

Commission d'évaluation : Conception du 16/05/2024
REHABILITATION de
L'ANCIEN PRIEURE DU MOUSTIER
 en SIEGE du
PARC NATUREL REGIONAL DU MONT-VENTOUX
A BEDOIN (84)



**Maîtrise
d'ouvrage**

Architectes

BE Technique

Ingénierie QEB

**Contrôle
technique**

Ville de BEDOIN
AMO : la Cove

F.LOUP DARIO
P.BIROTTEAU
GROLLEAU

STRUCTURE:
INGENIERIE 84
CVC: BDI
ECONOMISTE:EPC

F.LOUP DARIO
P.BIROTTEAU
GROLLEAU

ALPES
CONTROLES

Contexte et objectifs

Cet ancien prieuré Dominicain, adossé à la chapelle de Notre Dame du Moustier, a pour ambition de constituer un écrin pour le siège du Parc Naturel Régional du Mont-Ventoux.

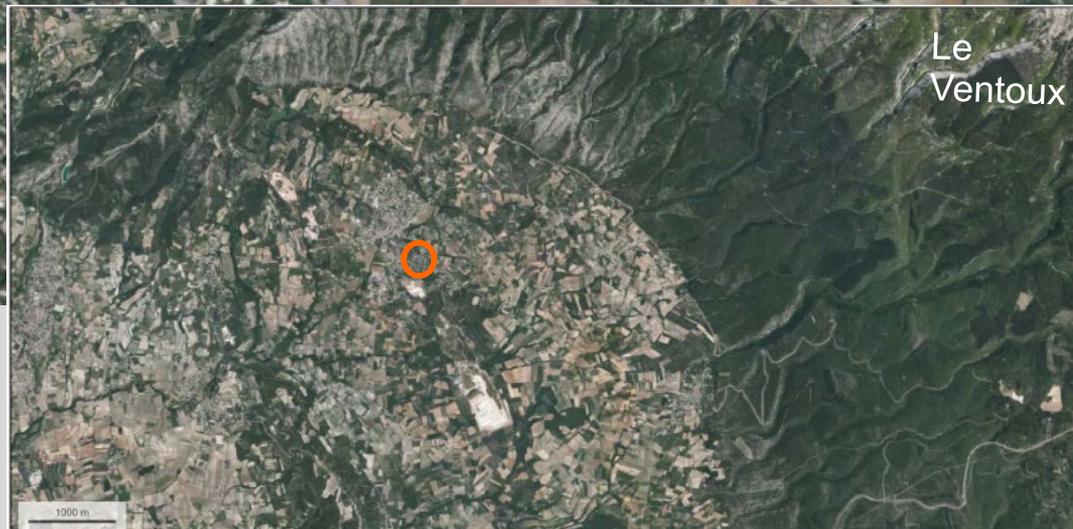
Il a pour objectifs:

- d'atteindre au minimum un label BDM argent mais il s'avère qu'il méritera peut-être le niveau BDM Or 😊
- d'inscrire ce lieu, à proximité du village, au sein du territoire exceptionnel qu'est le Mont Ventoux, dans un site remarquable (paysage, biodiversité...) avec une vue imprenable sur le « Géant de Provence ».
- de transformer un bâtiment des années 70, ressenti comme patrimonial parce qu'adossé à la chapelle et anciennement hébergement monacal, en bureaux et ERP.
- de rendre compatibles deux fonctions: le siège administratif du PNRV et l'ERP : la « maison du Parc ».
- de faire du prieuré du Moustier une vitrine de son territoire répondant concrètement à l'urgence climatique en abordant la rénovation avec une démarche de qualité environnementale et de durabilité globale dans la construction et l'aménagement des espaces extérieurs, valorisant les aspects naturels et patrimoniaux (matériaux bio et géo sourcés, bois et lavandes locaux, prise en compte active de la biodiversité présente).



Le projet dans son territoire

Vues satellite



Le projet dans son territoire

Contexte historique



Département de la Drôme Commune de BÉDOIN - 84210	
Maitre d'Ouvrage commune de BÉDOIN	AMO LA COVE
DOSSIER PERMIS DE CONSTRUIRE	
REHABILITATION PRIEURÉ DE MOUSTIER	
- CHEMIN DE NOTRE DAME DE MOUSTIER - 84210 BÉDOIN-	
CONTEXTÉ ET HISTOIRE	
MARS 2024	éch: PC 002
F. LOUP DARIO - Architecte D.P.L.G.	P. BIROTTEAU Architecte D.P.L.G.
Tél.: 06 22 36 57 20	Tél.: 06 16 38 04 19

Le cadastre géoréférencé permet de superposer le cadastre napoléonien et le bâti actuel (cadastre actuel) Il confirme que le prieuré d'aujourd'hui n'a pas été implanté exactement sur sa base antérieure. En effet, la chapelle Nord date probablement du 10^{es}, elle prend son nom de Notre Dame du Moustier au milieu du 16^{es}. Pendant les guerres de religion l'édifice est dévasté. Fin 16^{es} le lieu est cédé aux religieux de Pont St Esprit, puis au 17^{es} il est occupé par des Cordeliers puis début 18^{es} la chapelle est reconstruite et dotée de son auvent en 1758. Pendant la révolution française elle sert de salle de réunion en tant que bien national. Vendue en 1835 au curé de Bédoin. Vers 1970 un couvent de dominicaines est bâti à côté de la chapelle de Notre Dame du Moustier. 2 messes y sont encore dites en mai et en aout. Depuis 2017 le prieuré est le lieu de vacances estivales du centre de loisirs de la commune de Bédoin.

guide du voyageur lettré Vaucluse" de Robert BAILLY ed1961

NOTA: LA CHAPELLE N'EST PAS INCLUE DANS L'OPERATION CONCERNEE PAR LE PRESENT DOSSIER.



PORCHE 18^{es} DE LA CHAPELLE



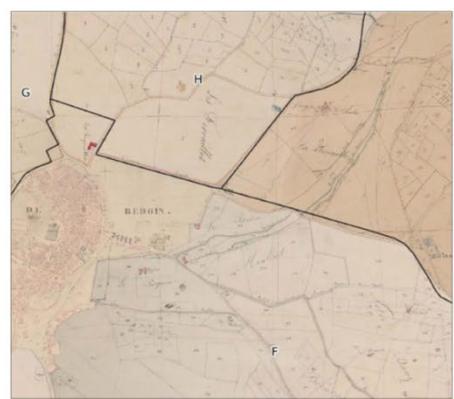
AUTEL



ENTREE CHAPELLE



PIETA



CADASTRE NAPOLEONNIEN 1813 à 1831



CADASTRE NAPOLEONNIEN Sur ce cadastre là, le site était bâti.



VUE NORD



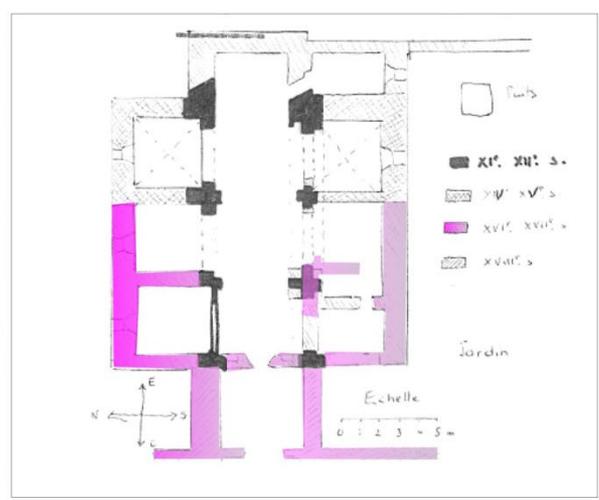
VUE EST



VUE SUD OUSTALET



CADASTRE GEOREFERENCE

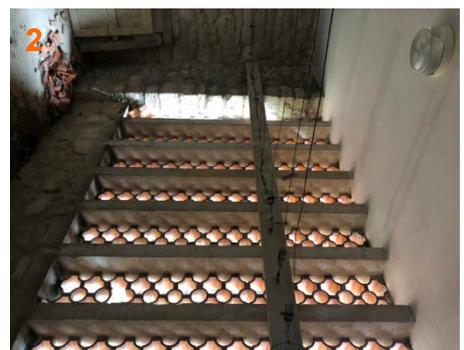


CHAPELLE ET PORTAIL NOTRE DAME DU MOUSTIER

Le bâtiment et son voisinage



Le bâtiment et ses espaces



Enjeux Durables du projet



Préservation du paysage et de la biodiversité

- Le projet permet la préservation du paysage et le respect du ressenti patrimonial du site par les riverains et les visiteurs
- Le projet permet de valoriser une bâtisse existante ainsi que ses bonnes qualités paysagères associées
- Le projet préserve et favorise la biodiversité dans le traitement des espaces extérieurs et des bâtiments (travail avec la LPO et le PNR Ventoux) et des jardins futurs

Insertion sociale



- Un projet d'insertion sociale, démarche de La Cove (Communauté d'Agglomération Ventoux Comtat Venaissin), AMO de l'opération
- Un projet à 800 m du village, un ERP ouvert sur le Mont Ventoux, un renforcement du « vivre ensemble » et, à terme, une ouverture vers tous les publics
- Un projet permettant de valoriser un bâti ancien emblématique

Matériaux biosourcés, ressources locales



- Recherche de frugalité, de conservation de l'existant et de réemploi des matériaux et composants (charpente, radiateurs, produits de déconstruction,...)
- Matériaux biosourcés : bois local issus de la forêt communale : le cèdre pour le plancher et la surélévation et paille de lavande locale pour l'isolation des combles
- ITI biosourcée sur la cour pour préserver l'esprit du Prieuré
- ITE biosourcée sur les façades moins sensibles patrimonialement

Enjeux Durables du projet



➤ Conservation et réutilisation d'une citerne de fioul existante, de 10 m³ environ, après nettoyage et passivation pour le stockage des eaux de pluie pour l'arrosage frugal des espaces végétalisés de la cour intérieure avec une recherche d'autonomie en eau de pluie (simulation dynamique de dimensionnement en phase PRO avec besoins hydrique plantes)

➤ Conservation et renforcement de l'inertie du bâtiment par la réalisation d'une isolation thermique par l'extérieur de toutes les façades à l'exception de celles donnant sur la cour intérieure



➤ Confort thermique d'été par isolation de toiture renforcée à fort déphasage, par protection solaire mobile (BSO et volets), par ventilation naturelle traversante et installation de brasseurs d'air plafonniers

➤ Entrées d'air associées à des menuiseries pariéto-dynamiques pour la ventilation hygiénique

➤ Second jour dans les portes de distribution intérieure pour un éclairage naturel des couloirs centraux

➤ Matériaux naturels, pas de fibres et de COV cancérigènes

➤ Cohésion de travail collaboratif entre maître d'ouvrage, maître d'usage, assistant à maîtrise d'ouvrage, architectes, ingénierie, expertise BDM.



➤ Le MOA fera couper, scier, sécher les bois nécessaires au projet. Il en fera de même pour la paille de lavande (isolation des combles)

➤ Echanges opérationnels (prescriptions chantier) avec les services du Parc Naturel Régional sur la faune et la flore locales ainsi qu'avec la LPO.

Plan masse



Plan masse



REHABILITATION PRIEURÉ DE MOUSTIER

- CHEMIN DE NOTRE DAME DE MOUSTIER -
- 84210 BÉDOIN -

PLAN MASSE PROJET GLOBAL ET BILAN STATIONNEMENT

MARS 2024 éch:1/500^e PC 010a

F. LOUP DARIO - Architecte D.P.L.G.
Tél.: 06 22 36 57 20

P. BIROTTEAU
Architecte D.P.L.G.
Tél.: 06 16 38 04 19

MISE A JOUR 18/03/2024

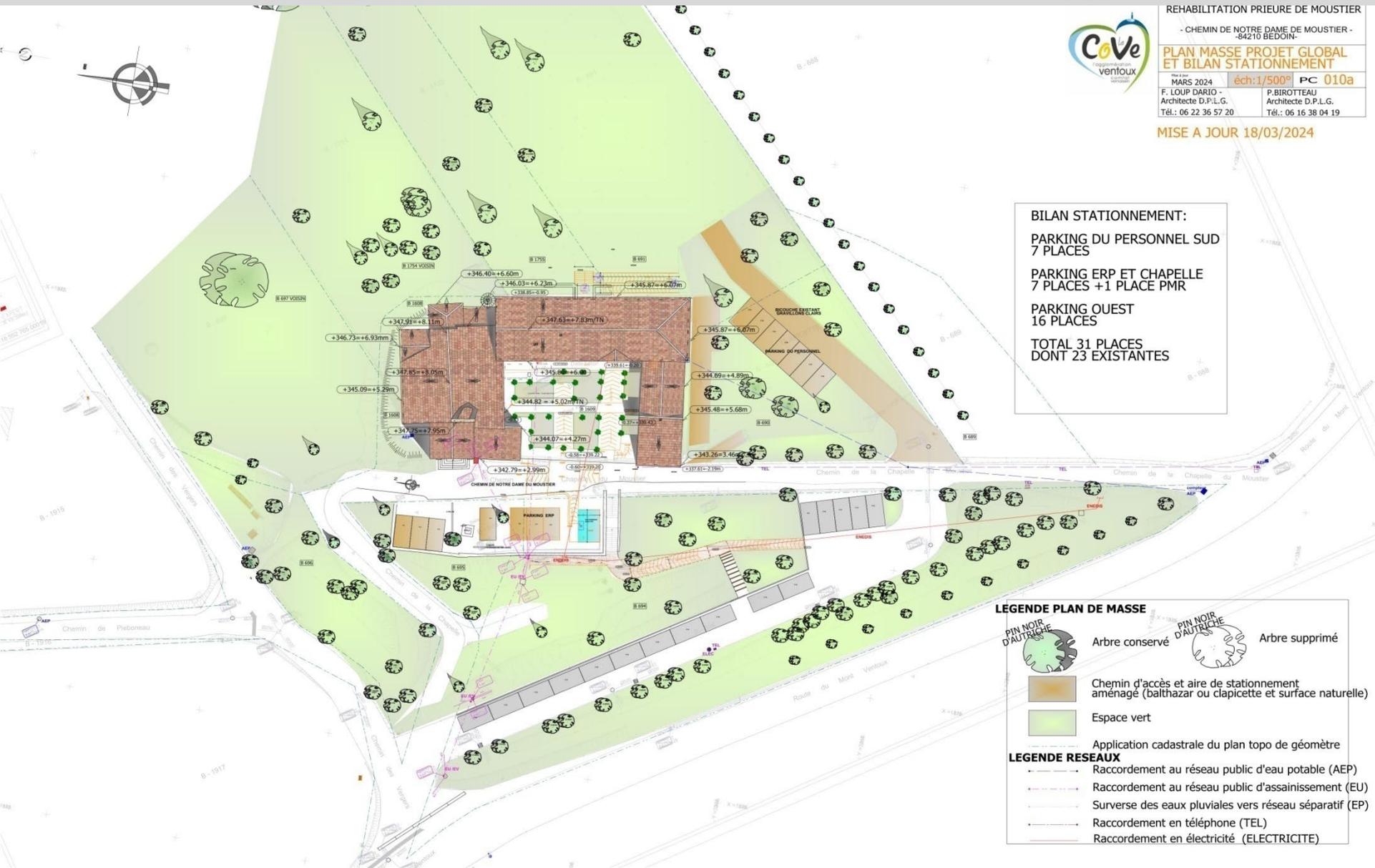
BILAN STATIONNEMENT:

PARKING DU PERSONNEL SUD
7 PLACES

PARKING ERP ET CHAPELLE
7 PLACES +1 PLACE PMR

PARKING OUEST
16 PLACES

TOTAL 31 PLACES
DONT 23 EXISTANTES



LEGENDE PLAN DE MASSE

- PIN NOIR D'AUTRICHES Arbre conservé
- PIN NOIR D'AUTRICHES Arbre supprimé
- Chemin d'accès et aire de stationnement aménagé (balthazar ou clapicette et surface naturelle)
- Espace vert
- Application cadastrale du plan topo de géomètre

LEGENDE RESEAUX

- Raccordement au réseau public d'eau potable (AEP)
- Raccordement au réseau public d'assainissement (EU)
- Surverse des eaux pluviales vers réseau séparatif (EP)
- Raccordement en téléphone (TEL)
- Raccordement en électricité (ELECTRICITE)

Façades



FACADE OUEST SUR COUR

ETAT EXISTANT / FACADE OUEST



FACADE OUEST SUR COUR

ETAT PROJET / FACADE OUEST

Façades



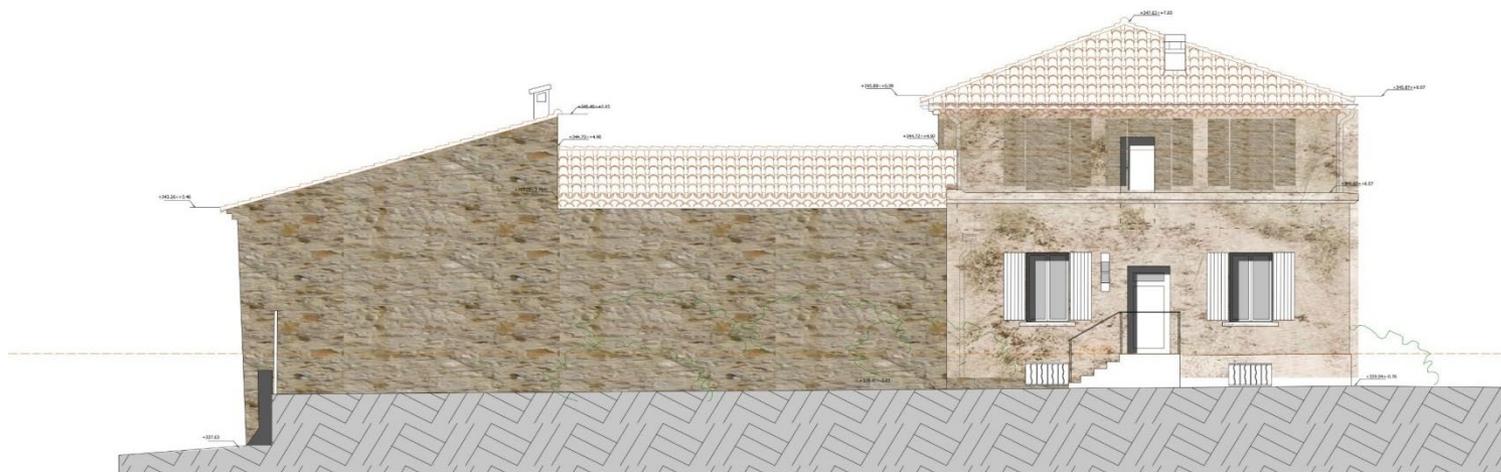
ETAT EXISTANT / FACADE EST



FACADE EXTERIEURE EST SUR JARDIN

ETAT PROJET / FACADE EST

Façades



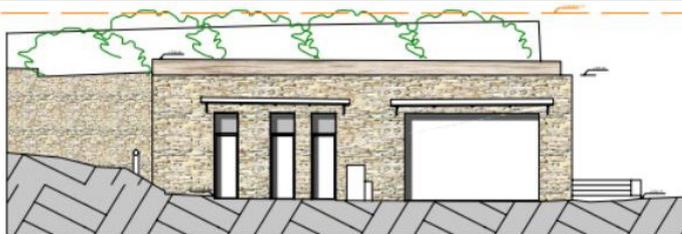
FACADE EXTERIEURE SUD

ETAT EXISTANT / FACADE SUD



ETAT PROJET / FACADE SUD

Façades



FACADE OUEST DU GARAGE EXISTANT

ETAT EXISTANT / FACADES DU "GARAGE" / éch 1/200°



FACADE EXTERIEURE NORD / CHAPELLE NOTRE DAME DU MOUSTIER

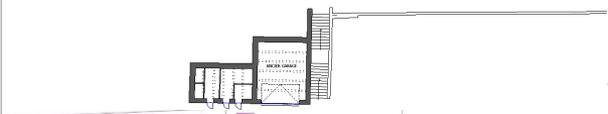
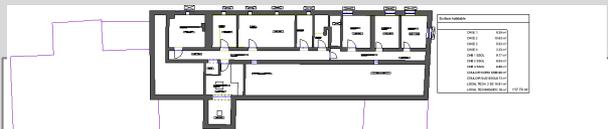
EiE" / éch 1/200°



FACADE OUEST / CHAPELLE NOTRE DAME DU MOUSTIER

ETAT EXISTANT / FACADE NORD CHAPELLE / éch 1/200° **ETAT EXISTANT / FACADE OUEST CHAPELLE / éch 1/200°**

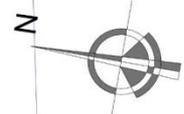
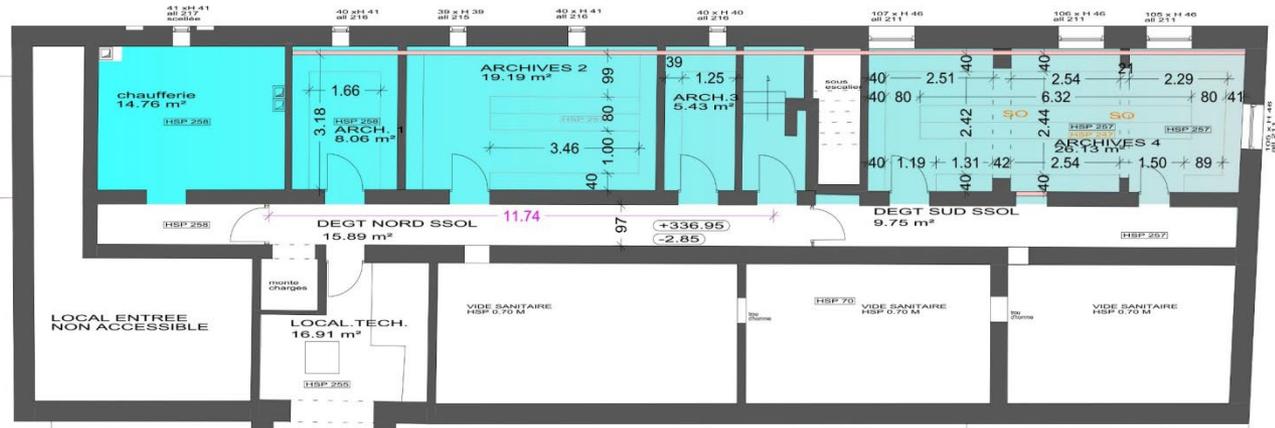
Plan de niveaux



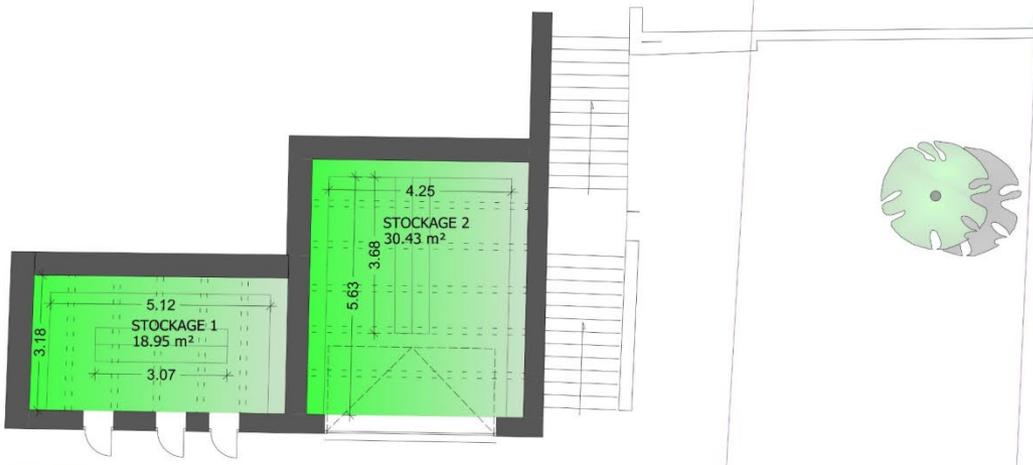
Sous sol existant

- ERP
- BUREAUX
- ARCHIVES PARC
- STOCKAGE
- REFECTOIRE

Surface habitable	
STOCKAGE 1	18.95 m ²
STOCKAGE 2	30.43 m ²
STOCKAGE 3 OPTI	2.27 m ²
ARCHIVES	
ARCH. 1	8.06 m ²
ARCH.3	5.43 m ²
ARCHIVES 2	19.19 m ²
ARCHIVES 4	26.13 m ²
ARCHIVES 5	58.97 m ²
DEGT ARCHIVES	
DEGT NORD SSOL	15.89 m ²
DEGT SUD SSOL	9.75 m ²
LT ET CHAUFF.	
LOCAL TECH.	16.91 m ²
LT ou chaufferie	14.76 m ²



Sous sol projet



Plan de niveaux

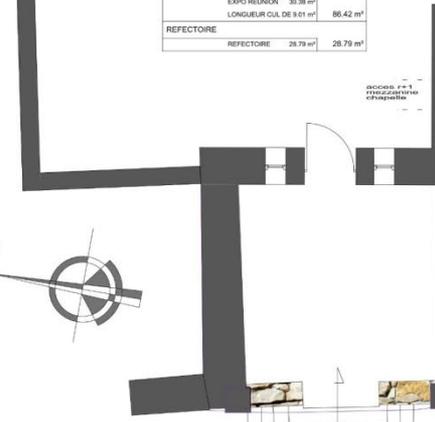


RDC existant



Surface habitable	
DEGT NORD RDC	6.43 m²
DEGT SUD RDC	10.71 m²
DEGT REUNION	4.20 m²
OUSTALET 1	13.62 m²
OUSTALET 2	26.93 m²
SAS RDC	1.71 m²
WC PMR	5.98 m²
BUREAUX	69.18 m²
BUREAU 9 SECHOIR 00	18.29 m²
BUREAU 1/2P	18.29 m²
BUREAU 2 COMPTA/2P	17.73 m²
BUREAU 4 COMPTA/1P	17.07 m²
BUREAU 5/1P	10.81 m²
L'ENNAGE	2.29 m²
RANGEMENT	4.85 m²
RANGT	2.78 m²
REPRO	10.78 m²
REUNION	38.85 m²
WC PMR 2	5.26 m²
ERP	133.58 m²
ERP	47.03 m²
EXPO REUNION	30.38 m²
LONGUEUR CUL DE 9.61	86.42 m²
REFECTORIE	28.79 m²

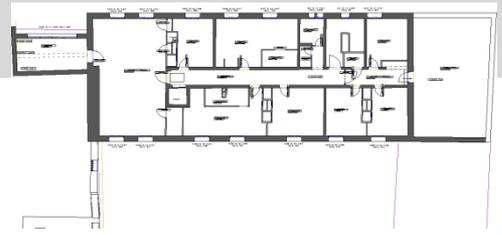
- LEGENDE**
- ERP
 - BUREAUX
 - ARCHIVES PARC
 - STOCKAGE
 - REFECTORIE



RDC projet

Plan de niveaux

R+1 existant



22 Mar 17.2/24.9

- ARCHIVES PARC
- STOCKAGE
- REFECTOIRE



MISE A JOUR 2024 MARS 18

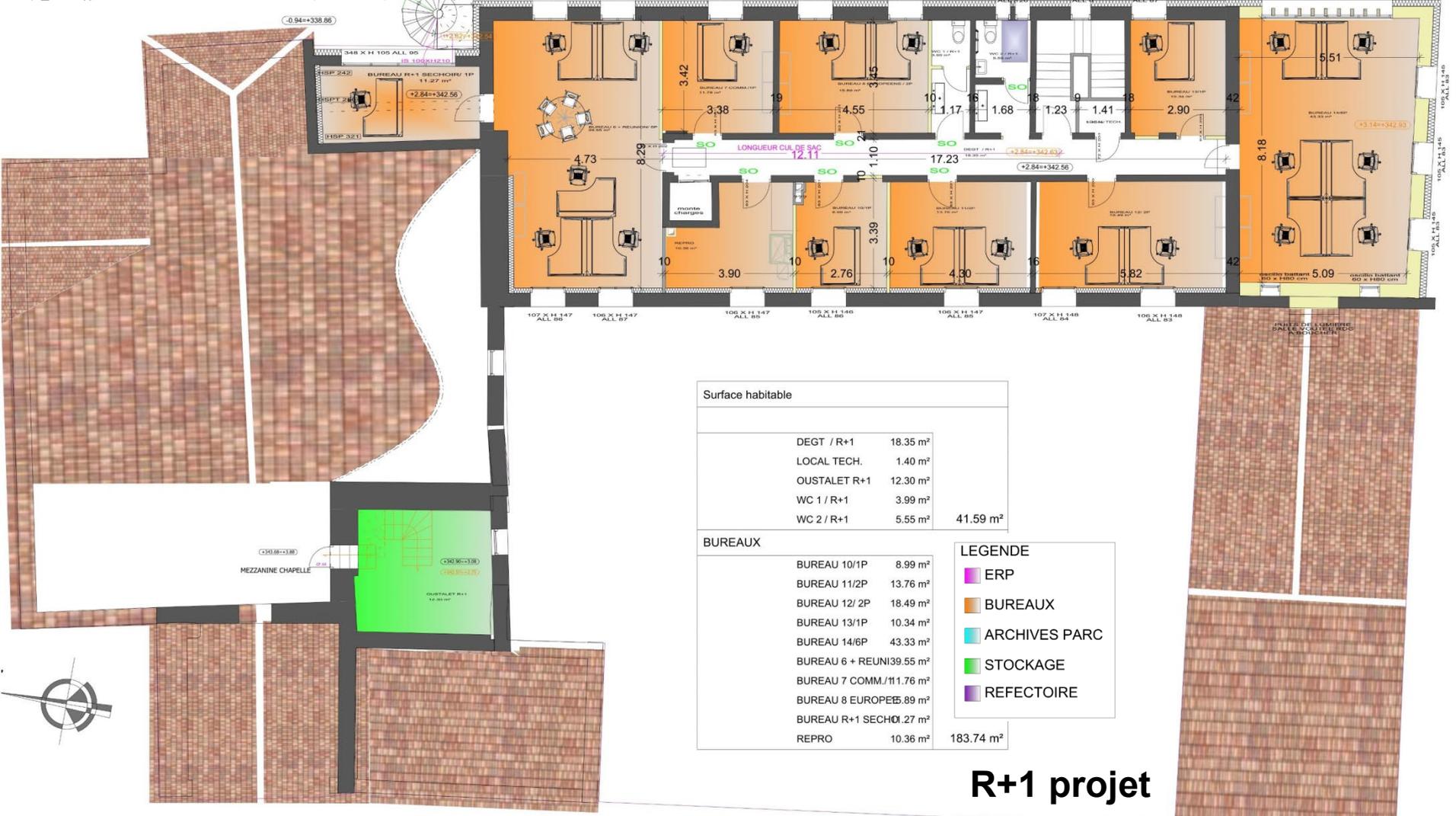
- CHEMIN DE NOTRE DAME DE MOUSTIER - 84210 BÉDOIN -

PROJET / R+1

MARS 2024 éch:1/100th PC 015a

F. LOUP DARD - Architecte D.P.L.G. P.BIROTTEAU Architecte D.P.L.G.

Tél.: 06 22 36 57 20 Tél.: 06 16 38 04 19



Surface habitable

DEGT / R+1	18.35 m ²
LOCAL TECH.	1.40 m ²
OUSTALET R+1	12.30 m ²
WC 1 / R+1	3.99 m ²
WC 2 / R+1	5.55 m ²
Total	41.59 m²

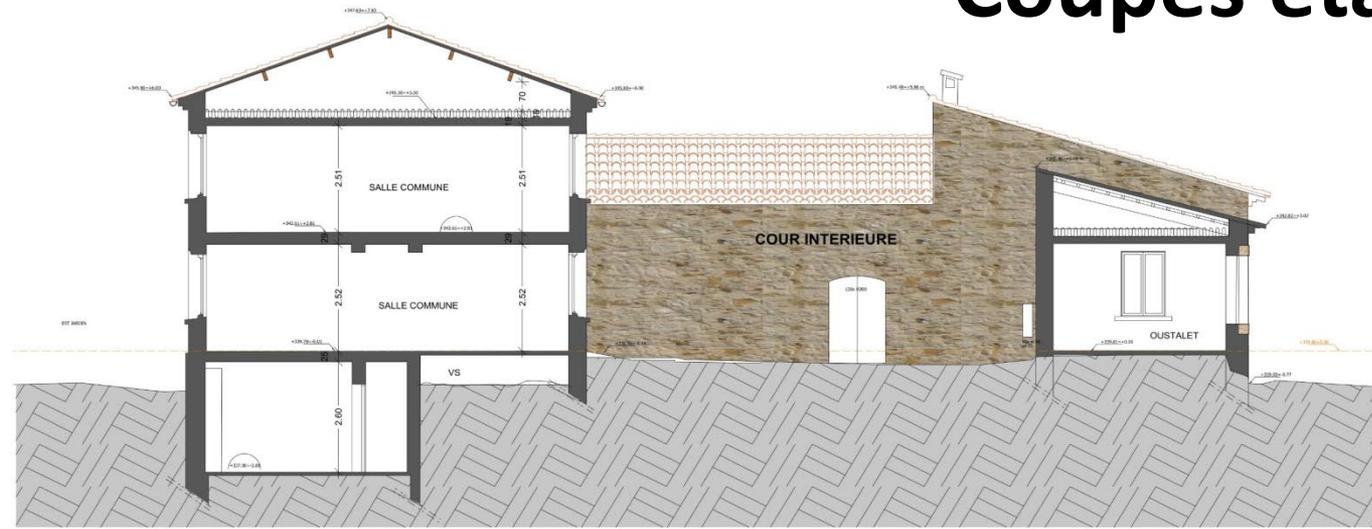
BUREAUX

BUREAU 10/1P	8.99 m ²
BUREAU 11/2P	13.76 m ²
BUREAU 12/ 2P	18.49 m ²
BUREAU 13/1P	10.34 m ²
BUREAU 14/6P	43.33 m ²
BUREAU 6 + REUNI	39.55 m ²
BUREAU 7 COMM./11	17.6 m ²
BUREAU 8 EUROPEES	8.9 m ²
BUREAU R+1 SECHOI	27 m ²
REPRO	10.36 m ²
Total	183.74 m²

- LEGENDE
- ERP
 - BUREAUX
 - ARCHIVES PARC
 - STOCKAGE
 - REFECTOIRE

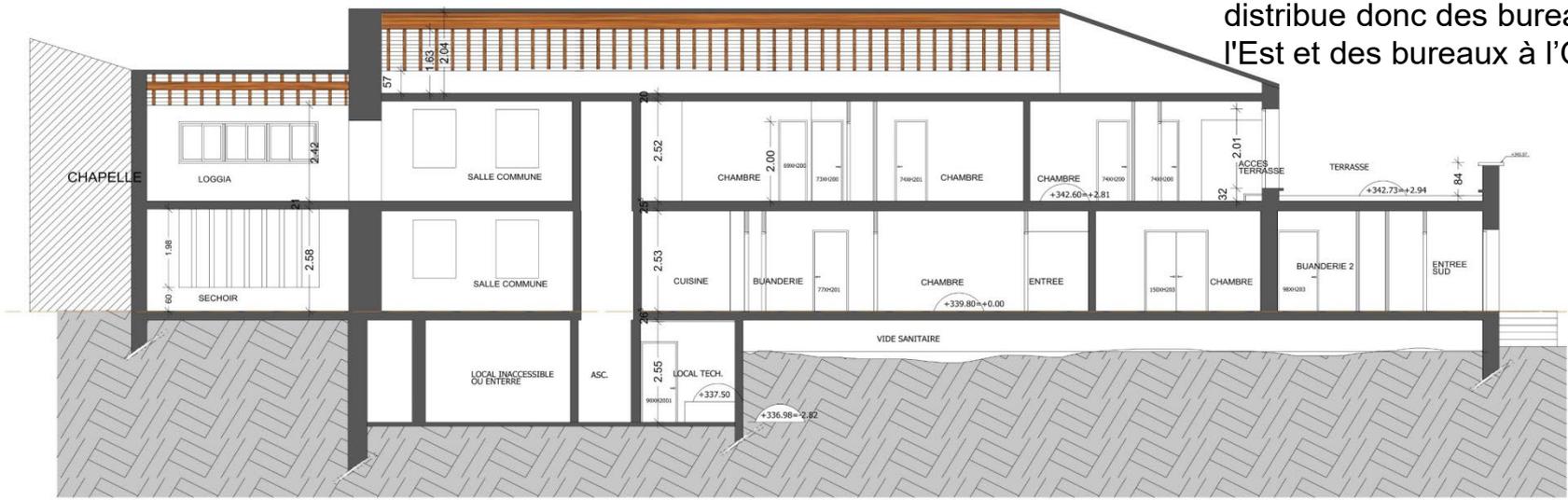
R+1 projet

Coupes état existant



COUPE EST OUEST SUR BATIMENT PRINCIPAL ET OUSTALET

➤ Le bâti existant du Prieuré présente des façades Est et Ouest. Un couloir central distribue donc des bureaux à l'Est et des bureaux à l'Ouest.

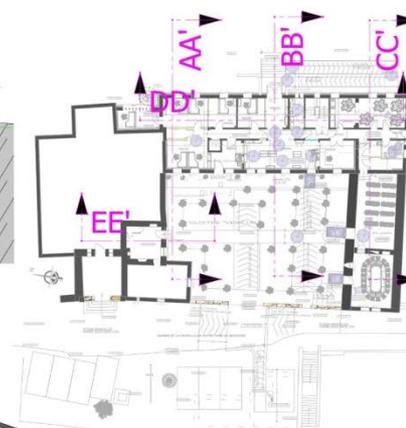


COUPE LONGITUDINALE NORD SUD / échelle 1/100°

Coupes Projet



COUPE AA EST OUEST SUR BATIMENT PRINCIPAL ET CHAUFFERIE

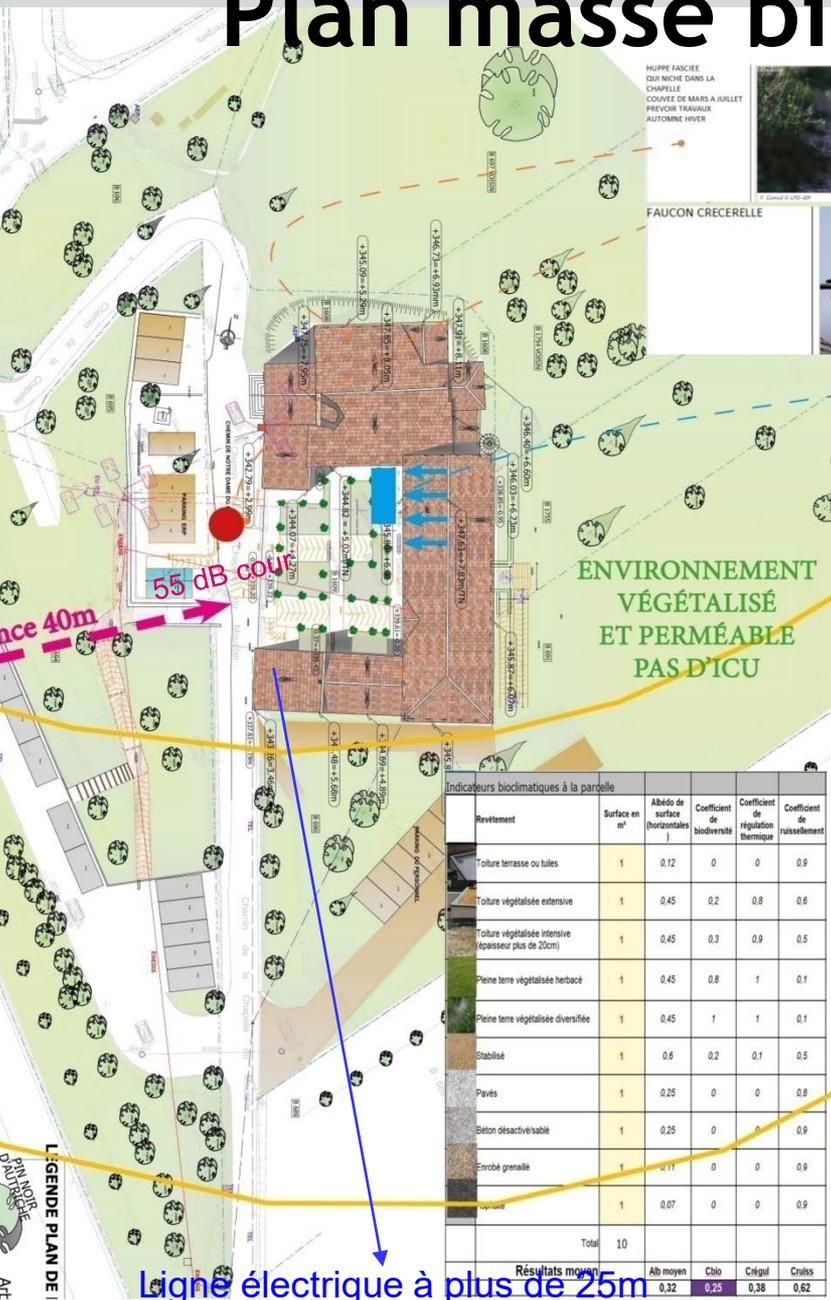
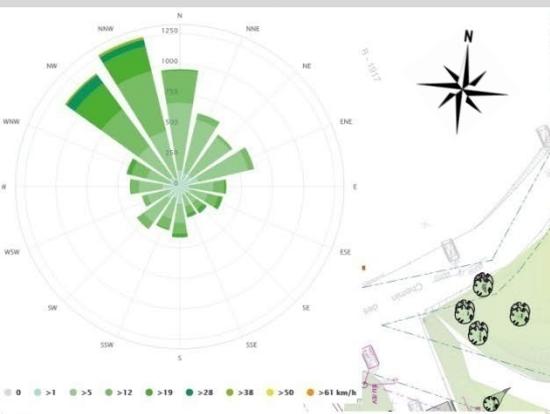


➤ Des dispositifs bioclimatiques sont imaginés pour le confort des habitants



COUPE DD LONGITUDINALE NORD SUD / échelle 1/100°

Plan masse bioclimatique



Indicateurs bioclimatiques à la parcelle

Revêtement	Surface en m²	Abêdo de surface (horizontales)	Coefficient de biodiversité	Coefficient de régulation thermique	Coefficient de ruissellement
Toiture terrasse ou tuiles	1	0.12	0	0	0.9
Toiture végétalisée extensive	1	0.45	0.2	0.8	0.6
Toiture végétalisée intensive (épaisseur plus de 20cm)	1	0.45	0.3	0.9	0.5
Plaine terre végétalisée herbacée	1	0.45	0.8	1	0.1
Plaine terre végétalisée diversifiée	1	0.45	1	1	0.1
Stabilisé	1	0.6	0.2	0.1	0.5
Pavés	1	0.25	0	0	0.8
Béton désactivé/cablé	1	0.25	0	0	0.9
Enrobé graville	1	0.11	0	0	0.9
Asphalte	1	0.07	0	0	0.9
Total	10				
Résultats moyen		Ab moyen	Chlo	Crégl	Crails
		0.32	0.25	0.38	0.62

projet

COÛT PRÉVISIONNEL TRAVAUX*

1 432 000,00 € H.T.

HONORAIRES MOE

174 500,00 € H.T.

AUTRES TRAVAUX

- VRD 7 000 € H.T
- Parking PMR ERP 25 000 € H.T
- Fondations spéciales 40 000 € H.T

RATIOS*

1884 € H.T. / m² de sdp
pour 760 m² sdp

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

Fiche d'identité

Typologie

- **Tertiaire ERT**
- **ERP**

Surface

- **760 m² SDP**

Altitude

- **338 m**

Zone clim.

- **H2D**

Classement
bruit

- **BR1**
- **Catégorie CE1**

Ubat (reno)

- **Ubat : 0,57 W/m².K**
- **Ubat Réf : 0,62 W/m².K**
- **Gain sur Ubat = 9 %**

Consommation
d'énergie
primaire (selon
Effinergie)*

- **Cep : 24,7 kWhep/m².an**
- **Cep Réf : 54,1 kWhep/m².an**
- **Gain sur Cep/ref = 54,5 %**
- **Gain sur Cep/initiale = 89,4%**

RE 2020

- **Non soumis**

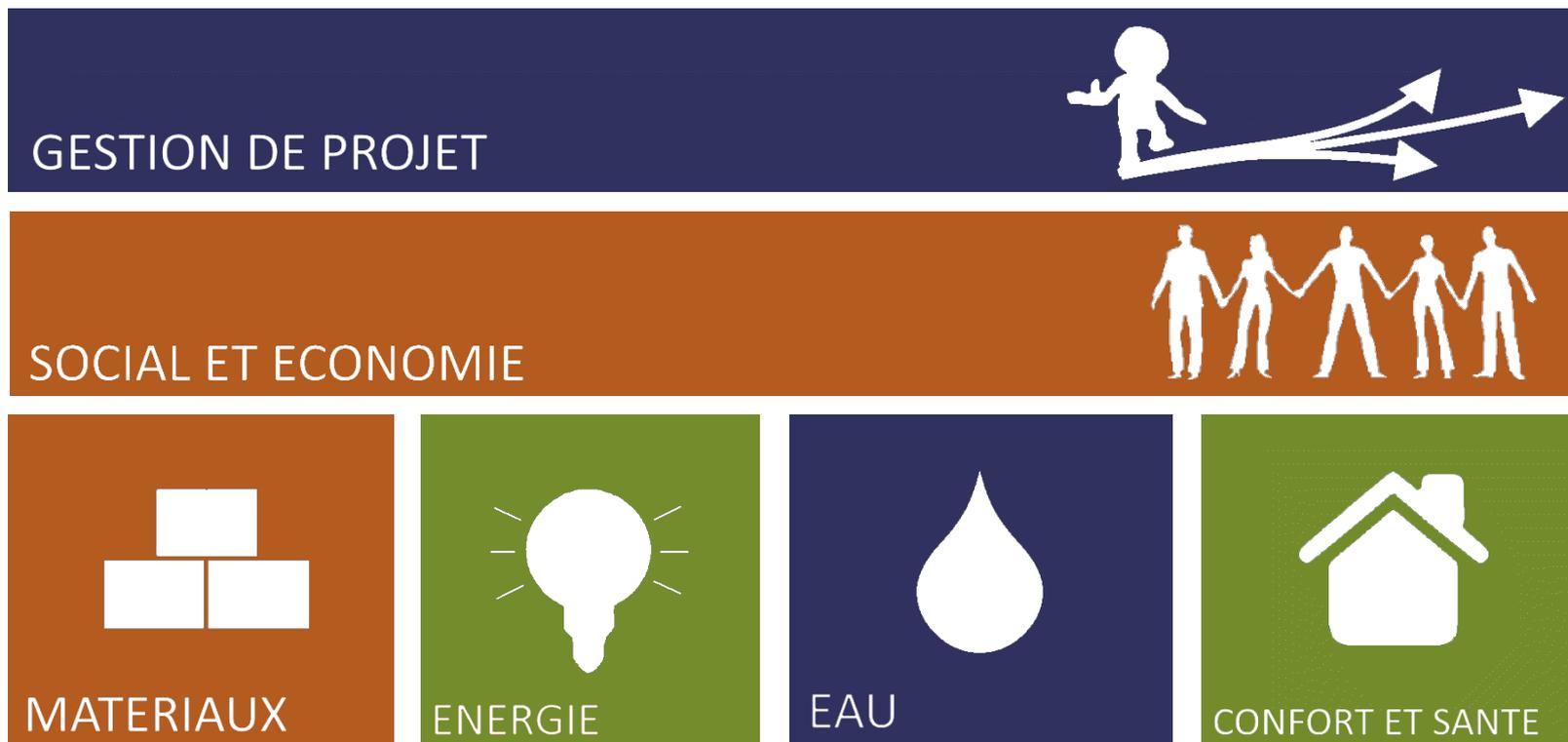
Production
locale
d'énergie

- **Tuiles PV 3 kWc en option**

Planning
travaux

- **Début : septembre 2024**
- **Fin : septembre 2025**
- **Délai : 1 an**

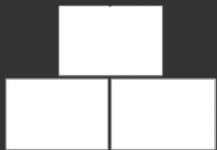
Le projet au travers des thèmes BDM



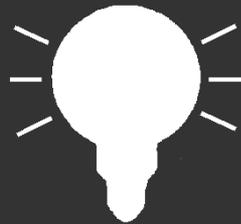
GESTION DE PROJET



SOCIAL ET ECONOMIE



MATERIAUX



ENERGIE



EAU



CONFORT ET SANTE

Gestion de projet

Ce projet se veut exemplaire pour constituer la vitrine du territoire du Mont Ventoux.

A ce titre, il tente de réconcilier un bâti existant avec une orientation Est/Ouest a priori peu bioclimatique (résultant de la topographie du site et des vues) avec des enjeux et bénéfices durables.

Le projet est suivi en AMO par La Cove qui a accompagné la « Boiserie » à Mazan avec des bois locaux dit « bord de route ou bois de cueillette ». Le même principe est recherché pour le Prieuré. Le cèdre communal sera utilisé en plancher technique, en charpente de la surélévation et en appuis de baies sur ITE... C'est une démonstration de la forte implication de la commune, de la Cove et du Parc dans ce projet (dans le prolongement de la Charte forestière de territoire portée par le PNR).

La qualité environnementale dans le bâtiment est pilotée par les deux architectes, accompagnées par un duo architecte/ingénieur accompagnateurs BDM. Cela permet de croiser les regards sur les aspects site, confort, énergies, enveloppes, matériaux et habitats vernaculaires mais aussi sur la biodiversité en lien avec les services faune et flore de la maîtrise d'usage et de la LPO. Ceci permet une approche de la conception riche et poussée dans ses aspects bioclimatiques, biosourcés et biodiversifiants.

Une charte de véritable chantier de transition écologique faisant partie des pièces du marché intégrant activement la protection de la biodiversité (et co-conçue avec le Parc et la LPO) avec un double suivi (AMO et MOe)

GESTION DE PROJET



SOCIAL ET ECONOMIE



MATERIAUX



ENERGIE



EAU



CONFORT ET SANTE

Social et économie

L'assistance à la maîtrise d'ouvrage, la Cove, a une forte implication dans le volet insertion sociale. Il s'agit de :

- Retenir des entreprises qui pratiquent l'insertion ou la réinsertion.
- Retenir prioritairement des entreprises locales
- Utiliser des matériaux locaux :
 - . le cèdre local
 - . des matériaux d'absorption phonique produits localement (Siniat à Mazan)
 - . les plaques de plâtre (Siniat à Mazan)
 - . carrière de gypse de Mazan pour les enduits plâtre
 - . la paille de lavande ou d'épeautre de la Commune et des environs
- Utiliser l'outil Bénéfices Durables pour optimiser les choix
- Activer des filières de réemploi des menuiseries PVC existantes récupérées pour mise en oeuvre sur un autre projet avec plusieurs pistes en vue :
 - * Raedificare : mise en ligne sur la plateforme de réemploi
 - * La Cove a déjà fait travailler des entreprises qui récupèrent des matériaux
 - * Don à Emmaus.

Coût global

Remarque générale sur le cout et les bénéfices globaux

- Outil très intéressant mais trop peu utilisé pour mettre en avant l'intérêt économique réel local et global des projets durables
- L'outil BDM devrait évoluer sur la prise en compte de certains scénarii, par exemple sur les taux d'évolution des couts énergétiques ou encore sur l'actualisation des couts différés et de maintenance (banque de données)

Notre travail sur le cout global de ce projet est limité à l'étude de 3 variantes énergétiques

Base : production chauffage par chaudière à granulés

Variante 1 : production de chauffage par PAC sur sondes verticales

Variante 2 : production chauffage par chaudière à granulés+ tuiles solaires PV 3kWc

Il est donc très incomplet notamment sur l'aspect « transports induits par la relocalisation du personnel du Parc » et donc sur les impacts potentiels d'une rationalisation de ces transports dont l'impact est supérieur à celui du bâtiment . En effet :

Le bilan énergie primaire du bâtiment rénov est de 18 734 kWep / an

Soit pour 30 salariés 624 kWhep /an/salarié ou encore 6 km AR en voiture par jour en véhicule essence . En d'autres termes **un salarié qui fait 60 km/jour AR pour venir travailler seul en voiture à Bédoin a, par son moyen de transport, un impact énergétique 10 fois supérieur à celui de la part de son lieu de travail**

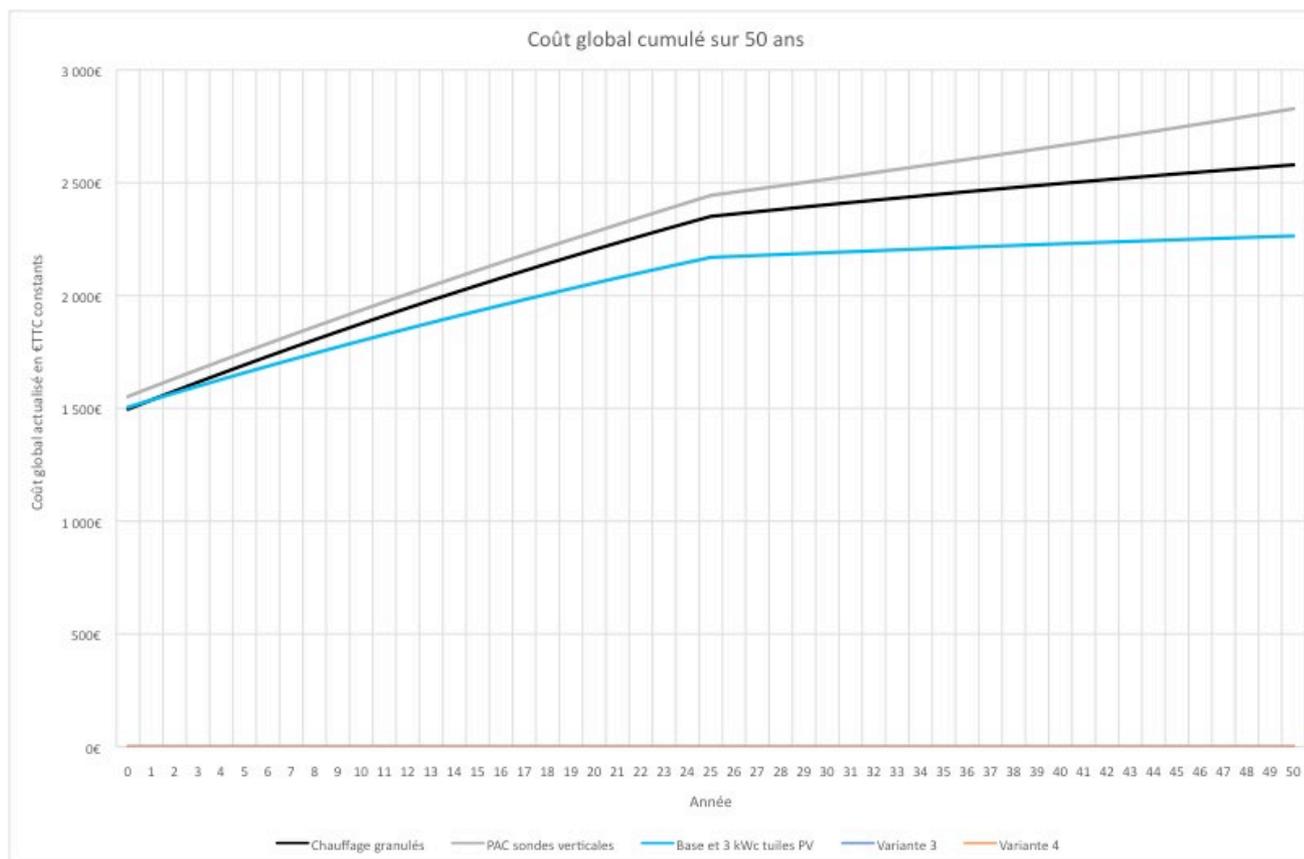
Coût global

3 variantes énergétiques étudiées :

Base : production chauffage par chaudière à granulés

Variante 1 : production de chauffage par PAC sur sondes verticales

Variante 2 : production chauffage par chaudière à granulés+ tuiles solaires PV 3kWc



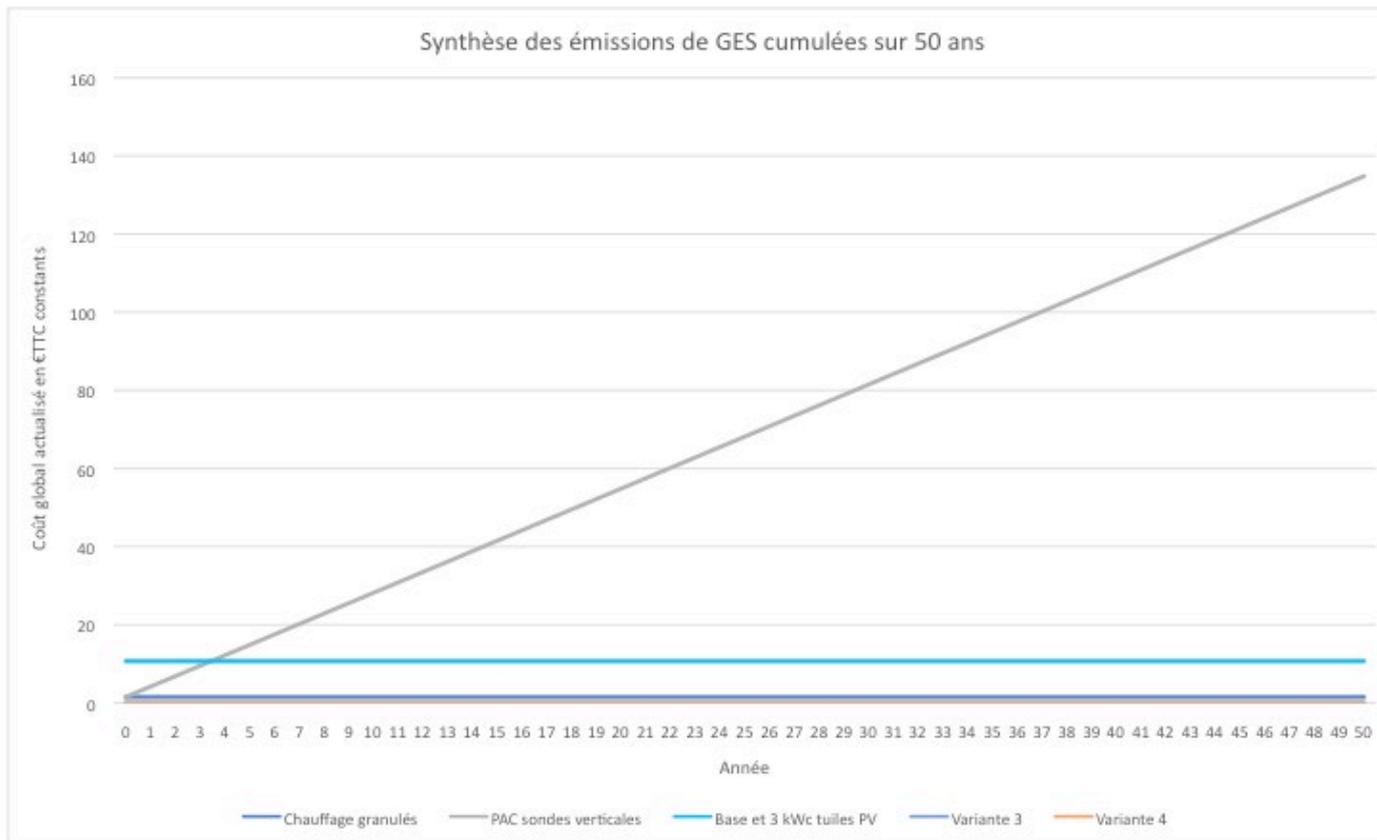
Coût global

3 variantes énergétiques étudiées :

Base : production chauffage par chaudière à granulés

Variante 1 : production de chauffage par PAC sur sondes verticales

Variante 2 : production chauffage par chaudière à granulés+ tuiles solaires PV 3kWc



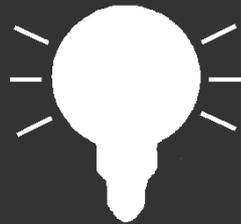
GESTION DE PROJET



SOCIAL ET ECONOMIE



MATERIAUX



ENERGIE



EAU



CONFORT ET SANTE

Caractéristiques de l'état existant

Bâtiments patrimoniaux historiques :

- **Chapelle**
 - Maçonnerie de moellons de pierre équarris apparents hourdés à la chaux.
 - Toitures tuiles de terre cuite.
 - Sol en dallage de pierre.
- **Oustalet**
 - Maçonnerie de moellons de pierre équarris apparents hourdés à la chaux.
 - Toiture tuiles de terre cuite.
 - Sol en dallage de pierre.
- **Pièces voûtées**
 - Maçonnerie de moellons de pierre équarris apparents hourdés à la chaux.
 - Toiture tuiles de terre cuite.
 - Sol en dallage de pierre.

Bâtiments des années 70 :

- Maçonnerie en béton armé (façades et refends)
- Façades doublées en moellons de pierre apparents hourdés
- Toitures en tuiles de terre cuite
- Sol en carrelage

Garage :

- Maçonnerie en béton armé doublée en moellons de pierre apparents hourdés



RDC existant



Matériaux

Caractéristiques de l'état existant

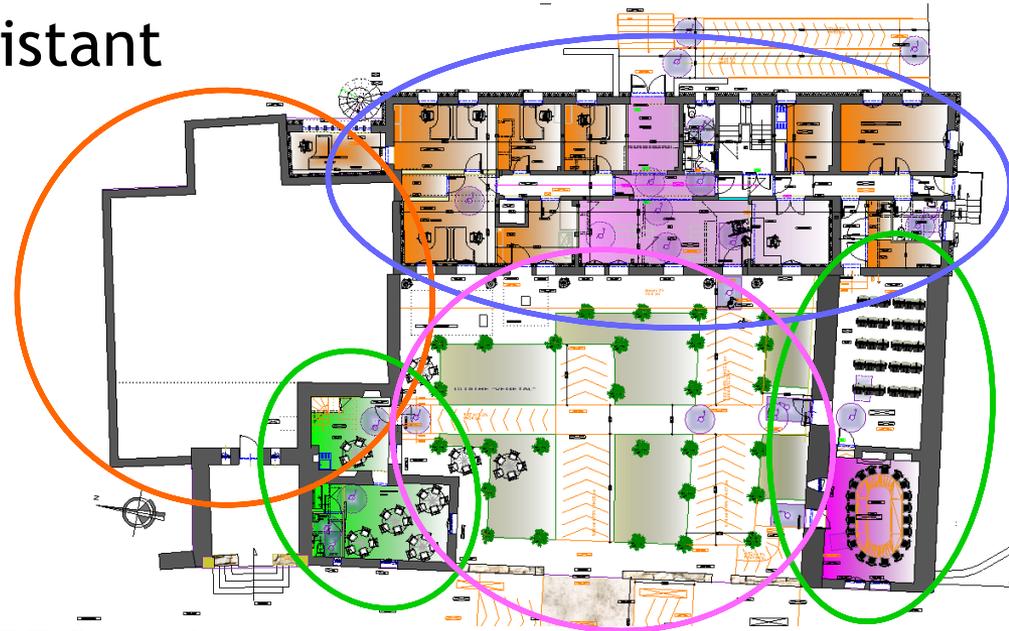
Bâtiments patrimoniaux historiques :

- Chapelle conservée en l'état
- Oustalet réhabilité en réfectoire, salle du personnel
- Pièces voûtées réhabilitées en salle de réunions, salles de conférences

Bâtiments des années 70 réhabilité :

- ITI sur les façades donnant sur cour pour en conserver l'aspect patrimonial
- ITE fibre de bois sous enduit sur les autres façades
- Isolation des combles en paille de lavande
- Toitures en tuiles de terre cuite
- Sol en plancher technique de cèdre local
- Surélévation en ossature bois (équivalent à 6% de SDP)
- Jardin participant au confort d'été du bâtiment avec plantations d'arbres notamment des arbres palissés en protection solaire Ouest
- Désimperméabilisation des sols
- Citerne d'eau de 10 m3 enterrée récupérée
- Garage conservé en l'état

RDC projet

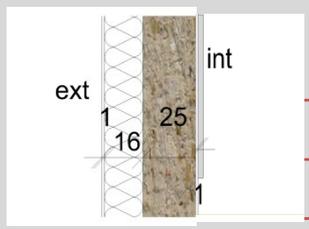


R+1 projet



Matériaux

MURS EXTERIEURS



- Enduit chaux sur panneau fibre de bois 160 mm ITE + Isolation des pieds de murs sur 50 cm de profondeur
- Mur existant en béton armé + parement pierre hourdée et jointée
- Peinture
- (Panneaux acoustiques purebel non comptabilisé)

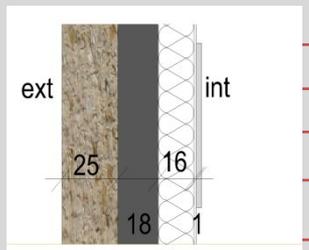
R
(m².K/W)

U
(W/m².K)

4.67

0.2

MURS EXTERIEURS

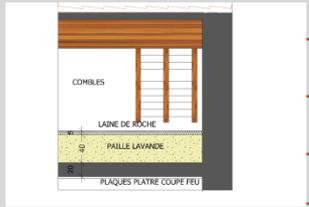


- Parement en pierres existant jointé
- Mur existant en béton armé
- Isolation intérieure fibre de bois 160 mm + plaque de plâtre
- Peinture + Panneaux acoustiques purebel duo

4.64

0.21

TOITURE



- Charpente bois
- 5 cm de laine de roche (anti brandons)
- 50 cm paille lavande
- Plancher béton existant + 2 BA13 coupe feu

8.14

0.12

MURS EXTERIEURS

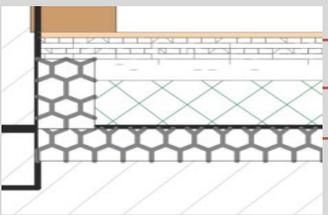


- Mur ossature bois $\frac{1}{4} / 45$
- Isolation Intérieure 50 mm + repartie $\frac{1}{4}$ mm chanvre
- Isolation renforcée par l'exterieur $\frac{6}{0}$ mm fibre de bois
- Parement extérieur enduit

6.00

0.17

DALLAGE SUR TERRE PLEIN



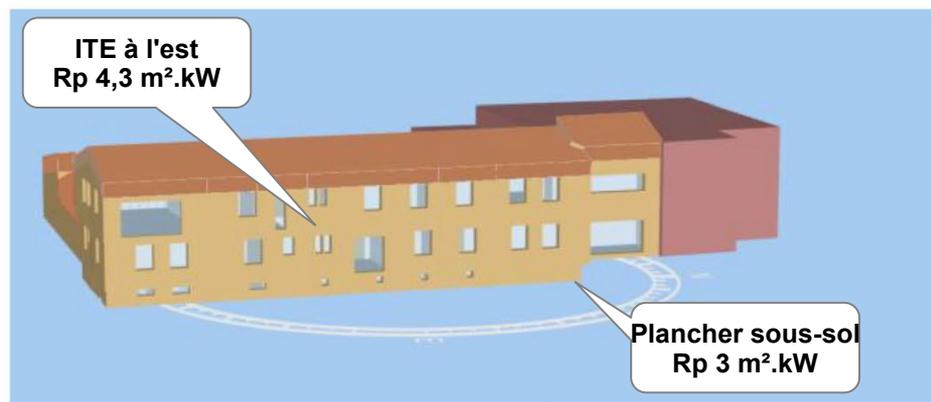
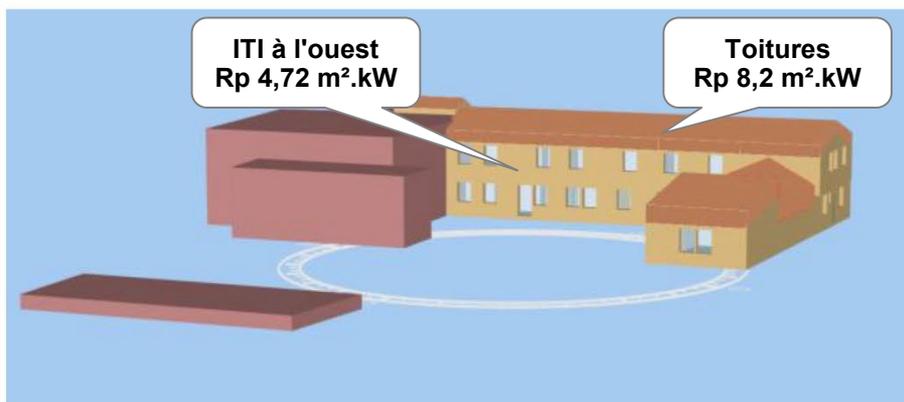
- Variante : refaire le dallage isolé pour les archives
- ITI horizontale périphérique de 1000 x 100 mm

0.13

7.69

Matériaux – Caractéristiques thermiques

Caractéristiques thermiques de l'enveloppe bâtie

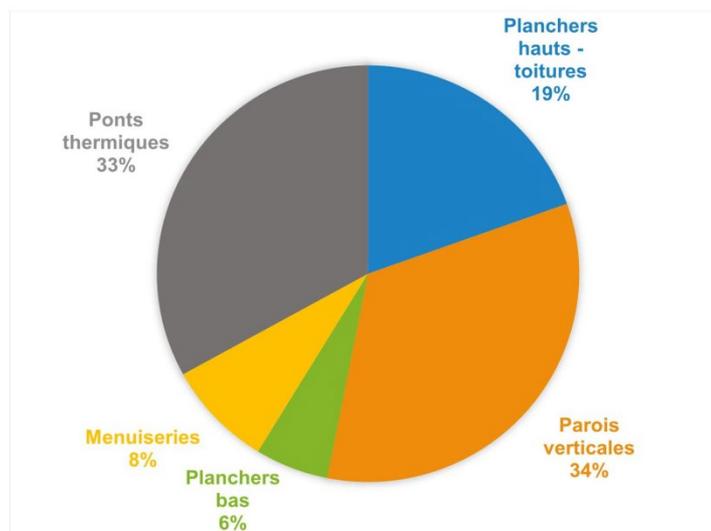


Façades Sud et Ouest

1. Répartitions détaillées des déperditions de chaleur

La figure suivante donne la répartition des déperditions après travaux.

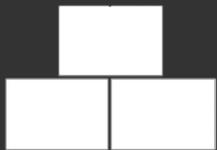
Façade est



GESTION DE PROJET



SOCIAL ET ECONOMIE



MATERIAUX



ENERGIE



EAU



CONFORT ET SANTE

Energie

CHAUFFAGE



- Chaudière bois à granulés « à condensation » et silo textile - Puissance modulante de 10 à 32 kW - Rendement 90% de type « Pellematic Condens » de Ökofen ou équivalent
- Radiateurs en fonte récupérés (régime 60/40°)

REFROIDISSEMENT



- Inertie thermique d'origine conservée à 90% dans le bâtiment (murs, planchers et nombreux refends)
- Dispositif de ventilation naturelle traversante
- Végétalisation de la cour centrale
- Installation de brasseurs d'air performants et bien calepinés dans tous les espaces

ECLAIRAGE



- Puissance installée inférieure à 5 W/m²- Equipement LED
- Travail amont sur EN avec second jours, couleurs claires
- Etudes FLJ et ALJ réalisées

VENTILATION



- VMC simple flux couplée avec les fenêtres pariétodynamiques – Consommation <0,15Wh/m³
- VMC double flux pour les salles de réunion - Consommation de 0,7 Wh/m³.

ECS



- Assurée par la chaufferie bois en hiver et par une appoint électrique dans le réfectoire uniquement

PRODUCTION D'ENERGIE



- Option d'installation de 3 kWc de tuiles solaires PV en autoconsommation sur le pan Sud de la toiture de l'aile Sud

Energie

Les systèmes de comptage

Chacun de ces comptages sera reporté sur le module de régulation GTC en « Local technique » (prévu au lot « Chauffage »).

LOT « CHAUFFAGE »

- Compteur EF pour « remplissage » réseaux de chauffage
- Compteur de calories « Primaire chauffage »

LOT « PLOMBERIE SANITAIRE »

- Compteur EF général
- Compteur EF « Production ECS »
- Compteur EF « Arrosage »

LOT « ELECTRICITE »

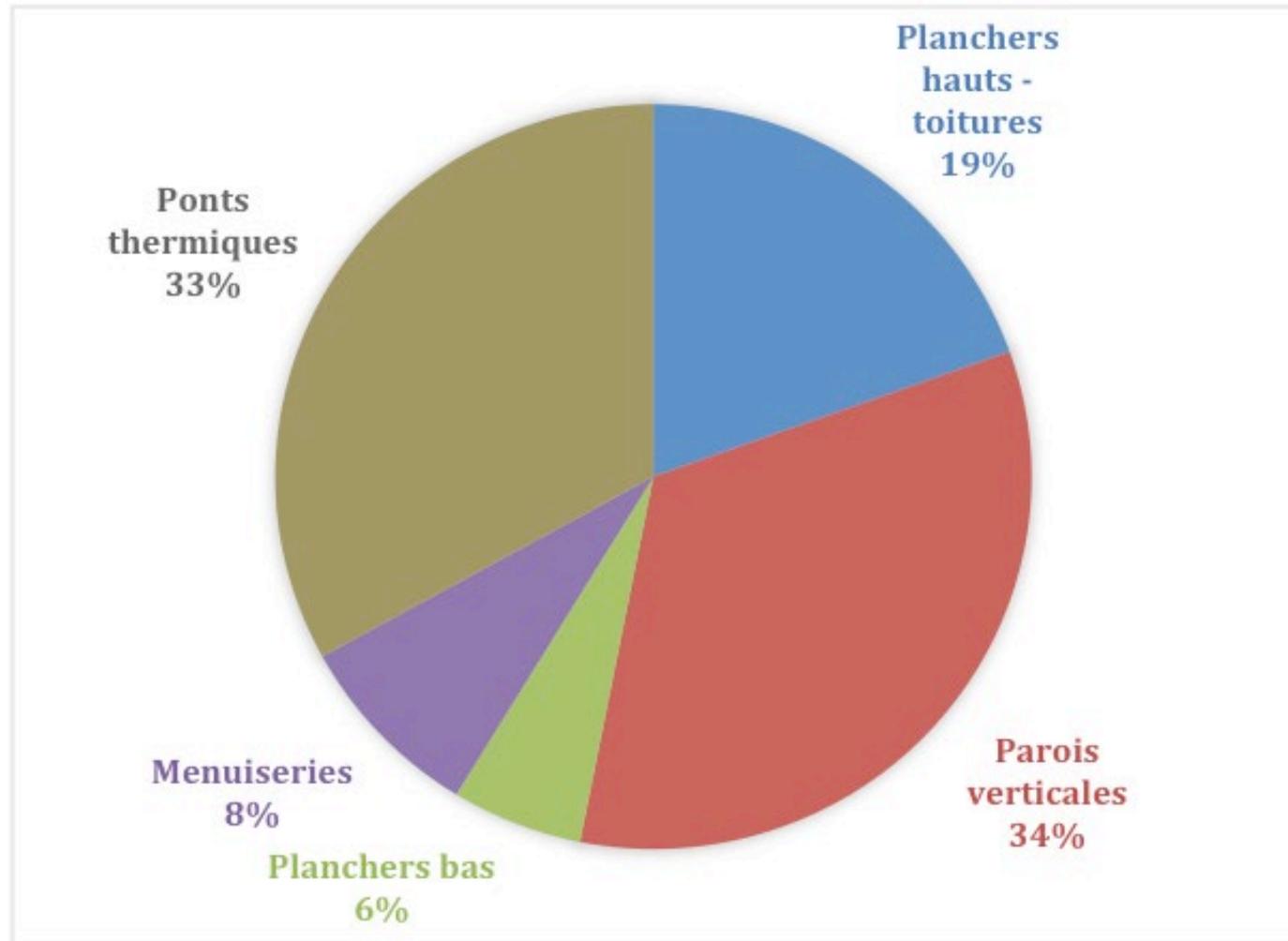
- Compteur électrique « VRV » pour climatisation des « Archives » au sous-sol
- Compteur électrique « Chaufferie bois à granulés »
- Compteur électrique sur chaque « Production ECS » décentralisée
- Compteur électrique « Climatisation du local informatique »
- Compteur électrique sur chaque « Caisson de VMC »
- Compteur électrique sur chaque « CTA Double flux »

Au niveau du TGBT et de chaque tableau divisionnaire

- Comptage électrique « Général »
- Comptage électrique « Eclairage »
- Comptage électrique « Prises de courant »
- Comptage électrique Sur chaque départ de plus de 80A



Energie – Déperditions enveloppe



Energie - Chauffage

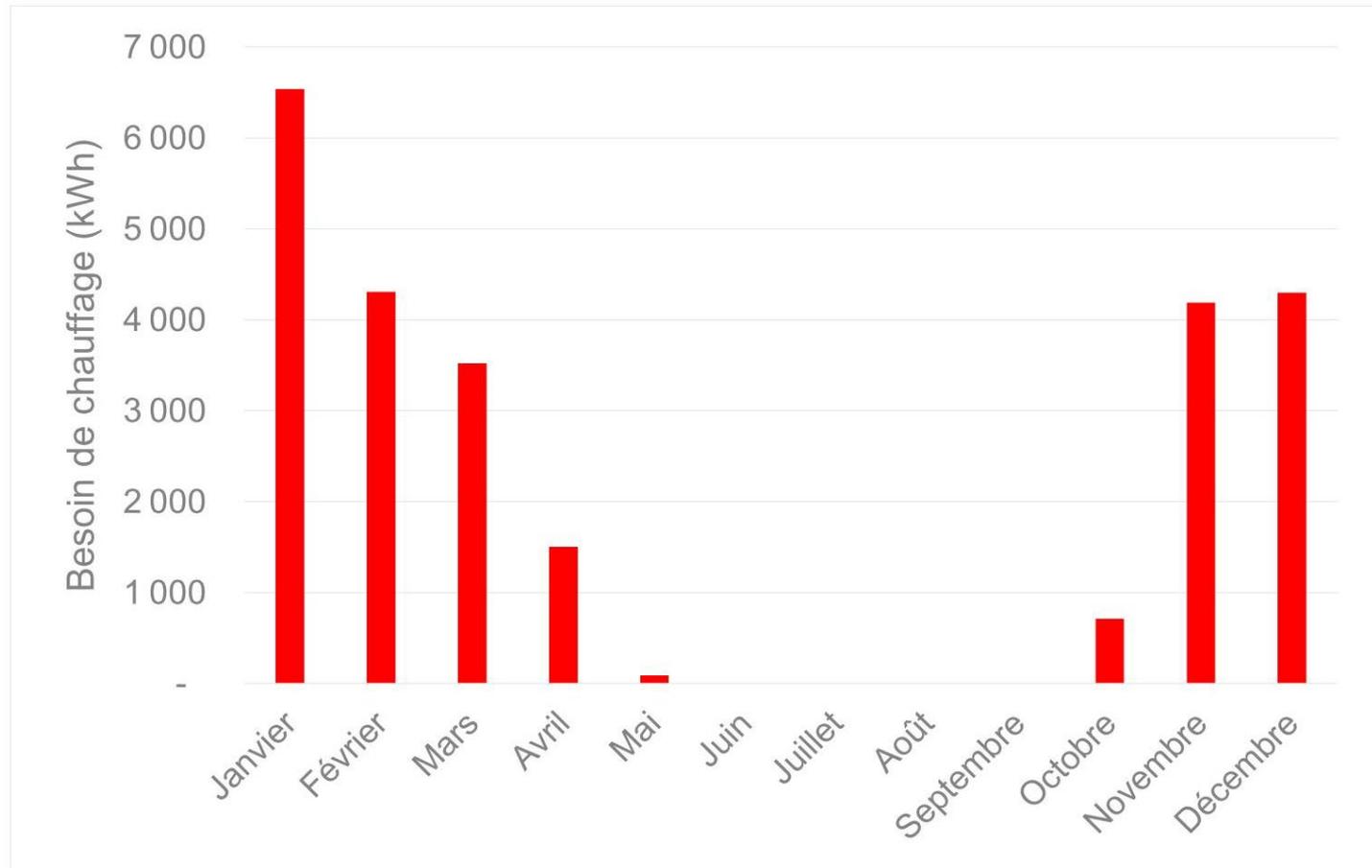


Figure 3: Evolution mensuelle des besoins de chauffage

Consommation annuelle
31 400 kWh EF soit 6,4 tonnes de
granulés de bois

Energie - Chauffage

Répartition de la consommation de chauffage en énergie primaire en kWh/m² shon.an

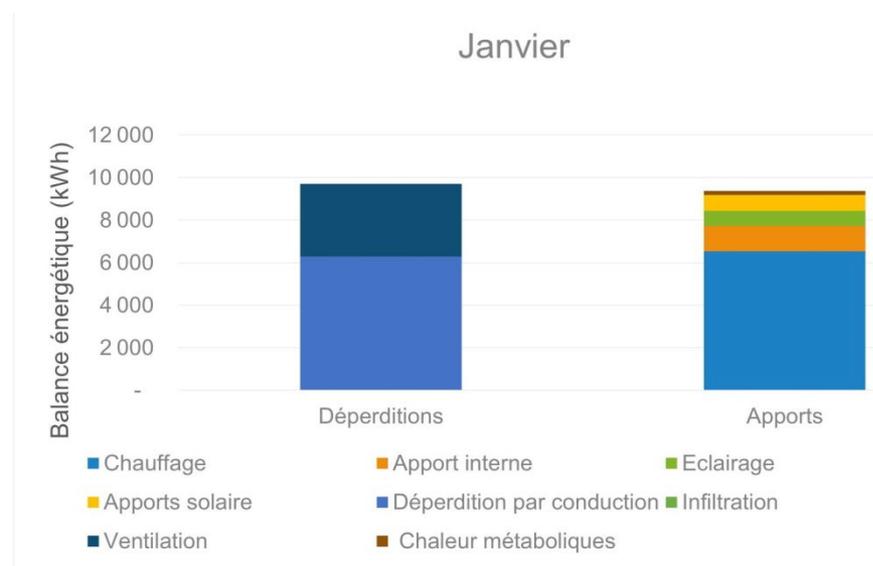


Figure 5: Balance énergétique globale du bâtiment pour le mois de janvier

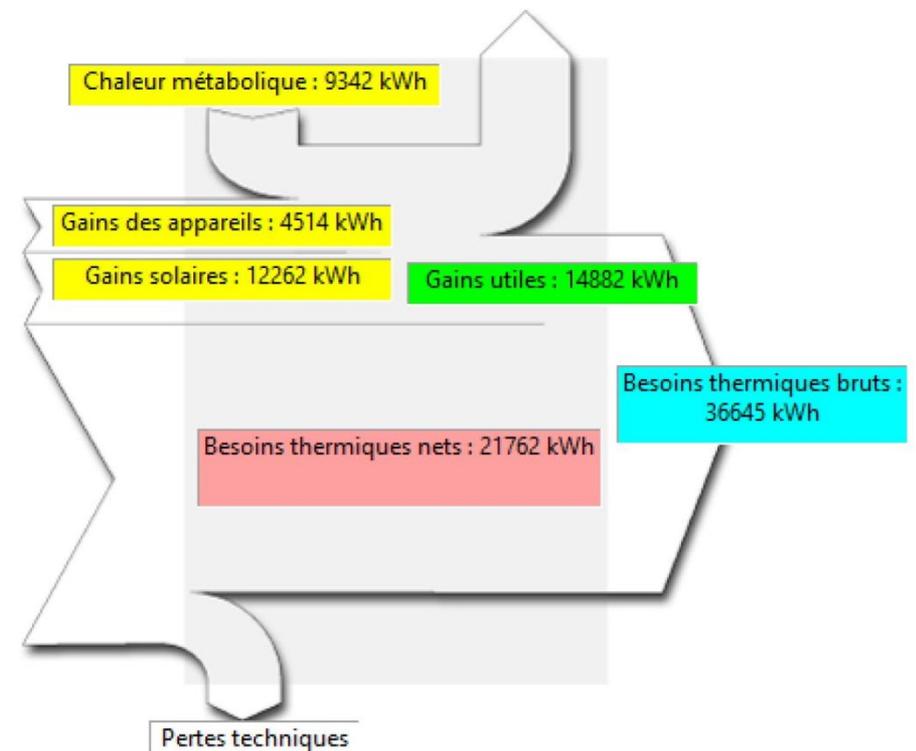
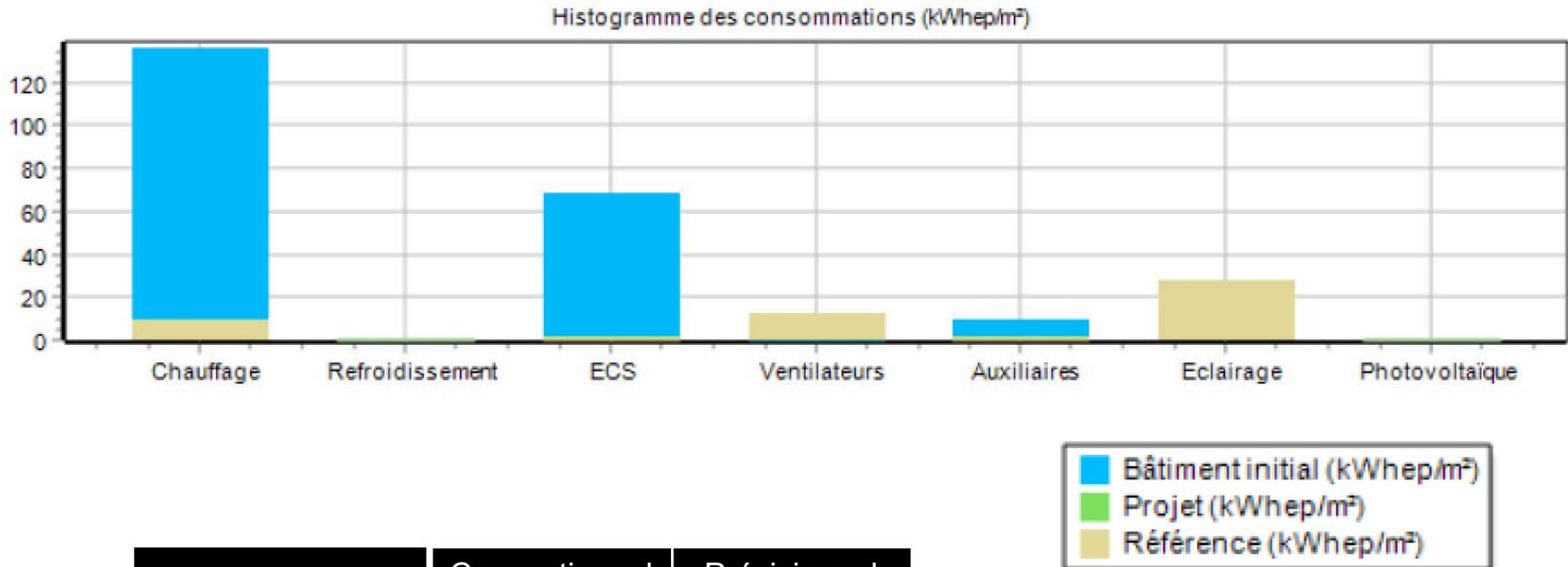


Figure 4: Diagramme de Sankey : bilan énergétique annuel du bâtiment

La balance énergétique annuelle est présentée dans le graphe ci-dessous. La charge interne annuelle est de 6.4 W/m²/an.

Energie - tous usages



	Conventionnel (RT)	Prévisionnel (STD)
5 usages (en kWhep/m ² .an)	25	32
Tous usages (en kWhep/m ² .an)	43	49

GESTION DE PROJET



SOCIAL ET ECONOMIE



MATERIAUX



ENERGIE



EAU



CONFORT ET SANTE

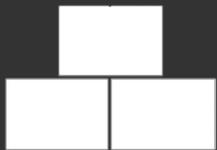
- WC double débit 3/6 L - Lavabos faible débit
- Récupération et réutilisation des EP vers cuve enterrée de 10 m3 ré-employée
- Pas de système d'arrosage automatique sur réseau. Valorisation exclusive de l'eau de la cuve pour le jardin avec des espèces à faibles besoins hydriques
- Conservation d'un coefficient d'infiltration de la parcelle élevé
- Information des usagers sur un usage frugal de l'eau potable



GESTION DE PROJET



SOCIAL ET ECONOMIE



MATERIAUX



ENERGIE



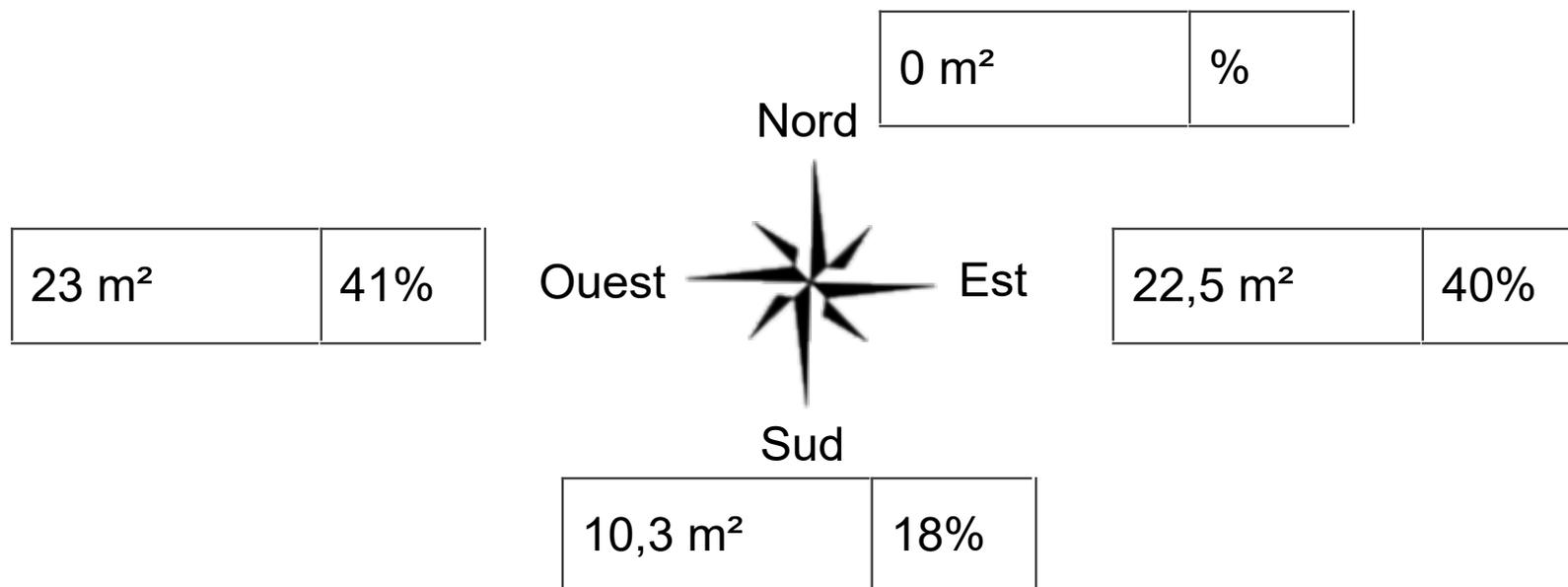
EAU



CONFORT ET SANTE

Confort et santé : surfaces vitrées

Menuiseries	
Type de menuiseries parietodynamiques (pièces sèches)	<ul style="list-style-type: none"> • Châssis bois ou bois-alu, parieto dynamiques couplées sur une VMC simple flux - Nature du vitrage: triple - Déperdition énergétique $U_w=0,37 \text{ W/m}^2/\text{K}$ - Facteur solaire des vitrages $S_w= 0,42$ • Nature des occultations : volets bois conservés + stores à lames orientables à l'Ouest
Menuiseries (pièces humides)	<ul style="list-style-type: none"> • Châssis bois ou bois-alu - Nature du vitrage: double à faible émissivité - Déperdition énergétique $U_w=1,2 \text{ W/m}^2/\text{K}$ - Facteur solaire des vitrages $S_g= 0,42$ • Nature des occultations : volets bois partout + stores à l'Ouest



Confort et santé : bioclimatisme

Confort thermique : conception bioclimatique

Avoir de véritables stratégies conceptuelles globales

- Profiter des apports solaires et internes gratuits l'hiver et les valoriser par l'inertie et l'isolation thermique renforcée
- Diminuer les apports thermiques l'été :
 - . Végétalisation de la cour (végétaux palissés) pour protéger les ouvertures Ouest du RDC
 - . Stores type BSO en tableau pour protéger les ouvertures Ouest R+1
 - . Volets bois battants existants adaptés à l'ITE à l'Est et conservés en complément à l'Ouest (ITI)
- Réduire les apports internes :
 - . Utilisation d'ordinateurs portables
 - . Lumières à LED
- Campagne de sensibilisation et affichette usagers
- Décharger le bâtiment :
 - . Configuration traversante recherchée par le maintien ouvertes des portes des bureaux donnant sur le couloir central de distribution
 - . Fenêtres oscilo-battantes
 - . Conservation de l'inertie dans le bâtiment
 - . Combles ventilés
 - . Installation de brasseurs d'air plafonniers dans tous les locaux



BSO



Végétaux à feuilles caduques palissés

Confort et santé : occupants actifs

Exemple d'affichettes réalisées pour un projet BDC

bâtiment passif, occupants actifs !

Hiver

RENOUVELER L'AIR

10' MATIN — 10' MIDI — 10' APREM

renouveler l'air

éliminer le CO2

Je remplace la Ventilation Mécanique Contrôlée par la Ventilation Manuelle Choisie !

DÉSTRATIFIER L'AIR

déstratification ventilation

5 VITESSES
3 DURÉES : 1H-4H-6H

Je déstratifie à très basse vitesse, je ne laisse pas tourner la nuit ni quand je m'absente!

LAISSER ENTRER LE SOLEIL !

moustiquaires rideaux brise-soleil

Ca évite qu'ils s'abîment, et je capte de l'énergie gratuite !

J'oriente les brise-soleil le matin pour capter le soleil sans être ébloui

GÉRER LA TEMPÉRATURE

RÉGLER

hors gel

1 graduation = 2°C = 20% de consommation en plus !

2

3 19°C

4 21°C, +20% conso

ÉCONOMISER L'ÉLECTRICITÉ

J'éteins quand ce n'est pas utilisé ! Tous les soirs et en cas d'absence prolongée

Tour du Valat

BÂTIMENT LUC HOPPMANN

bâtiment passif, occupants actifs !

Été

RAFRAÎCHIR LA NUIT

MATIN — SOIR

porte coulour

rafraîchissement nocturne

BRASSER L'AIR

déstratification ventilation

5 VITESSES
3 DURÉES : 1H-4H-6H

Je ne laisse pas tourner la nuit ni quand je m'absente!

SE PROTÉGER DU SOLEIL

brise-soleil des bureaux à l'est

OUVRIR FERMER ORIENTER

Absence prolongée : je descends le brise-soleil !

S'ÉCLAIRER NATURELLEMENT

Je relève le rideau quand le soleil ne me gêne pas

Absence prolongée : j'ouvre le rideau !

MAINTENIR FERMÉES les moustiquaires

NE PAS SE FAIRE PIQUER

Damned !

LIMITER LA GÉNÉRATION DE CHALEUR

lumière

appareils électriques... même en veille

multiprises à interrupteur

J'éteins quand ce n'est pas utilisé ! Tous les soirs et en cas d'absence prolongée

Tour du Valat

BÂTIMENT LUC HOPPMANN

Confort et santé: simulations thermiques dynamiques

Objectifs

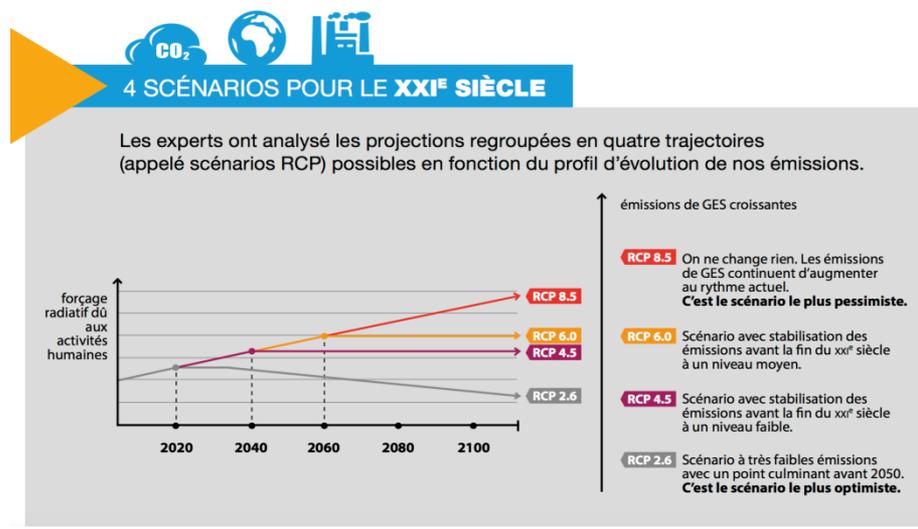
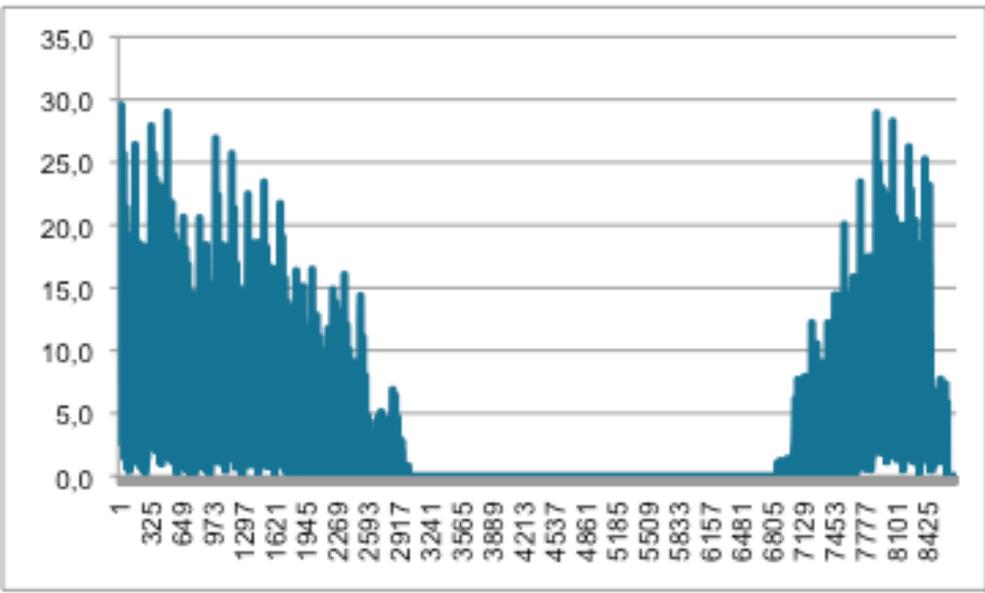
Objectifs principaux

- Aide à la **conception énergétique et de confort du bâtiment** et notamment de la stratégie de confort d'été (protection solaire et ventilation naturelle)
- Evaluation des **occurrences statistiques de surchauffe** à divers seuils de température
- **Optimisation de la puissance de chauffage** à installer (voir ci-dessous)

Hypothèses de calcul

- Scénarios d'occupation, de comportements et d'apports internes reflétant la réalité fonctionnelle du bâtiment selon données du MO bureau par bureau
- Données climatiques :
 - Bédoin 2024
 - Extrapolation Carpentras 2050 et 2070 RCP 4.5 du GIEC

Puissance dynamique chauffage (kW)



Confort et santé : simulations thermiques dynamiques : hypothèses

Fichier météorologique

- Station météo : Carpentras
- Fichier moyen météo norm actuel Bédoin
- Fichier RCP 4.5
- Altitude : 339m
- Eté caniculaire
- Climat horizon 2070

Scénario d'occupation

- 30 salariés. Occupation des locaux à 80% toute l'année sauf en août 50% et en mai et juillet 70%
- Simulations multizones

Densité d'occupation

- Densité d'occupation 25m²/salarié
- Valeur réelle des occupations bureau par bureau

Puissance installée des équipements.

Apports internes équipement hors éclairage : 50 W/occupant.

Charge interne moyenne annuelle

- 3,5 à 4,1 W/m²

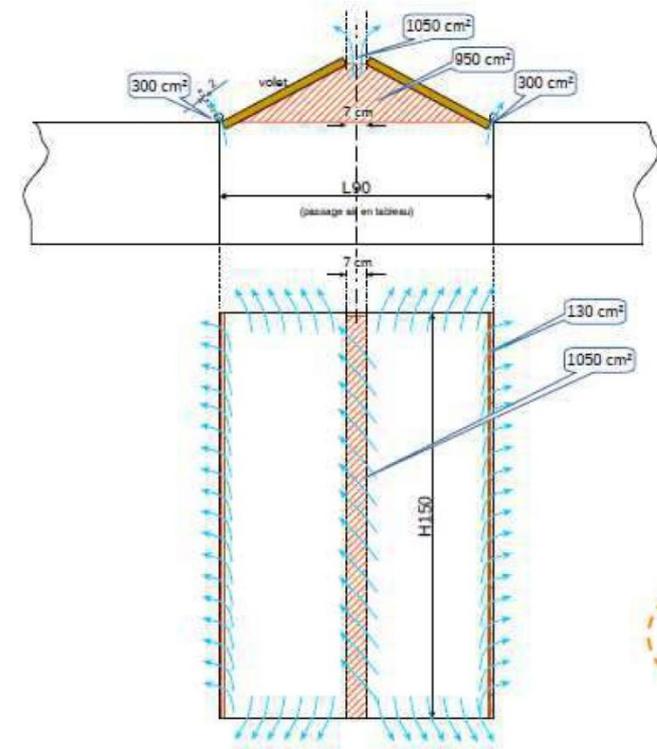
Ventilation mécanique

- Bureaux : 25m³/h/pers (SF)
- Salle de réunion : 900m³/h (DF échangeur 90%) - Intermittent
- Salle d'exposition : 570m³/h (DF échangeur 90%) - Intermittent
- Réfectoire : 600m³/h (SF)
- Sanitaires RDC : 180m³/h (SF)
- Sanitaires R+A : 90m³/h (SF)

Confort et santé : ventilation nocturne

Hypothèses de ventilation nocturne

- Pas de contrainte de bruit
- Contrainte intrusion gérée par entrebâilleur de volets et BSO (problème assurabilité)
- Ventilation traversante : débit calculé par STD
- Horaire : 18h à 8h

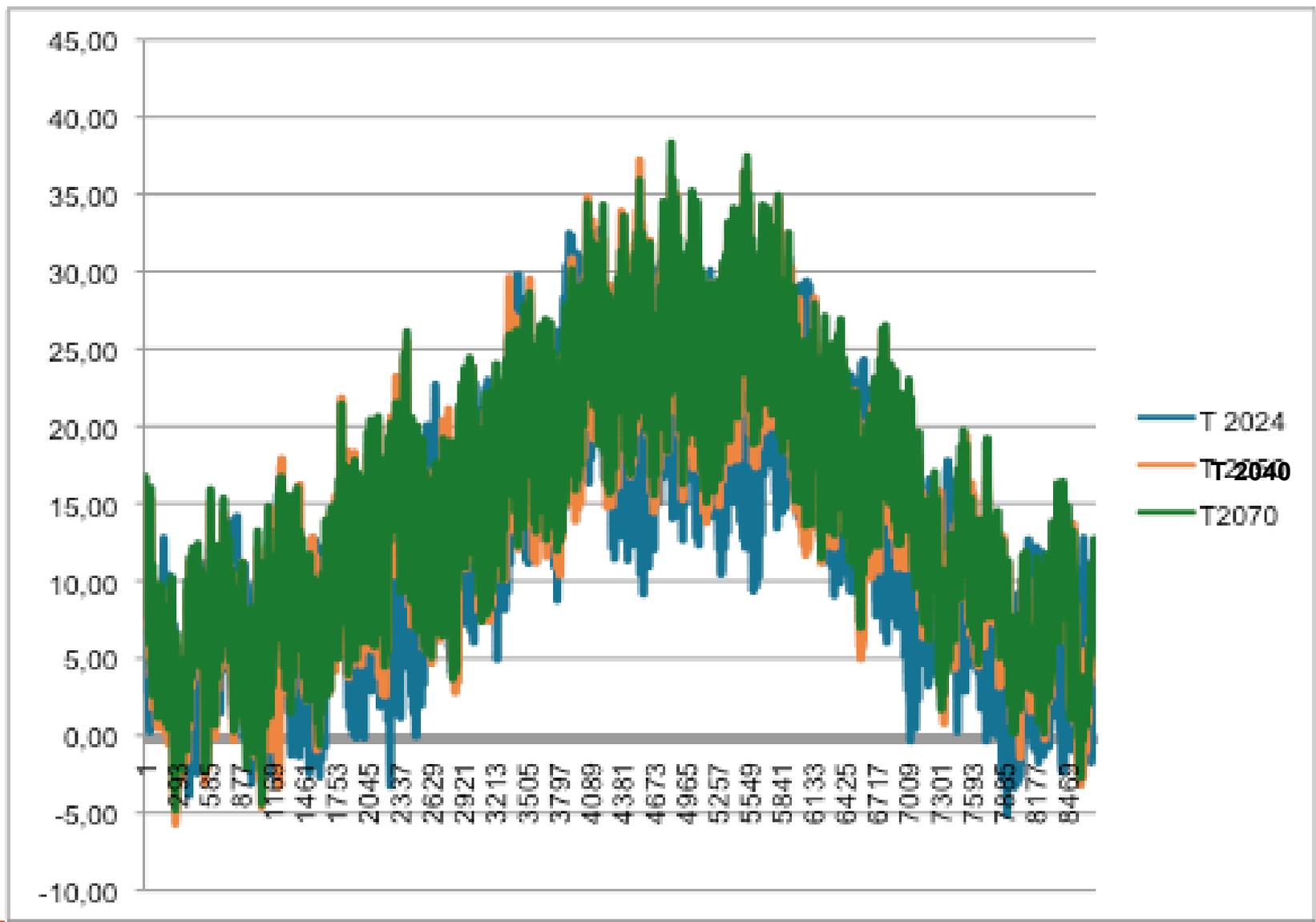


Aire totale de passage d'air
 Si flux traversant : ~3400 cm²
 Soit 25 % de l'aire tableaux
 (aire équiv. : L90xH38 cm)
 Si flux non traversant : ~1700 cm²
 Soit 12% de l'aire tableaux
 (aire équiv. : L90xH19 cm)



Confort et santé : conditions climatiques - températures

Températures extérieures Bédoin 2024 & Carpentras 2040 & 2070 – RCP GIEC 4.5



Confort et santé : conditions climatiques - températures

Temp. extérieures mens moyen, max et mini Bédoin 2024 & Carpentras 2040 & 2070

RCP GIEC 4.5

Valeurs annuelles moyennes

Bédoin 2024 : 12,22 °C

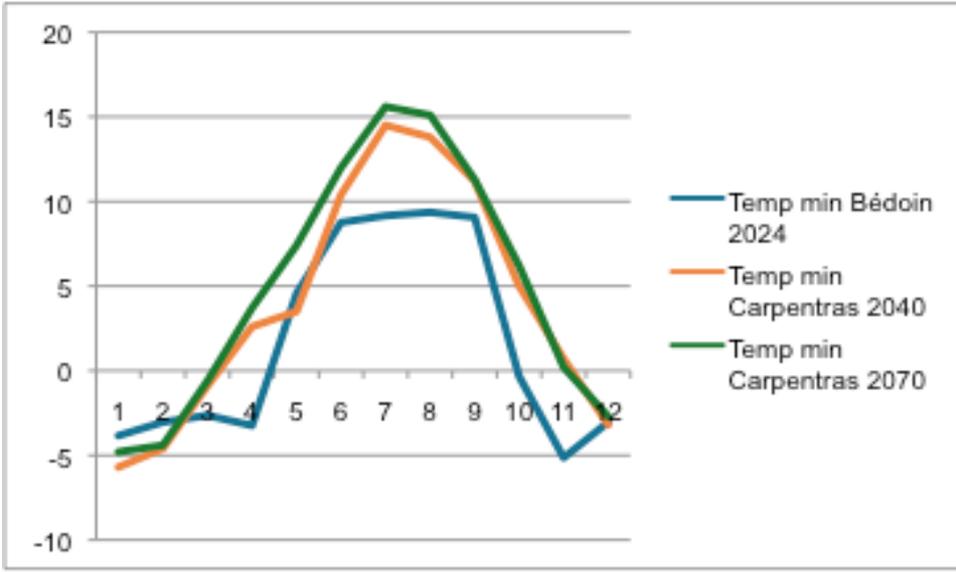
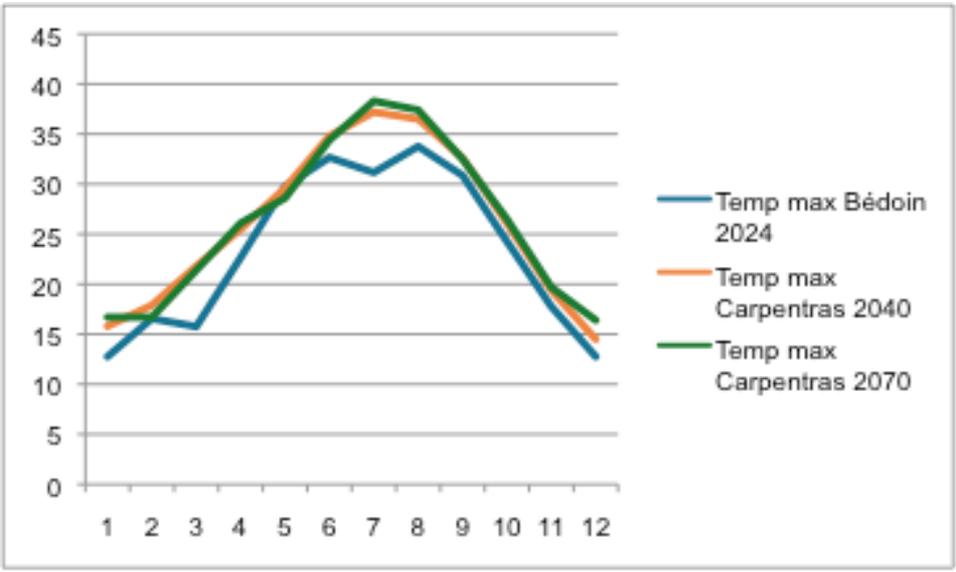
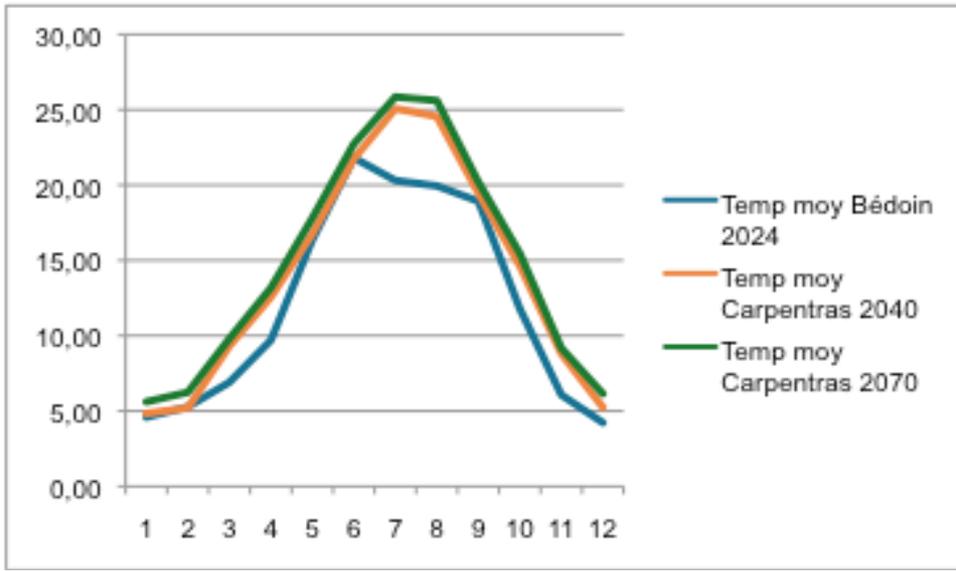
Carpentras 2040 : 14,10 °C

Carpentras 2070 : 14,90 °C

Avec corrections altitude (0,6°C /100 m)

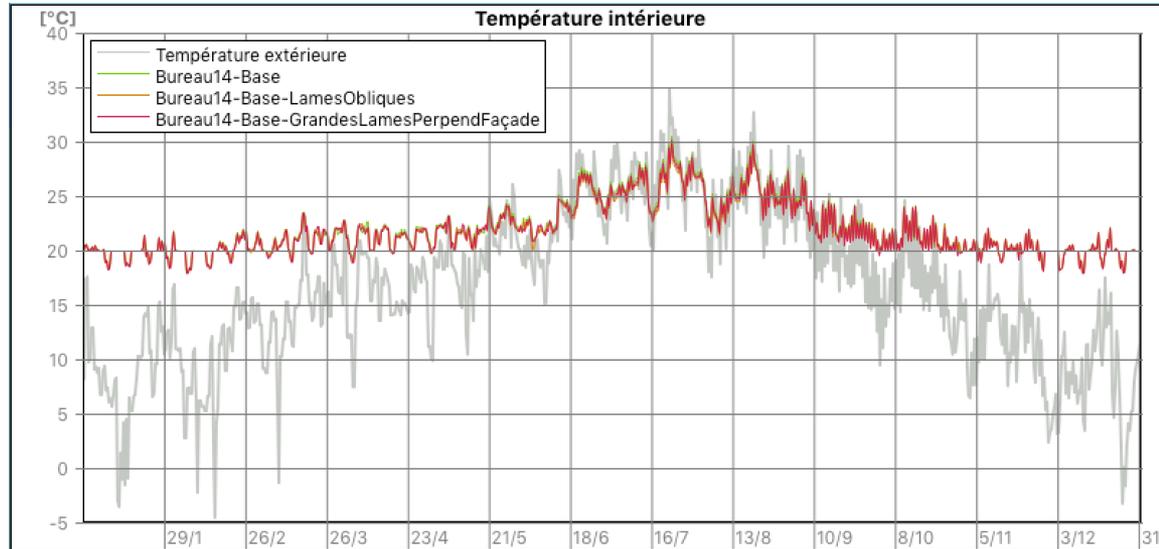
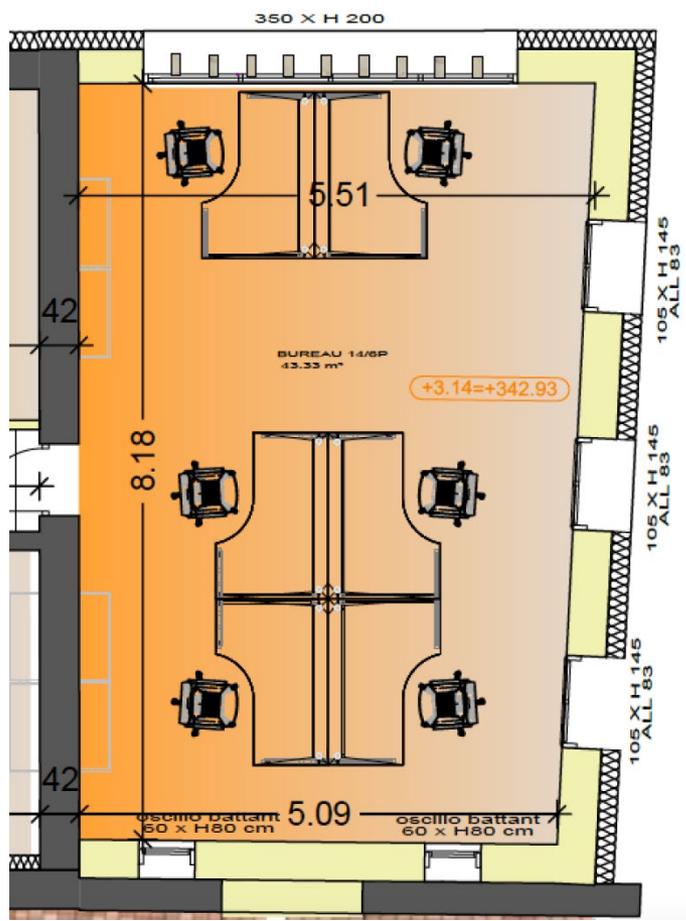
Bédoin 2040 : 12,70 °C

Bédoin 2070 : 13,50 °C



Confort et santé : usage des STD

Usage des STD pour optimiser une protection solaire : fenêtres Est bureau 14



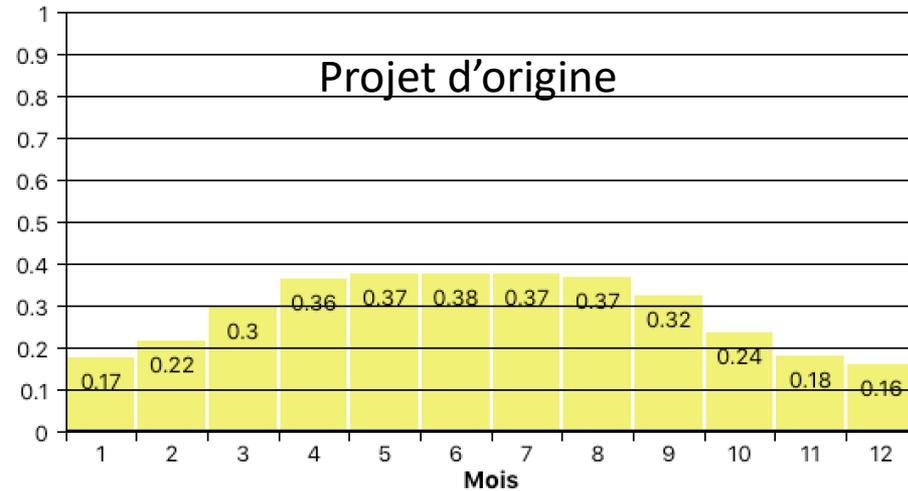
Liste des locaux	Heures Ti > Tmax	Besoins de chaleur	Besoins de froid
<input checked="" type="checkbox"/> Bureau14-Base	24 h	24.8 kWh/m ²	0 kWh/m ²
<input checked="" type="checkbox"/> Bureau14-Base-LamesObliques	12 h	25.8 kWh/m ²	0 kWh/m ²
<input checked="" type="checkbox"/> Bureau14-Base-GrandesLames...	14 h	26.2 kWh/m ²	0 kWh/m ²

- Conception d'origine avec petites lames perpendiculaires : 24 h de surchauffe mais vue sur le Ventoux
- Mise en place de lame à 45° : réduction de moitié de la surchauffe mais plus de vue sur le Ventoux
- Mise en place de grands lames perpendiculaires : réduction de la surchauffe et vue sur le Ventoux

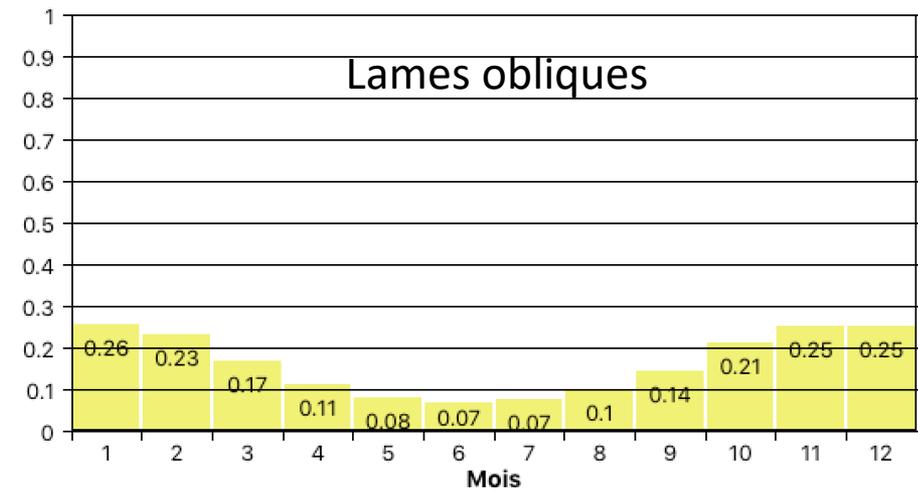
Confort et santé : usage des STD

Usage des STD pour optimiser une protection solaire : fenêtres Est bureau 14

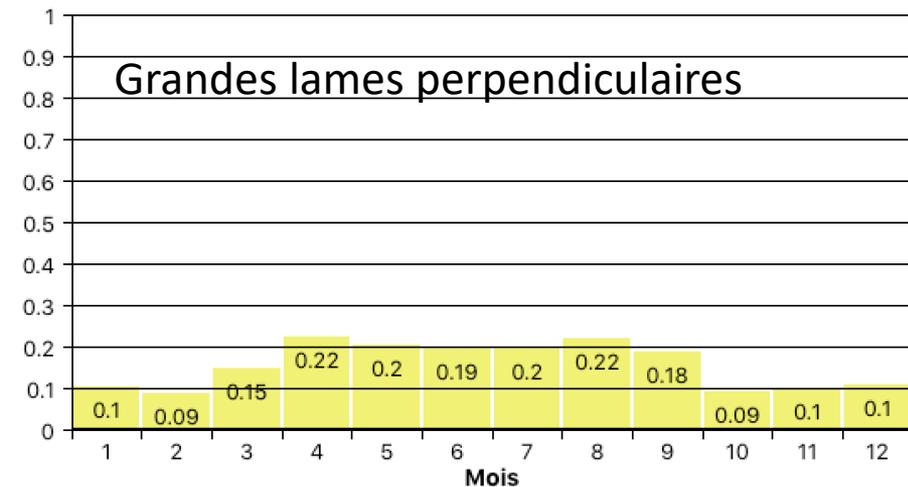
Facteur d'ensoleillement mensuel



Facteur d'ensoleillement mensuel



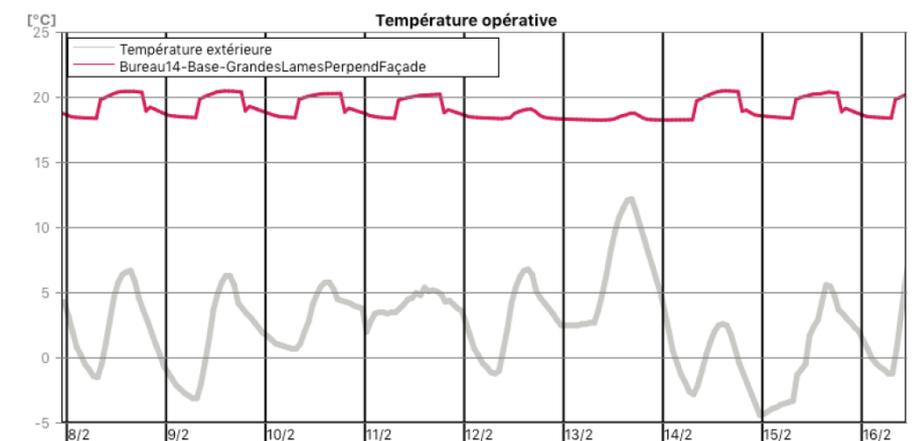
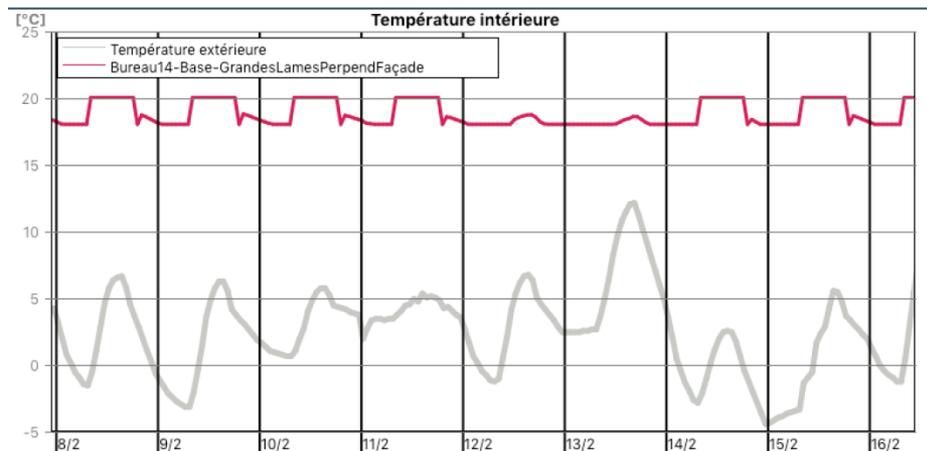
Facteur d'ensoleillement mensuel



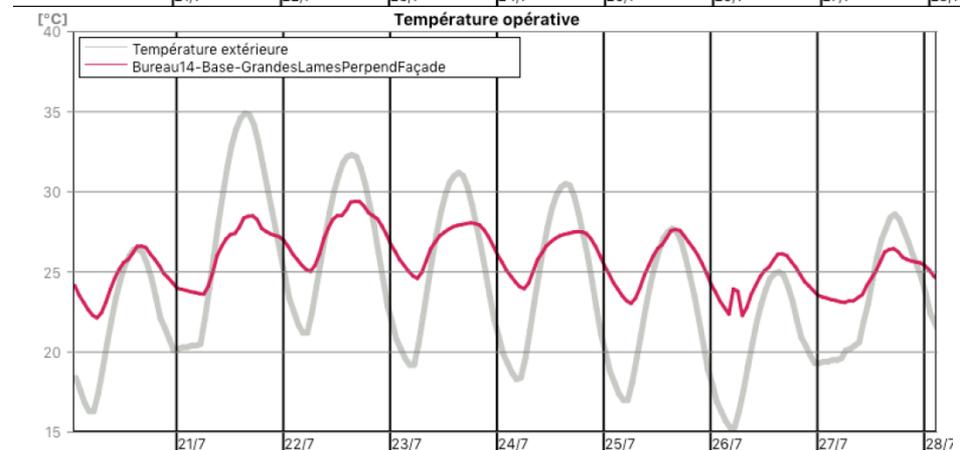
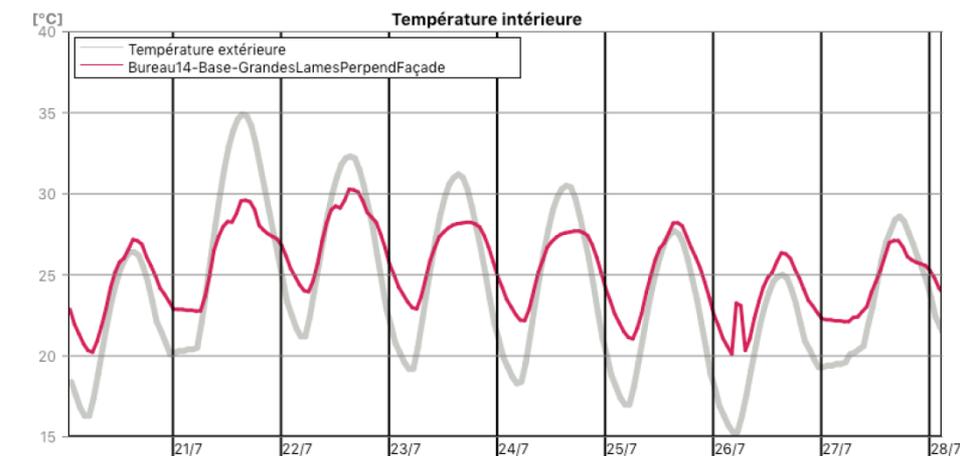
L'utilisation de grandes lames perpendiculaires à la façade permet une optimisation entre protection solaire et qualité des vues : le facteur solaire direct est réduit de moitié par rapport à la conception d'origine pendant les mois d'été

Confort et santé : usage des STD

Usage des STD pour mettre en évidence l'influence positive de la température opérative T_o (ou température opérative) dans un bâtiment à forte inertie, bien isolé et bien protégé du soleil et avec une ventilation nocturne d'été efficace – Semaine la plus froide et semaine la plus chaude



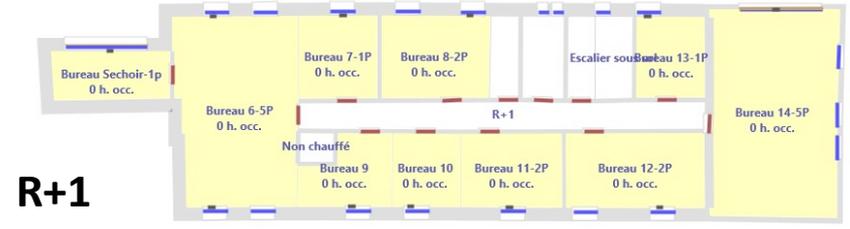
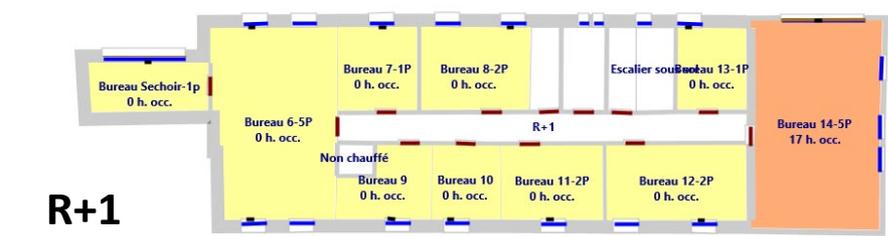
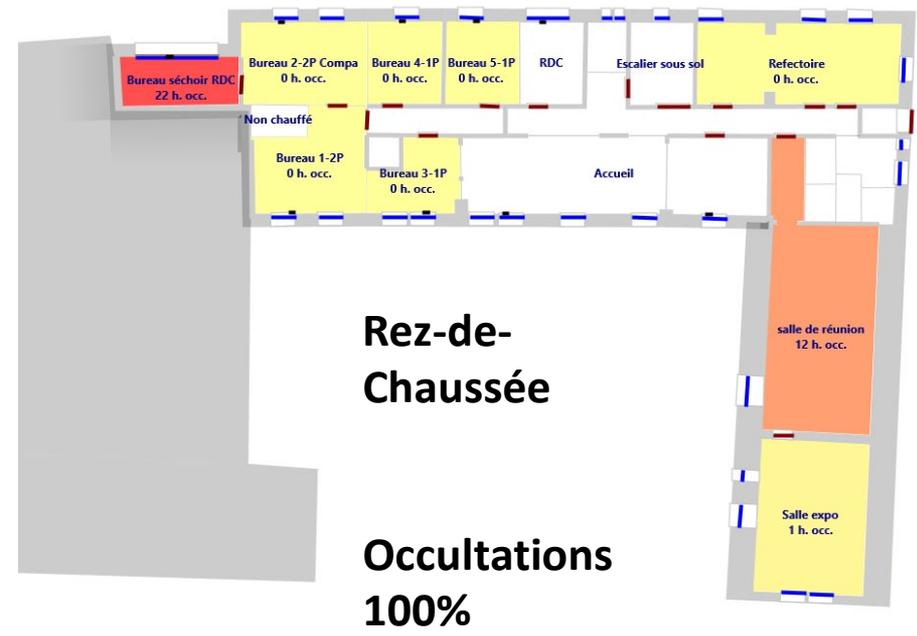
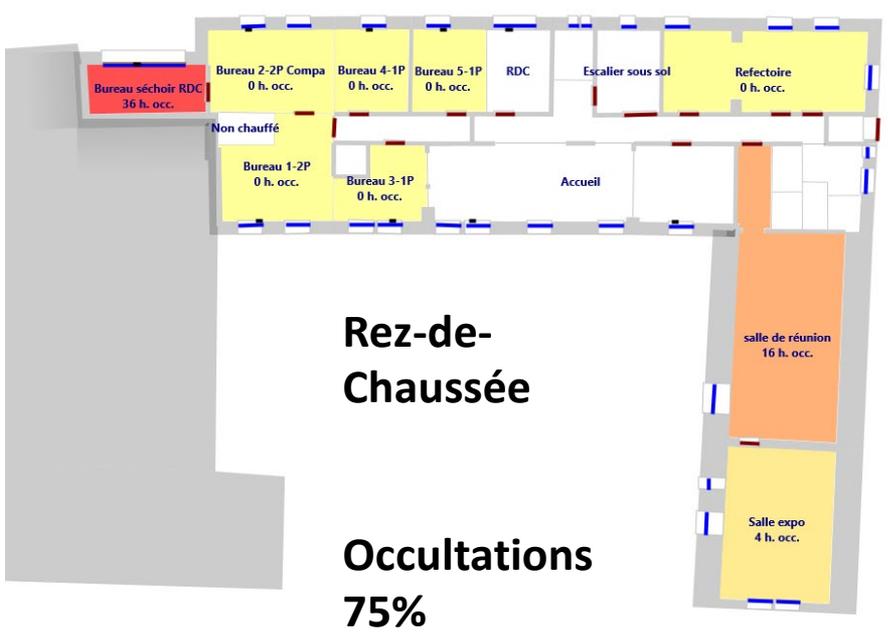
En hiver pendant l'utilisation des bureaux $T_o > T_a$



En été pendant l'utilisation des bureaux $T_o < T_a$

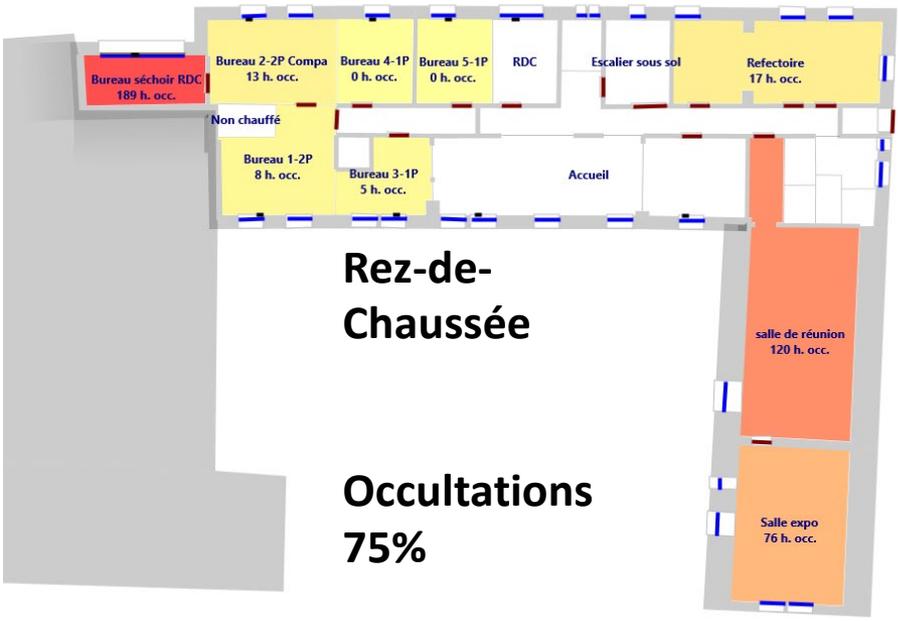
Confort et santé: résultats des STD

Données clim Bédoin 2024 – Heures dépassement 28°

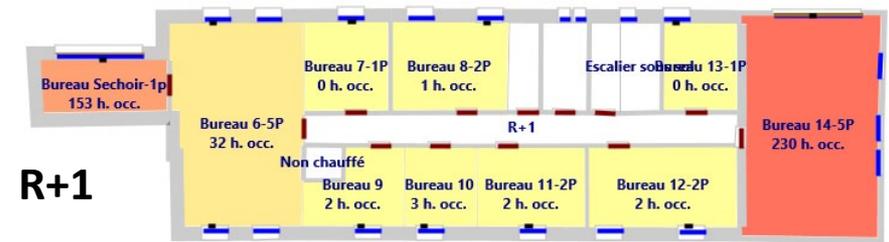
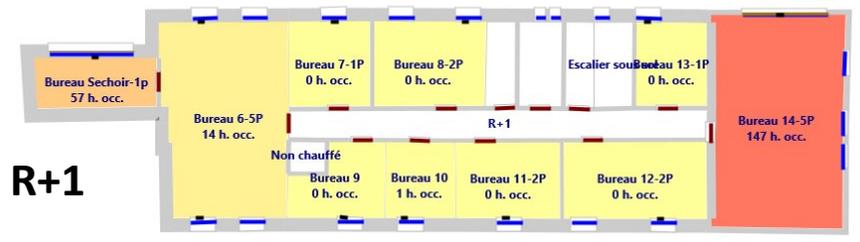
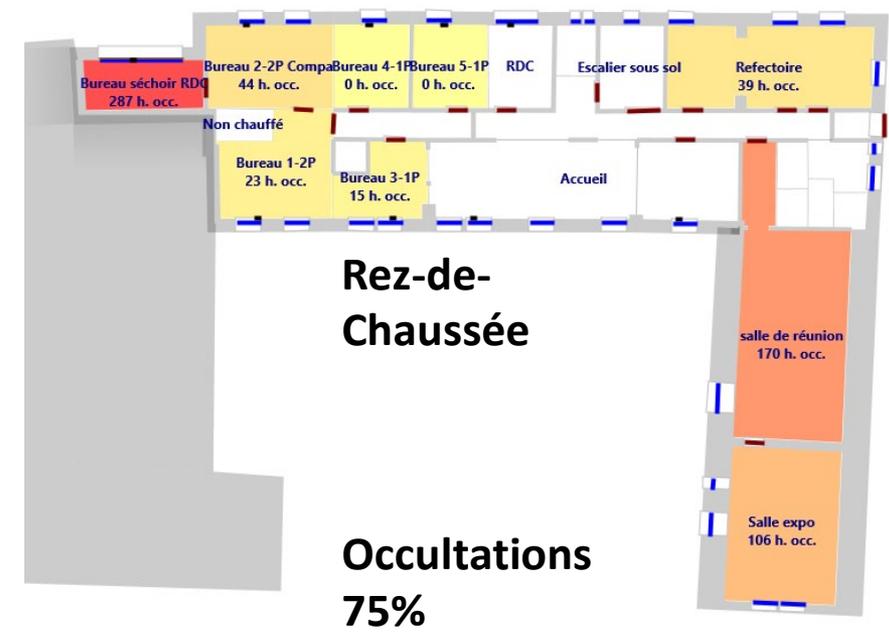


Confort et santé: résultats des STD

Données clim Carpentras 2040 Heures dépassement 28°



Données clim Carpentras 2070 Heures dépassement 28°



Confort et santé: résultats des STD

Données climatiques Bédoin 2024 - Heures annuelles d'inconfort

Zones	Bédoin Occultation 75%			Tmax
	Heures >28°C sans br.d'air	Heures >29°C 28°Cw/br.d'air vit lente	Heures >30°C 28°Cw/br.d'air vit rapide	
Bureau 1	0,0	0,0	0,0	27,0
Bureau 2	0,0	0,0	0,0	27,2
Bureau 3	0,0	0,0	0,0	26,9
Bureau 4	0,0	0,0	0,0	26,6
Bureau 5	0,0	0,0	0,0	26,5
Bureau 6	0,0	0,0	0,0	27,3
Bureau 7	0,0	0,0	0,0	26,6
Bureau 8	0,0	0,0	0,0	26,9
Bureau 9	0,0	0,0	0,0	26,8
Bureau 10	0,0	0,0	0,0	26,9
Bureau 11	0,0	0,0	0,0	26,9
Bureau 12	0,0	0,0	0,0	26,7
Bureau 13	0,0	0,0	0,0	26,5
Bureau 14	17,0	0,0	0,0	28,4
Bureau Sechoir RDC	36,0	2,0	0,0	29,0
Bureau séchoir R+1	0,0	0,0	0,0	27,3
Refectoire	0,0	0,0	0,0	28,0
Salle expo	4,0	0,0	0,0	28,3
Salle de réunion	16,0	0,0	0,0	28,8

Pour la période actuelle et même avec un comportement « moyen » des occupants en termes de gestion de la protection solaire le confort est atteint sans utilisation de brasseurs d'air sauf dans quelques salles pendant quelques heures annuellement où les brasseurs d'air pourront fonctionner en vitesse lente. L'utilisation de brasseurs d'air permettant un ressenti de moins 2°C en vitesse rapide pourra permettre, si l'utilisateur le souhaite, dans son bureau d'avoir un confort accru avec une consommation d'énergie très faible. **La climatisation du bâtiment n'a donc aucune raison d'être**

Confort et santé: résultats des STD

Données climatiques Carpentras 2070 – RCP 4.5 - Heures annuelles d'inconfort

	Bédoin Occultation 75%			Tmax
	Heures >28°C	Heures >29°C	Heures >30°C	
Zones	sans br.d'air	28°Cw/br.d'air vit lente	28°Cw/br.d'air vit rapide`	
Bureau 1	23,0	0,0	0,0	28,7
Bureau 2	42,0	1,0	0,0	29,0
Bureau 3	13,0	0,0	0,0	28,6
Bureau 4	0,0	0,0	0,0	27,9
Bureau 5	0,0	0,0	0,0	27,7
Bureau 6	33,0	0,0	0,0	28,9
Bureau 7	0,0	0,0	0,0	27,9
Bureau 8	1,0	0,0	0,0	28,0
Bureau 9	2,0	0,0	0,0	28,2
Bureau 10	3,0	0,0	0,0	28,3
Bureau 11	3,0	0,0	0,0	28,2
Bureau 12	2,0	0,0	0,0	28,1
Bureau 13	0,0	0,0	0,0	27,7
Bureau 14	230,0	77,0	12,0	30,3
Bureau Sechoir RDC	286,0	118,0	15,0	30,5
Bureau séchoir R+1	155,0	11,0	0,0	29,4
Refectoire	39,0	0,0	0,0	29,0
Salle expo	106,0	40,0	10,0	30,4
Salle de réunion	171,0	78,0	26,0	30,8

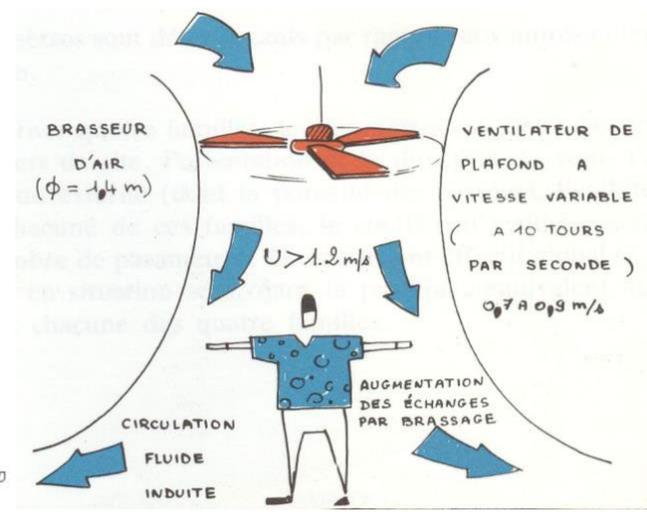
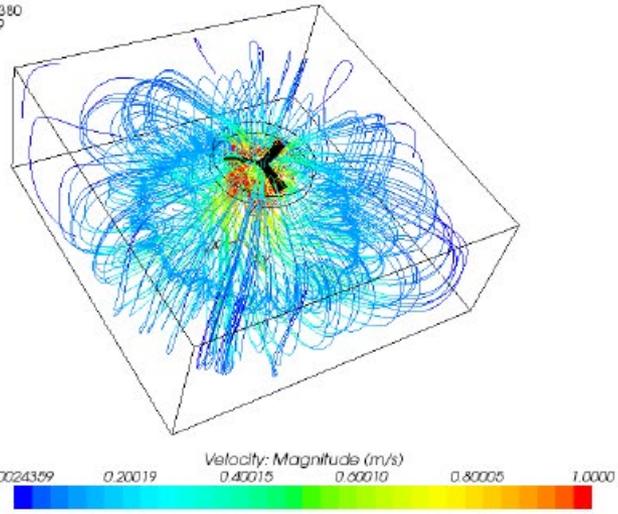
Pour 2070 et Carpentras (car les données climatiques pour Bédoin sont non disponibles pour 2070) avec un comportement « moyen » des occupants en termes de gestion de la protection solaire le confort est atteint avec utilisation de brasseurs d'air sauf dans quelques salles pendant un nombre d'heures annuel inférieur à 30 h

La climatisation du bâtiment n'est donc pas justifiée et ce d'autant plus, encore une fois, que les températures à Bédoin sont environ 1,4°C plus basses qu'à Carpentras .

Confort et santé: brasseurs d'air plafonniers

Installation de brasseurs d'air plafonniers à courant continu dans les bureaux, salles de réunion et espaces du personnel.

Iteration = 17380
Timestep = 269

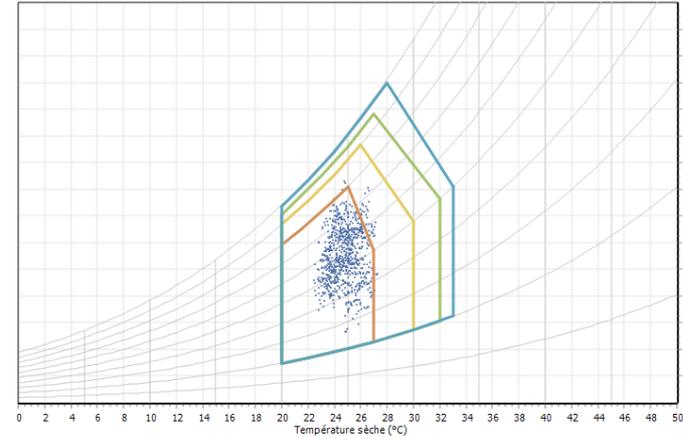


Confort et santé: résultats des STD

Bureau 2 - Rez-de-Chaussée

• Bédoin 2024

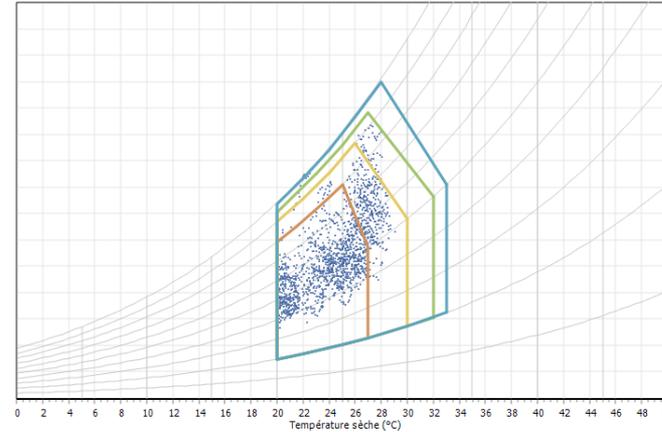
Diagramme de Givoni - Bureau 2-2P Compa



- Vitesse de l'air:
- Tout sélectionner
 - 0 m/s (94.9%)
 - 0.5 m/s (100%)
 - 1 m/s (100%)
 - 1.5 m/s (100%)
 - Surchauffe seulement

• Carpentras - RCP4.5 2070

Diagramme de Givoni - Bureau 2-2P Compa

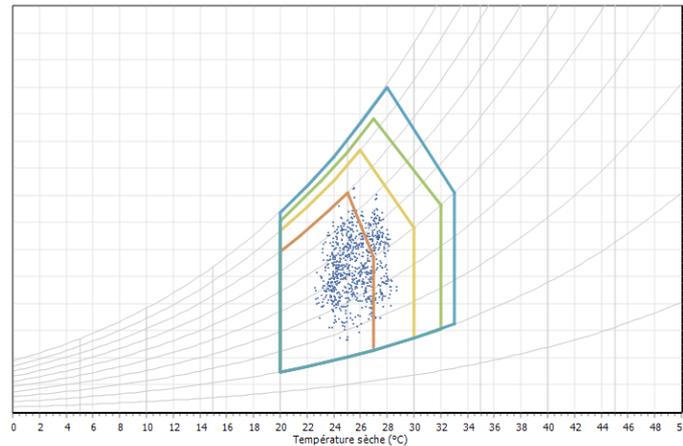


- Vitesse de l'air:
- Tout sélectionner
 - 0 m/s (73.4%)
 - 0.5 m/s (96.8%)
 - 1 m/s (99.3%)
 - 1.5 m/s (99.7%)
 - Surchauffe seulement

Séchoir - Rez-de-Chaussée

• Bédoin 2024

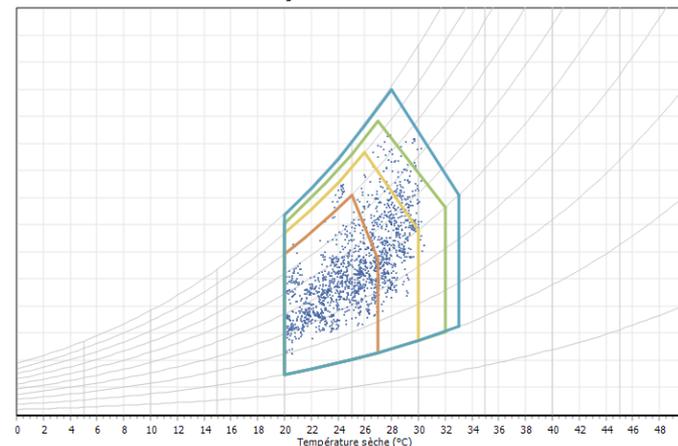
Diagramme de Givoni - Bureau séchoir RDC



- Vitesse de l'air:
- Tout sélectionner
 - 0 m/s (75.9%)
 - 0.5 m/s (100%)
 - 1 m/s (100%)
 - 1.5 m/s (100%)
 - Surchauffe seulement

• Carpentras - RCP4.5 2070

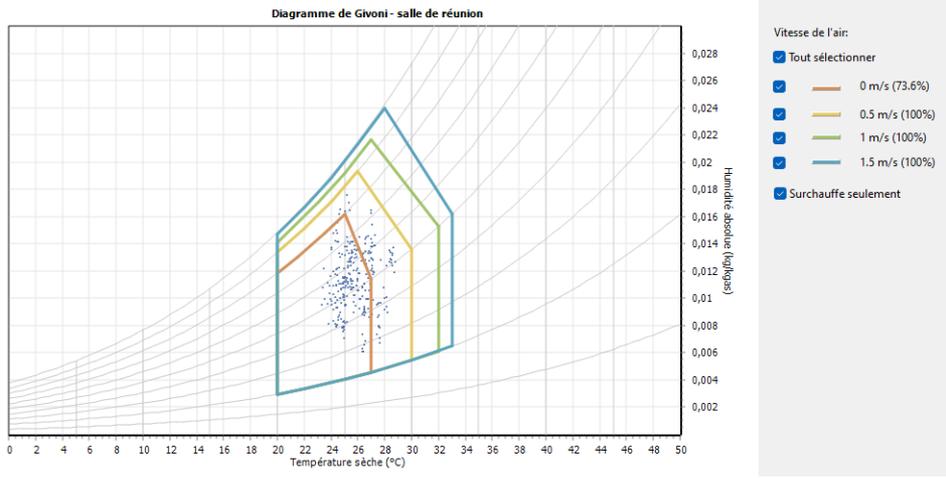
Diagramme de Givoni - Bureau séchoir RDC



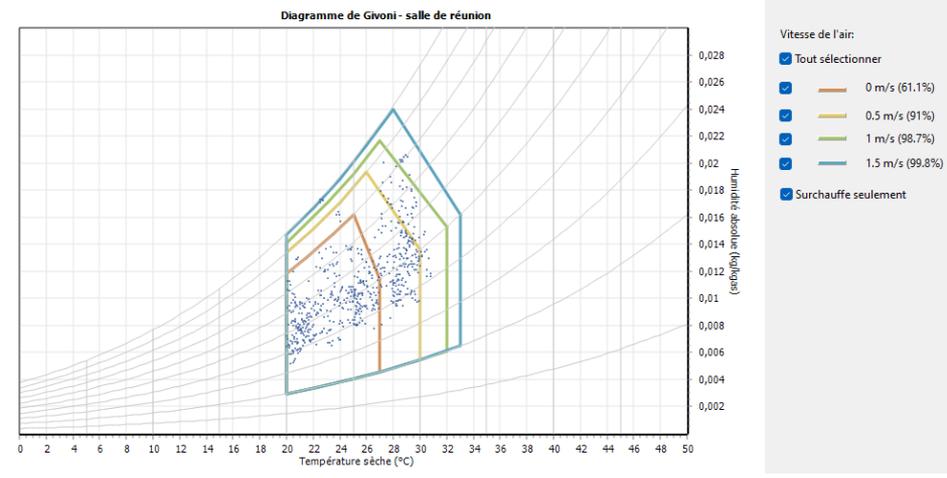
- Vitesse de l'air:
- Tout sélectionner
 - 0 m/s (62.9%)
 - 0.5 m/s (92.8%)
 - 1 m/s (99.6%)
 - 1.5 m/s (100%)
 - Surchauffe seulement

Confort et santé: résultats des STD

• Bédoin 2024

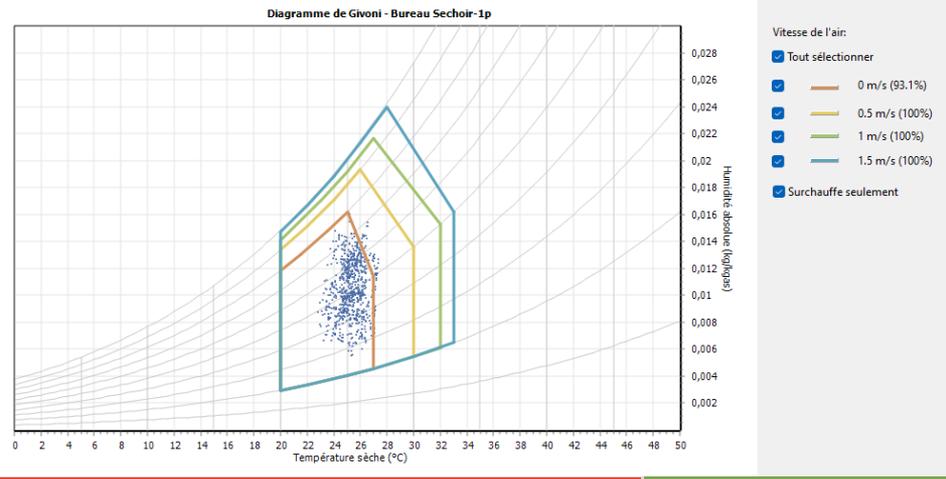


• Salle de réunion • Carpentras - RCP4.5 2070

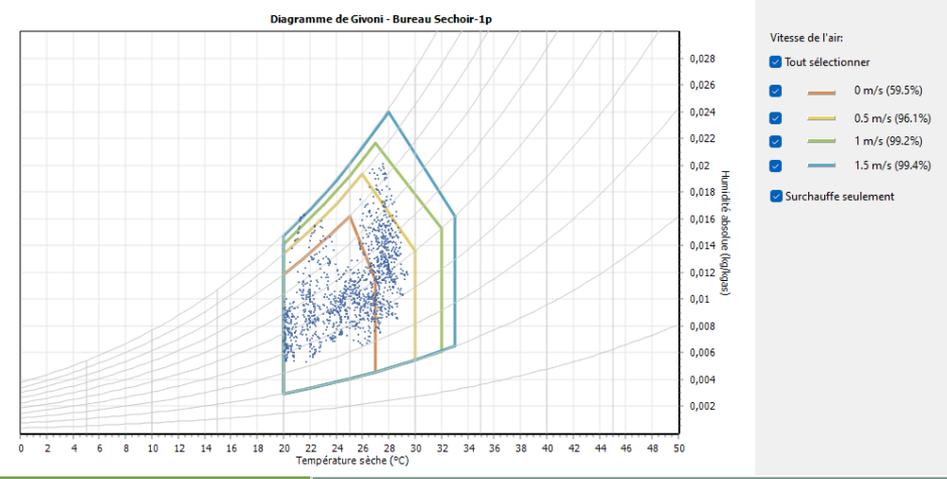


Séchoir R+1

• Bédoin 2024



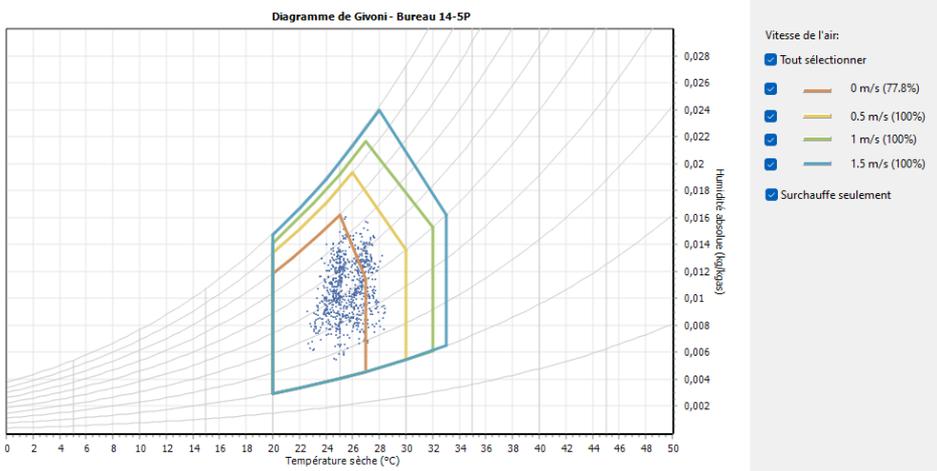
• Carpentras - RCP4.5 2070



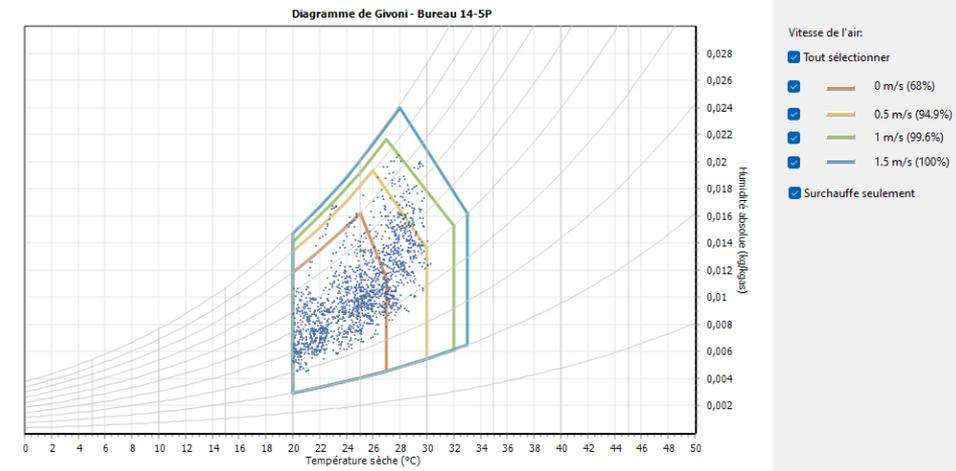
Confort et santé: résultats des STD

Bureau 14 _ R+1

• Bédoin 2024



• Carpentras - RCP4.5 2070

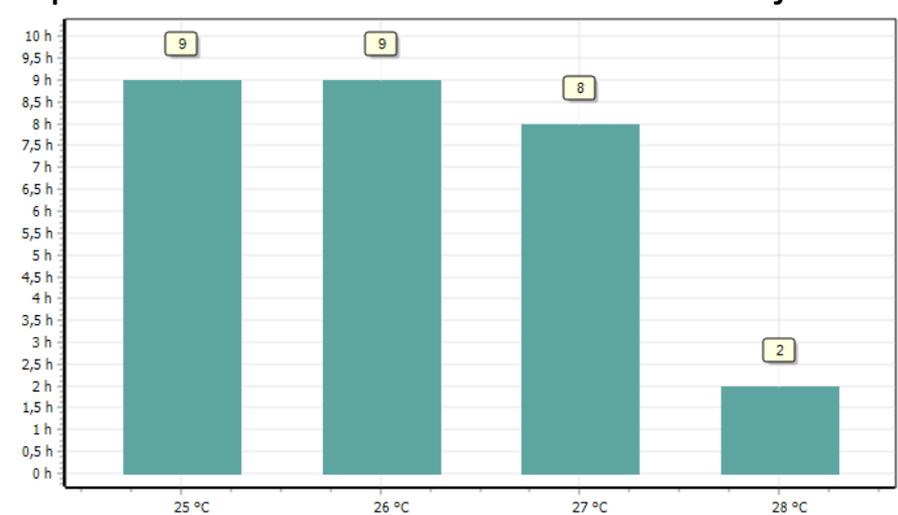


Bureau 2 - RDC

Bédoin 2024- vendredi 22 juin



Carpentras - RCP4.5 2070 – mercredi 20 juin

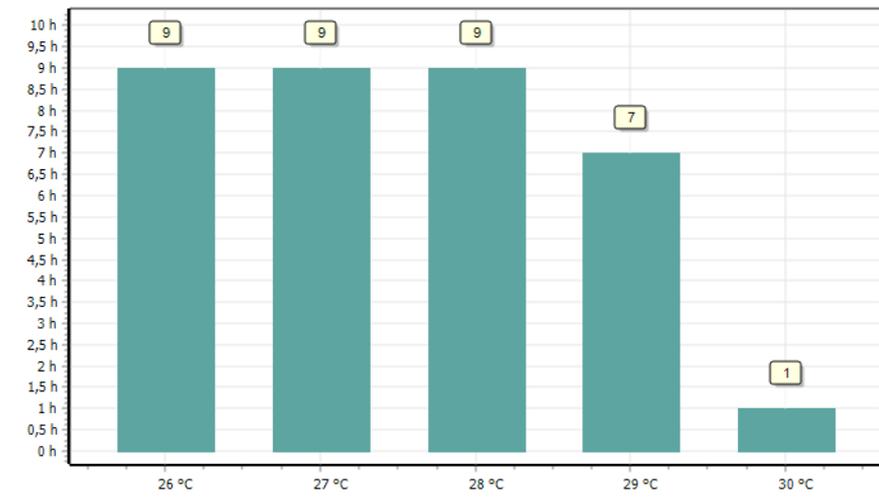
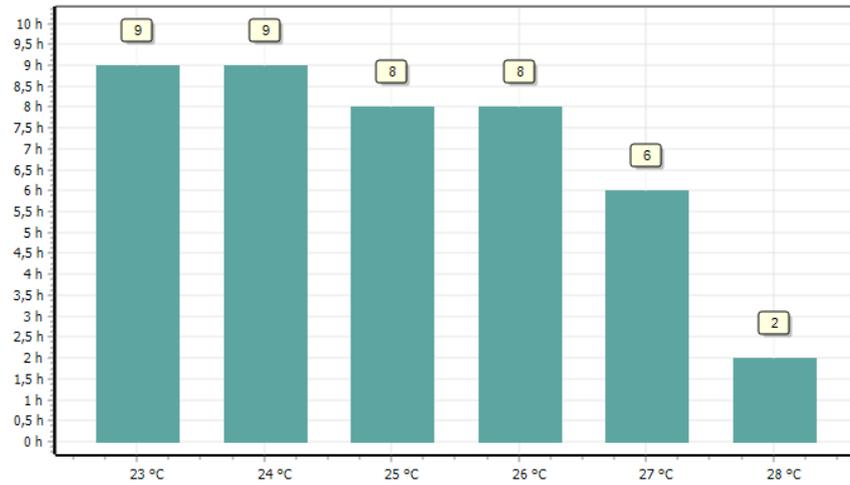


Confort et santé: résultats des STD

Séchoir RDC

Bédoin 2024- vendredi 22 juin

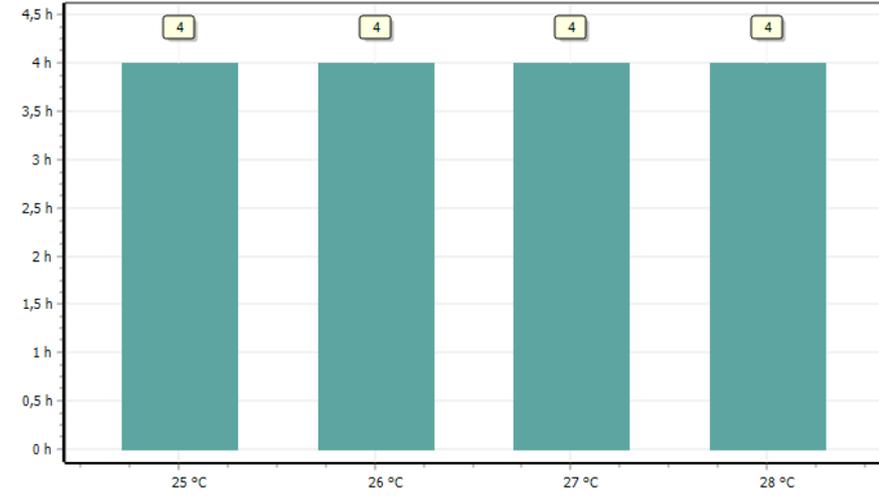
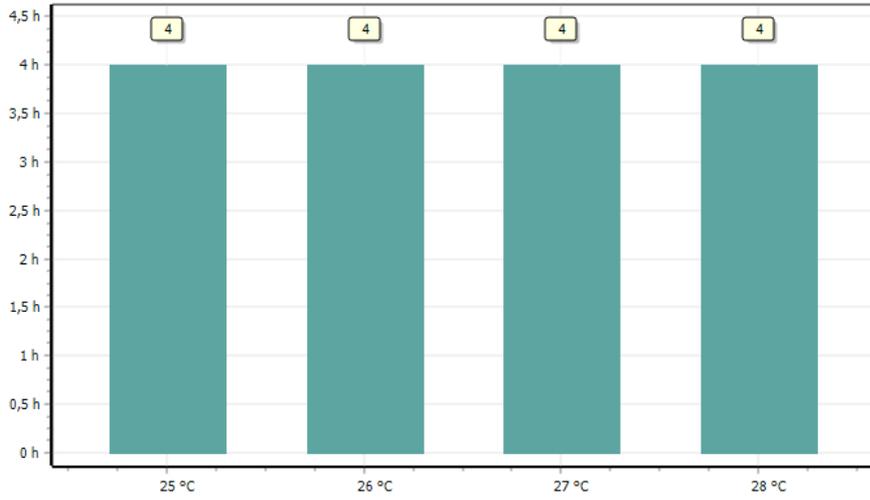
Carpentras - RCP4.5 2070 - mercredi 20 Juin



Salle de réunion - RDC

Bédoin 2024- vendredi 22 juin

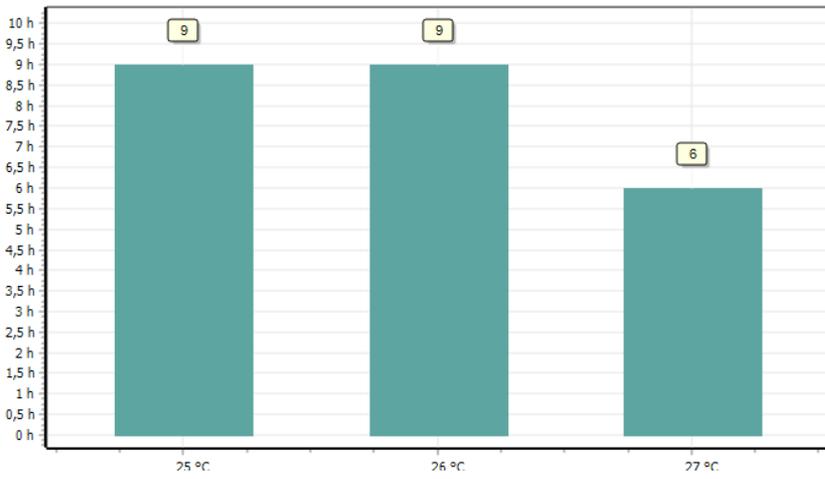
Carpentras - RCP4.5 2070 - mercredi 20 Juin



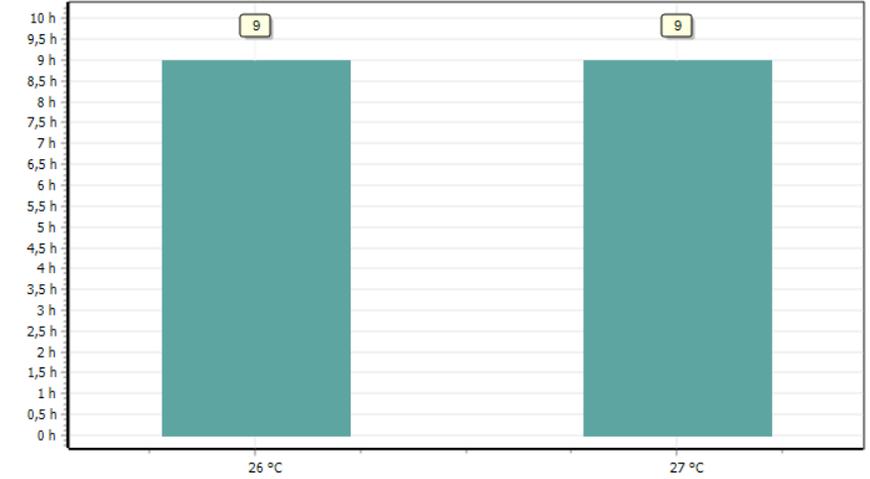
Confort et santé: résultats des STD

Séchoir R+1

Bédoin 2024- vendredi 22 juin



Carpentras - RCP4.5 2070 – mercredi 20 Juin

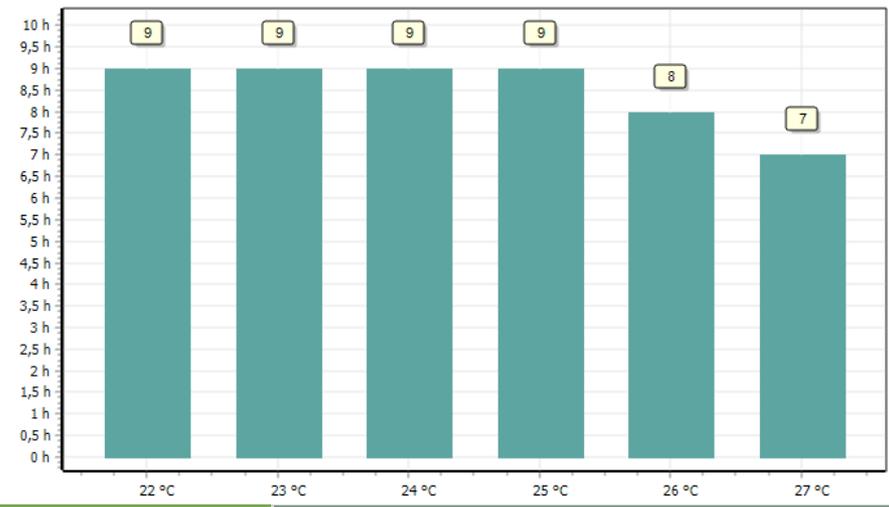


Bureau 14 - R+1

Bédoin 2024- vendredi 22 juin



Carpentras - RCP4.5 2070 – mercredi 20 Juin



Confort et santé : qualité d'air

Ventilation

Le principe de la fenêtre pariéto dynamique est de faire circuler l'air extérieur entre les verres de la menuiserie.

- . En hiver, cela réchauffe l'air par effet de serre et échange thermique avec l'intérieur.
 - . En été, le phénomène s'inverse et les échanges thermiques permettent de « rafraîchir » l'air entrant.
 - . Cette circulation d'air permet un renouvellement d'air permanent couplé avec une VMC simple flux classique
 - . Triple vitrage , excellente isolation acoustique
 - . Pas de gaz rare dans la menuiserie.
- Inconvénient : déplier les vitrages portefeuilles 1 fois tous les 2 ans pour les nettoyer

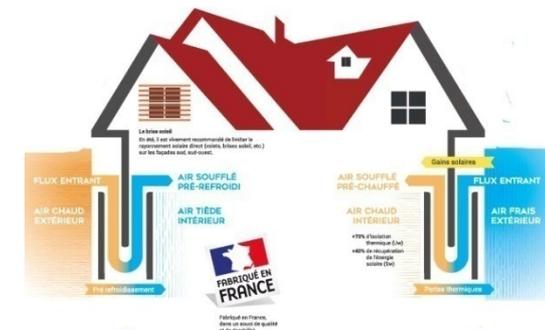
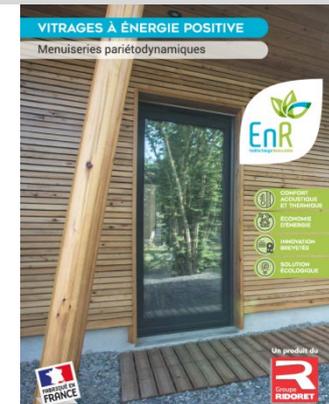
Matériaux

Pas de fibres minérales

Pas de formaldéhyde dans les peintures et lasures et faibles taux de COV

Minimisation du PVC

Sélection de mobilier



Architecte: Albytel

Composition des vitrages	"Standard 4extc/4Fe"		"Thermic + 4extc/4Fe/4Fe"		"Acoustique + 6/4Fe/10"		"Sécurité + (Solaire) 44,2/4FE/44.2"		
	Uw	Sw	Uw	Sw	Uw	Sw	Uw	Sw	
Maison individuelle standard	5	0,95	0,55	0,75	0,54	0,95	0,52	0,95	0,49
Logement collectif	10	0,66	0,59	0,46	0,57	0,66	0,55	0,66	0,53
ERP (établissement recevant du public)	15	0,47	0,60	0,27	0,58	0,47	0,56	0,47	0,54

Confort et santé : acoustique

Acoustique:

- Le bâti existant comporte des murs extérieurs et des murs de refends en béton armé ce qui lui donne une bonne performance d'isolation vis à vis des bruits extérieurs et entre bureaux. Cependant, la faible largeur de la circulation centrale conduit à un effet de réverbération du son. Il en est de même dans chaque pièce.
- Un calcul simplifié à 500Hz est réalisé par la MOE pour chaque type de local pour déterminer l'aire d'absorption équivalente à savoir la surface et le type de matériaux absorbants à mettre en œuvre pour obtenir l'alpha sabine souhaité en fonction de l'usage :
 - bureau
 - ERP
 - Salle de réunion
 - Circulation
- Le diagramme de Bolt permet de vérifier que les proportions des locaux sont adaptées ou pas. S'agissant d'existant les proportions du local ne sont pas modifiables, mais on peut intervenir sur les revêtements .

Calcul de l'aire d'absorption équivalente A
par Louis Beaumier

désignation partie constructive	surface en m²	coeff a 500 Hz	coeff a 1000 Hz	coeff a 2000 Hz	A partie constructive
surface vitrée porte 100 xH190	1.9	0.03	0.02	0.02	0.04
surface vitrée fenêtres 105 x H161 x2U	3.38	0.03	0.02	0.02	
plâtre peint	0	0.02	0.03	0.04	
plâtre en pierres apparentes [apparemié cripi rugueux]	45	0.04	0.04	0.08	2.40
plâtre en pierres apparentes	30	0.04	0.04	0.08	1.90
plafond gyptone base 50% surface	0	0.02	0.03	0.04	
plafond gyptone quatre 50 sur 50% surface plâtre en 100m laine 75mm	0	0.95	0.88	0.70	
plafond ciria a litaine II 15 20 plenum 85 mm sans LM	0	0.50	0.55	0.40	
acourel solo 35 mm sans vide 50xH210 xRU		0.45	0.95	0.70	
porte bois pleine	3	0.20	0.10	0.07	0.12
personnes assises	15	0.56	0.78	0.83	15.74
personnes debout	0	0.61	0.67	1.14	
	300.28	3.45	4.33	4.12	

A totale du local 17.87

chapelle voûtée RDC 29.20 M2
L 6.32
4.62
HSP 2.81 moyenne 3.28/2.35 reins de la voûte

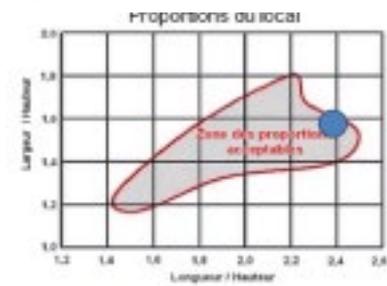
HYPOTHESE 1
ALPHA SABINE SOUHAITE 0.6 à 1.2 **0.9 réunion/ salle polyvalente**

ETUDE SIMPLIFIEE SUR FR 500HZ

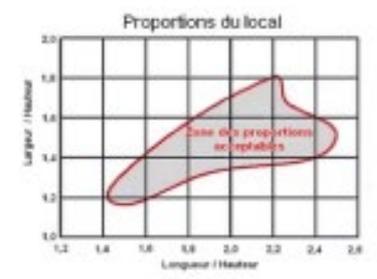
formule pour calculer la surface d'absorption nécessaire A :

$$S = \frac{0.18 \cdot V}{\alpha}$$

S 0.16 Volume Tr 82.05 0.9
S 14.69

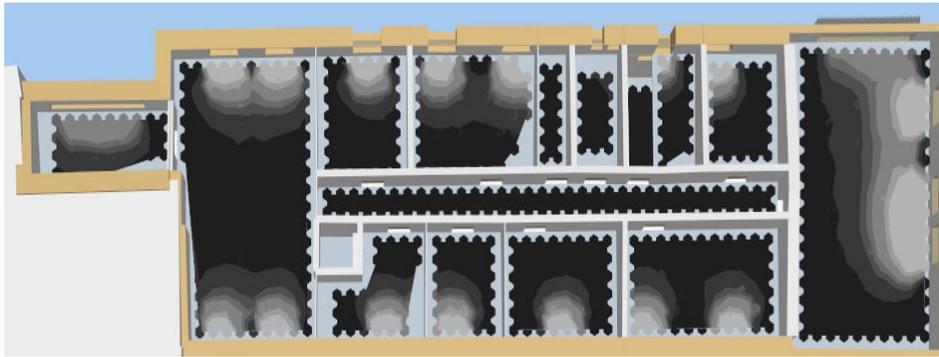


Exemple salle d'expo voûtée

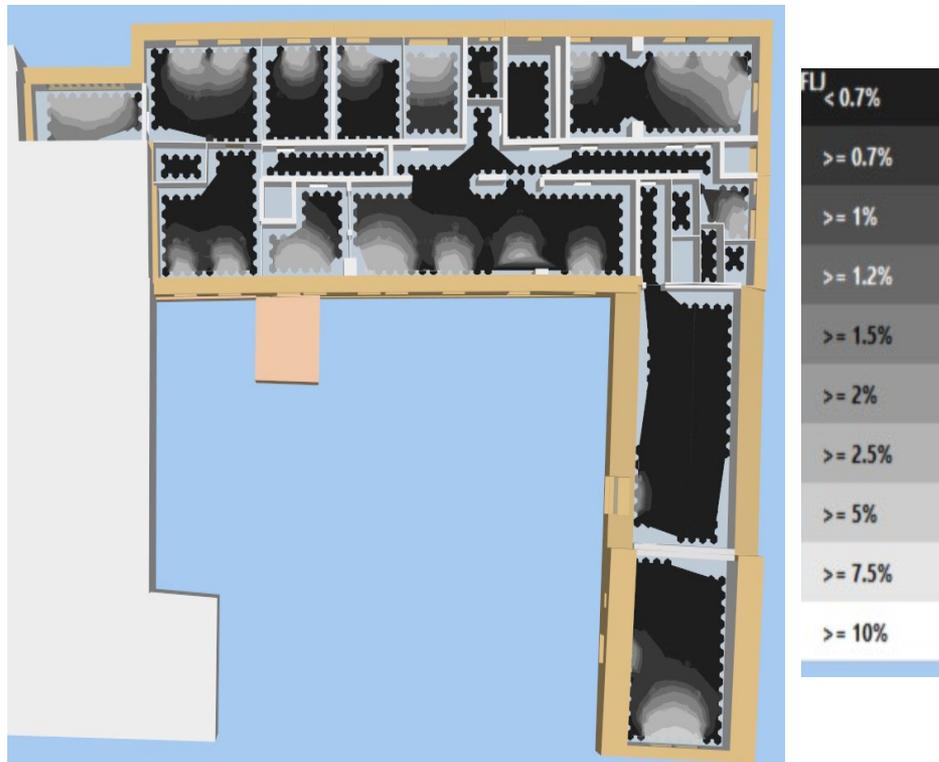


Exemple ERP maison du parc

Confort et santé : confort visuel et lumineux



Facteur de lumière du jour



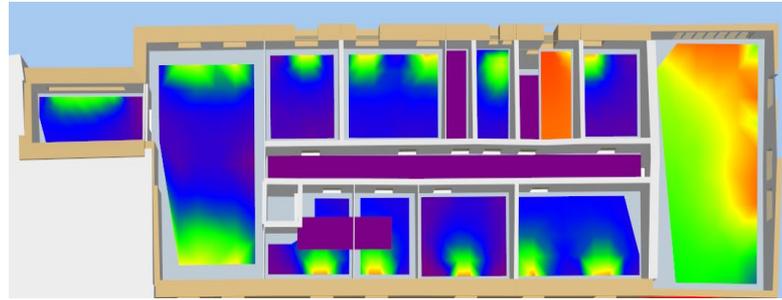
Zones	FLJ >=0.7 sur % de surface
Accueil	58,82
Bureau 1	50,00
Bureau 2	67,69
Bureau 3	84,37
Bureau 4	39,02
Bureau 5	38,46
Bureau 6	56,06
Bureau 7	38,09
Bureau 8	65,51
Bureau 9	51,72
Bureau 10	50,00
Bureau 11	31,25
Bureau 12	45,45
Bureau 13	36,66
Bureau 14	74,28
Bureau Séchoir RDC	96,87
Bureau Séchoir R+1	81,25
Réfectoire	69,47
Salle expo	4,95
Salle de réunion	50,98

Les FLJ sont moyens car la réhabilitation est pénalisée par le fait qu'il n'était pas possible de modifier la modénature des façades.

La lumière naturelle captable et la valorisation de la lumière captée seront maximales grâce :

- à des protections solaire (BSO et volets) permettant à la fois une ouverture totale et, lorsque nécessaire, la protection totale du rayonnement solaire direct
 - l'emploi de couleurs claires sur les parois internes
 - l'ouverture de seconds jours dans les portes comme c'était le cas dans le bâtiment existant
- L'éclairage artificiel sera calepiné et zoné pour minimiser consommations et impacts négatifs sur le confort d'été

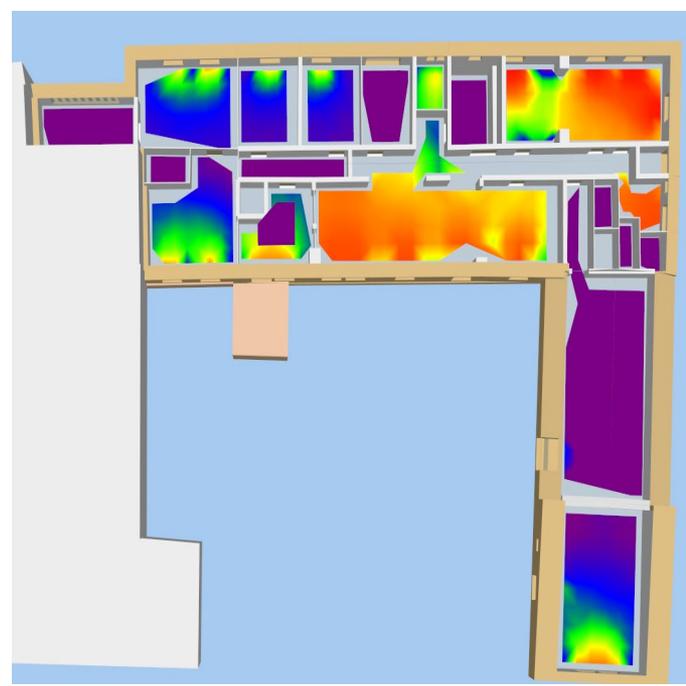
Confort et santé : confort visuel et lumineux



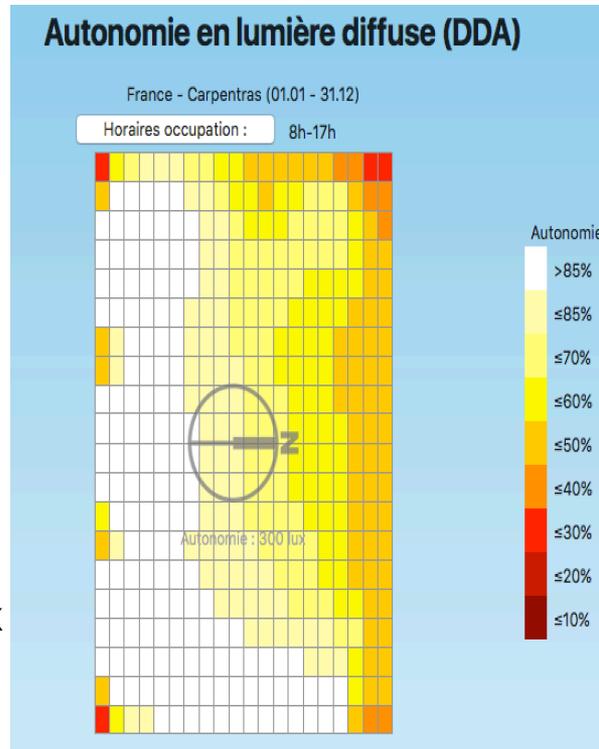
Autonomie en lumière du jour à 300 lux

Dans la plupart des zones les autonomies en lumière du jour (ALJ) sont également insuffisantes pour assurer l'éclairage des locaux de manière naturelle sans éclairage artificiel sauf toutefois :

- dans la zone accueil qui est très fenestrée et peu profonde ;
- dans la partie extension (bureau 14) au R+1 où la conception des ouvrants tri-orientés permet un très bon éclairage naturel (en même temps qu'un bon potentiel de ventilation naturelle 😊)



Bureau 14 : ALJ à 300 lux



Biodiversité

Sur site:

La flore présente sur site en avril.

FICHE FLORE IN SITU FLD 2024 AVRIL 04
+ papillons

	<p>Orchis mâle (orchis masculata) une des orchidées d'Europe les plus répandues. In situ: devant la haie de romarins qui pousse en bordure du stationnement EPD (sur les garages) mais aussi au Nord de la chapelle et à l'Est. Spécimens assez nombreux, taxon implanté</p>	<p>AUTRES QUE ORCHIDÉES</p>	<p>Muscari en grappe</p>		<p>Présence d'insecte: moro-sphinx ou bonne nouvelle Dans les haies de romarin existantes</p> <p>chenille de moro-sphinx</p>
	<p>Orchis peut être hybride entre orchis militaire et une autre orchis In situ: au Nord Est de la chapelle 1 seul spécimen</p>		<p>Pois de senteur blanc Pois de senteur rouge</p>		<p>exemple de pommiers palissés</p>
	<p>Ophrys araignée (ophrys sphegodes) In situ: devant le garage (à l'ouest) et au nord est de la chapelle à l'est du bâtiment Spécimens parsemés, taxon bien présent</p>		<p>Pervenche</p>	<p>PAPILLONS</p>	<p>vus sur place mais les photos sont tirées d'internet Papilio alexanor Ou "flambé" Préserver zones ripicoles</p>
	<p>Autres orchis difficiles à déterminer tant qu'elles ne sont pas en fleur</p>		<p>Romarins arbustifs en bordure du stationnement à l'Ouest devant chapelle</p>		<p>Lycaena dispar Menace: fauchage des bords de route et lutte contre les rumex In situ dans la haie de romarins Maintien, préservation des zones herbacées à rumex</p>
	<p>Autre ophrys peut être ophrys abelle, en attente de sa floraison vue biotope (devant garage)</p>		<p>Cephalanthera pour savoir si cephalanthera alba ou rubra en attente floraison In situ: devant garage à l'ouest</p>		<p>Vu sur place non identifié</p>

Biodiversité

Sur site:

La flore projetée dans la cour.

Travail avec le Parc Naturel Régional du Ventoux :

RESUME ECHANGES FLORE FAUNE DU 5/04/2024 /FLD / M ROECK PNRV

FLORE sur base du plan de masse projet, l'aménagement de la cour en "carrés":

- 1 carré médicinal
- 1 carré comestible
- 1 carré couvre sol
- 1 carré vivaces
- 1 carré gazon sec (près de l'oustalet pour installer les tables de réfectoire)

Gazon sec	Luzerne	
	Tréfle	
	Chiendent	
	Fétuques	
	Ray grasse	

Couvre sol	Verveine nodulaire	
	Thym rampant Romarin rampant	
Vivaces	Anthémis des champs	
	Cumin des prés	
	scabieuse	
	Brome des champs	
	Carotte sauvage	

	Argemone de zanon (présent in situ à l'Est, repérage FLD)	
	Bleuet des moissons	
	Coquelicot	
Végétation palissée	Chèvre feuille	
Arbustes et divers	Cistes	
	Houx (2 plans présents au sud de la cour entre les 2 salles <u>voûtées</u>)	
	Pas de lavande trop cliché	
Arbre	Tilleul	

Biodiversité

Sur site: La faune présente sur site .

CONTACT LPO M JEAN MARIN DESPREZ / NATURALISTE DE TERRAIN SUR LE VENTOUX
ESPECES CHAPELLE DU MOUSTIER



Travail avec la LPO

Pour conclure

- Réhabilitation patrimoniale exemplaire
- Dynamique locale sur les matériaux, notamment bois du Ventoux
- Bioclimatisme poussé autant que faire se peut pour un bâtiment existant
- Haut niveau de performance énergétique
- Travail sur le confort thermique d'été sans climatisation
- Prise en compte active de la biodiversité présente



Travail de co-conception avec l'équipe du Parc Naturel Régional du Ventoux maître d'usage, la commune de Bédoin maître d'ouvrage et l'assistant du maître d'ouvrage la Cove

Vue d'ensemble au regard de la Démarche BDM

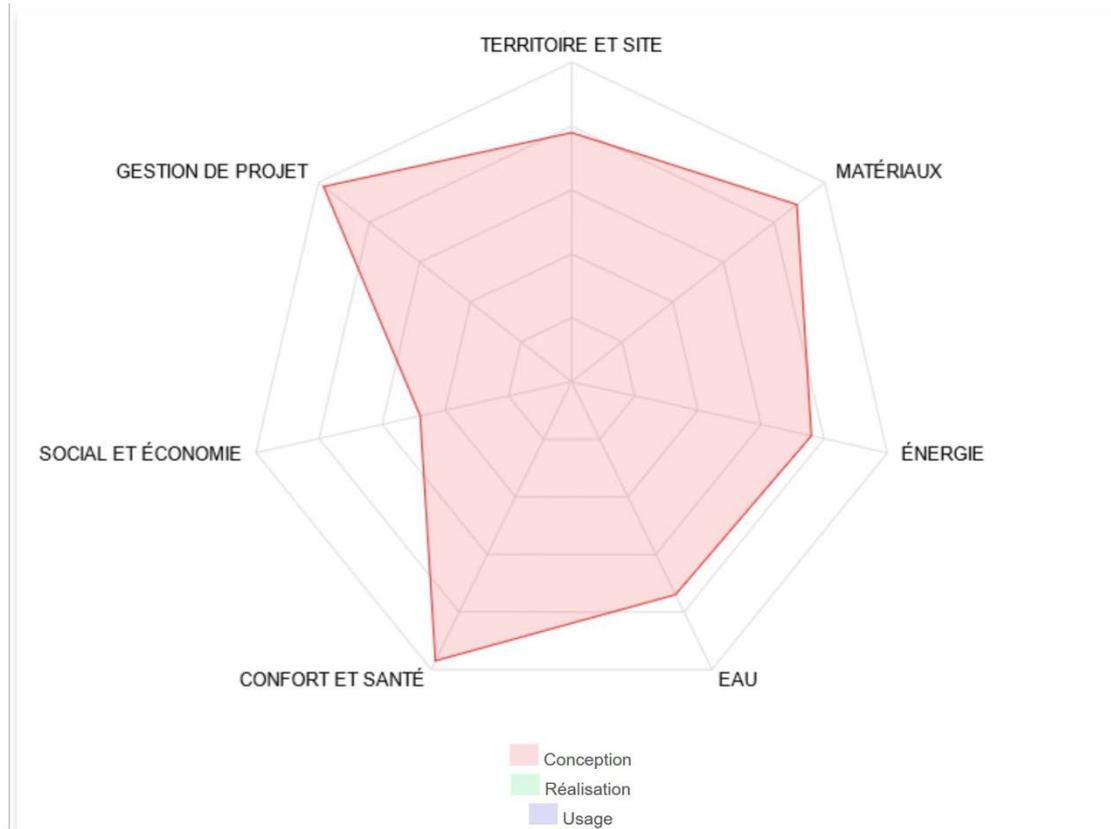
CONCEPTION
 16 mai 2024
74 pts
 + 9 cohérence durable
 + 3 d'innovation
85 pts - OR



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



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



CONCEPTION

Référentiel

- TERRITOIRE ET SITE - 9.93/12.6 (78%)
- MATÉRIAUX - 11.23/12.6 (89%)
- ÉNERGIE - 9.64/12.6 (76%)
- EAU - 9.33/12.6 (74%)
- CONFORT ET SANTÉ - 12.29/12.6 (97%)
- SOCIAL ET ÉCONOMIE - 6.62/13.5 (48%)
- GESTION DE PROJET - 13.3/13.5 (98%)

Points Bonus

Synthèse

Nombre de points total : 72.33/90
 Pourcentage des points du projet : 80.37%
 Médaille visée : Argent
 Objectif de points : **Obtenu**
[Télécharger au format PDF](#) :

► **RÉALISATION**

► **USAGE**

Points innovation proposés à la commission

Très innovant et essentiel

Démarche intégrée de pris en compte de la biodiversité par une architecte experte et engagée avec adaptation du programme du chantier (timing, niveau sonores, stationnement des engins) aux attentes de la LPO, une protection renforcée de zones fragiles, un suivi qualitatif/quantitatif et une charte de chantier de transition écologique ambitieuse

Assez innovant (ok il y a eu la Boiserie mais là on est ici sur du petit patrimoine communal)

-Un MO qui a le courage de s'engager à réaliser un bâtiment avec du bois et de la paille de lavande de sa Commune

-Un engagement à un taux de ré-emploi in situ et ex situ très élevé

- Des STD qui servent à la conception (bigre !)

Crypto-écolo-innovant

-Un tandem de « catalyseurs BDM » archi/ingénieur : cumul de plus de 70 ans (ha oui quand même) de colibrinations urbi et orbi

Rétro-innovant

- Suivi performantiel des menuiseries pariéto-dynamiques

Assez innovant quand même

-Tuiles photovoltaïques

Les acteurs du projet

MAITRISE D'OUVRAGE ET UTILISATEURS

MAITRISE D'OUVRAGE	MOA DELEGUEE	INGENIERIE QEB	UTILISATEURS
<p>MAIRIE DE BEDOIN</p> 	<p>LA COVE</p> 	<p>P.BIROTTEAU F. LOUP DARIO</p> 	<p>PARC NATUREL DU VENTOUX</p> 

MAITRISE D'ŒUVRE ET ETUDES

ARCHITECTES	BE THERMIQUE	BE STRUCTURE	ECONOMISTE
 <p>F. LOUP DARIO P.BIROTTEAU</p>	<p>B.D.I.</p> 	<p>INGENIERIE 84</p> 	<p>E.P.C.</p> 
		 <p>Robert Cellaire Consultants</p>	<p>CATALISEURS BDM</p> 