

Commission d'évaluation : Conception du 30/05/2024



BISTROT DE PAYS (84)



Maîtrise d'ouvrage	AMO	Architecte Economiste	BET Fluides BET Structure	QEB/BDM Acousticien
St Hippolyte Le Graveyron	La CoVE	Cabcab Cusy	Durand Filiater	Canopée Acoustique RP

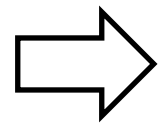
Contexte

Commune rurale

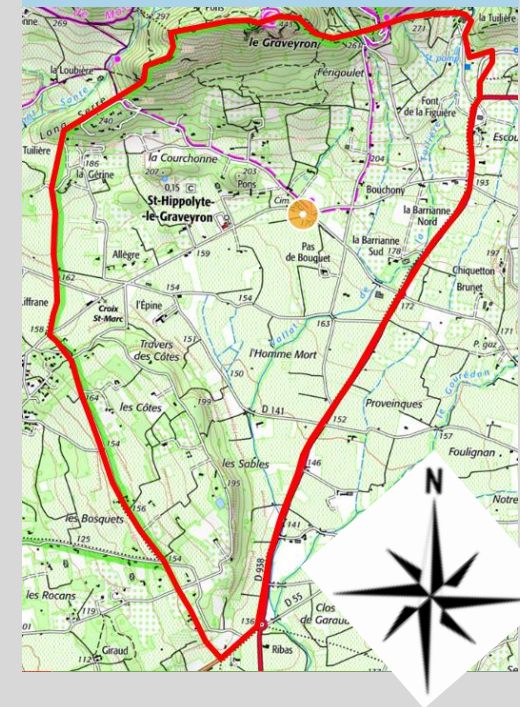
Entre Dentelles de Montmirail et Ventoux
 Site inscrit du Haut Comtat
 Parc naturel du Ventoux
 Secteur Pays d'Art et d'Histoire
 Habitation diffuse 174p en 2018
 Ni centre-village, ni école, ni commerce

Souhait de rassembler

Population, touristes, randonneurs cyclistes
 Lieu de vie, lien social
 Lieu de rencontre chaleureux et convivial
 Autour d'un « bâtiment remarquable »



Création d'un Bistrot de Pays



Enjeux Durables du projet

- **Usage mutualisé / Lien social**

- Bistrot de Pays
- Point de vente de producteurs locaux
- Salle polyvalente
- Théâtre extérieur
- Jardin panoramique

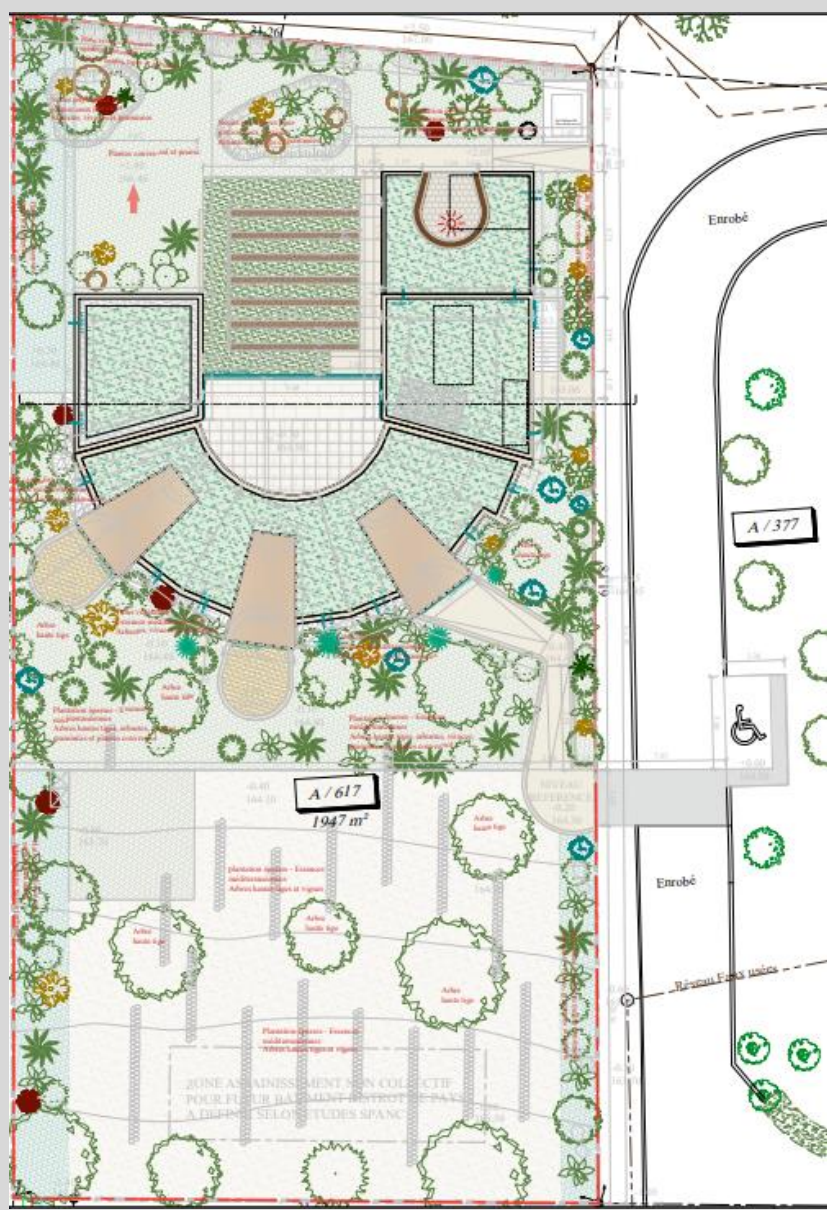


- **Performance environnementale**

- **Bioclimatisme**
- **Low-tech et bon sens**
- **BDM Or**



Plan masse paysager



Plan masse APD



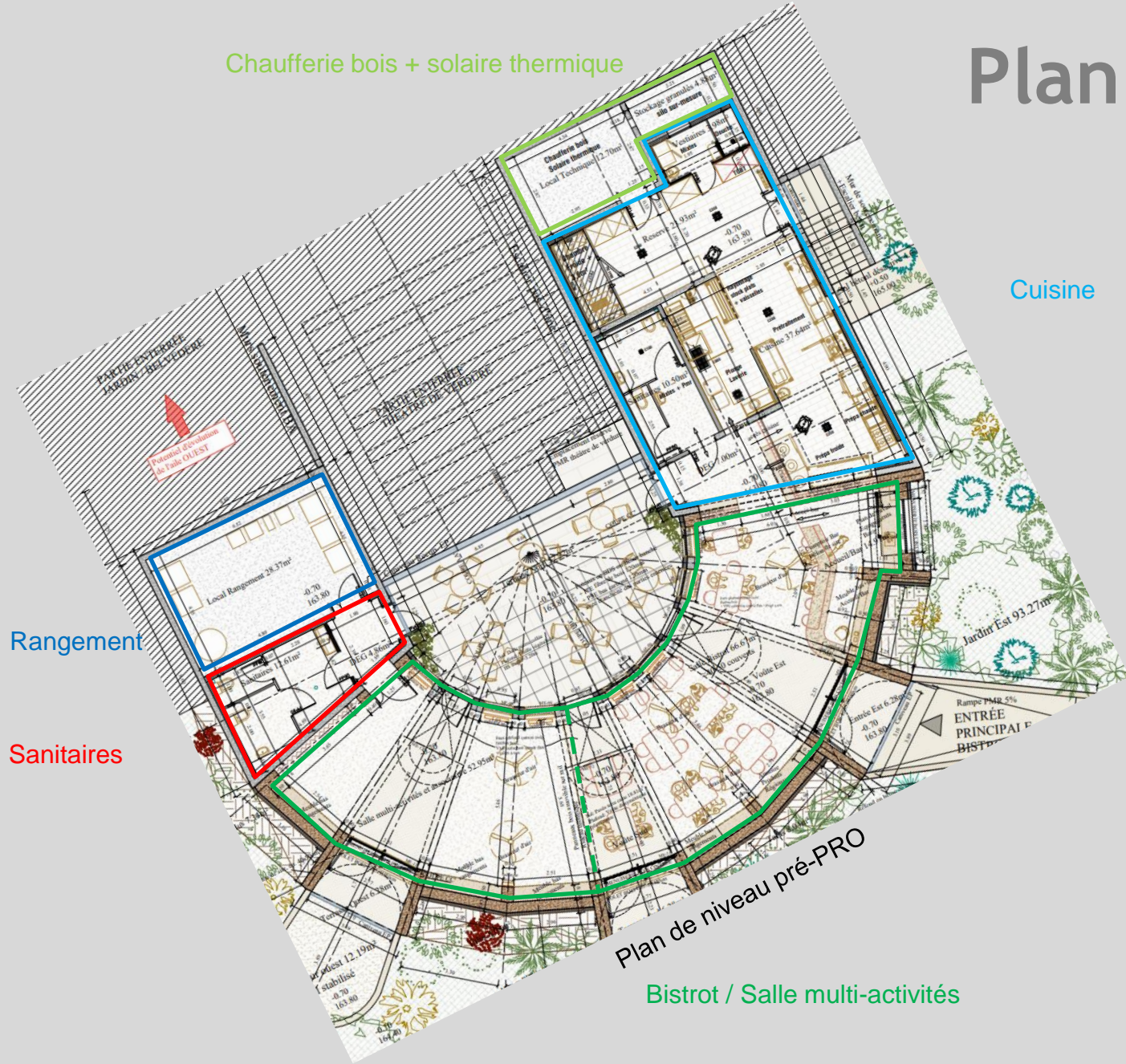
Le site = vigne et garrigue
Au Nord = oliveraie



L'insertion 3D dans le site / vue depuis le Nord

Chaufferie bois + solaire thermique

Plan de niveau



Cuisine

Rangement

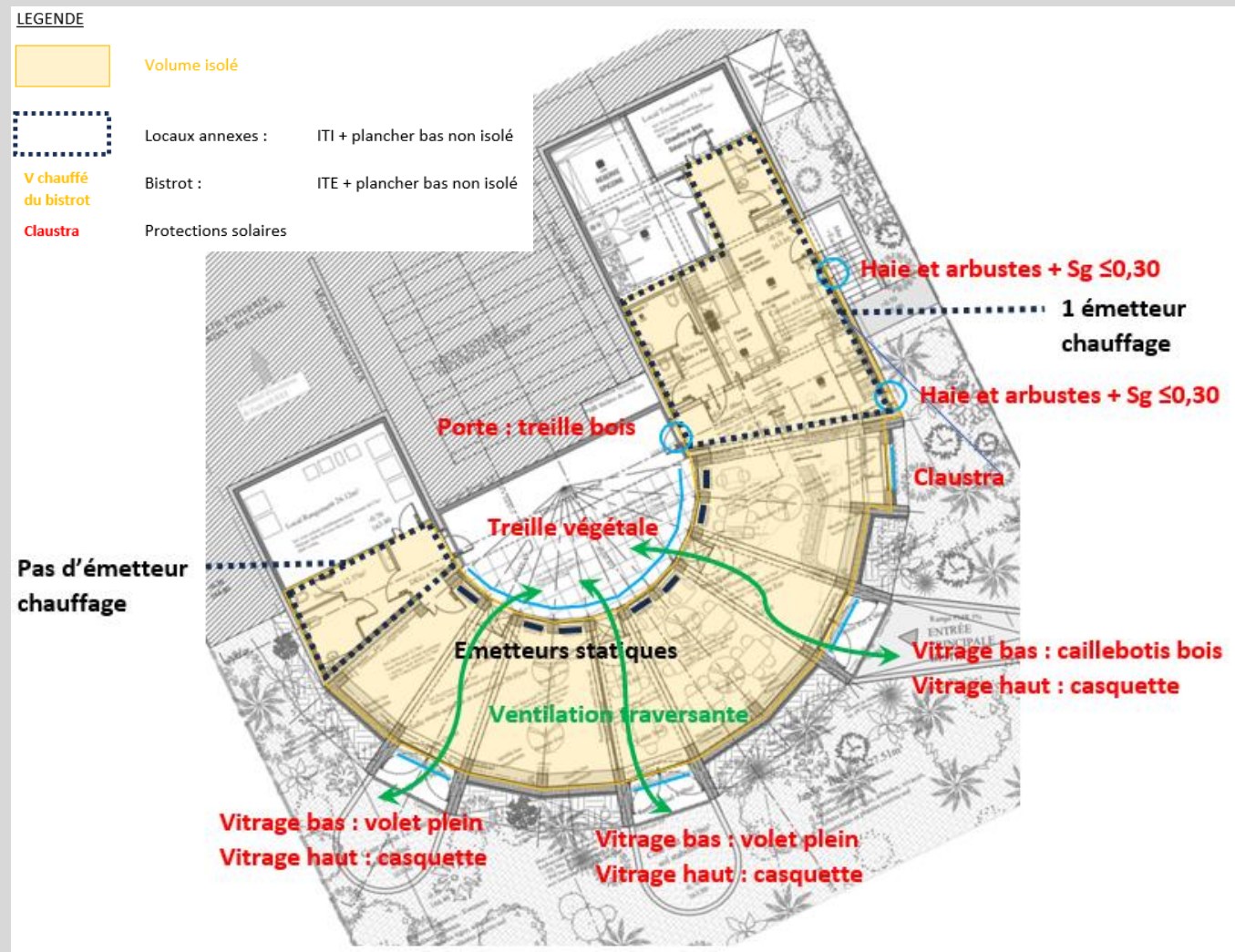
Sanitaires

Plan de niveau pré-PRO

Bistrot / Salle multi-activités



Protections solaires



Treille végétale

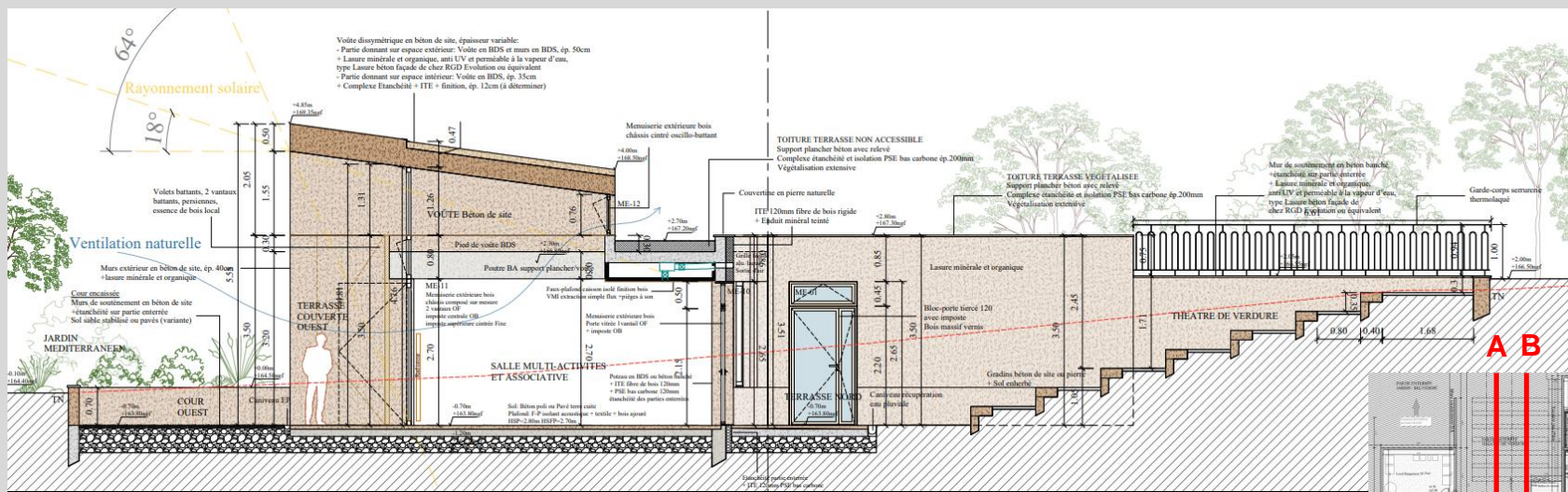


Voûtes

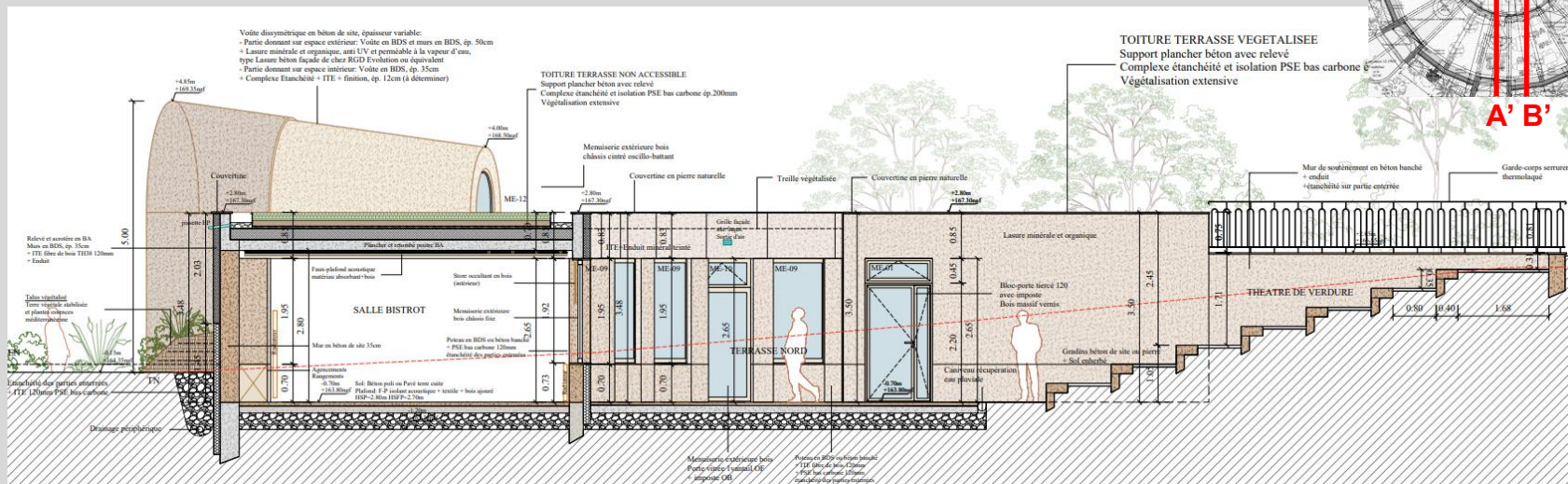


Plan des protections solaires / base plan APD

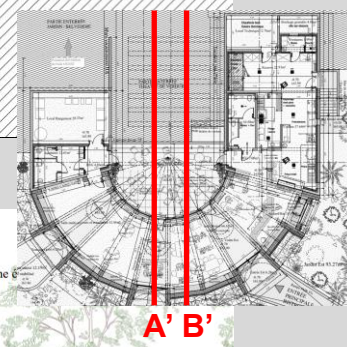
Coupes



Coupe AA'



Coupe BB'



Vues 3D



COÛT PRÉVISIONNEL TRAVAUX***1 051 600 € H.T.****HONORAIRES MOE****138 160 € H.T.****AUTRES TRAVAUX**

- Equipements restauration 26 k€
- VRD Aménagements ext. 260 k€
- Mobilier 58 k€

RATIO***3730 € HT / m² de sdp**

**Travaux hors HONORAIRES MOE, hors AUTRES TRAVAUX*

Fiche d'identité

Typologie

- Bistrot pays
- Salle multi-activités

Surface

282m² SDP

Altitude

165 m

Zone clim.

H2d

Classement
bruit

- Pas de voie classée

Bâti

- R = prérequis Or
- Sauf plancher bas
- Sauf voûtes

Besoins
chauffage

- Bmax = 68 kWh/m² (40p/j)
- Variable suivant effectif réel (détection CO₂)

RE 2020

- Hors RT2012
- Hors RE2020

Production
d'énergie

- Solaire thermique 6m²
- Chaudière bois granulés

Planning
travaux

- Début : Oct. 2024
- Fin : Sept. 2025
- Délai : 11 mois

Le projet au travers des thèmes BDM

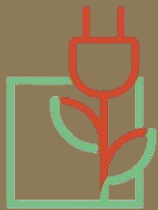


GESTION ET ECONOMIE DE PROJET

TERRITOIRE,
SITE ET
BIODIVERSITE



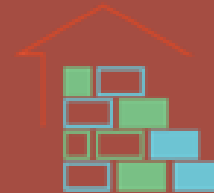
USAGE ET RESPONSABILITE
SOCIETALE



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

Gestion et économie de projet

Construction remarquable et lowtech

Extrait de programme :

« propositions courantes à éviter même celles en relation avec la RE2020 »

« **écologique, économique, énergétique** »

➔ *Triple défi pour un projet à taille humaine*

Temps important de calage du projet :

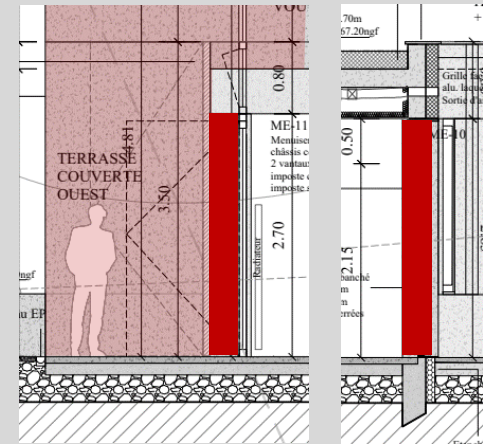
- Suppression d'un logement
- Suppression de la permanence médicale
- Optimisation du volume construit

Déchets de chantier

Objectif = valorisation $\geq 85\%$ en kg

Béton de site sans armature

Finitions brutes



Voûtes et murs en béton de site

Gestion et économie de projet

Tri sélectif de la commune

Passage en « Point d'Apport Volontaire » à compter du 3 Juin 2024.

Sensibilisation des habitants et commerces au tri.

Point de collecte à côté de la mairie



Fréquentation du bistrot



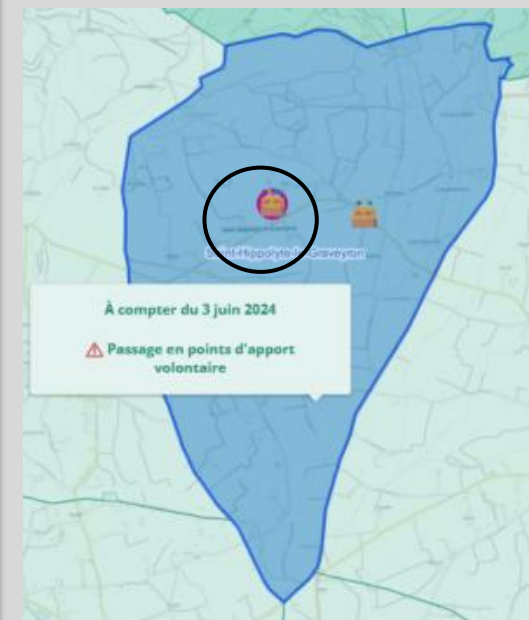
ORDURES MENAGERES

⚠ PASSAGE EN POINTS D'APPORT VOLONTAIRE A COMPTER DU 3 JUIN 2024

[Plus...](#)

Points d'apport volontaire

Q	Nom	Commune
Q	1014 route du barroux	Caromb
Q	Mairie	Saint-Hippolyte-le-Graveyron
Q	Route de Caromb	Saint-Hippolyte-le-Graveyron

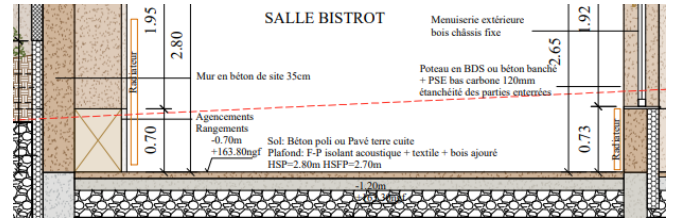


www.lacove.fr/collectes-dechets.html

Coût global

Absence d'isolant en plancher bas

Objectif : accès à l'inertie du sol



Période de calcul	50 ans		
Coût global (€TTC constants)	Projet AVP	Isolation Plr Bas	Double-flux
Total	2 560 047 €	2 570 003 €	2 593 181 €
Investissement	1 970 859 €	1 980 979 €	1 991 943 €
Consommation	351 477 €	351 313 €	338 813 €
Maintenance	237 710 €	237 710 €	262 425 €

Coût de l'isolation : + 8640 €HT

Economie de besoins: -46 kWh/an

Réduction du confort d'été (90h>28°C au lieu 130h)

Simple-flux en insufflation

Objectif : lowtech + mis à profit du solaire thermique

Coût du double-flux: + 18000 €HT

Economie de besoins : -41 %

Surcoût entretien : +400€HT/an



GESTION ET ECONOMIE DE PROJET

TERRITOIRE,
SITE ET
BIODIVERSITE



USAGE ET RESPONSABILITE
SOCIETALE



ENERGIE



EAU



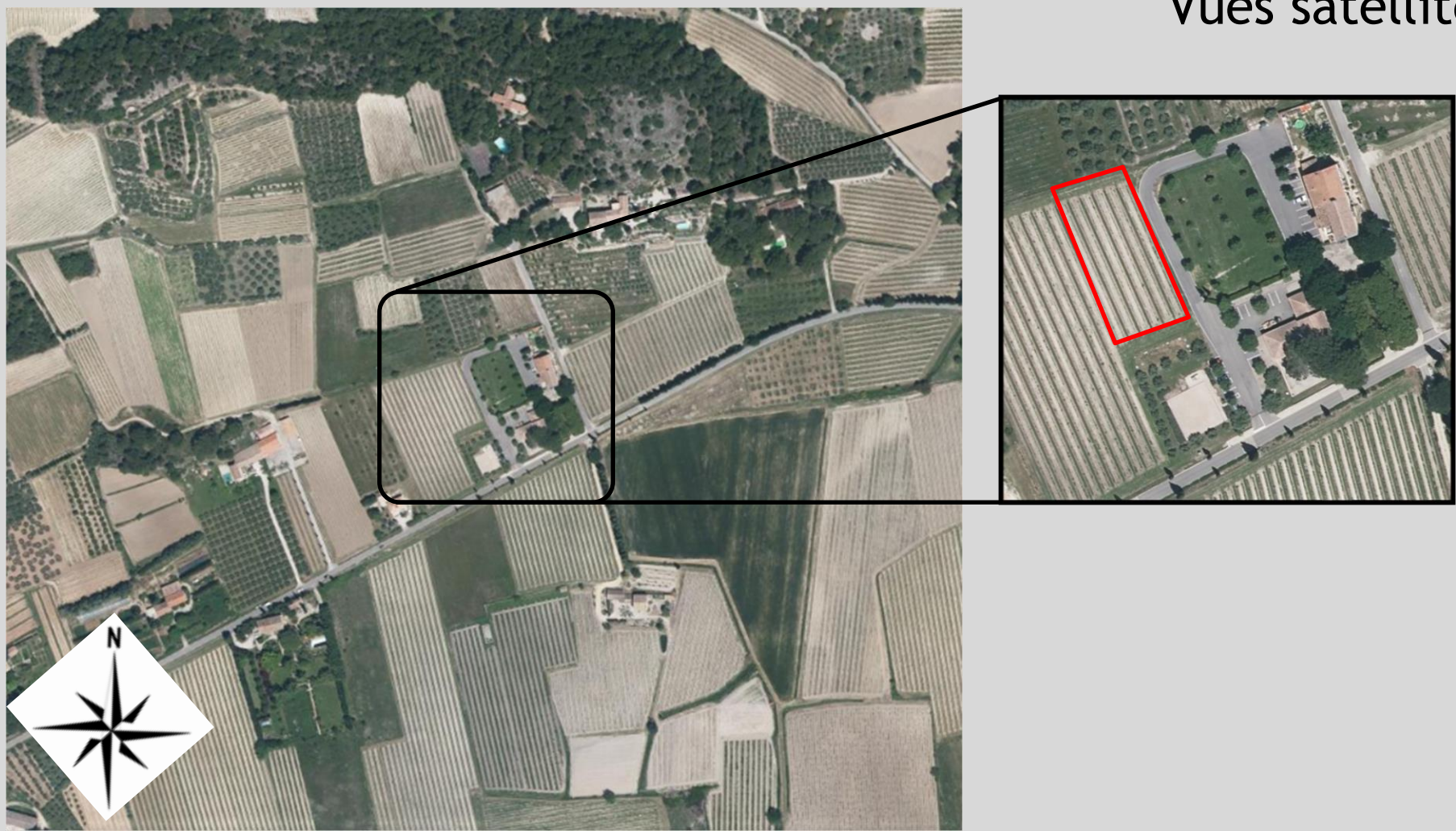
RESSOURCES
ET MATERIAUX



CONFORT
ET SANTE

Territoire, site et biodiversité

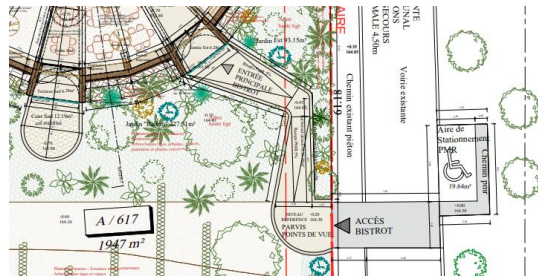
Vues satellite



Territoire, site et biodiversité

Stationnements

- 1 place PMR créée
- 1 PK mairie existant
- 1 PK enherbé existant pour événementiel



Stationnement PMR
aménagé

Diag Faune par BET Ecologue

Ancienne culture

Enjeu écologique proche de zéro

Préconisations :

- *Eviter lancement travaux au printemps*
- *Eviter pestes végétales*
- *Encourager palette végétale locale*



Le terrain et son voisinage



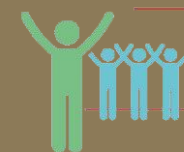


GESTION ET ECONOMIE DE PROJET

TERRITOIRE,
SITE ET
BIODIVERSITE



USAGE ET RESPONSABILITE
SOCIETALE



ENERGIE



EAU



RESSOURCES
ET MATERIAUX



CONFORT
ET SANTE

Usage et Responsabilité Sociétale

Matériaux locaux

Béton de site pour voûtes et murs du bistrot

Murets en pierres

Menuiseries, plafond et claustra « Bois Des Alpes »

Revêtements de sol en terre cuite locale

Couvertines en pierre, végétaux (lycée agricole)

Réinsertion sociale $\geq 5\%$

En lien avec la facilitatrice de l'insertion de la CoVE

Obligation dans marché de travaux

Mutualisation / mixité

Bistrot de Pays / salle multi-activités

Promotion et vente de produits locaux

Événementiel / participation à la vie locale

Ouverture 11 mois/an



Voûtes en béton de site



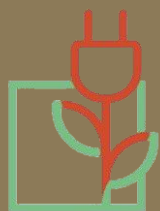


GESTION ET ECONOMIE DE PROJET

TERRITOIRE,
SITE ET
BIODIVERSITE



USAGE ET RESPONSABILITE
SOCIETALE



ENERGIE



EAU



RESSOURCES
ET MATERIAUX



CONFORT
ET SANTE

Energie

CHAUFF/ECS



- **Solaire** thermique 6m²/60°
- Chaudière à granulés
Oköfen PEXS18 18kW
P installée 60W/m²
- Capacité stockage 2x300L
- **Radiateurs** eau chaude

RAFRAICH.



- 5 **brasseurs** d'air
Grand diamètre 180cm
- Aération naturelle
traversante

ECLAIRAGE



- **LED**
- Puissance installée 6W/m²

VENTILATION



- Ventilation mécanique en **insufflation** 1225m³/h et extraction par aérateurs à clapets / variation CO₂
- **Hottes** CU/LAV 4200m³/h
Compensation par grille
Economie de 2 CTA
- **VMC** CU/SAN 405m³/h

ECS CUISINE



- Sanitaires: EF seule
- Cuisine : ECS solaire thermique + chaudière à granulés

ENERGIES RENOUVELABLES



- Pas de photovoltaïque

- Les systèmes de comptage



- Chauffage :
 - » 1 sous-compteur TH circuit chaudière
 - » 1 sous-compteur TH circuit solaire thermique
 - » 1 sous-compteur TH circuit radiateurs



- Electricité :
 - » 1 compteur ELEC général
 - » 1 sous-compteur ELEC éclairage
 - » 1 sous-compteur ELEC prises
 - » 1 sous-compteur ELEC chaufferie
 - » 1 sous-compteur ELEC ventilation



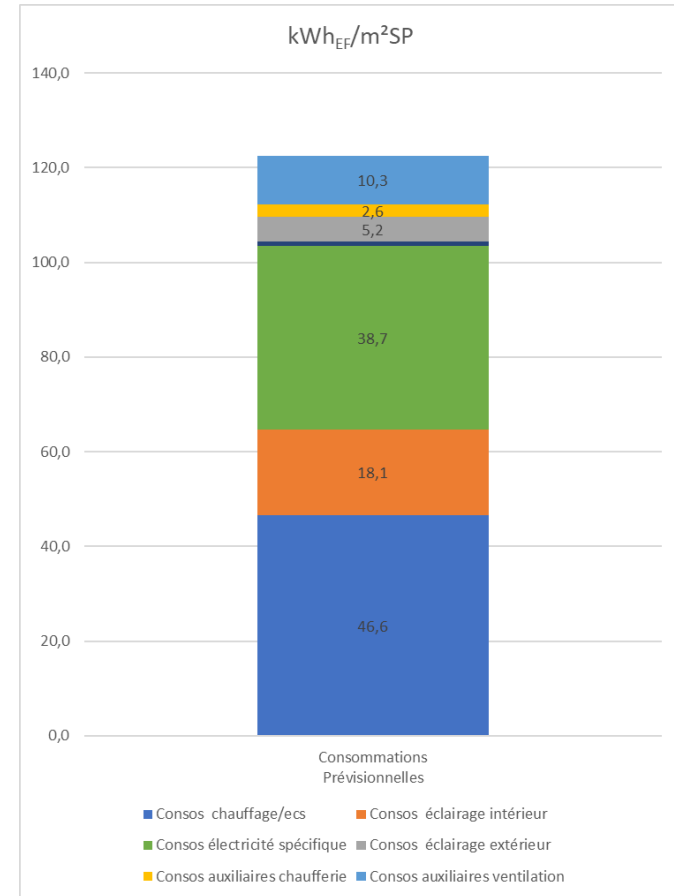
- Eau :
 - » 1 compteur EAU général
 - » 1 sous-compteur arrosage toiture terrasse

- Répartition de la consommation en énergie primaire en kWh_{EF}/m²SP.an et kWh_{EP}/m²SP.an

*Usage multi-activités
Projet hors RT2012/hors RE2020*

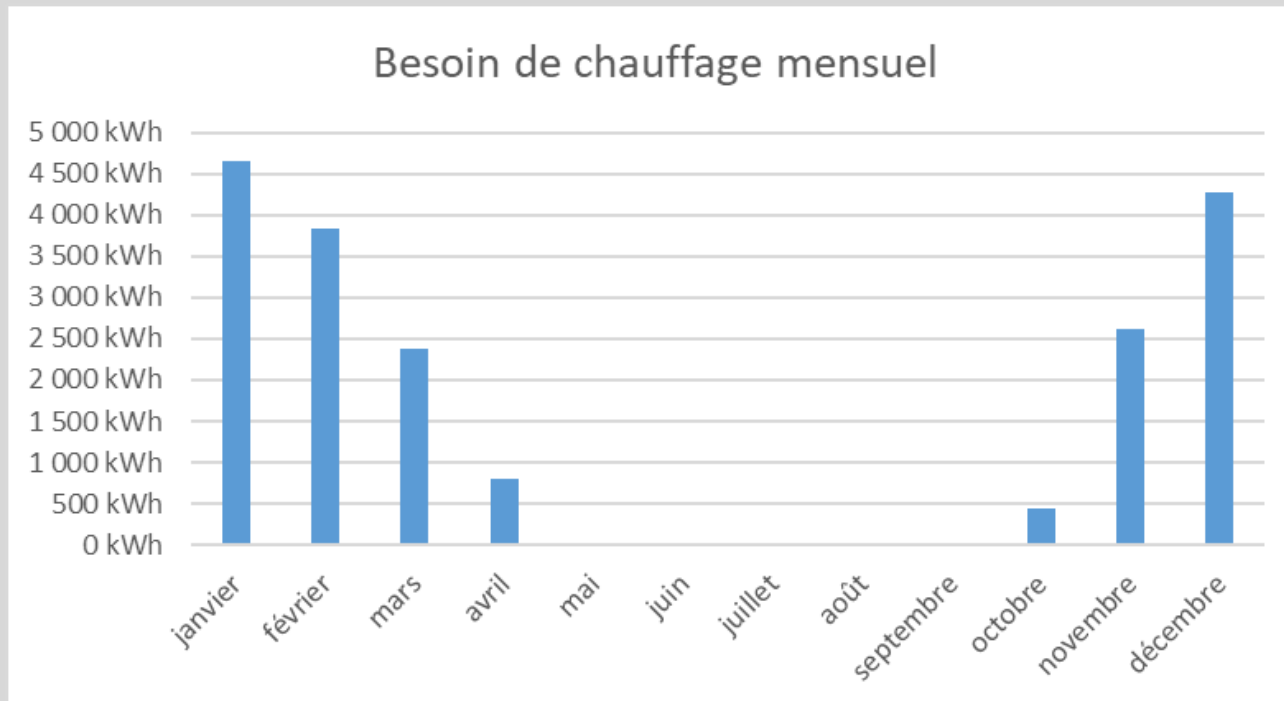
*Thermie 46,6 kWh_{EP}/m²
Electricité 74,8 kWh_{EP}/m²
Total 121,4 kWh_{EP}/m²*

*Thermie 46,6 kWh_{EF}/m²
Electricité 29,0 kWh_{EF}/m²
Total 75,6 kWh_{EF}/m²*



Energie - Performance énergétique

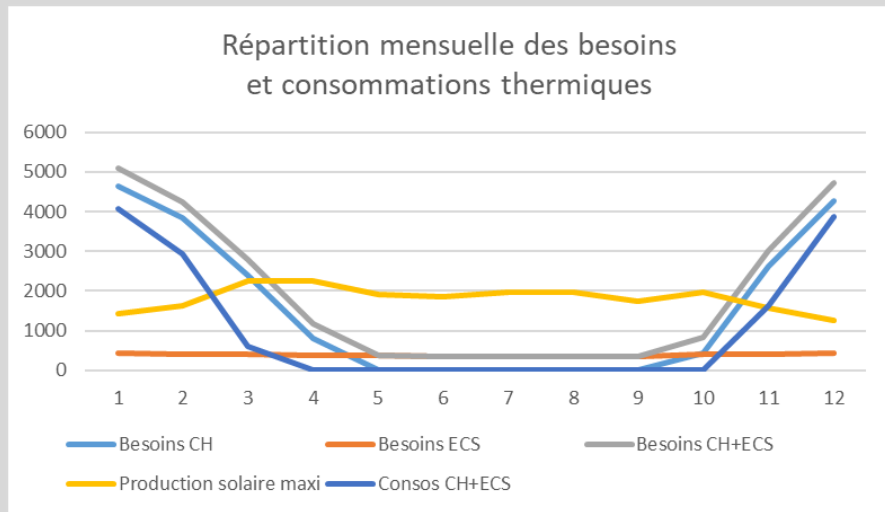
Répartitions détaillées des besoins de chauffage calculés à partir de la STD



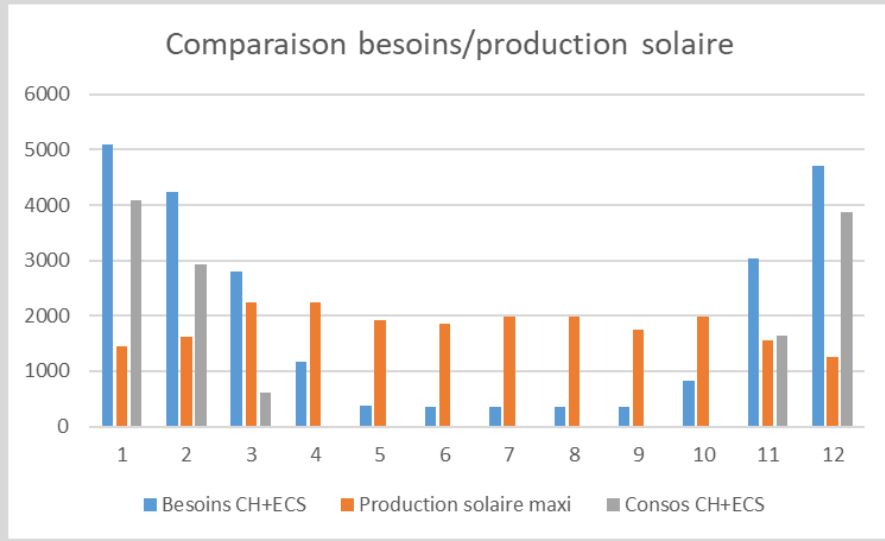
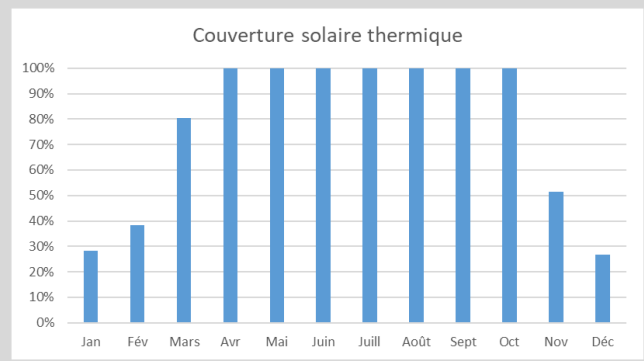
Energie - Performance énergétique

Bilan thermique

Besoins CH 19 000 kWh_{EF}
Besoins ECS 4 600 kWh_{EF}
Besoins CH+ECS 23 600 kWh_{EF}
Consos CH+ECS 13 100 kWh_{EF}



Couverture solaire 50%





GESTION ET ECONOMIE DE PROJET

TERRITOIRE,
SITE ET
BIODIVERSITE



USAGE ET RESPONSABILITE
SOCIETALE



ENERGIE



EAU



RESSOURCES
ET MATERIAUX

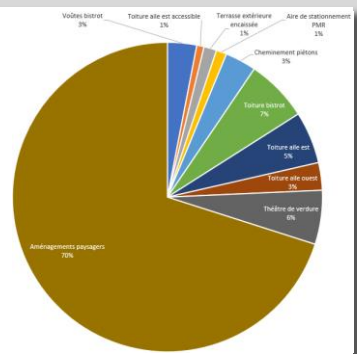


CONFORT
ET SANTE

Eau

Revêtements de la parcelle

Imperméable	175m ²	9%
Toiture végétalisée	274m ²	15%
Pleine terre	1397m ²	76%



Traitement d'eau de pluie

- Rétention en toiture végétalisée
- Rétention/infiltration à la parcelle

Traitement d'eaux usées

Station phytosanitaire autonome pour le projet

Réduction des consommations d'eau

- Sanitaires avec eau froide seule
- Lavabos avec limiteurs de débit
- WC à chasse Turboflush 2,5/4L



Toiture végétale garrigue
 H 10cm à 60cm
sédums
vivaces bulbeuses
vivaces herbacées
petits ligneux



Chasse Turboflush



GESTION ET ECONOMIE DE PROJET

TERRITOIRE,
SITE ET
BIODIVERSITE



USAGE ET RESPONSABILITE
SOCIETALE



ENERGIE



EAU


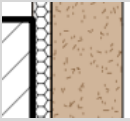
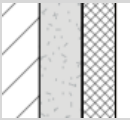
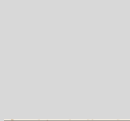




RESSOURCES
ET MATERIAUX



CONFORT
ET SANTE

Ressources et Matériaux

Paroi	Composition intérieur > extérieur	Épaisseur	R isolant(s)
 Mur ITE sous enduit Partie aérienne	Mur BDS 35 cm (sud) ou 26 (nord) Isolant type fibre de bois TH38 Enduit	172 mm	0.30 m ² K/W 4.52 m ² K/W 0.02 m ² K/W
 Mur ITE Partie talutée ou soubassement	Étanchéité Mur BDS 35 cm (sud) ou 26 (nord) Isolant PSE recyclé TH36 (type Cellomur Fondation)	160 mm	0.30 m ² K/W 4.50 m ² K/W
 Mur ITI Zones annexes	Doublage isolant TH38 biosourcé Mur BA partiellement enterré	160 mm	4.21 m ² K/W 0.10 m ² K/W
 Dallages sur terre-plein Toutes zones	NON ISOLE Plancher BDS		0.30 m ² K/W
 Toiture terrasse Non-accessible Zones annexes et bistrot	Isolant acoustique partiel Dalle BA bas carbone Isolant PSE recyclé TH36 (type Stisolétanch BBA) Étanchéité Végétalisation extensive « garrigue »	270 mm	1.30 m ² K/W 0.10 m ² K/W 7.60 m ² K/W 0.05 m ² K/W
 Voûtes	BDS 40 cm Isolant PSE recyclé TH36 (type Stisolétanch BBA)	200 mm	0.40 m ² K/W 5.60 m ² K/W

FDES Isolants PSE recyclés

Cellomur Fondation : 9,9kgCO₂/UF contre 11,8kg en Périmax

gain 40%

Stisolétanch BBA ECA : 17,3kgCO₂/UF contre 27,8kg en PSE blanc

gain 55%

Calcul d'évitement d'impact

Synthèse de la répartition des filières dans chaque macro-lots

Ress./Mat. = **8,23 pts**

Outil « calcul d'impact »

1,54 pts / 4 pts max

Macro-lot	lot	Réemploi / Réutilisation	Recyclage	Biosourcée / Géosourcée	Impact réduit	Autres	Evitement d'impact
Superstructure / Maçonnerie / Charpente	Eléments horizontaux		356			243	50
	Eléments verticaux		78			146	0,47 pts
Couverture / Etanchéité / Zinguerie	Toitures terrasses	288		323	339	16	70
	Toitures en pente						0,36 pts
Eléments extérieurs	Revêtement / isolation ITE			41	90		65
	Menuiseries extérieures	1		65		19	0,46 pts
Eléments intérieurs	Cloisons et portes			20		68	26
	Doublage / isolant ITI			15	30	55	0,11 pts
	Plafond suspendu			112		239	
Revêtements	Sols					299	21
	Murs et plafonds		324		150	211	0,10 pts

Calcul d'évitement d'impact

Synthèse de la répartition des filières dans chaque macro-lots

Enregistrement automatique Bistrot Pays_Outil calcul impact v4_ind4_240419 - modif selon retour BDM 22-05-2024 Public

Fichier Accueil Insertion Mise en page Formules Données Révision Affichage Automate Aide

Calibri 11 A⁺ A⁻ Standard Mise en forme conditionnelle Mettre sous forme de tableau Styles de cellules Insérer Supprimer Format

Détail de calcul	réemploi réutilisation	recyclage	Filières biosourcés ou géosourcés	matériaux à impact réduit	conventionnel	Correspondance projet	Source métrés	Observations
Superstructure, maçonnerie et éléments horizontaux		288			243	dallage compensation non isolation de dallage ? terrasses - béton bas carbone ?	Pléiades	
éléments verticaux		68			146	volets BDS voiles BA annexes parois BDS zone bistrot	Pléiades estim 6 APD Cusy Pléiades Pléiades	
Couverture étanchéité zinguerie	terrasses			339	16	isolant PSE bas carbone (sur 3 toitures) dallettes sur plots végétalisation - à compter en biosourcé compensation non isolation de dallage	estim 6 APD Cusy estim 6 APD Cusy	
éléments pentes		288		323				
Elements extérieurs : Façades isolation menuiseries extérieures	revêtement, ITE/ITR		41	90		aérien : laine de bois ITE sous enduit chaux 46 % enterré ou soubassement : PSE impact réduit 54 % enduit chaux matériau à impact réduit (d'après Guides des matériaux biosourcés et écomatériaux de la V3)	estim 6 APD Cusy 90 m2	
menuiseries extérieures	rue avec volets bois avec stores textiles avec brise soleil bois	1	1	40	19	Me05, Me04 Me 11 (19,3 baies + 19,3 volets) Me08, Me02 Me08 (citré coté bar, 2'1,80)	Pléiades Pléiades Pléiades Pléiades	
Elements intérieurs : Cloisonnements doublage plafonds isolation	cloisons		12		68	cloisons 98 mm - mètre 80 m2	estim 6 APD Cusy	remplissage biosourcé
portes intérieures			8			10% de 80 m ²	estim 6 APD Cusy	
doublages isolants			15	30	55	doublage ITI biosourcé - 168 m2	estim 6 APD Cusy	
plafond suspendu					5	acoustique knauf - 5 m2	estim 6 APD Cusy	
					50	hygiène cuisine - 50 m2	estim 6 APD Cusy	
			112		112	bois + isolant acoustique - 112 m2	estim 6 APD Cusy	
					72	ossature de plafonds suspendus 30/70=43% de surface	estim 6 APD Cusy	hh
Revetements des sols, murs et plafonds	sols				155	chape béton poli	estim 6 APD Cusy	
peinture déco					30	carrelage grès cérame	estim 6 APD Cusy	
					54	carrelage terre cuite	estim 6 APD Cusy	
murs et plafonds		324			150	peintures 324 m2 (châfrage ratio ensemble)	estim 6 APD Cusy	peintures recyclées
					211	lasure béton grès mural 211m2	estim 6 APD Cusy	

Préambule IMPACT définition des filières **Hypothèses**

- Ajout d'un onglet**
- Historique d'une phase à l'autre
 - Détails de saisie
 - Observations

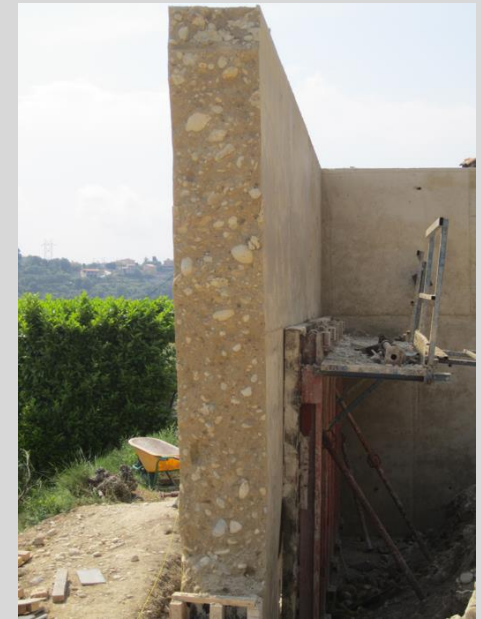
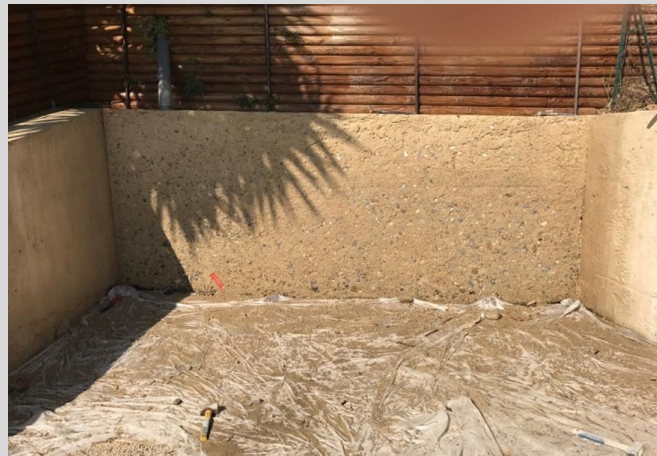
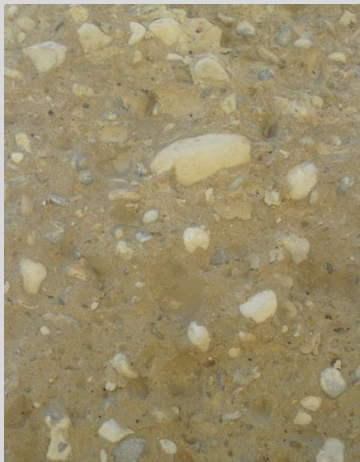
Ressources et Matériaux

Béton de site / Données Filiater

Mur porteur en béton de site

- Poudingue de Nice
- Ressource et production sur chantier
- Béton de granulats naturels non criblés
- Aucun lavage ni traitement des granulats
- Faiblement dosé en liant (dosage minimal dicté par le besoin de l'ouvrage réalisé)
- Aucune armature d'acier
- Finition désactivée

Crédit photos Filiater





GESTION ET ECONOMIE DE PROJET

TERRITOIRE,
SITE ET
BIODIVERSITE



USAGE ET RESPONSABILITE
SOCIETALE



ENERGIE



EAU



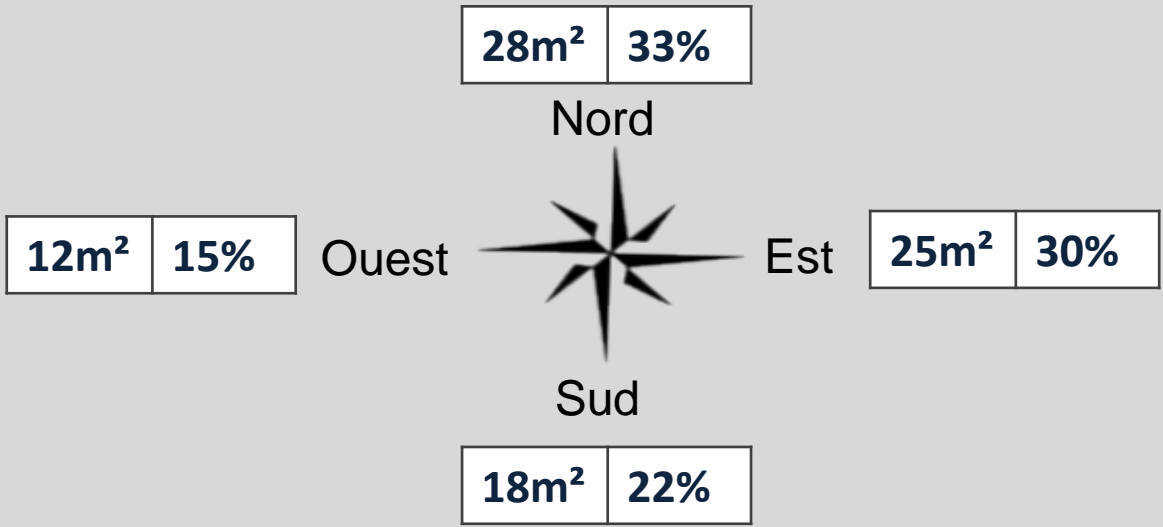
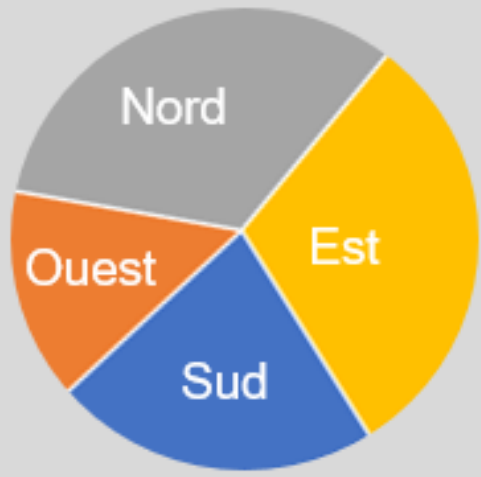
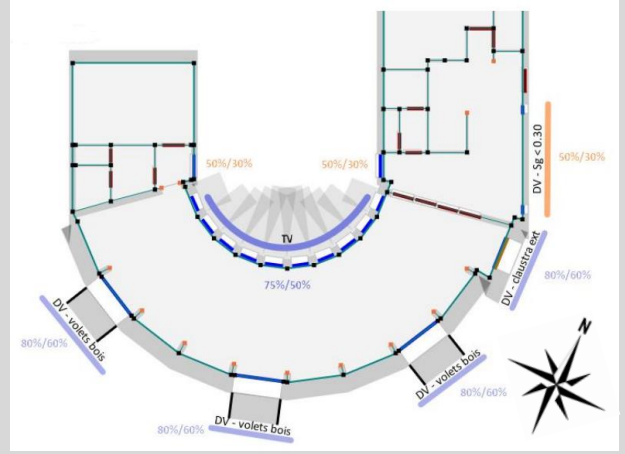
RESSOURCES
ET MATERIAUX



CONFORT
ET SANTE

Confort et santé : surfaces vitrées

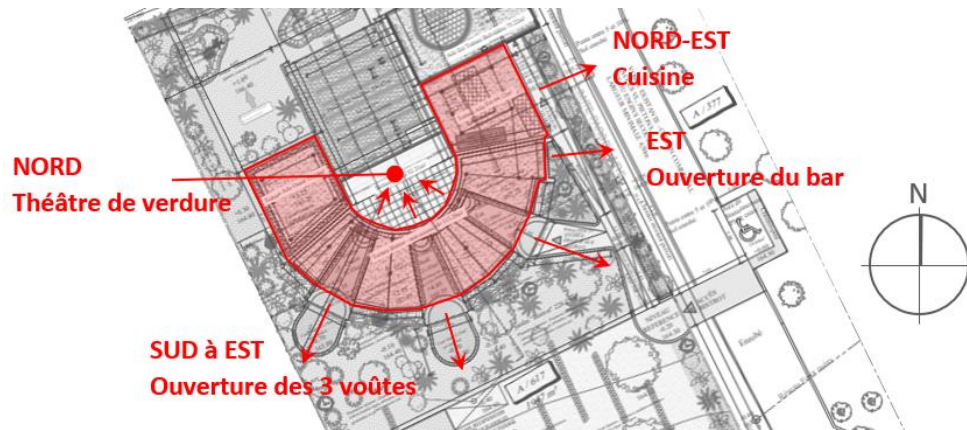
Menuiseries	
Menuiseries Double- vitrage	<ul style="list-style-type: none"> • Châssis bois - Vitrage double $T_{LG}=80\%$ - Déperdition énergétique $U_w=1,40$ - Facteur solaire des vitrages $S_g=60\%$ sauf $S_g=30\%$ en façade Est • Nature des occultations : volet, claustra, casquette, végétation
Menuiseries Triple- vitrage	<ul style="list-style-type: none"> • Châssis bois - Vitrage triple $T_{LG}=75\%$ - Déperdition énergétique $U_w=1,20$ - Facteur solaire des vitrages $S_g=50\%$ • Nature des occultations : treille



Confort et santé

Conception bioclimatique

- **Profiter des apports gratuits l'hiver / diminuer les apports l'été**
3 voûtes et 2 terrasses Sud à Est
Ouverture au Nord sur treille et théâtre de verdure



- **Stratégie de confort d'été**
Encastrement dans TN
Inertie du plancher bas non isolé et du BDS avec ITE
Exposition Ouest très limitée
Aération naturelle traversante
Toiture terrasse végétalisée
Débit mécanique variable suivant CO₂
Brasseurs d'air grand diamètre



Bistrot traversant



Théâtre de verdure au nord



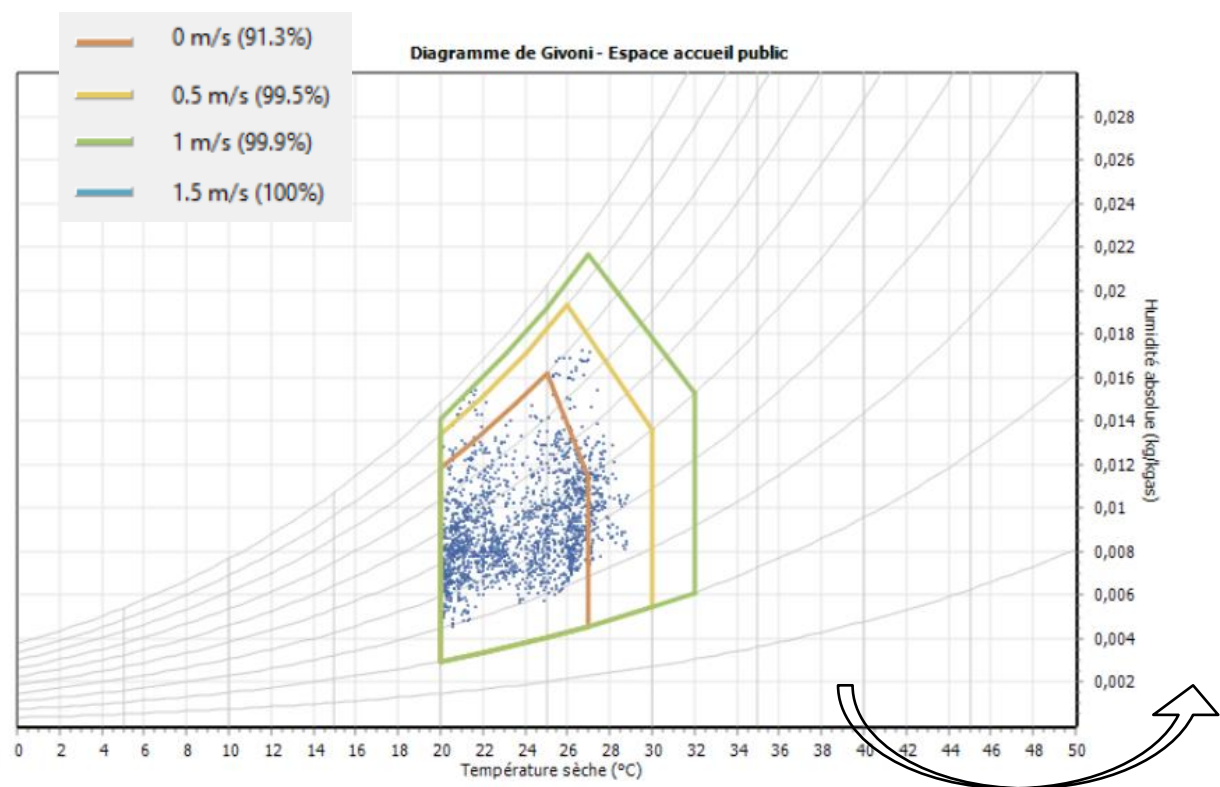
Voûtes solarisées

Confort et santé: Indicateurs

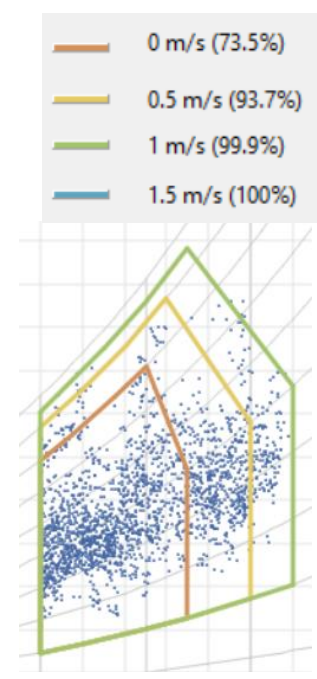
Critère de confort thermique d'été STD

Bistrot : **27h**>28°C
Cuisine : **0h**>28°C

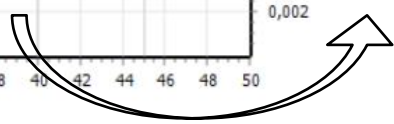
Bistrot : **481h**>28°C
Cuisine : **418h**>28°C



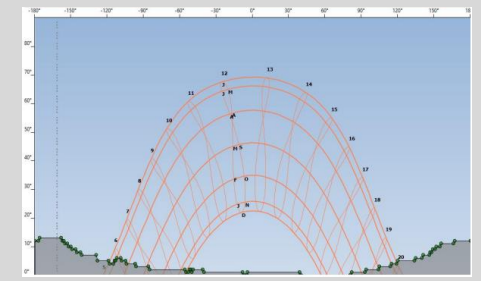
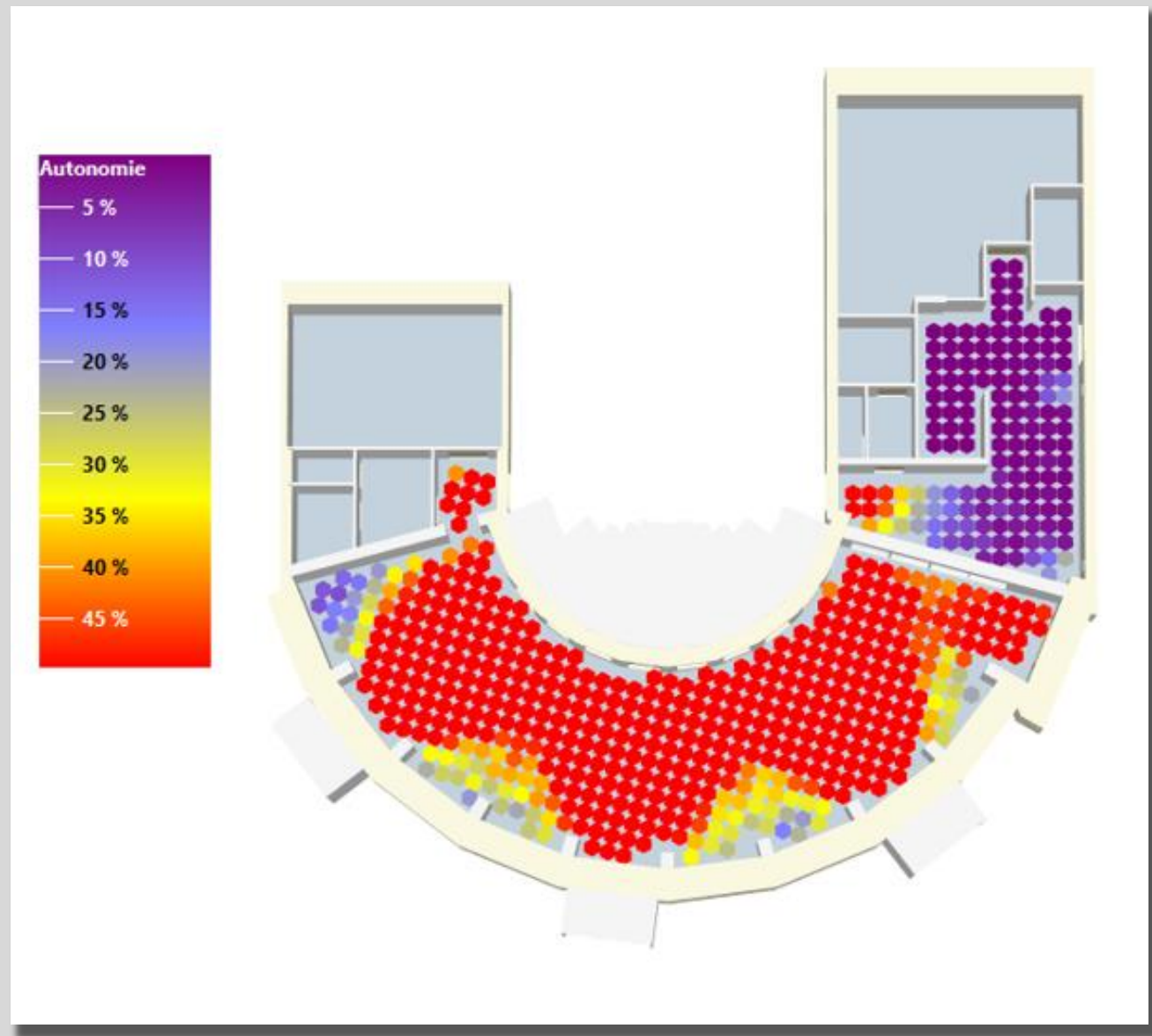
Météo Carpentras MOYEN



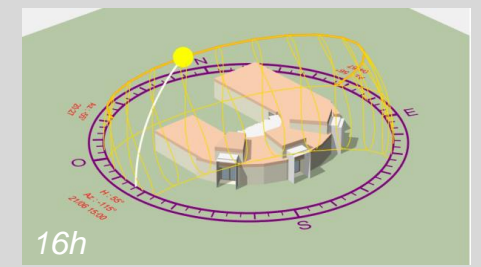
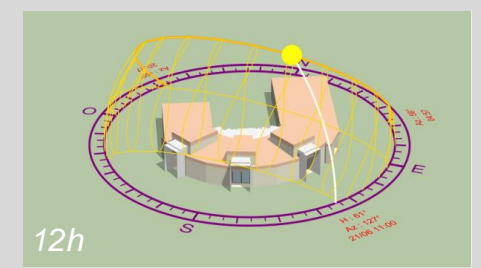
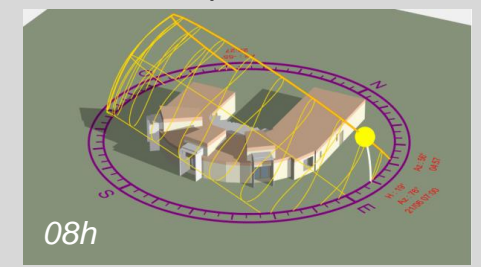
Météo Carpentras 2040



Autonomie lumineuse / Héliodon

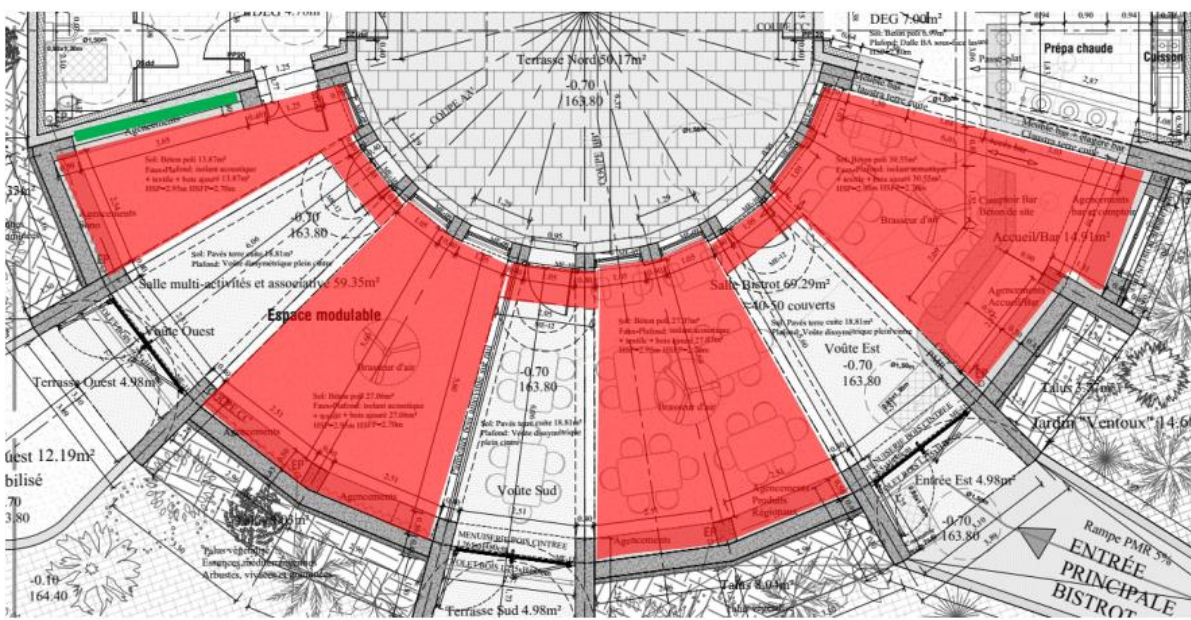


Masque solaire



Héliodon 21 Juin

Etudes acoustiques

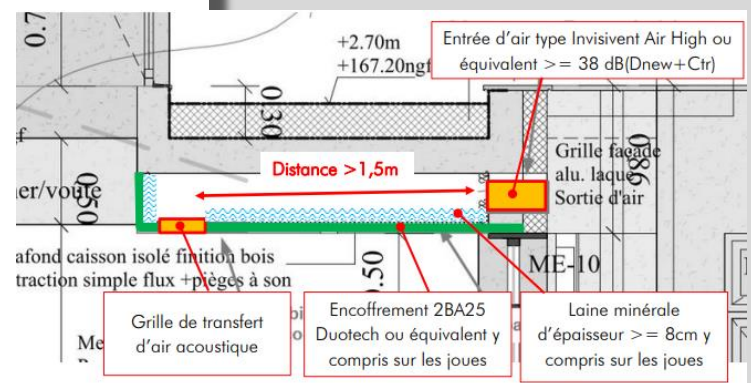


Absorbant bois en plafond



Absorbant bois en plafond

- Emergence sonore $\leq 3\text{dB}$ (jour) – 5dB (nuit)
- Bruit résiduel $\leq 35\text{dB}$ (jour) – 30dB (nuit)
- Bruit équipements LnAT $\leq 33\text{dB}$ (bistrot) – 35dB(A)
- Affaiblissement béton de site : 55dB(RA, tr)
- Menuiseries : 40dB(RA, tr)



Transfert d'air côté théâtre

Pour conclure

Éléments remarquables

Confort d'été sans rafraîchissement actif

Béton de site sans ferrailage

Chauffage/ECS solaire thermique + appoint biomasse

Éléments à conforter

Ressources et Matériaux 8,23pts

Éléments à détailler

Définition détaillée de l'aménagement paysager

Ouvrage de rétention / infiltration des EP

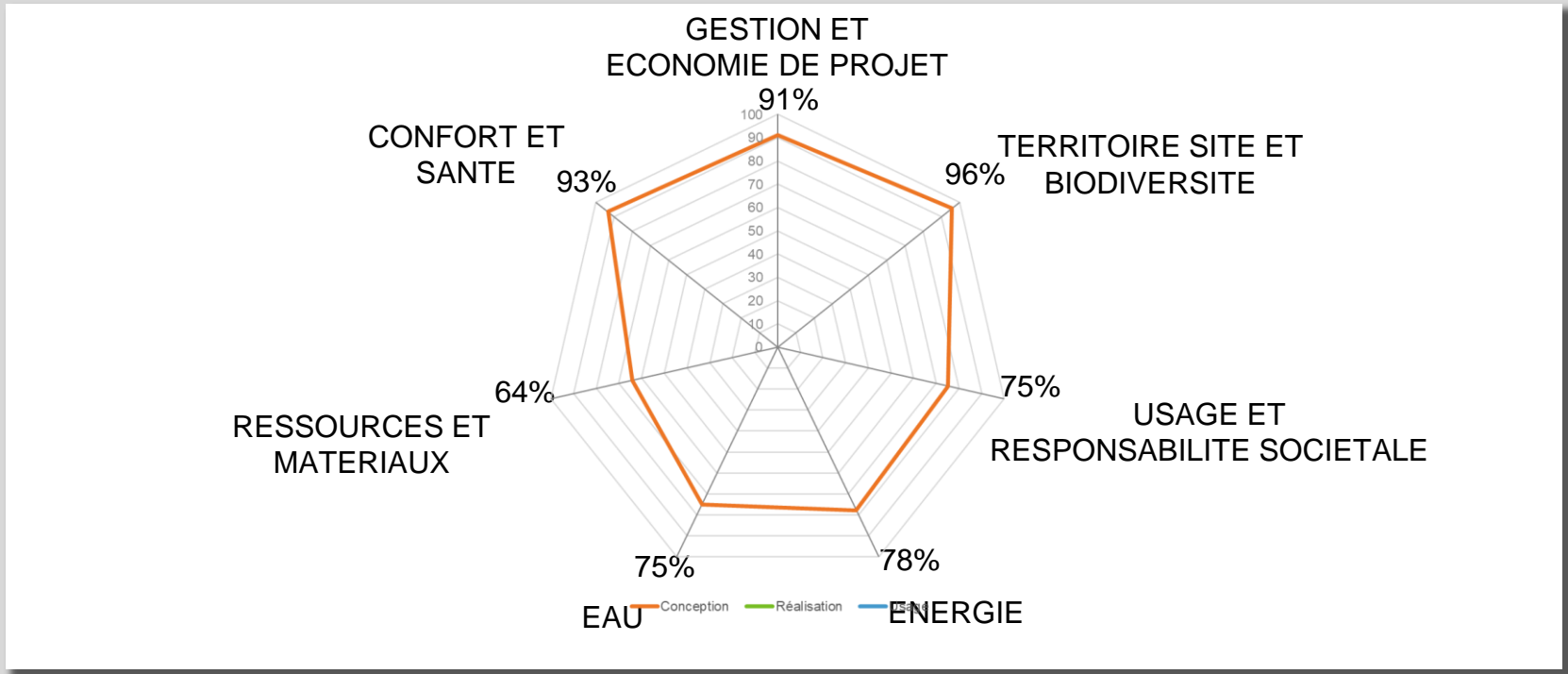
Traitement phytosanitaire des EU

Vue d'ensemble au regard de la Démarche BDM

CONCEPTION
 30/05/2024
 74 pts
 + 8 cohérence durable
 + 3 d'innovation
84 pts OR

REALISATION
 xx/xx/xxxx
 -- pts
 + -- cohérence durable
 + -- d'innovation
 -- pts **NIVEAU**

USAGE
 xx/xx/xxxx
 -- pts
 + -- cohérence durable
 + -- d'innovation
 -- pts **NIVEAU**

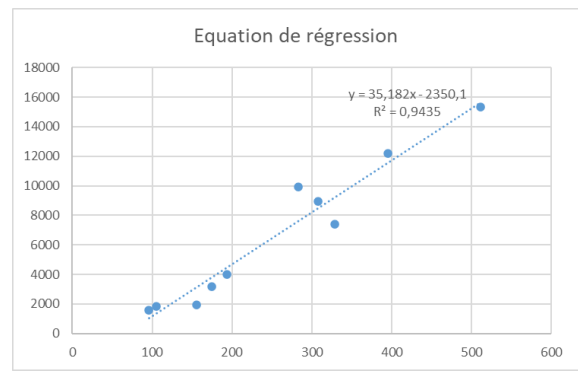


Point innovation / Suivi énergétique

Signature énergétique hiver

Collecte des relevés mensuels de consommations

Calibration d'une relation entre consommations et DJU



Exemple de courbe de régression linéaire

Signature comportement été

2 campagnes de mesures juin à septembre

Collecte dynamique sur serveur cloud T°C/HR/CO₂

1 sonde intérieure + 1 sonde extérieure

Calibration d'une relation entre T°C int. et T°C ext.



Capteurs Domnaxx



Protocole IPMVP

Partenariat avec un CHERCHEUR STATISTICIEN bénévole

Crédibilité de l'analyse

Les acteurs du projet

MAITRISE D'OUVRAGE ET PARTENAIRES

MAITRISE D'OUVRAGE

St HIPPOLYTE LE
GRAVEYRON (84)



AMO CONDUITE DE PROJET

COVE (84)



AMO SUBVENTIONS

VAUCLUSE
INGENIERIE (84)



DIAG ENVIRONNEMENT GEOTECHNICIEN

ERG (13)



BUREAU CONTROLE

APAVE (84)



Les acteurs du projet

MAITRISE D'ŒUVRE ET ETUDES

ARCHITECTE

CABCAB (34)

CABCAB

BE CVC-ELEC

DURAND (34)



BE STRUCTURE

FILIATER (06)



ECONOMISTE

CUSY (34)

Marc Cusy

BE ACOUSTICIEN

RP (34)



BE THERMIQUE-QEB
ACCOMPAGNATEUR BDM

CANOPEE (38)



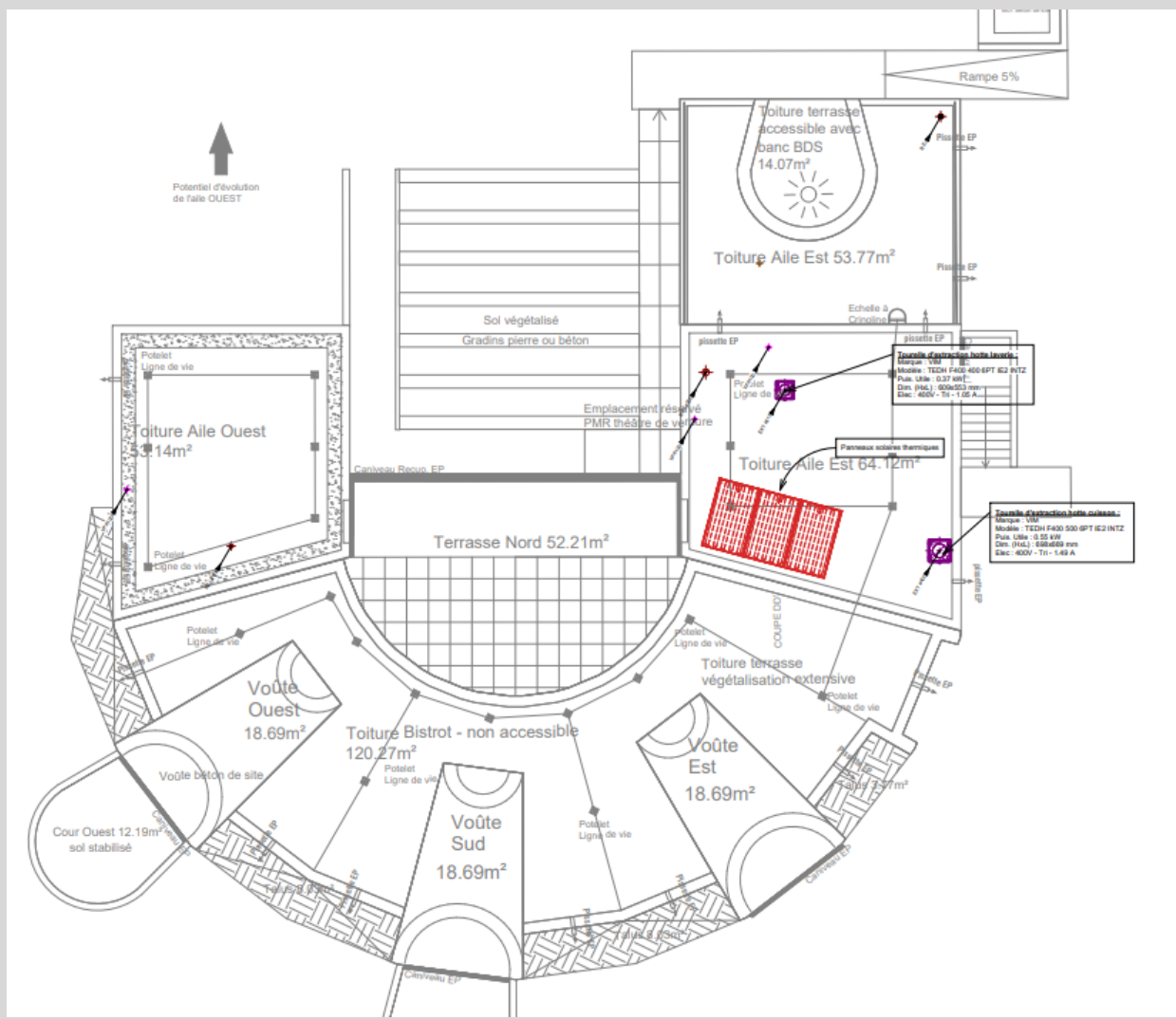




ANNEXES

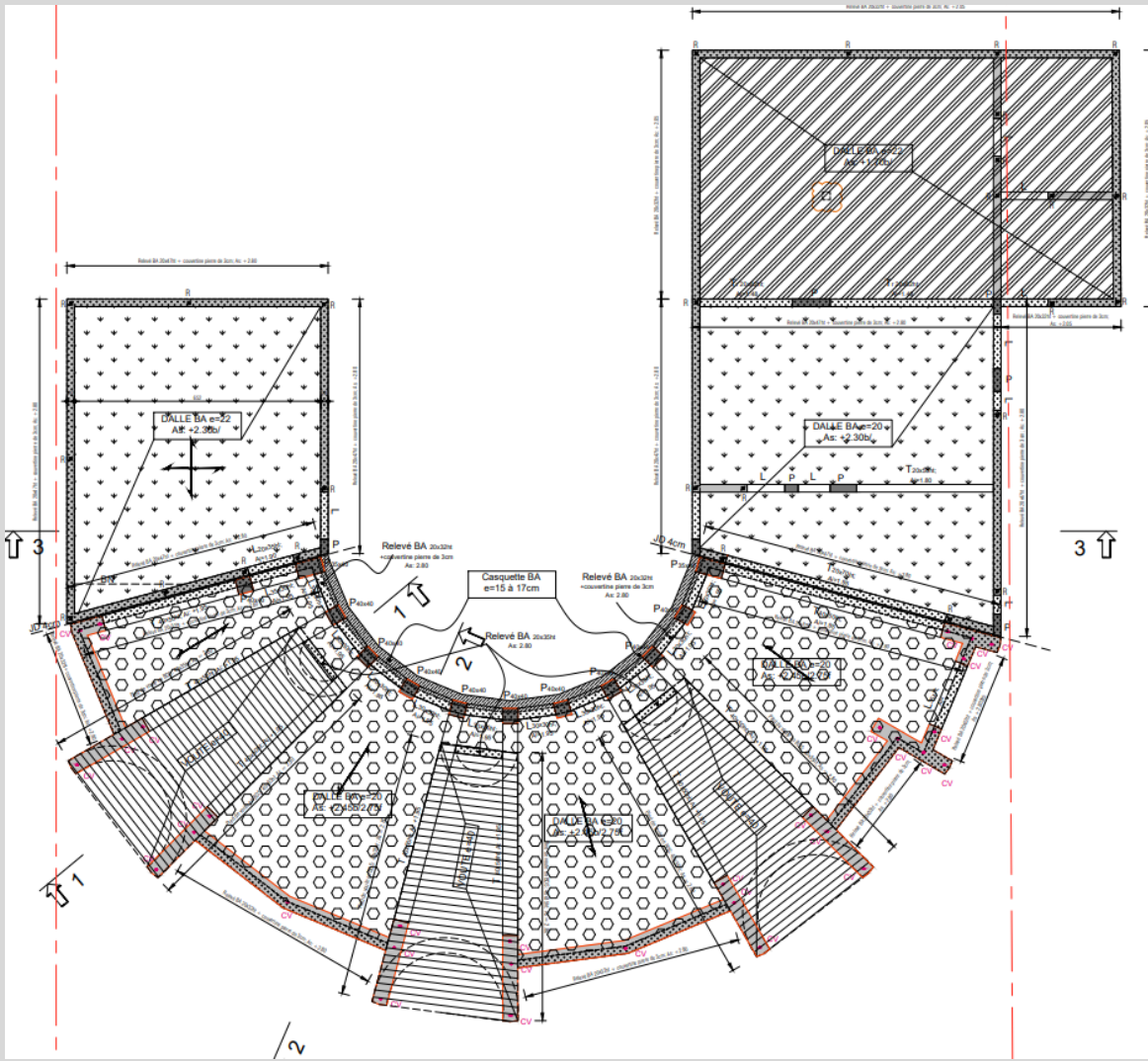
- Plans CVC RdC et Toiture / BET Durand
- Plan Structure / BET Filiater
- Hypothèses STD / BET Canopée
- Résultats STD / BET Canopée

Energie



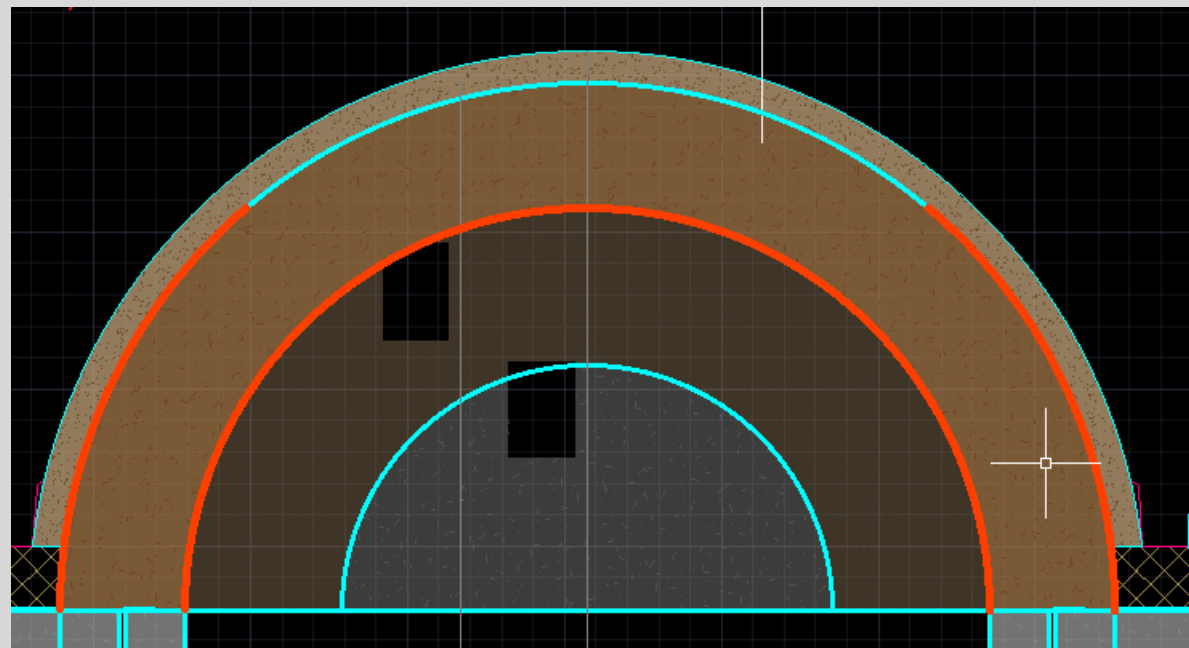
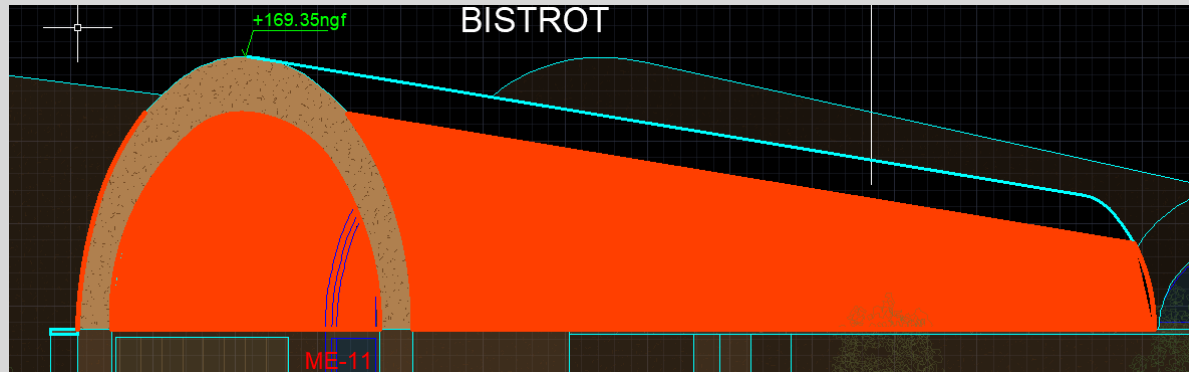
Plan de principe CVC Toiture

Structure



Plancher haut RdC Structure

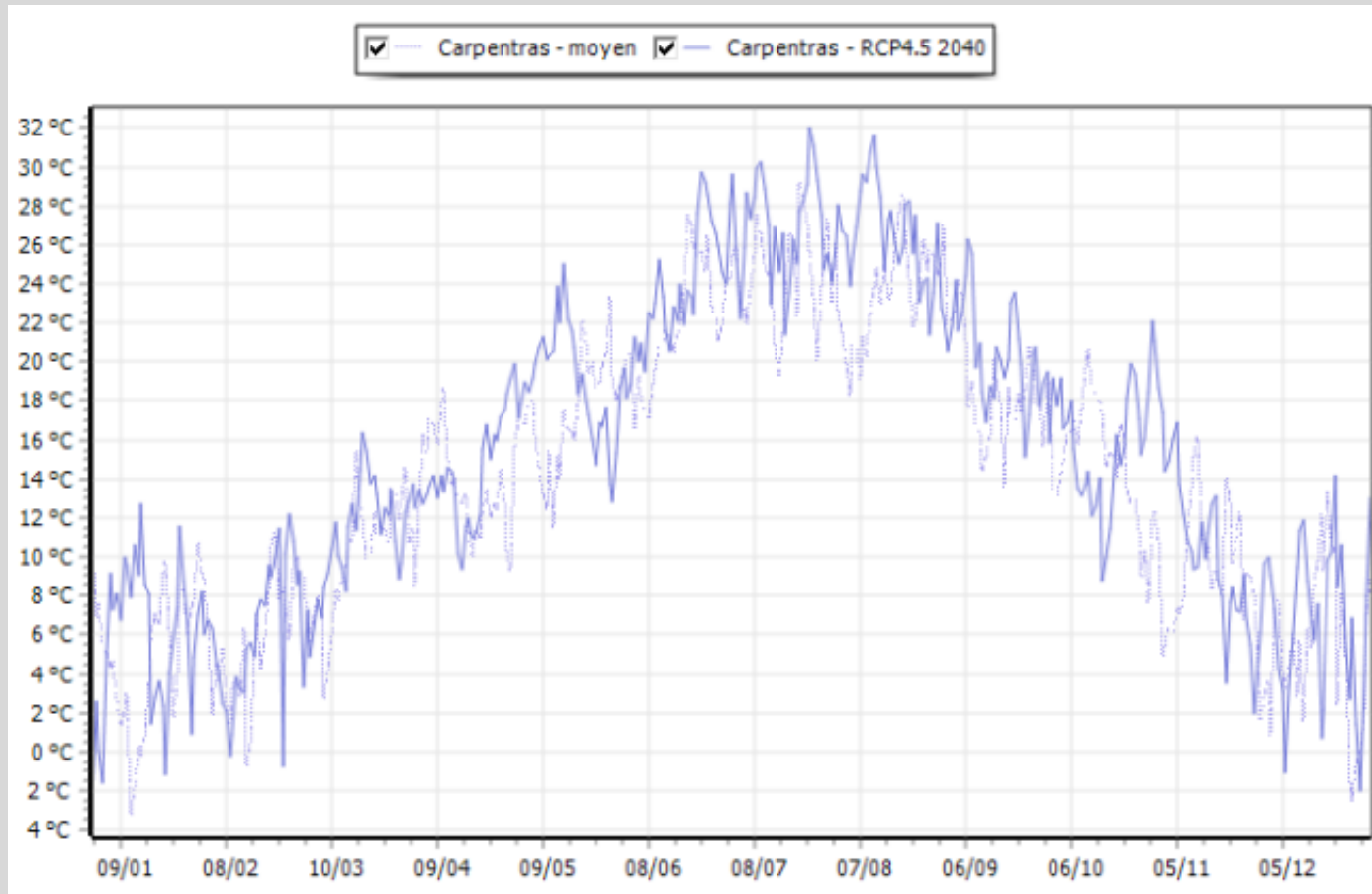
Structure



Principe constructif

Hypothèses Simulation Dynamique

Scénario météo standard/canicule Carpentras moyen 2010-2019/2040



Hypothèses Simulation Dynamique

Zonage

Locaux regroupés par usage



Hypothèses Simulation Dynamique

Consignes chauffage
 Accueil public 20°, réduit 16°C

Scénario horaire

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
Jr ouv.	16	16	16	16	16	16	16	16	16	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	16	16
Jr ferm.	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16

Scénario hebdomadaire

Nom	Lundi	Mardi	Mercredi	Jeudi	Vendredi	Samedi	Dimanche
Sem été	Jr été	Jr été	Jr été	Jr été	Jr été	Jr été	Jr ferm.
Sem congé	Jr ferm.	Jr ferm.	Jr ferm.	Jr ferm.	Jr ferm.	Jr ferm.	Jr ferm.
Sem hiver	Jr hiver	Jr hiver	Jr hiver	Jr hiver	Jr hiver	Jr hiver	Jr ferm.
Sem été évén.	Jr été	Jr été	Jr été	Jr été	Jr été événement	Jr été	Jr ferm.
Sem été évén. 2	Jr été	Jr été	Jr été	Jr été	Jr été	Jr été événement	Jr ferm.

Hypothèses Simulation Dynamique

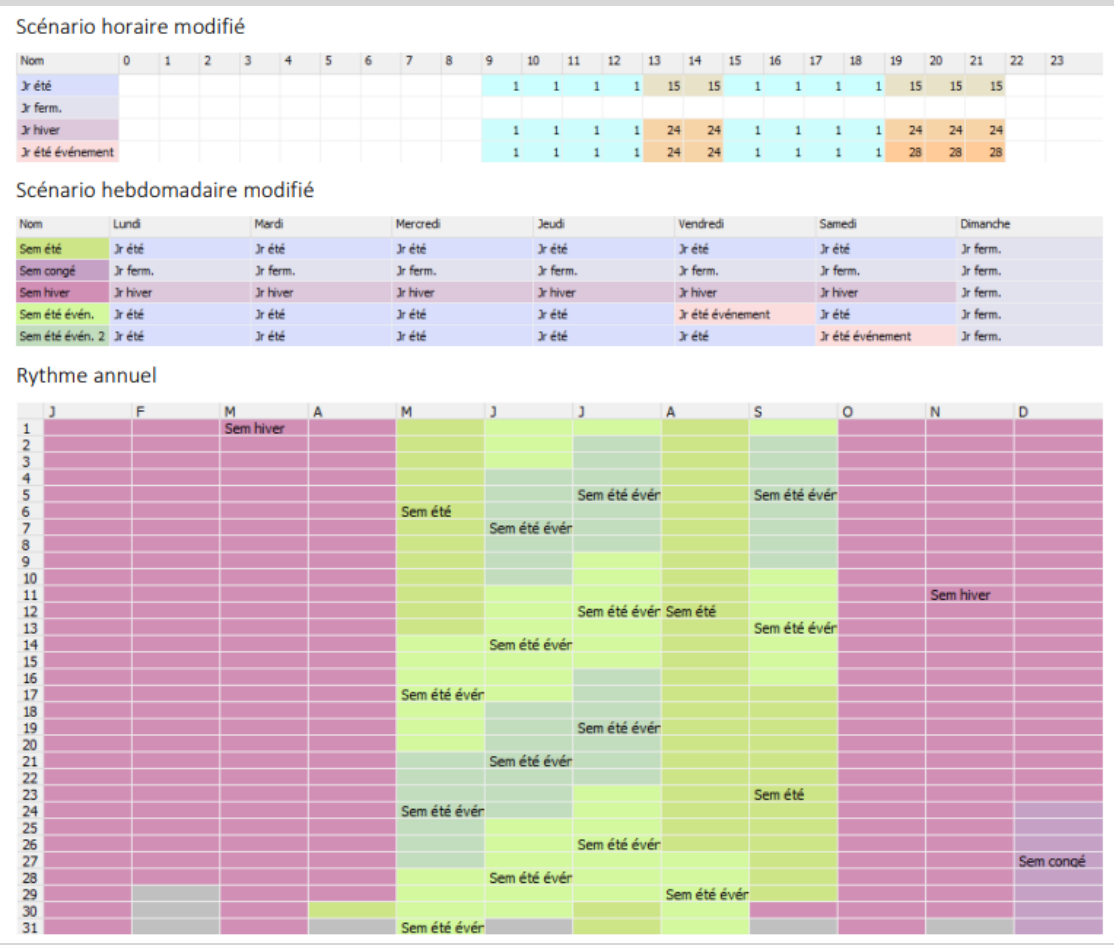
Apports humains

Définition d'un profil « adulte moyen »

Genre	Nombre	ETE		HIVER	
		Sommeil	Actif	Sommeil	Actif
homme		41 W	61 W	62 W	94 W
femme		33 W	50 W	50 W	75 W
enfant		25 W	37 W	38 W	56 W
adulte moyen	1	37 W	56 W	56 W	85 W

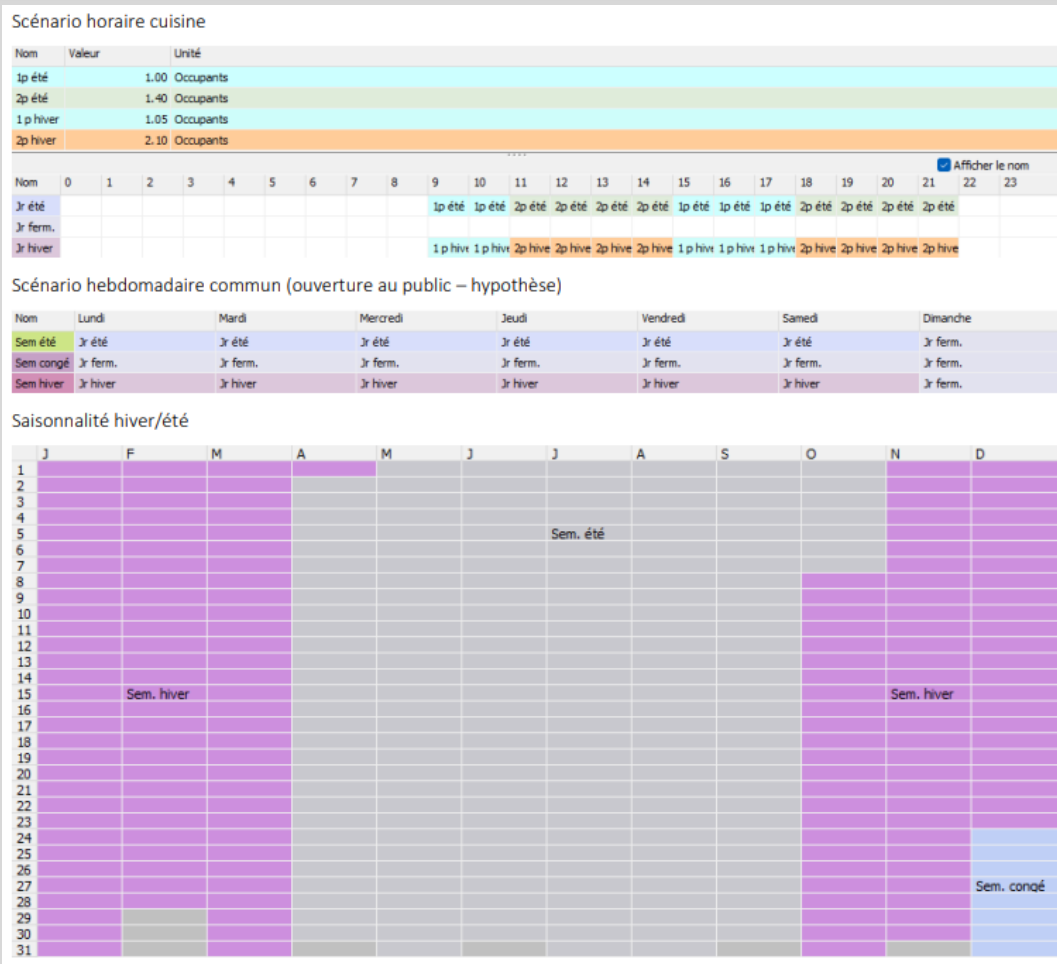
Hypothèses Simulation Dynamique

Scénario d'occupation Bistrot Usage moyen + événementiel estival



Hypothèses Simulation Dynamique

Scénario d'occupation Cuisine Usage moyen



Hypothèses Simulation Dynamique

Scénario de ventilation mécanique Modèle aéraulique

Débit nominal prévu :

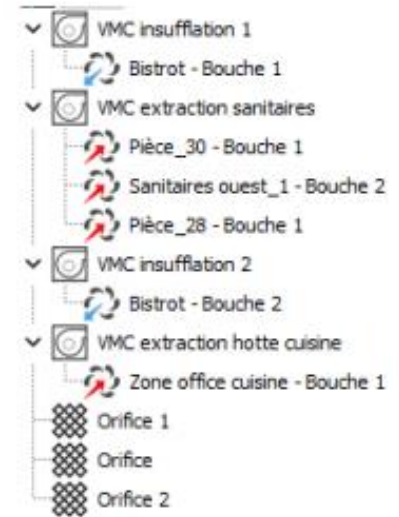
900 m³/h soit 450 m³/h par caisson - équivalent à 18 personnes. Pour une occupation de 20 personnes moyenne, cela correspond à 250 m³/h par caisson en période d'accueil du public.

Débit minimal à 50 m³/h – une contrainte technique sur le matériel pourrait occasionner un débit minimal bien supérieur.

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
Jr été																								
Jr ferm.																								
Jr hiver										50	50	50	50	250	250	50	50	50	50	250	250	250		
Jr mi-saison										50	50	50	50	250	250	50	50	50	50	250	250	250		

La ventilation des sanitaires (débits par pièce humide selon RSdT) et de la cuisine (extraction de la hotte de cuisine) est assurée par des caissons d'extraction indépendants.

Hypothèse extraction hotte : 200 m³/h



Les « orifices » correspondent aux aérateurs positionnés au niveau des baies de la façade Nord.

La VMI n'est pas active en période estivale. L'extraction est maintenue.

Hypothèses Simulation Dynamique

Scénario de ventilation naturelle

Ventilation traversante

Ventilation naturelle

L'ouverture des fenêtres (ventilation naturelle) est modélisée selon

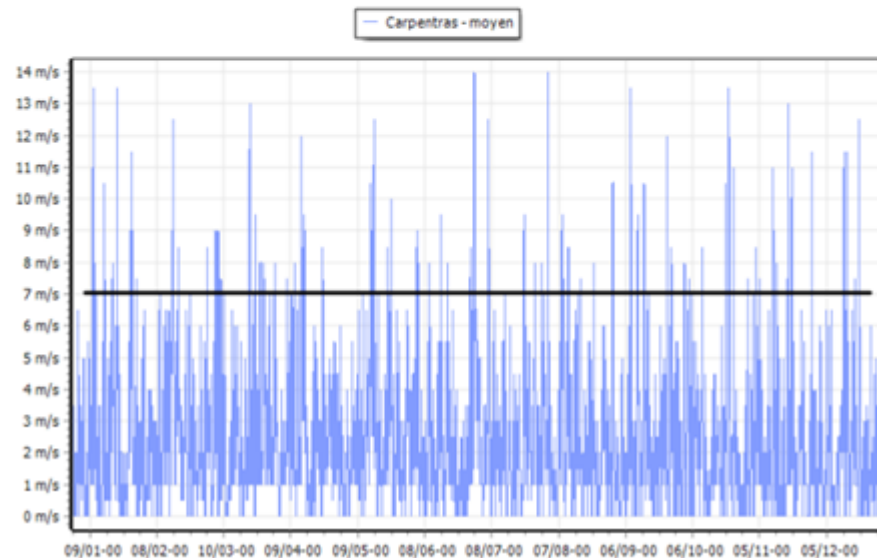
- menuiseries « accessibles » au niveau de plain-pied ou menuiseries hautes sous les voûtes

L'ouverture de toutes les baies est bloquée si la vitesse de vent est supérieure à 7 m/s :

Toujours ouvert Scénarisé Détaillée

Fermé au-delà de la limite de vent Limite de vitesse de vent m/s

Graphique des vitesses de vent horaires du fichier climatique :



Hypothèses Simulation Dynamique

Scénario de ventilation naturelle

Ouverture des baies

L'ouverture des baies en dehors des voûtes est régie selon l'algorithme de la méthode ThBCE :

Mode détaillé STD

Les fenêtres extérieures utilisent les modes d'ouverture définis dans la méthode Th-BCE.
 Les portes extérieures sont toujours fermées.
 Les portes intérieures sont toujours ouvertes.

Automatisation d'ouverture par défaut

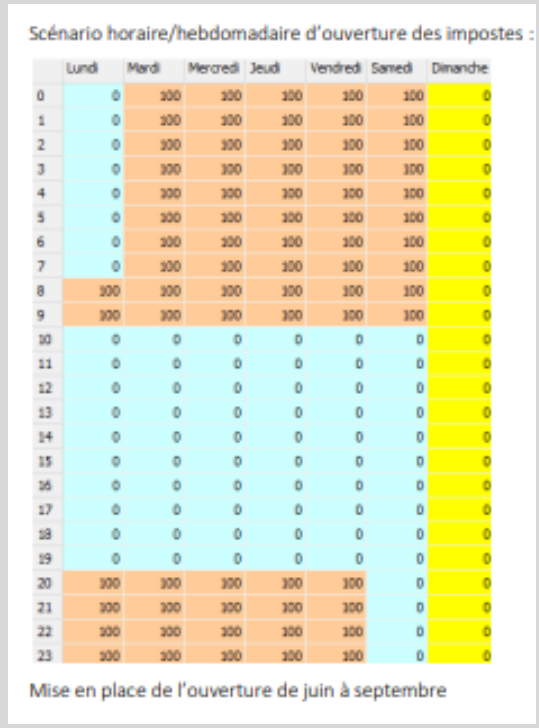
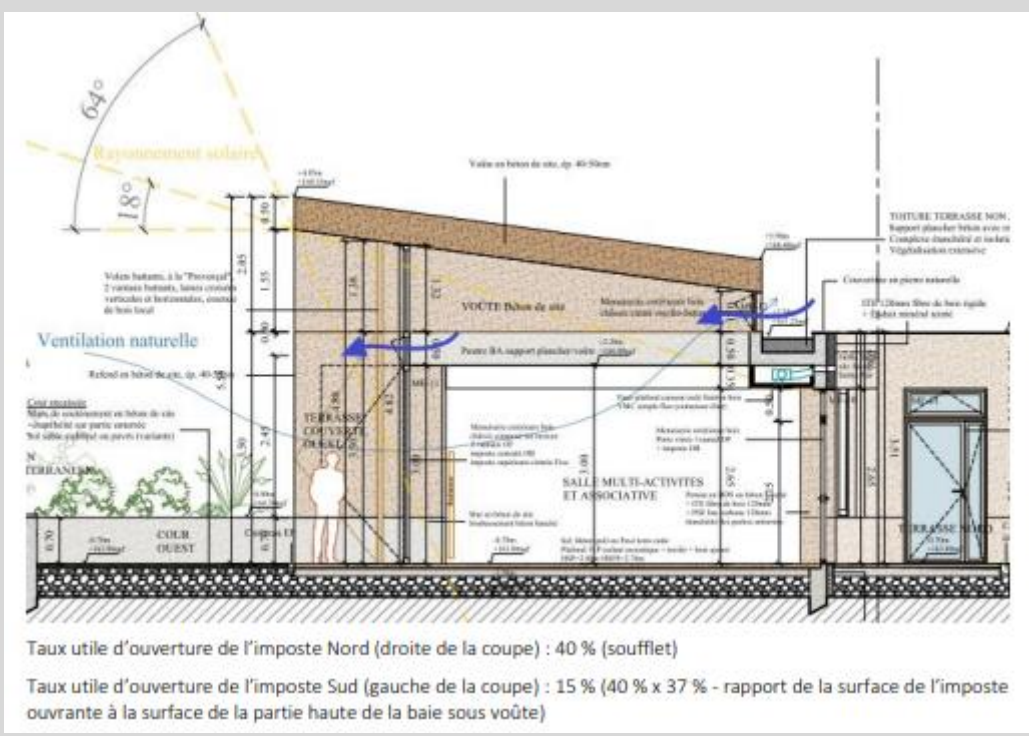
Mode de gestion	Saison de chauffage	Mi-saison	Saison de refroidissement
	Gestion Manuelle	Gestion Manuelle	Gestion Manuelle
$\Delta\theta 1$	3	3	3
$\Delta\theta 2$	1	1	1
θ_{base}	24	24	22
$\Delta\theta_{int-ext}$	-4	1	0
Seuil bas	10	10	8
Seuil haut	18	18	16

Le paramètre $\Delta\theta_{ext_int}$ est le plus influent. La fenêtre est fermée dès lors que cet écart se trouve au-dessous de $\Delta\theta_{ext_int}$. La valeur de 0 °C en saison de refroidissement indique que les occupants fermeront les baies tant que la température extérieure reste supérieure à la température intérieure. Cette valeur est favorable (plus que la valeur par défaut conventionnelle), mais nous considérons que les gestionnaires seront suffisamment avertis de la nécessité de non-ouverture des fenêtres en période chaude.

L'ouverture des baies en imposte des voûtes est régie par un scénario horaire permettant de décrire une ouverture permanente la nuit (sécurisée même en absence du personnel). Nos hypothèses considérant le bistrot non occupé le dimanche et le lundi, ces ouvrants sont considérés fermés sur ces 2 journées.

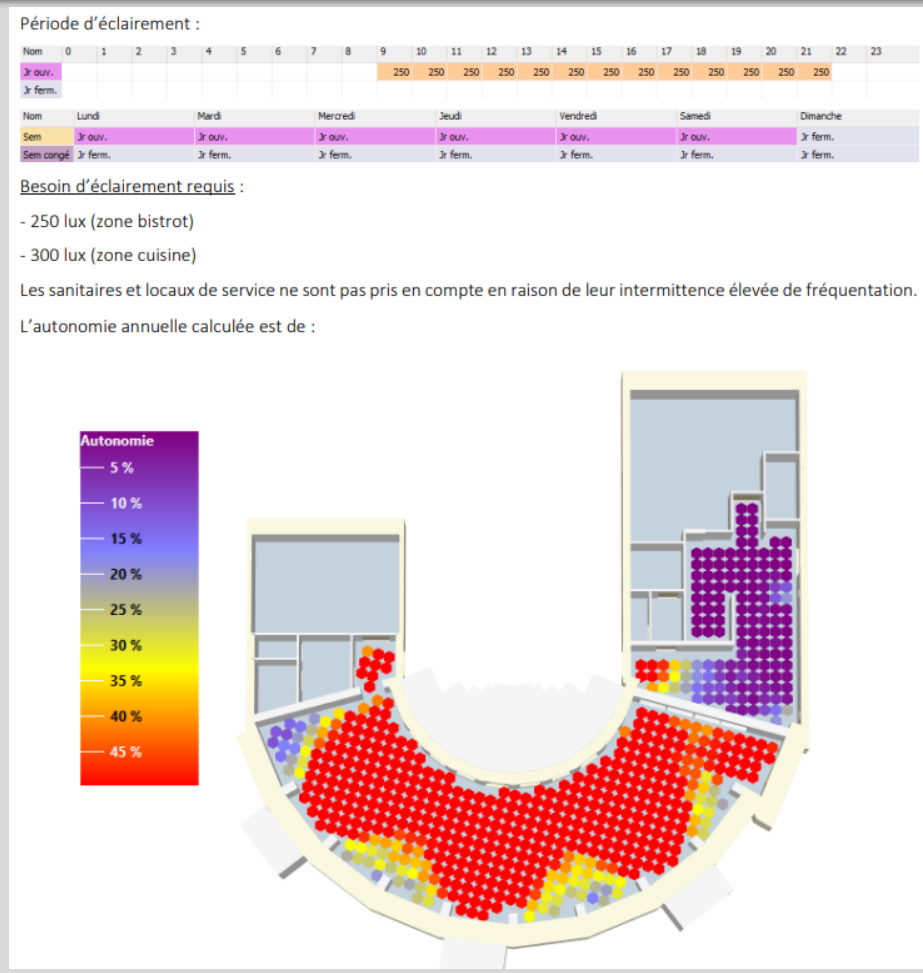
Hypothèses Simulation Dynamique

Scénario de ventilation naturelle Taux d'ouverture



Hypothèses Simulation Dynamique

Scénario d'éclairage Suivant besoins en lux



Puissance d'éclairage installée :
- 6 W/m² selon les locaux

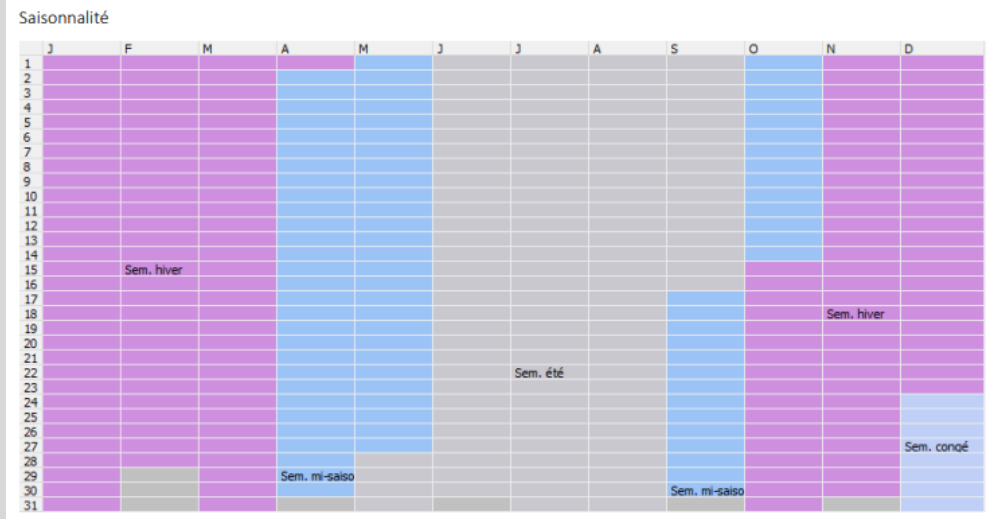
Hypothèses Simulation Dynamique

Scénario d'occultation Par protection solaire

Scénario horaire/hebdomadaire des volets voûtes façade Sud

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	
3r été		100	100	100	100	100	100	100	100	100	30	30	30	30	30	30	30							100	100
3r ferm.		100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
3r hiver		100	100	100	100	100	100	100	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3r mi-saison		100	100	100	100	100	100	100	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Nom	Lundi	Mardi	Mercredi	Jeudi	Vendredi	Samedi	Dimanche
Sem été	3r été	3r été	3r été	3r été	3r été	3r été	3r ferm.
Sem congé	3r ferm.	3r ferm.	3r ferm.	3r ferm.	3r ferm.	3r ferm.	3r ferm.
Sem hiver	3r hiver	3r hiver	3r hiver	3r hiver	3r hiver	3r hiver	3r ferm.
Sem mi-saison	3r mi-saison	3r mi-saison	3r mi-saison	3r mi-saison	3r mi-saison	3r mi-saison	3r ferm.



Pour les volets bois, le taux d'occultation considéré est de 95 % pour 100 % de fermeture .

Pour mémoire, la protection des autres baies exposées est gérée passivement :

- baie cintrée du bar (exposition Est Nord-Est) : claustra extérieur amovible modélisé comme un brise-soleil fixe
- baies de la zone cuisine (exposition Nord-Est) : facteur solaire $S_g < 0.30$ (S_w environ 0.23)

Résultats Simulation Dynamique

Besoins de chauffage

Sur la base des hypothèses décrites, le besoin de chauffage annuel pour la référence climatique (période 2010-2019) est de l'ordre de :

19 000 kWh soit 67.0 kWh/m²

La surface de référence est la surface totale construite modélisée en STD, y compris les zones non chauffées.

SENSIBILITÉ DU BESOIN DE CHAUFFAGE

Variante chauffage +1°C

La consigne de chauffage de la zone bistrot est rehaussée de 1°C en occupation, soit 21°C.

Le besoin de chauffage annuel recalculé est de l'ordre de :

21 415 kWh soit 75.5 kWh/m²

Une fonctionnement hivernal plus « confort » génère une hausse du besoin chauffage d'environ 13 %.

Variante étanchéité à l'air non maîtrisée

Correspond à un niveau hypothétique $Q_{4PaSurf} = 2.0 \text{ m}^3/\text{m}^2.\text{h}$.

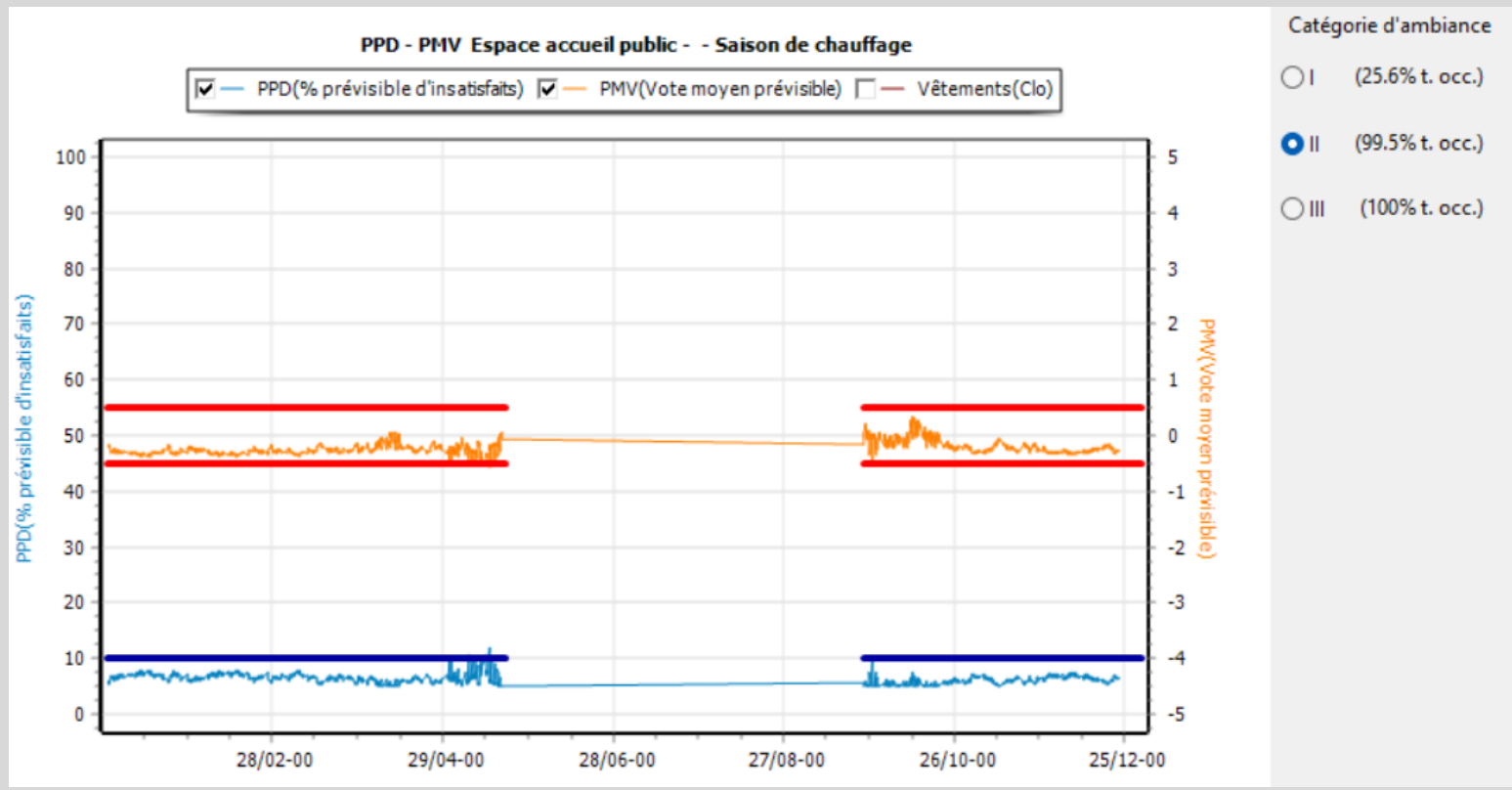
Le besoin de chauffage annuel recalculé est de l'ordre de

21 885 kWh soit 77.1 kWh/m²

Une enveloppe moins étanche à l'air génère une hausse du besoin chauffage d'environ 15 %.

Résultats Simulation Dynamique

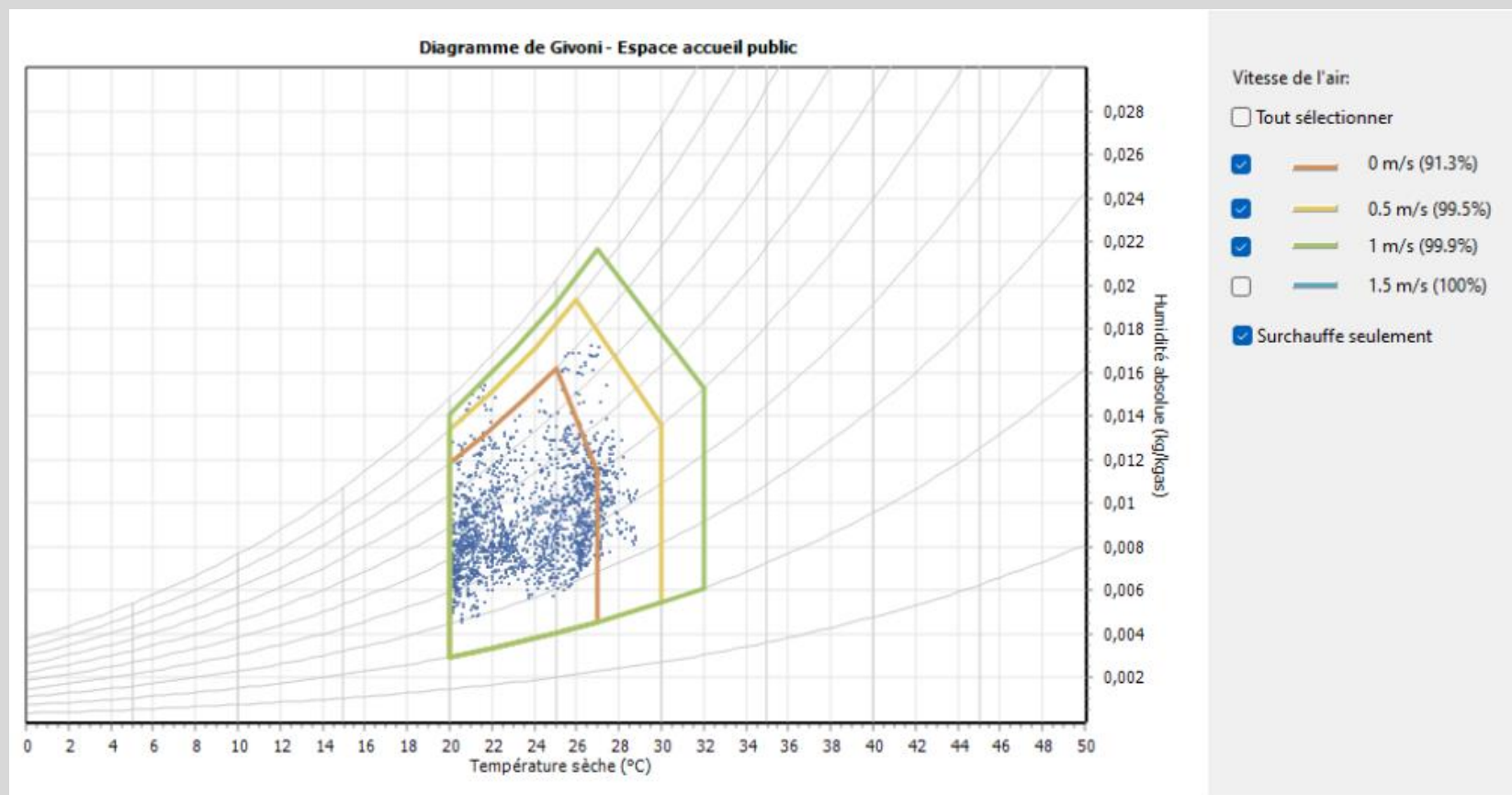
Confort hivernal Bistrot



Résultats Simulation Dynamique

Confort estival

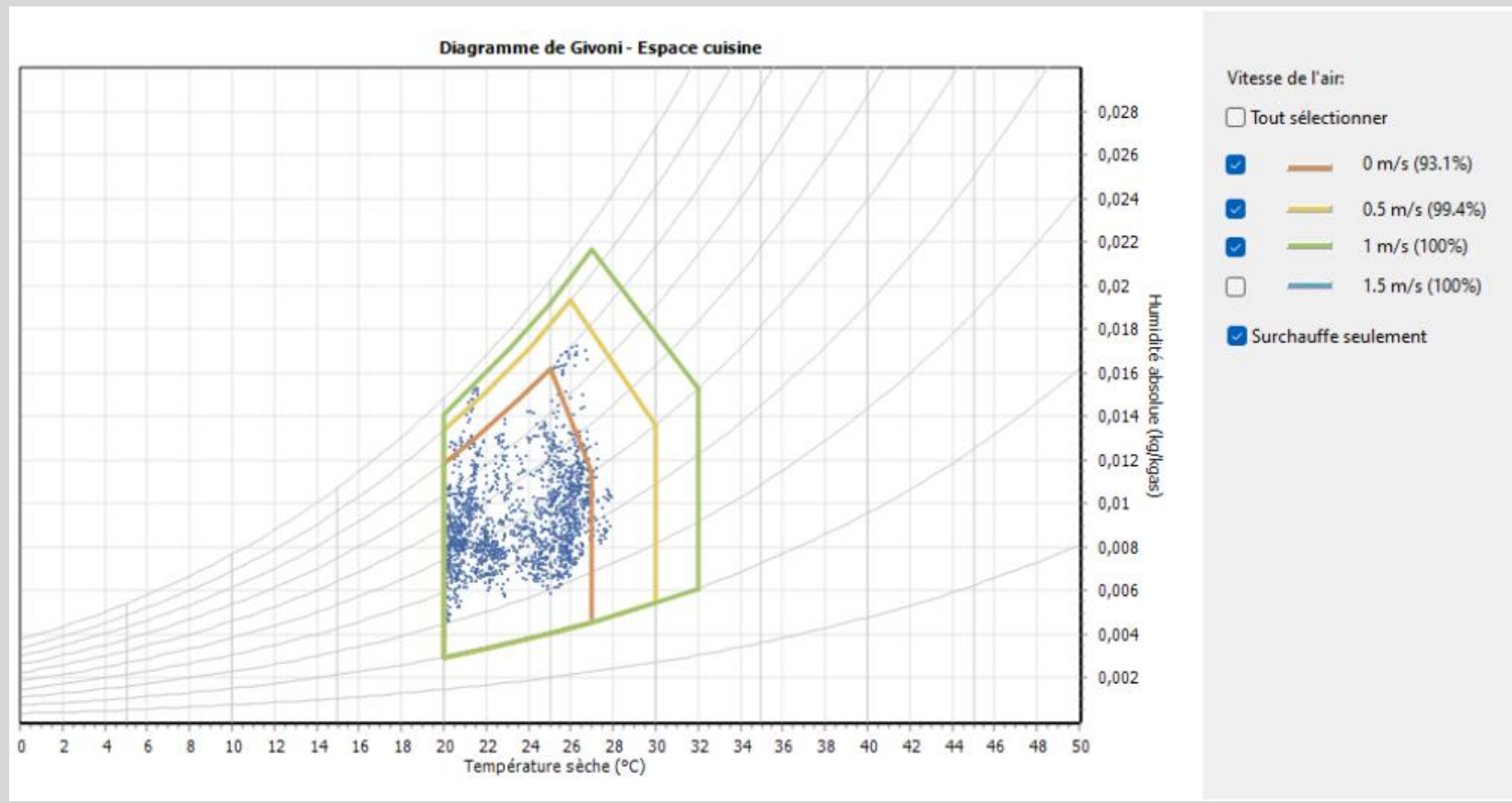
Bistrot / météo moyen 2010-2019



Résultats Simulation Dynamique

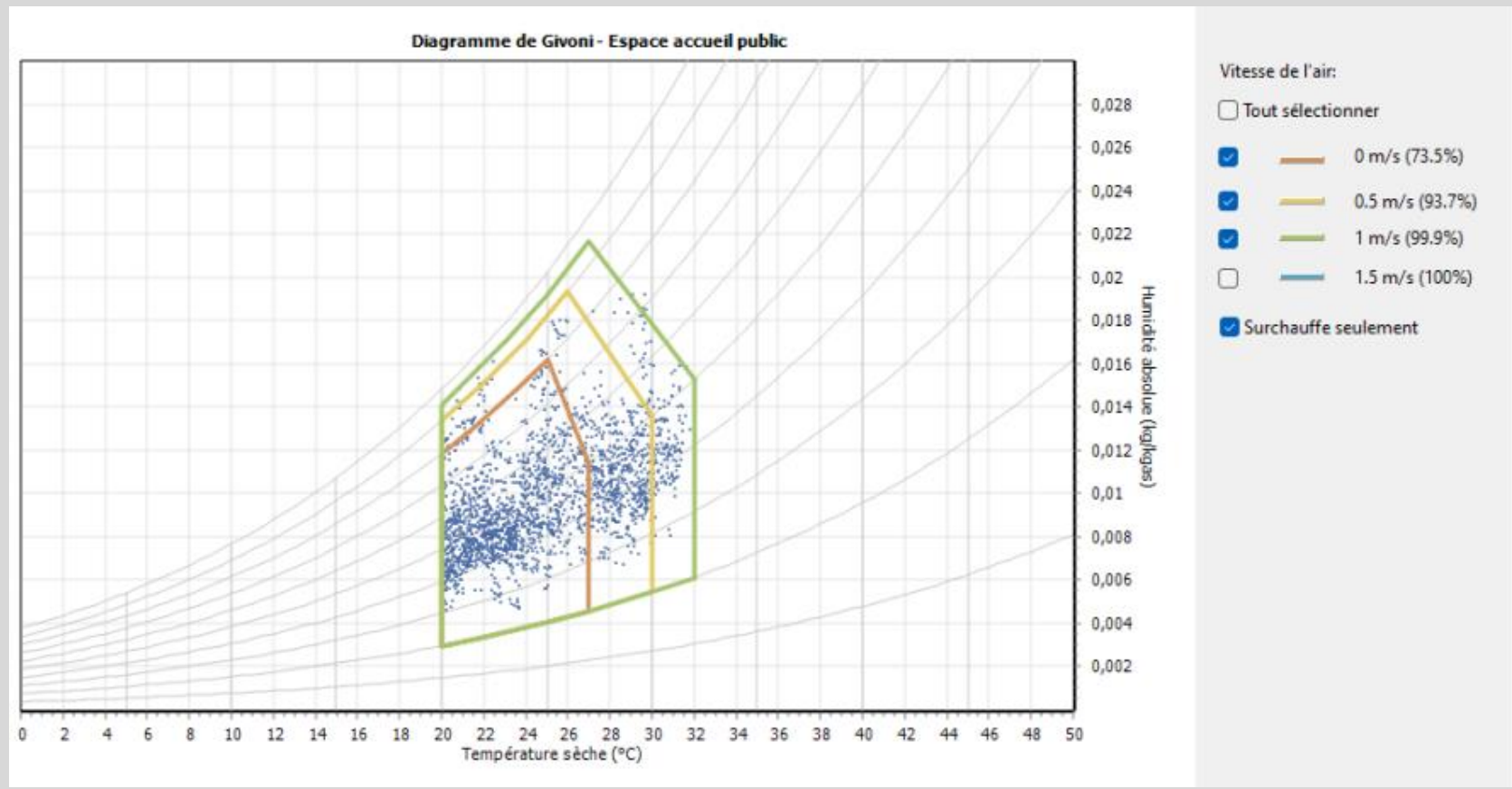
Confort estival

Cuisine / météo moyen 2010-2019



Résultats Simulation Dynamique

Confort estival Bistrot / météo 2040



Résultats Simulation Dynamique

Confort estival

Cuisine / météo 2040

