

Commission d'évaluation : Réalisation du 17/07/2025

# ECOCAMPUS LA PAULIANE AIX-EN-PROVENCE (13)



amU Aix  
Marseille  
Université



Maître d'Ouvrage

Exploitant

Architecte

Entreprise Mandataire

BE Technique

amU Aix  
Marseille  
Université



# Présentation de l'équipe Projet

Maîtrise d'ouvrage

**amU** Aix  
Marseille  
Université

Assistant Maître d'Ouvrage



Mandataire



Architecte



Bureau d'étude



Paysagiste



Bureau d'étude - QE  
Accompagnateur BDM



Exploitant

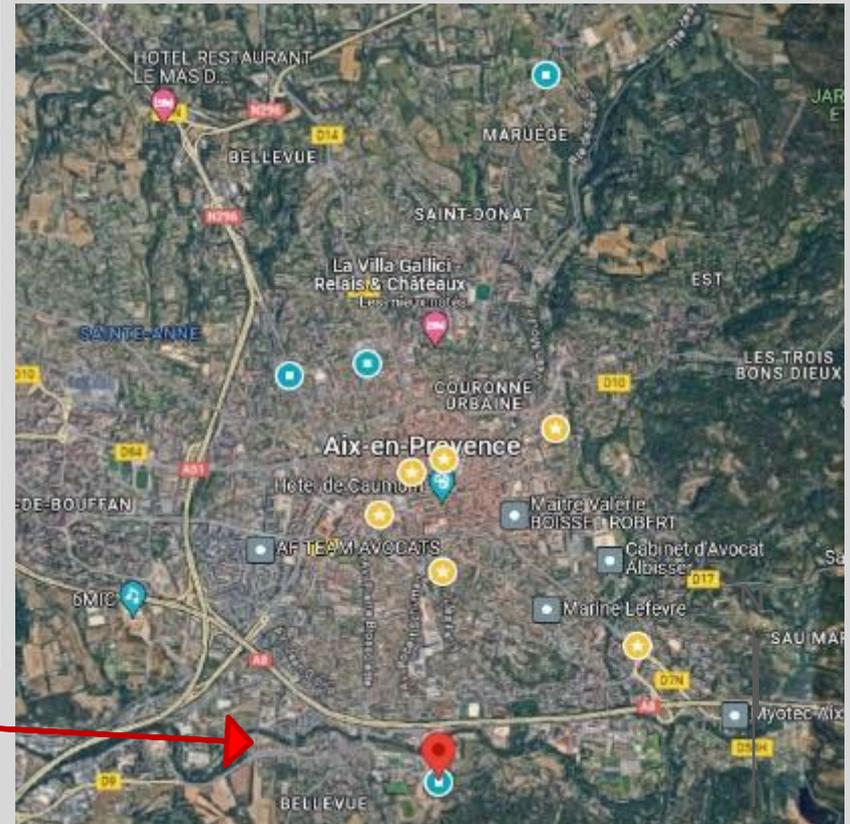


Contrôleur technique



# Contexte

Chemin du Viaduc



Implantation projet

Le contexte urbain particulier fait de ce projet, un campus à la fois urbain pour sa frange Nord et « à la campagne », partiellement ouvert à l'Est sur un territoire rural en devenir dont le point d'orgue est la perspective lointaine sur la Sainte Victoire.

# Enjeux Durables du projet



## PROJET DE CONSTRUCTION AVEC UNE AMBITION ENVIRONNEMENTALE

- Continuité et qualité des espaces extérieurs
- Accès par les mobilités douces favorisé par l'aménagement



## ECONOMIE ET CHOIX DE MATÉRIAUX À FAIBLES IMPACTS

- Isolation biosourcée et à faible impact carbone
- Protections solaires fixes en bois
- Structure FEG dernier étage partiellement en bois
- Béton à empreinte carbone réduite
- Réemploi de matériaux du site existant



## MAÎTRISE DES CONSOMMATIONS ÉNERGÉTIQUES

- FEG → BBIO atteint avec un gain de 28 % et Cep atteint avec un gain de 60,7%
- Bastide → BBIO atteint avec un gain de 23,7% et Cep atteint avec un gain de 44,2%
- Niveau Energie Carbone E3 / C1



## MAÎTRISE DES CONSOMMATIONS

- Présence d'équipements économes
- Espace végétal méditerranéen ne nécessitant pas d'arrosage



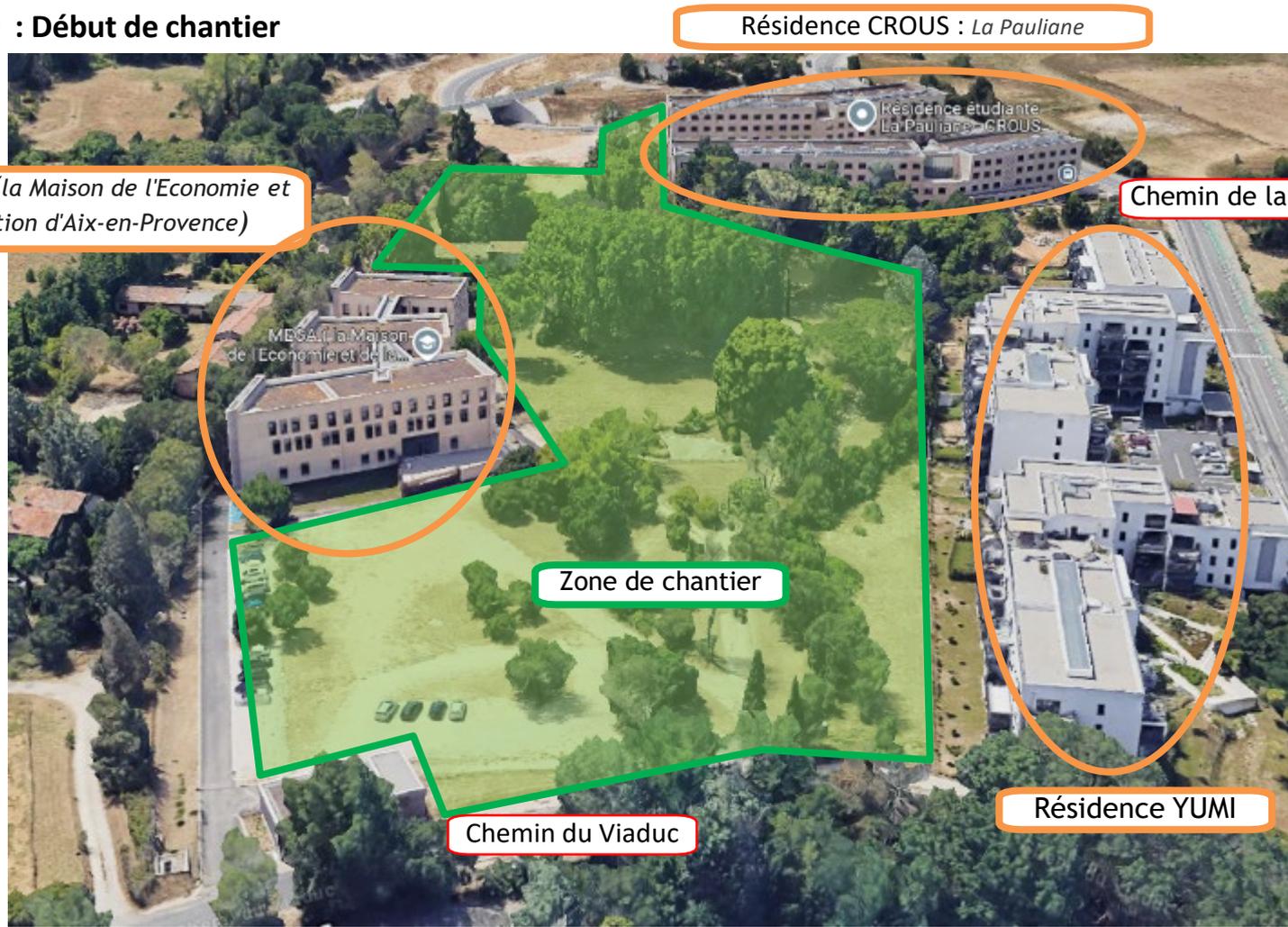
## QUALITÉ DES AMBIANCES

- Confort visuel évalué par Autonomie Lumineuse → Objectifs de conception confortés en réalisation
- Implantation du projet au cœur d'un parc boisé

# Le projet dans son territoire

## Site Existant

Le contexte : Début de chantier



La MEGA : (la Maison de l'Economie et de la Gestion d'Aix-en-Provence)

Résidence CROUS : La Pauliane

Chemin de la Guiramande

Zone de chantier

Chemin du Viaduc

Résidence YUMI



# Le projet dans son territoire

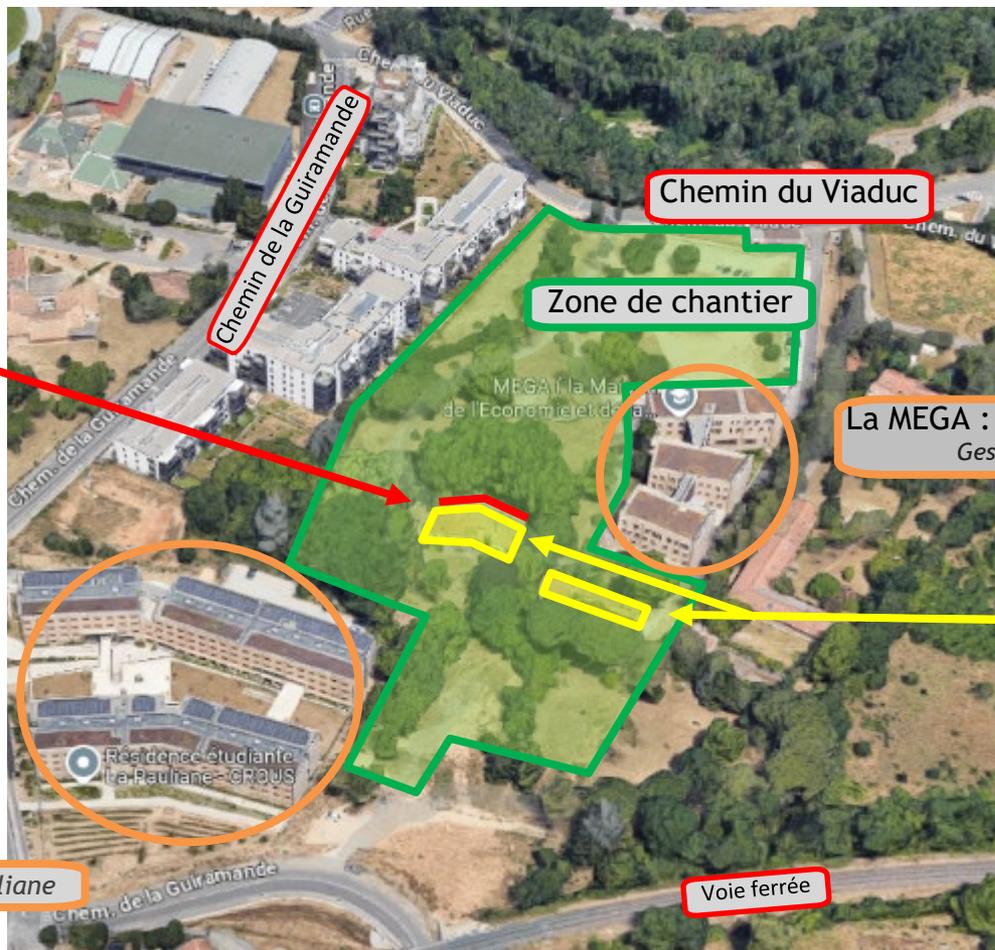
## Site Existant

### Le contexte : Début de chantier

Façade conservée



Résidence CROUS : La Pauliane



La MEGA : (la Maison de l'Economie et de la Gestion d'Aix-en-Provence)

Démolition

Voie ferrée



# Plan masse



## OMBRIÈRES PHOTOVOLTAÏQUES



# Le projet réalisé



# Le projet au travers des thèmes BDM

GESTION DE PROJET



SOCIAL ET ECONOMIE



MATERIAUX



ENERGIE



EAU



CONFORT ET SANTE

# Fiche d'identité

Typologie

- FEG – Enseignement Universitaire
- BASTIDE – Université et Restauration

Surface

- FEG : 9425m<sup>2</sup> SU RT
- BASTIDE : 1829 m<sup>2</sup> SU RT

Altitude

- 173 m

Zone clim.

- H3

Classement bruit

- BR2
- CE2

Besoin bioclimatique

	FEG	BASTIDE
BBIO projet	57 61	82 81
BBIO max	70 85	105 106
Gain	18% 28 %	21 23%

Consommation d'énergie primaire

	FEG	BASTIDE
Cep projet kWhEP/(m <sup>2</sup> .an)	34 32	65 59.5
Cep max kWhEP/(m <sup>2</sup> .an)	74 83	107
Gain %	53 60,7%	40 44%
Niveau	E3	E3

Simulation Energétique Dynamique

- Conception : 669 744 kWh
- Travaux : 699 294 kWh

Production locale d'électricité

- 236 m<sup>2</sup> de panneaux photovoltaïques
- Ombrières photovoltaïques

Planning travaux  
Délai

- Début : 4 janvier 2024
- Fin : 15 juillet 2025

GESTION DE PROJET



SOCIAL ET ECONOMIE



MATERIAUX



ENERGIE



EAU



CONFORT ET SANTE

# Gestion de projet / Social et Économie

## Phase Réalisation

**Maitre d'Ouvrage structuré et accompagné par AMO.**

**Equipe projet pluridisciplinaire:**

Architecte, Mainteneur, Mandataire, BET, BET Environnement et Accompagnateur BDM, Paysagiste, Bureau de Contrôle

**Management de l'opération :** Format de l'opération

MPGP.

Engagements du groupement sur :

- Obtention du BDM OR
- Qualité de l'air intérieur
- Confort Thermique
- Consommations énergétiques
- Label E3C1
- HQE Aménagement durable

**Points sensibles rencontrés :**

Travaux réalisés dans une zone végétalisée en EBC, avec la volonté affirmée de préserver cette végétation.

Conservation d'une façade du bâtiment existant.

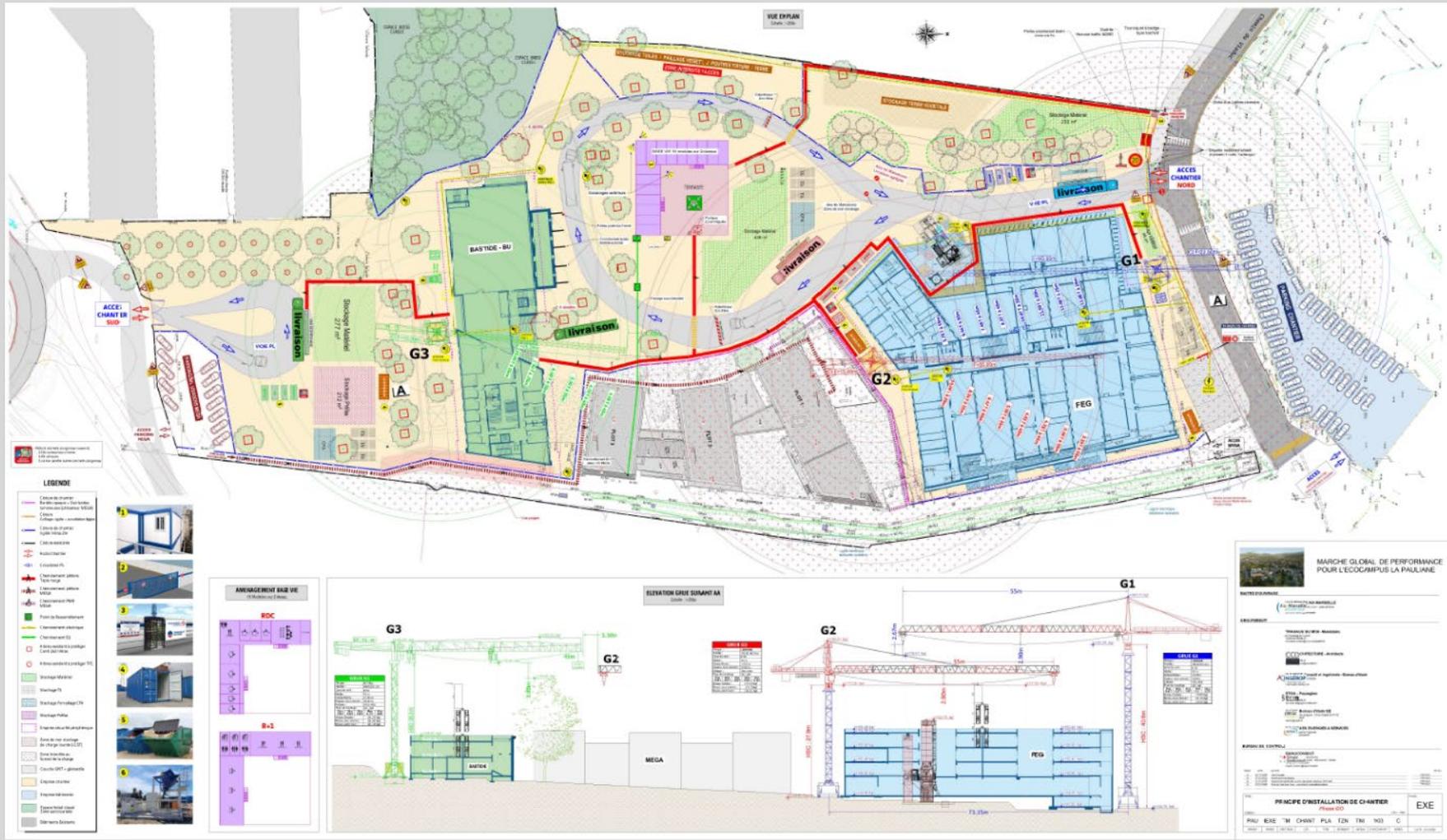
Proximité des logements avoisinants



# Gestion de projet / Social et Économie

## Phase Réalisation

### Plan d'installation de chantier phase Gros Œuvre



# Phase Réalisation

**Chronologie** : Préparation de chantier : 02.01.2024



**Cheminement piéton sur détection**



**Cahute de gardien : accès sécurisé**



**La Base vie**



**Robinetterie hydro économe de type presto**



**Brosse à chaussure**



**Détecteur de présence**



# Phase Réalisation

**Chronologie** : Installation de la centrale à béton sur site : 21.02.2024



**Centrale à béton**



**Podium de Lavage**



# Phase Réalisation

**Chronologie :** Terrassement / Fondations : 23.01.2024

**Cheminement Base Vie**



**Fondations FEG**



**La plateforme de préparation et l'atelier chantier ont été réalisés avec les essais béton**

# Phase Réalisation

Chronologie : Gros Œuvre : 16.04.2024

RDC FEG



Plantation du 1<sup>er</sup> arbre



# Phase Réalisation

Chronologie : Gros Œuvre : 03.05.2024

**R+1 BASTIDE**



**R+2 FEG**



**R+1 FEG**



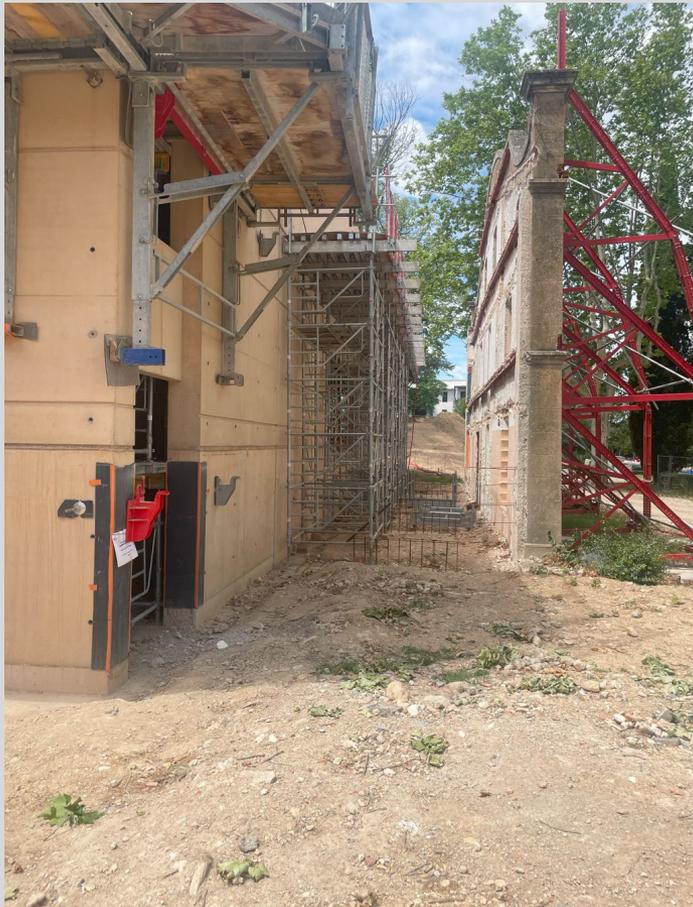
**R+3 FEG**



# Phase Réalisation

Chronologie : Gros Œuvre : 24.09.2024

**Bastide** : Jonction entre la façade existante restaurée et la construction neuve

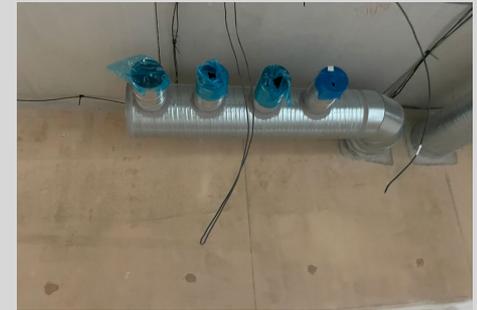


# Phase Réalisation

Chronologie : Second Œuvre et Equipement : 03.02.2025

## LOCAL TECHNIQUE

Les installations CVC ont été stockées à l'abri et protégées des poussières.



# Phase Réalisation

**Chronologie : Second Œuvre et Equipement : 03.02.2025**

**Les matériaux sont stockés à l'abri des intempéries et sont protégées par des bâches**



# Phase Réalisation

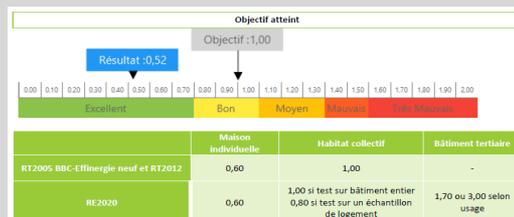
## ESSAIS – Etanchéité à l'air de l'enveloppe

### Intermédiaire

**BASTIDE**  
10/10/2024



**FEG - Zone Bois R+3 centrale**  
17/01/2025

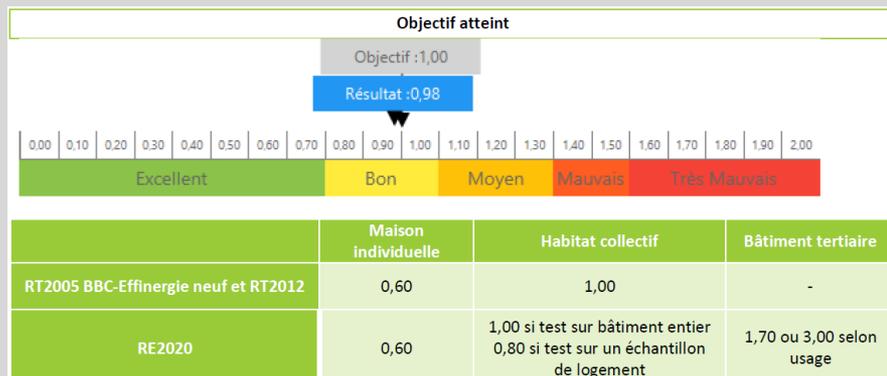


**FEG - Zone bois R+3 angle**  
17/01/2025

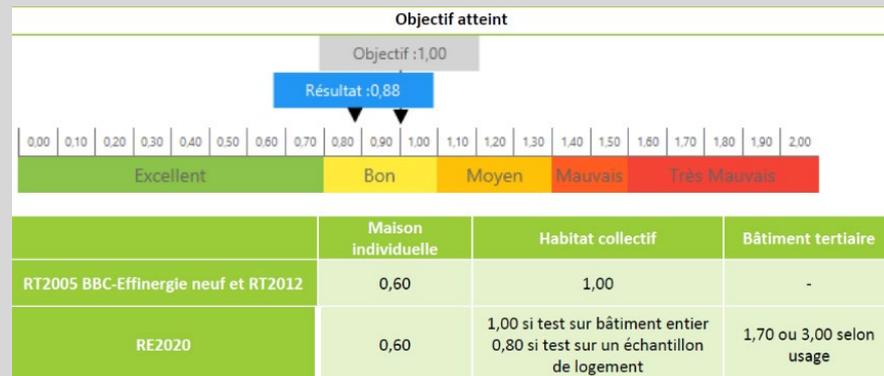


### Finiaux

**BASTIDE**  
Le test final a été effectué le 06/06/2025



**FEG**  
Le test final a été effectué le 20/06/2025



# Phase Réalisation

## ESSAIS – Etanchéité des réseaux

### Finaux - Quelques valeurs

**BASTIDE - 10/10/2024**  
CTA CDI Reprise et soufflage TFR1

**FEG - 19/03/2025**  
CTA 2 R+3 Reprise et soufflage TFR1

	DEPRESSURISATION	PRESSURISATION
	Valeurs	Valeurs
f (m <sup>3</sup> /(s.m <sup>2</sup> ))	<b>3,16E-04</b>	<b>3,12E-04</b>
Classe d'étanchéité à l'air obtenue	<b>B</b>	<b>B</b>
Classe d'étanchéité à l'air requise	<b>B</b>	
OBJECTIF ATTEINT	<b>OUI</b>	

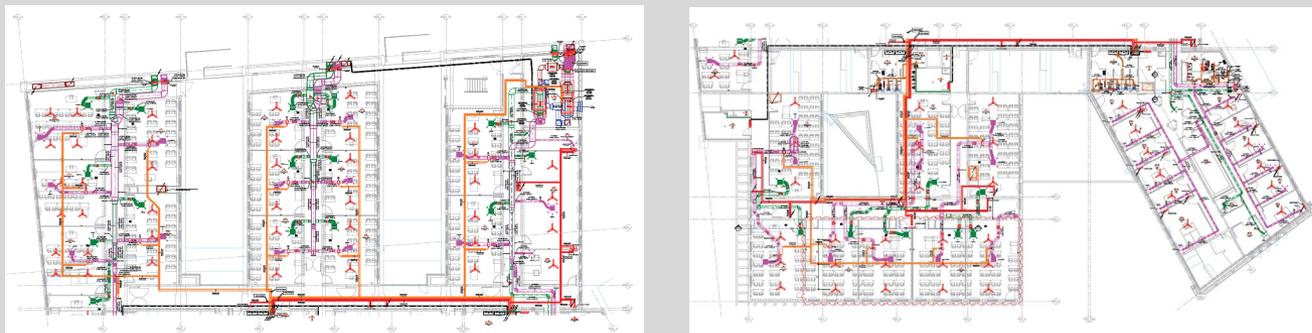
	DEPRESSURISATION	PRESSURISATION
	Valeurs	Valeurs
f (m <sup>3</sup> /(s.m <sup>2</sup> ))	<b>3,12E-04</b>	<b>3,20E-04</b>
Classe d'étanchéité à l'air obtenue	<b>B</b>	<b>B</b>
Classe d'étanchéité à l'air requise	<b>B</b>	
OBJECTIF ATTEINT	<b>OUI</b>	

## NdC – Brasseurs d'air

Extrait de la note de calcul

#étage	nom pièce	nouveau code pièce	Local refroidi	Largeur (cm)	Longueur (cm)	surface (m <sup>2</sup> )	nbr ligne brasseur	Nbr colonne brasseur	Nbr Brasseurs dans pièce	Largeur	Longueur	Facteur de forme	Ø mini brasseur	Ø maxi brasseur	Distance du mur 1	Distance du mur 2	Diamètre brasseur choisi	Distance mini entre 2 brasseurs	HSFP	Vitesse	Taux brassage	Vitesse moyenne
R0	Back office scolarité	01/014	OUI	912	1351	123,21	2	4	8	456	338	1,35	78	157	228	169	132	330	380	4	174,28	0,56
R+1	Salle 60 places	01/14	OUI	606	1236	74,90	1	3	3	606	412	1,47	100	200	303	206	132	330	260	4	157,13	0,50
R+1	Salle 60 places	01/13	OUI	608	1236	75,15	1	3	3	608	412	1,48	100	200	304	206	132	330	260	4	156,61	0,50
R+1	Salle 60 places	01/15	OUI	608	1236	75,15	1	3	3	608	412	1,48	100	200	304	206	132	330	260	4	156,61	0,50
R+1	Demi salle 80 places	01/12	OUI	618	952	58,83	1	3	3	618	317	1,95	89	177	309	159	132	330	260	3	164,74	0,53
R+1	Demi salle 80 places	01/12	OUI	618	952	58,83	1	3	3	618	317	1,95	89	177	309	159	132	330	260	3	164,74	0,53
R+1	Demi salle 80 places	01/11	OUI	618	952	58,83	1	3	3	618	317	1,95	89	177	309	159	132	330	260	3	164,74	0,53
R+1	Demi salle 80 places	01/11	OUI	618	952	58,83	1	3	3	618	317	1,95	89	177	309	159	132	330	260	3	164,74	0,53
R+1	Salle 40 places	01/110	OUI	630	952	59,98	1	3	3	630	317	1,99	89	179	315	159	132	330	260	3	161,60	0,52
R+1	Bureau agents	01/121	OUI	394	634	24,98	1	1	1	394	634	1,61	100	200	197	317	132	330	260	4	157,05	0,50
R+1	Détente personnel	01/138	OUI	634	1116	70,75	1	3	3	634	372	1,70	97	194	317	186	132	330	260	4	166,34	0,53
R+1	Salle 40 places	01/17	OUI	608	977	59,40	1	3	3	608	326	1,87	89	178	304	163	132	330	260	3	163,17	0,52
R+1	Salle 40 places	01/19	OUI	608	1011	61,47	1	3	3	608	337	1,80	91	181	304	169	132	330	260	3	157,68	0,50
R+1	Salle 30 places	01/115	NON	598	719,5	43,03	1	2	2	598	360	1,66	93	186	299	180	132	330	260	5	214,54	0,69
R+1	Salle 30 places	01/112	NON	598	728	43,53	1	2	2	598	364	1,64	93	187	299	182	132	330	260	5	212,03	0,68
R+1	Salle 30 places	01/114	NON	598	783	46,82	1	2	2	598	392	1,53	97	194	299	196	132	330	260	5	197,14	0,63
R+1	Salle 30 places	01/113	NON	598	657	39,29	1	2	2	598	329	1,82	89	177	299	164	132	330	260	4	199,71	0,64

### Plan de repérage FEG - R+1



# Gestion de projet / Social et Économie

## Label Attitude Environnement niveau OR



## Phase Gros œuvre et corps d'état technique



### Quatre niveaux de label



### Thématiques du label



### Exigences internes pour le chantier

- Supprimer les nuisances
- Agir pour la biodiversité
- Réduire les déchets
- Maîtriser les risques de pollution
- Réduire les consommations
- Diffuser une culture environnement



# Gestion de projet / Social et Économie

## Maitrise environnementale des travaux

### Installation d'ombrière photovoltaïque provisoire

Production sur chantier de l'électricité

Alimentation pour les véhicules électriques



### Protection de la zone chantier



### Portail solaire innovation chantier



### Local poubelles tri sélectif base-vie



# Gestion de projet / Social et Économie

## Maitrise environnementale des travaux

**Cheminement piéton**



**Accès au chantier et zone de livraison propres**



**Fontaine à eau**



**Gourdes pour l'ensemble de l'encadrement et des compagnons**



# Gestion de projet / Social et Économie

## Limitation des pollutions des sols – Quelques actions simples

Lavage des bennes à béton



Agents  
démouage à  
base végétale



Kit Anti-Pollution



Bac de sable pour récupération des fuites d'huiles.



Rétention et bac aérosols



Recyclage des mégots



# Gestion de projet / Social et Économie

## Limitation des pollutions des sols

### Centrale à béton - Deux innovations :

- Recyclage de l'eau de nettoyage et maîtrise du Ph avant rejet au réseau
- Système de filtration des poussières d'adjuvant



### Produits dangereux sur rétention étanche



### Nettoyage des équipements de peinture : ROTACLEAN



# Gestion de projet / Social et Économie

## Maitrise environnementale des travaux

### Des ¼ d'heure de sensibilisation hebdomadaires

**CR du 1/4h d'activité**  
DIVISION BATIMENT FRANCE/ BAT SUD EST/DR BATIMENT PROVENCE/ TRAVAUX

Date : 26/02/2024

**INFORMATIONS GÉNÉRALES**  
Chantier : BS PG 90% ECO CAMPUS TM  
Équipe, grue concernée :  
Activité : Ouvrage fonctionnel neuf

**RETOUR DU PRECEDENT 1/4H**  
Avez-vous répondu aux questions posées lors du dernier 1/4h : Pas de commentaire la semaine précédente

**1/4H DE LA SEMAINE**  
Type de 1/4h : Informatif  
Thème : Sécurité, Environnement  
Sujet(s) abordé(s) : 1/4h Sécurité

Planning de la semaine  
Attention terrain glissant car pluie  
Rappel sur le port des EPI  
Accueil du ST CEPABA

1/4h environnement  
Tri des Bennes  
Tri des déchets dans la base vie (Lemon Tri)  
Rappel et explication des Labels et des enjeux

**CR du 1/4h d'activité**  
DIVISION BATIMENT FRANCE/ BAT SUD EST/DR BATIMENT PROVENCE/ TRAVAUX

Participants : WALTER VINCENT, GALATOLA VINCENT, HAMELIN JULIE, ZARRILLO JULIE, VITTELLO REGIS, KERIKOUE NOE

### 1/4H DE LA SEMAINE

Type de 1/4h : Informatif

Thème : Environnement

Sujet(s) abordé(s) : utilisation du kit anti pollution

**FICHE 1/4 D'HEURE ET CALENDRIER SECURITE**

Assurance : WALTER VINCENT Date : 22/03/24  
Visa : *Walter*

Thème abordé :  
- Utilisation kit anti-pollution  
- Présentation produits polluants / - Vêtements accidentés /  
- Consommables polluants / - Actions Préventives / Hygiène, utilisation des bennes  
Remarques et suggestions des participants : Matériel, Situation dangereuse, etc.  
- Question : "Comment on agit avec les participants polluants dans la courbe ?"  
- Réponse : "accidentellement" les photos sont déjà affichées et  
- Question : "Comment on agit avec les participants polluants dans la courbe ?"  
- Réponse : "accidentellement" les photos sont déjà affichées et

NOM	Prénoms	Matr.	Unité/Service	Visa
Walter	Walter	1000	ST M	<i>Walter</i>
Corneil	Corneil	1000	ST M	<i>Corneil</i>
Walter	Walter	1000	ST M	<i>Walter</i>



### Thèmes abordés

- **Tri des bennes** et des déchets dans la base vie
- **Utilisation kit anti-pollution**
- **CCFN** (Charte chantier à faibles nuisances)
- **Consommations de carburant**
- Sensibilisation sur l'utilisation de la machine **ROTACLEAN** pour le nettoyage des rouleaux et des pinceaux peints
- **Tri des déchets, respect des zones de stockage**

### Panneaux d'information



### Livret d'accueil : QR code



# Gestion de projet / Social et Économie

## Réemploi et Soutien de la faune locale et réutilisation

Formation sur les enjeux Avifaune et Chiroptère => Intervention du Paysan Urbain



Réutilisation des Poutres de la Bastide comme mobilier de chantier



Protection de la végétation



Intervention d'un apiculteur pour évacuation d'un nid d'Abeilles



# Gestion de projet / Social et Économie

**Gestion des déchets** : Mise en place de plateforme de tri pour chaque bâtiment

**BASTIDE**  
Extrait du PIC



**FEG**  
Extrait du PIC



Bennes de tri en place par typologie avec la signalétique.



Le tri du plâtre a été effectué sur chantier

# Gestion de projet / Social et Économie

## Gestion des déchets :

Surface : 14 623 m<sup>2</sup>



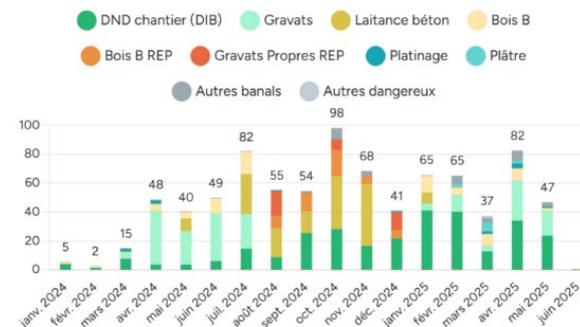
Ratio de déchets par m<sup>2</sup> de surface projet :

- Déchets : **59 kg/m<sup>2</sup> < 80 kg/m<sup>2</sup>**
- **Non visé en conception**

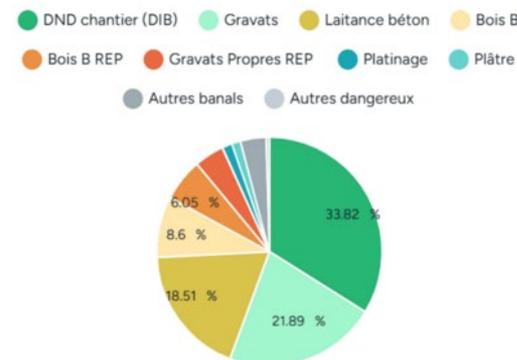


	DIB	Bois	Fer	Inertes (Gravats, Laitances et Verres)	TOTAL	TOTAL (Sans inertes)
Déchets Produits (tonnes)	283,6	138,6	12,3	380,2	853,7	473,5
Déchets Valorisés (tonnes)	239,1	137,2	12,3	379,5	806,4	426,8
Taux de Valorisation %	84,3	99	100	99,8	94,5	90,1
Ratio / m <sup>2</sup> <sub>SDP</sub> (kg/m <sup>2</sup> )	19,4	9,5	0,84	26,2	58,4	32,4
Valeurs références BDM	57	11	11	28	94	70

### Déchets évacués - Par mois (en tonnes)



### Déchets évacués - Répartition totale (en %)



# Gestion de projet / Social et Économie

## Gestion des consommations :

### ELECTRICITE

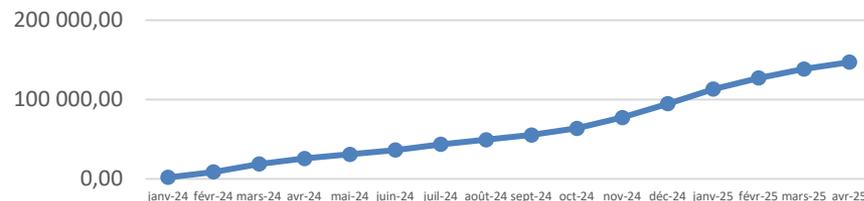
Surface De Projet (SDP) : 14 623 m<sup>2</sup>

- Electricité : **10,06 kWh/m<sup>2</sup> SDP** soit 53% de la moyenne des projets BDM dans cette typologie

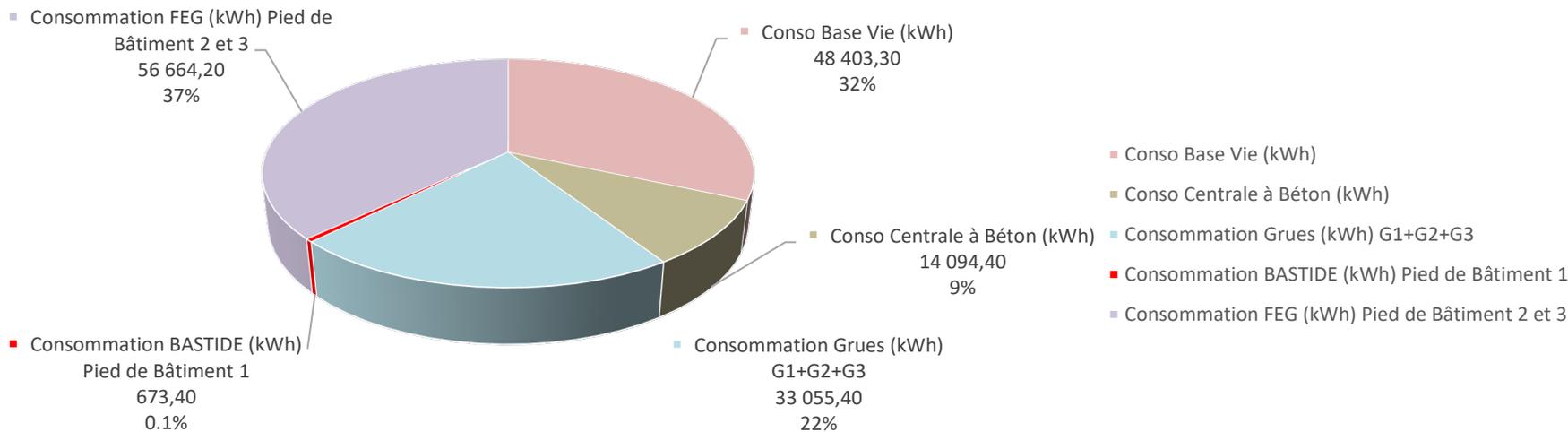
*Valeurs BDM à 21 kwh/m<sup>2</sup>SDP*

- La production électrique des panneaux solaires s'élève en cumulé à **6412,50 kWh**. Toute la production est autoconsommée sur chantier.

Consommation d'électricité en kWh cumulée sur chantier



Répartition des consommations électriques en kWh sur l'ensemble du chantier



# Gestion de projet / Social et Économie

## Gestion des consommations :

### EAU

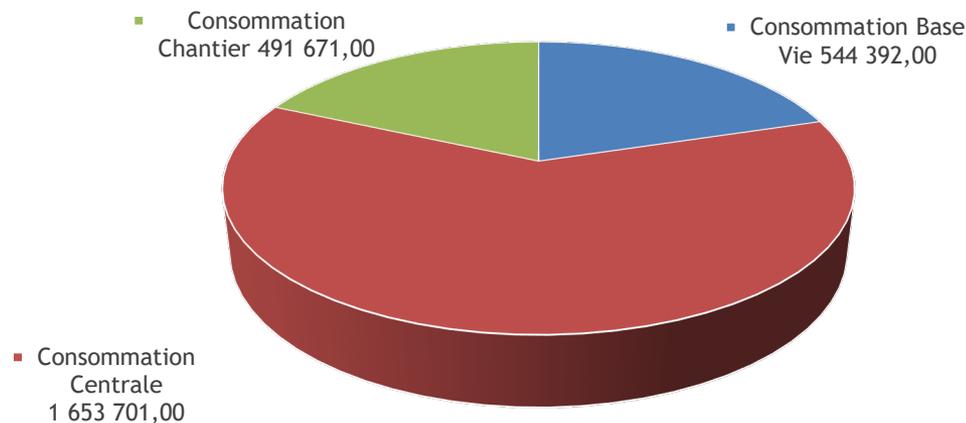
Surface De Projet (SDP) : 14 623 m<sup>2</sup>

- Eau : 184 L/m<sup>2</sup> SDP soit 42 % de la moyenne des projets BDM dans cette typologie

*Valeurs BDM à 315 L/m<sup>2</sup>SDP*



### Répartition des consommations d'eau sur l'ensemble du chantier [en L]



GESTION DE PROJET



SOCIAL ET ECONOMIE



MATERIAUX



ENERGIE



EAU



CONFORT ET SANTE

# Matériaux

**Structure FEG dernier étage partiellement en bois**



**Menuiseries intérieures en bois**



**Isolant biosourcé en Fibre de bois**



# Matériaux

## Protections solaires fixes en bois



# Matériaux

## Menuiseries extérieures 75% d'aluminium recyclé



Performances thermiques : Uw jusqu'à 0,98 W/m<sup>2</sup>K, fenêtre,

## Peinture Intérieure INEO KRYL VELOURS EVO AQUARYL VELOURS +



## Peinture de sol FREITATRAFIQ AQUA COLOR DIOT PRAGMA PISTO



## Colle Carrelage : 5074 PROLICREME



# Matériaux

## Isolants extérieurs

Fibre de bois **Isonat**  
ISONAT FLEX 40



95% fibre de bois sur la BASTIDE  
55% de fibre de bois sur la FEG

## Cloison doublage

KHD BA13

**KNAUF**



KH HD BA18



## Isolation cloison

KI FIT 035



# Matériaux FEG

## Actualisation : Phase travaux

BATIMENT FEG				
Code	Paroi opaque	Description (intérieur vers extérieur)	Up [W/m².K]	
<b>MUR EXTERIEUR CONCEPTION</b>				<b>MUR EXTERIEUR TRAVAUX</b>
MF01a	Mur extérieur béton ITI	- Plaque de plâtre - Isolant PSE th32, 12cm – R=3.75 m².K/W - Béton (épaisseur variable)	0.25	- Plaque de plâtre - PolyplakPhonik PSE th32, 12cm –R=3.75 m².K/W - Béton (épaisseur variable)
MF01a	Mur extérieur béton ITI laine de bois	- Plaque de plâtre - Isolant Laine de bois, 14.5cm – R=4.03 m².K/W - Béton (épaisseur variable)	0.23	- Plaque de plâtre - Isonat Flex th32, 12cm – R=4.03 m².K/W - Béton (épaisseur variable)
MF01a				- Plaque de plâtre - Laine de verre Ecosse 14cm – R=3.75 m².K/W - Béton (épaisseur variable)
MF02a	Mur à ossature bois + isolant fibre de bois	- Plaque de plâtre - Doublage intérieur Laine de bois th36, 6cm – R=1.67 m².K/W - Montant bois + isolant entre montant Laine de bois th36, 14.5cm – R=4.02 m².K/W	0.19	- Plaque de plâtre - Doublage intérieur Laine de bois th36, 7.5cm- Montant bois + isolant entre montant Laine de bois th36, 14.5cm – R=4.02 m².K/W
MF01b	Mur extérieur béton ITE	- Béton (épaisseur variable) - Isolant laine minérale th32, 12cm - R=3.75 m².K/W	0.25	- Béton (épaisseur variable) - Isolant laine minérale th32, 12cm - R=3.75 m².K/W

<b>PLANCHER BAS CONCEPTION</b>				<b>PLANCHER BAS TRAVAUX</b>	
PB01	Plancher bas sur TP	- Béton 20cm - Isolant PSE TH32, 18cm – R=5.6 m².K/W	0.17		- Béton 20cm - Isolant PSE TH32, 18cm – R=5.6 m².K/W
	Isolant sous chape (Amphis, Hall et circulations)	- Béton 15cm - Isolant PSE TH31, 9.5cm – R=3.1 m².K/W	0.30		- Béton 15cm - Isolant PSE TH31, 9.5cm – R=3.1 m².K/W
	Isolant sous dalle (Administration)	- Béton 20cm - Isolant PSE TH31, 15cm – R=4.8 m².K/W	0.197		- Béton 20cm - Isolant PSE TH31, 15cm – R=4.8 m².K/W
PB02	Plancher bas sur LNC	- Béton 20cm - Isolant de type projection CF2H+, TH32, 15cm – R=4.7 m².K/W	0.20		- Béton 20cm - Isolant de type projection CF2H+, TH32, 15cm – R=4.7 m².K/W
SF01	Débords de bâtiments (Plancher sur ext)	- Béton 20cm - Isolant Polystyrène expansé TH32, 15cm – R=4.7 m².K/W	0.20		- Béton 20cm - Isolant Polystyrène expansé TH32, 15cm – R=4.7 m².K/W
<b>TOITURE CONCEPTION</b>				<b>TOITURE TRAVAUX</b>	
TT02	Toiture terrasse végétalisée	- Béton 20cm - Isolant Polyuréthane TH22, 10cm – R=4.54 m².K/W - Substrat végétalisé-30cm	0.194		- Béton 20cm - Isolant Polyuréthane TH22, 10cm – R=4.54 m².K/W - Substrat végétalisé-30cm
TT03a	Toiture terrasse accessible	- Béton 20cm - Isolant Polyuréthane TH22, 10cm – R=4.54 m².K/W	0.21		- Béton 20cm - Isolant Polyuréthane TH22, 10cm – R=4.54 m².K/W
TT03b	Toiture terrasse inaccessible	- Béton 20cm - Isolant Polyuréthane TH22, 10cm – R=4.54 m².K/W	0.21		- Béton 20cm - Isolant Polyuréthane TH22, 10cm – R=4.54 m².K/W

# Matériaux Bastide

## Actualisation : Phase travaux

BATIMENT BASTIDE				
Code	Paroi opaque	Description (intérieur vers extérieur)	Up [W/m².K]	
<b>MUR EXTERIEUR CONCEPTION</b>				<b>MUR EXTERIEUR TRAVAUX</b>
MF01a	Mur extérieur béton ITI PSE	- Plaque de plâtre - Isolant PSE th32, 12cm – R=3.75 m².K/W - Béton (épaisseur variable)	0.25	- Plaque de plâtre - ISONAT FLEX 10+4cm – R=3.85 m².K/W - Béton (épaisseur variable)
MF01a	Mur extérieur béton ITI laine de bois	- Plaque de plâtre - Isolant Laine de bois th36, 14.5cm – R=4.03 m².K/W - Béton (épaisseur variable)	0.23	- Plaque de plâtre - ISONAT FLEX 10+5cm – R=4.05 m².K/W - Béton (épaisseur variable)
<b>PLANCHER BAS</b>				
PH02	Plafond de LNC donnant sur locaux chauffés	- Béton 20cm - Isolant de type projection CF2H+, th32, 14cm – R=4.4 m².K/W	0.22	- Béton 20cm - Isolant de type projection CF2H+, th32, 14cm – R=4.4 m².K/W
PB03	Plancher bas sur VS	- Béton 20cm - Isolant de type projection CF2H+, th32, 14cm – R=4.4 m².K/W	0.22	- Béton 20cm - Isolant de type projection CF2H+, th32, 14cm – R=4.4 m².K/W
SF01	Débords de bâtiments (Plancher sur ext)	- Béton 20cm - Isolant Polystyrène expansé TH32, 15cm – R=4.7 m².K/W	0.20	- Béton 20cm - Isolant Polystyrène expansé TH32, 15cm – R=4.7 m².K/W
<b>TOITURE</b>				
TT02	Toiture terrasse végétalisée	- Béton 20cm - Isolant Polyuréthane TH22, 10cm – R=4.54 m².K/W - Substrat végétalisé-30cm	0.194	- Béton 20cm - Isolant Polyuréthane TH22, 10cm – R=4.54 m².K/W - Substrat végétalisé-30cm

GESTION DE PROJET



SOCIAL ET ECONOMIE



MATERIAUX



ENERGIE



EAU



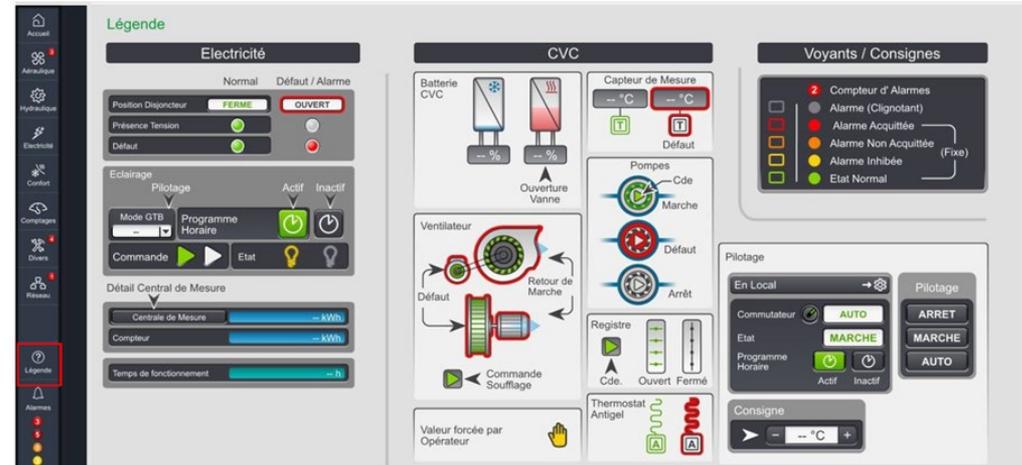
CONFORT ET SANTE

# Energie

## GTB ( Gestion Technique de Bâtiment )

### Fonctions Principales :

- Suivi de l'état des équipements ;
- Outils pour l'exploitation, la gestion et la maintenance ;
- Mémorisation des données de comptage ;
- Historique des alarmes ;
- Programmation des horaires ;
- Réglage des consignes CVC ;
- Paramétrage des automatismes selon l'occupation ;
- Gestion du confort.



Navigation par niveaux.

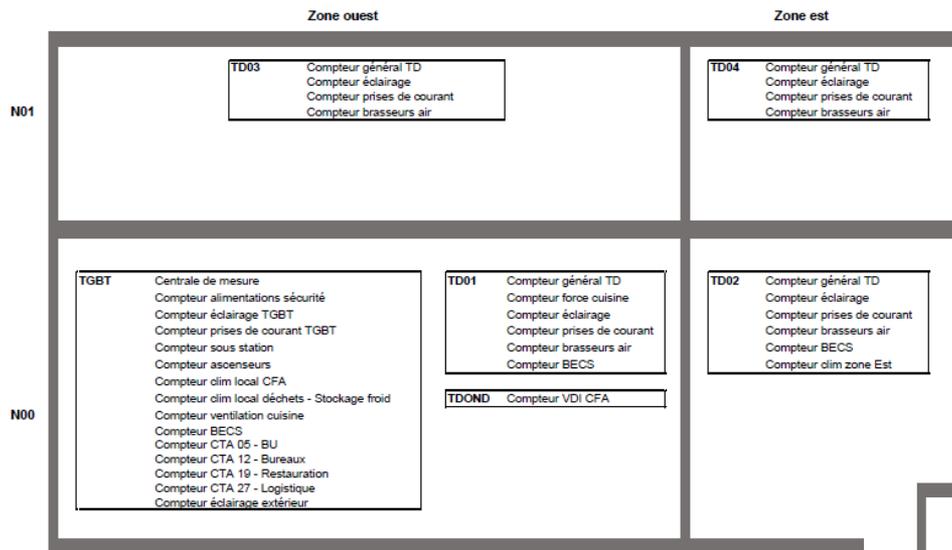
Affichage en temps réel

## GTB : Synoptique de comptage : Exemple Bastide



### BASTIDE - SYNOPTIQUE COMPTEURS

Ind A - 21/01/2025

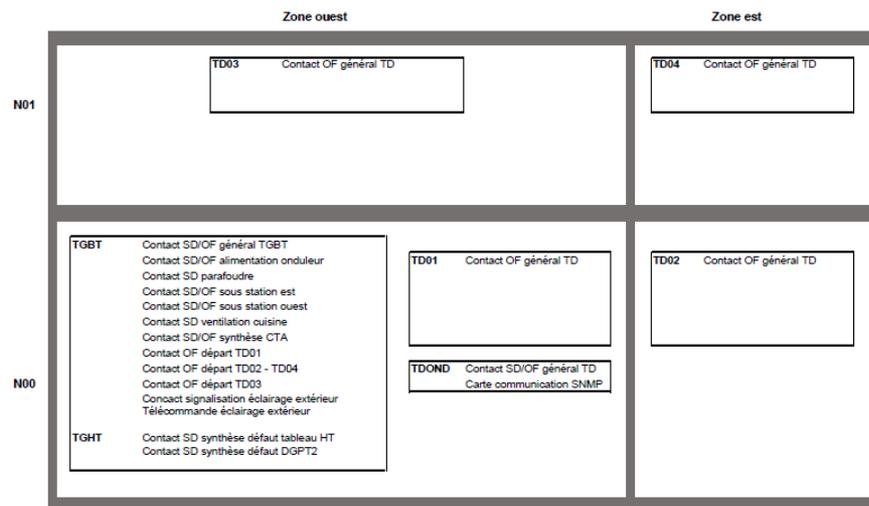


### Comptage :

- Éclairage
- Brasseurs air
- Prises de courant
- Climatisation
- CTA
- Ascenseurs
- ECS
- Arrosage

### BASTIDE - SYNOPTIQUE reports GTB

Ind A - 21/01/2025



# Performances des systèmes

## CHAUFFAGE



Réseau de chaleur d'Aix- en Provence  
Echangeur à plaques de 500kW  
Type de production de chauffage  
Associée : Instantané

## REFROIDISSEMENT



DRV au R32 sur batteries froides pour  
certaines CTA  
EER : 3,30  
Brasseurs d'air

## ECLAIRAGE



LED : Puissance installée : 6 W/m<sup>2</sup> sur  
détection de présence dans les locaux  
passagers.

## VENTILATION



Ventilation Double Flux  
SFP < 0,62 W/m<sup>3</sup>.h  
Echangeur 81 %  
Réseaux classe B

## ECS



Petit ballon électrique au point de  
puisage dans les sanitaires  
Cuisine chauffe-eau thermodynamique  
**AUER ballon de 270 L de 1,8 kW**

## PRODUCTION D'ENERGIE



120 Panneaux Cristallins  
Soit 236 m<sup>2</sup> et 52,2 kWc  
Production estimée de 49,9 kWhcf

## Consommation d'eau potable restreinte

**Robinet 3 l/min**



Débit

3 l/min

**Chasse d'eau 3/6L**

**Robinet de chasse directe  
TEMPOFLUX 3**



Double touche 3l/6l



## Plantation d'espèces locales

Les massifs arbustifs ont un plan d'arrosage sur 2 ans  
Conservation du patrimoine arboré



# Confort et santé

## Aménagements extérieurs et espaces végétalisés



GESTION DE PROJET



SOCIAL ET ECONOMIE



MATERIAUX



ENERGIE



EAU



CONFORT ET SANTE

# Confort et santé

## Protections solaires - BASTIDE

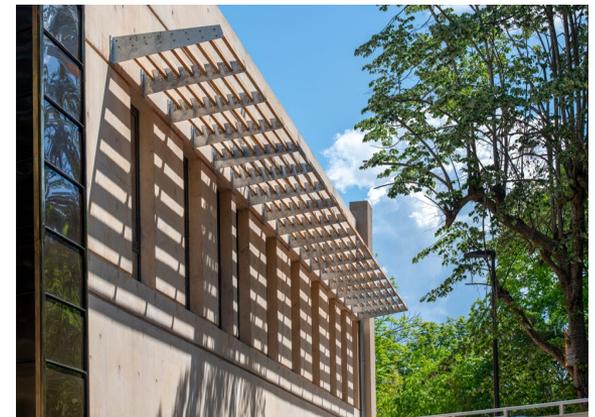
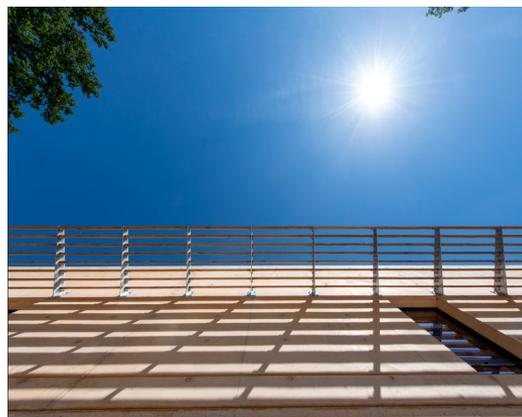
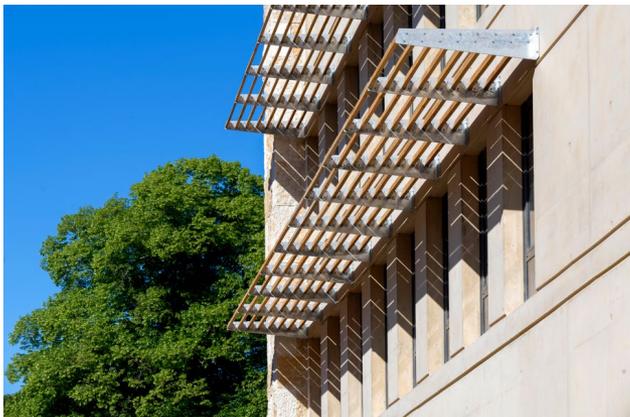
Façades Bastides Nord : Lames horizontales



Façades Bastides Ouest : Lames verticales et casquettes



Façades Bastides Sud : Casquettes



# Confort et santé

## Protections solaires - FEG

Façades FEG Nord Ouest :  
Joues brise soleil



Façades FEG Ouest et Sud :  
Lames verticales



Façades FEG :

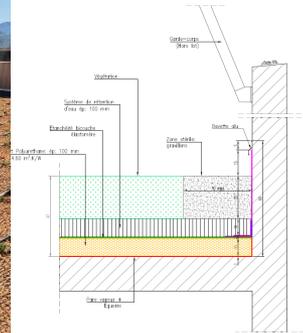


# Confort et santé

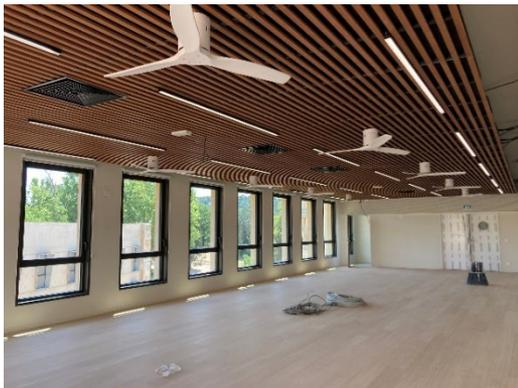
## Toitures végétalisées

La terre des toitures provient exclusivement du site. Les plantations sont issues de pépinières locales exclusivement

L'épaisseur du substrat est de **25cm**.



## Brasseurs d'air



# Vue d'ensemble au regard de la Démarche BDM

## CONCEPTION

26/10/2023

**79 pts**

+ 8 cohérence durable

+ 3 innovations

**90 pts – OR**

## REALISATION

17/07/2025

**78 pts**

+ 10 cohérence durable

+ 4 innovation

**92 pts – OR**

## USAGE

date

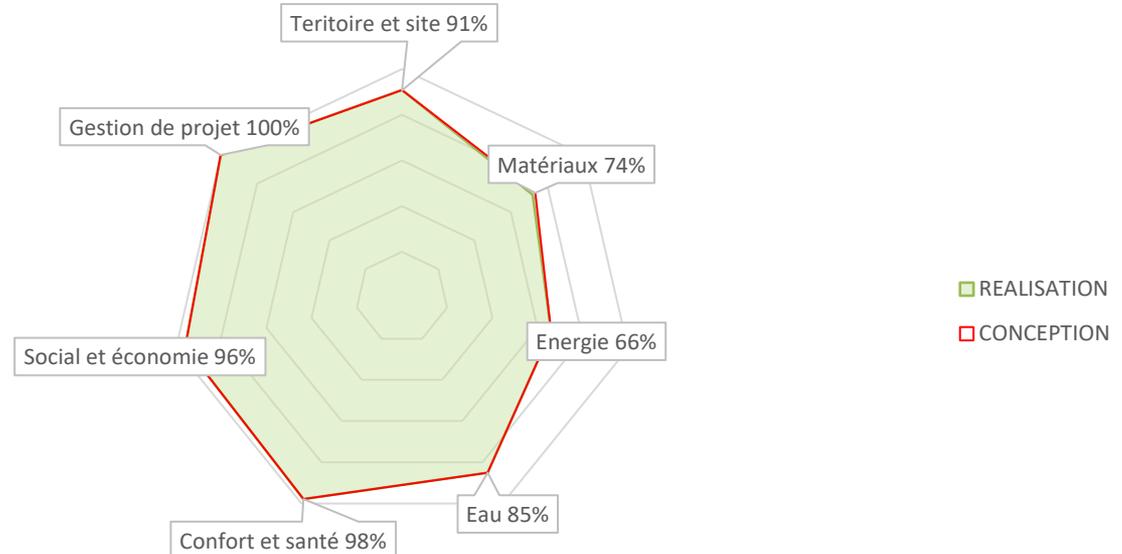
**XX pts**

+ \_ cohérence durable

+ \_ innovation

**XX pts – NIVEAU**

## RÉCAPITULATIF GRILLE BDM



# Engagements du groupement



CONFORT ET SANTÉ

## — Engagement sur le confort d'été sur 12 ans

- Brasseurs d'air
- **Protections solaires** : Façades Ouest et Nord : **Lames verticales** et Façades Sud : **Casquettes**
- Double vitrage à contrôle solaire
- Store intérieur anti-éblouissement



## — Engagement sur la qualité de l'air intérieur sur 12 ans

- Matériaux à **faibles émissions** dans l'air intérieur : Choix des matériaux de revêtement écolabellisés
- **CTA double flux** avec filtration et sonde CO2
- Suivi de la **qualité de l'air intérieur**



ÉNERGIE

## - Engagement sur les consommations énergétiques sur 12 ans

- **Conception/Réalisation bioclimatique** : Performance énergétique globale
- Détection, ou gestion manuelle en fonction de l'usage. **Puissance adaptée** au besoin



## - Engagement de l'obtention niveau OR - Bâtiments Durables Méditerranéens



# Point d'innovation

- Engagement sur 12 ans : Confort d'été et qualité de l'air intérieur
- Bonnes pratiques de chantier :
- Ombrières photovoltaïques temporaires pour alimentation de la base vie + voiture et portail solaire
- Centrale béton / traitement pH des eaux avant rejet / recirculation des eaux de rinçage / aspiration des poussières d'adjuvant en haut de la centrale
- ROTACLEAN pour ce projet et les futurs, permettant d'économiser 1,5m3 d'eau par mois
- Structure de maintien réutilisable
- Formation Avifaune biodiversité sur chantier réalisée par le Paysan Urbain



# A suivre en fonctionnement

Durant la phase Usage, plusieurs points d'attentions :

- Les consommations d'eau, d'électricité et de production photovoltaïques
- La gestion des dispositifs de confort (Brasseur d'air et CTA)
- La prise des espaces verts et la consommation d'eau associée (sur 2 ans réalisé par Stoa)
- L'évolution des toitures végétalisées
- Les habitats de la faune mise en place sur le site



# Les acteurs du projet

<p><b>GROS ŒUVRE</b></p> <p>TRAVAUX DU MIDI</p> 	<p><b>GROS ŒUVRE</b></p> <p>TRAVAUX DU MIDI</p> 	<p><b>ÉTANCHÉITE</b></p> <p>E2J</p> 	<p><b>MENUISERIES EXTÉRIEURES</b></p> <p>FEG : SMMM      Bastide : CMAA</p>  
<p><b>CLOISON / DOUBLAGE</b></p> <p>FEG : ART DECO      Bastide : SMPC</p> 	<p><b>REVÊTEMENT DE SOL / FAÏENCE</b></p> <p>MATTOUT      REALSOL</p>  	<p><b>CFO/CFA</b></p> <p>SATEL      DELTA SERTEC</p>  	<p><b>ECLAIRAGE EXT</b></p> <p>Giorgi</p> 
<p><b>VRD</b></p> <p>SPIE BATIGNOLLES</p> 	<p><b>PHOTOVOLTAÏQUE</b></p> <p>SOLVEO</p> 	<p><b>CVC PLOMBERIE</b></p> <p>SPIE</p> 	<p><b>SABLAGE FACADES</b></p> <p>FP SERVICES</p> 
<p><b>ISOLATION VS</b></p> <p>KALISOL</p> 	<p><b>PEINTURE</b></p> <p>DSP      FLASH TRAVAUX</p>  	<p><b>ESPACES VERT</b></p> <p>PAYSAGE MED.</p>  <p>PAYSAGES MÉDITERRANÉENS</p>	<p><b>GARDIENNAGE</b></p> <p>GLOBAL SAFETY SERV</p> 

A photograph of a modern building courtyard. The building features light-colored wood cladding on the upper level and a concrete base with large windows. A pergola structure with wooden slats is visible on the right, casting shadows on the ground. The sky is clear blue.

**Merci pour votre attention**

## ECOCAMPUS LA PAULIANE

### Vérification du prérequis OR BDM

Date de mise à jour :

23/05/2024

	FEG (centrale sur site)	Type béton (B1, B2, B3,...)	Volume Béton (m3)	Résistance EXE	Classe d'exposition	Impact Carbone BPE selon DEP	Impact carbone TOTAL en kg eq. CO2	Impact Carbone BPE ref selon SNBPE	Impact carbone TOTAL référence en kg eq. CO2	Réduction Impact carbone	DEP / FDES associée
3.1. Éléments horizontaux - Planchers, dalles, balcons	Planchers intérieurs + dalle édicule	B2	2518	C30/37	XC2	100,8	253814,4	262	659716	61,5%	B2 : Dalle intérieure BPCP C30/37 XC2
	Planchers extérieurs										
	Casquettes										
Prédalles bas carbone											
PH SSO/RDC 6+24	Prédalle 6cm ep.		33	C35/45	XC1	164,5	5428,5	305	10065	46,1%	FDES Prédalle bas carbone
	Dalle de compression sur prédalles	B2	98	C30/37	XC2	100,8	9878,4	262	25676	61,5%	B2 : Dalle intérieure BPCP C30/37 XC2
PH SSO/RDC 5+15	Prédalle 5cm ep.		42	C35/45	XC1	197,4	8290,8	305	12810	35,3%	FDES Prédalle bas carbone
	Dalle de compression sur prédalles	B2	125	C30/37	XC2	100,8	12600	262	32750	61,5%	B2 : Dalle intérieure BPCP C30/37 XC2
PH SSO/RDC 5+20	Prédalle 5cm ep.		12	C35/45	XC1	197,4	2368,8	305	3660	35,3%	FDES Prédalle bas carbone
	Dalle de compression sur prédalles	B2	49	C30/37	XC2	100,8	4939,2	262	12838	61,5%	B2 : Dalle intérieure BPCP C30/37 XC2
PH SSO/RDC 6+17	Prédalle 6cm ep.		67	C35/45	XC1	164,5	11021,5	305	20435	46,1%	FDES Prédalle bas carbone
	Dalle de compression sur prédalles	B2	133	C30/37	XC2	100,8	13406,4	262	34846	61,5%	B2 : Dalle intérieure BPCP C30/37 XC2
3.2. Éléments verticaux, façade extérieure	Voiles extérieurs + acrotères	B3	1307	C30/37	XF1	198,1	258916,7	262	342434	24,4%	B3 : Voile coloré BICP C3037 XC4/XF1
	Poteaux extérieurs	B3	92	C30/37	XF1	198,1	18225,2	262	24104	24,4%	
	Poteaux extérieurs (formule B6)	B6	2	C40/50	XC1	181,2	16670,4	350	32200	48,2%	B6 : Poutre Précontrainte BICP C40/50 XC1
3.3. Éléments verticaux intérieurs, refends	Voiles intérieurs	B4	283	C30/37	XC1	192,9	54552,12	262	74093,6	26,4%	B4 : Voile intérieur BICP C30/37 XC1
	Voiles intérieurs	B2	1131	C30/37	XC2	100,8	114024,96	262	296374,4	61,5%	Formule B2
	Poteaux intérieurs	B5	82	C30/37	XC1	173,4	14218,8	262	21484	33,8%	B5 : Poutre BICP C30/37 XC1
3.4. Éléments horizontaux – Poutres	Poutres intérieures + extérieures (hors préfas)	B5	154	C30/37	XC1	173,4	26729,61	262	40387,3	33,8%	
	Poutres précontraintes	B6	395	C40/50	XC1	181,2	71584,872	350	138271	48,2%	B6 : Poutre Précontrainte BICP C40/50 XC1
Prémurs											
PH SSO/RDC	Prémurs Intérieurs		19	C40/50	XC2	171,8	3264,545455	350	6650	50,9%	FDES Prémurs bas carbone
PH SSO/RDC	Prémurs Sous-sol (Wide Sanitaire)		36	C40/50	XC2	171,8	6185,454545	350	12600	50,9%	
	Complément prémurs	B4	45	C30/37	XC1	192,9	8680,5	262	11790	26,4%	B4 : Voile intérieur BICP C30/37 XC1
Les prémurs font 20cm d'épaisseur, ils sont composés de deux peaux de 5,5cm et d'un complément de béton de 9cm.											
Pour 1m² de prémurs (unité fonctionnelle) soit 0,11m3, l'impact carbone est de 18,9kg. Donc, pour 1m3, l'impact est de 171,8kg de CO2.											
FEG	Total (m³) hors béton propre et hors renforcement de sol		6623				914801,162		1813184,3	49,5%	

# Annexes

	BASTIDE (BPE LAFARGE)	Type béton (B1, B2, B3,...)	Volume Béton (m3)	Résistance EXE	Classe d'exposition	Impact Carbone BPE selon DEP	Impact carbone TOTAL en kg eq. CO2	Impact Carbone BPE ref selon SNBPE	Impact carbone TOTAL référence en kg eq. CO2	Réduction Impact carbone	DEP / FDES associée
Renforcement de sol											
3.1. Éléments horizontaux - Planchers, dalles, balcons	Planchers extérieurs	ECOPACT A	137	C30/37	XF1	102,81	14084,97	262	35894	60,8%	DEP_TXM_LAFARGE_ECOPACT_A_C3037_D22_S3_XF1
	Planchers intérieurs	ECOPACT A	596	C30/37	XC1	117,26	69886,96	262	156152	55,2%	DEP_ECOPACT_A_C30_XC1
	Prédalles (ép moyenne = 0,054m)		185,07	C35/45	XC2	182,8	33826,7	305	56446,35	40,1%	FDES Prédalle bas carbone
	Planchers extérieurs Casquettes										
3.3. Éléments verticaux, façade	Voiles extérieurs + acrotères	ECOPACT	454,65	C25/30	XF1	145,07	65956,1	262	119118,3	44,6%	DEP_LAFARGE_TXM_ECOPACT_C2530_D22_S3_XF1
	Poteaux extérieurs										
3.4. Éléments verticaux, refends	Voiles intérieurs	ECOPACT	266	C25/30	XC1	136,82	36394,12	244	64904	43,9%	DEP_Int_TXM_LAFARGE_ECOPACT_C2530_D22_S3_XC1
	Poteaux intérieurs XF1	ECOPACT A	11,18	C30/37	XF1	102,81	1149,4	262	2929,16	60,8%	DEP_TXM_LAFARGE_ECOPACT_A_C3037_D22_S3_XF1
3.2. Éléments horizontaux - Poutres	Poutres intérieures	ECOPACT	24,28	C30/37	XF1	155,5	3775,54	262	6361,36	40,6%	DEP_TXM_LAFARGE_ECOPACT_C3037_D22_S3_XF1
	Poutres extérieures	ECOPACT	14,37	C30/37	XF1	155,5	2234,5	262	3764,94	40,6%	DEP_TXM_LAFARGE_ECOPACT_C3037_D22_S3_XF1
	Poutres précontraintes										
BASTIDE	Total (m <sup>3</sup> ) hors béton propreté et hors renforcement de sol		1689				227308,3		445570,11	49,0%	

<b>TOTAL FEG + BASTIDE</b>	<b>Total (m3)</b>	<b>8312</b>	<b>1142109,46</b>	<b>2258754,41</b>	<b>49,4%</b>
----------------------------	-------------------	-------------	-------------------	-------------------	--------------

LEGENDE FEG	Formule B2
	Formule B3
	Formule B4
	Formule B5
	Formule B6

LEGENDE BASTIDE	BÉTONS GRIS
	BÉTONS OCRE

	Impact carbone total (kg CO2)	Impact carbone de référence (kg CO2)	Réduction (%)
FEG Horizontaux	420062,482	991454,3	58%
FEG Verticaux	494738,68	821730	40%

**Le béton bas carbone : 49,4 % de réduction d'impact carbone pour 40 % en Conception**

# Annexes

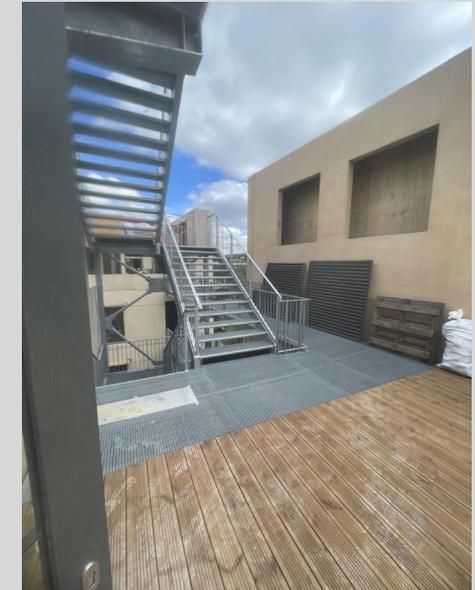
## Extérieur de la FEG



**ENTRÉE DU BÂTIMENT**



**FAÇADE NORD-OUEST**



**TERRASSE**

# Annexes

## Extérieur de la BASTIDE



**FAÇADE SUD**



**ENTRÉE DU BÂTIMENT**



**FAÇADE CONSERVÉE ET RESTAURÉE**



# Annexes

## Intérieur

### PARTIES COMMUNES



### LES AMPHITHÉÂTRES



### LA BIBLIOTHÈQUE

# Annexes

## Paysages/Aménagements Extérieurs Biodiversité

### NICHOIRS POUR MÉSANGE BLEUE ET CHARBONNIÈRE



### NICHOIRS POUR CHAUVES-SOURIS

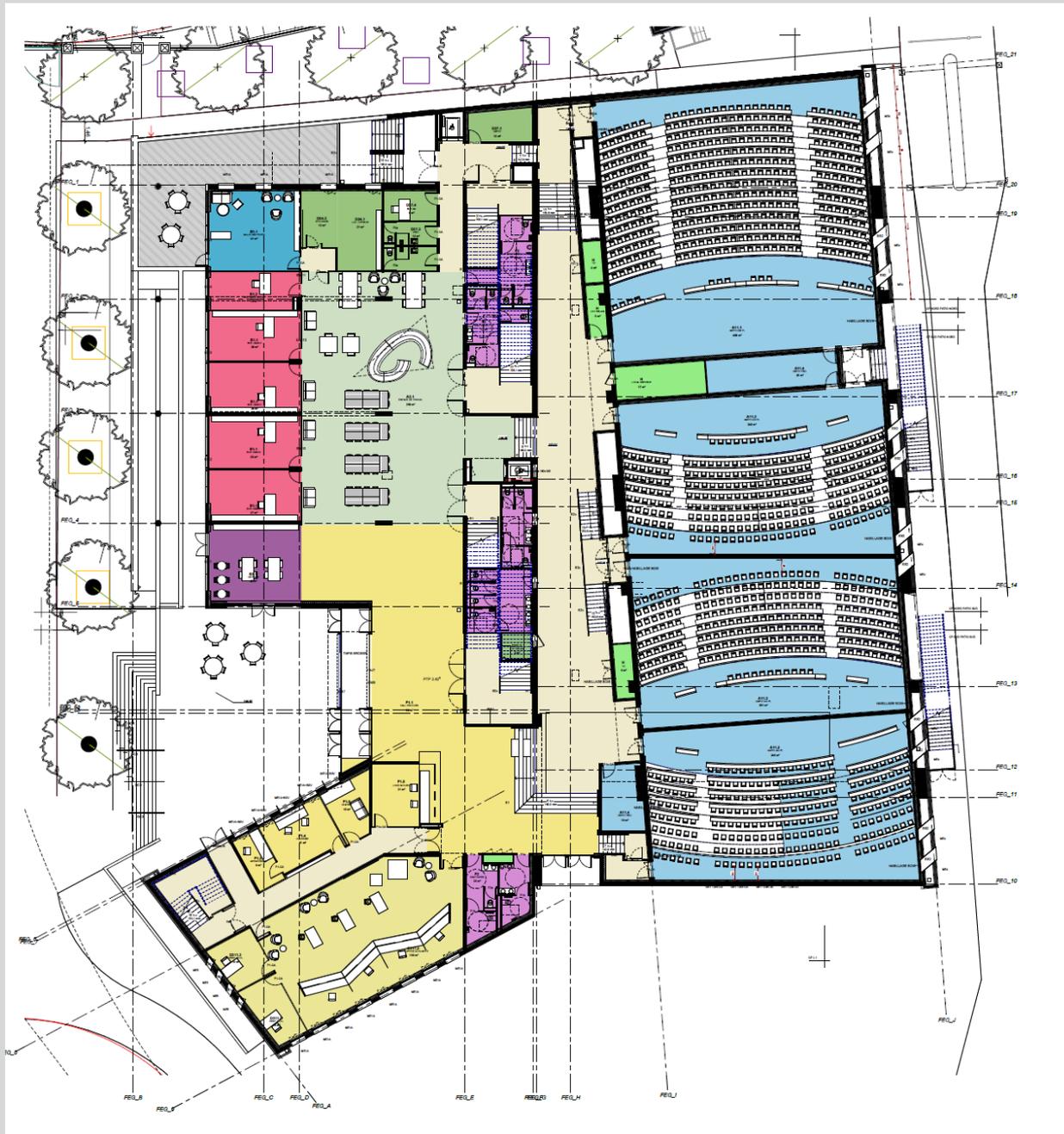
# Annexes

## FEG - Sous Sol



# Annexes

## FEG -RDC



# Annexes

## FEG -R+1



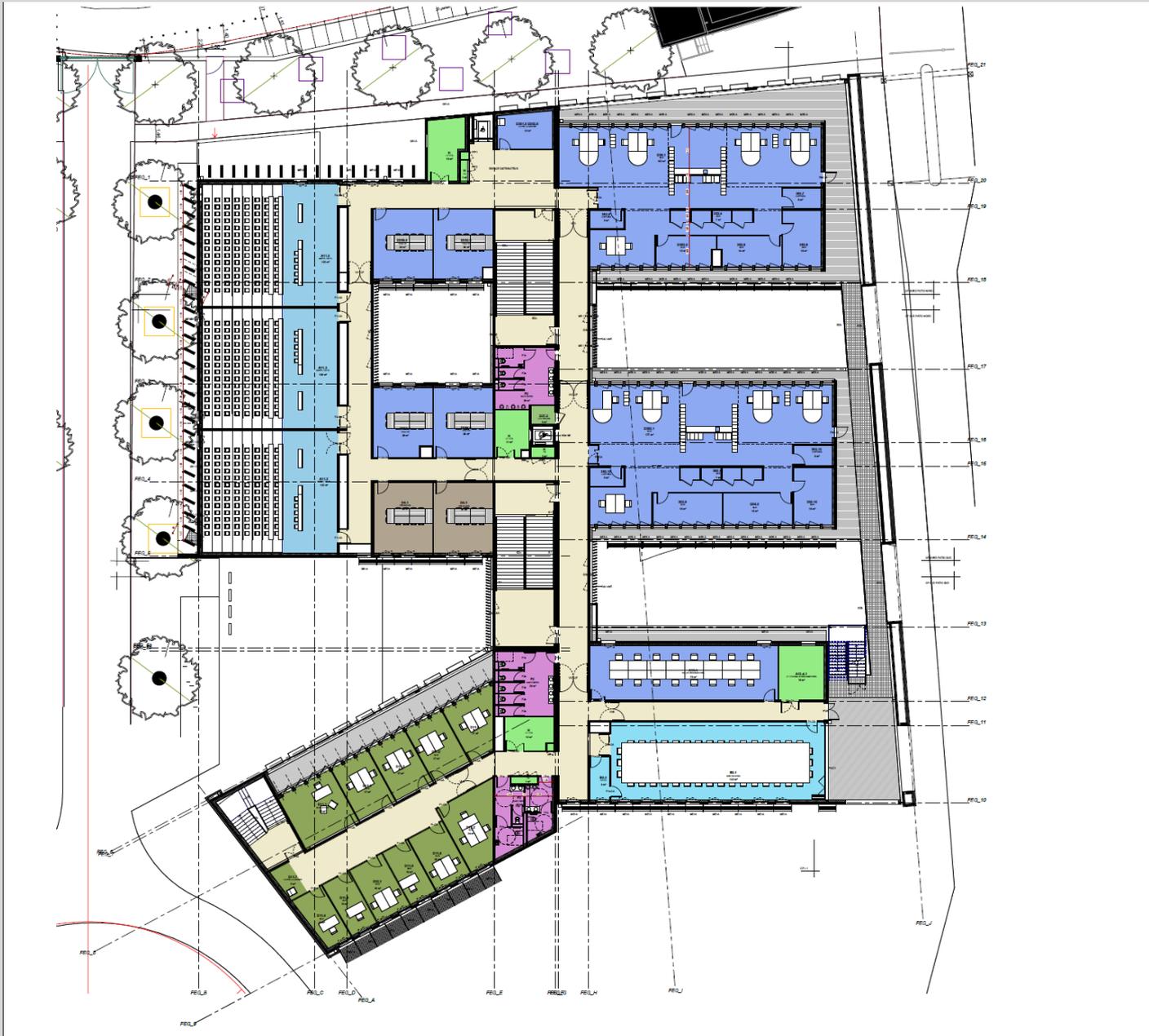
# Annexes

## FEG -R+2



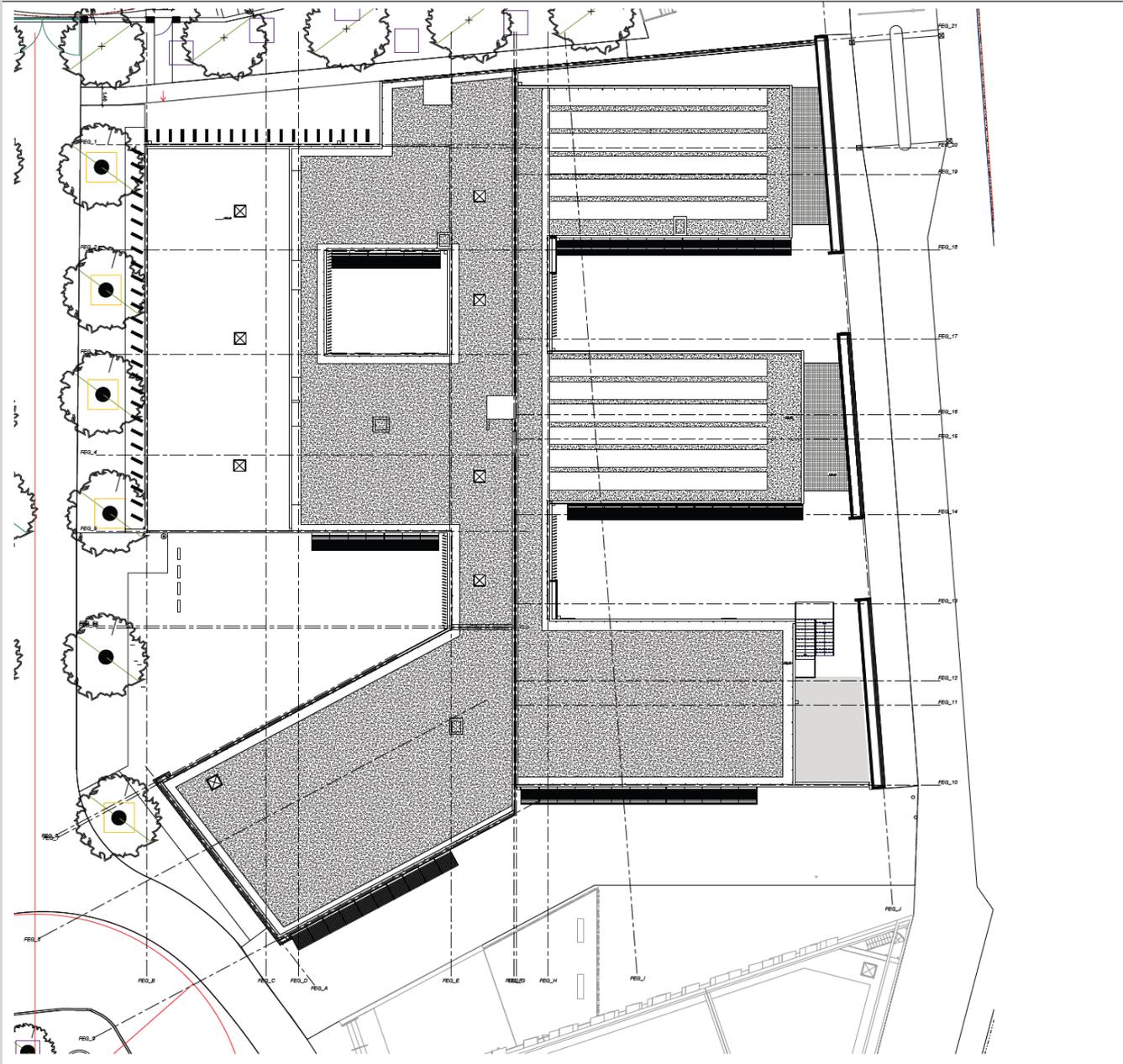
# Annexes

## FEG -R+3



# Annexes

## FEG - Toiture



# Annexes

## BASTIDE - RDC



# Annexes

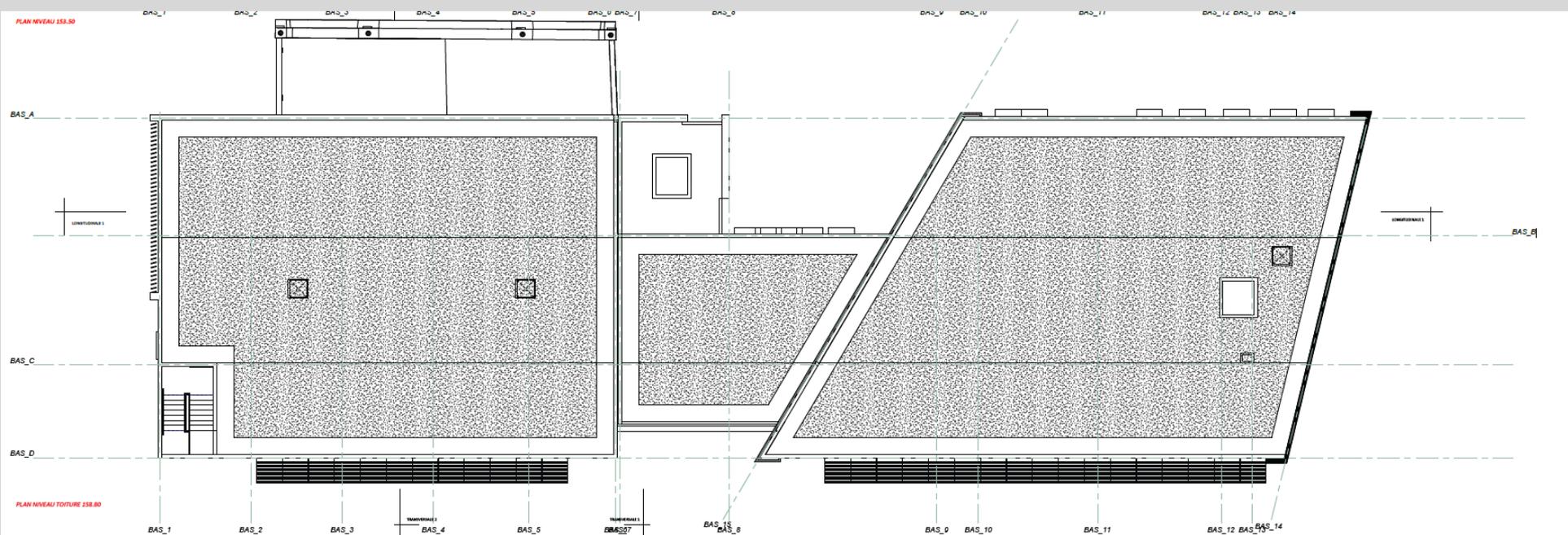
## BASTIDE - R+1

PLAN NIVEAU 148.50



# Annexes

## BASTIDE - Toiture



# Annexes

## Plan de plantation



# Annexes

## Nichoirs et gîtes à chauves-souris :

