

Commission d'évaluation : Conception du 05/02/2026

Démolition/construction du dojo intercommunal sur la commune de Cadenet (84)



Maîtrise d'ouvrage	Architecte	BE Technique	Thermique	AMO QEB
COTELUB	Atelier TR	Vestech Ingénierie/ OH ingénierie / Acoustique & conseil	Fynergie	albedo AMO

Contexte



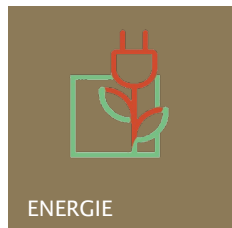
- Commune du département du Vaucluse (84), en Région Provence-Alpes-Côte-D'azur
- Situé à la confluence entre Cavaillon et Pertuis, au Nord de la Durance



Dojo, Cadenet (84) - Tertiaire - Neuf - Conception - V4 - Argent - 58 pts

Contexte

Enjeux Durables du projet



- Un projet global

- Dernière pierre d'une rénovation accompagnée par un AMO QE depuis 2018
- Remplacer un « hangar » impossible à rénover par un dojo éclairé naturellement et construit avec des matériaux naturels et sains
- Permettre le développement des sports de combat

- Un projet économe

- Une conception simple adaptée aux besoins
- Une production PV en autoconsommation alimentant le gymnase

- Un projet zen

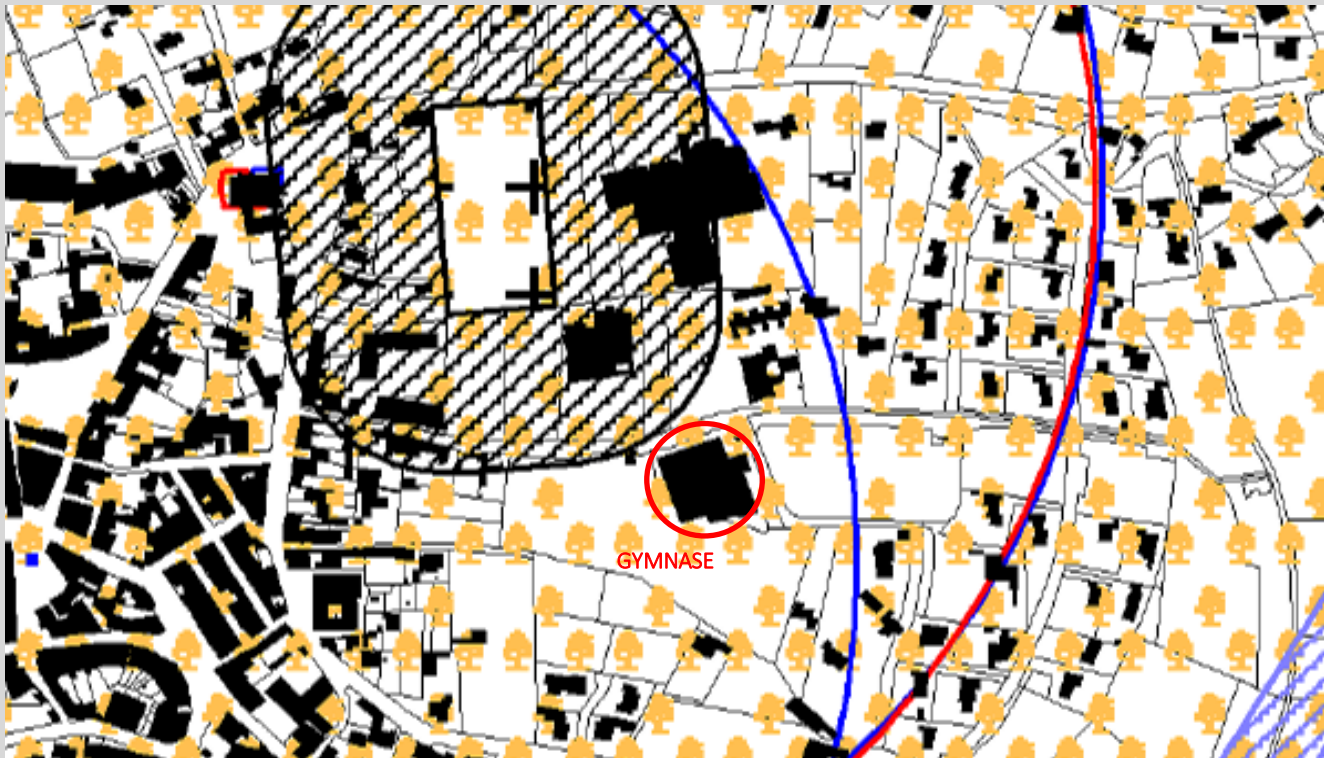
- Bois, matériaux et lumière naturelles

Le terrain et son voisinage

Urbanisme



Le site du projet est concerné par deux périmètres de protection des monuments historiques, AC1 : Église paroissiale Saint-Étienne, Presbytère, Monument au tambour d'Arcole.



LEGENDE

Représentation graphique des servitudes

A2

A3

AC1

Église paroissiale St-Etienne
(cadenet)
Presbytère
(Cadenet)
Monument au Tambour d'Arcole
(Cadenet)
Château de la Corée et son parc
(Lourmarin)

AC2

AC3

EL3

Int1

PT1

PT2

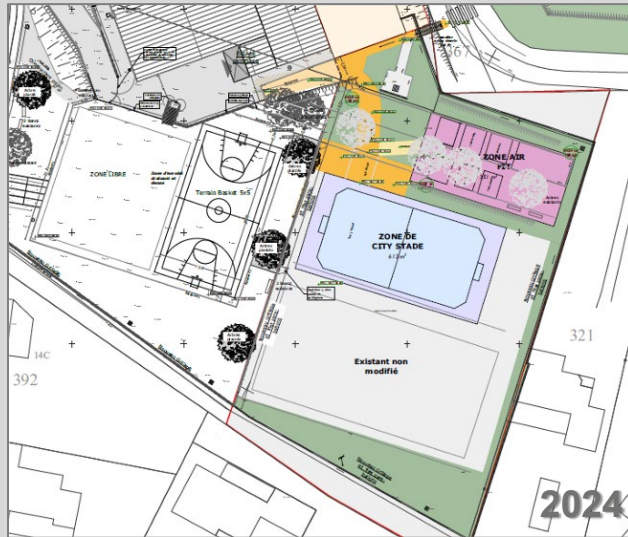
T1

PM1

Un pole d'équipements publics



Historique



Le gymnase est issu de plusieurs périodes constructives. Le dojo, partie la plus ancienne, a été érigé dans les années 60.

- **En 2006, le bâtiment s'est vu agrandi de la grande salle située à l'ouest.**
- **2020, étude de programmation des travaux de rénovation et de maîtrise de l'énergie** afin de phaser les travaux.
- **2023, travaux de rénovation thermique la grande salle du gymnase**
- **2024, travaux de rénovation des installations sportives extérieures :**
 - Réaménagement de l'entrée : accès PMR
 - Rénovation piste d'athlétisme et des terrains de basket
 - Aménagement d'un City stade, zone Air Fit et d'un parc urbain

Gymnase rénové en 2023



Avant les travaux



Après les travaux



Pendant les travaux

Travaux de rénovation 2023 :

- Remplacement du sol souple
- Doublage thermo-acoustique en panneaux de bois
- Mise en œuvre de 4 ouvrants mécaniques
- Remplacement des néons par des leds
- Régulation chauffage et ECS avec programmation horaire

Equipements sportifs extérieurs rénovés en 2024



Avant les travaux



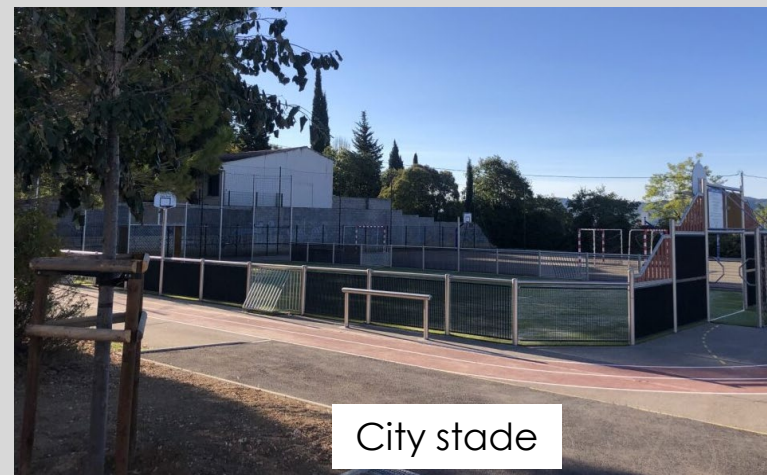
Après les travaux



Basket 3X3

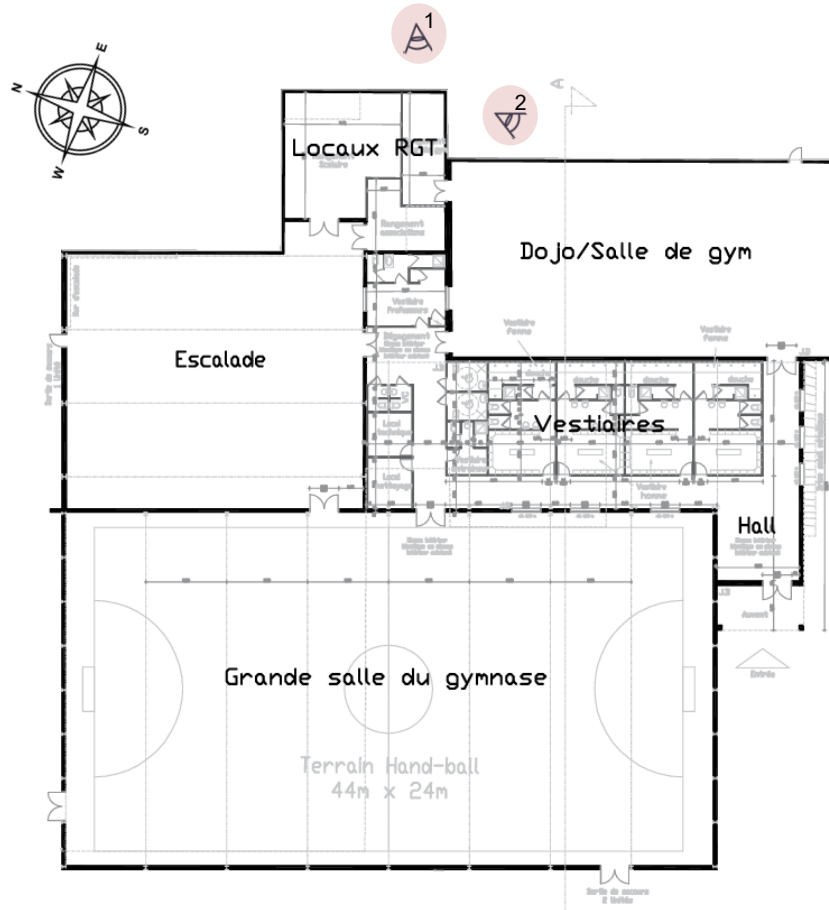


Air Fit



City stade

Dojo existant



Existant	SU en m ²
Dojo	343
Hall	40
SU existant	383

Existant	Façade en m ²
RGT/escalade	290



Dojo existant



Programme : Diagnostic dojo existant

Extrait programme 2020 - Estimation du potentiel de rénovation énergétique

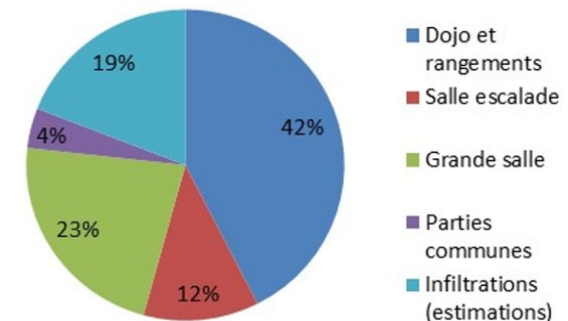
Aile du bâtiment	Typologie	Matériaux / épaisseur	Coef. transmission surfacique ; U (W/m².K) estimé	Coef. de transmission surfacique paroi minimum dans cas d'une réhabilitation (RT existant)
Salle de gym/Dojo et rangements	Toiture	Charpente métallique, dalle acoustique	0,8	0,22
	Mur	Parpaing enduit non isolé	2	0,5
	Plancher	Dalle béton non isolée.	2,7	0,5
	Menuiseries	Menuiseries bois simple vitrage	4	2,3

La salle de gym/dojo et le local rangement sont sans conteste les espaces les plus déperditifs, donc les plus consommateurs de chauffage.

Les infiltrations d'air (qui participent au renouvellement d'air hygiénique représentent ~20% des déperditions totales.

La priorité énergétique est la rénovation de la salle de gym/Dojo,

Répartition des déperditions par espaces



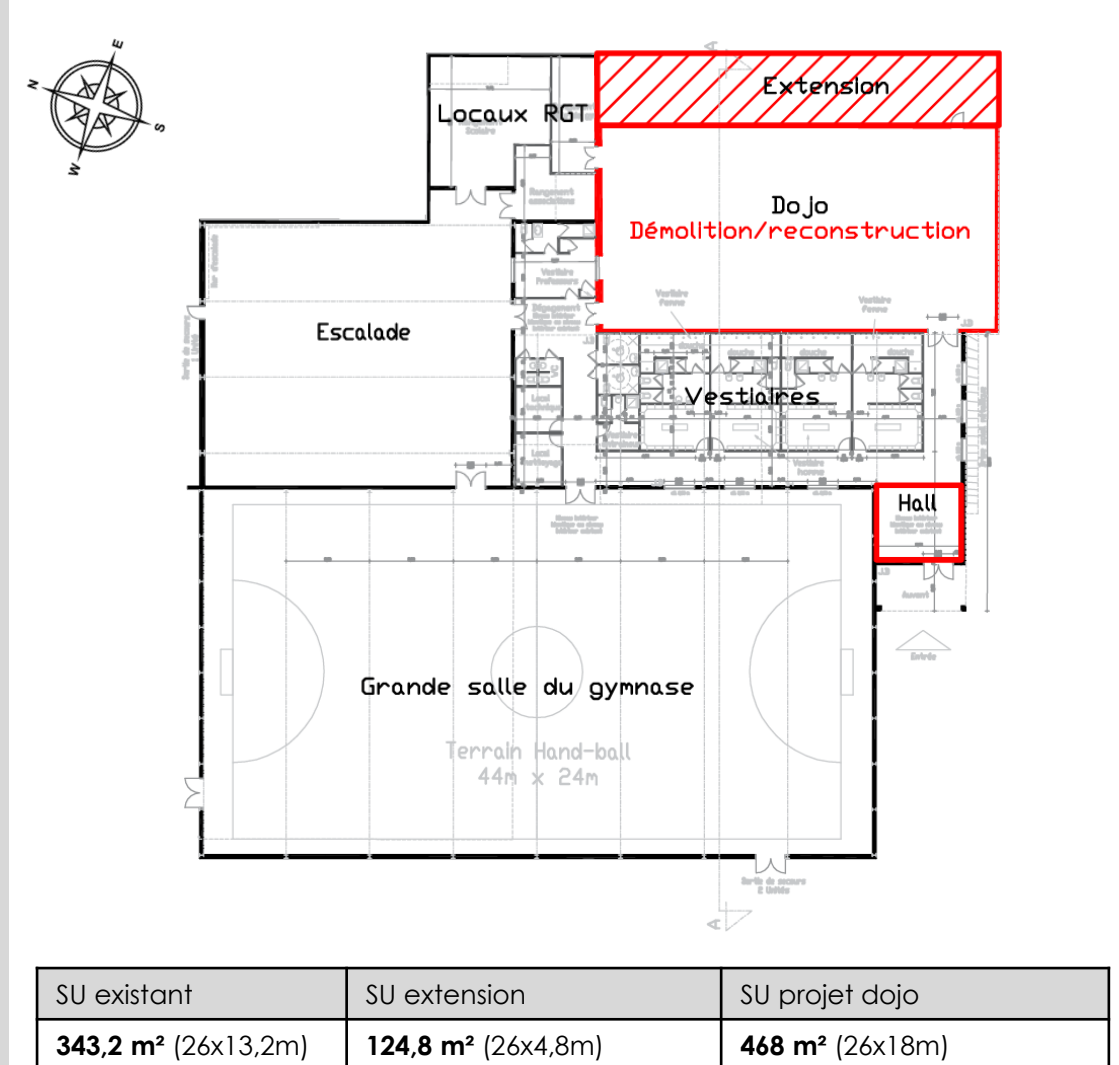


La charpente devait être conservée et réemployée comme structure des gradins, mais le diagnostic plomb a révélé une pollution importante au plomb : option abandonnée

Ressources et Matériaux Réemploi

- **Deux ventilo-convecteurs** du dojo existant récupérés et conservés pour un remplacement dans le bâtiment.
- Les **luminaires** et **chemins de câbles** récupérés et donnés à une plateforme de réemploi à Avignon
- Les **bacs acier existants** de la toiture récupérés, puis utilisés comme palissade (sur grilles Heras 1,2 x 3m) contre les poussières de démolition pendant le chantier
- La **dalle béton existante** concassée et murs en parpaings creux déconstruits pour réemploi en fond de fouille
- Réemploi de l'**horloge**, le **BAES**, l'**extincteur**, les **espaliers**, les **porte-manteaux**, **3 portes coupe-feu** et les **potences en acier**
- **Taux de valorisation 3R : 43,6%**
- **Taux de valorisation avec remblaiement carrière : 76,1%**

Programme

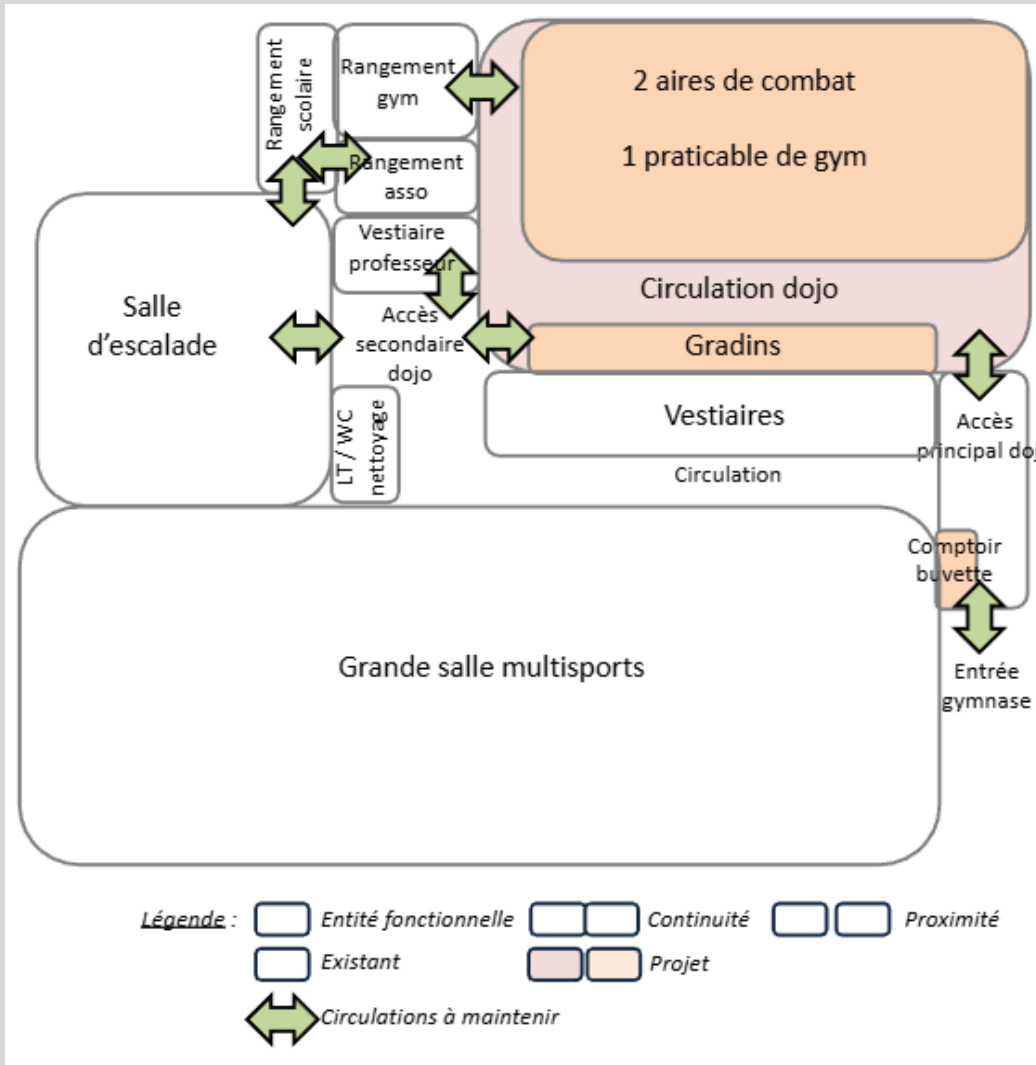


Démolition/reconstruction avec extension comprenant

- 2 aires de combat avec aire de sécurité.
- un espace gouter/détente dans le hall d'entrée.

Maintien des vestiaires existants

Programme fonctionnel



Effectifs projetés

Un effectif théorique de **208 personnes** :

- 2 aires de combat pouvant accueillir 72 élèves
- 3 rangés de gradins : 100 places assises
- Des espaces libres pouvant accueillir 36 personnes

Un **dojo de 468 m²** regroupant :

- une **aire d'évolution sportive de 288 m²**
- hauteur sous plafond **minimum de 4 m**

Esquisse : insertions paysagères

- Insertion proche : photo du site depuis le parc sportif



- Insertion photo montage : perspective Sud-Est depuis le parc sportif



- Insertion proche : photo du site depuis l'avenue du 18 juin 1940

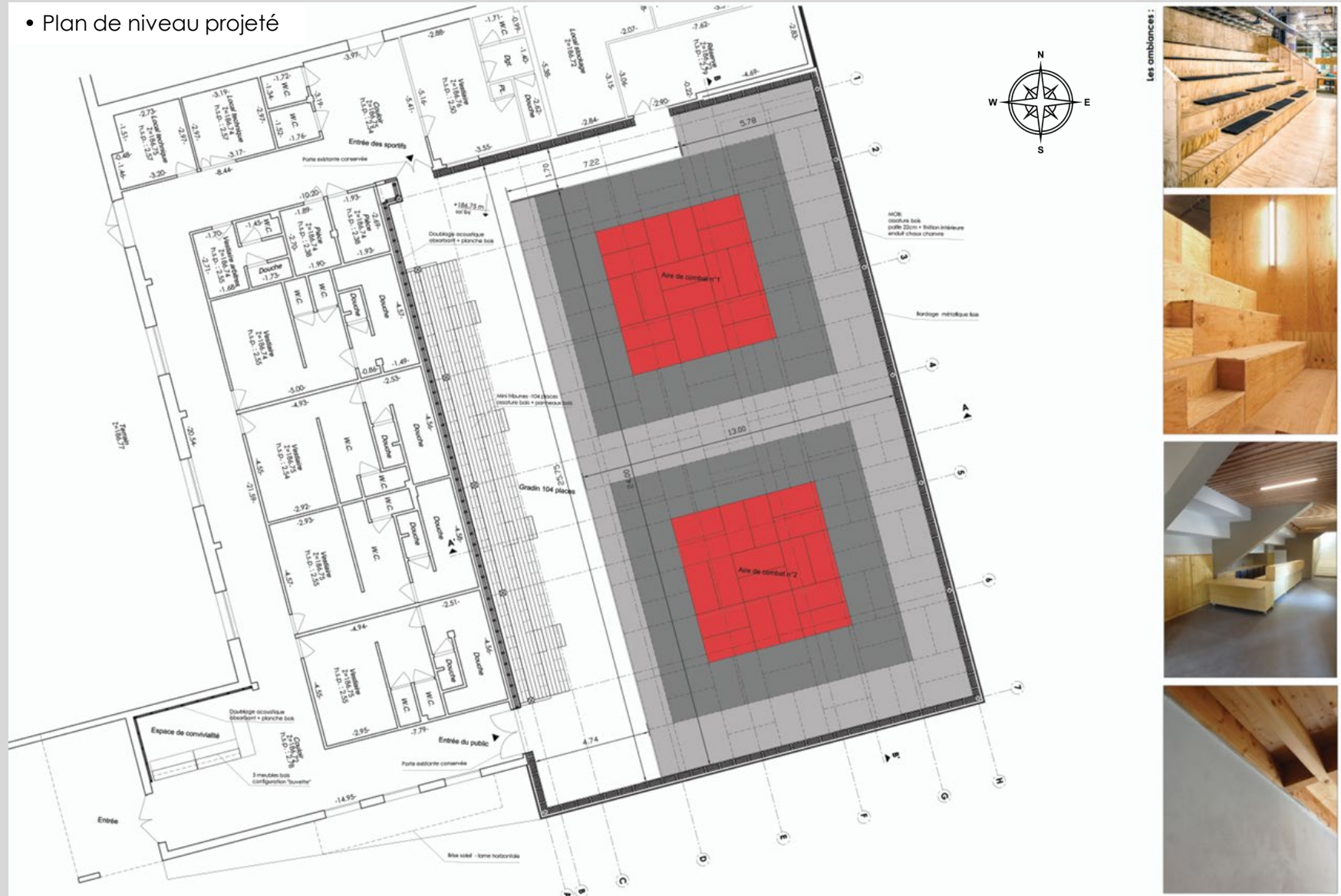


- Insertion photo montage PC : perspective Nord-Est depuis l'avenue du 18 juin 1940



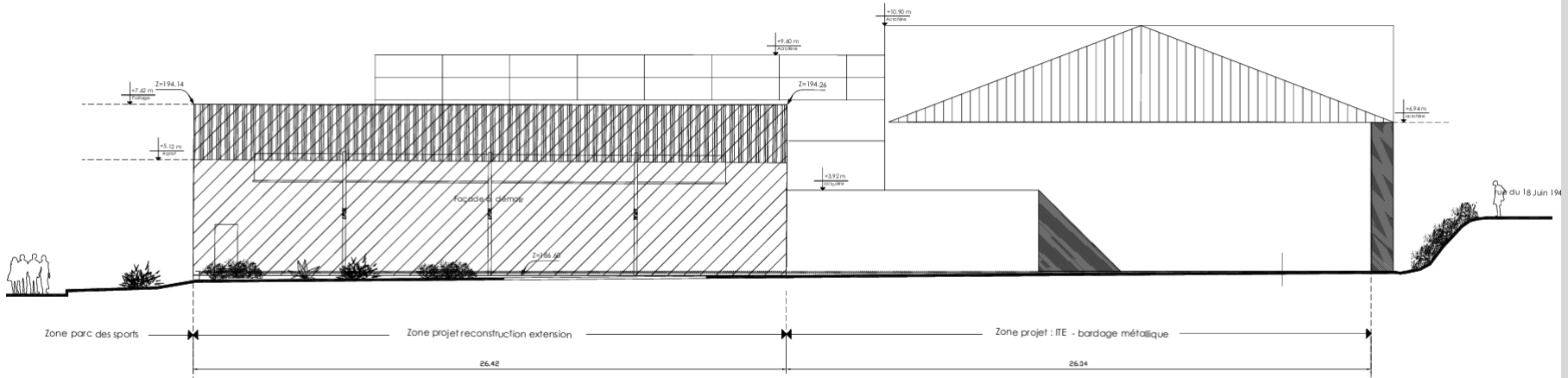
APD : plan de niveaux

- Plan de niveau projeté

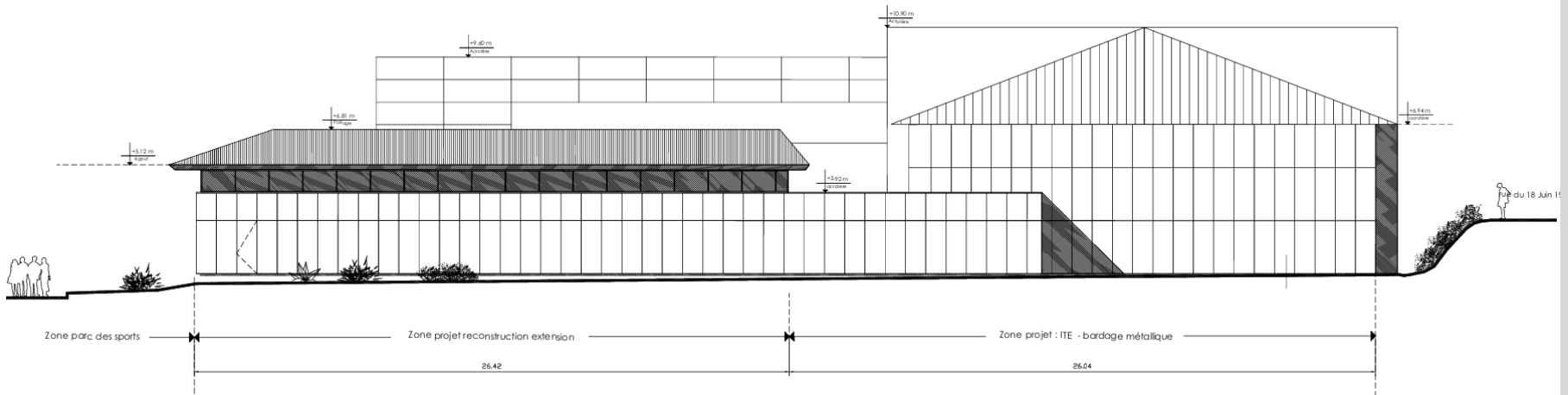


APD : Façades Est

- Façade Est existant

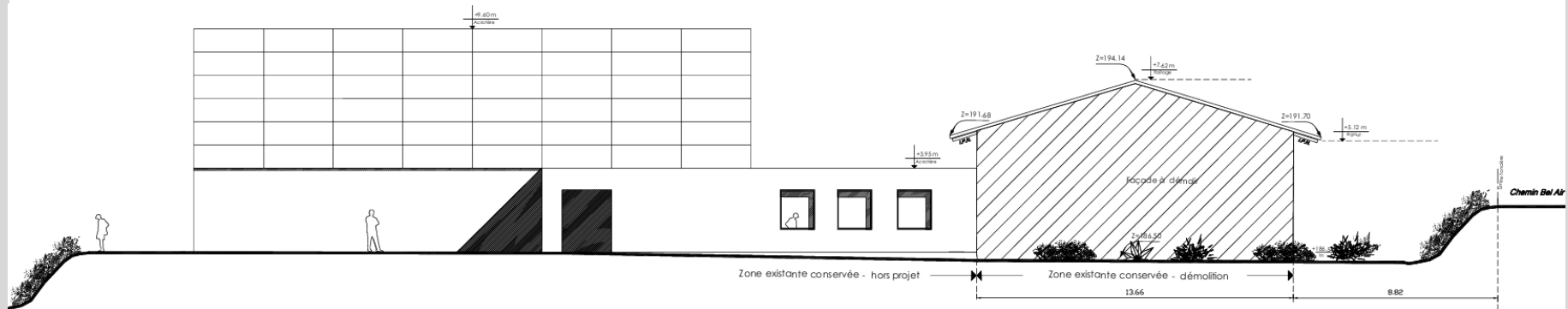


- Façade Est projeté

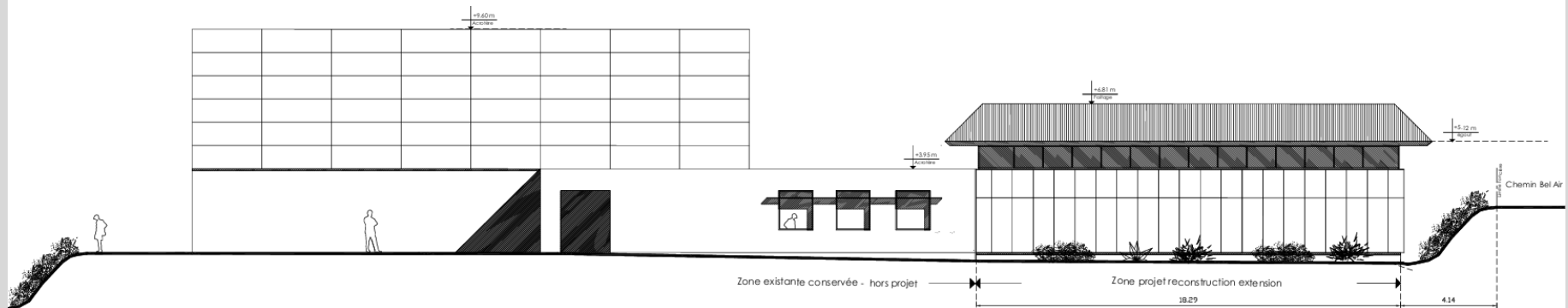


APD : Façades Sud

• Façade Sud existant

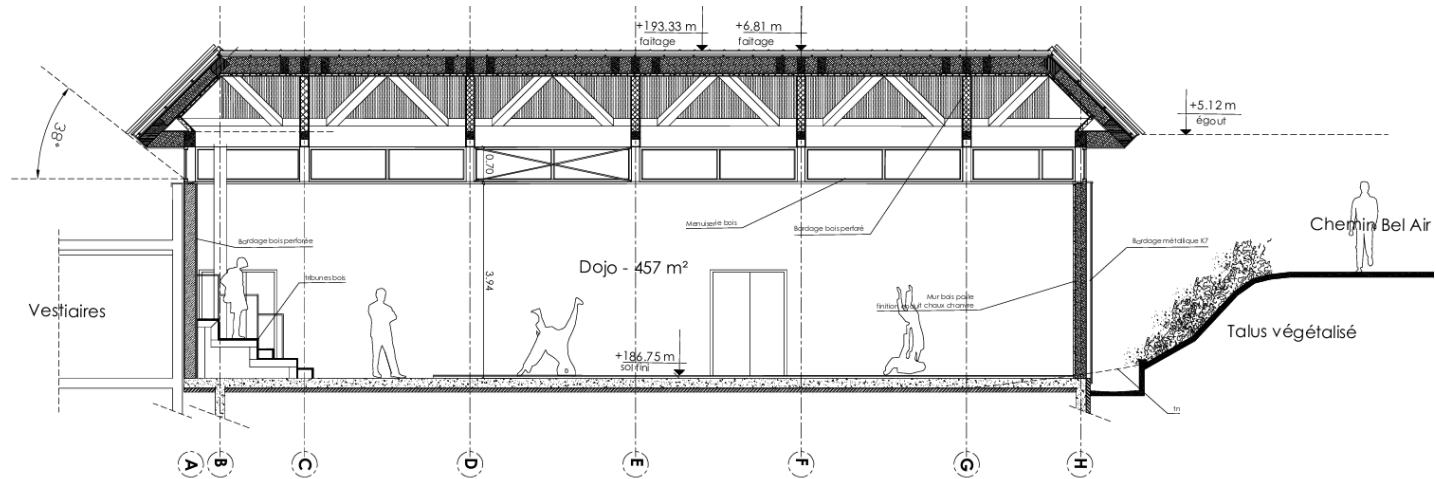


• Façade Sud projeté

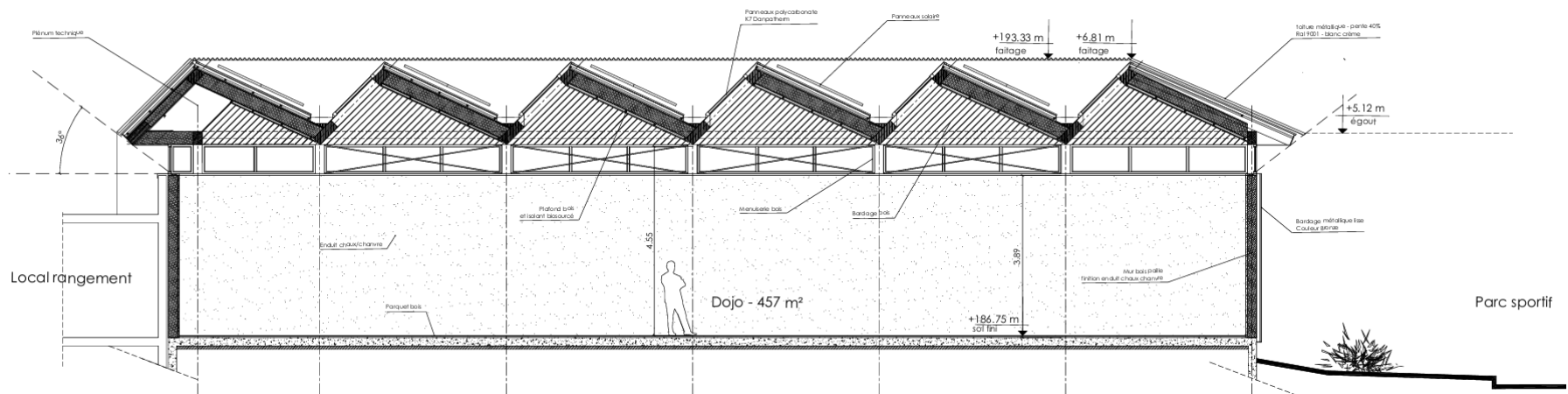


Coupes

• Coupe transversale projetée

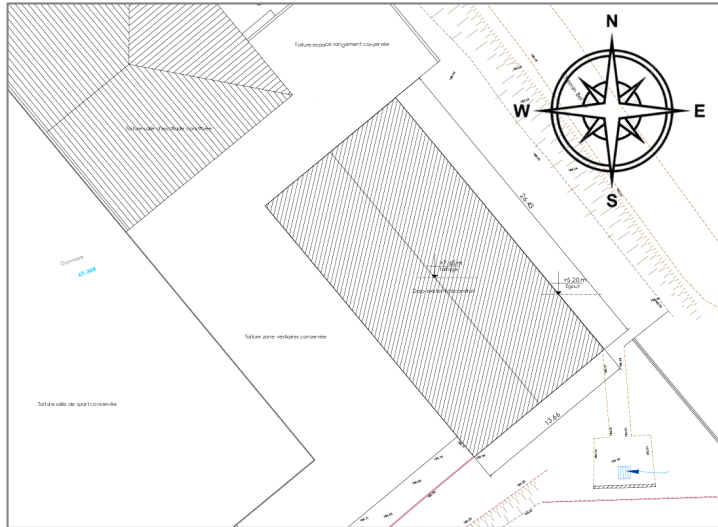


• Coupe longitudinale projetée

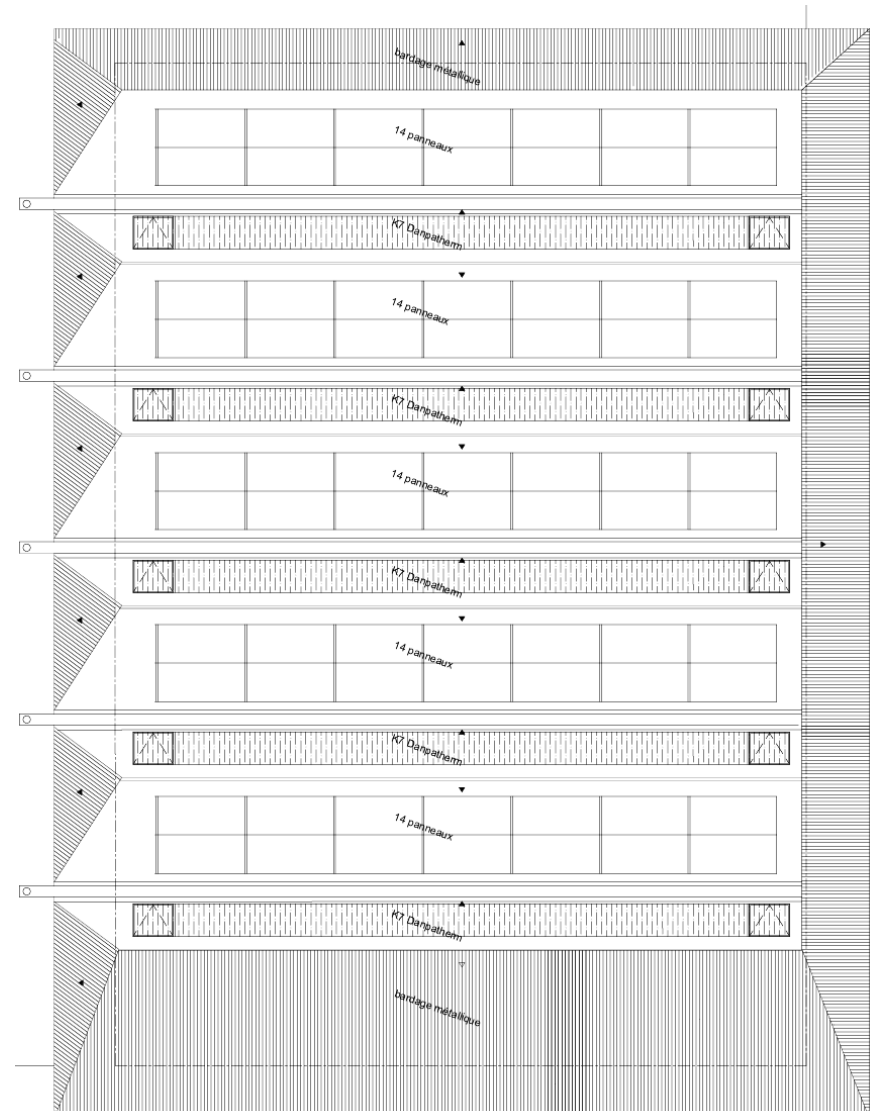
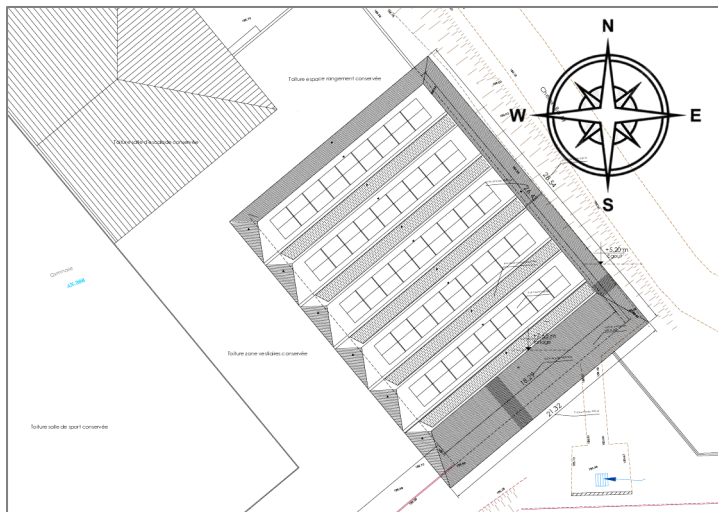


APD : Plan de toiture

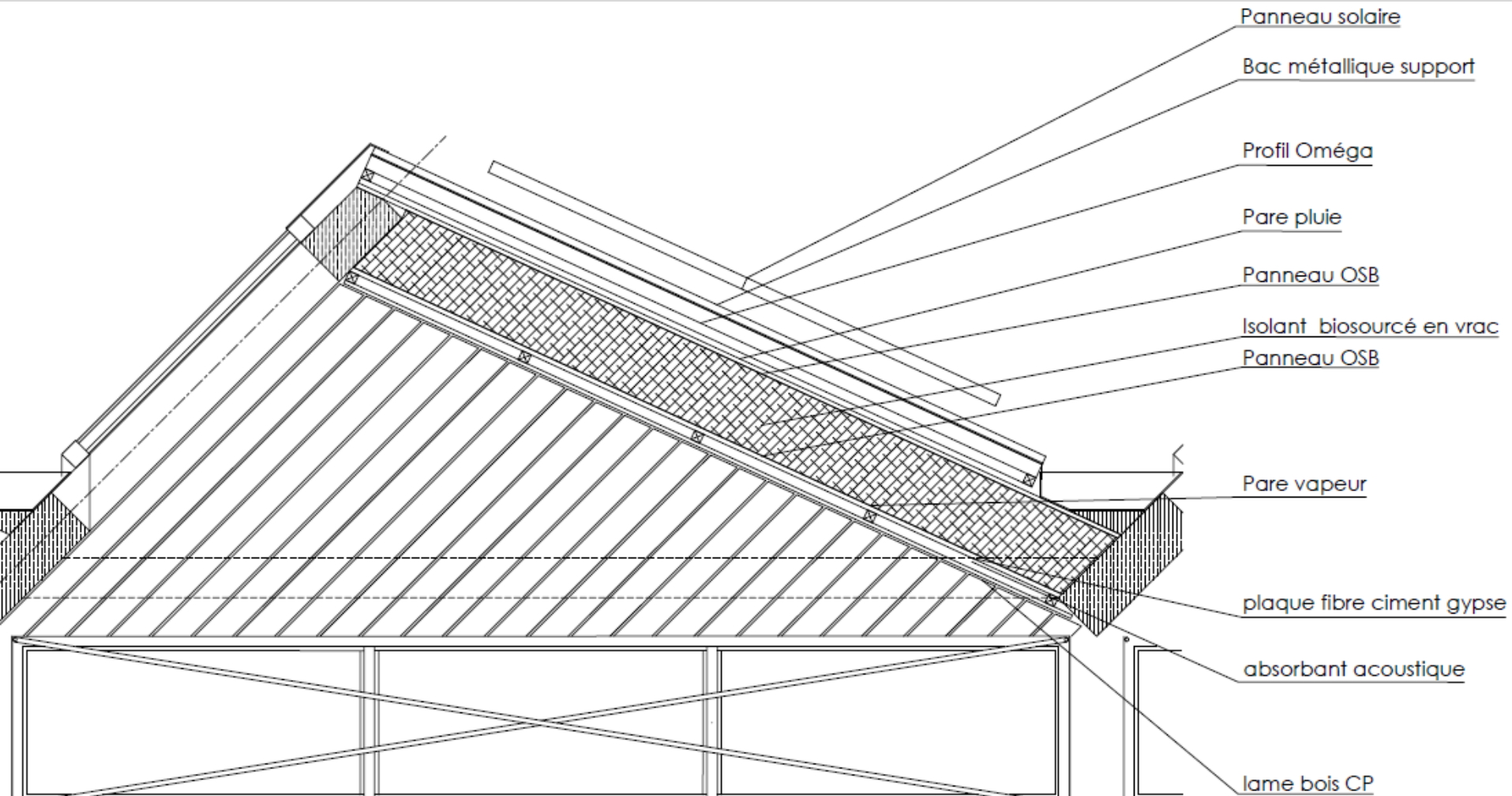
• Plan toiture existant



• Plan toiture projeté



Coupe type des sheds



Vue en perspective intérieure



Fiche d'identité

Typologie

- **Salle sportive : Dojo**
- **ERP type X et 3^{ème} catégorie**

Surface

- **468 m² SDP**

Altitude

- **187 m**

Zone clim.

- **H2d**

Classement bruit

- **BR1**
- **Catégorie CE1**

Bbio (neuf)

- **120.3 (gain -7,9%)**

Energie primaire

- **Cep = 121,8 kWh/m² (gain -42%)**

Production locale d'énergie

- **70 panneaux de 600Wc, soit 42kWc (180m²) en autoconsommation pour le dojo et le gymnase**

Planning projet

- **Dépôt PC : décembre 2025**
- **Début travaux : septembre 2026**
- **Délai travaux : 12 mois**

Coûts

COÛT PRÉVISIONNEL TRAVAUX*

1 491 000 € H.T.

HONORAIRES MOE

136 000 € H.T.

SUBVENTIONS

- Visées en conception

_____... k€

AUTRES TRAVAUX

- Travaux Hors Dojo : 87 500 k€
Reprise bardage gymnase : 82 000 €
3 brise-soleils fixes : 5 500 € HT

RATIOS*

3 185 € H.T. / m² de SDP

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

Le projet au travers des thèmes BDM

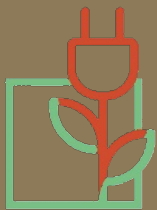


GESTION ET ECONOMIE DE PROJET

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

Accès et organisation du site



Les **accès au gymnase se font depuis le parking mutualisé avec la salle Yves Montand**. Depuis ce parking, les piétons entrent par un petit parvis qui conduit directement à l'entrée principale. Les voitures restent sur les zones de stationnement en bord de rue, seul un accès de service est prévu pour les livraisons et les véhicules de secours.



GESTION ET ECONOMIE DE PROJET

TERRITOIRE,
SITE ET
BIODIVERSITE



USAGE ET RESPONSABILITE
SOCIETALE



ENERGIE



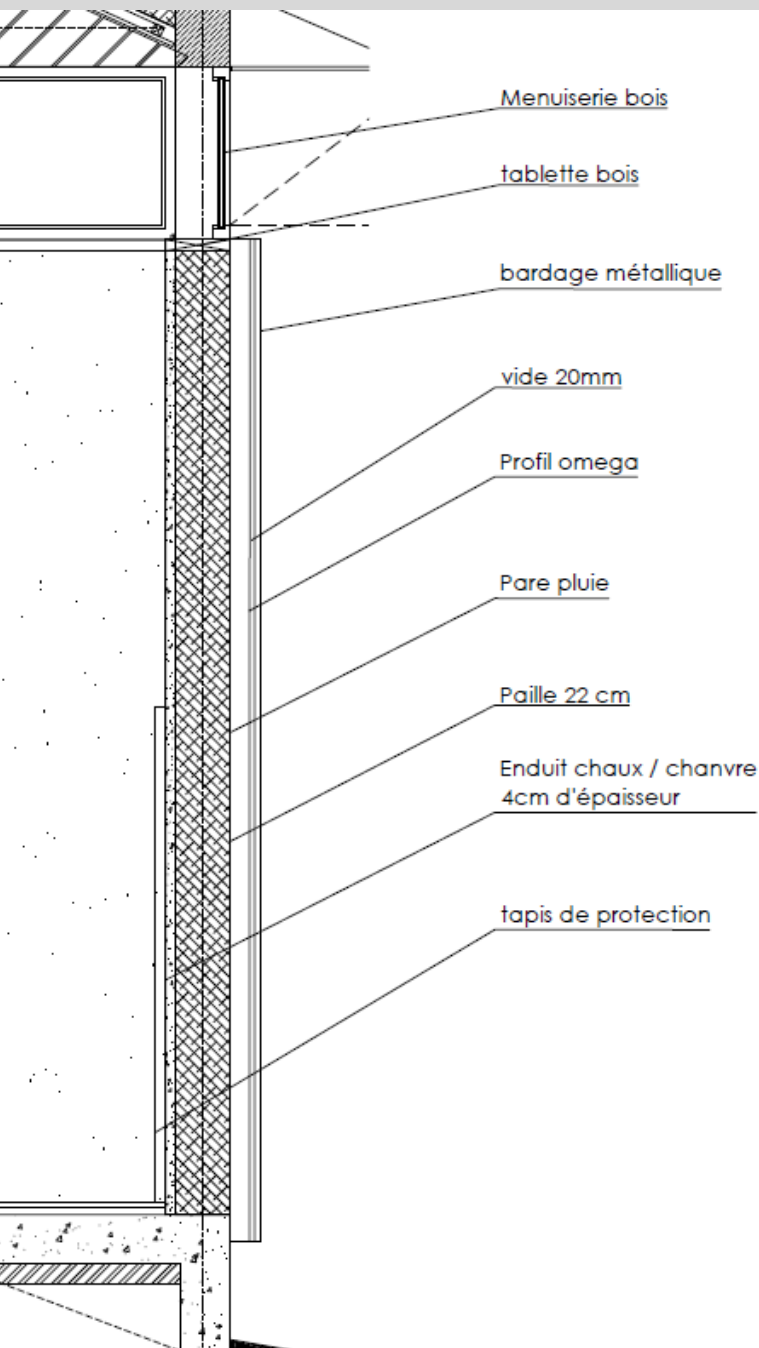
EAU



RESSOURCES
ET MATERIAUX



CONFORT
ET SANTE

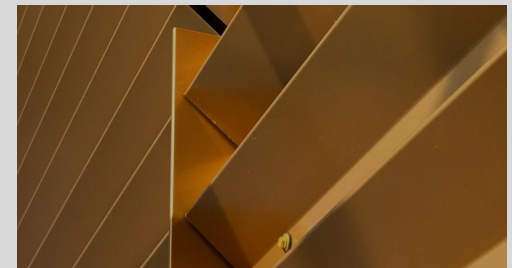


Ressources et Matériaux

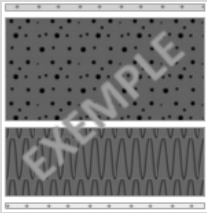
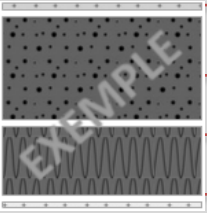
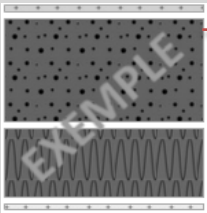
- L'ensemble des fondations seront en béton
- L'ensemble de la structure sera en **Bois des Alpes** lamellé-collé GL24h. Essence : Épicéa
- Les gradins (100 places) seront constitués d'une structure en bois massif. Essence Épicéa

Composition des murs extérieurs :

- Tatamis sur 2 m de haut
- 4 cm enduit chaux chanvre
- 22 cm paille (de riz)
- Ossature bois
- Pare pluie
- Ossature métallique bardage avec vide 2 cm
- Bardage métallique Profil AM isis AM bronze



Ressources et Matériaux

			R (m².K/W)	U (W/m².K)
MURS EXTERIEURS MOB/paille		Bardage métallique	5,78	0,17
		Pare-pluie HPV		
		Mur Ossature Bois Des Alpes et isolation paille de riz compressée, botte de 22 cm (R=5,64 m².K/W		
		Enduit chaux chanvre 4 cm		
PLANCHER BAS sur terre plein		Sol souple en PVC recyclé	5,36	0,19
		Mortier		
		Isolation PU 14cm (R=5,19 m².K/W)		
		Dallage béton 18cm		
TOITURE Bac acier		Toiture bac acier	8,46	0,12
		Isolation fibre de bois 32cm (R=8,42 m².K/W)		
		BA18 / habillage bois		



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



- Dès la programmation, le MOA a exprimé le souhait de réaliser ce projet en **démarche BDM**
- Une concertation fluide et continue est établie entre l'AMO et le gestionnaire du complexe sportif (COTELUB), **depuis 2018** : différentes rencontres des différents techniciens de maintenance du gymnase, des **enseignants du collège et représentants des associations sportives**.
- L'AMO a notamment participé à la rénovation de la grande salle du gymnase et la réfection des équipements sportifs extérieurs en 2023, puis à l'aménagement de nouveaux équipements sportifs extérieurs et d'un parc urbain en 2024 pour COTELUB et la ville de Cadenet.
- Le projet valorise un équipement sportif public
- Le chantier sera optimisé pour réduire ses nuisances : mise en place d'une charte chantier faibles nuisances

Coût global

Données du projet

<i>Nom du projet</i>			
	Cas de base	Variante 1	Variante 2
<i>Variantes</i>	Base	Variante 1	Variante 2
<i>Surface de référence</i>	468 m ²	468 m ²	468 m ²
<i>Description de la variante</i>	Chauffage électrique + ventilation CTA DF	CTA en chauffage + AirBooster + Batterie elec	CTA en chauffage + AirBooster + Batterie détente directe et PAC Air/Air

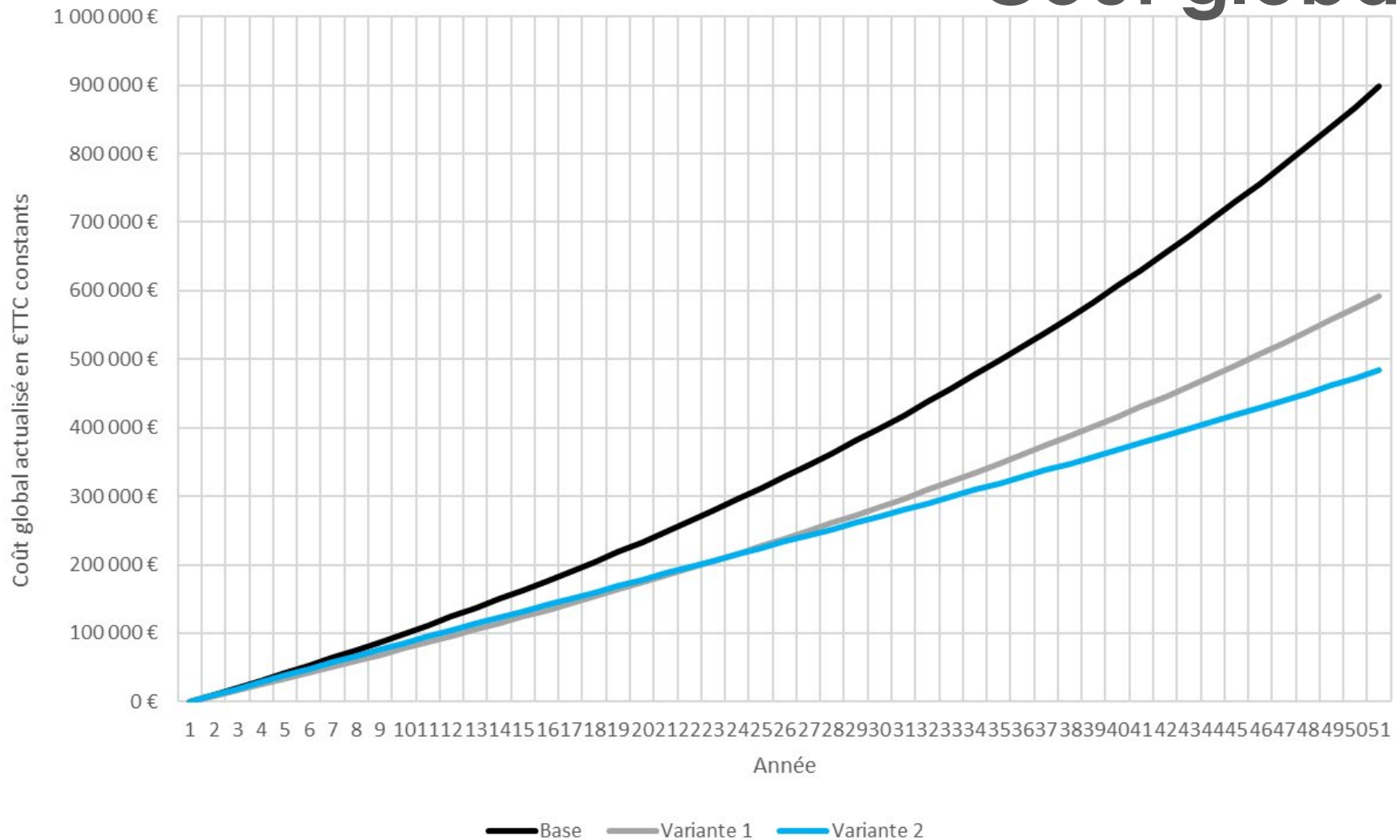


Coût global

Investissement total	Base	Variante 1	Variante 2
Coût total investissement	1 773 500 €	1 805 500 €	1 817 500 €
	3 790 €/m ²	3 858 €/m ²	3 884 €/m ²
Coûts amonts	- €	- €	- €
	0 €/m ²	0 €/m ²	0 €/m ²
Achat foncier			
Achat bâtiments existants			
Diagnostics / études de faisabilité			
Démolition			
Terrassement			
Prestations intellectuelles	196 000 €	196 000 €	196 000 €
	419 €/m ²	419 €/m ²	419 €/m ²
Maîtrise d'œuvre	136 000 €	136 000 €	136 000 €
AMO	50 000 €	50 000 €	50 000 €
Autres coûts (SPS, CT, concessionnaires...)	10 000 €	10 000 €	10 000 €
Coûts travaux	1 577 500 €	1 609 500 €	1 621 500 €
	3 371 €/m ²	3 439 €/m ²	3 465 €/m ²
Travaux globaux Dojo	1 429 000 €	1 429 000 €	1 429 000 €
Travaux hors Dojo	87 500 €	87 500 €	87 500 €
Solution CVC	61 000 €	93 000 €	105 000 €

Coût global cumulé sur 50 ans

Coût global



- **Variante de Base : Retenue** car en tout électrique, valorise mieux le PV (autoconso + revente surplus), moins de risque de panne, coûts de maintenance moins élevés
- **Variantes 1 & 2 : Non retenues** car coûts de maintenance et risques de panne plus élevés

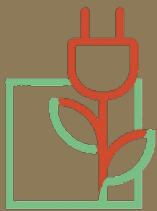


GESTION ET ECONOMIE DE PROJET

TERRITOIRE,
SITE ET
BIODIVERSITE



USAGE ET RESPONSABILITE
SOCIETALE



ENERGIE



EAU



RESSOURCES
ET MATERIAUX



CONFORT
ET SANTE

Energie

CHAUFFAGE



- CTA DF 7200m³/h avec récupération d'énergie, fonctionnement tout air neuf
- Aérothermes électriques 17 kW

REFROIDISSEMENT



- Absence de système de rafraîchissement actif

ECS



- ECS déjà existante (hors projet)

ENERGIES RENOUVELABLES



- PV : 70 panneaux de 600Wc, soit 42 kWc
- Surface : 180 m²

VENTILATION



- CTA DF sur planning programmation 1750 m³/h (70 personnes x 25 m³/h/pers)
- ventilation naturelle par sheds VH et grille VB
- fenêtres ouverture manuelle

SYSTÈME PASSIF



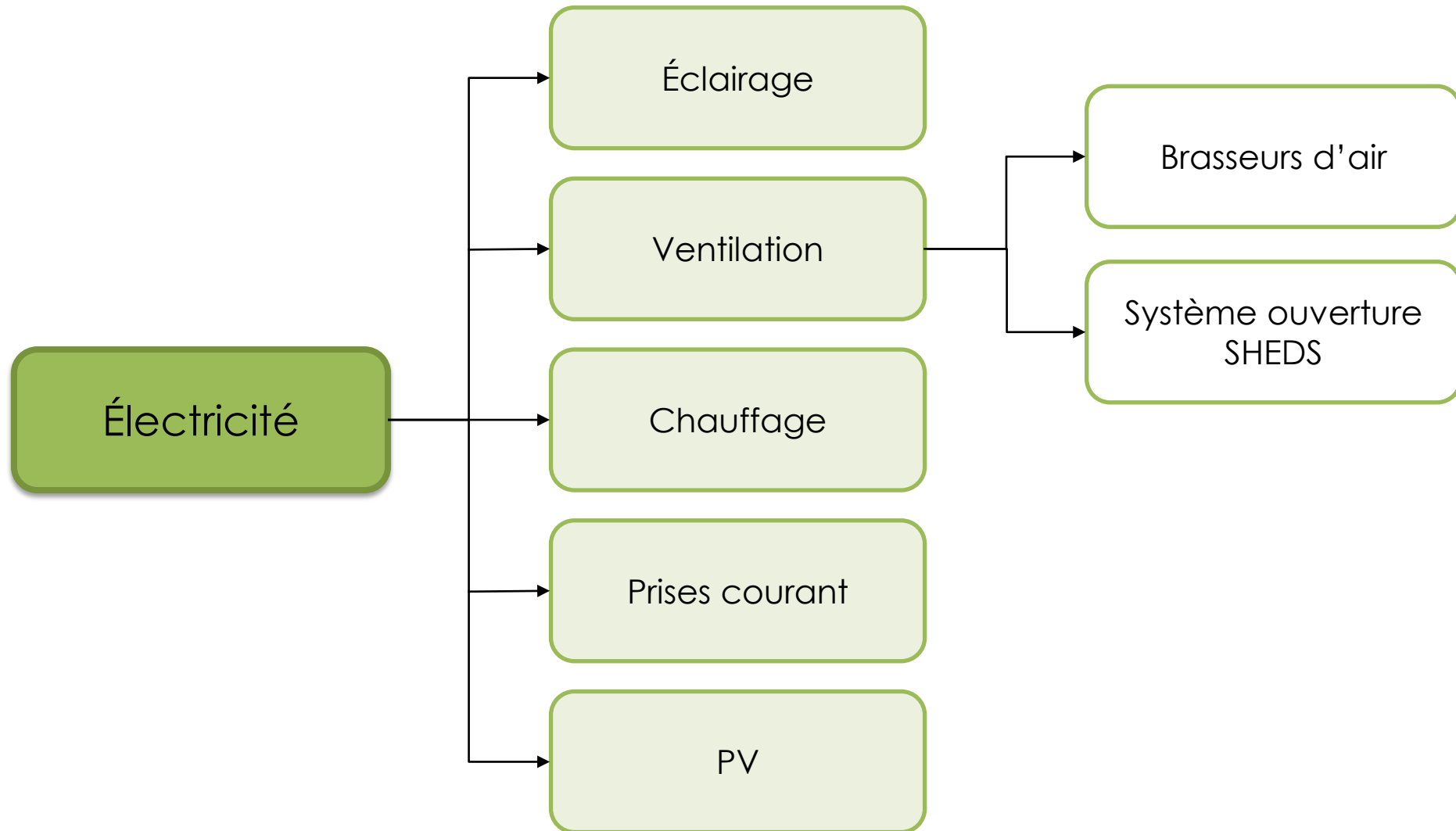
- Brasseurs d'air position été/hiver afin de destratifier l'air

ECLAIRAGE



- LED 300 lux + éclairage naturel en partie haute (>2m)

Energie : schéma de comptage



Energie

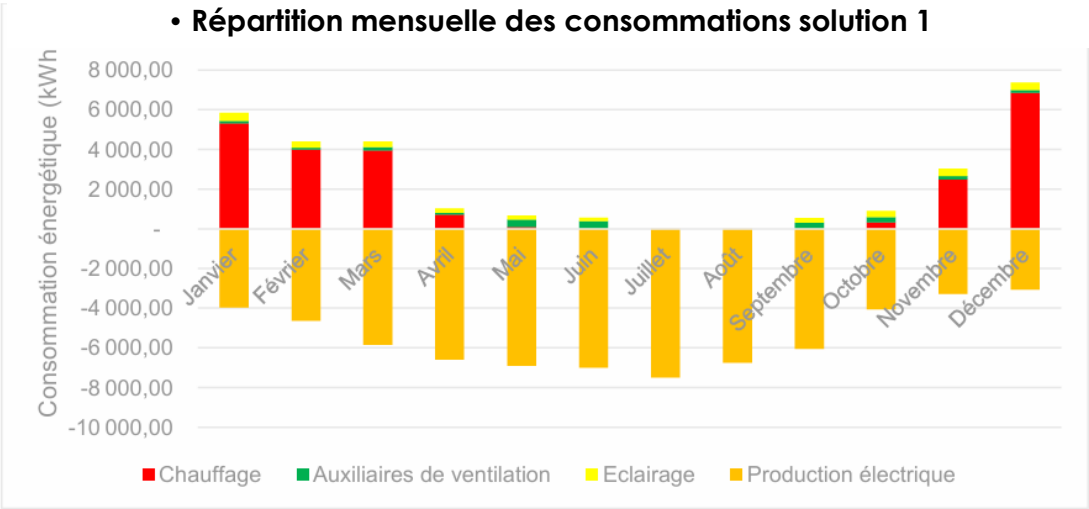
• Consommation énergétique prévisionnelle (avec systèmes)

Q4=1,2		Solution 1 retenue	
		Solution 1 : Chauffage électrique + Ventilation CTA DF	Solution 2 : CTA en chauffage + airbooster + Batterie Elec
			Solution 3 : CTA en chauffage + airbooster + Batterie détente directe et PAC Air Air
Consommation énergétique kWh	29 293	16 287	7 600
Investissement CVC	61 000 €	93 000 €	105 000 €
Gain kWh		13 006	21 693
Gain € (0,2€/kWh)		2 601	4 339
Temps de retour sur investissement		5 ans	5 ans
Consommation électrique			
Chauffage	23 741	11 974	2 533
Auxiliaires de ventilation	2 695	1 456	1 456
Eclairage	2 857	2 857	2 857
Production électrique	65 608	65 608	65 608
Production autoconsommée par le Dojo	8 600	8 600	8 600
Total (hors production)	29 293	16 287	6 846

Consommations prévisionnelles solution 1

Solution 1	Électricité (kWh)
Chauffage	23 741
Auxiliaires de ventilation	2 695 (dont 1233 free-cooling)
Éclairage	2 857
Production électrique	65 608
Production autoconsommée par le Dojo	8 600
Total (hors production)	29 293

• Répartition mensuelle des consommations solution 1





GESTION ET ECONOMIE DE PROJET

TERRITOIRE,
SITE ET
BIODIVERSITE



USAGE ET RESPONSABILITE
SOCIETALE



ENERGIE



EAU



RESSOURCES
ET MATERIAUX



CONFORT
ET SANTE

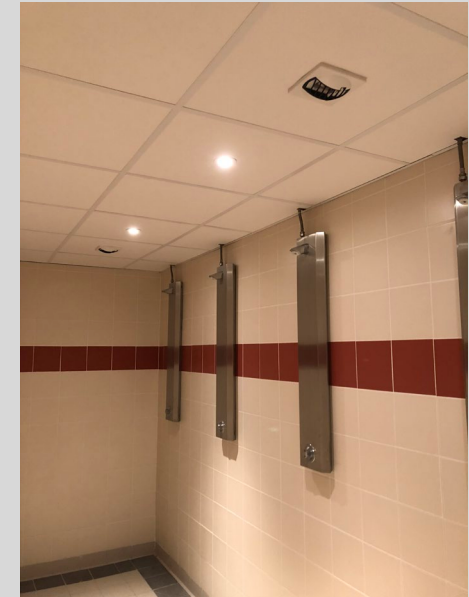
Eau



- Démolition et reconstruction et petite extension
- Très peu d'espaces extérieurs et non arrosés



- Utilisation des vestiaires du gymnase





GESTION ET ECONOMIE DE PROJET

TERRITOIRE,
SITE ET
BIODIVERSITE



USAGE ET RESPONSABILITE
SOCIETALE



ENERGIE



EAU

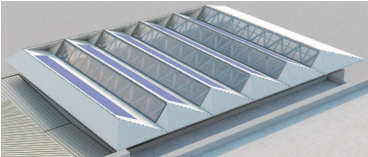


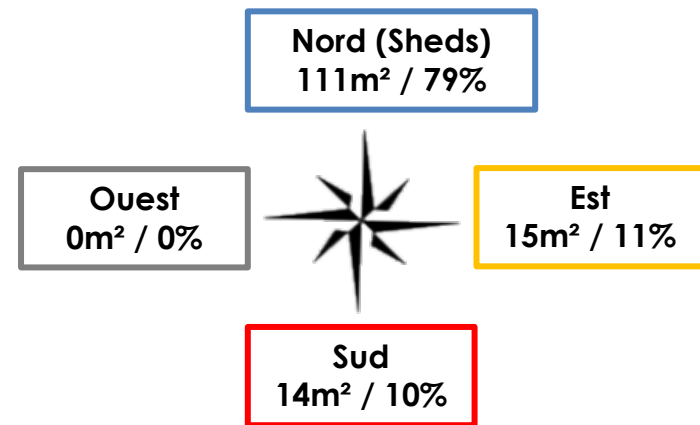
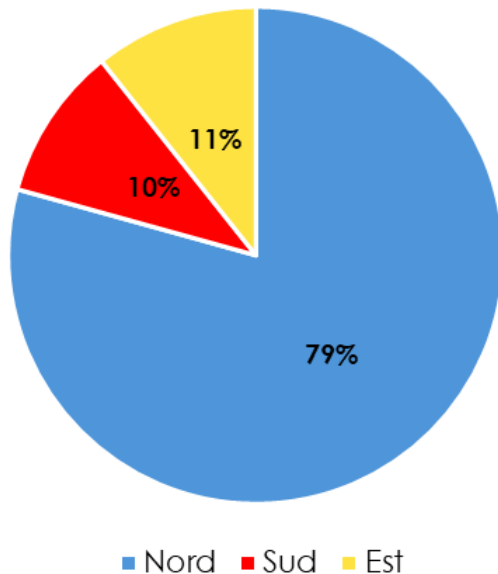
RESSOURCES
ET MATERIAUX



CONFORT
ET SANTE

Confort et santé : surfaces vitrées

Menuiseries	
Fenêtres 	• Châssis Alu à rupture de pont thermique DV 4/22/4 PE Argon -Déperdition énergétique $U_w = 1,75 \text{ W/m}^2.\text{K}$ -Facteur solaire menuiserie $S_w = 0,46\%$ (sud) et $S_w = 0,28\%$ (est)
Sheds 	• Châssis Alu à rupture de pont thermique - Polycarbonate type Dapantherm K7-M16C+Th+16MC - Déperdition énergétique $U_w = 1,10 \text{ W/m}^2.\text{K}$ - Facteur solaire menuiserie $S_w = 0,22\%$



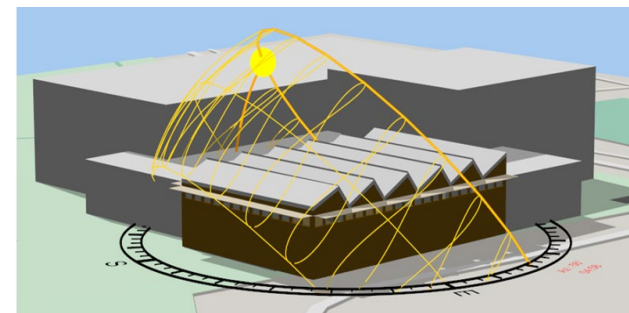
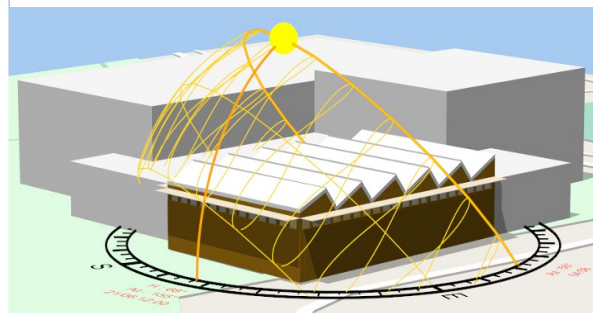
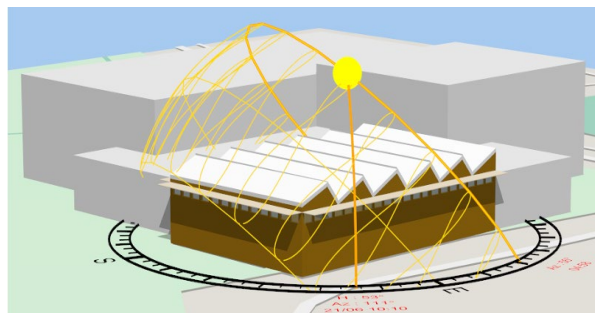
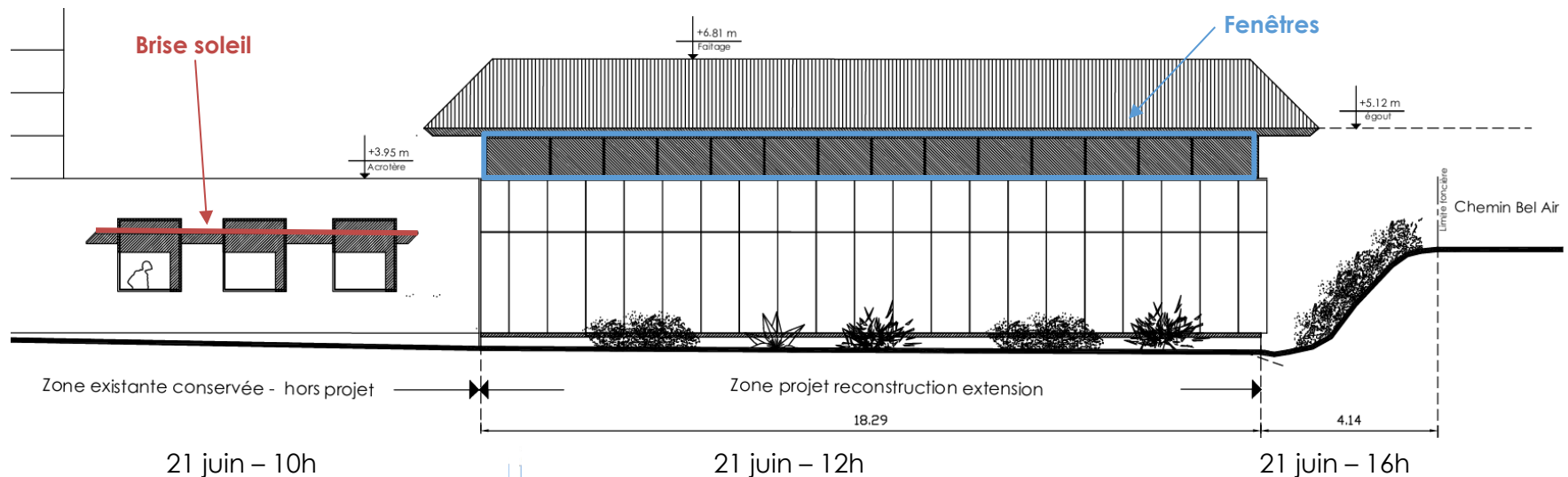
- Fenêtres : Ouverture manuelle
- Sheds (VH) + Grilles (VB) : 2 sondes de températures (systèmes indépendants)

Confort et santé

Protections solaires :

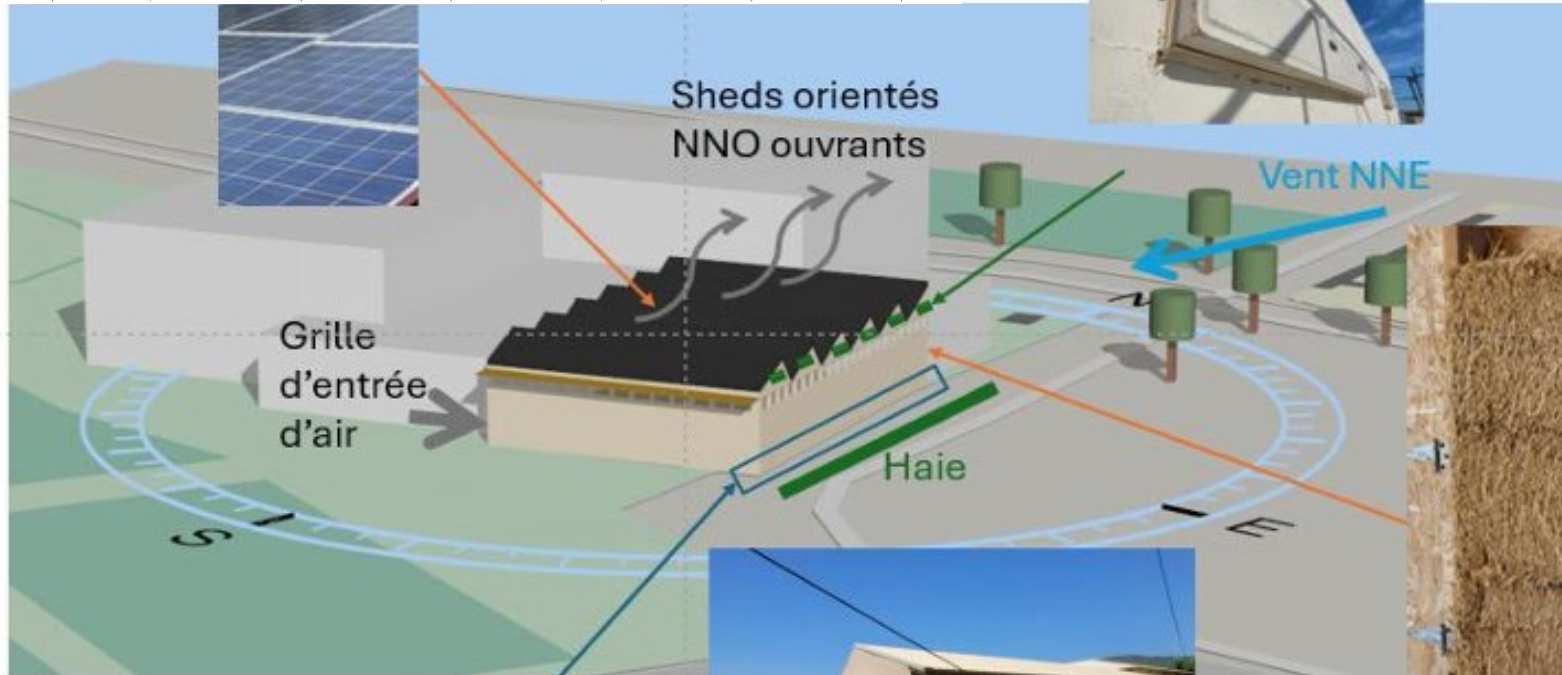
- Pose de brise soleil sur les 3 fenêtres du couloir orientées Sud
- Débords de toiture jouent le rôle de protections solaires sur les fenêtres du Dojo, toutes situées en partie haute afin d'éviter l'éblouissement.

La modélisation des ombrages au solstice d'été, montre clairement que les fenêtres sont entièrement protégées, tout au long de la journée. **Profondeur débords toiture = 1,60 m**



Panneaux solaires

Diagram illustrating the roof structure and internal layout of the Dojo. The roof is shown with solar panels (Panneaux solaires) and structural elements like the roof truss (Poutre de charpente) and roof rafters (Poutre de charpente). The internal space is labeled "Dojo - 457 m²". Dimensions include a total height of 193.33 m, a roof height of 16.81 m, and a base height of 186.75 m. A person is shown for scale, indicating the height of the interior space.



Prise en compte
de l'écoulement
de l'eau dans le
projet



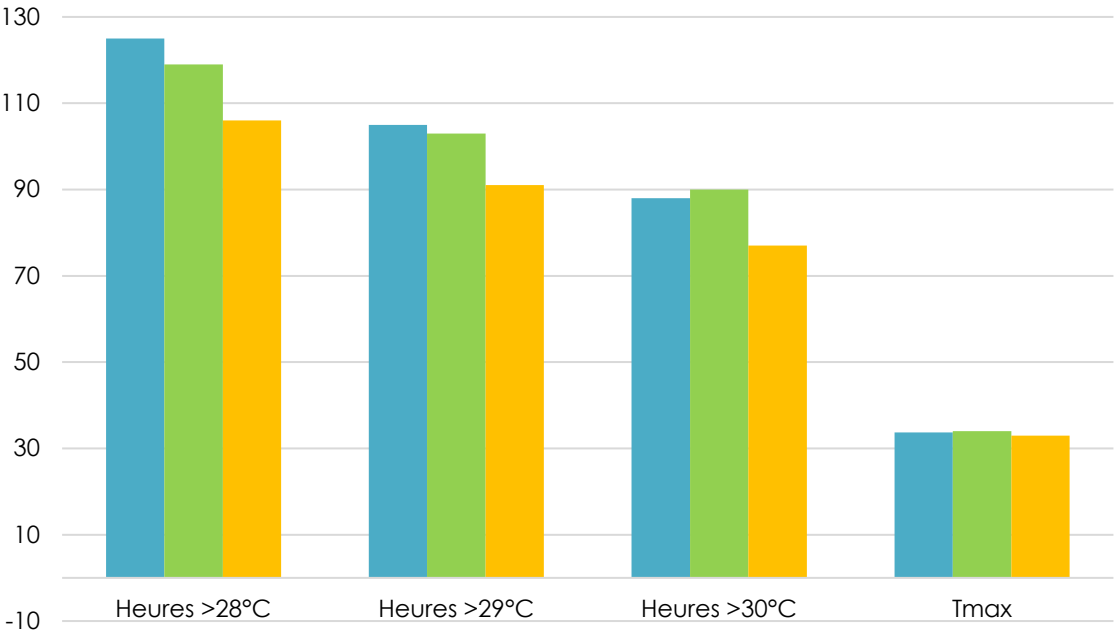
Confort et santé

Confort thermique

Fichier météo de Cadenet 2005-2023

Sur ventilation d'été	Heures >28°C	Heures >29°C	Heures >30°C	Tmax
	h	h	h	°C
Surventilation 1 : CTA utilisée comme système de chauffage	125	105	88	33,7
Surventilation 2 : CTA n'est pas utilisée comme système de chauffage (calcul aéraulique)	119	103	90	34,0
Surventilation de 6 vol/h (calcul standard)	106	91	77	33.0

Scénario retenu
Equivalent 3 vol/h standard



- Surventilation 1 : CTA utilisée comme système de chauffage (calcul aéraulique)
- Surventilation 2 : CTA n'est pas utilisée comme système de chauffage (calcul aéraulique)
- Surventilation de 6 vol/h (calcul standard)

Confort et santé

Confort visuel

• Éclairage naturel et autonomie

Zones	Min	Moy	Max	Certivea (80% de la surface)
Dojo	50,4%	60%	64,6%	75,3%

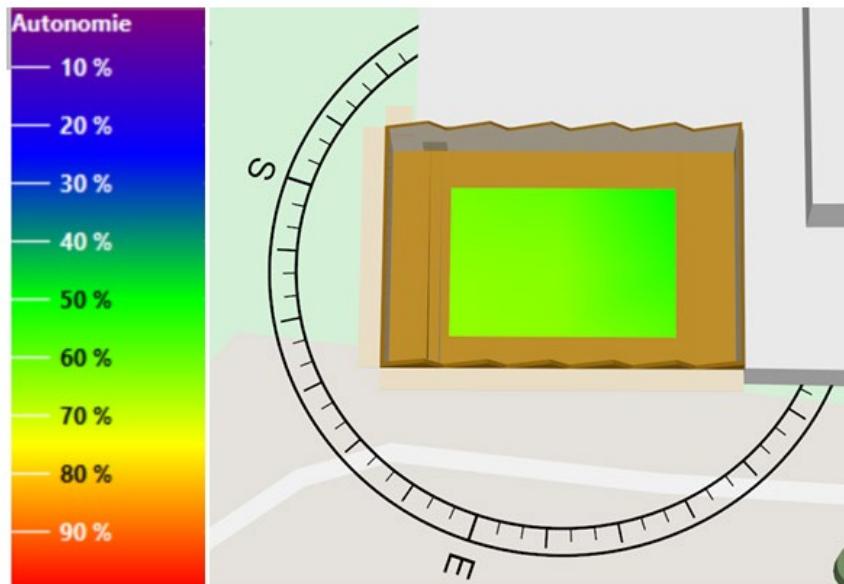


Figure 22: Analyse de l'autonomie d'éclairage

• Facteur de Lumière du Jour (FLJ)

FLJ Mini	FLJ Moy	FLJ Max	FLJ Mini / FLJ Moy
0,24	2,01	3,19	0,12

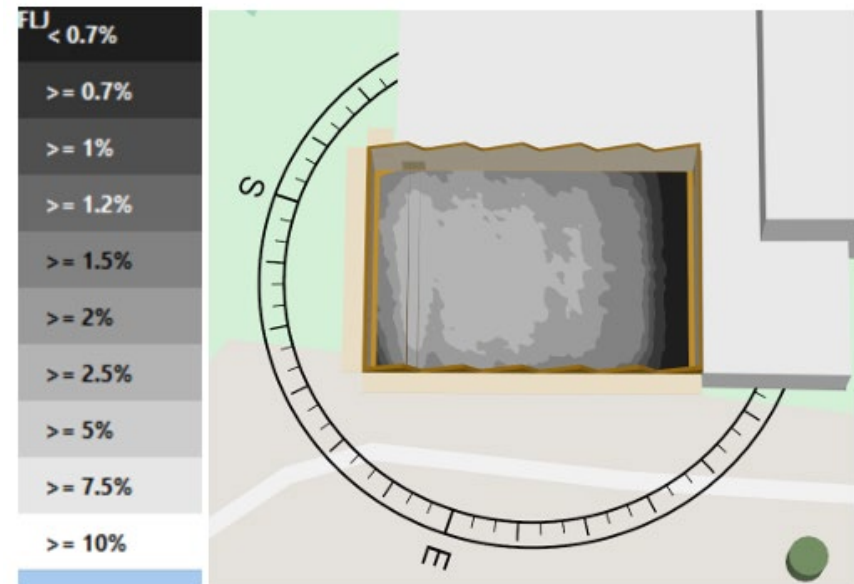


Figure 23: Analyse FLJ

Pour conclure



Un dojo agréable et zen adapté à la pratique des arts martiaux

Vue d'ensemble au regard de la Démarche

CONCEPTION

05/02/2026

58 pts

+ 8 cohérence durable

+ _ d'innovation

66 pts - ARGENT

REALISATION

Date commission

__ pts

+ _ cohérence durable

+ _ d'innovation

__ pts - NIVEAU

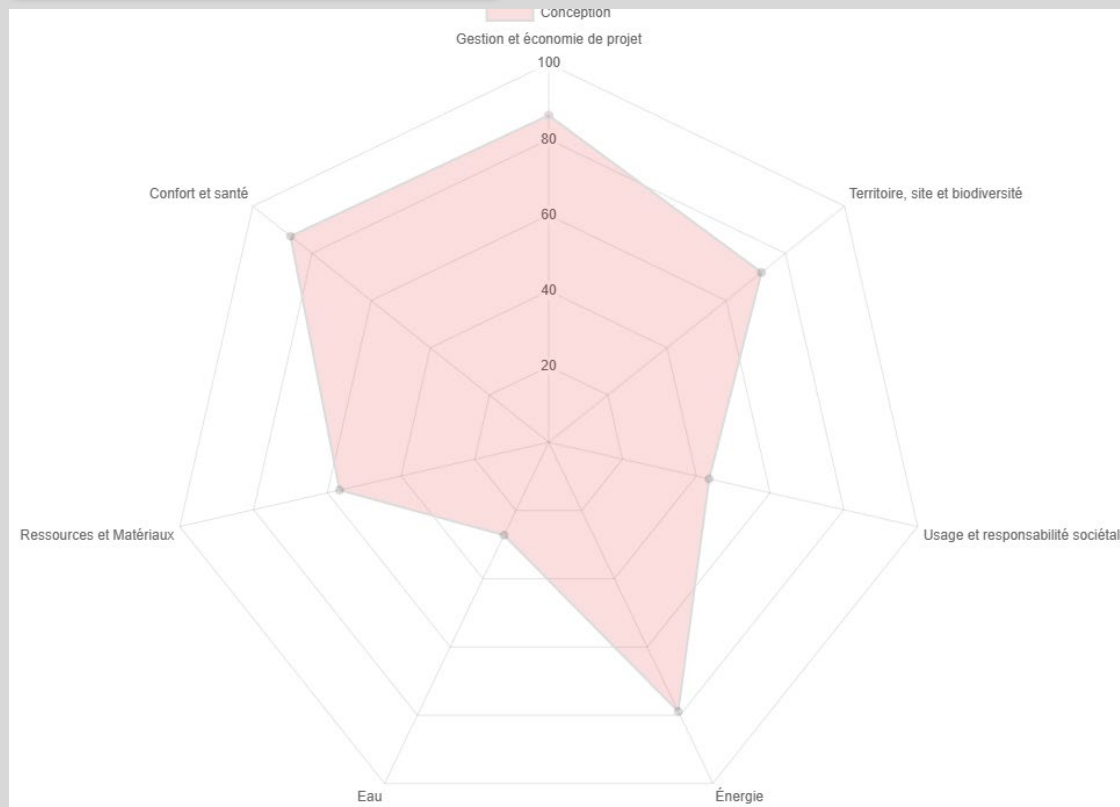
USAGE

Date commission

__ pts

+ _ cohérence durable

+ _ d'innovation

__ pts - NIVEAU

Référentiel

- Gestion et économie de projet: 11.10/12.86 (86.33%)
- Territoire, site et biodiversité: 9.25/12.86 (71.94%)
- Usage et responsabilité sociétale: 5.59/12.86 (43.48%)
- Énergie: 10.14/12.86 (78.87%)
- Eau: 3.50/12.86 (27.22%)
- Ressources et Matériaux: 7.29/12.86 (56.70%)
- Confort et santé: 11.22/12.86 (87.27%)

Synthèse

- Dojo Cadenet
- Nombre de points total: 58.09/90.00
- Pourcentage des points du projet: 65.00%

Les acteurs du projet

MAITRISE D'OUVRAGE ET UTILISATEURS

MAITRISE D'OUVRAGE

COTELUB



AMO QEB

ALBEDO AMO



UTILISATEURS

COLLEGE, ECOLES de
Cadenet et
ASSOCIATIONS SPORTIVES
locales

MAITRISE D'ŒUVRE ET ETUDES

ARCHITECTE

ATELIER TR

BE THERMIQUE FLUIDES SSI

OH INGENIERIE



BE STRUCTURE

VESTECH INGENIERIE



ECONOMISTE

VESTCH INGENIERIE



ACOUSTIQUE

ACOUSTIQUE & CONSEIL



Acoustique
& Conseil

BE QEB

FYNERGIE



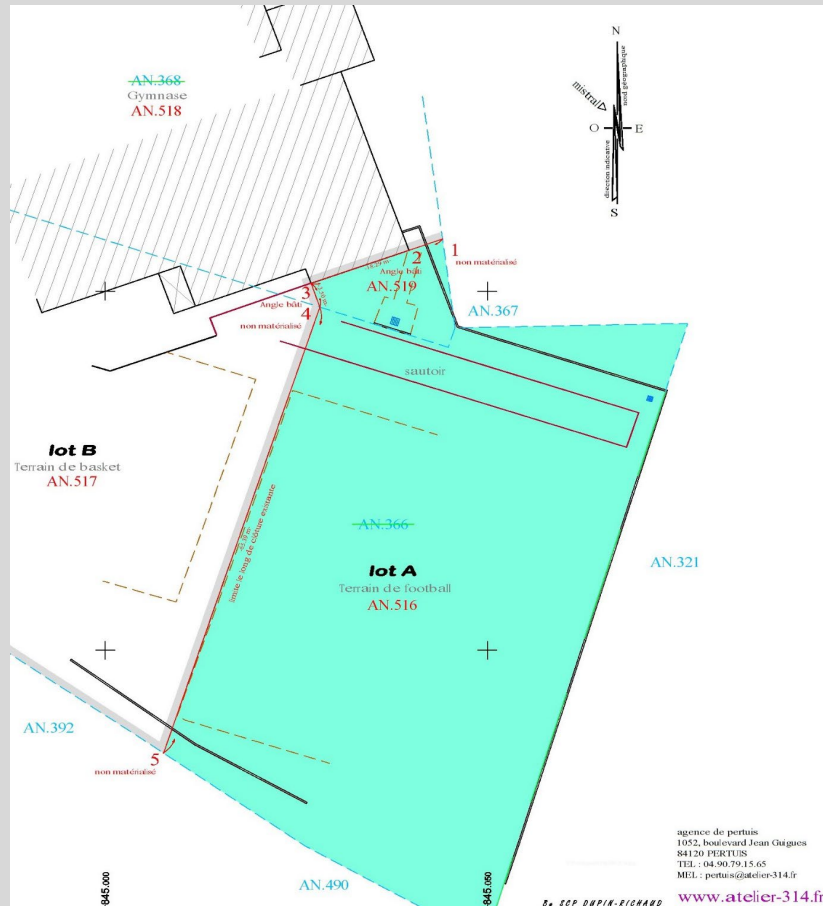
Merci



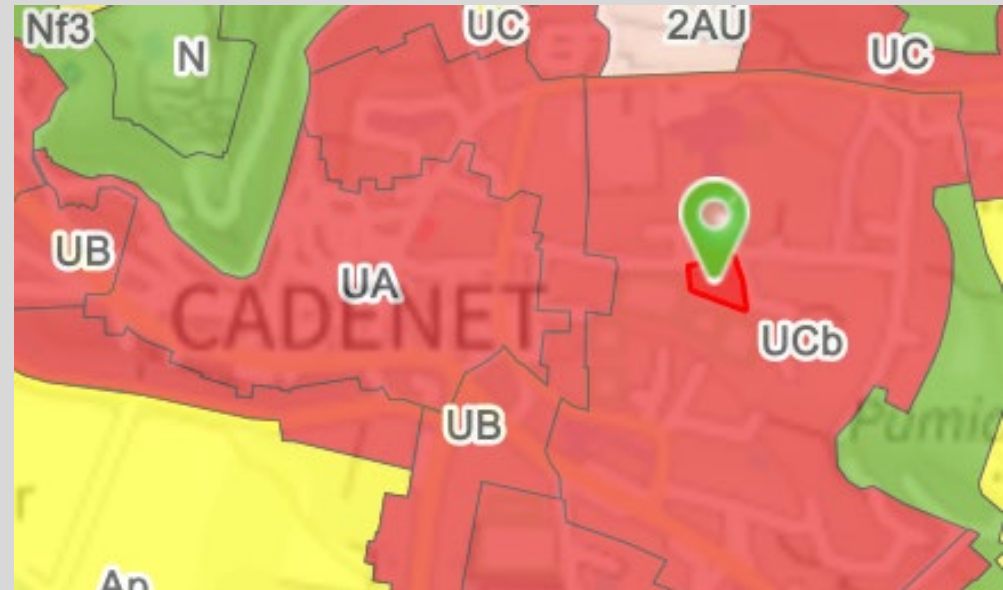
Annexes



Annexe - Foncier



- En 2023, les parcelles AN 366 et AN 368 ont fait l'objet d'une division parcellaire réalisée par atelier 314, afin de céder un terrain à la commune de Cadenet pour l'aménagement d'un Citystade, d'une aire de fitness et de street work-out.

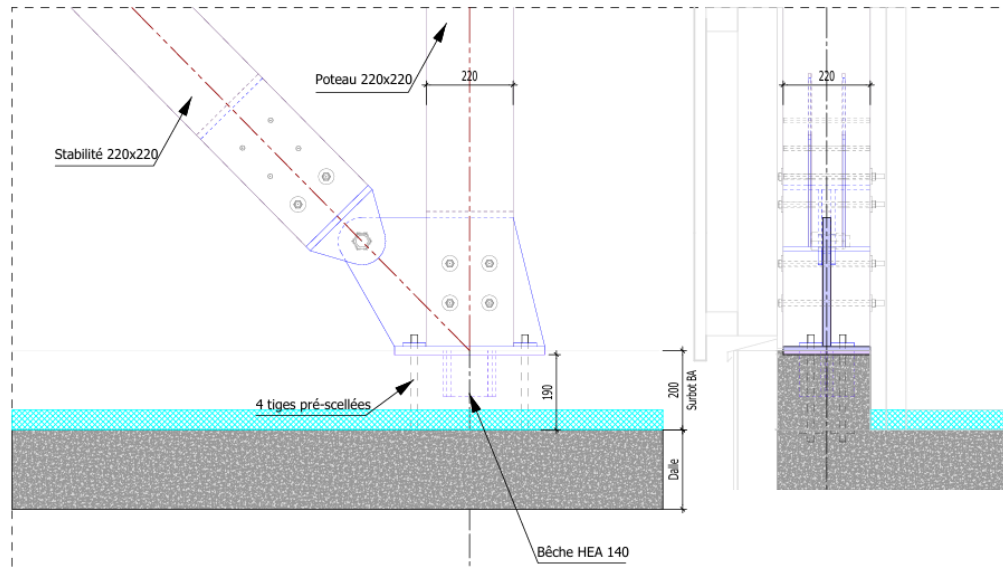


- Le site du projet est situé en zone **Ucb** au PLU

Annexe - Détails toiture

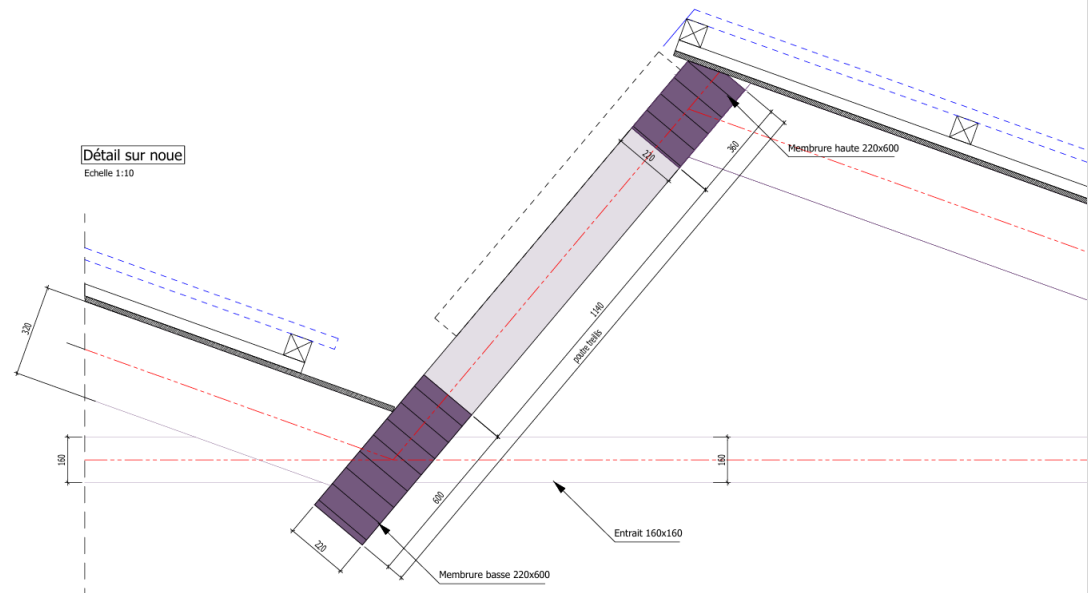
Détail de principe - Pied de poteau

Echelle 1:10

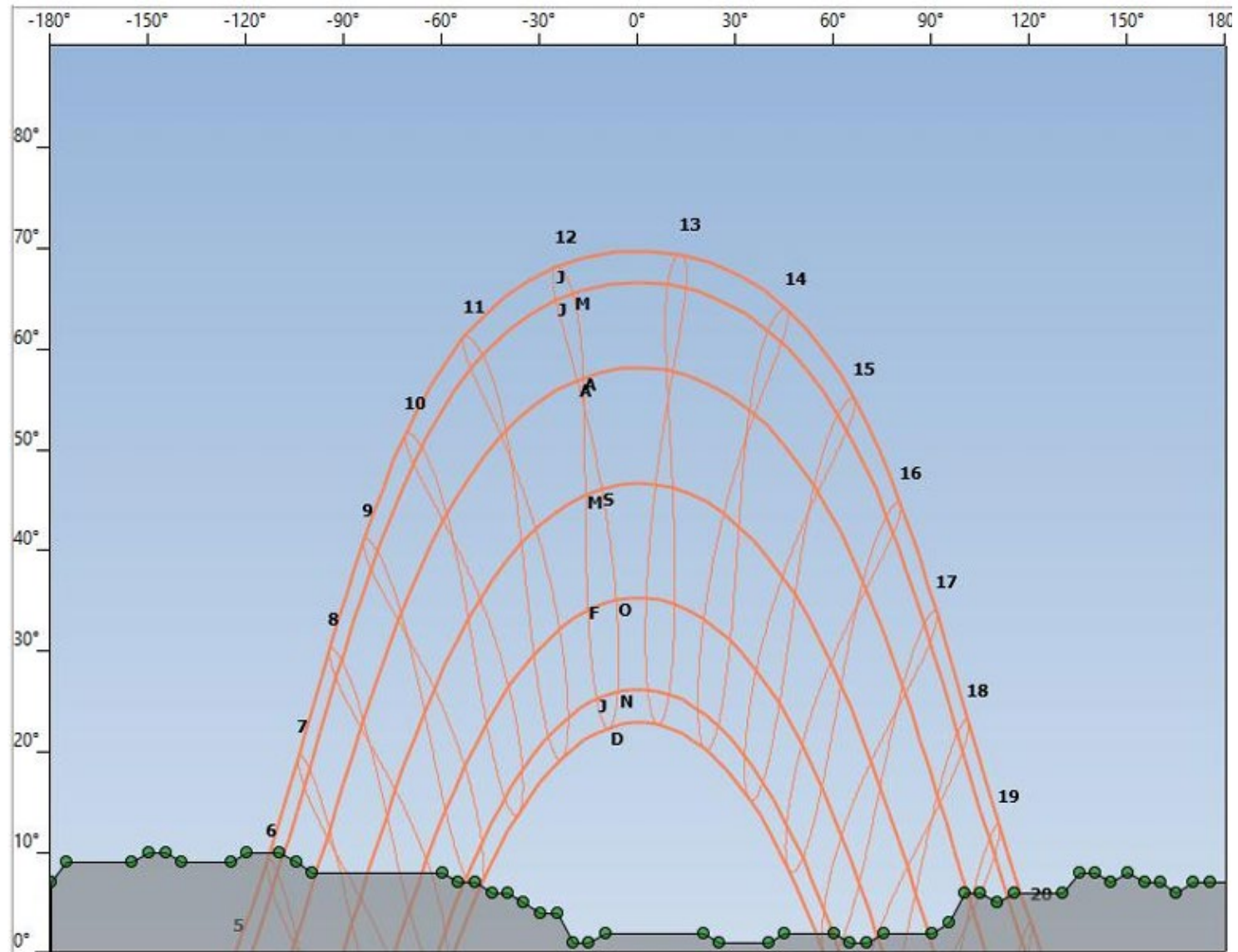


Détail sur noue

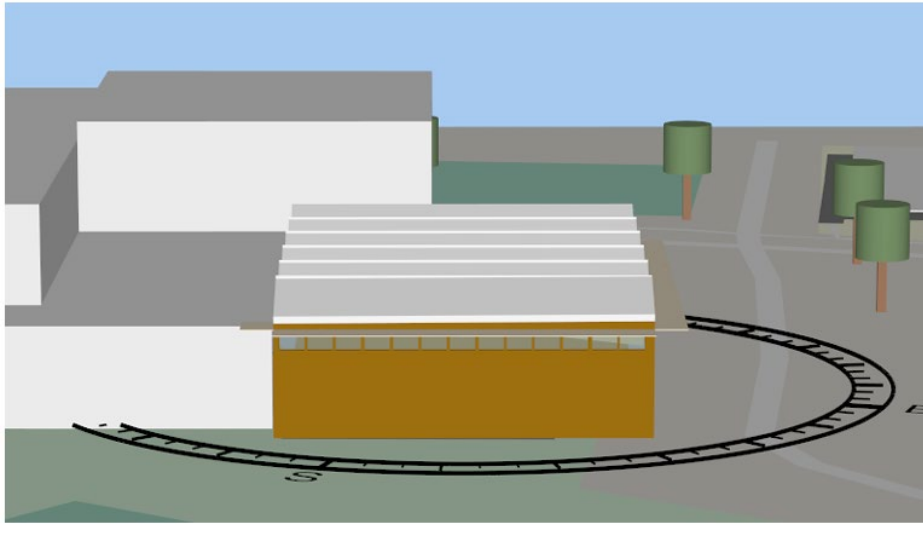
Echelle 1:10



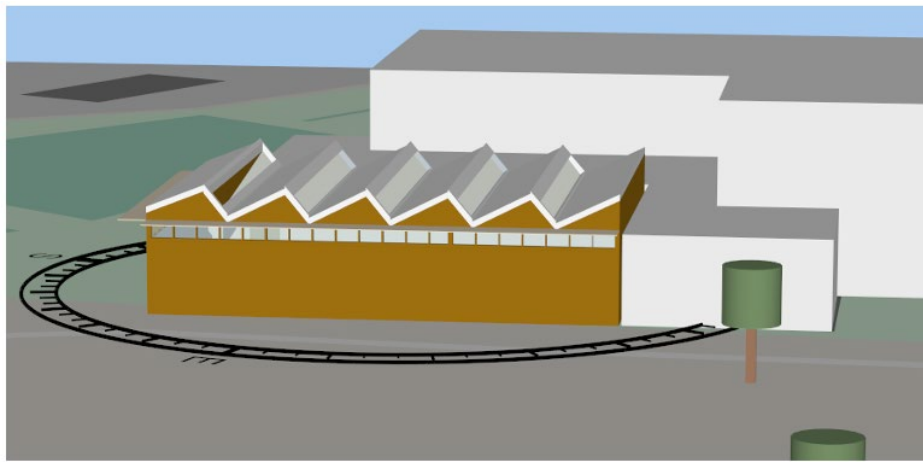
Annexe – Masques lointains



Annexe – Perspectives avec masques



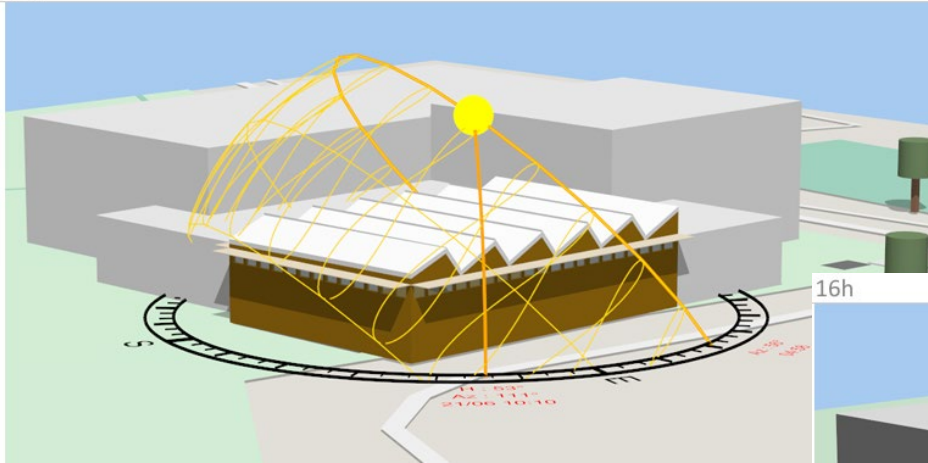
Façade Sud



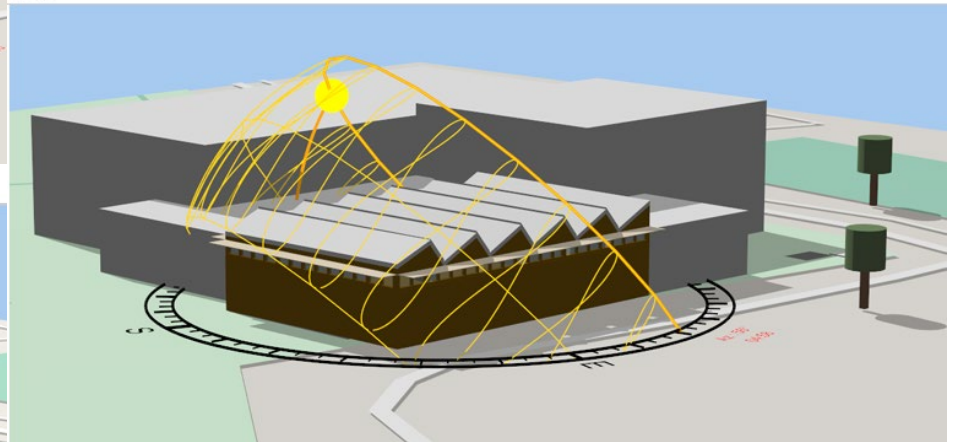
Façade Est

Annexe – Ombrages au solstice d'été

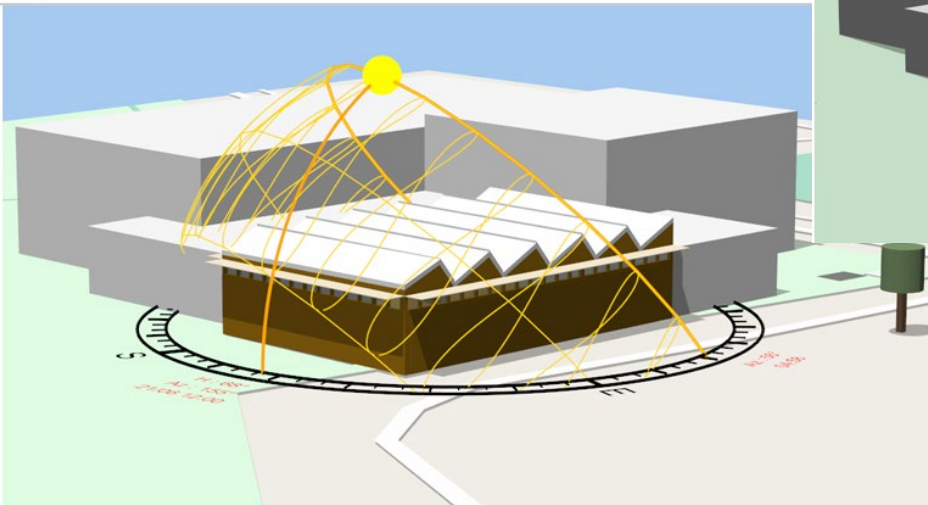
10h



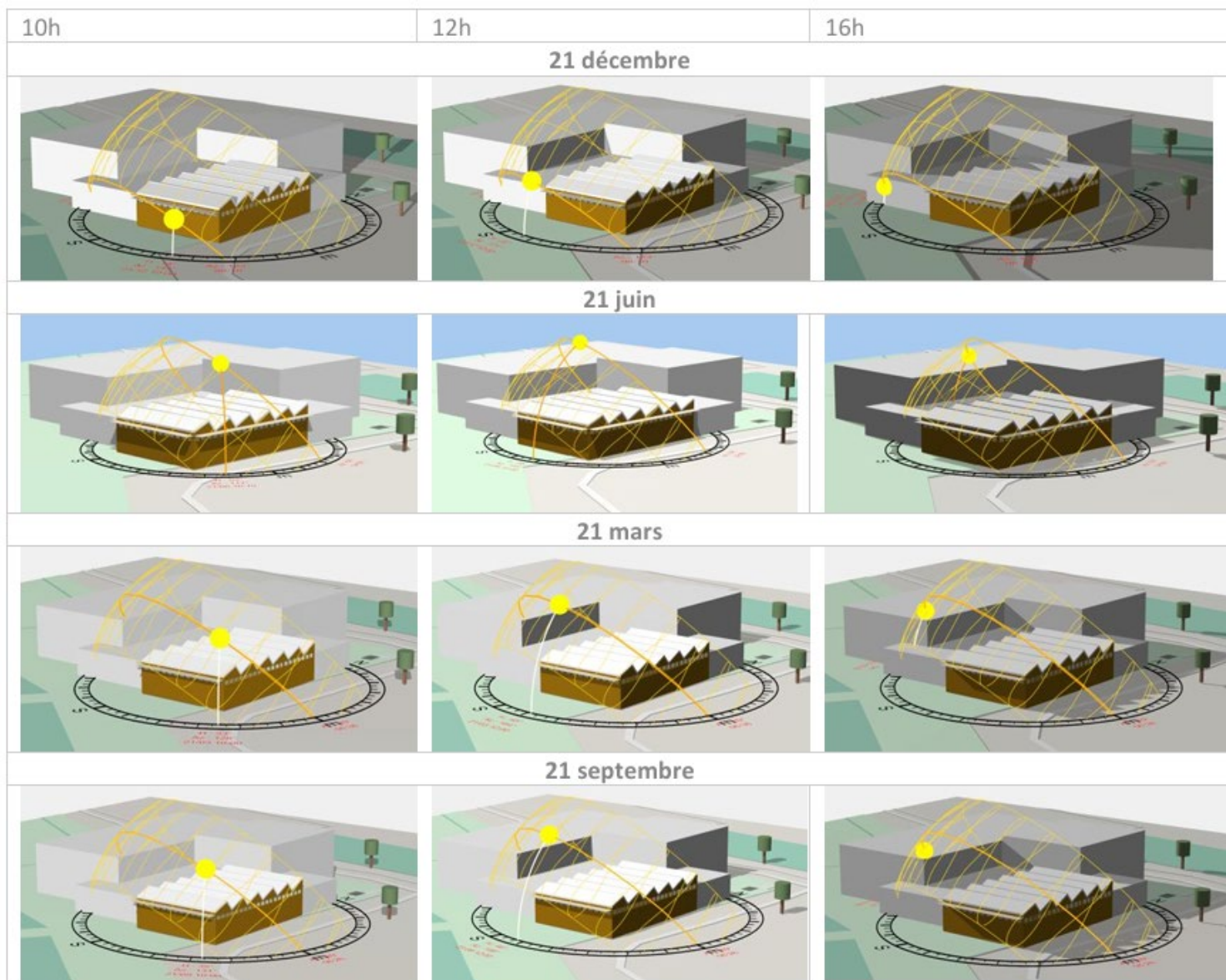
16h



12h



Annexe – Étude d'ensoleillement



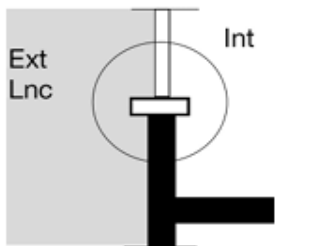
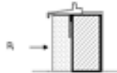
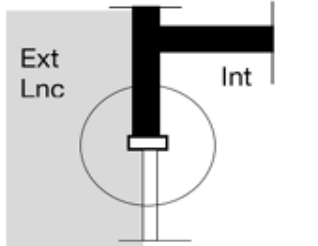
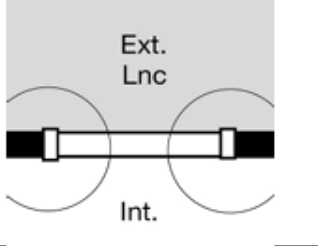
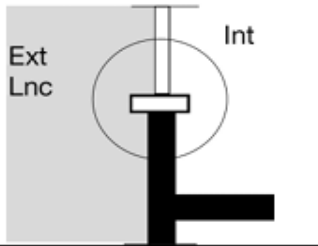
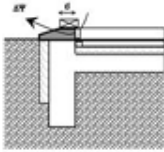
Annexe – Ponts thermiques

Ponts thermiques linéiques structurels

Nom	Class.	Origin e	ψ	ψ_1	ψ_2	ψ_3		
OB 6.40-Fermette version 1 bas de pente avec Me2	3.1	CSTB	0.07	0.07	0.00	0.00		
OB 2.9-Mi2-Me3 en rideau	4.3	CSTB	0.08	0.04	0.04	0.00		
OB 3.15-Pb lourds Plb6 avec Me2	1.1	CSTB	0.15	0.15	0.00	0.00		
ITI 1.1.03-Mur béton ou maç. courante	1.1	CSTB	0.08	0.08	0.00	0.00		

Annexe – Ponts thermiques

Ponts thermiques linéiques menuiseries

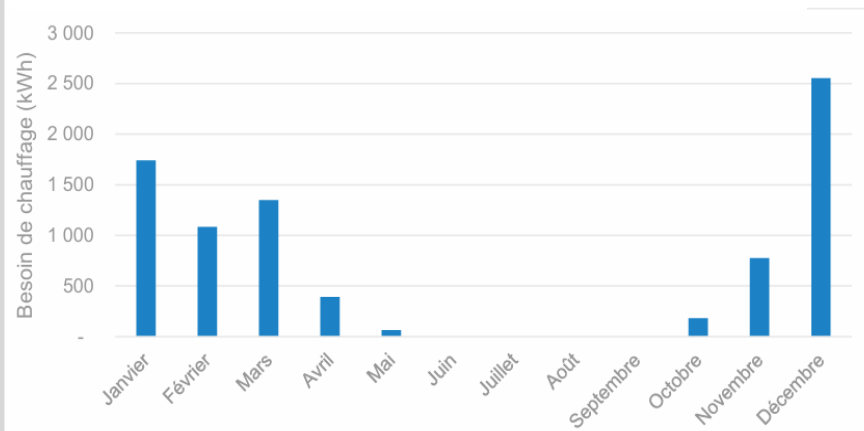
Nom	Class.	Origin e	ψ	ψ_1	ψ_2	ψ_3		
ITE 5.1.1-Appui au droit ext. et fixée par équerres au nu ext.	5.1	CSTB	0.37	0.37	0.00	0.00		
ITE 5.2.2-Menuiserie au nu ext. du mur	5.2	CSTB	0.00	0.00	0.00	0.00		
ITE 5.3.2-Menuiserie au nu ext. du mur	5.3	CSTB	0.00	0.00	0.00	0.00		
ITE.6.1.a-Pl. bas sur terre-plein isolé sous chape avec remontée d'isolant	5.1	CSTB	0.19	0.19	0.00	0.00		

Annexe – performance énergétique

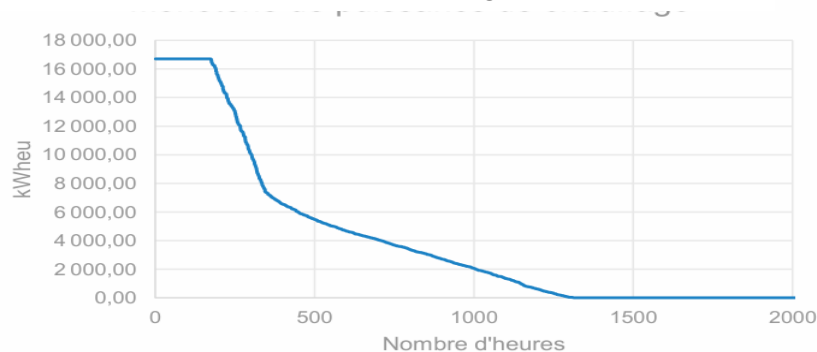
• Besoins annuels de chauffage (sans système)

	Surface	Besoins Ch.	Puiss. Chauff.
	m ²	kWh/m ²	kW
Dojo	445	18.3	16.71

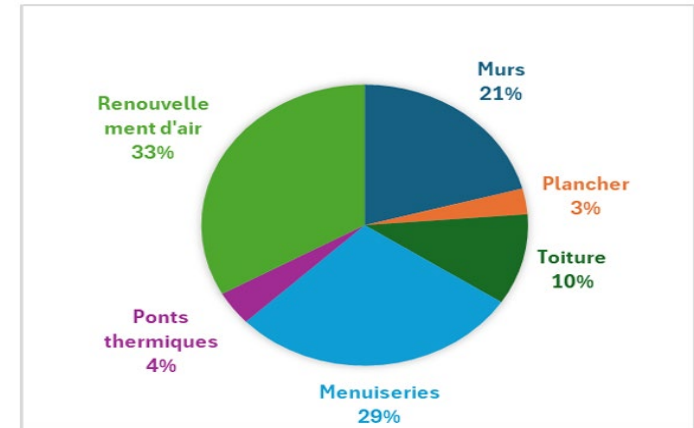
• Evolution mensuelle besoin de chauffage



• Monotone de puissance de chauffage



• Répartition détaillées des déperditions de chaleur



• Balance énergétique globale en période de chauffe

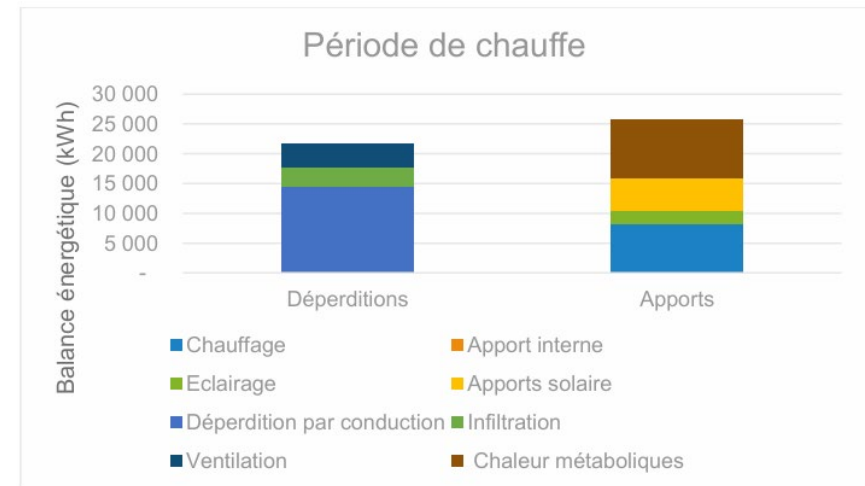


Figure 6: Balance énergétique globale du bâtiment pendant la période de chauffe

Annexe – Scénarios d'utilisation

OCCUPATION

Taux d'occupations **70 personnes 5j/7 de 9h à 22h**, 2 hypothèses :

- Les dégagements métaboliques des occupants ont été fixés à **80 W/occupant et 0.055 kg/h/occupant**.
- Les dégagements d'énergie des enfants ont été estimés à **0.75 fois celui d'un adulte** (voir annexe Bonne pratique STD). Nous avons également fait les simulations dans le cas **2 classes de 30 enfants accompagnés de 10 adultes soit un équivalent de 55 personnes**.

ÉQUIPEMENTS ET ÉCLAIRAGE

Éclairage fixé à **300 lux** pendant la période d'occupation avec une puissance de **6W/m²**

OCCULTATION D'ÉTÉ

Non prise en compte hors masques fixes

TRAITEMENT THERMIQUE

Les consignes de températures sont les suivantes :

- **Chauffage en occupation : 18°C**
- **Chauffage hors occupation : 14°C**

INFILTRATION ET VENTILATION

Le débit d'infiltration a été fixé à **1.7 m³/h/m²** soit **0.115 Vol/h**.

Sur ventilation en été, 2 hypothèses :

- **Surventilation 1 : CTA utilisée comme système de chauffage**

Le débit de ventilation de freecooling maximale est de **7200 m³/h**, soit **2.9 vol/h** en été.

- **Surventilation 2 : CTA n'est pas utilisée comme système de chauffage**

Le débit de ventilation de freecooling maximale est de **2500 m³/h**.

Une ventilation naturelle assurés par une grille de **1.5 m²** placée sur la façade Ouest avec ouverture de **25%** des sheds en automatique en oscillo-battant.

Pour ce cas, le calcul aéraulique est utilisé. Hypothèse du calcul aéraulique : Paramètres par défaut

Q4=1.2 m³/h.m² avec une répartition proportionnelle aux surfaces :

- Murs 27%
- Toiture 57%
- Fenêtres 17%

Annexe – Scénarios d'occupation

• Planning journalier d'usage au pas de temps horaire

PROFILS DE FONCTIONNEMENT ET D'OCCUPATION		0h - 1h	1h - 2h	2h - 3h	3h - 4h	4h - 5h	5h - 6h	6h - 7h	7h - 8h	8h - 9h	9h - 10h	10h - 11h	11h - 12h	12h - 13h	13h - 14h	14h - 15h	15h - 16h	16h - 17h	17h - 18h	18h - 19h	19h - 20h	20h - 21h	21h - 22h	22h - 23h	23h - 0h
Profil	Occupation semaine																								
	Occupation week end																								
	Eclairage semaine																								
	Eclairage week end																								
	Chauffage semaine																								
	Chauffage week end																								
	Ventilation hygiénique																								
	Ventilation nocturne																								

	Annuel journée : 70 pers
	Ventilation occupation : 1750 m ³ /h
	Hiver et demi-saison 18°C
	Hiver et demi-saison nuit et hors occupation 14°C
	Eté nocturne
	Hors occupation

Annexe – Données climatiques STD

Températures extérieures	Cadenet (2005-2023)	Salon Moyen (2010-2019)	Salon de Provence-RCP8.5 2050
Température minimale	-8.0°C	-5.9 °C	-4.9°C
Température maximale	36.0°C	35.40C	37.8°C
Température moyenne	14.0°C	14.0°C	15.3°C
Nombre d'heures $\geq 28^{\circ}\text{C}$	396 h	405 h	682 h
Nombre d'heures $\geq 30^{\circ}\text{C}$	201 h	193 h	404 h



Figure 1: Températures extérieures sur une année météorologique typique – Cadenet 2005-2020 (PVGIS) Station
Météo de Salon de Provence Moyen et RCP 8.5 2050 (METEONORM v2 2010-2019)

Annexe - Confort thermique

Fichier météo de Cadenet 2005-2023

Sur ventilation d'été	Heures > 28°C	Heures > 29°C	Heures > 30°C	T max
Surventilation 1 : CTA utilisée comme système de chauffage	125	105	88	33,7

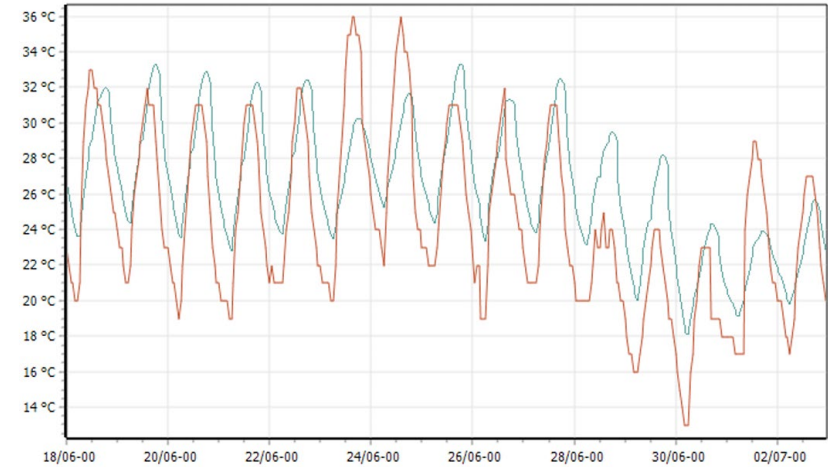


Figure 8: Graphique des températures opératives pendant la période la plus chaude en bleu et température extérieure en rouge

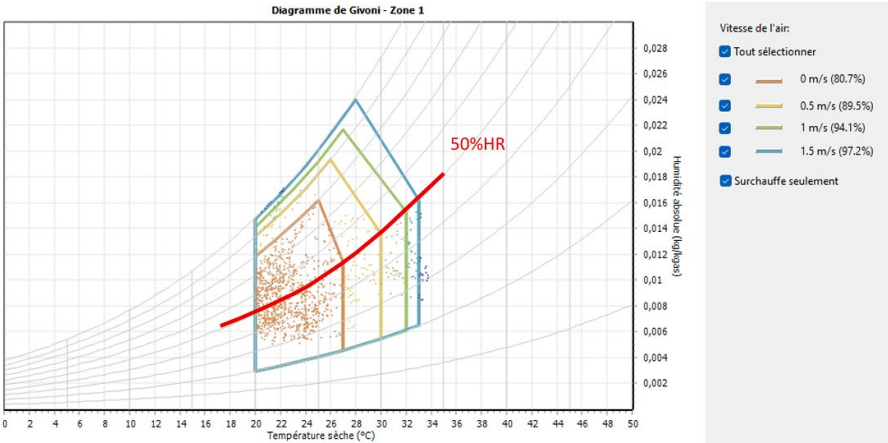


Figure 9: Diagramme de Givoni

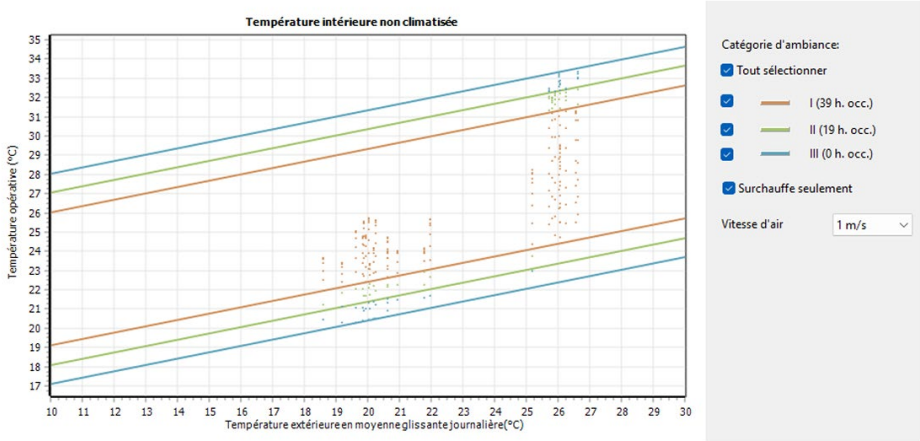


Figure 10: Diagramme de la norme NF EN 1698

Annexe - Confort thermique

Fichier météo de Cadenet 2005-2023

Sur ventilation d'été	Heures > 28°C	Heures > 29°C	Heures > 30°C	T max
Surventilation 2 : CTA n'est pas utilisée comme système de chauffage (calcul aéraulique)	119	103	90	34

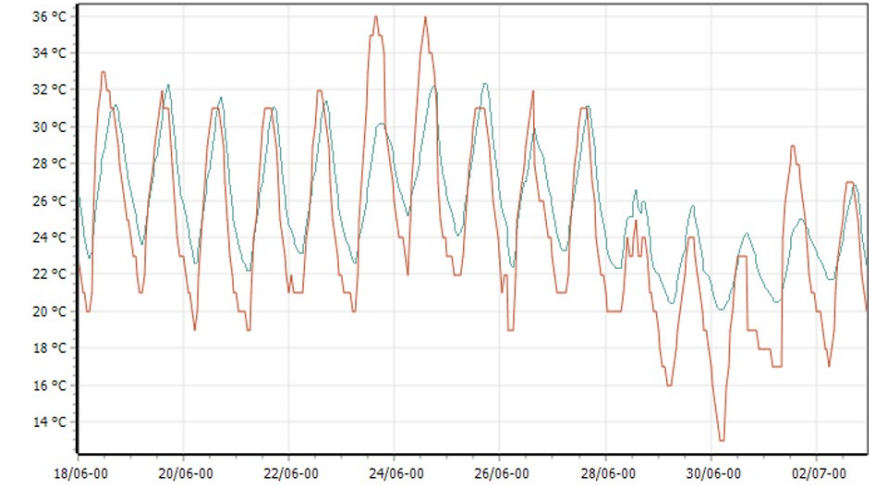


Figure 11: Graphique des températures opératives pendant la période la plus chaude en bleu et température extérieure en rouge

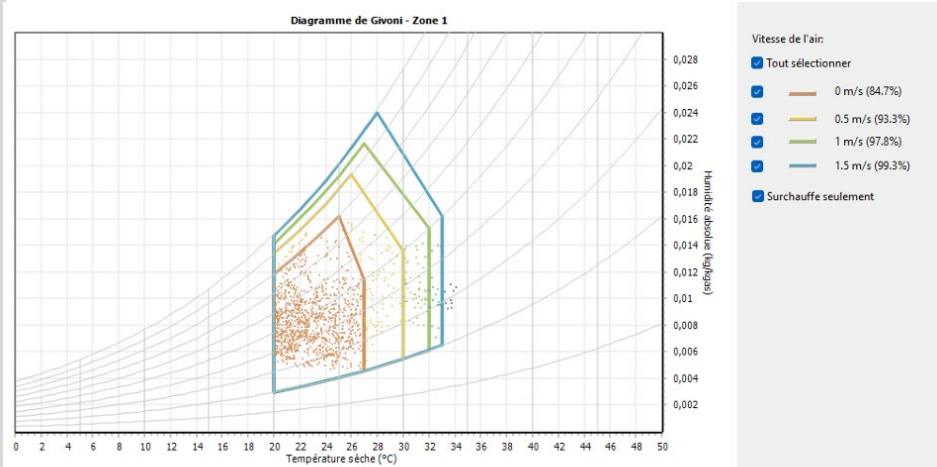


Figure 12: Diagramme de Givoni

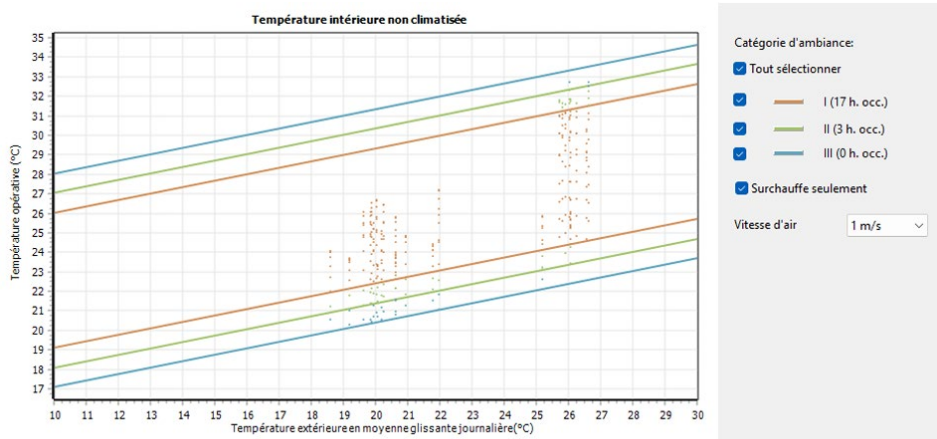


Figure 13: Diagramme de la norme NF EN 1698

Annexe - Confort thermique

Étude de sensibilité

Nous avons calculé le nombre d'heures où les températures dépassent 28 et 30 °C en fonction du taux d'occupation et des différents fichiers météo disponibles. Le nombre d'utilisateurs est également un paramètre important pour le niveau de confort à l'intérieur du Dojo.

Les niveaux d'occupation :

1 -> 70 pers 11h/j-5j/7 (hors juillet et août)

2 -> 55 pers 11h/j-5j/7 (hors juillet et août) ce qui est équivalent à 2x30 enfants avec 75% des apports +10 adultes

	Surventilation 1		Surventilation 2 :		Surventilation 6 vol/h	
Occupation	1	2	1	2	1	2
Heures >28°C	125	114	119	111	106	100
Heures >30°C	88	82	90	79	77	63

Annexe - Confort thermique

Fichier météo de Salon moyen 2010-2019

Sur ventilation d'été	Heures > 28°C	Heures > 29°C	Heures > 30°C	T max
Surventilation 1 : CTA utilisée comme système de chauffage	80	46	30	33,1
Surventilation 2 : CTA n'est pas utilisée comme système de chauffage (calcul aéraulique)	62	42	25	32,9

Annexe - Confort thermique

Fichier météo de Salon R8.5 2050

Sur ventilation d'été	Heures > 28°C	Heures > 29°C	Heures > 30°C	T max
Surventilation 1 : CTA utilisée comme système de chauffage	155	117	77	35,3

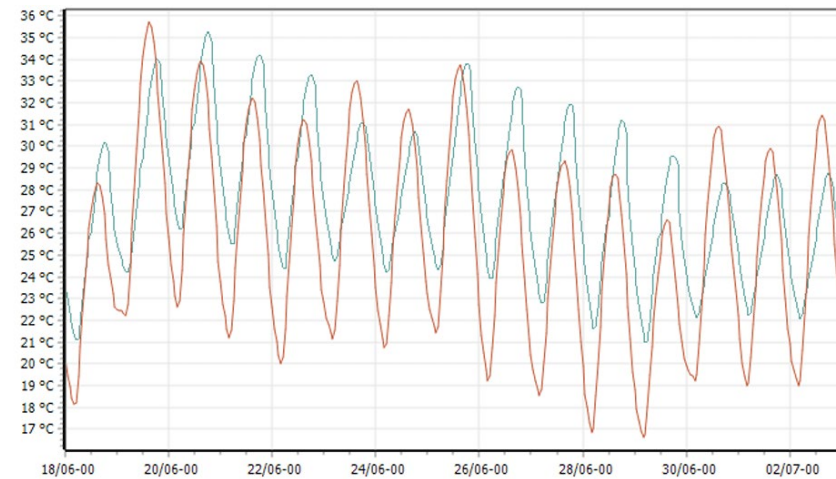


Figure 14: Graphique des températures opératives pendant la période la plus chaude en bleu et température extérieure Salon RCP8.5 2050 en rouge

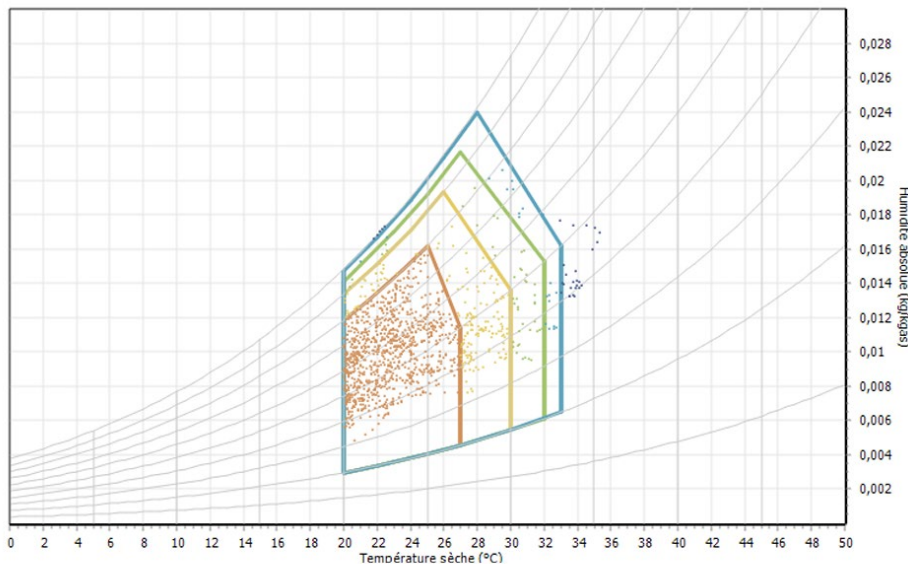


Figure 15: Diagramme de Givoni pour le fichier Météo RCP8.5 2050

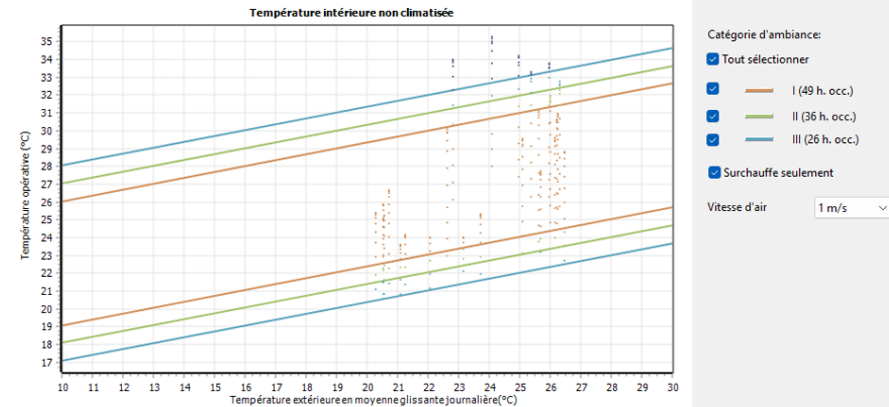


Figure 16: Diagramme de la norme NF EN 1698 pour le fichier Météo RCP8.5 2050

Annexe - Confort thermique

Fichier météo de Salon R8.5 2050

Sur ventilation d'été	Heures > 28°C	Heures > 29°C	Heures > 30°C	T max
Surventilation 2 : CTA n'est pas utilisée comme système de chauffage (calcul aéraulique)	185	133	88	35,7

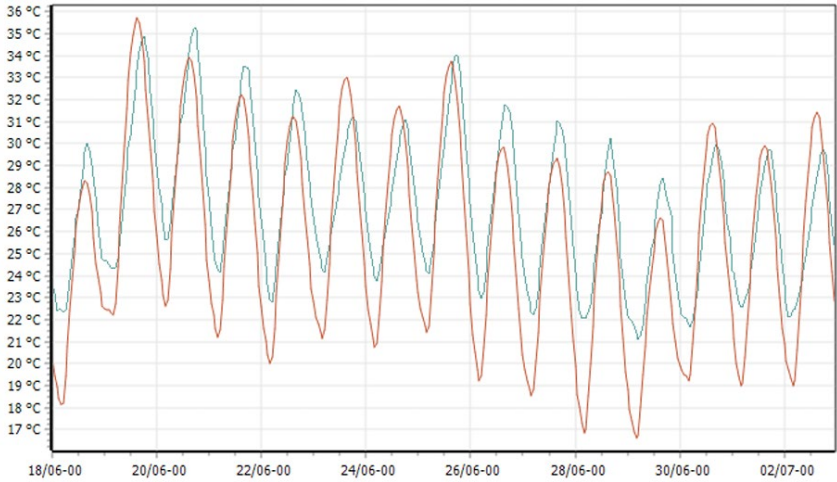


Figure 17: Graphique des températures opératives pendant la période la plus chaude en bleu et température extérieure Salon RCP8.5 2050 en rouge

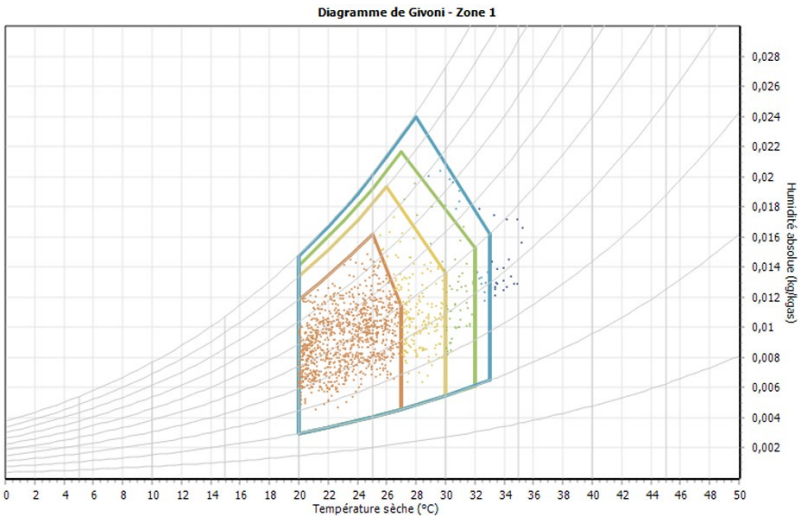


Figure 18: Diagramme de Givoni pour le fichier Météo RCP8.5 2050

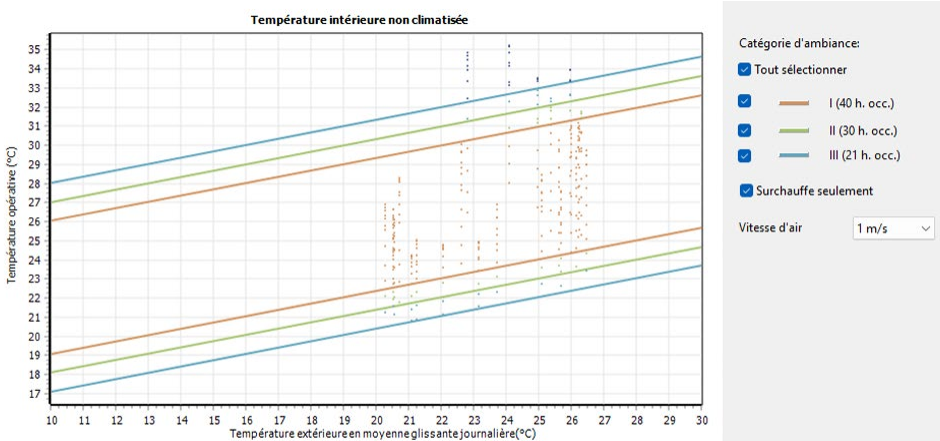


Figure 19: Diagramme de la norme NF EN 1698 pour le fichier Météo RCP8.5 2050