

Commission d'évaluation : Conception du 09/06/2026

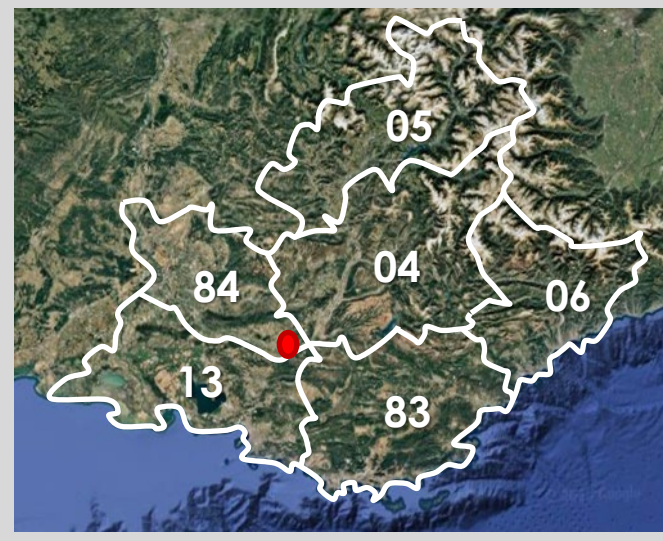
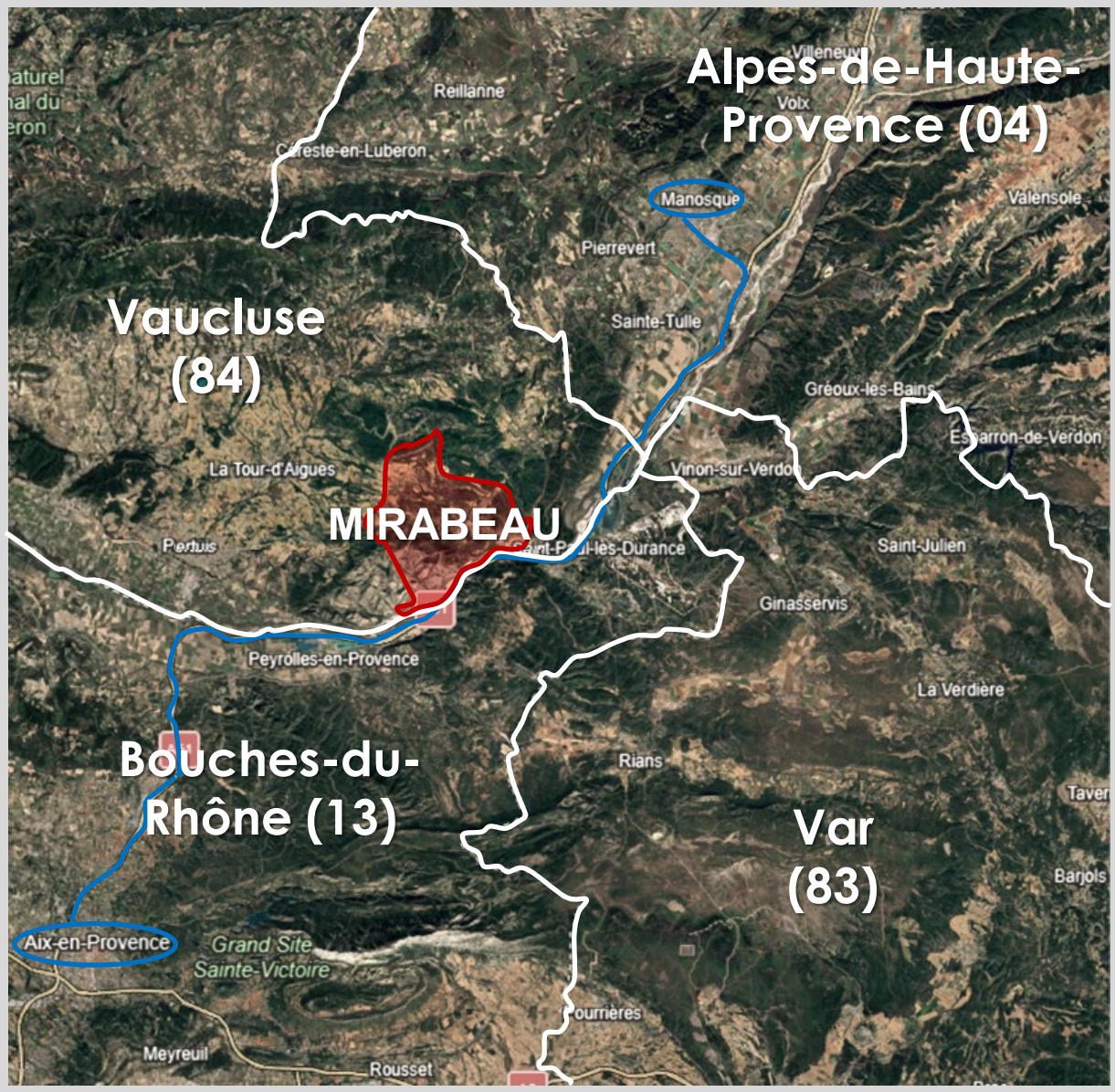
Construction de 12 logements locatifs et d'une maison partagée sur la commune de Mirabeau (84)



Maîtrise d'ouvrage	Architecte	BE Technique	AMO QEB	Contrôle technique
COMMUNE DE MIRABEAU	R+4 ARCHITECTES	MG CONCEPT / MILLET / NOEL DANIEL / ADRET / LE VERRE D'EAU	ALBEDO AMO	

Contexte

- Commune du département du Vaucluse (84), en Région Provence-Alpes-Côte-d'Azur
- Mirabeau se trouve en limite de plusieurs départements et constitue un point de passage important entre Aix-en-Provence et Manosque



Zonage PLU de l'Eco-Quartier



Phase 1 : 23 logements sociaux
Phase 2 : 12 logements sociaux
Phase 3 : une résidence seniors

Bassin de rétention paysager pour l'ensemble de l'Eco-Quartier

Accompagnateur : albedo AMO

Le projet dans son territoire

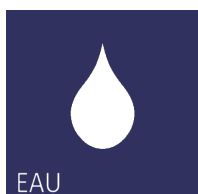


OAP de l'EcoQuartier

- Légende :**
- Limite du secteur d'aménagement (zones 1AU)
 - Secteur d'implantation = habitat
 - Secteur d'implantation = pôle d'équipements publics
 - Secteur d'implantation d'aménagement en lien avec le site (bassin de rétention, aire de jeux, stationnement..)
 - Équipement sportif existant = terrains de tennis
 - Voirie structurante
 - Cheminements piétonniers
 - Mise en sécurité des accès
 - Aires de stationnement
 - Organiser les accès avec la voirie structurante
 - Maintenir les éléments naturels structurants (ripisylve de la Combe, haies, etc.)

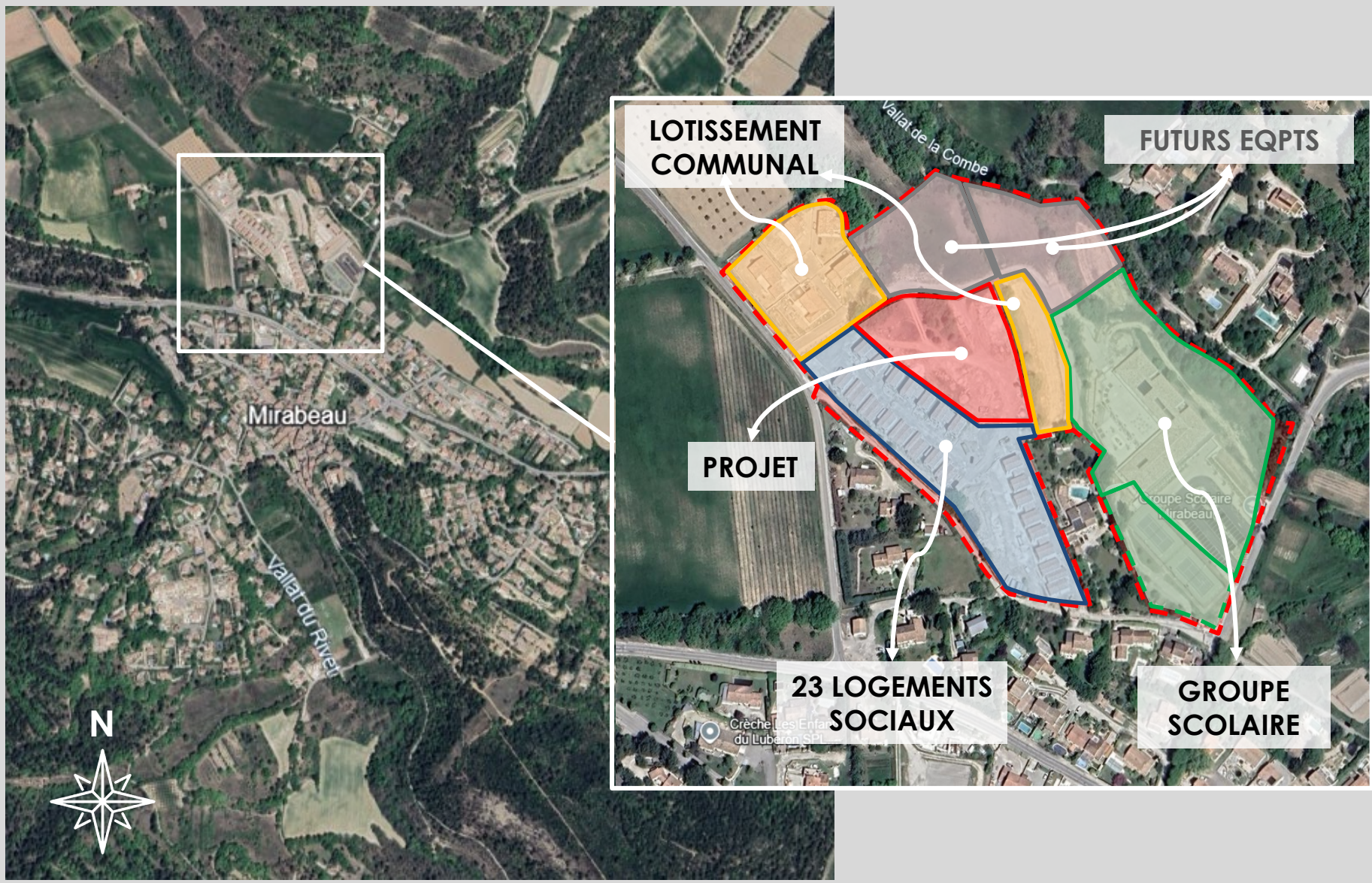


Enjeux Durables du projet



- Un quartier ouvert et connecté au centre-village
 - Des liaisons piétonnes à travers le quartier et vers le village
- Des logements agréables pour tous
 - 100% des logements traversant Nord/Sud
 - Des protections solaires favorisant la ventilation nocturne estivale (volets bois persiennés)
 - Des apports solaires favorisés en hiver (grands vitrages au Sud) protégés par pergolas végétalisées
- Une gestion naturelle des Eaux Pluviales
 - Des noues et un bassin paysager
- 12 logements seniors et une Maison en Partage complétant les 23 logts sociaux et les 9 lots libres construits

Le projet dans son territoire



Le terrain et son voisinage

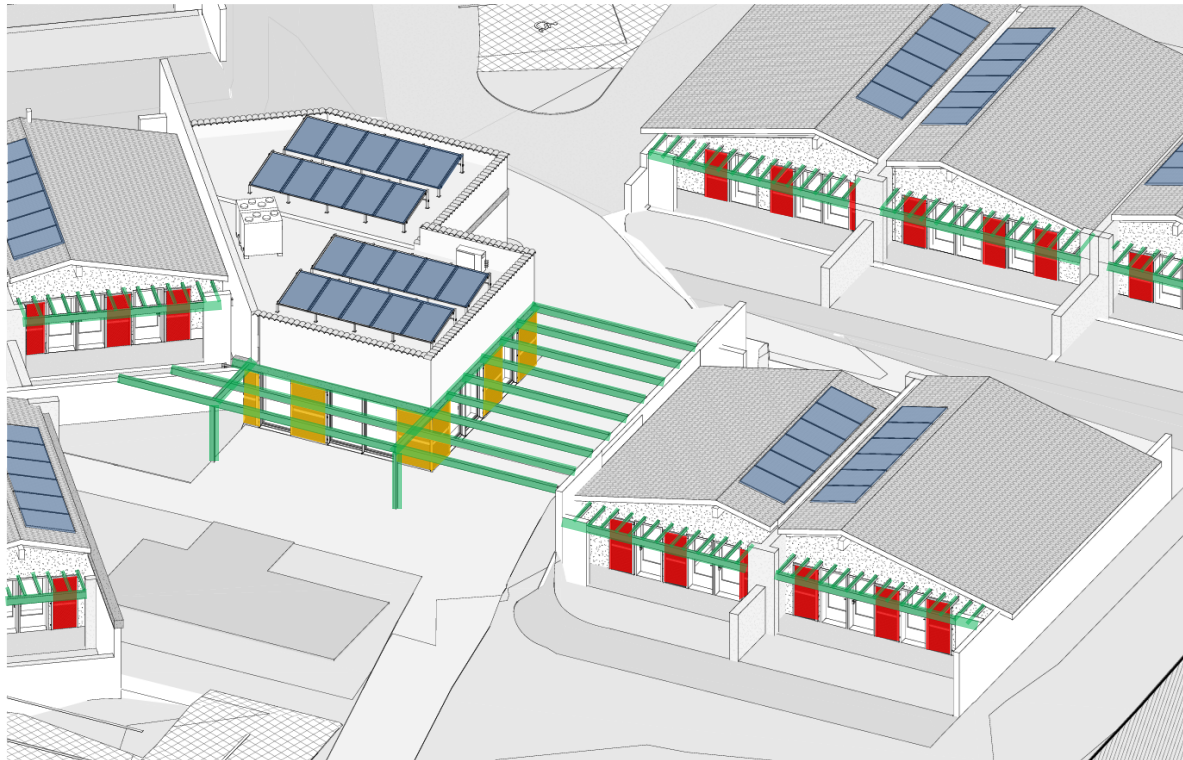


Plan masse



Façades et protections solaires

- **Volets coulissants en bois à persiennes** en façades sud des logements
- **Volets battants en bois à persiennes** en façades nord des logements et pour la maison partagée
- Protection des vitrages orientés au sud avec des **pergolas végétalisées**

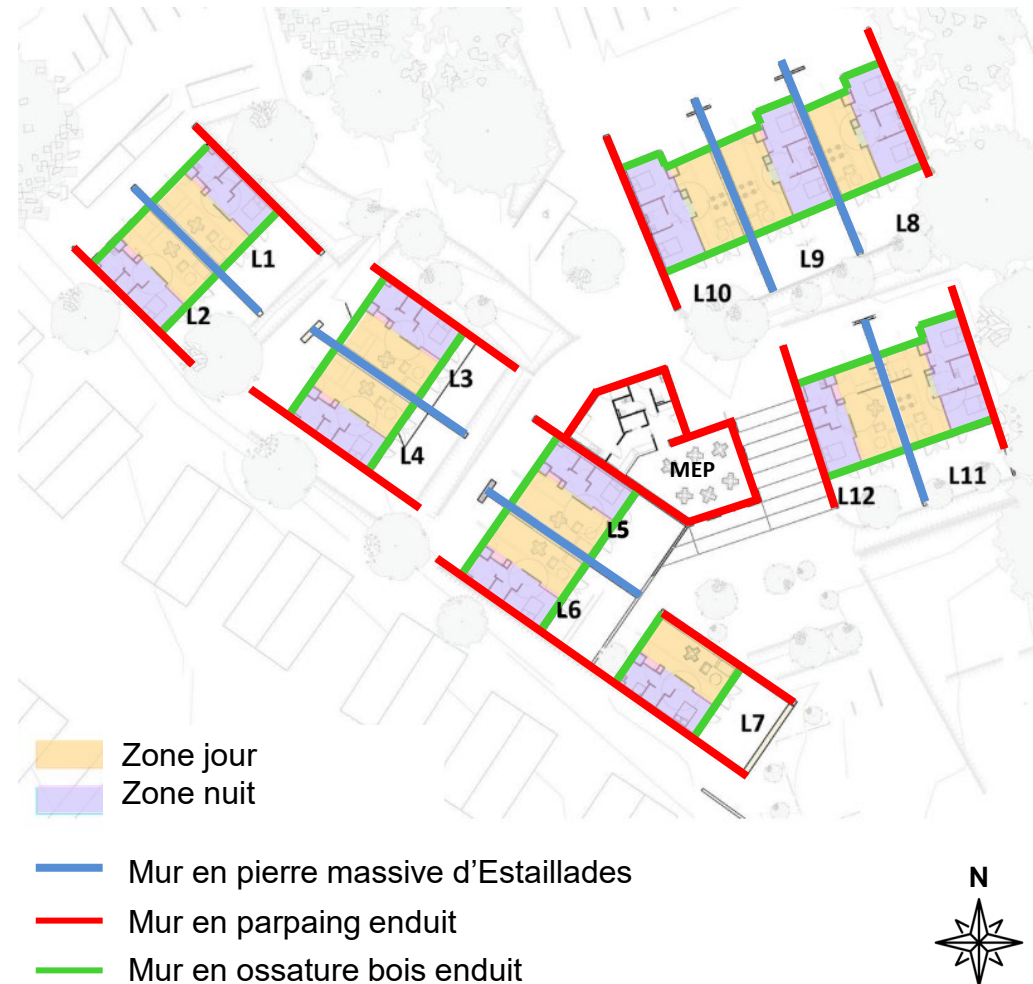


Légende :

-  Panneaux photovoltaïques
-  Volets coulissants
-  Volets battants
-  Pergolas végétalisées

Conception Bioclimatique

- Les **maisons accolés** permettent de limiter les déperditions thermiques
- Une **enveloppe thermique performante et valorisée** :
 - Les murs mitoyens sont en pierre massive
 - Les murs qui reçoivent les vitrages sont en ossature bois
- **Surfaces vitrées orientées majoritairement au sud** pour valoriser les apports solaires en hiver
- **100% des logements sont traversant**, permettant une surventilation nocturne estivale
- **Pont thermiques traités** grâce à des retours d'isolants biosourcés





Coupe bioclimatique

Légende :

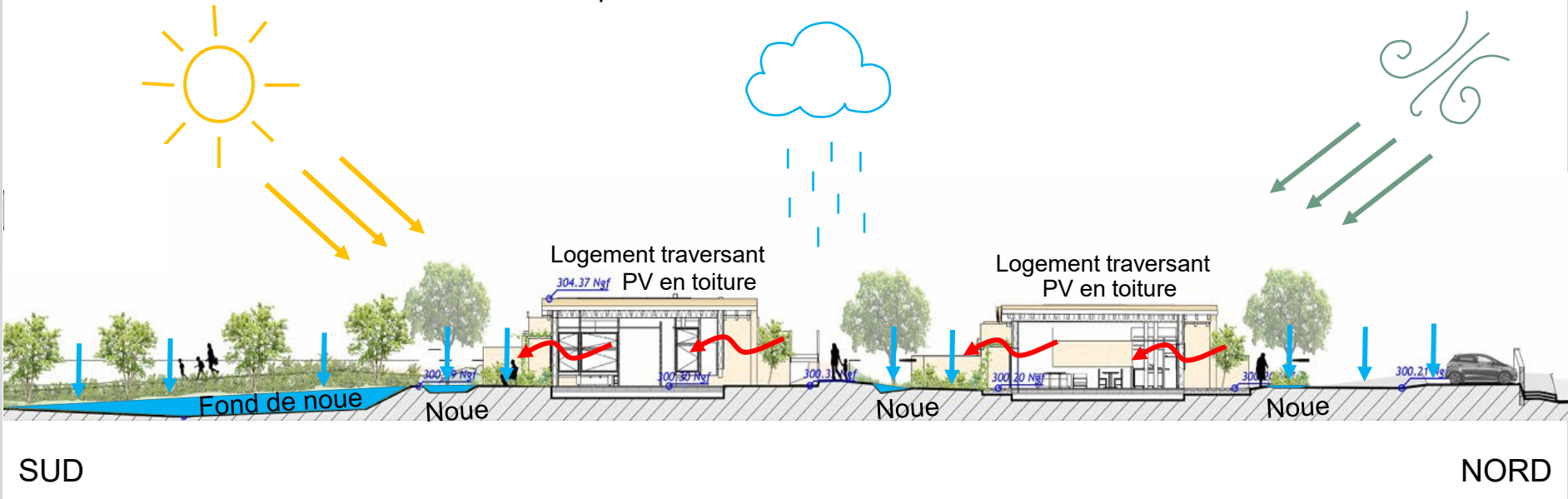
-  Ventilation naturelle
-  Apports solaires
-  Infiltrations
-  Vent dominant N/O

2 Coupe BB – Générale

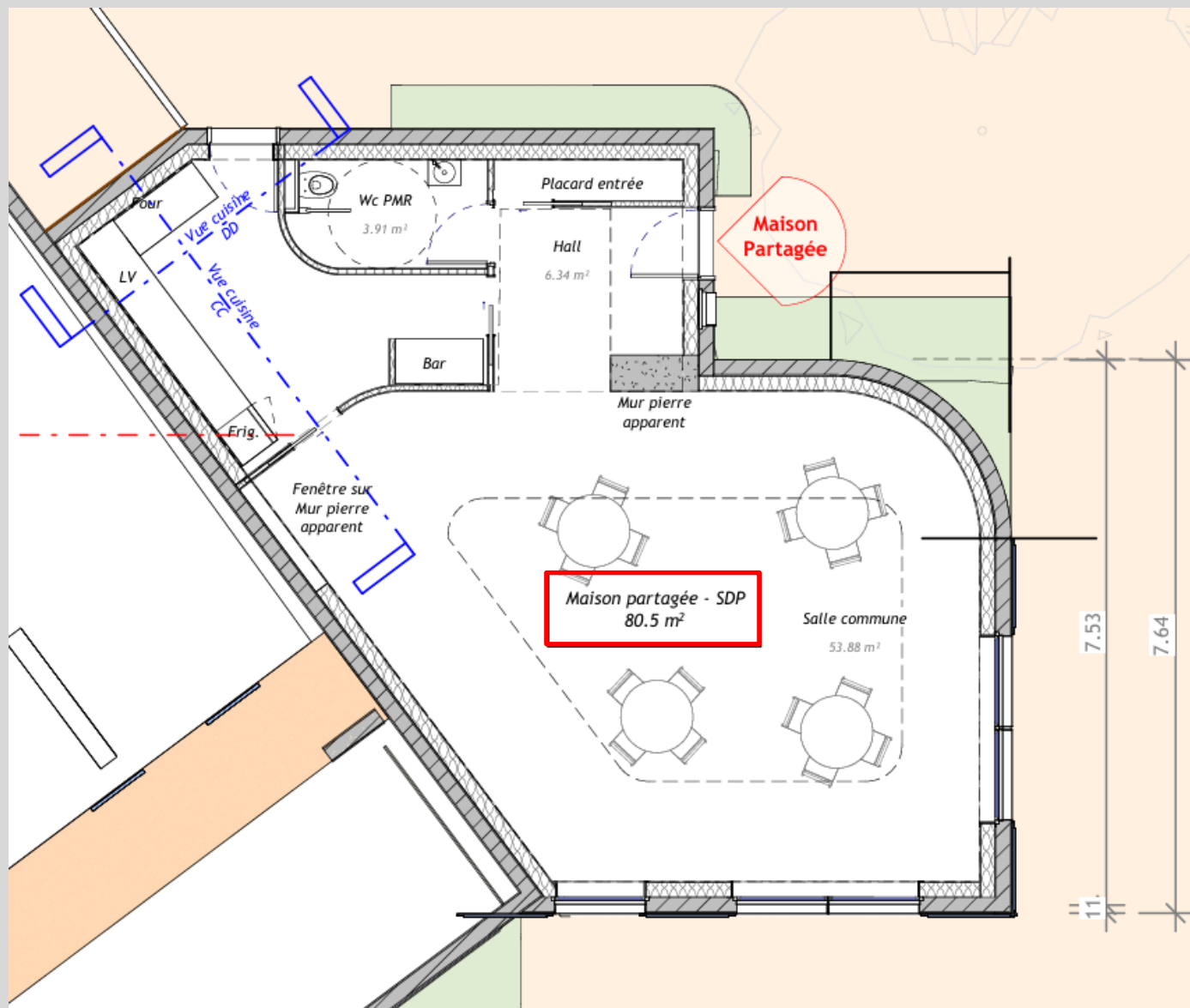
Captation de la lumière du soleil

Infiltration des eaux pluviales dans les noues, pleines terres et revêtements drainants

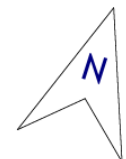
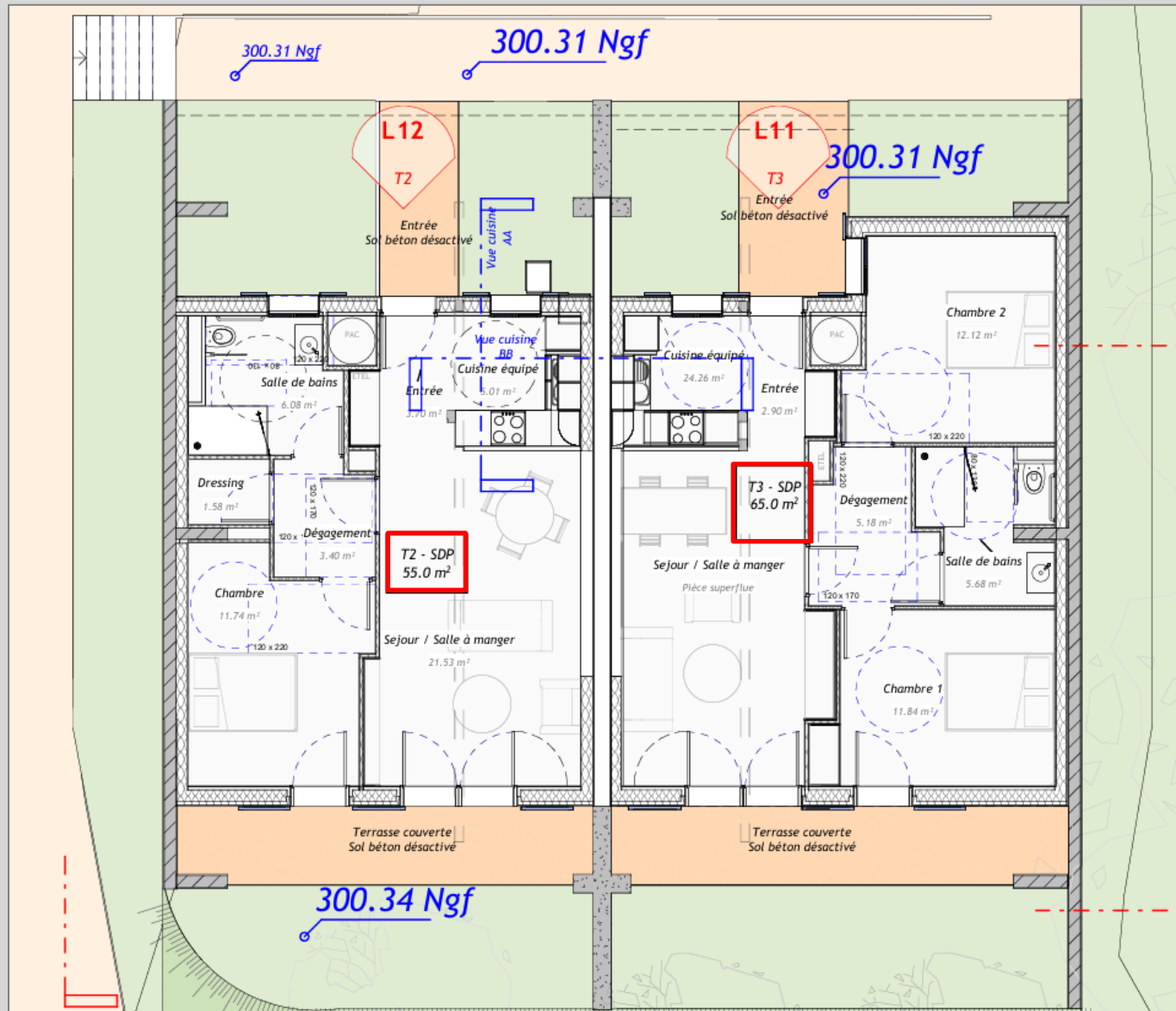
Vent dominant Nord Ouest



Plan de niveaux - Maison partage



Plan de niveaux - T2 & T3 type



Coupes



Répartition des logements





Fiche Logements T2 et T3

Typologie

- T3 (L11)
- T2 (L12)

Surface

- T3 : 65 m² SDP
- T2 : 55 m² SDP

Altitude

300 m

Zone clim.

H2d

Classement bruit

- BR1
- Catégorie CE1

Bbio (neuf)

- 76.6 / 89 (gain -13.9%)

Energie primaire (kWh_{ep}/m².an)

- Cep = 60.2 (gain -33.5%)
- Cep_{nr} = 60.2 (gain -9.3%)

RE 2020 *seuil 2022 / 2025 2028 / 2031*

- DH/DH_{max} = 640.2 / 1250
- IC_{energie} = 75.2 (gain -61.1%)

Production locale d'énergie

- 12 m² PV / lgt
- Soit 24 m²
- P = 4.8 kWc

Planning projet

- Dépôt PC : Mai 2026
- Début travaux : Janv.2027
- Délai travaux : Mars 2028

Tableau de surfaces

Occupation	SU [m²]	SDP [m²]
TOTAL	756,46	771,54
Maison partagée	77,9	80,5
Logements	678,56	691,04
T2 (x8)	424,32	430,40
T3 (x4)	254,24	260,64

Coûts

COÛT PRÉVISIONNEL TRAVAUX*

2 402 125 € H.T.

HONORAIRES MOE

250 000 € H.T.

SUBVENTIONS

Visées en conception
(30%) : 900 000 €

AUTRES TRAVAUX

VRD : 435 693 € H.T.

RATIOS*

2 500 € H.T. / m² SDP

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

Le projet au travers des thèmes BDM

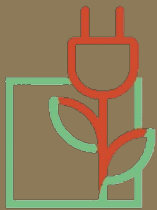


GESTION ET ECONOMIE DE PROJET

TERRITOIRE,
SITE ET
BIODIVERSITE



USAGE ET RESPONSABILITE
SOCIETALE



ENERGIE



EAU



RESSOURCES
ET MATERIAUX



CONFORT
ET SANTE



GESTION ET ECONOMIE DE PROJET

TERRITOIRE,
SITE ET
BIODIVERSITE



USAGE ET RESPONSABILITE
SOCIETALE



ENERGIE



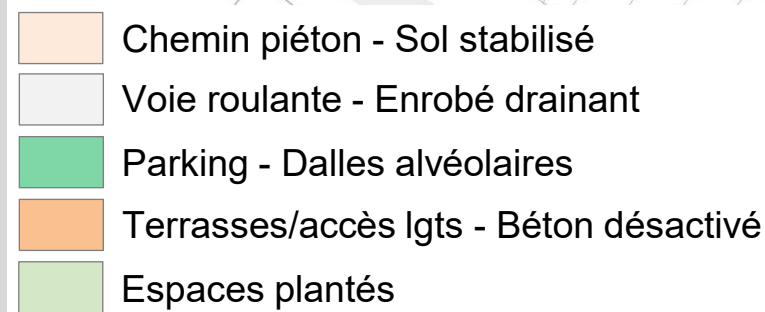
EAU



RESSOURCES
ET MATERIAUX



CONFORT
ET SANTE



Territoire, site et biodiversité



Territoire, site et biodiversité

PALETTE VEGETALE

Arbres indigènes Grand développement



Chêne blanc (*Quercus pubescens*)



Erable obier (*Acer opalus*)



Sorbier torminal (*Sorbus torminalis*)



Tilleul à petite feuille (*Tilia cordata*)



Micocoulier de Provence (*Celtis australis*)

Arbres indigènes Moyen développement



Erable champêtre (*Acer campestre*)



Erable de Montpellier (*Acer monspessulanum*)



Sorbier blanc (*Sorbus aria*)



Amandier (*Prunus dulcis*)



Poirier sauvage (*Pyrus amygdaliformis*)

Arbustes indigènes pour haie et massifs



Arbre à perruque (*Cotinus coggyria*)



Viorne tin (*Viburnum tinus*)



Coronille (*Coronilla emerus*)



Fillaire (*Phyllirea angustifolia*)



Amélanchier (*Amelanchier ovalis*)



Fusain (*Evonymus europaeus*)



Prunier de Sainte-Lucie (*Prunus mahaleb*)



Nerprun (*Rhamnus alaternus*)



Chèvrefeuille arbustif (*Lonicera etrusca*)



Viorne lantane (*Viburnum lantana*)



Buplèvre (*Bupleurum fruticosum*)



Pistachier (*Pistachia terebinthus*)



Ciste (*Cistus albidus*)



Romarin (*Rosmarinus officinalis*)



GESTION ET ECONOMIE DE PROJET

TERRITOIRE,
SITE ET
BIODIVERSITE



USAGE ET RESPONSABILITE
SOCIETALE



ENERGIE



EAU

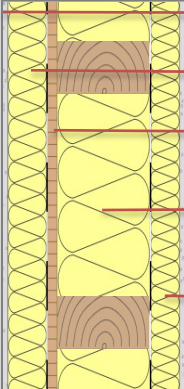
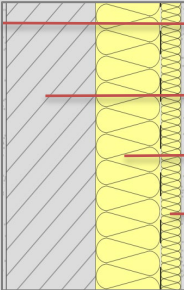
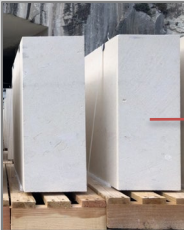


RESSOURCES
ET MATERIAUX



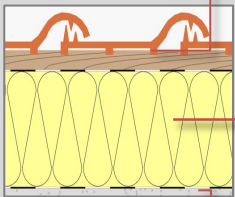
CONFORT
ET SANTE

Ressources et Matériaux - Logements

			R (m².K/W)	U (W/m².K)
MUR OSSATURE BOIS ENDUIT		Enduit extérieur		
		Isolation fibre de bois de 60mm (R=1.30 m².K/W)		
		Contreventement extérieur type OSB 16mm		
		MOB avec isolation en fibre de bois de 145 mm entre les montants (R=3.80 m².K/W) Bois des Alpes	6,35	0,16
		Contre-cloison laine minérale 45mm (R=1.25 m².K/W) (que Logement 7)		
		BA13		
MUR PARPAING ENDUIT		Enduit extérieur		
		Agglos 20 cm	5,05	0,20
		Isolation fibre de bois de 145 mm (R=3.80 m².K/W)		
		Contre-cloison laine minérale 45mm (R=1.25 m².K/W)		
		BA13		
MUR PIERRE MASSIVE (REFENDS)		Pierre massive d'Estailades des carrières de Provence 32 cm (murs mitoyens)	x	x

Ressources et Matériaux - Logements

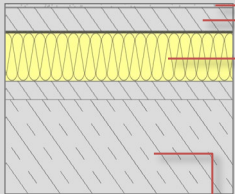
TOITURE INCLINÉE + FAUX-PLAFOND



- Tuiles sur charpente traditionnelle en bois massif avec certification « Bois des Alpes »
- Isolation sous rampants en fibre de bois de 305 mm en deux couches croisées (R=8.00 m².K/W)
- VARIANTE L7 : 400 mm, deux couches croisées (R=10,50 m².K/W)
- VARIANTE tous lgts : Faux-plafonds non isolés dans cuisines et dégagements (passage VMC)
- Faux-plafond BA13

R	U
(m².K/W)	(W/m².K)
8	0,13
10,5	0,10

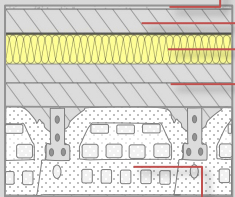
DALLAGE SUR TERRE PLEIN (L1/L2)



- Carrelage grès de cérame
- Chape désolidarisée en mortier de ciment 50mm
- Sous-couche acoustique mince 19 dB
- Isolation thermique en polyuréthane 100mm (R=4.65 m².K/W)
- Dallage béton BC 13 cm + ravaillage 4 cm

4,65	0,22
------	------

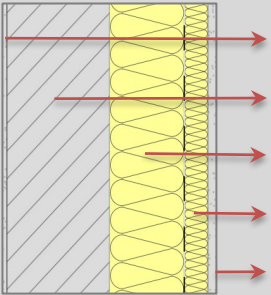
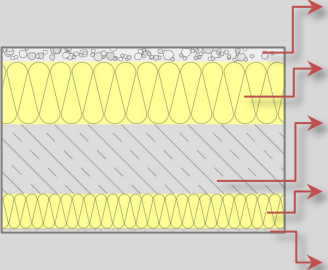
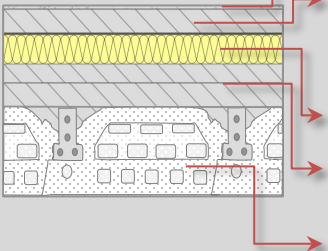
PLANCHER SUR VIDE SANITAIRE (L3 à L12)



- Carrelage grès de cérame
- Chape désolidarisée en mortier de ciment 50mm
- Sous-couche acoustique mince 19 dB
- Isolation thermique en polyuréthane 60mm (R=2.80 m².K/W)
- Dalle de compression béton 5cm + ravaillage 4 cm
- Plancher poutrelles hourdis polystyrène type Isoleader 27 de KP1 (R= 3.35 m².K/W)

6,15	0,16
------	------

Ressources et Matériaux - Maison partage

		R (m².K/W)	U (W/m².K)
MUR PARPAING ENDUIT		Enduit extérieur	
		Agglos 20 cm	
		Isolation fibre de bois de 145 mm (R=3.80 m².K/W)	
		Contre-cloison laine minérale 45mm (R=1.25 m².K/W)	
		BA18	
		5,05	0,20
TOITURE TERRASSE		Gravillons 40mm et étanchéité	
		Isolation polyuréthane de 180 mm (R=8.20m².K/W)	
		Dalle BA 20 cm	
		Isolation rigide laine minérale 100mm sous dalle en périphérie sur 100cm de largeur	
		Faux-plafond BA13	
		8,20	0,12
PLANCHER SUR VIDE SANITAIRE		Carrelage grès de cérame	
		Chape désolidarisée en mortier de ciment 50mm	
		Sous-couche acoustique mince 19 dB	
		Isolation thermique en polyuréthane 60mm (R=2.80m².K/W)	
		Dalle de compression béton 5cm + ravaillage 4 cm	
		Plancher poutrelles hourdis polystyrène type Isoleader 27 de KP1 (R= 3.35 m².K/W)	
		6,15	0,16



GESTION ET ECONOMIE DE PROJET

TERRITOIRE,
SITE ET
BIODIVERSITE



USAGE ET RESPONSABILITE
SOCIETALE



ENERGIE



EAU



RESSOURCES
ET MATERIAUX



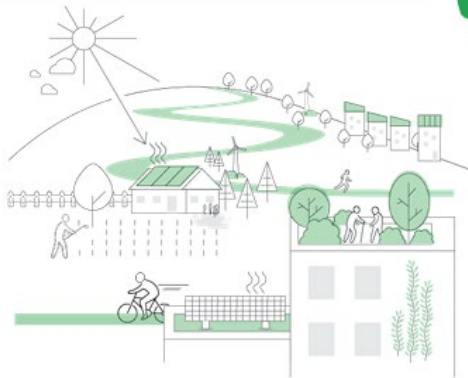
CONFORT
ET SANTE

Gestion et économie de projet

Charte ÉcoQuartier

Un projet global et partagé :

- Une commune volontaire, non assujettie à l'obligation de réalisation de la loi SRU
- Le PLU approuvé et modifié en 2020 encadre le projet d'ÉcoQuartier : une OAP et des zonages spécifiques
- Une charte ÉcoQuartier signée en mai 2019; Engagé en phase 2
- Acquisition et portage des terrains par l'EPF PACA
- Mission d'AMO globale (EQ et groupe scolaire) engagée dès les études de programmation (2018)



Coût global

Données du projet

Nom du projet	12 logements locatifs et une maison de partage à Mirabeau			
	Cas de base	Variante 1	Variante 2	Commentaires
Variantes	Base : APD Ind 2	Variante PAC type T One	Variante Volets roulants	
Surface de référence	692 m²	692 m²	692 m²	
Description de la variante		* PAC type T One à la place de la PAC type Zé 7 * Suppression des brasseurs d'air * Suppression des radiateurs électriques dans les chambres	Volets roulants à la place des volets battants bois persiennés	

Hypothèses liées au calcul en coût global

Taux d'actualisation	1,5%	
Année de référence pour la valeur de l'euro	2026	En général, année de construction



GESTION ET ECONOMIE DE PROJET

TERRITOIRE,
SITE ET
BIODIVERSITE



USAGE ET RESPONSABILITE
SOCIETALE



ENERGIE



EAU



RESSOURCES
ET MATERIAUX

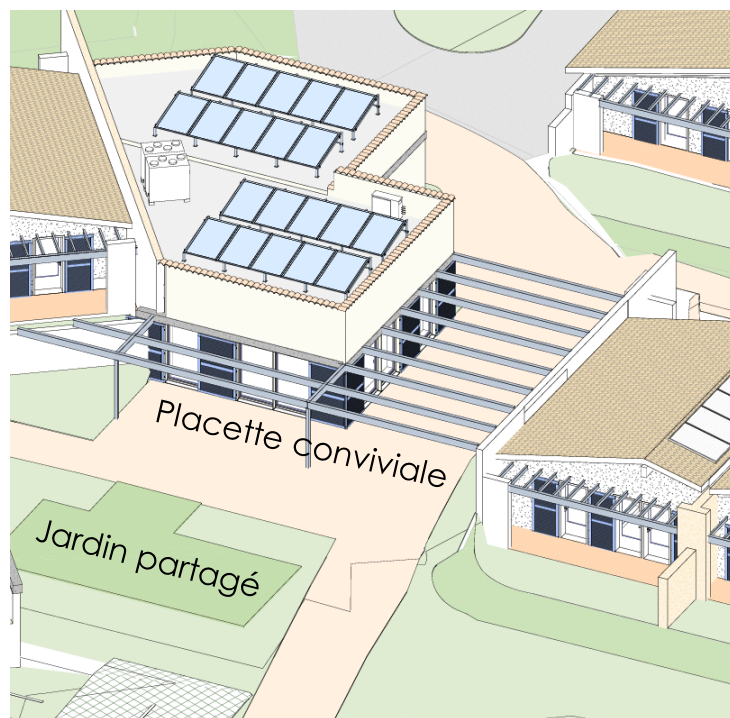


CONFORT
ET SANTE

Usage et Responsabilité Sociétale

Une concertation menée par l'AMO sur l'ensemble du projet :

- Une mission pour l'ensemble des composantes de l'EcoQuartier (depuis 2018) : à l'interface entre les élus, habitants, les équipes de MOE et les entreprises



Des espaces publics pensés pour des moments de convivialité :

- Une desserte de l'opération par des cheminements piétonniers arborés (existants maintenus et arbres replantés en cas d'arrachage obligatoire)
- Des espaces conviviaux et largement végétalisés : placette devant la maison partagée et jardin partagé.

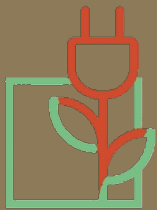


GESTION ET ECONOMIE DE PROJET

TERRITOIRE,
SITE ET
BIODIVERSITE



USAGE ET RESPONSABILITE
SOCIETALE



ENERGIE



EAU



RESSOURCES
ET MATERIAUX



CONFORT
ET SANTE

Energie - Logements

CHAUFFAGE



- PAC triple service individuelle sans unité extérieure avec convecteurs dans les chambres et sèche-serviettes dans les SDB

REFROIDISSEMENT



- Soufflage dans séjour
- Ventilation nocturne estivale

ECS



- PAC triple service
- Ballon thermodynamique 200L

ENERGIES RENOUVELABLES



- Production PV en autoconso et revente du surplus
- 12m² (2.4 kWc) par logement
Soit 144 m² pour 28,8 kWc

VENTILATION



- Kit VMC individuelle type SF Hygro A avec un caisson installé en faux-plafond du dégagement avec rejet de l'air sur souche sur toiture
- Débit moyen de 0.47 vol/h

SYSTÈME PASSIF



- 1 Brasseurs d'air par chambre
- Vitesse d'air de 0.5 m/s

ECLAIRAGE

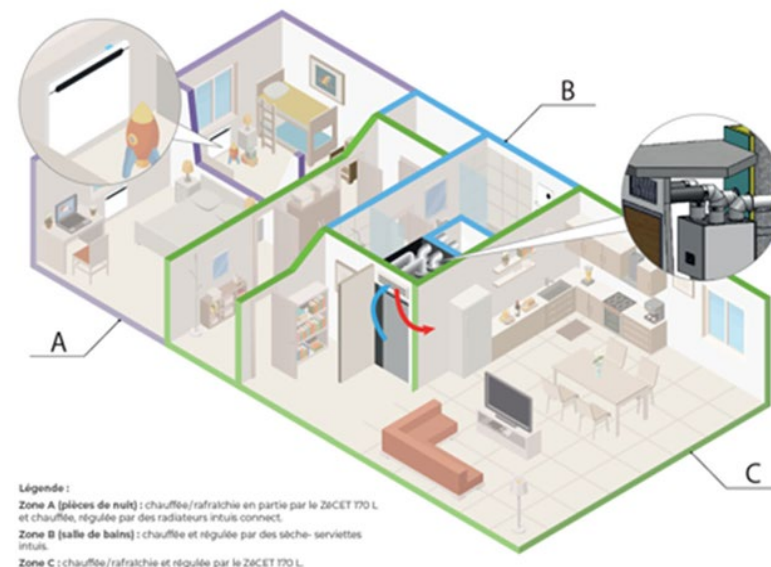
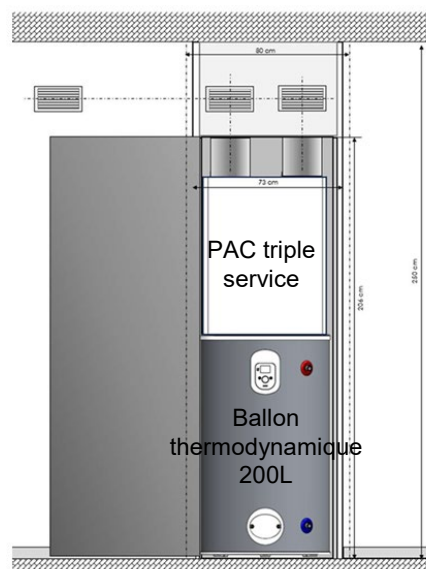
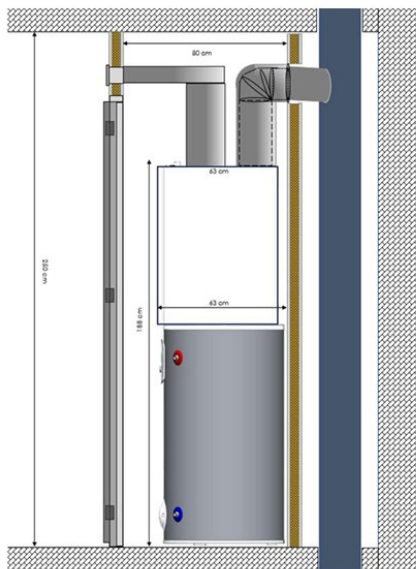


- Luminaires LED
- Puissance de 2 à 10 W/m² installé selon local

Energie - Logements

Chauffage, rafraîchissement et production ECS

Installation en placard



PAC triple service INTUIS Zé7 :

- 1 seul équipement pour 3 fonctions : Chauffage, rafraîchissement et ECS
- PAC individuelle, sans unité extérieure



CHAMBRES :
Radiateurs
électriques



SDB :
Sèche-serviettes
électriques

Energie - Maison partagée

CHAUFFAGE



- Installation à détente directe de type multisplit avec unité ext. en toiture
- Cassettes dans cuisine
- Plafonniers gainables dans la salle commune et hall d'entrée
- Radiateurs électriques dans sanitaires

SYSTÈME PASSIF



NC

ENERGIES RENOUVELABLES



- Production PV en autoconso et revente du surplus
- 40m², 8 kWc

VENTILATION



- Salle commune :

CTA DF avec récupérateur d'énergie (rendement 80%), freecooling la nuit avec bypass.

Débit de 450 m³/h

Régulation à débit d'air variable (VAV), asservi à une sonde CO2 et capteur de présence TOR

- Locaux à pollution spécifique :

Extraction permanente, bouches d'extractions autoréglables et compensation par détalonnage des portes

Débit caisson de 210 m³/h,
Débit limité à 100 m³/h/local

REFROIDISSEMENT



- Soufflage via système multisplit

ECS



- Pas de prod ECS générale
- Production ECS décentralisée par ballon électrique à accumulation, 30L dans la cuisine

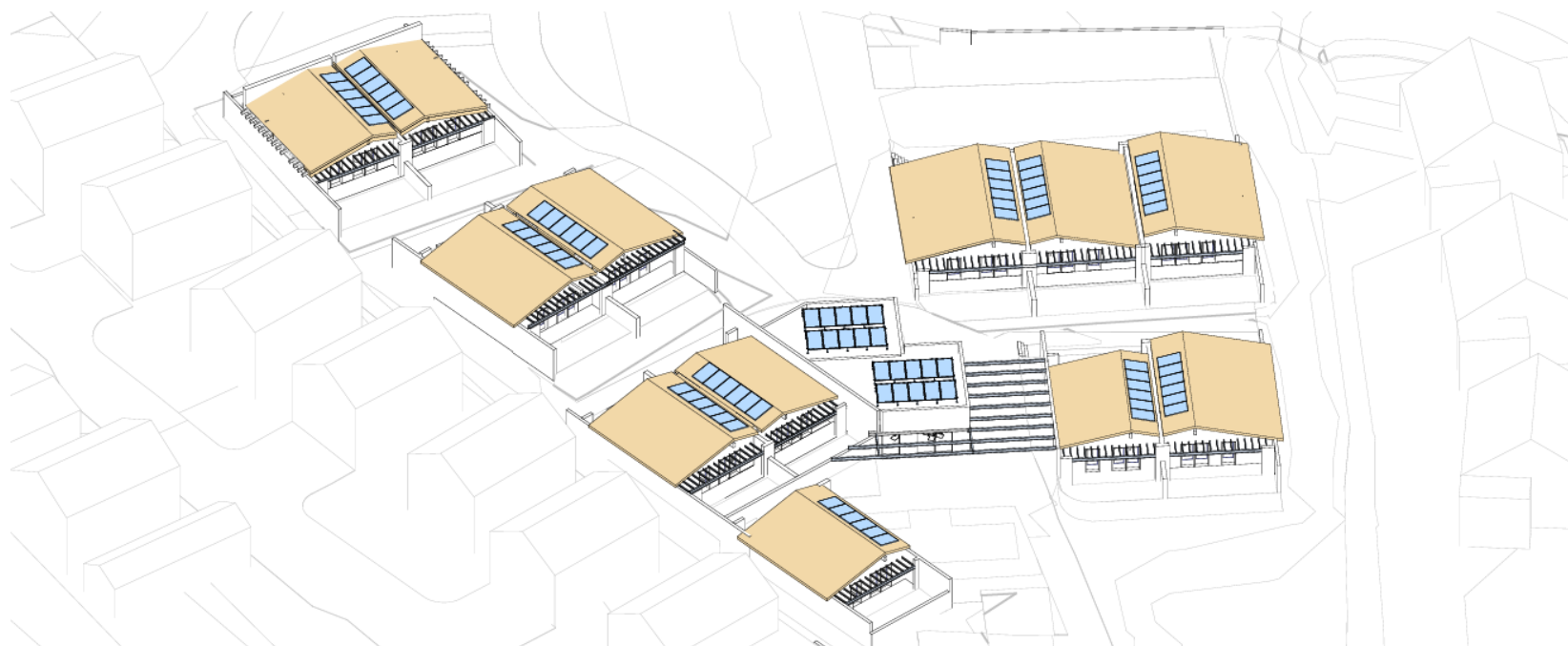
ECLAIRAGE



- Luminaires LED
- Puissance de 2 à 10 W/m² installé selon local

Energie

Production photovoltaïque

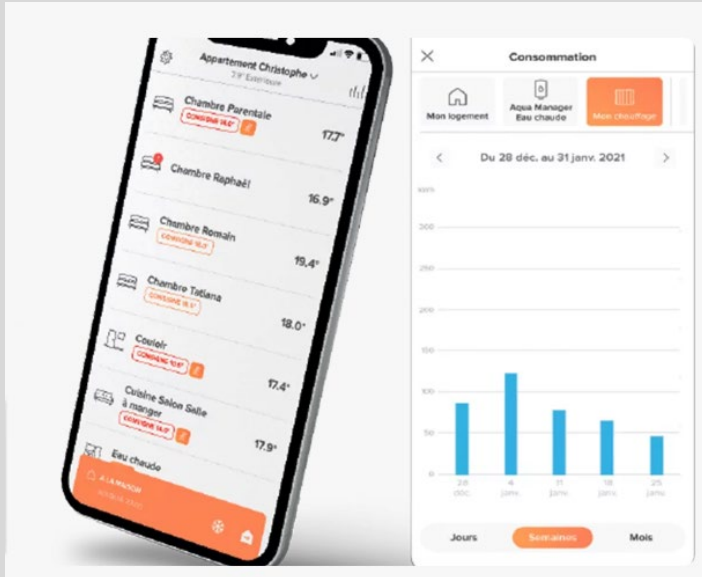


Production PV en autoconsommation et revente du surplus :

- Logements : 12 m² de PV par logements, soit 144 m² de PV pour 28,8 kWc
- Maison partagée : 40 m² de PV pour 8 kWc

Soit au total : 184 m² de PV pour une puissance de 36,8 kWc

Energie : Compteurs d'électricité



Intuis Connect

- Compteur général - concessionnaire
- Production PV : appli de suivi en ligne
- Usages RT/RE : estimation de la répartition par appli (Hellowatt, Mon suivi logement, EDF et moi...)
 - *chauffage*
 - *refroidissement ;*
 - *production d'eau chaude sanitaire*
 - *réseau prises électriques*
 - *autres usages en consommation*

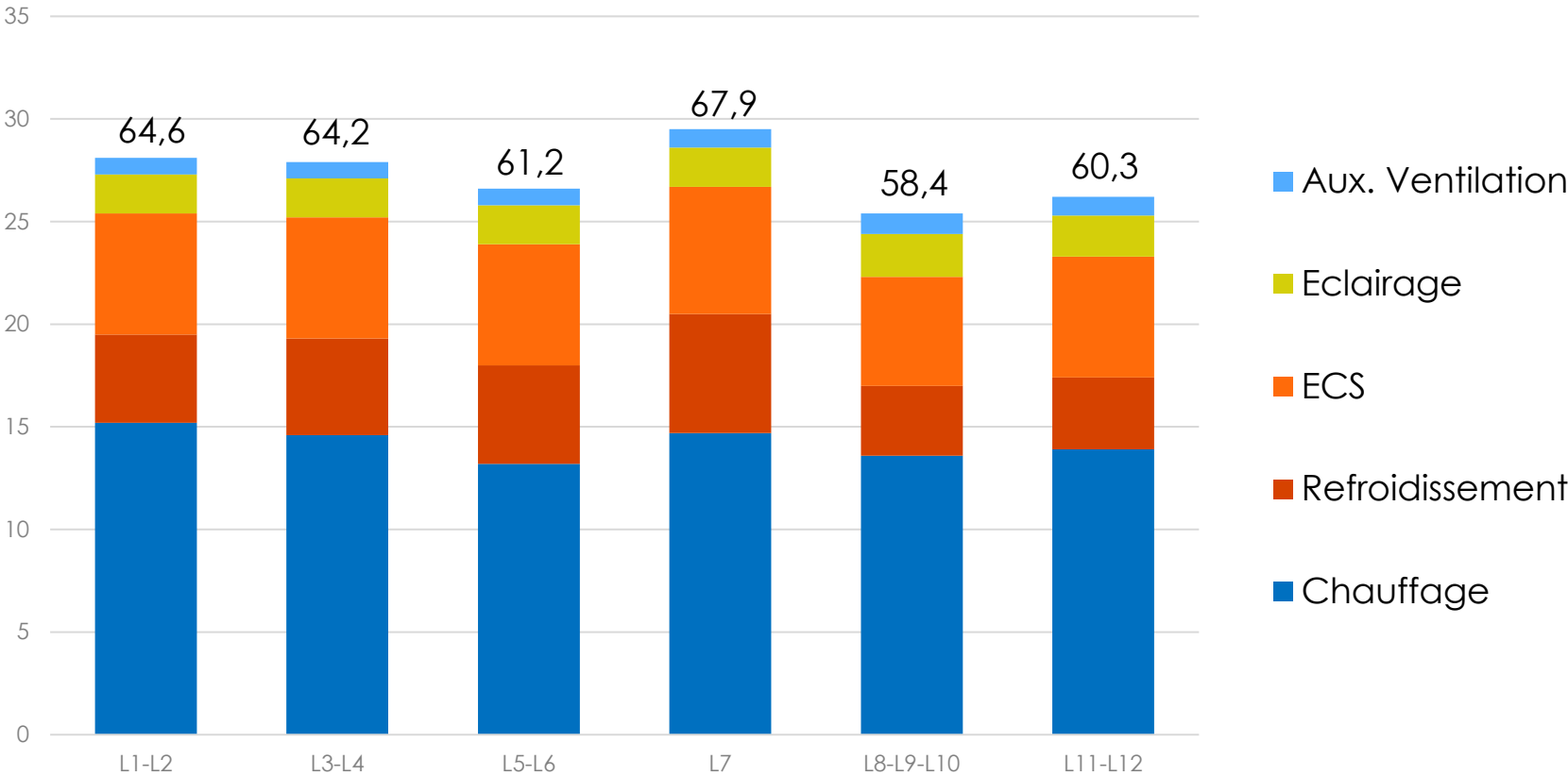
+ Possibilité d'obtenir la consommation chauffage, refroidissement, ECS via l'appli Intuis Connect

Energie : Compteurs d'eau

- 1 compteur EF par logement
- 1 compteur arrosage pour espaces verts publics

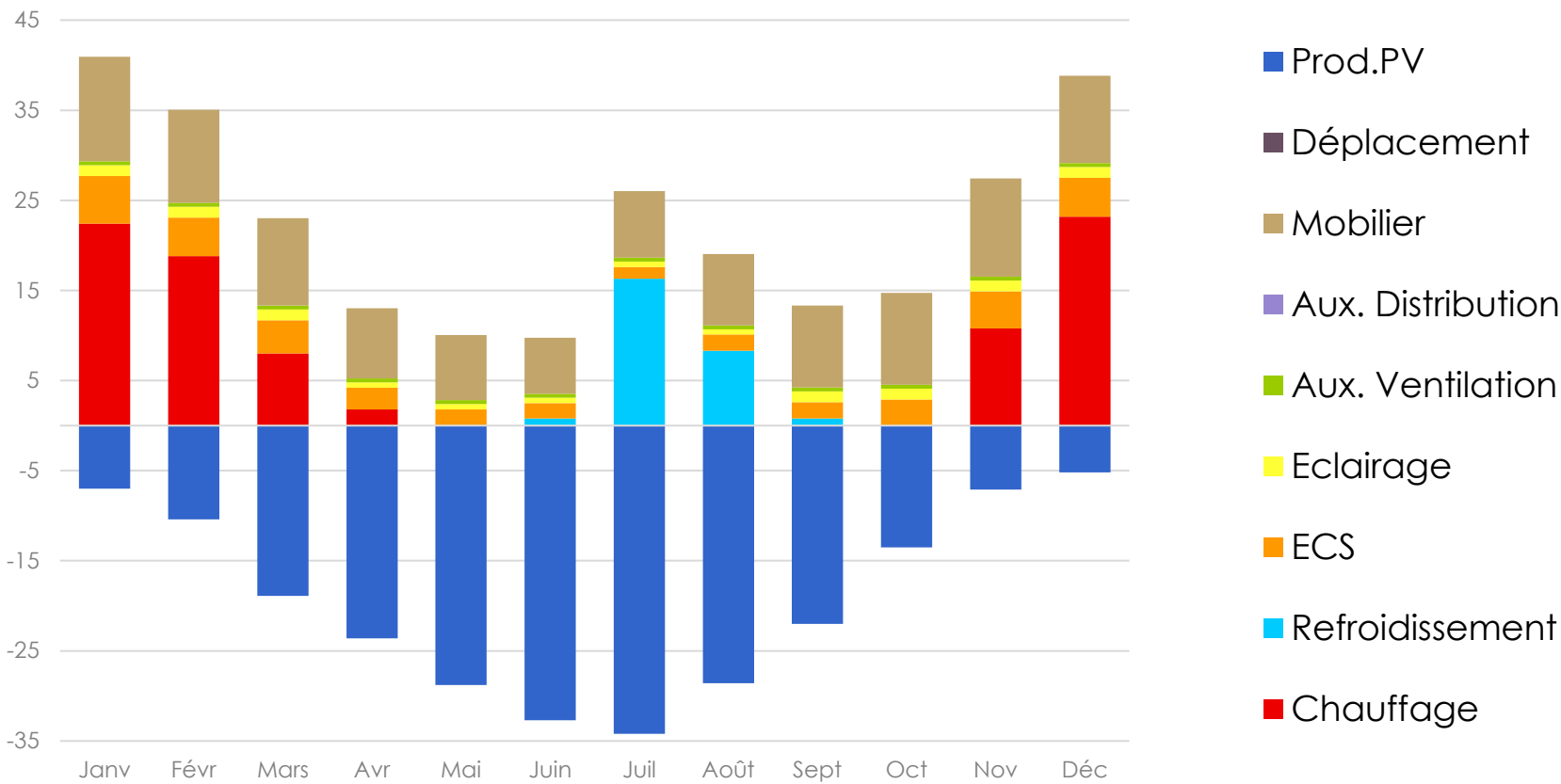
Energie

Répartition annuelle de la consommation en énergie primaire [kWhEP/m².an]



Energie

Balance énergétique moyenne des 12 logements
[kWh/mois]





GESTION ET ECONOMIE DE PROJET

TERRITOIRE,
SITE ET
BIODIVERSITE



USAGE ET RESPONSABILITE
SOCIETALE



ENERGIE



EAU



RESSOURCES
ET MATERIAUX



CONFORT
ET SANTE

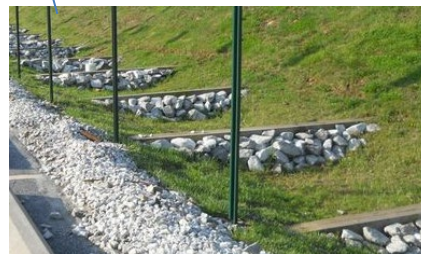
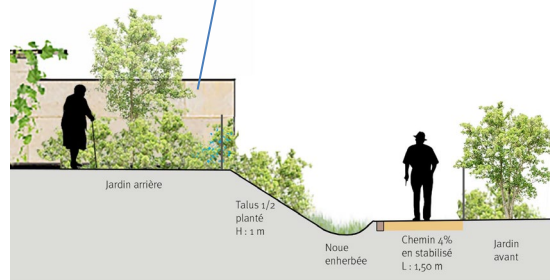
Eau



Eau Potable :
Équipements d'eau hydro-économiques pour chaque logement

Gestion des EP :
Les eaux pluviales sont collectées par des noues paysagères jusqu'à un bassin paysager en point bas +
Récupération 1m3/logement

Taux d'imperméabilisation parcelle : 45%





GESTION ET ECONOMIE DE PROJET

TERRITOIRE,
SITE ET
BIODIVERSITE



USAGE ET RESPONSABILITE
SOCIETALE



ENERGIE



EAU



RESSOURCES
ET MATERIAUX



CONFORT
ET SANTE

Confort et santé : surfaces vitrées des logements



- Fenêtre 100 x 120 cm
- Porte-fenêtre 100 x 210 cm

- Porte-fenêtre 120 x 210 cm
- Porte 100 x 210 cm

Nord	54 m ²	34 %
-------------	-------------------	------

Sud	105.84 m ²	66 %
------------	-----------------------	------

Est	0 m ²	0 %
------------	------------------	-----

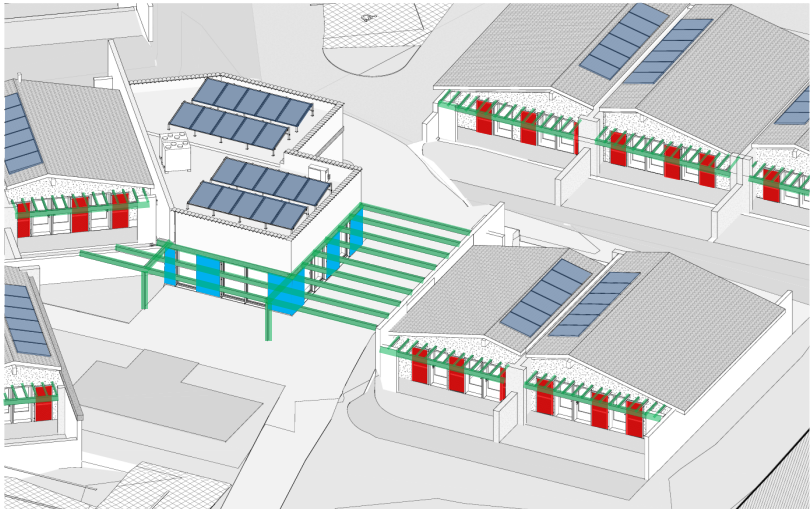
Ouest	0 m ²	0 %
--------------	------------------	-----

Châssis bois-alu à rupteur de pont thermique, bois certifié « PEFC ou FSC » et alu thermolaqué
 Double vitrage 4/16/4
 Déperdition énergétique **Uw= 1.4**
 Facteur solaire des vitrages Sg= 64%
 Volets coulissants en bois à persiennes + pergolas végétalisées sur terrasses

Confort estival et santé

Se protéger des apports solaires avec :

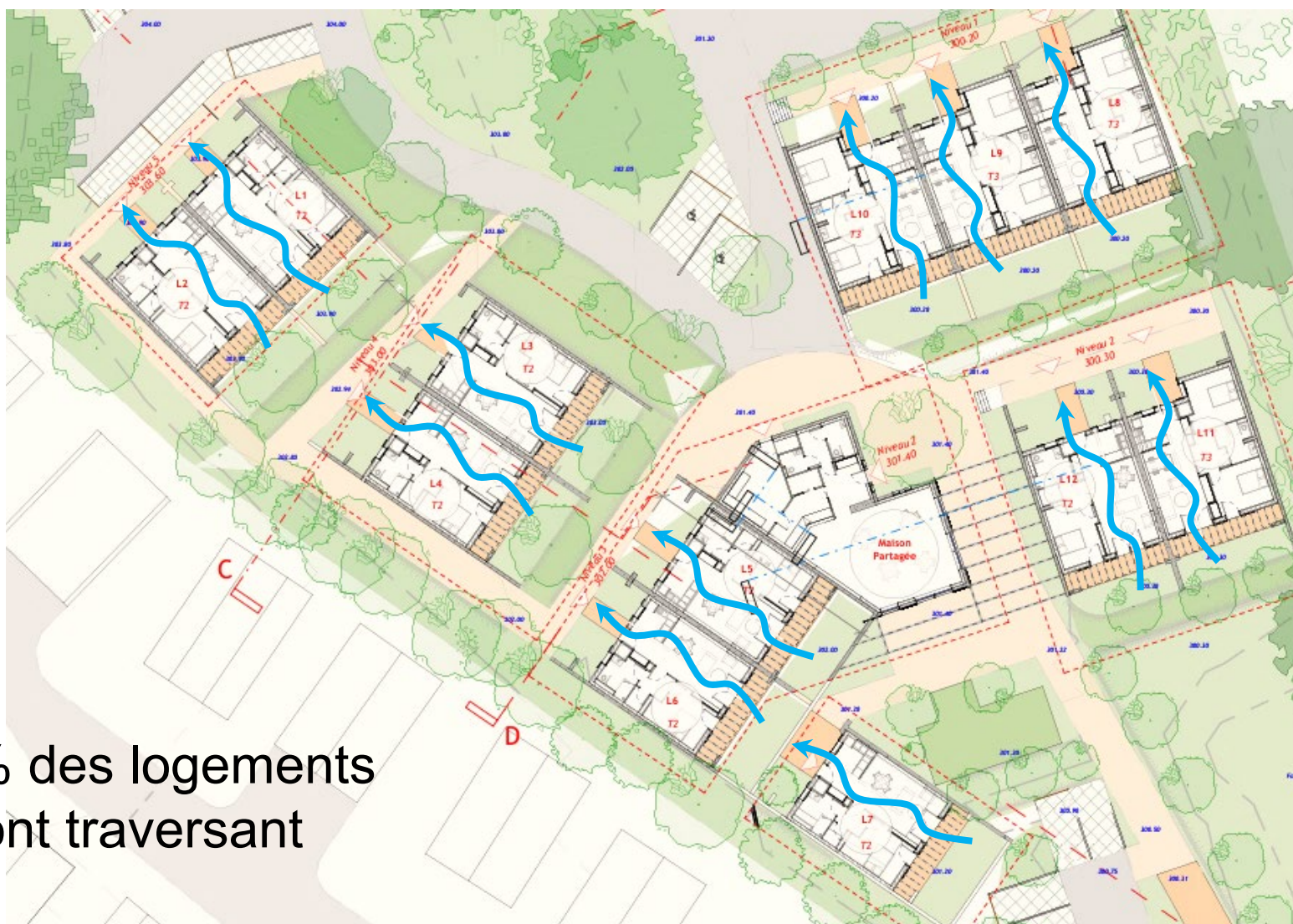
- Volets coulissants en bois à persiennes sur façades sud et nord
- Protection des vitrages orientés au sud avec des pergolas végétalisées



Les scénarii de fermeture appliqués sont les suivants :

Type de protection solaire	Orientation	Fermeture hiver	Fermeture été
Volet à persiennes	Sud / Sud-Est	10 % de 7h à 20h 100 % de 20h à 7h	90 % de 10h à 16h et de 23h à 7h
	Nord-ouest	10 % de 7h à 20h 100 % de 20h à 7h	90 % de 17h à 7h
	Nord/est	10 % de 7h à 20h 100 % de 20h à 7h	90 % de 18h à 8h

Confort et santé



100% des logements
sont traversant

Confort estival et santé

Les espaces végétalisés environnants sont :

- Espèces indigènes
- Adaptés au climat méditerranéen actuel et futur
- À faible besoin en eau
- Sans risques pour la santé
- Non invasifs
- Favorables au développement de la biodiversité

Offrant aux habitants :

- De l'ombrage,
- Des îlots de fraîcheur pour assurer le confort d'été
- Des lieux de rencontres (bosquet, jardin)



PALETTE VEGETALE - Massifs arborescents : aspect et exemple de végétation



Masse de plantes de sol sec : aspect

Cornouiller

Filaire

Buddleia

Philadelphus

Rosa

Cornus

Astragalus

Confort et santé

Indicateurs

Le tableau ci-dessous présente les résultats de simulation pour l'indicateur de confort adaptatif (surchauffe uniquement) :

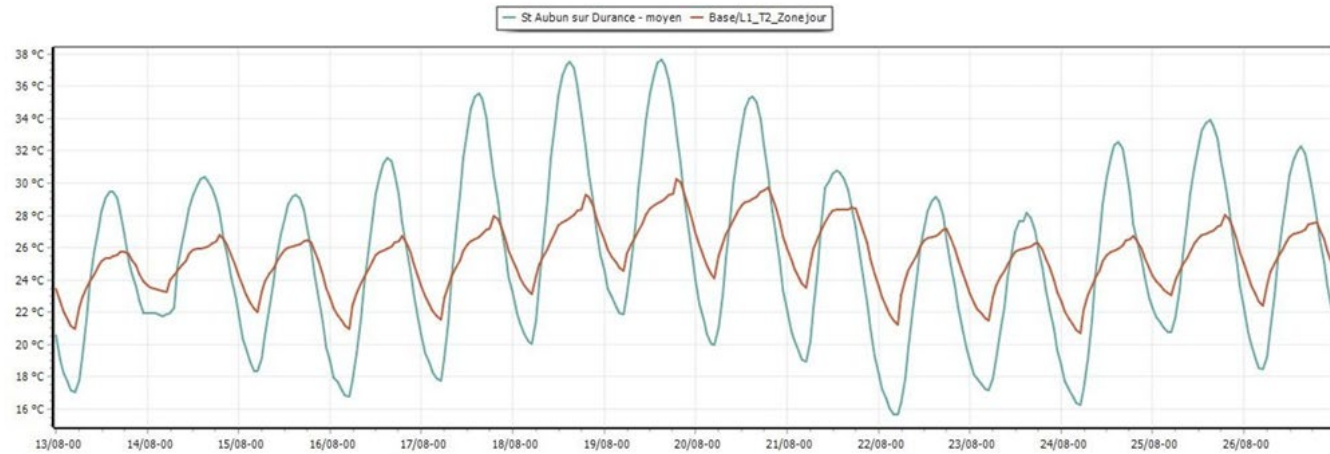
Zones	% surchauffe EN16798-1	h. surchauffe EN16798-1	T° op. max. (°C)
L7_T2_Zone jour	0,9	32	31,4
L7_T2_Zone nuit	0,0	0	30,0
L6_T2_Zone jour	0,3	12	30,8
L6_T2_Zone nuit	0,0	0	30,1
L5_T2_Zone jour	0,3	10	30,8
L5_T2_Zone nuit	0,0	0	29,7
L4_T2_Zone jour	0,3	10	30,8
L4_T2_Zone nuit	0,0	0	30,1
L3_T2_Zone jour	0,2	8	30,8
L3_T2_Zone nuit	0,0	0	30,0
L2_T2_Zone jour	0,1	5	30,5
L2_T2_Zone nuit	0,0	0	29,6
L1_T2_Zone jour	0,1	3	30,3
L1_T2_Zone nuit	0,0	0	29,4
L12_T2_Zone jour	0,2	6	30,5
L12_T2_Zone nuit	0,0	0	30,0
L11_T3_Zone jour	0,1	5	30,5
L11_T3_Zone nuit	0,0	0	30,1
L10_T3_Zone jour	0,2	6	30,6
L10_T3_Zone nuit	0,0	0	30,1
L9_T3_Zone jour	0,2	6	30,6
L9_T3_Zone nuit	0,0	0	29,8
L8_T3_Zone jour	0,3	12	30,9
L8_T3_Zone nuit	0,0	0	30,1

Commentaires : L'objectif de confort adaptatif est respecté pour toutes les zones.

Confort et santé

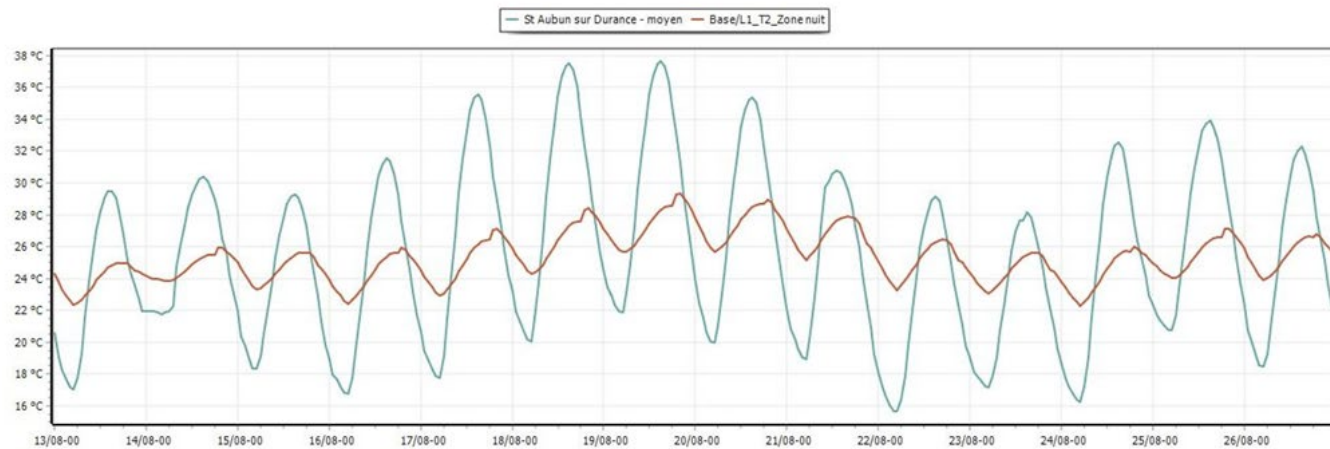
Évolution des températures

L1 - T2 - Zone jour



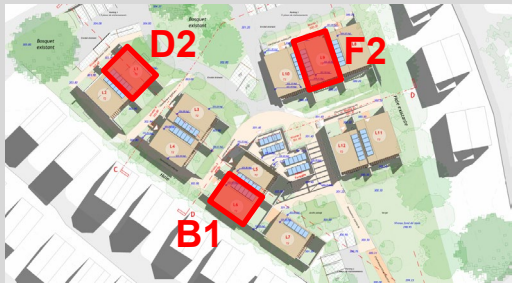
Période la plus chaude :
Du 13 au 26 Août

L1 - T2 - Zone nuit

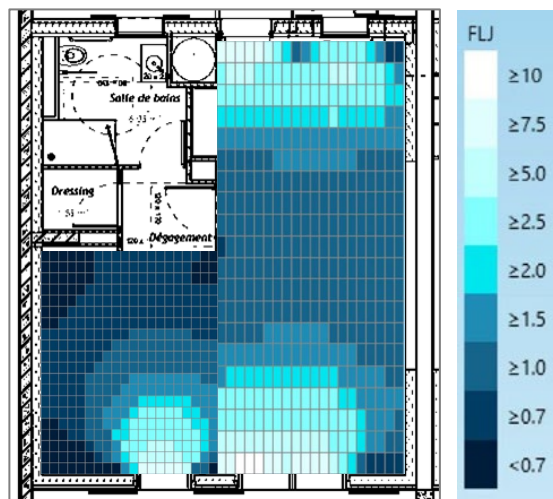


Confort et santé

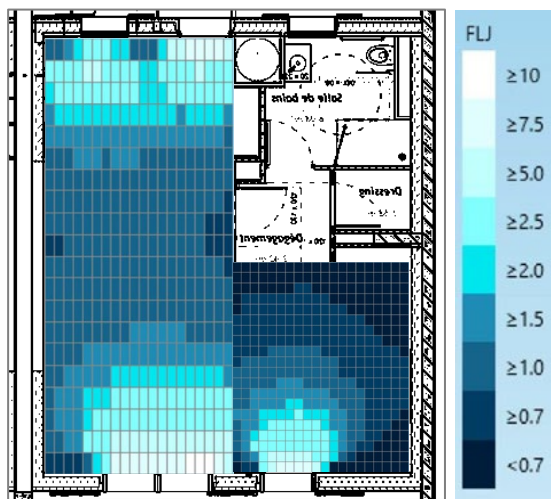
FLJ



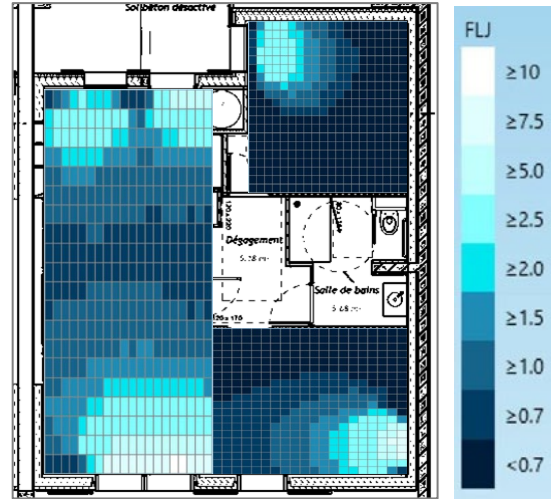
Les logements les plus pénalisés ont été analysés



Logement B1 – T2	FLJ moyen
Séjour/cuisine	2,3%
Chambre	1,4%



Logement D2 – T2	FLJ moyen
Séjour/cuisine	2,3%
Chambre	1,3%



Logement F2 – T3	FLJ moyen
Séjour/cuisine	2,1%
Chambre sud	1,2%
Chambre nord	0,8%

Pour conclure

*Une dernière pièce de l'écoquartier tournée vers les seniors
Un mode constructif faisant la part belle aux matériaux naturels
De vastes espaces paysagers pour le quartier*



Vue d'ensemble au regard de la Démarche BDM

CONCEPTION

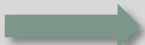
09/06/2026

62 pts

+ 8 cohérence durable

+ 1 d'innovation

72 pts - ARGENT



REALISATION

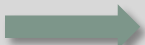
Date commission

__ pts

+ __ cohérence durable

+ __ d'innovation

__ pts - NIVEAU



USAGE

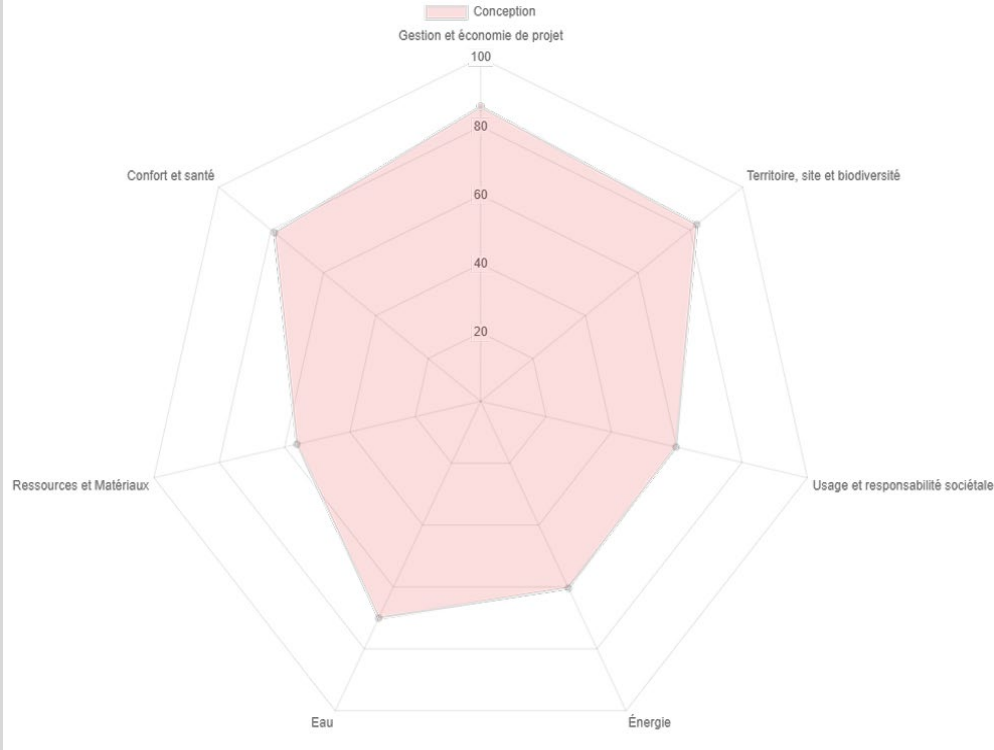
Date commission

__ pts

+ __ cohérence durable

+ __ d'innovation

__ pts - NIVEAU



Référentiel

- Gestion et économie de projet: 11.04/12.86 (85.87%)
- Territoire, site et biodiversité: 10.61/12.86 (82.52%)
- Usage et responsabilité sociétale: 7.69/12.86 (59.81%)
- Énergie: 7.77/12.86 (60.43%)
- Eau: 9.01/12.86 (70.08%)
- Ressources et Matériaux: 7.23/12.86 (56.23%)
- Confort et santé: 10.12/12.86 (78.71%)

Synthèse

- Projet Argent
- Nombre de points total: 63.47/90.00
- Pourcentage des points du projet: 71.00%

Points innovation proposés à la commission

Le mur en pierre massive mitoyen :

- apporte de l'inertie à chaque logement grâce à un encadrement laissé brut dans le séjour (sans isolant)
- améliore l'acoustique entre logements
- limite les déperditions thermiques

Pierre massive d'Estailades des
Carrières de Provence 32 cm

Type de Roche : **Calcaire**

Nom commercial : **Estailades**

Couleur dominante : **Blanc**

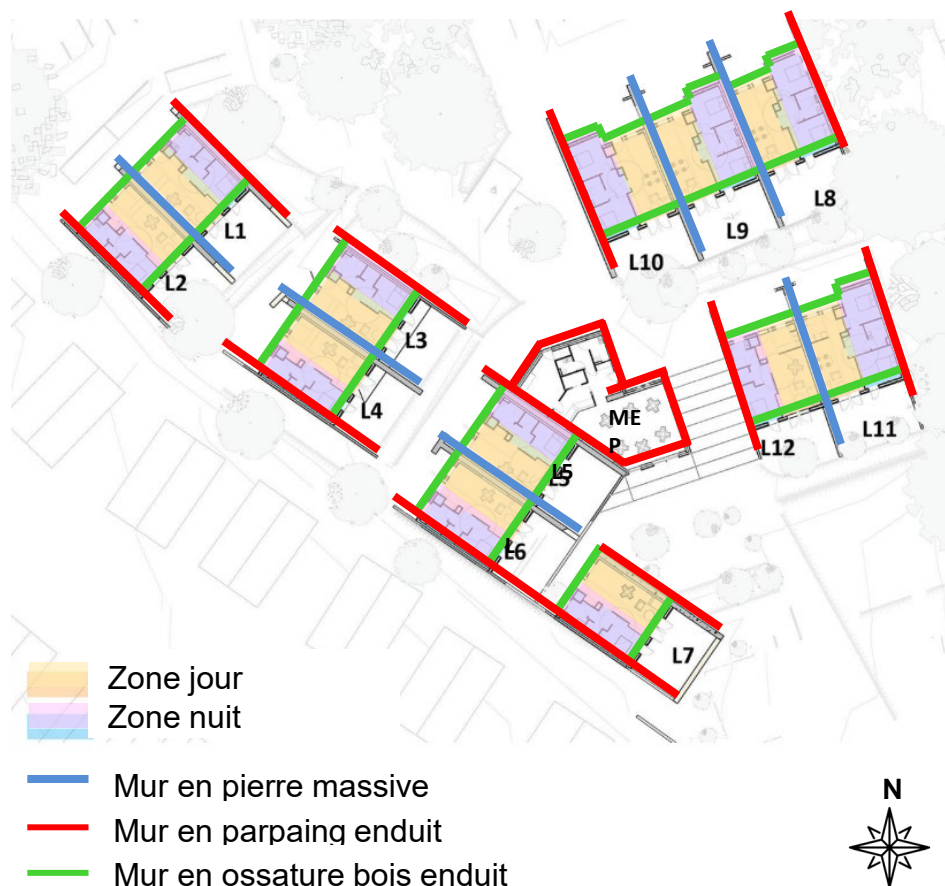
Aspect dominant : **Compact à grains fins**

Masse Vol. : **1910 à 1990 kg/m³**

Porosité : **26,3 à 29,3 %**



MUR PIERRE MASSIVE (REFENDS)



Les acteurs du projet

MAITRISE D'OUVRAGE ET UTILISATEURS

MAITRISE D'OUVRAGE

COMMUNE DE



AMO QEB

ALBEDO AMO



MAITRISE D'ŒUVRE ET ETUDES

ARCHITECTE

R+4



BE THERMIQUE / QEB

ADRET



ECONOMISTE

NOEL DANIEL



BE STRUCTURE

MILLET



BE VRD

MG CONCEPT



BE PAYSAGE

LE VERRE D'EAU



ANNEXES

Annexe - Scénario

Ponts thermiques

Les principaux ponts thermiques linéiques pris en compte sont :

Liaisons	Traitement	Ψ (W/m.K)
Mur de façade / plancher bas	Mur ITI / plancher isolant sous dalle	0.17
Mur bois / plancher bas	Mur OB / plancher isolant sous dalle	0.16
Mur de façade / plancher haut rampant	Mur ITI / rampant isolant	0.04
Mur bois / plancher haut rampant	Mur OB / rampant isolant	0.06
Mur de façade / plancher haut terrasse	Mur ITI / plancher isolant sur dalle	0.77
Mur de façade / refend entre logements	MOB / refend isolé des 2 cotés	0.21

Annexe - Scénario

Protections solaires

Les fenêtres sont équipées des protections mobiles suivantes :

- Volet bois à persiennes (coulissant ou battant)

Les scénarii de fermeture appliqués sont les suivants :

Type de protection solaire	Orientation	Fermeture hiver	Fermeture été
Volet à persiennes	Sud / Sud-Est	10 % de 7h à 20h 100 % de 20h à 7h	90 % de 10h à 16h et de 23h à 7h
	Nord-ouest	10 % de 7h à 20h 100 % de 20h à 7h	90 % de 17h à 7h
	Nord/est	10 % de 7h à 20h 100 % de 20h à 7h	90 % de 18h à 8h

Annexe - Scénario

Perméabilité à l'air

Les coefficients d'infiltrations Q4 suivant sont pris en compte :

- Logements L1, L2, L5, L6, L8, L9, L10, L11 et L12 : $Q4 \leq 0.6 \text{ m}^3/\text{h}/\text{m}^2$
- Logements L3, L4 : $Q4 \leq 0.5 \text{ m}^3/\text{h}/\text{m}^2$
- Logement L7 : $Q4 \leq 0.4 \text{ m}^3/\text{h}/\text{m}^2$

Annexe - Scénario

Apports internes liés à l'occupation

Les dégagements par les occupants pris en compte dans la simulation sont définis avec ces hypothèses :

- température : hiver 21°C, été jour 27°C, été nuit 22°C
- dégagement journée 126 W (source ISO 7730)
- dégagement nuit 82.8 W (source ISO 7730)

		Sensible	Latent
Hiver	Jour	75.4	38.0
	Nuit	68.9	5.7
Eté	Jour	49.4	64.0
	Nuit	65.9	8.6

Les apports sont définis pour l'hiver et pour l'été (hiver du 1^{er} octobre au 30 avril) et répartis en deux zones :

- zone jour : séjour, cuisine, entrée
- zone nuit : chambres, couloir, dressing, sdb.

Annexe - Scénario

Taux d'occupation horaires

Les taux d'occupation horaires **en hiver** sont les suivants :

Type	T2		T3	
Zone	Jour	Nuit	Jour	Nuit
Nb pers.	2	2	3	3
0 à 1h*	1 %	80 %	1 %	80 %
1 à 2h	1 %	80 %	1 %	80 %
2 à 3h	1 %	80 %	1 %	80 %
3 à 4h	1 %	80 %	1 %	80 %
4 à 5h	1 %	80 %	1 %	80 %
5 à 6h	1 %	80 %	1 %	80 %
6 à 7h	1 %	80 %	1 %	80 %
7 à 8h	80 %	1 %	80 %	1 %
8 à 9h	16 %	1 %	16 %	1 %
9 à 10h	16 %	1 %	16 %	1 %
10 à 11h	16 %	1 %	16 %	1 %
11 à 12h	16 %	1 %	16 %	1 %
12 à 13h	80 %	1 %	53 %	1 %
13 à 14h	80 %	1 %	53 %	1 %
14 à 15h	16 %	1 %	16 %	1 %
15 à 16h	16 %	1 %	16 %	1 %
16 à 17h	16 %	1 %	16 %	1 %
17 à 18h	16 %	1 %	16 %	1 %
18 à 19h	80 %	1 %	80 %	1 %
19 à 20h	80 %	1 %	80 %	1 %
20 à 21h	80 %	1 %	53 %	26 %
21 à 22h	80 %	1 %	53 %	26 %
22 à 23h	80 %	1 %	53 %	26 %
23 à 24h	1 %	80 %	1 %	80 %

* heures légales d'hiver

Nota : un coefficient réducteur a été appliqué sur les taux d'occupation en hiver afin de sous-estimer les apports internes

Les taux d'occupation horaires **en été** sont les suivants :

Type	T2		T3	
Zone	Jour	Nuit	Jour	Nuit
Nb pers.	2	2	3	3
0 à 1h*	1 %	100 %	1 %	100 %
1 à 2h	1 %	100 %	1 %	100 %
2 à 3h	1 %	100 %	1 %	100 %
3 à 4h	1 %	100 %	1 %	100 %
4 à 5h	1 %	100 %	1 %	100 %
5 à 6h	1 %	100 %	1 %	100 %
6 à 7h	1 %	100 %	1 %	100 %
7 à 8h	100 %	1 %	100 %	1 %
8 à 9h	20 %	1 %	20 %	1 %
9 à 10h	20 %	1 %	20 %	1 %
10 à 11h	20 %	1 %	20 %	1 %
11 à 12h	20 %	1 %	20 %	1 %
12 à 13h	100 %	1 %	66 %	1 %
13 à 14h	100 %	1 %	66 %	1 %
14 à 15h	20 %	1 %	20 %	1 %
15 à 16h	20 %	1 %	20 %	1 %
16 à 17h	20 %	1 %	20 %	1 %
17 à 18h	20 %	1 %	20 %	1 %
18 à 19h	100 %	1 %	100 %	1 %
19 à 20h	100 %	1 %	100 %	1 %
20 à 21h	100 %	1 %	66 %	33 %
21 à 22h	100 %	1 %	66 %	33 %
22 à 23h	100 %	1 %	66 %	33 %
23 à 24h	1 %	100 %	1 %	100 %

* heures légales d'hiver

Aucune période de vacances n'a été prise en compte.

Annexe - Scénario

Apports internes équipements

Pour un T2 :

Heure	Hiver		Eté	
	Jour	Nuit	Jour	Nuit
1	3,35	0,85	4,10	1,04
2	3,26	0,76	4,00	0,93
3	2,28	0,72	3,95	0,88
4	2,05	0,69	3,66	0,85
5	2,07	0,72	3,69	0,88
6	2,10	0,79	3,72	0,93
7	3,07	0,99	3,95	1,14
8	5,53	1,31	6,16	1,53
9	6,52	1,21	7,36	1,41
10	7,00	1,16	6,31	1,40
11	8,79	1,18	5,68	1,42
12	12,27	1,21	6,74	1,46
13	6,05	1,32	6,74	1,59
14	5,30	1,30	5,43	1,56
15	4,18	1,15	5,11	1,38
16	2,75	1,08	3,37	1,30
17	2,99	1,06	3,25	1,27
18	5,26	1,36	3,93	1,38
19	10,51	1,39	5,70	1,43
20	6,65	1,66	6,02	1,51
21	4,47	1,73	5,97	1,89
22	4,20	1,45	5,45	1,78
23	4,10	1,32	5,15	1,61
24	3,75	0,92	4,73	1,13

Pour un T3 :

Heure	Hiver		Eté	
	Jour	Nuit	Jour	Nuit
1	3,44	0,87	4,21	1,07
2	3,35	0,78	4,10	0,95
3	2,32	0,73	4,05	0,90
4	2,08	0,71	3,75	0,86
5	2,11	0,73	3,79	0,90
6	2,13	0,81	3,81	0,95
7	3,14	0,98	4,19	1,16
8	5,69	1,30	6,33	1,54
9	6,73	1,23	7,59	1,43
10	7,33	1,17	6,49	1,42
11	9,26	1,19	5,85	1,44
12	12,89	1,23	7,17	1,49
13	6,23	1,34	6,93	1,62
14	5,45	1,31	5,81	1,59
15	4,28	1,17	5,24	1,41
16	3,10	1,09	3,43	1,32
17	3,05	1,08	3,30	1,30
18	5,23	1,29	4,03	1,41
19	11,00	1,69	6,09	1,89
20	6,97	2,30	6,22	2,39
21	4,59	3,08	6,13	3,55
22	3,89	2,08	5,08	2,57
23	3,16	1,25	4,00	1,56
24	3,43	0,95	4,35	1,16

Annexe - Scénario

Ventilation naturelle

Les scénarios de ventilation naturelle par ouverture des fenêtres pris en compte sont les suivant :

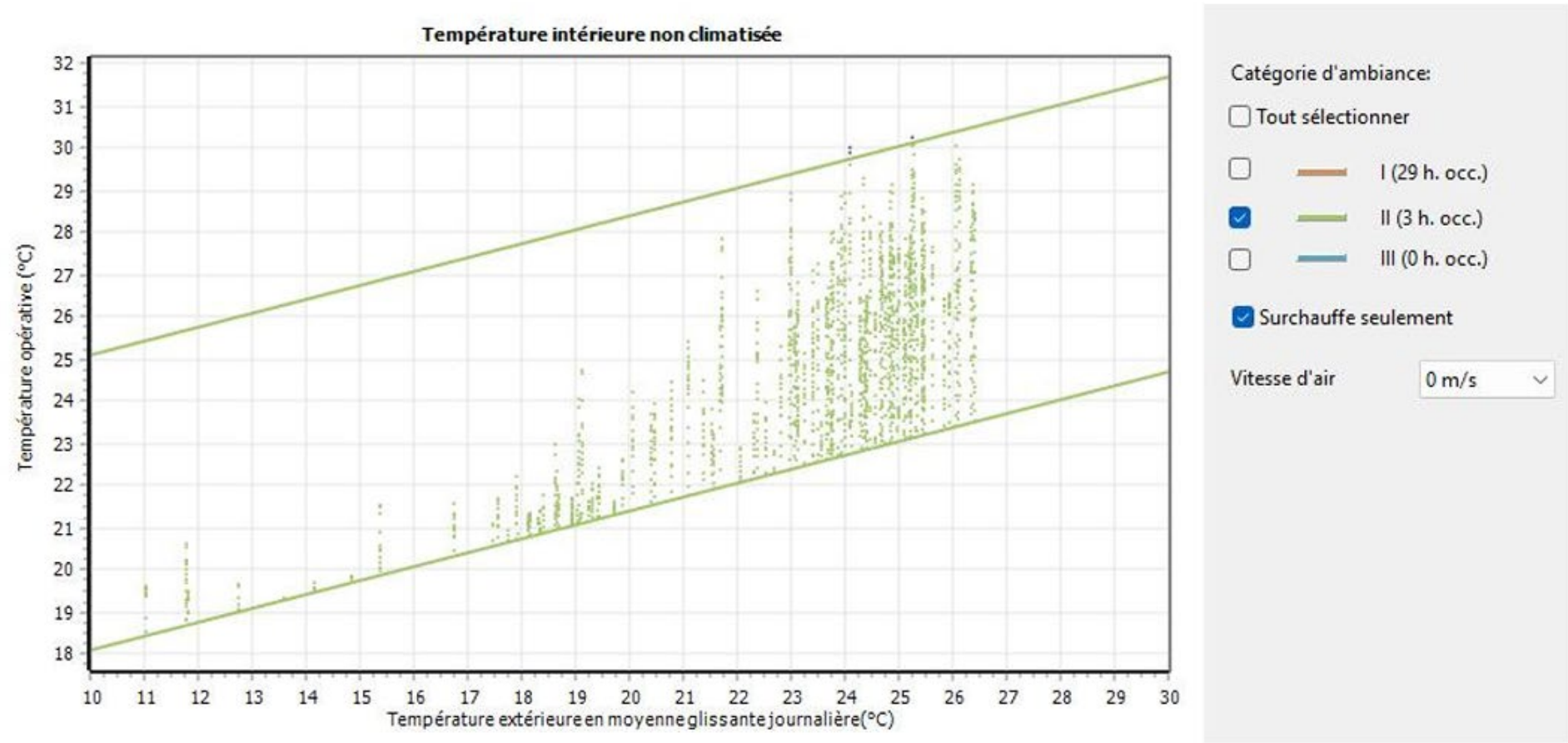
Saison	Local	Type d'ouverture	Débit et période
Hiver	Chambre	Ouverture manuelle	0.5 v/h de 7h à 8h
	Séjour	Ouverture manuelle	0.5 v/h de 7h à 8h
Eté	Chambre	Ouverture manuelle	6 v/h de 20h à 23h 3 v/h de 23h à 7h
	Séjour	Ouverture manuelle	6 v/h de 20h à 7h

Annexe - Résultats

Confort adaptatif

Nous présentons ci-dessous le diagramme du confort adaptatif sur quelques locaux significatifs.

L1 - T2 - Zone jour

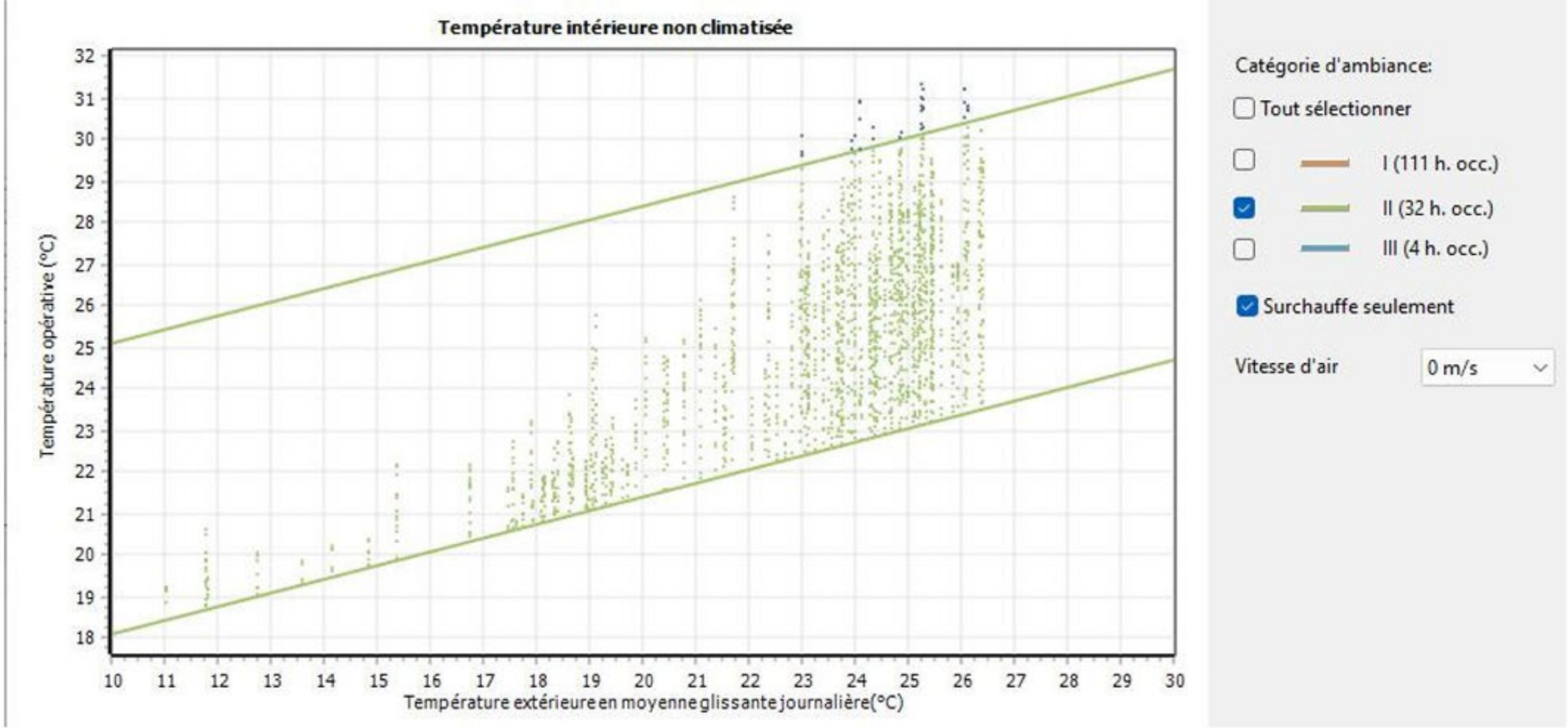


Annexe - Résultats

Confort adaptatif

Nous présentons ci-dessous le diagramme du confort adaptatif sur quelques locaux significatifs.

L7 - T2 - Zone jour

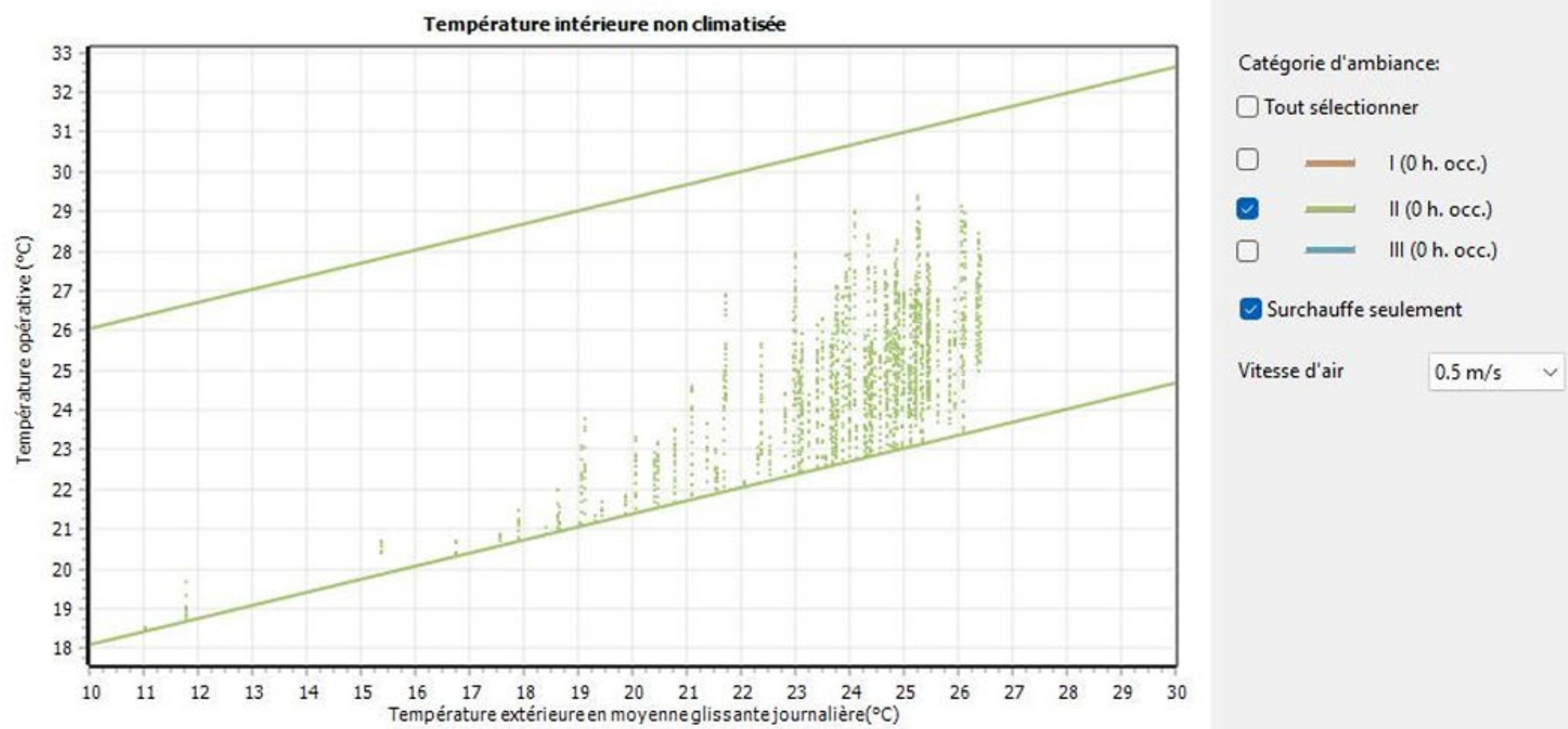


Annexe - Résultats

Confort adaptatif

Nous présentons ci-dessous le diagramme du confort adaptatif sur quelques locaux significatifs.

L1 - T2 - Zone nuit

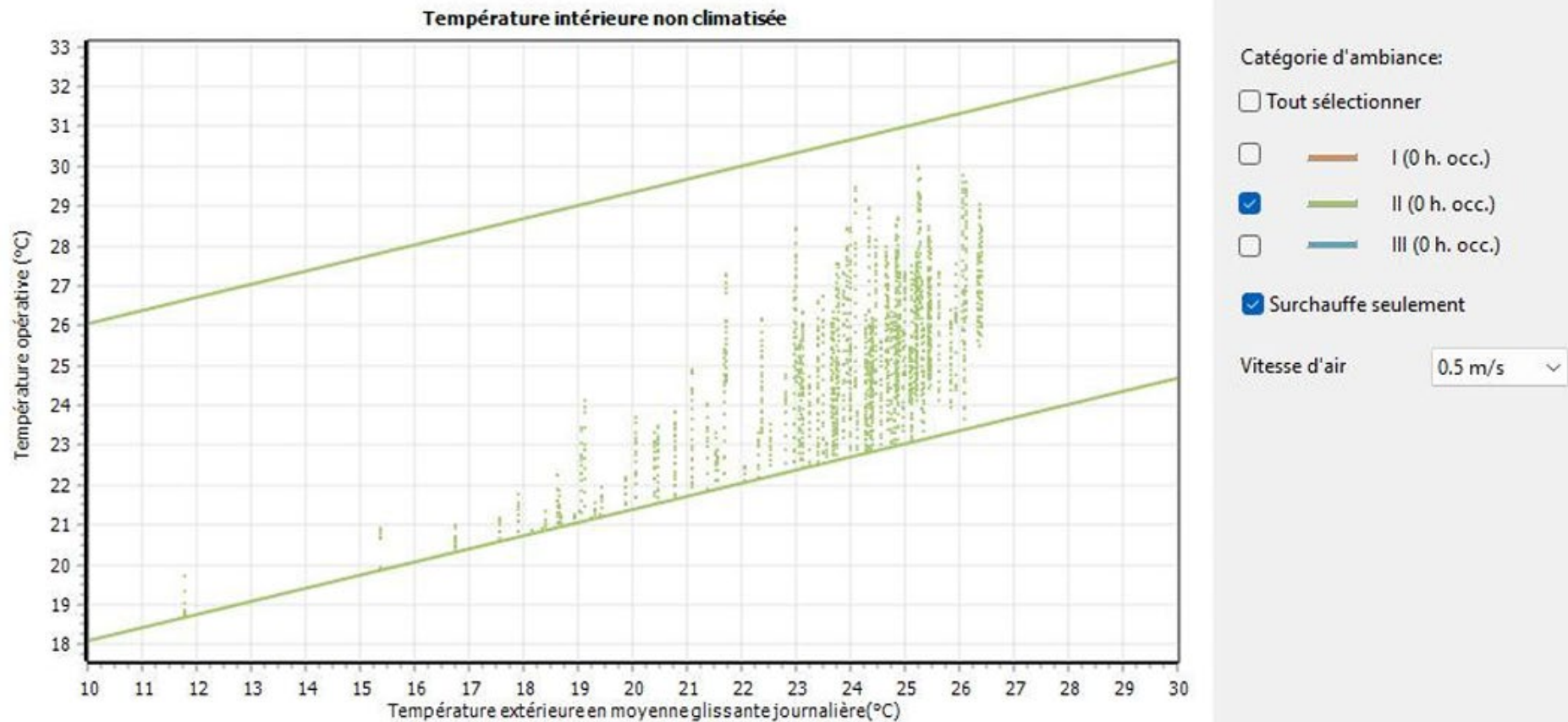


Annexe - Résultats

Confort adaptatif

Nous présentons ci-dessous le diagramme du confort adaptatif sur quelques locaux significatifs.

L7 - T2 - Zone nuit



Annexe - Hypothèses

Simulation de « mauvais usages et cas extrême »

A partir du scénario de base, différents scénarii ont été simulés afin de mettre en évidence l'impact des différents paramètres sur le confort d'été.

Les scénarii étudiés sont :

- **Scénario 1 - Météo à projection 2050** : utilisation du fichier Météonorm fournies par IZUBA « St Auban – RCP4.5 2050 PoE10 » (scénario de forçage radiatif à l'horizon 2050 en utilisant des données ayant, pour chaque mois de l'année, une probabilité d'occurrence de 10% en raison de leur sévérité)
- **Scénario 2 – Mauvaise gestion des protections solaires et de l'ouverture des fenêtres** :
 - Occultation en journée l'été : 50%
 - Ouverture des fenêtres le matin jusqu'à 12h (sans condition)
- **Scénario 3 – Absence de ventilation naturelle nocturne**
- **Scénario 4 – Variation des scénarios d'occupation et d'apports internes**
 - Occupation augmentée en journée : 80% d'occupation entre les repas, 100% pendant les repas
 - Apports internes : scénario de puissance dissipé avec usage normal des équipements de cuisson en été (pas de limitation de l'usage du four et table de cuisson)

Annexe - Résultats

Simulation de « mauvais usages et cas extrême »

Le tableau ci-dessous présente les résultats de simulation pour l'indicateur de confort adaptatif :

Zones	Scénario 1		Scénario 2		Scénario 3		Scénario 4	
	% surch. EN16798-1	T° max. (°C)	% surch. EN16798-1	T° max. (°C)	% surch. EN16798-1	T° max. (°C)	% surch. EN16798-1	T° max. (°C)
L7_T2_Zone jour	12,7	36,0	1,4	31,6	13,4	33,8	1,8	31,9
L7_T2_Zone nuit	3,2	34,6	0,0	30,1	0,4	31,5	0,0	30,1
L6_T2_Zone jour	10,4	35,4	0,5	30,9	12,3	33,4	0,9	31,2
L6_T2_Zone nuit	3,4	34,7	0,0	30,2	0,5	31,6	0,0	30,1
L5_T2_Zone jour	10,1	35,3	0,4	30,9	12,0	33,1	0,7	31,1
L5_T2_Zone nuit	2,5	34,3	0,0	29,8	0,1	31,3	0,0	29,8
L4_T2_Zone jour	10,3	35,4	0,5	30,9	12,1	33,1	0,8	31,2
L4_T2_Zone nuit	3,4	34,7	0,0	30,3	0,5	31,6	0,0	30,2
L3_T2_Zone jour	9,8	35,3	0,4	30,9	11,7	33,0	0,6	31,2
L3_T2_Zone nuit	3,2	34,6	0,0	30,1	0,3	31,5	0,0	30,0
L2_T2_Zone jour	6,4	34,7	0,2	30,6	8,1	32,6	0,4	30,9
L2_T2_Zone nuit	1,4	33,8	0,0	29,9	0,0	31,1	0,0	29,7
L1_T2_Zone jour	5,7	34,5	0,2	30,5	7,3	32,2	0,2	30,7
L1_T2_Zone nuit	1,0	33,6	0,0	29,5	0,0	30,8	0,0	29,5
L12_T2_Zone jour	8,5	35,1	0,2	30,7	9,0	32,5	0,4	30,9
L12_T2_Zone nuit	3,2	34,6	0,0	30,1	0,3	31,5	0,0	30,1
L11_T3_Zone jour	8,8	35,1	0,2	30,7	9,6	32,6	0,5	31,0
L11_T3_Zone nuit	3,4	34,7	0,0	30,2	0,5	31,6	0,0	30,2
L10_T3_Zone jour	8,7	35,2	0,2	30,7	10,0	32,7	0,6	31,1
L10_T3_Zone nuit	3,3	34,7	0,0	30,2	0,5	31,6	0,0	30,2
L9_T3_Zone jour	8,9	35,2	0,3	30,7	10,1	32,8	0,6	31,1
L9_T3_Zone nuit	2,7	34,4	0,0	29,9	0,2	31,4	0,0	29,9
L8_T3_Zone jour	10,1	35,4	0,5	31,0	10,8	33,0	1,2	31,4
L8_T3_Zone nuit	3,7	34,8	0,0	30,2	0,6	31,7	0,0	30,2

Commentaires :

Avec une météo à projection 2050, les niveaux de confort sont dégradés principalement dans les pièces de vie (> 3 %). Dans ces espaces, la climatisation permettra de maintenir une ambiance confortable.

La mauvaise gestion des protections solaires mobiles a un impact limité sur le confort d'été, car les protections fixes sont dimensionnées pour offrir une protection efficace.

L'absence de ventilation nocturne a un impact important. Pour limiter les consommations de climatisation, cette pratique est nécessaire.

L'impact des apports internes est sensible sur les pièces de vie. Toutefois, l'objectif de confort est toujours respecté.

Hypothèses Simulation Dynamique

Fichier Météorologique

- Localisation de la station météo
- Quelles données (périodes prise en compte)
- Quel traitement des données / contextualisation

Scénario d'occupation

- Scénario d'occupation et d'usage par zone thermique.
- Densité d'occupation $\text{m}^2/\text{personne}$ ou nombre de personnes par logement

Occultation

- % d'occultation des protections solaires (max 75% pour les VR)
- heures de fermetures

Puissance installée des équipements.

- Eclairage
- Apport interne équipement hors éclairage. En W/m^2 .

Charge interne moyenne annuelle

- Incluant métabolisme, éclairage et autre équipement. (Celle-ci est obtenue en divisant la quantité d'énergie interne annuelle (en Wh/an) par le nombre d'heure annuel (8760h) et la surface totale du bâtiment.) Exprimé donc en $[\text{W}/\text{m}^2]$

Ventilation mécanique

Débits de ventilation hygiénique maximum par zone thermique en m^3/h et débit de ventilation hygiénique maximum et moyen global
(la ventilation naturelle /surventilation mécanique sera abordée plus loin)