

Commission d'évaluation : Conception du 25/06/2026

Déconstruction et reconstruction du groupe scolaire Chartreux Eugène Cas Ivaldi



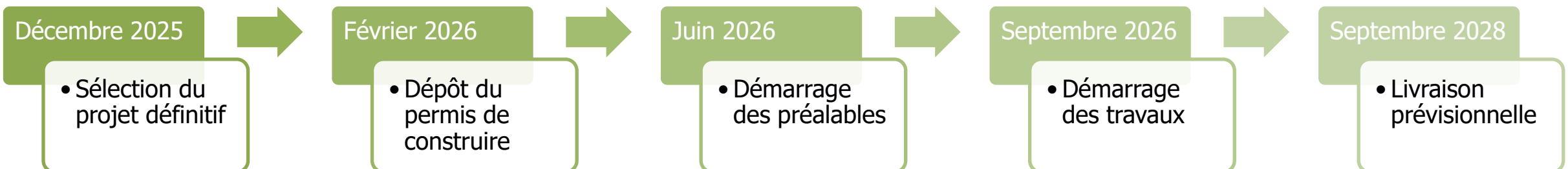
Maîtrise d'ouvrage	Architecte	BE Technique	AMO QEB	Accompagnateur BDM	Contrôle technique
--------------------	------------	--------------	---------	-----------------------	--------------------



Contexte

Le projet s'inscrit dans la 3ème vague du « **Plan Ecole** » initié en 2020 et visant la modernisation de 188 écoles de la ville de Marseille.

Ce groupe scolaire, démolit puis reconstruit, implanté dans le quartier des chartreux permettra d'accueillir théoriquement **10 classes élémentaires** et **6 classes maternelles**, tout en offrant l'accès de certains locaux aux associations sur le temps extrascolaire (gymnase, BCD,...)



Enjeux Durables du projet



Végétalisation et rapport au vivant :

- Végétalisation des cours, désimperméabilisations des sols
- Implantation dans le site existant à fort dénivelé
- Lien des enfants avec le vivant (jeux éducatifs, visuel dans les salles de classe)



Matérialité et frugalité :

- Matériaux biosourcés priorités
- Simplicité des complexes de parois et prise en compte de la déconstruction future
- Réemploi
- Simplicité des systèmes techniques et limitation des consommations



Confort d'usage et énergie :

- Confort hygrothermique toute saison
- Qualité de l'air intérieur
- Confort visuel et esthétique
- Fonctionnalité et simplicité d'usage



Implantation dans le site et le territoire :

- Gestion de la pollution et des bruits
- Mutualisation des espaces et liens avec les écoles / établissements environnants

Le projet dans son territoire

Vues satellites



Un nouvel équipement au service du quartier

Les enjeux urbains

- **Rendre accessible** le groupe scolaire
- Profiter de la pente en offrant des **vues lointaines**
- **Orientations de la concertation** : les élémentaires sur le plateau bas, le reste du programme sur les plateaux hauts
- Chantier en site occupé / phasage : **préserver la qualité de vie des enfants** et **limiter les nuisances sonores**
- ERP : avoir le **dernier plancher inférieur ou égal à 8 m de haut**

Les attentes programmatiques :

- Des espaces **adaptables dans le temps**
- **Des programmes qui s'ouvrent en dehors des horaires scolaires**
- Ouverture du **Passage des Enfants** aux heures scolaires
- Des espaces informels, escalier-agora ...
- **Lien à la nature** : conservation des arbres existants et végétalisation des cours
- **Lien à l'EHPAD** voisine depuis l'entité maternelle
- S'inscrire à la suite de la **concertation** pour les études et le chantier

Les enjeux environnementaux

- **Construire frugal dans un climat méditerranéen**
- **Sensibiliser les enfants** aux questions environnementales
- Accueillir les populations du quartier **au frais**
- **Conserver les arbres existants**

RE2020 seuil 2028, BDM Argent, décret BACS, loi APER



Intégration dans le site

Une figure en L sur les trois plateaux

- Crée une **unité paysagère** entre les plateaux
- **Accompagne naturellement le Passage des Enfants**
- Amplifie **le contact des cours avec les boisements** de la parcelle voisine
- Implante le bâtiment et les cours **au plus près de la topographie**

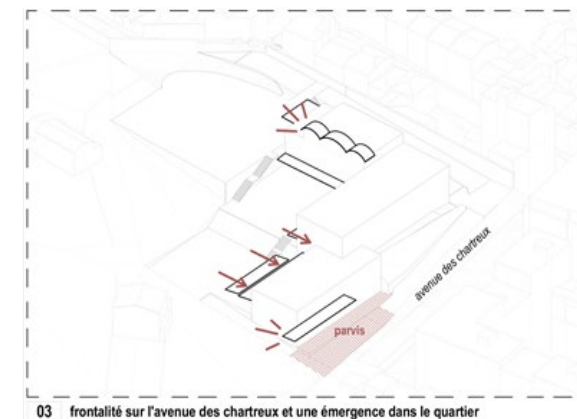
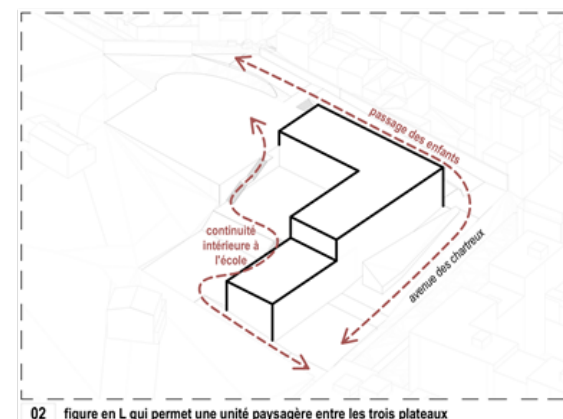
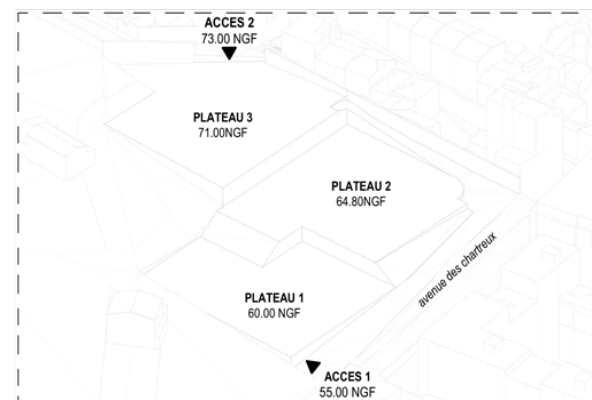
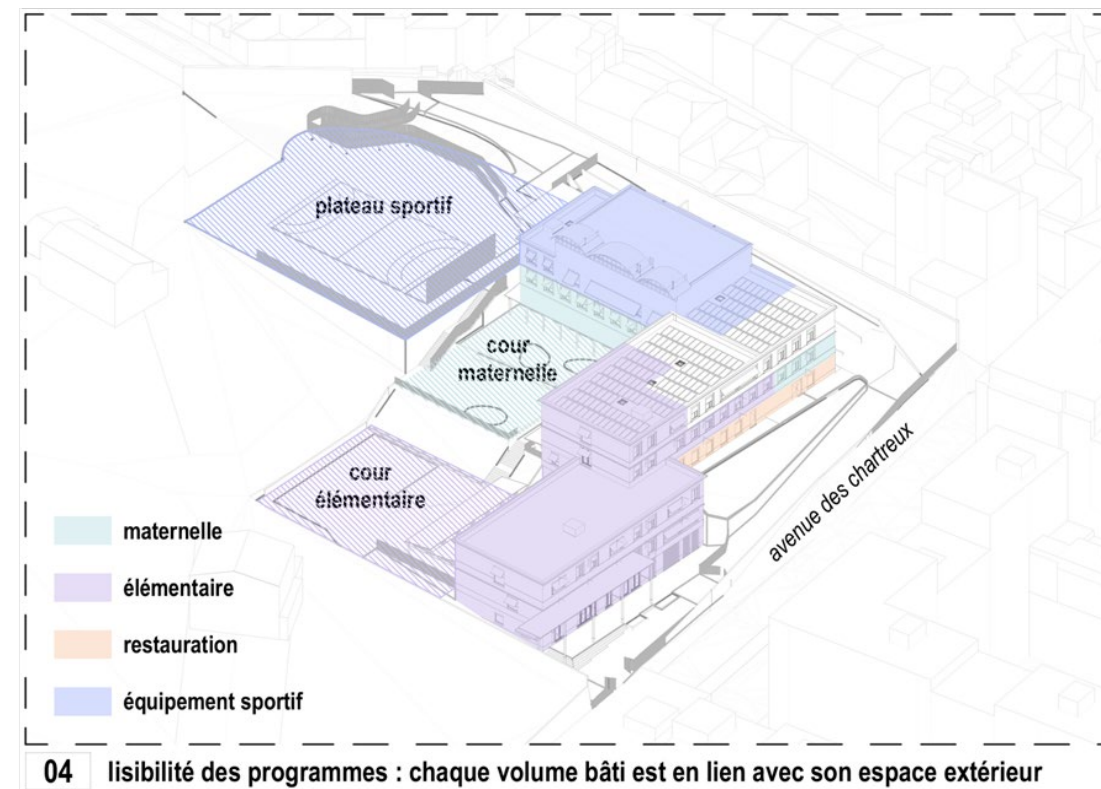
Les jeux de volumes et les émergences

- Un décroché sur la rue qui **signifie l'entrée** et fragmente les volumes
- Le gymnase posé sur le groupe scolaire comme **silhouette ludique**
- Les toits terrasse qui **accompagnent la topographie**

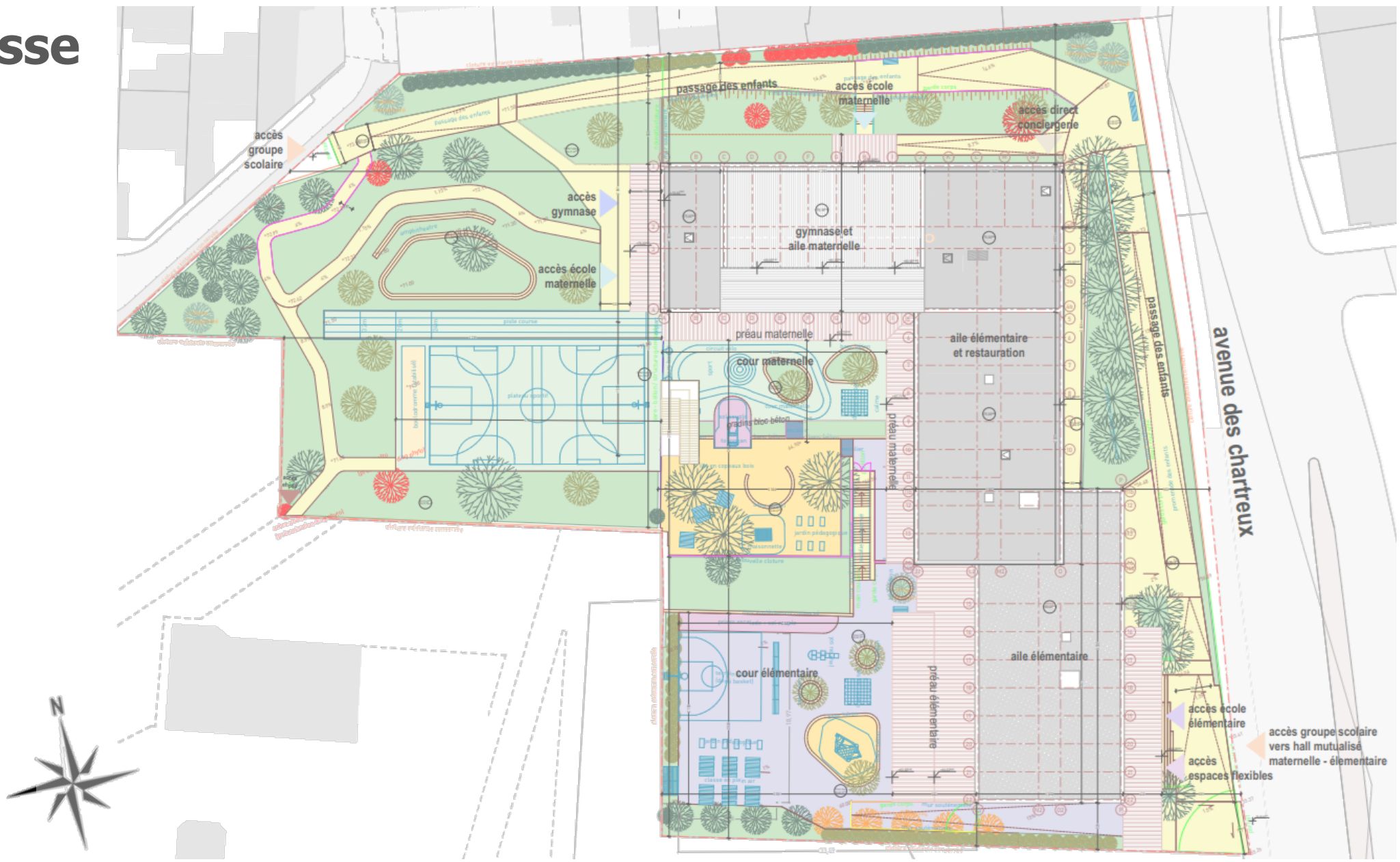
Chacune des écoles est en lien direct avec :

son espace extérieur

- Aile Est, en bas : élémentaire
- Aile Nord, accès à mi-niveau du Passage des Enfants : maternelle
- Restauration à l'angle entre les deux
- Gymnase sur le toit accessible par le plateau sportif



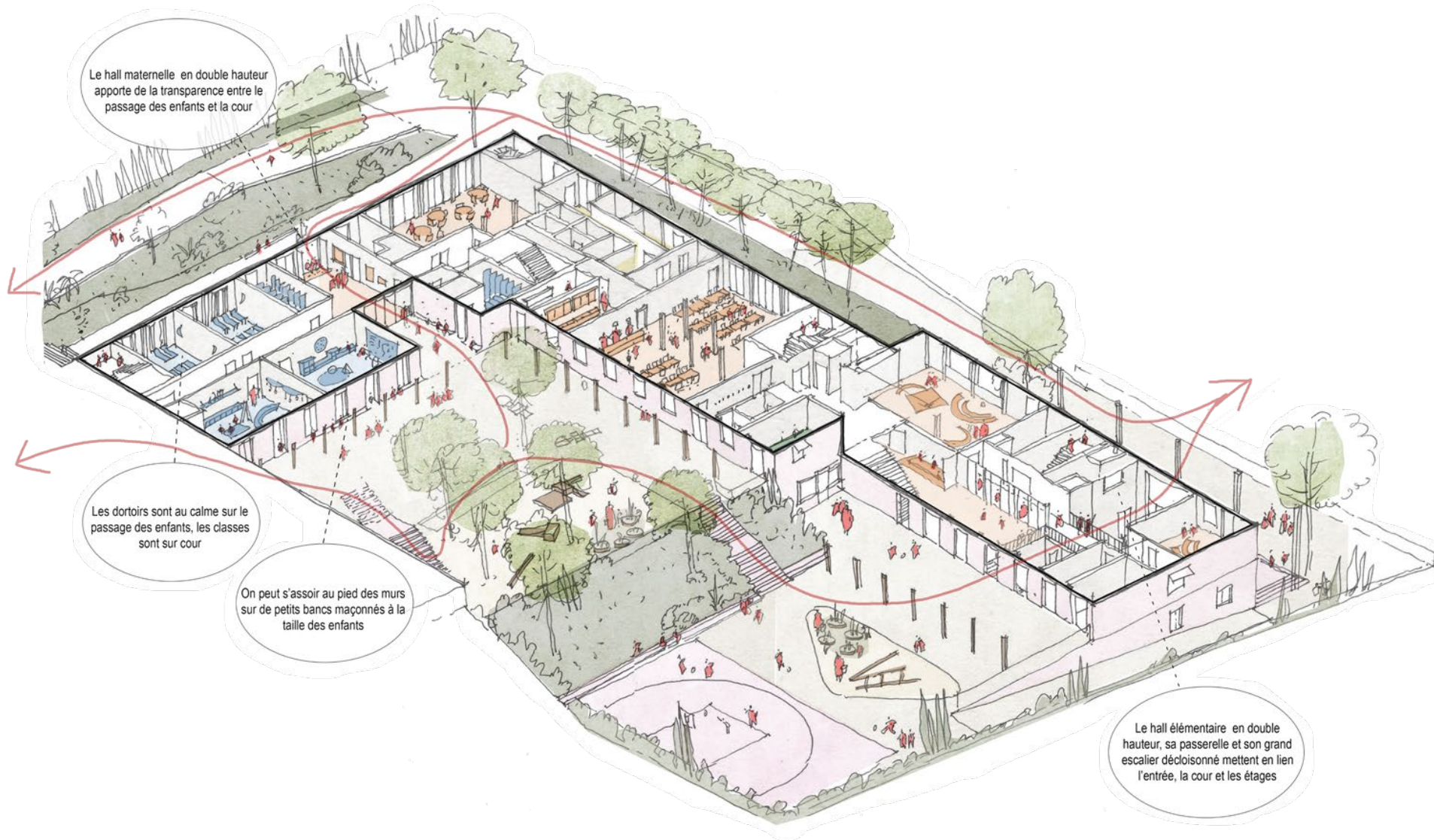
Plan de Masse



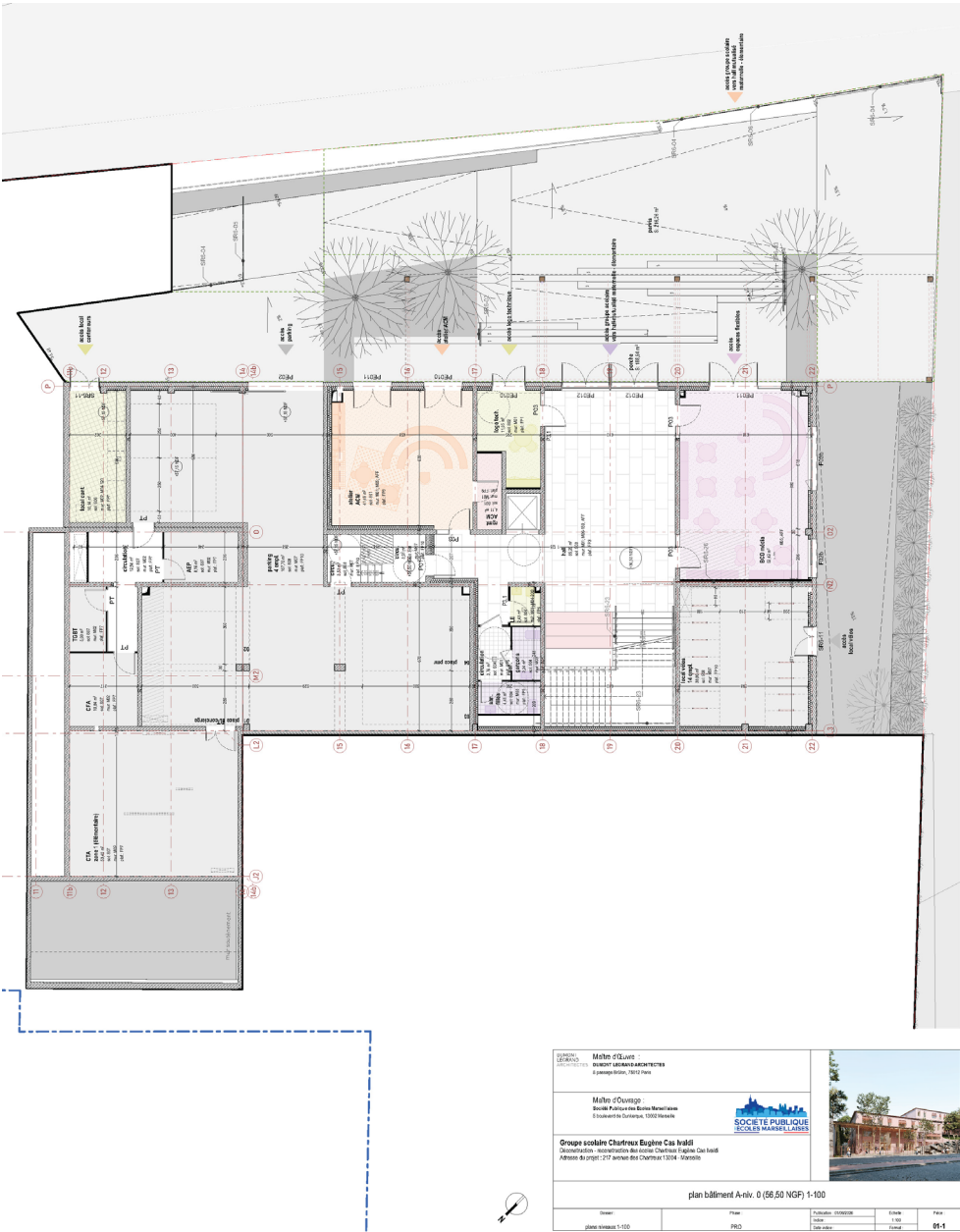
Entrée depuis l'av. des Chartreux



Tirer parti de la topographie pour organiser les programmes et les flux



Des espaces partagés et des circulations généreuses



plan bâtiment A-nr. 2 / 3-nr. 0 (84,50 NGF - plateau 2) 1-100

Legend:

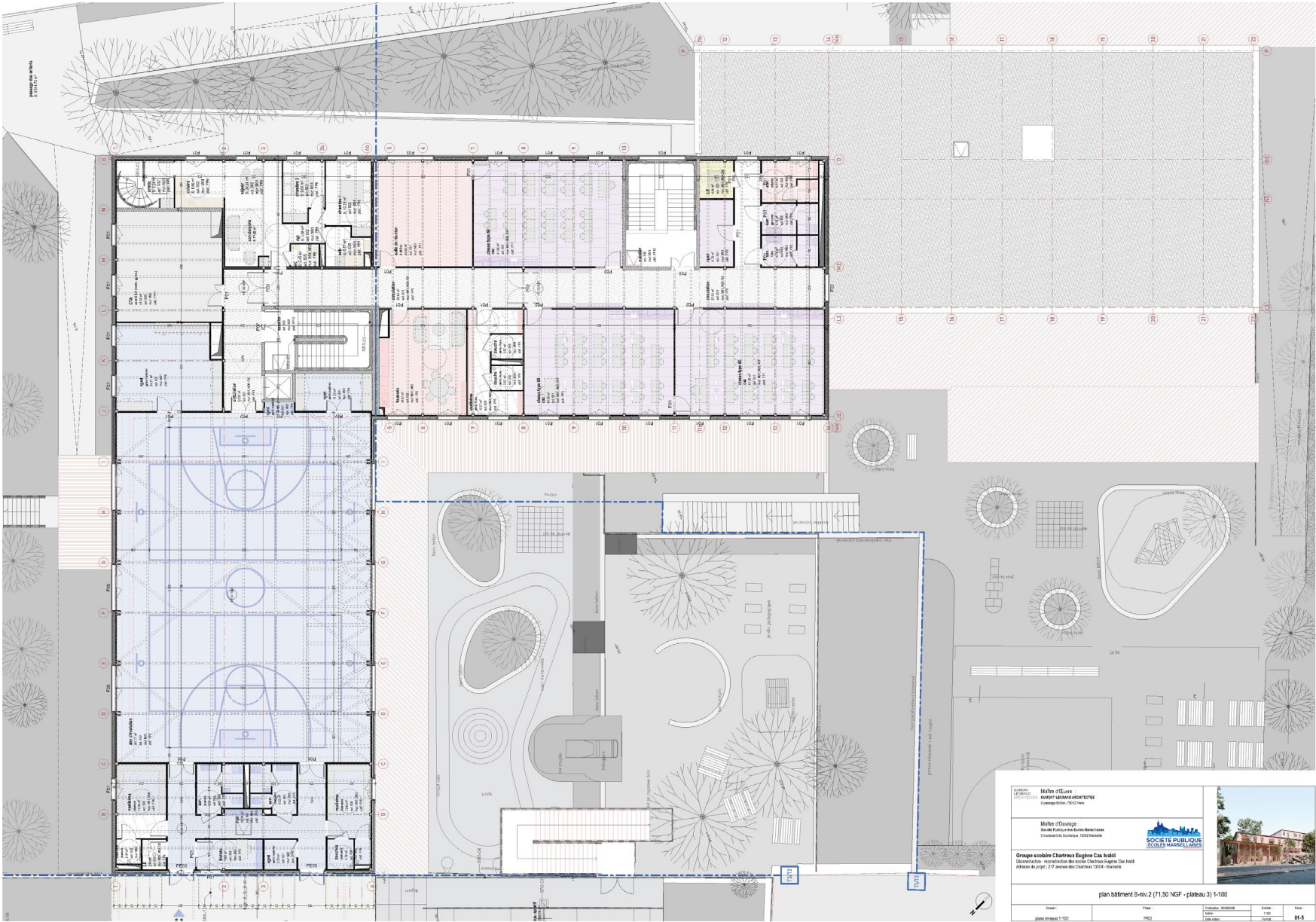
- Local:**
 - Local 1: Local 1
 - Local 2: Local 2
 - Local 3: Local 3
 - Local 4: Local 4
 - Local 5: Local 5
 - Local 6: Local 6
 - Local 7: Local 7
 - Local 8: Local 8
 - Local 9: Local 9
 - Local 10: Local 10
 - Local 11: Local 11
 - Local 12: Local 12
 - Local 13: Local 13
 - Local 14: Local 14
 - Local 15: Local 15
 - Local 16: Local 16
 - Local 17: Local 17
 - Local 18: Local 18
 - Local 19: Local 19
 - Local 20: Local 20
 - Local 21: Local 21
 - Local 22: Local 22
 - Local 23: Local 23
 - Local 24: Local 24
 - Local 25: Local 25
 - Local 26: Local 26
 - Local 27: Local 27
 - Local 28: Local 28
 - Local 29: Local 29
 - Local 30: Local 30
 - Local 31: Local 31
 - Local 32: Local 32
 - Local 33: Local 33
 - Local 34: Local 34
 - Local 35: Local 35
 - Local 36: Local 36
 - Local 37: Local 37
 - Local 38: Local 38
 - Local 39: Local 39
 - Local 40: Local 40
 - Local 41: Local 41
 - Local 42: Local 42
 - Local 43: Local 43
 - Local 44: Local 44
 - Local 45: Local 45
 - Local 46: Local 46
 - Local 47: Local 47
 - Local 48: Local 48
 - Local 49: Local 49
 - Local 50: Local 50
 - Local 51: Local 51
 - Local 52: Local 52
 - Local 53: Local 53
 - Local 54: Local 54
 - Local 55: Local 55
 - Local 56: Local 56
 - Local 57: Local 57
 - Local 58: Local 58
 - Local 59: Local 59
 - Local 60: Local 60
 - Local 61: Local 61
 - Local 62: Local 62
 - Local 63: Local 63
 - Local 64: Local 64
 - Local 65: Local 65
 - Local 66: Local 66
 - Local 67: Local 67
 - Local 68: Local 68
 - Local 69: Local 69
 - Local 70: Local 70
 - Local 71: Local 71
 - Local 72: Local 72
 - Local 73: Local 73
 - Local 74: Local 74
 - Local 75: Local 75
 - Local 76: Local 76
 - Local 77: Local 77
 - Local 78: Local 78
 - Local 79: Local 79
 - Local 80: Local 80
 - Local 81: Local 81
 - Local 82: Local 82
 - Local 83: Local 83
 - Local 84: Local 84
 - Local 85: Local 85
 - Local 86: Local 86
 - Local 87: Local 87
 - Local 88: Local 88
 - Local 89: Local 89
 - Local 90: Local 90
 - Local 91: Local 91
 - Local 92: Local 92
 - Local 93: Local 93
 - Local 94: Local 94
 - Local 95: Local 95
 - Local 96: Local 96
 - Local 97: Local 97
 - Local 98: Local 98
 - Local 99: Local 99
 - Local 100: Local 100
- Local 101:** Local 101
- Local 102:** Local 102
- Local 103:** Local 103
- Local 104:** Local 104
- Local 105:** Local 105
- Local 106:** Local 106
- Local 107:** Local 107
- Local 108:** Local 108
- Local 109:** Local 109
- Local 110:** Local 110
- Local 111:** Local 111
- Local 112:** Local 112
- Local 113:** Local 113
- Local 114:** Local 114
- Local 115:** Local 115
- Local 116:** Local 116
- Local 117:** Local 117
- Local 118:** Local 118
- Local 119:** Local 119
- Local 120:** Local 120
- Local 121:** Local 121
- Local 122:** Local 122
- Local 123:** Local 123
- Local 124:** Local 124
- Local 125:** Local 125
- Local 126:** Local 126
- Local 127:** Local 127
- Local 128:** Local 128
- Local 129:** Local 129
- Local 130:** Local 130
- Local 131:** Local 131
- Local 132:** Local 132
- Local 133:** Local 133
- Local 134:** Local 134
- Local 135:** Local 135
- Local 136:** Local 136
- Local 137:** Local 137
- Local 138:** Local 138
- Local 139:** Local 139
- Local 140:** Local 140
- Local 141:** Local 141
- Local 142:** Local 142
- Local 143:** Local 143
- Local 144:** Local 144
- Local 145:** Local 145
- Local 146:** Local 146
- Local 147:** Local 147
- Local 148:** Local 148
- Local 149:** Local 149
- Local 150:** Local 150
- Local 151:** Local 151
- Local 152:** Local 152
- Local 153:** Local 153
- Local 154:** Local 154
- Local 155:** Local 155
- Local 156:** Local 156
- Local 157:** Local 157
- Local 158:** Local 158
- Local 159:** Local 159
- Local 160:** Local 160
- Local 161:** Local 161
- Local 162:** Local 162
- Local 163:** Local 163
- Local 164:** Local 164
- Local 165:** Local 165
- Local 166:** Local 166
- Local 167:** Local 167
- Local 168:** Local 168
- Local 169:** Local 169
- Local 170:** Local 170
- Local 171:** Local 171
- Local 172:** Local 172
- Local 173:** Local 173
- Local 174:** Local 174
- Local 175:** Local 175
- Local 176:** Local 176
- Local 177:** Local 177
- Local 178:** Local 178
- Local 179:** Local 179
- Local 180:** Local 180
- Local 181:** Local 181
- Local 182:** Local 182
- Local 183:** Local 183
- Local 184:** Local 184
- Local 185:** Local 185
- Local 186:** Local 186
- Local 187:** Local 187
- Local 188:** Local 188
- Local 189:** Local 189
- Local 190:** Local 190
- Local 191:** Local 191
- Local 192:** Local 192
- Local 193:** Local 193
- Local 194:** Local 194
- Local 195:** Local 195
- Local 196:** Local 196
- Local 197:** Local 197
- Local 198:** Local 198
- Local 199:** Local 199
- Local 200:** Local 200

- Local 201:** Local 201
- Local 202:** Local 202
- Local 203:** Local 203
- Local 204:** Local 204
- Local 205:** Local 205
- Local 206:** Local 206
- Local 207:** Local 207
- Local 208:** Local 208
- Local 209:** Local 209
- Local 210:** Local 210
- Local 211:** Local 211
- Local 212:** Local 212
- Local 213:** Local 213
- Local 214:** Local 214
- Local 215:** Local 215
- Local 216:** Local 216
- Local 217:** Local 217

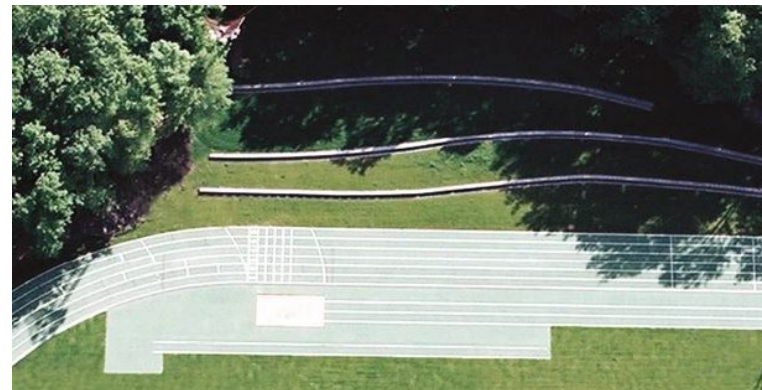
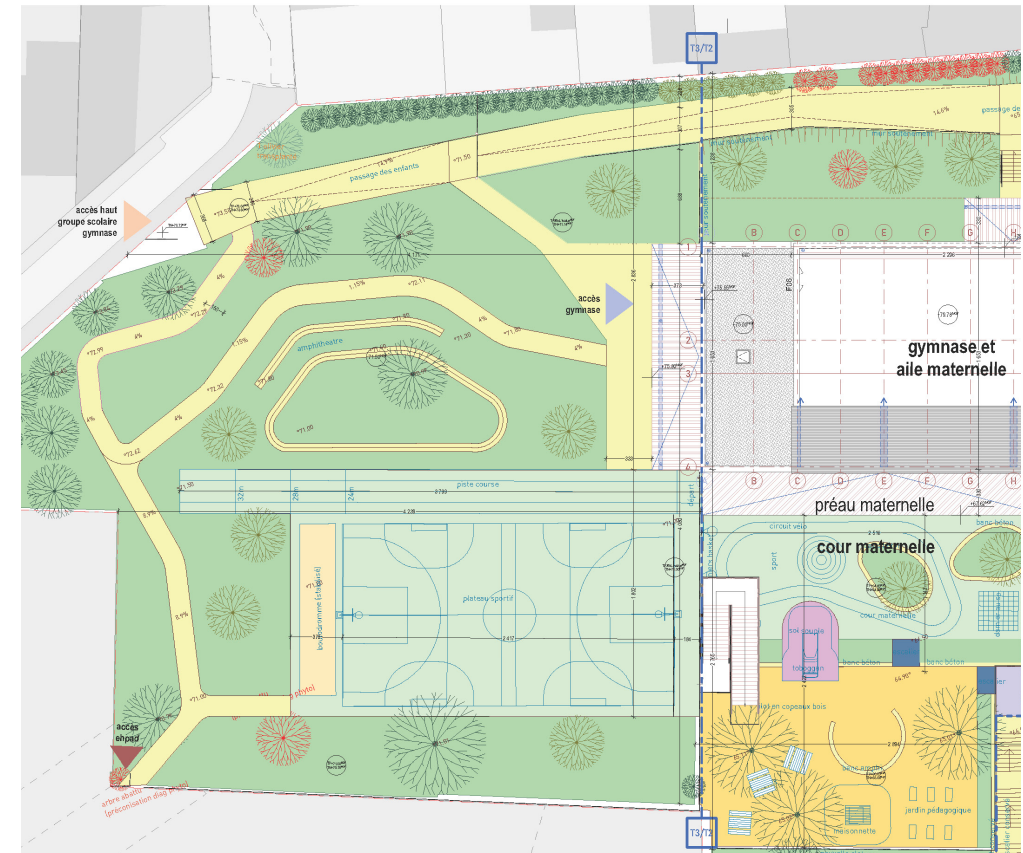
Liaison avec les espaces extérieurs des cours



Le gymnase

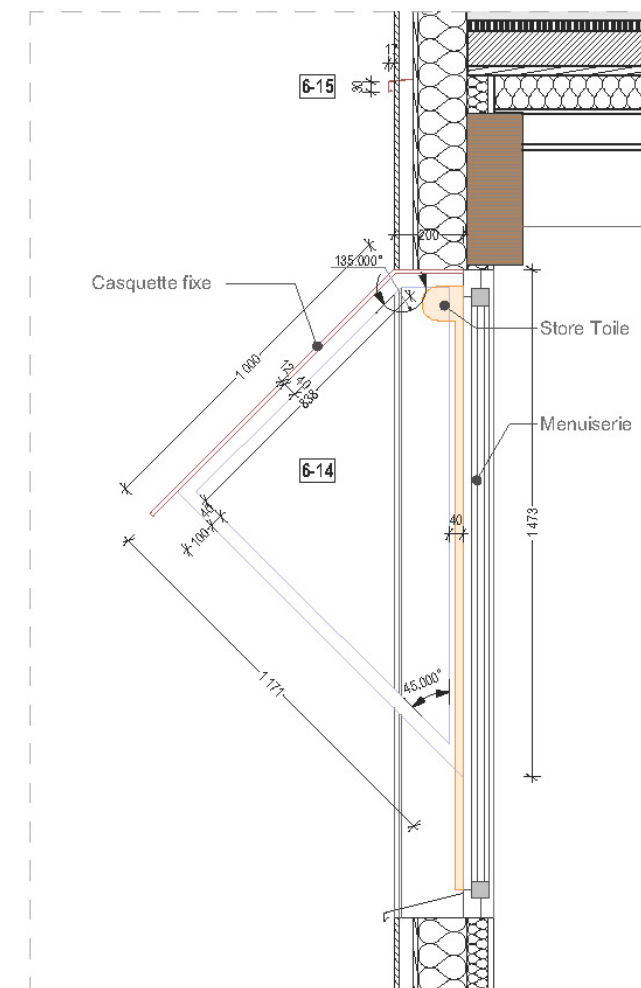
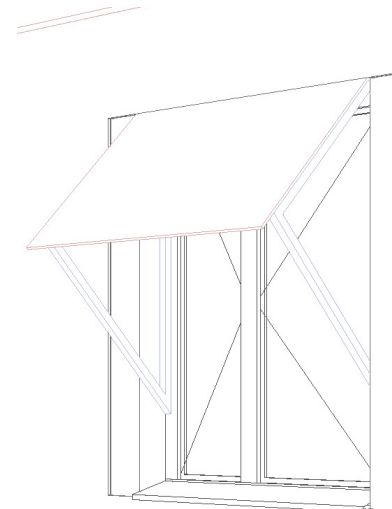


Le gymnase et le Plateau sportif



The image displays four architectural drawings related to the 'Cour maternelle' and 'Cour élémentaire' courtyards. The top-left drawing is a cross-section of the 'Cour maternelle' building, showing three floors with various room layouts and structural elements. It includes floor levels such as +81.15 NGF, +79.19 NGF, +76.06 NGF, +71.50 NGF, +68.00 NGF, +64.50 NGF, and +60.00 NGF. The top-right drawing is a cross-section of the 'Cour élémentaire' building, showing two floors with floor levels including +69.06 NGF, +60.00 NGF, and +60.00 NGF. The bottom-left drawing is a longitudinal section of the 'Cour maternelle' building, showing the internal structure and floor levels, with a total length of 2,917. The bottom-right drawing is a longitudinal section of the 'Cour élémentaire' building, showing the internal structure and floor levels, with a total length of 2,988. The drawings include various structural details, such as walls, floors, and roofs, and are accompanied by dimension lines and labels.

Des façades protectrices et protégées



coupe, ech. 1:20

Façade Nord

Limité propriété

+81.15 NGF

+79.67 NGF

+81.50 NGF

+75.06 NGF

+75.06 NGF

+71.50 NGF

+69.06 NGF

+64.50 NGF

accès école maternelle

accès gymnase

issues logement gardien

issues maternelle

Façade Sud

Limite propriété

Limite propriété

Avenue des Chartreux

2 851 680 1 648 435

6.48 8.10 5.49

+81.50 NGF

+75.06 NGF

+69.06 NGF

+64.50 NGF

+60.00 NGF

+56.50 NGF

+58.49 NGF

+5.00 NGF

+1.50 NGF

+9.50 NGF

+13.00 NGF

+16.50 NGF

B-2 (71.50 NGF)

B-1 (68.00 NGF)

A-2 / B0 (64.50 NGF)

A-1 (60.00 NGF)

A-0 (56.50 NGF)

Cour élémentaire

accès école maternelle

accès école élémentaire

Mur Escalade

Fiche d'identité

Typologie	Groupe scolaire (maternelle et élémentaire) avec demi-pension et gymnase	Bbio (neuf)	68 Points -35% Bbio Max
Surface	3 688 m² SDP 2 656 m² de SU	Energie primaire	- Cep = 30,8 kWhep/m² - Cep_{nr} = 30,8 kWhep/m² -67% / Cep Max et -64% Cep nr Max.
Altitude	80 m	RE 2020 seuil 2028	- DH/DH_{max} = 539/900 = 60% - IC_{energie} = 37 kg eq. CO2 (-80%) - IC_{construction} = 540 kg eq CO2 (Seuil 2028 – 28%)
Zone clim.	H3 climat méditerranéen chaud	Production locale d'énergie	- Laquelle : Photovoltaïque - Surface : 415 m² - Puissance : 84 kWc
Classement bruit	- BRX - Catégorie CE2/3	Planning projet	- Dépôt PC : 12 février 2026 - Début travaux : fin Juin / début juillet 2026 - Délai travaux : 1 an et 9 mois
RT2012 Gymnase	- Bbio = 34,7 (-15%) - Cep = 22,5 (-71,7%)		

Coûts

COÛT PRÉVISIONNEL TRAVAUX*

12 198 k € H.T.

HONORAIRES MOE

1 688 k € H.T.

SUBVENTIONS

- Visées en conception
0 k€

AUTRES TRAVAUX

- VRD	1 450 k€
- Parkings	k€
- Fondations spéciales	k€

RATIOS*

3 308 € H.T. / m² de SDP

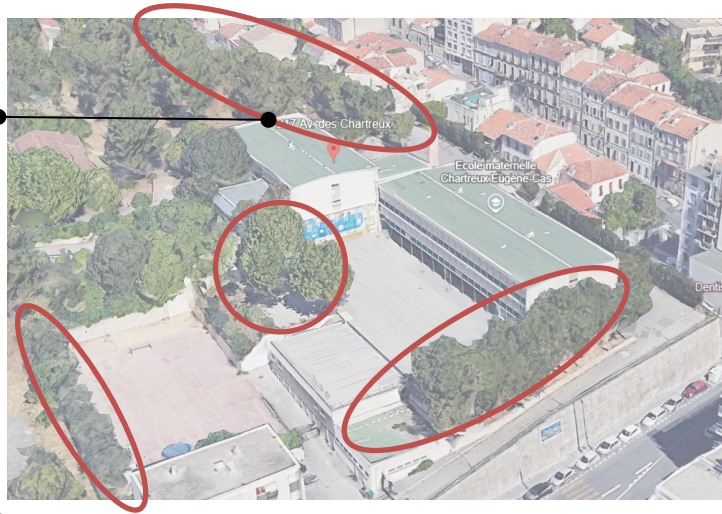
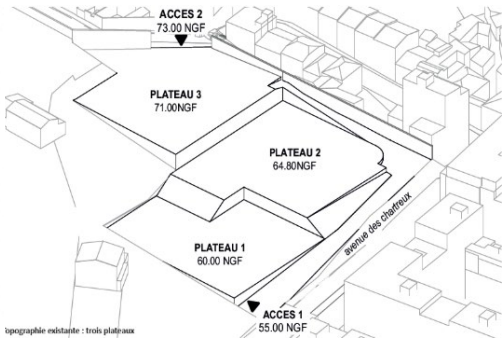
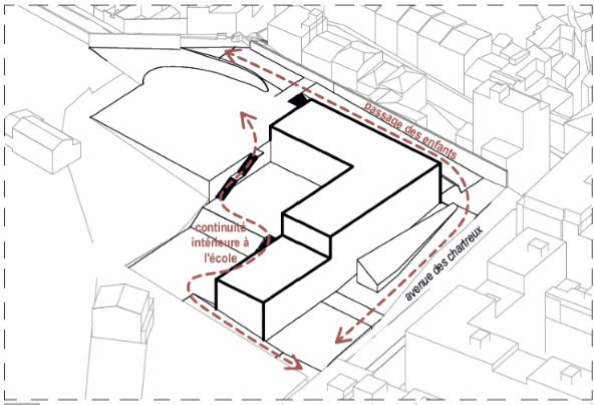
**Travaux hors honoraires MOE, hors fondations spéciales, parkings, VRD...*

Le projet au travers des thèmes BDM

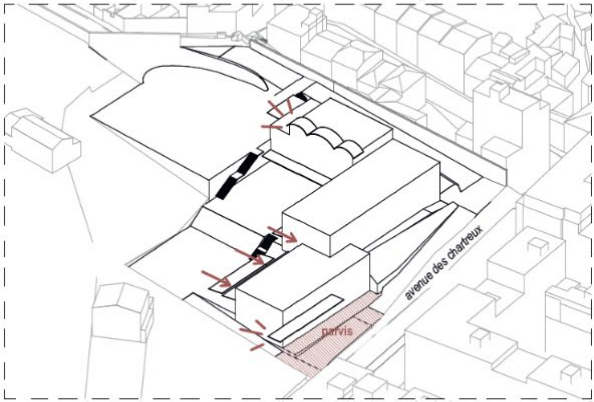


Territoire, site et biodiversité

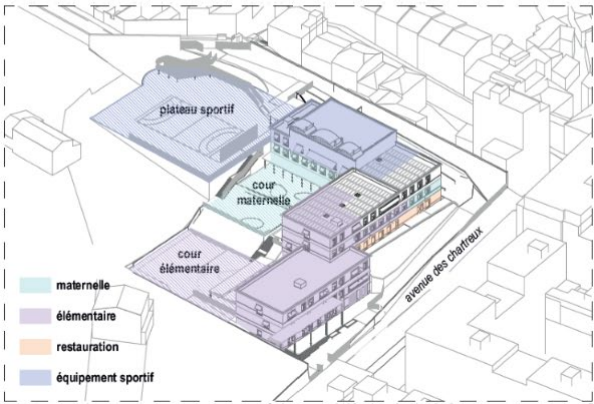




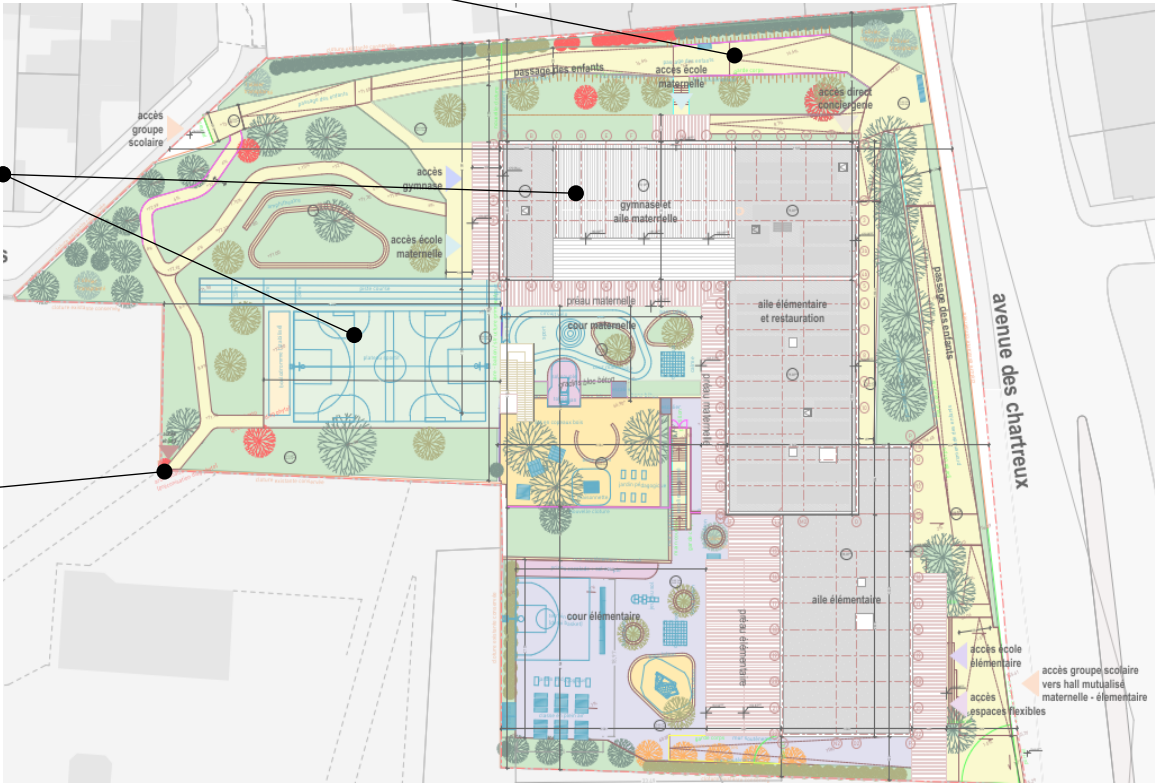
Possibilité d'ouverture
du passage des enfants
au quartier à terme

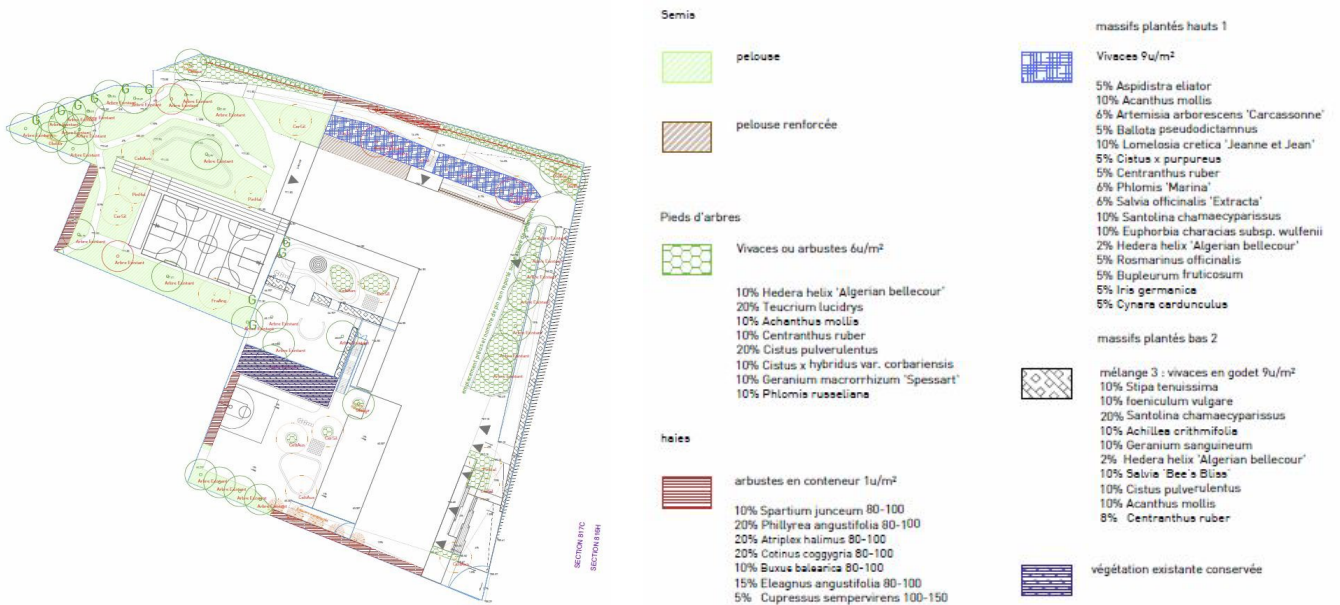


Infrastructures
sportives ouvertes
aux écoles
avoisinentes et au
associations du
quartier



Passage vers le parc
de l'Ehpad

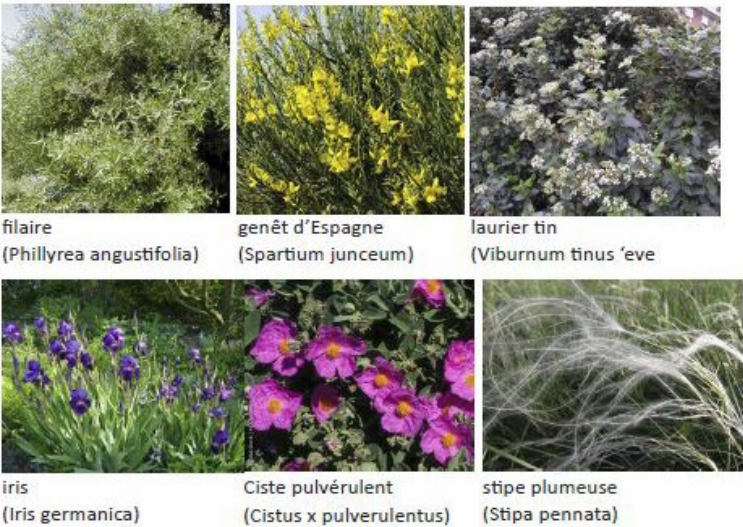




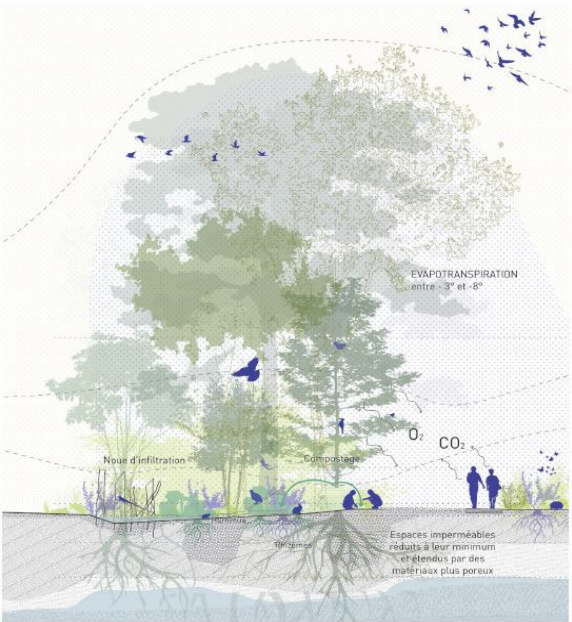
nichoirs



passage à hérisson



Plantations (introduction de nouvelles strates végétales)



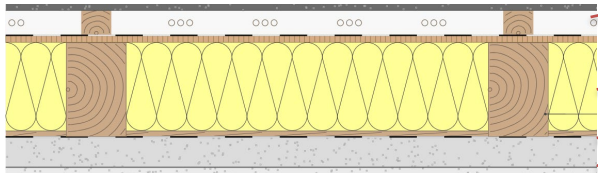
hibernacula

Aménagements favorisant la biodiversité (nichoirs, passages à hérisson, hibernacula...)

Ressources et Matériaux



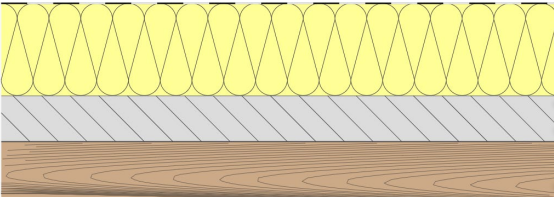
ME3 – Murs ossature Bois



- STOventec + lame d'air ventilée + Panneau CVT
- Laine de bois (14,5cm) + ossature bois
- Pare-vapeur
- Laine de bois + cloison M48/R48 + Ba18

R (m².K/W)	U (W/m².K)
5,6	0,18

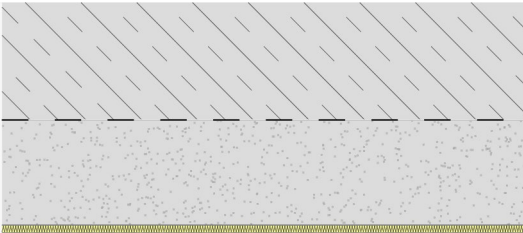
TOITURE



- Étanchéité + gravillon
- Isolation polyuréthane (16cm)
- Pare-vapeur
- Dalle béton 8cm
- Osb (2cm) et polyane + Solive LMC (36cm)

7,3	0,14
-----	------

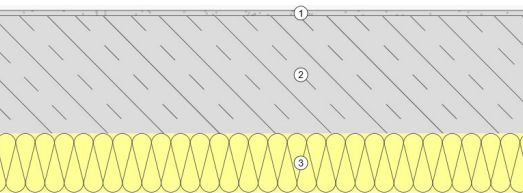
ME2 – Murs Béton avec ITI



- Mur béton (20cm)
- Laine de bois (18cm)
- Pare-vapeur
- Pare-vapeur + Ba18

5,0	0,2
-----	-----

Plancher bas sur terre plein



- Sol souple / carrelage
- Dalle béton (20cm)
- Isolation sous dalle type TMS (10cm)
- Complexe de plateforme

4,5	0,22
-----	------



Zoom sur les façades du projet

01. soubassement béton lasuré rose : pérenne et marque l'assise du bâtiment peu importe l'altimétrie
02. enduit à la chaux sur FOB : résistant aux surchauffes, pérenne et intemporel
03. menuiserie aluminium : baies verticales ponctuées de grandes baies pour les espaces atypiques et de voûtes pour le gymnase, créant une silhouette repérable depuis le reste du quartier

04. stores fixes aluminium teinté : protège les espaces atypiques tout en les mettant en avant
05. stores toiles : protège les baies simples
06. porche structure bois et tôle ondulée : apporte de la chaleur et de la douceur
07. serrurerie barreaudée : clôture séparant l'espace public de l'enceinte de l'école



façade, étage courant
enduit à la chaux



façade, socle
béton lasuré rose



stores extérieurs
toiles



menuiseries
aluminium teinté



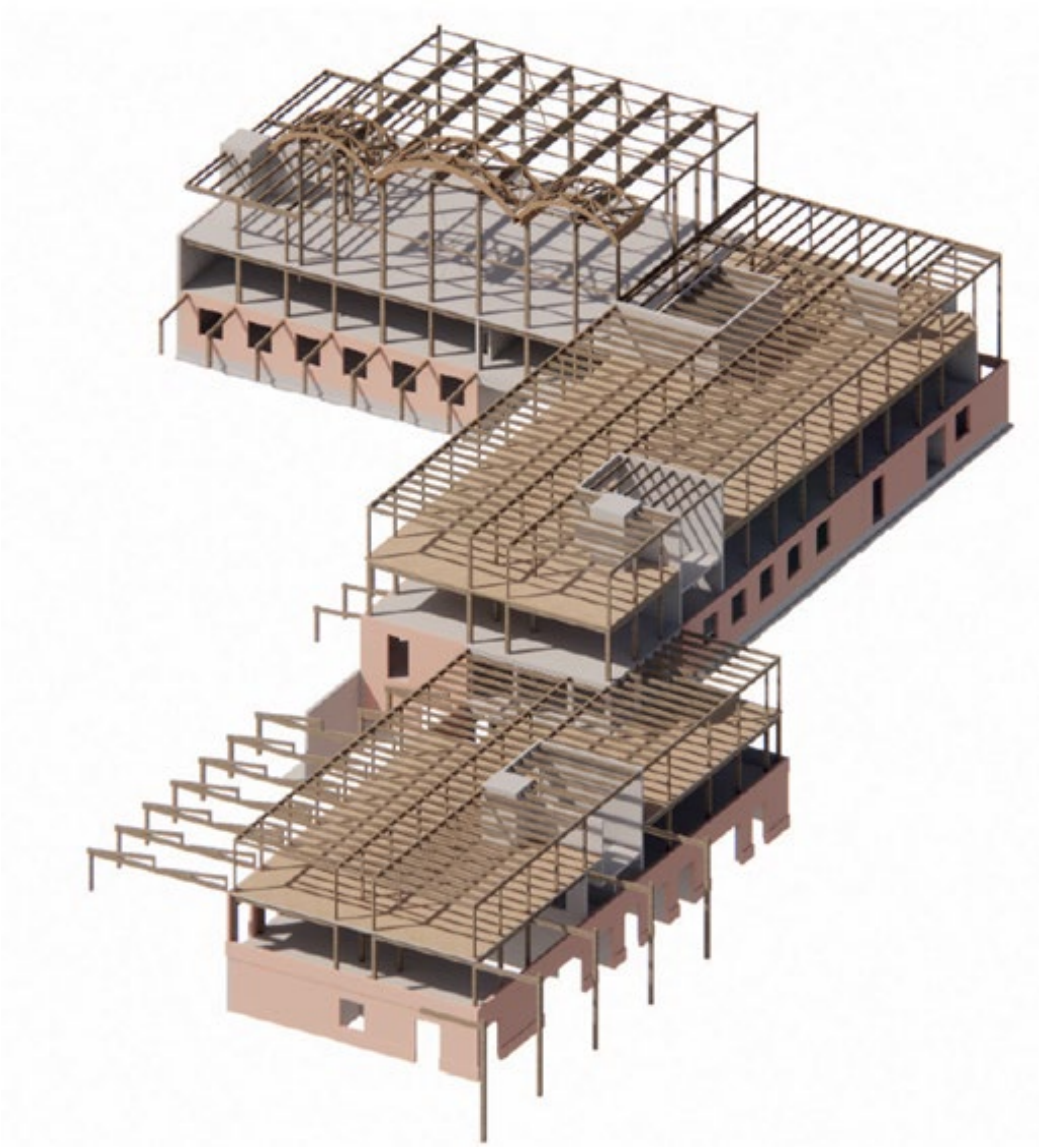
toiture préau
tôle ondulée blanc rose



remplissage des FOB
laine de bois



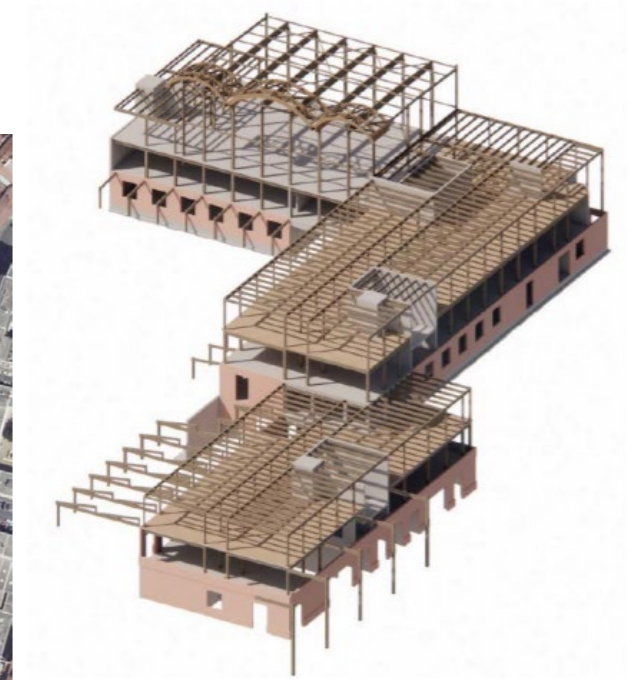
structure intérieure :
poteaux, poutres, solives
charpente bois
apparente



Gestion et économie de projet



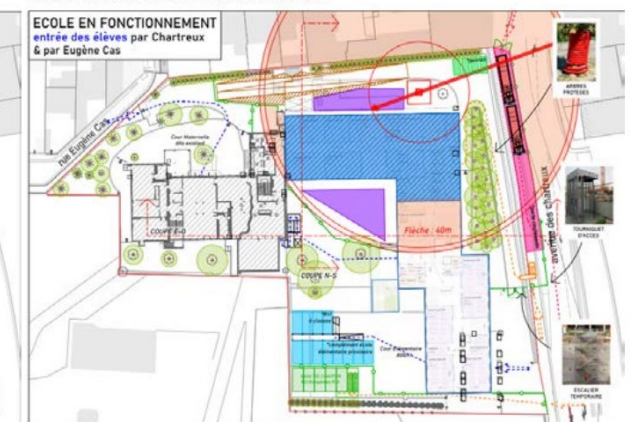
- un ilot de calme, de verdure et de fraîcheur
- charte chantier à faibles nuisances :
Peu de production de déchets -> beaucoup de préfabrication en atelier
- Réemploi de matériaux existants
- Beaucoup d'acteurs impliqués
- projet avec conception, réalisation collaborative



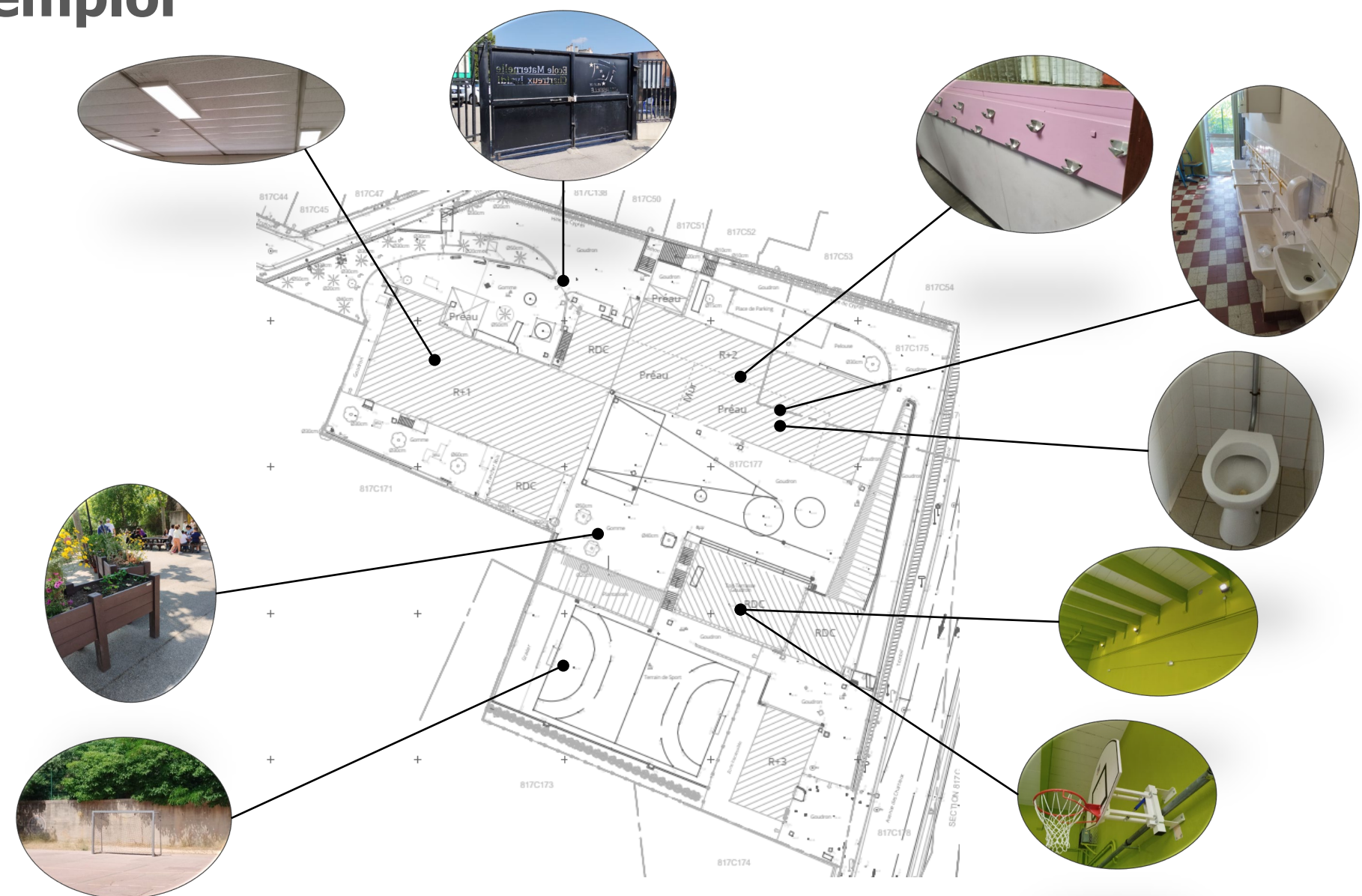
Phase 1B : construction bâtiment élémentaire



Phase 2C : construction de l'école maternelle et du gymnase



Focus sur le réemploi



Usage et Responsabilité Sociétale



- **Ateliers participatifs** -> réfléchir, co-décider et coconstruire le bâtiment (ateliers en phase chantier proposés à la SPEM)
- **80% des entreprises dans le département des bouches du Rhône** ou département limitrophe
- **Clause de réinsertion** pour la MOE -> **1715 heures** à répartir en phase **conception** et **réalisation**
- **De nombreux espaces mutualisés**
- Passage vers le parc de l'éphad proche crée **pour possibilité d'activité, d'événements transgénérationnels**
- **volonté de modularité des espaces en fonction des besoins**



Energie



CHAUFFAGE



- Radiateur électrique – 1/2 kW
- Panneaux rayonnants verticaux et horizontaux
- Radiateurs électriques au plafond type radiant pour le gymnase

ENERGIES RENOUVELABLES



- PV : 84 kWc – 117 000 kWh_{EF}/an produit = 15 k économisé par an – TRINA SOLAR
Surface : 415 m²

REFROIDISSEMENT



- Sans objet – Proscrit au programme

VENTILATION



- Ventilations double flux : locaux **enfant 22 m³/h/occ** bureaux **25 m³/h/occ** locaux sportifs **40m³/h/occ**
- Ventilation simple flux pour LT, san, cuisine, logement
- **Échangeur** à récupération de chaleur : **η=0,8**
- Batterie chaude électrique pilotée depuis la régulation centrale
- Consommation électrique des moteurs : **SFPv=1,9 kW/(m³/s)**
- Régulation des débits avec **foisonnement (75%) sur sonde CO2** pour avoir **ppm<900**

ECS



- **Chauffe eau électrique instantané** localisé pour sanitaire individuel
- **Chauffe eau collective** via ballon de stockage pour sanitaire collectif

SYSTÈME PASSIF



Dispositifs passifs permettant d'assurer le confort d'été :

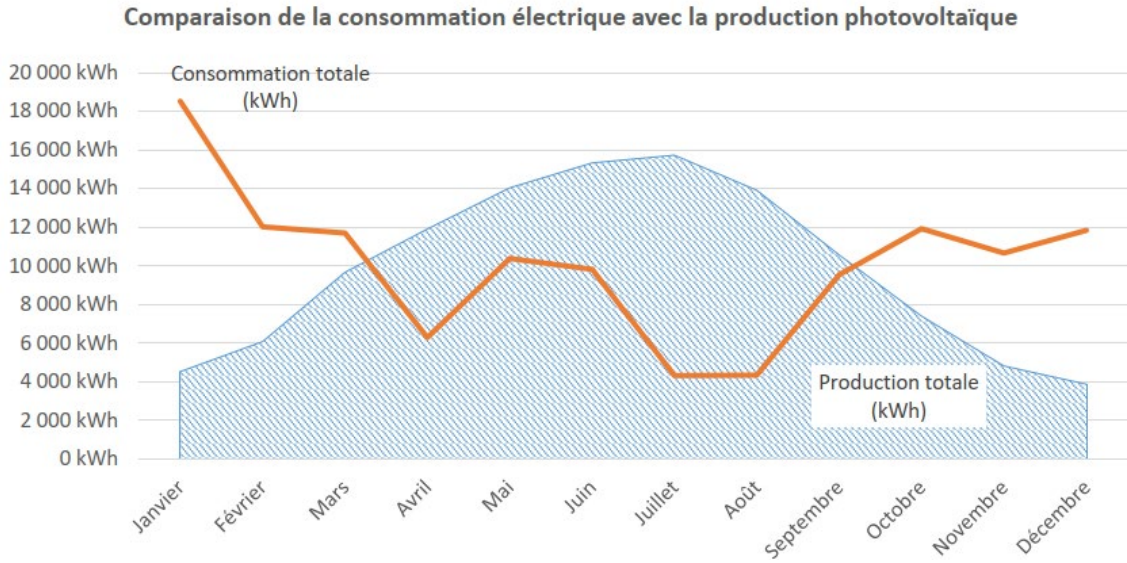
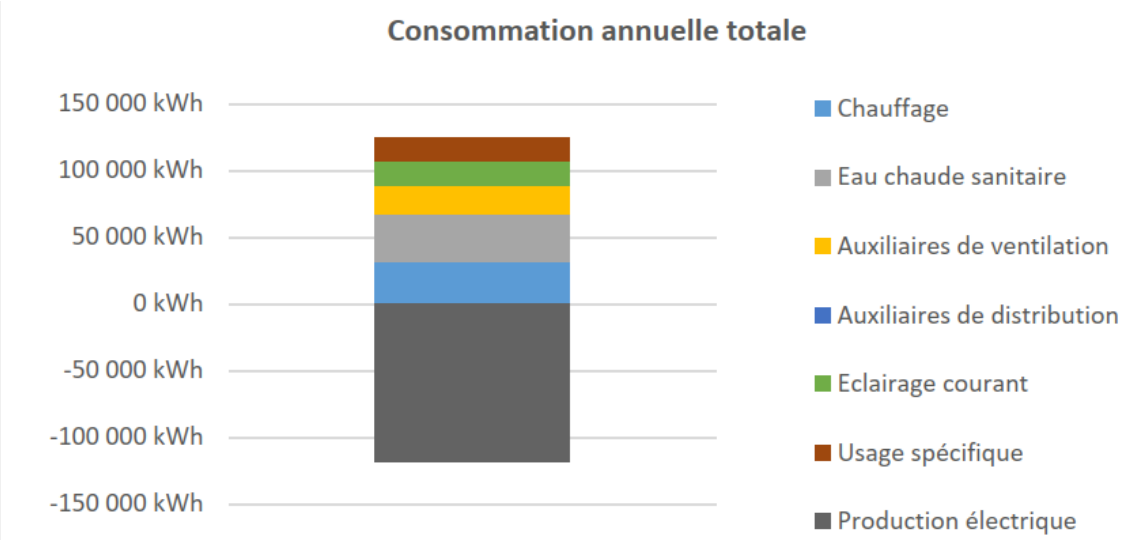
- brasseurs d'air dans les espaces à occupation prolongée
- Ventilation diurne à l'arrivée des professeurs et des agents d'entretien

ECLAIRAGE



- Puissance installée **5-10 W/m²**
- Luminaire LED à basses consommations

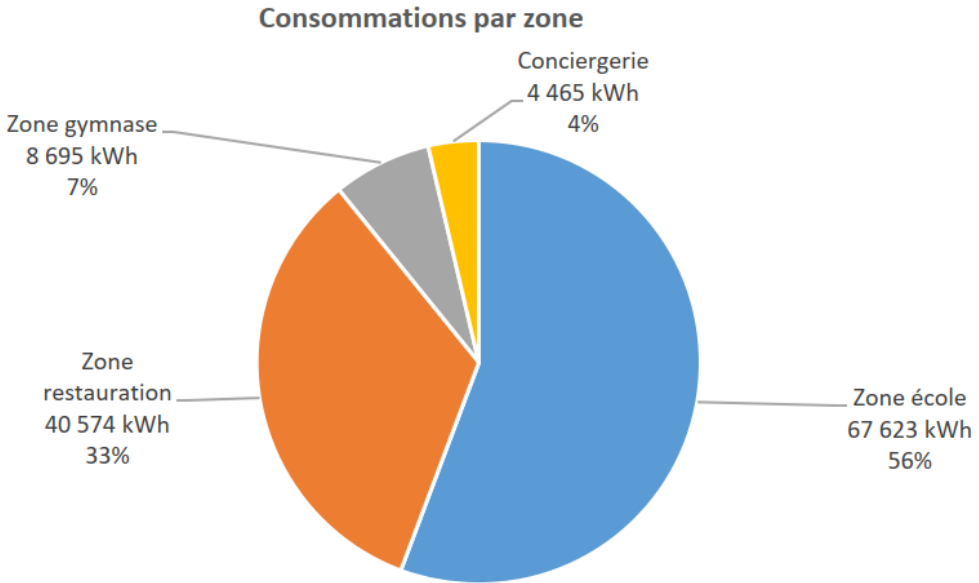
Répartition de la consommation en énergie primaire en kWh/m² Su.an



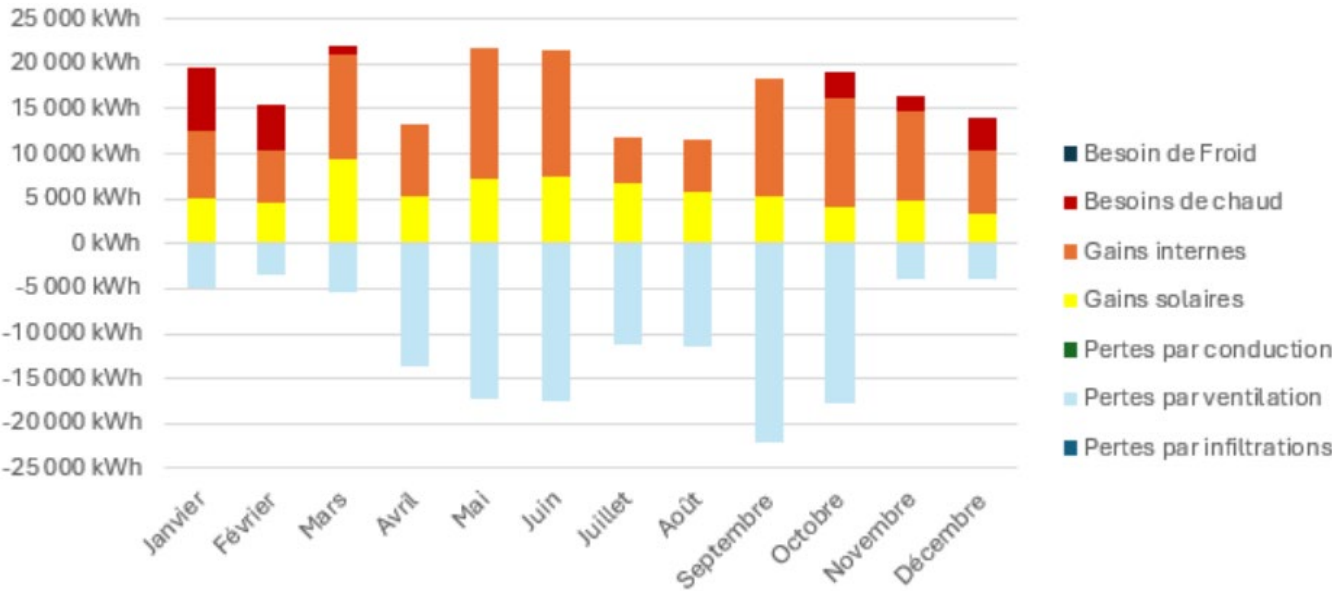
Zone	Surface	Consommation par zone
Zone école	2815,4 m²	24,0 kWh/m²
Zone restauration	438,0 m²	92,6 kWh/m²
Zone gymnase	498,4 m²	17,4 kWh/m²
Conciergerie	69,3 m²	64,4 kWh/m²
Total	3821,1 m²	31,8 kWh/m²

SU = 3752 m² soit 31,16 kWh/m² de consommations globales

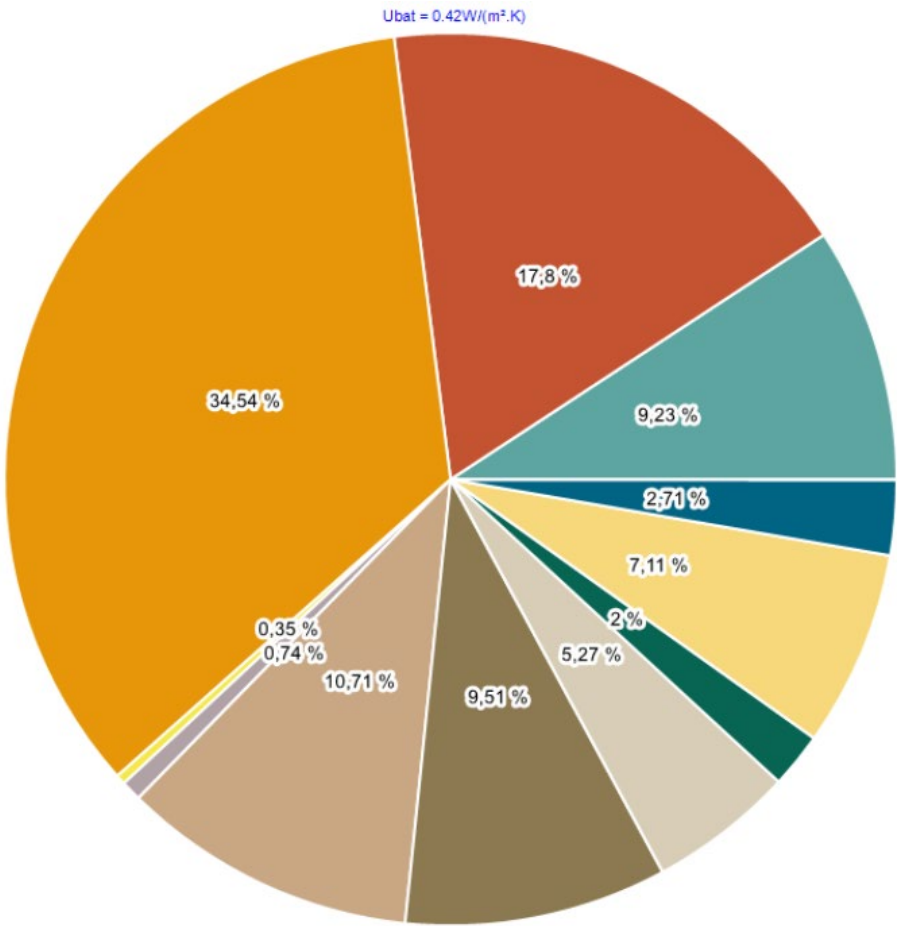
Avec l’autoconsommation des PV :
→ 15,32 kWh/m²



Besoins de chauffage totaux du bâtiment 8,5 kWheu/m²SDP



Planchers bas	- 171.67W/K	- 9.23 %
Parois verticales	- 330.96W/K	- 17.8 %
Fenêtre	- 642.32W/K	- 34.54 %
Ponts Angles	- 6.54W/K	- 0.35 %
Ponts Refend / Murs	- 13.72W/K	- 0.74 %
Ponts Pl. inter / Murs	- 199.26W/K	- 10.71 %
Ponts Pl. bas / Murs	- 176.90W/K	- 9.51 %
Ponts Menuiserie	- 97.97W/K	- 5.27 %
Porte	- 37.27W/K	- 2 %
Planchers hauts - toitures	- 132.26W/K	- 7.11 %
Ponts Pl. haut / Murs	- 50.42W/K	- 2.71 %
Ponts Refend / Pl. haut	- 0.35W/K	- 0.02 %



Eau



Eau

Localisation	Désignation de la surface	Type de surface	Ouvrage de gestion	Surface	Coefficient d'apport	Surface active
Toiture ecole élémentaire-maternelle	Toiture étanche	Imperméable	O1	2 215 m²	1	2 215 m²
Cheminement et cours béton bitumineux drainant	Autre surface partiellement perméable	Partiellement perméable	O1	1 596 m²	0,6	958 m²
Parvis en béton balayé drainant	Autre surface partiellement perméable	Partiellement perméable	O1	530 m²	0,6	318 m²
Espace vert	Pleine terre	Perméable	O1	3 009 m²	0,2	602 m²
Plateau sportif en béton balayé drainant	Autre surface partiellement perméable	Partiellement perméable	O1	360 m²	0,6	216 m²
Ilot en copeaux bois	Surfaces minérales perméables	Partiellement perméable	O1	200 m²	0,2	40 m²
Espace mitoyen	Autre s1 Autre s1 Autre surface imperméab	Imperméable	O1	80 m²	1	80 m²
				7 990 m²	0,55	4 428 m²

Le projet est désimperméabilisé pour favoriser l’infiltration des Eps et contribuer au rafraichissement global du site. Il n’y a pas de sous sol ou d’éléments pouvant gêner l’infiltration.

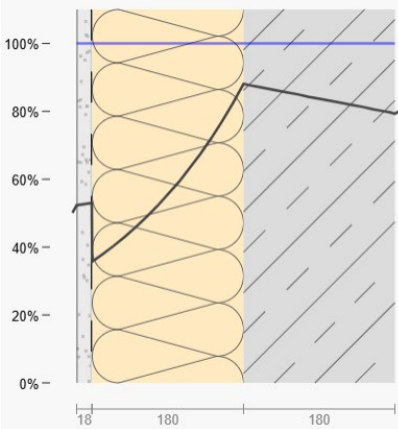
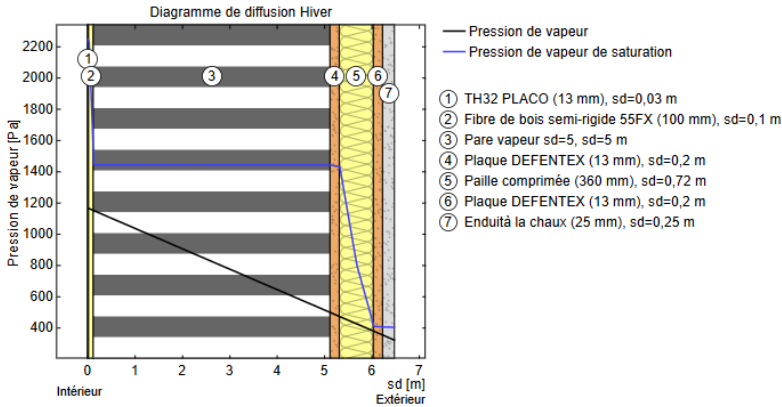
Les espaces verts sont conçus de sorte à **conserver l’humidité au sol** (paillage en bois).

L’intégralité des équipements sanitaire et de distribution hydraulique sont **hydro-économes**.

Une **cuve de récupération des EP** de toiture est à l’étude pour l’arrosage des espaces verts.

Les consommations d’eau du chantier sont limitées car une **partie principale des éléments sont préconstruits en atelier**.

L’**humidité dans les parois** est étudiée et traité y compris les remontées capillaires en bas de façade.

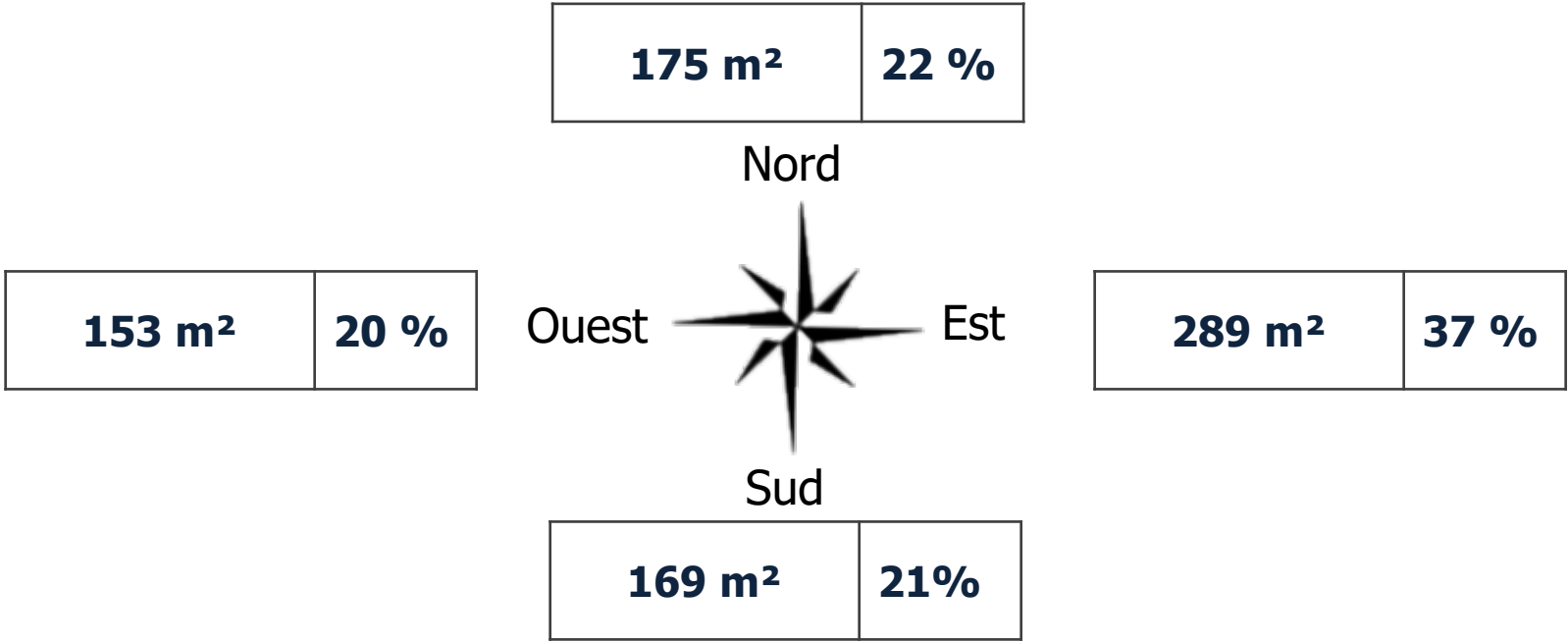


Confort et santé :



Surfaces vitrées

Menuiseries	
Menuiseries	•Châssis aluminium : - Double vitrage -Déperdition énergétique $U_{w_{vertical}}=1,3\text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$ & $U_{w_{horizontal}}=1,9\text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$ - Facteur solaire des vitrages Sg= 67% •Nature des occultations : stores toiles extérieurs • Menuiserie aluminium à contrôle solaire : - Déperdition énergétique Uw = 1,5 W/m².K - Facteur solaire Sg = 0,35 & transmission lumineuse Tlg = 0,6



Conception bioclimatique

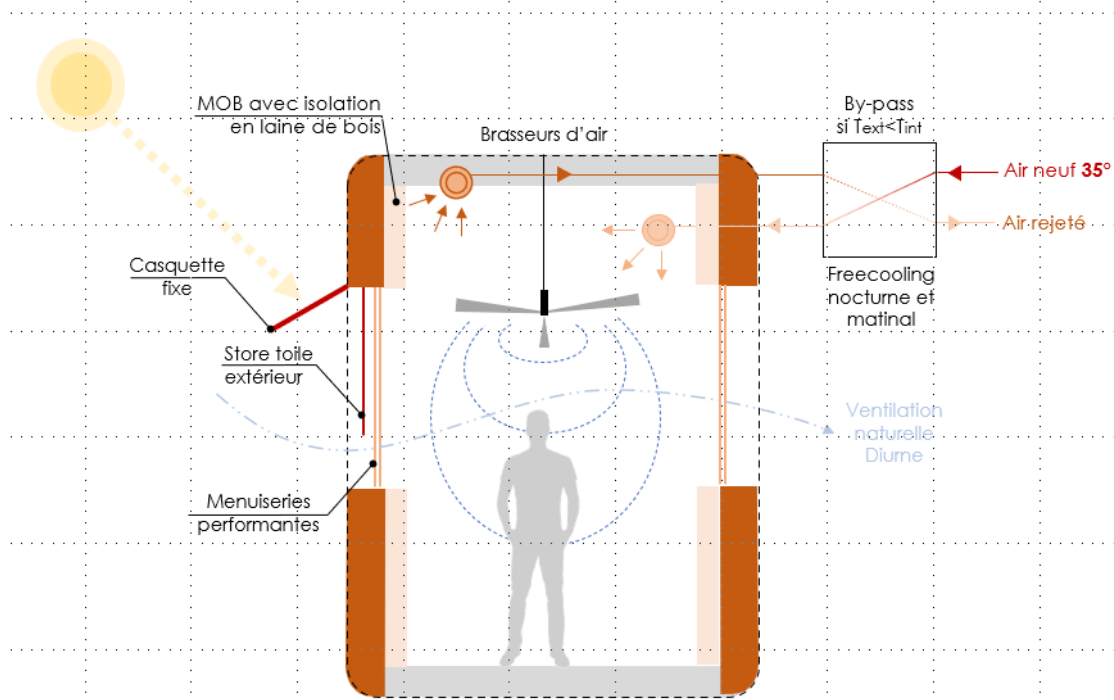
- **Décharger le bâtiment = équilibre entre le déphasage** et les résistances thermiques des complexes
 - **Ventilation naturelle diurne de 7h à 9h**
 - **Free-cooling nocturne mécanique** le matin par le personnel d'entretien ou les professeurs **pour évacuer la chaleur accumulée la journée via les CTA**

- **Profiter des apports gratuits l'hiver :**

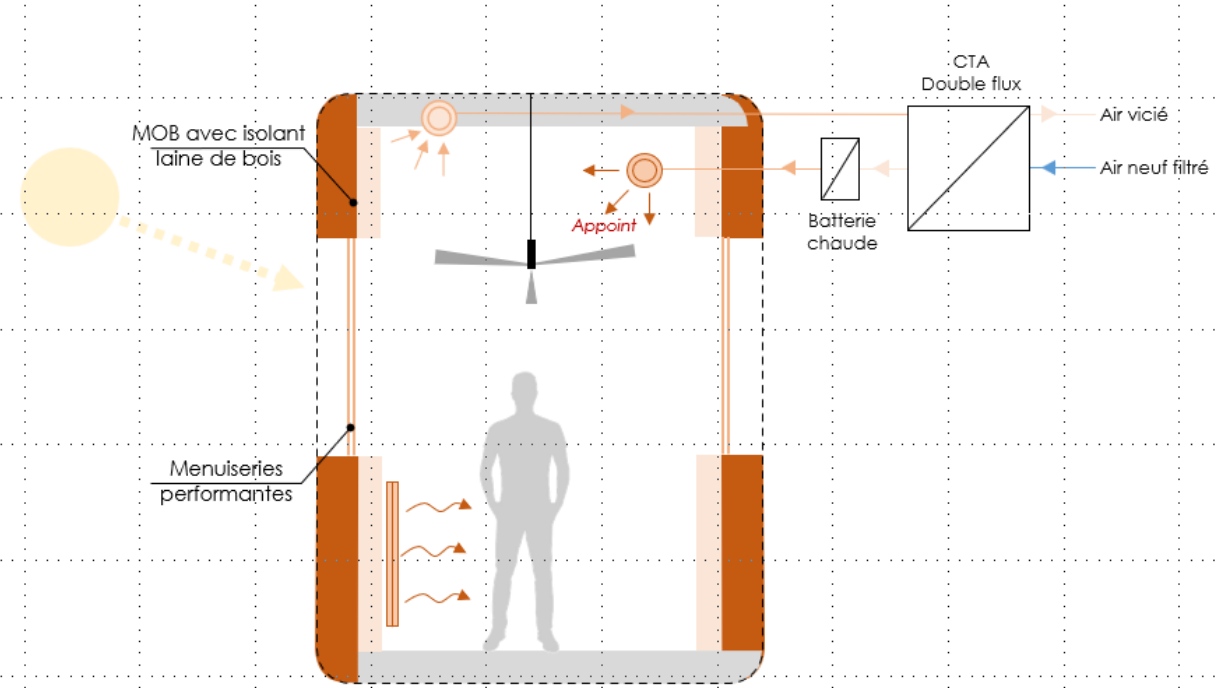
Orientations, ouvertures et dispositions des casquettes permettant de profiter des apports solaires hivernaux tout en se protégeant des vents dominants hivernaux

Double système de chauffage via des radiateur électrique et des batteries chaudes sur la CTA régulés avec des sondes de température.

Stratégie thermique estivale



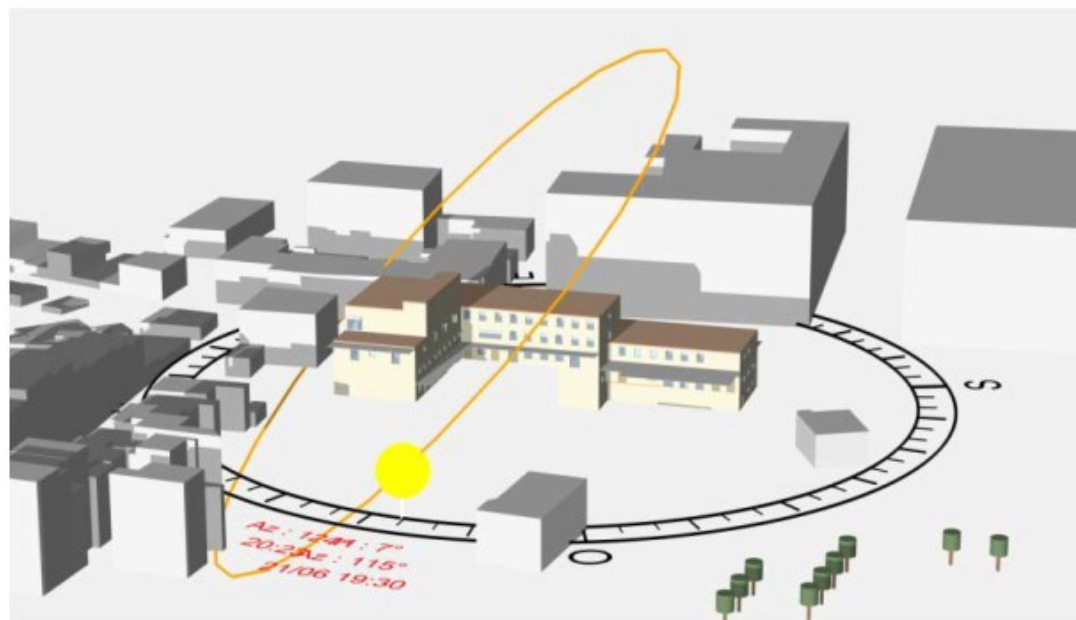
Stratégie thermique hivernale



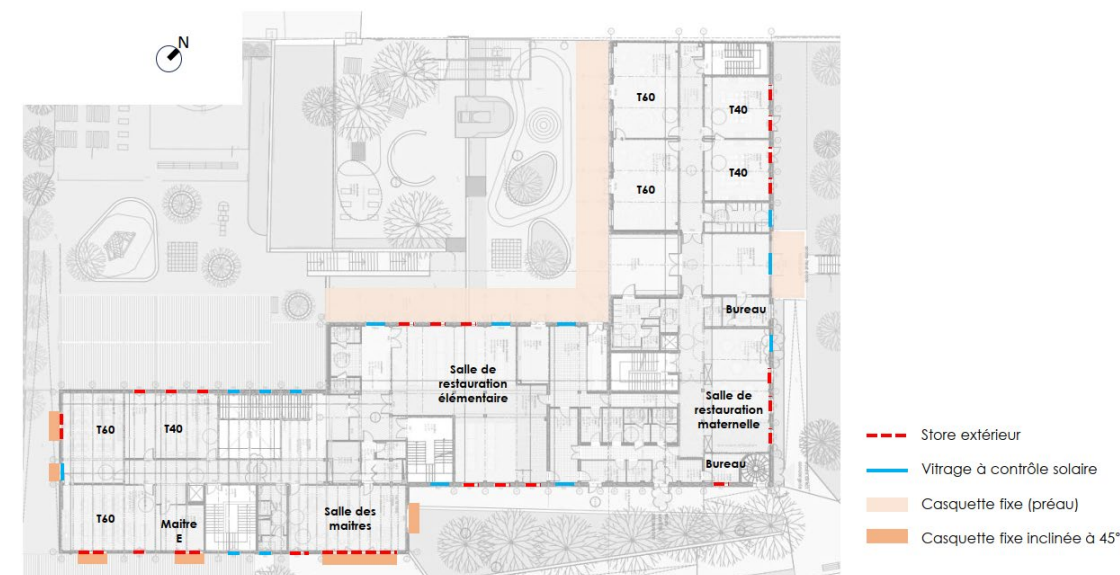
Conception bioclimatique

Diminuer les apports l'été :

- Casquettes fixes inclinées au niveau des vitrages orientées au Sud
- Préaux faisant office de casquette fixe pour le RDC des cours maternelles et élémentaires
- Préau d'accueil au niveau du hall d'entrée
- Stores toiles extérieurs non motorisés au niveau de toutes les menuiseries hors ouvertures et portes
- Végétalisation du site et conservations d'arbres existants faisant office de masque (non pris en compte en STD à ce stade)



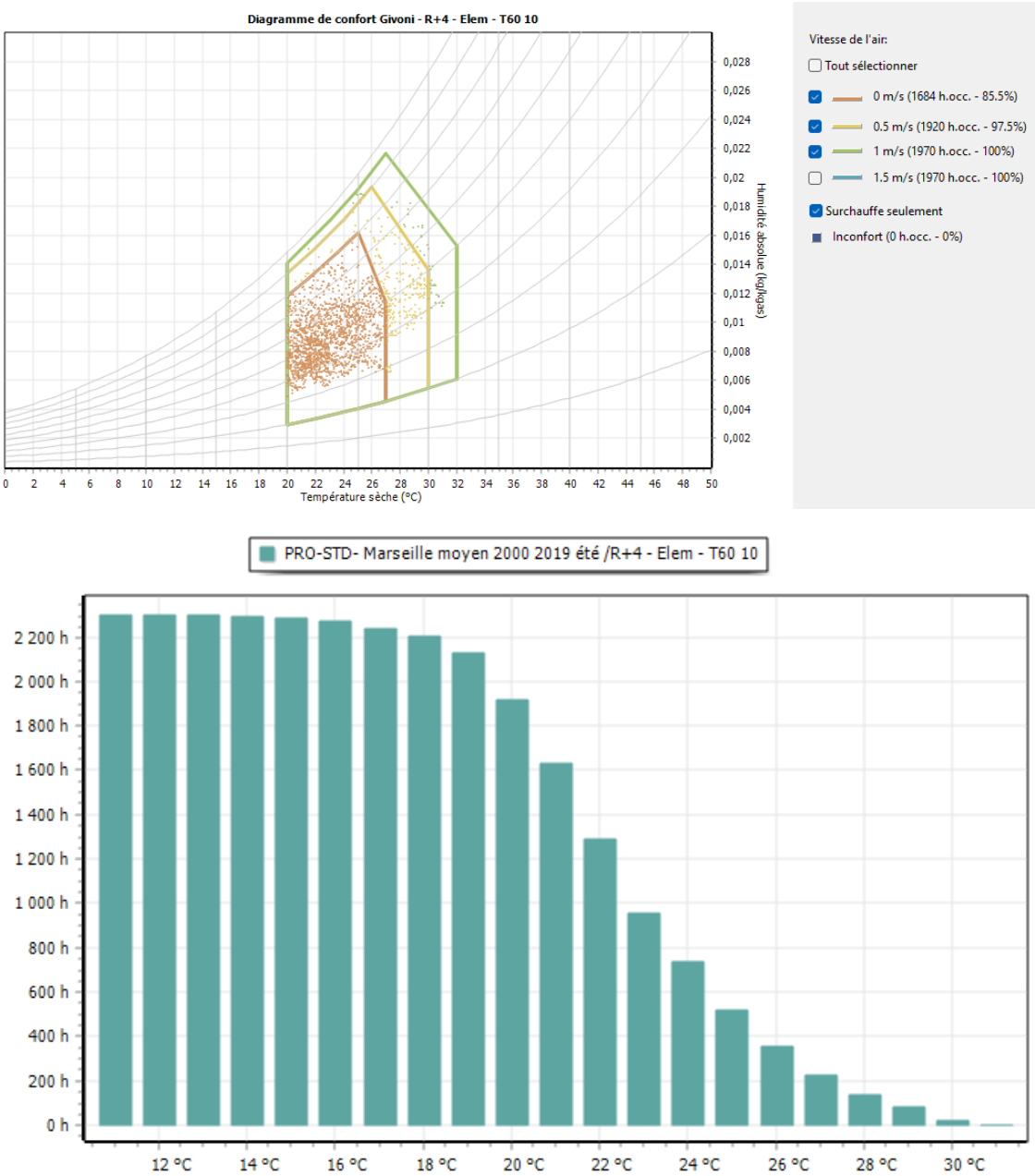
GS CHARTREUX/ Bâtiment A – niv. 2



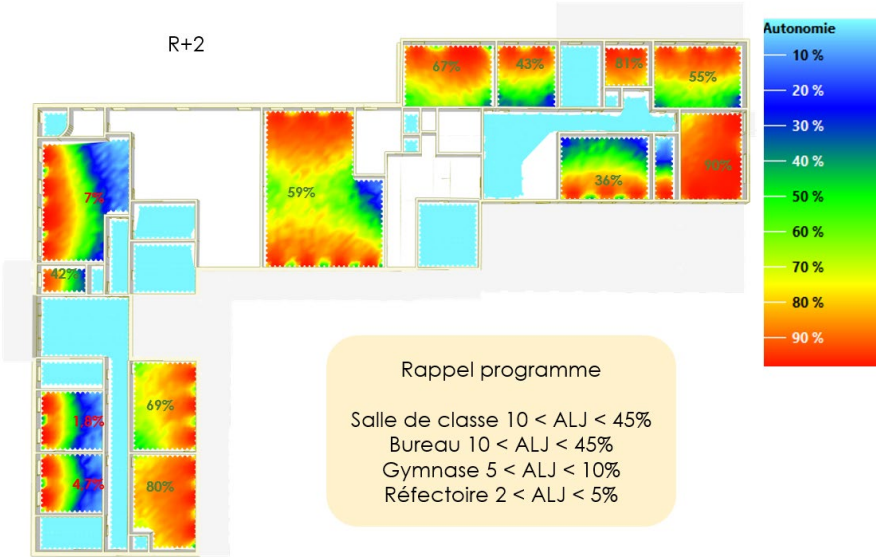
Indicateurs

Critère de confort thermique STD
(Marseille Moyen 2000 2019)

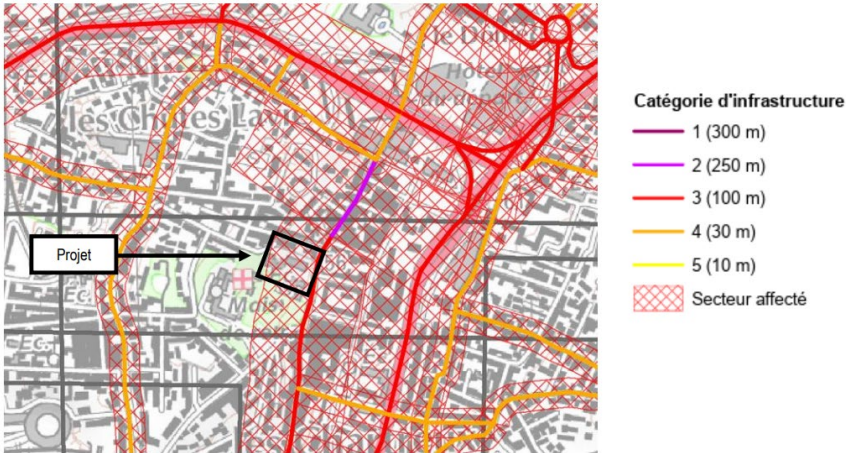
BASE	Bâtiment		
	Météo : Marseille moyen 2000-2019		
Description	% d'heures d'inconfort en dehors de la plage de confort selon Givoni	Nb d'heures d'inconfort	Température maximale
Aire d'évolution gymnase (R+4)	/	14	30.1 °C
Conciergerie (R+4)	0%	0	29.7 °C
Salle de classe Elémentaire T60 – 7 (R+3)	0%	17	31.6 °C
Salle de classe Maternelle T60 – 3 (R+3)	0%	3	31.2 °C
Salle de classe Maternelle T60 – 1 (R+2)	0.3%	0	29.7 °C
Salle des maitres (R+2)	0%	46	31.5 °C
Salle de classe Ulis (R+1)	0%	27	32.2 °C
BCD Média (RDC)	0%	7	31.2 °C
Salle de motricité (R+3)	0%	1	30.7 °C
Salle de restauration élémentaire (R+2)	0%	0	28.7 °C
Salle de restauration maternelle (R+2)	0%	0	28.4 °C



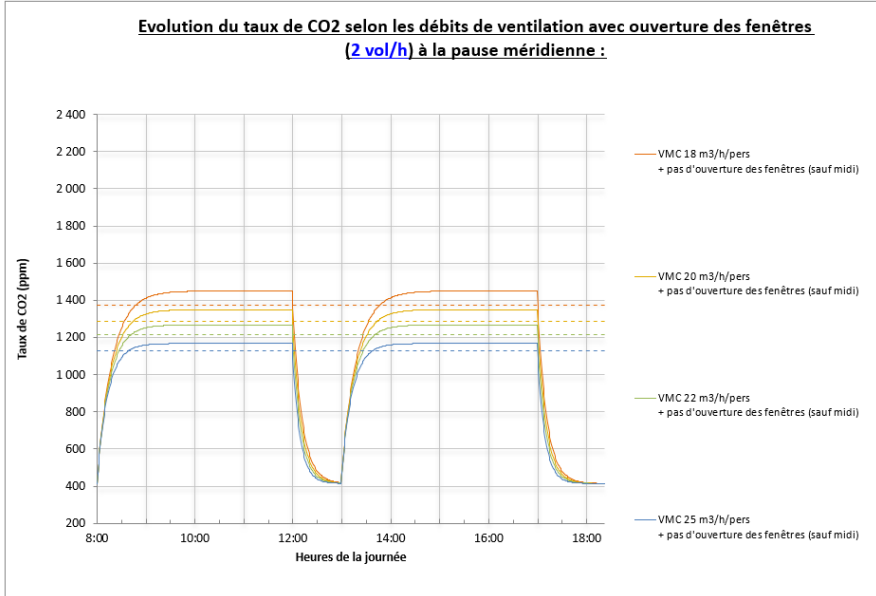
Etude d'ALJ :



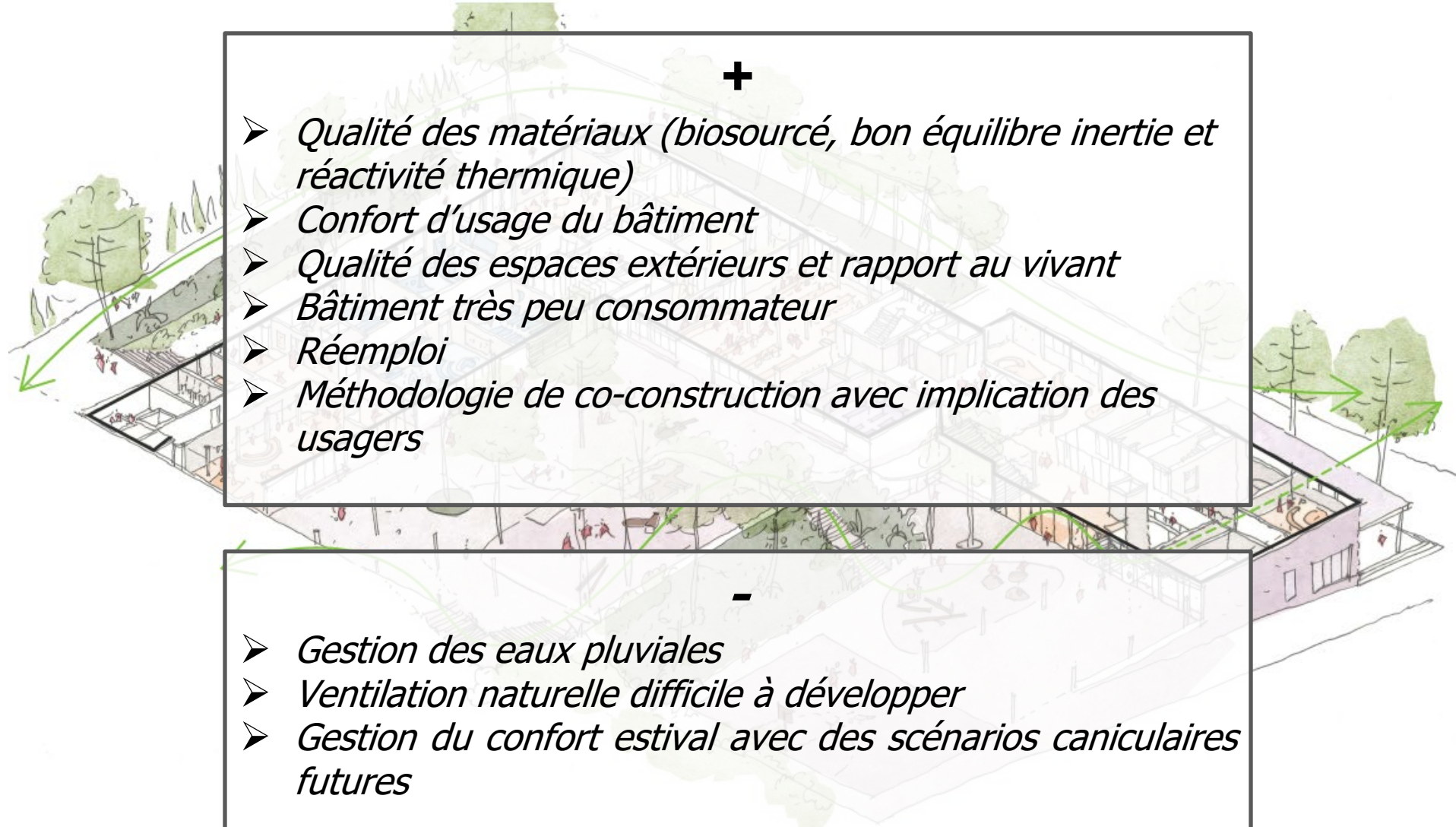
Etude Acoustique :



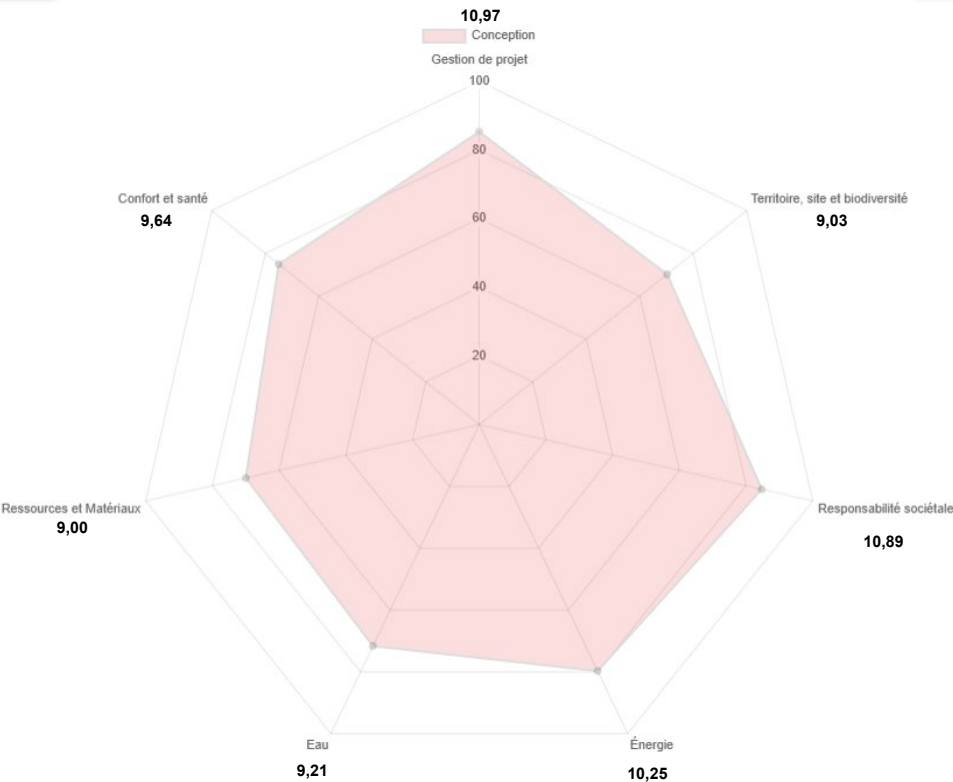
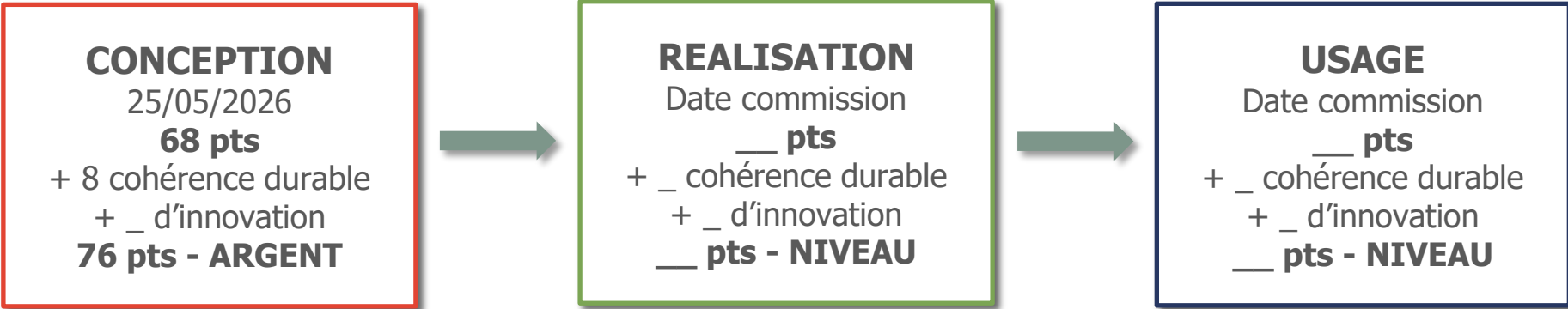
Etude QAI :



Conclusion



Vue d'ensemble au regard de la Démarche BDM



Les acteurs du projet

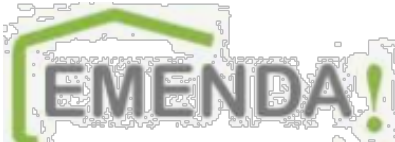
MANDATAIRE



ARCHITECTE



BE FLUIDE / VRD / TCE



BE THERMIQUE



BE ACOUSTIQUE



MAITRISE D'OUVRAGE



BE STRUCTURE



PAYSAGISTE



AMO QEB



ECONOMISTE



MAINTENEUR





Des questions ?

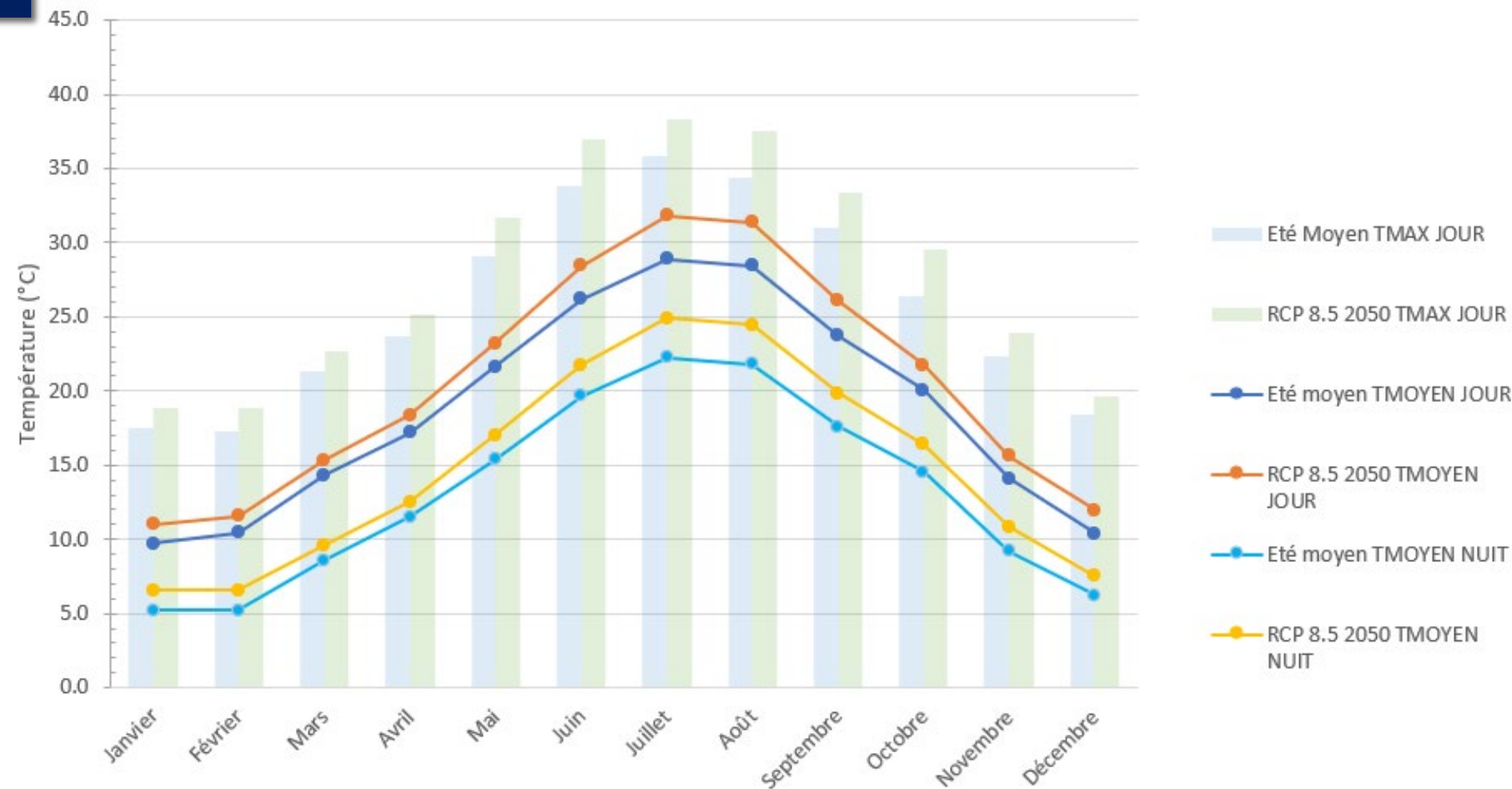
ANNEXES

Hypothèses Simulation Dynamique

Fichier Météorologique	Scénario d'occupation	Occultation
- Marseille Moyen 2000-2019 (besoins en chauffage) - Marseille RCP 8,5 2050 (confort d'été)	- Voir diapo 50 - Densité d'occupation 4 m²/personne (650 personnes et 2655 m²)	75 % d'occultation des stores toiles extérieurs – fermés entre 9h et 18h en période estivale – non fermés en mi-saison et l'hiver
Puissance installée des équipements.	Charge interne moyenne annuelle	Ventilation mécanique
- Eclairage : 5W/m² en partie courante – 10 W/m² pour le gymnase - Apport interne équipement hors éclairage salle de classe type – 375 W/m².	Incluant métabolisme, éclairage et autre équipement = 41,5 W/m²	22 m³/h/occupant dans les parties scolaires – 40 m³/h/occ pour le gymnase et la restauration

Hypothèses Simulation Dynamique

Fichier Météorologique



Hypothèses Simulation Dynamique

Scénario d'occupation

Projet							Occupants						
code	Espace	surface unitaire	nombre	surface totale SU	type de m²	Nbre BAP	Nbr occupant max	Occ retenue en adulte STD hivers	Occ retenue en adulte STD été	Nbr occupant enfants	Nbr occupant Adultes	Horaires occupation	
							Pdégagée	hiver		été		CO2 dégagé en g/h	
								sensibles		Sensible		calme	
								Adulte		80		36	
								enfant mat		34		15	
								Enfant элем		52		20	
BLOC 1 - Unité pédagogique maternelle		S total					Total BAP						
Espaces élèves		555 m² SU					30						
1.1	Salle de classe type 60 (PS-MS)	60 m²	6	360 m²	SU	24	36	17.0	15.4	33.0	3	scolaires : lundi, mardi, jeudi et vendredi : 8h20-11h30 / 13h30-16h30 Extra scolaire : 7h30-8h20 / 11h30 - 13h30 / 16h30-18h	
1.2	Salle de classe type 40 (GS, Salle repos, atelier)	40 m²	3	120 m²	SU	6	19	9.8	7.0	16.0	3.0	scolaires : lundi, mardi, jeudi et vendredi : 8h20-11h30 / 13h30-16h30	
1.3	Salle de propreté	30 m²		45 m²	SU	/	/						
1.4	Espace de change	5 m²		5 m²	SU	/	3	3.0	3.0		3.0		
1.5	Buanderie				SU	/	2	2.0	2.0		2.0		
1.6	Rangements matériels pédagogiques	25 m²		25 m²	SU	/							
BLOC 2 - Unité pédagogique élémentaire													
Espaces élèves		558 m² SU					32						
2.1	Salle de classe type 60 (CE2-CM1-CM2)	60 m²	7	420 m²	SU	28	35	23.5	19.3	33.0	2	scolaires : lundi, mardi, jeudi et vendredi : 8h20-11h30 / 13h30-16h30	
2.2	Salle de classe type 40 (CP, CE1, ULIS)	40 m²	1	40 m²	SU	2	18	12.4	10.4	16.0	2	scolaires : lundi, mardi, jeudi et vendredi : 8h20-11h30 / 13h30-16h30	
2.3	Classe Maître E	22 m²	1	18 m²	SU	1	7	4.9	4.2	6.0	1	scolaires : lundi, mardi, jeudi et vendredi : 8h20-11h30 / 13h30-16h30	
2.4	Rangements matériels pédagogiques	25 m²		25 m²	SU	/					Occupation ponctuelle		
2.5	Sanitaires	36 m²		36 m²	SU	/					Occupation ponctuelle		
2.6	Décompression et salle de propreté TSA	19 m²		19 m²	SU	1		3.0	3.0		3		

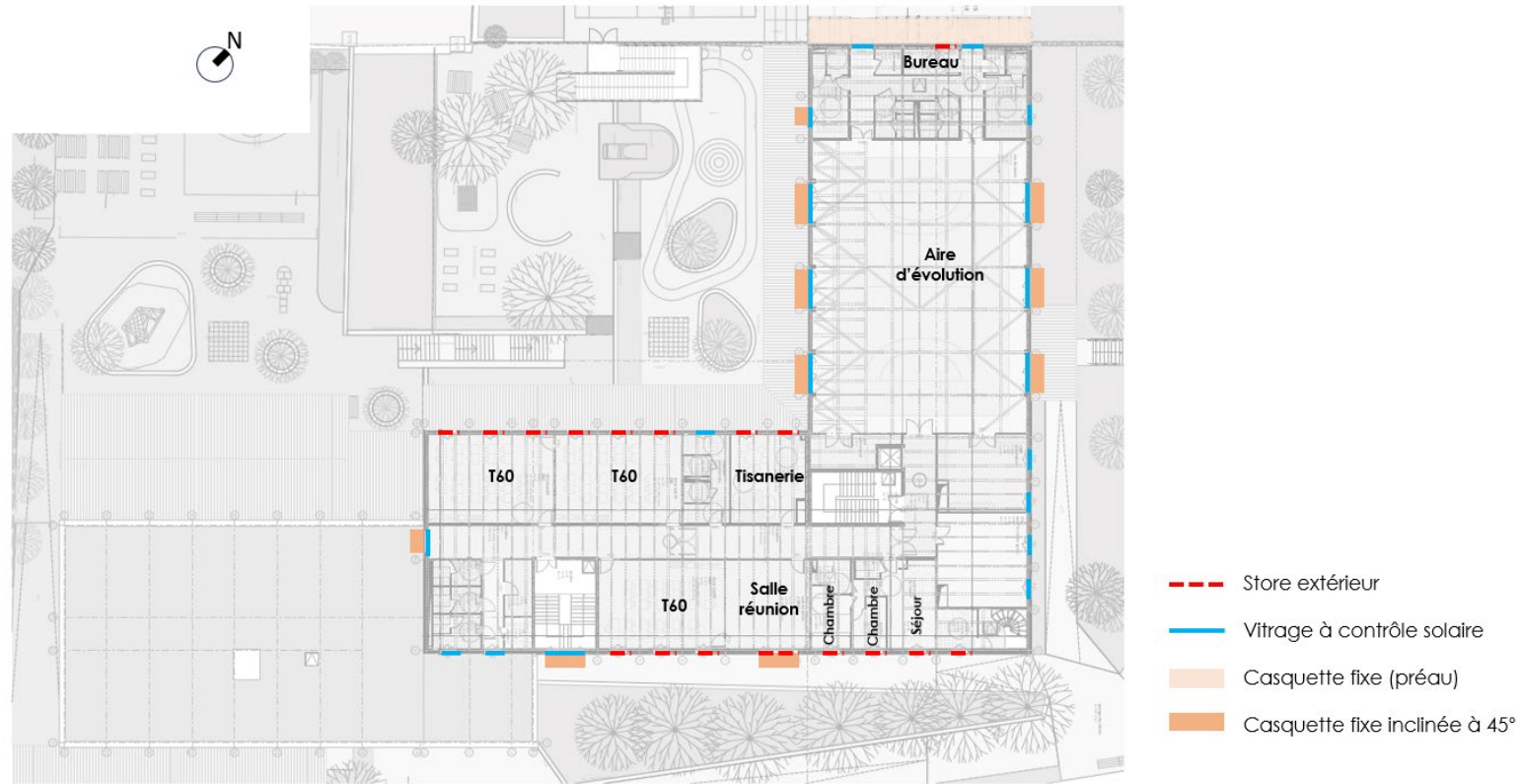
Projet							Occupants					
code	Espace	surface unitaire	nombre	surface totale SU	type de m²	Nbre BAP	Nbr occupant max	Occ retenue en adulte STD hivers	Occ retenue en adulte STD été	Nbr occupant enfants	Nbr occupant Adultes	Horaires occupation
							Pdégagée	hiver		été		
								sensibles		Sensible		
							Adulte	80		80		
							enfant mat	34		30		
							Enfant élem	52		42		
BLOC 3 - LOCAUX COMMUNS												
3.1 – Espaces prtégés Ecole / Périscolaire/ACM		811 m² SU				40						
3.1	ACCMAT – Espace accueil maternelle	178 m²		178 m²	SU	/					Espace de Flux	
3.1	ACCELE – Espace accueil élémentaire	79 m²		79 m²	SU	/					Espace de Flux	
3.1.1	Salle de Motricité	100 m²	1	113 m²	SU	8	72	41.5	35.7	66.0	6	scolaires : lundi, mardi, jeudi et vendredi : 8h20-11h30 / 13h30-16h30
3.1.2	Bibliothèque centre de documentation (BCD)	58 m²	1	60 m²	SU	4		20.7	17.9	33.0	3	scolaires : lundi, mardi, jeudi et vendredi : 8h20-11h30 / 13h30-16h30
3.1.3	Salle polyvalente	106 m²	1	111m²	SU	8	57-100 personnes	20.7	17.9	33.0	3	scolaires : lundi, mardi, jeudi et vendredi : 8h20-11h30 / 13h30-16h30
3.1.4	Dépôt salle polyvalente	20 m²		20 m²	SU	/					occupation ponctuelle	
3.1.5	Salle de restauration maternelle	101m²	1	99 m²	SU	6		44.9	38.1	78.0	3	Entre 11h et 14h
3.1.6	Salle de restauration élémentaire (hors self)	152 m²	1	149 m²	SU	10		64.8	54.8	115.0	3	Entre 11h et 14h
3.1.7	Zone self élémentaire	31m²	1	25 m²	SU	1					ponctuelle durant les temps de récréation	Entre 11h et 14h
3.1.8	Sanitaires zone restauration	10 m²		0 m²	SU	/					ponctuelle durant les temps de récréation	Entre 11h et 14h
3.1.9	Cabinet médical / Psychologue	15 m²	1	15 m²	SU	1		3.3	3.3	1.0	3	scolaires : lundi, mardi, jeudi et vendredi : 8h20-11h30 / 13h30-16h30
3.1.10	Atelier ACM	42 m²	1	42 m²	SU	2		10.6	9.2	16.0	2	scolaires : lundi, mardi, jeudi et vendredi : 8h20-11h30 / 13h30-16h30
3.2 – Locaux adultes		120 m² SU				8						
3.2.1	Bureau de direction	14 m²	2	28 m²	SU	1		3.3	3.3	1.0	3	scolaires : lundi, mardi, jeudi et vendredi : 8h20-11h30 / 13h30-16h30
3.2.2	Chambre forte	5 m²		0 m²	SU	/					Occupation ponctuelle	
3.2.3	Salle des maîtres	77 m²	1	77 m²	SU	5		25.0	25.0		25	Pendant les interclasses avant et après
3.2.4	Espace de reprographie	3 m²		0 m²	SU	/					Occupation ponctuelle	
3.2.5	Stockage classes mobiles	9 m²		0 m²	SU	/					Occupation ponctuelle	
3.2.6	Sanitaires adultes	12 m²		0 m²	SU	/					Occupation ponctuelle	
3.2.7	Tisanerie personnel municipal et personnel ACM	30 m²		0 m²	SU	1		10.0	10.0		19	avant et après les cours, durant les interclasses
3.2.8	Vestiaires personnel municipal	20 m²		0 m²	SU	/		10.0	10.0		10	
3.2.9	Bureau ACM	15 m²	1	15 m²	SU	1		3.0	3.0		3	8h à 18h
3.2.10	Rangement ACM	10 m²		0 m²	SU	/					Occupation ponctuelle	

Projet							Occupants					
code	Espace	surface unitaire	nombre	surface totale SU	type de m²	Nbre BAP	Nbr occupant max	Occ retenue en adulte STD hivers	Occ retenue en adulte STD été	Nbr occupant enfants	Nbr occupant Adultes	Horaires occupation
							Pdégagée	hiver		été		
								sensibles		Sensible		
							Adulte	80		80		
							enfant mat	34		30		
							Enfant elem	52		42		
BLOC 4 - Espaces partagés / accès externes												
Espaces d'activités	62 m² SU				#REF!							
4.2	BCD Média - espace innovant 60	62 m²	1	62 m²	SU	4		20.7	17.9	33.0	3	scolaires : lundi, mardi, jeudi et vendredi : 8h20-11h30 / 13h30-16h30
5	Conciergerie	93		0	SU	4		4.0	4.0		4	scolaires : lundi, mardi, jeudi et vendredi : 8h20-11h30 / 13h30-16h30
BLOC 7 - Equipement sportif		0 m² SU										
7.11	Hall d'entrée	34.4		0	SU	/					Occupation ponctuelle	scolaires : lundi, mardi, jeudi et vendredi : 8h20-11h30 / 13h30-16h30
7.12	Aire d'évolution	325		0	SU	6		19.7	16.9	33.0	2	scolaires : lundi, mardi, jeudi et vendredi : 8h20-11h30 / 13h30-16h30
7.13	Vestiaires joueuses et joueurs	38		0	SU	/						scolaires : lundi, mardi, jeudi et vendredi : 8h20-11h30 / 13h30-16h30
7.14	Sanitaires										Occupation ponctuelle	scolaires : lundi, mardi, jeudi et vendredi : 8h20-11h30 / 13h30-16h30
7.15	Bureau	12		0	SU	1			3.0		3	scolaires : lundi, mardi, jeudi et vendredi : 8h20-11h30 / 13h30-16h30
7.16	Rangements petit matériel sportif	12		0	SU	/					Occupation ponctuelle	scolaires : lundi, mardi, jeudi et vendredi : 8h20-11h30 / 13h30-16h30
7.17	Rangements Gros matériel sportif	25		0	SU	/					Occupation ponctuelle	scolaires : lundi, mardi, jeudi et vendredi : 8h20-11h30 / 13h30-16h30
7.18	Local entretien	5		0	SU	/					Occupation ponctuelle	scolaires : lundi, mardi, jeudi et vendredi : 8h20-11h30 / 13h30-16h30

Protections solaires



Protections solaires



Confort et santé – Ventilation nocturne

Hypothèses de surventilation

- Le gardien / le personnel de nettoyage et/ou les professeur(e)s passent et ouvrent les fenêtres (salle de classe, conciergerie, BCD Média, Atelier 40, salle polyvalente et de motricité, gymnase...)
- Traversant de 7 à 8h -> 6 vol/h car arrivée des élèves et pas de nécessité de fermer les portes
- Mono-orienté de 8h à 9h -> 1 vol/h car fermeture des portes pendant les cours pour le bruit
- Uniquement pendant la saison chaude entre avril et octobre

+	S	Nom	Valeur	Unité
		Valeur	1440	m³/h
		Valeur 1	240	m³/h
		Valeur 2	0	m³/h

Jours

+	S	Nom	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
		Jour	0	0	0	0	0	0	0	0	1440	240	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

- Pour la conciergerie, ventilation nocturne du salon de 23h à 7h à 1 vol/h car mono-orientée

+	S	Nom	Valeur	Unité
		Valeur	226	m³/h
		Valeur 1	0	m³/h

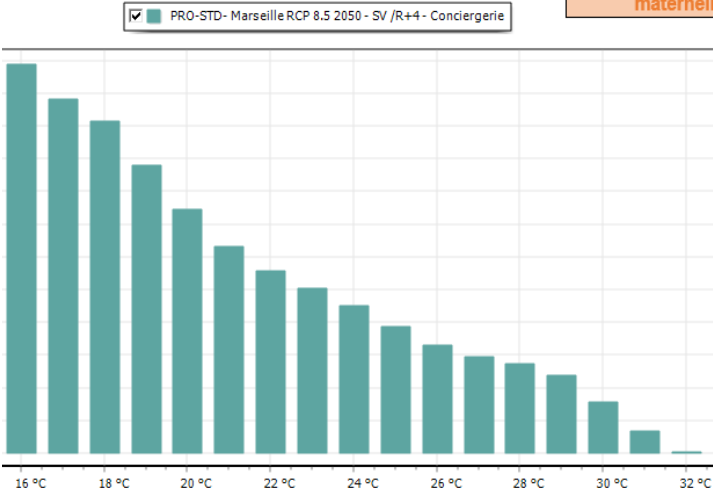
Jours

+	S	Nom	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
		Jour	226	226	226	226	226	226	226	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	226

Confort et santé

Simulation de mauvais usage et cas extrêmes.

- Fichier meteo caniculaire – RCP 8,5 2050 Marseille



Variante 2	Bâtiment		
	Météo : Marseille 2050 RCP 8.5		
Description	% d'heures d'inconfort en dehors de la plage de confort selon Givoni	Nb d'heures d'inconfort	Température maximale
Aire d'évolution gymnase (R+4)	/	110	32.8°C
Conciergerie (R+4)	1.9%	711	32.7°C
Salle de classe Élémentaire T60 – 7 (R+3)	4.0%	138	34.8°C
Salle de classe Maternelle T60 – 3 (R+3)	1.6%	108	34.5°C
Salle de classe Maternelle T60 – 1 (R+2)	0.5%	66	33.0°C
Salle des maitres (R+2)	9%	118	34.7°C
Salle de classe Ulis (R+1)	4.0%	129	35.6°C
BCD Média (RDC)	3.0%	124	34.4°C
Salle de motricité (R+3)	2.3%	124	34.0°C
Salle de restauration élémentaire (R+2)	1.0%	23	32.0°C
Salle de restauration maternelle (R+2)	0.5%	15	31.7°C

Confort et santé

Simulation de mauvais usage et cas extrêmes.

- Usage en centre de loisir l'été avec une occupation à 50% de considérée

BASE	Bâtiment		
	Météo : Marseille moyen 2000-2019		
Description	% d'heures d'inconfort en dehors de la plage de confort selon Givoni	Nb d'heures d'inconfort	Température maximale
Aire d'évolution gymnase (R+4)	/	14	30.1 °C
Conciergerie (R+4)	0%	0	29.7 °C
Salle de classe Élémentaire T60 – 7 (R+3)	0%	17	31.6 °C
Salle de classe Maternelle T60 – 3 (R+3)	0%	3	31.2 °C
Salle de classe Maternelle T60 – 1 (R+2)	0.3%	0	29.7 °C
Salle des maitres (R+2)	0%	46	31.5 °C
Salle de classe Ulis (R+1)	0%	27	32.2 °C
BCD Média (RDC)	0%	7	31.2 °C
Salle de motricité (R+3)	0%	1	30.7 °C
Salle de restauration élémentaire (R+2)	0%	0	28.7 °C
Salle de restauration maternelle (R+2)	0%	0	28.4 °C

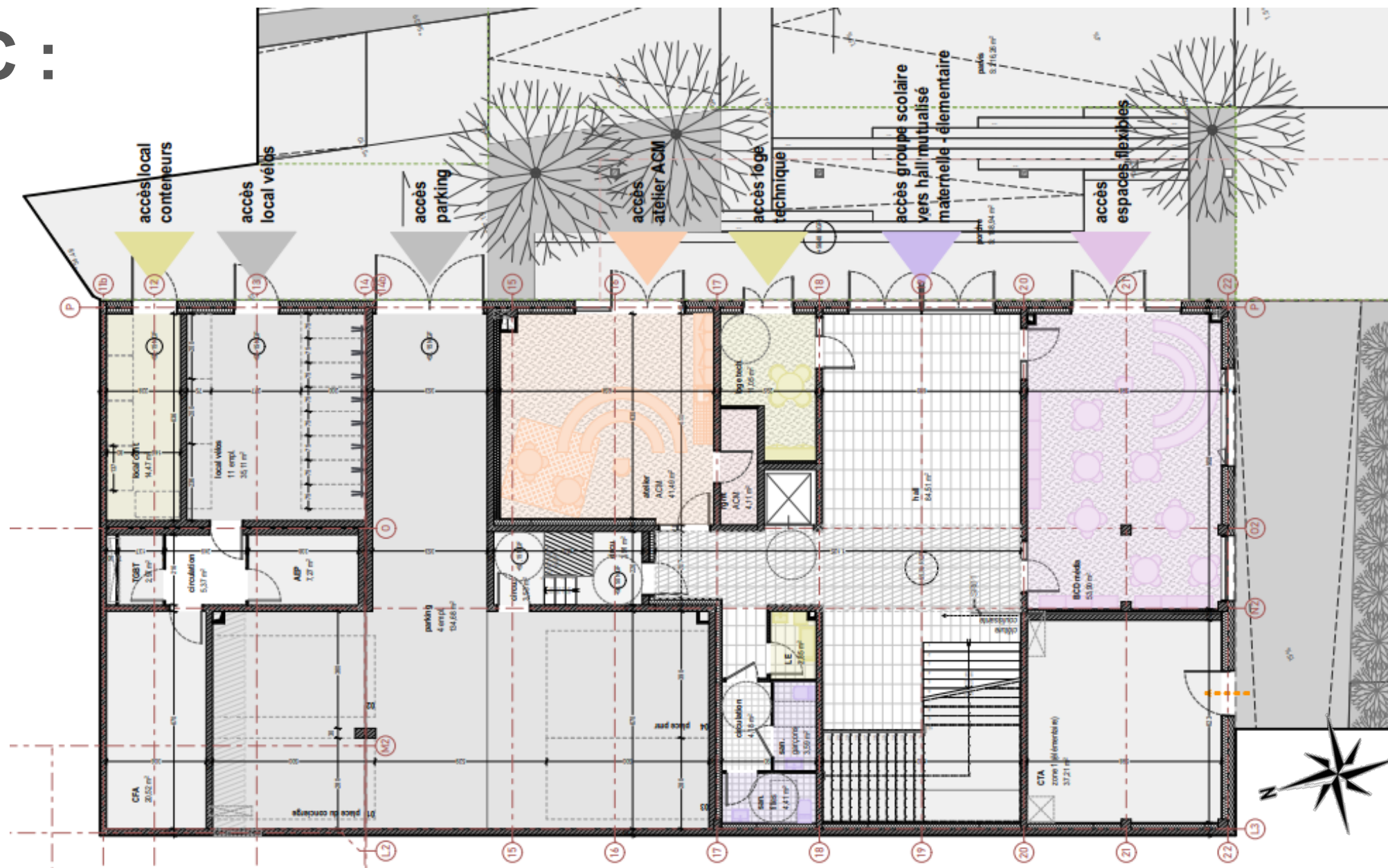
Variante 1	Bâtiment (& Centre de loisir l'été)		
	Météo : Marseille moyen 2000-2019		
Description	% d'heures d'inconfort en dehors de la plage de confort selon Givoni	Nb d'heures d'inconfort	Température maximale
Aire d'évolution gymnase (R+4)	/	7	29.9 °C
Conciergerie (R+4)	0.0%	0	30.5 °C
Salle de classe Élémentaire T60 – 7 (R+3)	0.0%	24	31.5 °C
Salle de classe Maternelle T60 – 3 (R+3)	0%	7	31.1 °C
Salle de classe Maternelle T60 – 1 (R+2)	0.2%	0	29.7 °C
Salle des maitres (R+2)	0.4%	51	31.2 °C
Salle de classe Ulis (R+1)	0.1%	35	32.2 °C
BCD Média (RDC)	0%	10	31.3 °C
Salle de motricité (R+3)	0.2%	2	30.8 °C
Salle de restauration élémentaire (R+2)	0.6%	0	28.6 °C
Salle de restauration maternelle (R+2)	0.6%	0	28.5 °C

Confort et santé

Simulation de mauvais usage hiver.

VARIANTE	Bâtiment		
	Météo : Macon - Été moyen		
Description	<u>kWh</u>	<u>kWh/m2</u>	Commentaires
Base	31 460	8.25	Variante Base des besoins de chauffage avec le fichier météo Moyen 2000 2019
V1 – +1°C (21°C)	37 406	9.81	Variante besoins de chauffage avec +1°C de température de chauffage
V2 – Stores fermés à 50%	32 991	8.65	Variante besoins de chauffage avec Stores fermés à 50% la journée & consigne à 20°C
V3 – ouverture des menuiseries 15 min aux pauses	43 359	11.4	Variante avec 15min d'ouverture des menuiseries dans les salles de classes et ventilation traversante du gymnase

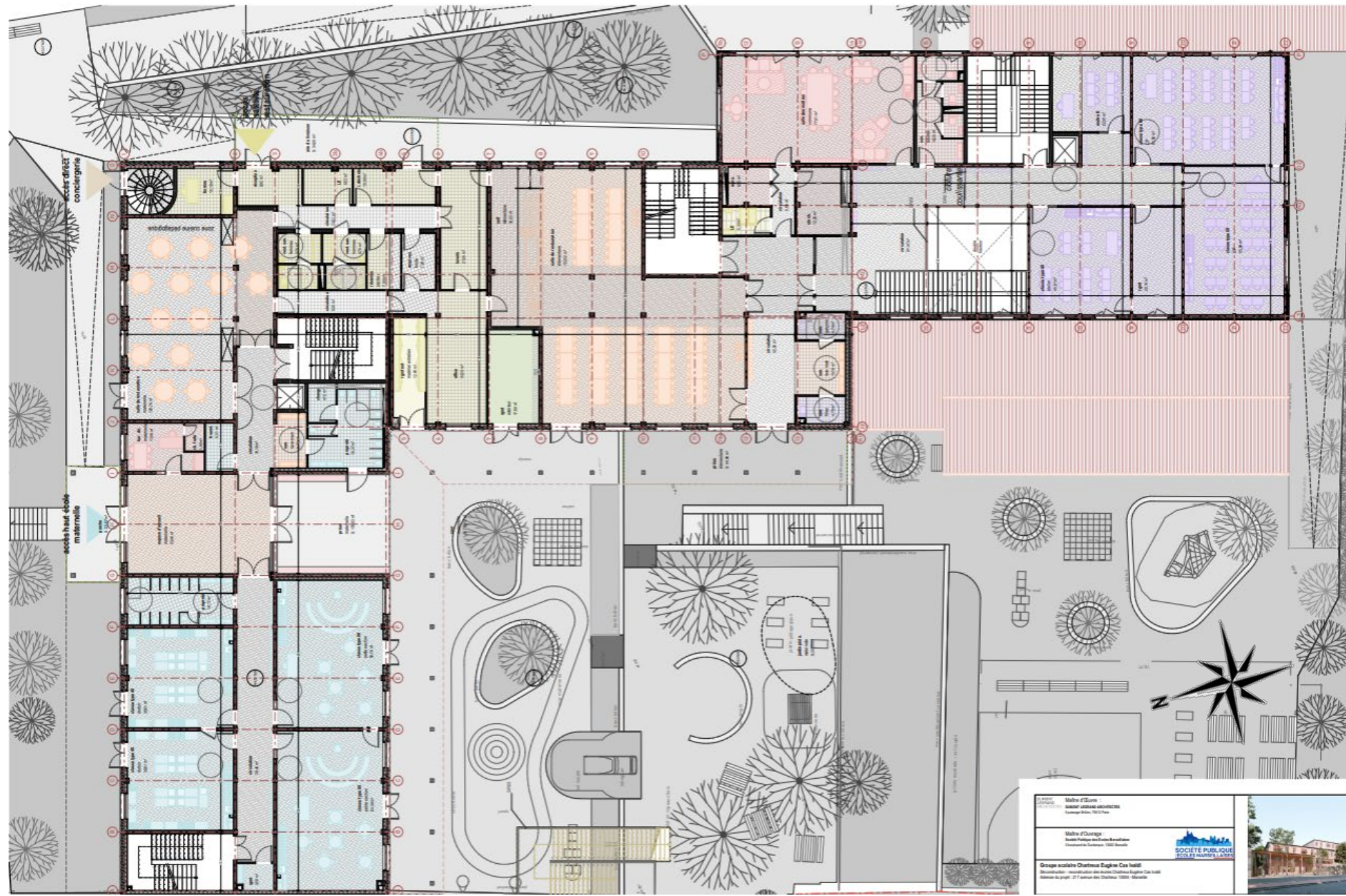
RDC :



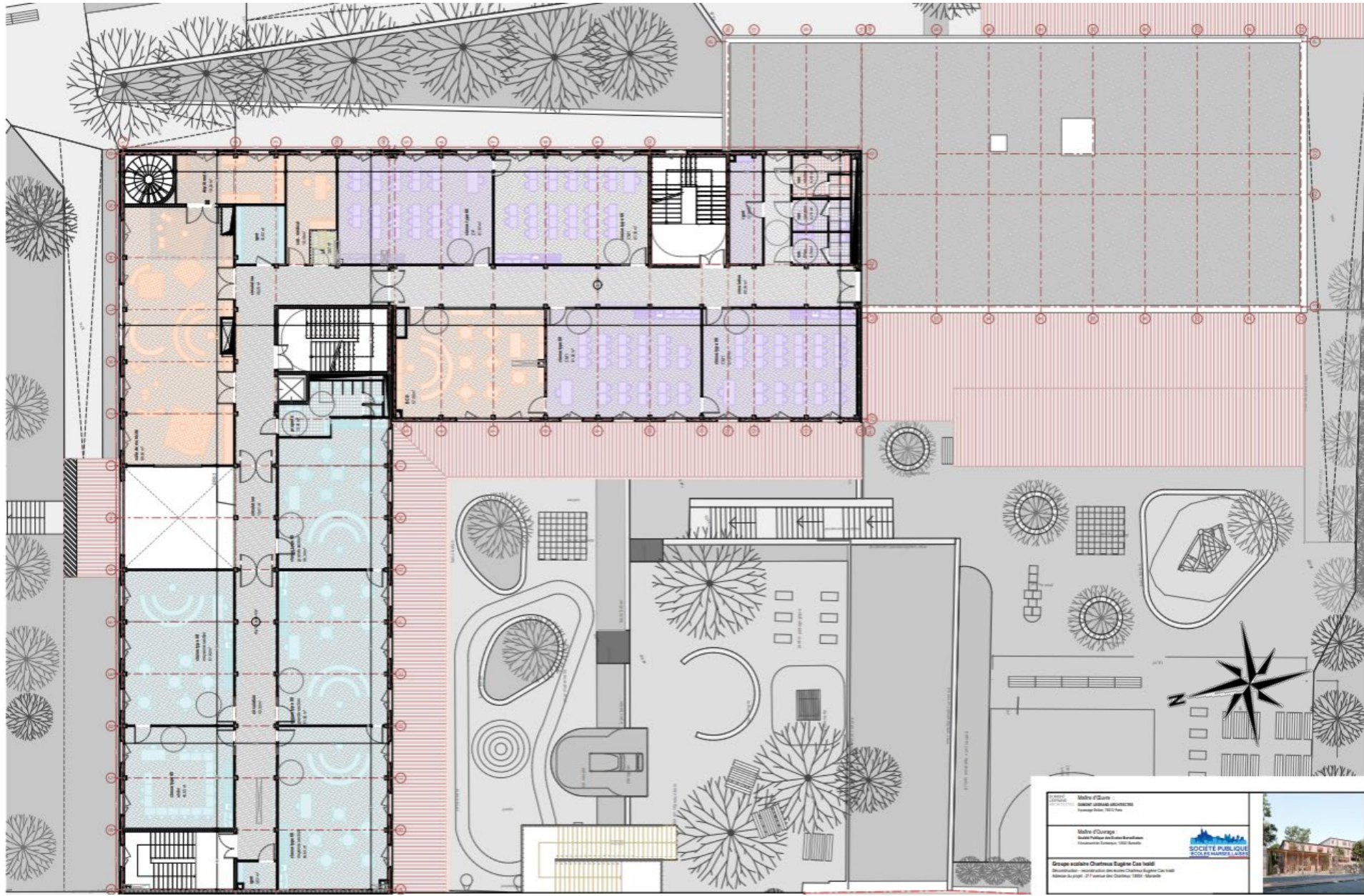
R+1 :



R+2 :



R+3 :



The architectural floor plan shows the second level of the school building. The layout includes a large central hall with a basketball court, several classrooms, a cafeteria, and a library. The building is surrounded by a parking lot and a landscaped area with trees and a playground. A north arrow is located in the bottom right corner.

plan bâtiment B-niv 2 (7150 NCF - plateau 3) 1-100

Scale: 1:100

Project: 2020-2021

Client: 2020-2021

Architect: 2020-2021

Engineer: 2020-2021

Structural Engineer: 2020-2021

Electrical Engineer: 2020-2021

Plumbing Engineer: 2020-2021

HVAC Engineer: 2020-2021

Fire Protection Engineer: 2020-2021

Acoustic Engineer: 2020-2021

Lighting Engineer: 2020-2021

Transportation Engineer: 2020-2021

Environmental Engineer: 2020-2021

Historic Preservation Engineer: 2020-2021

Archaeologist: 2020-2021

Anthropologist: 2020-2021

Archivist: 2020-2021

Cartographer: 2020-2021

City Planner: 2020-2021

Demographer: 2020-2021

Economic Development Specialist: 2020-2021

Environmental Scientist: 2020-2021

Geographer: 2020-2021

Historian: 2020-2021

Humanities Scholar: 2020-2021

Journalist: 2020-2021

Lawyer: 2020-2021

Librarian: 2020-2021

Marketing Specialist: 2020-2021

Mathematician: 2020-2021

Medical Professional: 2020-2021

Metallurgist: 2020-2021

Mineralogist: 2020-2021

Meteorologist: 2020-2021

Microwave Engineer: 2020-2021

Molecular Biologist: 2020-2021

Molecular Geneticist: 2020-2021

Molecular Microbiologist: 2020-2021

Molecular Physicist: 2020-2021

Molecular Scientist: 2020-2021

Molecular Spectroscopist: 2020-2021

Molecular Toxicologist: 2020-2021

Molecular Virologist: 2020-2021

Molecular Zoologist: 2020-2021

Molecular Biologist: 2020-2021

Molecular Geneticist: 2020-2021

Molecular Microbiologist: 2020-2021

Molecular Physicist: 2020-2021

Molecular Scientist: 2020-2021

Molecular Spectroscopist: 2020-2021

Molecular Toxicologist: 2020-2021

Molecular Virologist: 2020-2021

Molecular Zoologist: 2020-2021

Molecular Biologist: 2020-2021

Molecular Geneticist: 2020-2021

Molecular Microbiologist: 2020-2021

Molecular Physicist: 2020-2021

Molecular Scientist: 2020-2021

Molecular Spectroscopist: 2020-2021

Molecular Toxicologist: 2020-2021

Molecular Virologist: 2020-2021

Molecular Zoologist: 2020-2021

Molecular Biologist: 2020-2021

Molecular Geneticist: 2020-2021

Molecular Microbiologist: 2020-2021

Molecular Physicist: 2020-2021

Molecular Scientist: 2020-2021

Molecular Spectroscopist: 2020-2021

Molecular Toxicologist: 2020-2021

Molecular Virologist: 2020-2021

Molecular Zoologist: 2020-2021

Molecular Biologist: 2020-2021

Molecular Geneticist: 2020-2021

Molecular Microbiologist: 2020-2021

Molecular Physicist: 2020-2021

Molecular Scientist: 2020-2021

Molecular Spectroscopist: 2020-2021

Molecular Toxicologist: 2020-2021

Molecular Virologist: 2020-2021

Molecular Zoologist: 2020-2021

Molecular Biologist: 2020-2021

Molecular Geneticist: 2020-2021

Molecular Microbiologist: 2020-2021

Molecular Physicist: 2020-2021

Molecular Scientist: 2020-2021

Molecular Spectroscopist: 2020-2021

Molecular Toxicologist: 2020-2021

Molecular Virologist: 2020-2021

Molecular Zoologist: 2020-2021

Molecular Biologist: 2020-2021

Molecular Geneticist: 2020-2021

Molecular Microbiologist: 2020-2021

Molecular Physicist: 2020-2021

Molecular Scientist: 2020-2021

Molecular Spectroscopist: 2020-2021

Molecular Toxicologist: 2020-2021

Molecular Virologist: 2020-2021

Molecular Zoologist: 2020-2021

Molecular Biologist: 2020-2021

Molecular Geneticist: 2020-2021

Molecular Microbiologist: 2020-2021

Molecular Physicist: 2020-2021

Molecular Scientist: 2020-2021

Molecular Spectroscopist: 2020-2021

Molecular Toxicologist: 2020-2021

Molecular Virologist: 2020-2021

Molecular Zoologist: 2020-2021

Molecular Biologist: 2020-2021

Molecular Geneticist: 2020-2021

Molecular Microbiologist: 2020-2021

Molecular Physicist: 2020-2021

Molecular Scientist: 2020-2021

Molecular Spectroscopist: 2020-2021

Molecular Toxicologist: 2020-2021

Molecular Virologist: 2020-2021

Molecular Zoologist: 2020-2021

Molecular Biologist: 2020-2021

Molecular Geneticist: 2020-2021

Molecular Microbiologist: 2020-2021

Molecular Physicist: 2020-2021

Molecular Scientist: 2020-2021

Molecular Spectroscopist: 2020-2021

Molecular Toxicologist: 2020-2021

Molecular Virologist: 2020-2021

Molecular Zoologist: 2020-2021

Molecular Biologist: 2020-2021

Molecular Geneticist: 2020-2021

Molecular Microbiologist: 2020-2021

Molecular Physicist: 2020-2021

Molecular Scientist: 2020-2021

Molecular Spectroscopist: 2020-2021

Molecular Toxicologist: 2020-2021

Molecular Virologist: 2020-2021

Molecular Zoologist: 2020-2021

Molecular Biologist: 2020-2021

Molecular Geneticist: 2020-2021

Molecular Microbiologist: 2020-2021

Molecular Physicist: 2020-2021

Molecular Scientist: 2020-2021

Molecular Spectroscopist: 2020-2021

Molecular Toxicologist: 2020-2021

Molecular Virologist: 2020-2021

Molecular Zoologist: 2020-2021

Molecular Biologist: 2020-2021

Molecular Geneticist: 2020-2021

Molecular Microbiologist: 2020-2021

Molecular Physicist: 2020-2021

Molecular Scientist: 2020-2021

Molecular Spectroscopist: 2020-2021

Molecular Toxicologist: 2020-2021

Molecular Virologist: 2020-2021

Molecular Zoologist: 2020-2021

Molecular Biologist: 2020-2021

Molecular Geneticist: 2020-2021

Molecular Microbiologist: 2020-2021

Molecular Physicist: 2020-2021

Molecular Scientist: 2020-2021

Molecular Spectroscopist: 2020-2021

Molecular Toxicologist: 2020-2021

Molecular Virologist: 2020-2021

Molecular Zoologist: 2020-2021

Molecular Biologist: 2020-2021

Molecular Geneticist: 2020-2021

Molecular Microbiologist: 2020-2021

Molecular Physicist: 2020-2021

Molecular Scientist: 2020-2021

Molecular Spectroscopist: 2020-2021

Molecular Toxicologist: 2020-2021

Molecular Virologist: 2020-2021

Molecular Zoologist: 2020-2021

Molecular Biologist: 2020-2021

Molecular Geneticist: 2020-2021

Molecular Microbiologist: 2020-2021

Molecular Physicist: 2020-2021

Molecular Scientist: 2020-2021

Molecular Spectroscopist: 2020-2021

Molecular Toxicologist: 2020-2021

Molecular Virologist: 2020-2021

Molecular Zoologist: 2020-2021

Molecular Biologist: 2020-2021

Molecular Geneticist: 2020-2021

Molecular Microbiologist: 2020-2021

Molecular Physicist: 2020-2021

Molecular Scientist: 2020-2021

Molecular Spectroscopist: 2020-2021

Molecular Toxicologist: 2020-2021

Molecular Virologist: 2020-2021

Molecular Zoologist: 2020-2021

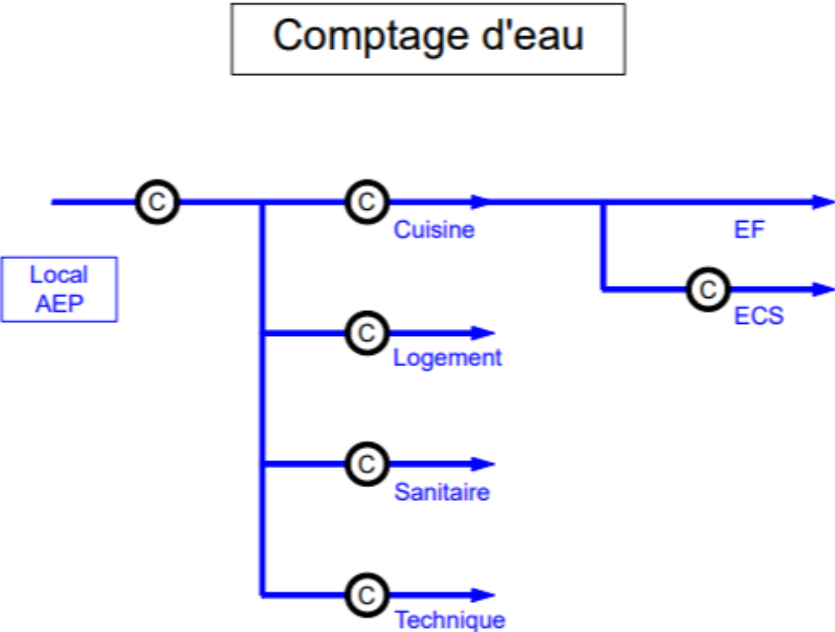
Molecular Biologist: 2020-2021

Molecular Geneticist: 2020-2021

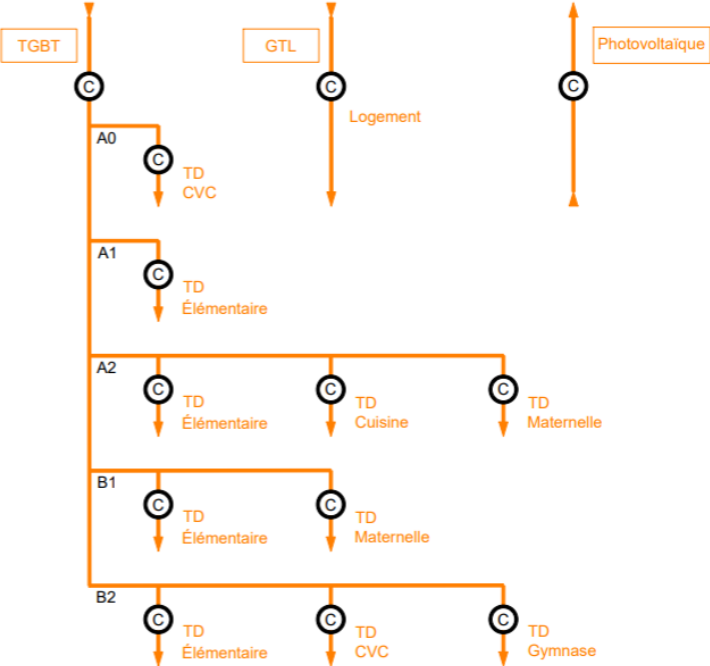
Molecular Microbiologist:

Energie

Les systèmes de comptage



Comptage d'énergie



Coût global

BÂTIMENT	TYPE DE BÂTIMENT	REGLEMENTATION THERMIQUE APPLICABLE	SURFACE (m²)
Zone "classes"	Enseignement (primaire et secondaire)	RE2020	2 993 m²SU
Zone "restauration"	Restauration (scolaire ou non)	RT2012	574 m²SRT
Gymnase	Gymnase	RT2012	504 m²SRT

	EFFET JOULE	SOLAIRE PV	BOIS	EOLIEN	RCU	GÉOTHERMIE	PAC (HORS GÉOTHERMIE)	CHAUDIÈRE(S) CONDENSATION	COGÉNÉRATION
BASE	x	x							
VARIANTE 01		x	x						
VARIANTE 02		x					x		
VARIANTE 03		x				x			

		CONSOMMATIONS		EMISSIONS		CLASSES E/C		COUTS (€ TTC)				TRI PAR RAPPORT A LA BASE
		kWhEP/m².an	MWhEP/an	kgCO2/m².an	tCO2/an	Classe énergie	Classe climat	Investissement	Ecart / base	Exploitation annuelle	Coût sur 30 ans	
BASE	Zone "classes"	35,79	107	-0,07	-0,21	A	A	498 396 €	- €	12 628 €	1 169 664 €	-
	Zone "restauration"	25,45	27	-0,26	-0,28	A	A					
	Gymnase											
VARIANTE 01	Zone "classes"	23,81	71	-0,56	-1,68	A	A	936 108 €	437 712 €	5 508 €	1 243 289 €	-
	Zone "restauration"	-17,14	-18	-1,42	-1,53	A	A					
	Gymnase											
VARIANTE 02	Zone "classes"	14,60	44	-0,43	-1,28	A	A	856 908 €	358 512 €	4 849 €	1 119 396 €	-
	Zone "restauration"	-7,33	-8	-1,12	-1,21	A	A					
	Gymnase											
VARIANTE 03	Zone "classes"	25,74	77	-0,41	-1,22	A	A	1 540 908 €	1 042 512 €	8 323 €	1 983 192 €	-
	Zone "restauration"	-1,39	-1	-0,94	-1,01	A	A					
	Gymnase											

Coût global

AVANTAGES

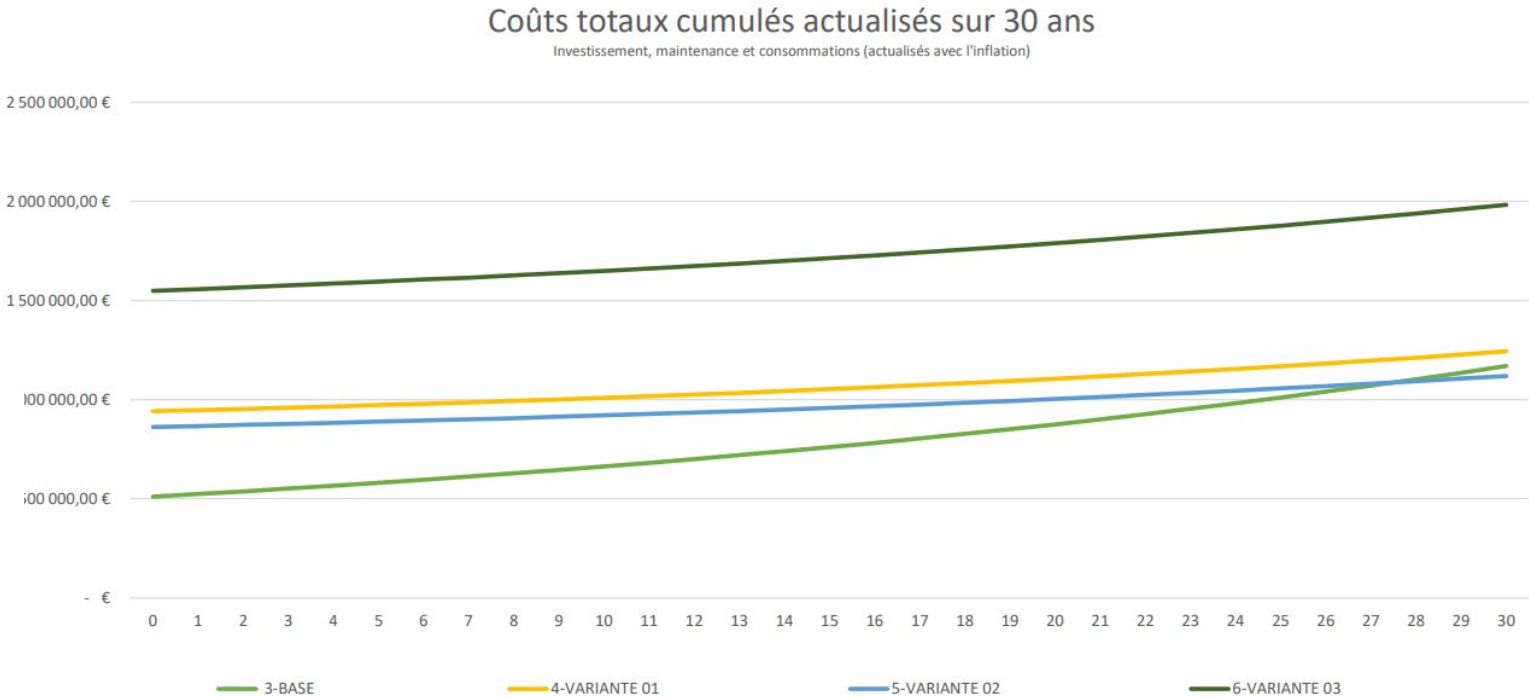


- Coût d’installation faible : pas de réseau hydraulique, pas de chaufferie, pas de conduit d’évacuation.
- Simplicité et rapidité de pose dans chaque salle.
- Maintenance très réduite (pas de brûleur, pas de chaudière).
- Indépendance par zone : chaque classe peut être réglée séparément.
- Eau chaude sanitaire simple à gérer avec des ballons électriques standard.

INCONVENIENTS



- Coûts d’exploitation parmi les plus élevés (électricité chère + forte consommation).
- Absence d’inertie thermique : surconsommation pour garder une température stable.
- Puissance électrique élevée nécessaire, pouvant surcharger l’installation.
- Dépendance totale au réseau : un problème électrique = plus de chauffage + plus d’ECS.
- Gestion ECS coûteuse si gros volumes (ballons = pertes thermiques + cycles anti-légionelles énergivores).
- Peu adapté aux grands bâtiments : rendement global faible, sensation de chaleur parfois inégale selon les radiateurs.



Points innovation proposés à la commission

Atelier de co-construction avec les enfants et les professeurs

Activité intergénérationnelle avec l'EHPAD à côté