

Commission d'évaluation : Conception du 21/01/2020

# Groupe Scolaire de Mirabeau (84)



Accord-cadre Etat-Région-ADEME 2007-2013



PRÉFECTURE  
DE LA RÉGION  
PROVENCE-ALPES  
CÔTE D'AZUR



Région  
Provence-Alpes-Côte d'Azur



**Maître d'Ouvrage**

**Commune de  
Mirabeau**

**Architecte**

**Atelier A/ Acamp**

**BE Technique**

**CET / Canopée**

**AMO QEB**

**albedo AMO**

# Localisation



# Localisation



# Contexte

Construction d'un groupe scolaire sur la commune en remplacement d'un bâtiment ancien **très énergivore (passoire énergétique)**, ne répondant plus aux normes de sécurité et d'accessibilité PMR.

Nouveau groupe scolaire de 7 classes (3 maternelles et 4 élémentaires) dans un écoquartier regroupant une structure d'hébergement pour personnes âgées, une trentaine de logements sociaux réalisés par Mistral Habitat et des équipements publics : une nouvelle crèche et un Citystade



# Enjeux Durables du projet



TERRITOIRE

Une dynamique démographique forte → un bâtiment inséré dans un EcoQuartier



MATERIAUX

Une enveloppe performante

Des protections solaires efficaces et une gestion de l'inertie pour un bâtiment utilisé toute l'année (ALSH)



ENERGIE

Des matériaux biosourcés



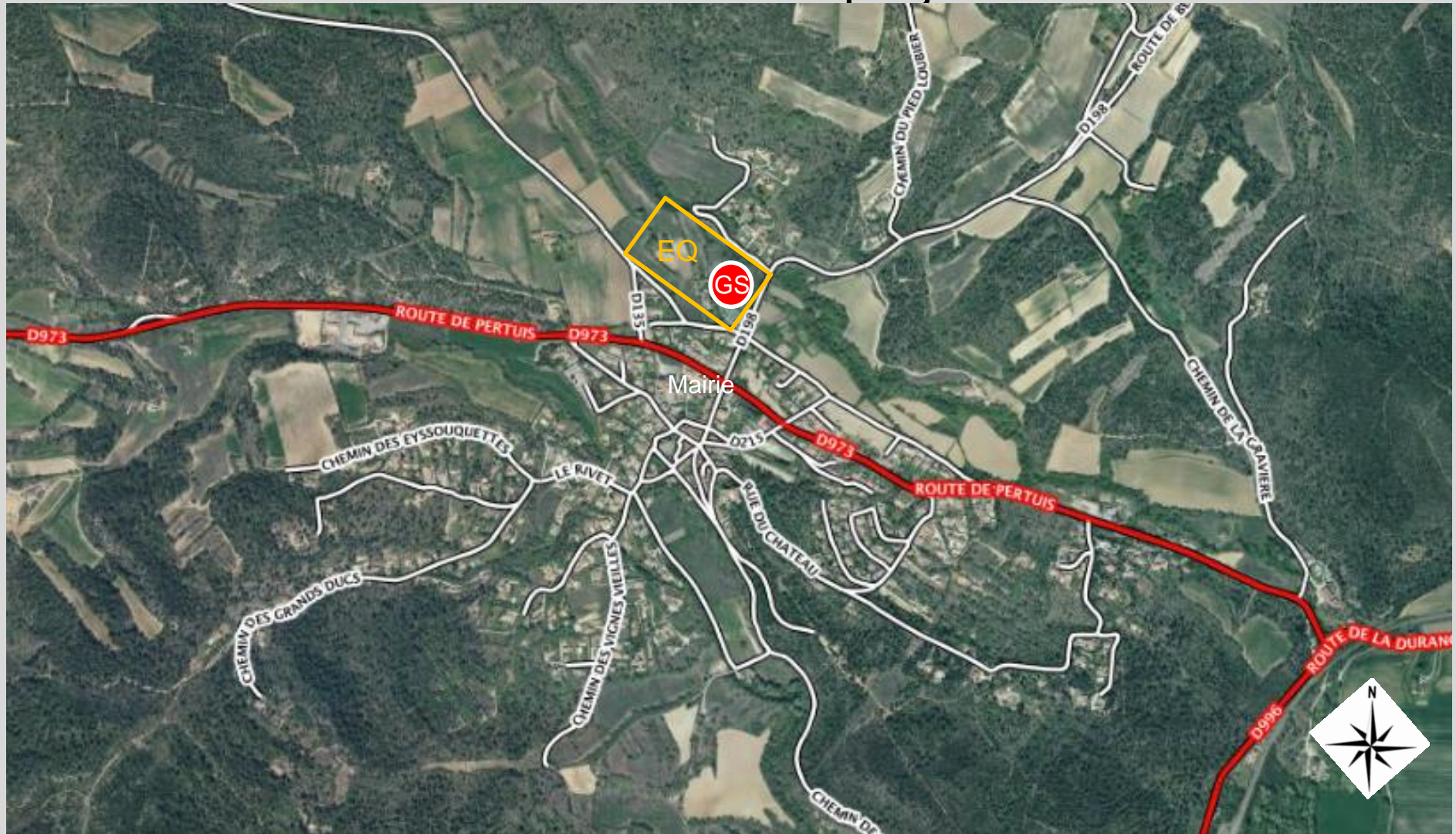
CONFORT ET SANTE

Des systèmes simples et éprouvés

Une surventilation naturelle estivale

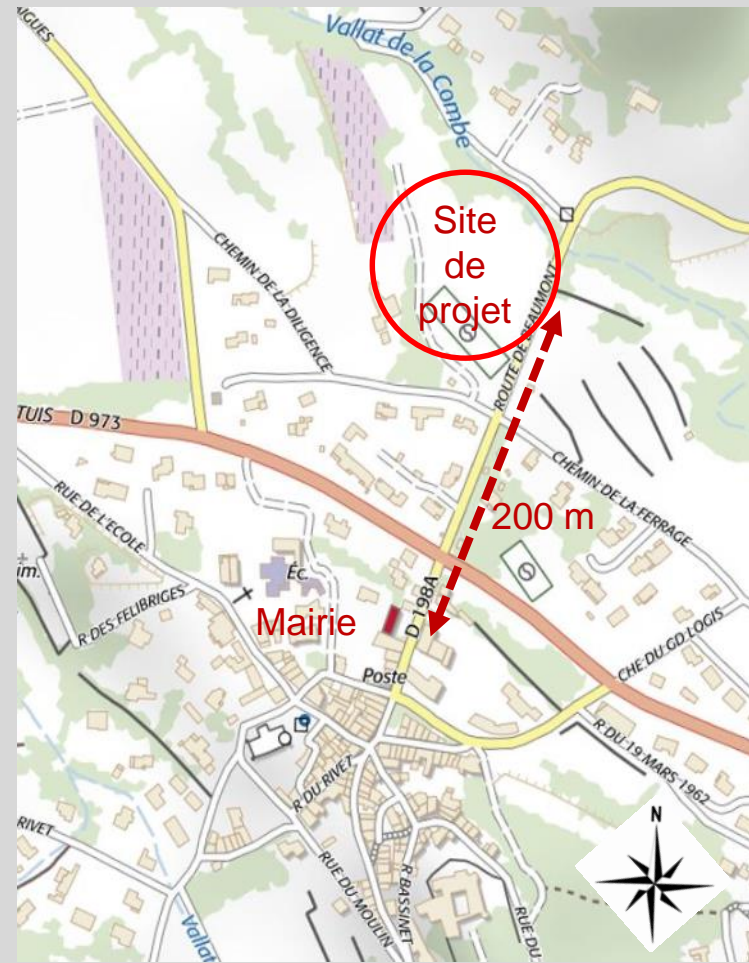
# Le projet dans son territoire

Un site de projet à 300 m de la Mairie



# Le projet dans son territoire

## Situation du terrain














# Le projet dans son territoire

## OAP de l'EcoQuartier



### Légende :

-  Limite du secteur d'aménagement (zones 1AU)
-  Secteur d'implantation = habitat
-  Secteur d'implantation = pôle d'équipements publics
-  Secteur d'implantation d'aménagement en lien avec le site (bassin de rétention, aire de jeux, stationnement..)
-  Équipement sportif existant = terrains de tennis
-  Voirie structurante
-  Cheminements piétonniers
-  Mise en sécurité des accès
-  Aires de stationnement
-  Organiser les accès avec la voirie structurante
-  Maintenir les éléments naturels structurants (ripisylve de la Combe, haies, etc.)





# Le projet dans son territoire

Charte EcoQuartier signé en mai 2019

Extrait de l'étude de faisabilité des 23 logements sociaux réalisée par 28.04 architectes pour Mistral Habitat

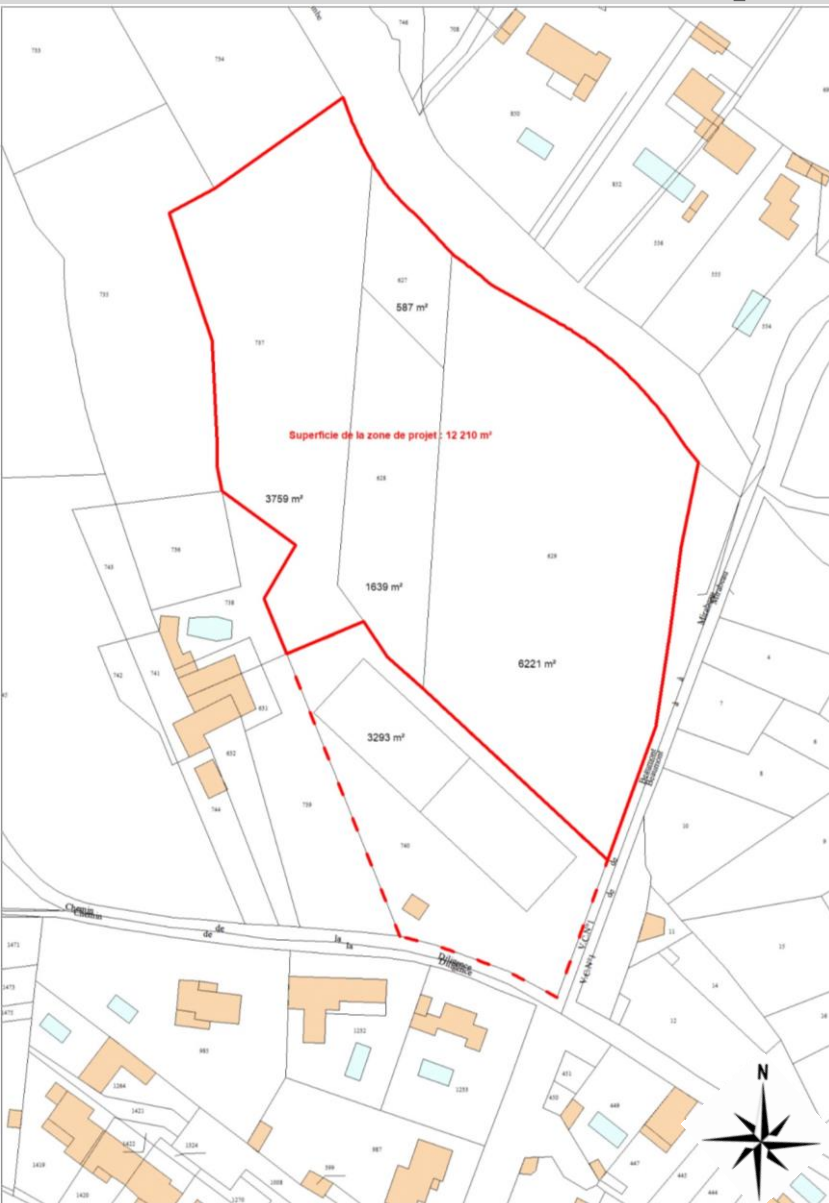


## Programme de l'EcoQuartier :

- 23 Logements Locatifs Sociaux
- 16 logements pour personnes âgées
- 1 groupe scolaire
- 1 crèche
- Des équipements sportifs

# Le projet dans son territoire

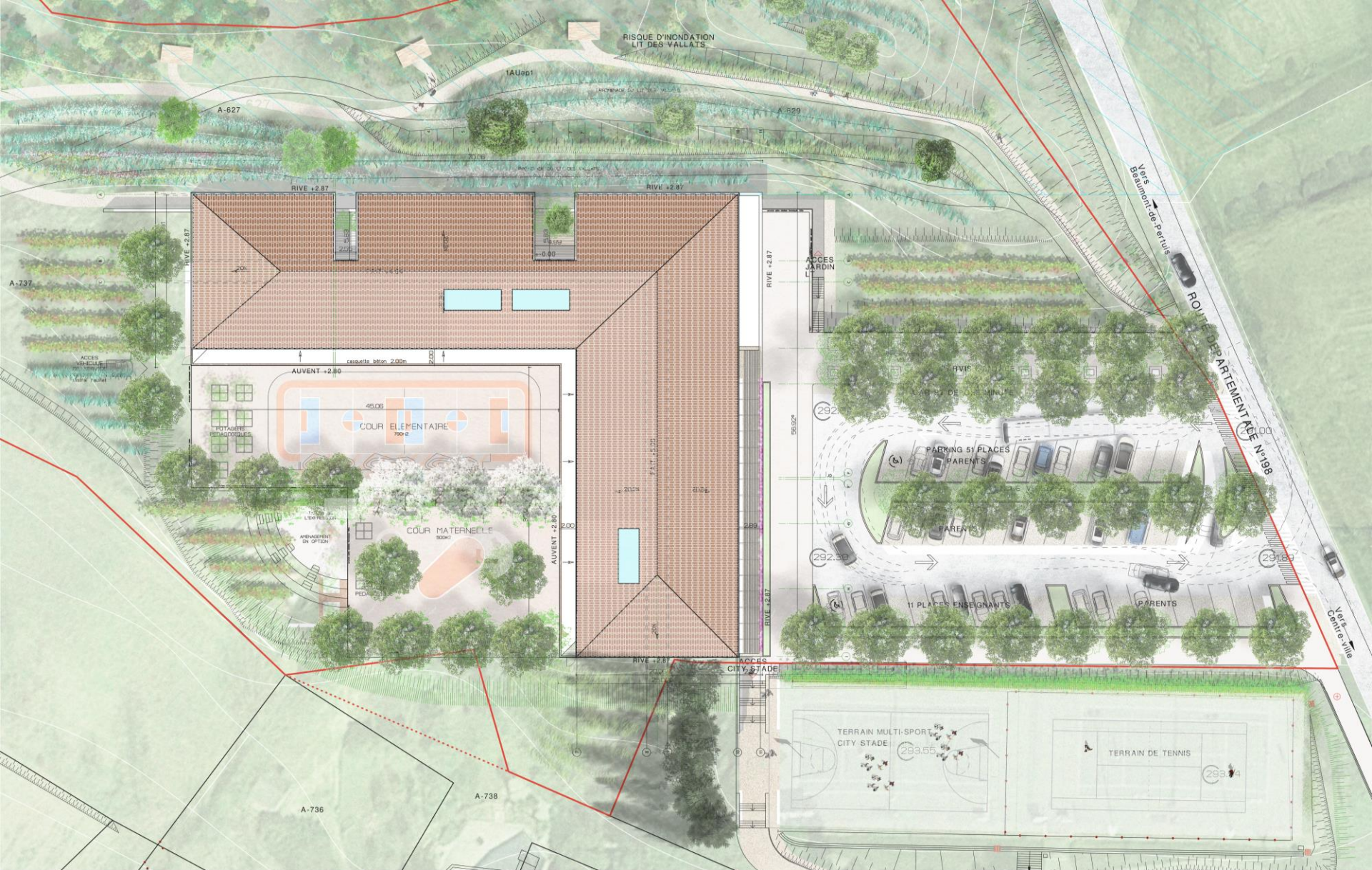
## Périmètre du groupe scolaire



# Le terrain et son voisinage



# Conception bioclimatique



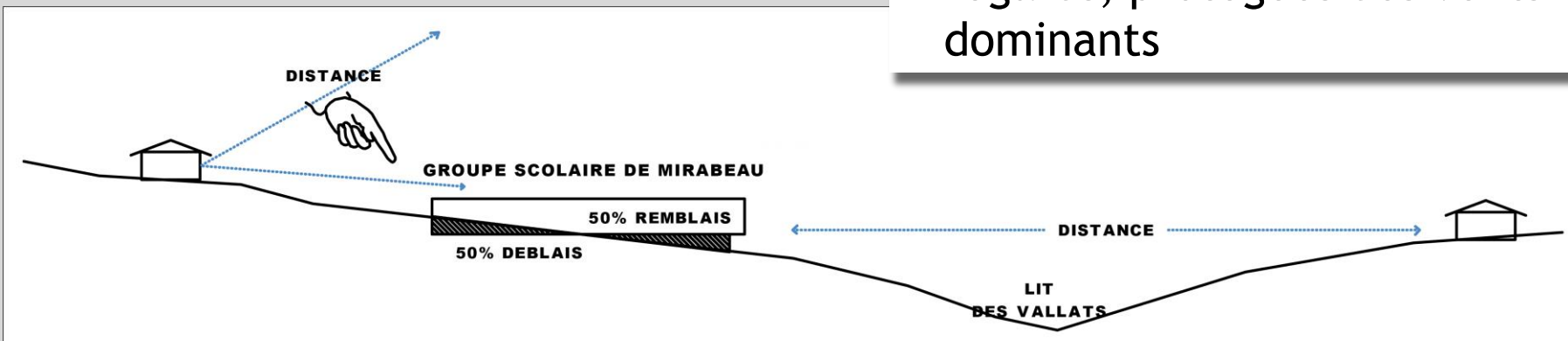
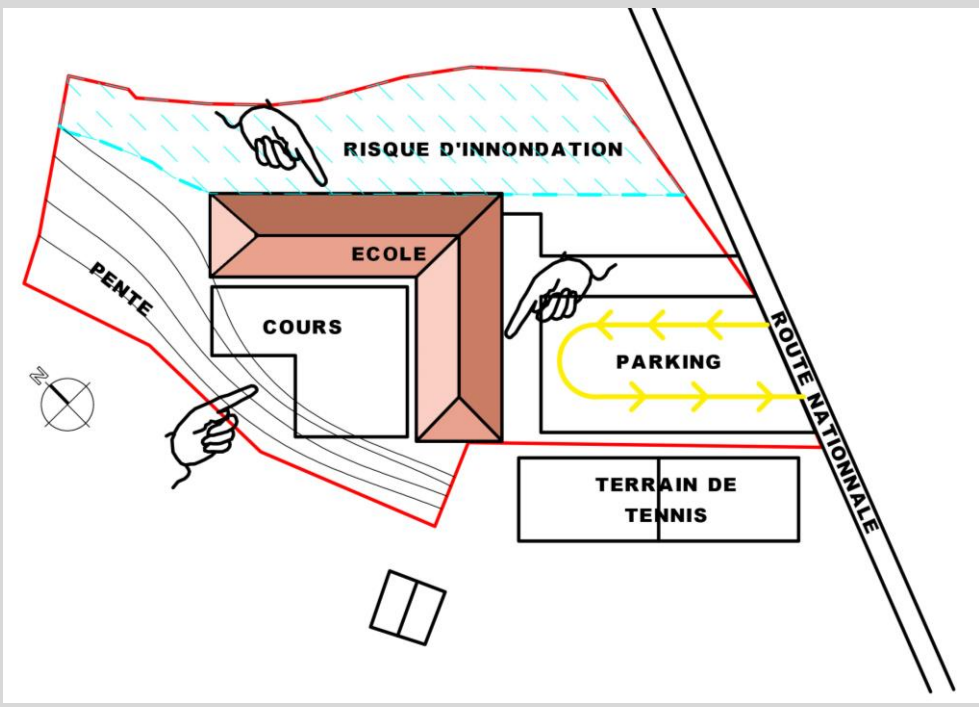
# Conception bioclimatique

## Implantation

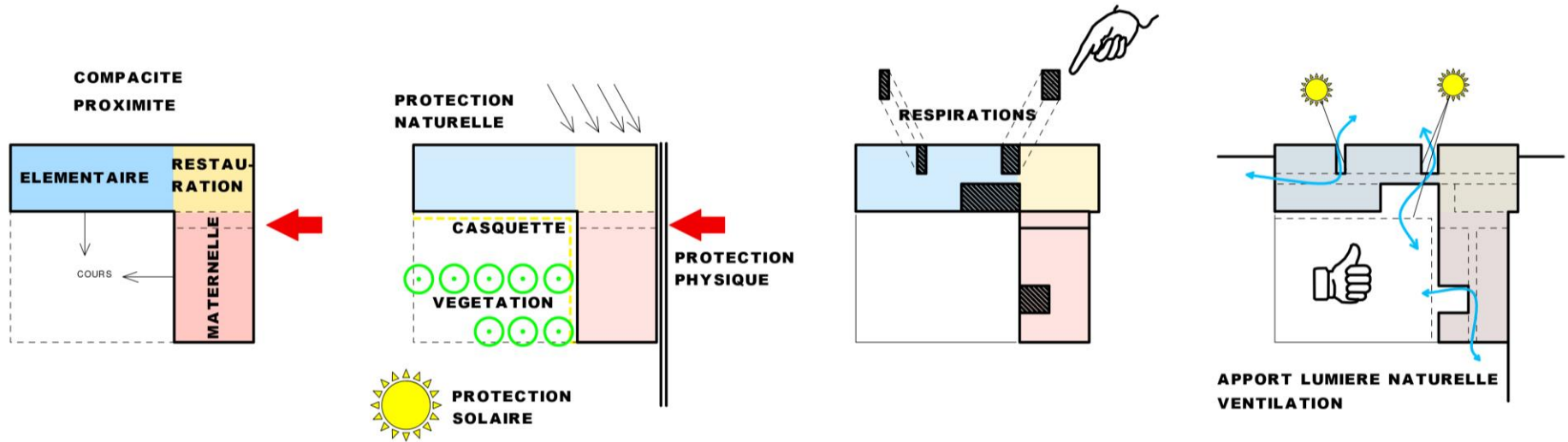
Le projet s'insère sur un plateau entre les tennis et le Vallat de la Combe.

Le parvis de l'école exposé Est pour bénéficier du soleil levant  
Un groupe scolaire dans une implantation en L, simple RDC très bas et compact pour mieux se tapir dans le paysage.

Des cours récréatives, à l'abri de regards, protégées des vents dominants



# Conception bioclimatique

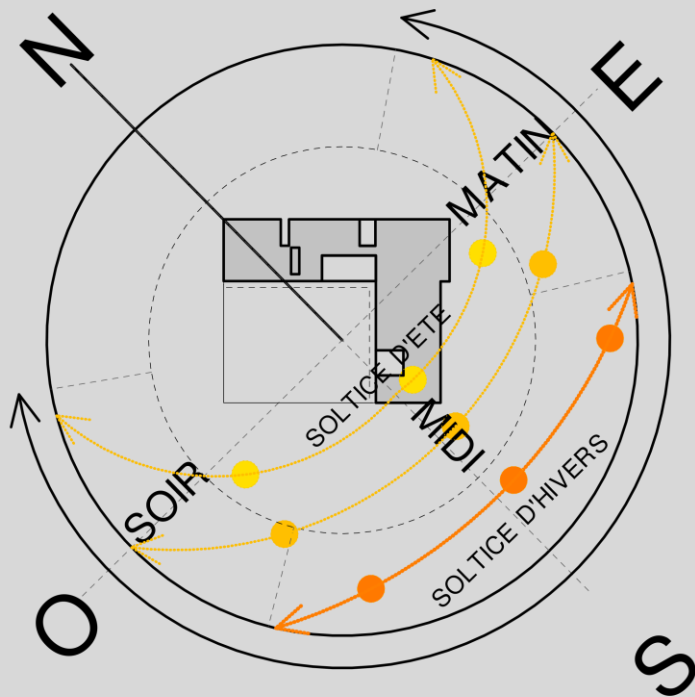


**Une forte compacité sans être monobloc, ou trop épais, en simple RDC**

- Une morphologie en L qui protège les cours des vents dominants
- Des préaux lumineux intégrés au bâti
- Des « respirations » en façades qui offrent une transparence cour - préau - paysage très valorisante.
- Des matières lourdes qui respirent la pérennité : béton Ecocem, bois des Alpes, pierre de Vaucluse et de Banon
- Des isolants biosourcés en majorité (ex paille de riz pour l'isolation)

# Conception bioclimatique

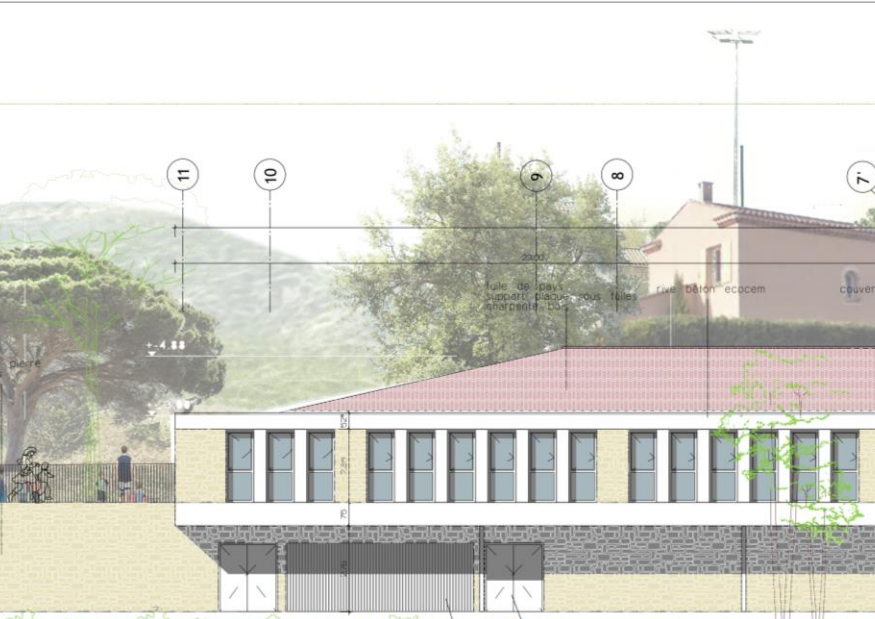
**COURBE DU SOLEIL**



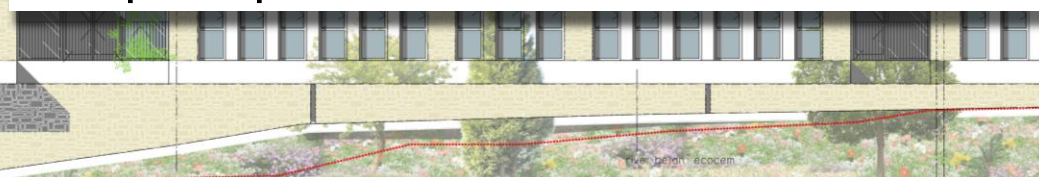
## Le confort d'été

- Toutes les salles de classe se protègent du soleil de l'après-midi en se tournant vers le **Nord Est** ou le **Sud Est**
- Le **béton Vertua** majoritairement employé dans le bâtiment pour son inertie thermique restitue la fraîcheur de la nuit l'été et emmagasine la chaleur l'hiver
- Une **surventilation nocturne** par l'intermédiaire de micro châssis latéraux.
- Des **casquettes** de 1,70 m
- Des **ouvertures généreuses** pour bénéficier des apports solaires gratuits en hiver
- Les **circulations** sont **éclairées** en premier jour

# Conception bioclimatique

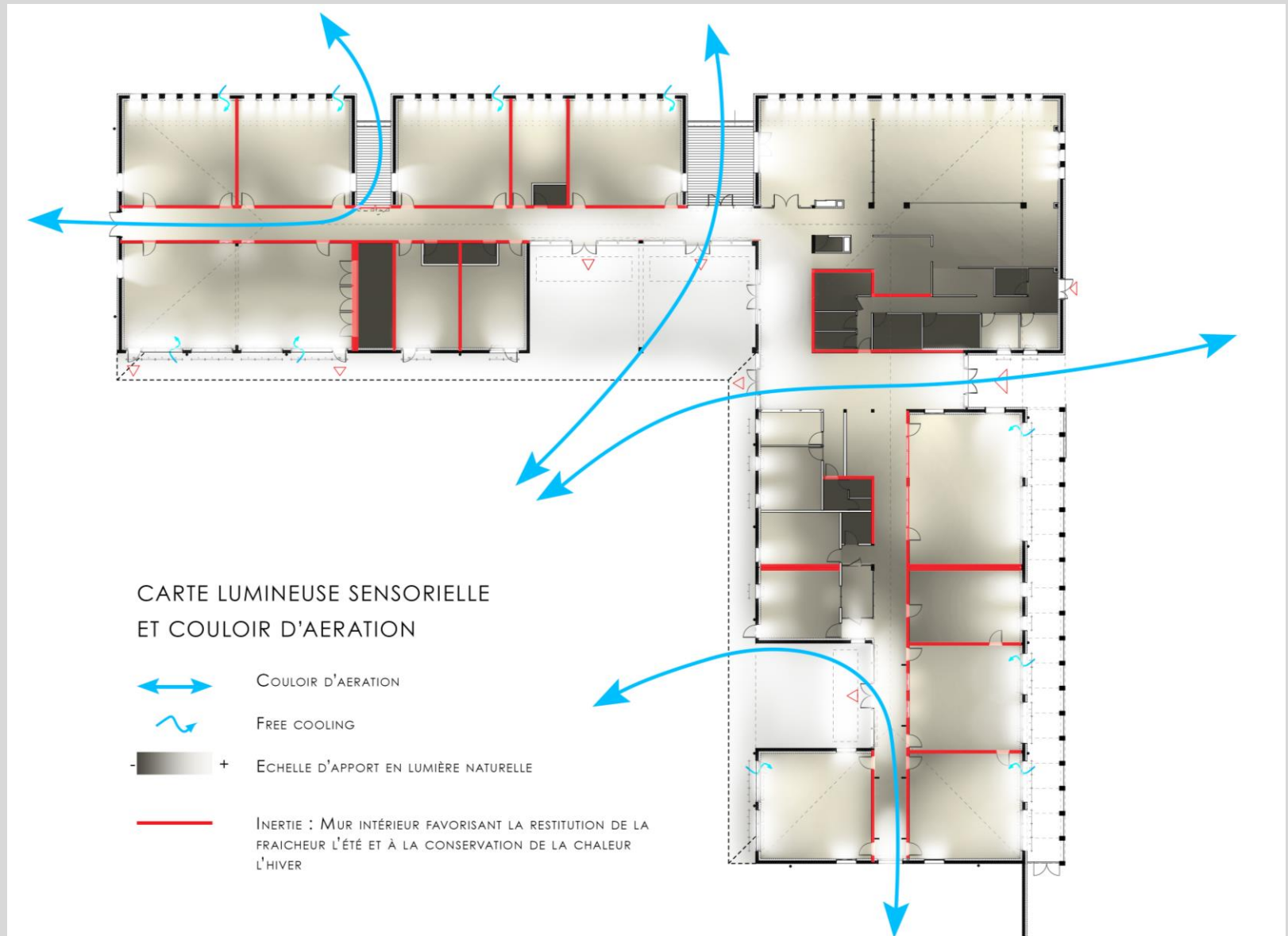


- Un plancher chauffant/ rafraichissant sur l'ensemble des locaux d'activités.
- Un espace récréatif, séparé par un aménagement paysagé, bien ombragé pour gérer les effets d'albedo
- Une récupération et un stockage des eaux de pluie (arrosage)
- Des revêtements perméables parking et cours pour partie, complétés par des noues d'infiltration
- Des FLJ uniformes grâce à des ouvertures secondaires dans chaque fond de classe qui viennent compléter l'apport lumineux des ouvertures principales

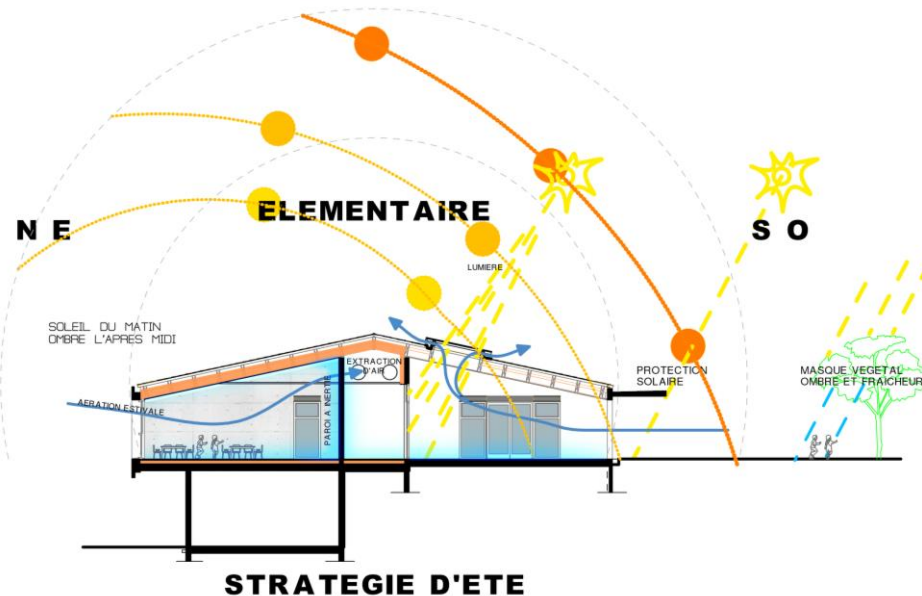
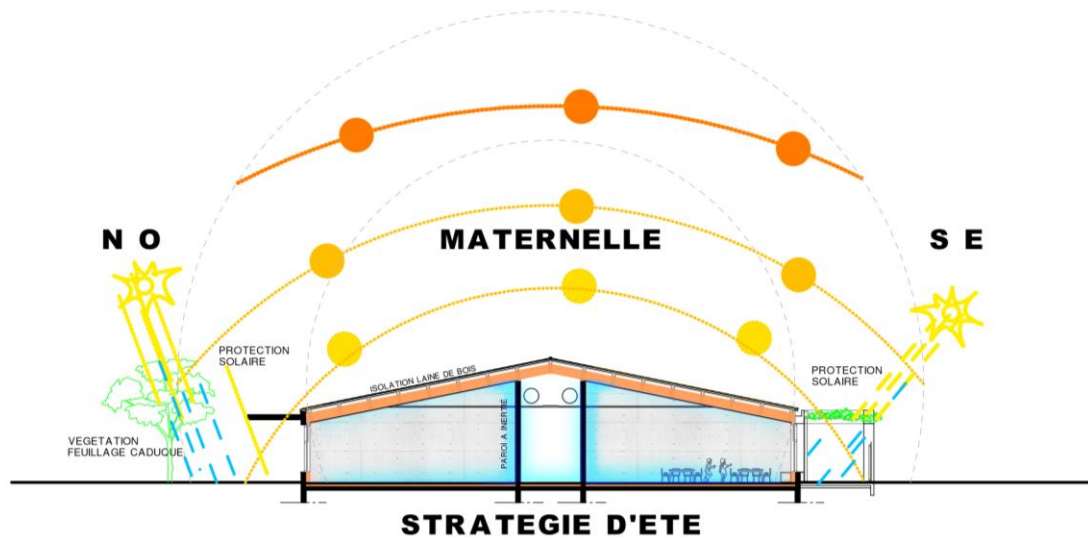




# Conception bioclimatique

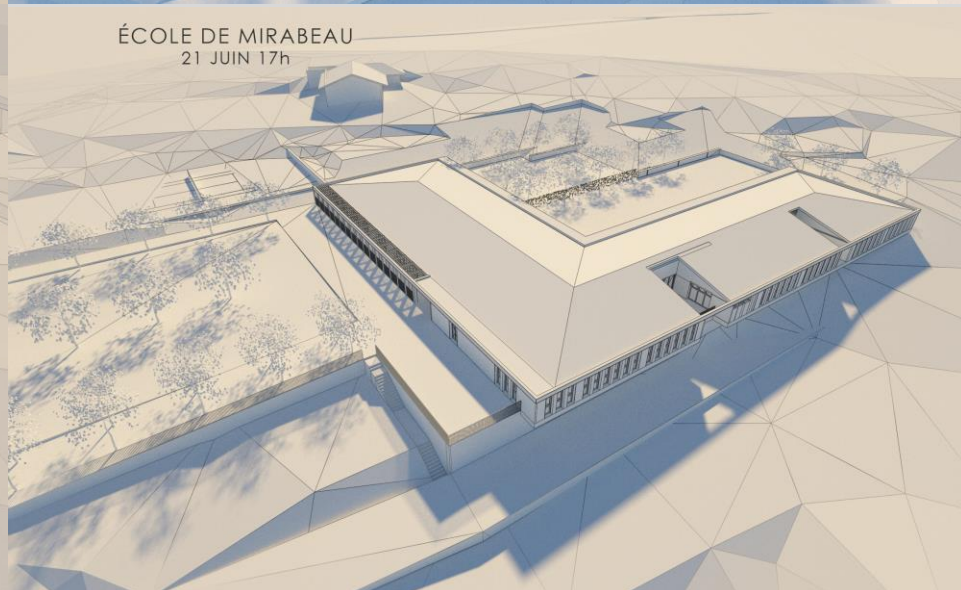
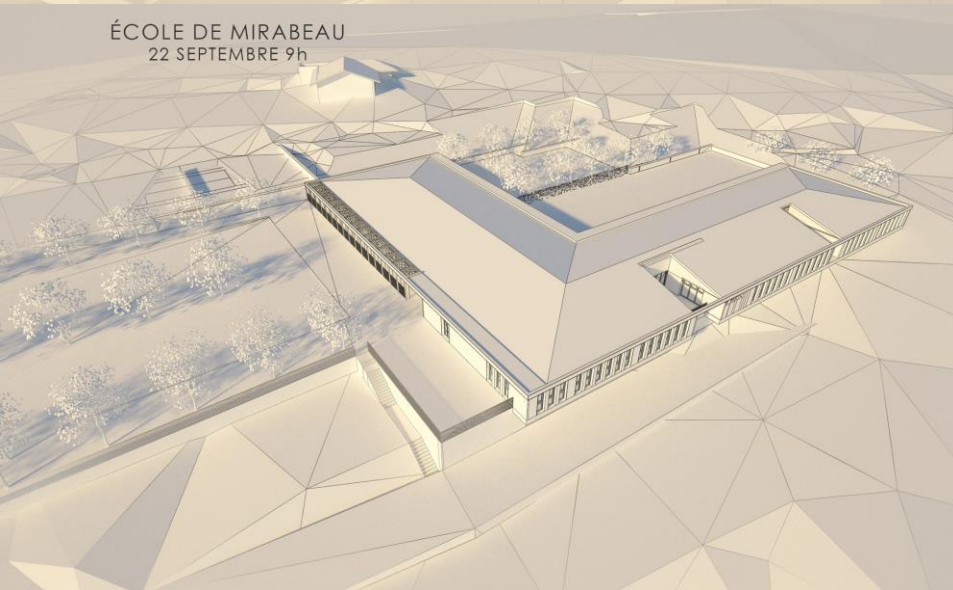
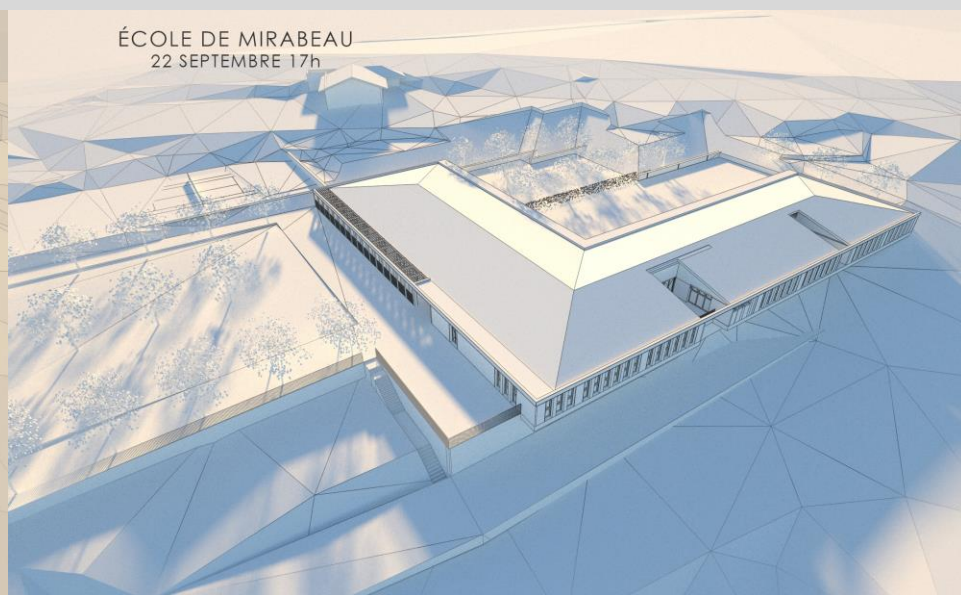
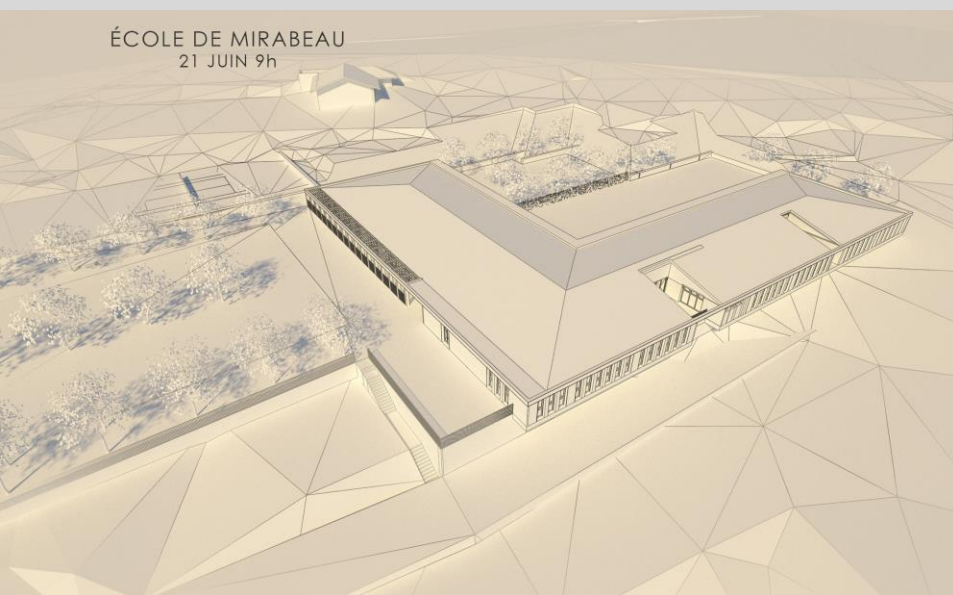


# Conception bioclimatique - Confort d'été

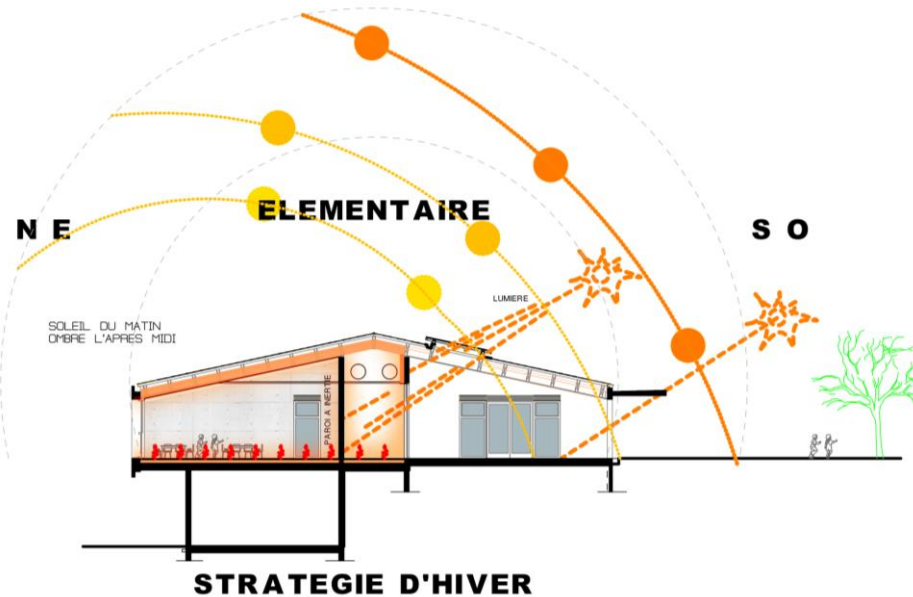
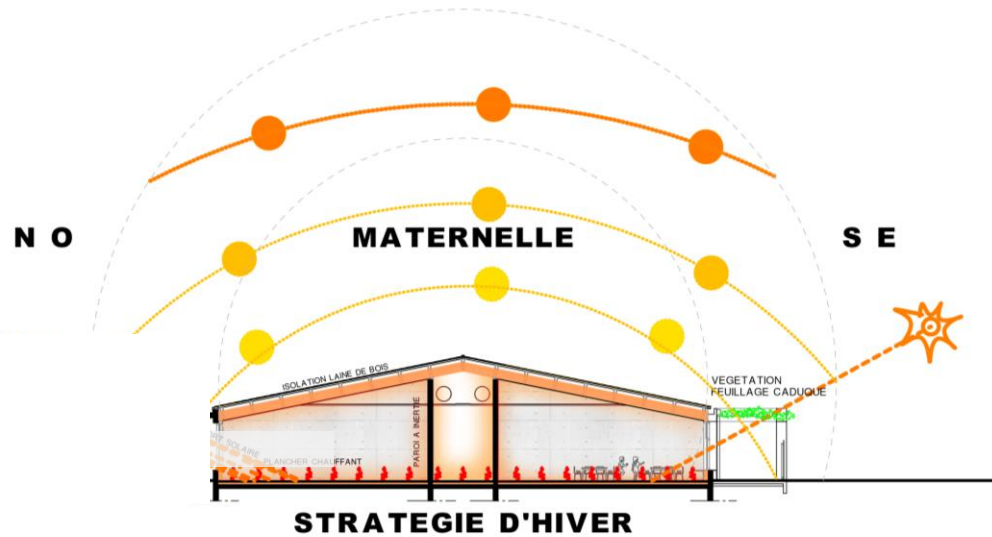


- Ouvertures de la façade Nord-Ouest de la maternelle protégée par un alignement d'arbres de hautes tiges à feuilles caduques et une casquette
- Ouvertures de la façade Nord-Est de la maternelle protégée par un péristyle végétalisé
- Ensemble de la façade Sud-Ouest de l'élémentaire protégée par une casquette préau de 1,70 m de large

# Conception bioclimatique - été

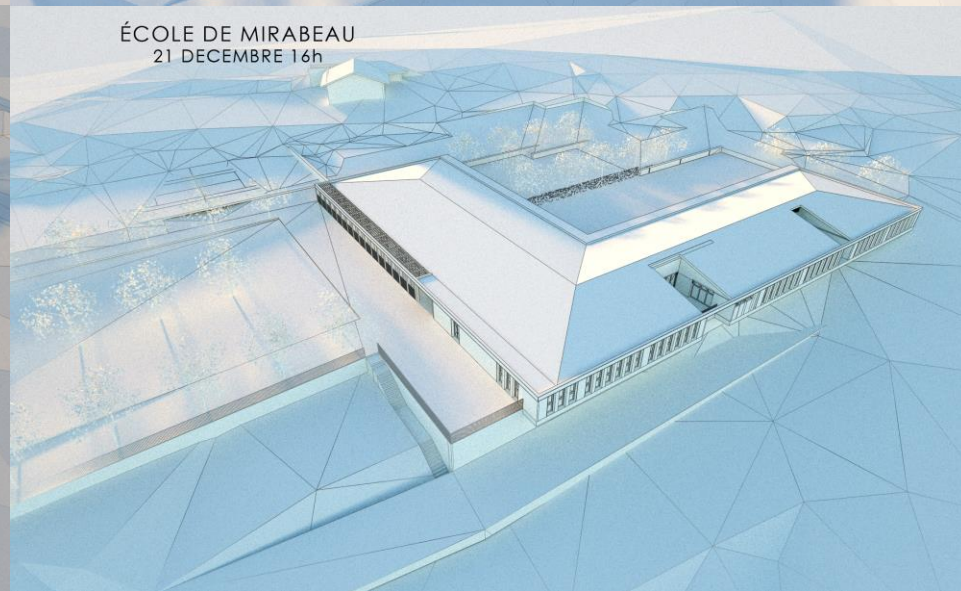
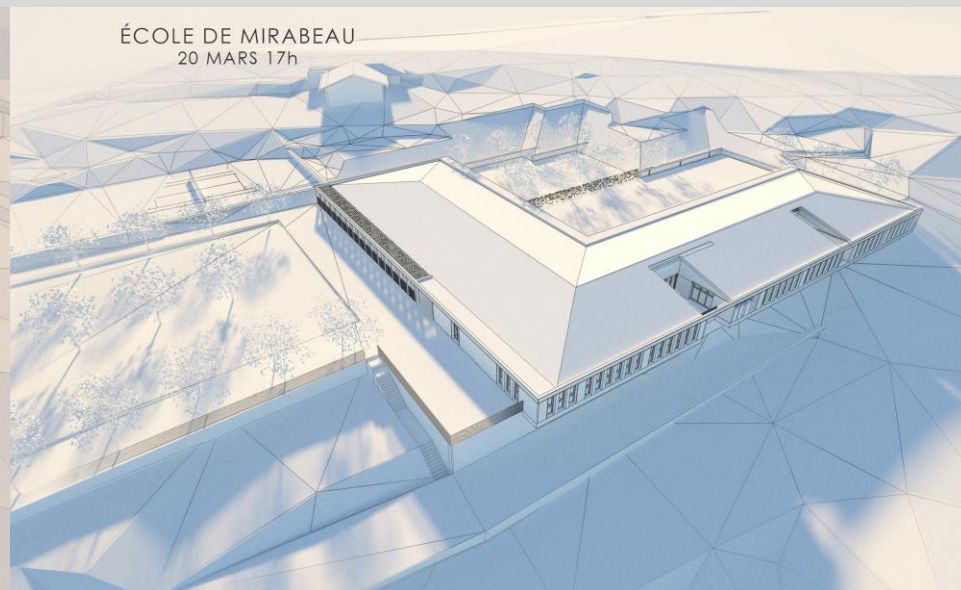
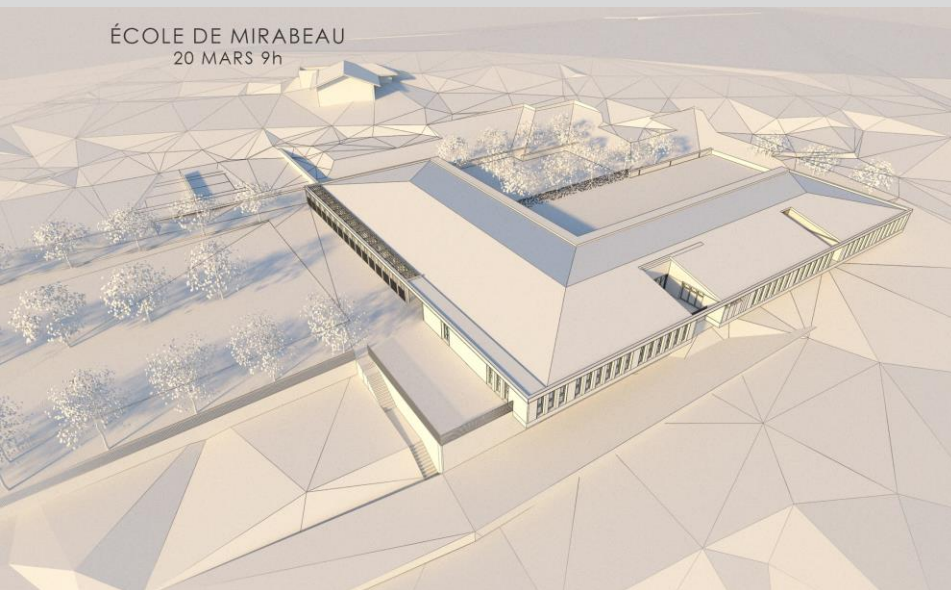


# Conception bioclimatique - hiver

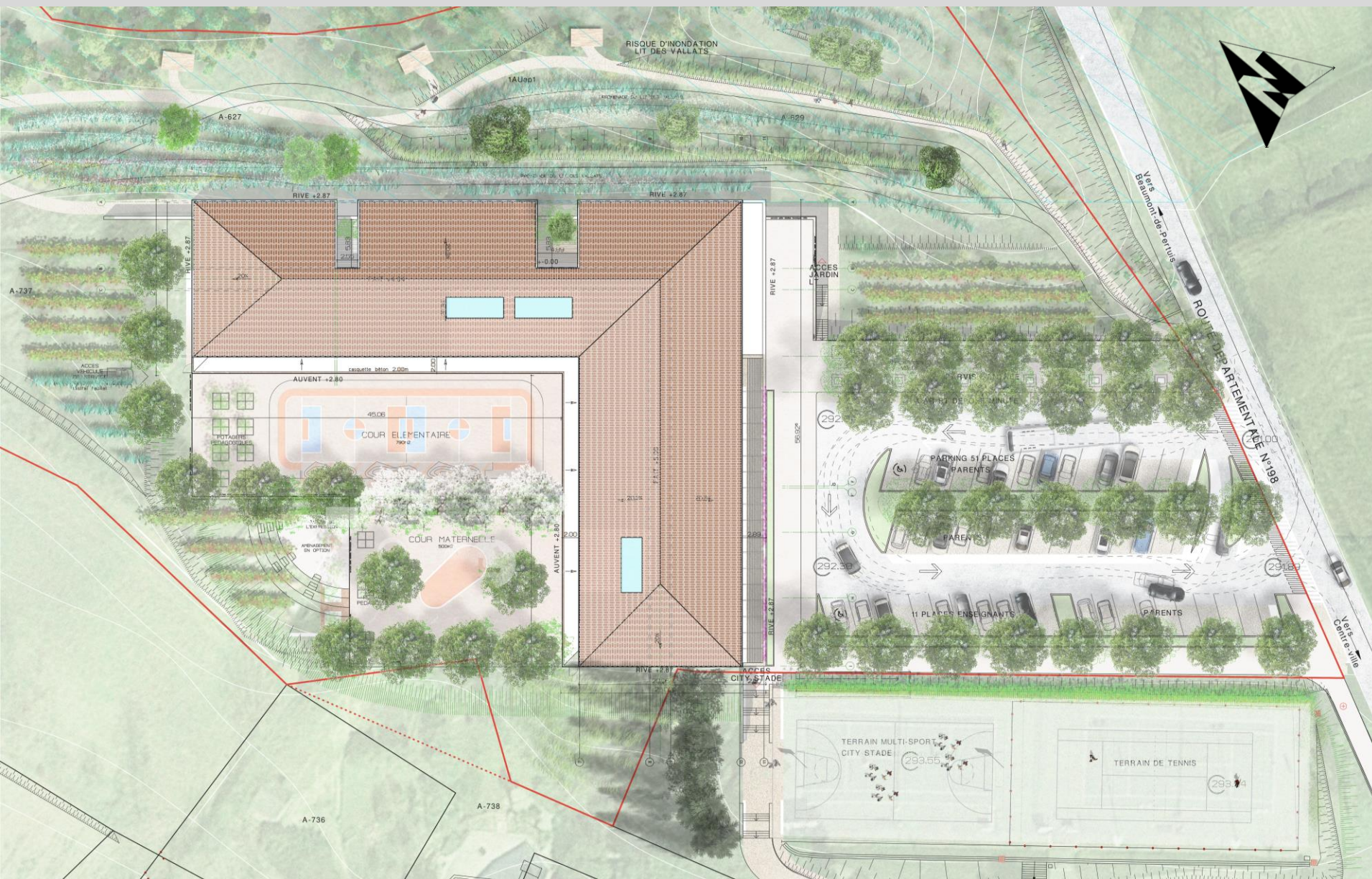


- Le positionnement des ouvertures et des protections horizontales favorisent les apports solaires en hiver
- Des ouvertures zénithales ventilées sur les préaux et des impostes hauts maximisent l'éclairage naturel en fond de classe

# Conception bioclimatique - hiver



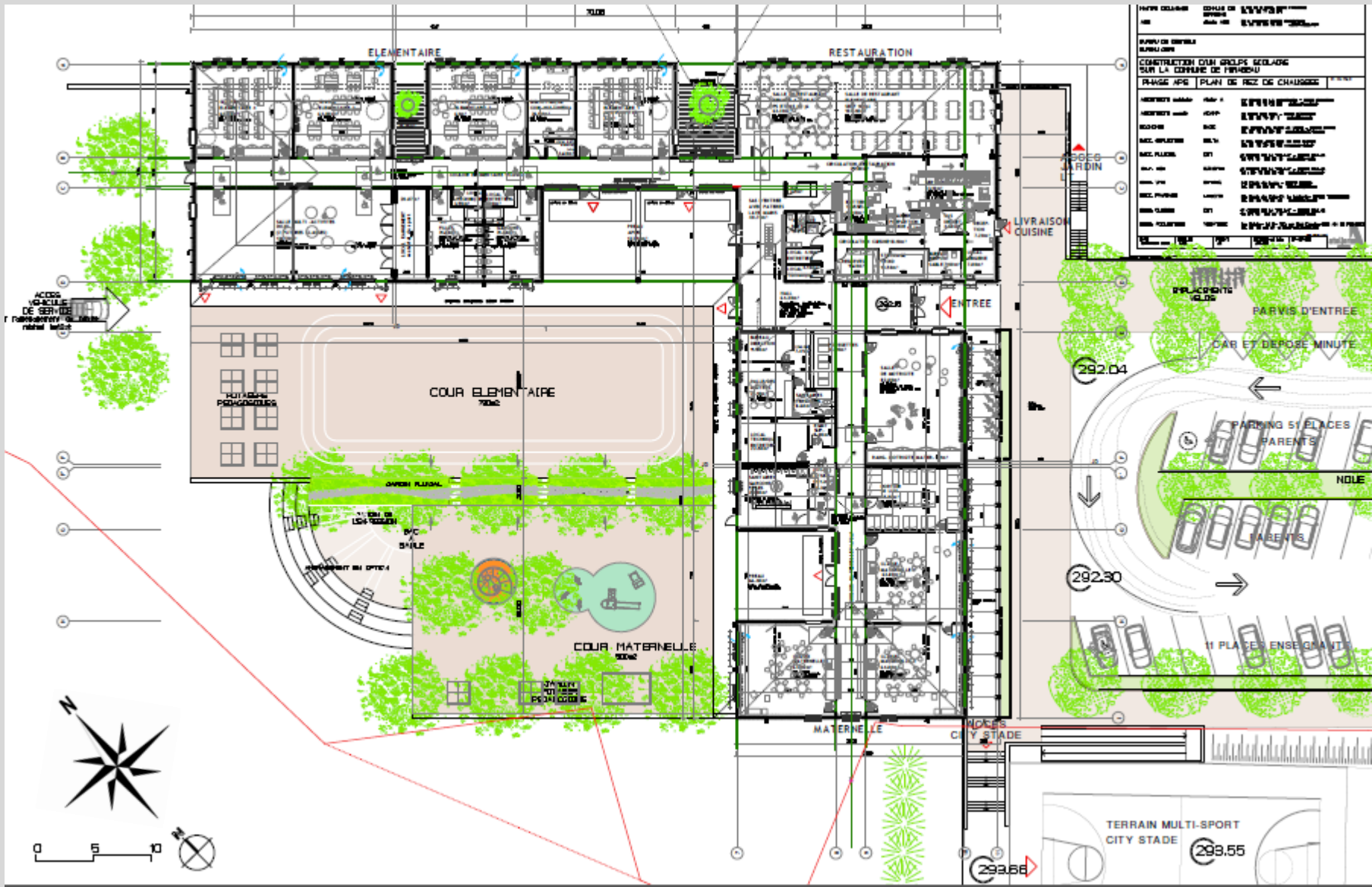
# Plan masse



# Façade Est, vue depuis l'esplanade



# Plan de rez-de-chaussée

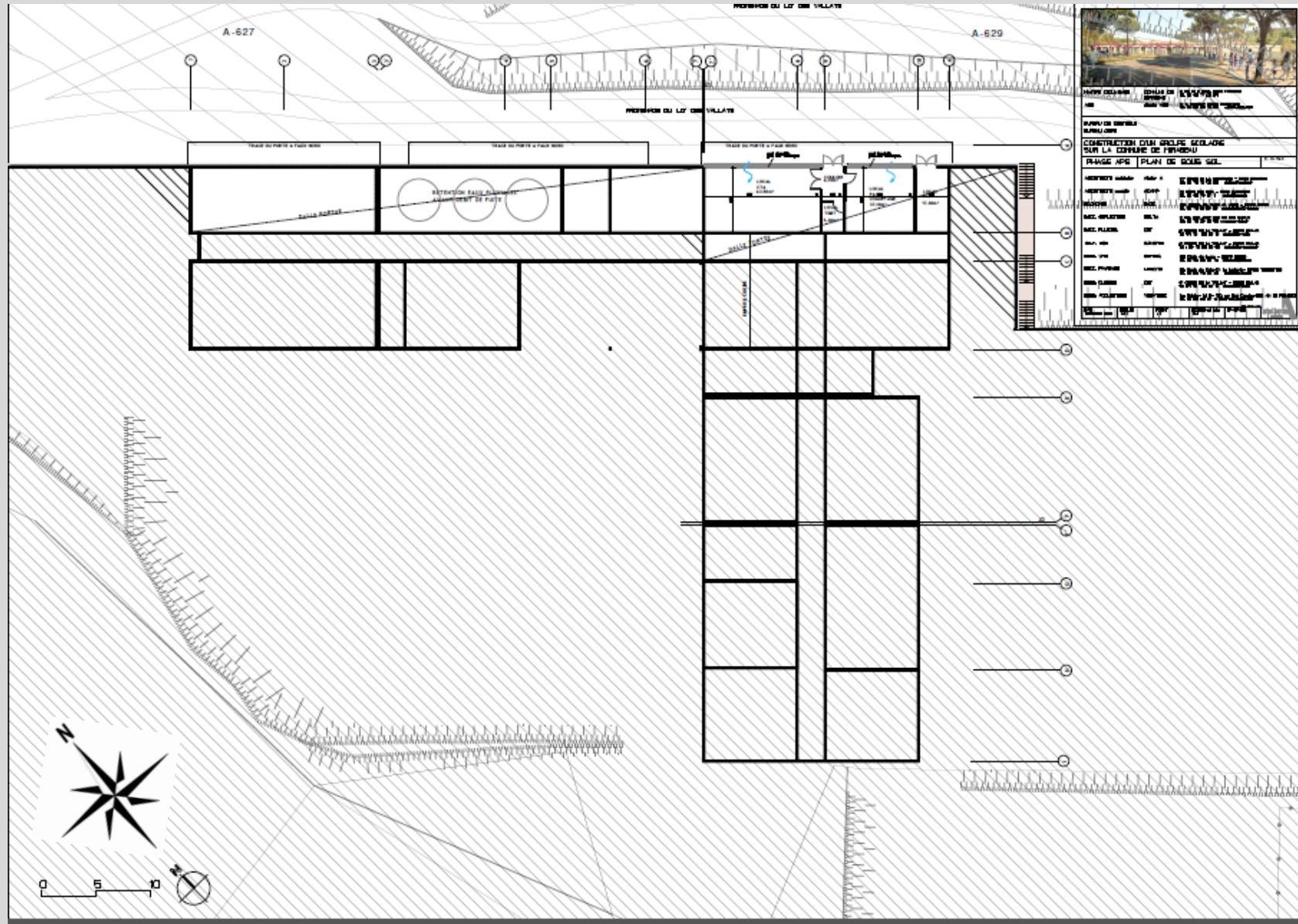


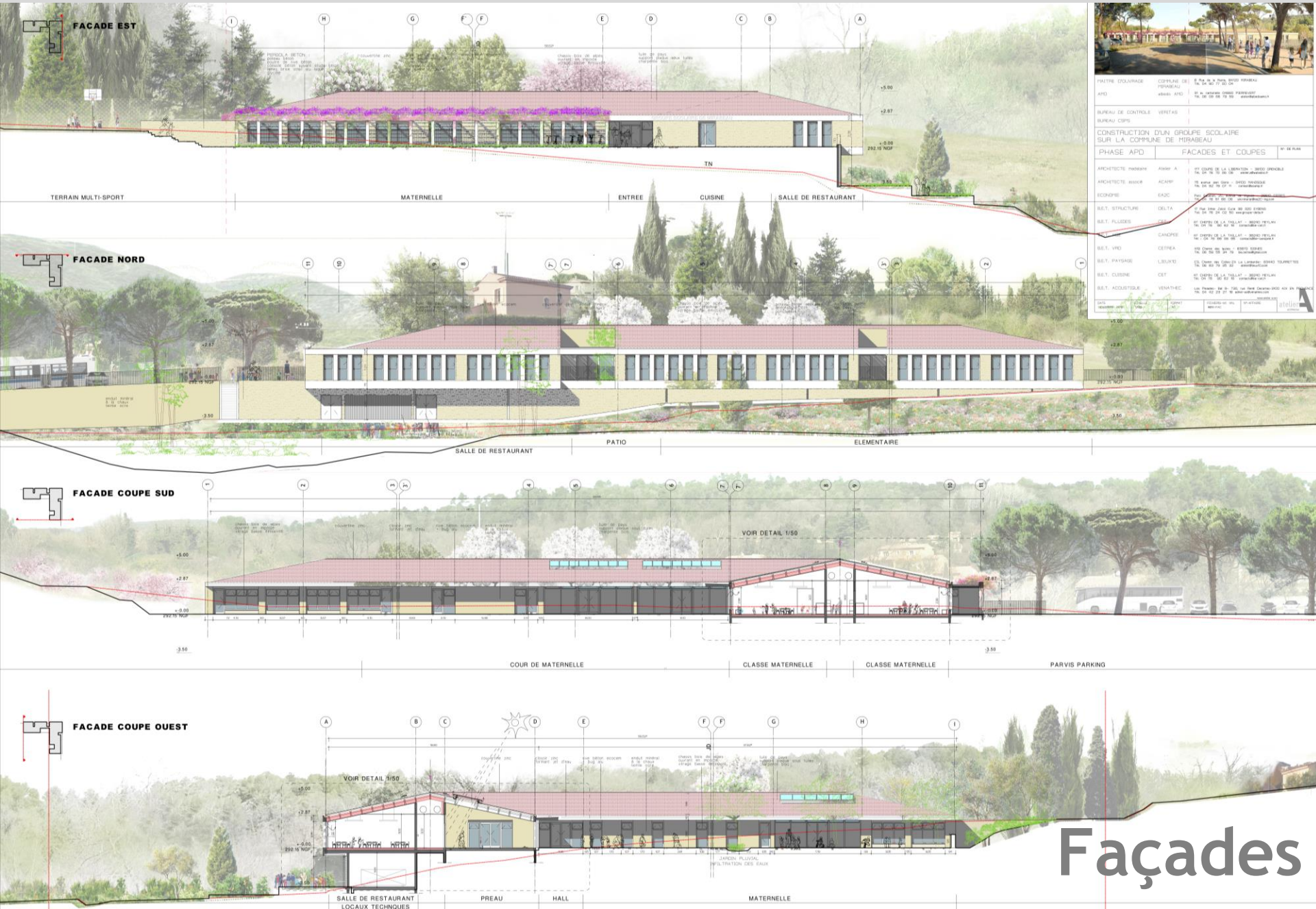
PLAGE APS	PLAN DE REZ DE CHAUSSEE	DATE
ACTIVITE 0001	01	2019.01.23
ACTIVITE 0002	02	2019.01.23
ACTIVITE 0003	03	2019.01.23
ACTIVITE 0004	04	2019.01.23
ACTIVITE 0005	05	2019.01.23
ACTIVITE 0006	06	2019.01.23
ACTIVITE 0007	07	2019.01.23
ACTIVITE 0008	08	2019.01.23
ACTIVITE 0009	09	2019.01.23
ACTIVITE 0010	10	2019.01.23
ACTIVITE 0011	11	2019.01.23
ACTIVITE 0012	12	2019.01.23
ACTIVITE 0013	13	2019.01.23
ACTIVITE 0014	14	2019.01.23
ACTIVITE 0015	15	2019.01.23
ACTIVITE 0016	16	2019.01.23
ACTIVITE 0017	17	2019.01.23
ACTIVITE 0018	18	2019.01.23
ACTIVITE 0019	19	2019.01.23
ACTIVITE 0020	20	2019.01.23
ACTIVITE 0021	21	2019.01.23
ACTIVITE 0022	22	2019.01.23
ACTIVITE 0023	23	2019.01.23
ACTIVITE 0024	24	2019.01.23
ACTIVITE 0025	25	2019.01.23
ACTIVITE 0026	26	2019.01.23
ACTIVITE 0027	27	2019.01.23
ACTIVITE 0028	28	2019.01.23
ACTIVITE 0029	29	2019.01.23
ACTIVITE 0030	30	2019.01.23
ACTIVITE 0031	31	2019.01.23
ACTIVITE 0032	32	2019.01.23
ACTIVITE 0033	33	2019.01.23
ACTIVITE 0034	34	2019.01.23
ACTIVITE 0035	35	2019.01.23
ACTIVITE 0036	36	2019.01.23
ACTIVITE 0037	37	2019.01.23
ACTIVITE 0038	38	2019.01.23
ACTIVITE 0039	39	2019.01.23
ACTIVITE 0040	40	2019.01.23
ACTIVITE 0041	41	2019.01.23
ACTIVITE 0042	42	2019.01.23
ACTIVITE 0043	43	2019.01.23
ACTIVITE 0044	44	2019.01.23
ACTIVITE 0045	45	2019.01.23
ACTIVITE 0046	46	2019.01.23
ACTIVITE 0047	47	2019.01.23
ACTIVITE 0048	48	2019.01.23
ACTIVITE 0049	49	2019.01.23
ACTIVITE 0050	50	2019.01.23
ACTIVITE 0051	51	2019.01.23
ACTIVITE 0052	52	2019.01.23
ACTIVITE 0053	53	2019.01.23
ACTIVITE 0054	54	2019.01.23
ACTIVITE 0055	55	2019.01.23
ACTIVITE 0056	56	2019.01.23
ACTIVITE 0057	57	2019.01.23
ACTIVITE 0058	58	2019.01.23
ACTIVITE 0059	59	2019.01.23
ACTIVITE 0060	60	2019.01.23
ACTIVITE 0061	61	2019.01.23
ACTIVITE 0062	62	2019.01.23
ACTIVITE 0063	63	2019.01.23
ACTIVITE 0064	64	2019.01.23
ACTIVITE 0065	65	2019.01.23
ACTIVITE 0066	66	2019.01.23
ACTIVITE 0067	67	2019.01.23
ACTIVITE 0068	68	2019.01.23
ACTIVITE 0069	69	2019.01.23
ACTIVITE 0070	70	2019.01.23
ACTIVITE 0071	71	2019.01.23
ACTIVITE 0072	72	2019.01.23
ACTIVITE 0073	73	2019.01.23
ACTIVITE 0074	74	2019.01.23
ACTIVITE 0075	75	2019.01.23

CONSTRUCTION DU GROUPE SCOLAIRE SUR LA COURSE DE MIRABEAU



# Plan du sous-sol

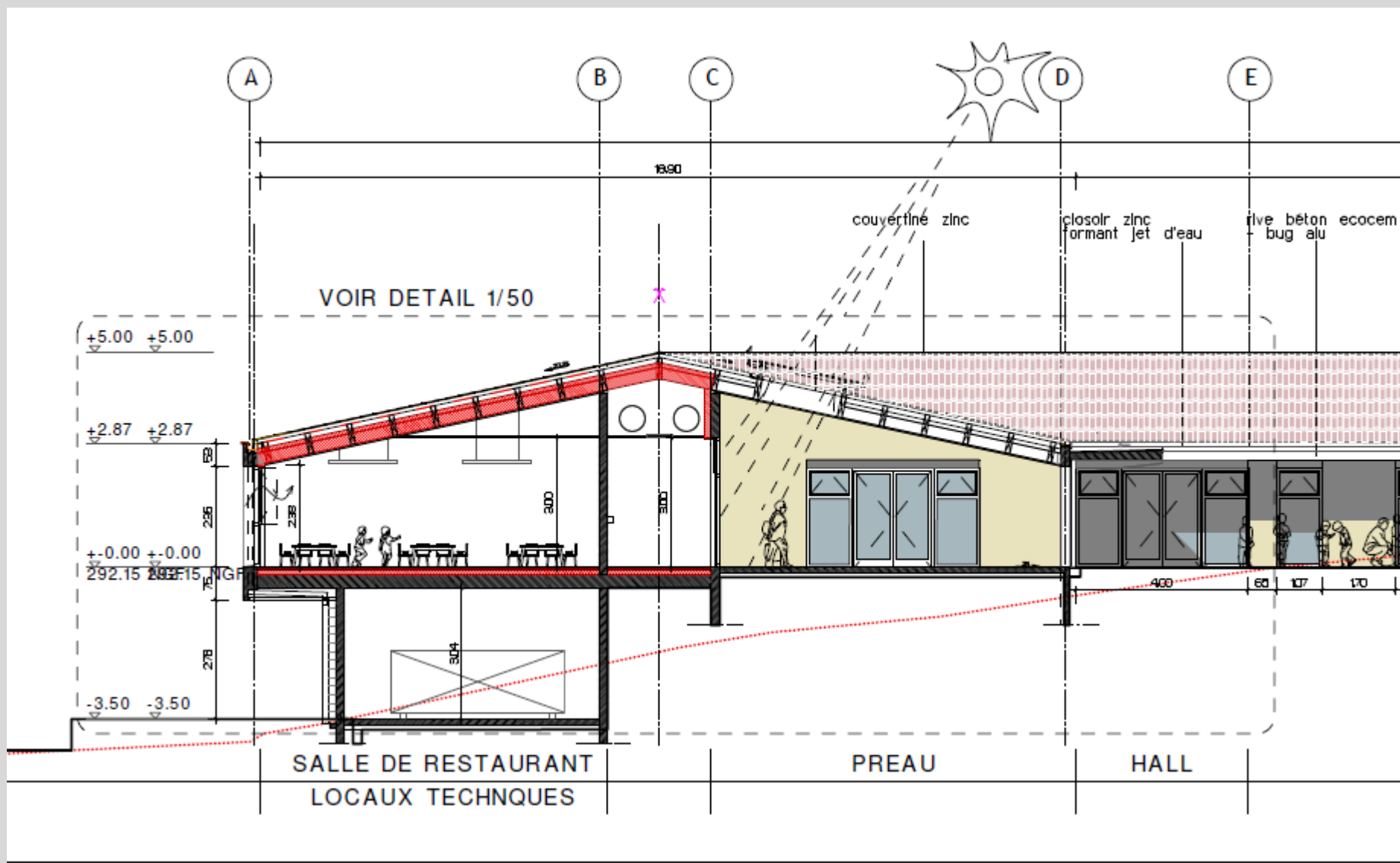




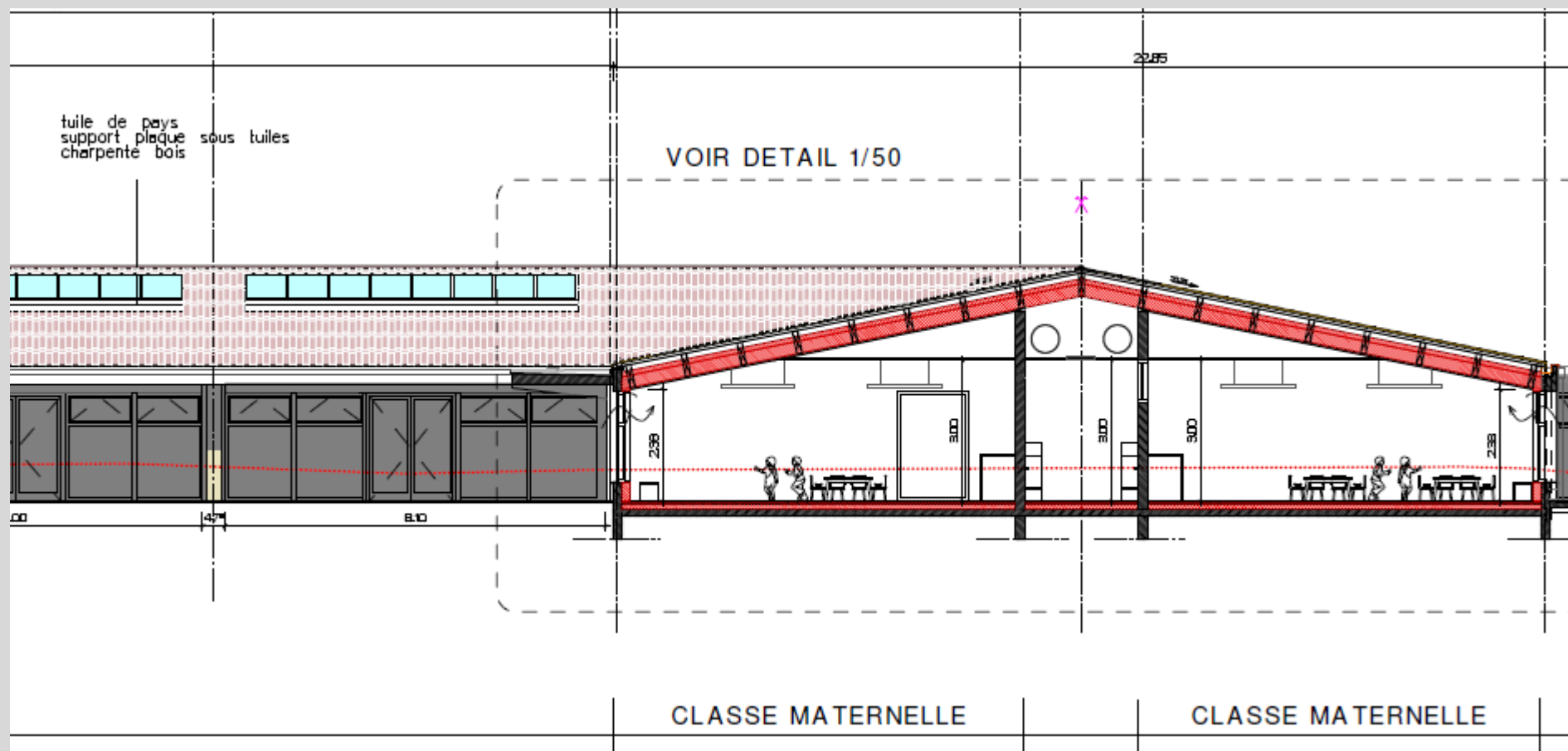
MATRE DOUSSAGE ARND	CEPYLE CR: ARND	8, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 98, 99, 100	02 39 12 34 56 78 90 101 112 123 134 145 156 167 178 189 190 191 192 193 194 195 196 197 198 199 200
BUREAU DE CONTROLE BUREAU CBPS	VERTAS		
CONSTRUCTION D'UN GROUPE SCOLAIRE SUR LA COMMUNE DE MIRABEAU			
PHASE APD	FAÇADES ET COUPES		
ARCHITECTE PROSOMER	ARND A		
ARCHITECTE BUREAU	ACARP		
SCOPES	EAGC		
B.E.T. STRUCTURE	DELTA		
B.E.T. FLUIDES	CET		
B.E.T. CANTIER	CANTIER		
B.E.T. VED	CETRA		
B.E.T. PAYSAGE	LEBOUT		
B.E.T. CUISINE	CET		
B.E.T. ACOUSTIQUE	VENATEC		
DATE	15.00		
ETAT	15.00		

# Façades

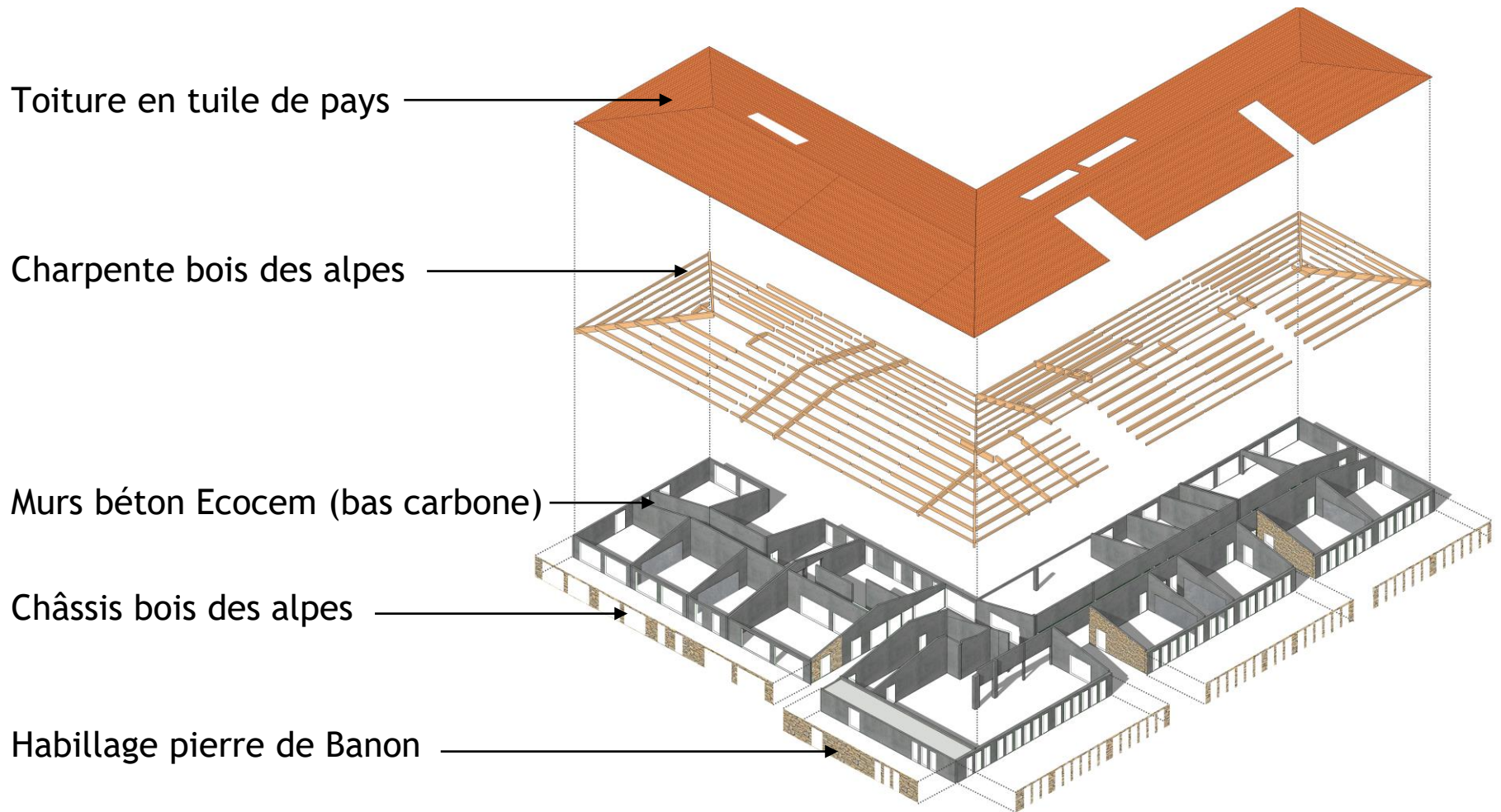
# Coupe façade Ouest



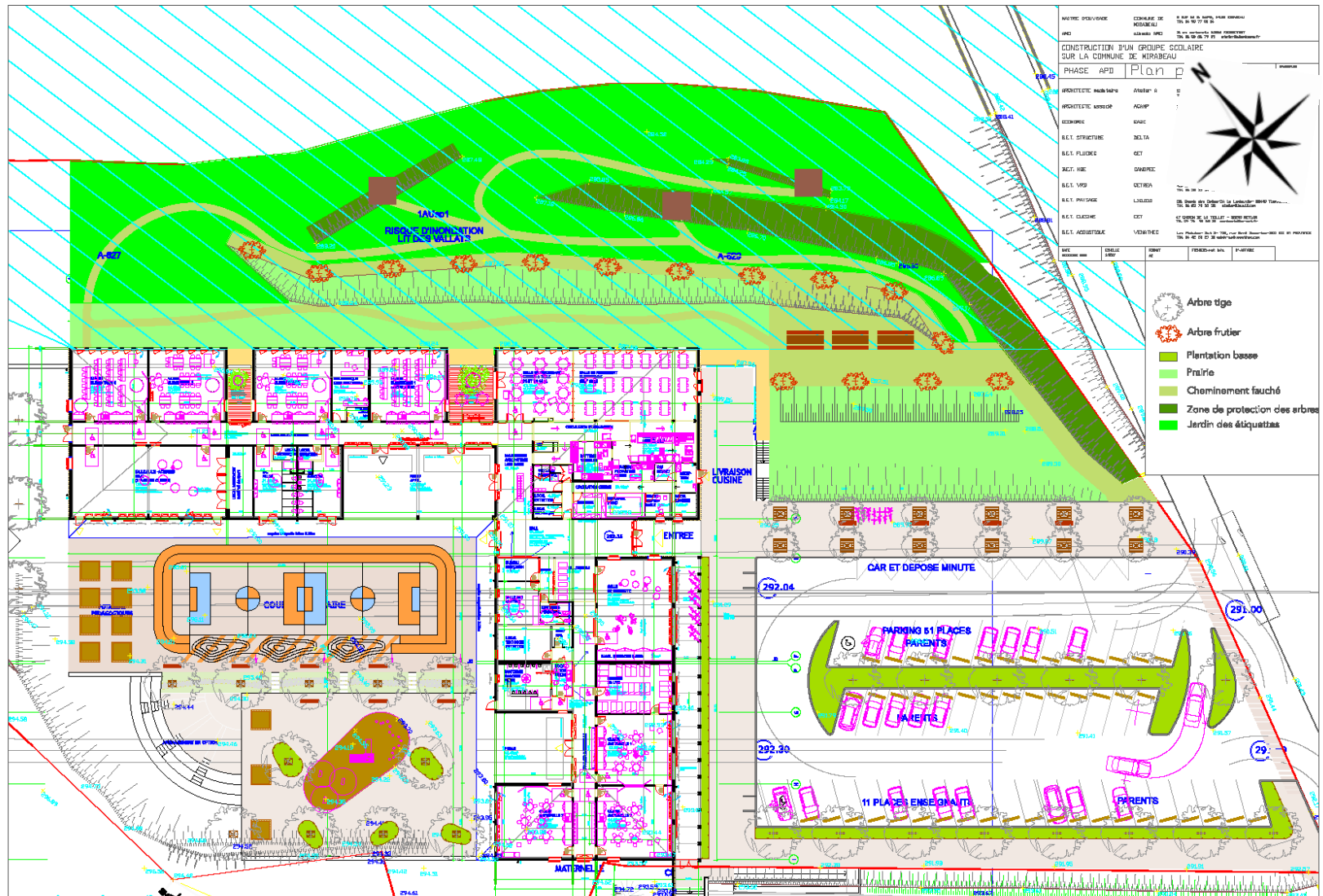
# Coupe façade Sud



# Vue éclatée du projet



# Principes d'aménagement paysager



## COÛT PREVISIONNEL TRAVAUX

**3 400 000 € H.T.** hors honoraires MOE

## HONORAIRES MAITRISE D'ŒUVRE

**443 917 € H.T.** (missions de base + EXE)

**2 319 € H.T. / m<sup>2</sup> utile** (1657 m<sup>2</sup> utiles)

**19 220 € H.T. / élève** (200 élèves)

# Fiche d'identité

## Typologie

- **Groupe scolaire :**  
3 maternelles  
4 élémentaires
- **Centre aéré**

## Surface

- **1 657 m<sup>2</sup> utiles**
- **1 684 m<sup>2</sup> SDP**
- **1 794 m<sup>2</sup> SU RT**

## Altitude

- **292 m**

## Zone clim.

- **H2-d**

## Classement bruit

- **Façades 30dB**
- **BR 1 / Cat. CE1**

## BBio

- **BBio = 46**
- **Gain 24 %**

## Consommation d'énergie primaire (selon Effinergie)\*

- **BBC Effinergie 2017 (E2)**
- **Cep = 58 kWh ep/m<sup>2</sup>.an**
- **Gain 34 %**

## Production locale d'électricité

- **Non**

## Planning travaux Délai

- **Début : juillet 2020**
- **Fin : septembre 2021**
- **Délai : 14 mois**



# 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

## Un projet global et partagé :

- Le PLU approuvé en 2017 encadre le projet d'EcoQuartier : une OAP et des zonages spécifiques
- Une charte EcoQuartier signée en mai 2019
- Acquisition et portage des terrains par l'EPF PACA
- Mission d'AMO globale (EQ et groupe scolaire) engagée dès les études de programmation
- Une crèche réalisée par l'EPCI COTELUB
- Une commission école qui participe activement au projet



# Gestion de projet

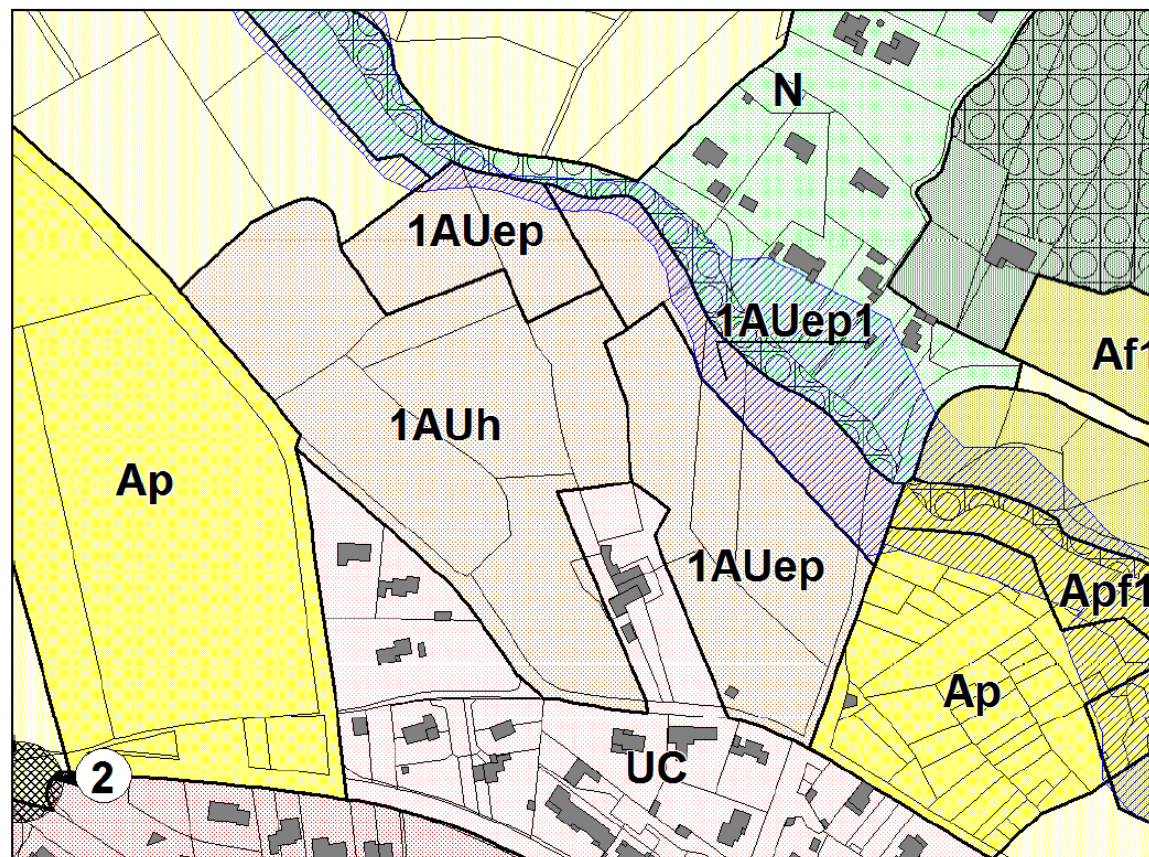
## Un projet encadré par le PLU

### Zonage PLU:

1AUep :  
équipements publics

1AUep1 : espaces  
verts liés aux eqpts

1AUh : logements  
favorisant la mixité  
sociale et  
générationnelle



GESTION DE PROJET



SOCIAL ET ECONOMIE



MATERIAUX



ENERGIE



EAU



CONFORT ET SANTE

# Social et économie

Utilisation de l'outil Bénéfices et Coût Global pour optimiser les choix

La population du quartier a été consultée avant même la programmation (lors des études PLU) et est écoutée tout au long du projet

L'AMO accompagne le maître d'ouvrage de la programmation à la GPA



# Bénéfices et Coût Global

- **Solution de base optimisée en coût global :**  
1 PAC air/eau avec PCBT + 1 VMC DF dans tous les locaux sauf sanitaires en SF + 1 chauffe-eau thermodynamique pour ECS cuisine + 1 ECS instantané électrique (1 douche et 1 évier ATSEM)
- **Variante chaufferie GPL + petit groupe froid :**  
Coût global sur 30 ans > à la solution de base en PAC  
Cela s'explique par le fait qu'une chaufferie gaz coûte plus cher qu'une PAC et que l'énergie est également plus onéreuse.
- **Variante passif :**  
Coût global sur 30 ans > à la solution de base PAC  
Faire du passif pour un bâtiment à faible intermittence dans une région où il ne fait pas très froid n'est pas rentable financièrement.

GESTION DE PROJET



SOCIAL ET ECONOMIE



MATERIAUX



ENERGIE



EAU



CONFORT ET SANTE



# Matériaux



Nida Gravel  
Places engravillonné



Béton caverneux ocre  
Perméable



Circulation voiture en enrobé



Murs en béton lasuré



Murs en béton lasuré



Murs en béton lasuré



Toiture en tuiles Canales  
de pays



Pergola en béton Ecocem



Menuiseries et ensembles  
vitrés en bois des alpes

# Matériaux

## TOUT BETON



■ BETON PLANCHER / ELEVATION    ■ BETON TOITURE

**ECONOMIE**  
40% DE VOLUME  
DE BETON



## MIXTE BOIS-BETON



■ BETON PLANCHER / ELEVATION    ■ BOIS TOITURE

*Matériau de structure (hors fondations et sous-sol)*

Le passage en charpente bois lamellé collé Bois des Alpes en phase APD permet d'économiser 40% de volume de béton hors fondations et sous-sol

# Matériaux



Bois très présent :

- 75 m<sup>3</sup> de bois, dont charpente, menuiseries et faux-plafonds
- Certification bois des Alpes
- Le bois représente 40 % du volume bâti

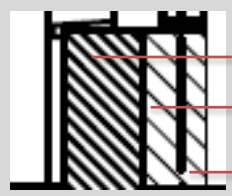
# Matériaux

- Equilibre déblais/remblais
- Béton bas carbone pour les murs de façade et cloisons
- Parement du mur Nord en pierre de Banon (04)
- Recours à des produits éco labellisés pour les matériaux et produits en contact avec l'ambiance intérieure + tests CO2 et C0V (Cf. Pt innovation)
- Déconstruction possible avec recyclage des matières : pierre, plâtre, vitrages, bois de charpente et des menuiseries



# Matériaux pour une enveloppe performante

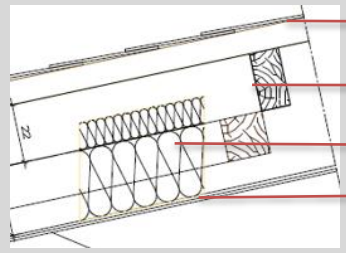
## MURS BETON ECOCEM



- Voile béton bas carbone Ecocem + lasure dans les circulations et les salles de classes + parement en pierre de banon pour le mur Nord + enduit chaux/chanvre pour les préaux et le patio
- ITI laine de bois ou paille de riz en panneau 160 mm
- Plaque de plâtre BA 25

R	U
(m <sup>2</sup> .K/W)	(W/m <sup>2</sup> .K)
4,4	0,24

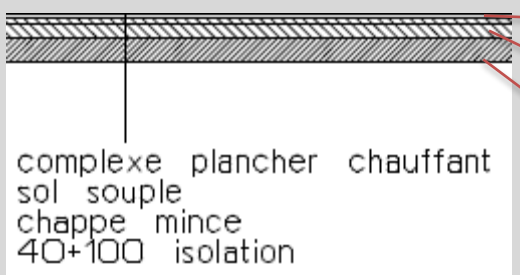
## TOITURE



- Tuiles canal de pays sur toiture étanche isolé avec 260 mm de laine minérale Rock-Up
- Charpente en bois des Alpes
- Ouate de cellulose 360 mm soufflée ou laine de bois
- Plafond en bois des alpes à claire-voie

10	0,11
----	------

## PLANCHER BAS

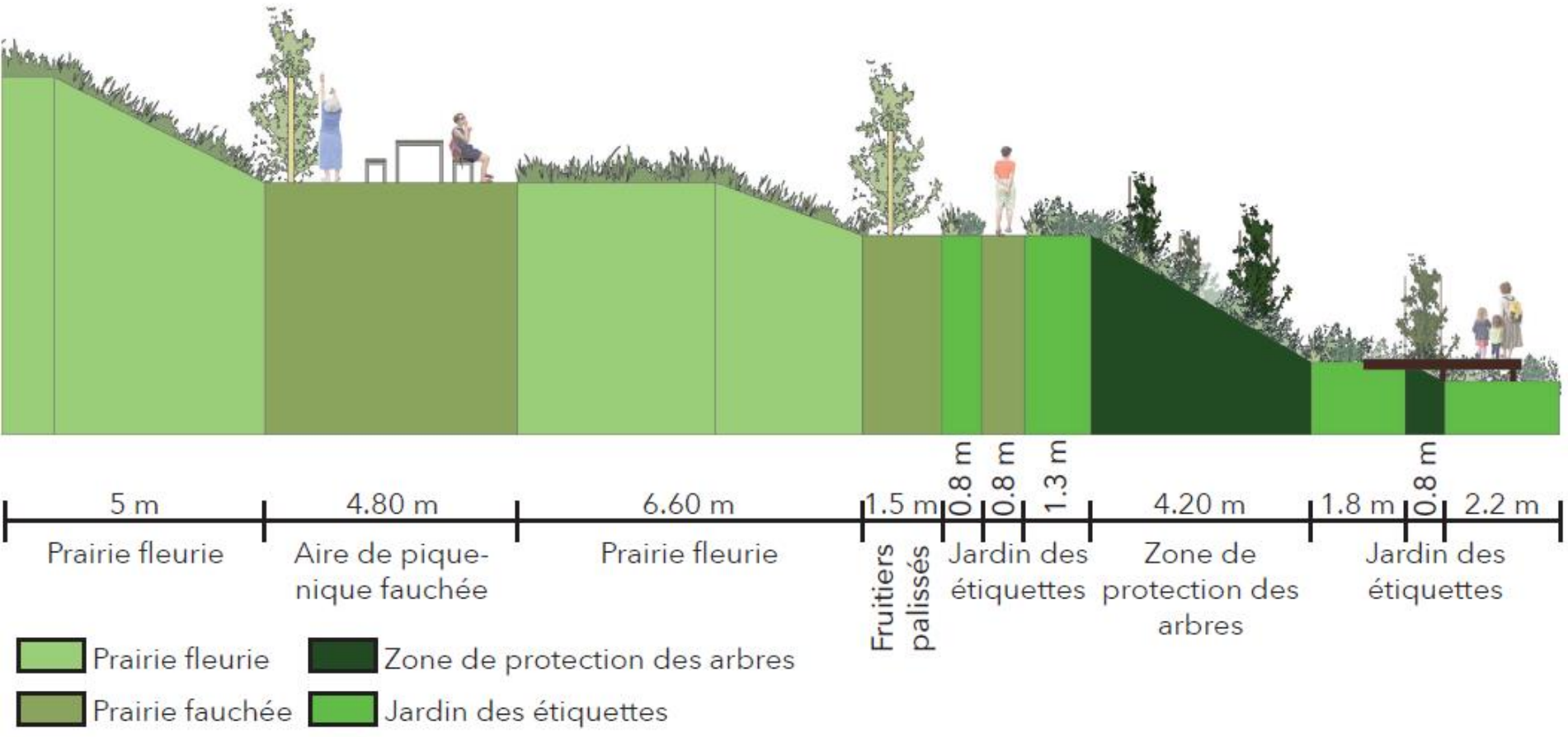


- Sol linoleum naturel dans les salles de classe, circulation et motricité, administration
- isolation PSE 140 mm + chape sèche pour PCBT
- Plancher béton Ecocem
- Structure porteuse en béton Ecocem

3,7	0,21
-----	------

# Matériaux pour les espaces extérieurs

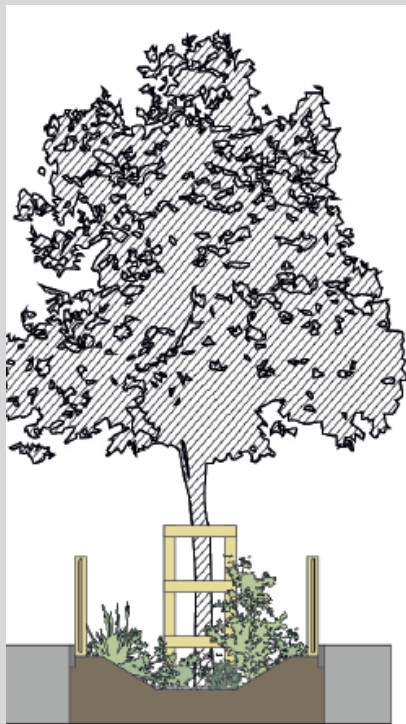
## Un maintien et une valorisation de l'écosystème en place



Coupe sur la vallat de la combe

# Matériaux pour les espaces extérieurs

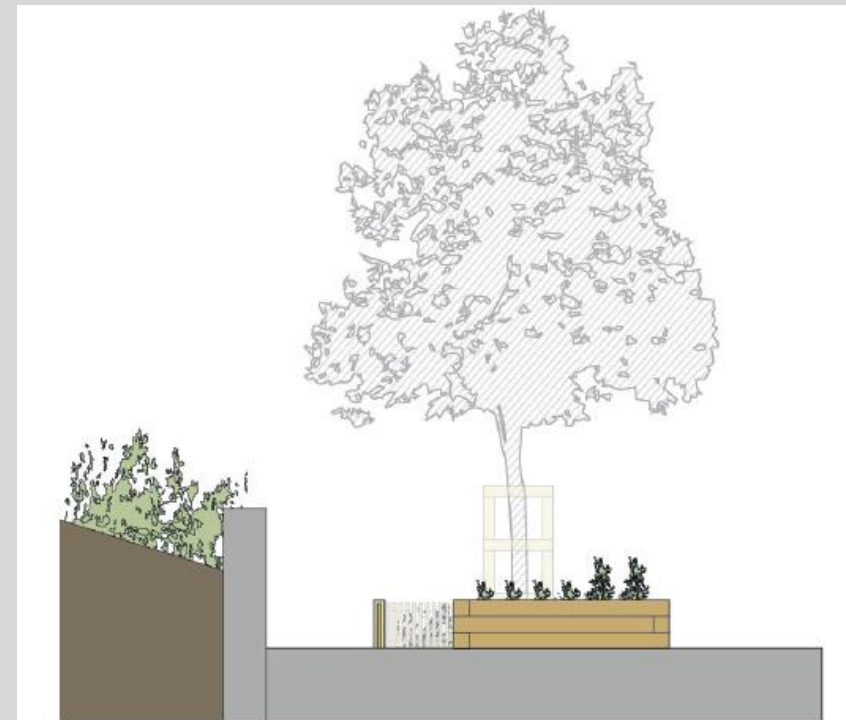
## Un traitement paysager qualitatif



2.3 m  
Noue plantée

Essences envisagées :

- Aulne glutineux
- Saule blanc
- Peuplier tremble
- Noisetier
- Érable argenté
- Copalme d'Amérique



2 m  
Bac potager

GESTION DE PROJET



SOCIAL ET ECONOMIE



MATERIAUX



ENERGIE



EAU



CONFORT ET SANTE



# Energie : des systèmes simples et éprouvés

## CHAUFFAGE



- PAC air/eau
- Plancher chauffant basse température sur chape sèche → très réactif et zéro inertie de régulation notamment pour les consignes jour/nuit

## REFROIDISSEMENT



- Sur-ventilation nocturne estivale
- Plancher rafraîchissant possible avec sectorisation (pour ne pas rafraîchir les locaux inoccupés)

## ECLAIRAGE



- Luminaires LED
- Puissance de 2 à 10 W/m<sup>2</sup> installé selon local

## VENTILATION



- Cuisine : VMC DF sans échangeur
- Ensemble des locaux et réfectoire : VMC DF avec échangeur
- Sauf sanitaires en VMC SF

## E.C.S.



- Cuisine collective : ECS sur Chauffe eau thermodynamique type HYDRAPAC
- Douche et sanitaires : ECS instantané électrique à proximité des pts de puisage
- Auge salle de classe : pas d'ECS (eau froide)

## COMPTAGES

5 comptages par entité (maternelle, élémentaire, réfectoire, salle multi-activités., extérieur) : Eau froide, Éclairage, Chauffage, ECS, PC et autres  
Un sous-comptage pour les équipements consommateurs : PAC & CTA DF

# Principe des différents comptages

# Energie

## Comptages Electriques :

TGBT	Celec : PAC
	Celec : CTA « Classes »
	Celec : CTA « Cuisine »
	Celec : PC
	Celec : Eclairage
	Celec : Eclairage Extérieur
	AD CUISINE
	Celec : PC
	Celec : Eclairage
	Celec : ECS sanitaire
	Celec : VMC Sanitaire
	Celec : Tourelle Cuisine
	Celec : Tourelle Laverie
	Celec : Clim Déchet
	Celec : Clim Info
AD MATERNELLE	Celec : Eclairage
	Celec : PC
	Celec : ECS Sanitaire
	Celec : VMC Sanitaire
AD ELEMENTAIRE	Celec : Eclairage
	Celec : PC
	Celec : ECS Sanitaire
	Celec : VMC Sanitaire

## Comptages Energétiques :

Cnrj : Primaire PAC
Cnrj : Réseaux CTA
Cnrj : Réseaux Plancher
Cnrj : Réseaux Radiateurs

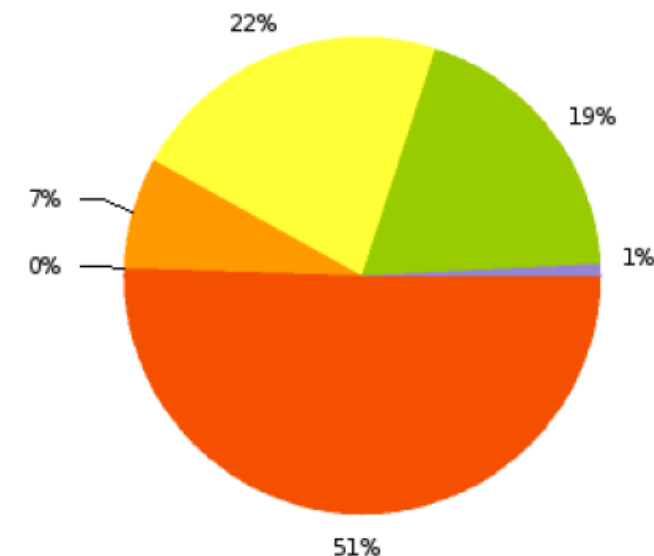
## Comptages Volumiques :

Adduction d'Eau Potable	Cvol : Concessionnaire
	Cvol : AEP Bâtiment Eau froide
	Cvol : Adoucisseur ECS Cuisine
	Cvol : Remplissage Chauffage
	Cvol : Arrosage Ext

## • Répartition de la consommation en énergie primaire

Conventionnel (RT)	kWh <sub>ep</sub> /m <sup>2</sup> .an
5 usages	58,5
Tout usages calcul E+	64,6

- Auxil distribution
- Auxil ventilation
- éclairage
- ECS
- Refroidissement
- Chauffage



## • Besoins de chauffage et de refroidissement totaux du bâtiment

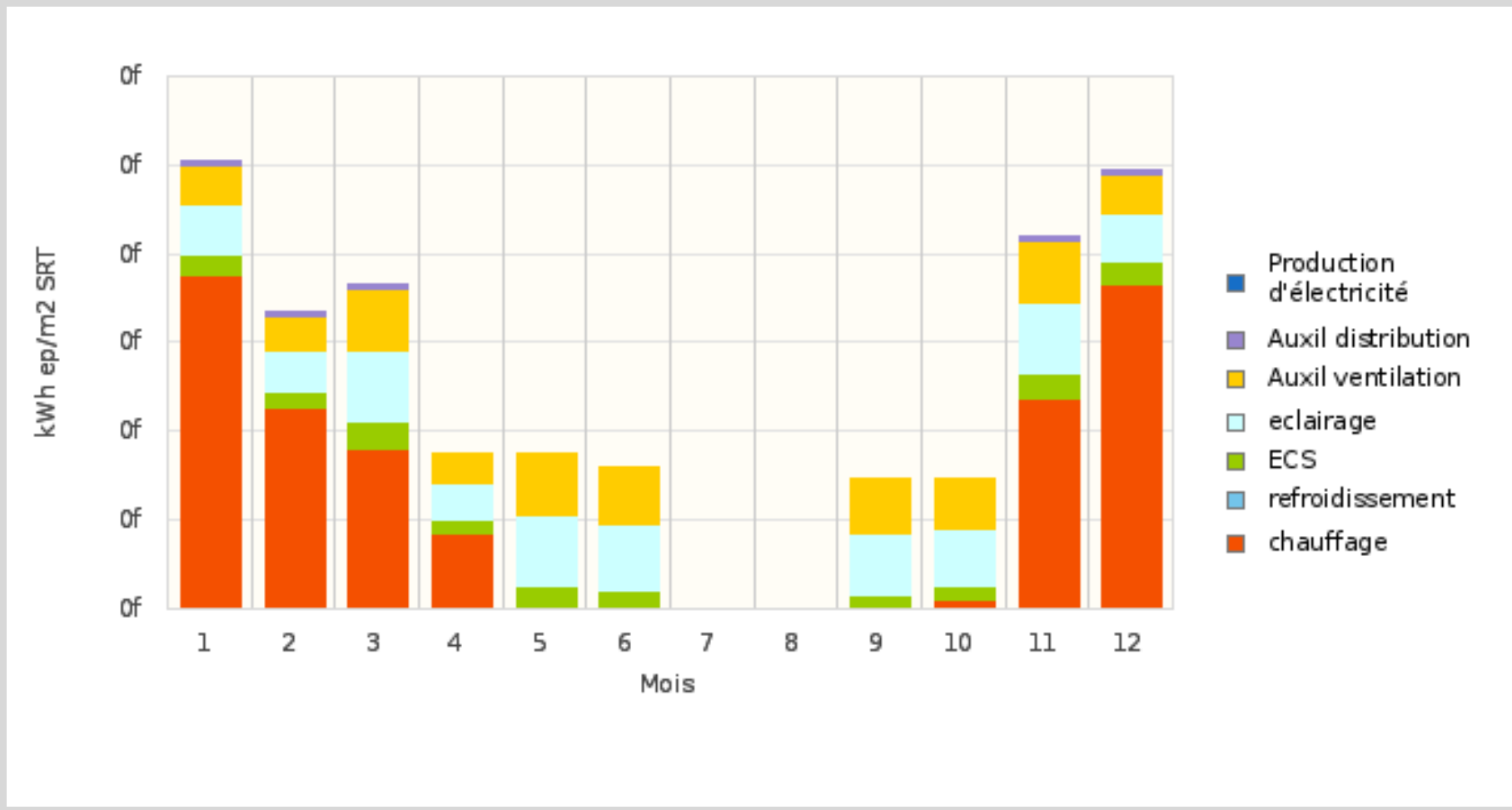
STD	kWh <sub>ep</sub> /m <sup>2</sup> .an
Besoins de chauffage	46
Besoins de refroidissement	3



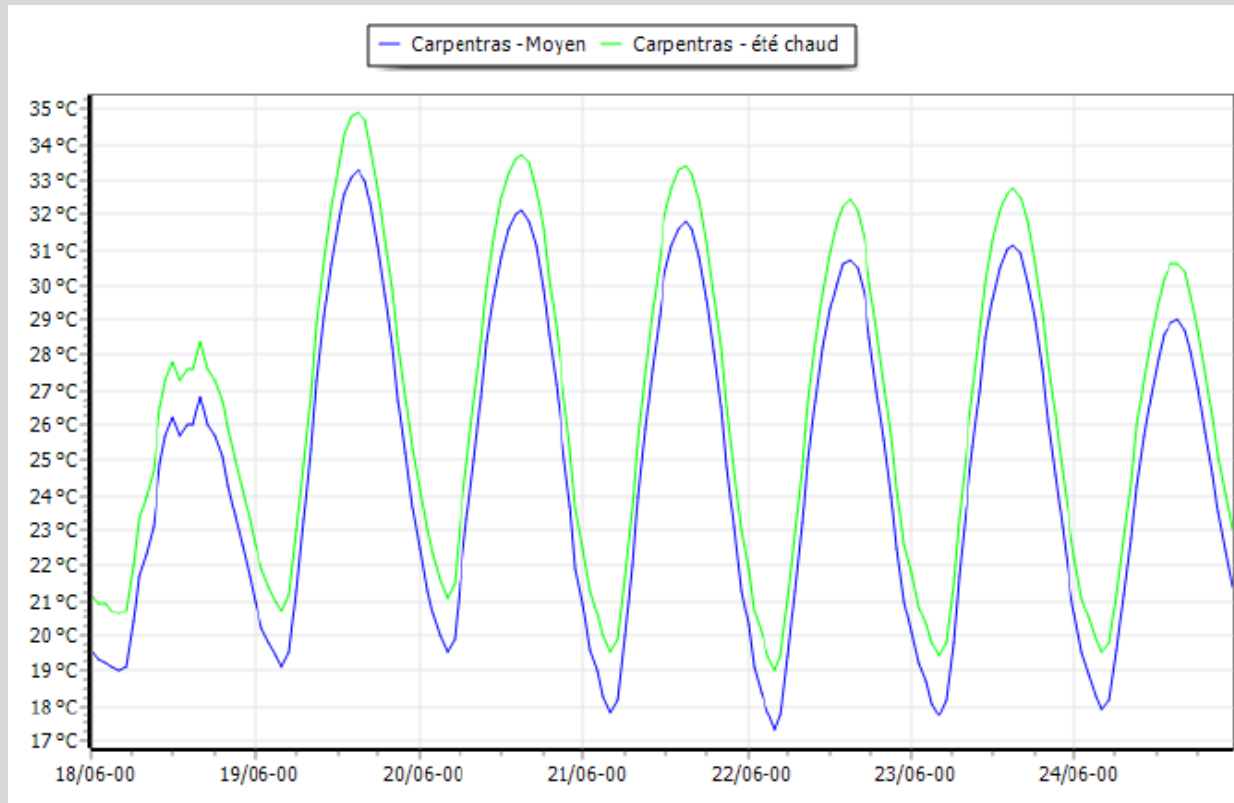
# Besoins de chauffage = 46 kWh/m<sup>2</sup>

Zones	Besoins Ch.	Besoins Ch.
GT	0 kWh	0 kWh/m <sup>2</sup>
Classe élémentaire 1	2 344 kWh	37 kWh/m <sup>2</sup>
Classe élémentaire 2	2 376 kWh	37 kWh/m <sup>2</sup>
Classe élémentaire 3	2 447 kWh	38 kWh/m <sup>2</sup>
Classe élémentaire 4	2 162 kWh	34 kWh/m <sup>2</sup>
Classe maternelle 1	1 910 kWh	30 kWh/m <sup>2</sup>
Classe maternelle 2	2 020 kWh	32 kWh/m <sup>2</sup>
Classe maternelle 3	2 540 kWh	40 kWh/m <sup>2</sup>
Salle de restauration	4 600 kWh	27 kWh/m <sup>2</sup>
Salle multi-activités	4 751 kWh	37 kWh/m <sup>2</sup>
Sanitaires	13 609 kWh	124 kWh/m <sup>2</sup>
Bibliothèque coin multimédia	1 629 kWh	52 kWh/m <sup>2</sup>
salle motricité	4 740 kWh	52 kWh/m <sup>2</sup>
Circulations	0 kWh	0 kWh/m <sup>2</sup>
Bureau directrice	607 kWh	52 kWh/m <sup>2</sup>
Salle des maîtres	1 141 kWh	53 kWh/m <sup>2</sup>
Locaux techniques	0 kWh	0 kWh/m <sup>2</sup>
Dortoir	2 017 kWh	46 kWh/m <sup>2</sup>
Stockage froid	0 kWh	0 kWh/m <sup>2</sup>
Bureau responsable	746 kWh	103 kWh/m <sup>2</sup>
Réserve + local lingerie + reception	0 kWh	0 kWh/m <sup>2</sup>
Cuisines	2 168 kWh	35 kWh/m <sup>2</sup>
Local ATSEM	373 kWh	45 kWh/m <sup>2</sup>
<b>Total</b>	<b>52 179 kWh</b>	<b>46 kWh/m<sup>2</sup></b>

# Répartition mensuelle des postes de consommations conventionnelles et de production d'énergie



# Simulation Thermique Dynamique



Le principe de la STD en mode été est de décliner différentes hypothèses de fonctionnement et d'usage des locaux visant à atteindre l'objectif BDM de 50h maxi au-dessus de 28°C.

Pour aller plus loin, nous nous sommes intéressés à l'avenir en simulant une météo de type « été chaud »

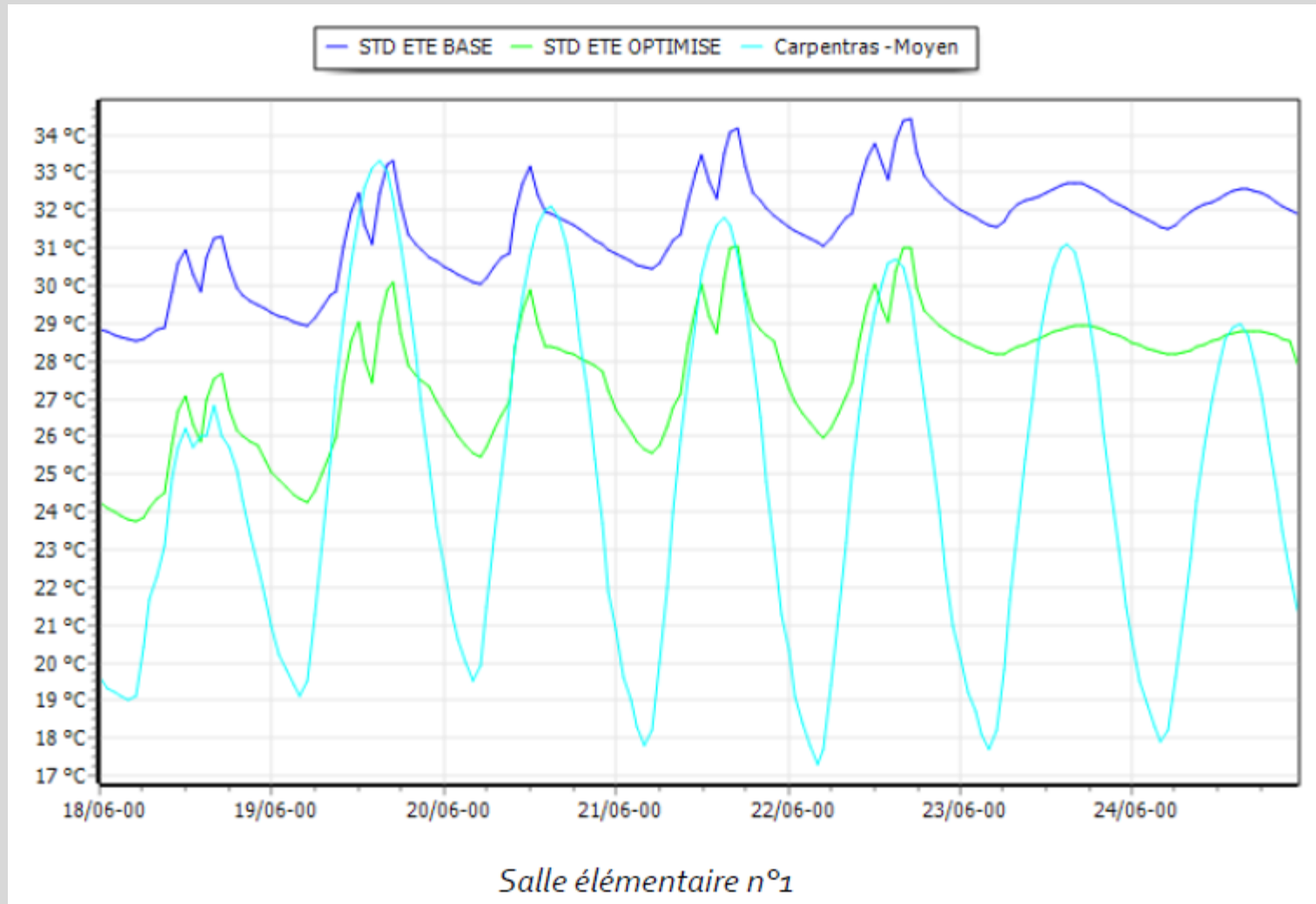
# STD et confort d'été

Hypothèse de simulation Occultation des baies Aération nocturne	Nombre d'heures en occupation au-dessus de 28°C							
	Salle Elémentaire n°1	Salle Elémentaire n°2	Salle Elémentaire n°3	Salle Elémentaire n°4	Salle Maternelle n°1	Salle Maternelle n°2	Salle Maternelle n°3	
STD base : sans occultations et d'aération nocturne	Météo scénario moyen	38h	31h	29h	30h	11h	15h	28h
STD optimisé avec occultations utilisées et rafraîchissement nocturne	Météo scénario été chaud Sans rafraîchissement	65h	62h	62h	61h	54h	59h	58h
	Météo scénario été chaud Avec rafraîchissement 30W/m <sup>2</sup>	26h	21h	17h	16h	10h	13h	13h

## Hypothèses de simulation

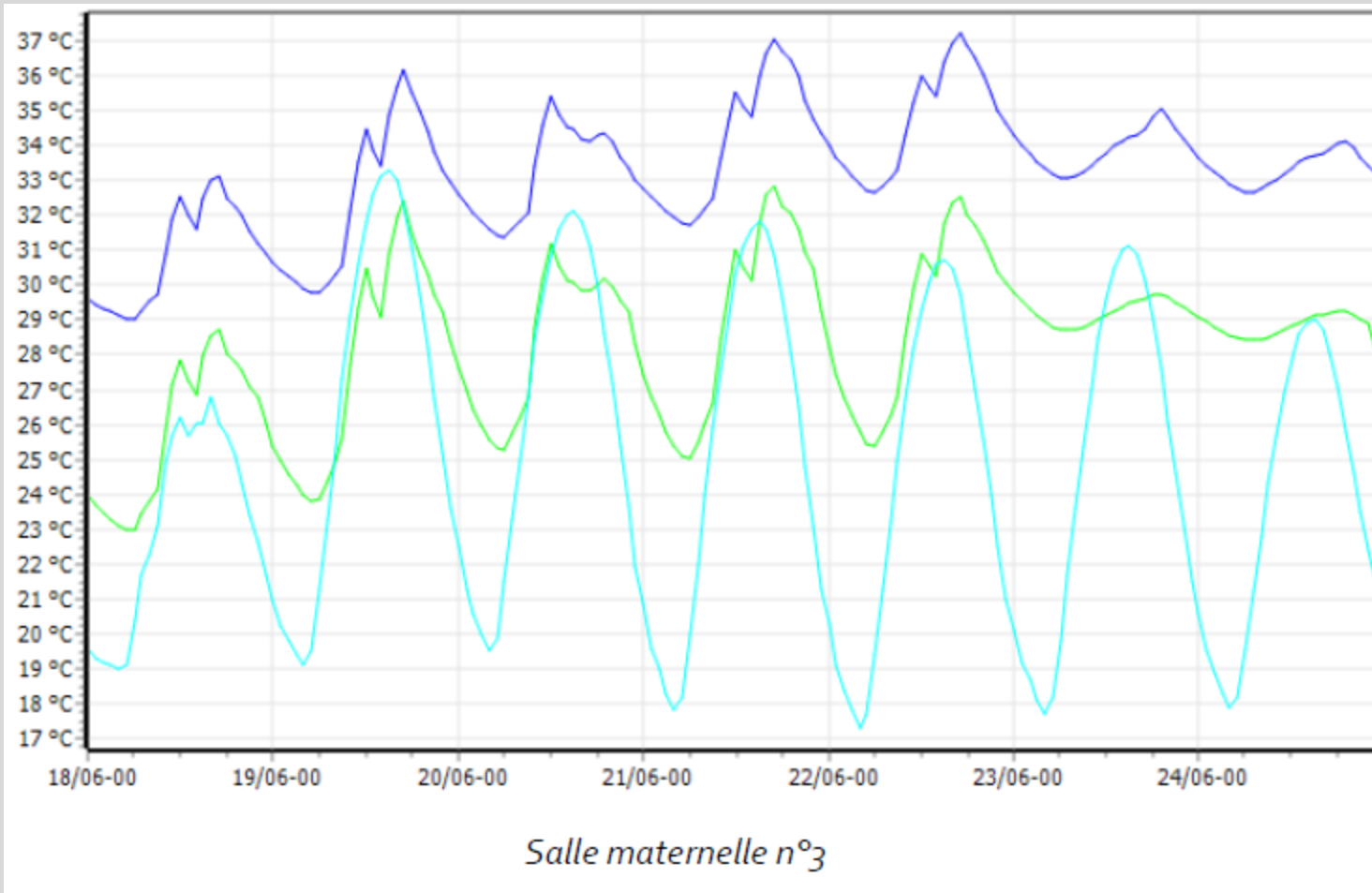
- Occultation systématique des baies vis-à-vis du rayonnement solaire direct
- Occultation totale des baies le week-end
- Aération estivale nocturne avec un taux de renouvellement d'air moyen de 3 vol/h
- Besoins en rafraîchissement pour consigne 27°C d'environ 3kWh/m<sup>2</sup>
- Rafraîchissement par plancher hydraulique réversible

# STD et confort d'été - Élémentaire

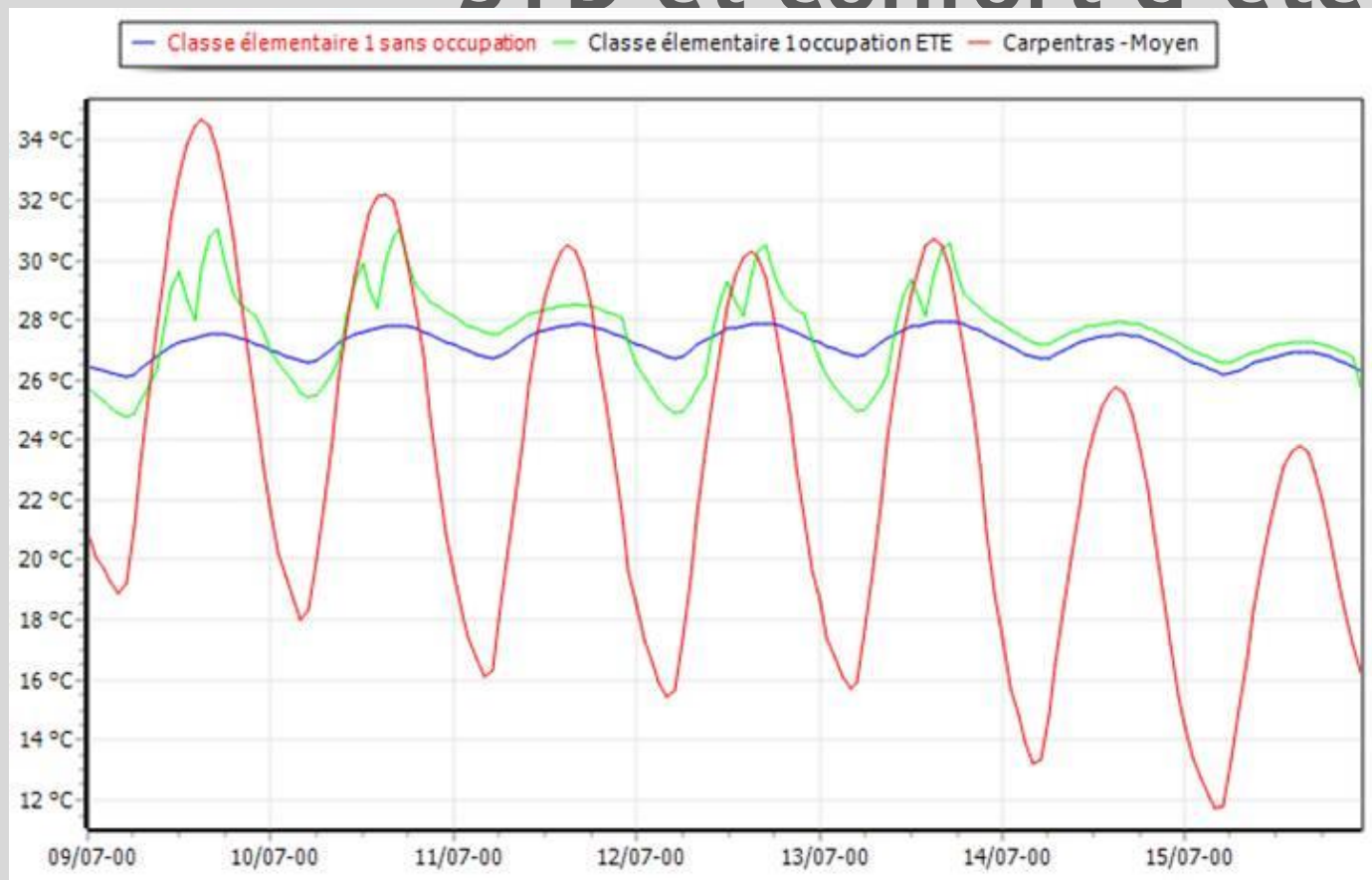




# STD et confort d'été - Maternelle



# STD et confort d'été- ALSH



Juillet (période la plus chaude) en mode centre aéré.

Seulement 1 °C d'écart sur la température extérieure maxi entre le plus chaud (début juillet) et le mois de juin.

GESTION DE PROJET



SOCIAL ET ECONOMIE



MATERIAUX



ENERGIE



EAU



CONFORT ET SANTE

## Des équipements peu consommateurs en eau :

- Absence d'eau chaude pour les lave-mains et paillasses dans les classes
- Mousseurs hydro-économiques (débit < 5 l/min)
- Essences méditerranéennes sans arrosage
- Stockage EP par 3 citernes dans le VS pour arrosage potager (simple remplissage gravitaire d'arrosoirs)



Jardin des étiquettes - jardin des espèces spontanées



Étiquette botanique

## Limiter l'imperméabilisation des sols :

- Perméabilité des places de stationnement (gravillon avec système de « nidagravel »)
- Une partie de la cour en terre (noue et plantations) et béton caverneux (poreux, durable et carrossable)
- Maintien du fonctionnement naturel : accès aux LT par chemin fauché



Grande table de pique-nique



Chemin fauché

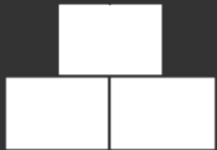


Principe des plateformes en bois

GESTION DE PROJET



SOCIAL ET ECONOMIE



MATERIAUX



ENERGIE



EAU



CONFORT ET SANTE

# Confort et santé

## Conception bioclimatique

- Des baies vitrées largement dimensionnées
- Un préau formant casquette sur 1,70 m de profondeur et péristyle planté coté parvis
- Arbres de hautes tiges à feuilles caduques dans les cours
- Classes élémentaires orientées Nord : idéal pour la lecture et l'écriture
- Classes maternelles et salle motricité orientées Est pour un confort d'été accru
- L'implantation du bâtiment évite l'ombre portée de la grande villa voisine

# Confort et santé

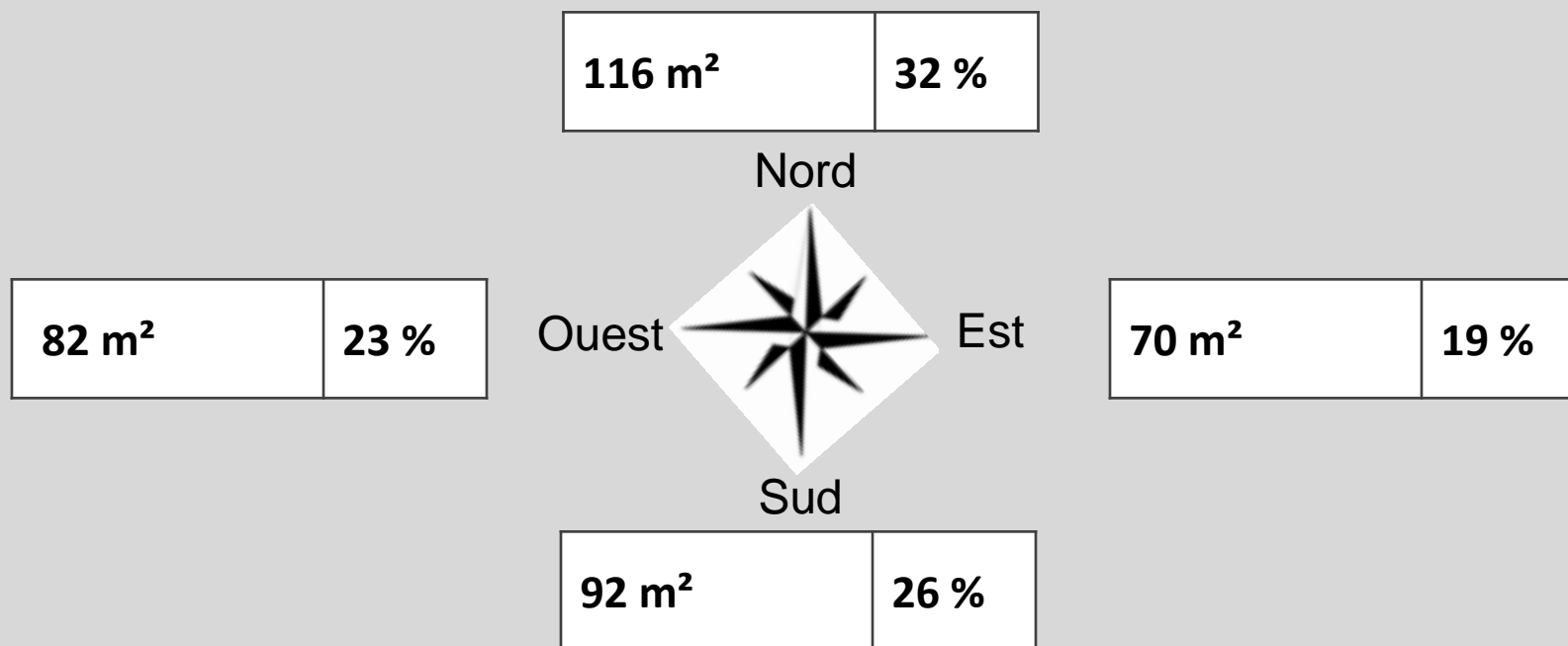
## Gestion de l'inertie et surventilation nocturne

- Inertie : bonne inertie grâce à des murs intérieurs en béton et de la ouate de cellulose sous toiture
- Surventilation nocturne en été : chaque classe est équipée d'un ouvrant battant sécurisé qui permet de laisser la fenêtre ouverte la nuit

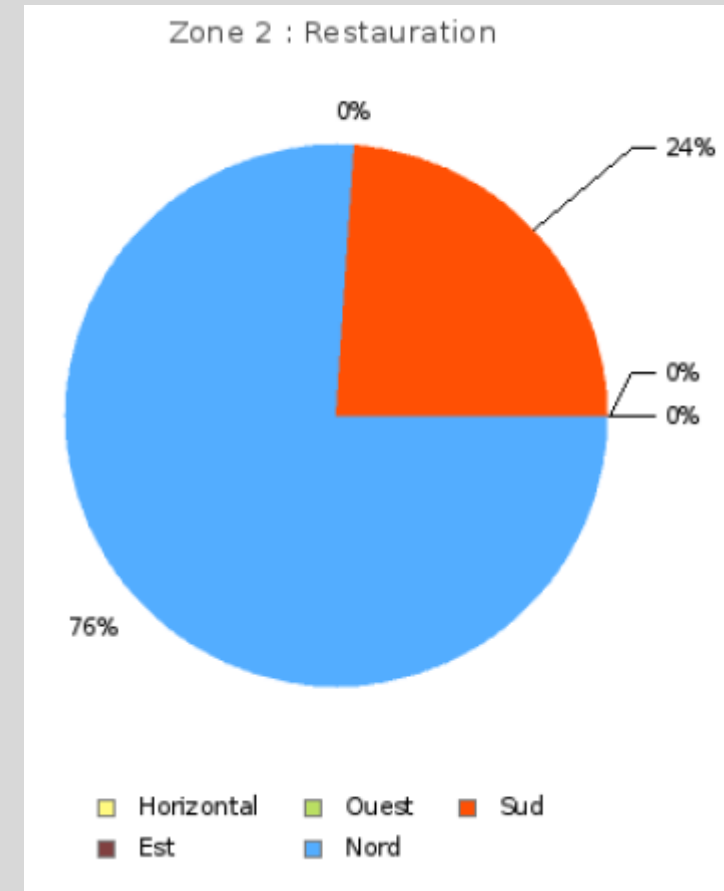
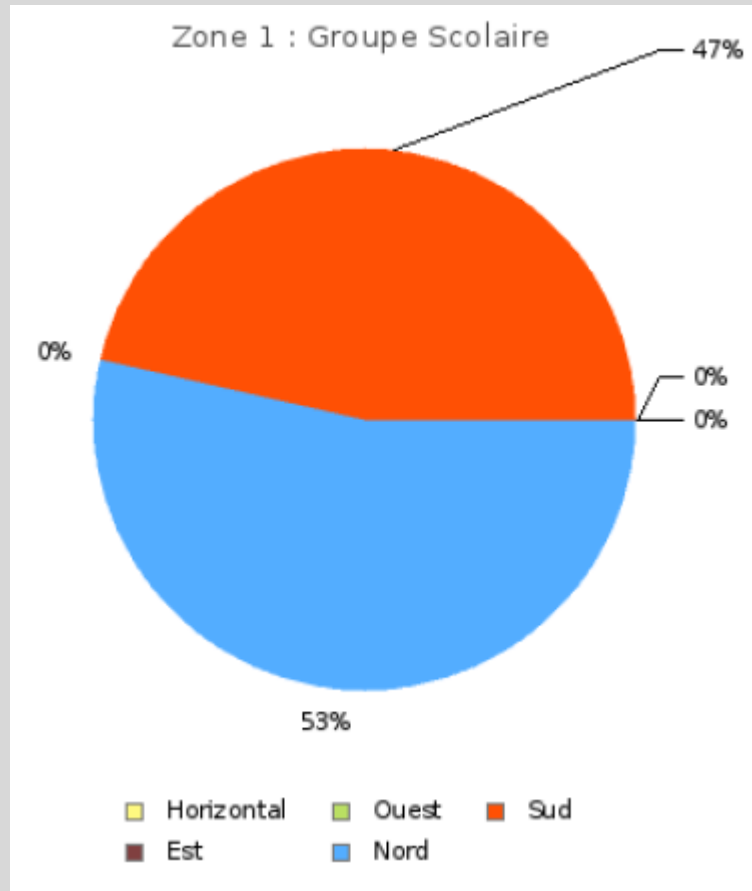


# De grandes baies

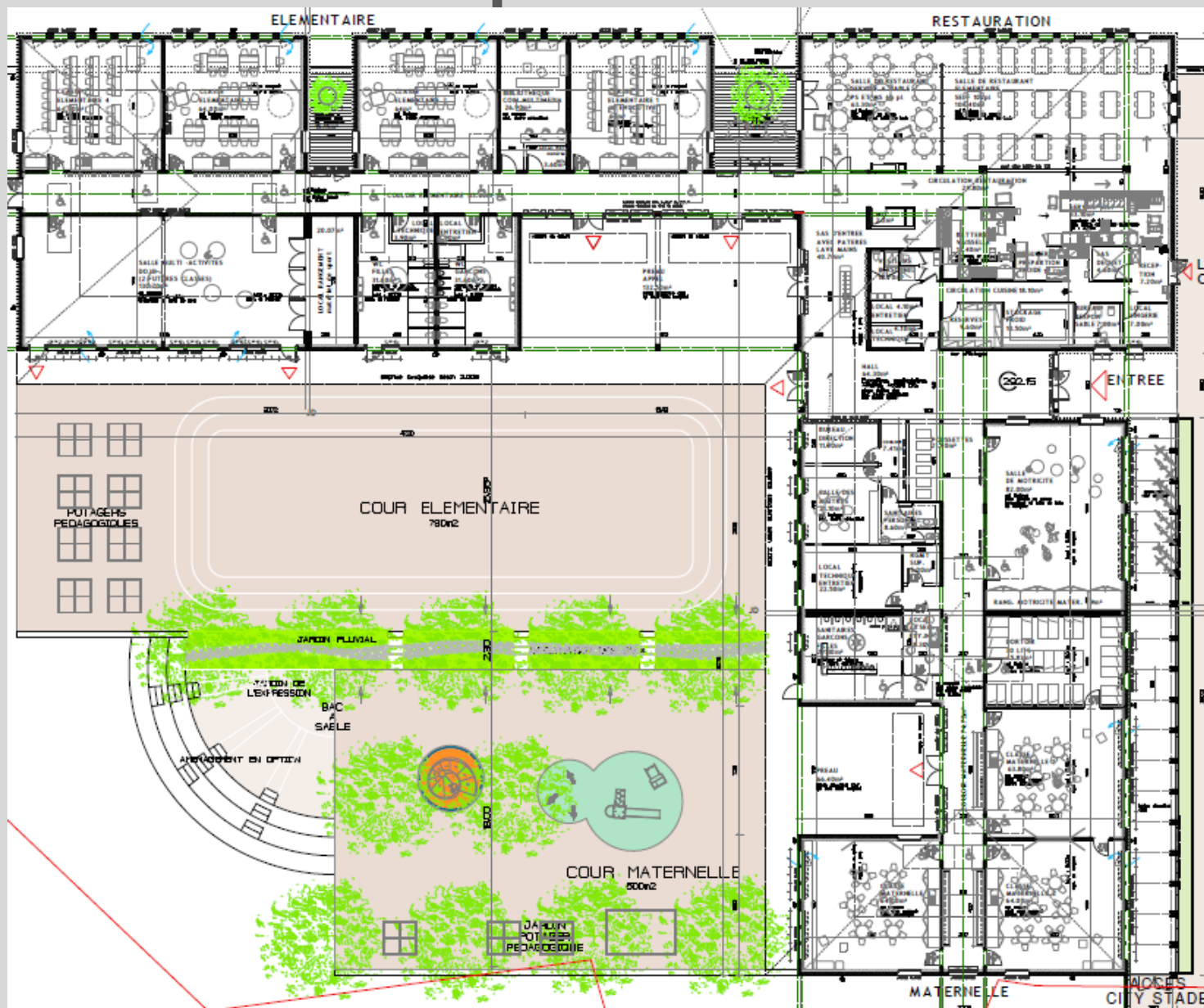
Menuiseries	Composition
Type de menuiseries	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Châssis bois</li> <li>• Vitrage DV 9_16_8 PE Argon</li> <li>• Vitrage courant : Double-vitrage à faible émissivité, TL=79%, SW=0.42</li> <li>• Cas particulier vitrage des porte-fenêtre de la salle d'activités : Double-vitrage à faible émissivité, TL=60%, SW=0.28</li> <li>• Déperdition énergétique <math>U_w = 1,40</math></li> <li>• Ratio vitrage : 22 % SU</li> </ul>



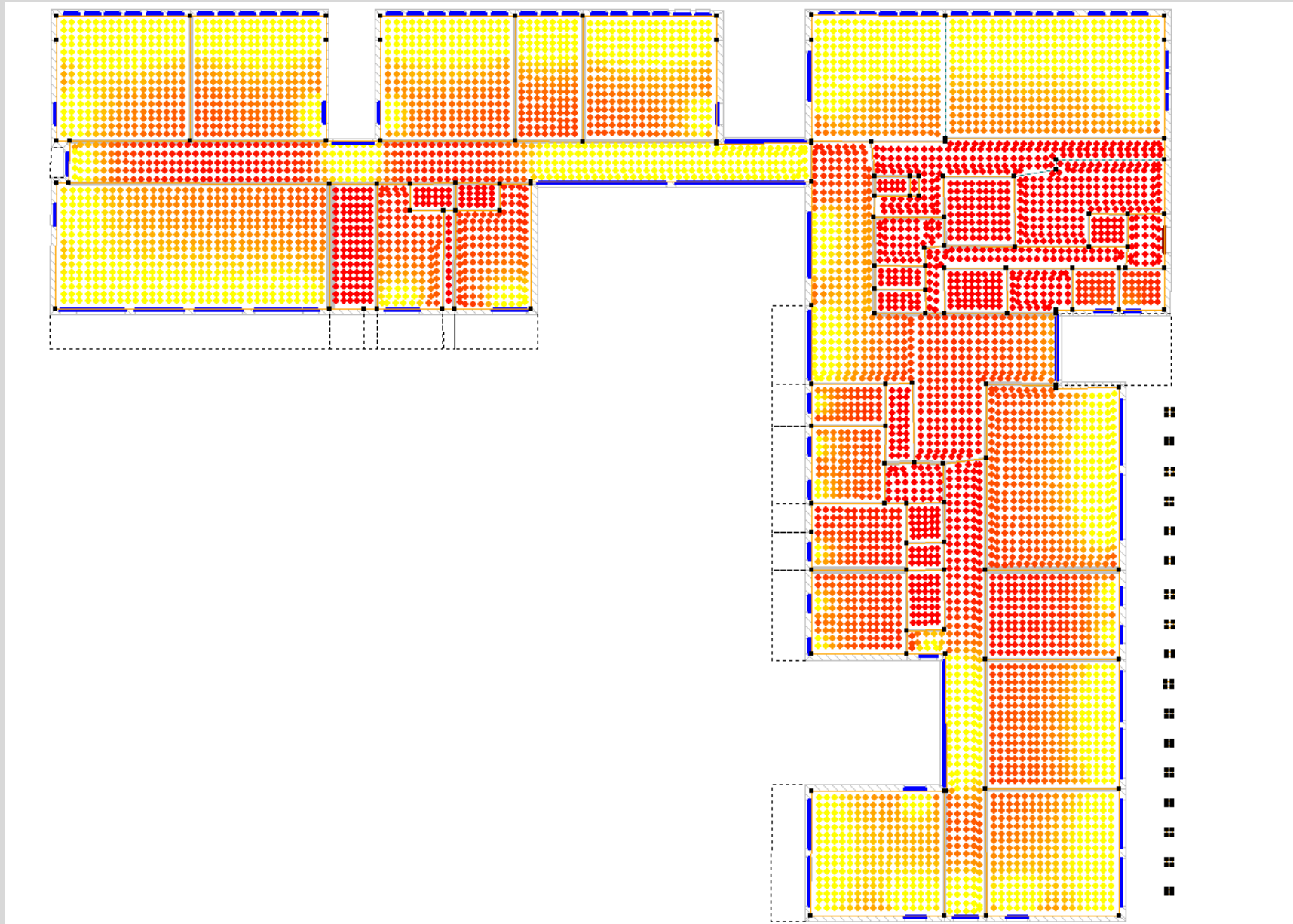
# Ratio d'orientation des baies vitrées



# Confort d'été - protections solaires

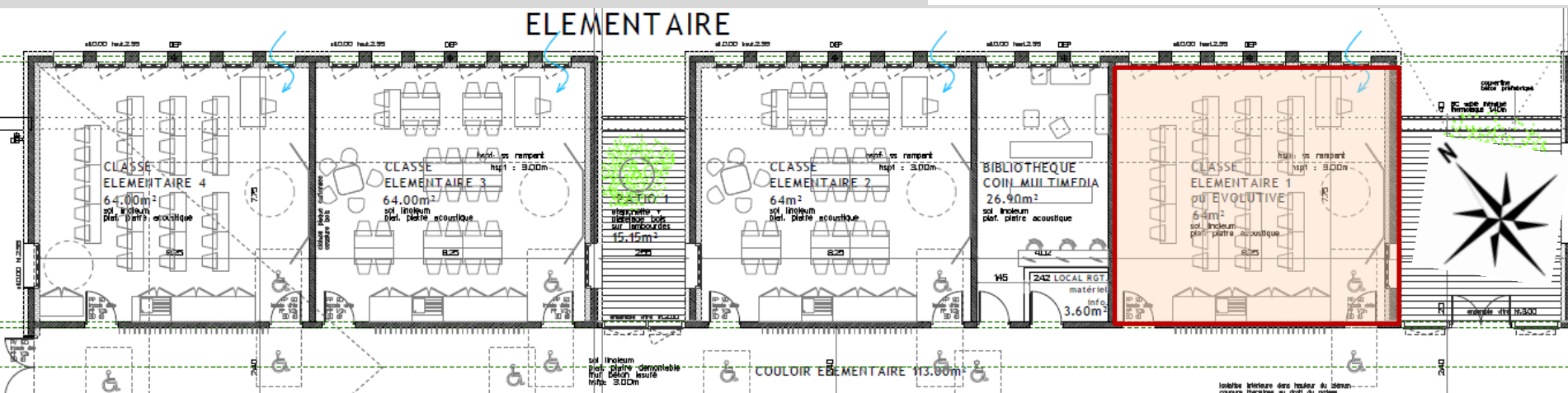
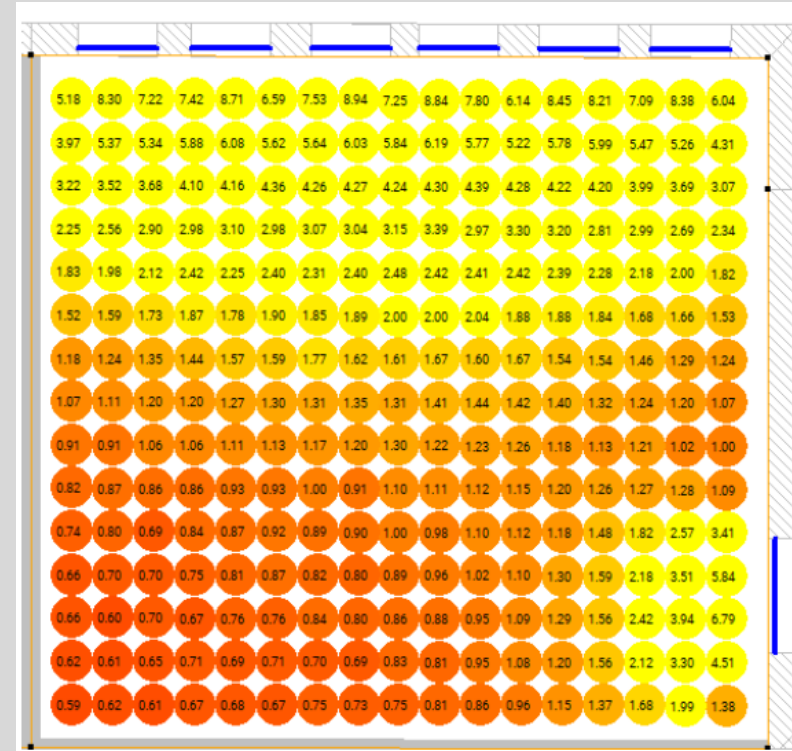


# FLJ des classes uniforme



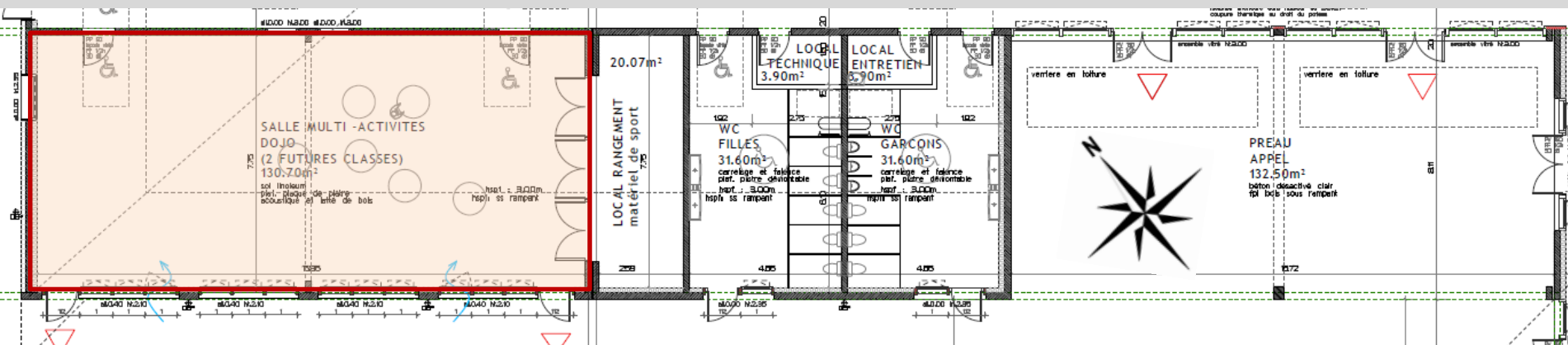
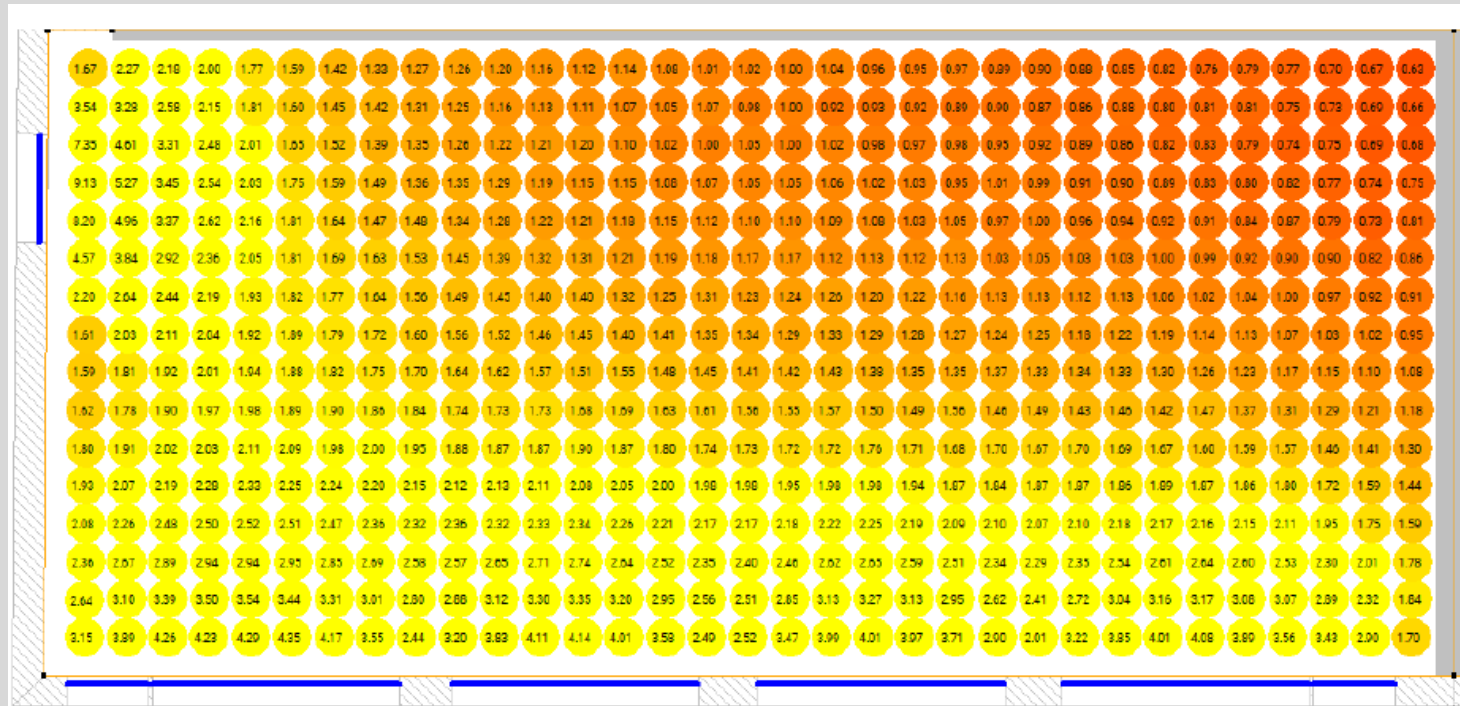
# FLJ classe élémentaire N°1

<b>FLJ MOY</b>	<b>2,36 %</b>
----------------	---------------



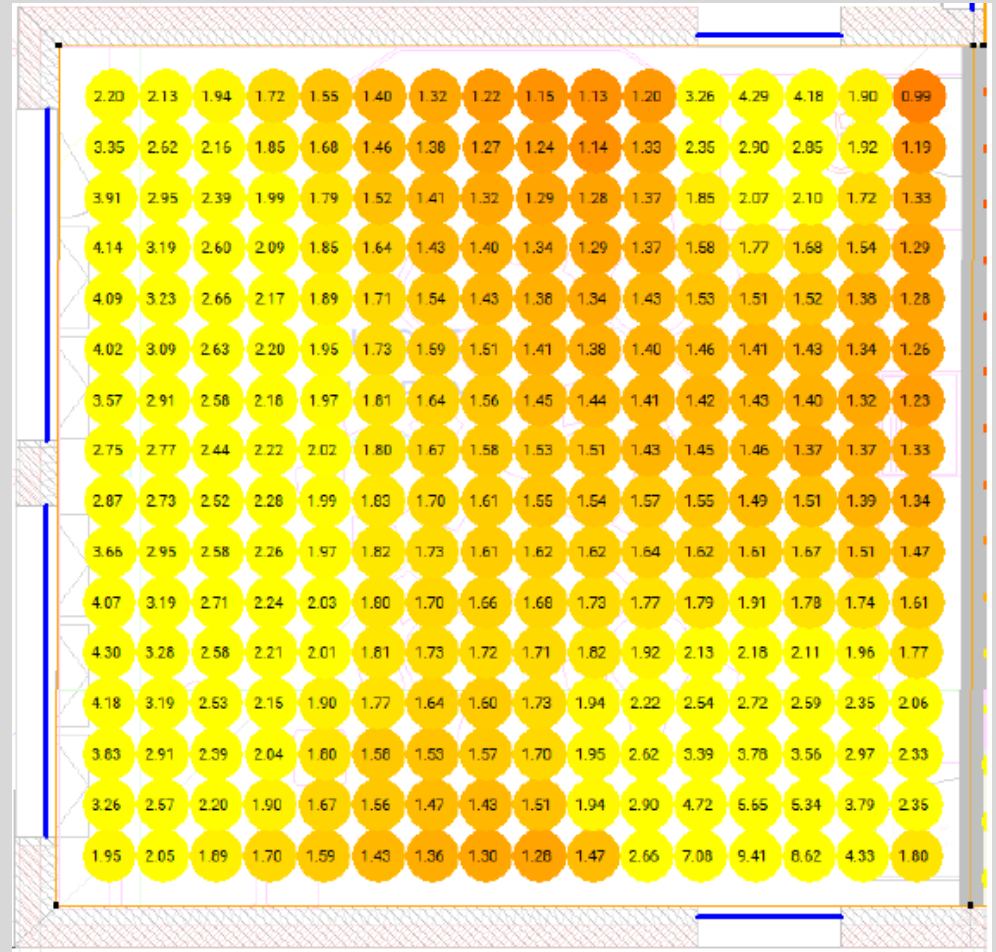
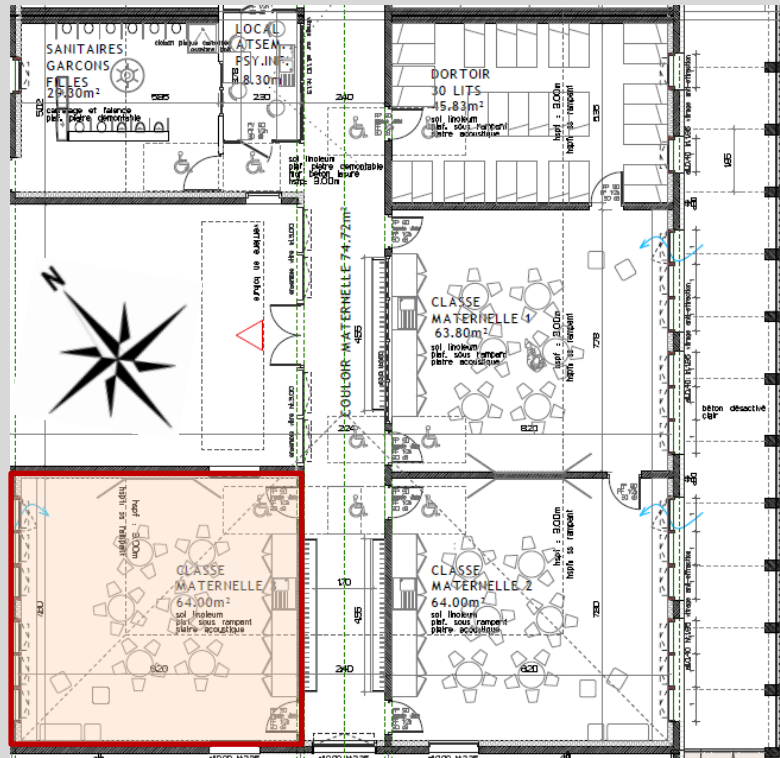
# FLJ salle multi-activités

**FLJ MOY 1,84 %**



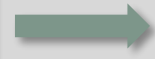
# FLJ classe maternelle n°3

**FLJ MOY**      **2,11 %**

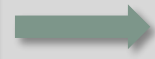


# Vue d'ensemble au regard de la Démarche BDM

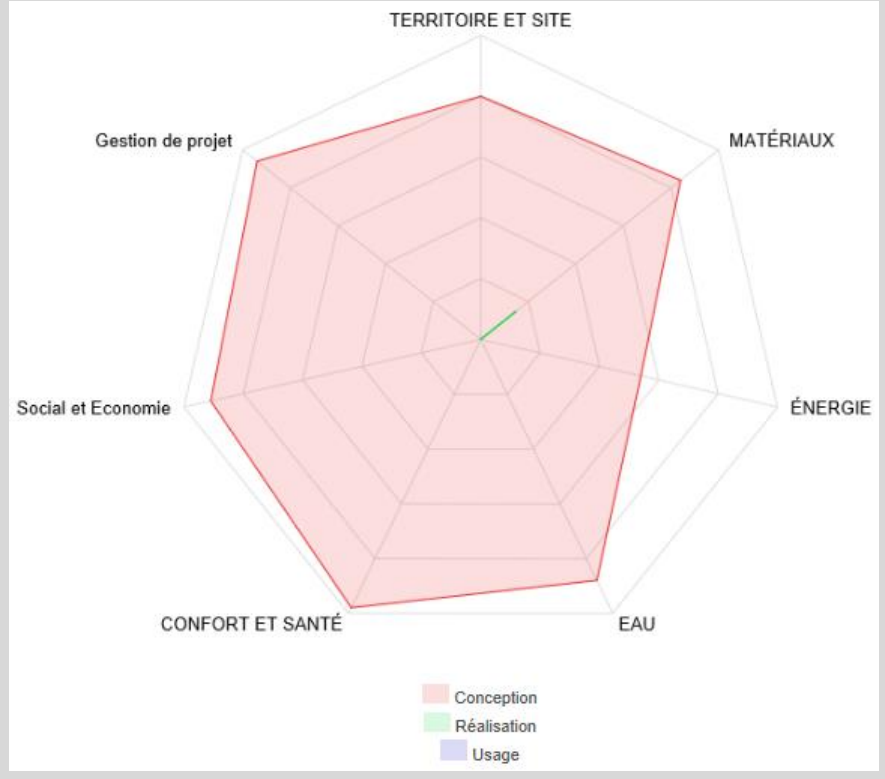
**CONCEPTION**  
 21/01/2020  
 75 pts  
 + 8 cohérence durable  
 + 2 d'innovation  
**86 pts NIVEAU Or**



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



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





# Point innovation proposé

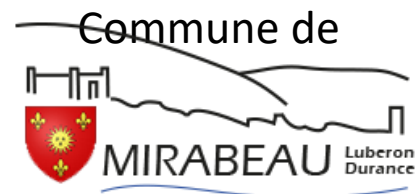


Campagne de mesures de confinement et COV  
dans l'ambiance à la mise en service et en fonctionnement

# Les acteurs du projet

## MAITRISE D'OUVRAGE ET AMO

### MAITRISE D'OUVRAGE



### AMO & acc. BDM

Albedo AMO (04)



## MAITRISE D'ŒUVRE

### ARCHITECTE MANDATAIRE

Atelier A (38)



### ARCHITECTE ASSOCIE

Acamp (04)



### BET Thermique et fluides

CET (04)



### BET Thermique et Q.E.B.

Canopée (38)



### ECONOMIE DE LA CONSTRUCTION



### PAYSAGISTE (84)



### STRUCTURE BETON (38)



### STRUCTURE BOIS

Bois Conseil (38)



# Les acteurs du projet



## MAITRISE D'ŒUVRE ET ETUDES (suite)

## SPS et CTC

ACOUSTICIEN

VRD

SPS

BUREAU DE CONTROLE

VENATHEC (13)

CETREA (83)

Consultation en  
cours

VERITAS (84)