

Commission d'évaluation : Conception du 06/05/2025



# CLSH - Bagnols-en-Forêt (83)



**Maîtrise  
d'ouvrage**

**Architecte**

**BE Technique**

**Ingénierie QEB**

**Contrôle  
technique**

**Commune de  
Bagnols en Forêt**

**Frédéric  
PASQUALINI**

**Johanna ROZOT,  
Sirex, Oevi, P.Barles  
Consultant,  
Salamandre**

**SURYA  
Ingénierie**

**Qualiconsult**

# Contexte

## **Evolution démographique importante**

Création de 3 classes supplémentaire depuis 2020

Offre périscolaire de moins en moins adaptée

## **Politique globale communale et intercommunale en faveur du Développement Durable**

## **Continuité de la cohérence des investissements communaux**

Mobilisation du Fond Vert

Groupe scolaire

Rénovation de l'éclairage public

# Enjeux Durables du projet

**Doter le territoire d'une nouvelle structure en vue de développer un pôle de loisir complet et attractif**

2eme phase : réhabilitation/démolition - reconstruction de la Maison du Temps Libre -

3eme phase : Aménagements extérieurs d'accompagnement.

**Approche environnementale pour respecter le site - espace naturel de qualité, engagement fort du MOA - mairie.**

**« Nécessité de proposer à la jeunesse un bâtiment bienveillant »**

**Une conception bioclimatique et une enveloppe très performante tant en période estivale qu'en période hivernale.**

**Une ventilation naturelle des locaux.**

**Confort visuel et accès à la lumière naturelle.**

**Choix de systèmes low-tech : simples, très performants, cohérents.**

# Contexte

**Construction d'un Centre de Loisir Sans Hébergement**  
 pour 107 enfants (3-5 ans et 6-12 ans)  
 Suivi en 2eme phase de la création d'un espace de loisir complet et attractif



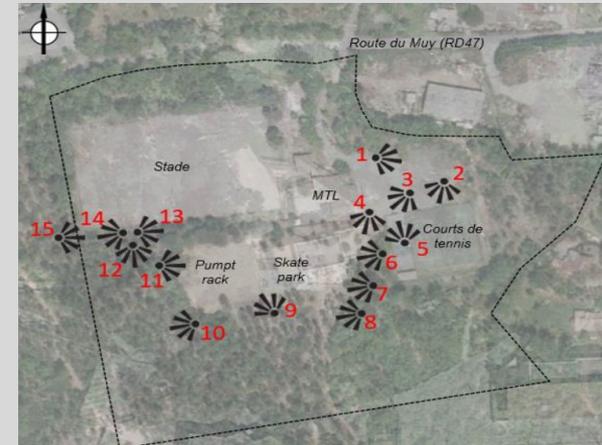
# Contexte



# Contexte



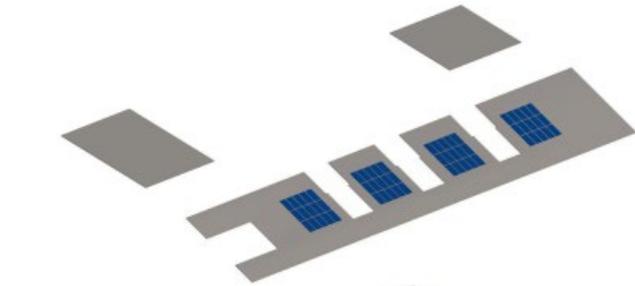
# Contexte



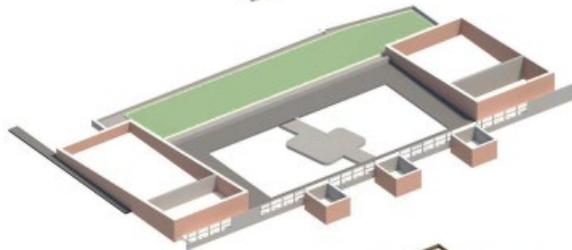
# Plan masse



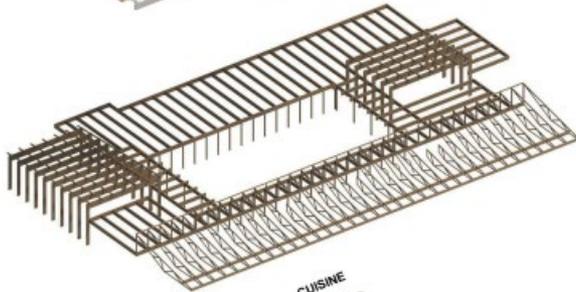
# Axo et perspectives



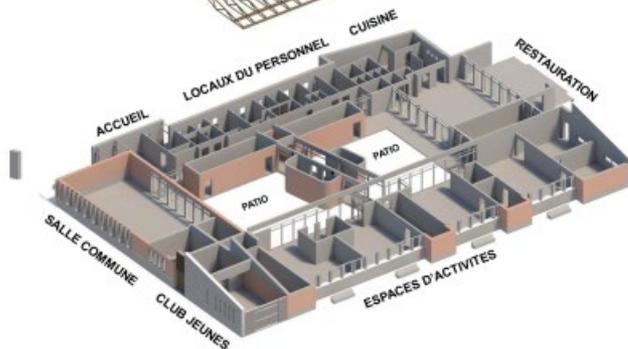
**LA COUVERTURE**  
couverture à joints debouts  
panneaux photovoltaïques



**LA TOITURE TECHNIQUE**  
plancher bois CLT  
toiture végétalisée



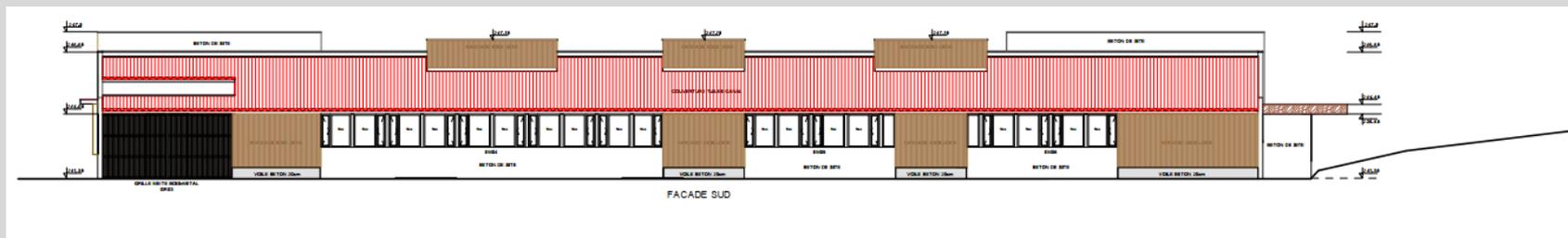
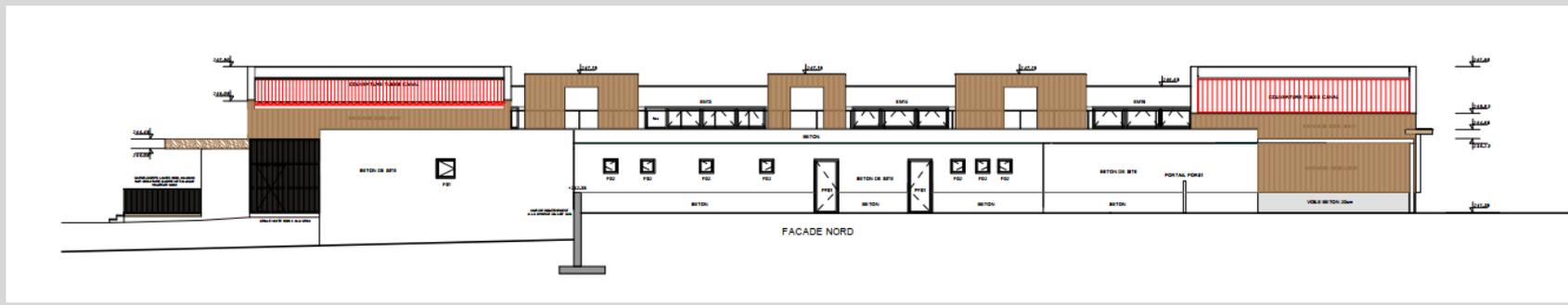
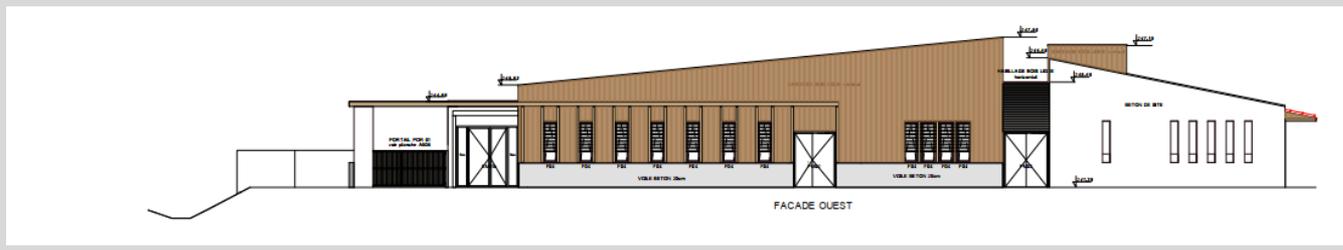
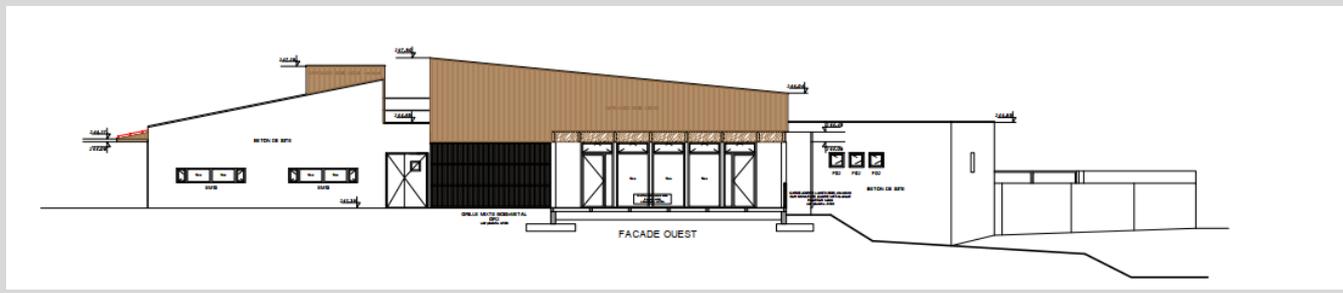
**LA CHARPENTE BOIS**  
ossature bois poteaux et solives  
en pin douglas



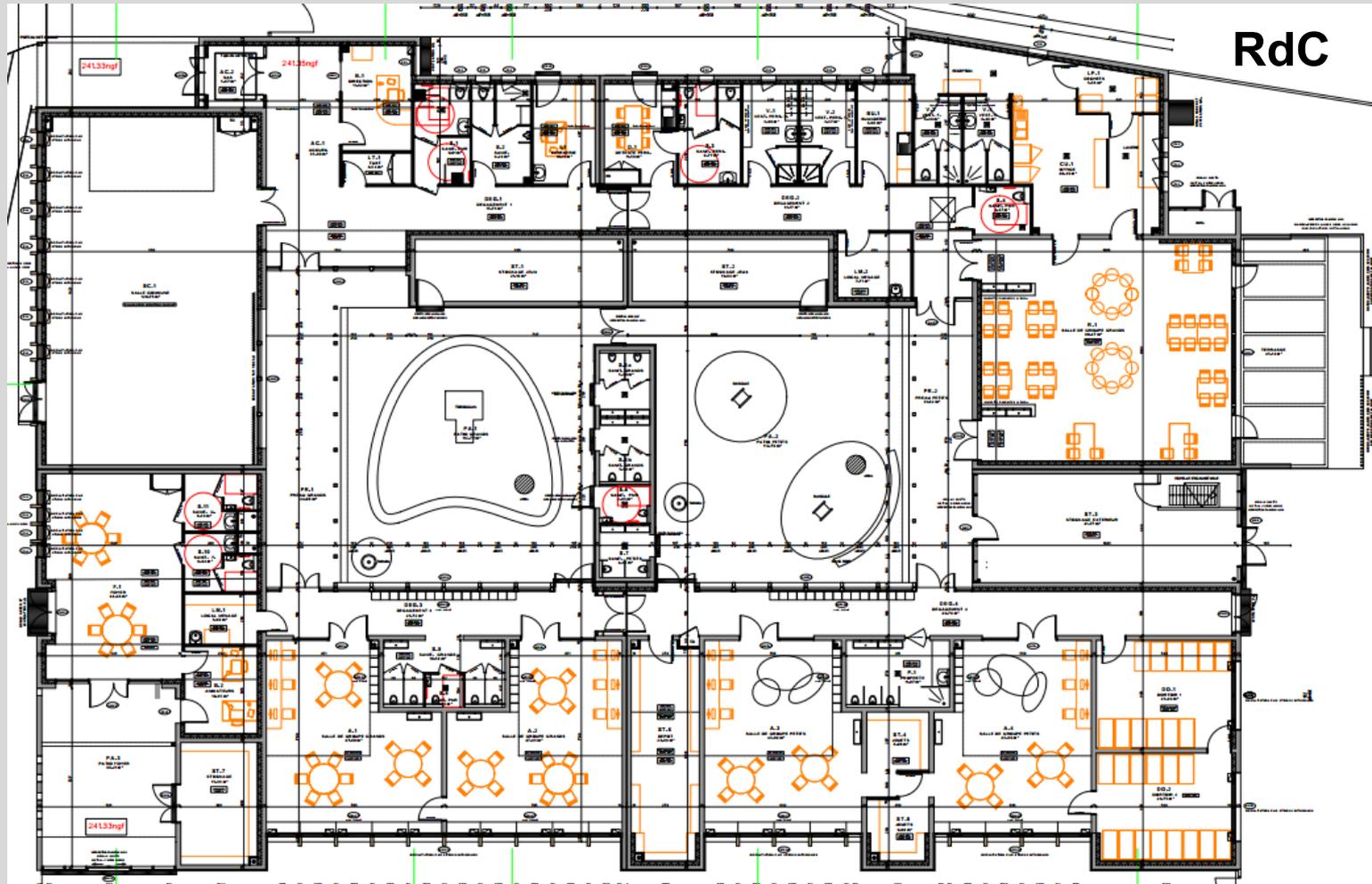
**LE CLOS**  
plancher et élévation béton  
façades à ossature bois  
parement bois ligné et béton de site



# Façades

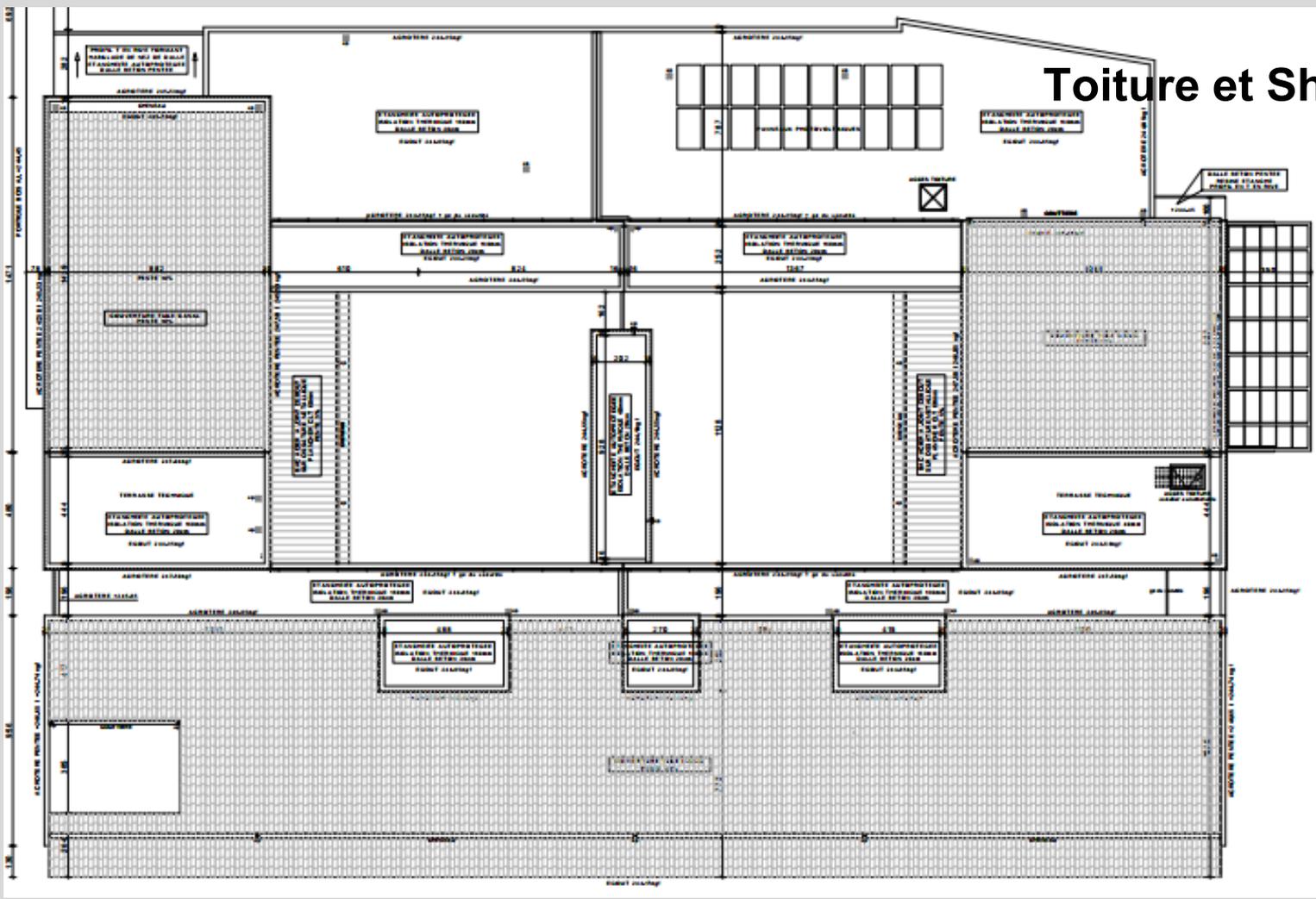


# Plan de niveaux

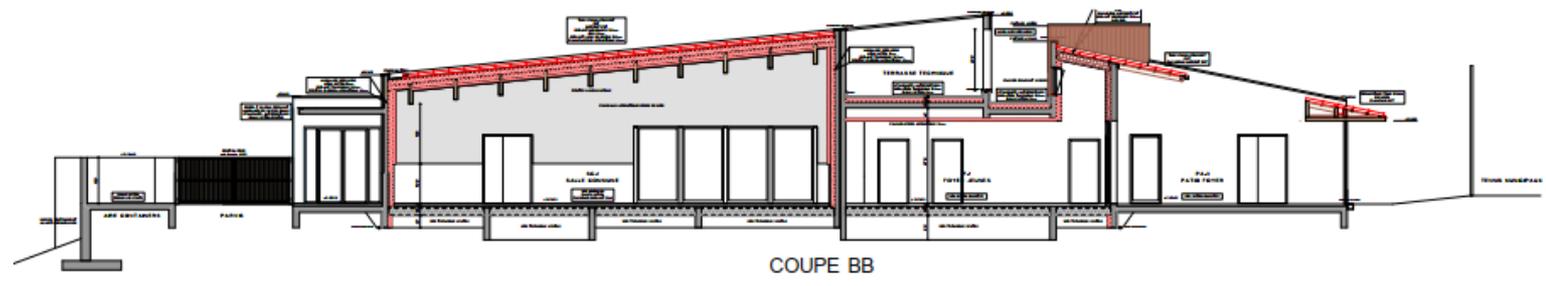
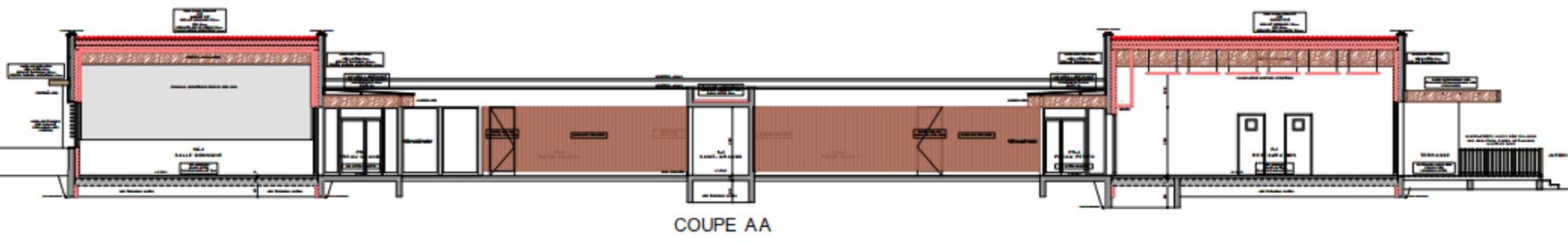


# Plan de niveaux

## Toiture et Sheds



# Coupes



# Fiche d'identité

Typologie

- Enseignement - CLSH
- 107 Enfants

Surface

**957 m<sup>2</sup> SDP**

Altitude

**300 m**

Zone clim.

**H3**

Classement  
bruit

- **BRX**
- **Catégorie CEx**

Bbio

- Valeur du bâtiment : **113,7**
- Gain/valeur max. : **- 6%**

Energie  
primaire

- **Cep = 78 kWhep/m<sup>2</sup> (-16%)**
- **Cep<sub>nr</sub> = 78 kWhep/m<sup>2</sup> (-4%)**

RE 2020  
*seuil 2022 / 2025  
2028 / 2031*

- **DH/DH<sub>max</sub> = 896/900 – 1670/1800**
- **IC<sub>energie</sub> = 95**

Production  
locale  
d'énergie

- **Photovoltaïque**
- **Surface 64m<sup>2</sup>**
- **Puissance 9 kWc**

Planning  
projet

- **Dépôt PC : 12 - 2024**
- **Début travaux :**
- **Délai travaux : 15 mois**

**COÛT PRÉVISIONNEL TRAVAUX\*****2 948 700 € H.T.****HONORAIRES MOE****331 990 € H.T.****AUTRES TRAVAUX****- VRD \_\_\_\_\_ 160 500 €****RATIOS\*****(coût total travaux : 3 109 200 €)****3 248 € H.T. / m<sup>2</sup> de sdp****29 056 € H.T. / enfant***\*Travaux hors honoraires MOE, hors fondations spéciales, parkings, VRD...*

# Le projet au travers des thèmes BDM

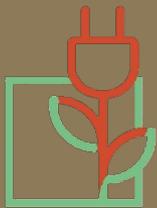


GESTION ET ECONOMIE DE PROJET

TERRITOIRE,  
SITE ET  
BIODIVERSITE



USAGE ET RESPONSABILITE  
SOCIETALE



ENERGIE



EAU



RESSOURCES  
ET MATERIAUX



CONFORT  
ET SANTE

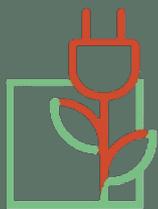


## GESTION ET ECONOMIE DE PROJET

TERRITOIRE,  
SITE ET  
BIODIVERSITE



USAGE ET RESPONSABILITE  
SOCIETALE



ENERGIE



EAU



RESSOURCES  
ET MATERIAUX



CONFORT  
ET SANTE

# Territoire, site et biodiversité

## Ma forêt - Parc Public

Mise en place du PLAN d'AMENAGEMENT FORESTIER par la commune.

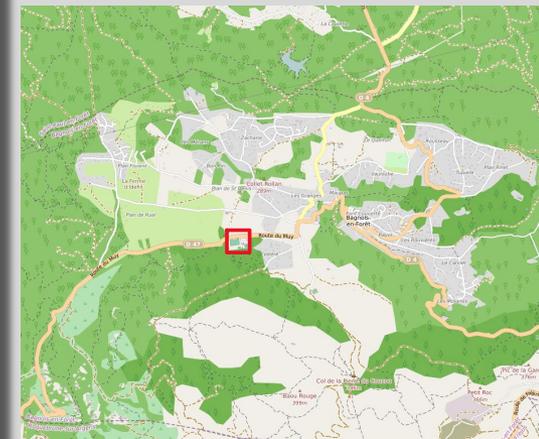
Pins maritimes, Chênes lièges, Chênes pubescents, Feuillus divers et résineux divers:

Protection physique, préservation de la faune et de la flore, production ligneuse et accueil du public.

Zones Naturelles d'Intérêt Ecologique, Faunistique et Floristique.



*Bagnols  
en Forêt*

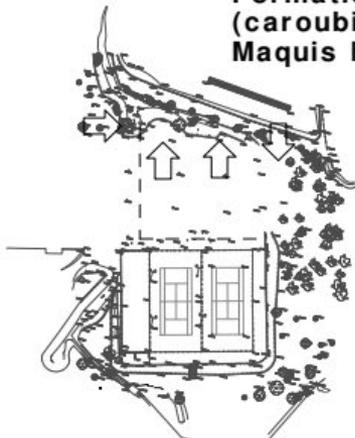




# Le terrain et son voisinage



**Pinèdes à Pin maritime en sous-bois**  
**Matorrals à Chêne liège et pins**  
**Formation buissonnante à petits arbres**  
**(caroubier, lentisque)**  
**Maquis haut et Maquis bas**



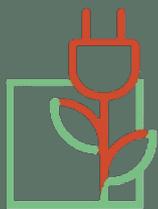


## GESTION ET ECONOMIE DE PROJET

TERRITOIRE,  
SITE ET  
BIODIVERSITE



USAGE ET RESPONSABILITE  
SOCIETALE



ENERGIE



EAU

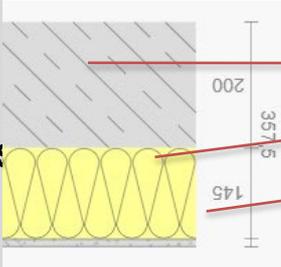
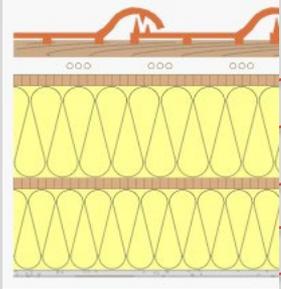
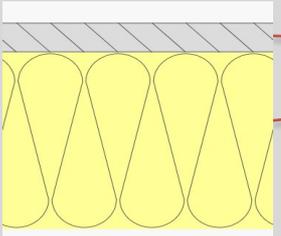
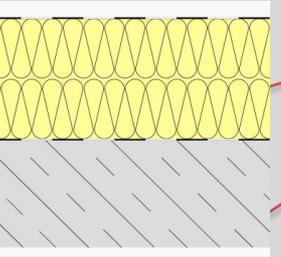


RESSOURCES  
ET MATERIAUX



CONFORT  
ET SANTE

# Ressources et Matériaux

			<b>R</b> (m <sup>2</sup> .K/W)	<b>U</b> (W/m <sup>2</sup> .K)
<b>MURS EXTERIEURS</b>		<b>Béton lourd</b> 20 cm	4,5	0,22
		<b>Isolant SteicoFlex</b> 16 cm		
		<b>BA13</b>		
<b>TOITURE sous rampants</b>		<b>OSB</b> 2 cm	8,3	0,12
		<b>PAVATHERM</b> 16 cm		
		<b>OSB</b> 2 cm		
		<b>LAIN DE ROCHE</b> 14 cm		
		<b>BA13</b>		
<b>PLANCHER BAS</b>		<b>Chape</b> 5 cm	5,3	0,19
		<b>ENTREVOUX ISOLANT</b> 30 cm		
<b>TOITURE terrasse</b>		<b>EFIGREEN DUO+</b> 16 cm	7,5	0,13
		<b>Béton lourd</b> 20 cm		

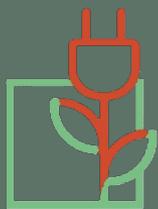


## GESTION ET ECONOMIE DE PROJET

TERRITOIRE,  
SITE ET  
BIODIVERSITE



USAGE ET RESPONSABILITE  
SOCIETALE



ENERGIE



EAU



RESSOURCES  
ET MATERIAUX



CONFORT  
ET SANTE

# Gestion et économie de projet

- Le choix d'une équipe de maîtrise d'œuvre pluridisciplinaire
- Une AMO Qualité Environnementale
- Choix du terrain et du programme :  
Projet global relatif à la création d'un espace de loisir complet et attractif
- Espaces naturels à proximité : bois du Défens

# Coût global

## Variantes étudiées :

Deux variantes seront étudiées dans la présente étude :

- Chauffage par PAC Air/Eau, émission par ventiloconvecteurs en recyclage et traitement d'air assuré par CTA double flux (nommé par la suite 'projet base')
- Chauffage et traitement d'air assuré par CTA double flux thermodynamique décentralisées aux débits de renouvellement d'air hygiénique (nommé par la suite 'projet variante')

L'étude en coût global suit les recommandations et la méthode de calcul de la norme ISO 15686-5.

L'ensemble des coûts sont indiqués TTC conformément à la norme.

Le Tableau 3 et la Figure 1 reprennent les résultats de l'étude.

	Base	Variante
Construction	874 482€	851 614€
Exploitation / maintenance	995 996€	663 998€
Remplacement de composant	641 625€	261 035€
Énergies	1 591 524€	1 474 947€
Recettes	- €	- €
<b>Coût Global (€)</b>	<b>4 103 627€</b>	<b>3 251 596€</b>
<b>Coût annuel (€/an)</b>	<b>82 073€</b>	<b>65 032€</b>
<b>Année de rentabilité par rapport à la base</b>		<b>Immédiat</b>

Tableau 3 : Synthèse de résultats de l'étude en coût global sur 50 ans [€ TTC]

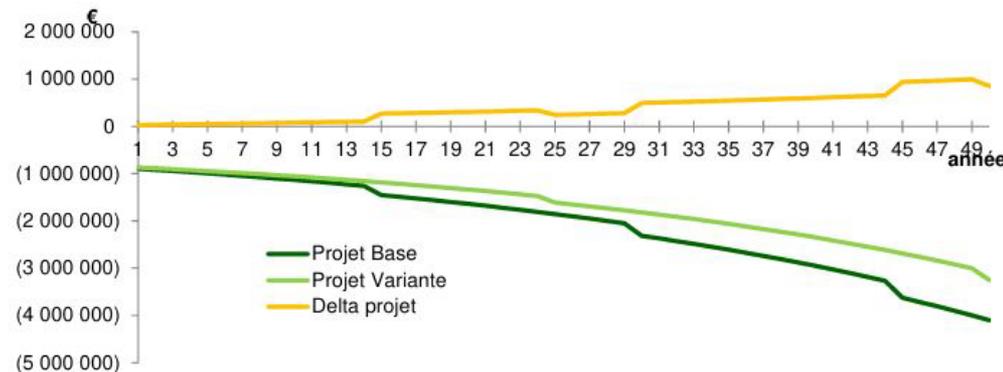


Figure 1 : Evolution de la valeur actualisée du coût pour les deux variantes [€ TTC]

## Analyse /Conclusions:

Sur 50 ans, le choix de la variante décentralisée permet d'économiser 17 041 € T.T.C./ an soit 852 031 € T.T.C. sur 50 ans.

## Choix :

Chauffage et traitement d'air assuré par CTA double flux thermodynamique décentralisée aux débits de renouvellement d'air hygiénique

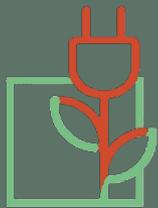


## GESTION ET ECONOMIE DE PROJET

TERRITOIRE,  
SITE ET  
BIODIVERSITE



USAGE ET RESPONSABILITE  
SOCIETALE



ENERGIE



EAU



RESSOURCES  
ET MATERIAUX



CONFORT  
ET SANTE

# Usage et Responsabilité Sociétale

## Utilisation de matériaux locaux à l'étude

### Béton de site



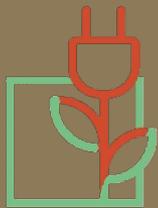


## GESTION ET ECONOMIE DE PROJET

TERRITOIRE,  
SITE ET  
BIODIVERSITE



USAGE ET RESPONSABILITE  
SOCIETALE



ENERGIE



EAU



RESSOURCES  
ET MATERIAUX



CONFORT  
ET SANTE

# Energie

## CHAUFFAGE



- CTA Thermodynamiques décentralisées

## REFROIDISSEMENT



- Brasseurs d'air
- Possibilité d'utiliser les pompes à chaleur réversibles (locaux spécifiques)
- Possibilité d'installation de modules adiabatiques

## ECLAIRAGE



Eclairage à leds avec détection de présence et/ou de luminosité  
Puissance limitée à 2,5 W/m<sup>2</sup> pour 100 lux.

## VENTILATION



- CTA Thermodynamiques décentralisées

## ECS



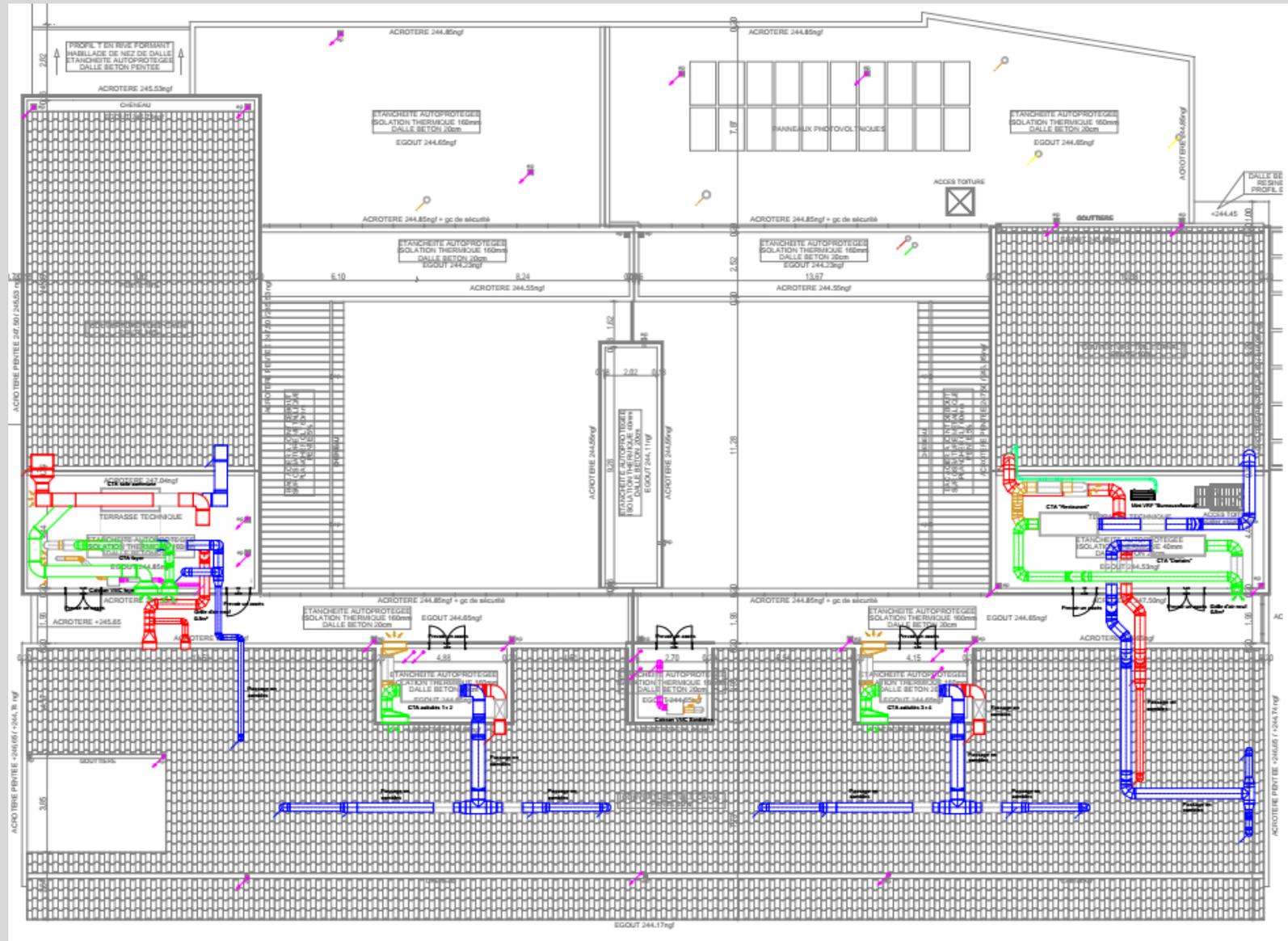
- Ballons électriques et thermodynamique

## ENERGIES RENEUVELABLES

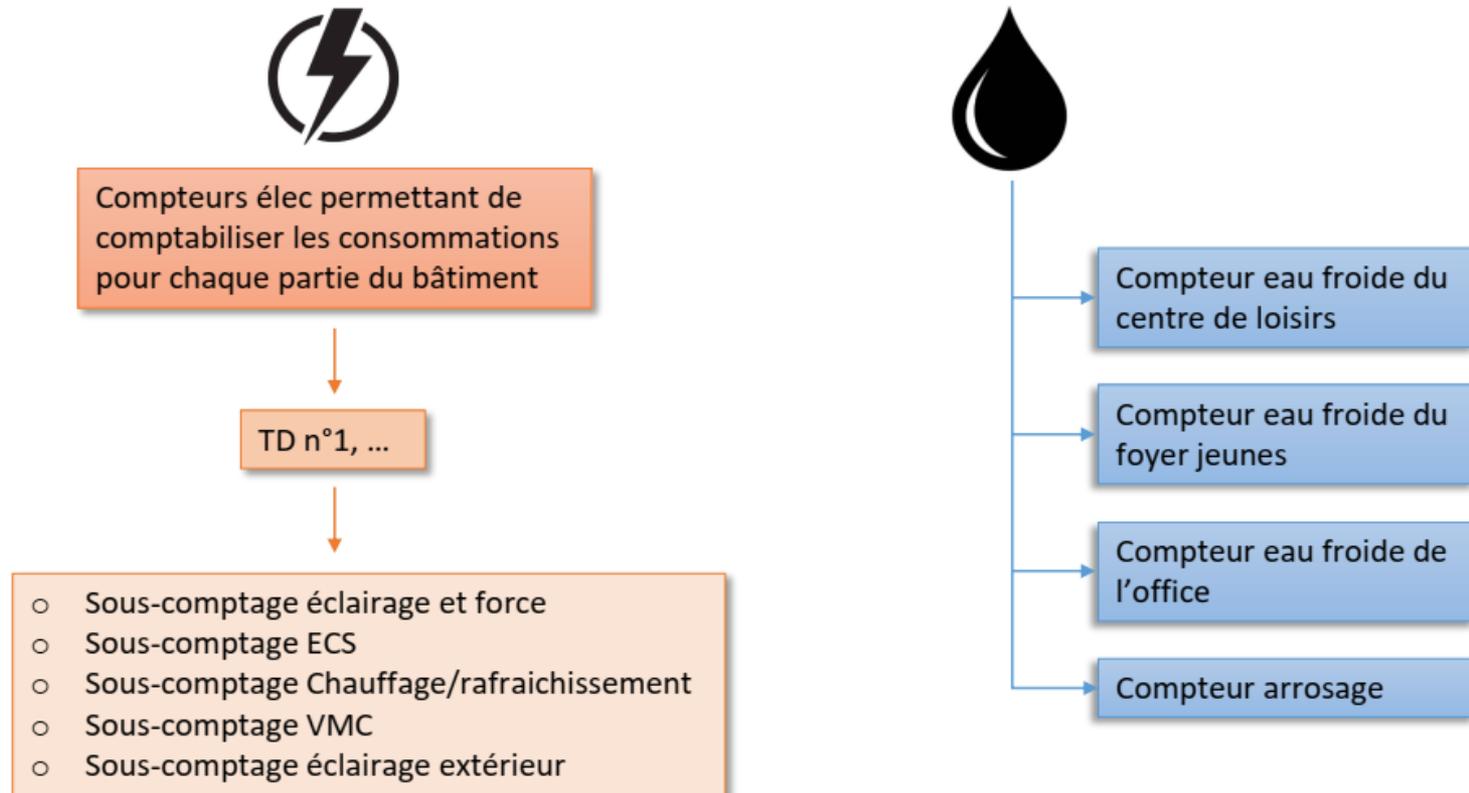


- PV :  
9 kWc  
Surface : 64 m<sup>2</sup>

# Energie

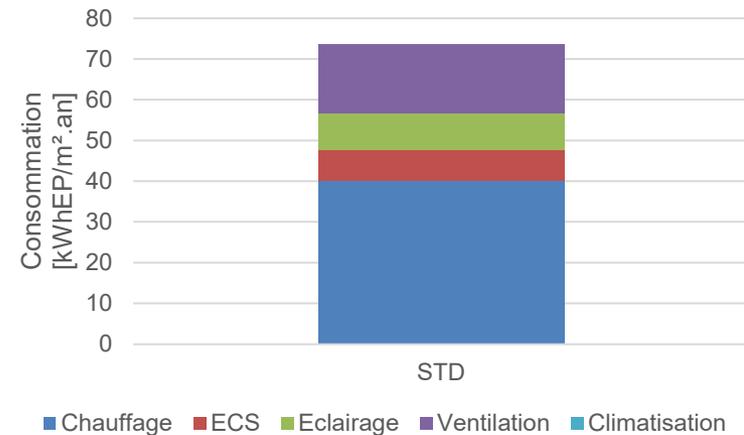
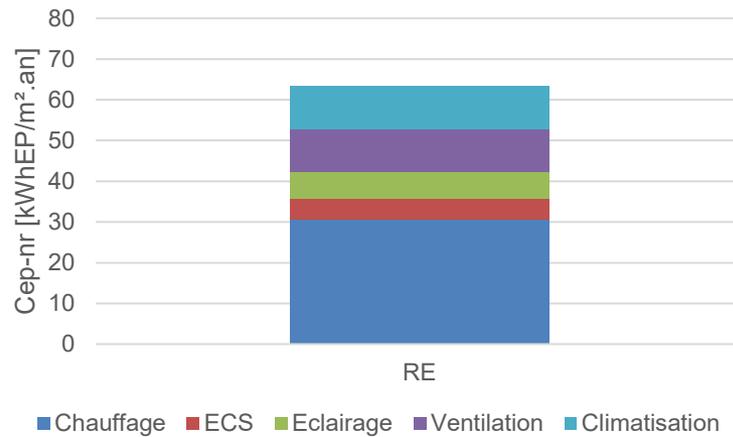


- Les systèmes de comptage :



# Energie

- Répartition de la consommation en énergie primaire en kWh<sub>ep</sub>/m<sup>2</sup> shon.an



	Conventionnel (RE/RT)	Prévisionnel (STD)
5 usages (en kWh <sub>ep</sub> /m <sup>2</sup> .an)	63,4	73,6
Tout usages (en kWh <sub>ep</sub> /m <sup>2</sup> .an)	-	90,1

# Energie - Performance énergétique

- Besoins de chauffage totaux du bâtiment en 32 kWh<sub>eu</sub>/m<sup>2</sup>sdp.an] et en 36 kWh<sub>eu</sub>/m<sup>2</sup>chauffé.an

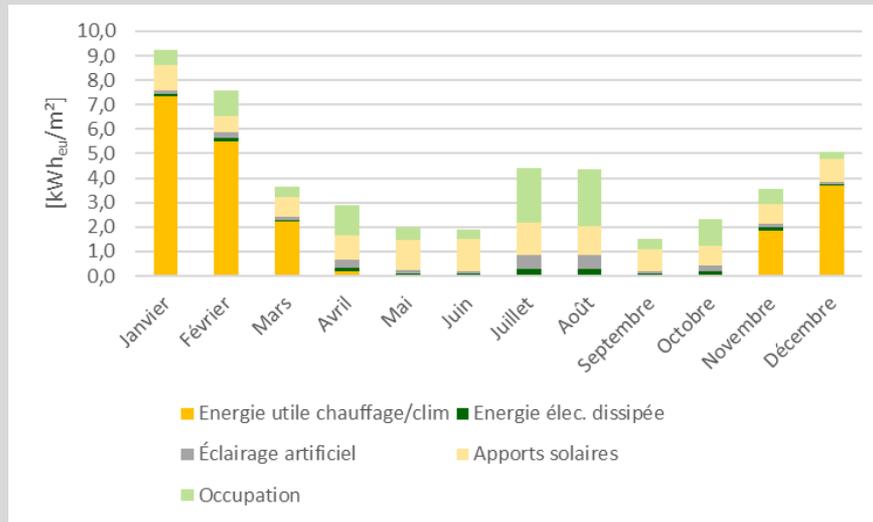


Figure : Balance énergétique pour la salle d'activités 3-5 ans

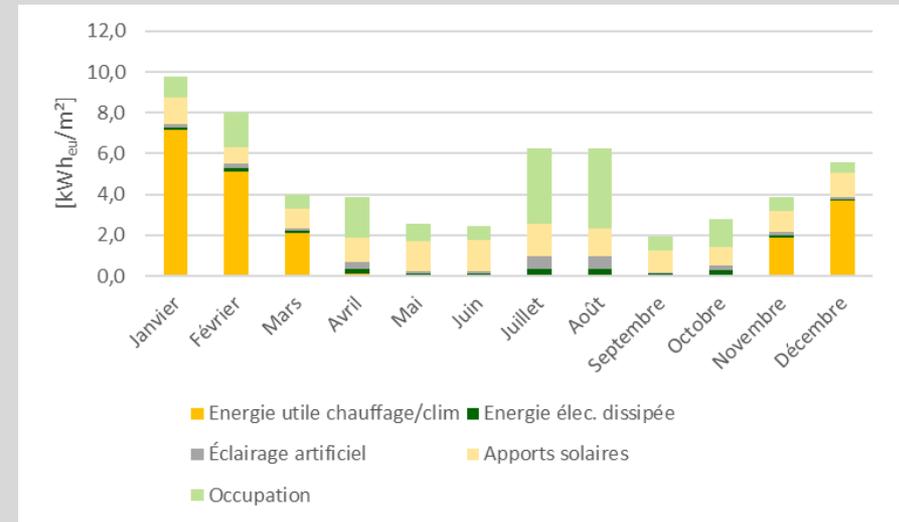


Figure : Balance énergétique pour la salle d'activités 6-12 ans

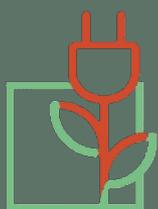


## GESTION ET ECONOMIE DE PROJET

TERRITOIRE,  
SITE ET  
BIODIVERSITE



USAGE ET RESPONSABILITE  
SOCIETALE



ENERGIE



EAU



RESSOURCES  
ET MATERIAUX



CONFORT  
ET SANTE

# Gestion des Eaux Pluviales à l'échelle du site

Recalibrage des fossés

Création d'une noue

Ajout de bassins aériens et enterré sous voirie



## GESTION ET ECONOMIE DE PROJET

TERRITOIRE,  
SITE ET  
BIODIVERSITE



USAGE ET RESPONSABILITE  
SOCIETALE



ENERGIE



EAU



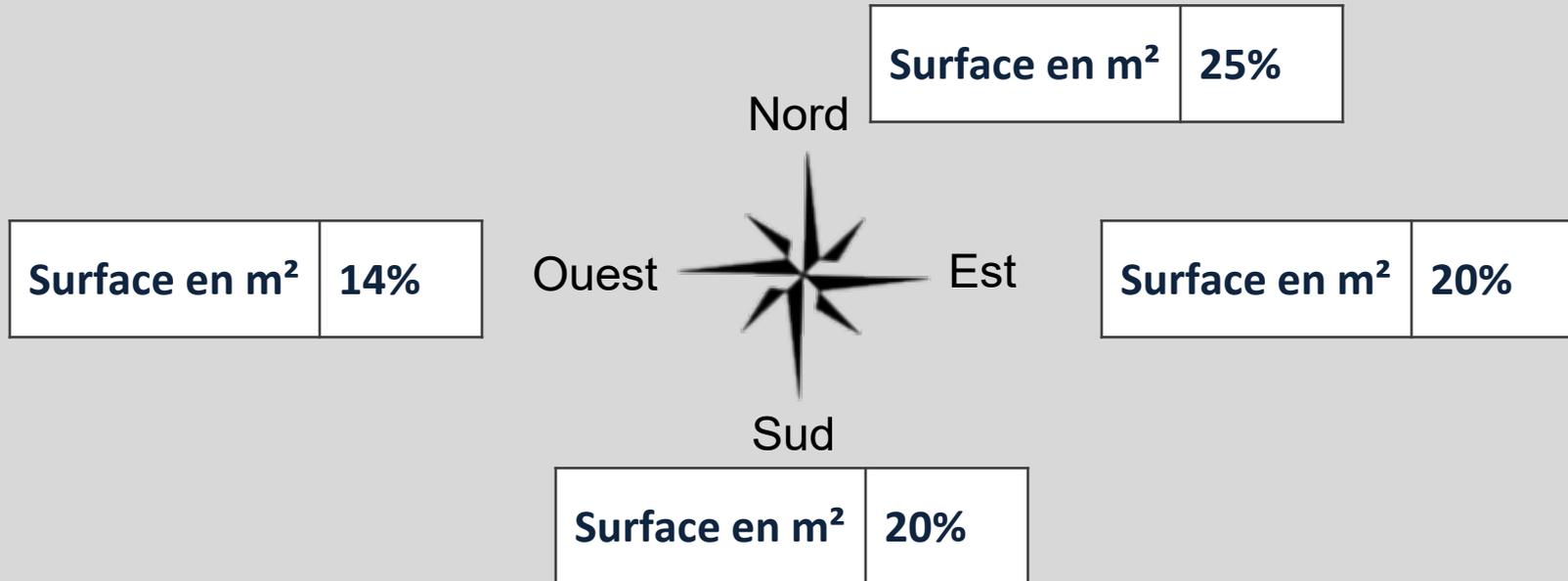
RESSOURCES  
ET MATERIAUX



CONFORT  
ET SANTE

# Confort et santé : surfaces vitrées

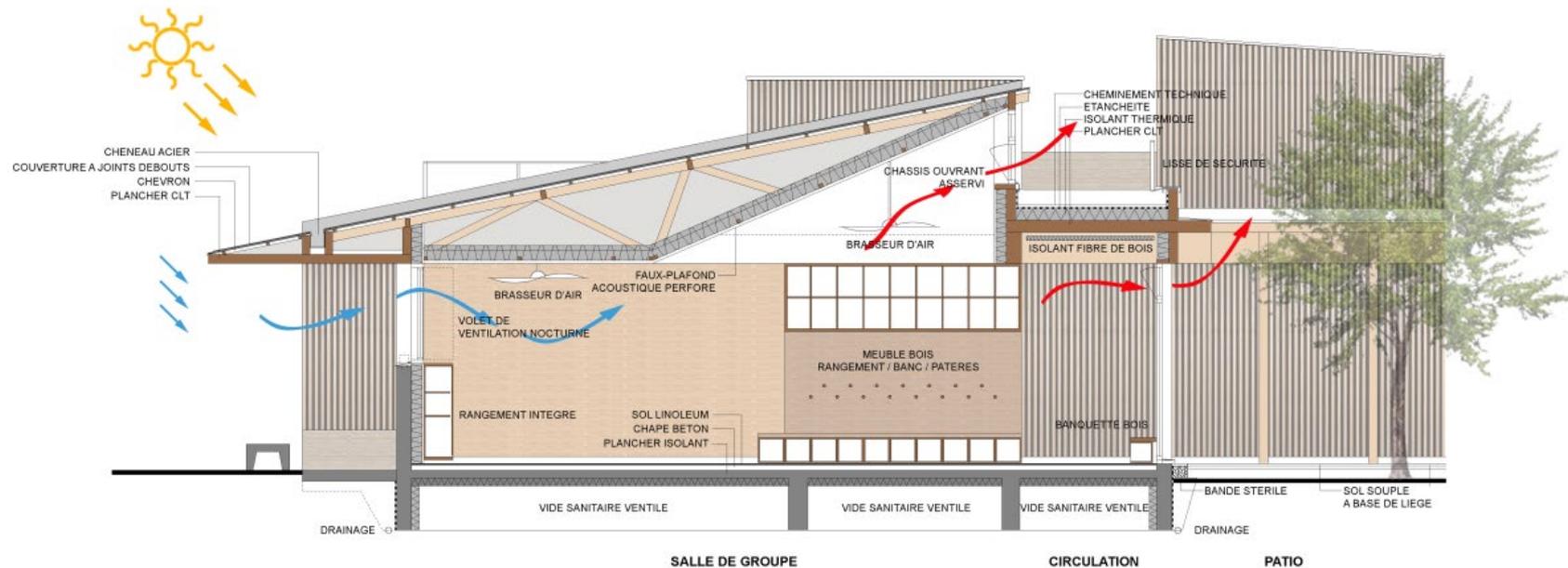
Menuiseries	
Menuiseries type 1	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Châssis bois-alu</li> <li>- Nature du vitrage : 4/16/4 Argon</li> <li>-Déperdition énergétique <math>U_w = 1,2 \text{ W/m}^2.K</math></li> <li>-Facteur solaire des vitrages <math>S_g</math> entre 25 et 50%</li> <li>•<b>Nature des occultations :</b></li> </ul>



# Confort et santé

## Conception bioclimatique

- **Décharger le bâtiment :**  
Gestion de l'inertie et de ventilation nocturne



# Confort et santé

## Conception bioclimatique

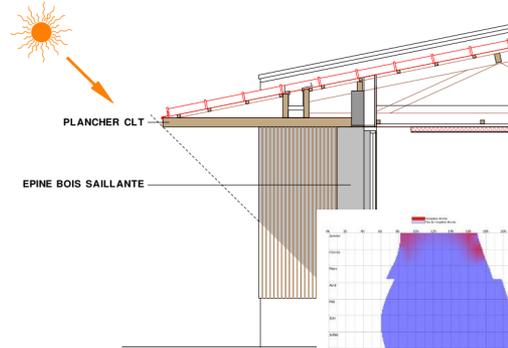
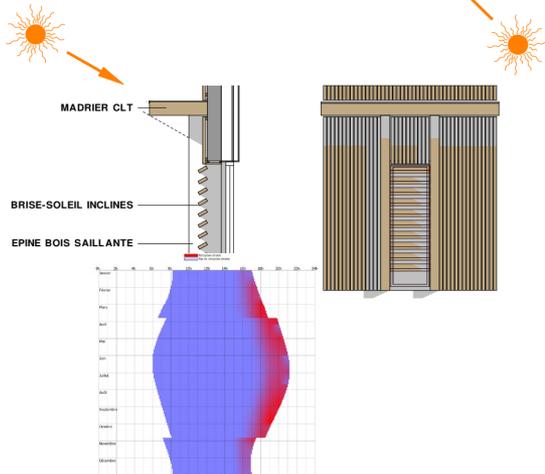


# Confort et santé

## Conception bioclimatique

- Diminuer les apports l'été :

### PROTECTION SOLAIRE FACADE OUEST



### PROTECTION SOLAIRE FACADE SUD

### PROTECTION SOLAIRE FACADE EST

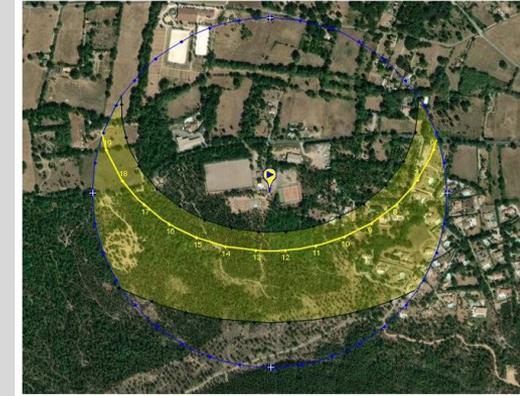
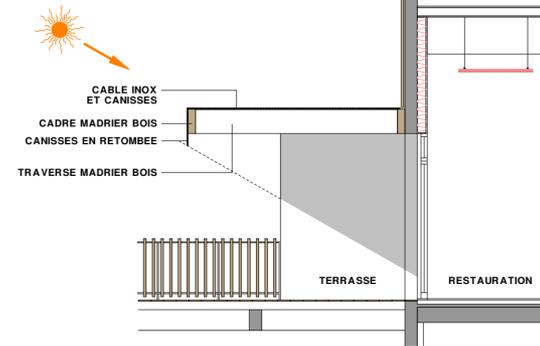


Figure 1 : Course du soleil pour le site

# Confort et santé

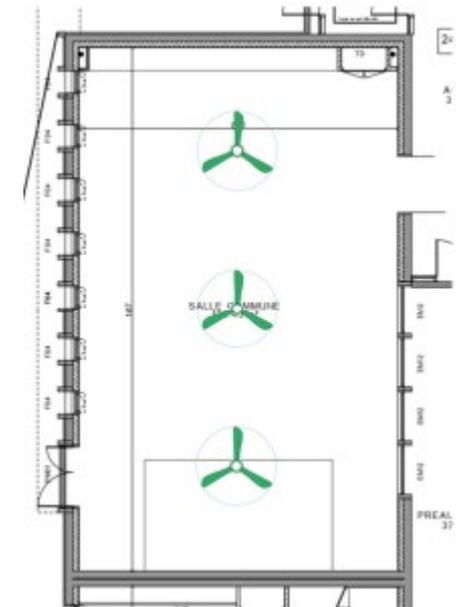
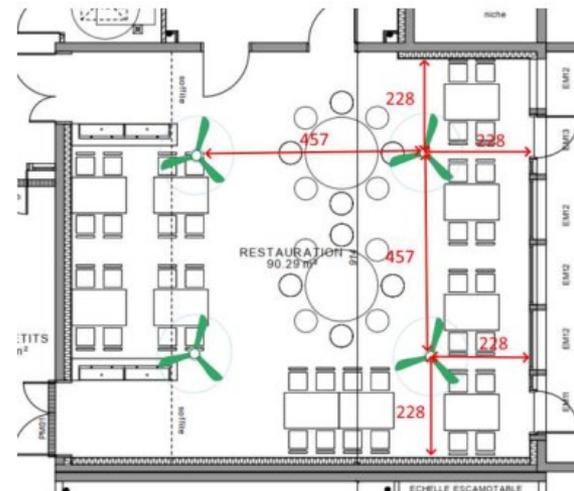
## Brasseurs d'air



CALEPINAGE

DES BRASSEURS D'AIR PLAFONNIERS

ALSH – Bagnols-en-Forêt (83)



MOA	PROJET	ETUDE	PHASE	VERSION	DATE	COMMENTAIRE
Bagnols-en-Forêt	ALSH	BAP	APD	2	14/01/2025	-

Diamètres, Calepinage et choix produits en fonction des retours BRASSE

# Confort et santé

## Confort Visuel et Etude d'ensoleillement

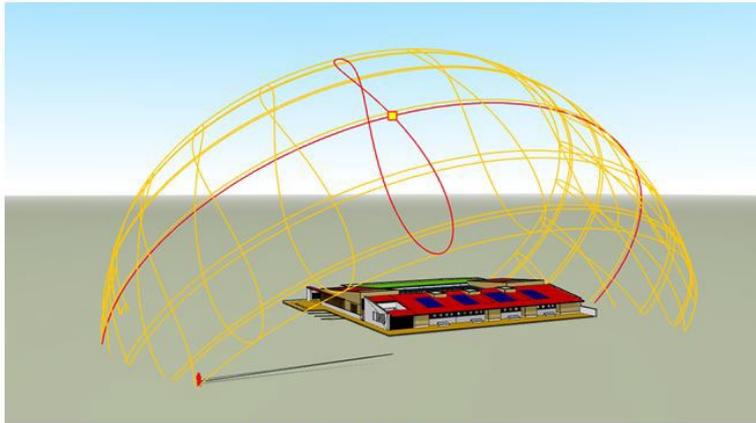
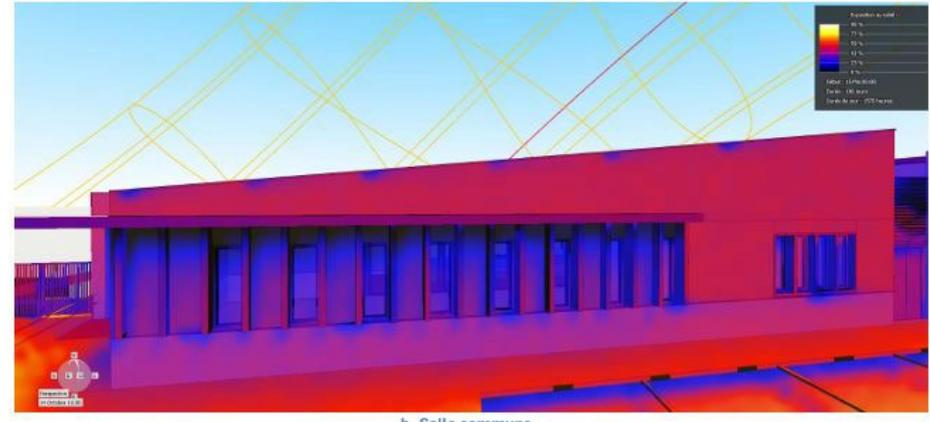


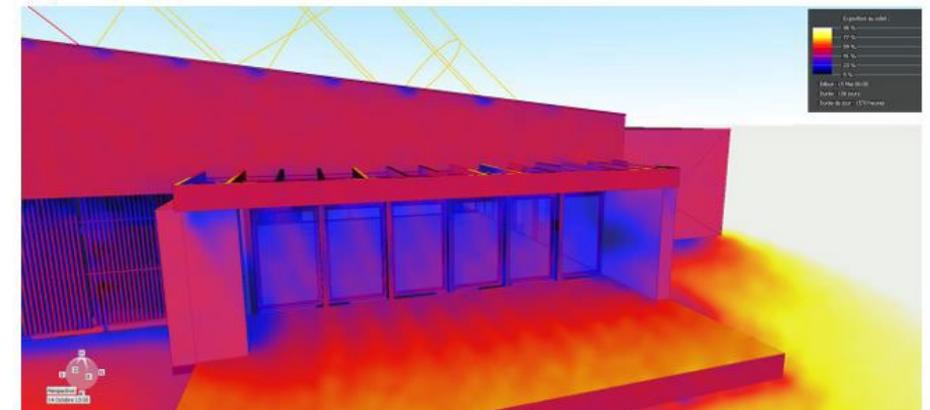
Figure 3 : Héliidon 3D du projet - depuis le sud



b- Salle commune

Indicateurs	Niveaux	
FLJ cible	1,3%	
Uniformité sur lux	> 20% bonne	au 21 juin à 13h
Niveau min FLJ	> 0,7%	
Risque d'éblouissement Lux	< 1	au 21 juin à 13h

Tableau 1 : Récapitulatifs des objectifs d'éclairage naturel pour une salle



d- Salle de restauration

Figure 7 : Exposition solaire des façades en période estivale

	FLJ moyen	FLJ cible	FLJ minimum
Salle d'activités	2,7	Atteint	Atteint
Salle commune	1,3	Atteint	Atteint
Salle de restauration	2,7	Atteint	Atteint

Tableau 2 : Résultats FLJ

# Confort et santé: Indicateurs

## • Critère de confort thermique STD

Local	Nb. h. occup. > 28°C	% d'heures occup > 28°C	Tmax en occup. (°C)	% d'heure dans la zone de confort Givoni pour ...		
				v=0 m/s	v=0,5 m/s	v=1 m/s
Foyer	157	14%	31,7	60%	92%	100%
Activités_6-12	168	15%	31,3	57%	90%	99%
Activités_3-5	78	7%	30,4	65%	97%	100%
Dortoir	25	12%	30,3	61%	96%	100%
Restauration	7	7%	31,2	66%	95%	99%
Bureaux_divers	77	7%	30,5	70%	98%	100%
Salle commune	116	11%	31,8	68%	95%	99%

Tableau 2 : Résultats confort pour 7 zones du projet

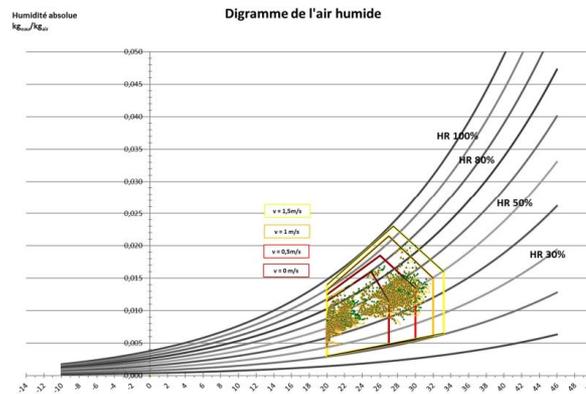


Figure 2 : Diagramme de Givoni (heures d'occupation) | en orange : salle d'activités 3-5 ans / en vert : salle d'activités 6-12 ans / en jaune : foyer

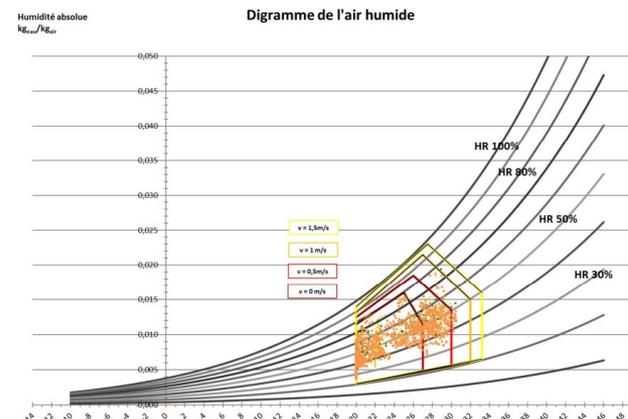


Figure 3 : Diagramme de Givoni (heures d'occupation) | en orange : bureaux divers / en vert : restauration / en jaune : dortoir

# Pour conclure

*Les points positifs:*

*1<sup>ère</sup> étape d'un pôle de loisir, culturel et sportif  
Architecture bioclimatique méditerranéenne  
Solution CVC lowtech, décentralisée et adaptable*

*Si nous pouvons améliorer:*

*Utilisation de terre crue porteuse  
Approche QDM pour le projet urbain*

# Vue d'ensemble au regard de la Démarche BDM

## CONCEPTION

06 mai 2025

**56 pts**

+ 8 cohérence durable

+ \_ d'innovation

**64 pts - ARGENT**



## REALISATION

Date commission

\_\_ pts

+ \_ cohérence durable

+ \_ d'innovation

**\_\_ pts - NIVEAU**



## USAGE

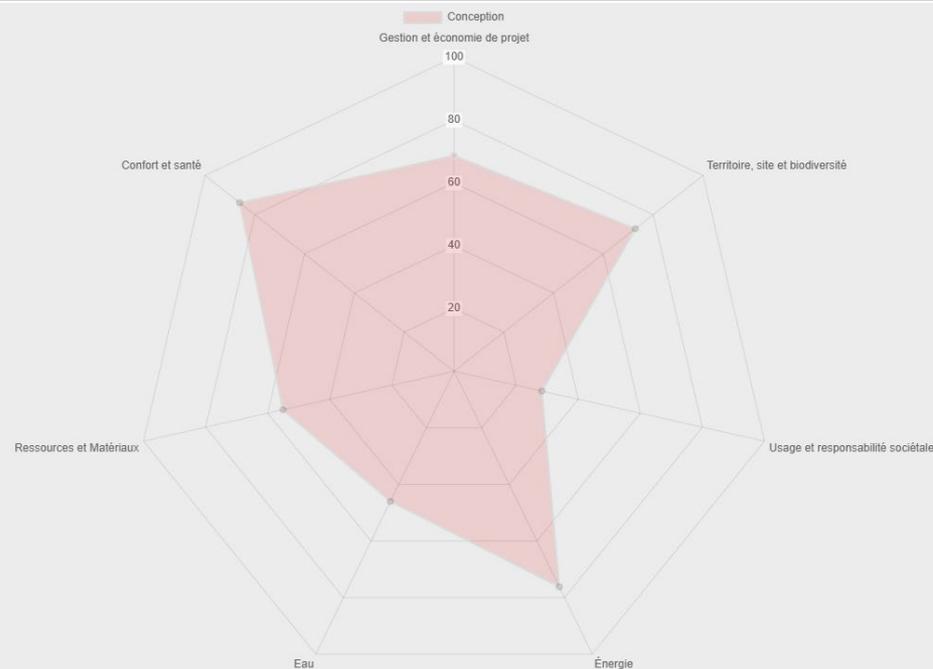
Date commission

\_\_ pts

+ \_ cohérence durable

+ \_ d'innovation

**\_\_ pts - NIVEAU**



# Les acteurs du projet

## MAITRISE D'OUVRAGE ET UTILISATEURS

MAITRISE D'OUVRAGE



INGENIERIE QEB



## MAITRISE D'ŒUVRE ET ETUDES

ARCHITECTE

**PAS**  
FRÉDÉRIC  
**QUA**  
ARCHITECTE  
**LINI**

BE THERMIQUE



BE STRUCTURE

**SIREX**

ECONOMISTE

Johanna ROZOT



# 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 (max75% 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

# 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