEURS</b>		Pierre massive (30cm en neuf, 50 à 70 cm en existant)	5,6	0,18
		Isolant type Biofib'trio (20 cm)		
<b>TOITURE</b>		Réno : Charpente bois et couverture en tuile	Réno 5,3	Réno 0,19
		Isolant type Biofib'trio (20 cm)	Neuf 5,6	Neuf 0,18
		Isolant type laine minérale (20 cm)		
		Toiture terrasse béton (20 cm)		
<b>PLANCHER INTERMEDIAIRE</b>		Dalle béton (20 cm)	1,3	0,77
		Isolant type Biofib'trio (5 cm)		
<b>DALLE SUR VIDE SANITAIRE</b>		Dalle béton (20 cm)	1,4	0,71
		Isolant type laine minérale (20 cm)		

GESTION DE PROJET



SOCIAL ET ECONOMIE



MATERIAUX



ENERGIE



EAU



CONFORT ET SANTE

# Energie – ALSH

## CHAUFFAGE



- PAC air/eau réversible  
42kW, COP = 3, EER = 2,6
- Plancher chauffant (locaux d'accueil et bureaux)
- Traitement tout air avec la CTA (réfectoire)
- Panneaux plafonniers rayonnants électriques (sanitaires)

## REFROIDISSEMENT



- PAC réversible

## ECLAIRAGE



- Efficacité lumineuse > 80 lm/W
- Température de couleur 3000°K
- IRC > 80

## VENTILATION



- CTA ALSH : double flux avec récupération d'énergie, efficacité échangeur : 75%, batterie adiabatique
- CTA réfectoire : double flux avec récupération d'énergie, efficacité échangeur : 80%

## ECS



- Sanitaires : Chauffe-eau électrique installé au plus près des points de puisage
- Cuisine : chauffe-eau thermodynamique
- Logement gardien : chauffe-eau thermodynamique individuel

## PRODUCTION D'ÉNERGIE



- Pas de production locale d'énergie



# Energie - Conservatoire

## CHAUFFAGE



- PAC air/eau réversible 24kW, COP = 3, EER = 2,6
- Ventilateur convecteur gainable pour salles de formation et bureaux
- Traitement tout air avec une CTA pour la salle de répétition

## REFROIDISSEMENT



- PAC réversible

## ECLAIRAGE



- Efficacité lumineuse > 80 lm/W
- Température de couleur 3000°K
- IRC > 80

## VENTILATION



- CTA salles de formation : double flux avec récupération d'énergie, efficacité échangeur : 75%, batterie adiabatique
- CTA salle de répétition : double flux avec récupération d'énergie, efficacité échangeur : 80%

## ECS



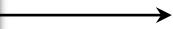
- Sanitaires : Chauffe-eau électrique installé au plus près des points de puisage

## PRODUCTION D'ENERGIE

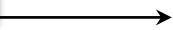


- Pas de production locale d'énergie

- Les systèmes de comptage



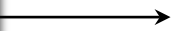
1 compteur par  
équipement (sanitaires,  
cuisine, loge gardien)



1 compteur par PAC

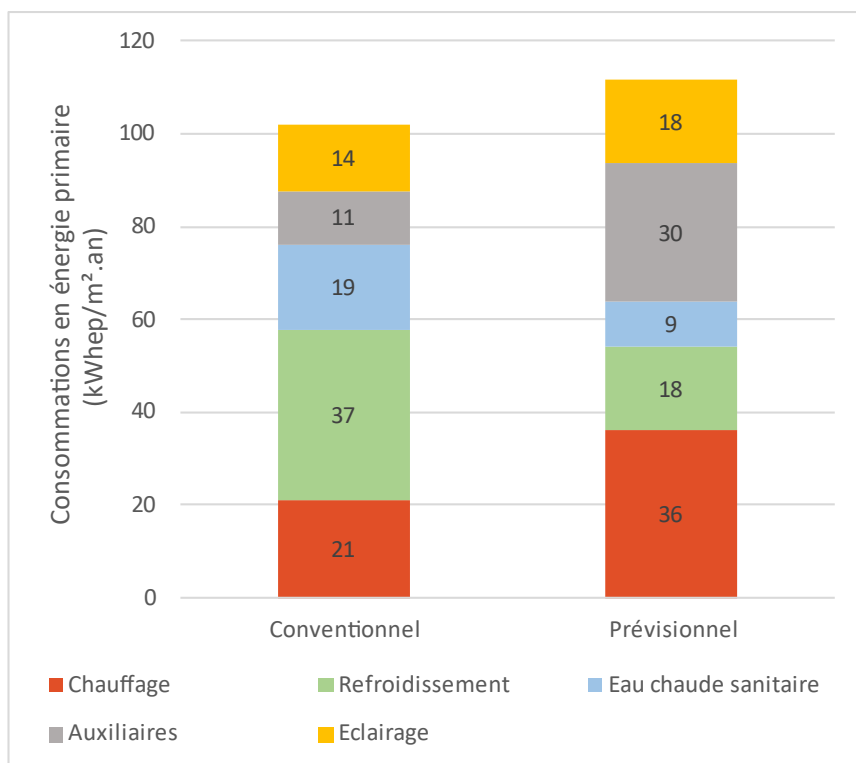


1 compteur par CTA



1 compteur ALSH  
1 compteur conservatoire

# Répartition de la consommation en énergie primaire

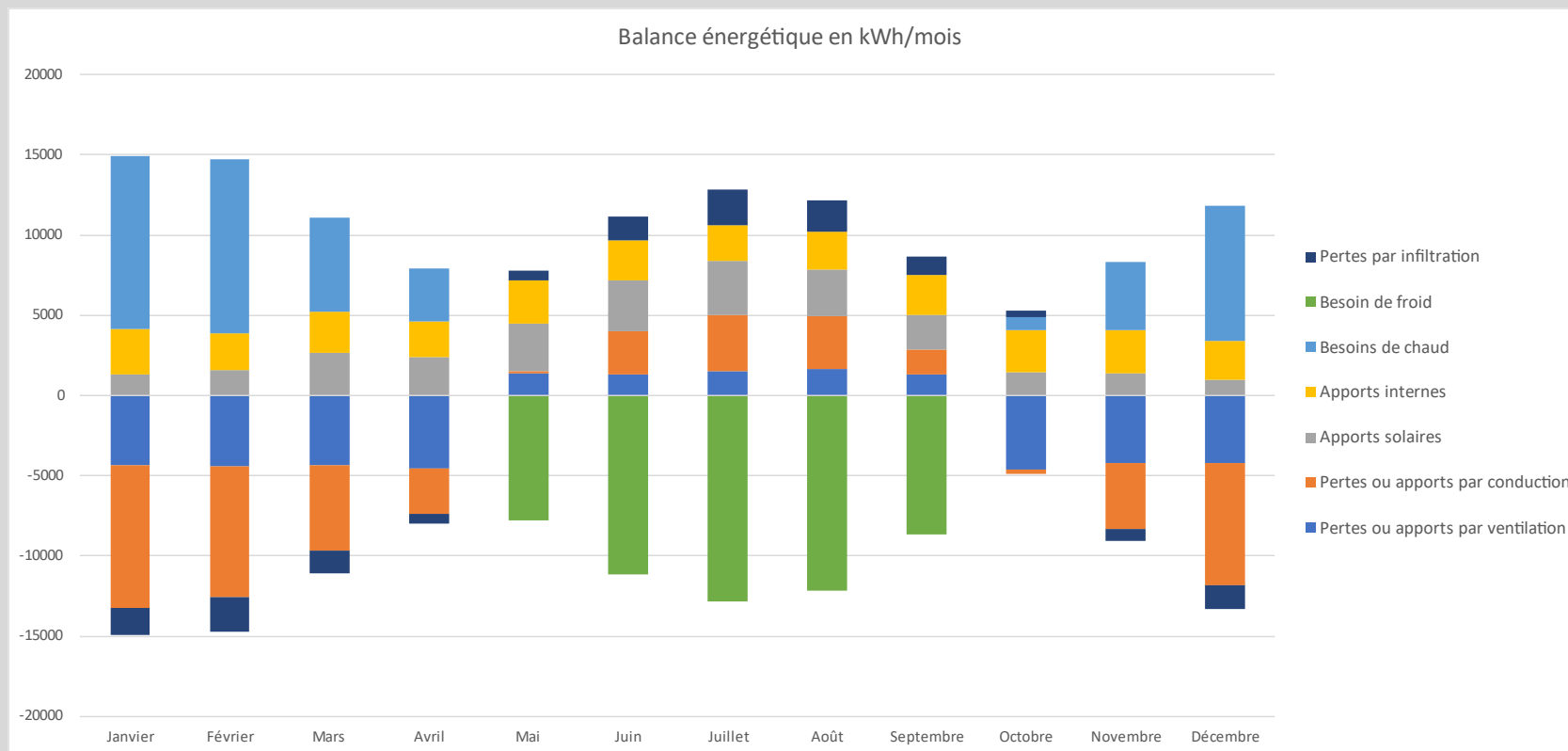


	Conventionnel (RT)	Prévisionnel (SED)
5 usages (en kWh <sub>ep</sub> /m <sup>2</sup> .an)	102	112
Tout usages (en kWh <sub>ep</sub> /m <sup>2</sup> .an)	132	117

# Energie - Performance énergétique

STD réalisée en phase APS et mise à jour en APD.

- Besoins de chauffage totaux du bâtiment : 35 kWh/m<sup>2</sup>
- Besoins de refroidissement totaux du bâtiment : 14 kWh/m<sup>2</sup>



GESTION DE PROJET



SOCIAL ET ECONOMIE



MATERIAUX



ENERGIE



EAU



CONFORT ET SANTE

# Eau



- Equipements hydro-économiques :
  - WC double flux 3/6 L
  - Urinoirs < 1 L
  - Lave mains < 3 L/min
- Besoins en eau des espaces verts limités (deux années de reprise, puis 48 l/m<sup>2</sup>, puis coupé à partir de la troisième ou quatrième année)
- Pas d'eau pluviale rejetée au réseau

GESTION DE PROJET



SOCIAL ET ECONOMIE



MATERIAUX



ENERGIE



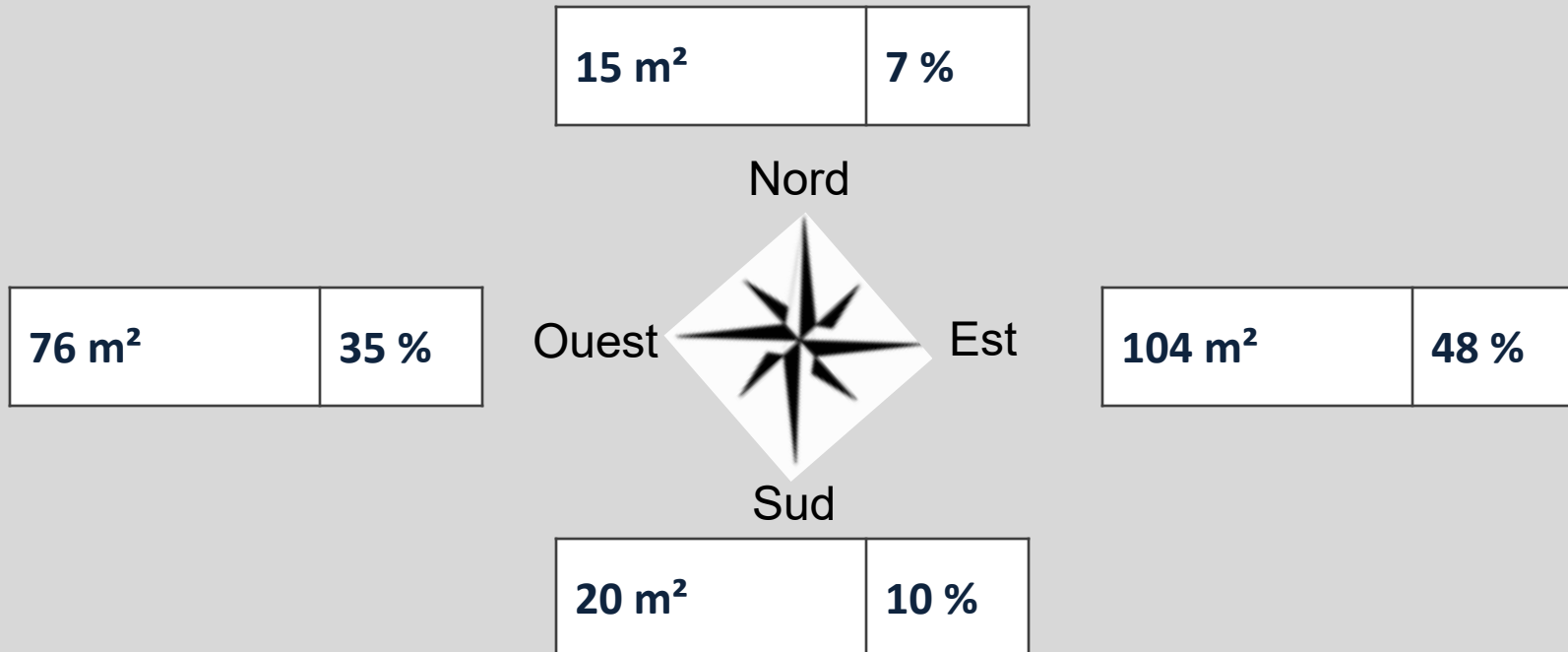
EAU



CONFORT ET SANTE

# Confort et Santé : baies

Menuiseries	Composition
Type de menuiseries	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Châssis aluminium pour la partie neuve et bois pour la partie rénovée</li> <li>• Caractéristiques des vitrages :               <ul style="list-style-type: none"> <li>- Double vitrage</li> <li>- <math>U_g = 1,1 \text{ W/m}^2.K</math></li> <li>- <math>S_g = 0,365</math></li> </ul> </li> <li>• Ouverture à la française</li> </ul>





# Protections solaires

Partie rénovée :  
volets persiennes bois



Partie neuve : brise-soleil orientables motorisés

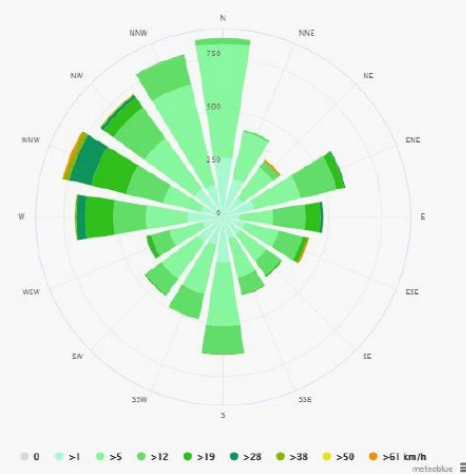


# Confort et santé

## Conception bioclimatique

- Bâtiment protégé des vents dominants
- Pas de masques créés par des bâtiments voisins
- Profiter des apports gratuits l'hiver : la disposition permet à toutes les pièces de vie d'avoir accès à l'énergie solaire
- Diminuer les apports l'été : Protections solaires

Rose des Vents



# Hypothèses Simulation Dynamique

## Fichier Météorologique

- Station météo : Saint-Mandrier-sur-Mer

## Scénario d'occupation

- ALSH : 16h-20h les lundi, mardi, jeudi, vendredi. 7h-20h le mercredi et vacances
- Conservatoire : 16h-20h les lundi, mardi, jeudi, vendredi. 10h-20h mercredi, samedi. Fermé pendant les vacances

## Densité d'occupation

- ALSH : capacité d'accueil de 50 enfants de 3 à 5 ans + 50 enfants de 6 à 12 ans + 12 adultes encadrants
- Conservatoire : capacité d'accueil de 50 personnes

## Puissance installée des équipements

- Eclairage : 7 W/m<sup>2</sup> pièces de vie. 5 W/m<sup>2</sup> circulations et sanitaires. 10 W/m<sup>2</sup> cuisine
- Matériel informatique : 75 W par bureau
- Appareils cuisine : 1500 W
- Métabolique : 65 W/pers

## Charge interne moyenne annuelle

- Métabolisme, éclairage, équipements : 29,7 MWh
- Charge moyenne annuelle : 3,4 kW
- Charge moyenne annuelle par m<sup>2</sup> : 3,03 W/m<sup>2</sup>

## Ventilation mécanique

- 25 m<sup>3</sup>/h.pers

# Confort et santé: Indicateurs

## Résultats de la STD

Zones	Scénario Base Heures > T° Inconfort	Ajout rafraîchissement adiabatique Heures > T° Inconfort
CIRCULATION CONSERVATOIRE	46	40
Salle de cours instrument 1	80	78
Salle de formation musicale	<b>111</b>	98
Salle des animateurs	<b>165</b>	<b>109</b>
Salle d'éveil artistique	<b>201</b>	<b>190</b>
Salle cours musique Piano	97	88
Salle cours musique instruments 2	65	64
CIRCULATION ALSH	33	16
BUREAU CENTRE DE LOISIRS	38	33
SANITIAIRE / VESTIAIRE ALSH	9	0
Salle de répétition	<b>167</b>	<b>132</b>
SANITAIRES CONSERVATOIRE	63	28
BUREAU CONSERVATOIRE	40	39
RESTAURATION	78	72
LOGEMENT GARDIEN	75	75
Salle de motricité petit 1	<b>160</b>	<b>123</b>
Locaux techniques	0	0
Salle de motricité petit 2	<b>171</b>	<b>143</b>
Salle de sieste	92	81
Salle de motricité grand 1	<b>144</b>	58
Salle de motricité grand 2	<b>453</b>	<b>435</b>
Cuisine / office	<b>106</b>	33

# Confort et santé - Surventilation nocturne

## Surventilation nocturne + rafraichissement adiabatique

Zones	Heures > T° Inconfort
CIRCULATION CONSERVATOIRE	31,00
Salle de cours instrument 1	73,00
Salle de formation musicale	77,00
Salle des animateurs	88,00
Salle d'éveil artistique	57,00
Salle cours musique Piano	84,00
Salle cours musique instruments 2	59,00
CIRCULATION ALSH	1,00
BUREAU CENTRE DE LOISIRS	17,00
SANITIAIRE / VESTIAIRE ALSH	0,00
Salle de répétition	<b>101,00</b>
SANITAIRES CONSERVATOIRE	0,00
BUREAU CONSERVATOIRE	39,00
RESTAURATION	57,00
LOGEMENT GARDIEN	73,00
Salle de motricité petit 1	73,00
Locaux techniques	0,00
Salle de motricité petit 2	86,00
Salle de sieste	70,00
Salle de motricité grand 1	32,00
Salle de motricité grand 2	79,00
Cuisine / office	9,00

- Ventilation nocturne mécanique des CTA double flux
- Fonctionnement automatique en fonction des températures d'air neuf et air repris
- Débits augmentés de 25% la nuit pour améliorer le renouvellement d'air

# Confort et santé

## Simulation cas extrême : Fichier météo 2030

Zones	Adiabatique + Surventilation nocturne Heures > T° Inconfort
CIRCULATION CONSERVATOIRE	40
Salle de cours instrument 1	80
Salle de formation musicale	44
Salle des animateurs	<b>139</b>
Salle d'éveil artistique	72
Salle cours musique Piano	98
Salle cours musique instruments 2	62
CIRCULATION ALSH	1
BUREAU CENTRE DE LOISIRS	27
SANITIAIRE / VESTIAIRE ALSH	0
Salle de répétition	<b>133</b>
SANITAIRES CONSERVATOIRE	8
BUREAU CONSERVATOIRE	36
RESTAURATION	87
LOGEMENT GARDIEN	<b>127</b>
Salle de motricité petit 1	<b>143</b>
Locaux techniques	0
Salle de motricité petit 2	<b>157</b>
Salle de sieste	94
Salle de motricité grand 1	90
Salle de motricité grand 2	<b>215</b>
Cuisine / office	39

- Objectifs non atteints en 2030 → confort thermique compromis au-delà de 10 ans
- Mise en place d'un système de refroidissement par pompe à chaleur réversible

# Confort et santé

- Acoustique
  - Problématique importante due aux usages du bâtiment
  - Un acousticien fait partie du projet
  - Préconisations faites pour l'isolation acoustique entre locaux et l'isolation vis-à-vis de l'environnement extérieur

# Pour conclure

*Réhabilitation d'un bâtiment existant – intégration du  
neuf sur la réhabilitation*

*Intégration harmonieuse du projet dans le territoire*

*Aménagement paysager cohérent*

*Enveloppe thermique et protections solaires*

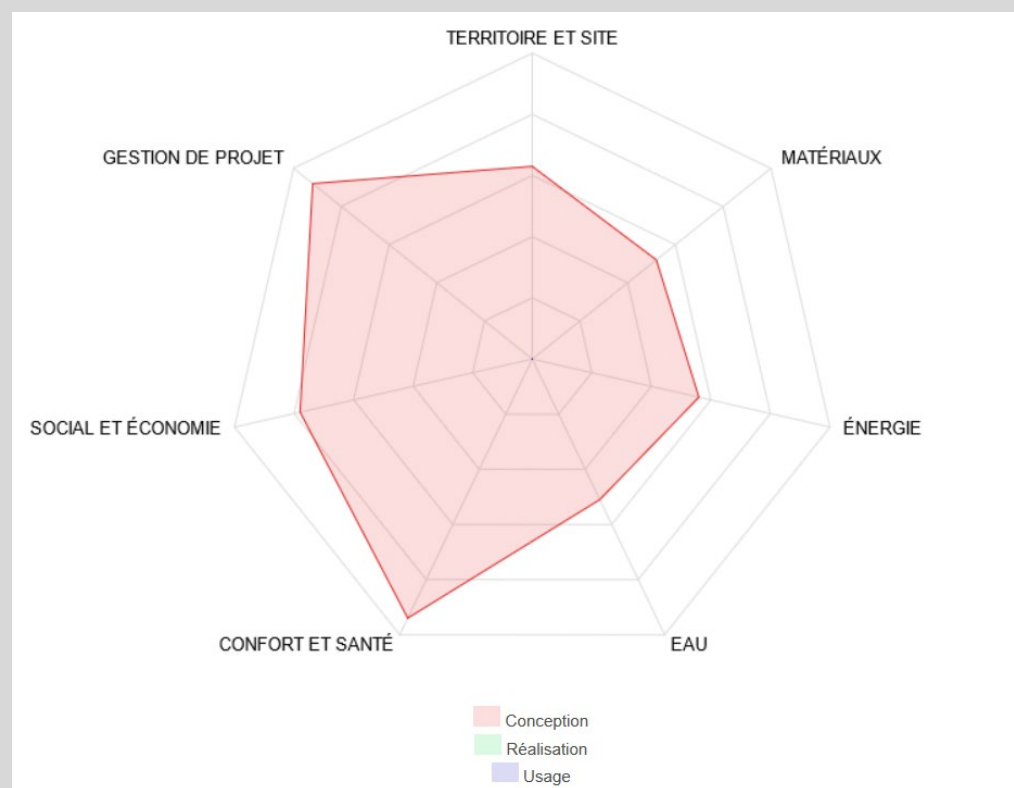
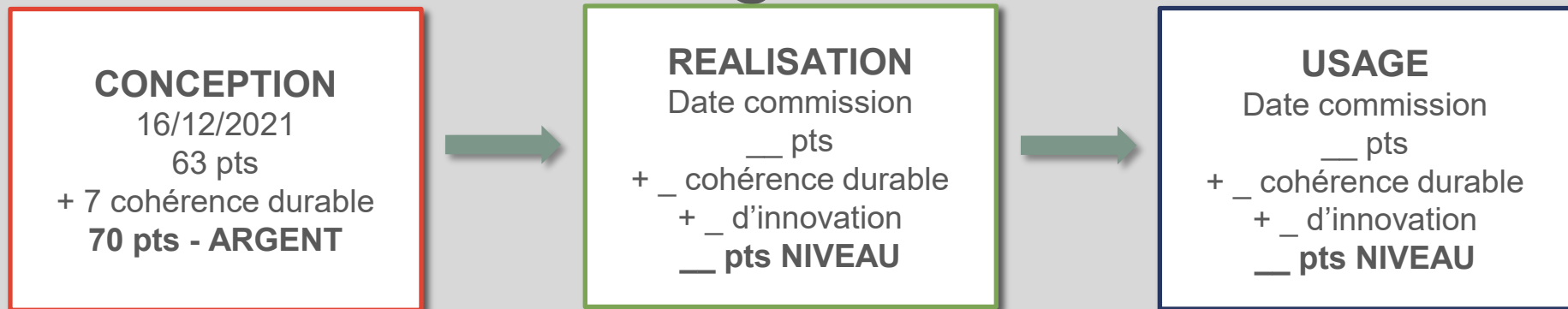
*Matériaux biosourcés*

*Travail à mener sur la réutilisation d'éléments existants  
du site*

*Confort thermique d'été dépendant de l'utilisateur*



# Vue d'ensemble au regard de la Démarche BDM



# Les acteurs du projet

## MAITRISE D'OUVRAGE ET UTILISATEURS



## MAITRISE D'ŒUVRE ET ETUDES



# Les acteurs du projet

## MAITRISE D'ŒUVRE ET ETUDES (suite)

PAYSAGISTE

THOMAS GENTILINI



THOMAS GENTILINI  
Agence d'architecture des jardins et du paysage

SIGNALETIQUE

AKIKO

ATELIER  
**àkiko**  
DESIGNERS

GEOTECHNICIEN

ANTEA

