

Commission d'évaluation : Conception du 14/03/2024



ECORENOVATION CONSTRUCTION DU GROUPE SCOLAIRE LES 3 SOURCES A LA GARDE FREINET (83)



Maîtrise d'ouvrage	Architecte	BE Technique	AMO QEB	Contrôle technique
Ville de La Garde Freinet	AMP Marie Parente	OEVI, OEEKIA, ETECH BOIS, AIES, CETREA, EC2A	DOMENE scop	ALPES CONTROLES

Contexte

La ville de la Garde Freinet dispose **d'un seul groupe scolaire** situé en centre ville.

Accueillant plus de 200 élèves, il regroupe une maternelle, une élémentaire, un réfectoire et reçoit les activités périscolaires.

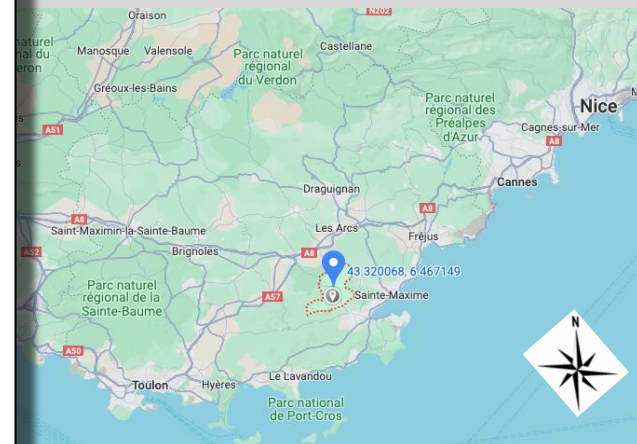
En site très contraint, forte déclivité, exigüité et proximité de tous services municipaux, cet équipement nécessite d'augmenter et d'améliorer ses capacités d'accueil.

Une étude préalable comparant déconstruction reconstruction et éco-rénovation-extension en surélévation a été réalisée fin 2022 - début 2023, aboutissant au projet actuel.

Rénovation BDM/BBC + accessibilité des 2 salles de classes en RDC

Construction de 2 salles de classes supplémentaires + salle partagée en élévation au dessus du préau existant.

Projet municipal emblématique qui doit faire démonstration d'un engagement de transition écologique fort.



Enjeux Durables du projet

- Améliorer le confort intérieur

- Gestion des apports solaires
- Intégration de brasseurs d'air



- Améliorer la gestion des eaux de pluie et les usages des cours

- Désimperméabilisation, récupération d'EP et gestion des ruissellements
- Création de gradins faisant classe de plein air et continuité avec les classes existantes



- Conjuguer sobriété et qualité d'usage

- Maintien d'une ventilation naturelle déjà en place
- Approche low-tech : chauffage central, petit équipement éclairage

- Valoriser la ressource Bois régionale

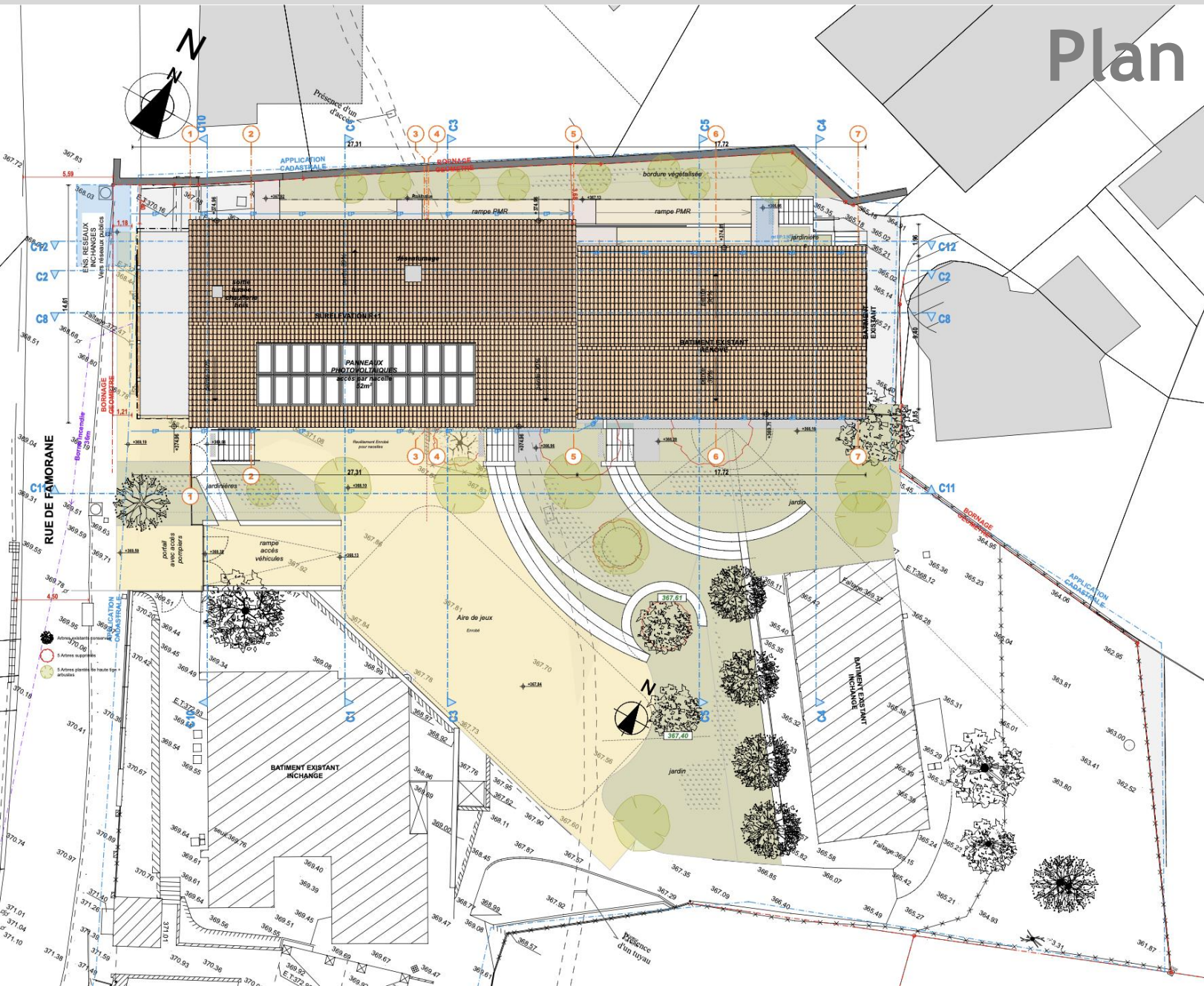
- Ossature, plancher et charpente - bardage et brise soleil Bois des AlpesTM
- Abandon chaudière fioul pour chaufferie biomasse - granulés de bois.



Espaces extérieurs - Existant



Plan masse



Perspective 3D aérienne



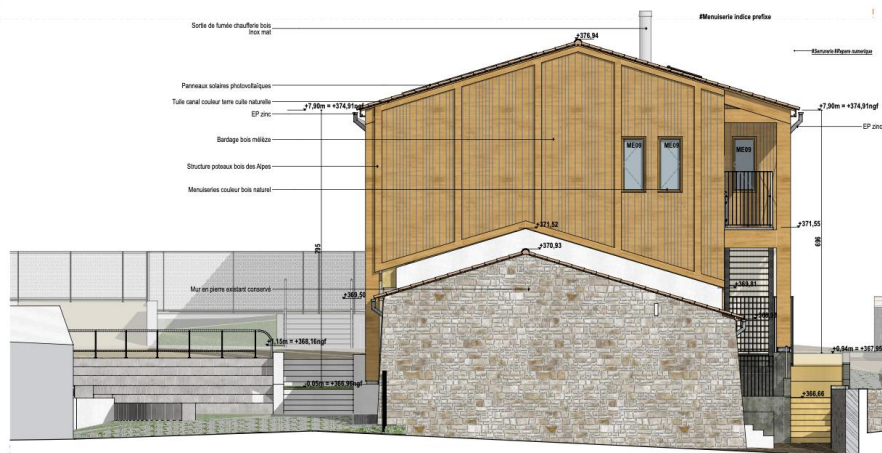
Façades et protections solaires

Façade SUD - SE



Pignon Est - NE

Pignon Ouest - SO

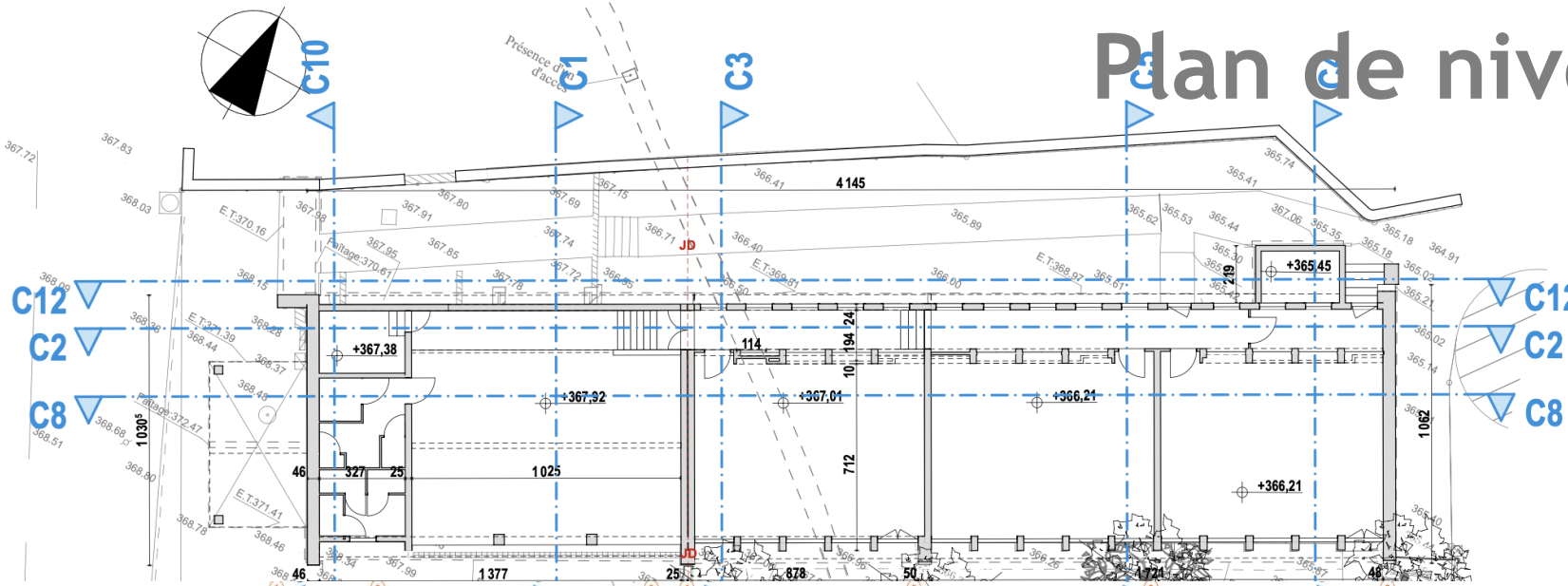


Façades et protections solaires

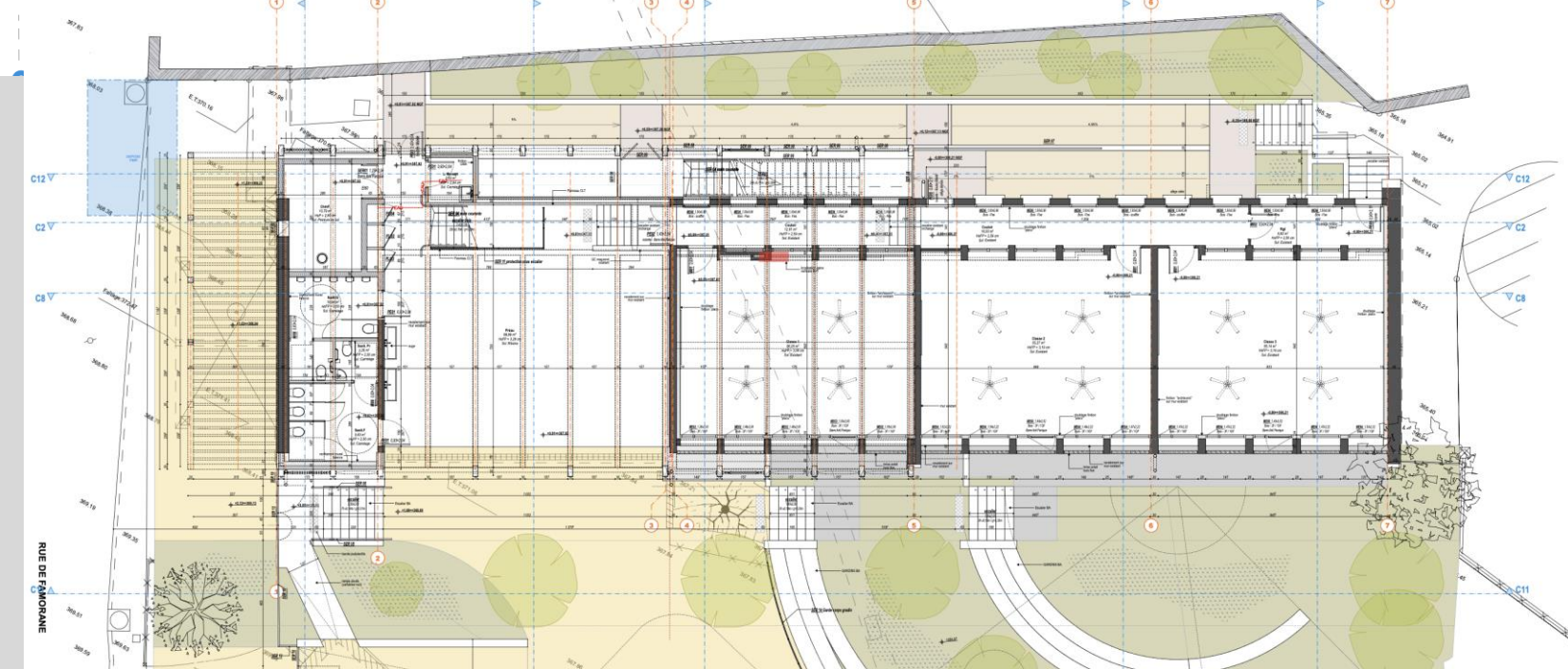
Façade SUD



Plan de niveaux

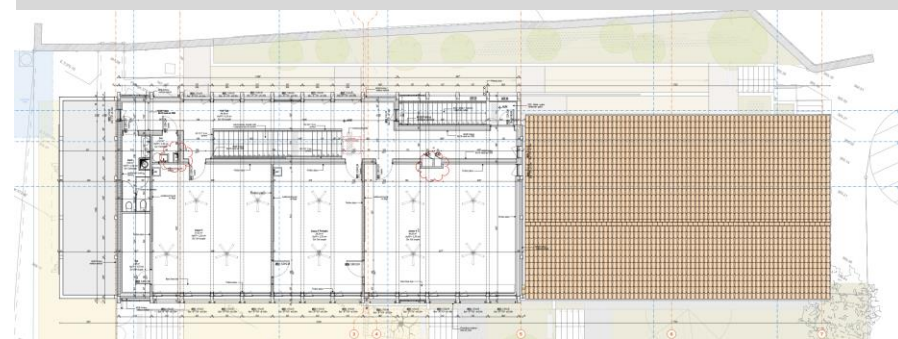
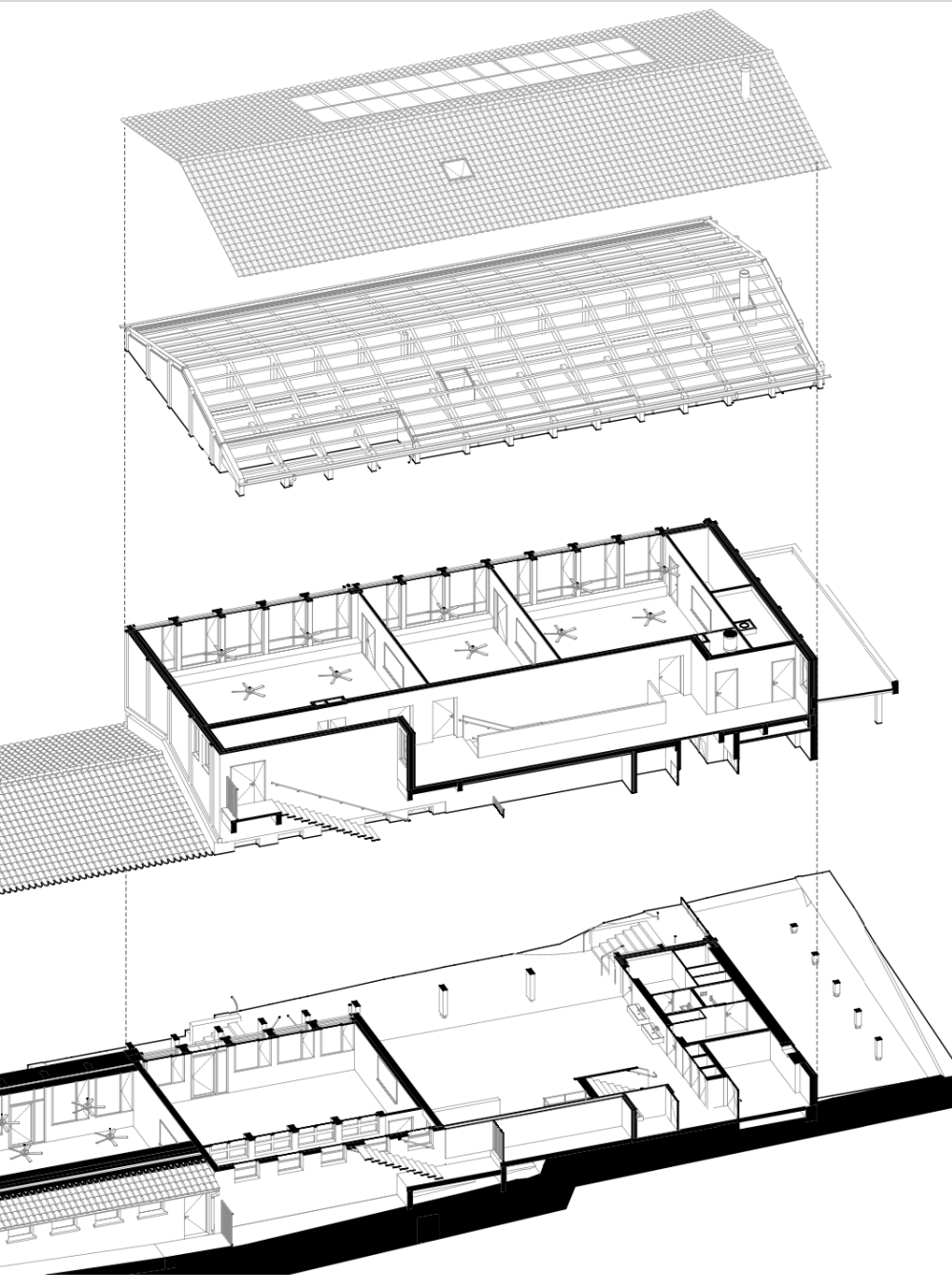


Existant



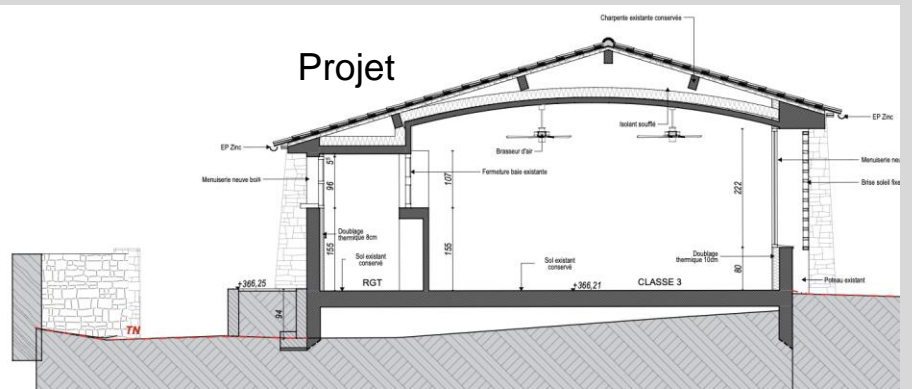
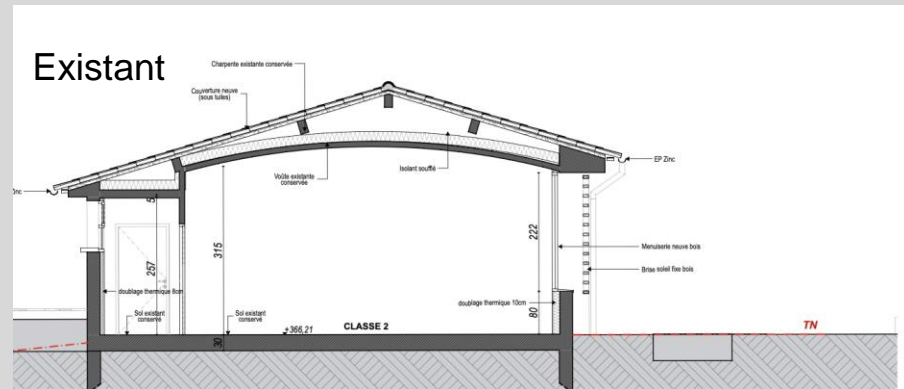
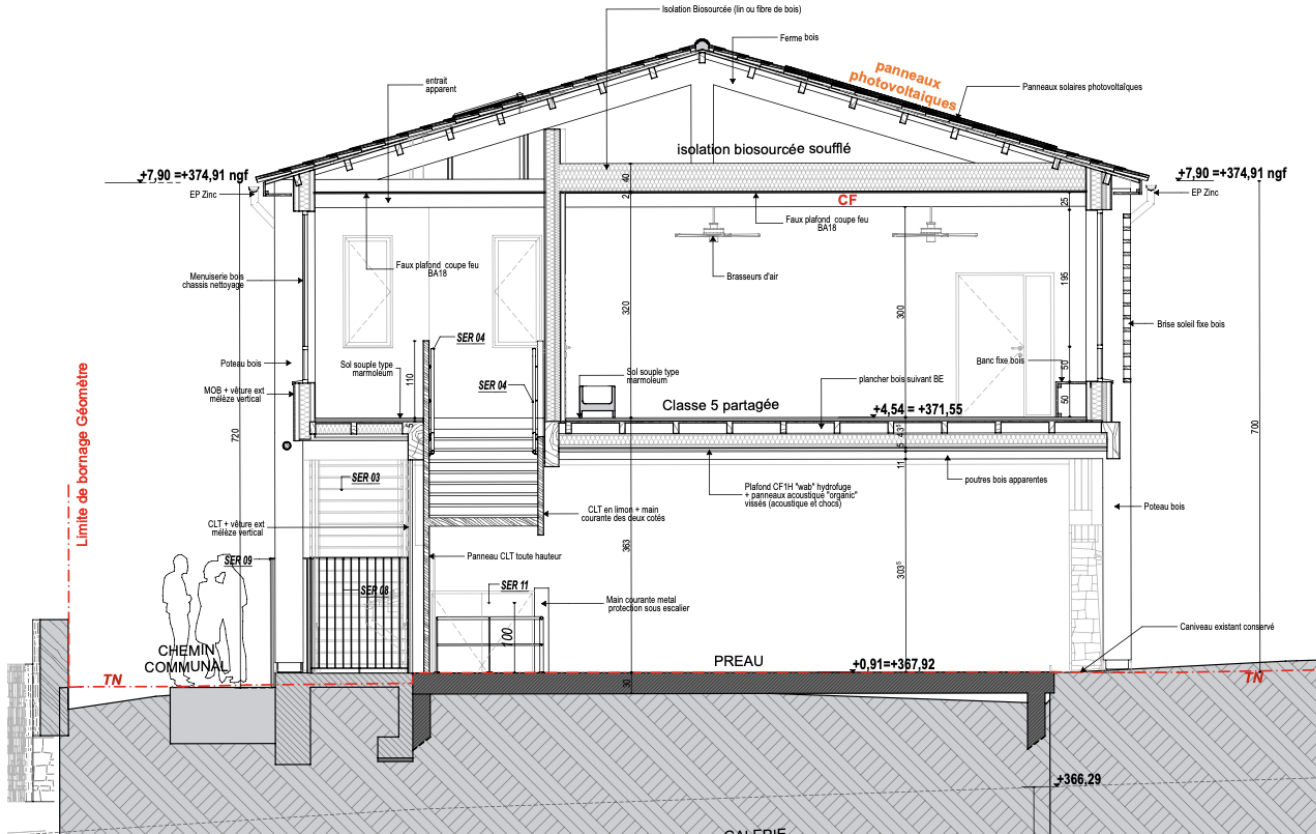
RDC
Projet

Axonométrie



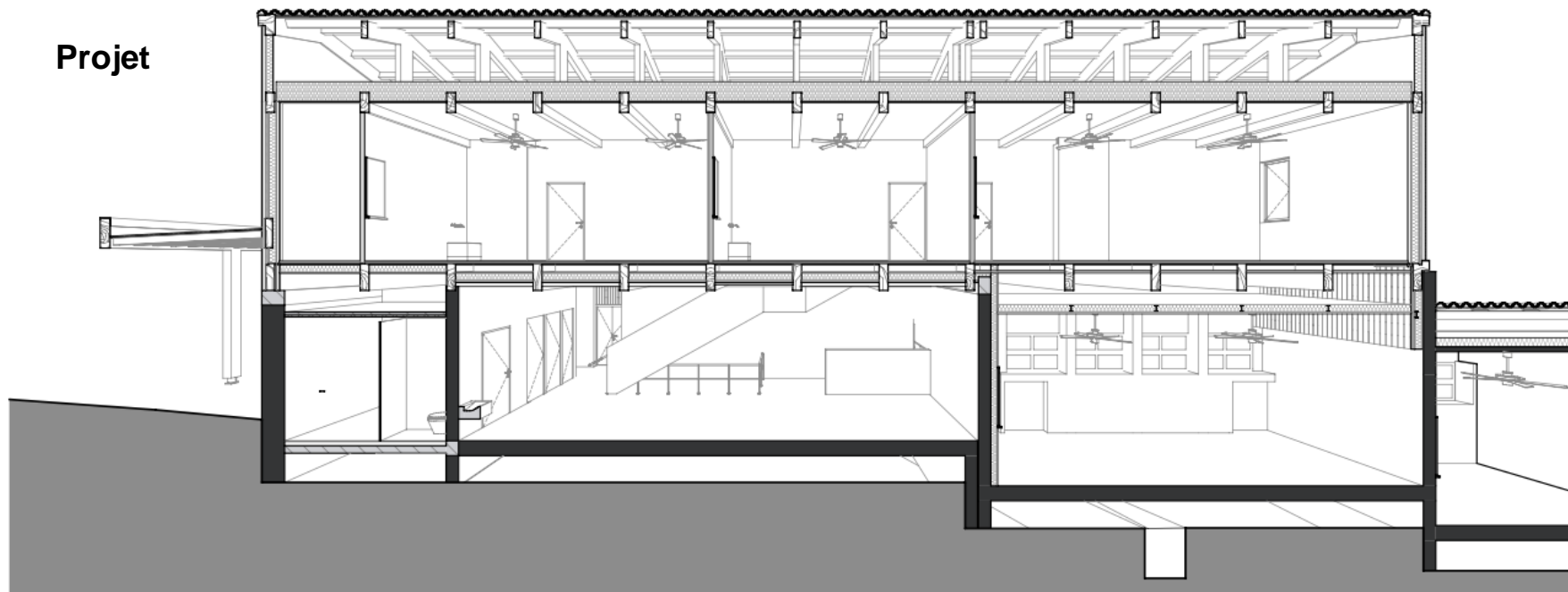
R+1 Projet

Coupes

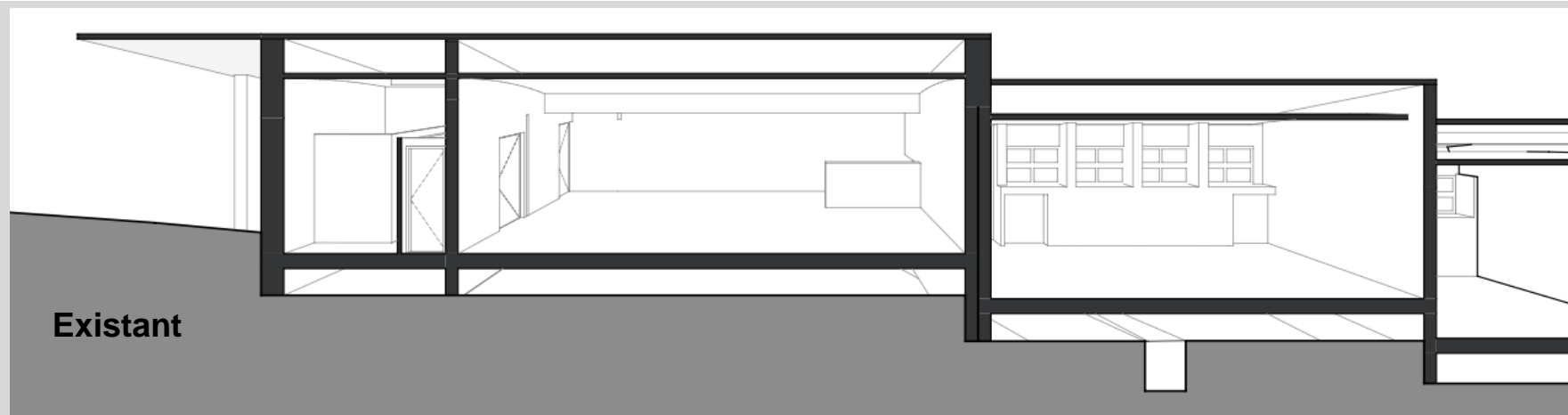


Coupes

Projet



Existant



COÛT PRÉVISIONNEL TRAVAUX***1 528 000 € H.T.****HONORAIRES MOE****249 000 € H.T.****AUTRES TRAVAUX**

- VRD_____	236 k€
- Parkings_____	0 k€
- Fondations spéciales_	140 k€

RATIOS***3 350 € H.T. / m² de sdp NEUF
1 450 € H.T. / m² de sdp REHAB**

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

Fiche d'identité

Typologie

- Enseignement

Surface

300 m² SDP rénovés
225 m² SDP construits

Altitude

367 m

Zone clim.

H3

Classement
bruit

- BR1
- Catégorie CE1

Ubat (reno)
Bbio (neuf)

- 2,64 >> 0,61 (gain 77%)
- 121/128 (gain 5,5%)

Energie
primaire

- Cep = 35,9 kWhep/m² (RENO)
- Cep = 87 kWhep/m² (NEUF)
- Cep_{nr} = 19,5 kWhep/m²
- 84% (RENO) – 15%(NEUF)

RE 2020

- DH/DH_{max} = 827 / 900
- IC_{energie} = 85,4 / 342
- IC_{construction} = 995

Production
locale
d'énergie

- Photovoltaïque
- 51 m²
- 10 kWc

Planning
travaux

- Début : Juin 2024
- Fin : Août 2025
- Délai : 14 mois

Le projet au travers des thèmes BDM

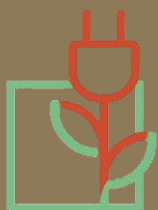
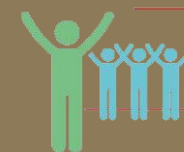


GESTION ET ECONOMIE DE PROJET

TERRITOIRE,
SITE ET
BIODIVERSITE



USAGE ET RESPONSABILITE
SOCIETALE



ENERGIE



EAU



RESSOURCES
ET MATERIAUX



CONFORT
ET SANTE



GESTION ET ECONOMIE DE PROJET

La Ville s'est associée les compétences et soutien de la COFOR 83 - études préalables et AMO

La Ville a recruté un AMO QE / BDM

La MOE a étendu ses compétences en intégrant :

- un spécialiste Hydraulique > CETREA
- une spécialiste Qualité Environnementale - Biodiversité > OEEKIA
- un BET expert construction Bois > ETECH BOIS

La Ville a consulté et organisé des séances avec l'architecte auprès des équipes enseignantes et parents d'élèves

Les préventionnistes ont été consultés en amont.

4 réunions utilisateurs avec l'architecte entre les phases DIA et APD

La ville soutient le développement du Conservatoire du Patrimoine du Freinet – nombreuses animations pédagogiques Nature pour les scolaires.



Coût global

La MOE a étudié plusieurs hypothèses pour le chauffage. Une variante sur le recours à la ventilation Double-Flux n'a pas été menée.

La MOE proposait d'installer une centrale Double-Flux en APD > non retenu MOA.

La solution Chaufferie biomasse - granulés et centrale PV de 10 kWc est une forte demande du programme.

Période de calcul	50 ans				
Coût global (€TTC constants)	BOIS + PV	GAZ	PAC	CHAUFF EFFET JOULE	Variante 4
Total	352 878 €	219 839 €	226 148 €	276 198 €	0 €
Investissement	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €
Bilan_carbone_construction	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €
Consommation	93 548 €	102 607 €	73 392 €	194 491 €	0 €
Maintenance	259 330 €	117 231 €	152 756 €	81 707 €	0 €
Confort_sante	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €
Autres	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €



GESTION ET ECONOMIE DE PROJET

TERRITOIRE,
SITE ET
BIODIVERSITE



USAGE ET RESPONSABILITE
SOCIETALE



ENERGIE



EAU

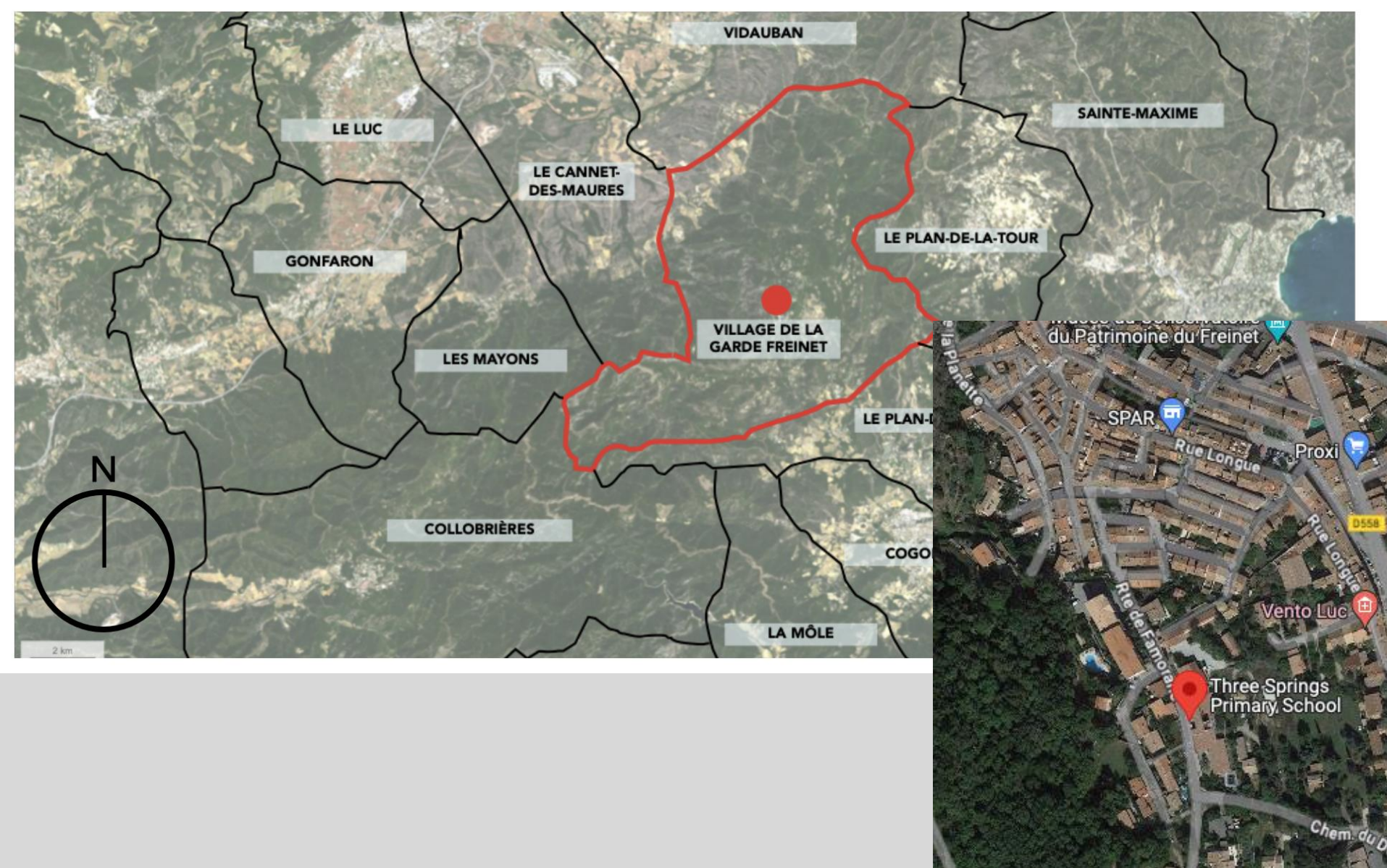


RESSOURCES
ET MATERIAUX



CONFORT
ET SANTE

Territoire, site et biodiversité



Le terrain et son voisinage



Cupressus sempervirens

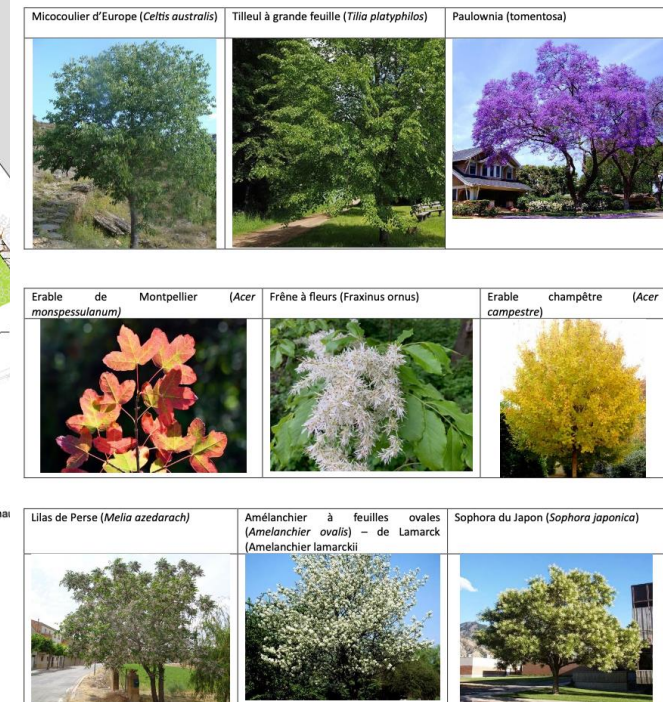


Morus kagayamae



Territoire, site et biodiversité

**BILAN
QUANTITATIF : 13
existants = 8
conservés – 5
supprimés + 7
plantés = + 2 arbres**



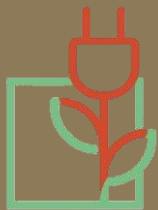


GESTION ET ECONOMIE DE PROJET

TERRITOIRE,
SITE ET
BIODIVERSITE



USAGE ET RESPONSABILITE
SOCIETALE



ENERGIE



EAU



RESSOURCES
ET MATERIAUX



CONFORT
ET SANTE

Energie

CHAUFFAGE



- Chaudière Bois Granulés 32 KW Hargassner ou eq. Rendement 105%
- Radiateurs acier – Robinets thermostatiques

REFROIDISSEMENT



- Sans objet

ECLAIRAGE



Puissance installée 6W/m² –
Plafonniers et tubes Led 120 lm/W
Interrupteur on/off
Pas de gradateurs

VENTILATION



- Uniquement VMC SF dans les sanitaires
- Ventilation naturelle par ouvrants

ECS



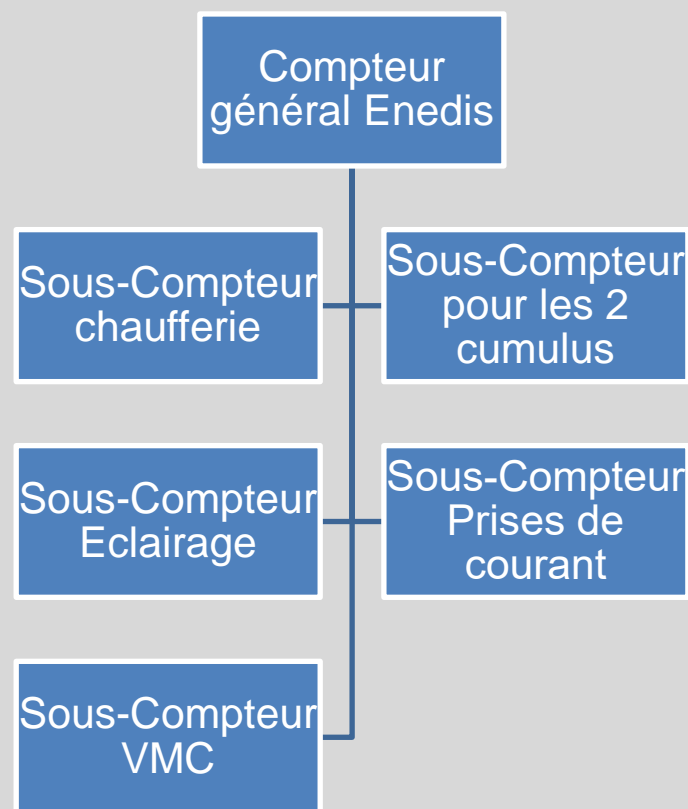
- 1 ballon 50 l flash Elec pour les sanitaires

ENERGIES RENEUVELABLES



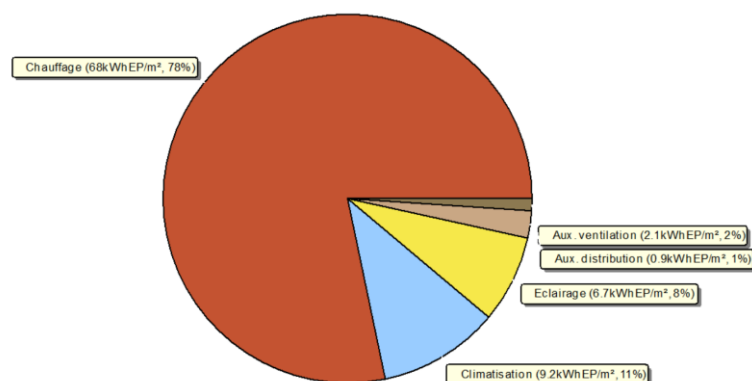
- PV : 10 kWc- 8400 kWh/an – monocristallins
Surface : 51 m²

Synoptique compteurs électriques



Energie

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



	Conventionnel (RE/RT)	Prévisionnel (STD)
5 usages (en kWh _{ep} /m ² .an)	87	94
Tout usages (en kWh _{ep} /m ² .an)	117	37 (autoconsommation PV)

Energie - Performance énergétique

BBC EFFINERGIE RENOVATION ATTEINT

Cep BBC – 26% / Cepmax

Classes 1-2-3

CONSTRUCTION NEUVE : Cep – 15%

Classes 4-5-6

Local	Besoin de chauffage (kWh)	Besoin de chauffage (kWh/m ²)	Besoins d'éclairage (kWh)
Salle de classe 1	474.30	8.50	101.30
Salle de classe 2	566.50	9.50	66.50
Salle de classe 3	725.50	12.90	60.30
Salle de classe 4	1 269.10	24.30	68.60
Classe partagée	997.70	25.60	55.00
Salle de classe 5	1 123.10	16.90	81.60
Total	5 156.80	16.30	433.30



Figure 4 : Représentation des masques proches



GESTION ET ECONOMIE DE PROJET

TERRITOIRE,
SITE ET
BIODIVERSITE



USAGE ET RESPONSABILITE
SOCIETALE



ENERGIE



EAU



RESSOURCES
ET MATERIAUX



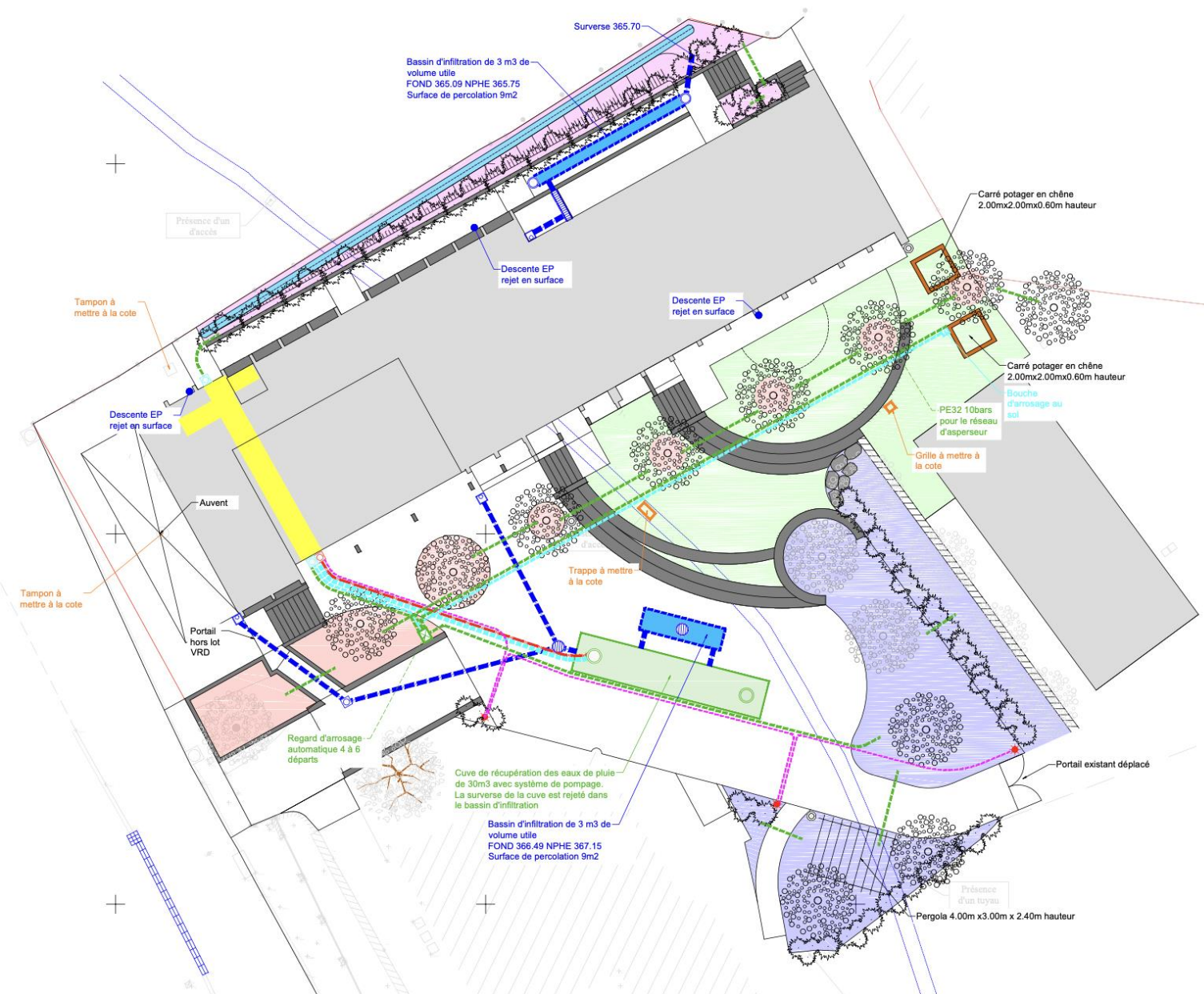
CONFORT
ET SANTE

Eau

Réduction de
33% des surfaces
imperméabilisées

Gestion de 100%
d'une pluie de 6h
à la parcelle –
infiltration et
rétention
aérienne

Cuve de **30m³**
pour arrosage





GESTION ET ECONOMIE DE PROJET

TERRITOIRE,
SITE ET
BIODIVERSITE



USAGE ET RESPONSABILITE
SOCIETALE



ENERGIE



EAU

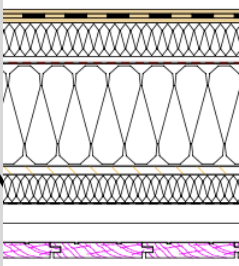
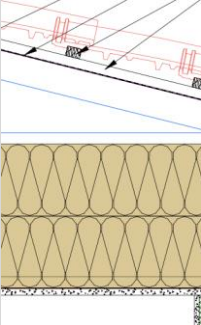
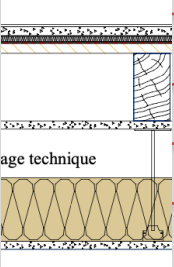



RESSOURCES
ET MATERIAUX



CONFORT
ET SANTE

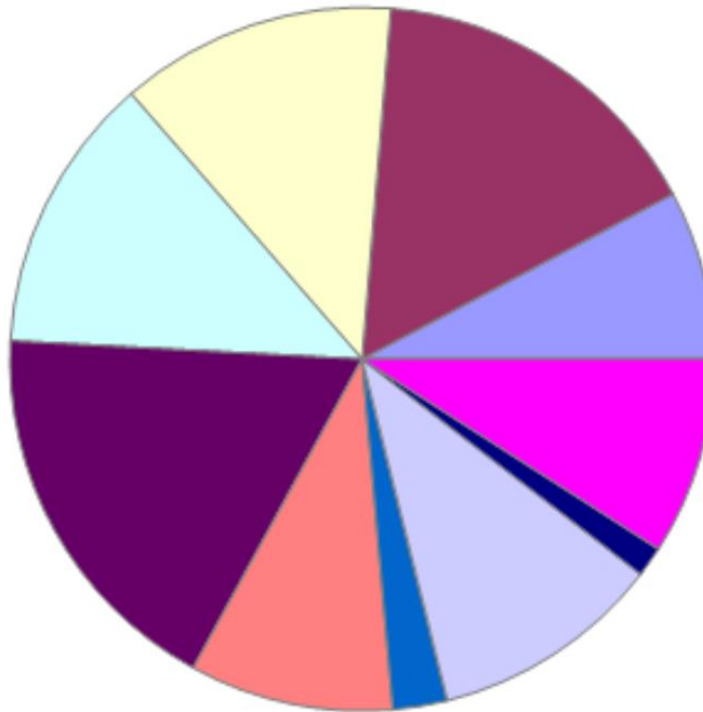
Ressources et Matériaux

		R (m ² .K/W)	U (W/m ² .K)
MURS EXTERIEURS SURELEVATION		9,7	0,1
	3 plis intérieur		
	50 mm LR = 140 mm Fibre de bois + 60 mm LR		
	Pare-pluie + lame air non ventilée		
	Bardage Mélèze 21 mm		
TOITURE SURELEVATION		10,4	0,1
	Tuiles canal ou PV		
	Latte et contre latte		
	400 mm KNAUF NATURA ou eq (coton, jute, lin)		
	BA 18		
PLANCHER SURELEVATION		4,4	0,23
	Sol souple marmoleum + résilient + fermasol		
	Panneaux bois massif plancher		
	BA18 + LR 125 mm ROCKFEU ou eq		
	BA 18		
RENOVATION			
	COMBLES – ISOLATION OUATE A REFUS R >7,5		
	Remplacement menuiseries		
	MURS : ITI – ISOLATION LR 12cm + BA13 R = 3,7		
	Pas d'isolation des planchers bas		

Calcul Carbone

Résultat pour la construction neuve
995 kgeqCO₂/m²SDP

Calcul également réalisé pour la rénovation
mais sans valorisation de la conservation des
existants
E3 C1 :
1048 kgeqCO₂/m² SDP



- 3 Superstructure - Maçonnerie - 8 %
- 4 Couverture - Etanchéité - Charpente - Zinguerie - 16 %
- 5 Cloisonnement - Doublage - Plafonds suspendus - Menuiseries intérieures - 13 %
- 6 Façades et menuiseries extérieures - 13 %
- 7 Revêtements des sols, murs et plafonds - Chape - Peintures - Produits de décoration - 18 %
- 8 CVC (Chauffage - Ventilation - Refroidissement - eau chaude sanitaire) - 9 %
- 9 Installations sanitaires - 3 %
- 10 Réseaux d'énergie (courant fort) - 11 %
- 11 Réseaux de communication (courant faible) - 1 %
- 13 Equipements de production locale d'électricité - 9 %



GESTION ET ECONOMIE DE PROJET

TERRITOIRE,
SITE ET
BIODIVERSITE



USAGE ET RESPONSABILITE
SOCIETALE



ENERGIE



EAU



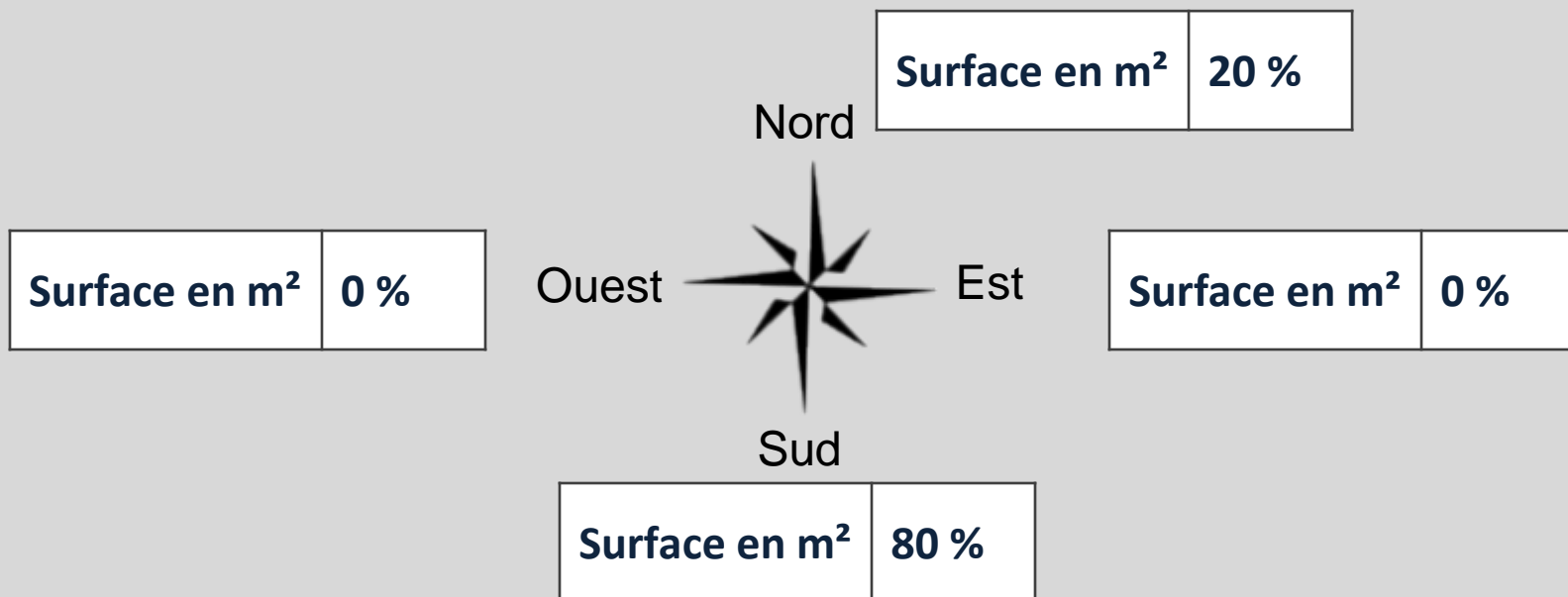
RESSOURCES
ET MATERIAUX



CONFORT
ET SANTE

Confort et santé : surfaces vitrées

Menuiseries	
Menuiseries courantes classe avec ouvrant de VN	<ul style="list-style-type: none"> • Châssis bois - Nature du vitrage DV 4 16 4 PE Argon avec ouvrant à 65% - Déperdition énergétique $U_w = 1,6$ - Facteur solaire des vitrages $S_g = 0,4 \%$ • Nature des occultations : Brise Soleil Bois fixes
Menuiseries courantes Circulation Nord	<ul style="list-style-type: none"> • Châssis bois - Nature du vitrage DV 4 16 4 PE Argon avec ouvrant à 35% - Déperdition énergétique $U_w = 1,6$ - Facteur solaire des vitrages $S_g = 0,4 \%$ • Nature des occultations : Stores intérieurs complémentaires



Confort et santé

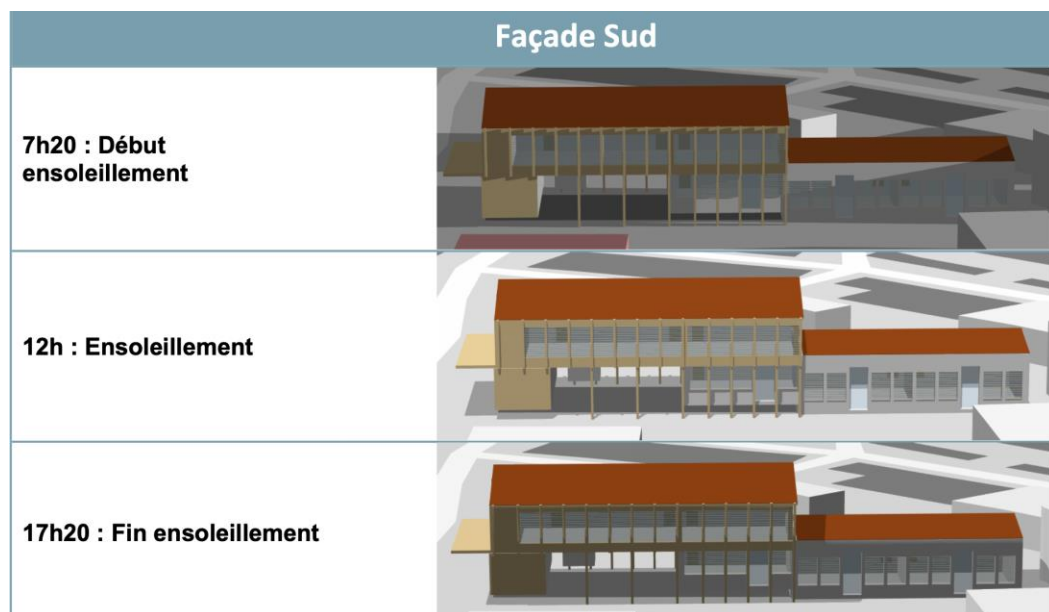
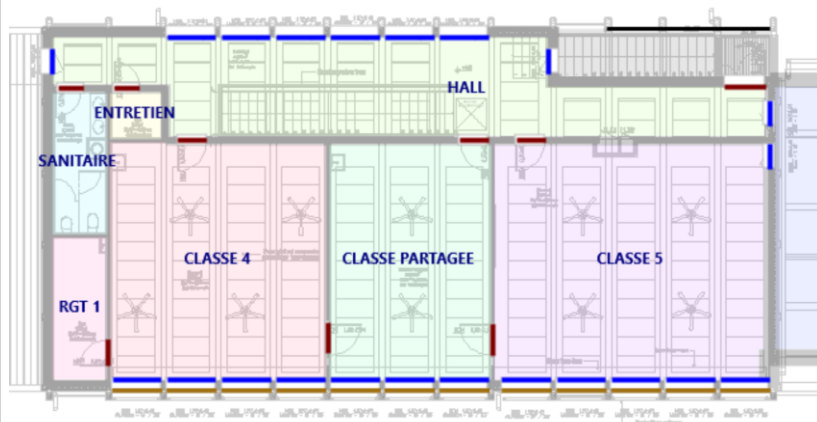
Conception bioclimatique

- Profiter des apports gratuits l'hiver:



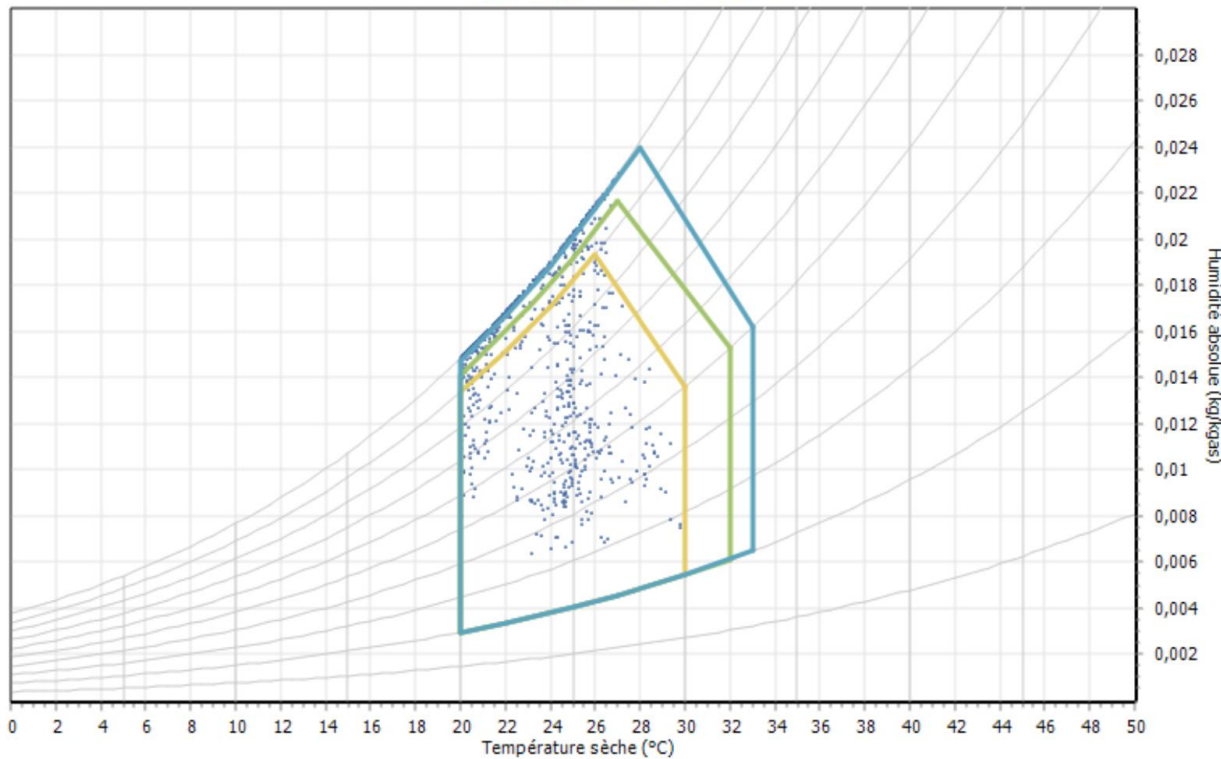
- Diminuer les apports l'été :

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



Confort et santé: Indicateurs

Diagramme de Givoni - CLASSE 3



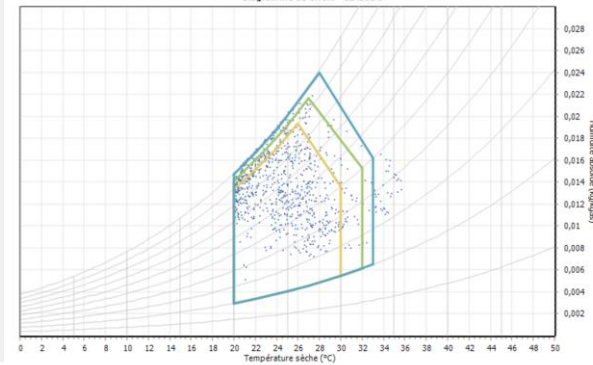
Vitesse de l'air:

 Tout sélectionner

- 0 m/s (29.3%)
- 0.5 m/s (41.5%)
- 1 m/s (47.3%)
- 1.5 m/s (56.6%)

 Surchauffe seulement

Diagramme de Givoni - CLASSE 5



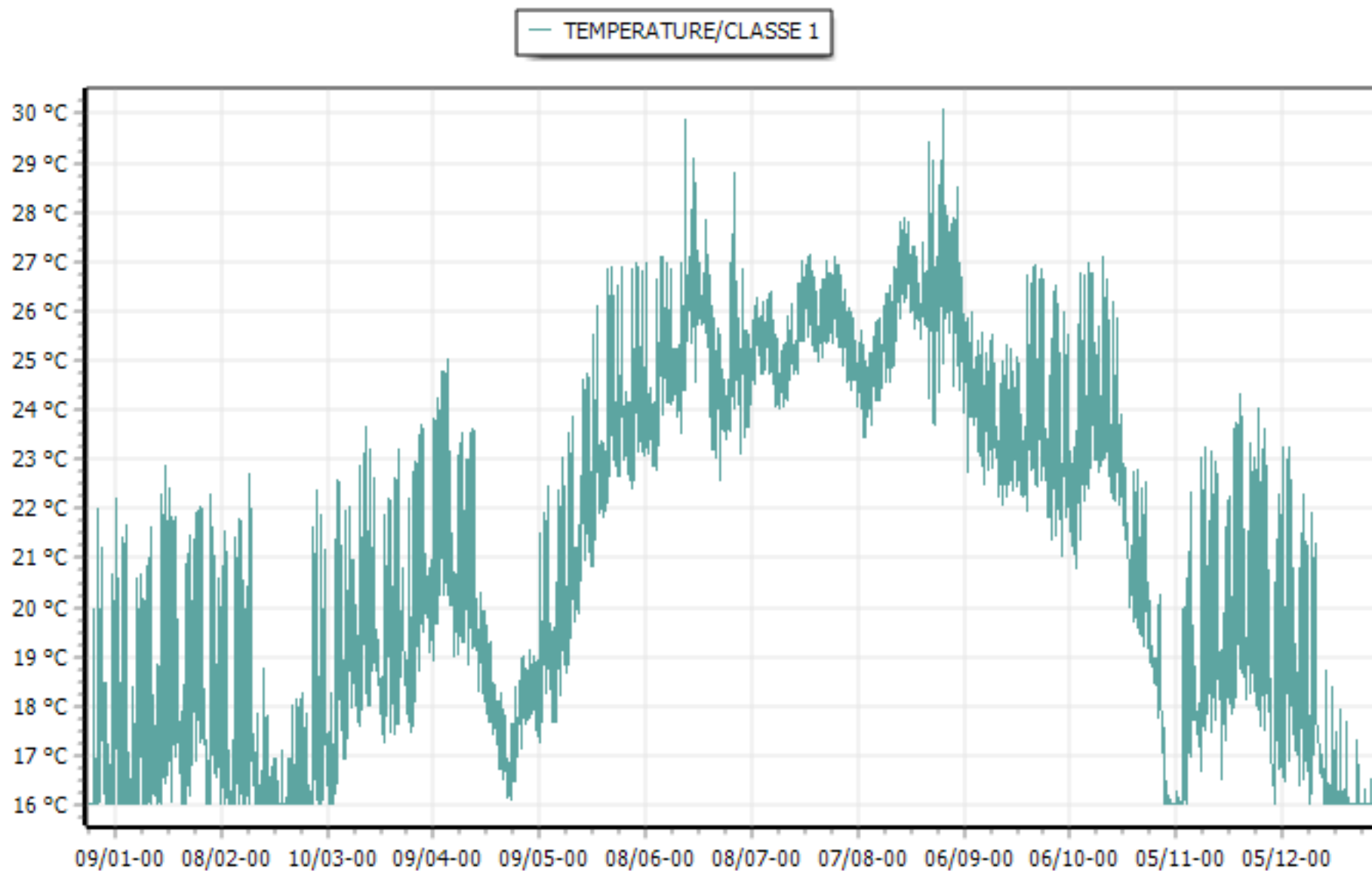
Résultat été 2050

Moyen - 2050

Local	Nombres d'heures au-dessus de 28°C	Nombres d'heures au-dessus de 28°C
Salle de classe 1	26	52
Salle de classe 2	23	43
Salle de classe 3	23	46
Salle de classe 4	42	111
Classe partagée	29	81
Salle de classe 5	34	148

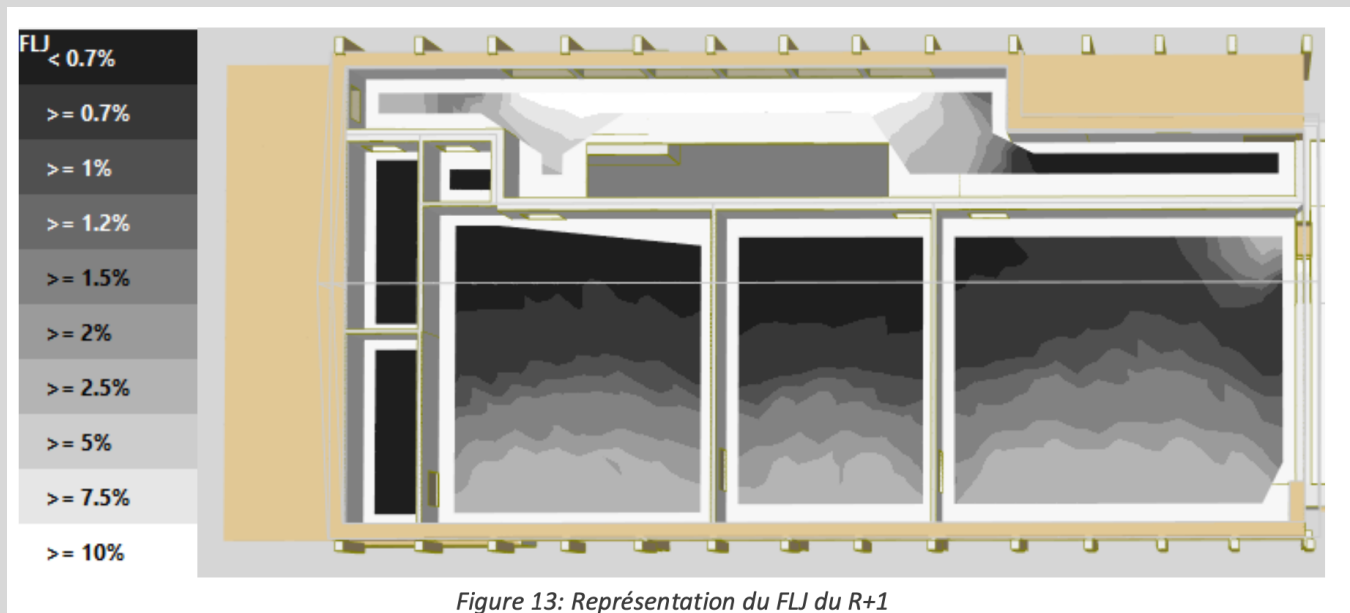
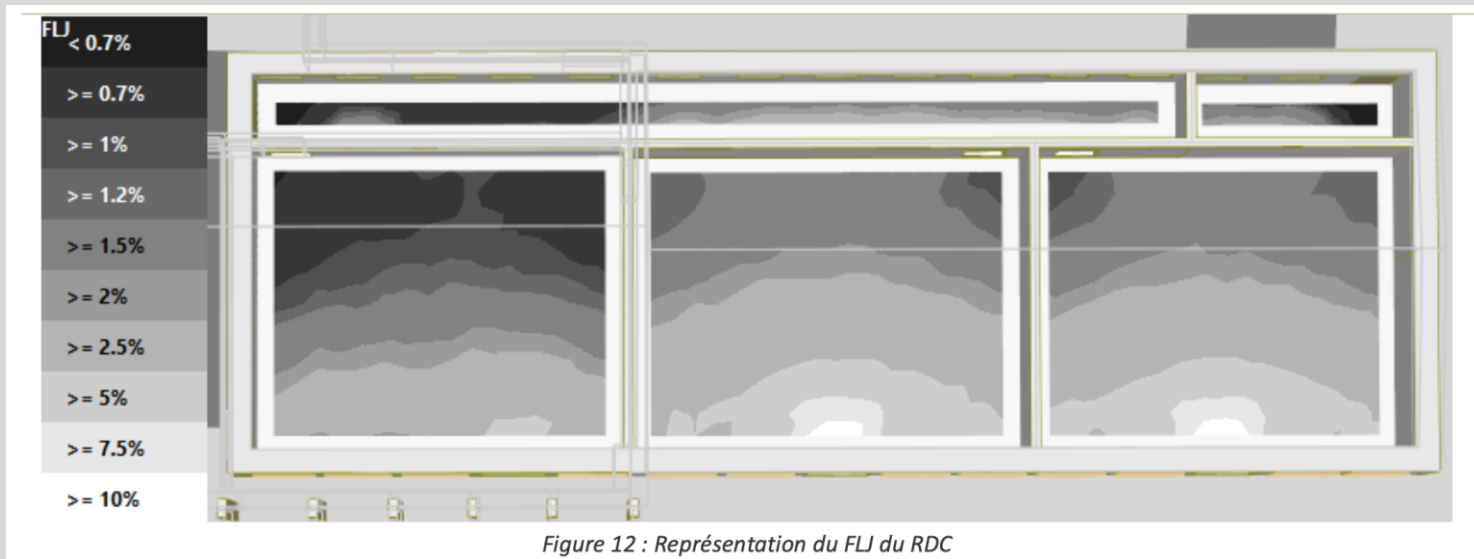
Les résultats sur la température démontrent l'intérêt pour aujourd'hui et à l'horizon 2050 d'intégrer des Brasseurs d'air qui permettent de ramener dans la zone de confort la majorité des heures d'occupation en juin.

Confort et santé: Indicateurs





Confort et santé



Pour conclure

Rénovation – surélévation plutôt que démolition – reconstruction

Surélévation Bois et biosourcée – bioclimatique

Ecriture architecturale contemporaine avec intégration dans le tissu ancien

Accessibilité de l'école existante

Désimperméabilisation – végétalisation – sécurisation des cours

Valorisation du bois énergie et du solaire

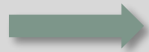
Peu de réemploi de matériaux dans le projet: opportunités en chantier ?

D'avantage de ressources locales dans le projet si possible avec les contraintes de chantier et le budget ?

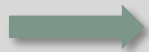
Point de vigilance sur les conditions de réalisation du chantier: nuisances / rythme / co-activité / exigüité

Vue d'ensemble au regard de la Démarche BDM

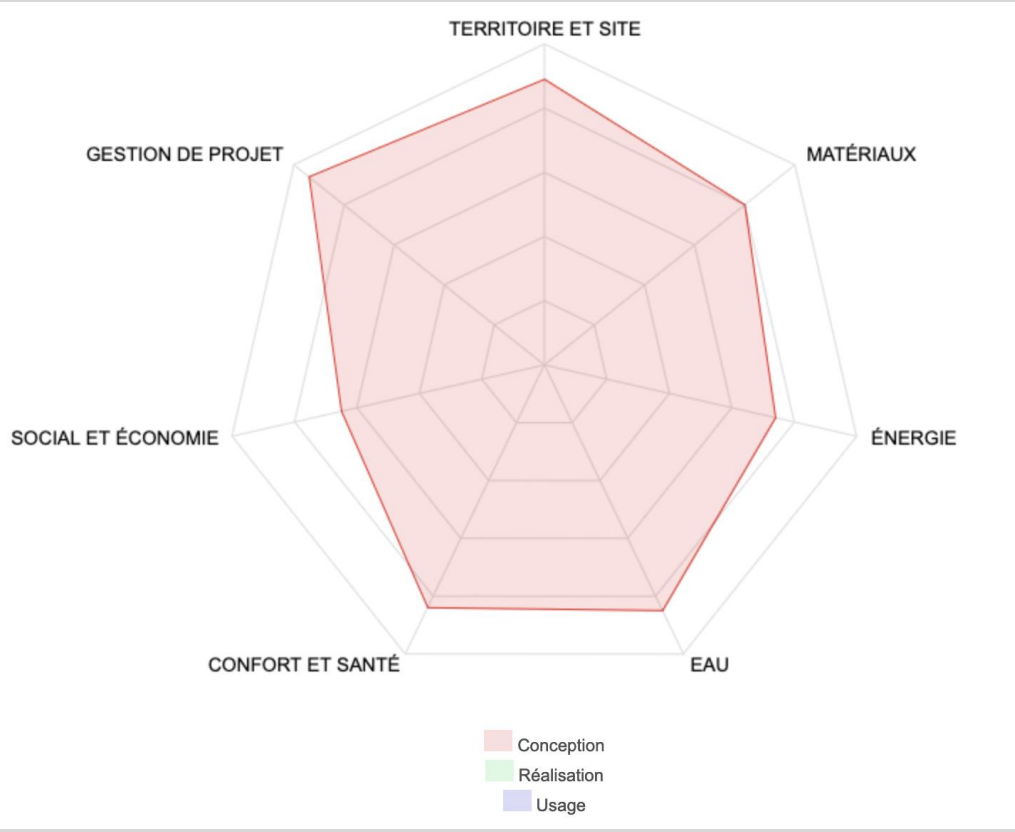
CONCEPTION
 18/04/2024
 73 pts
 + 8 cohérence durable
 + 3 d'innovation
85 pts OR



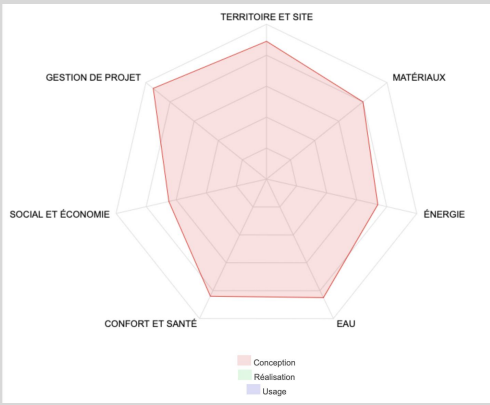
REALISATION
 Date commission
 ___ pts
 + _ cohérence durable
 + _ d'innovation
 ___ pts NIVEAU



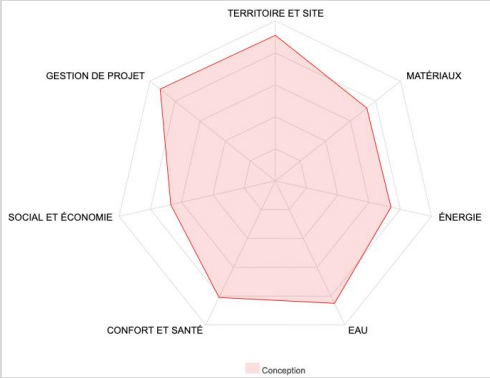
USAGE
 Date commission
 ___ pts
 + _ cohérence durable
 + _ d'innovation
 ___ pts NIVEAU



**Surélévation
75 points**



**Rénovation
72 points**



Points innovation proposés à la commission

Confort et santé:

Volonté municipale de maintenir un fonctionnement de la ventilation naturelle dans l'école : simplicité, frugalité, low-tech, économie d'investissement – en impliquant les usagers (retour d'expérience période COVID)

Intégration de nouveaux usages

Cour réorganisée en gradins pour offrir des dispositions favorables à la « classe dehors »

« Classe partagée » : surface supplémentaire offerte à des fonctionnements inédits ou personnalisables

Les acteurs du projet

MAITRISE D'OUVRAGE

Ville de La Garde
Freinet (83)



MAITRISE D'OUVRAGE

AMO QEB

DOMENE scop (13)



MAITRISE D'ŒUVRE ET ETUDES

ARCHITECTE

Architecte Marie
Parente (83)



BE HYDRAULIQUE

CETREA (83)



BE ENVIRONNEMENT

OEEKIA (83)



BE THERMIQUE

OÉVI (83)



BE STRUCTURE

E TECH BOIS + AIES

ECONOMISTE

EC2a (06)

