

Commission d'évaluation : Conception du 30/09/2025

Groupe Scolaire & Centre aéré LES EMBUS (13190)



Maîtrise d'ouvrage	Architecte	BE Thermique	AMO QEB	BE QE
COMMUNE D'ALLAUCH	ROUGERIE + TANGRAM	KATENE	SOCOTEC IMMOBILIER DURABLE	OASIIS

Contexte

- Construction d'un groupe scolaire et d'un centre aéré
- 10 salles de classes (4 classes de maternelles et 6 élémentaires) & un centre aéré de 300 places
- Démarche BDM prévu dès la phase programme



Enjeux Durables du projet



- **Construction Bioclimatique**

- 2/3 structure Bois et 1/3 de structure béton
- Enveloppe thermique très performante en paille de riz & fibre de bois
- Confort d'été sans rafraîchissement actif
- Production d'électricité photovoltaïque avec autoconsommation



- **Biodiversité**

- Plantations diversifiées adaptées
- Cours de récréation végétales
- Récupération d'eau de pluie pour arrosage



- **Mutualisation des espaces**

- Mutualisation d'équipements communs (réfectoire, espaces extérieurs, salles d'activités) entre GS et Centre aéré
- City Stade



- **Valorisation de l'espace public**

- Parvis d'accueil public
- Sol perméable, vivant & résilient

Le projet dans son territoire

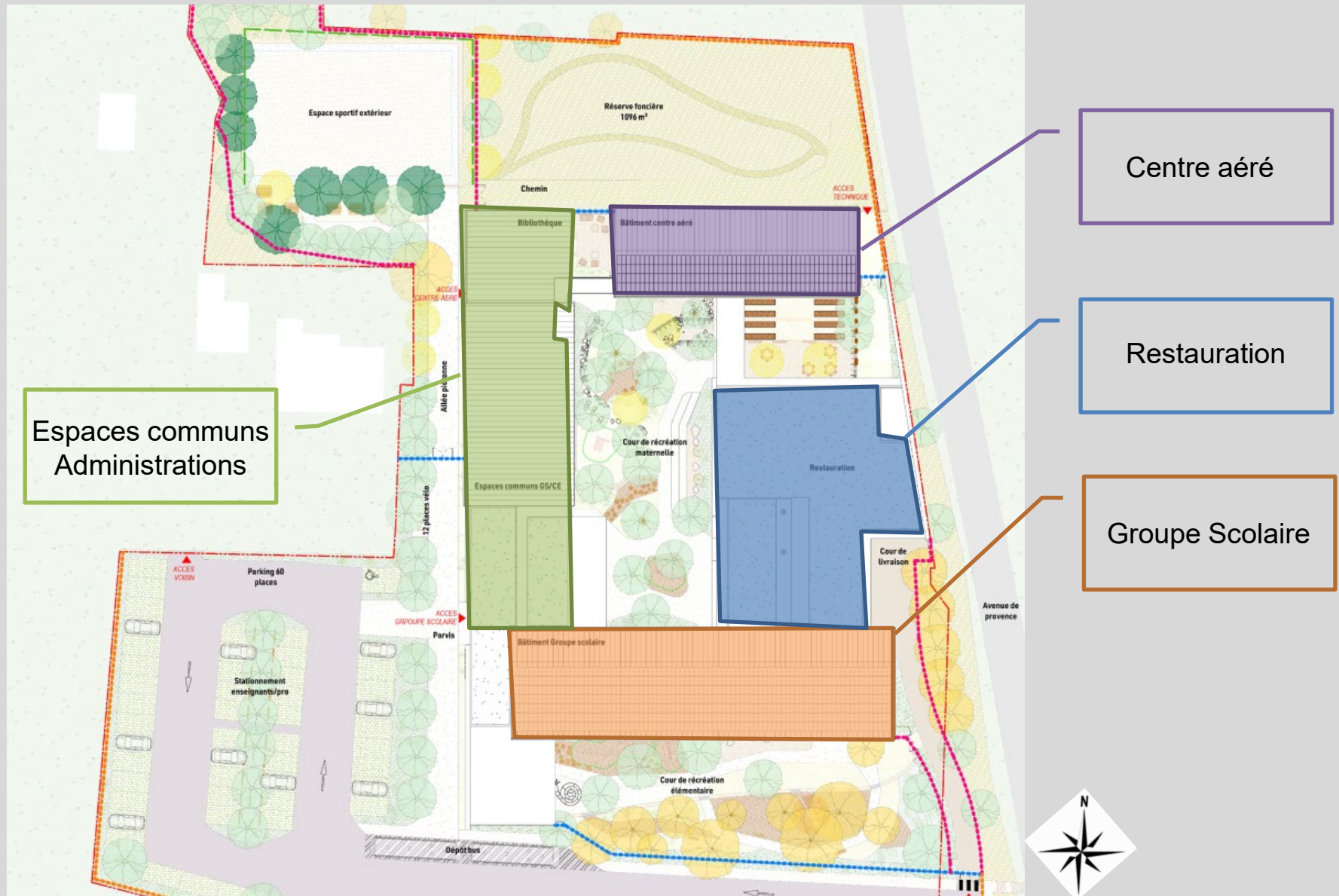
Vues satellite



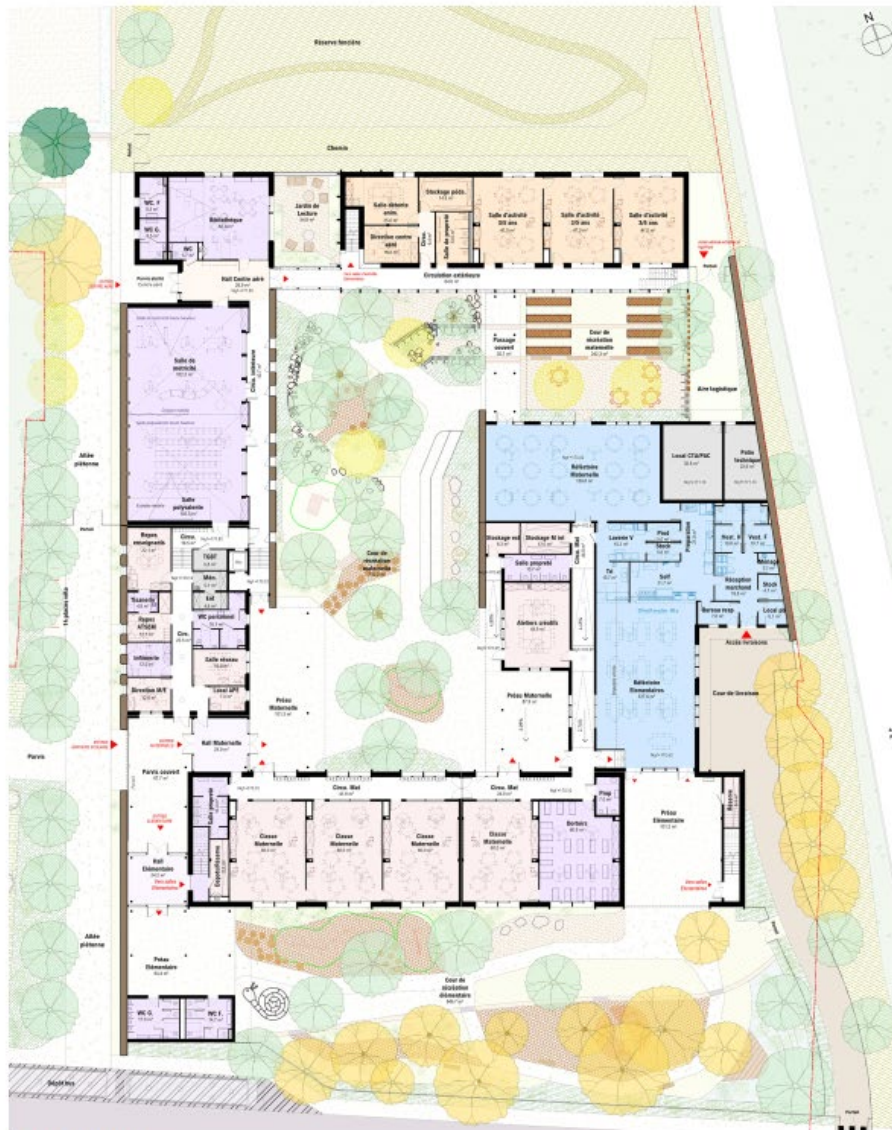
Le terrain et son voisinage



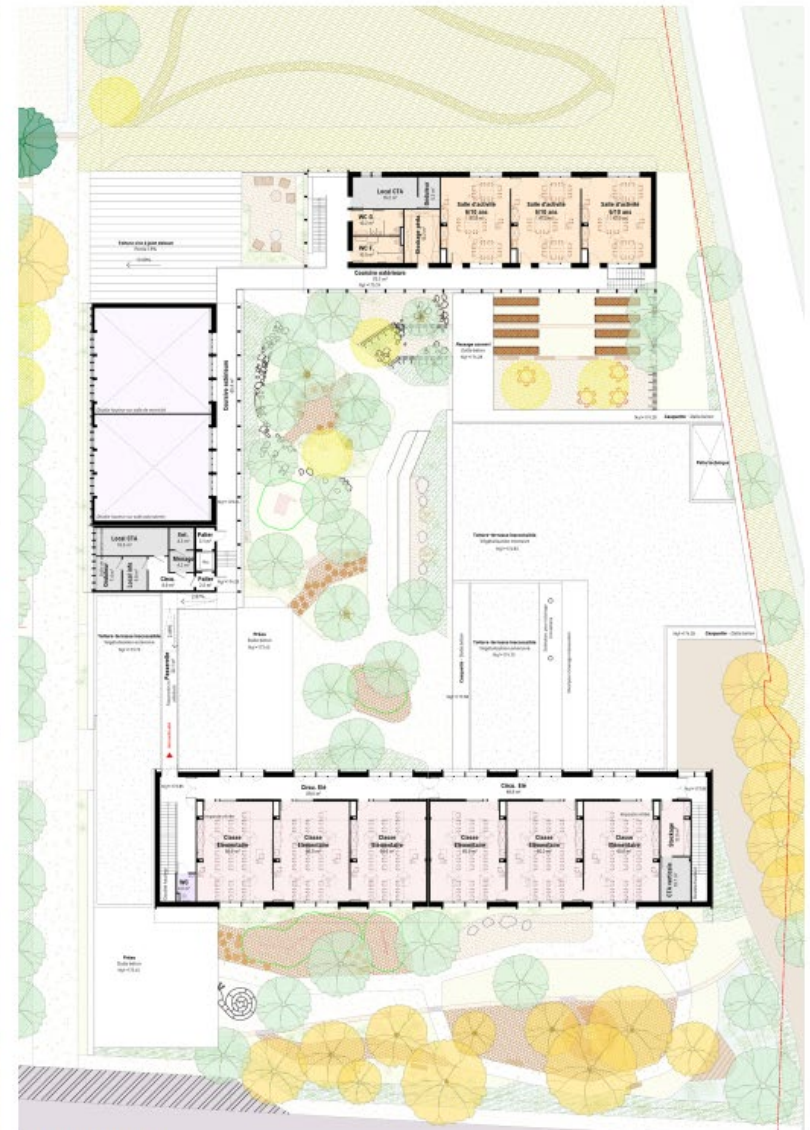
Plan masse



Plan de niveaux RDC R+1



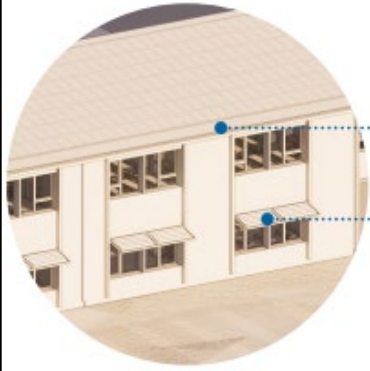
Plan Général RDC



Plan Général R+1

Protections solaires Ecole

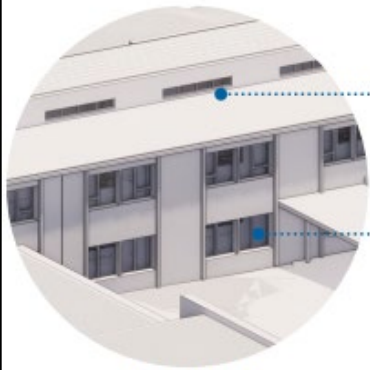
BÂTIMENT « ECOLE »



R+1 : débord de toiture

RDC : casquette fixe

Sud/Sud-Ouest



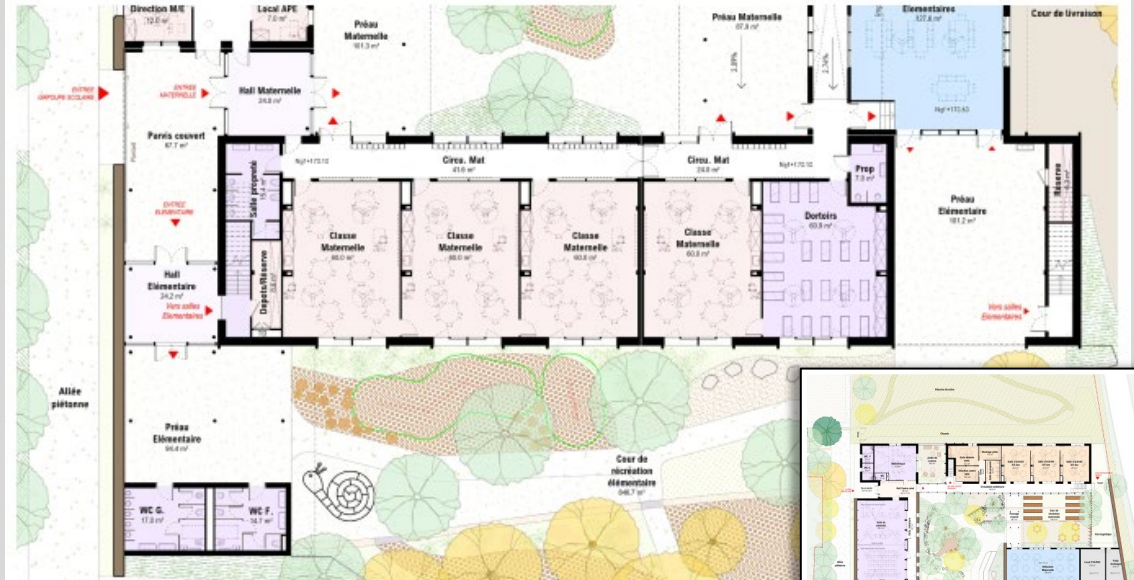
BSO sur GTB
+ Ventilation nocturne

Pas de traitement
sur circulation
+ Ouvrant oscillo-battant

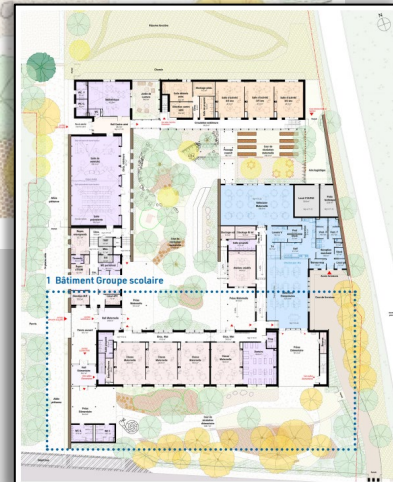
Nord/Nord-Est



Plan R+1

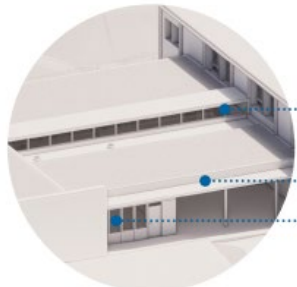


Plan RDC

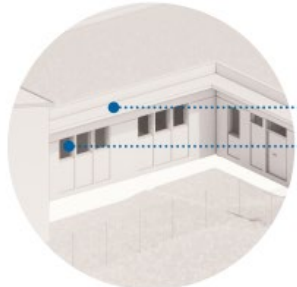


Protections solaires Restauration

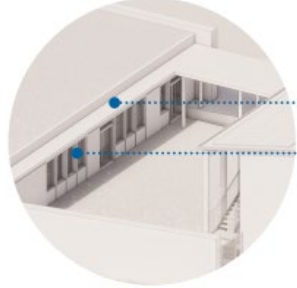
BÂTIMENT « RESTAURATION »



Ouest/Nord-Ouest



Est/Sud-Est



Nord/Nord-Est



BÂTIMENT « CENTRE AÉRÉ »



Sud/Sud-Ouest



Nord/Nord-Est



Plan R+1



Plan RDC

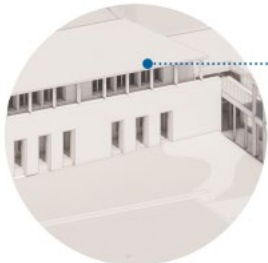


Protections solaires Communs

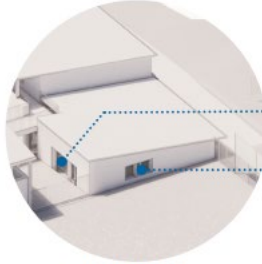
BÂTIMENT « COMMUNS »



Ouest/Nord-Ouest



Est/Sud-Est

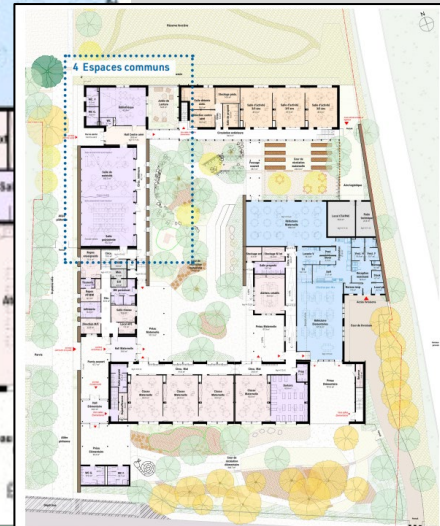


Nord/Nord-Est

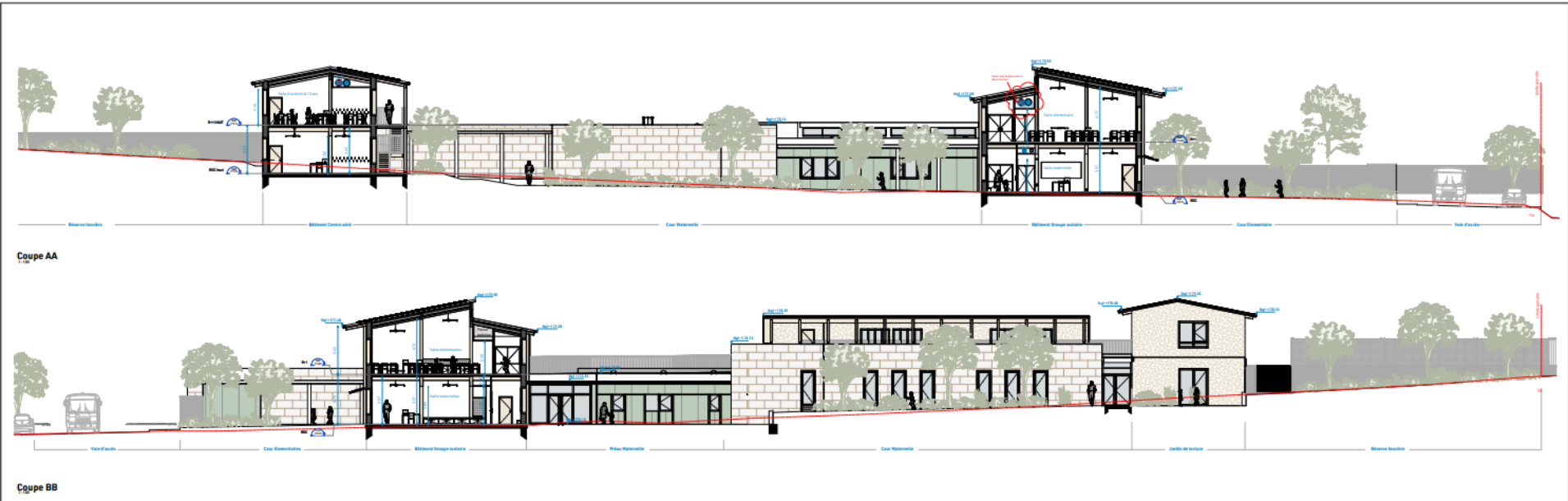
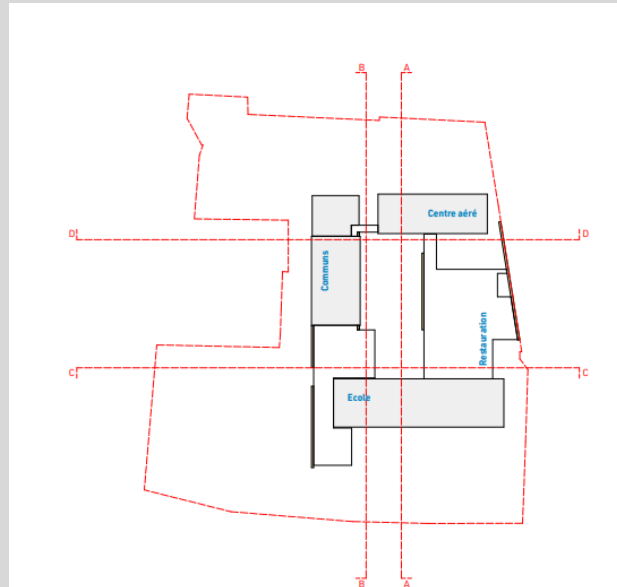
R+1 : Brise-soleil fixe
BSO sur GTB
+ Ventilation nocturne

Couverture courbe

BSO sur GTB
selon étude d'ensoleillement
BSO sur GTB

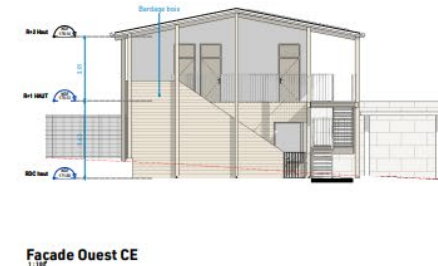


Coupes



Façades

Façade Nord-Ouest

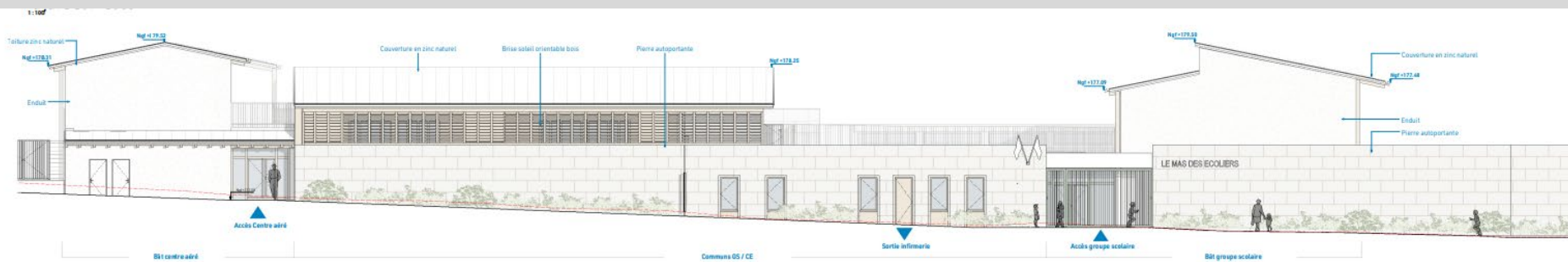


Façades



Façade Sud-Ouest

1:100



Façade Nord-Ouest

1:100

Fiche d'identité

Typologie

- **Groupe scolaire**

Surface

2578 m² SDP

Altitude

220 m

Zone clim.

H3

Classement
bruit

- **BR1**
- **CE2 (Avenue de Provence)**

Bbio (neuf)

- **En Phase PC**

Energie
primaire

- **En Phase PC**

RE 2020
*seuil 2025 hors
restauration en
RT2012*

- **DH/DH_{max} = en Phase PC**
- **IC_{energie} = en Phase PC**
- **IC_{construction} = en Phase PC**

Production
locale
d'énergie

- **Photovoltaïque 78 panneaux**
- **151 m²**
- **33 kWc**

Planning
projet

- **Dépôt PC : 3 Nov 25**
- **Début travaux : Printemps 26**
- **Délai travaux : 17 mois**

Coûts

COÛT PRÉVISIONNEL TRAVAUX APD V2*
6 450 000 € H.T.

HONORAIRES MOE
707 000 € H.T.

AUTRES TRAVAUX

- VRD 700 k €
- Aménagements extérieurs 200k€
- Fondations spéciales 150k€

RATIOS*

3 100 € H.T. / m² de SU

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

Le projet au travers des thèmes BDM

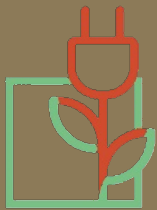


GESTION ET ECONOMIE DE PROJET

TERRITOIRE,
SITE ET
BIODIVERSITE



USAGE ET RESPONSABILITE
SOCIETALE



ENERGIE



EAU



RESSOURCES
ET MATERIAUX



CONFORT
ET SANTE



GESTION ET ECONOMIE DE PROJET

TERRITOIRE, SITE ET BIODIVERSITE



USAGE ET RESPONSABILITE SOCIETALE



ENERGIE



EAU



RESSOURCES ET MATERIAUX



CONFORT ET SANTE

Territoire, site et biodiversité

- ➔ Toitures végétalisées (Parvis, restauration & administration)
- ➔ Aires de stationnement végétalisées
- ➔ Matériaux drainant pour le terrain de sport et stationnement
- ➔ Coefficient de Biotope = 0,41



- ➔ Essences sélectionnées adaptées aux conditions climatiques méditerranéennes
- ➔ Paillage minéral ou organique autour des plantations

Les arbres structurants



Les arbres fleuris et fruitiers



Les vivaces



Les arbustes





GESTION ET ECONOMIE DE PROJET

TERRITOIRE,
SITE ET
BIODIVERSITE



USAGE ET RESPONSABILITE
SOCIETALE



ENERGIE



EAU



RESSOURCES
ET MATERIAUX

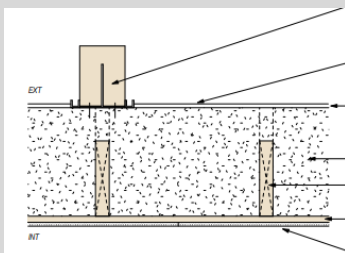


CONFORT
ET SANTE

Objectif étanchéité à l'air :
 $Q_{4Pa-surf} \leq 0,9 \text{ m}^3/\text{h.m}^2$

Ressources et Matériaux

MOB



Caisson ossature bois

Bottes de pailles de 360 mm

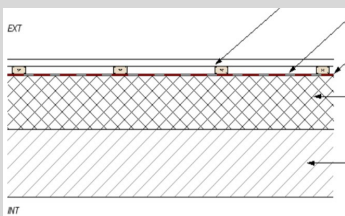
R
 $(\text{m}^2.\text{K}/\text{W})$

7,0

U
 $(\text{W}/\text{m}^2.\text{K})$

0,14

Murs extérieurs



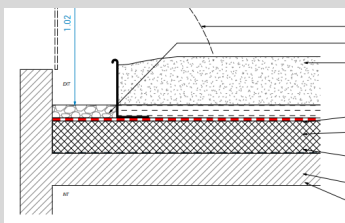
Béton armé 20 cm

Laine de bois 160 mm

5,0

0,2

TT inaccessible



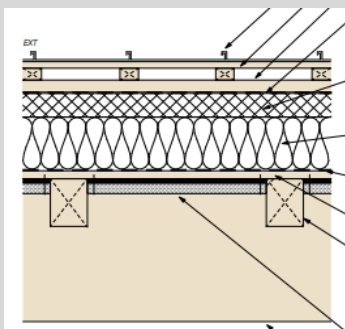
Béton armé

Isolant polyuréthane

8,3

0,12

Rampants sous toiture



Zinc

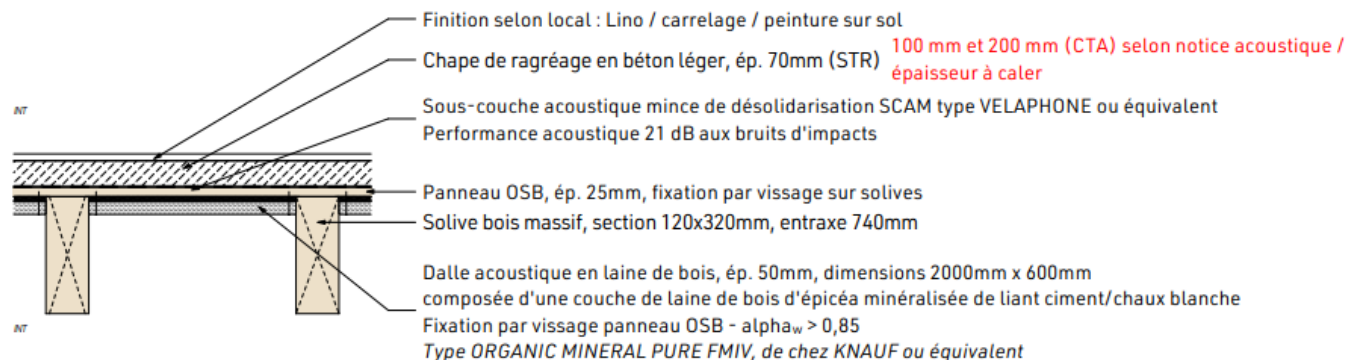
isolation continue en panneaux rigides de
 fibre de bois, posés en deux couches croisées

7,0

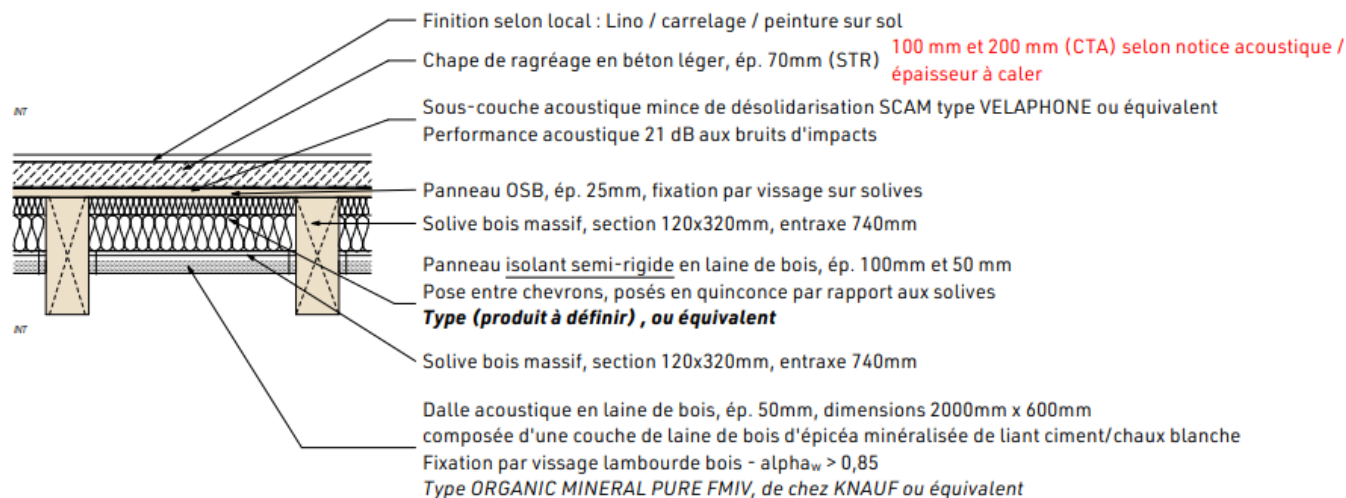
0,17

Objectif étanchéité à l'air :
Q4Pa-surf $\leq 0,9 \text{ m}^3/\text{h.m}^2$

Ressources et Matériaux



S1 Plancher mixte bois-béton, pour R+1



S1 Plancher mixte bois-béton, pour R+1



GESTION ET ECONOMIE DE PROJET

TERRITOIRE,
SITE ET
BIODIVERSITE



USAGE ET RESPONSABILITE
SOCIETALE



ENERGIE



EAU



RESSOURCES
ET MATERIAUX



CONFORT
ET SANTE

Coût global

- Stade de l'opération
→ en cours d'APD
- Dépôt de Pc
Novembre 2025
- RE2020 en cours
- Cout global non exploitable à ce stade
- EFAE réalisée

Solution	Principe	Avantages +	Inconvénients -	Fonctionnement in-situ	Variante à étudier pour PC	Coût investissement	Technicité exploitation maintenance	Performance environnementale
POSTE CHAUFFAGE								
Réseau chaleur	- Raccordement au réseau de chaleur de la ville	- Part d'énergie renouvelable souvent intéressante - Pas d'entretien et de maintenance à gérer	- Coût d'abonnement selon puissance souscrite parfois élevé	- Pas de réseau à proximité de la parcelle du projet	NON	-	-	-
Chaudières gaz à condensation	- Production de chaleur par des chaudières gaz à condensation	- Entretien et maintenance relativement faibles - Technologie éprouvée	- Coût de l'énergie en forte augmentation. - Rejet de GES dans l'environnement immédiat - Nécessité d'une cheminée	- Système économique avec une maintenance maîtrisée - Système incompatible avec les objectifs BDM Argent	NON	€	✂	☁ CO ₂
Chaufferie bois	- La chaudière bois (granulés) couvre les besoins de chauffage - Les granulés de bois sont stockés dans un silo prévu à cet effet - L'ECS est individualisée (ballons électriques) pour éviter le bouclage	- Le combustible bois est le plus stable et le moins cher du marché de l'énergie - Le bois est un combustible biosourcé - Très faible émission de GES	- Nécessite une chaufferie de surface importante avec un silo de stockage pour le combustible (impact sur le foncier) - Approvisionnement fréquent et contraignant pour un établissement scolaire - Postes entretien-maintenance et remplacement importants	- Solution la plus environnementale, limite l'usage des ressources fossile - Coût d'investissement supérieur et exploitation-maintenance plus complexe. - Non adapté à un établissement recevant du public (enfants)	NON	€€€	✂✂✂	🌿🌿
PAC air/eau	- Deux PAC air/eau de 65 kW chacune puisant les calories contenues dans l'air pour les restituer dans l'eau pour le chauffage	- Puisse de l'énergie gratuite dans l'environnement extérieur - Approvisionnement en énergie facilité - Système en cascade pour redondance - Fluide frigorigène R32 plus écologique la climatisation	- Énergie électrique - Plus fortes consommations en pointes hivernales (COP dégradé) - Problématique acoustique à maîtriser - Utilisation de fluides frigorigènes	- Valorisation de la part ENR (selon la Directive européenne 2009/28/CE) - Système adapté aux besoins scolaires	OUI SOLUTION DE RÉFÉRENCE	€€	✂	🌿🌿

Solution	Principe	Avantages +	Inconvénients -	Fonctionnement in-situ	Variante à étudier pour PC	Coût investissement	Technicité exploitation maintenance	Performance environnementale
POSTE PRODUCTION D'ÉNERGIE RENOUVELABLE / RECUPERATION DE CHALEUR								
Solaire thermique	- Des panneaux solaires thermiques sont implantés en toiture et utilisent l'énergie solaire pour la production ECS	- Production locale d'énergie renouvelable - Énergie solaire gratuite - Adapté aux besoins constants d'ECS scolaire	- Coût d'investissement - Prévoir de l'entretien et de la maintenance spécifique - Risque de légionellose à maîtriser	- Impose une production et des réseaux ECS collectifs	NON	€€	✂✂	🌿🌿
Solaire photovoltaïque	- Des panneaux photovoltaïques de 33,2 kWc sont implantés en toiture et transforment l'énergie solaire en énergie électrique	- Production locale d'énergie renouvelable - L'énergie produite peut être revendue ou autoconsommée - Couvre plus de 35% des besoins électriques - Compatible avec les PAC électriques	- Coût d'investissement - Tarifs de rachat peu avantageux - Intermittence de production	- Possibilité d'intégrer du photovoltaïque sur la toiture, dans une optique d'autoconsommation ou de revente de l'énergie	OUI SOLUTION DE RÉFÉRENCE	€€	✂	🌿🌿
Eolien	- Système stato ou micro-éolien.	- Production locale d'énergie renouvelable - L'énergie produite peut être revendue ou autoconsommée	- Coût d'investissement important, faible retour d'expérience - Difficulté d'implantation - Études préalables indispensables et complexes	- Non adapté au projet d'établissement scolaire et tissus urbain dense	NON	€€€	✂✂✂	🌿🌿
Récupération sur énergie grise	- La récupération sur eaux grises consiste à récupérer les calories contenues dans les eaux usées chaudes rejetées, pour préchauffer l'arrivée d'eau froide	- Chaleur fatale récupérée - Fonctionnement passif	- Peut-s'avérer contraignant à mettre en œuvre - Nécessite de relever les EG si la récupération est réalisée au sous-sol - Besoins ECS limités dans les sanitaires	- Pertinence limitée au vu des besoins ECS décentralisés	NON	€€	✂	🌿🌿🌿



GESTION ET ECONOMIE DE PROJET

TERRITOIRE,
SITE ET
BIODIVERSITE



USAGE ET RESPONSABILITE
SOCIETALE



ENERGIE



EAU



RESSOURCES
ET MATERIAUX



CONFORT
ET SANTE

Usage et Responsabilité Sociétale

- 80% des entreprises du projet ont leur siège social dans le département de l'opération (ou département limitrophe)
- Mutualisation des espaces :
 - salle polyvalente + City Stade ouverts aux activités externes
 - Restauration / salle polyvalente, bibliothèque, City Stade partagés par le groupe scolaire & le centre aéré
- Insertion 5%
- Animation de sensibilisation à la prise en main des équipements pour les usagers

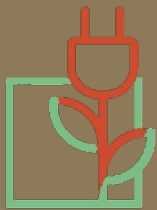


GESTION ET ECONOMIE DE PROJET

TERRITOIRE,
SITE ET
BIODIVERSITE



USAGE ET RESPONSABILITE
SOCIETALE



ENERGIE



EAU



RESSOURCES
ET MATERIAUX



CONFORT
ET SANTE

Energie

CHAUFFAGE



- 2 PAC en cascade 65 kW
- Marque Mitsubishi Electric.
- SCOP 3,32
- Rendement ns 130%
- Puissance en W/m² des émetteurs de

Arbitrage en cours phase
PC

1 seule PAC 130 kW

- Salle polyvalente & Bibliothèque → plancher chauffant basse T°c
- Réfectoires → CTA Thermodynamique à récupération d'énergie
17 kW 67W/m2 EER 3,32
- Puissance 40 W/m2

ENERGIES RENOUVELABLES



- PV : Puissance du générateur
425 W
- Production d'électricité annuelle
50,72 MWh
- Marque SolarEdge
- Surface : 151m²

VENTILATION



- CTA Double flux
Consommation totale
électrique des moteurs
16kW.

ECS



- Cuisine & Annexe →
Production centralisée
thermodynamique COP 2,64

SYSTÈME PASSIF



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

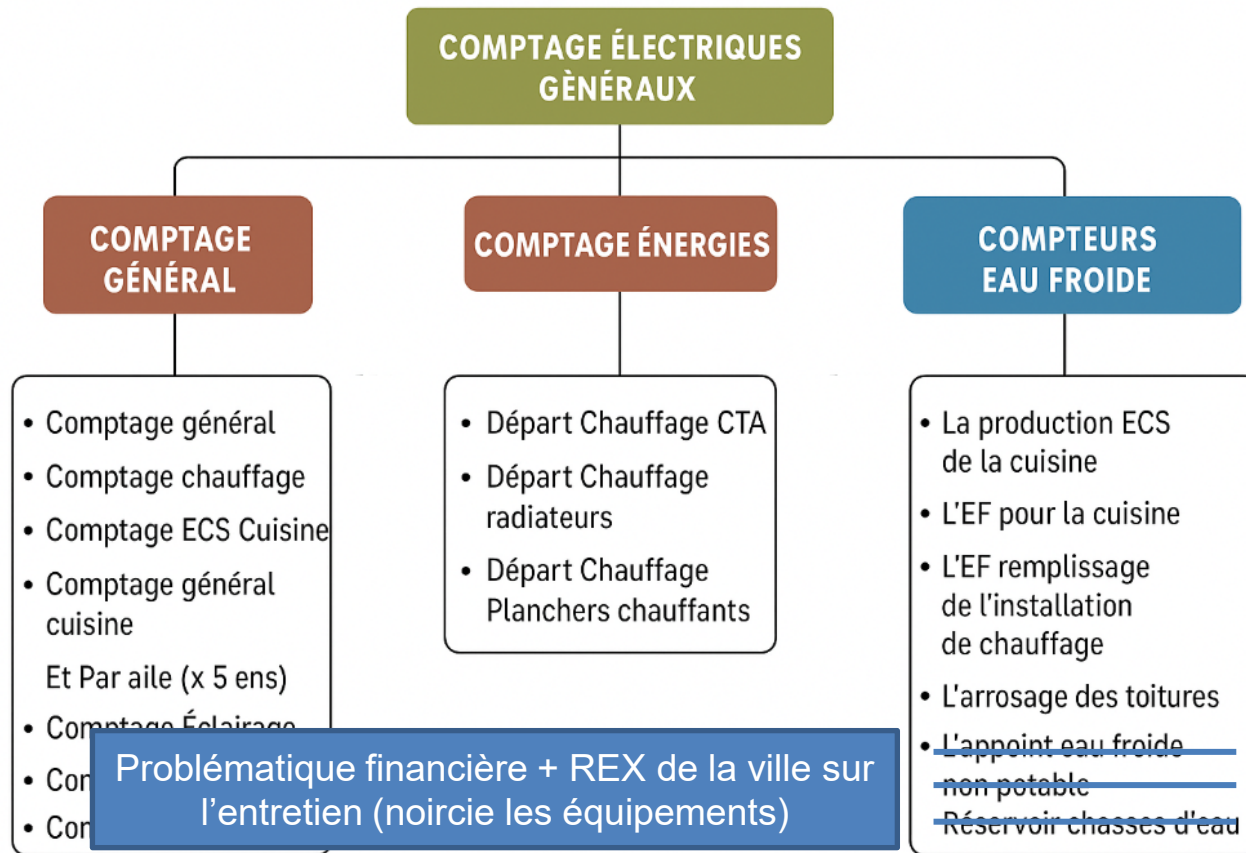
- brasseurs d'air
- Module adiabatique pour les
CTA
- GTB
- Freecooling via ventilation
des CTA

ECLAIRAGE



- Puissance installée 5 W/m2
- Qualité d'éclairage LED

- Les systèmes de comptage





GESTION ET ECONOMIE DE PROJET

TERRITOIRE,
SITE ET
BIODIVERSITE



USAGE ET RESPONSABILITE
SOCIETALE



ENERGIE



EAU



RESSOURCES
ET MATERIAUX



CONFORT
ET SANTE

Eau

→ Cuves de récupération des eaux pluviales pour arrosage

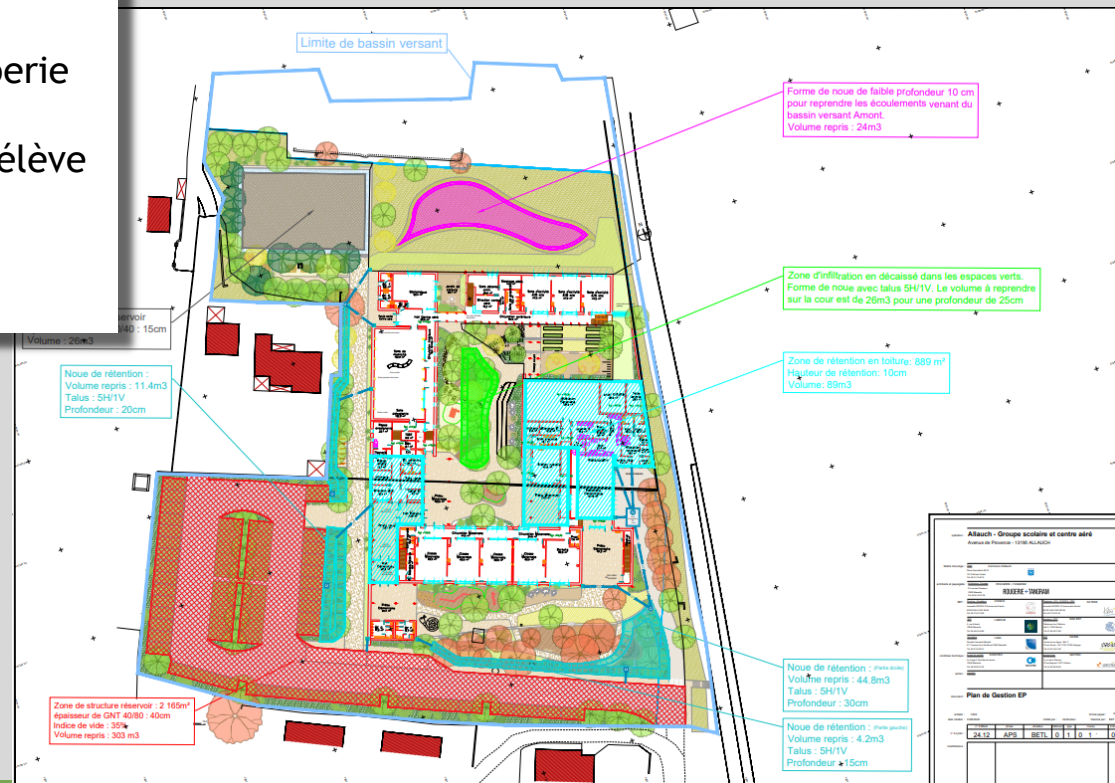
→ Gestion des EP à la parcelle

- Rétention en toiture
- Noues paysagères
- Zone de structure réservoir

→ Essences frugales

→ Classement ECAU spécial pour la plomberie

→ Objectif $5m^3$ d'eau potable utilisé par élève par an - à suivre en usage





GESTION ET ECONOMIE DE PROJET

TERRITOIRE,
SITE ET
BIODIVERSITE



USAGE ET RESPONSABILITE
SOCIETALE



ENERGIE



EAU



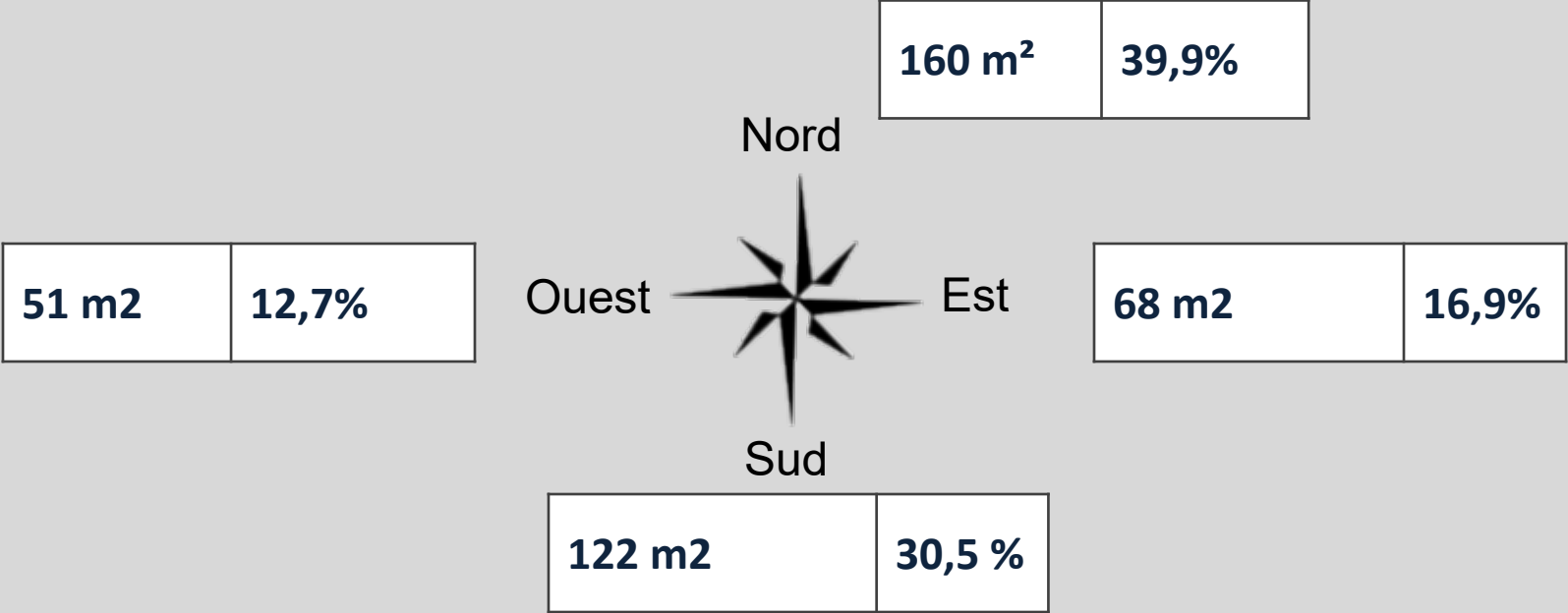
RESSOURCES
ET MATERIAUX



CONFORT
ET SANTE

Confort et santé : surfaces vitrées

Menuiseries	
Menuiseries type 1 Sud, Est & Ouest	•Châssis bois •DV •Déperdition énergétique Uw=1,4 -Facteur solaire des vitrages Sg= 38 % •Nature des occultations : BSO
Menuiseries type 2 Nord	•Châssis bois - DV -Déperdition énergétique Uw=1,4 -Facteur solaire des vitrages Sg= 60 % •Nature des occultations : BSO



Confort et santé : Conception Bioclimatique

École

CONFORT D'ÉTÉ

- Enveloppe thermique très performante (paille de riz)
- CTA double-flux, avec surventilation nocturne
- Protections solaires fixes
- Ventilation naturelle traversante
- Brasseurs d'airs dans tous les locaux
- *Possibilité d'ajouter des modules adiabatiques*



Restauration

CONFORT D'ÉTÉ

- Inertie thermique élevée (béton, toiture végétalisée)
- CTA double-flux thermodynamique
- Protections solaires fixes
- Ventilation naturelle en imposte, tirage thermique nocturne
- Brasseurs d'airs dans tous les locaux



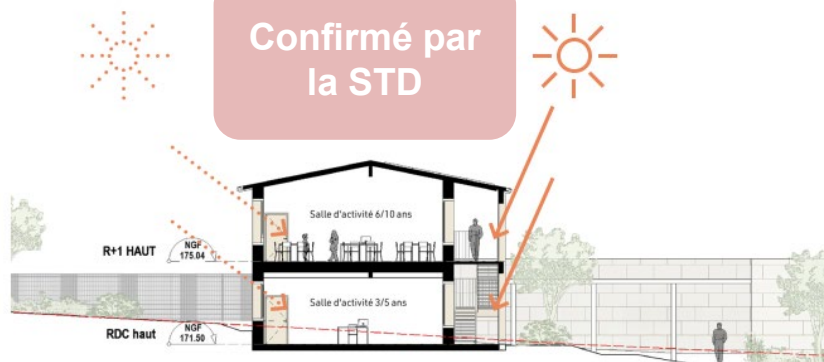
Confort et santé : Conception Bioclimatique

Centre aéré

CONFORT D'ÉTÉ

- Enveloppe thermique très performante (paille de riz)
- CTA double-flux, avec surventilation nocturne
- Protections solaires fixes
- Ventilation naturelle traversante
- Brasseurs d'airs dans tous les locaux
- ~~Possibilité~~ d'ajouter des modules adiabatiques

Confirmé par
la STD



Espaces communs

CONFORT D'ÉTÉ

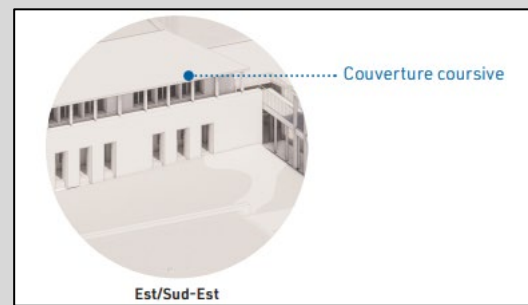
- Enveloppe thermique très performante
- CTA double-flux, avec surventilation nocturne
- Protections solaires fixes
- Plancher réversible chauffant-rafraîchissant
- Brasseurs d'airs dans tous les locaux
- Possibilité d'ajouter des modules adiabatiques



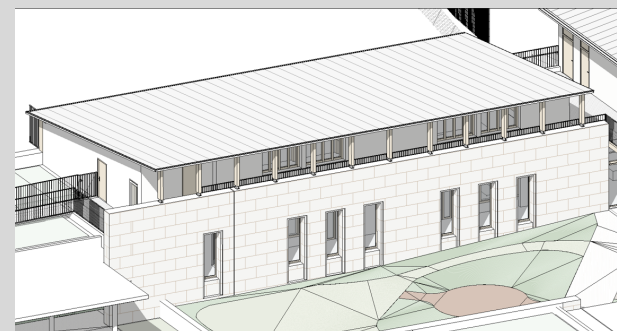
Protections solaires Communs

Focus Salle polyvalente

21 Septembre



Double hauteur
Usage non permanent



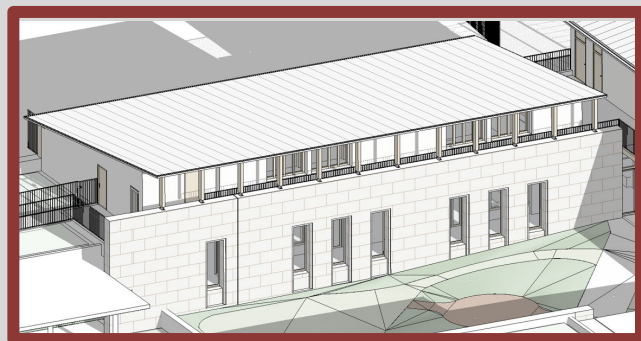
12h



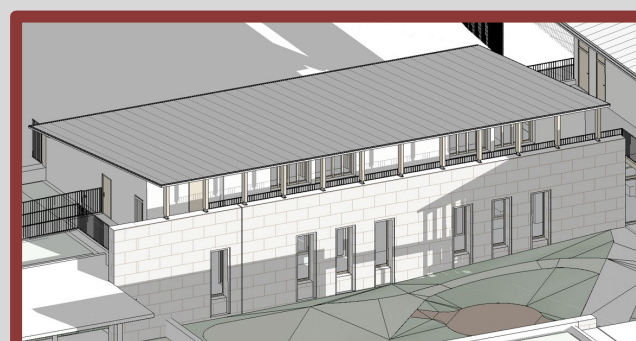
11h



10h



9h

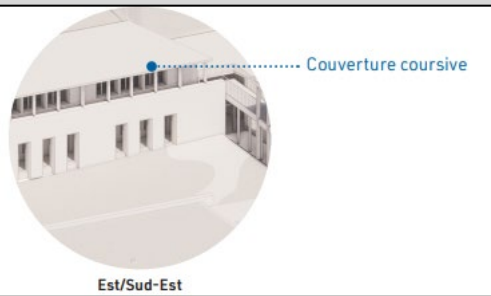


8h

Protections solaires Communs

Focus Salle polyvalente

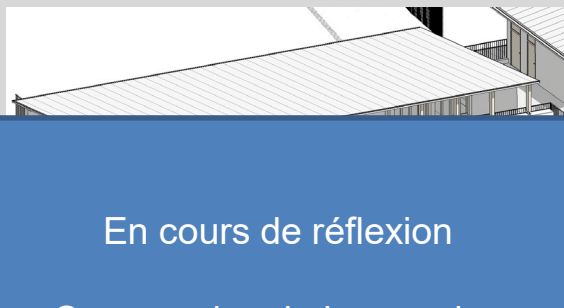
21 Juin



→ Double hauteur
Usage non permanent



12h



10h



8h



9h

En cours de réflexion

Suppression de la cursive
ajout de BSO

Confort et santé: STD

Variante	Base Mauvaise usage		V1 – Bon usage		V3 – Bon usage météo Futur	
Description	Non utilisation des BSO Non ouverture des fenêtres en occupation	Base + Brasseurs d'air	Abaissement des BSO Ouverture des fenêtres module adiabatique dans les locaux du centre aéré	V1 + Brasseurs d'air	V1 + Fichier météo futur _RCP4.5_2020	V3 + Brasseurs d'air

Niveau atteint						
BDM Argent	Non	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui
BDM Bronze	Non	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui

E3b. Centre aéré

Zone	Centre aéré											
	V0 - Mauvais usage			V1 - Bon usage			V2			V3 - Bon usage FMF		
	Nb d'heures >28°C	Nb d'heures >29°C	Nb d'heures >30°C	Nb d'heures >28°C	Nb d'heures >29°C	Nb d'heures >30°C	Nb d'heures >28°C	Nb d'heures >29°C	Nb d'heures >30°C	Nb d'heures >28°C	Nb d'heures >29°C	Nb d'heures >30°C
CA_RDC - 2 Bur. Dir. S	272 h	4h	2 h	117 h	3 h	0 h	50 h	0 h	0 h	321 h	23 h	9 h
CA_RDC - 7 Salle d'activité 2 N/S	379 h	24h	8 h	29 h	10 h	4 h	260 h	6 h	3 h	241 h	41 h	27 h
CA_R1 - 5 Salle d'activité 2 N/S	409 h	44h	22 h	60 h	29 h	14 h	316 h	18 h	14 h	280 h	59 h	50 h

Confort et santé: STD

Variante	Base Mauvaise usage		V1 – Bon usage		V3 – Bon usage météo Futur	
Description	Non utilisation des BSO Non ouverture des fenêtres en occupation	Base + Brasseurs d'air	Abaissement des BSO Ouverture des fenêtres module adiabatique dans les locaux du centre aéré	V1 + Brasseurs d'air	V1 + Fichier météo futur _RCP4.5_2020	V3 + Brasseurs d'air

Niveau atteint						
BDM Argent	Non	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui
BDM Bronze	Non	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui

E3a. Groupe scolaire

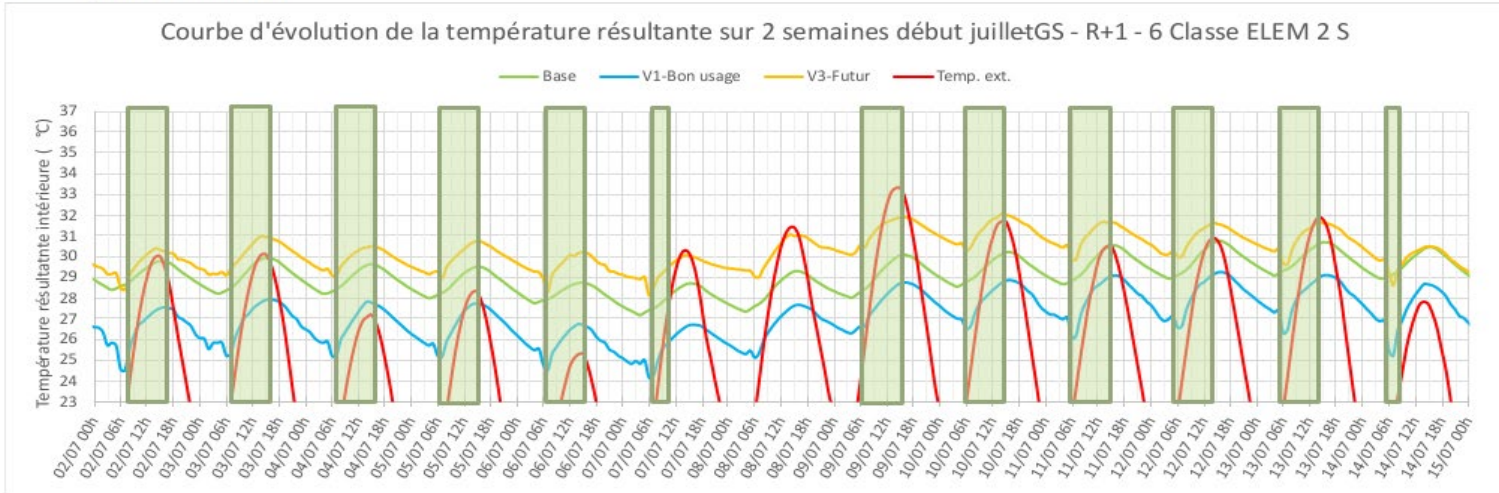
Zone	Groupe scolaire								
	V0 - Mauvais usage			V1 - Bon usage			V3 - Bon usage FMF		
	Nb d'heures >28°C	Nb d'heures >29°C	Nb d'heures >30°C	Nb d'heures >28°C	Nb d'heures >29°C	Nb d'heures >30°C	Nb d'heures >28°C	Nb d'heures >29°C	Nb d'heures >30°C
COM_RDC - 2 Bibliothèque N	23 h	7 h	0 h	6 h	0 h	0 h	64 h	23 h	6 h
COM_RDC - 5 Salle de motricité O	24 h	10 h	3 h	17 h	8 h	1 h	61 h	33 h	10 h
ADM_RDC - 10 Bur. Dir. O	44 h	10 h	0 h	13 h	1 h	0 h	104 h	60 h	27 h
GS_RDC - 4 Classe MAT 1 S	132 h	82 h	40 h	59 h	30 h	14 h	150 h	103 h	56 h
GS_RDC - 7 Classe MAT 4 S	141 h	86 h	44 h	64 h	30 h	14 h	161 h	107 h	60 h
GS_R1 - 6 Classe ELEM 2 S	190 h	136 h	93 h	81 h	50 h	30 h	185 h	128 h	87 h
GS_R1 - 8 Classe ELEM 4 S	181 h	131 h	84 h	71 h	44 h	29 h	180 h	117 h	83 h
RESTO_RDC - 1 Réfectoire MAT N	187 h	67 h	6 h	57 h	2 h	0 h	132 h	15 h	7 h
RESTO_RDC - 5 Ateliers créatifs O	377 h	27 h	0 h	121 h	0 h	0 h	326 h	2 h	0 h
RESTO_RDC - 14 Réfectoire ELEM S	179 h	55 h	3 h	64 h	3 h	0 h	132 h	19 h	7 h

Confort et santé: STD

Analyse Locaux critiques

Variante	Base Mauvaise usage		V1 – Bon usage		V3 – Bon usage météo Futur	
Description	Non utilisation des BSO Non ouverture des fenêtres en occupation	Base + Brasseurs d'air	Abaissement des BSO Ouverture des fenêtres module adiabatique dans les locaux du centre aéré	V1 + Brasseurs d'air	V1 + Fichier météo futur _RCP4.5_2020	V3 + Brasseurs d'air
Condition	> limite haute	> limite haute + 1°C	> limite haute	> limite haute + 1°C	> limite haute	> limite haute + 1°C
GS_R1 - 6 Classe ELEM 2 S	5.2%	2.6%	1.1%	0.0%	5.2%	2.6%
GS_R1 - 8 Classe ELEM 4 S	6.4%	2.0%	0.2%	0.0%	6.4%	2.0%
CA_R1 - 5 Salle d'activité 2 N/S	3.0%	0.4%	0.0%	0.0%	3.0%	0.4%

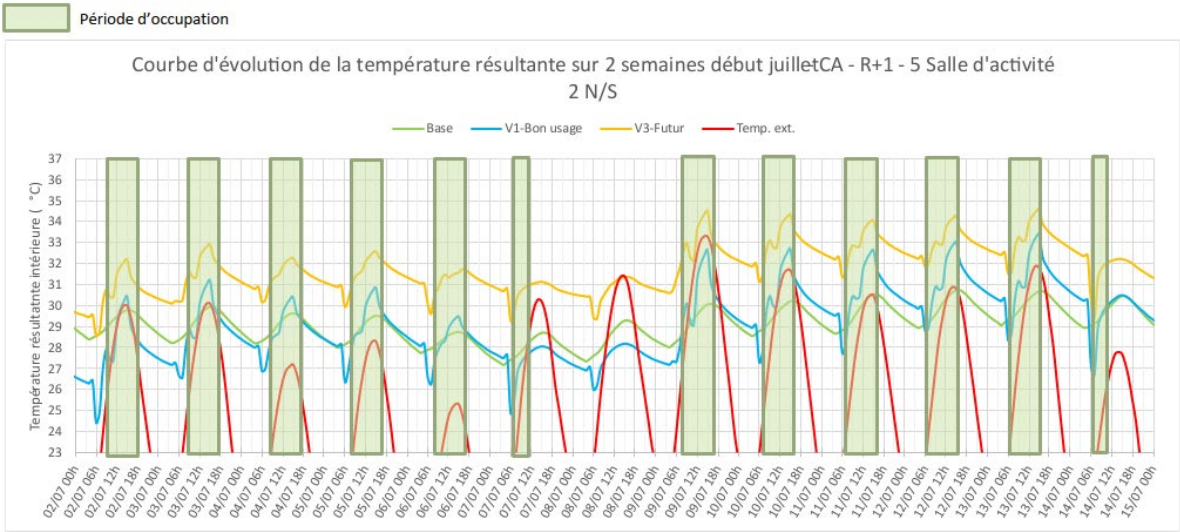
Période d'occupation



Confort et santé: STD

Analyse Locaux critiques

Variante	Base Mauvaise usage		V1 – Bon usage		V3 – Bon usage météo Futur	
Description	Non utilisation des BSO Non ouverture des fenêtres en occupation	Base + Brasseurs d'air	Abaissement des BSO Ouverture des fenêtres module adiabatique dans les locaux du centre aéré	V1 + Brasseurs d'air	V1 + Fichier météo futur _RCP4.5_2020	V3 + Brasseurs d'air
Condition	> limite haute	> limite haute + 1°C	> limite haute	> limite haute + 1°C	> limite haute	> limite haute + 1°C
GS_R1 - 6 Classe ELEM 2 S	5.2%	2.6%	1.1%	0.0%	5.2%	2.6%
GS_R1 - 8 Classe ELEM 4 S	6.4%	2.0%	0.2%	0.0%	6.4%	2.0%
CA_R1 - 5 Salle d'activité 2 N/S	3.0%	0.4%	0.0%	0.0%	3.0%	0.4%



Confort et santé

Etude d'éclairement

SALLE D'ACTIVITE, SALLE DE MOTRICITE:

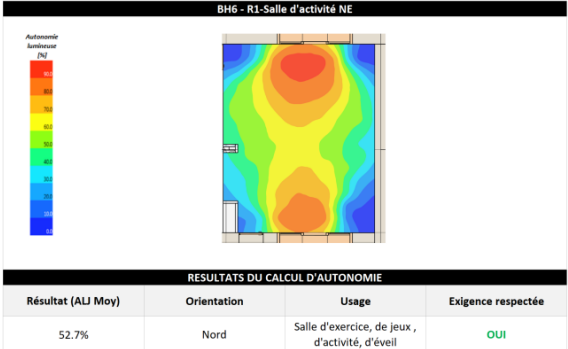
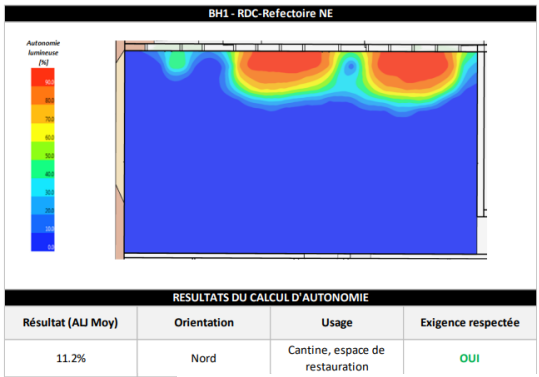
- Seuil à atteindre : 300 Lux
- Horaires d'occupation : 8h-18h

CANTINE, ESPACE DE RESTAURATION :

- Seuil à atteindre : 500 Lux
- Horaires d'occupation : 10h-15h



ALJ > 10%



N° BH	Nom BH	Activité	Orientation	Résultats
BH1	RDC-Réfectoire NE	Cantine, espace de restauration	Nord	11.6%
BH2	RDC-Salle d'activité NE	Salle d'exercice, de jeux, d'activité, d'éveil	Nord	52.1
BH3	RDC-Salle d'activité SO	Salle d'exercice, de jeux, d'activité, d'éveil	Sud	20.1%
BH4	RDC-Salle de motricité NO	Salle d'exercice, de jeux, d'activité, d'éveil	Nord	29.5%
BH5	R1-Salle d'activité SO	Salle d'exercice, de jeux, d'activité, d'éveil	Sud	41.0%
BH6	R1-Salle d'activité NE	Salle d'exercice, de jeux, d'activité, d'éveil	Nord	52.7

Pour conclure

- **Construction bioclimatique et bas carbone**
- **Mutualisation des espaces**
- **Confort des utilisateurs**
- **Niveau Or partie matériaux en V4,1**

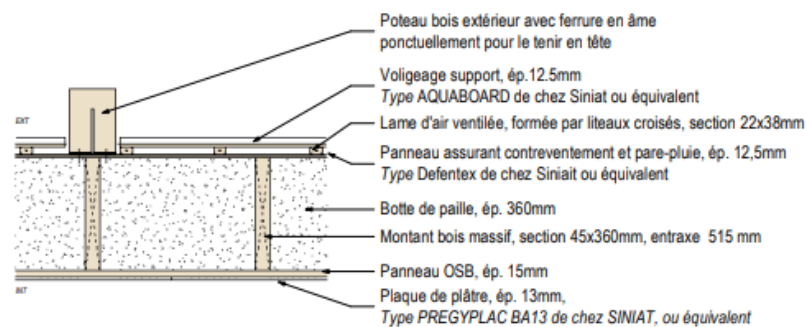
- **Absence de réemploi à ce stade**

Points innovation proposés à la commission

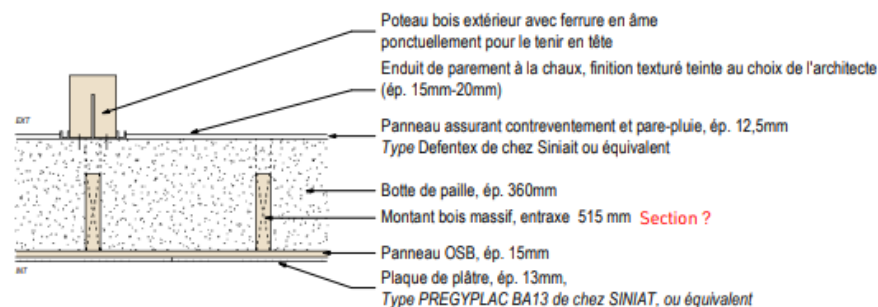
Isolation en botte de paille de riz de Camargue



- Botte de paille de riz de Camargue
- Matériaux non traité à faible impact environnemental
- Ressource locale
- Préfabrication en atelier
- Propriété thermique et acoustique
- Bonne régulation de l'humidité → perméabilité à la vapeur d'eau

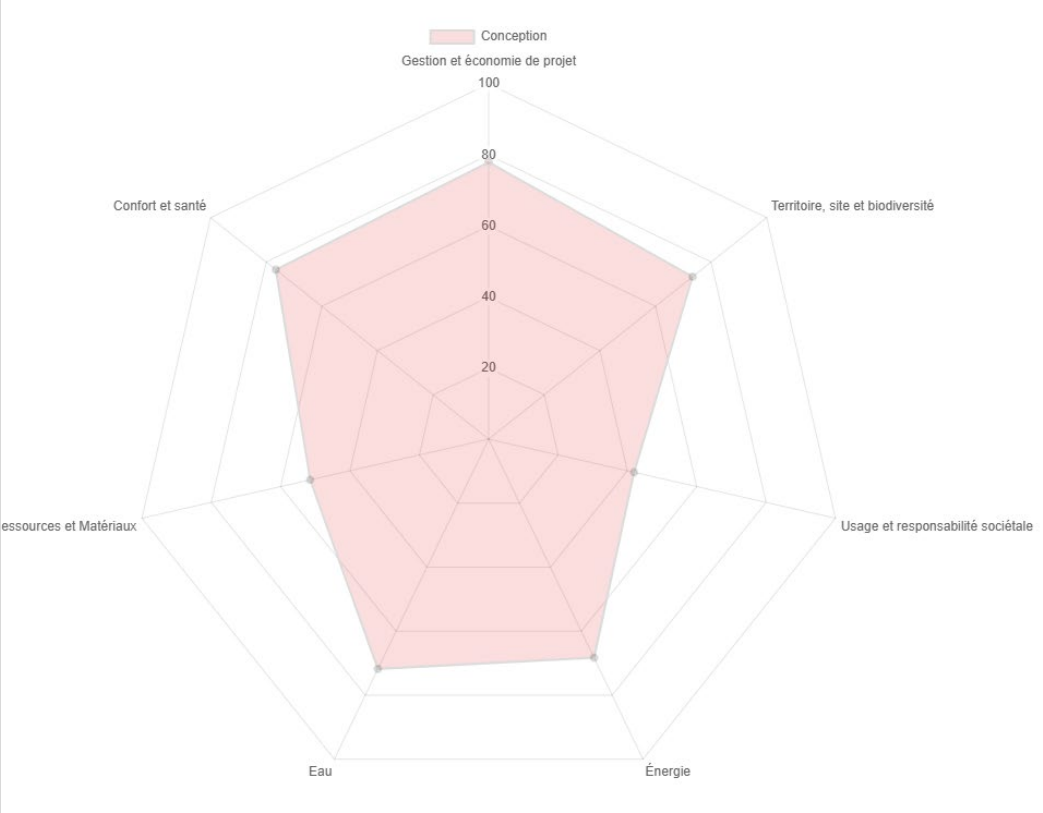
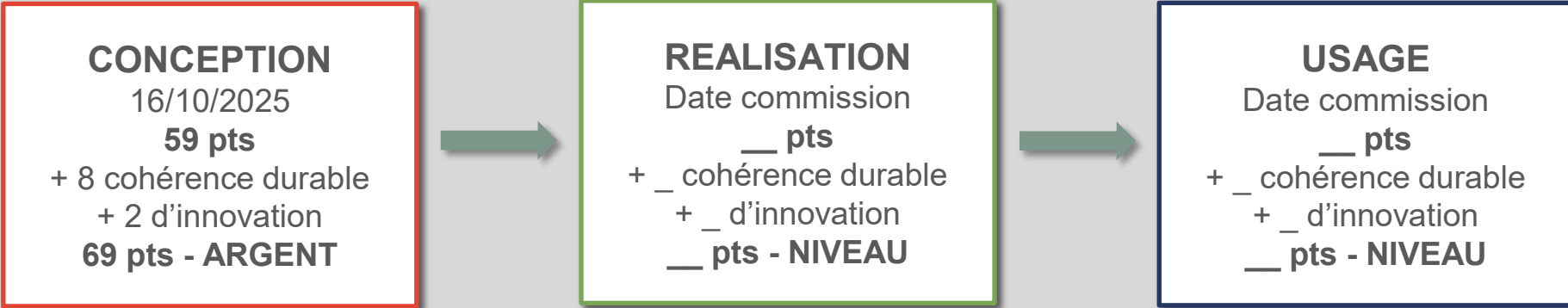


MUR TYPE M2 Mur à Ossature Bois (MOB) remplissage paille, Bardage bois horizontal ventilé



MUR TYPE M1 Mur à Ossature Bois (MOB) remplissage paille, Enduit sur paille

Vue d'ensemble au regard de la Démarche BDM



Les acteurs du projet

MAITRISE D'OUVRAGE ET UTILISATEURS

MAITRISE D'OUVRAGE

Commune d'Allauch



AMO QEB

SOCOTEC
Immobilier Durable



MAITRISE D'ŒUVRE ET ETUDES

Plomberie CVC CFO CFA CSSI



MAITRISE D'ŒUVRE ET ETUDES

ARCHITECTE

Rougerie + Tangram

ROUGERIE+TANGRAM

BE THERMIQUE

OASIIS
OASIIS
OASIIS EXPERT EN PERFORMANCE
ENVIRONNEMENTALE

BE ACOUSTIQUE

LASA



ECONOMISTE OPC MAC BTP





Merci de votre attention

Aspect réglementaire → pas d'obligation d'avis de chantier si respect des règles professionnelles

Euroclasse feu de la paille	B-s1,d0 - B : Produit combustible à contribution au "flash over" très limitée - s1 : Faible production de fumées - d0 : Absence de gouttelettes et de débris enflammés
Masse Combustible Mobilisable	1440000 kJ/m³ de matière sèche à 15 % d'humidité relative à 100 kg /m³

DOMAINE	VALEURS ADMISES
Conductivité thermique	
- Bottes masse volumique <= 200 kg/m³ (règles Th-U § 2.6.7) (varie généralement de 70 à 130 kg/m³)	$\lambda_{moyen} = 0,065 \text{ W/(m.K)}$ $C_p = 1332 \text{ (J/(kg.K))}$
- Bottes masse volumique > 200 kg/m³ (règles Th-U § 2.5.5). (utilisées en structure porteuse)	$\lambda_{moyen} = 0,12 \text{ W/(m.K)}$ $C_p = 1400 \text{ (J/(kg.K))}$
Résistance thermique	$R = 4,5 \text{ à } 12 \text{ m}^2.\text{K/W}$ (selon mode constructif et λ retenu pour les calculs)
Diffusion de la vapeur d'eau	Très grande perméabilité à la vapeur d'eau : $\mu = 1 \text{ à } 2$
Teneur en eau	Teneur en eau maximale : 20 à 25 % de sa masse sans risque d'altération. Très hygroscopique (varie de manière importante lorsque l'humidité de l'air varie)

Affaiblissement acoustique : 45dB



Bilan carbone négatif (stockage)

▼ Bâtiment 11
▼ Produits de construction 11
▼ Structure / maçonnerie / gros œuvre / charpente 3
▼ Éléments porteurs verticaux (poteaux / colonnes / piliers) 1
▼ Bois 1
Collectif Murs en bois isolés en Paille - Epaisseur 36 cm
▼ Murs (éléments architecturaux) 1
▼ Bois 1
Collectif Murs en bois isolés en Paille - Epaisseur 36 cm
▼ Divers 1
Collectif Remplissage d'un mur en terre-paille de 30 cm d'épaisseur en moyenne
▼ Isolation 3
▼ Isolation répartie non porteuse 8
▼ Paille 3
Individuel Isolation en bottes de paille de 22 cm ISOL'en paille (hors éléments de structure)
Individuel Isolation en bottes de paille de 22 cm et terre crue « Argibotte » ISOL'en paille (hors éléments de structure)
Individuel Isolation en bottes de paille de 36 cm ISOL'en paille (hors éléments de structure)
Individuel Isolation en bottes de paille de 46 cm ISOL'en paille (hors éléments de structure)
Collectif Isolation en bottes de paille de plein champs issues de l'agriculture biologique
Collectif Isolation en bottes de paille de plein champs issues de l'agriculture conventionnelle
Collectif Murs en bois isolés en Paille - Epaisseur 36 cm
Donnée par défaut Isolation répartie non porteuse en paille [R=10m².K/W] - DONNEE ENVIRONNEMENTALE PAR DEFAUT