

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



Ateliers Voirie Lagoubran Toulon (83)



**Maîtrise
d'ouvrage**

Architecte

BE Techniques

**Contrôle
technique**

**MÉTROPOLE TOULON
PROVENCE
MÉDITERRANÉE**

bbg ARCHITECTES

**ADRET, AIES, EEAC,
FD Expertise, GEODE Expertises**

Bureau Veritas

Contexte

- Rénovation d'un bâtiment de bureaux et ateliers à Toulon
- SDP (projetée) de 1641 m² sur 2 niveaux :
 - 1 012 m² en RDC
 - 629 m² en R+1
- Une partie du bâtiment date des années 1960 avec une extension des années 1970.
- Deux services :
 - Direction Entretien et Gestion du Patrimoine Voirie
 - Direction Eclairage Public
- L'effectif est d'environ 20 personnes sédentaires + 70 agents des services de la voirie et du pluvial qui utilisent les vestiaires et ateliers.



Enjeux Durables du projet

➤ Un bâtiment plus économe en énergie

- Isolation complète du bâtiment
- Remplacement de toutes les menuiseries
- Mise en place d'équipements de chauffage, rafraîchissement, ECS et éclairages plus performants
- Objectif Décret Tertiaire 2030

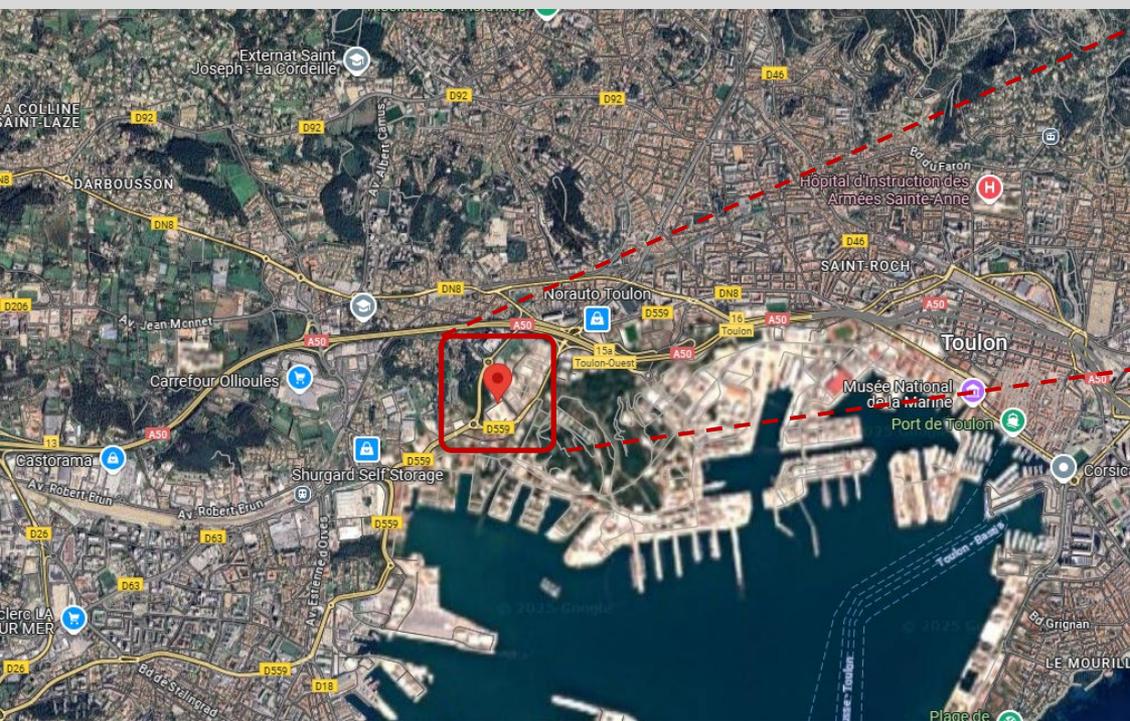
➤ Une production d'électricité via des panneaux photovoltaïques

➤ Un bâtiment plus confortable et plus sain

- Désamiantage
- Renforcement des fondations et traitement des fissures
- Mise en place de protections solaires extérieures
- Mise en place d'une ventilation mécanique pour tous les locaux

Le projet dans son territoire

Vues satellite



Le terrain et son voisinage



Plan masse - Existant



Plan masse - Projet



Bureaux provisoires

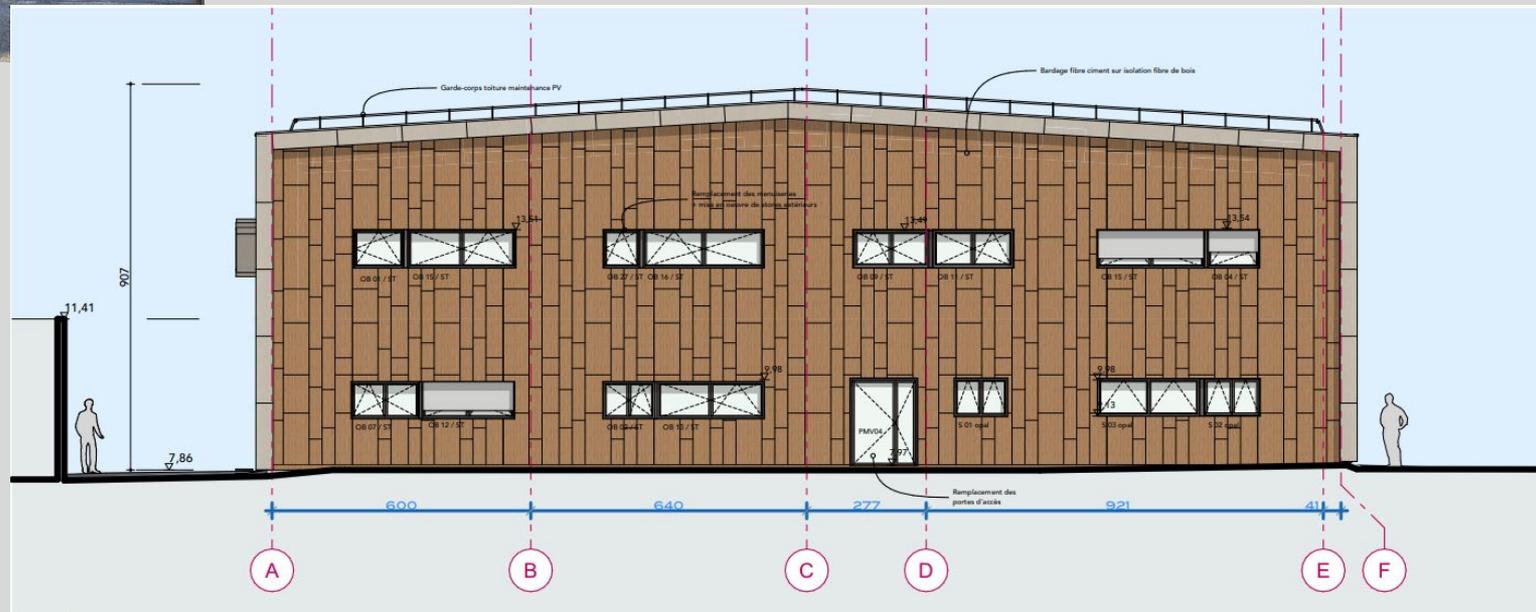
Façade Sud-Ouest



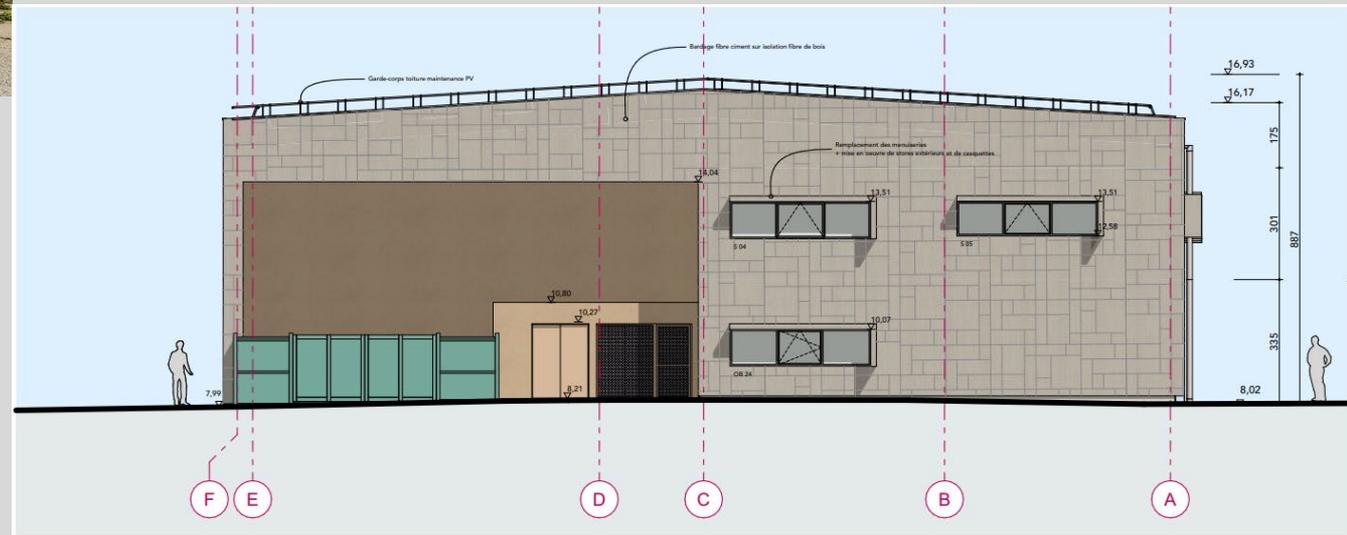
Façade Nord-Est



Façade Sud-Est



Façade Nord-Ouest



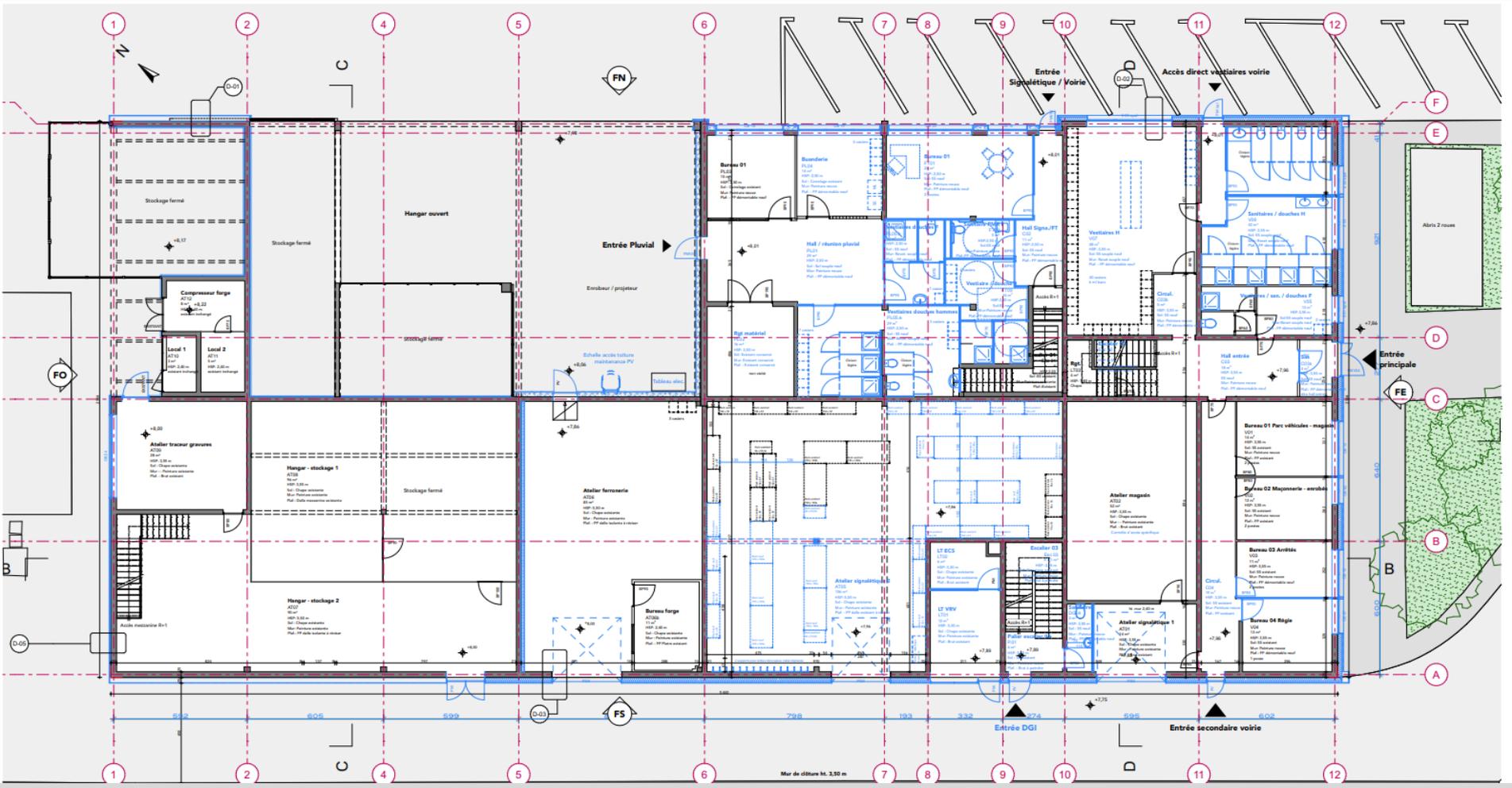
Locaux existants



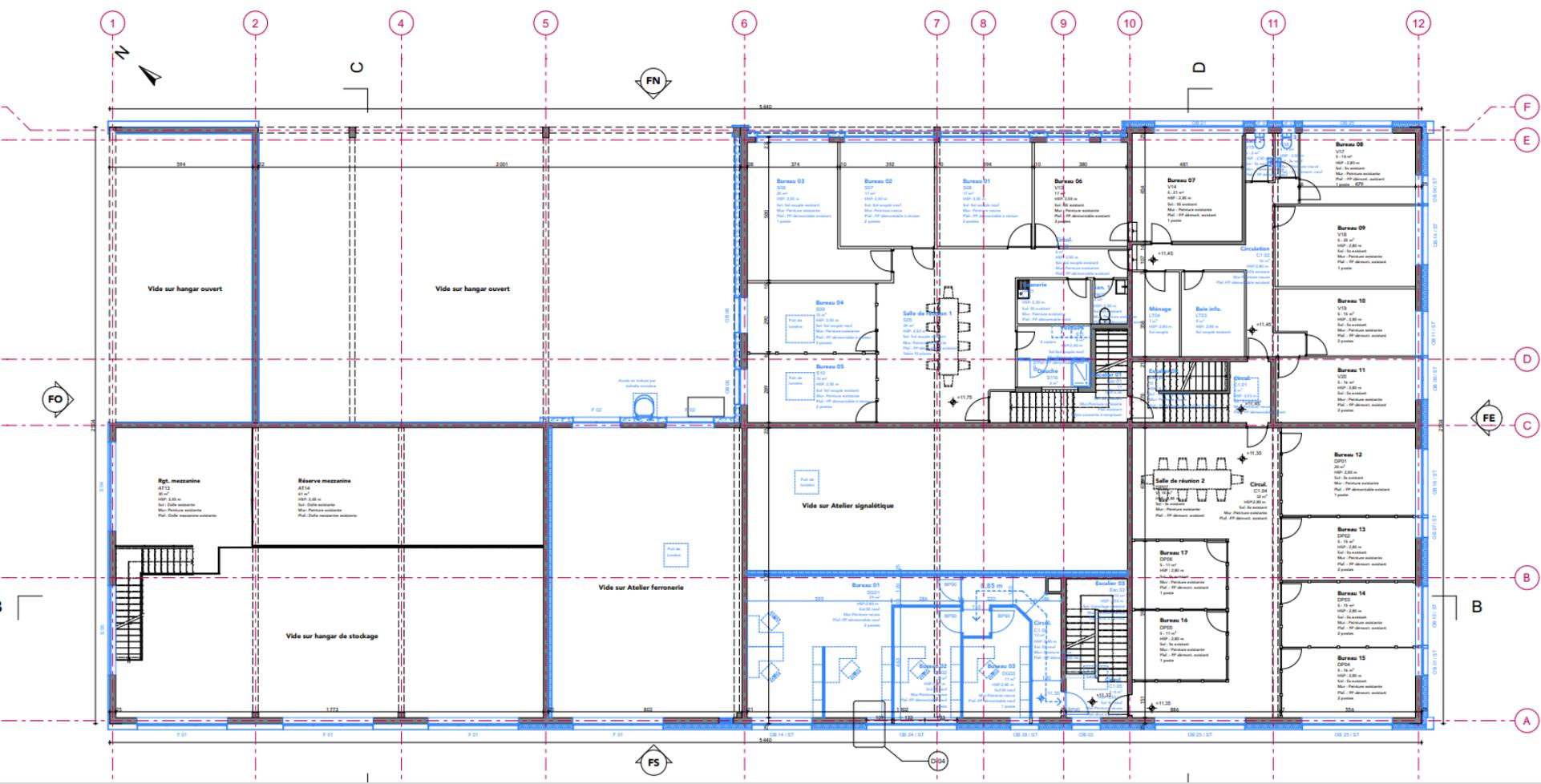
Locaux existants



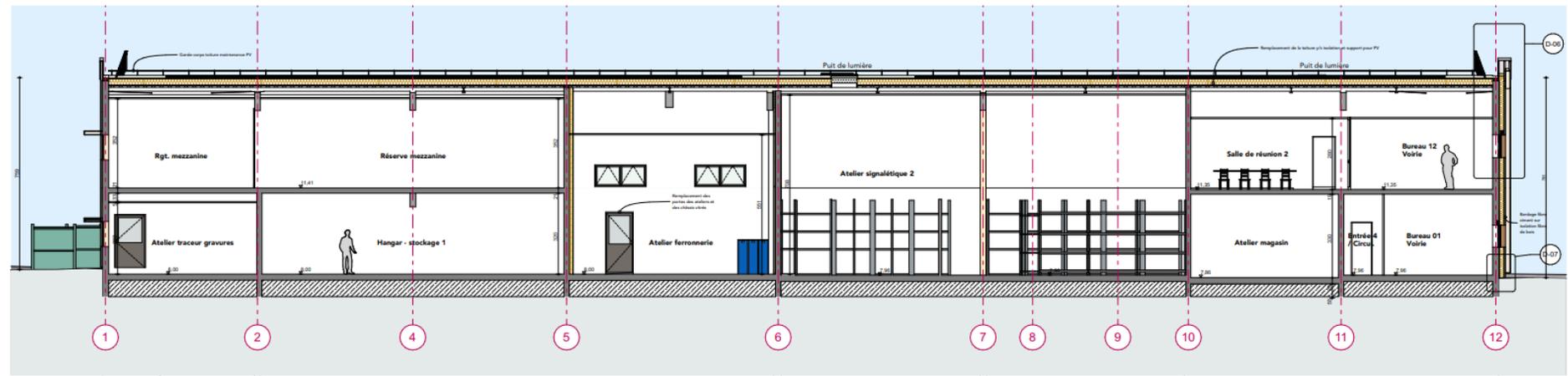
Plan de niveau RDC



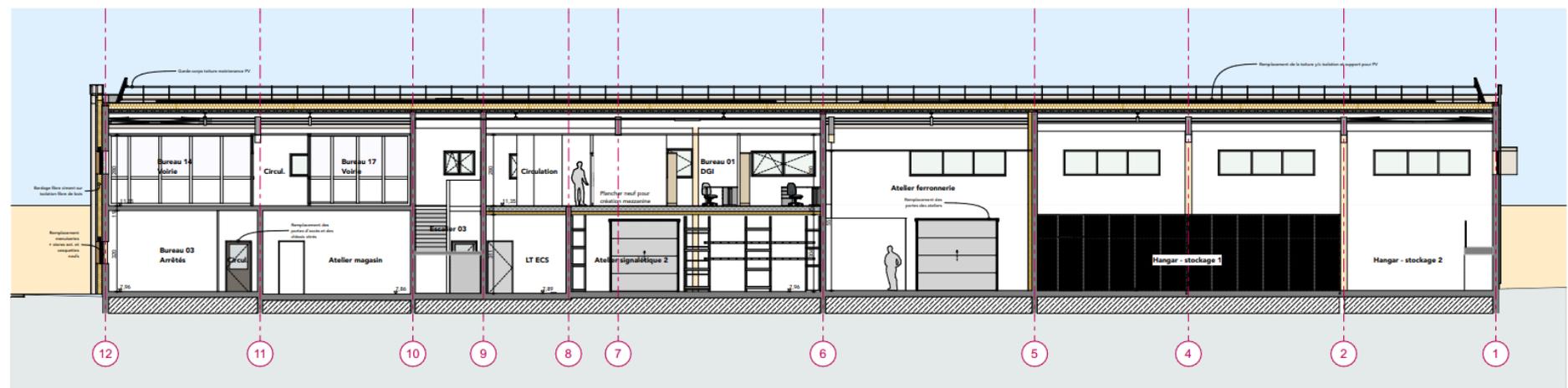
Plan de niveau R+1



Coupes

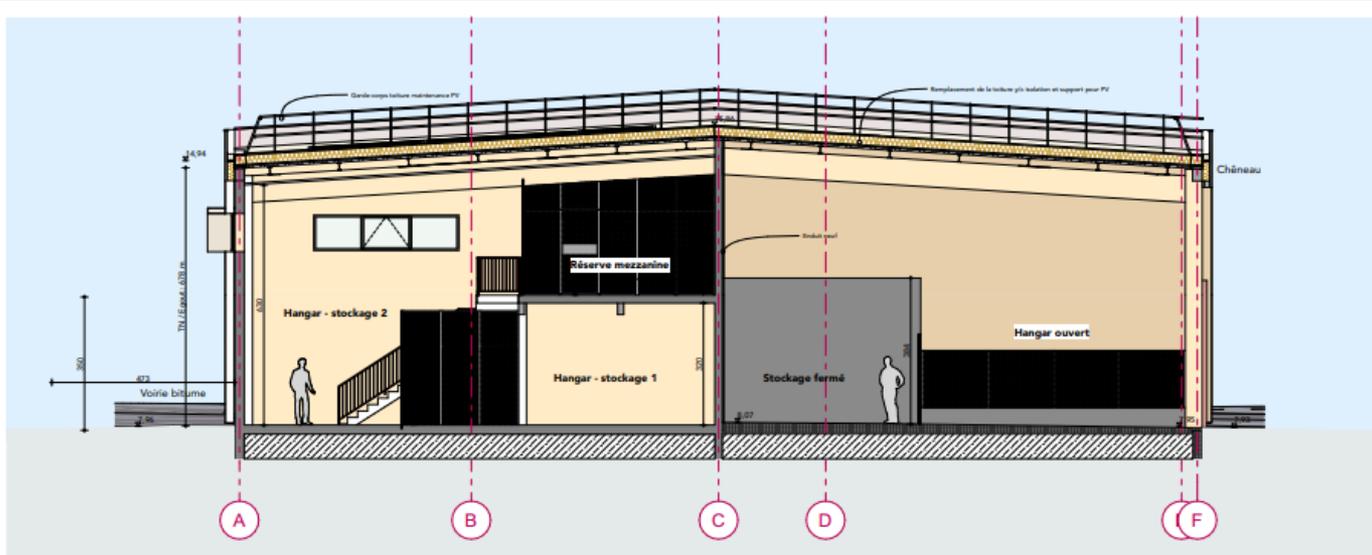


COUPE LONGITUDINALE A

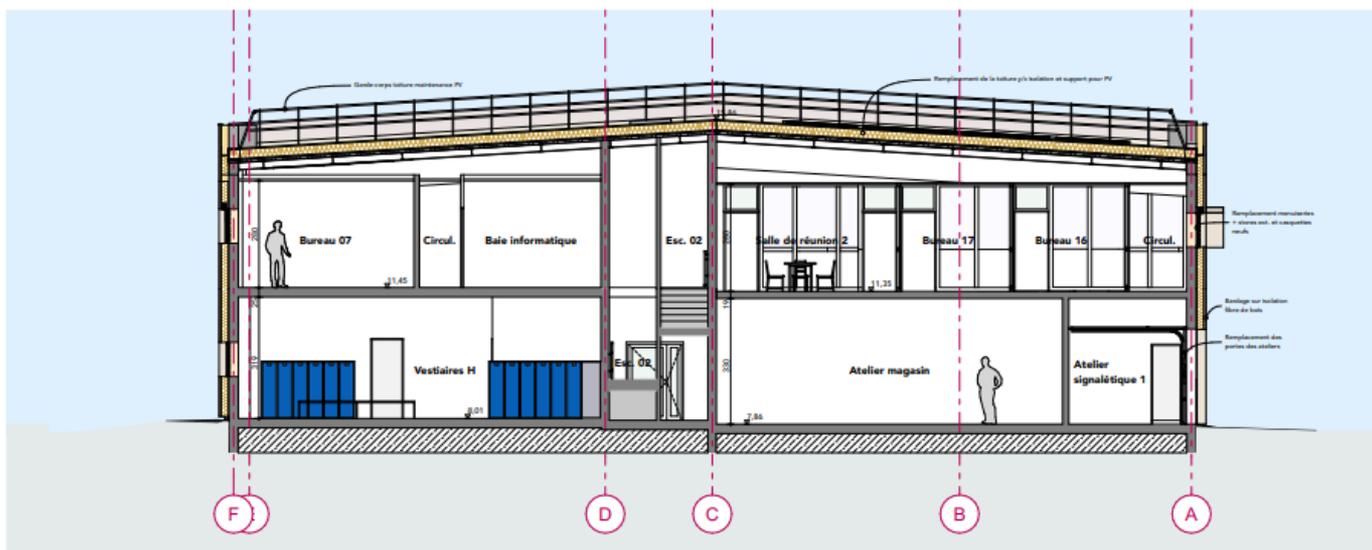


COUPE LONGITUDINALE B

Coupes



COUPE TRANSVERSALE C



COUPE TRANSVERSALE D

Fiche d'identité

Typologie

Réhab bureaux et ateliers (tertiaire)

Surface

1641 m2 de SdP

Année de construction

1960/1970

Altitude

9 m

Zone clim.

H3

Classement bruit

- **BRX**
- **Catégorie CE2**

Ubat

- **Initial : 1,58**
- **Après travaux : 0,43**

Energie primaire

- **Cep = 203 kWhep/m² avant travaux**
- **Cep = 78 kWhep/m² après travaux (Sans PV)**

Production locale d'énergie

- **Photovoltaïque**
- **347 m2**
- **69 Kwc**

Planning projet

- **Dépôt PC : 3eme trim. 2025**
- **Début travaux : 2026**
- **Délai travaux : 15 mois**

COÛT PRÉVISIONNEL TRAVAUX***2 100 000,00 € H.T.****HONORAIRES MOE****263 760 € H.T.****AUTRES TRAVAUX**

- Désamiantage 22 k€
- Fondations spéciales 239 k€
- Modulaires 70 k€
- Couverture des silos 35 k€

RATIOS***1 279 € H.T. / m² de sdp**

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

Le projet au travers des thèmes BDM

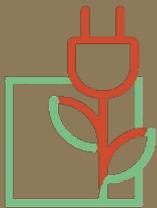


GESTION ET ECONOMIE DE PROJET

TERRITOIRE,
SITE ET
BIODIVERSITE



USAGE ET RESPONSABILITE
SOCIETALE



ENERGIE



EAU



RESSOURCES
ET MATERIAUX



CONFORT
ET SANTE

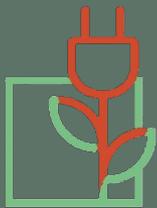


GESTION ET ECONOMIE DE PROJET

TERRITOIRE,
SITE ET
BIODIVERSITE



USAGE ET RESPONSABILITE
SOCIETALE



ENERGIE



EAU



RESSOURCES
ET MATERIAUX



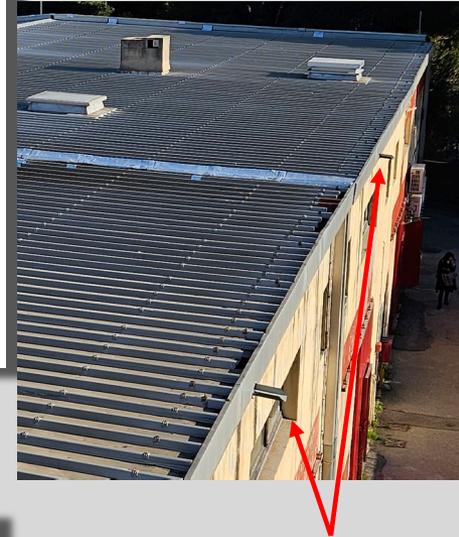
CONFORT
ET SANTE

Territoire, site et biodiversité

➤ Gestion des eaux pluviales :

Avant travaux : rejet en bas de toiture ou infiltration au niveau des semelles avec impact structurel

Après travaux : gouttières + raccordement au réseau EP



➤ Espaces verts conservés en l'état

➤ Mise en place d'arceaux pour les vélos et matérialisation d'un cheminement vélos par peinture au sol depuis l'entrée du site

➤ Eclairages extérieurs dirigés uniquement vers le bas et asservis à une horloge astronomique



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 avant travaux	Rth isolant [m ² .K/W]	Composition après travaux	Rth isolant [m ² .K/W]
Murs sur extérieur	Béton plein 250 mm	-	ITE laine de bois 180mm + bardage ventilé – fibre ciment type Equitone	5,0
Murs sur local non chauffé	Béton plein 200 mm	-	Ajout d'isolants en laine de bois (entre les locaux chauffés et les locaux non chauffés)	3,9
Toitures atelier	Charpente métallique 50 mm + panneau sandwich avec isolant laine de roche 20 mm	0,6	Bac acier + laine de roche 260 mm	6.8
Toiture bureau	Charpente métallique 50 mm + isolation en plénum avec laine de verre 100 mm	2,9	Bac acier + laine de roche 260 mm	6.8
Plancher bas sur terre-plein	Dalle béton 200 mm	-	Dalle béton 200 mm	-
Plancher bas sur atelier	Dalle béton 200 mm	-	Isolation en sous-face de dalle type Fibraroc 140 mm	3,8

Ressources et Matériaux

BARDAGE FIBRE-CIMENT

TYPE TECTIVA DE EQUITONE



Scale 1/1



TEINTE T00 BEIGE CLAIR



TEINTE T30 OCRE



TOILES STORES EXTÉRIEURS

TYPE SOLOZIP DE GRIESSER -

SOLTIS 92 DE SERGE FERRARI





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

- Diagnostic PEMD
- Calcul réglementaire, STD et bilan prévisionnel de consommations en APD
- Charte de chantier à faibles nuisances et suivi du chantier avec objectifs de gestion des déchets.
- Réunion en démarrage de chantier pour présenter la démarche BDM aux entreprises.
- Désamiantage et reprises structurelles prévus dans le cadre de l'opération.

Coût global

Comparaison simple et double flux sur 50 ans

Coût global du projet version simple flux : 5 387 k€

Coût global du projet version double flux : 5 506 k€

- 0,3% sur la consommation d'énergie

+13% sur les coûts de maintenance

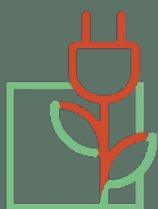


GESTION ET ECONOMIE DE PROJET

TERRITOIRE,
SITE ET
BIODIVERSITE



USAGE ET RESPONSABILITE
SOCIETALE



ENERGIE



EAU



RESSOURCES
ET MATERIAUX



CONFORT
ET SANTE

Usage et Responsabilité Sociétale

➤ **Consultation et concertation avec les occupants avant travaux**

Les directions Voirie et Eclairage Public ont été associées à chaque visite sur site ou réunion avec la MOE : visite du bâtiment, relevé des besoins en effectif et locaux, recueil des besoins en prestations techniques, réunions de conception

➤ **Livret et séance d'information éco-gestes prévus à réception**

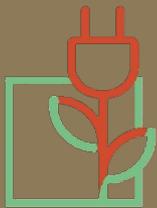


GESTION ET ECONOMIE DE PROJET

TERRITOIRE,
SITE ET
BIODIVERSITE



USAGE ET RESPONSABILITE
SOCIETALE



ENERGIE



EAU



RESSOURCES
ET MATERIAUX



CONFORT
ET SANTE

Energie AVANT / APRES

CHAUFFAGE



REFROIDISSEMENT



- Chaudière gaz de 1977 + radiateurs dans les bureaux
- Splits et DRV
- Convecteurs électriques
- Aérothermes électriques et plafond rayonnant dans l'atelier forge



CHAUFFAGE



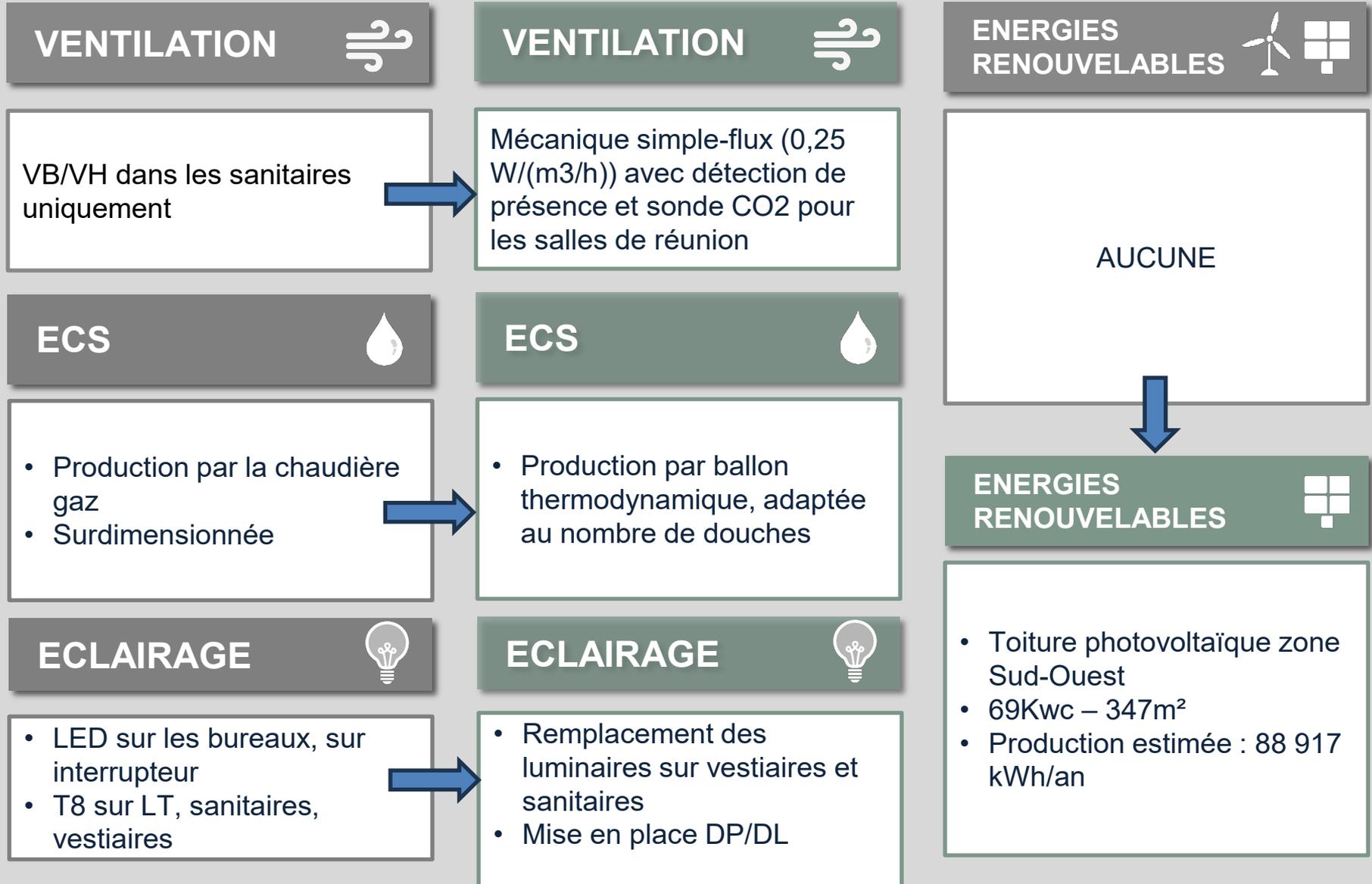
REFROIDISSEMENT



- DRV généralisé : conservation des VRV en bon état et compléments dans les locaux non équipés
- Déplacement des unités extérieures
- Mise en place d'une commande centralisée pour programmation horaire et bridage des températures
- Plafond rayonnant atelier forge conservé + mise en place commande centralisée + sonde de température



Energie AVANT / APRES



➤ Le système de comptage

➤ Electricité (kWh) :

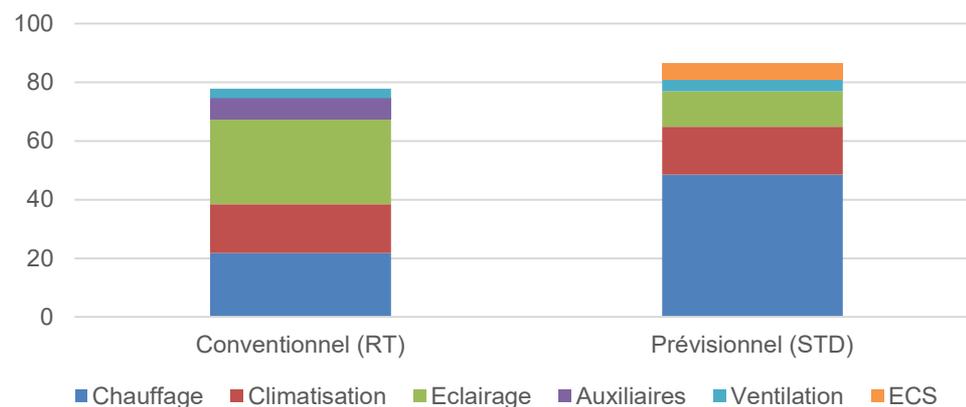
- Général bâtiment
- Chauffage / rafraîchissement (DRV et plafond rayonnant)
- Ventilation mécanique
- Production ECS (ballon thermo)

➤ Eau (m³) :

- Général bâtiment
- ECS
(pas d'arrosage)

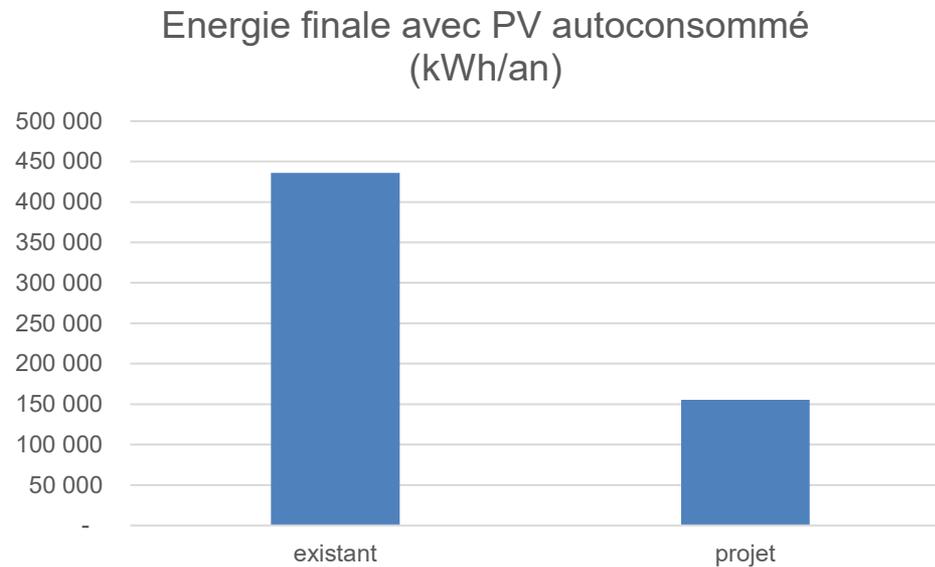
- Répartition de la consommation en énergie primaire en kWh_{ep}/m² shon.an

Répartition de la consommation
(en kWh_{ep}/m²SHON.an)



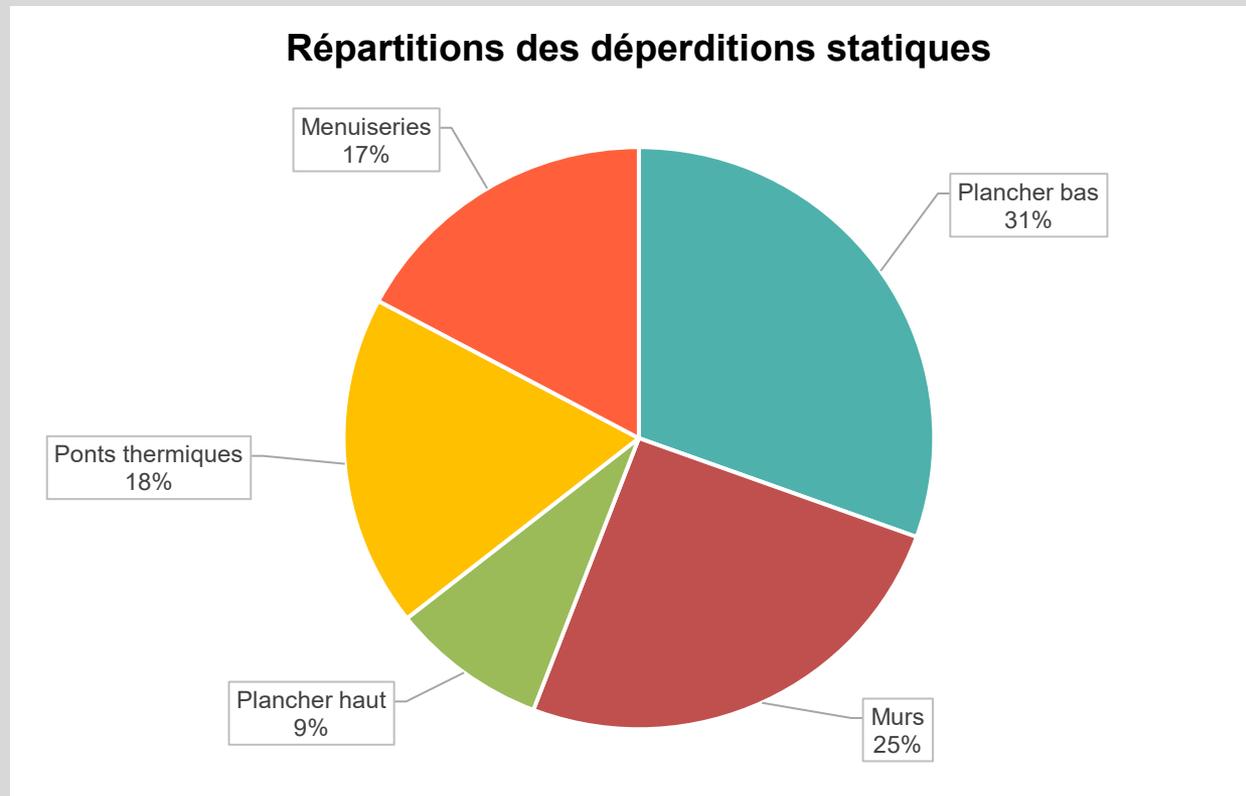
Consommation	RT conv.	Prévisionnel (STD)
5 usages	78	86
Tous usages	439	361

- Consommation en énergie finale avant / après travaux



Sans PV : gain de 47% => respect décret tertiaire 2030
Avec PV : gain de 61% => respect décret tertiaire 2050

Energie - Performance énergétique



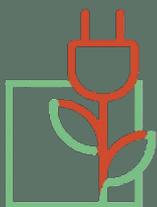


GESTION ET ECONOMIE DE PROJET

TERRITOIRE,
SITE ET
BIODIVERSITE



USAGE ET RESPONSABILITE
SOCIETALE



ENERGIE



EAU



RESSOURCES
ET MATERIAUX



CONFORT
ET SANTE

- Remplacement de la robinetterie : robinets, pommes de douches et chasses d'eau économiseurs d'eau.
- La pression d'eau de ville limitée à 3 bars au point de puisage.
- Les espaces verts ne sont pas arrosés

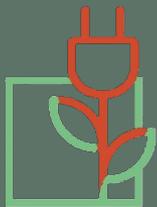


GESTION ET ECONOMIE DE PROJET

TERRITOIRE,
SITE ET
BIODIVERSITE



USAGE ET RESPONSABILITE
SOCIETALE



ENERGIE



EAU



RESSOURCES
ET MATERIAUX

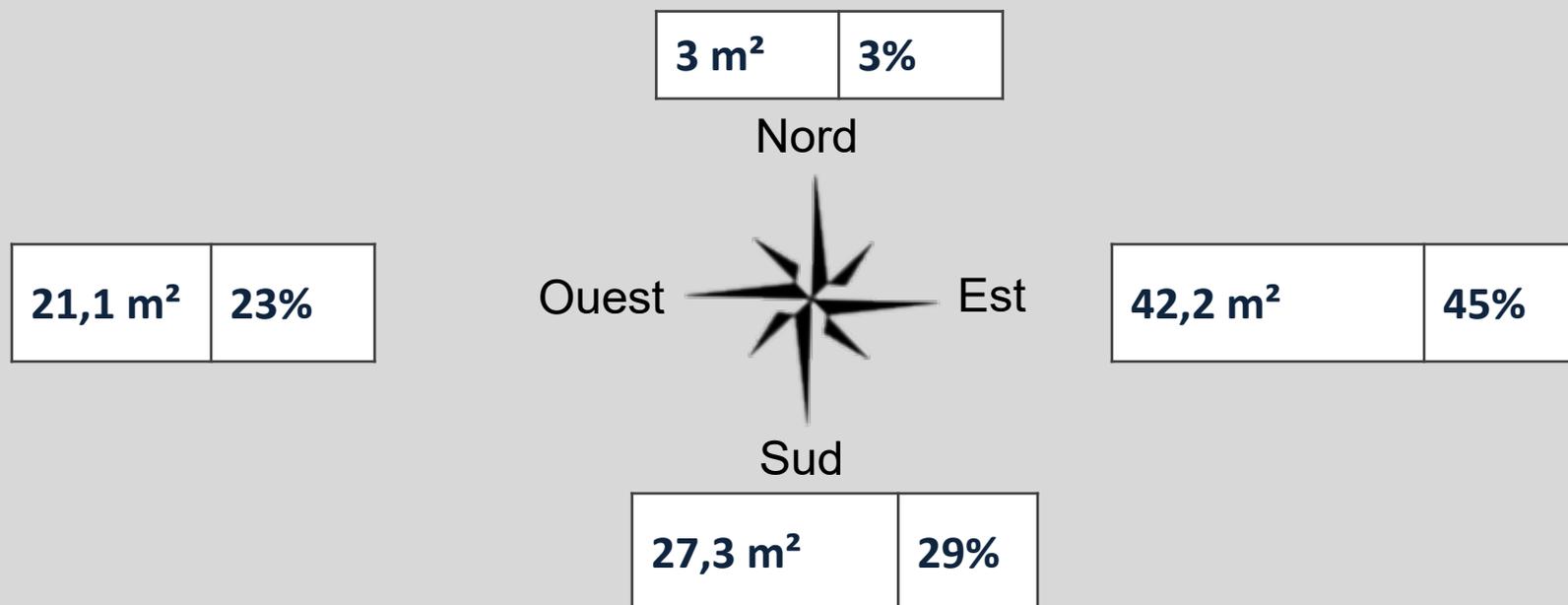


CONFORT
ET SANTE

Confort et santé : surfaces vitrées

Menuiseries

- Menuiseries alu à rupture de pont thermique double vitrage (100% remplacées)
 - Déperdition énergétique $U_w=1.5W/m^2.K$
 - Facteur solaire des vitrages $S_g= 0,58$, $S_g=0,3$ pour les portes vitrées
- **Nature des occultations** : stores screen extérieurs (pour apports solaires en hiver et maintien de l'éclairage naturel), casquettes Sud-Ouest, protection fixe sur châssis désenfumage
- Ouvrants dans tous les locaux, ventilation traversante dans atelier ferronnerie
- Création d'un sas à l'entrée du bâtiment



Confort et santé: Indicateurs

- Pas d'objectif confort d'été en V3.3, mais le projet respecterait l'objectif BDM Bronze V4 : $(T^{\circ} > 28^{\circ} \text{C}) < 300\text{h}$

Zone thermique	T° max en occupation (°C)	Nombre d'heures T > 28°C
Extérieur	36,1	-
03_RDC_Bureau forge	29,6	104
11_RDC_Bureau 04 régie_SE (x1)	29,3	55
12_RDC_Bureau 03 arrêtés_SE (x1)	29,9	110
13_RDC_Bureau 02 maçonnerie_SE (x1)	29,7	91
14_RDC_Bureau 01 parc véhicules_SE (x1)	29,3	29
17_RDC_Bureau 01 PL03_NE (x1)	30,5	214
19_RDC_Bureau 01 FT01_NE (x1)	29,6	34
37_R+1_Bureau 01_SO (x1)	32	249
38_R+1_Bureau 02_SO (x1)	33,5	345
39_R+1_Bureau 03_SO (x1)	31,9	311
42_R+1_Salle de réu 2 (x1)	29,2	42
43_R+1_Bureau 16/17 (x2)	29,3	121
44_R+1_Bureau 15 (x1)_SO/SE	30,2	110
45_R+1_Bureau 14 (x1)_SE	30,5	126
46_R+1_Bureau 13 (x1)_SE	30,3	107
47_R+1_Bureau 12 (x1)_SE	29,5	52
48_R+1_Bureau 11 (x1)_SE	29,2	43
49_R+1_Bureau 10 (x1)_SE	30	72
50_R+1_Bureau 09 (x1)_SE	30	56
51_R+1_Bureau 08 (x1)_SE/NE	29,7	62
54_R+1_Bureau 07 (x1)_NE	28,8	16
59_R+1_Bureau 06 (x1)_NE	30,4	171
60_R+1_Bureau 01_NE	31,2	262
61_R+1_Bureau 03 (x1)_NE	29,6	95
62_R+1_Bureau 04 (x1)_NO	30,1	117
63_R+1_Bureau 05 (x1)_NO	29,8	94
64_R+1_Salle de réunion 1 (x1)	30	89
69_R+1_Bureau 02 NE (x1)	30,7	180
03_RDC_Bureau forge	29,6	104

Confort et santé

Confort Visuel

Eclairage naturel assez faible du fait de la taille des fenêtres existantes

- Choix de protections solaires mobiles
- Clarté des encadrements et revêtements intérieurs



Confort et santé

Santé / Qualité de l'air intérieur

Améliorée par:

- La suppression du gaz (pas de combustion)
- Le désamiantage
- La mise en place de ventilation mécanique dans tous les locaux

Pour conclure



Points remarquables du projet :

- *Rénovation énergétique avec objectif 2050*
- *Amélioration des conditions sanitaires et de confort pour les occupants*
 - *Renforcement structurel permettant d'augmenter la durée de vie du bâtiment*

Vue d'ensemble au regard de la Démarche BDM

CONCEPTION

17/07/2025

44 pts

+ 6 cohérence durable

+ _ d'innovation

50 pts - BRONZE



REALISATION

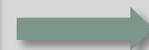
Date commission

__ pts

+ _ cohérence durable

+ _ d'innovation

__ pts NIVEAU



USAGE

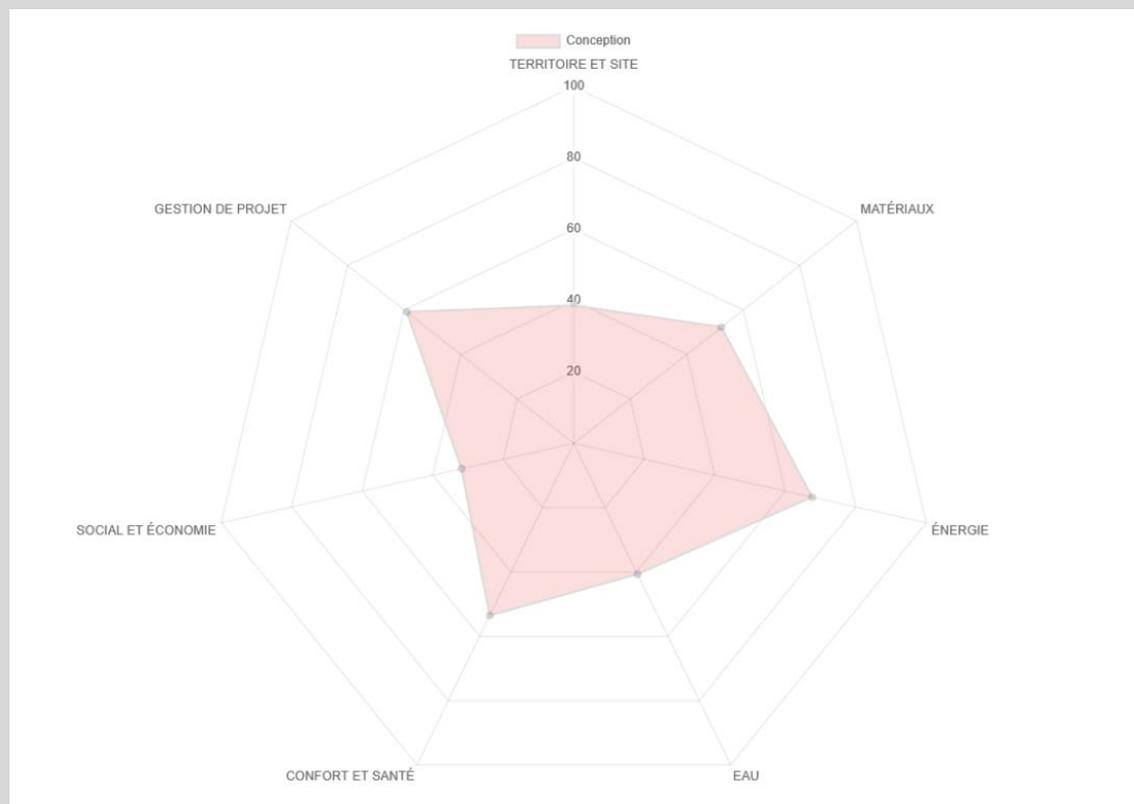
Date commission

__ pts

+ _ cohérence durable

+ _ d'innovation

__ pts NIVEAU



Les acteurs du projet

MAITRISE D'OUVRAGE ET UTILISATEURS

MAITRISE D'OUVRAGE

ENTREPRISE(DPT)



MOA DELEGUEE

ENTERPRISE(DPT)



AMO QEB

ADRET(83)



UTILISATEURS

ENTREPRISE(DPT)



MAITRISE D'ŒUVRE ET ETUDES

ARCHITECTE

BBG ARCHITECTES (83)



BE THERMIQUE

ENTREPRISE(DPT)



BE STRUCTURE

ENTREPRISE(DPT)



ECONOMISTE

ENTREPRISE(DPT)



Les acteurs du projet

GROS ŒUVRE *

ENTREPRISE(DPT)



REVETEMENT FACADE ET
ISOLATION EXTERIEUR

ENTERPRISE(DPT)



ETANCHEITE

ENTREPRISE(DPT)



MENUISERIES EXTERIEURES
ET VITRERIE

ENTREPRISE(DPT)



CLOISON / DOUBLAGE

ENTREPRISE(DPT)



REVETEMENT DE SOL /
FAIENCE

ENTERPRISE(DPT)



PEINTURES INTERIEURES /
SOLS SOUPLES

ENTREPRISE(DPT)



CHAUFFAGE

ENTERPRISE(DPT)



VRD AMENAGEMENTS
EXTERIEURS

ENTREPRISE(DPT)



PRODUCTION ELECTRICITE
PHOTOVOLTAIQUE

ENTREPRISE(DPT)



CHARPENTE COUVERTURE

ENTREPRISE(DPT)



ECS

ENTREPRISE(DPT)



Effacez-moi

***Préciser si le marché a été conçu pour des lots séparés ou entreprise générale (TCE)**

Les acteurs du projet

ESPACES VERTS PAYSAGE

ENTREPRISE(DPT)



FAUX PLAFOND ISOLATION

ENTERPRISE(DPT)



ELECTRICITE

ENTREPRISE(DPT)



MENUISERIES INTERIEURES

ENTERPRISE(DPT)



FERRONNERIE

ENTREPRISE(DPT)



SANITAIRE PLOMBERIE

ENTREPRISE(DPT)



VENTILATION

ENTREPRISE(DPT)



.....

ENTREPRISE(DPT)



SPS

ENTERPRISE(DPT)



BUREAU DE CONTROLE

ENTREPRISE(DPT)



Effacez-moi

La liste des acteurs n'est pas exhaustive et doit être adaptée à chaque projet
N'oubliez pas de les inscrire également sur la plateforme participative.



ANNEXES



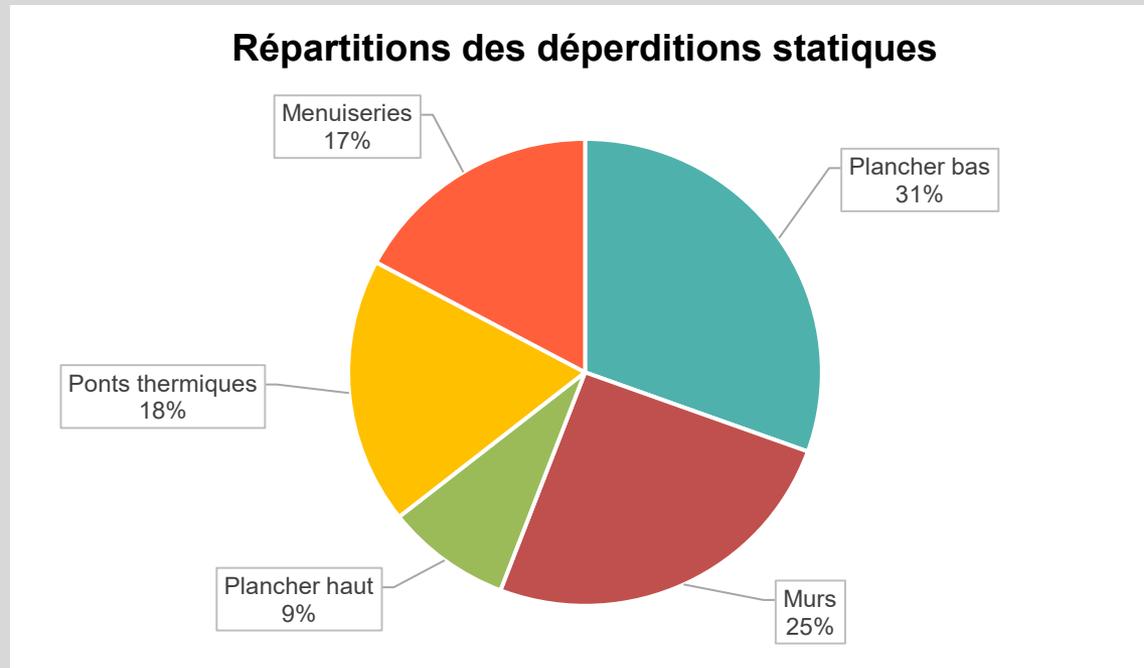
Effacez-moi

Dans les annexes figurent les diapositives relatives aux hypothèses de STD.

- Elles ne sont à présenter en commission que si cela est pertinent et si le timing le permet.
- Elles sont à remplir malgré tout car elles enrichissent la présentation en tant que ressource dans l'EnrioBOITE après la commission.

Vous pouvez ajouter en annexe tout élément facultatif qui permettrait d'alléger la présentation ou qui pourrait servir la partie des questions/réponses lors des commissions.

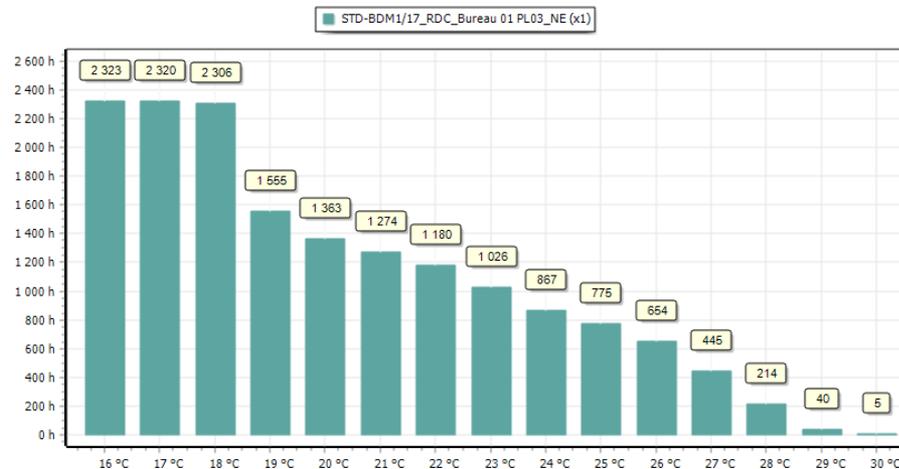
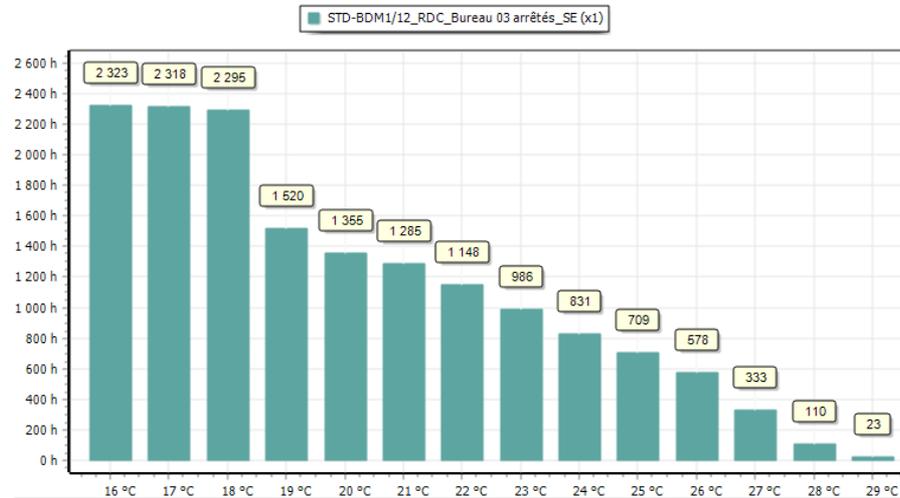
Energie - Performance énergétique



Besoins de chaud	kWh/m ² SDP.an	kWh/m ² chauffé.an
46 034	29,5	54,5
Besoins de froid	kWh/m ² SDP.an	kWh/m ² raf.an
17 201	11,0	23,0

Confort et santé: Indicateurs

- Critère de confort thermique STD



Hypothèses Simulation Dynamique

Fichier Météorologique

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

Scénario d'occupation

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

Occultation

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

Puissance installée des équipements.

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

Charge interne moyenne annuelle

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

Ventilation mécanique

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

Confort et santé - Ventilation nocturne

Hypothèses de surventilation



Effacez-moi

Insérer ici les hypothèses pris en compte pour la surventilation :

- **Surventilation mécanique (indiqué les horaires, volumes et la consommation d'énergie induite.)**

- **Ventilation naturelle :**

-Liste présence/absence de contraintes pour la surventilation.

-De quelle manière est réalisée la surventilation

(automatique/manuelle/ qui en aura la charge), les ouvrants concernés et leur pourcentage d'ouverture.

-Les heures d'ouverture

-Les volumes/heure prévus (calculé par logiciel ou rentré manuellement.

Les débits pris en compte ne pourront dépasser 1vol/h pour du mono-orienté, 3vol/h pour du bi-orienté et 6 vol/h pour du traversant. Si le prestataire souhaite justifier des débits supérieurs, le fichier météo doit être contextualisé, les ouvertures sont considérées comme fermées au-dessus d'un vent de 7m/s (25km/h), fermées également si la température intérieure est égale ou inférieure à 20°C.

Confort et santé

Simulation de mauvais usage et cas extrêmes.

- Fichier meteo caniculaire
- Mauvaise gestion protection solaire et ouverture des fenêtres
- Absence de surventilation nocturne
- Variation de scénarios d'occupation et apports internes



Insérer ici les résultats de la STD :

- Le pourcentage d'heure d'occupation et le nombre d'heure où la température opérative intérieure est supérieure à 28 °C et 30 °C (sous forme de tableau ou graphique) complété avec T° maximale atteinte. Par zone thermique homogène.
- Le pourcentage, (hors climatisation) pour les zones représentatives en dehors de la zone de confort définie par la norme EN15251.