

Commission d'évaluation : Conception du 02 / 12 / 2022

ECOLE D'AURON

(06 – Saint-Etienne-de-Tinée)



Maître d'Ouvrage

Mairie de Saint-Etienne-de-Tinée

Architecte

**Agence Griesmar
Architectes SARL**

**BE Techniques /
MOe**

**Monaco Ingénierie
Partners**

**ACCOMPAGNATEUR
BDM**

APAVE

Les acteurs du projet

MAITRISE D'OUVRAGE ET UTILISATEURS

MAITRISE D'OUVRAGE

Mairie de Saint-
Etienne-de-Tinée



MOE d'EXE

ACCOMPAGNATEUR BDM

UTILISATEURS / EXPLOITANTS



Mairie de Saint-
Etienne-de-Tinée
Et
Éducation Nationale

MAITRISE D'ŒUVRE ET ETUDES

ARCHITECTE

Agence Griesmar
Architectes SARL



BE THERMIQUE &
STRUCTURE

Monaco Ingénierie
Partners



BE ACOUSTIQUE

Acoustudies



Enjeux Durables du projet

- **Insertion dans le site et enjeu social :**

- 
- Nouvelle école au cœur d'Auron, répondant aux besoins d'une commune dynamique et attractive, tout en portant une architecture vernaculaire et un très haut un niveau de performance environnementale
 - Optimisation des usages partagés

- **Matériaux à faible impact environnemental :**

- 
- Isolants biosourcés (liège, chanvre, paille),
 - peintures éco-labellisées,
 - bois local et entrepreneurs locaux (y compris mobilier)
 - Pierres du site retaillées
 - Réemploi de sanitaires

- **Enjeu confort et santé :**

- 
- Architecture conçue autour des usages avec des espaces misant sur le confort
 - Accès direct à pieds aux infrastructures sportives
 - Matériaux sains, à faibles émissions de polluants et possibilité de ventiler

Enjeux Durables du projet

- Respect de l'histoire et du lieu :
 - architecture vernaculaire respectant l'histoire de la commune et du site, accueillant des granges et des pâturages



7.1 Auron au début du XXème siècle



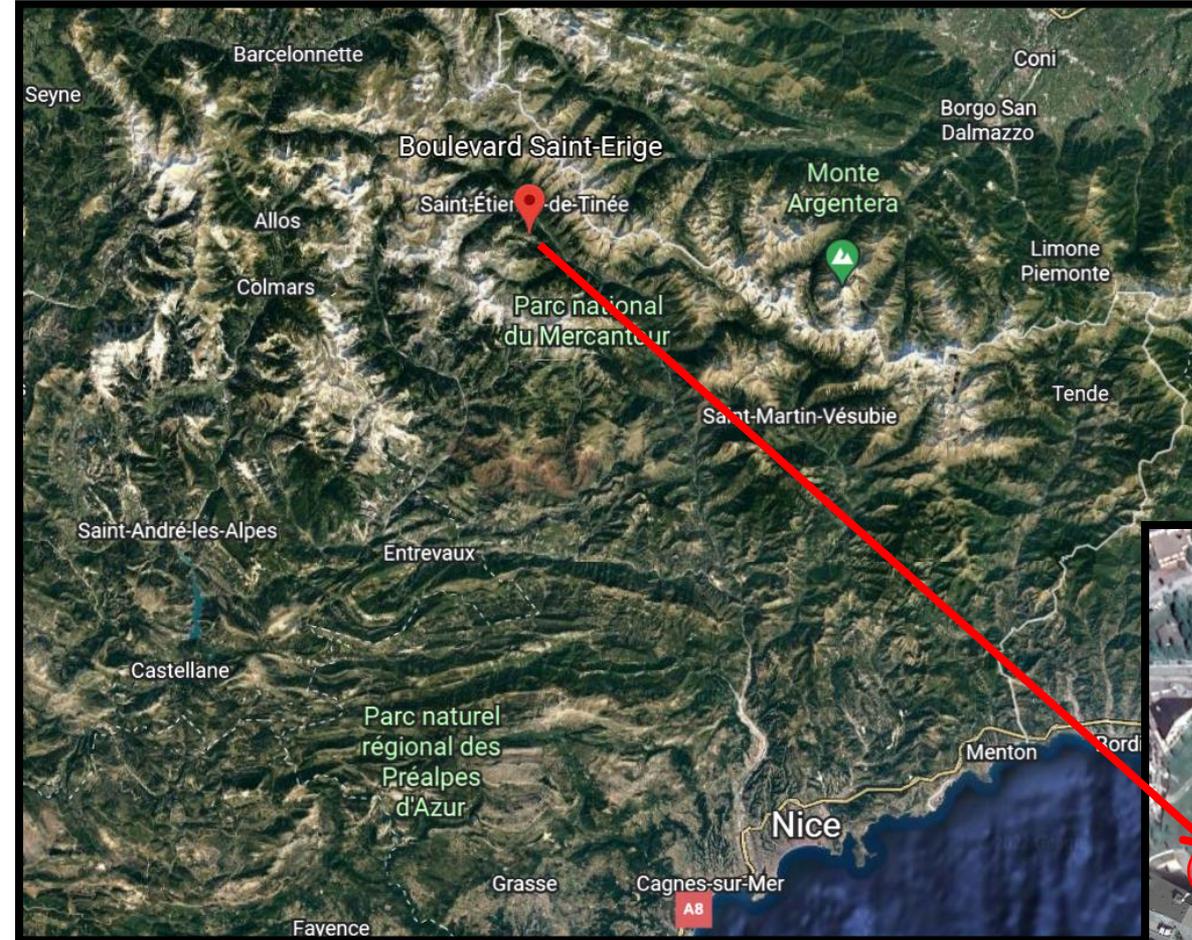
Contexte

- Opération de construction neuve d'une école à Auron, sur la commune de Saint-Etienne-de-Tinée
- Besoins : augmentation du nombre d'enfants sur la commune
- Superficie de l'unité foncière : 1 061 m²
- Terrain favorable en hyper centre de la station limitant au maximum tous les déplacements des usagers



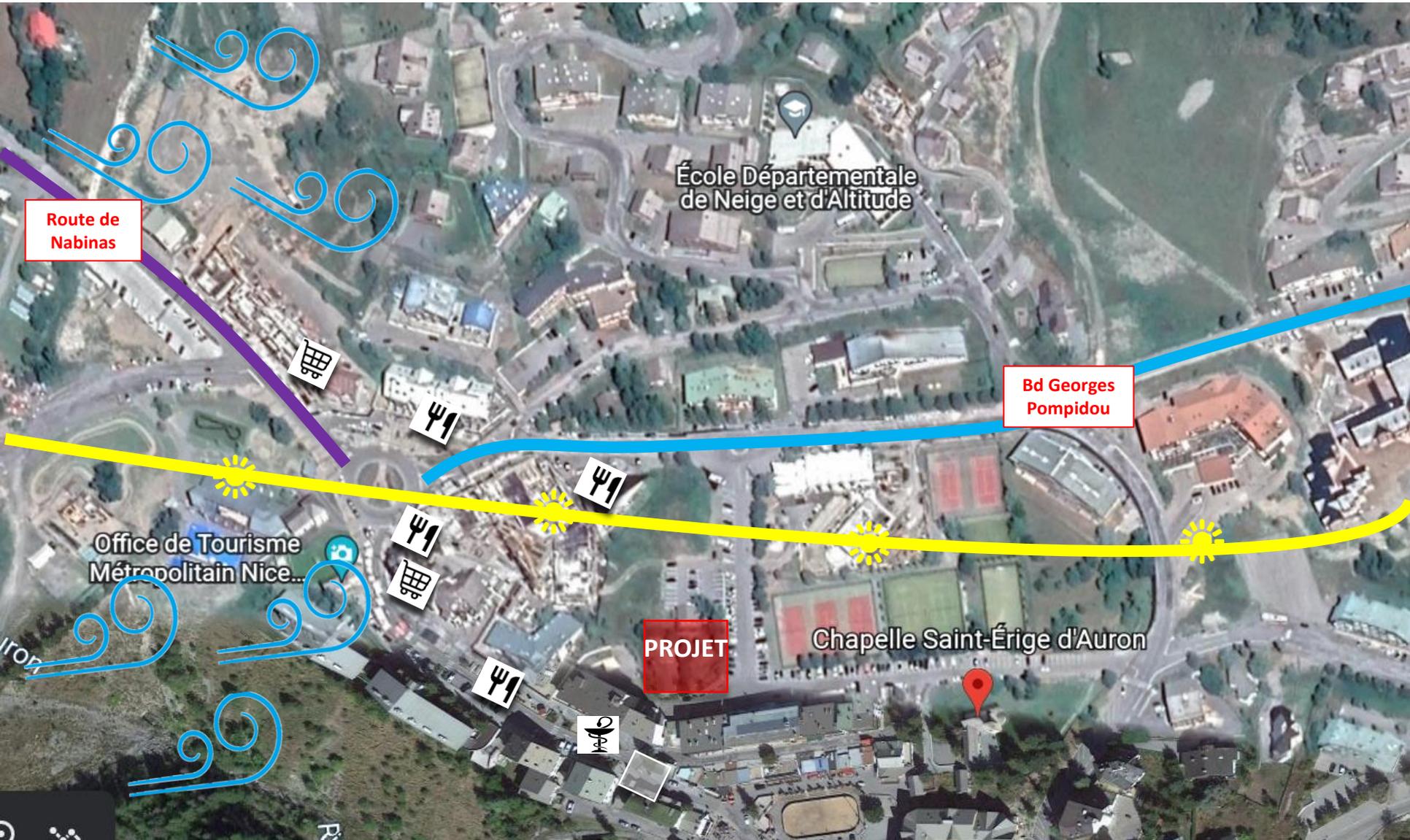
Le projet dans son territoire

Vues satellite





Le terrain et son voisinage



Plan masse

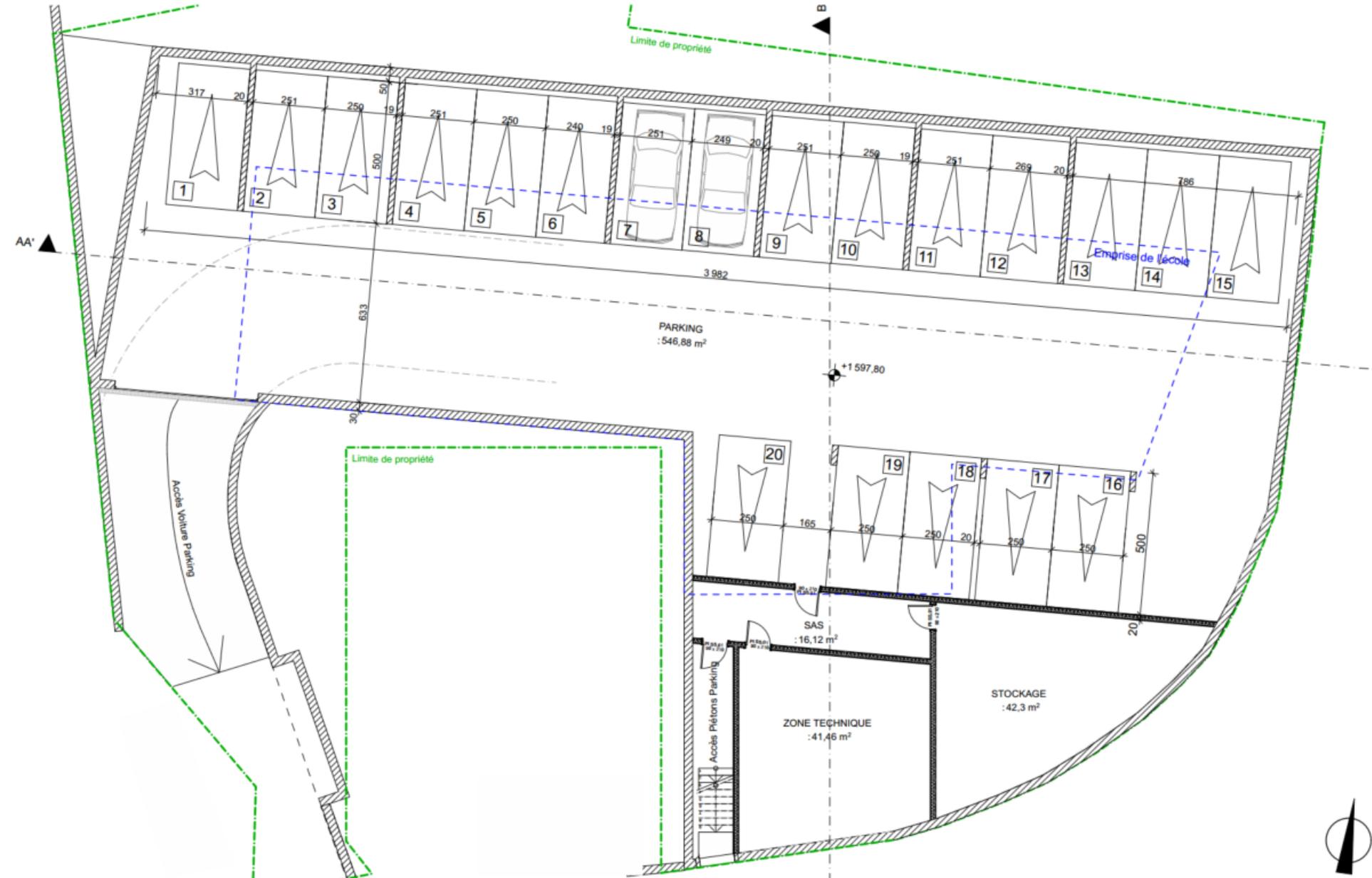


3D du projet

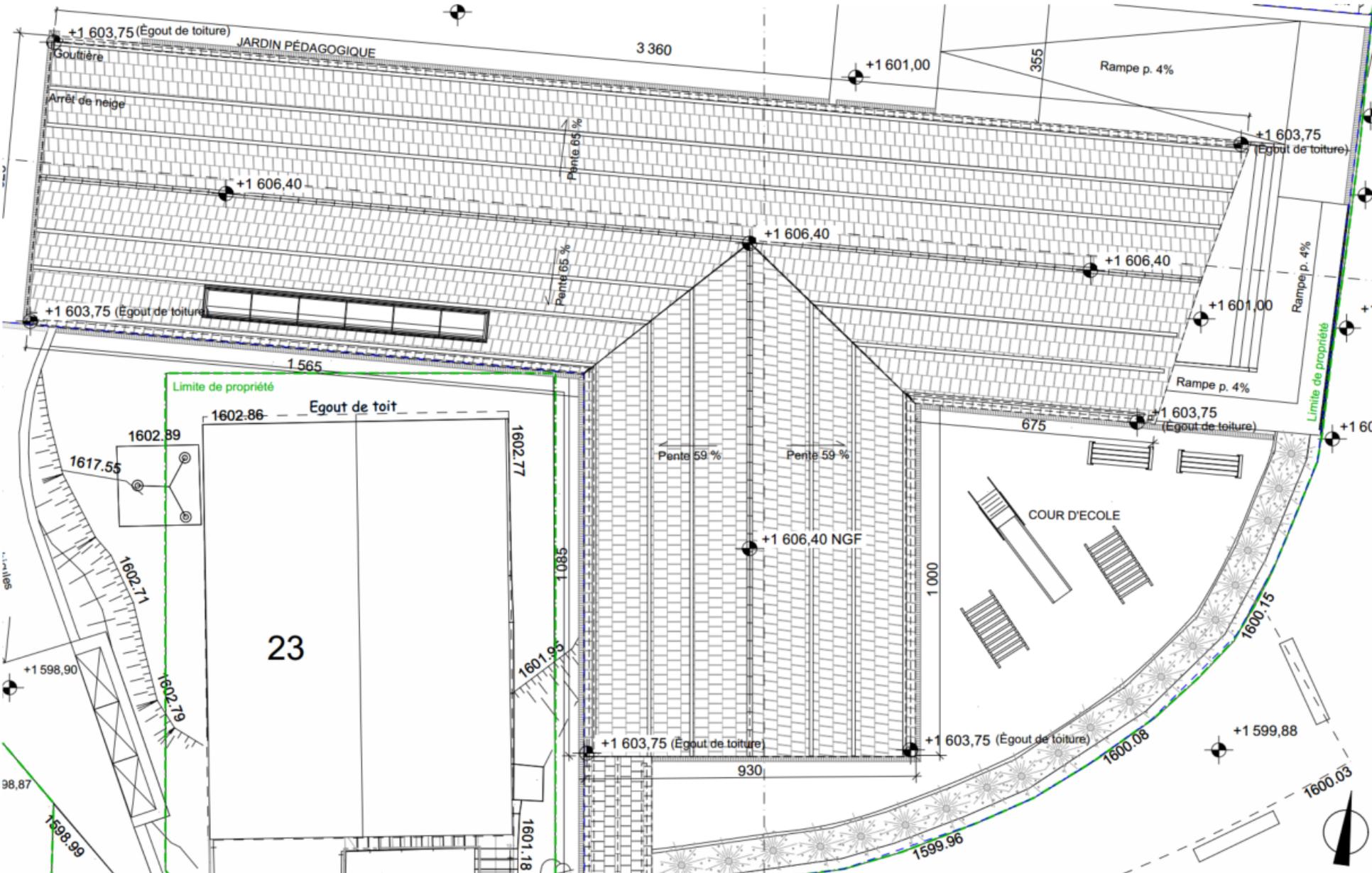


Sous-sol

Plan de niveaux



Toiture Plan de niveaux



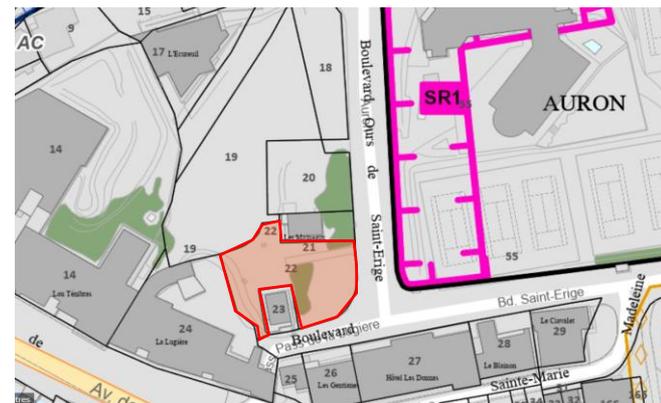
Diagnostic écologique

Analyse de la biodiversité / contexte écologique (source : données SILENE)

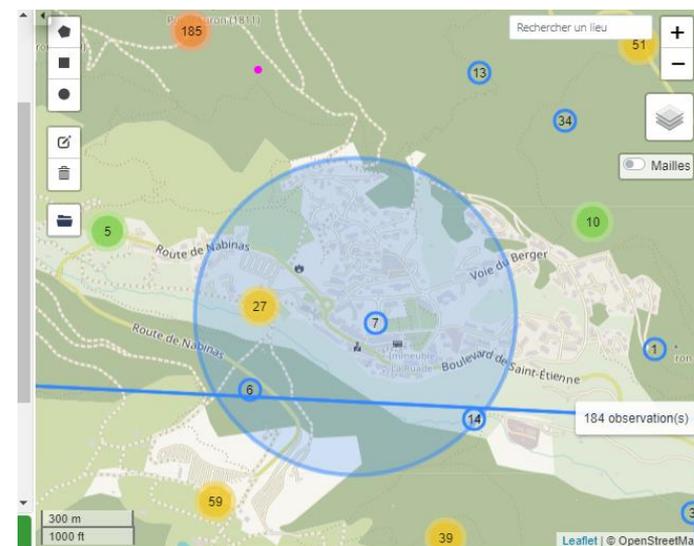
- Trame verte et bleue du PLU métropolitain en cours de définition, terrain en zone Uac « vieille ville et vieux villages » :
 - Enjeu écologique en milieu rural
 - Relais paysager avec rôle écologique avéré : Écologie et paysagiste missionnés

- Commune entourée par une ZNIEFF de type II et NATURA 2000. Commune située dans une zone avec mesures compensatoires prescrites des atteintes à la biodiversité

- Pas d'espèce remarquable repérée selon les données écologiques compilées les 10 dernières années dans un rayon d'1km autour du projet mais cortège floristique et faunistique adaptées à la vie rurale



Localisation du projet dans le PLU Métropolitain



Observation dans un rayon de 500m autour du site



Rosa spinosissima, œillet de godron et trèfle de thalium, Mélèzes



Plan paysager et espaces verts

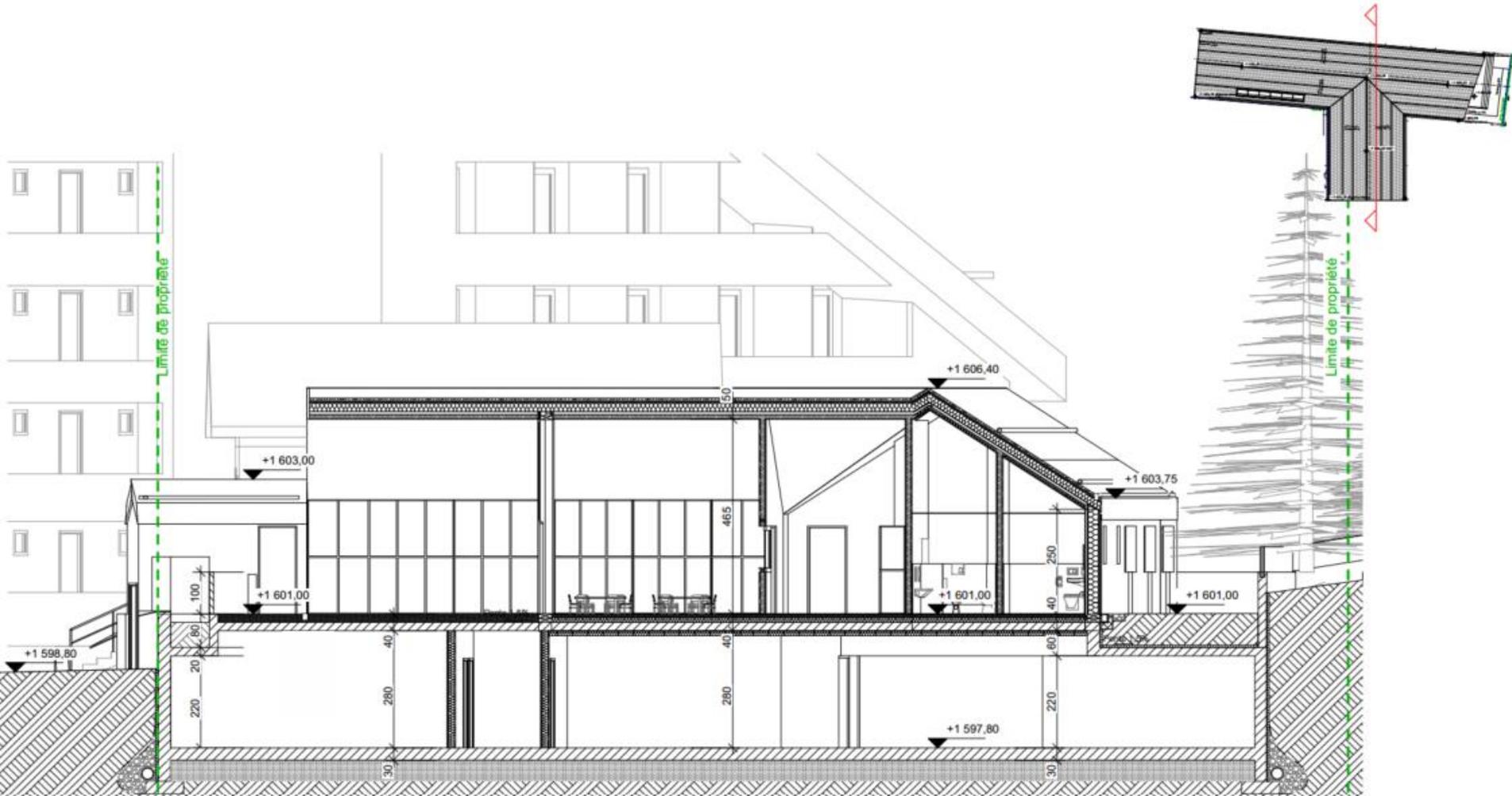
- Nichoirs et hôtels à insectes prévus



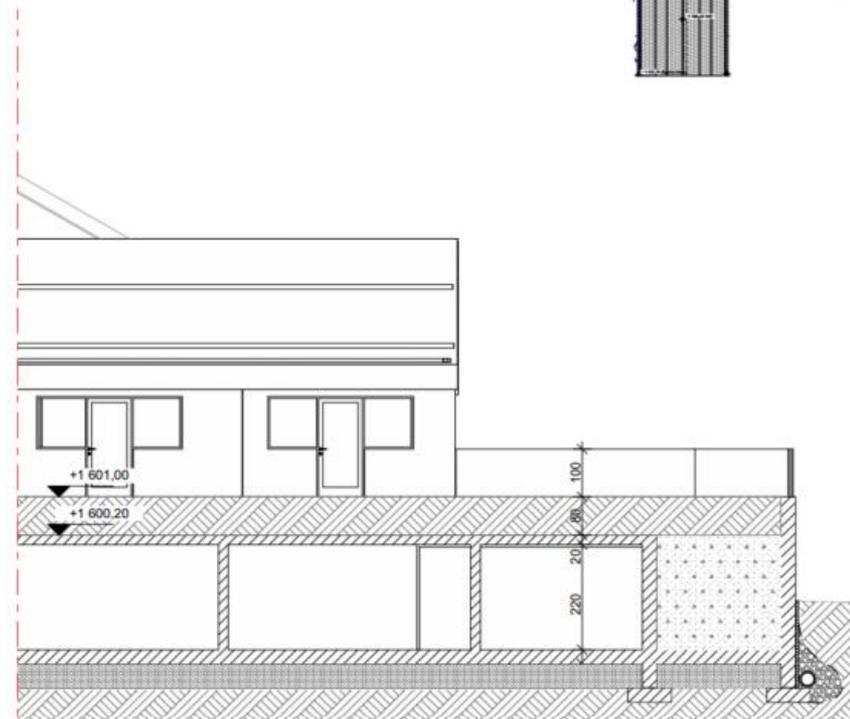
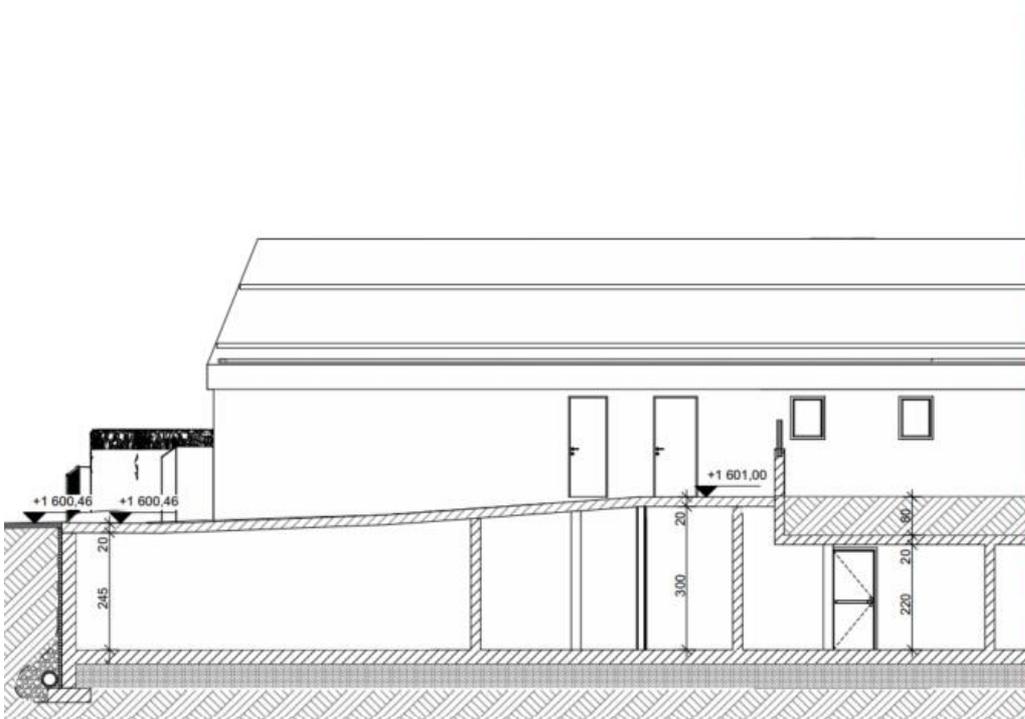
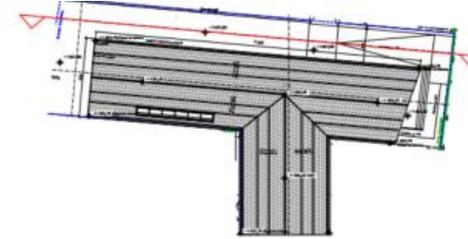
Coupe AA Coupes



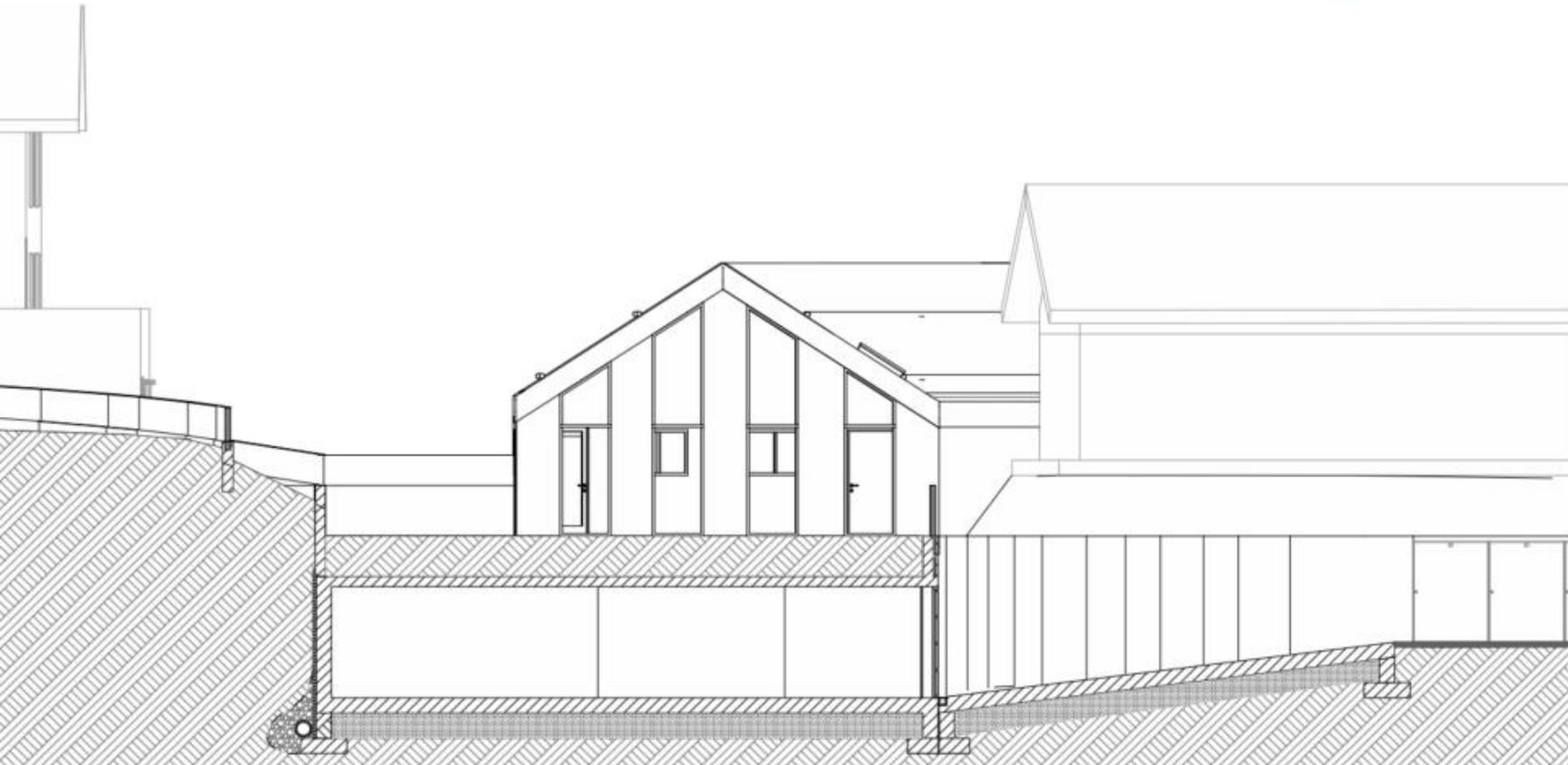
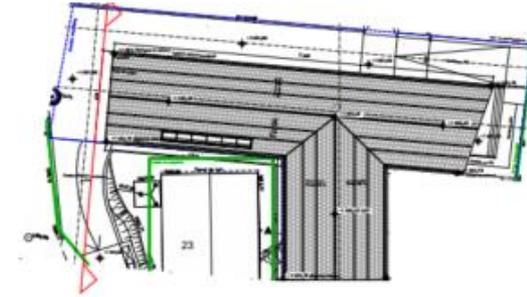
Coupe BB Coupes



Coupe CC Coupes



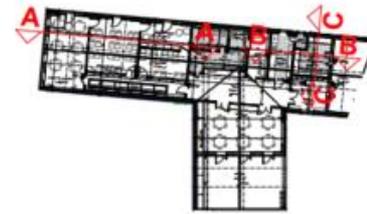
Coupe DD Coupes



Élévations intérieures



A-A 1/50

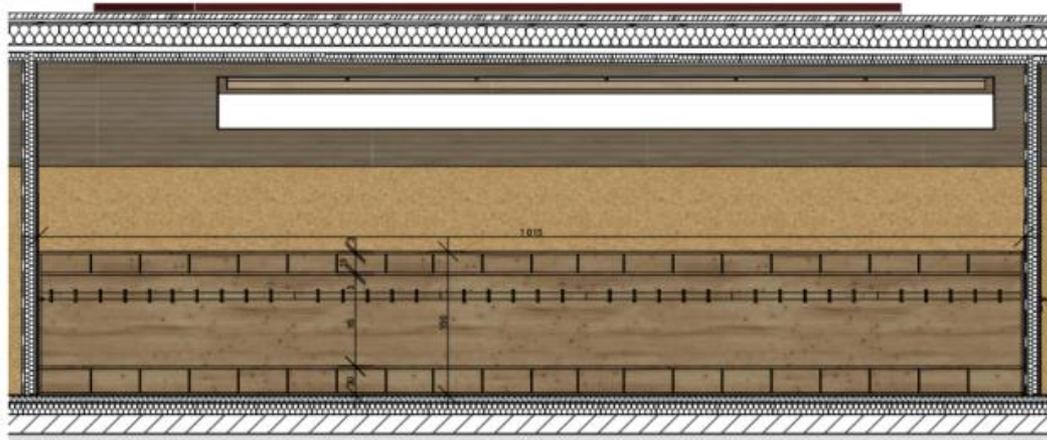


B-B 1/50

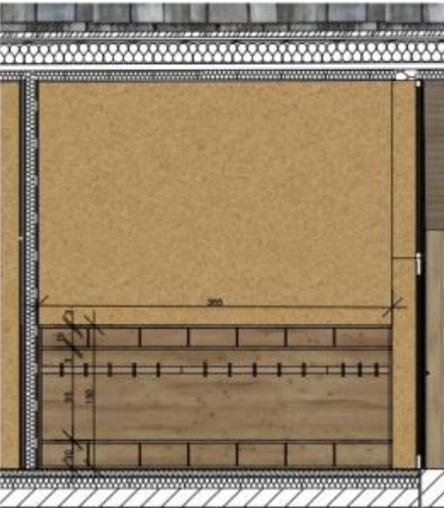


C-C 1/50

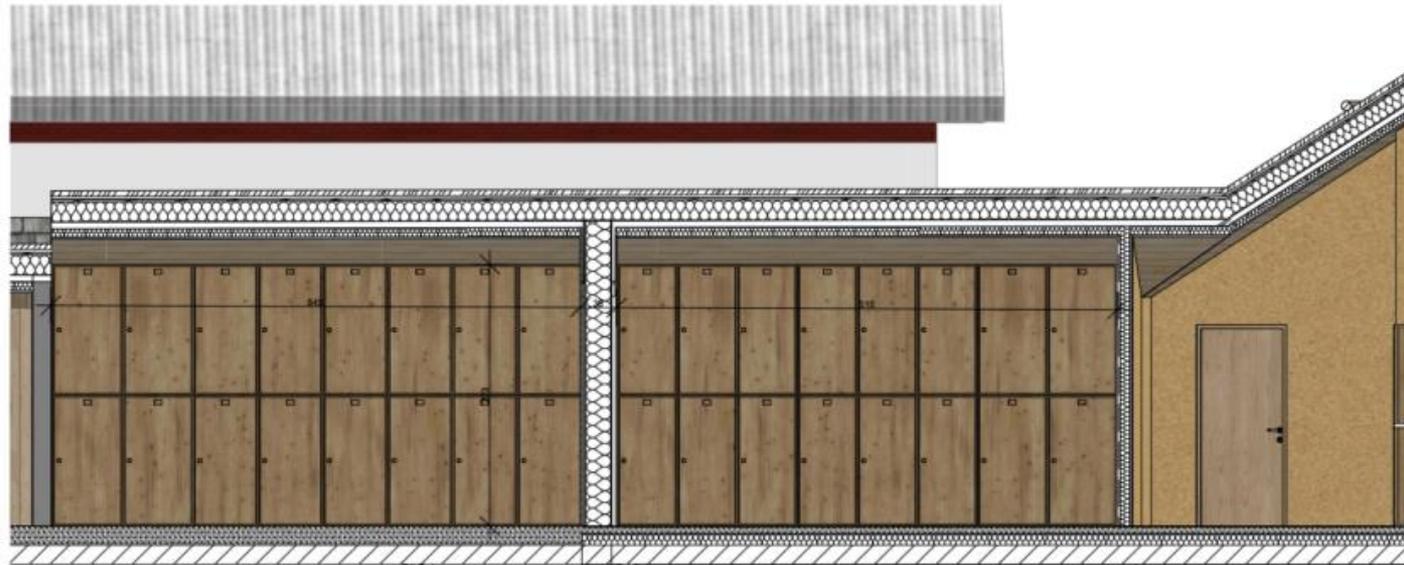
Élévations intérieures



D-D 1/50



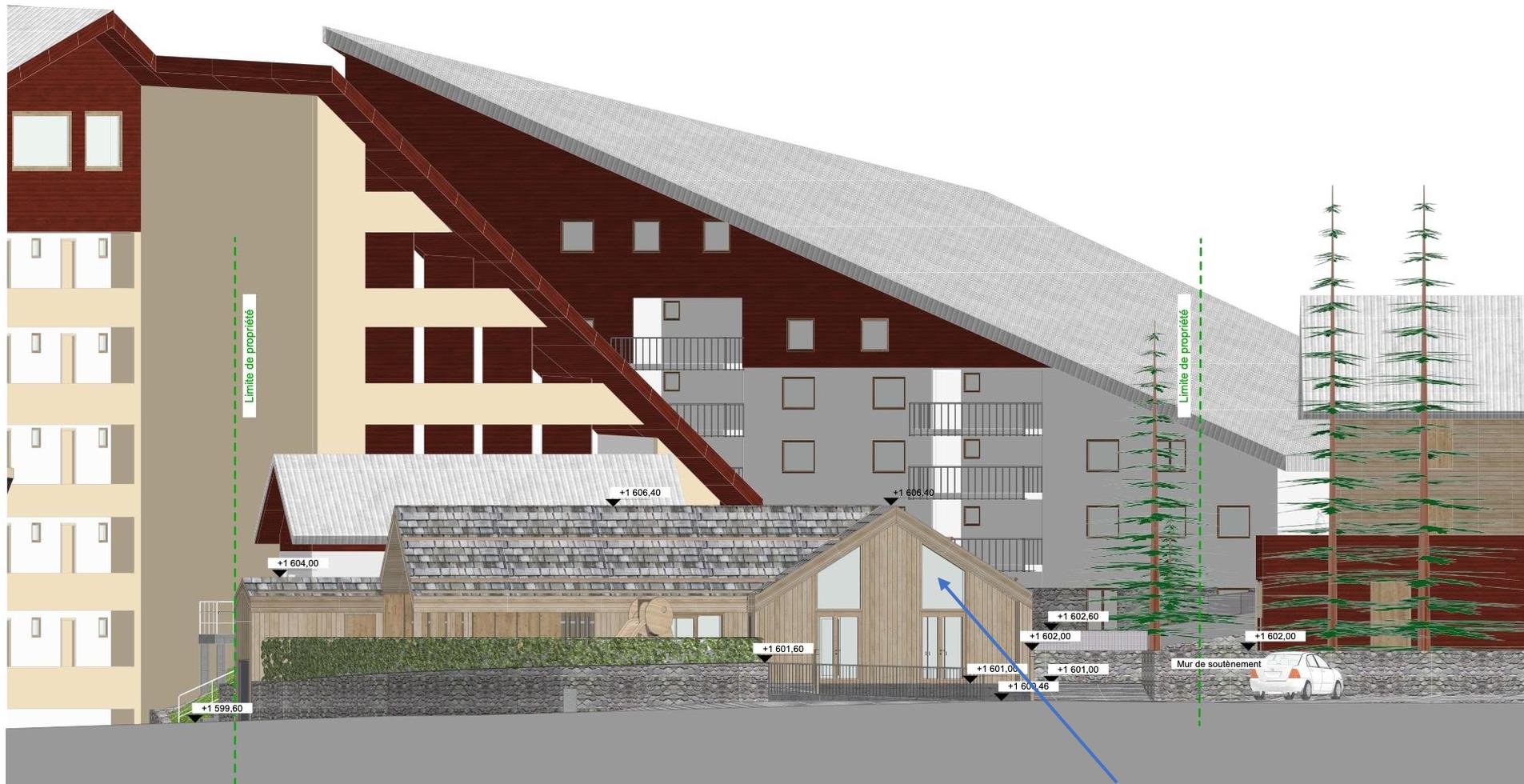
E-E 1/50



F-F 1/50

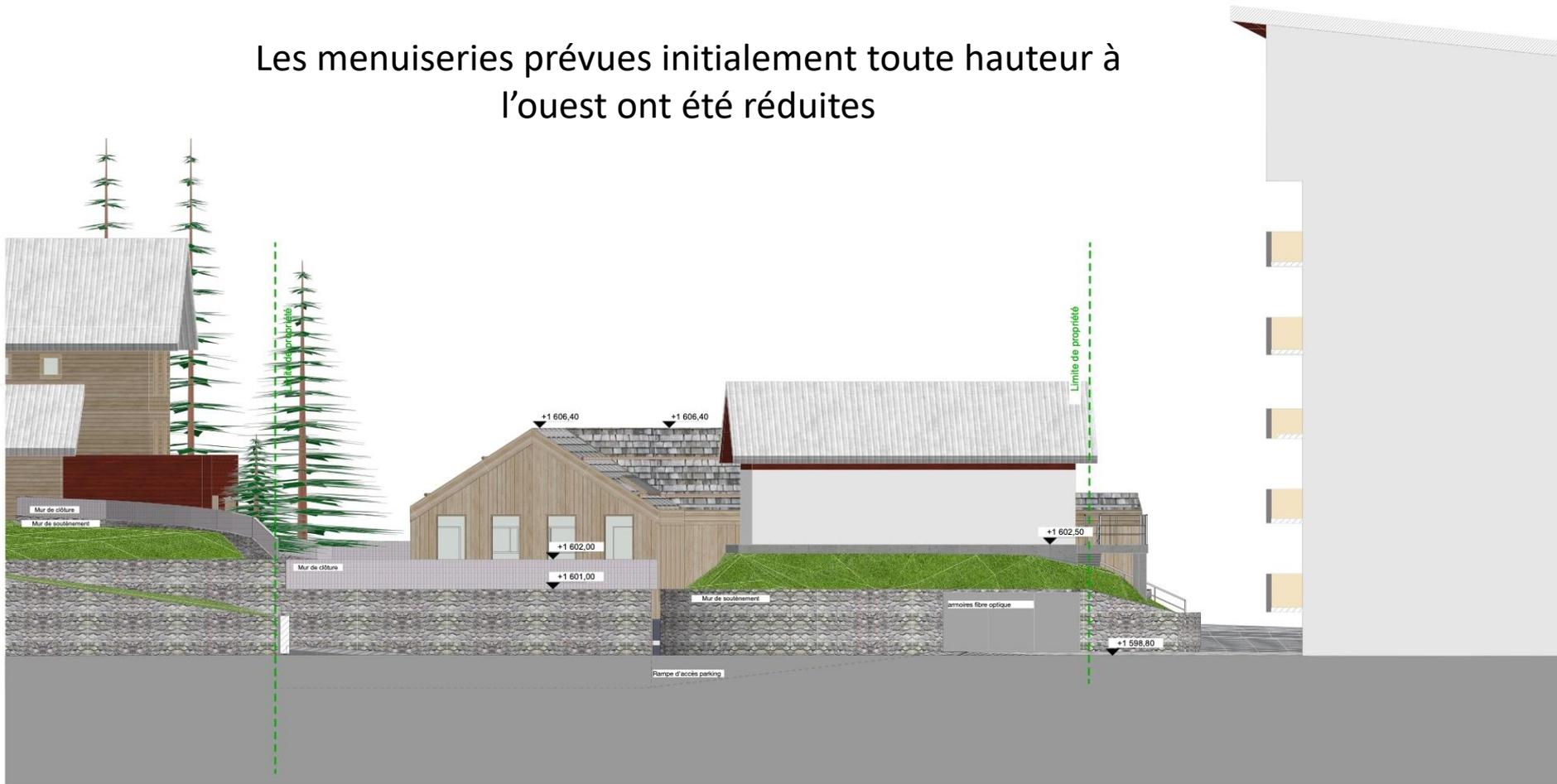
Façade Est

Façades



Préau profond, stores extérieurs et intérieurs et ouverture en partie basse

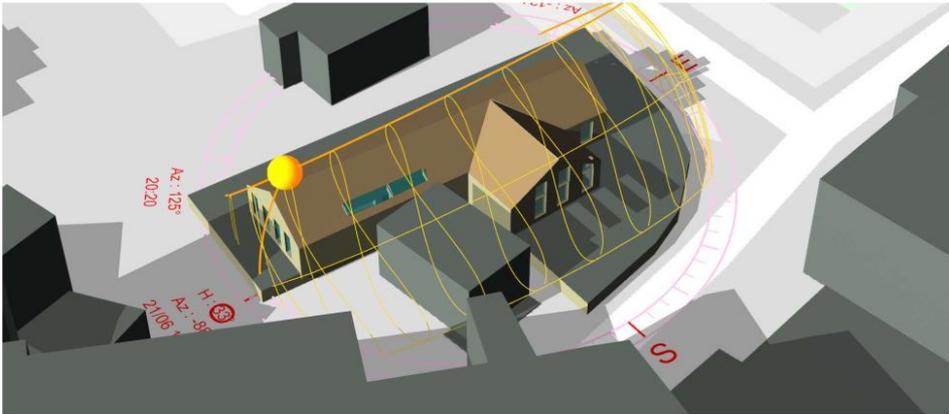
Les menuiseries prévues initialement toute hauteur à l'ouest ont été réduites



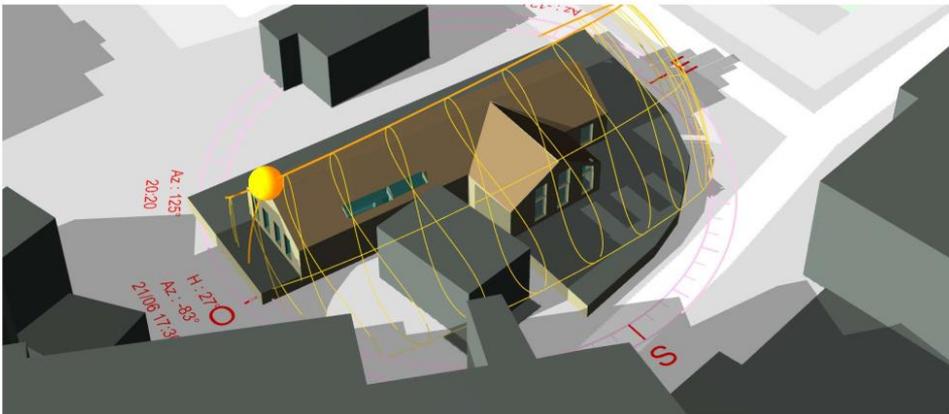
ENSOLEILLEMENT

➤ Héliodons :

21 juin à 17h : Apports solaires sur la façade Ouest non protégée (salle de classe 1) et sur la fenêtre de toit avec début de l'ombre du bâtiment à l'Ouest



21 juin à 17h30 : Les menuiseries Ouest ne sont plus exposées à l'ensoleillement direct, protégées par le bâtiment à l'Ouest



Façade Sud



Protection des fenêtres de toit

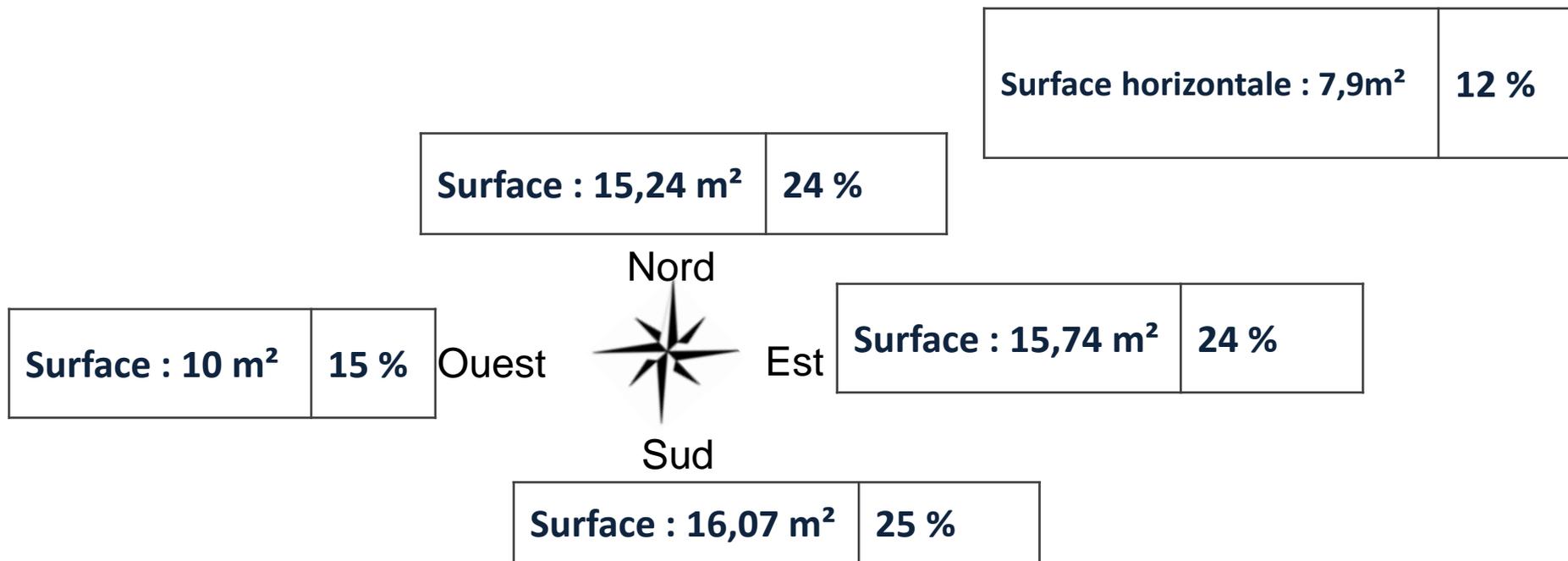
Stores extérieurs et intérieurs et
ouverture des fenêtres en partie basse



Ouvertures limitées pour éviter les déperditions
et notamment en partie basse pour la sensation
de froid au niveau des pieds

Détail des menuiseries

Menuiseries	Composition
Type de menuiserie	<ul style="list-style-type: none"> • Menuiserie Bois - Triple vitrage - <i>Déperdition énergétique</i> $U_w = 0,97 \text{ W/}^\circ\text{C.m}^2$ - <i>Transmission thermique sans protection</i> : $U_g = 0,58 \text{ W/m}^2.\text{K}$ - Transmission lumineuse = 0,53 - Facteur solaire = 0,43 <ul style="list-style-type: none"> • Nature des fermetures : protection solaire mobile



APPROCHE BIOCLIMATIQUE

Principes appliqués :

- Décharger le bâtiment :

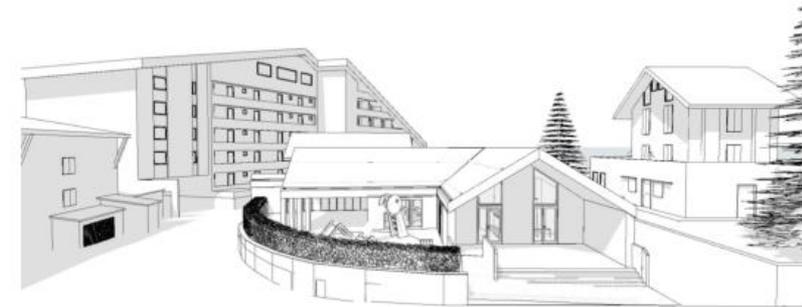
- Espaces traversants

- Diminuer les surfaces vitrées :

- Protections solaires optimisées (débord de toiture...)
- Préau et auvents en guise de protections solaires
- Réduction des surfaces vitrées à l'ouest et au nord

- Profiter des apports gratuits l'hiver et se protéger du froid :

- Apport de luminosité par une fenêtre de toiture protégée par occultation au besoin des saisons au niveau du couloir aile Ouest exposées sud
- Fenêtre en triple vitrage pour maximiser l'isolation et l'étanchéité et réduire les déperditions thermiques
- => ajout la perméabilité à l'air (0,5 au lieu de 1,7 réglementaires)
- => isolants performants (R en moyenne autour de 10)
- Optimiser le confort des occupants : brasseurs dans les classes 1 et 2 avec larges hauteurs sous plafond



Héliodon de la façade Sud/Est au 21 juin



➤ Fichiers météos utilisés :

Fichier Météonorm spécifique à Auron

➤ Scénarios utilisés :

- Apports liés à l'informatique : 150W dans les bureaux et 250W dans les salles de classe
- Apports liés au occupants : 80W/occupant
- Occupation en semaine : 50% à 8h et 16 et 100% de 9h à 15h
- Taux de renouvellement d'air : 0,35 vol/h
- Occultation : volets ouverts le jour de 8h à 18h et fermés la nuit
- Ouverture des baies : les portes extérieures sont toujours fermées et les portes intérieures sont toujours ouvertes
- Eclairage :
 - Occupation - bureau/classes/réfectoire : 500 Lux
 - Occupation - circulations/sanitaires : 200 Lux
 - Inoccupation - circulations/sanitaires : 50 Lux

MEMO : Objectif niveau OR : température supérieure à 28°C moins de 50h/an pour l'enseignement

Scénario de base : sans ouverture des fenêtres



Figure 4 nombre d'heure >28°C scénario de base

Scénario de base : sans ouverture des fenêtres

La température résultante dans les locaux sensibles reste dans une plage de variation acceptable sans jamais dépasser 31°C.

La salle de classe 1 est le local le plus chaude, vu son exposition ouest sans protection solaire, mais le confort reste très bon puisque, le nombre d'heure au-dessus de 28°C est de 11h soit 0.47% du temps d'occupation :

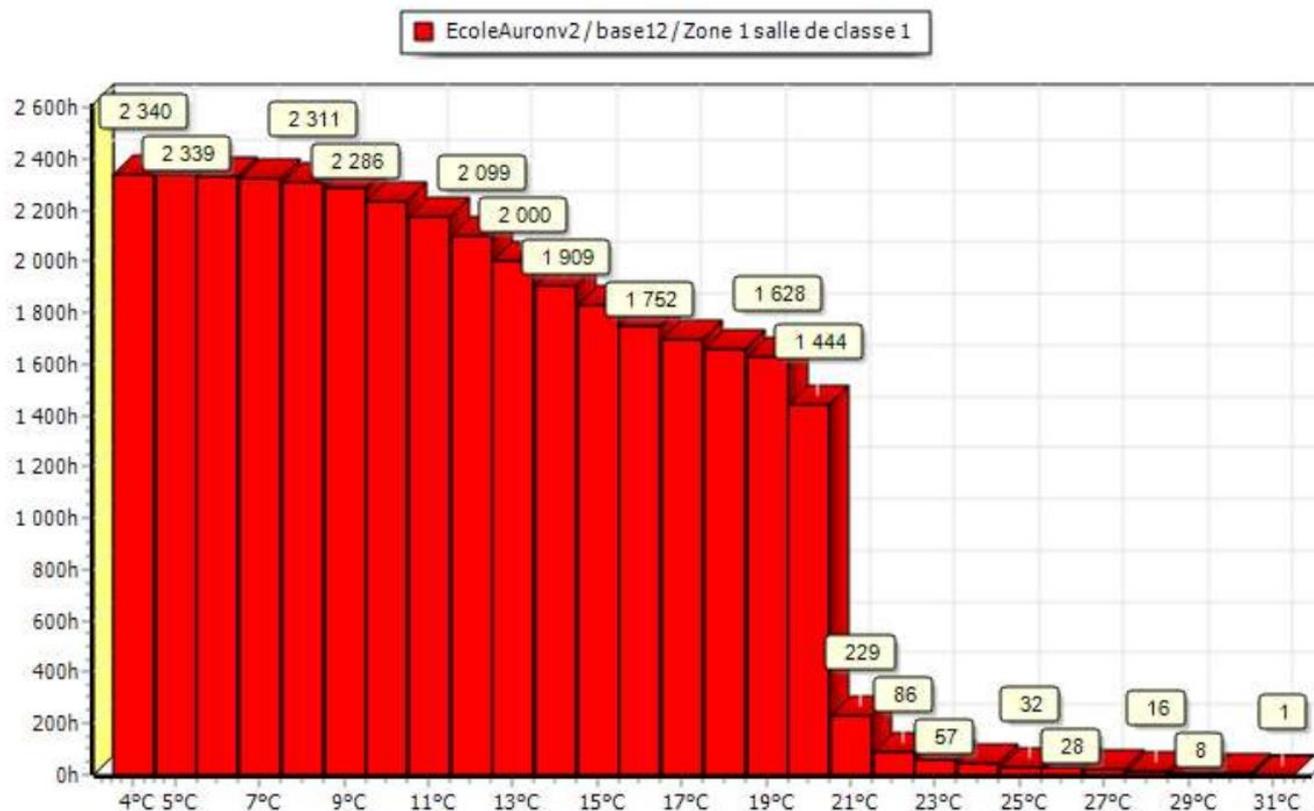


Scénario avec ouverture des fenêtres la journée pendant les journées les plus chaudes



Figure 5 nombre d'heure >28°C variante ouverture des fenêtres la journée

Scénario avec ouverture des fenêtres la journée pendant les journées les plus chaudes



Par rapport au scénario de BASE étudiée précédemment, le nombre d'heures au-dessus de 28°C a augmenté (16h), ce qui n'est pas énorme. Cela traduit le bon déphasage thermique du bâtiment qui permet de conserver la fraîcheur de la nuit et une température extérieure estivale assez clémente puisque nous sommes en altitude (1600 mNGF).

Scénario sans ventilation nocturne



Figure 7 nombre d'heures >28°C – variante sans ventilation nocturne

COÛT PRÉVISIONNEL TRAVAUX*

1,8 M€ H.T.

HONORAIRES MOE

180 000 € H.T.

Parking / fondations

740 K€

RATIOS*

3 900 € H.T. / m² de SU_{RT}

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

Fiche d'identité

Typologie

- Construction neuve d'une école – usage : enseignement primaire

Altitude

- 1 600 m

Zone clim.

- H3

Classement bruit

- BR1
- Catégorie CE1

Planning travaux Délai

- **Début : 2eme semestre 2023**
- **Fin : septembre 2024***
- **Délai : 15 mois**
- ***fin du clos couvert pour travailler à l'intérieur du bâtiment : octobre 2023**

Surface

- $S_{HON}RT : 282 \text{ m}^2$
- $At : 256,55 \text{ m}^2$

Bbio / Bbiomax (Points)

- 53,2 / 67,5
- Bbio -21,2%

Cep / Cepmax (kWh_{ep}/m²)

- 78,8 / 121,2
- Cep -35%

Tic (°C)

- 29,7 / 36,4

Le projet au travers des thèmes BDM

GESTION DE PROJET



SOCIAL ET ECONOMIE



MATERIAUX



ENERGIE



EAU



CONFORT ET SANTE



GESTION DE PROJET



SOCIAL ET ECONOMIE



MATERIAUX



ENERGIE



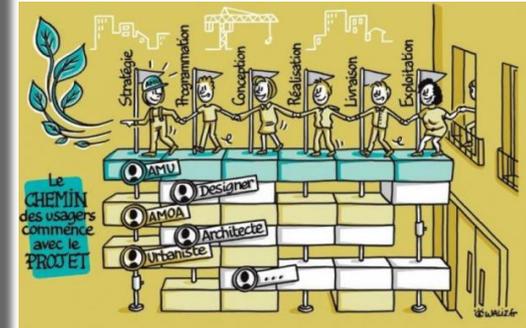
EAU



CONFORT ET SANTE

Gestion de projet

- Concertation permanente avec la commune pour ajuster les besoins
- Concertation et adaptation du projet avec le voisinage lors de la conception du projet
- Concertation et modification de projet avec les usagers / enseignants lors de la conception du projet
- Réalisation d'un book sur la démarche BDM
- Prise en compte de la démarche BDM dès le démarrage du projet
- Charte chantier propre



GESTION DE PROJET



SOCIAL ET ECONOMIE



MATERIAUX



ENERGIE



EAU



CONFORT ET SANTE

Social et économie

- Optimisation de l'usage :
 - Ecole en période scolaire
 - Garderie et association durant les vacances scolaires
 - Salle de restauration pouvant servir de salle polyvalente (associations locales diverses)
 - Salle réservée au club de ski à l'entrée du bâtiment
 - Parking sous le bâtiment : parking répondant à un besoin local pour les enseignants, les commerçants, les services techniques
- Accompagnement à l'utilisation de leur établissements pour les futurs occupants
- Compostage et animations autour du jardin pédagogique (abris pour la faune, potager...)
- Small business act / travail avec les artisans locaux sur toute la chaîne de production

GESTION DE PROJET



SOCIAL ET ECONOMIE



MATERIAUX



ENERGIE



EAU



CONFORT ET SANTE

Matériaux



Isolants laine de bois / paille
Isolant en laine de chanvre
Béton de liège

Projet FIBOIS :
structuration de la
filière avec du bois qui
vient à **100% des alpes**



Structure et menuiseries intérieures en bois
Toiture en bois de mélèze et douglas
Préau en bois de mélèze



Sols souples à base de liants végétaux

Pierres locales extraites du site et retaillées
Béton de site

REEMPLOI : réemploi des sanitaires de l'école actuelle (auges, WC ...)

Matériaux

PAROI	RESISTANCE COMPLEXE ISOLANT (m ² .K/W)	EPAISSEUR COMPLEXE ISOLANT (mm)	COEFFICIENT DE TRANSMISSION Up (W/m ² .K)
Mur Extérieur à ossature bois : Bardage + Paille comprimée +Finition bois 3 plis*	7.5	360	0.157
Toiture rampant : Couverture + laine de chanvre 18cm + Bois	10.26	400	0.093
Plancher bas sur Parking Chape + dalle en béton de liège 70cm + Rockfeu wood A2 19.5cm	8.3	700+195	0.117
MENUISERIE	Uw W / m ² .°K		Ug W / m ² .°K
Menuiseries Bois triple vitrage	0.97		0.58

*ou autre solution compatible bois des alpes, pas de placo

GESTION DE PROJET



SOCIAL ET ECONOMIE



MATERIAUX



ENERGIE



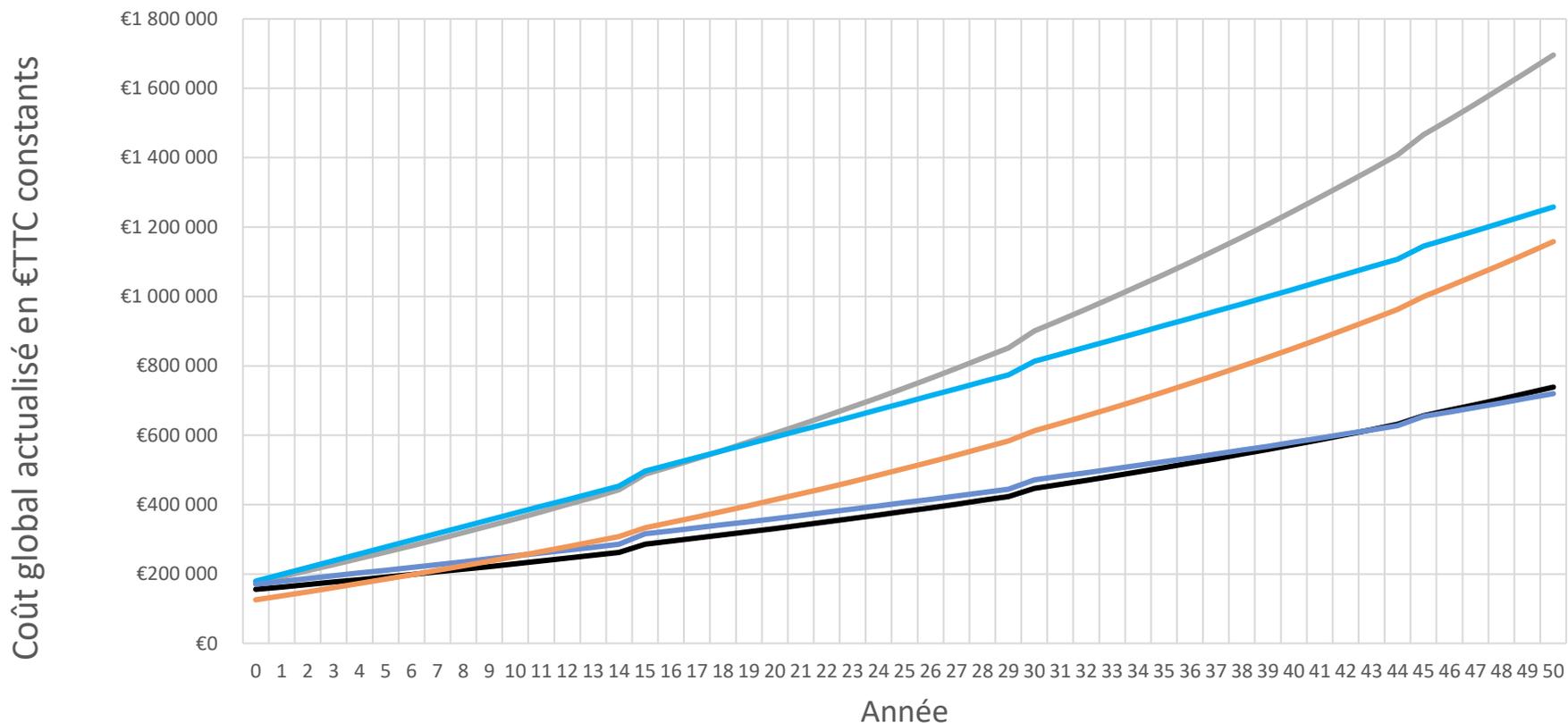
EAU



CONFORT ET SANTE

EFAE et COUT GOBAL

Coût global cumulé sur 50 ans



— Base géothermie + DF

— Variante 1 Gaz + DF

— Variante 2 Bois + DF

— Variante 3 géoth + DF + PV

— Variante 4 Conv + DF

Energie – systèmes retenus

CHAUFFAGE



- PAC thermodynamique eau/eau sur géothermie et puits canadien
- Pièces chauffées en plancher chauffant
 - Tubes rayonnants, gaz basse température, panneau radiant lumineux gaz

ECLAIRAGE



- Luminaire 100% LED
- Optimisation de l'efficacité lumineuse

VENTILATION



- VMC optimisée double flux

ECS



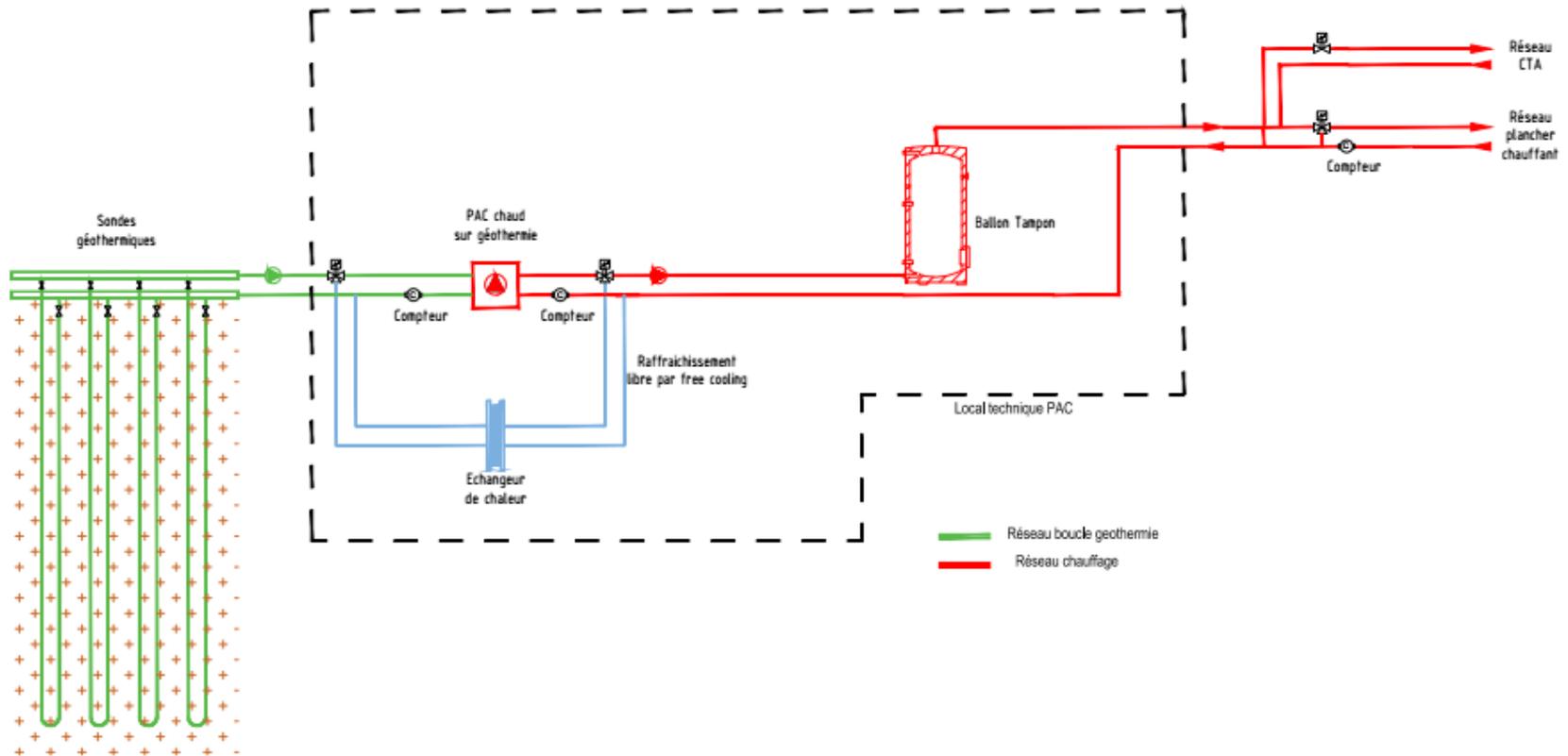
- PAC en cascade + appoint par résistance électrique
- Ballon ECS effet Joule vertical
 - Volume : 100L
 - T°C max : 55°C

Résultats	Projet	Référence	Gain	Validation
				Rt2012
BBIO (W/m².K)	53.2	67.5	21.2%	oui
Bbio chauffage	34.6			
Bbio Climatisation	0			
Bbio Eclairage	16.5			
Cep (kWhep/m²)	78.8	121.2	35.0%	oui
Cep chauffage	39.3			
Cep climatisation	0			
Cep ECS	3.9			
Cep Eclairage	7.4			
Cep Auxiliaires de ventil.	27.8			
Cep Auxiliaires de distr.	0.3			
Cep Prod. EnR	0			
Tic (°C)	29.7	36.4	6.7 °C	oui

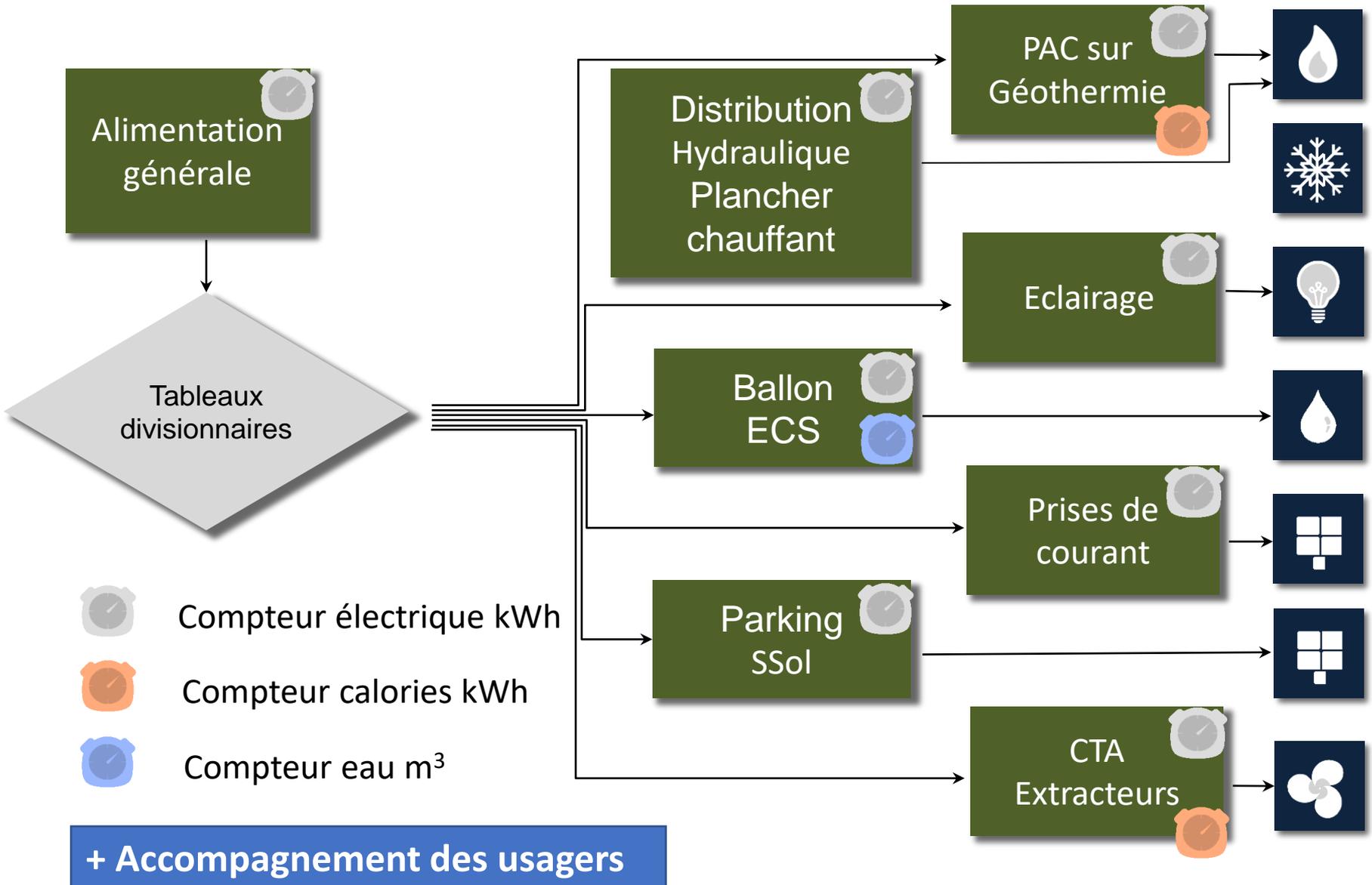


Ecole Auron

SCHEMA DE PRINCIPE PRODUCTION CHAUD



• Les systèmes de comptage



GESTION DE PROJET



SOCIAL ET ECONOMIE



MATERIAUX



ENERGIE



EAU



CONFORT ET SANTE

➤ Espèces végétales sans besoin en arrosage

(arrosage non prévu sauf en arrosage manuel les 2 premières années pour les haies)

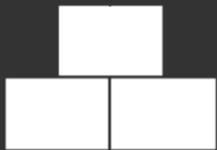
➤ Equipements économes, dont WC 2,4/4L et robinetterie économe (E00)



GESTION DE PROJET



SOCIAL ET ECONOMIE



MATERIAUX



ENERGIE



EAU



CONFORT ET SANTE

Confort et santé

- Matériaux biosourcés, avec classe A+, y compris l'ameublement
- Bâtiment conçu pour offrir une possibilité de ventilation naturelle
- Métrologie des émissions de polluants intérieurs en phase usage
- Aération des locaux avant occupation après travaux
- Accompagnement pour les consignes d'usages et bonnes pratiques pour les futurs occupants



Pour conclure

Points remarquables

Projet simple et sobre

Projet réfléchi par et pour les futurs usagers s'insérant avec justesse dans son environnement immédiat

Pistes de progrès

Commissionnement et accompagnement renforcé des usagers, notamment sur la QAI et la ventilation

Identification des possibilités de réduire encore l'impact environnemental des matériaux en travaillant sur les réseaux

Vue d'ensemble au regard de la Démarche BDM

CONCEPTION

2/12/2022

73 pts

+ 8 cohérence durable

+ 3 d'innovation

83 pts - OR

REALISATION

Date commission

XX pts

+ _ cohérence durable

+ _ d'innovation

XX pts - NIVEAU

USAGE

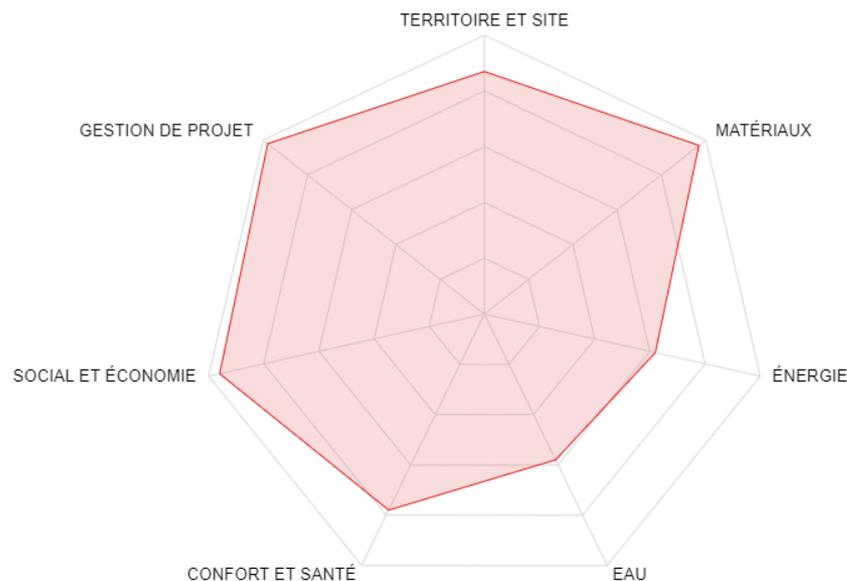
Date commission

XX pts

+ _ cohérence durable

+ _ d'innovation

XX pts - NIVEAU



Points innovation proposés à la commission

Partenariat avec



ASL Suberaie Varoise
Association Syndicale Libre
de Gestion Forestière de la Suberaie Varoise



Small business act

*Entreprenariat pour développer le
business local et les innovations*



ECOLE D'AURON



3D du projet

*** *Maquette animée* ***

