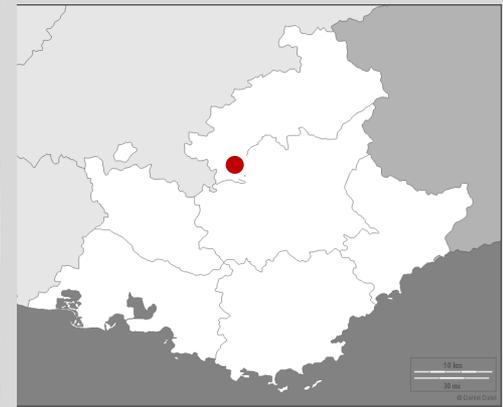


Réhabilitation et extension du pôle administratif et social de La Saulce (05)



Maîtrise d'ouvrage	Architecte	BE Technique	AMO	Contrôle technique
Commune de La Saulce	R+4	BETREC TERRE ECO	albedo AMO	SOCOTEC

Contexte



Enjeux Durables du projet



TERRITOIRE

Point de départ de la requalification urbaine du centre-village



MATERIAUX

Une conception bioclimatique et une enveloppe performante au service du confort d'été

Un recours massif aux matériaux biosourcés et locaux (Bois des Alpes)



ENERGIE

Consommer moins et produire de l'énergie renouvelable (PV en autoconsommation)

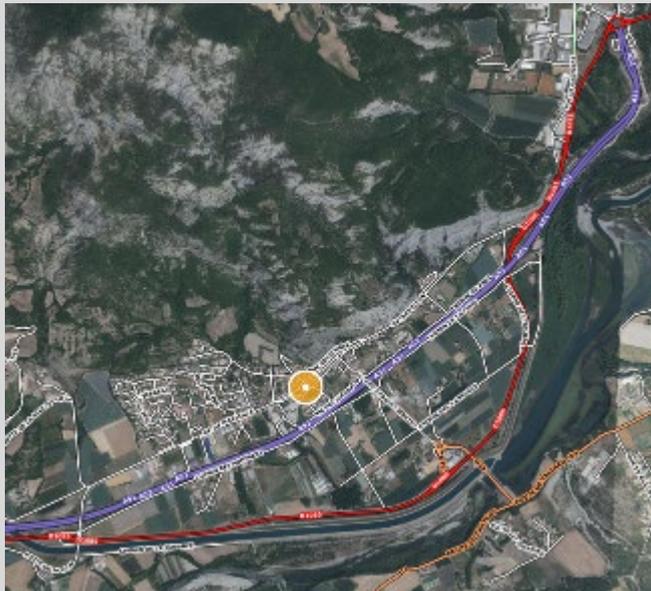
Une optimisation des vues et de la ventilation naturelle



CONFORT ET SANTE

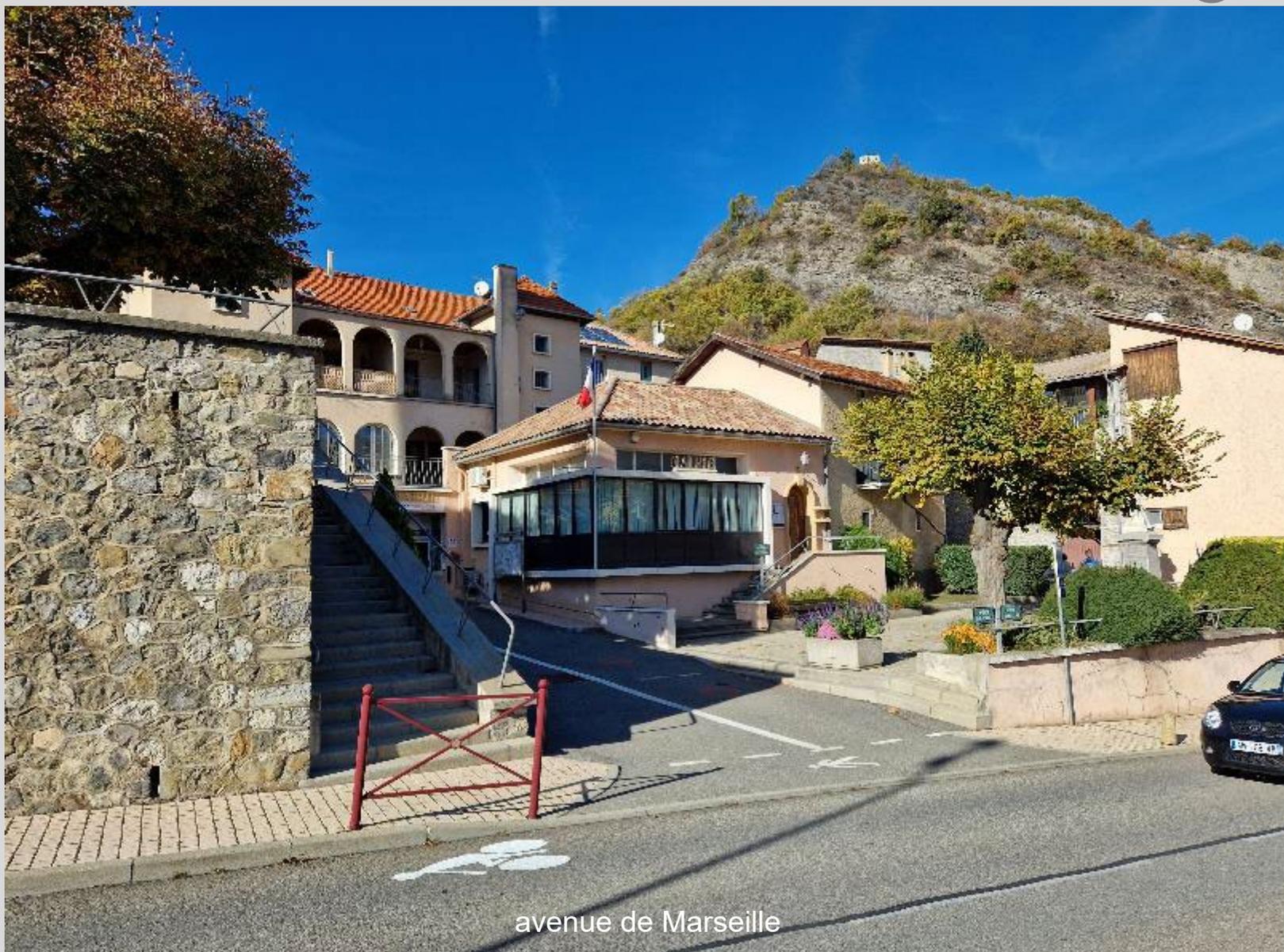
Un traitement des abords au service du bioclimatisme (pergola et parvis)

Le projet dans son territoire



La nouvelle Mairie s'implante en lieu et place de l'ancienne, et exploite en extension, une partie des locaux existants et de l'ancien parvis.

Le terrain et son voisinage



avenue de Marseille

Le terrain et son voisinage



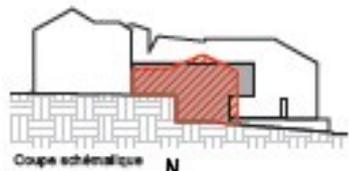
Bâtiment existant



Des espaces de travail inadaptés

Une chaufferie gaz de 44 kW

Insertion du projet sur le terrain

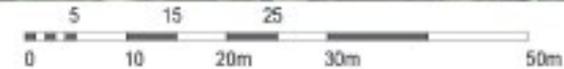


Existant
Projet

Schémas d'implantation



Plan masse ech: 1/500



Projet : vues en perspective



Perspective sur l'entrée au Sud-Ouest



Existant RDC parvis R-1

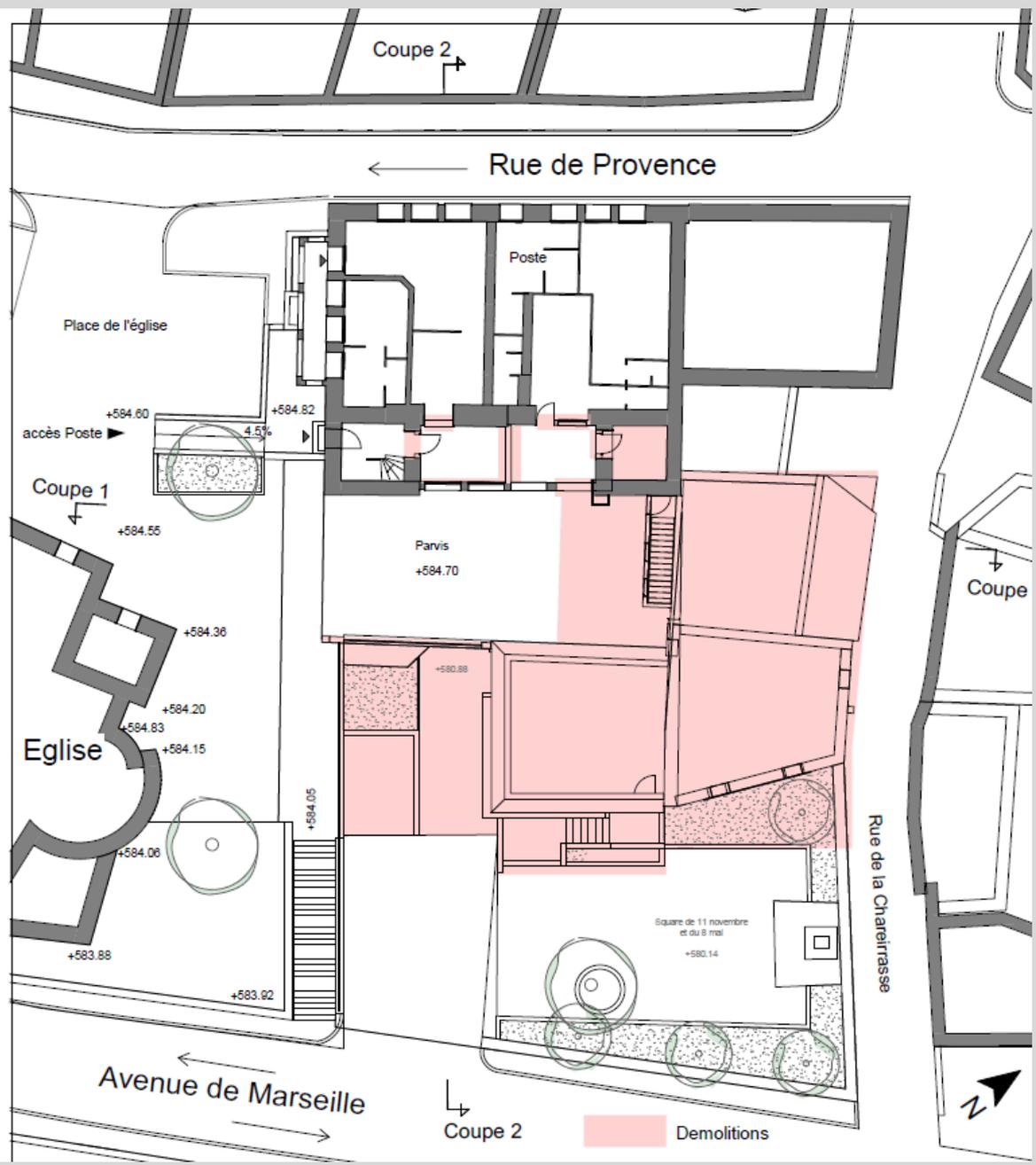


Existant R-1 av de Marseille

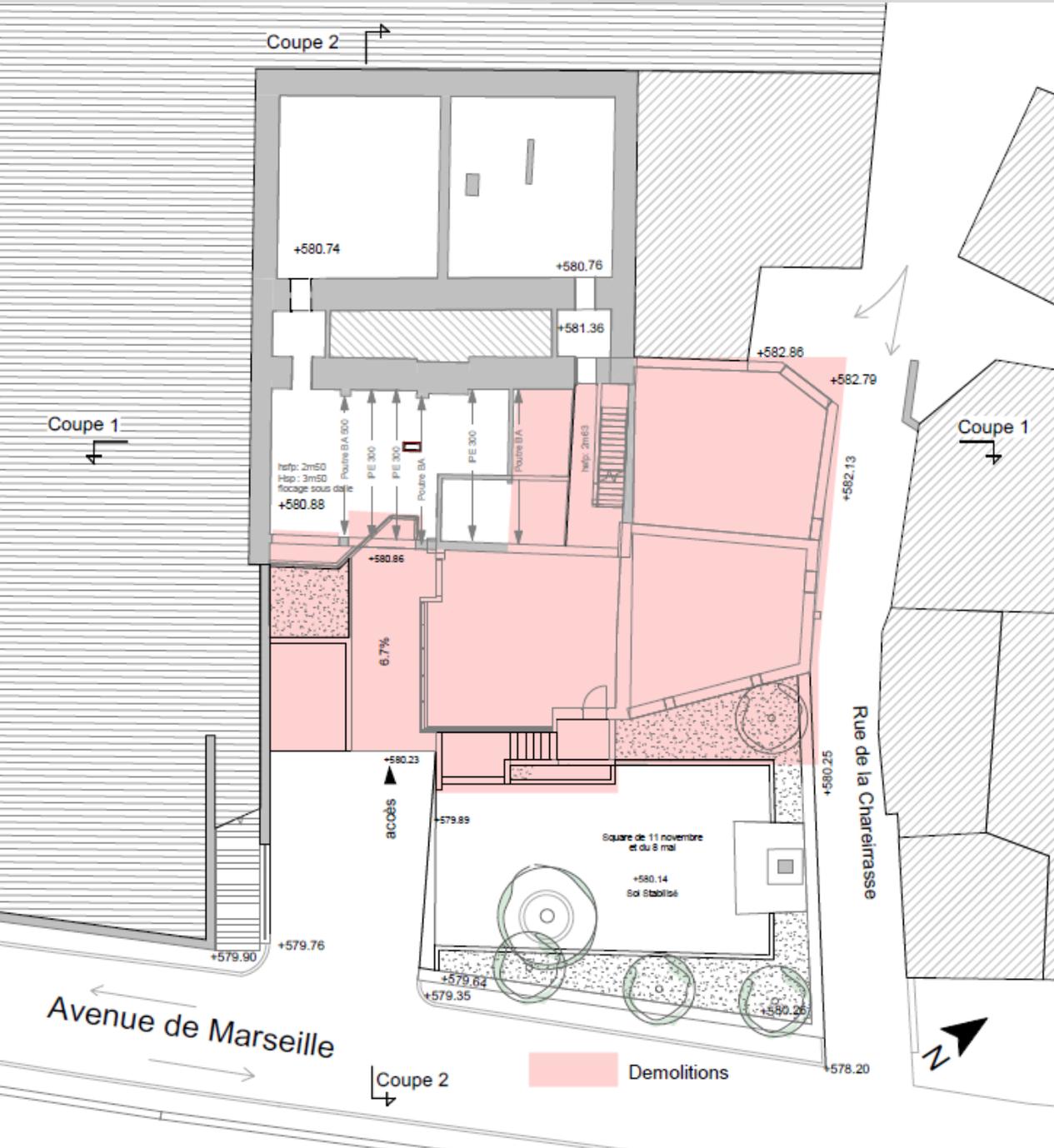


Croquis: vue depuis l'avenue de Marseille

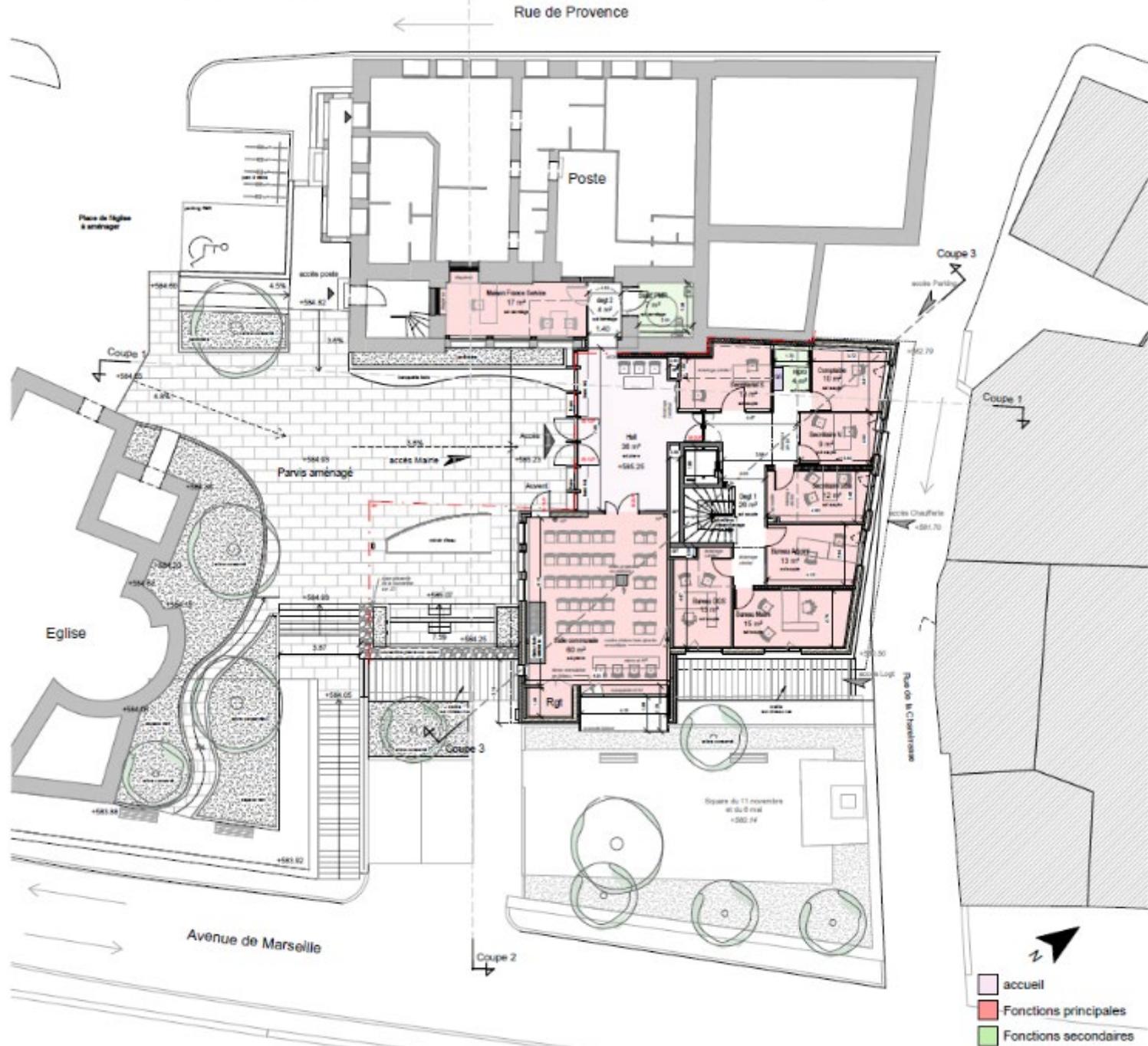
Démolition RDC



Démolition R-1



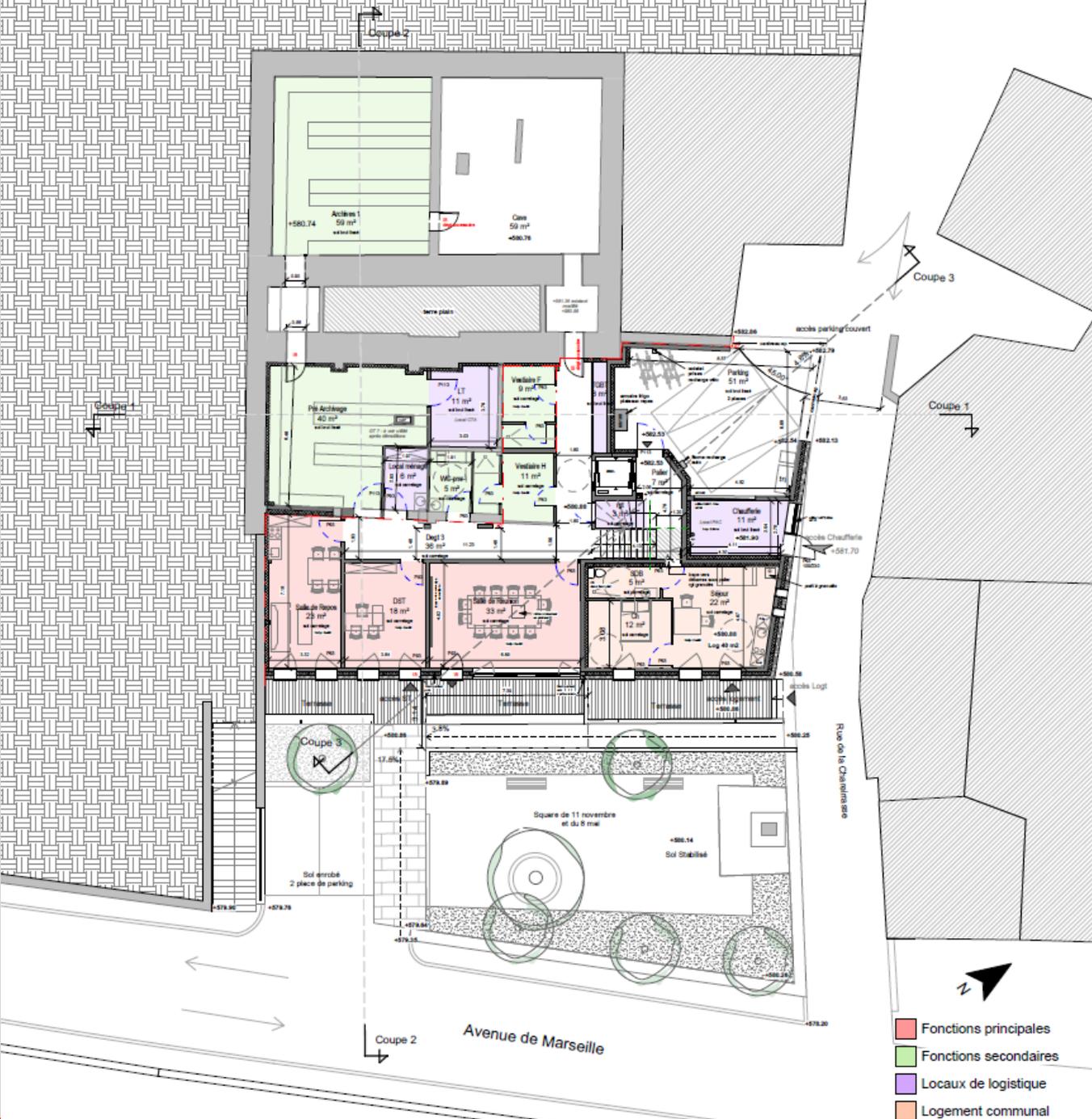
Plan masse RDC projet



Plan masse

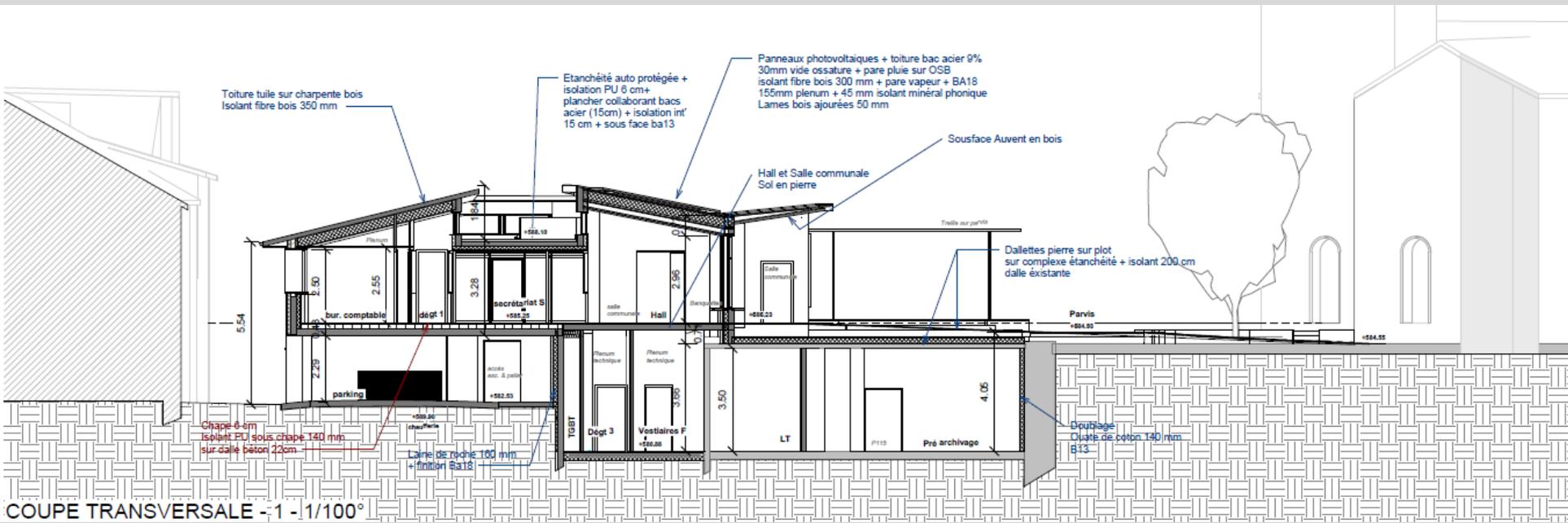
R-1

projet

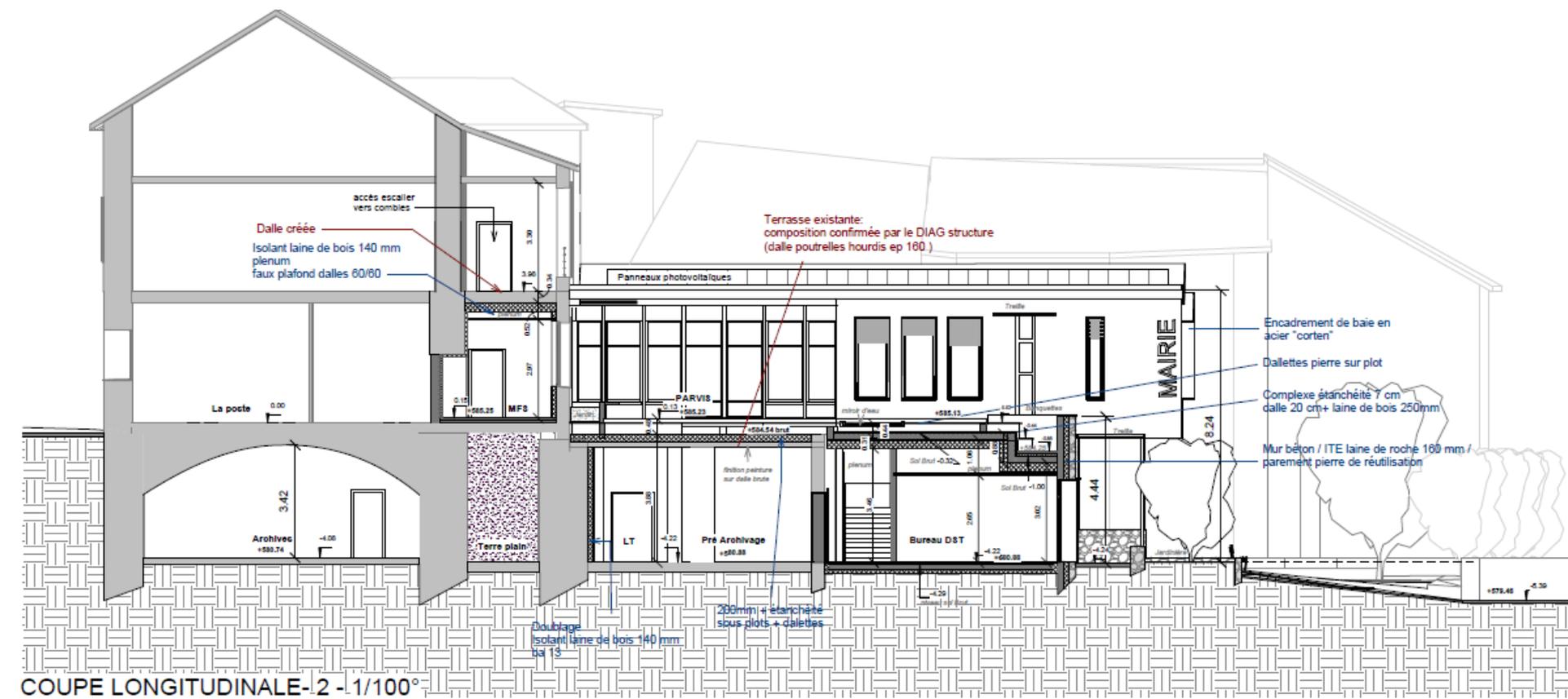


- Fonctions principales
- Fonctions secondaires
- Locaux de logistique
- Logement communal

Coupes projet



Coupes



COÛT PRÉVISIONNEL TRAVAUX

1 250 000 € HT

HONORAIRES MOE

225 000 € H.T.

Hors travaux suivants :

Désamiantage - Démolition – Curage = 96 560 € HT
VRD/espaces verts = 104 650 € HT

RATIO

3 600 € H.T. / m² de SDP (345 m²)

Fiche d'identité

Typologie

- **Bâtiment administratif (tertiaire)**

Surface

345 m² SU RT

Altitude

580 m NGF

Zone clim.

H1-c

Classement
bruit

- **BR1**
- **Catégorie 1**

Bbio

- **111,4 Gain – 6,1%**

Energie
primaire

- **Cep = 106 kWhep/m²**
- **Cep_{nr} = 96,4 kWhep/m²**
- **Gain Cep = - 7%**

RE 2020

- **DH/DH_{max} = 96,8/ 1150**
- **IC_{energie} = 135,4/335,6 -59,6%**
- **IC_{construction} = 745/944 -21%**

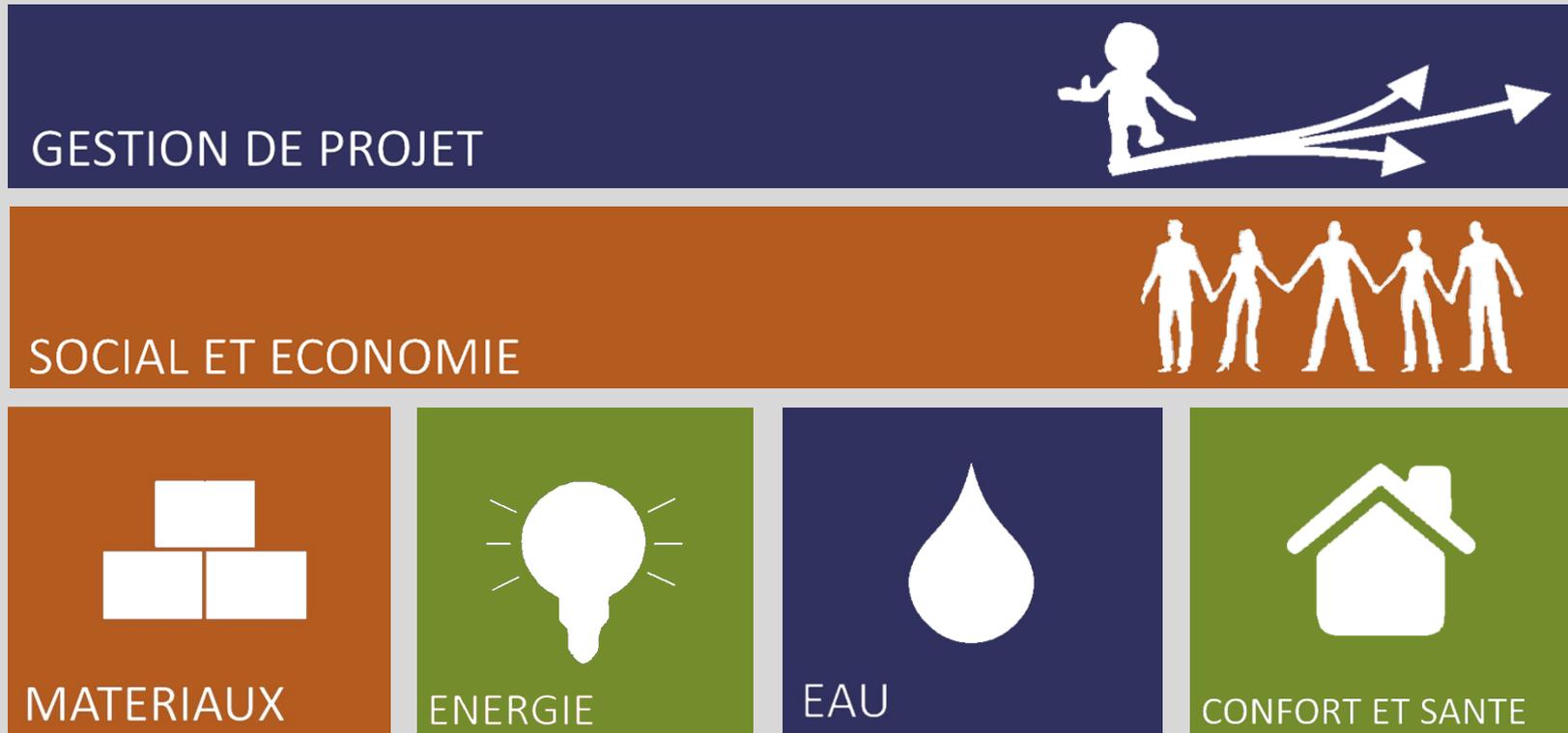
Production
locale
d'énergie

- **PV**
- **Surface : 45 m²**
- **Puissance : 9 kWc**

Planning
travaux

- **Début : septembre 2024**
- **Fin : novembre 2025**
- **Délai : 14 mois**

Le projet au travers des thèmes BDM



GESTION DE PROJET



SOCIAL ET ECONOMIE



MATERIAUX



ENERGIE



EAU



CONFORT ET SANTE

Gestion de projet

- Un programme global de requalification des espaces urbains et des bâtiments communaux réalisé en 2021 par les cabinets KUB/Françoise COMTE/Caroline BELLOT en partenariat avec le CAUE05
- Une mission d'AMO confié à albedo AMO en 2022
- Un concours de MOE remporté par R+4 en 2023



GESTION DE PROJET



SOCIAL ET ECONOMIE



MATERIAUX



ENERGIE

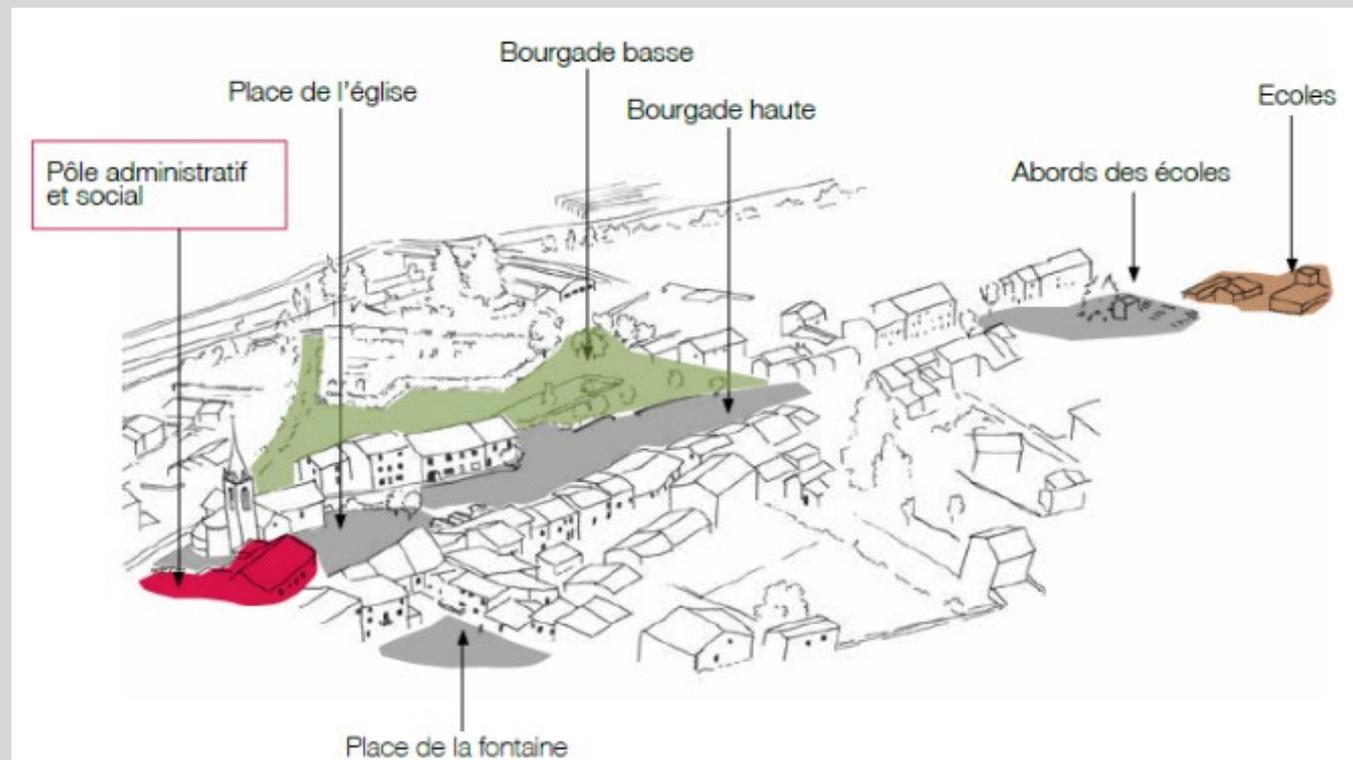


EAU



CONFORT ET SANTE

Social et économie



Un diagnostic urbain et des prescriptions architecturales réalisées en phase programme

Une concertation continue avec les usagers et gestionnaires depuis la programmation

Une démarche « low tech easy tech »

La filière locale Bois des Alpes valorisé dans la construction

Synthèses des hypothèses et résultats issus de l'outils BDM :

Coût global

Investissement total	Base	Variante geothermie
Coût total investissement	1 323 980 €	1 428 980 €
	<i>3 229 €/m²</i>	<i>3485,317073</i>
Coûts amonts	96 560 €	121 560 €
	<i>236 €/m²</i>	<i>296 €/m²</i>
Achat foncier	0 €	0 €
Achat bâtiments existants	0 €	0 €
Diagnostics / études de faisabilité	0 €	25 000 €
Démolition	96 560 €	96 560 €
Terrassement	0 €	0 €
Prestations intellectuelles	- €	- €
	<i>0 €/m²</i>	<i>0 €/m²</i>
Maîtrise d'œuvre		
AMO		
Autres coûts (SPS, CT, concessionnaires...)		
Coûts travaux	1 227 420 €	1 307 420 €
	<i>2 994 €/m²</i>	<i>3 189 €/m²</i>
VRD	104 650 €	154 650 €
Clos couvert (GO - Charpente - MOB, Etanchéité)	621 330 €	621 330 €
Lots archi	301 950 €	301 950 €
CVC	160 610 €	190 610 €
CFO Cfa	10 880 €	10 880 €
Ascenseur	28 000 €	28 000 €

GESTION DE PROJET



SOCIAL ET ECONOMIE



MATERIAUX



ENERGIE



EAU



CONFORT ET SANTE

Matériaux



MURS EXTERIEURS

Murs RDC : Complexe ITE en laine de roche Th35 180mm et façade pierre

R (m².K/W)

5,1

U (W/m².K)

0,19

MOB R+1 : Ossature 160 remplissage laine de bois Th36 Laine de bois dense 40 mm support d'enduit Th40

6,3

0,16

Doublage intérieur 45 mm ouate de coton Th40

Murs intérieurs volumes non chauffés : laine de bois Th38 140 mm

3,7

0,27

TOITURE

Rampant : Isolation entre chevron laine de bois Th36 360 mm

10

0,10

Toiture terrasse : Isolation sous étanchéité en polyuréthane 200 mm

9,1

0,10

Locaux sous parvis : Isolation sous étanchéité en polyuréthane 200 mm

PLANCHER BAS

Plancher bas TP : Isolant sous dalle - PU : 120 mm

5,5

0,18

Plancher bas / PK : Isolant sous chape – PU : 140 mm

6,5

0,15

Plancher bas ext (salle communale) : isolant sous-face de dalle – laine de roche : 250 mm

7

0,14

GESTION DE PROJET



SOCIAL ET ECONOMIE



MATERIAUX



ENERGIE



EAU



CONFORT ET SANTE

Energie

CHAUFFAGE



- PAC air/air type DRV COP 4,7
- Emetteurs par cassettes dans FP

REFROIDISSEMENT



- Clim réversible bloqué en mode chauffage

ECLAIRAGE



Pavés LED < 7W/m² dans bureaux
Downlight LED de 18 W dans les circulations, hall, sanitaires, vestiaires
Bandeau LED de 27 W en faux plafond latte de bois de la salle communale

VENTILATION



- VMC DF avec ventilateurs d'extraction et d'insufflation à basse consommation.
- VN par puit de lumière centré sur l'escalier avec second jour dans les bureaux du RDC par larges ouvrants hauts à soufflet

ECS



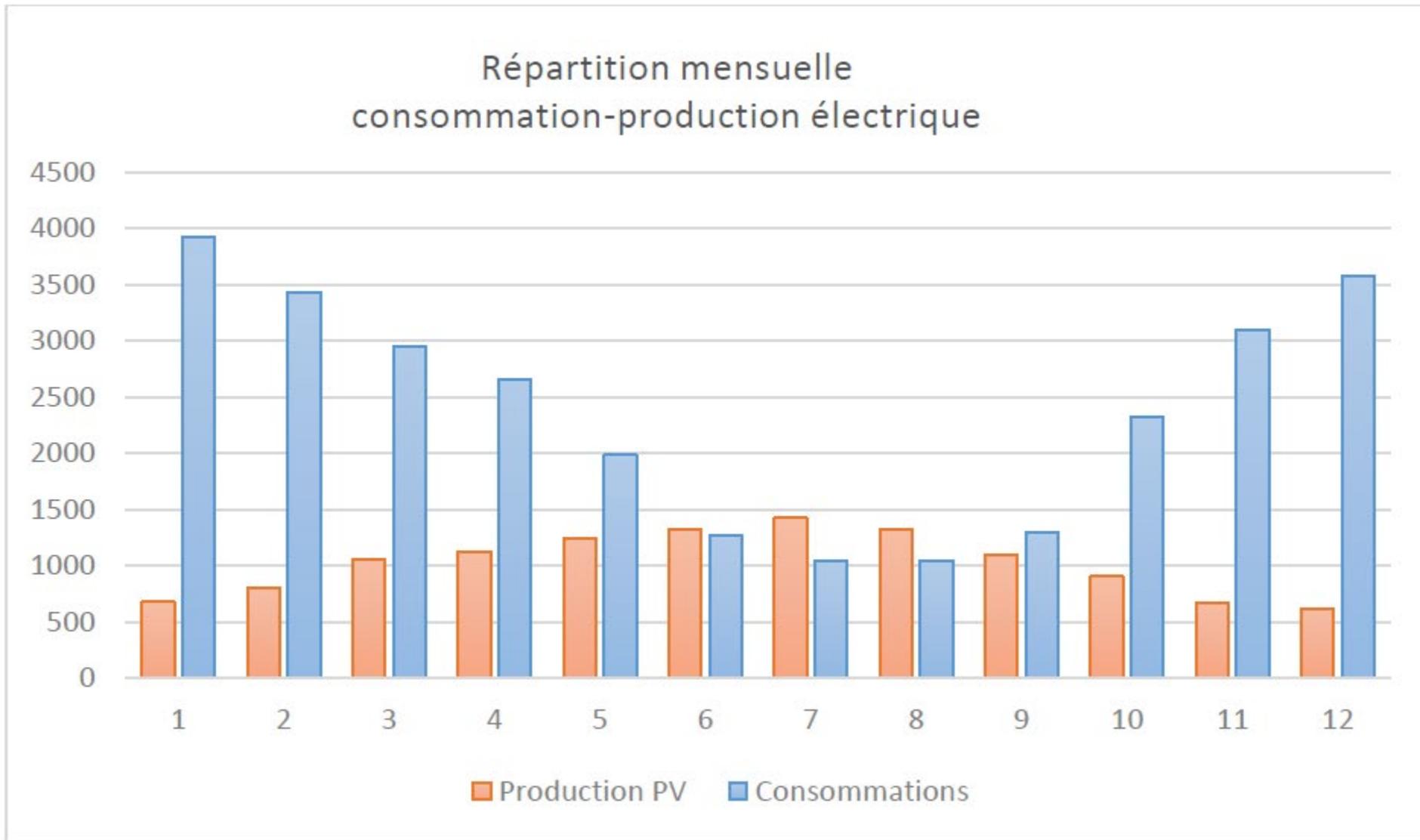
- Mairie : un chauffe-eau électrique dans 1 WC et la salle de repos
- Logement : un chauffe-eau thermodynamique sur air extrait

PRODUCTION D'ENERGIE



- PV : 9 kWc
- Taux d'autoconsommation moyen annuel de 40% (100% en été)
- Surface : 45 m²

Energie - Performance énergétique



Energie - synoptique comptages

22405 - BETREC - APD - Nombre de compteurs par usage

		COMPTAGE GENERAL		CHAUFFAGE	VENTILATION	ECS	ECLAIRAGE	ECLAIRAGE EXT	PC	PHOTOVOLT AIQUE	Eau froide sanitaire	Eau Arrosage	Eau fontaine
MAIRIE	ENEDIS	1 (Concessionnaire)	TGBT	1	1	1	1	1	1	1 (Onduleur)			
	EAU	1 (Concessionnaire)									1	1	1
LOGEMENT	ENEDIS	1 (Concessionnaire)	Tableau Abonné	1 (convecteurs électriques)	1	1	1		1				
	EAU	1 (Concessionnaire)											

Energie

- Répartition de la consommation en énergie primaire en kWh_{ep}/m² shon.an

Résultats :

Les résultats obtenus confirment le respect de la RE2020 pour la mairie et le logement :

	Bbio pts	Cep kWhEp/m ² .an	Cep nr	DH °C.h	Ic énergie kg eq CO ₂ /m ²
mairie	113.4 / 119.7	105.8 / 111.3	105.8 / 98.2		136.3 / 262.0
logement	95.9 / 111.1	109.4 / 136.1	33.1 / 112.1		128.5 / 896.8

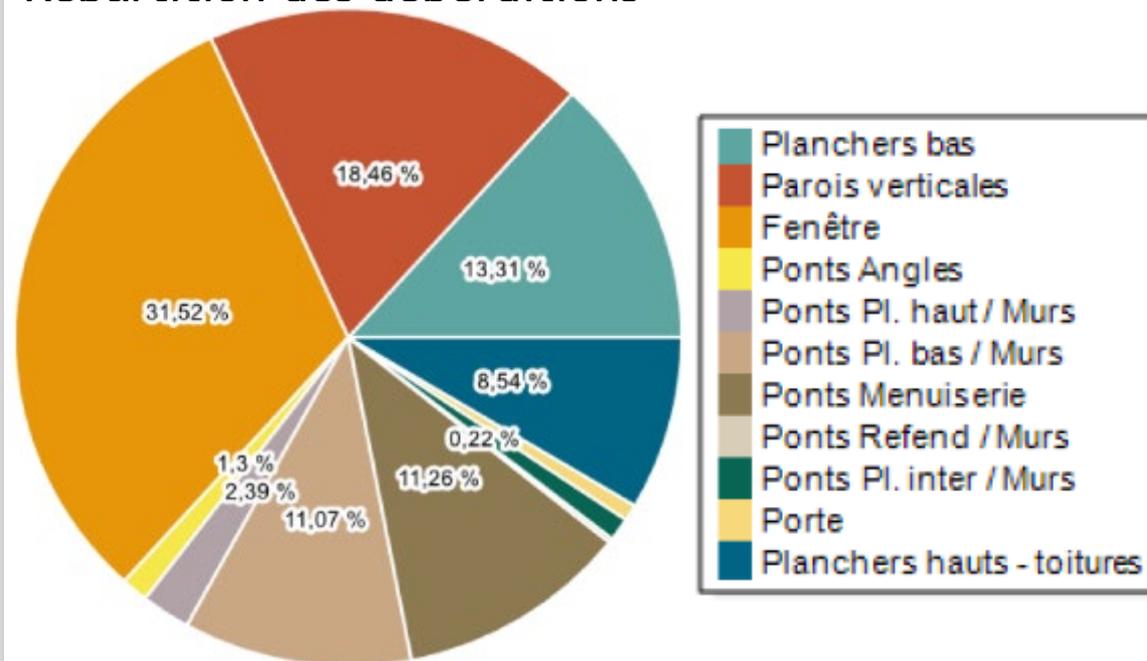
Total bâtiment :

Nom	Bbio pts	Cep kWhEp/m ² .an	Cep nr	DH °C.h	Ic énergie kg eq CO ₂ /m ²
 Mairie (345 m ²)	✓ 111.4 / 118.7	✓ 106.2 / 114.2	✓ 97.3 / 99.8	✓	✓ 135.4 / 335.6
Gain RE2020 :	✓ - 6.1%	✓ - 7.0%	✓ - 2.5%	✓	✓ - 59.7%

	Tertiaire	Conventionnel (RE)	Prévisionnel (STD)
5 usages (en kWh _{ep} /m ² .an)		94,7	113,5
Tout usages (en kWh _{ep} /m ² .an)		106,2	144,5

Energie - Performance énergétique

Répartition des déperditions



Energie - Performance énergétique

Zone	Climat contemporain			Climat 2050		
	Nb heure > 28°C	Nb heure > confort adaptatif	Taux d'inconfort	Nb heure > 28°C	Nb heure > confort adaptatif	Taux d'inconfort
R-1 DST	12 hr	0 hr	0%	518 hr	5 hr	22%
R-1 Réunion	86 hr	0 hr	0%	291 hr	0 hr	3%
R-1 Salle repos	2 hr	0 hr	0%	128 hr	8 hr	25%
salle communale	14 hr	0 hr	0%	54 hr	0 hr	16%
France service	0 hr	0 hr	0%	473 hr	59 hr	17%
Hall	0 hr	/	/	115 hr	/	/
Bureaux à l'est (adjoint urba, compta)	52 hr	9 hr	2%	417 hr	116 hr	26%
Bureaux sud (maire, DGS)	10 hr	3 hr	1%	175 hr	18 hr	4%
Circulation étage	0 hr	/	/	81 hr	/	/
Secrétariat S	0 hr	0 hr	0%	131 hr	6 hr	1%
R-1 – circulation + WC	0 hr	/	/	0 hr	/	/
logement	0 hr	0 hr	0%	65 hr	13 hr	3%

Conclusion

Les simulations réalisées ont démontré l'importance du recours aux occultations et à une ventilation naturelle nocturne pour maintenir le bâtiment dans des conditions de confort satisfaisantes. On notera que les hypothèses de simulation intègre une occultation non complète 60% et une ventilation par ouverture non systématisées. En cas d'occultation complète en journée et d'ouverture systématique des fenêtres la nuit les conditions de confort sont améliorées.

GESTION DE PROJET



SOCIAL ET ECONOMIE



MATERIAUX



ENERGIE



EAU



CONFORT ET SANTE

Eau

Economie en eau et désimperméabilisation :

- Débit de 5l/min pour robinetterie de douche, vasques et lave-mains)
- Essences méditerranéennes sans arrosage hormis pendant la période de reprise des végétaux
- Désimperméabilisation du sol autour de l'église
- Niveau -1 treille végétalisée au-dessus de la terrasse des bureaux et du logement et désimperméabilisation du square (prairie ou stabilisé)

GESTION DE PROJET



SOCIAL ET ECONOMIE



MATERIAUX



ENERGIE



EAU



CONFORT ET SANTE

Confort et santé

- Confort visuel : Les surfaces sont disposées et dimensionnées pour garantir un accès de qualité à la lumière naturelle et au paysage. On notera que les jeux de toitures permettent de positionner des ouvertures qui apportent de la lumière au cœur du bâtiment. Des simulations d'éclairement naturel ont été réalisées pour confirmer les conditions d'éclairement et optimisées sur les dimensions et caractéristiques de surface vitrées.
- Confort hygrothermique : Des STD ont été réalisées en phases APS et APD en vue de respecter un bon confort d'été. Le travail se focalise notamment sur la gestion des apports solaires et la possibilité de ventiler naturellement en période nocturne. Toutes les baies seront munies de BSO. Auvent profond du hall, larges poteaux bois formant BS verticaux et soubassement plein pour limiter les apports solaires. Ventilation DF à récupération d'énergie sur l'ensemble des locaux + brasseurs d'airs.
- Qualité de l'air : Le choix des revêtements intérieurs intègre des critères de qualité sanitaire afin de limiter les émissions de COV et formaldéhydes. L'ensemble des revêtements porteront une étiquette A ou A+. Les peintures porteront un écolabel (écolabel européen, ange bleu, ...)

Confort et Santé : surfaces vitrées

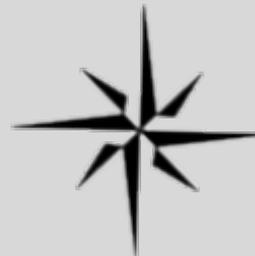
Menuiseries		82 m ²	
Fenêtres		Menuiserie bois - DV 4_16_4 PE Argon - Ug = 1,16 - Uf = 1.5 - Fenêtre 2 vantaux - facteur de clair 0.69	
Fenêtre de toit VELUX		Menuiserie bois - VELUX GGU UK08 Standard pose encastrée + bloc isolant + DKL + MML - DV 4_16_4 PE Argon - Ug = 1	
10,72 m²	13 %		

12,78 m²	16 %
----------------------------	-------------

Nord

0 m²	0 %
------------------------	------------

Ouest



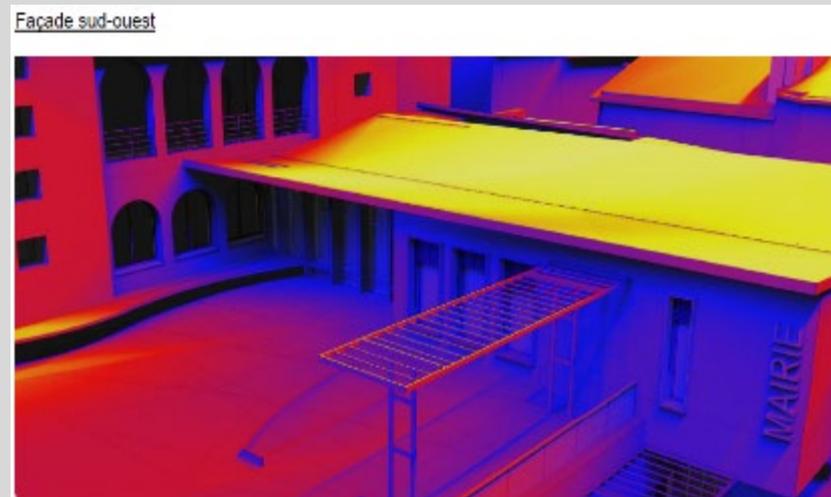
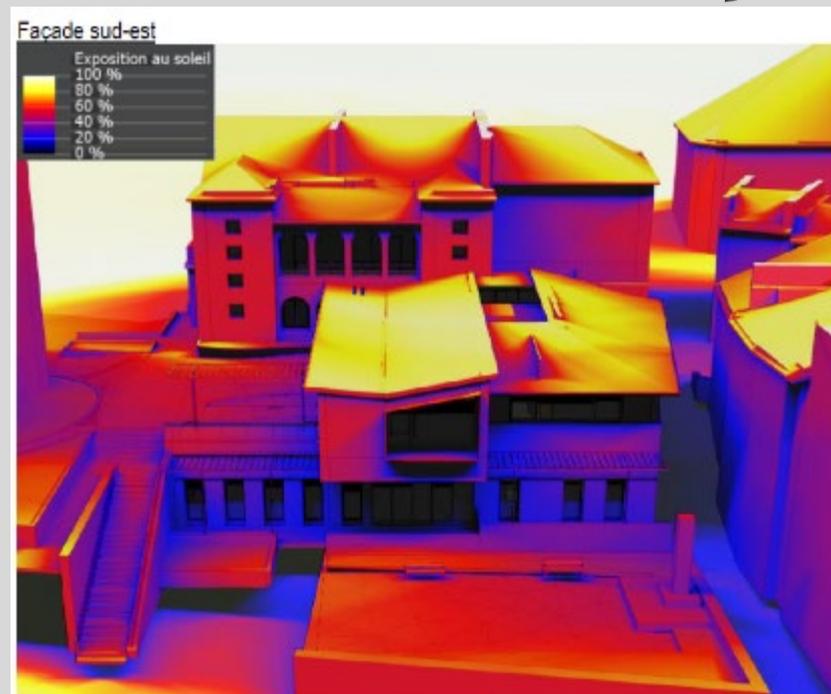
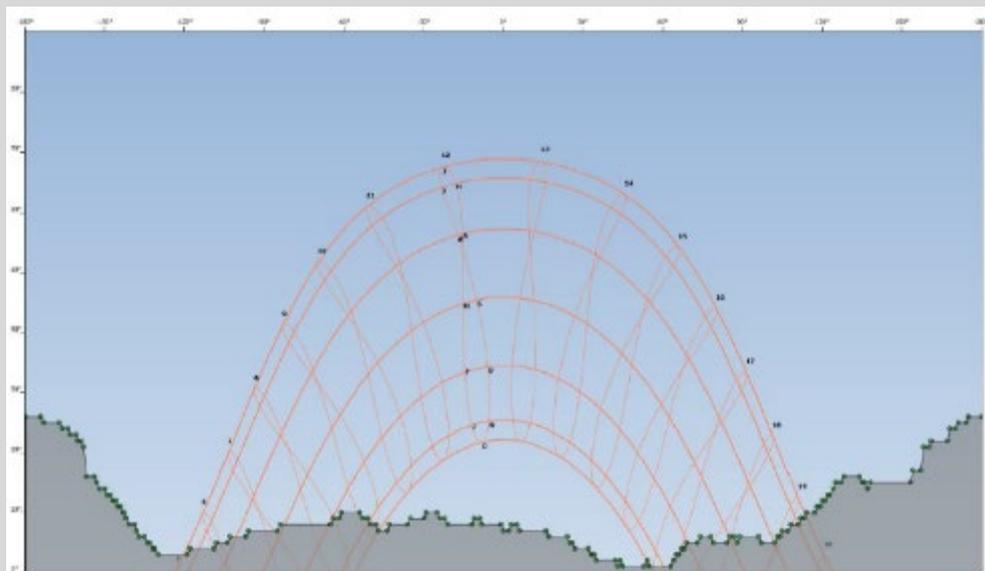
Est

40 m²	49 %
-------------------------	-------------

Sud

18,64 m²	23 %
----------------------------	-------------

Confort et santé: Ensoleillement au 20 juin



Confort et santé: FLJ

La phase APD a permis d'optimiser les surfaces d'ouverture des bureaux et d'apporter une ouverture pour le secrétariat. Les résultats par local sont les suivants.

On notera que les locaux donnant sur la ruelle sont pénalisés par le masque des bâtiments voisin.

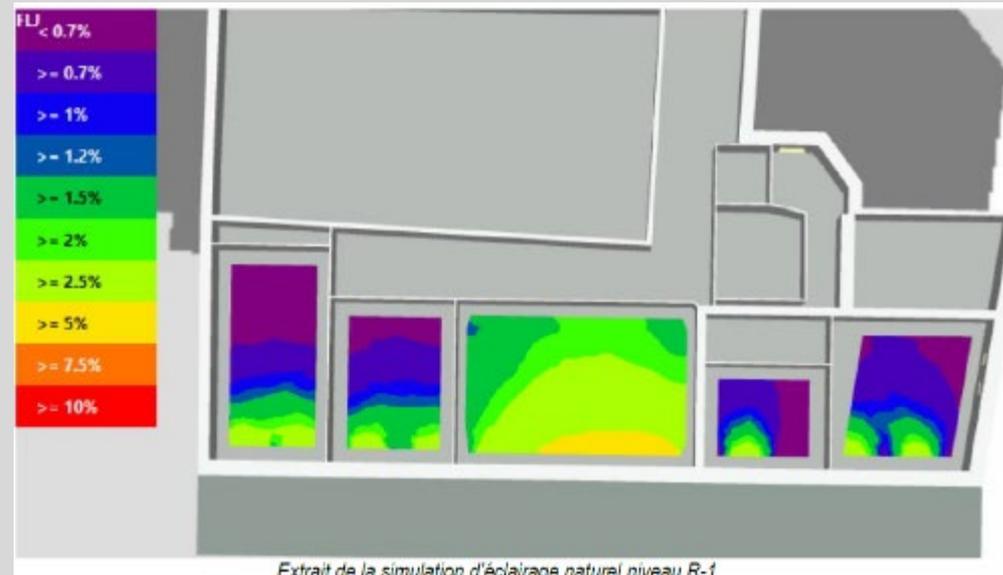
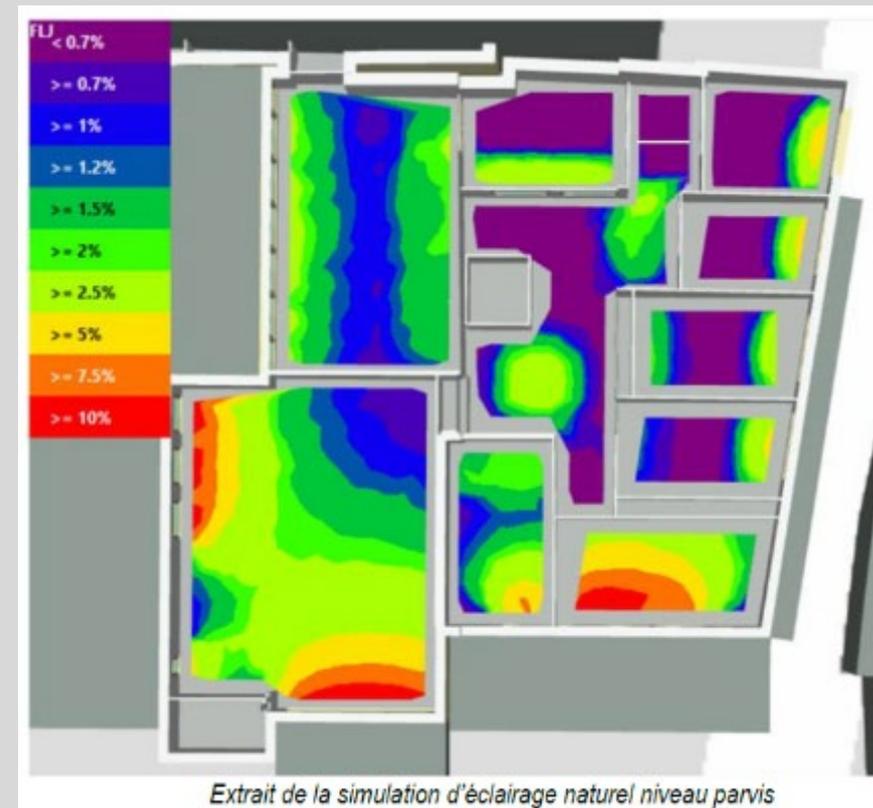
Niveau RDC (Parvis) :

Local	FLJ moyen
Salle communale	3.97
Bureau DGS	2.64
Bureau Maire	2.97
Bureau adjoint	1.07
Bureau Secretariat urba	1.50
Bureau Secretariat V	1.98
Bureau comptable	1.85
Bureau Secretariat S	0.88
Maison France service	1.00

Niveau R-1 :

Local	FLJ moyen
Salle de repos	1.28
Bureau DST	1.40
Salle de réunion	3.07
Logement séjour	1.26
Logement chambre	1.04

Confort et santé: FLJ



Pour conclure

Point positif :

- *Une requalification valorisant le site et recréant une véritable centralité*
- *Un recours massif aux matériaux biosourcés et locaux*
- *Un projet « low tech easy tech » adapté aux usages*

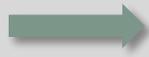


Vue d'ensemble au regard de la Démarche BDM

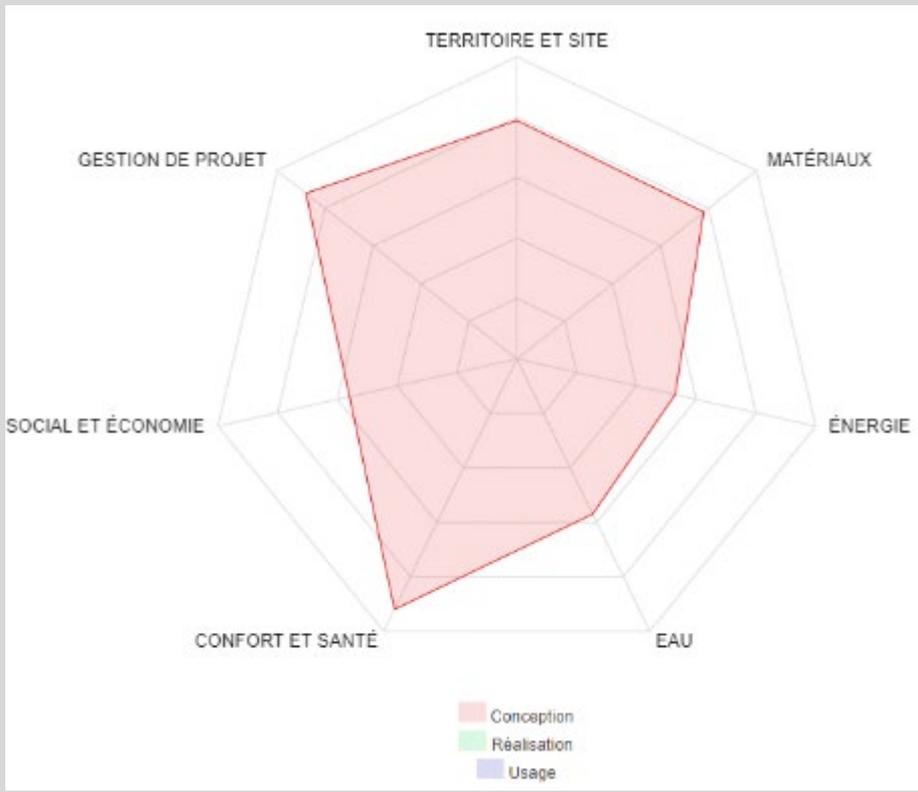
CONCEPTION
27/09/2023
65 pts
+ 7 cohérence durable
+ _ d'innovation
72 pts - ARGENT



REALISATION
Date commission
__ pts
+ _ cohérence durable
+ _ d'innovation
__ pts NIVEAU



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



Référentiel

- TERRITOIRE ET SITE - 9.98/12.6 (79%)
- MATÉRIAUX - 9.84/12.6 (78%)
- ÉNERGIE - 6.77/12.6 (53%)
- EAU - 7.21/12.6 (57%)
- CONFORT ET SANTÉ - 11.62/12.6 (92%)
- SOCIAL ET ÉCONOMIE - 7.63/13.5 (56%)
- GESTION DE PROJET - 12/13.5 (88%)

Points Bonus

Synthèse

Nombre de points total : 65.03/90
Pourcentage des points du projet : 72.26%
Médaille visée : Argent
Objectif de points : **Obtenu**

LES ACTEURS DU PROJET

Maîtrise d'ouvrage



AMO



SPS & CTC

SOCOTEC Bureau de contrôle

Agence des Alpes du Sud
6 rue du clair logis
05 000 GAP
construction.gap@socotec.com



Maîtrise d'œuvre

Bernard BROT
Christiane MARS
Eric PIERRON
Antoine MORENO

Sarl d'architecture
R+4 ARCHITECTES
BERNARD BROT
CHRISTIANE MARS

8, Avenue Marcel André - BP1
04300 - FORCALQUIER

architectes@rplus4.com Tél: 04.92.75.70.70

BETREC BET tous corps d'état

4 avenue Doyen Louis Weil
cedex 1

38 024 GRENOBLE



TERRE-ECO BET Fluides + QE

4, avenue Doyen Louis Weil –
CS40608

38026 GRENOBLE Cedex 1



VENATHEC BET Acoustique

730 rue René Descartes
Les Pleiades II - Bât B

13 100 AIX en PROVENCE



ANNEXES

Hypothèses Simulation Dynamique

Fichier Météorologique

- Station météo de Laragne : données décennales 91-1991-20202020
- Fichier canicule 2050 RCP 8,5

Scénario d'occupation

- Cf. diapo suivante

Densité d'occupation

Par zone thermique en m²/personne.

Puissance installée des équipements.

- Eclairage
- Apport interne équipement hors éclairage modulée au cours de la journée

Charge interne moyenne annuelle

- 3,1 W/m²

Ventilation mécanique

- 25m³/personnes

STD – Scénario d’occupation Mairie

Bureaux :

L’occupation est considérée en nombre d’occupant par m², les valeurs retenues correspondent à un peu plus d’une personne par bureau. La répartition horaire journalière est la suivante, les locaux sont considérés occupés 5 jours par semaine.

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
								0.50	1.00	1.00	1.00	1.00	0.50	1.00	1.00	1.00	1.00	0.50					

Salle de réunion :

La salle de réunion est considérée avec un usage variable réunissant de 4 à 12 personnes au fil de la journée.

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
								0	12	12	4	0	0	4	0	4	0						

Salle de repos :

La salle de repos est considérée occupée principalement à l’heure des repas avec 8 personnes considérées sur une plage horaire de 2 heures.

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
								4	0	0	8	8	0	0	0	0							

Salle communale :

La salle communale est considérée utilisée le samedi (mariage) et 1 soir de semaine pour des rassemblement et activités associatives.

Nom	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
Ouvré	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	30	30	30	0	0	0	0
samedi	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	30	0	0	0	30	0	0	0	0	0	0	0	0	0

STD – Scénario d'occupation logement

+ S				jours																							
Nom	Valeur	Unité																									
Valeur 1	1	Occupants																									

+ S				jours																							
Nom	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23			
Jour	1	1	1	1	1	1	1	1											1	1	1	1	1	1			
mercredi	1	1	1	1	1	1	1	1							1	1	1	1	1	1	1	1	1	1			
WE	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1			

+ S							
Nom	Lundi	Mardi	Mercredi	Jeudi	Vendredi	Samedi	Dimanche
Semaine	Jour	Jour	mercredi	Jour	Jour	WE	WE