

Commission d'évaluation : Réalisation du 17/10/2024



# Stade Nautique du Roucas Blanc (13)



**Maître  
d'Ouvrage**

**AMO  
QEB**

**Mandataire  
GPT C/R**

**Architectes**

**BET**



Surya  
Consultant

Travaux du Midi

CARTA - REICHEN ET ROBERT ASSOCIES  
ROUGERIE+TANGRAM

BG Ingénieurs  
Conseil/WSP

# Équipe Projet

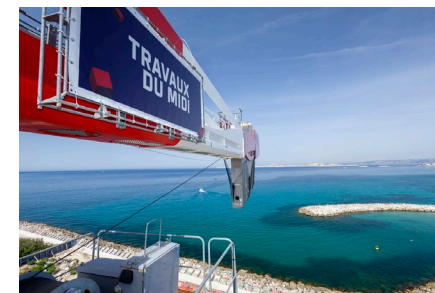
Maitrise d'Ouvrage  
*Didier LOBJOIS*



AMO QEB  
*Frederic Bœuf*



Groupement Conception Réalisation



Architectes  
*Darie CHAUSSAT*

CARTA - REICHEN ET ROBERT ASSOCIÉS  
ARCHITECTES - URBANISTES

ROUGERIE + TANGRAM

Entreprise Générale  
*Nicolas CHICOURAS*  
*Raphael CAMILOTTO*  
*Alexandra CARATINI*

Ingénierie  
*Hadrien FREYDEFONT*



Paysagiste **Sto**a

Accompagnement BDM  
et Ingénierie QEB  
*Aurélie CROZE*



Acousticien **MARSHALL DAY**  
Acoustics

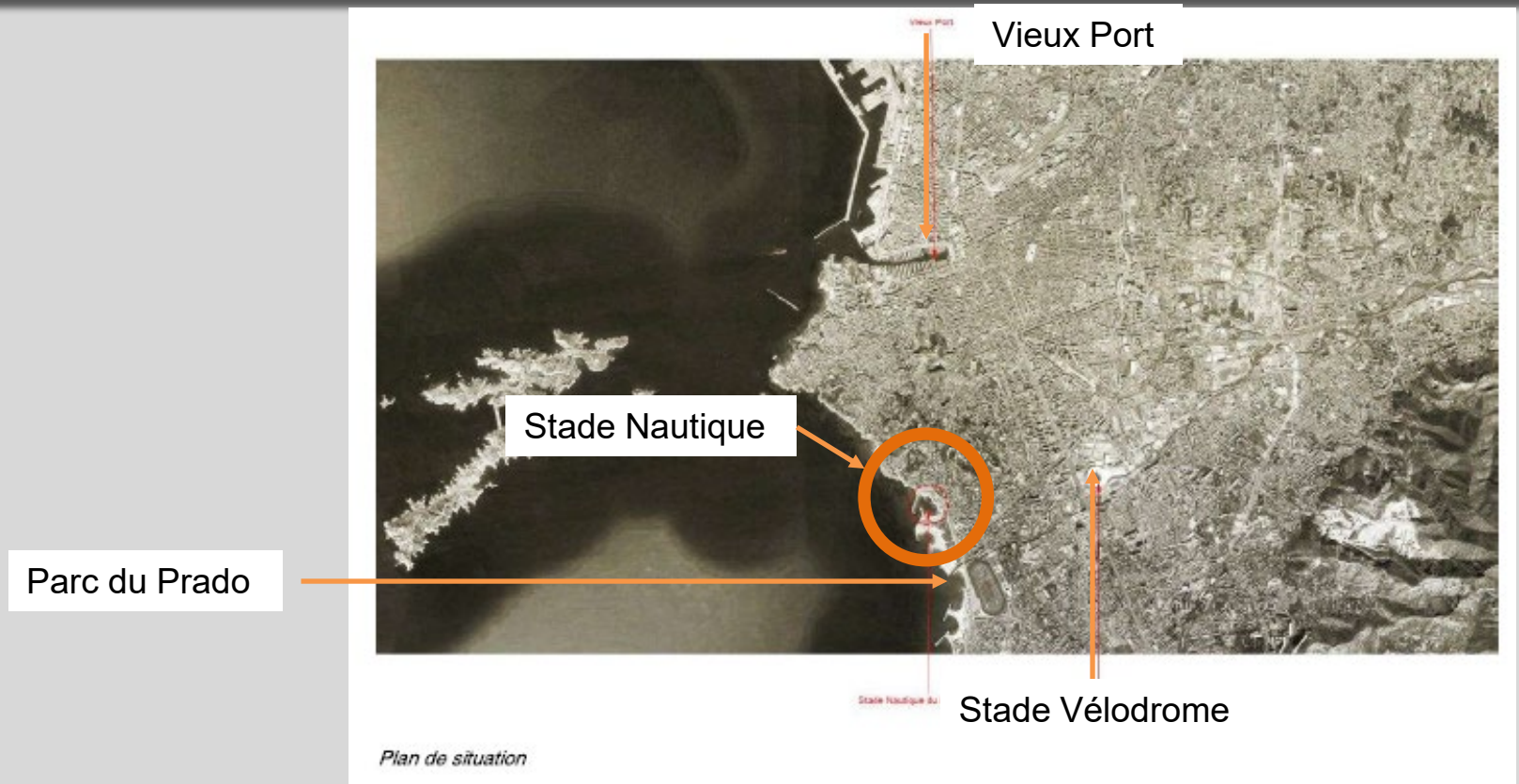
Accompagnement Effinature



# Contexte

Motivation de l'opération du Stade Nautique du Roucas Blanc :

- ➔ Accueil des épreuves de voiles des JO Paris 2024
- ➔ Phase Héritage : Modernisation de l'équipement public du centre nautique municipal à destination des usagers et des associations



# Enjeux Durables du projet

## Territoire et site

- Étude de **bio climatisme**.
- Étude multicritère d'approvisionnement en énergie (ressources, contexte, usage...)
- **Reverdissement et dés imperméabilisation** du site
- Soutien de la faune locale



## Gestion de projet

- Intelligence de chantier ( Co-chantiers / Bord de mer)
- Gestion des déchets de chantier : **60 kg/m<sup>2</sup>Sshon, Valorisation 96%**
- **Suivi des performances** en Phase Fonctionnement
- Appel à l'insertion ( **50%**)
- Acteurs locaux

## Eau

- Robinetteries **hydro-économes**
- Toitures **végétalisées semi intensives locales**
- **Gestion in situ des eaux pluviales**

## Énergie

- Besoins de chauffage < **15kwh/m<sup>2</sup>**
- Niveau **Energie 3**
- Récupération Energie sur eaux grises
- Production PV - **85 kwc**

## Matériaux

- Réduction moyenne de l'impact Carbone du Béton – **40%**
- **Maitrise des quantités de matériaux rapportés**
- Isolation **biosourcée et recyclée**
- Prérequis Or
- Niveau **Carbone 1**
- **Budget Carbone Programme < 8700 T**

## Confort et santé

- **Protections solaires contextualisées et adaptées**
- Revêtements intérieurs A+
- Confort adaptatif : **Brassage d'air**

# Le projet dans son territoire

## Site existant

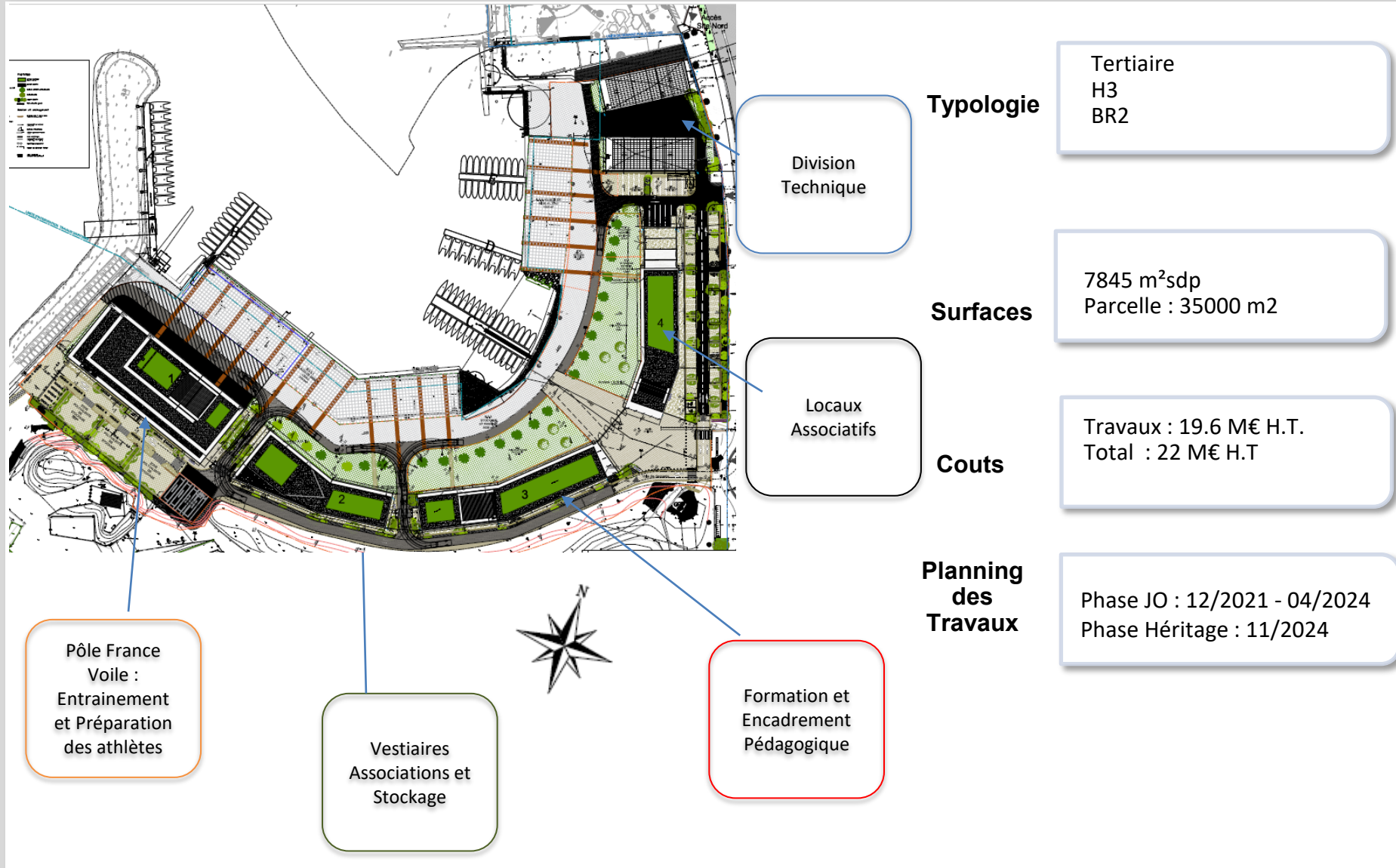


*Plan de situation – Cf PC1*



*Photographie – Etat existant*

# Répartition du programme



Division Technique

## Typologie

Tertiaire  
H3  
BR2

## Surfaces

7845 m<sup>2</sup>sdp  
Parcelle : 35000 m<sup>2</sup>

## Coûts

Travaux : 19.6 M€ H.T.  
Total : 22 M€ H.T

## Planning des Travaux

Phase JO : 12/2021 - 04/2024  
Phase Héritage : 11/2024

Pôle France Voile :  
Entraînement  
et Préparation  
des athlètes

Vestiaires  
Associations et  
Stockage

Formation et  
Encadrement  
Pédagogique

# Le projet réalisé

## Vues d'ensemble







# Paysage/Aménagements Extérieurs Biodiversité

## État initial

### Légende

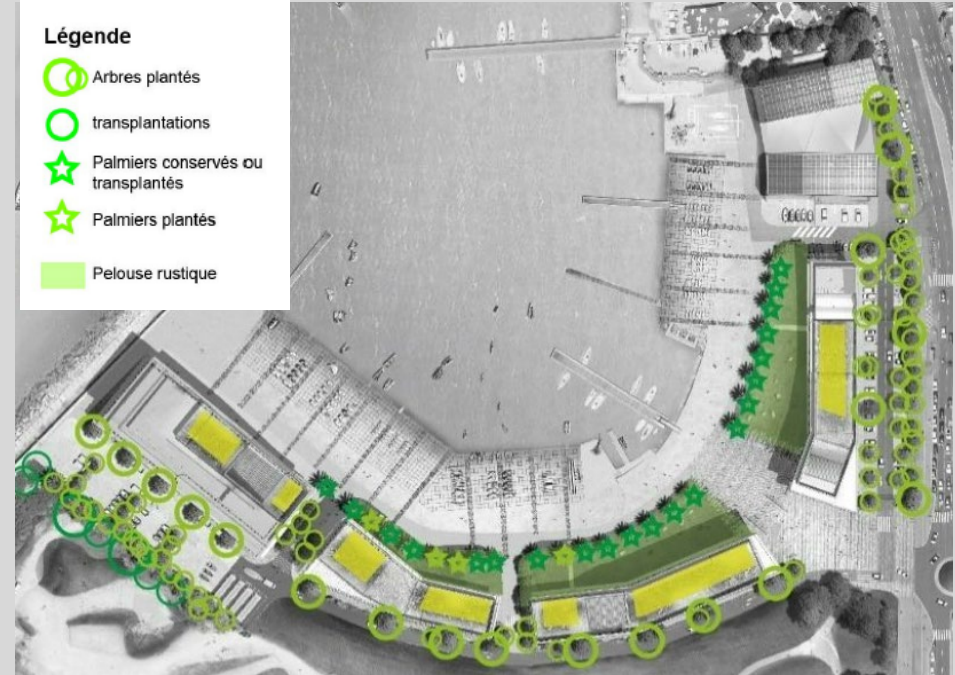
-  Arbre abattu
-  Potentiel de transplantation
-  Palmiers conservés ou transplantés
-  Déblai de la butte



## Projet

### Légende

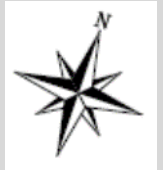
-  Arbres plantés
-  transplantations
-  Palmiers conservés ou transplantés
-  Palmiers plantés
-  Pelouse rustique



Le projet dans son objectif de reverdissement et de dés-imperméabilisation du site présente un coefficient de biotope **CBS > 0.35**, et un pourcentage de **pleine terre de 21%**. **Le projet est déconnecté du réseau EP.**

**Essences locales issues du label Végétal Local**

**Réduction de l'effet d'ilot de chaleur** : Taux de végétalisation / Matériaux non effusifs / Albédos clairs / Toitures végétalisées / Perméabilité des sols

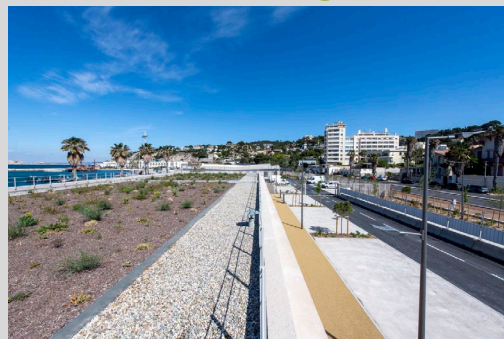
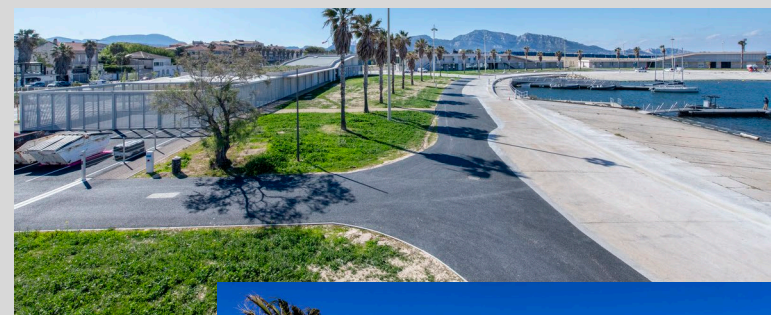


# Paysage/Aménagements Extérieurs Biodiversité



## Éléments favorisant l'infiltration et la régulation des débits rejetés :

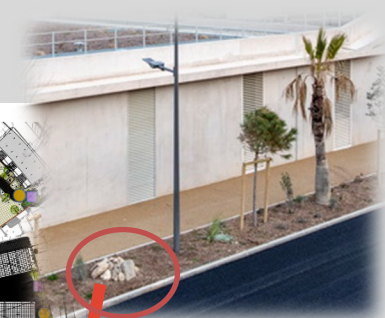
- Glacis **enherbés**
- Chaussée/voie de desserte : **Enrobé drainant**
- Places de stationnement/zone de stockage /cheminements piétons: **Stabilisé**
- Trottoir : (Type Urbalith) **Perméable avec liant minéral**
- **Fossé drainant** de 340 ml
- **Toitures terrasses végétalisées extensives** (1800m<sup>2</sup>)



# Paysage/Aménagements Extérieurs Biodiversité

Le projet soutient la biodiversité locale :

En favorisant la conservation des espèces végétales existantes et la plantation de sujets locaux : **21 arbres ont été conservés**, **13 palmiers transplantés** et **129 arbres et arbustes plantés**.

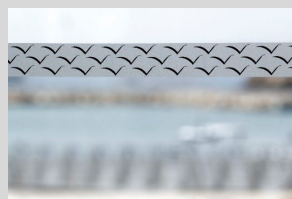


Biodiversité animale : Des **micro-habitats naturels** ont été intégrés aux espaces verts : **tas de pierre, tas de bois mort (environ une quarantaine)**

Des micro-habitats artificiels ont été installés sur les façades des bâtiments : **nichoirs à oiseaux et gîtes à chauve-souris. (10)**

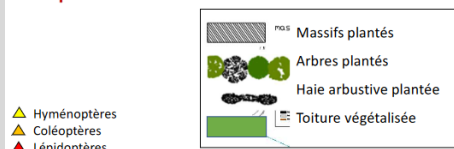


Gîtes



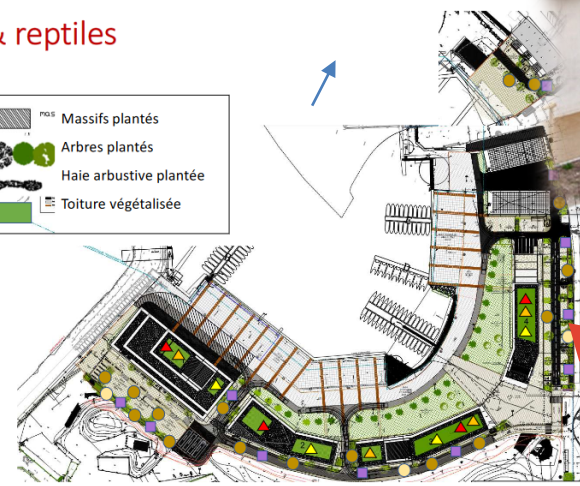
Réflexion adaptée / vitrophanie

## GITES insectes & reptiles Emplacements



- ▲ Hyménoptères
- ▲ Coléoptères
- ▲ Lépidoptères
- Tas de branches
- Petites souches
- Petites grumes percées
- Tas de sable
- Tas de pierres

Emplacement à titre indicatif pour les gîtes naturels, cela dépendra de la quantité de sous produits issus de l'abattage

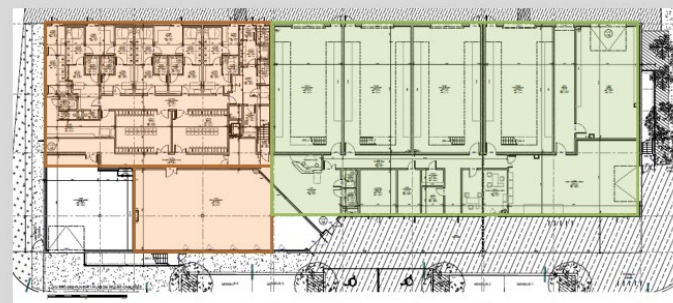


# BÂTIMENT 1 POLE FRANCE VOILE



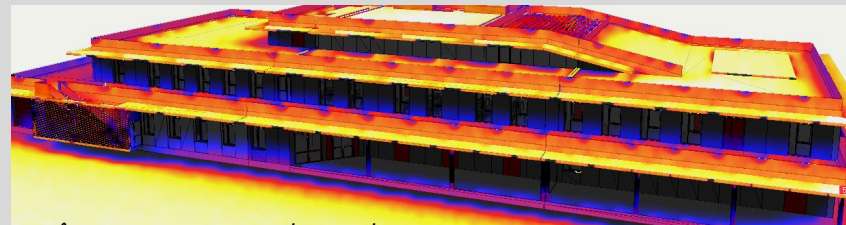
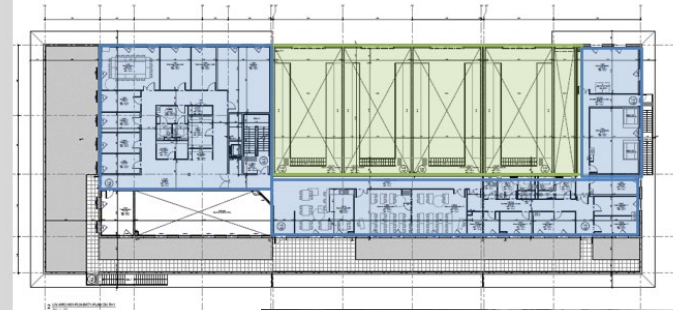
Bâtiment 1 Façade Nord

Rdc



- Vestiaires /  
salle  
musculacion
- Stockage /  
Ateliers
- Tertiaire

R+1



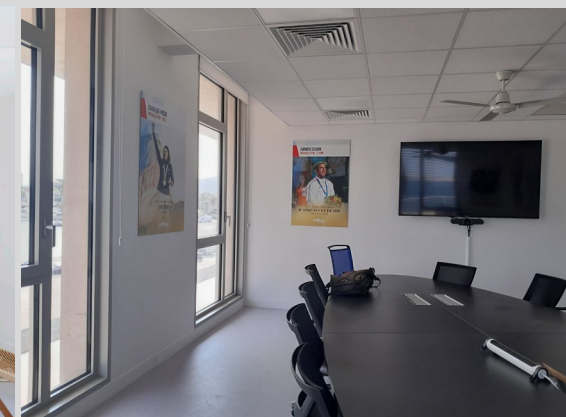
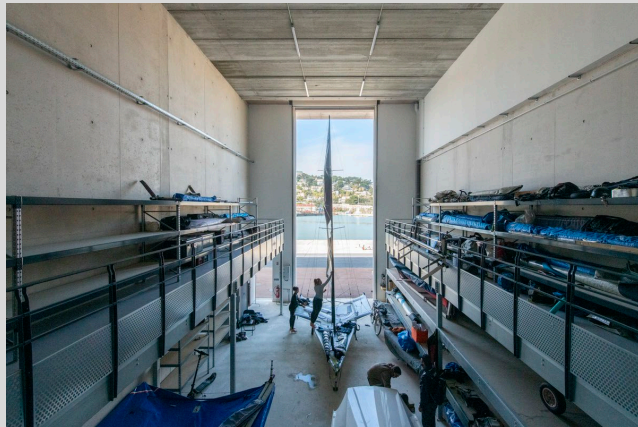
Bâtiment 1 Façade Sud



Bâtiment 1 Façade Ouest

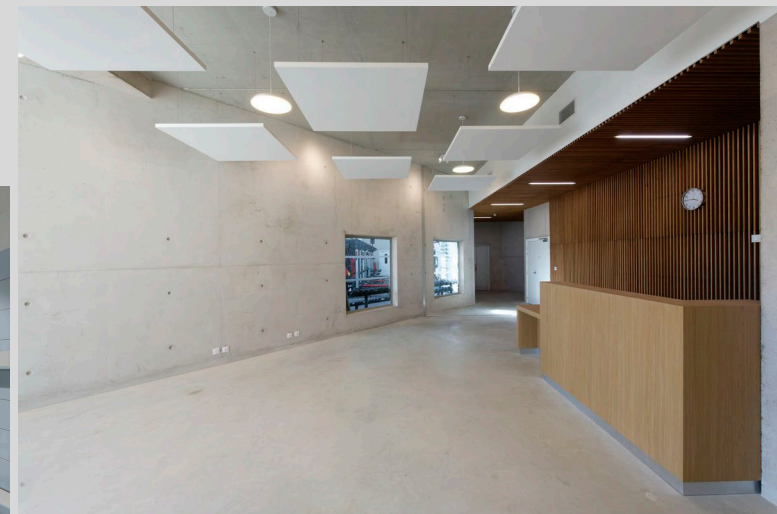
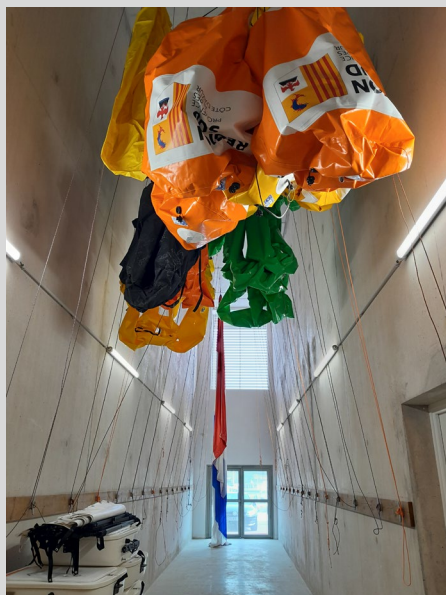


## BÂTIMENT 1 POLE FRANCE VOILE



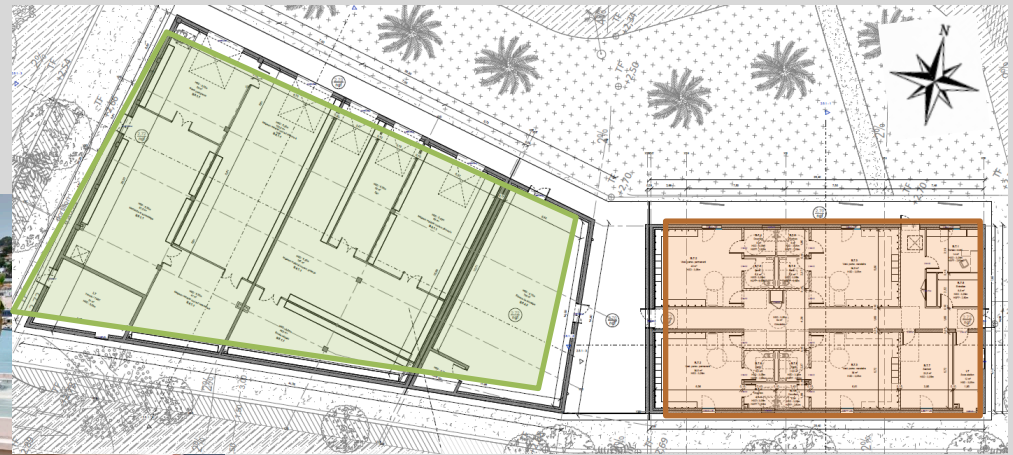
*Bâtiment 1 Hangar*

*Bâtiment 1 Espaces tertiaires*



*Bâtiment 1 Hall Accueil*

## BÂTIMENT 2 VESTIAIRES ET STOCKAGE



*Bâtiment 2 Façade Sud*



*Bâtiment 2 Façade Nord*

## BÂTIMENT 2 VESTIAIRES ET STOCKAGE



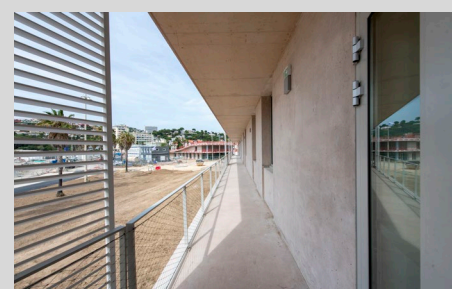
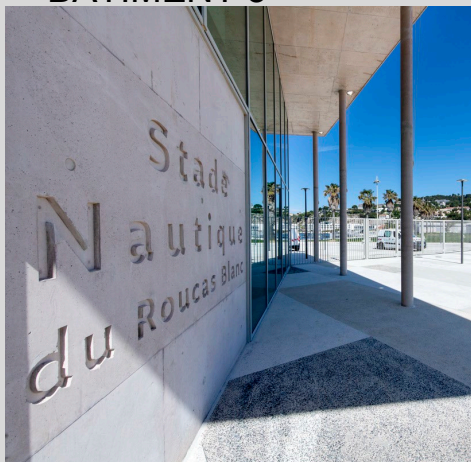
*Bâtiment 2 vestiaires*



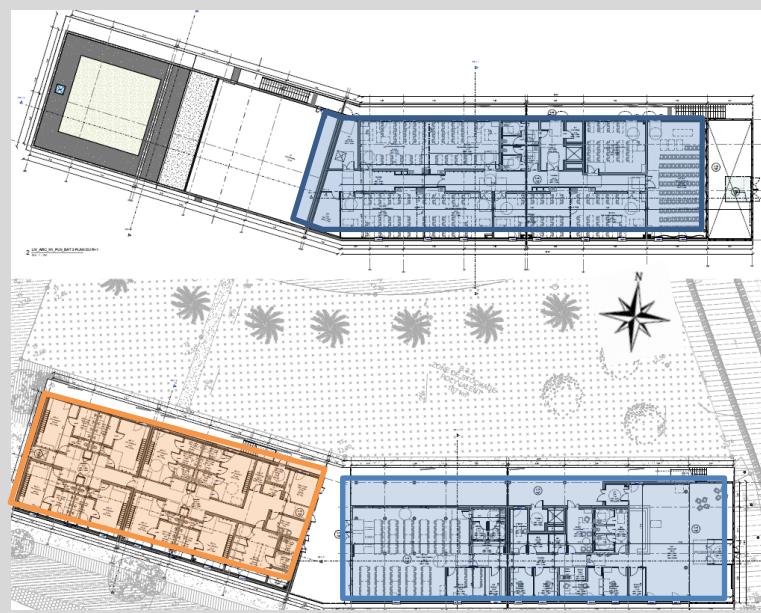
*Bâtiment 2 Hangar*



### BÂTIMENT 3

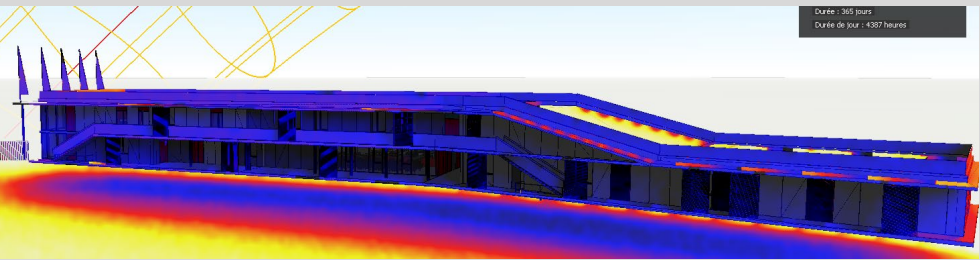


Bâtiment 3 Façade Nord

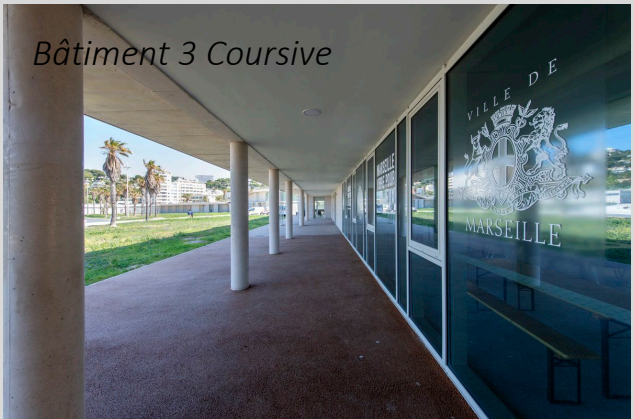


Bâtiment 3 Accueil

Durée : 365 jours  
Durée de jour : 4387 heures



Bâtiment 3 Façade Nord



Bâtiment 3 Coursive

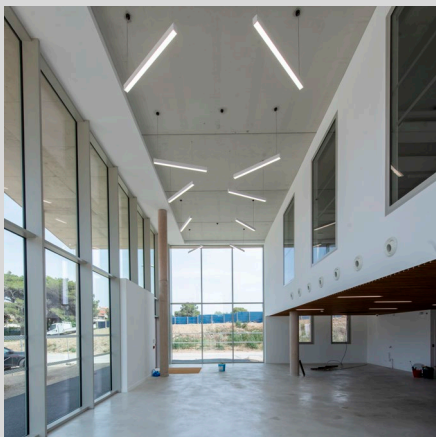


Bâtiment 3 Façade Sud





## BÂTIMENT 3



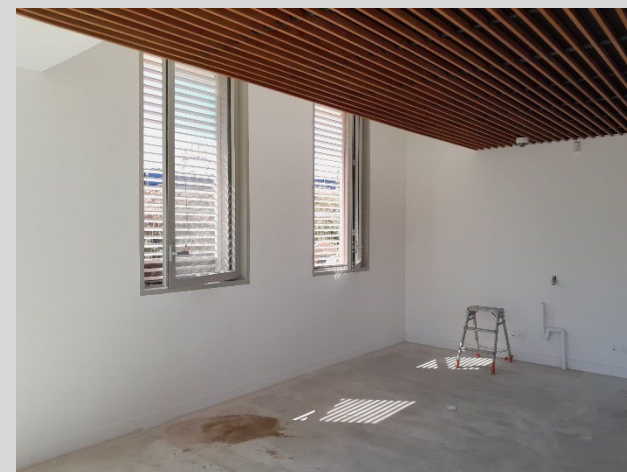
*Bâtiment 3 Accueil*



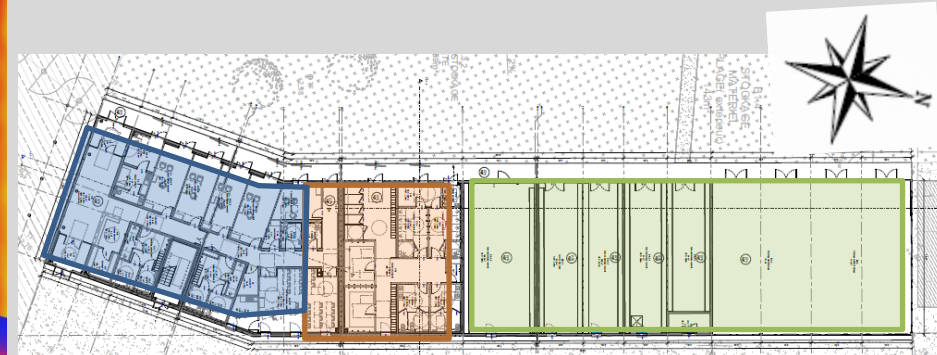
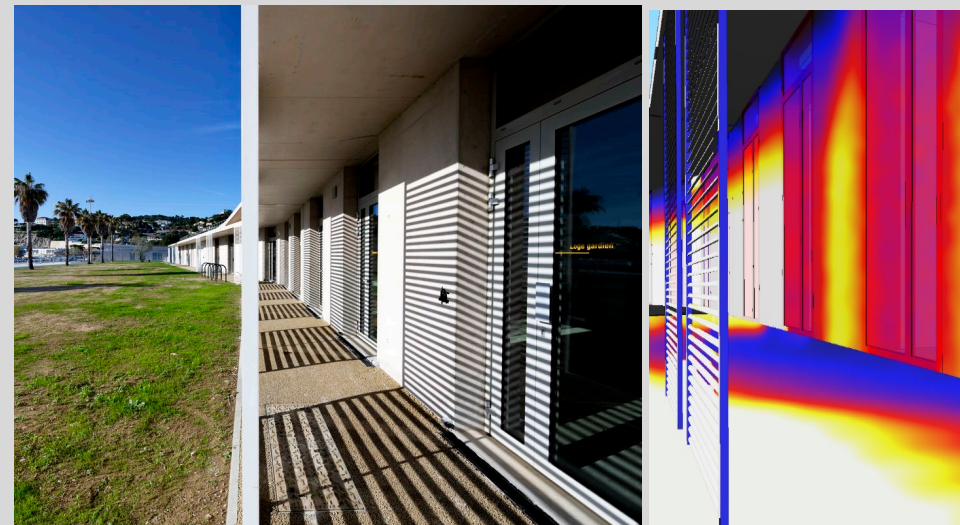
*Bâtiment 3 Salle de formation*



*Bâtiment 3 Salle de conférence*



## BÂTIMENT 4 LOCAUX ASSOCIATIFS



*Bâtiment 4 Façade Est*

*Simulation en conception*



*Bâtiment 4 Façade Ouest*



*Bâtiment 4 Façade Sud*



*Bâtiment 4 Façade Est*

## BÂTIMENT 4 LOCAUX ASSOCIATIFS



*Bâtiment 4 zone technique*



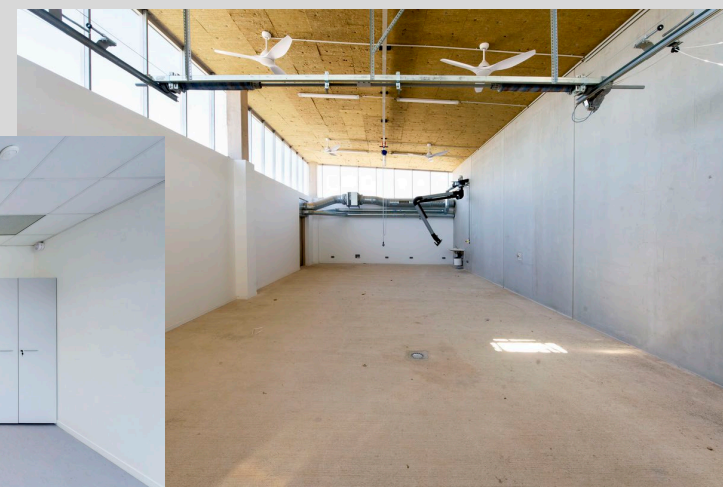
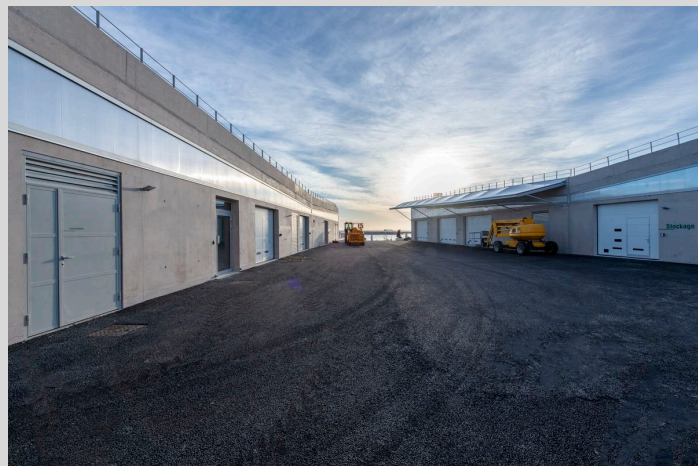
*Bâtiment 4 Locaux associatifs*



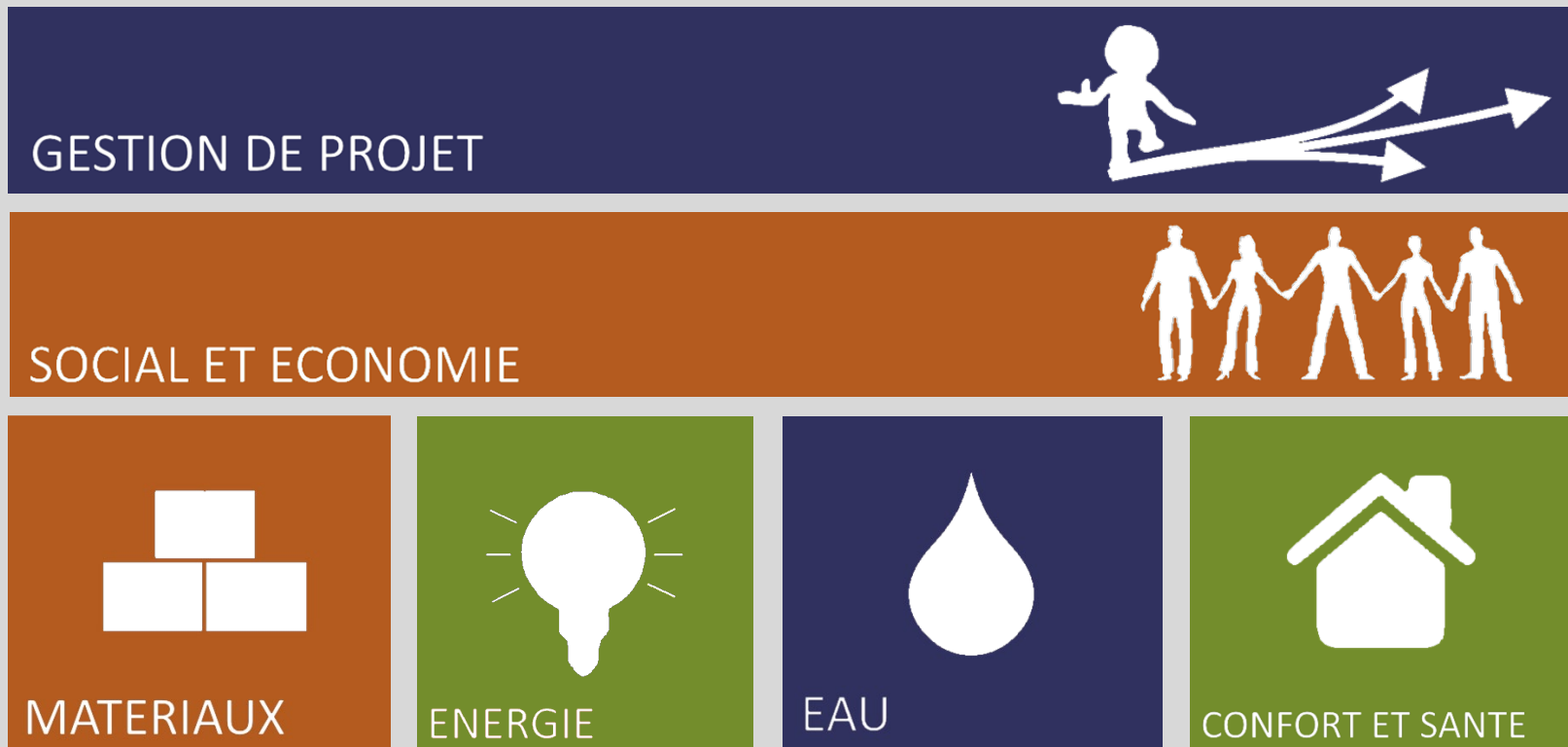
*Bâtiment 4 Vestiaires*



## BÂTIMENT 5 DIVISION TECHNIQUE



# Le projet au travers des thèmes BDM



# Gestion de projet / Social et Économie

## Phase Réalisation

**Référent Environnement** désigné au sein de l'Entreprise Générale

**Format Conception / Réalisation** : **Suivi des exigences environnementales durant la conception et les travaux**, en collaboration avec l'accompagnateur BDM et l'AMO Effinature

**Nombre d'heures d'insertion en Réalisation** : **67% (44300h pour 75000h) et Conception ( 1600h)**

Le déroulement du chantier a été régi par **une charte chantier vert adaptée à la démarche Effinature**.

La gestion d'application de la Charte Chantier Vert a été réalisée par l'entreprise Mandataire : **Travaux du Midi**.

Le suivi qualité et les visas ont été réalisés au fil de l'eau et au cours de **réunions de pilotage QEB/Effinature bimensuelles**.

**PIC Pollutions / PIC Faune/Flore/Sol**

**Formation et sensibilisation des équipes travaux** (en interne + sous-traitants)

Rédaction des **documents en fin de chantier** (bilan d'opération, bilan des déchets, etc.)

**Planification et suivi des essais intermédiaires et finaux.**

**Points sensibles rencontrés :**

Chantier en bord de mer

Gestion de la coactivité 3 chantiers: Chantier du Dégrilleur, Chantier Mer et Chantier de la base nautique

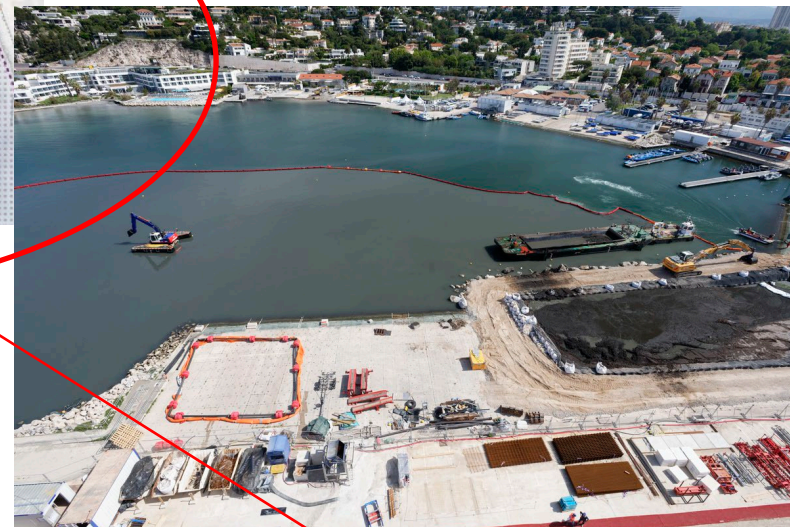
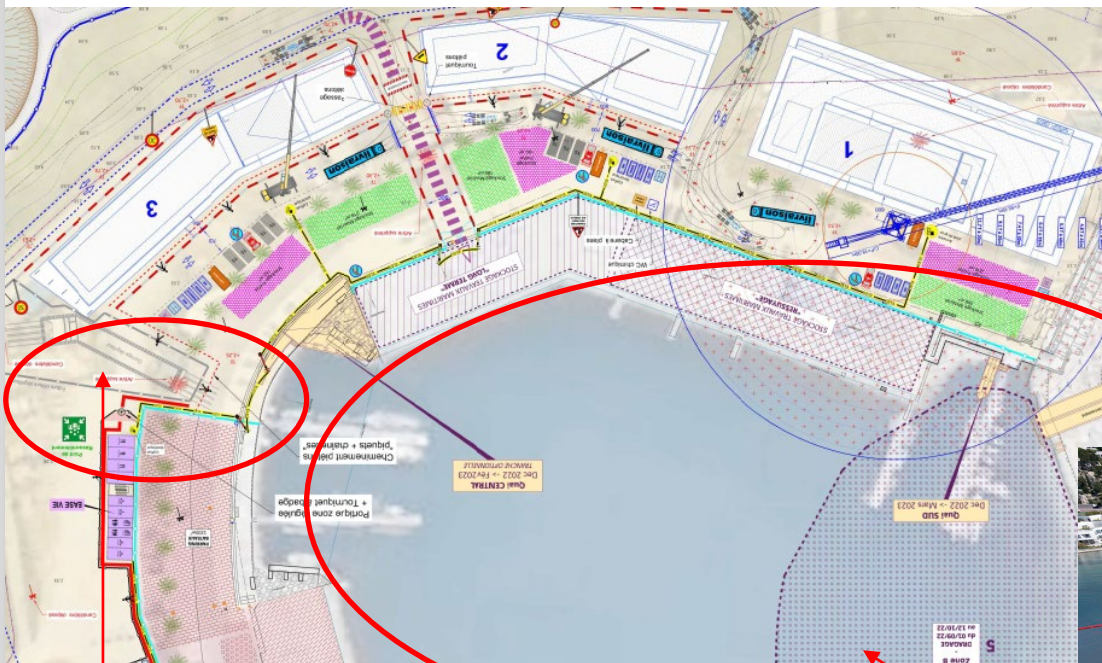
Livraisons phasées



# Gestion de projet / Social et Économie

## Le contexte

## Phase Réalisation



Chantier en bord de mer  
 Gestion de la coactivité 3 chantiers: Chantier du Dégrilleur,  
 Chantier Mer et Chantier de la base nautique

Ouvrage du Dégrilleur

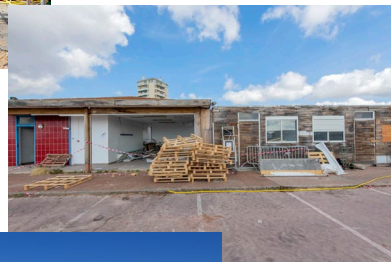
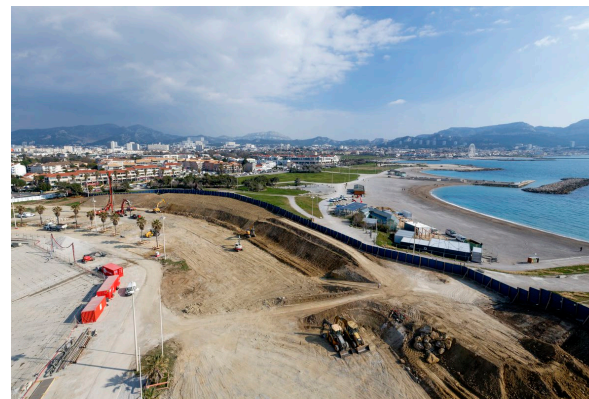


Chantier Mer

# Gestion de projet / Social et Économie

## Phase Réalisation

Chronologie : Réalisation phasée par bâtiment



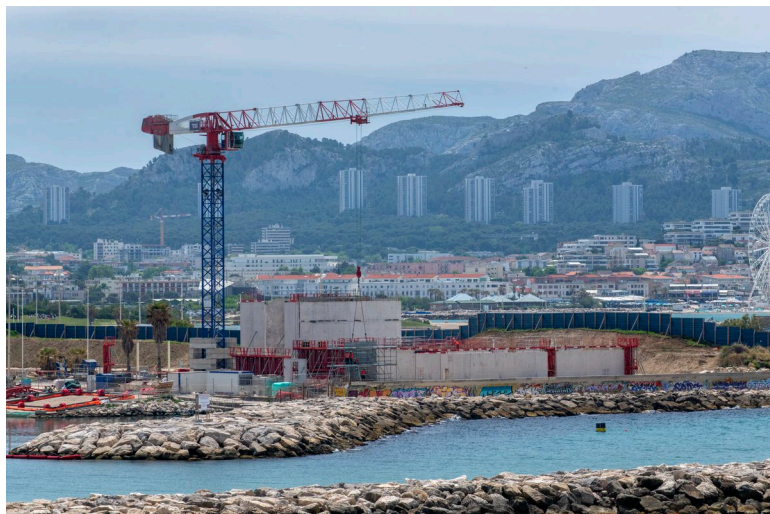
*Préparation de chantier / Démolition*

*Terrassements / Fondations*



# Gestion de projet / Social et Économie

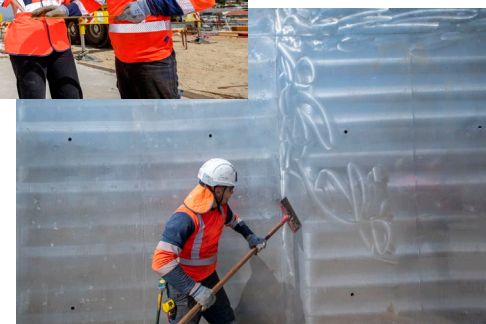
## Phase Réalisation



*Bâtiment 1*



*Gros œuvre*



*Bâtiment 4*



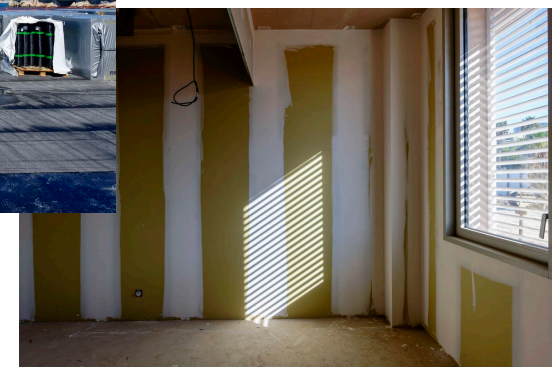
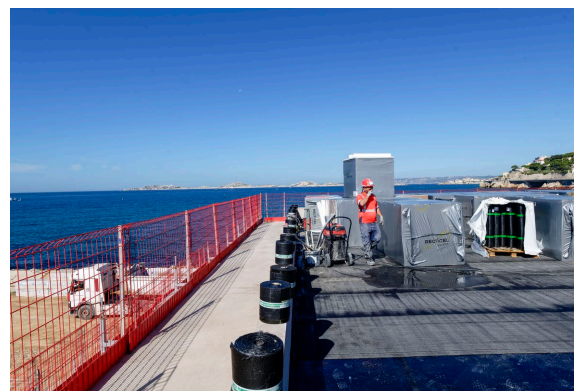
*Bâtiment 3*



*Bâtiment 2*

# Gestion de projet / Social et Économie

## Phase Réalisation



*Second œuvre et Équipements*

# Gestion de projet / Social et Économie

## Phase Réalisation

Chronologie : réalisation phasée par bâtiments

### Étanchéité Enveloppe

Résultats de l'essai d'étanchéité à l'air

	DEPRESSURISATION			PRESSURISATION		
	Valeurs	Intervalle de confiance à 95 %		Valeurs	Intervalle de confiance à 95 %	
		Mini	Maxi		Mini	Maxi
$Q_4$ Pa-suff ( $m^3/(h.m^2)$ )	0,21	0,20	0,22			
$n_{50}$ ( $h^{-1}$ )	0,55	0,53	0,55			
<b>VALEUR DU COEFFICIENT</b>	<b>n50</b>	<b>RECHERCHEE</b>		<b>(h-1)</b>	<b>0,60</b>	
<b>OBJECTIF ATTEINT</b>	<b>OUI</b>					

### Étanchéité Réseaux

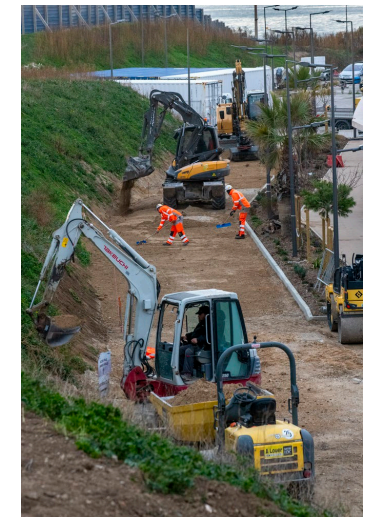
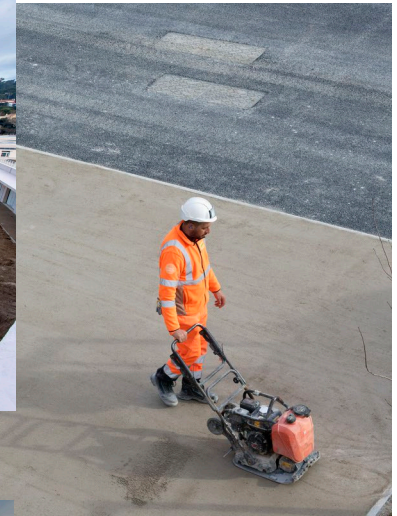
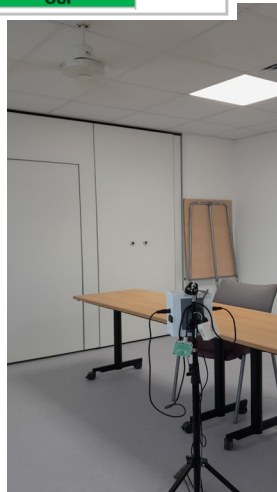
Résultats de l'essai d'étanchéité à l'air

	DEPRESSURISATION	PRESSURISATION
	Valeurs	Valeurs
$f$ ( $m^3/(s.m^2)$ )	1,06E-04	
Classe d'étanchéité à l'air obtenue	C	
Classe d'étanchéité à l'air requise	C	
<b>OBJECTIF ATTEINT</b>	<b>OUI</b>	

### Essais vitesses d'air des BA

Plan de comptage  
vérification Compteur  
Éclairage  
Changement des Filtres  
Etc, ...

Essais



Aménagements

# Gestion de projet et Social et Économie

## MAÎTRISE ENVIRONNEMENTALE DES TRAVAUX

Impact visuel du chantier

Le chantier a **minimisé ses impacts visuels** sur le voisinage, ainsi que sur la circulation.



Un planning des phases bruyantes a été réalisé et diffusé.

# Gestion de projet et Social et Économie

## MAÎTRISE ENVIRONNEMENTALE DES TRAVAUX

Maitrise des pollutions des sols et de l'eau

Agents de démoulage à base végétal

classement **SYNAD+**

357 LANKODEM VEGETAL

Classification SYNAD des agents de démoulage  
Version 2019

Sécurité feu		●○
Hygiène	●●●○	
Utilisateur / Environnement	COV	○
Biodégradabilité		●

● Critère favorable ○ Critère défavorable



Collecteur huiles

Lavage des bennes à béton : EKOLAV  
3 stations Bat 2 et 3 et 4



Une sensibilisation à l'envol des petits déchets du quotidien et leur dispersion dans la mer a été réalisée :  
(Masques / gobelets / bouteilles/ mouchoirs / mégots):



Rétention des liquides



Rétention et bac aérosols










¼ QSE fait :



# Gestion de projet et Social et Économie

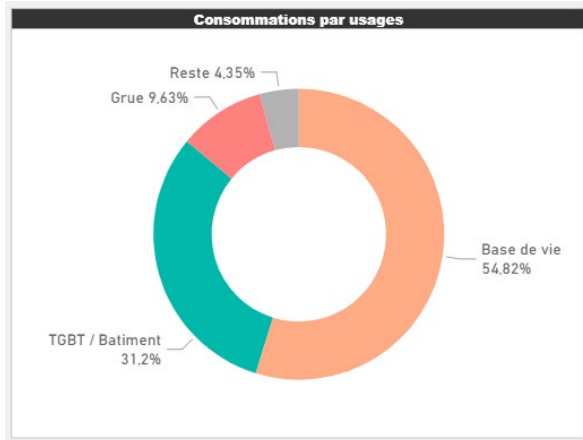
## MAÎTRISE DE CONSOMMATIONS

Équipements des cantonnements	Illustration		
<p>Unité de recyclage des eaux grises vers les eaux vannes des cantonnements</p>		<p>Thermostats</p>	
<p>Robinetts poussoirs temporisés équipés de mousseurs</p>		<p>Affichage / Sensibilisation Eco Gestes</p>	 <p>Tri des déchets</p>  <p>Consignes EFFINATURE</p>
<p>Douches équipés d'un bouton poussoir</p>			
<p>Vannes d'arrêts Par blocs</p>			

# Gestion de projet et Social et Économie

## MAÎTRISE DE CONSOMMATIONS

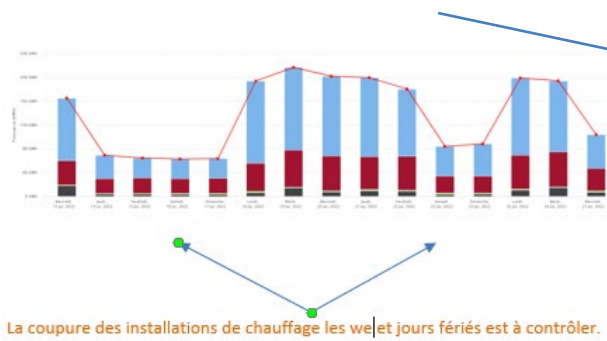
**Électricité** : la consommation d'électricité du chantier est de **433 kwh/ jr ouvré et 55 kwh/m<sup>2</sup> sdp.** ( Référence : 18,4 kwh/m<sup>2</sup> sdp).



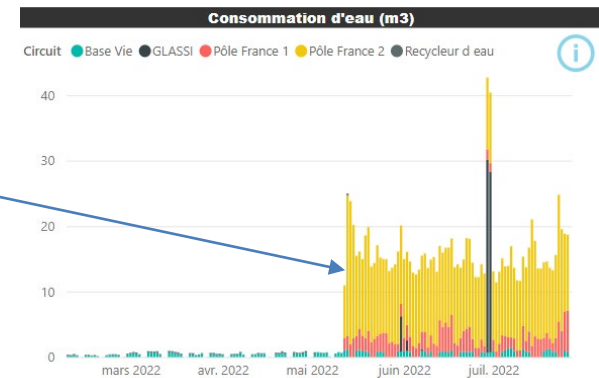
**Consommations par usages**

Usages	Conso kWh	Dépenses	%
Base de vie	75 314	27 006 €	52,62%
Building	51 079	23 110 €	35,69%
Grue	10 246	2 362 €	7,16%
Reste	6 371	2 240 €	4,45%
Chantier	108	61 €	0,08%
<b>Total</b>	<b>143 118</b>	<b>54 779 €</b>	<b>100,00%</b>

Le suivi des consommations du chantier a été réalisé en télérelève sur l'outil Qualistéo (Électricité et Eau) : **Suivi en temps réel** qui a permis d'identifier les dérives de surconsommations en électricité et en eau, ainsi que les événements **accidentels ou extérieur** au chantier ( Activités nautiques du PFV, Travaux en Mer).



lundi 14 mars 2022	4 339,00	1 000,00
mardi 15 mars 2022	3 921,00	1 000,00
mercredi 16 mars 2022	6 081,00	1 000,00
jeudi 17 mars 2022	6 303,00	1 000,00
vendredi 18 mars 2022	3 153,00	1 000,00
samedi 19 mars 2022	7 764,00	1 000,00
dimanche 20 mars 2022	7 779,00	1 000,00
lundi 21 mars 2022	7 514,00	1 000,00
mardi 22 mars 2022	7 514,00	1 000,00
mercredi 23 mars 2022	1 761,00	1 000,00
jeudi 24 mars 2022	4 045,00	1 000,00
vendredi 25 mars 2022	2 117,00	1 000,00
samedi 26 mars 2022	2 081,00	1 000,00
dimanche 27 mars 2022	2 011,00	1 000,00
lundi 28 mars 2022	1 951,00	1 000,00
mardi 29 mars 2022	3 199,00	1 000,00
mercredi 30 mars 2022	3 358,00	1 000,00
jeudi 31 mars 2022	3 955,00	1 000,00
vendredi 1 avril 2022	3 000,00	1 000,00
samedi 2 avril 2022	3 350,00	1 000,00
dimanche 3 avril 2022	2 477,00	1 000,00
lundi 4 avril 2022	112,00	1 000,00
<b>Total</b>	<b>107 830,00</b>	<b>56 000,00</b>



# Gestion de projet et Social et Économie

## MAÎTRISE DE CONSOMMATIONS

**Eau :** la consommation d'eau du chantier est de **0,45 m3 / jr ouvré pour la base vie et de 4 m3 /jr pour le chantier, soit 233 l/m2.sdp.**  
( Référence : 280l /m2.sdp)

Consommation d'eau sur la période (m3)

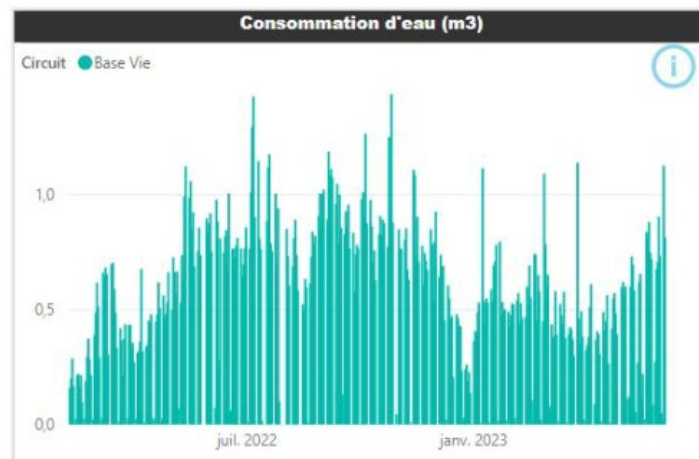


1 829,70

La station de recyclage des eaux grises de la base vie a permis d'économiser 9,3 m3 d'eau sur les 212 m3 consommés par la base vie, soit un peu moins de 5%.

Le recycleur a été débranché en novembre 2022 pour des raisons de sous dimensionnement.

**Celui-ci sur la période d'utilisation a permis d'économiser environ 20% de la consommation d'eau de la base vie.**





# Gestion de projet et Social et Économie

DEMARCHE EFFINATURE



**Effinature**

Certification  
Environnementale

Mesures de préservation du patrimoine végétal :

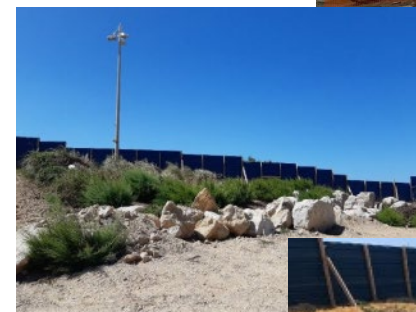
Mise en défense réalisée grâce à un barriérage efficace de 2 m autour des troncs :



Transplantations des palmiers :



Protection des tamaris mise en place lors de l'opération d'éradication des herbes de la pampa :

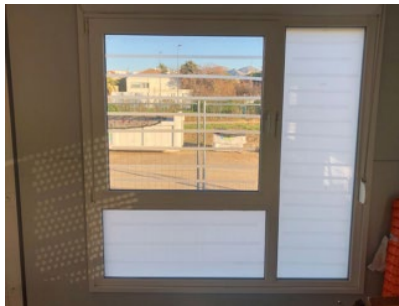


# Gestion de projet et Social et Économie

## DEMARCHE EFFINATURE

### Soutien de la faune locale :

*Une partie des déchets verts a été broyée en paillage, une partie conservée en micro-habitats et une partie évacuée:*



*Suppression de l'effet miroir des vitrages du cantonnement (pose d'autocollants)*



*Limiter l'écrasement de la microfaune*

# Gestion de projet et Social et Économie

## GESTION DES DECHETS

Mise en place de plateforme de tri **pour chaque bâtiment** :



Benne 7m3 pour les DIB légers : isolation / doublages



Benne 7m3 pour les DD



Benne 7m3 pour le Bois

Benne 7m3 pour le Métal



# Gestion de projet et Social et Économie

## GESTION DES DECHETS

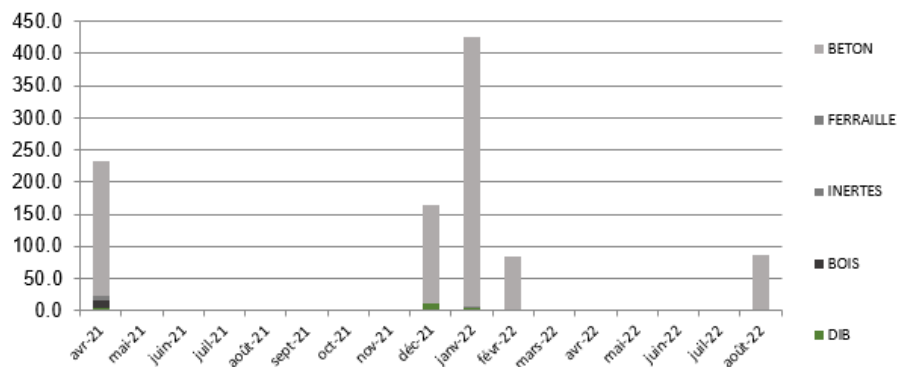
### Terrassements :

La terre végétale nécessaire aux aménagements paysagers ( sauf toitures terrasses) **provient intégralement des terrassements du chantier.**

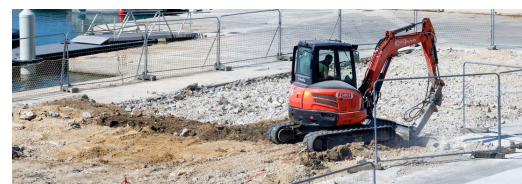
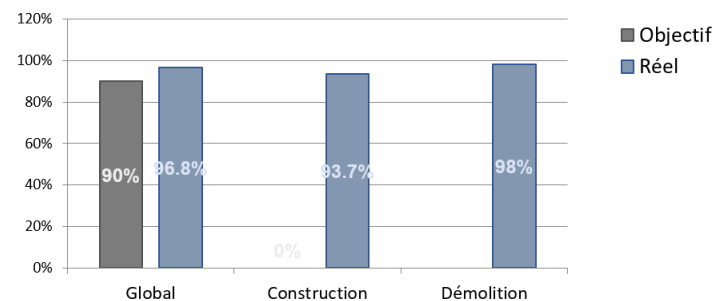
Le taux de réutilisation des terres est d'environ **60% des terres évacuées. (14 666 T)** valorisés en remblaiement dans la carrière de Cassis de LAFARGE

Réemploi de **1230 m3 de GNT** pour la voirie, provenant du chantier CMA CGM ACADEMY, situé à Marseille

### Déchets de démolition :



Évolution de la production des déchets de déconstruction par typologie

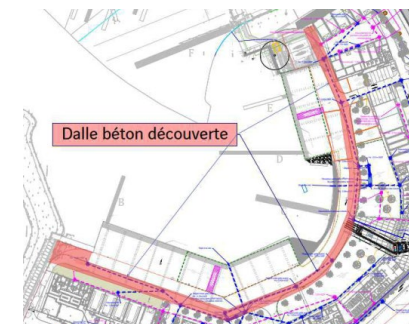


### Réemploi :

- Bâches + structures : Base nautique en corse
- Anciens locaux du PFV : réutilisation in situ en base Vie chantier et Locaux de stockage
- Clôtures



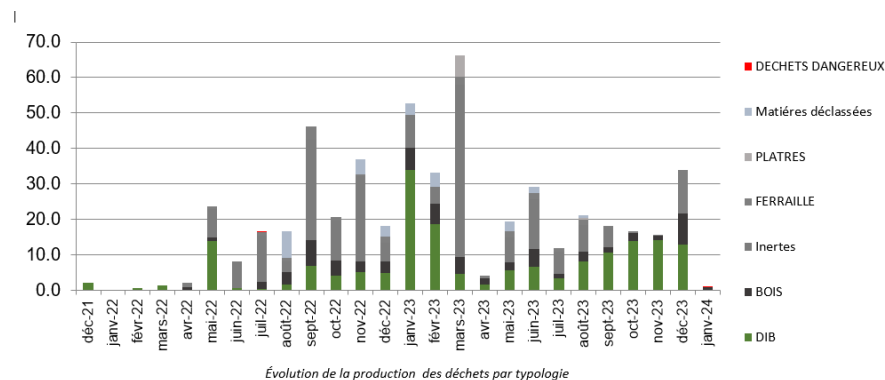
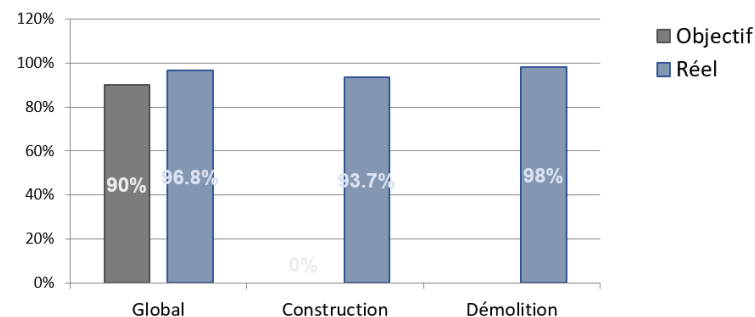
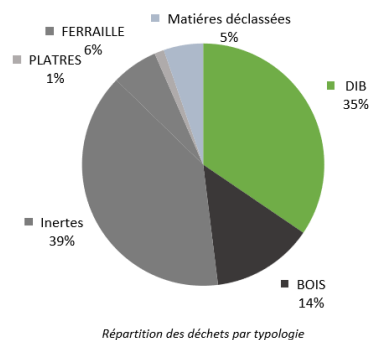
Impact de la démolition du radier existant au niveau des surfaces prévues enherbées découvert lors des travaux : 1195 m2



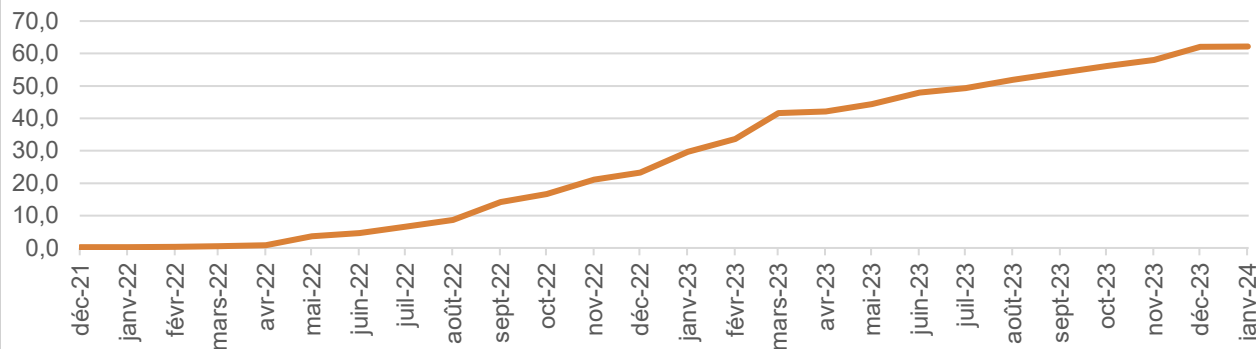
# Gestion de projet et Social et Économie

## GESTION DES DECHETS

Déchets de construction :



Production de déchets de construction = 63 kg/m<sup>2</sup>sdp < 80 ( kg/m<sup>2</sup>sdp)



GESTION DE PROJET



SOCIAL ET ECONOMIE



MATERIAUX



ENERGIE



EAU



CONFORT ET SANTE

# Performances de l'enveloppe et Matériaux

## Structures



BPE : Relativement aux bétons les DEP ont été vérifiées lors de la passation des contrats avec le fournisseur de béton et configurées sur la base des études d'EXE.

Réduction de l'impact carbone du béton - 41% en moyenne (**y compris fondations et ouvrages de renforcement de sol**)

Les centrales sont situées à moins de 30 km.

Préfabriqués : Prémurs et prédalles - Typologie Bas Carbone

Poids carbone de la structure pour l'ensemble du projet : 1,9 T.

*Budget Conception : 2 T*

-61% pour les planchers non exposés

# Performances de l'enveloppe et Matériaux

## Menuiseries



Type **Hydrocircal 75 % d'aluminium recyclé.**

## Faux plafond

Plafonds Minerval

Plafonds Hygiène Clinic A  
WoodsLines ( plafonds bois)  
Panneaux acoustiques Texaa  
Plafonds BA13std

Les surfaces de faux plafond seront **réduites au minimum** : sanitaires / circulations/plénums.

Un **contenu en matériaux recyclés > 50%** a été recherché dans les solutions de traitement.





# Performances de l'enveloppe et Matériaux

*Avis négatif du BC sur la mise en œuvre de l'isolant biosourcé dans les vestiaires*

## Doublage de mur

Plaque de plâtre de type Placo

Vario Xtra (Isover)

## Isolation Coton/Jute/lin (Buitex)



Laine de roche (Rockwool)



## Sols



Les sols sont de préférence brut type **béton brut**.

Les espaces tertiaires seront équipées de revêtements de sols souples, type **Marmoléum** avec un contenu en matériau biosourcé > 60%.



# Performances de l'enveloppe et Matériaux

## Peinture

Eco PRIM  
ECO MAT  
ECO VELOURS  
CAPACRYL AQUA PU SATIN



## Cloisonnement :

Isolant acoustique laine de verre recyclée QAI  
A+ et Placoplatre



## Isolant en toiture : PU 160 mm



## Knauf Therm sol



## Faux plafond



# Performances de l'enveloppe et Matériaux

Toitures végétalisées

26 cm

Provenance locale des espèces et de la terre

Site Eco végétal le Thor (84)

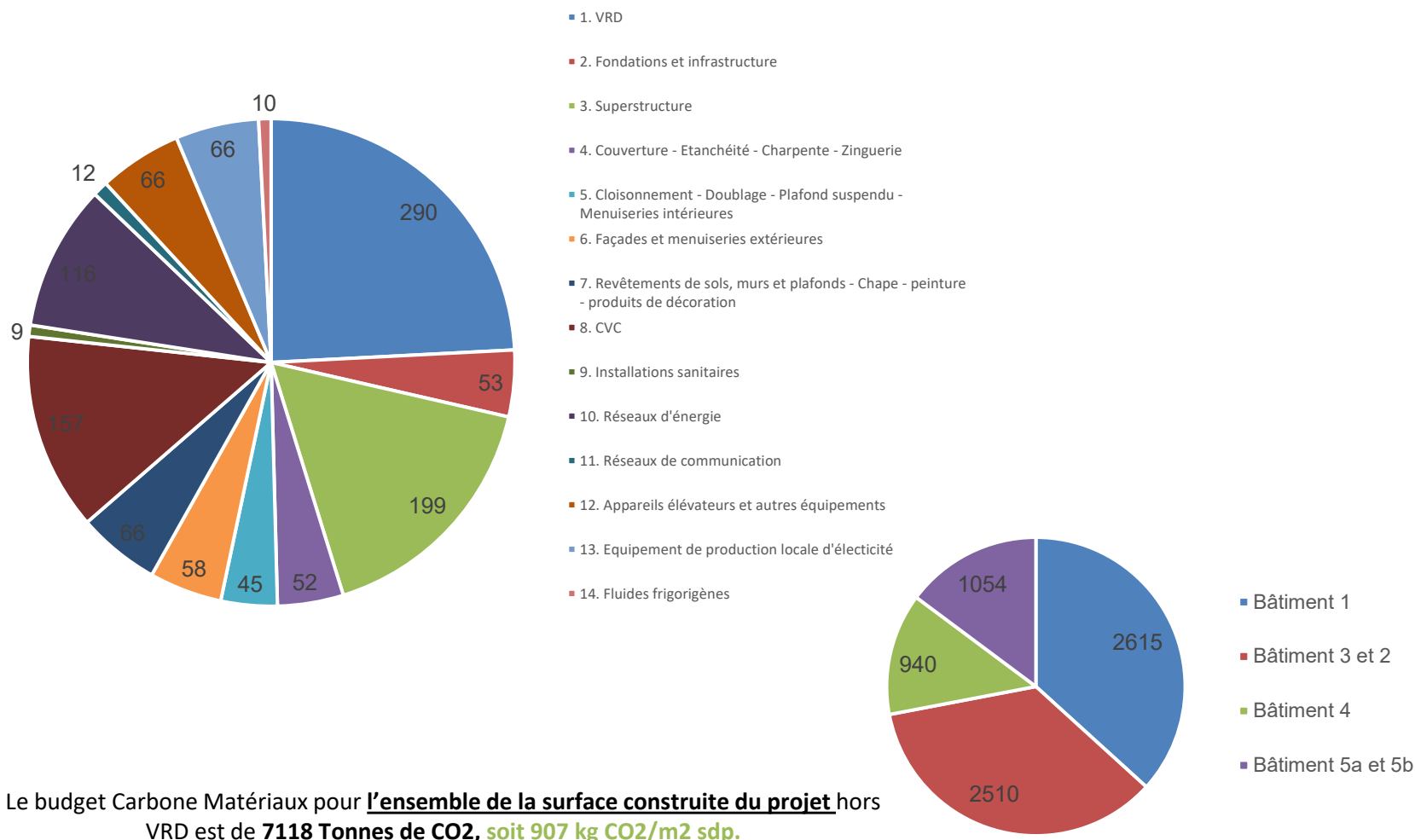
Pépinières FILIPPI (34)



Huisseries bois PEFC



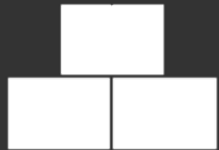
# Impact Carbone Approche globale



GESTION DE PROJET



SOCIAL ET ECONOMIE



MATERIAUX



ENERGIE



EAU



CONFORT ET SANTE

# Energie : Enveloppe

Plancher bas béton sur terre-plein.

- Isolation périphérique sous dalle par 8 cm de polyuréthane réticulé (PUR) de  $\lambda = 0.022 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$

Plancher bas sur VS – Bâtiment 5b

- Isolation en sous-face- Prédalle isolée
- $R \geq 5.88 \text{ W/m}^2/\text{K}$  ( Prévu en conception  $R \geq 3, 30 \text{ W/m}^2/\text{K}$  )

Plancher haut en béton

- Toiture terrasse : 16 cm de PUR  $\lambda = 0.022 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$
- $R \geq 7, 25 \text{ W/m}^2/\text{K}$
- + Toiture végétalisée 26 cm selon localisation

Plancher bas sur extérieur ou locaux non chauffés

- Isolation en sous-face 13,5 cm de fibrastyrène,  $\lambda = 0.036 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$
- $R \geq 3, 80 \text{ W/m}^2/\text{K}$

Mur extérieur Béton 24 cm : ITI

- 14,5 cm d'isolant Isovégétal BUITEX ( coton/jute/lin)
- $R \geq 4.16 \text{ W/m}^2/\text{K}$  ( Prévu en conception  $R \geq 3, 80 \text{ W/m}^2/\text{K}$  )

Refends isolés: ITI

- 10 cm d'isolant type Isovégétal BUITEX ( coton/jute/lin)
- $R \geq 3.33 \text{ W/m}^2/\text{K}$

Baies toute hauteur Hall bat 3 et 4 :  $U_w < 1.6$  selon dimensions

- $U_g : 1 \text{ W}/(\text{m}^2\cdot\text{K})$
- $FSg : 0,29$  ( 0,28)
- $TLg : 0,61$  ( 0,52)

Menuiseries sur allèges :  $U_w < 1.5$  et 1.7 selon dimensions

- $U_g : 1 \text{ W}/(\text{m}^2\cdot\text{K})$
- $FSg : 0,47$  ( 0,52)
- $TLg : 0,69$  ( 0,72)

Bandeau polycarbonate (Bâtiment 5a et 5b) :  $U_w 1.7$  ( 1.5)

- $FSg : 0,38$  ( 0,4)
- $TLg : 0,35$  ( 0,5)

- Comportement à l'humidité ✓
- Capacité thermique ✓
- QAI ✓
- Imputrescibilité ✓
- Contenu en matériaux biosourcés ✓

# Performances des systèmes

## CHAUFFAGE



Aérothermie R32 ( Faible GWP) COP > 3  
Panneaux rayonnants / VC  
Panneaux rayonnants électriques sur  
détection : vestiaires



## REFROIDISSEMENT



Aérothermie R32 - COP > 3  
Panneaux rayonnants /VC  
Brasseurs d'air



## ECLAIRAGE



Puissance installée < 5 W/m<sup>2</sup>  
Marche manuelle/ détection absence avec extinction sur seuil



# Performances des systèmes

## VENTILATION



Double flux  
Rendement 77%  
Consommations < 0,18 W/m<sup>3</sup>.h  
Réseaux classe C



## EAU



Ballons Thermodynamiques  
Récupération Energie sur les eaux  
grises des douches- Rend.32%  
Douches 6l/min  
Traitement des EP in situ



## PRODUCTION D'ENERGIE

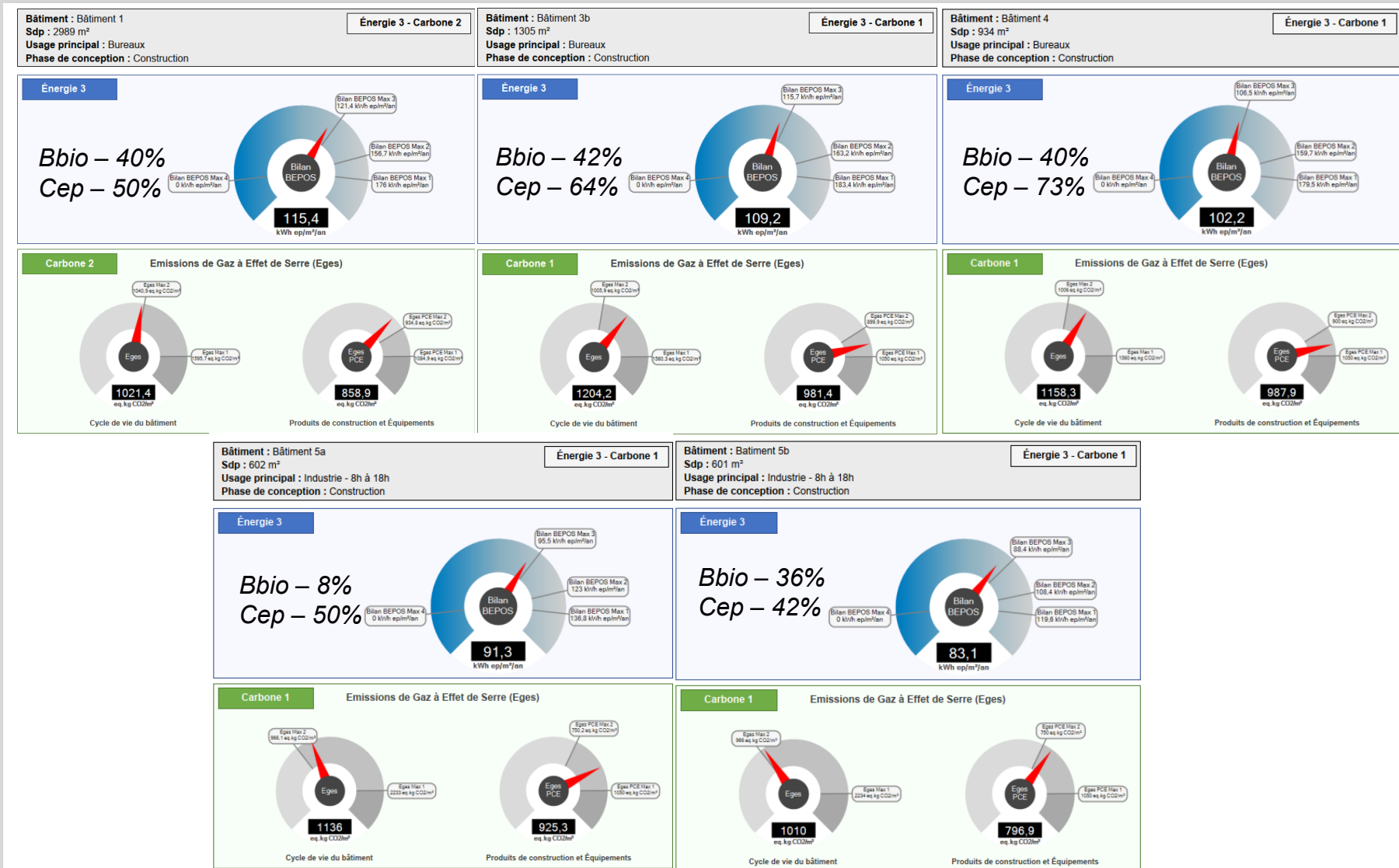


PV : 85 kWc





# Energie - Carbone Approche Réglementaire



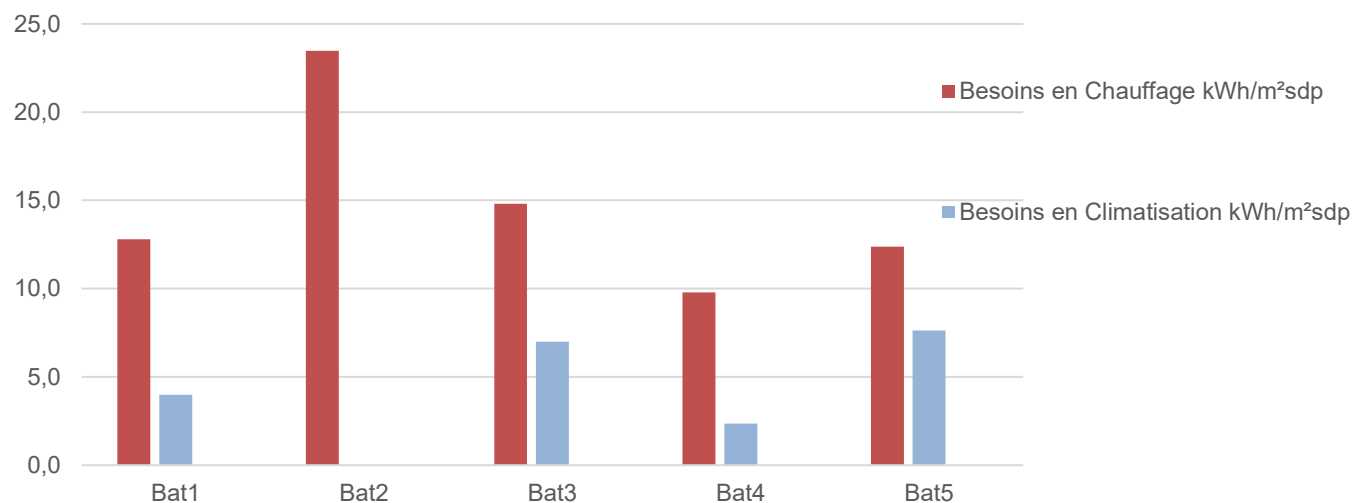
# Energie - Approche dynamique

Les objectifs du programme sont validés :

- Besoins de chauffage moyens < 15kWh/m<sup>2</sup>sdp.an
- Besoins de climatisation moyens < 15kWh/m<sup>2</sup>sdp.an

*Mise à jour au fil de l'eau et au stade DOE*

*Les éléments seront mis à jour sur la base des réglages des consignes en phase Héritage*

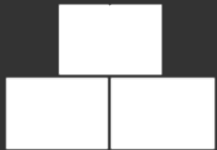


	Besoins en Chauffage kWh/m <sup>2</sup> sdp	Besoins en Climatisation kWh/m <sup>2</sup> sdp
<i>Bat1</i>	12.8	4.0
<i>Bat2</i>	23.5	0.0
<i>Bat3</i>	14.8	7.0
<i>Bat4</i>	9.8	2.4
<i>Bat5</i>	12.4	7.6
<b>Total projet</b>	<b>14.4</b>	<b>1.1</b>

GESTION DE PROJET



SOCIAL ET ECONOMIE



MATERIAUX



ENERGIE



EAU



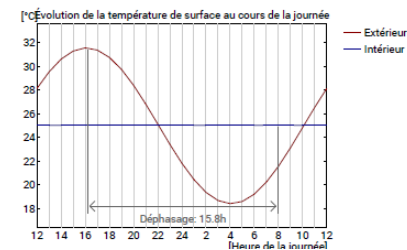
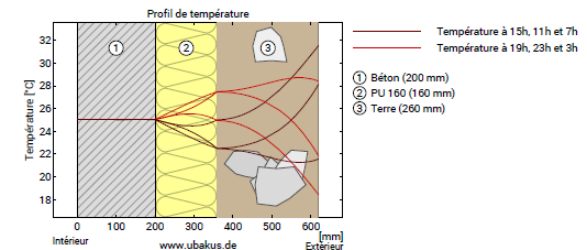
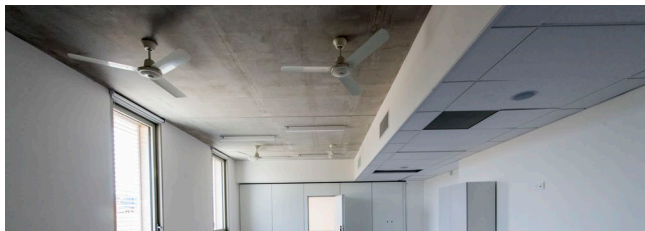
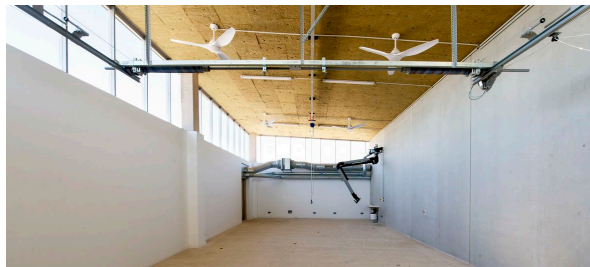
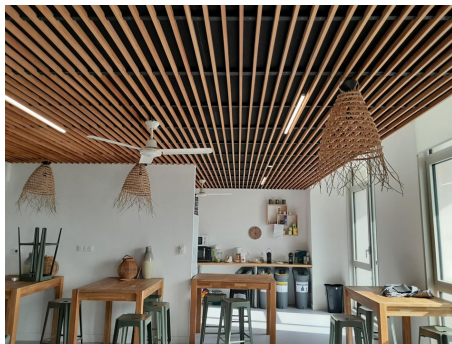
CONFORT ET SANTE

# Confort et santé: Indicateurs

Les **toitures végétalisées et les toitures lourdes** sont notamment utilisées pour lutter contre les échauffements et les effets d'îlot de chaleur.

Un freine vapeur de type **hygrovariable** a été mis en œuvre.

Des **brasseurs d'airs (0,5 m/s)** ont été installés pour améliorer le confort d'été.



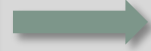
Les prérequis Or en termes de confort d'été sont respectés : Tous les locaux sont à **moins de 2% du temps d'occupation** de temps d'inconfort selon l'EN15251. **Mise à jour en phase EXE et DOE.**

**Calcul sur 100% des locaux à 0,5 m/s en tout point avec un fichier météo contextualisé et actualisé aux évolutions de températures – Sans ouverture des fenêtres ( sauf aération scénarisée très ponctuelle à 1 vol/h).**

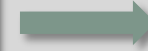
Suivi des températures intérieures en Fonctionnement sur la GTB.

# Vue d'ensemble au regard de la Démarche BDM

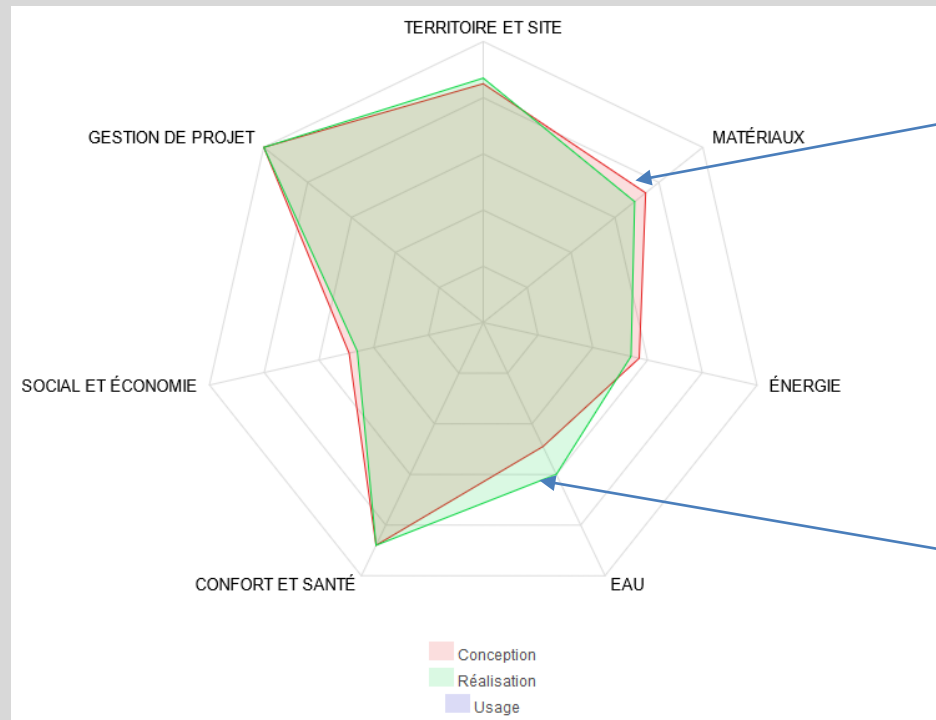
**CONCEPTION**  
25/01/2022  
**65 pts**  
+ 7 de cohérence durable  
+ 3 d'innovation  
**75 pts - ARGENT**



**REALISATION**  
17/10/2024  
**65 pts**  
+ 7 cohérence durable  
+ 4 d'innovation  
**76 pts - ARGENT**



**USAGE**  
Date commission  
\_\_ pts  
+ \_\_ cohérence durable  
+ \_\_ d'innovation  
**\_\_ pts NIVEAU**



Isolation biosourcée sur moins de 80% des surfaces isolées ( laine de roche dans les vestiaires)

Valorisation de l'amélioration du CBS et de la désimperméabilisation

TERRITOIRE ET SITE	10.97/12.6 (87%)
MATÉRIAUX	8.78/12.6 (69%)
ÉNERGIE	6.81/12.6 (54%)
EAU	7.65/12.6 (60%)
CONFORT ET SANTÉ	11.15/12.6 (88%)
SOCIAL ET ÉCONOMIE	6.32/13.5 (46%)
GESTION DE PROJET	13.5/13.5 (100%)

# Points innovations

Récapitulatif des points innovation proposés en phase réalisation :

- Réemploi ( Base Vie et Stockage/ Don de Préfabriqués)
- Mise en place d'une télérelève en temps réel du suivi des consommations : Wattseeker .
- Recyclage des eaux grises des douches sur les eaux vannes de la base vie .

+ Points Innovation conception remis en "jeu" : ( 3 pts attribués en commission)

- Heures d'insertion : 58% en Réalisation : 35000h pour 75000h dont 31000 h de GO et Conception : 1600h
- Intégration d'un critère Budget Carbone dans le programme (8700 T)et suivi du respect du budget au fil de l'eau en EXE.
- Traitement et rejet des eaux pluviales localement – Déconnexion du réseau communal EP
- Récupération Energie des eaux grises des douches en caniveau : RecupFlow

# Merci pour votre attention



- **Annexes**



# GITES oiseaux & chiroptères

## Emplacements

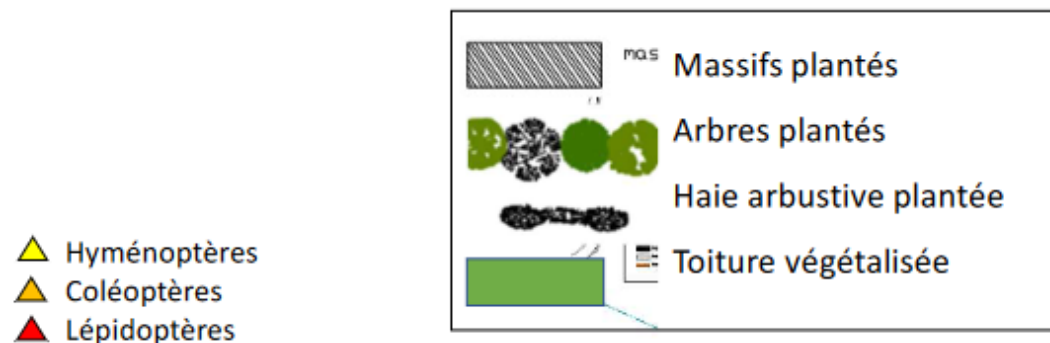
### FACADES DES BATIMENTS

- ★ 2 Oiseaux – Martinets
- ★ 2 Oiseaux – Moineaux
- ★ 2 Oiseaux – Cavernicoles
- ★ 2 Oiseaux – semi cavernicoles
- ★ 4 Chiroptères



# GITES insectes & reptiles

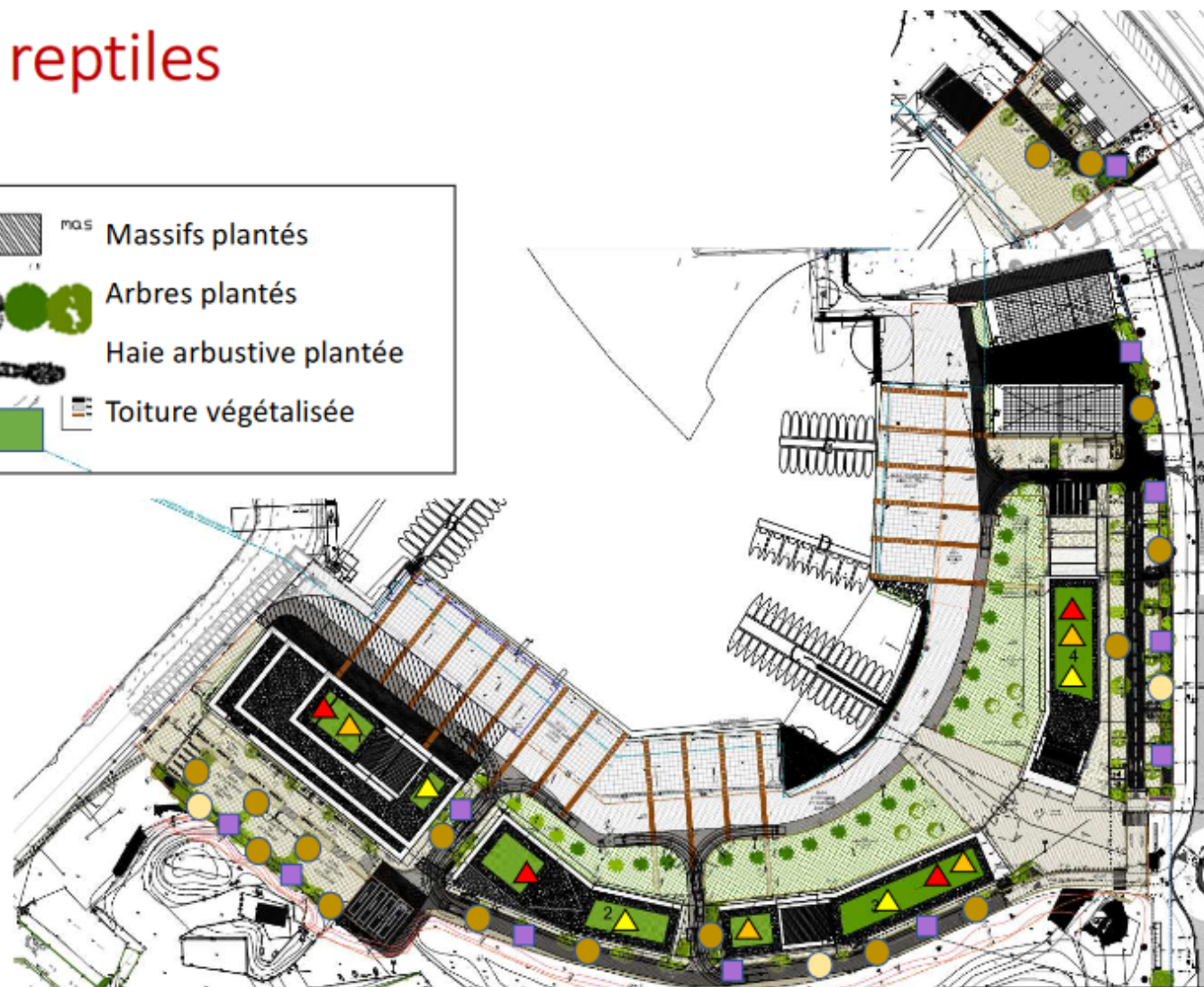
## Emplacements



- ▲ Hyménoptères
- ▲ Coléoptères
- ▲ Lépidoptères

- Tas de branches
- Petites souches
- Petites grumes percées
- Tas de sable
- Tas de pierres

*Emplacement à titre indicatif pour les gîtes naturels, cela dépendra de la quantité de sous produits issus de l'abattage*



# Essais : vitesse d'air des BA

	% Inconfort en Catégorie II selon EN15251 en occ	Vitesse théorique	Brassage d'air	Nbre	Diamètre	Vitesse moyenne min (m/s)	Vitesse moyenne max ( m/s)	Nbre	Diamètre	Commentaires
Bat1_RDC_1.C.2 Salle musculation	0.28%	0,1 m/s	Non							
Bat1_RDC_1.D.2 Atelier / préparation	0.02%	0,1 m/s	Non							
Bat1_RDC_1.D.1 Perf. engins	0.00%	0,1 m/s	Non							
Bat1_R+1_1.B.1 Cabinet médical n°1	0.24%	0,5 m/s	Oui 0,5m/s	1	diam 122	0.33 m/s en V2 ; 0.5 m/s en V3	1.5 m/s en V2	1	diam 122	Conforme. Ressenti favorable
Bat1_R+1_1.B.2 Cabinet kiné n°1	0.73%	0,5 m/s	Oui 0,5m/s	1	diam 122			1	diam 122	
Bat1_R+1_1.B.3 Spécialistes n°1	0.04%	0,5 m/s	Oui 0,5m/s	1	diam 122			1	diam 122	
Bat1_R+1_1.B.3 Spécialistes n°2	0.00%	0,5 m/s	Oui 0,5m/s	1	diam 122			1	diam 122	
Bat1_R+1_1.B.5 Salle récupération	1.91%	0,5 m/s	Oui 0,5m/s	2	diam 122	0.45 m/s	1.3 m/s	2	diam 152	Ressenti favorable en confort thermique et acoustique. Brassage d'air homogène
Bat1_R+1_1.B.X Salle de réunion	0.00%	0,5 m/s	Oui 0,5m/s	2	diam 122	0.5 m/s en V3	0.7 m/s en V2 ; 3.1 m/s en V3	2	diam 122	Conforme.
Bat1_R+1_1.B.6 Performance plan d'eau météo	0.37%	0,5 m/s	Oui 0,5m/s	1	diam 122			1	diam 122	
Bat1_R+1_1.B.7 Performance analyse vidéo	0.07%	0,5 m/s	Oui 0,5m/s	1	diam 122			1	diam 122	
Bat1_R+1_1.B.8 Passage n°1	0.24%	0,1 m/s	Non							
Bat1_R+1_1.B.8 Passage n°2	1.74%	0,1 m/s	Non							
Bat1_R+1_1.B.9 Salle formation / réunion 1	0.85%	0,5 m/s	Oui 0,5m/s	2	diam 142	0.4 m/s en V3	0.85 m/s en V2 ; 2.8 m/s en V3	2	diam 122	Ressenti peu favorable en confort thermique et acoustique. Mise en œuvre des BA de diamètre supérieur conformément au marché  Brassage d'air plus homogène à moyenne vitesse

