

Commission d'évaluation : Conception du 25/01/2022

# Gymnase Henri Wallon (13)

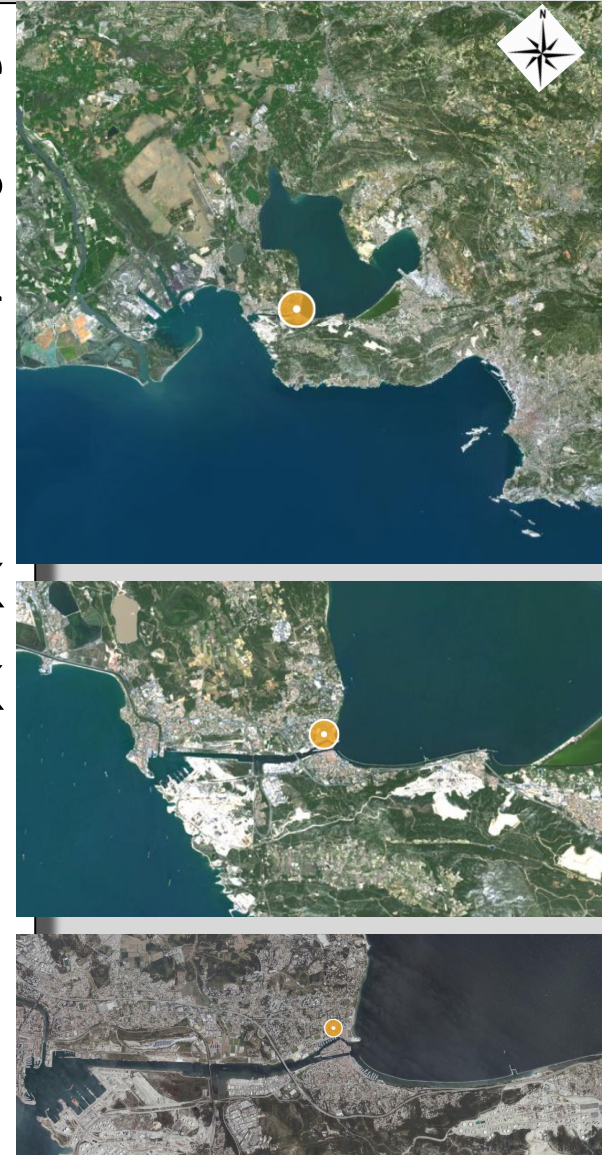


<b>Maître d'Ouvrage</b>	<b>Entreprise</b>	<b>Architecte</b>	<b>BE Technique</b>	<b>BE QEB</b>
<b>Ville de Martigues</b>	<b>BC Dervaux</b>	<b>LLA</b>	<b>SEBA Experts</b>	<b>SEBA Experts</b>

# Contexte

Réflexion globale du MOA sur le maillage des équipements sportifs à l'échelle de la commune.

Augmentation des créneaux associatifs et réponse aux besoins du collège voisin.



# Enjeux Durables du projet

- Améliorer la valeur d'usage
  - Augmentation du taux d'occupation
  - Partage des créneaux entre associations et collège
- Améliorer la qualité d'usage
  - Approche confort thermique et visuel dès le concours
  - Gestion de la QAI : Ventilation mécanique et naturelle



- Améliorer la performance énergétique
  - Enveloppe passive ( $B_{ch} = 15 \text{ kWhEU/m}^2 \cdot \text{an}$ )
  - Equipements performants ( $C_{epSTD} = 120 \text{ kWhEP/m}^2 \cdot \text{an}$ )



- Limiter l'impact environnemental
  - Construction bois et béton bas carbone
  - Isolants biosourcés



# Le projet dans son territoire

Vues satellite

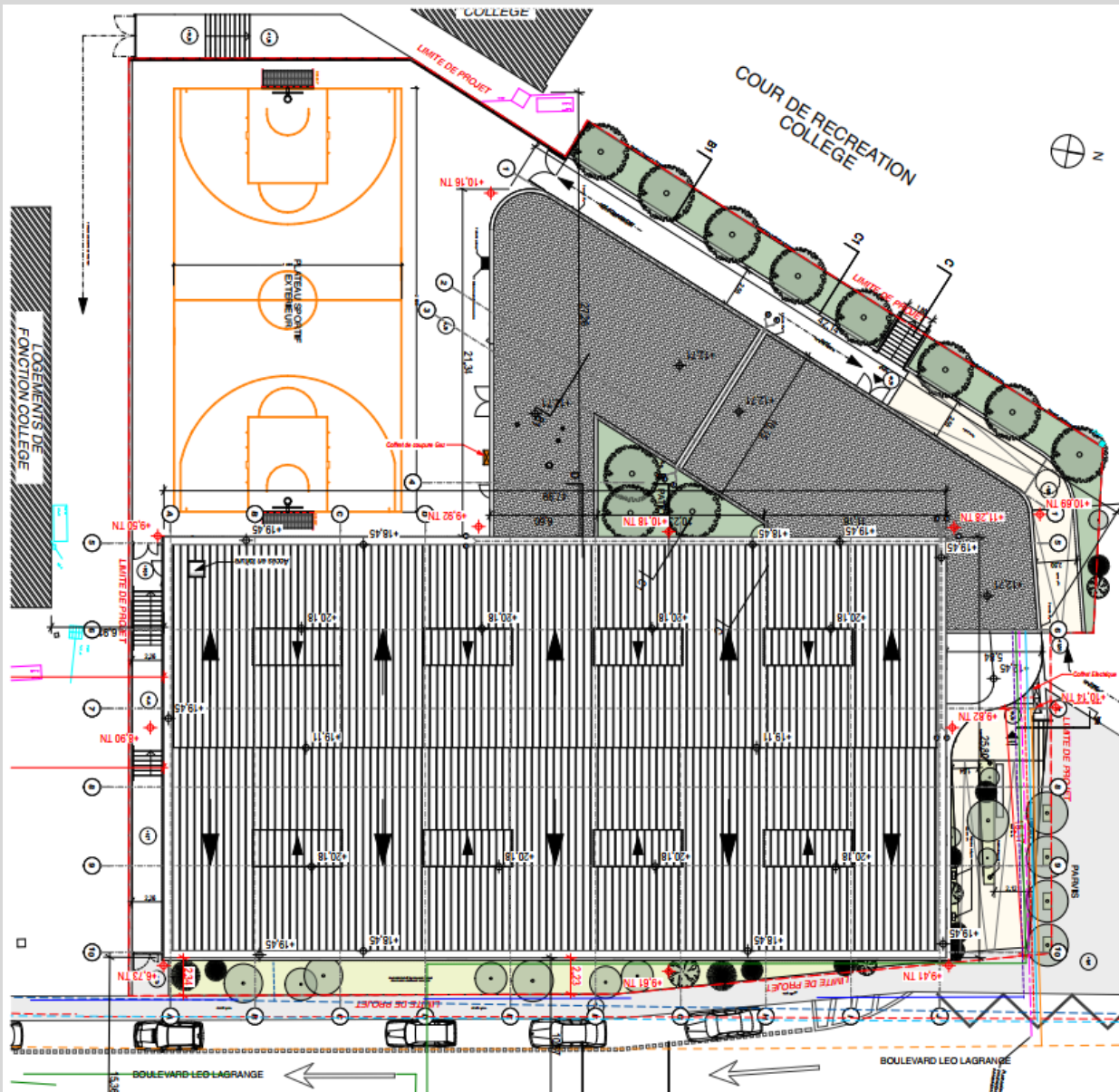




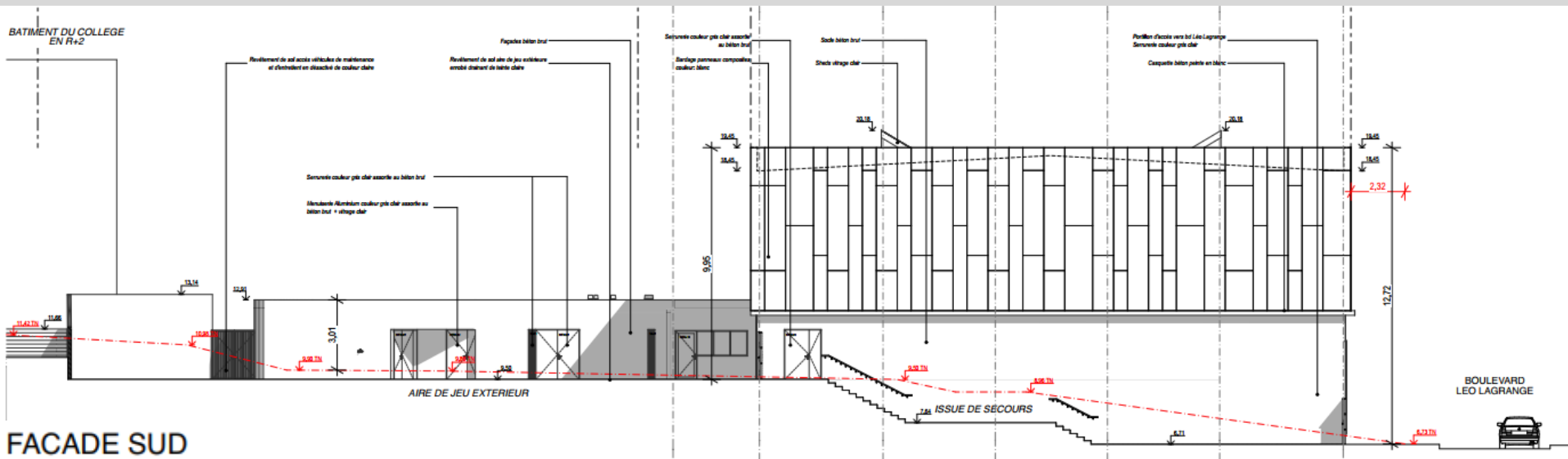
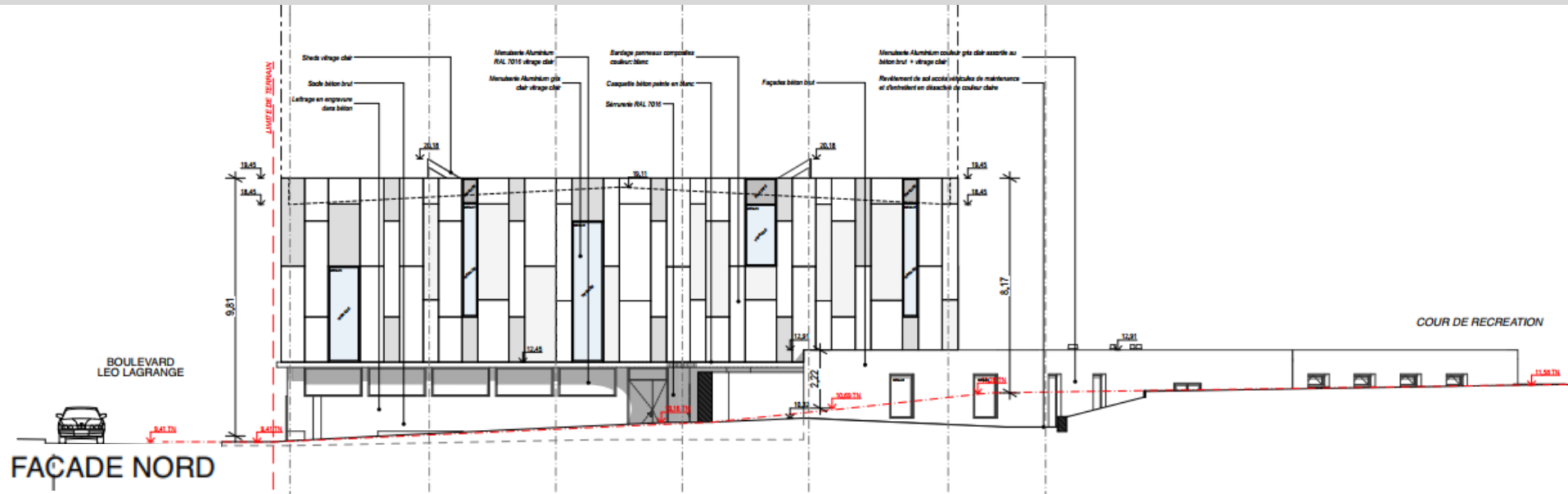
# Le terrain et son voisinage



# Plan masse

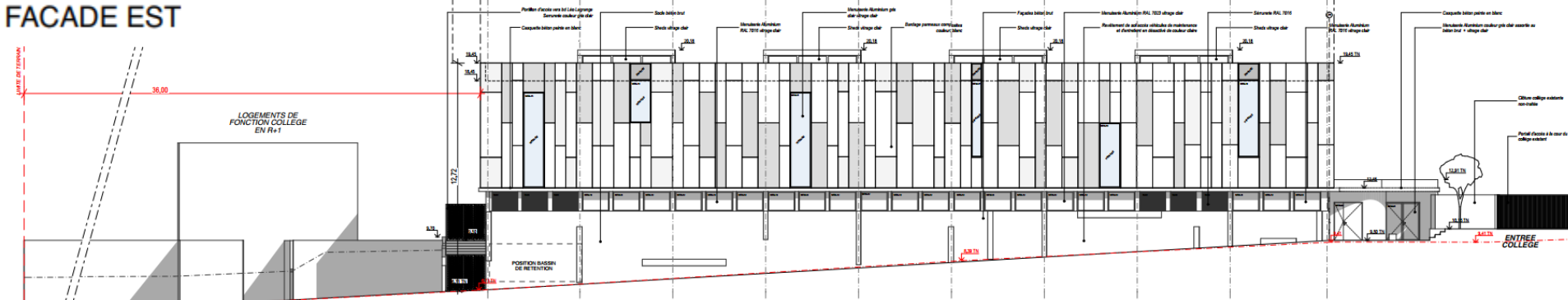


# Façades

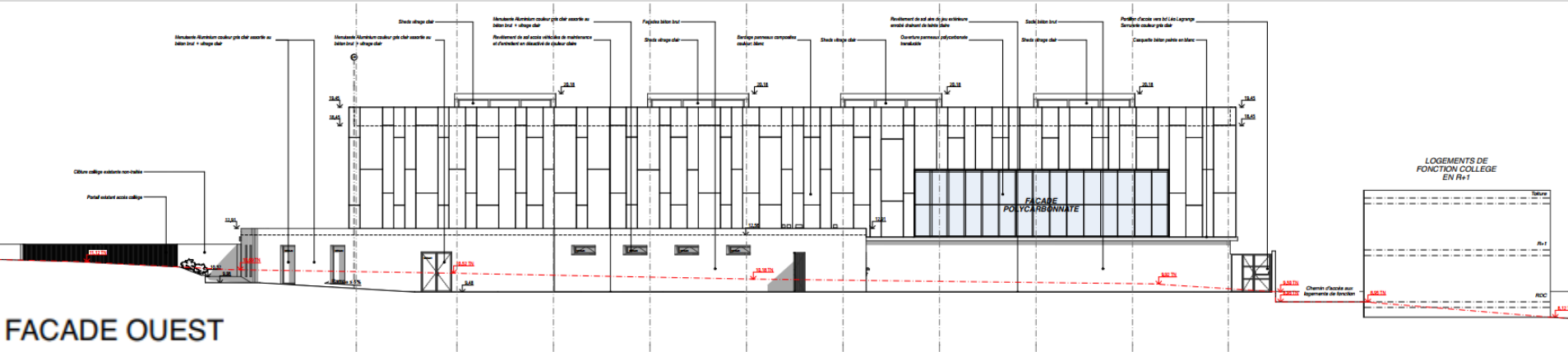


# Façades

## FACADE EST

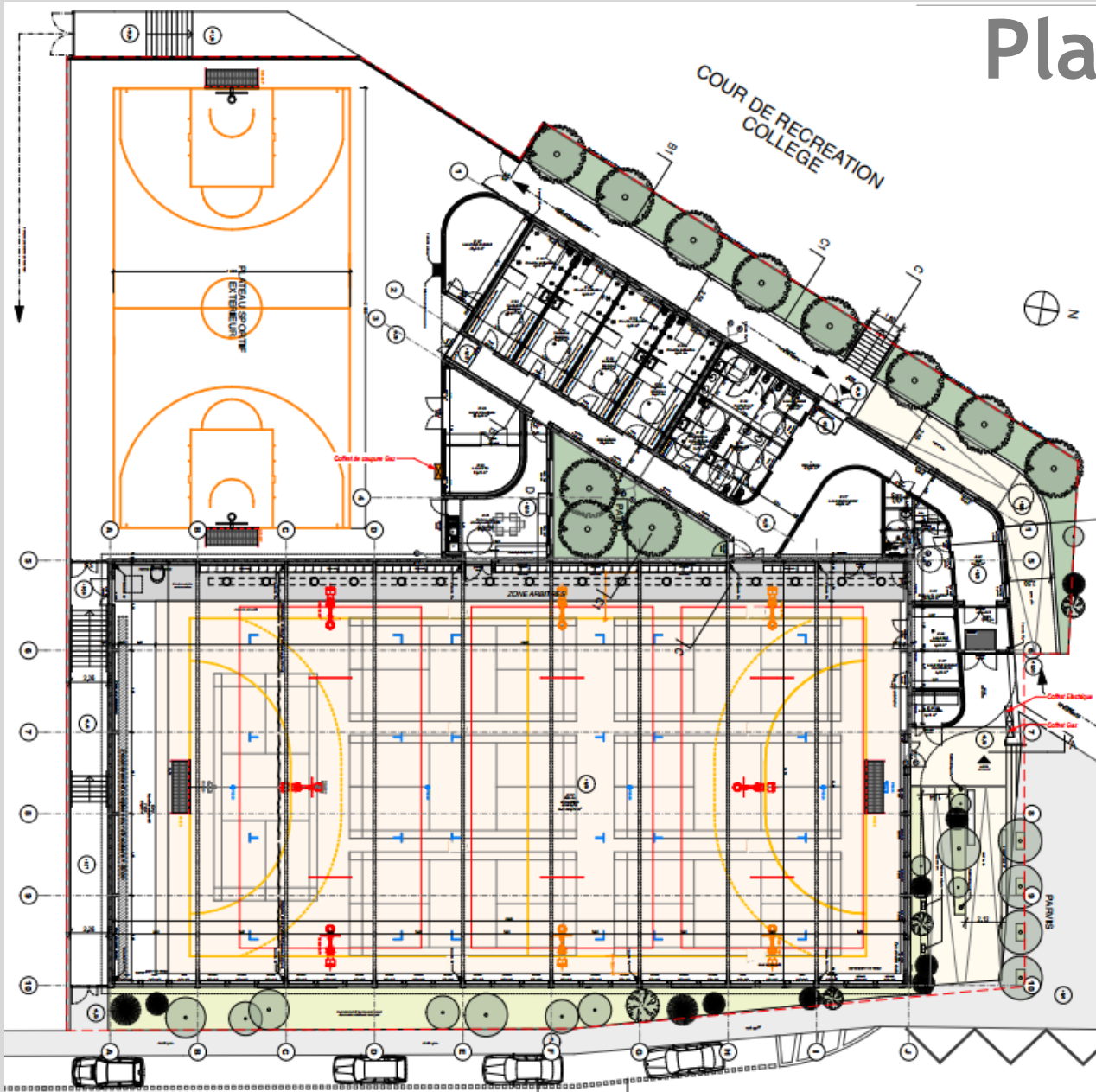


## FACADE OUEST

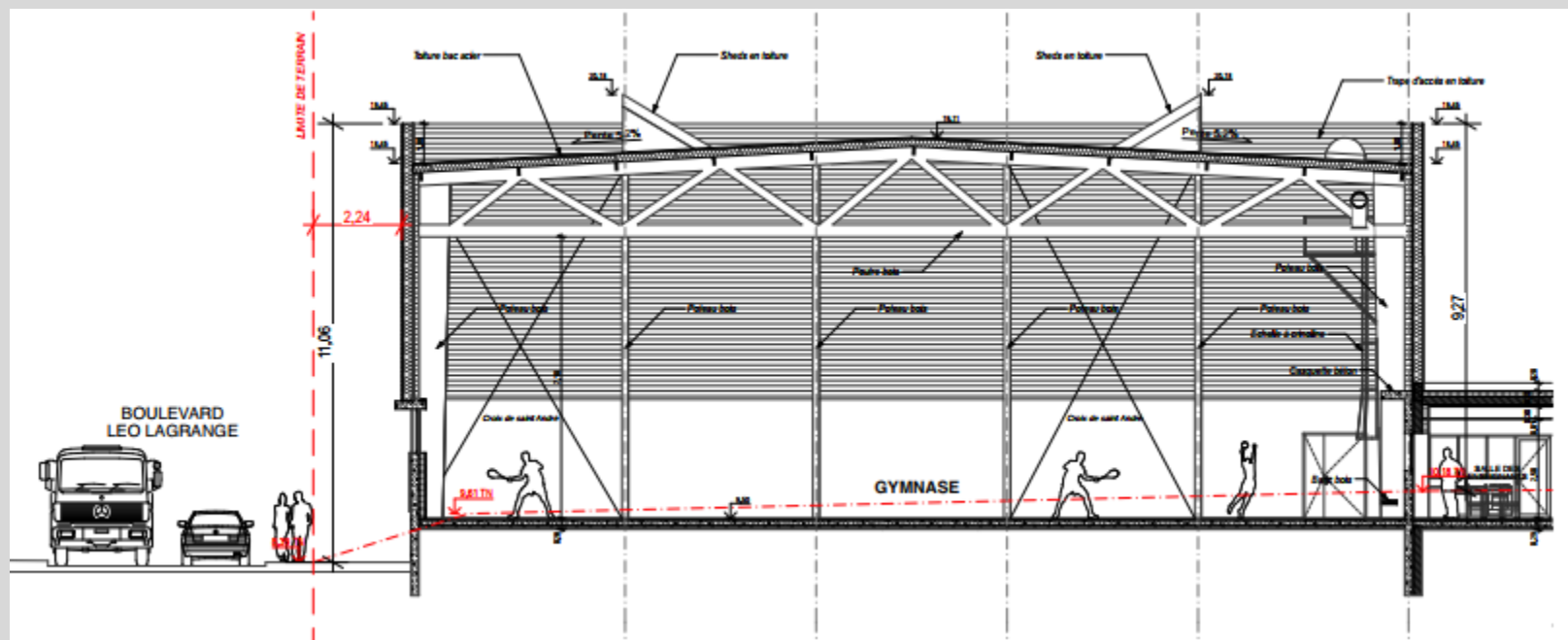
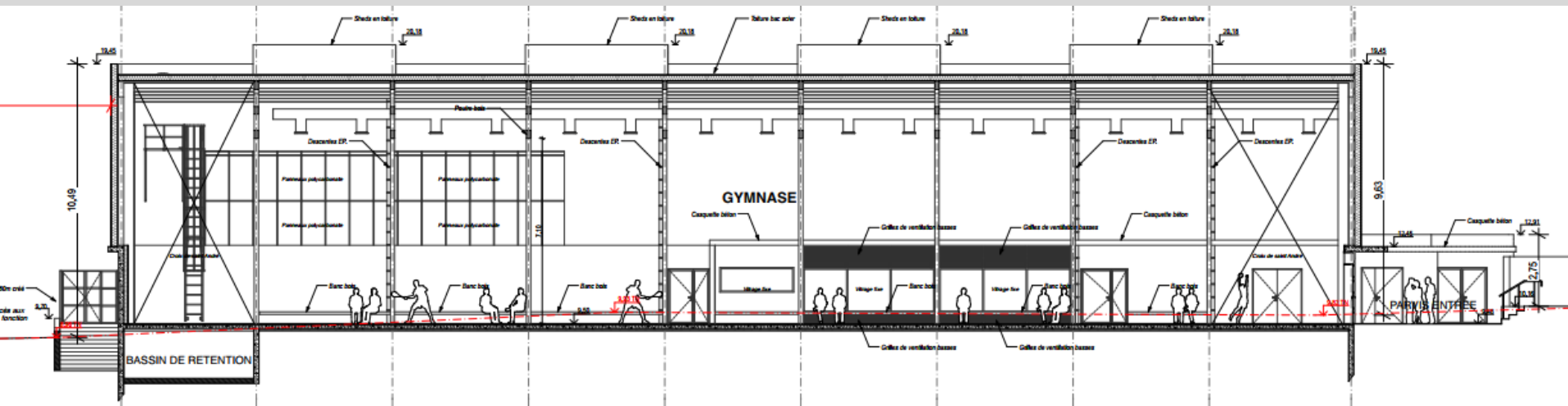




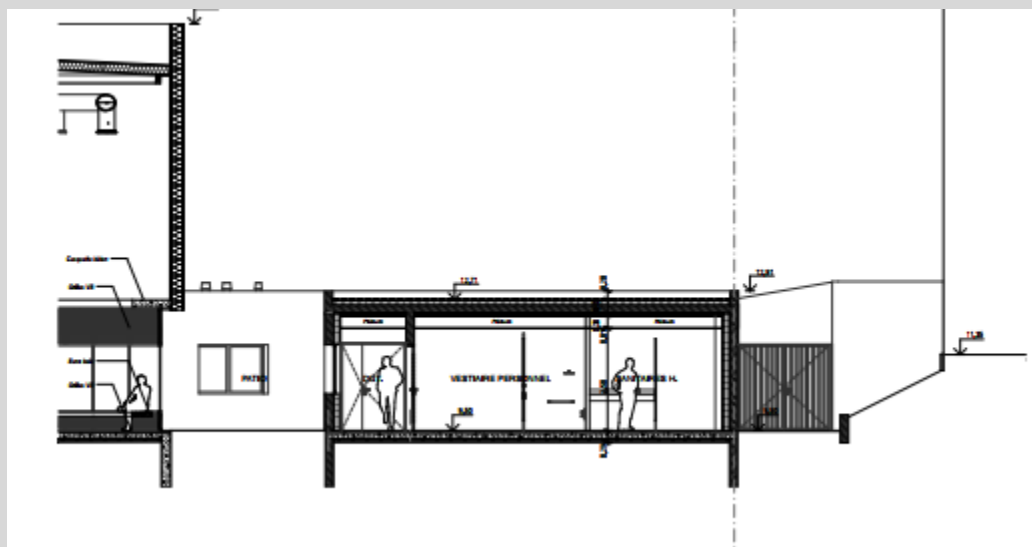
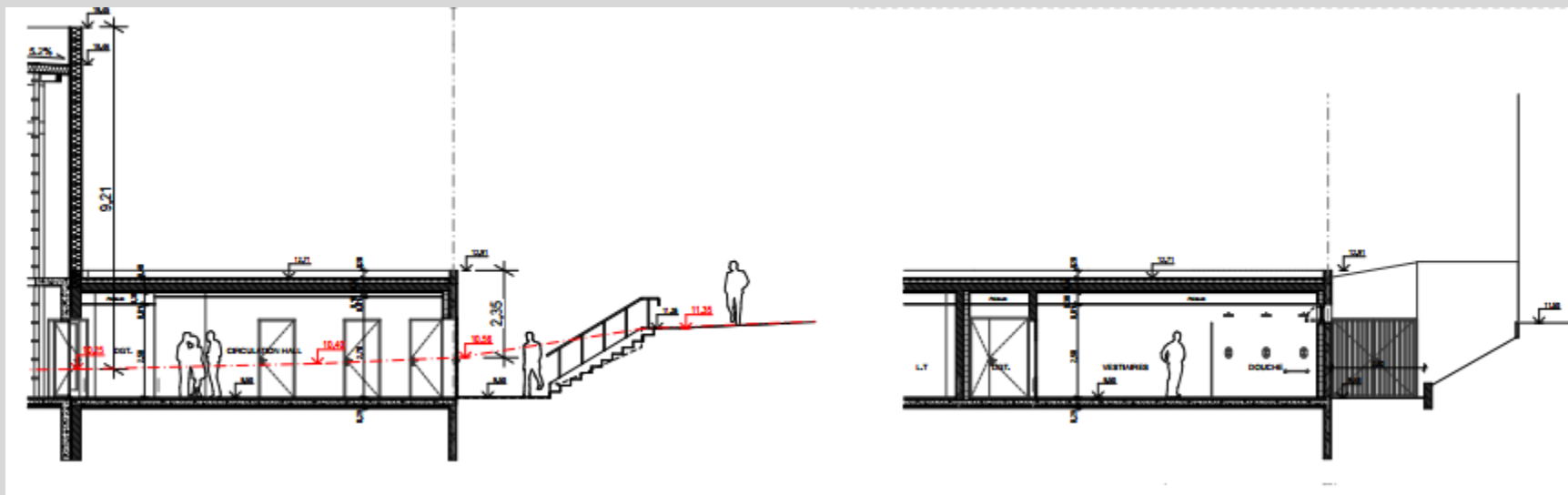
# Plan de niveaux



# Coupes



# Coupes





# Coûts

## COÛT PRÉVISIONNEL TRAVAUX\*

2 834 200 € H.T.

### HONORAIRES MOE

300 000 € H.T.

### AUTRES TRAVAUX

- VRD \_\_\_\_\_ 196 900 k€
- Fondations spéciales\_ 128 900 k€

### RATIOS\*

1 890 € H.T. / m<sup>2</sup> de sdp

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

# Fiche d'identité

Typologie

- **Gymnase**

Surface

- **1500 m<sup>2</sup>SDP**

Altitude

- **11 m**

Zone clim.

- **H3**

Classement  
bruit

- **BR 2**
- **Catégorie CE1**

Bbio (neuf)

- **53**
- **Bbiomax (80) -34%**

Consommation  
d'énergie  
primaire  
(RT2012)

- **CepRT = 55,6kWh/m<sup>2</sup>**
- **CepMax (105) -47%**

Production  
locale  
d'électricité

- **Non**

Planning  
travaux  
Délai

- **Début : 10/01/2022**
- **Fin : 31/12/2022**
- **Délai 12 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



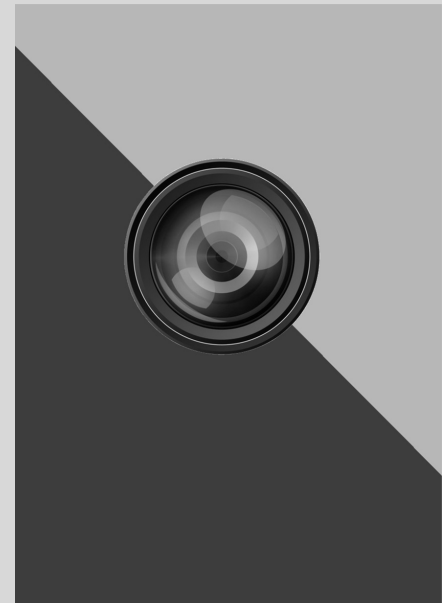
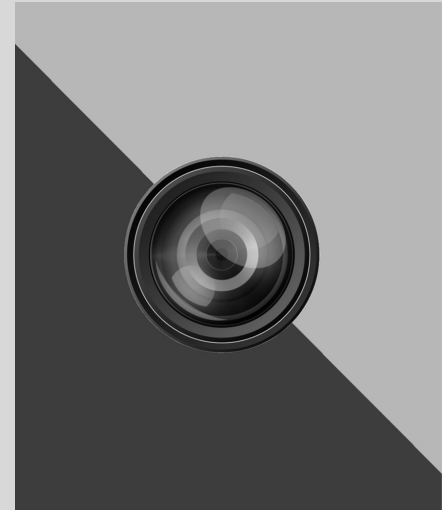
EAU



CONFORT ET SANTE

# Gestion de projet

Marché en conception-  
réalisation  
Entreprise générale  
mandataire  
Entreprises techniques co-  
traitantes (VRD, Electricité,  
CVC, plomberie)  
MOE pluridisciplinaire co-  
traitante, architectes et BET



GESTION DE PROJET



SOCIAL ET ECONOMIE



MATERIAUX



ENERGIE



EAU



CONFORT ET SANTE

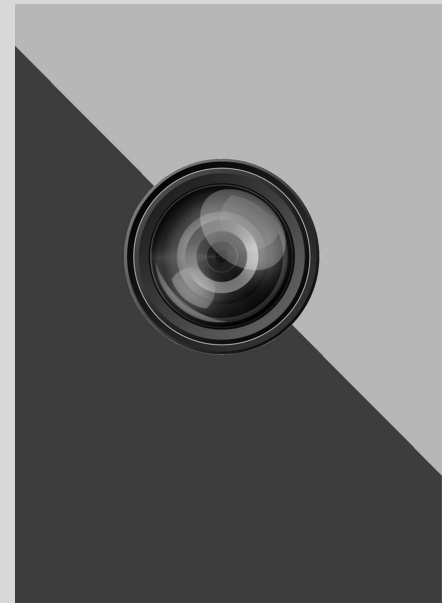
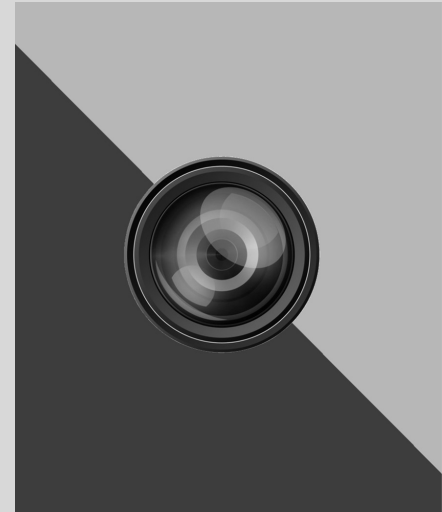


# Social et économie

100% des acteurs locaux ou  
très locaux

2300 heures en réinsertion

Co-traitants entreprises en  
Conception réalisation



GESTION DE PROJET



SOCIAL ET ECONOMIE



MATERIAUX



ENERGIE



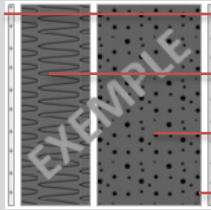
EAU



CONFORT ET SANTE

# Matériaux

## MURS EXTERIEURS 1



- Trespa – 1cm
- Laine minérale – 15cm
- Acier – 1mm

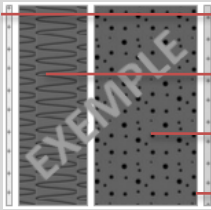
**R**  
(m<sup>2</sup>.K/W)

4

**U**  
(W/m<sup>2</sup>.K)

0,25

## MURS EXTERIEURS 2



- Béton bas carbone – 20cm
- Laine minérale – 15cm
- OSB Brut – 18mm

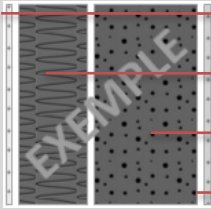
**R**  
(m<sup>2</sup>.K/W)

4

**U**  
(W/m<sup>2</sup>.K)

0,25

## MURS EXTERIEURS 3



- Béton bas carbone – 20cm
- Laine de bois – 18cm
- Plaque de plâtre – 18mm

**R**  
(m<sup>2</sup>.K/W)

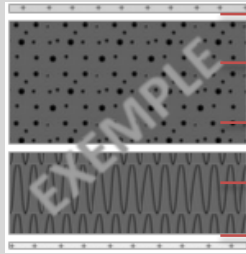
4,9

**U**  
(W/m<sup>2</sup>.K)

0,2

# Matériaux

**TOITURE  
1**



Perlite – 12 cm

PU – 12 cm

Acier – 1 mm

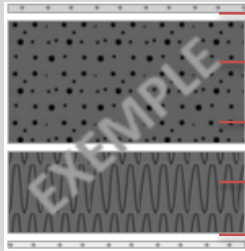
**R**  
(m<sup>2</sup>.K/W)

**U**  
(W/m<sup>2</sup>.K)

7,6

0,13

**TOITURE  
2**



PU – 14 cm

Beton bas carbone – 20 cm

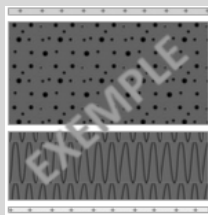
Laine minérale – 5 cm

Faux-plafond – 14 mm

4,9

0,2

**PLANCHER  
1**



PU – 9 cm

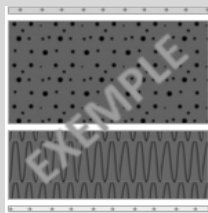
Beton bas carbone – 13 cm

Parquet bois – 5 cm

4

0,25

**PLANCHER  
2**



PU – 9cm

Beton bas carbone – 13 cm

Polystyrène – 3 cm

Chape + carrelage – 5 cm

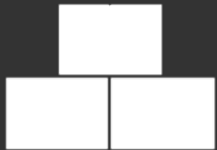
4,7

0,2

GESTION DE PROJET



SOCIAL ET ECONOMIE



MATERIAUX



ENERGIE



EAU



CONFORT ET SANTE



# Energie

## CHAUFFAGE



- Chaufferie gaz 160 kW
- Gymnase: Panneaux rayonnants - 26 W/m<sup>2</sup>
- Vestiaires: Plancher chauffant – 83 W/m<sup>2</sup>

## REFROIDISSEMENT



- Non

## ECLAIRAGE



- Eclairage LED
- Gymnase: 6 W/m<sup>2</sup>
- Vestiaires: 3 W/m<sup>2</sup>
- 75% d'autonomie lumineuse
- Approche confort/éblouissement dans la zone de jeu

## VENTILATION



- CTA double flux à récupération (50%) sur gymnase
- VMC simple flux sur vestiaires

## ECS



- Chaufferie gaz 160 kW + stockage

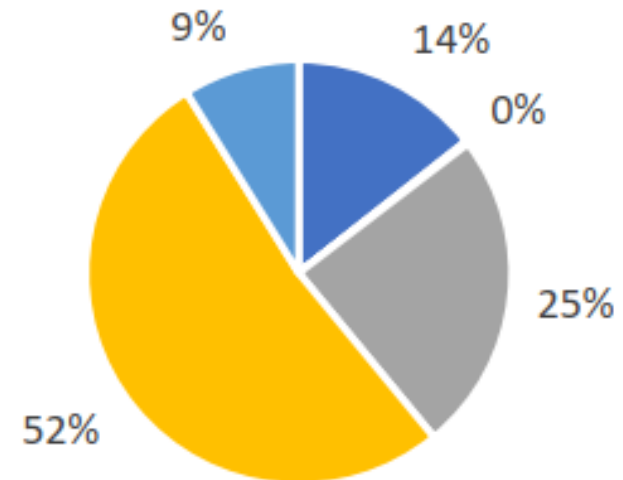
## PRODUCTION D'ENERGIE



- Non

# Energie

- Répartition de la consommation en énergie primaire en kWh<sub>ep</sub>/m<sup>2</sup> shon.an



- Chauffage
- Usage spécifique
- Eclairage
- ECS
- Auxiliaires de ventilation

	Prévisionnel (STD)
5 usages (en kWh <sub>ep</sub> /m <sup>2</sup> .an)	120
Tout usages (en kWh <sub>ep</sub> /m <sup>2</sup> .an)	120

# Energie - Performance énergétique

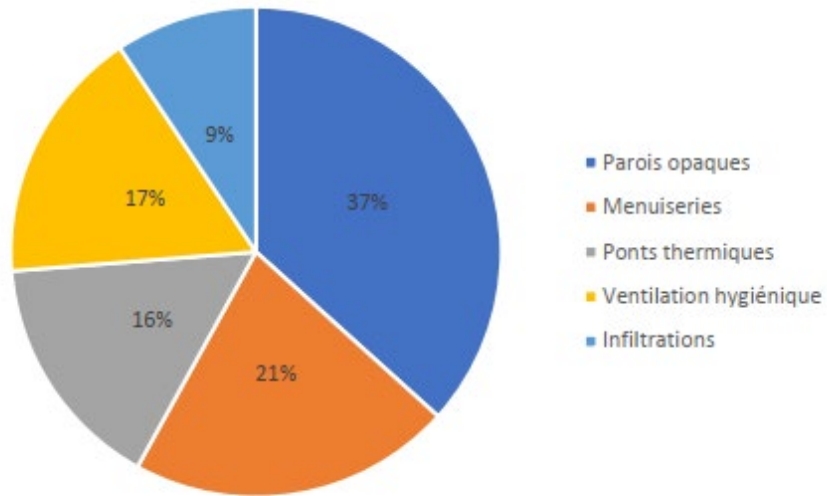


Figure 32 : Répartition globale des déperditions de la zone gymnase

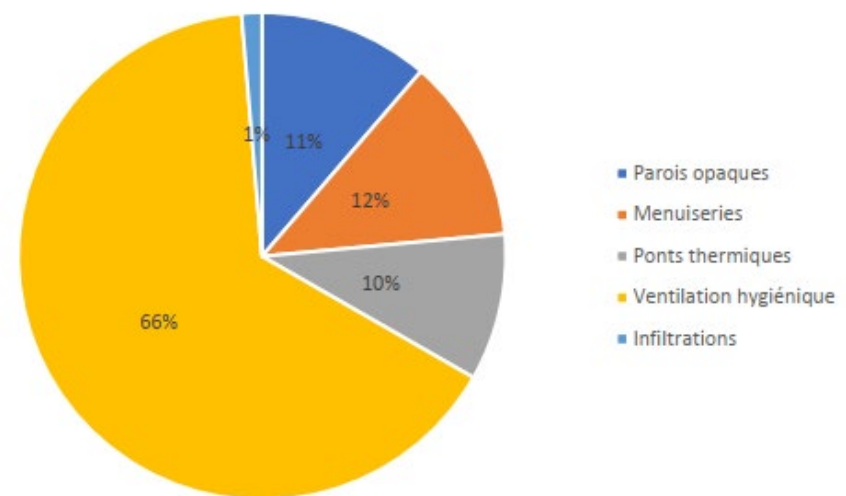


Figure 33 : Répartition globale des déperditions de la zone vestiaires

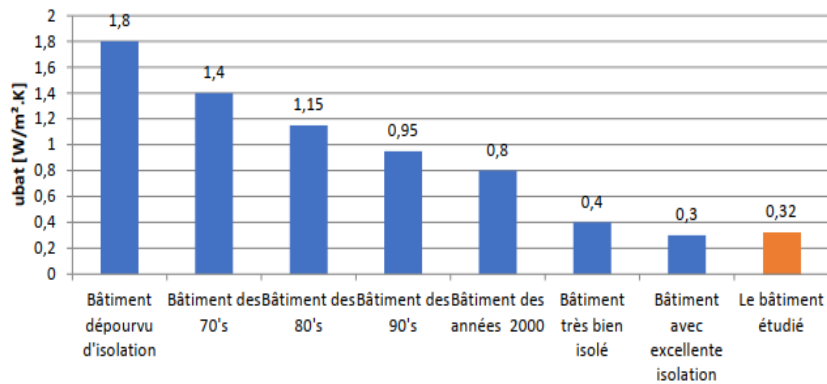


Figure 34 : Comparaison du coefficient Ubat du projet avec plusieurs références.

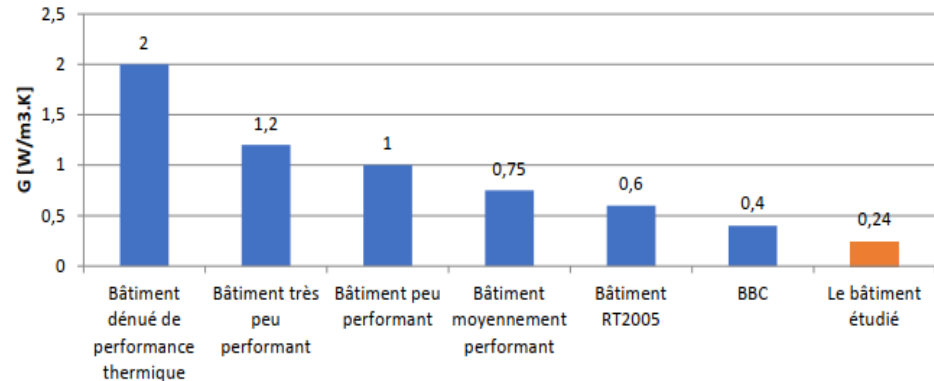
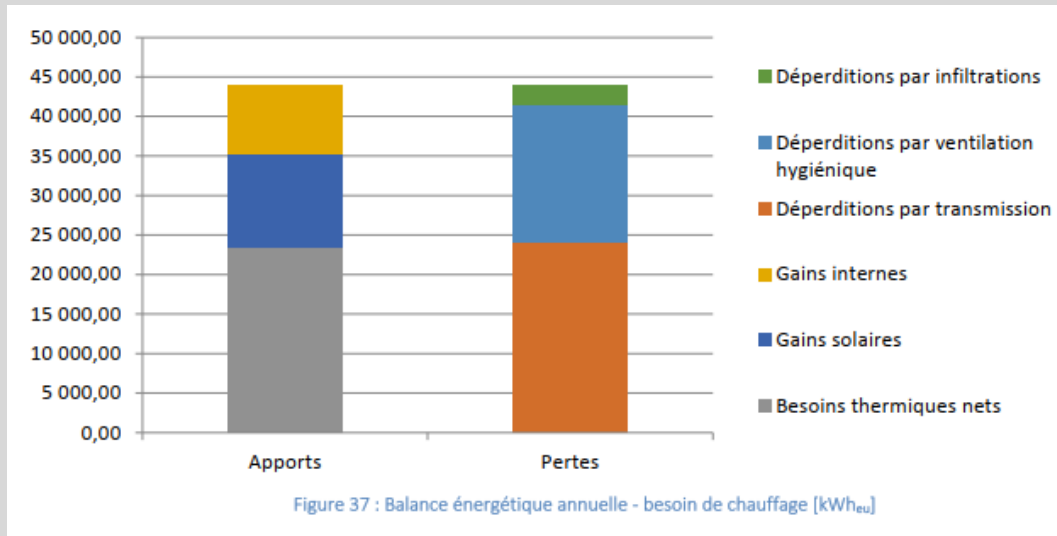
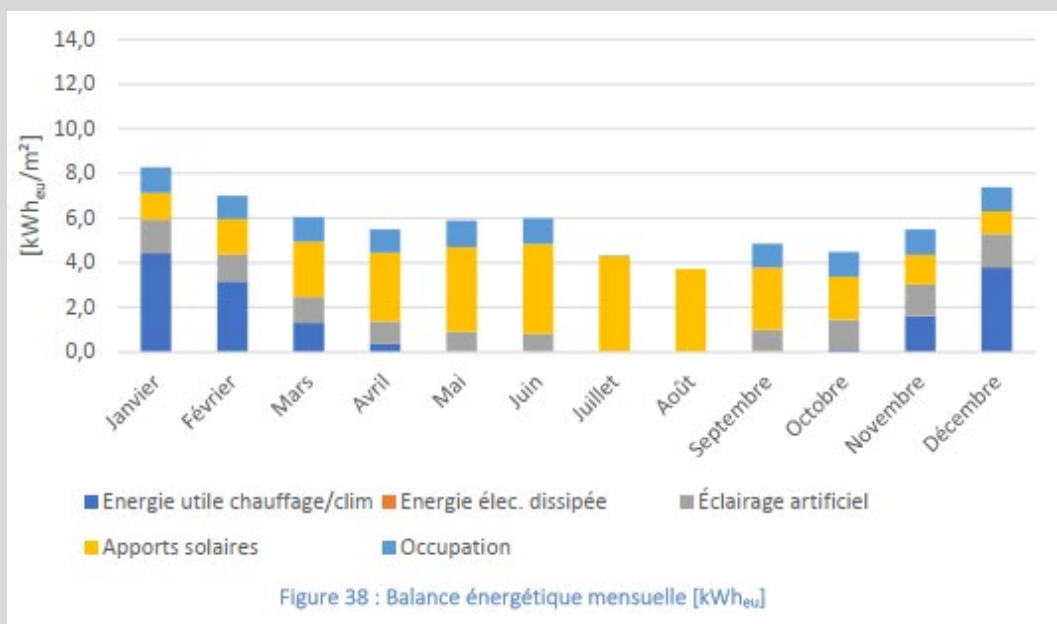


Figure 35 : Comparaison du coefficient G du projet avec plusieurs références

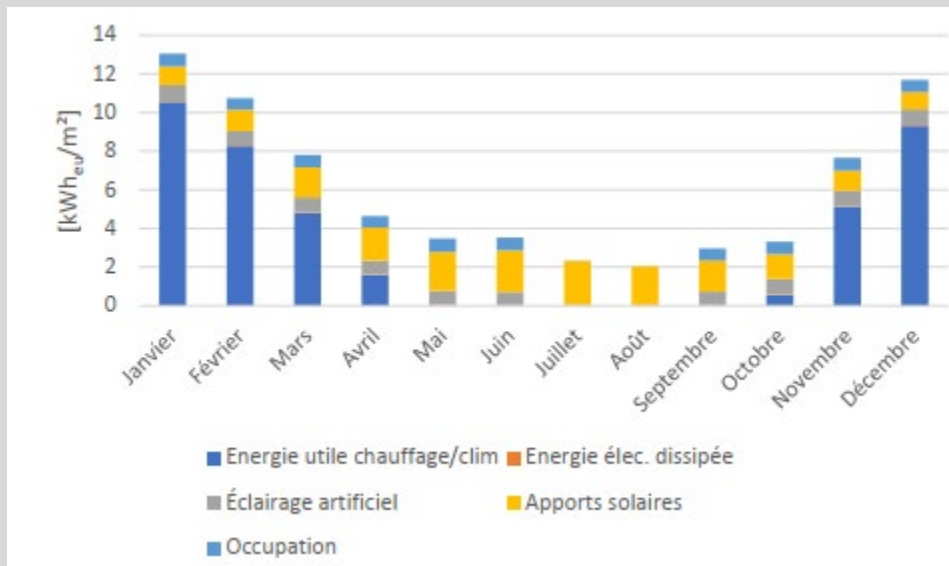
# Energie - Performance énergétique



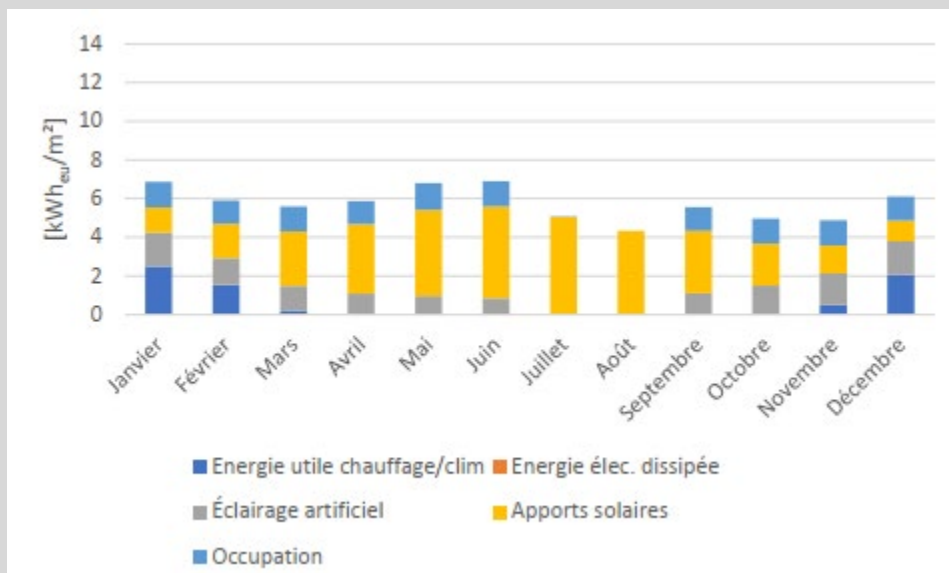
Besoins de chauffage totaux du bâtiment : 15 kWhEU/m<sup>2</sup>.an



# Energie - Performance énergétique



Vestiaires: Apports solaires et internes faibles



Gymnase: Apports internes faibles

Panneaux rayonnants: optimisation des consignes et réduits (16/12/10°C)



GESTION DE PROJET



SOCIAL ET ECONOMIE



MATERIAUX



ENERGIE



EAU



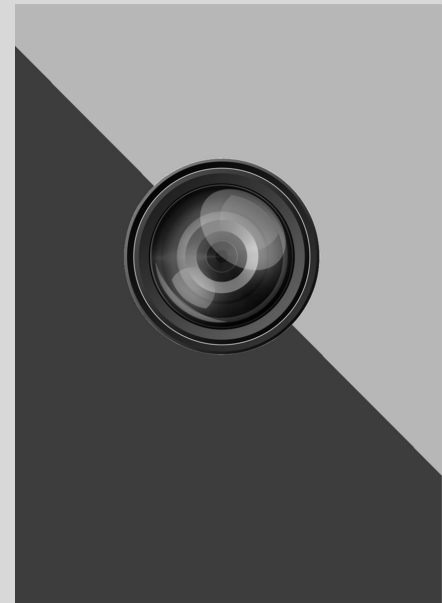
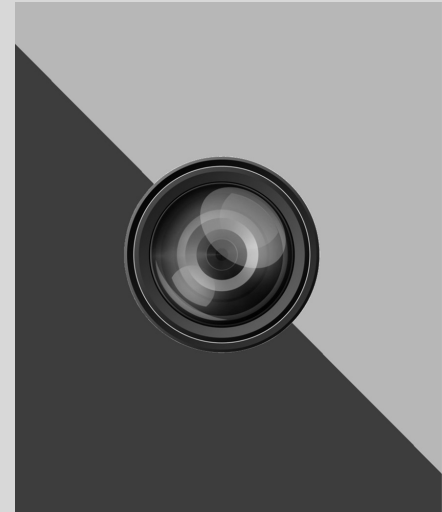
CONFORT ET SANTE

# Eau

## Contraintes réglementaires :

- Bouclage ECS
- Ballon technique tampon

Décalage avec la réalité sur le nombre de douches.



GESTION DE PROJET



SOCIAL ET ECONOMIE



MATERIAUX



ENERGIE



EAU



CONFORT ET SANTE

# Confort et Santé : baies

Menuiseries	Composition
Type de menuiseries	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Châssis aluminium <math>U_f = 1,4W/m^2.K</math></li> <li>- Double vitrage <math>U_g=1W/m^2.K</math></li> <li>- Facteur solaire <math>S_g = 0,20-0,28</math></li> <li>• Polycarbonate 50/10(Shed et bandeau haut) <math>U_g=0,9W/m^2.K</math></li> <li>- Facteur solaire <math>S_g = 0,4</math></li> </ul>

Surface en m <sup>2</sup>	Ratio/surface paroi
52	20%

Nord

Surface en m <sup>2</sup>	Ratio/surface paroi
98	20%

Ouest



Est

Surface en m <sup>2</sup>	Ratio/surface paroi
129	29%

Sud

Surface en m <sup>2</sup>	Ratio/surface paroi
6	2%

# Confort et santé

## Conception bioclimatique

Orientation 'bloquée' et imposée par la parcelle et les relations fonctionnelles

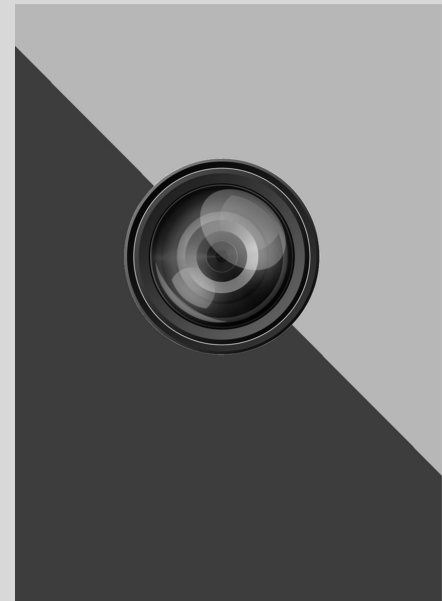
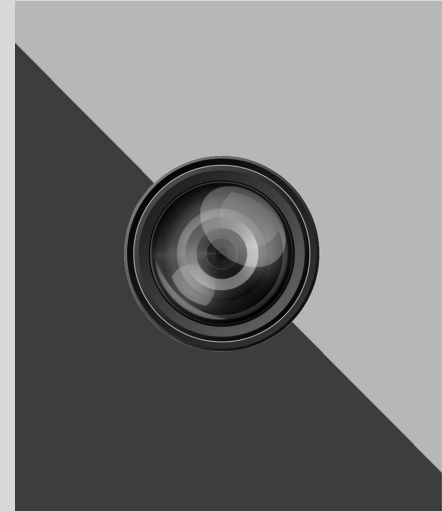
- > Optimisation des surfaces vitrées pour confort visuel
- > Enveloppe performante
- > Choix des systèmes en fonction des usages et apports gratuits

Gymnase : Panneaux rayonnants

- > Peu d'inertie de régulation
- > Adapté à l'usage spécifique et HSP

Vestiaires : Plancher chauffant

- > Peu d'apports solaires à valoriser





# Confort et santé

## Conception bioclimatique

Confort thermique et visuel:

Travail spécifique sur les qualités des vitrages et protections architecturales fixes.

Approche confort dès l'esquisse,

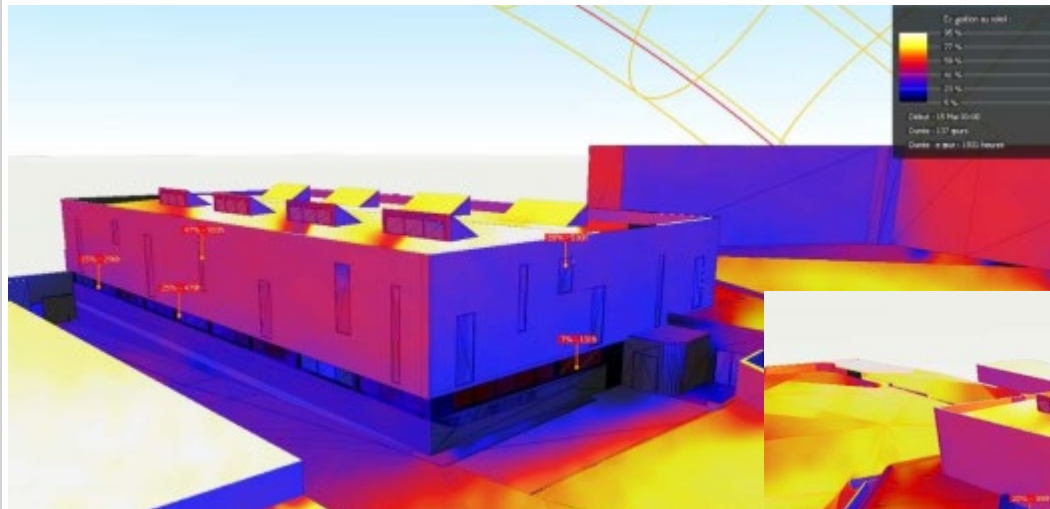


Figure 20 : Exposition au soleil des façades Nord

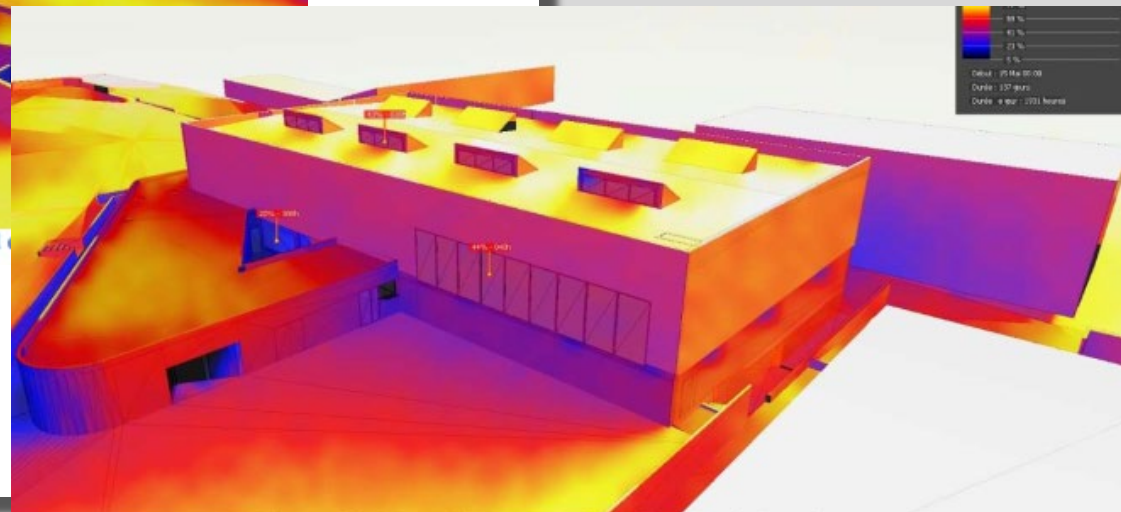


Figure 22 : Exposition au soleil des façades Sud et Ouest

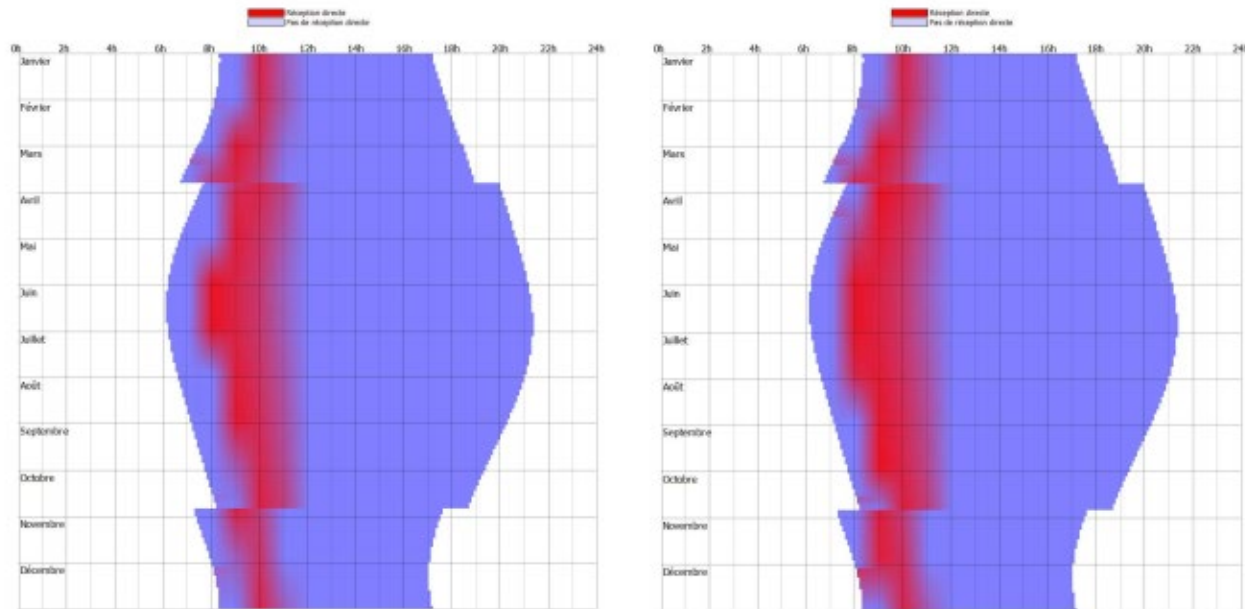
# Confort et santé

## Conception bioclimatique

Confort thermique et visuel:

Travail spécifique sur les qualités des vitrages et protections architecturales fixes.

Approche STD confort dès l'esquisse,



A – Baie du bandeau bas – façade Est – côté bas du boulevard

B – Baie du bandeau bas – façade Est – côté haut du boulevard

Figure 24 : Visualisation de l'effet des masques et du contrôle solaire sur deux baies du bandeau bas

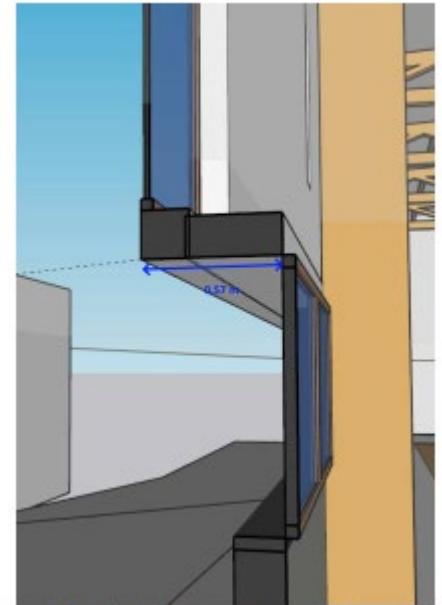


Figure 23 : Détail de la protection du bandeau bas

# Confort et santé

## Confort visuel optimisé

### Eclairage naturel

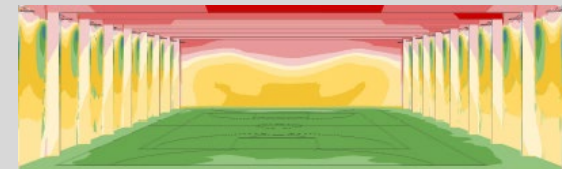
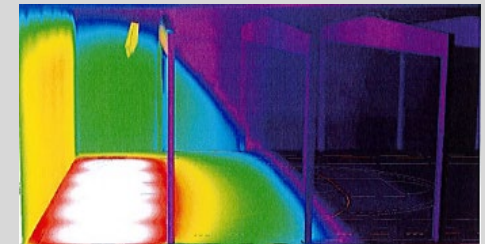
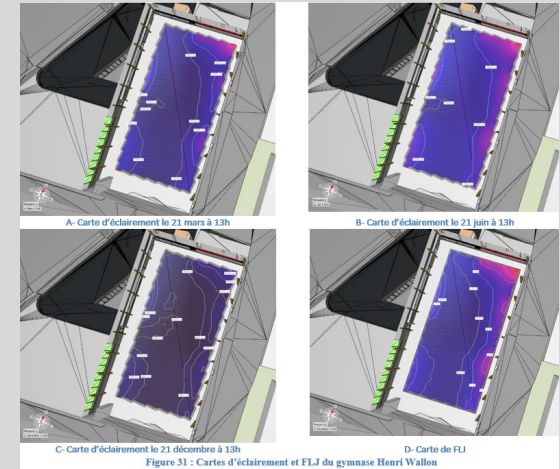
- Optimiser l'autonomie lumineuse,
- Limiter les risques d'éblouissement,
- Favoriser l'uniformité.

### Eclairage artificiel

- Assurer le niveau minimum exigé suivant le type de pratique,
- Eviter l'éblouissement au sol et à 1m50 pour l'aire de jeux,
- Eviter l'éblouissement sur l'ensemble des surfaces du mur d'escalade et lors de changement de point de vue,
- Limiter les contrastes entre les surfaces (verticale et horizontale),
- S'assurer de l'uniformité et du rendu des couleurs

### Eclairage extérieur :

- Se conformer à l'arrêté du 27 décembre 2018



# Hypothèses Simulation Dynamique

## Fichier Météorologique

- Fichier météo spécifique au site
- Fichier moyen décadaire + fichier extrême réel (canicule 2003)

## Scénario d'occupation

- Scolaire : 8h-17h, 5j/7, 36 semaines/an
- Associations : 17-23h, 5j/7  
9h-minuit le samedi, 9-20h le dimanche, 10mois/12

**Soit 4080 heures  
d'occupation/an!!!**

## Densité d'occupation

Gymnase: 17m<sup>2</sup>/personne  
Vestiaire: 3m<sup>2</sup>/personne

## Puissance installée des équipements.

- Eclairage  
Gymnase: 6 W/m<sup>2</sup>  
Vestiaires: 3 W/m<sup>2</sup>

## Charge interne moyenne annuelle

- 2,6 W/m<sup>2</sup> moyens annuels

## Ventilation mécanique

Gymnase: 1500m<sup>3</sup>/h  
Vestiaires: 2500m<sup>3</sup>/h

# Confort et santé - Surventilation nocturne

## Hypothèses de surventilation

Ouvertures hautes par shed 'sous le vent' automatisés (pluie, vent fort).

Ouvertures basses par ouvrants dédiés protégés (ventelles anti-effraction et anti-pluie).

10m<sup>2</sup> d'ouverture libre en partie basse et en partie haute

-> 2vol/h (25 000m<sup>3</sup>/h)

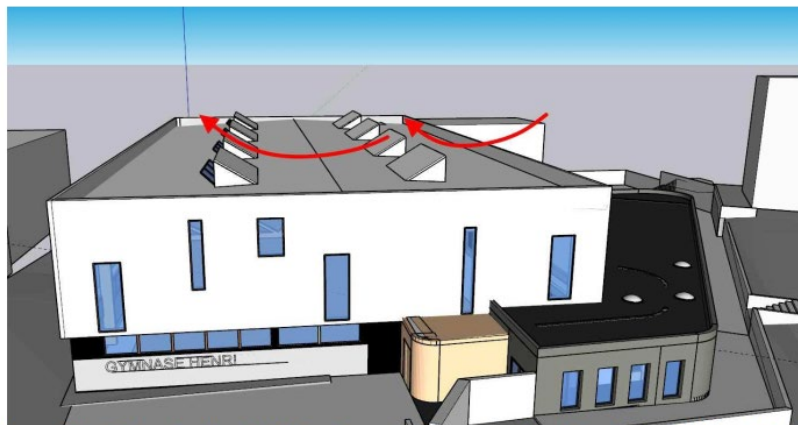


Figure 28 : Schématisation de l'effet du vent dominant sur les sheds - Vue de la façade Nord

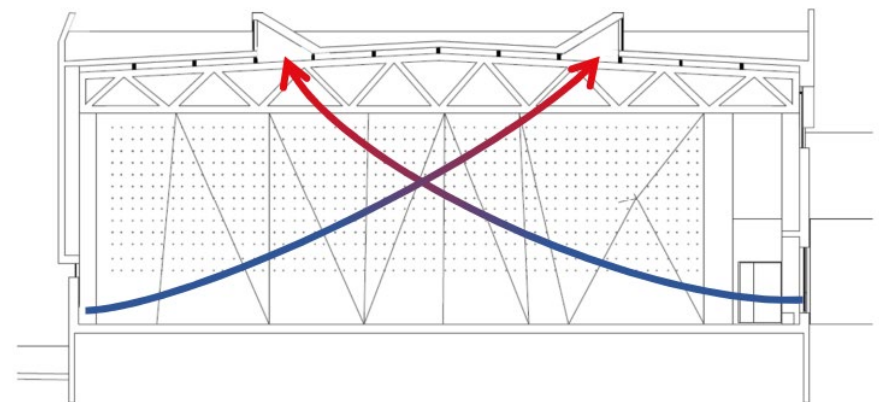
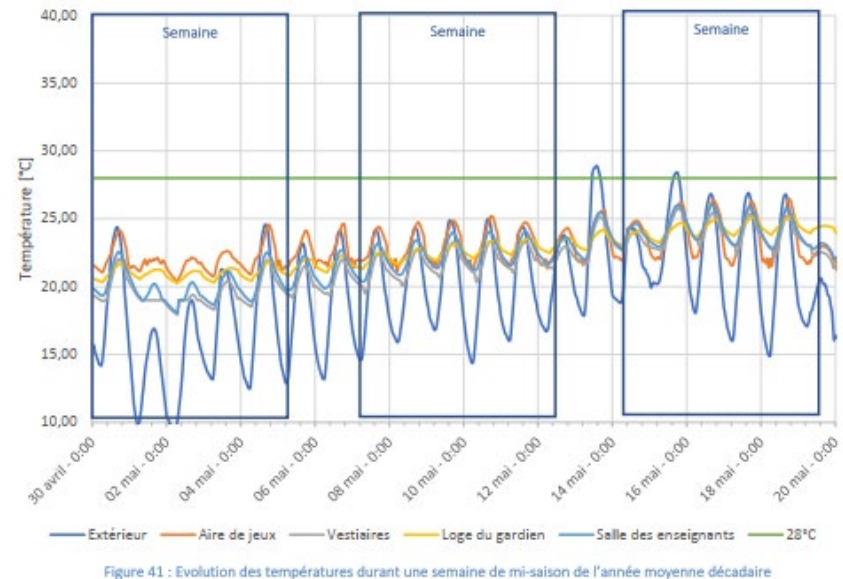
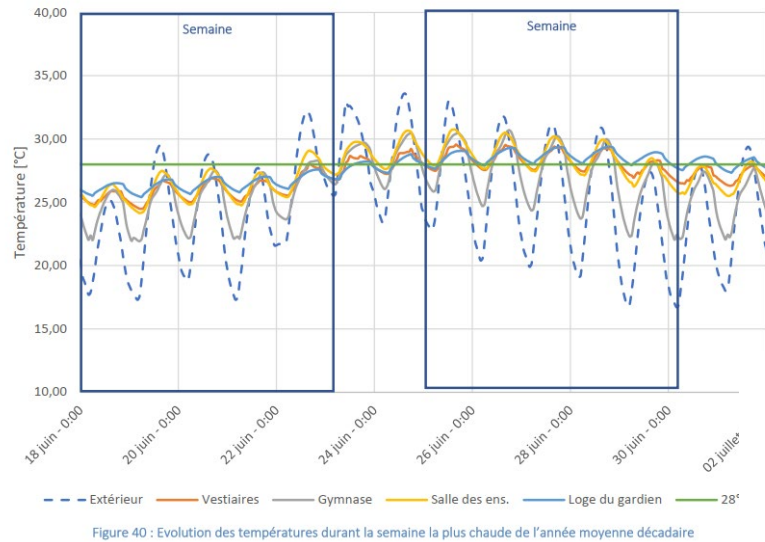


Figure 27 : Schéma de principe de la surventilation naturelle



# Confort et santé: Indicateurs

- Critère de confort thermique STD



# Confort et santé: Indicateurs

- Critère de confort thermique STD

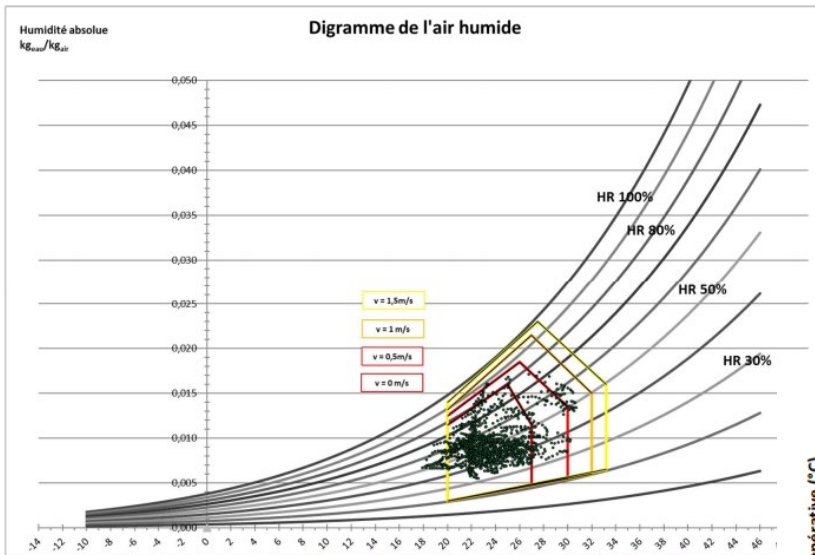
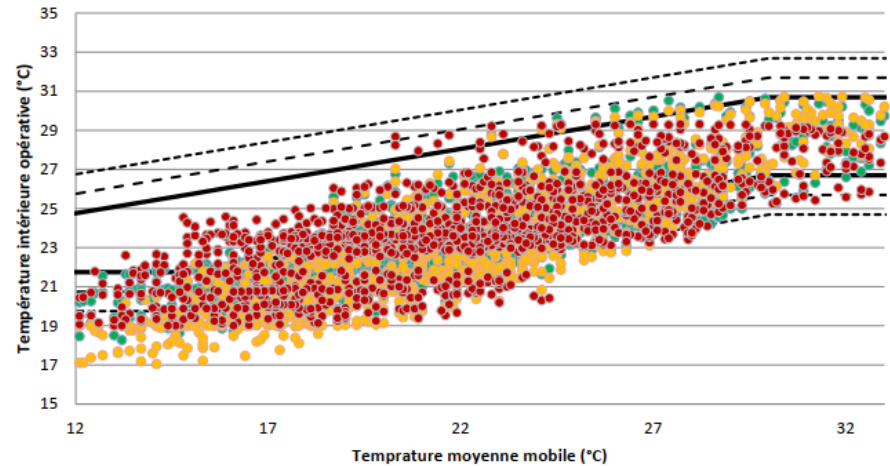


Figure 42 : Diagramme de Givoni (heures d'occupation hors période de chauffe) de l'aire de jeux

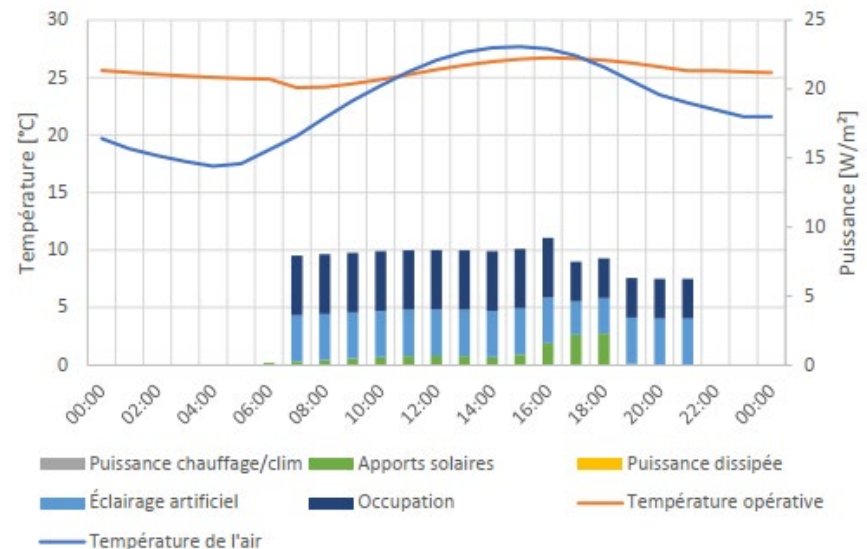
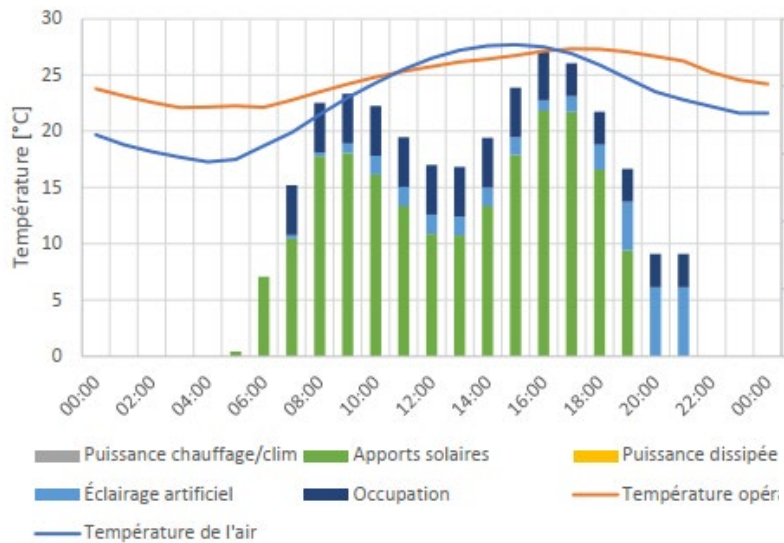


— Zone Confort 1      - - - Zone Confort 2  
 - - - - Zone Confort 2 avec vitesse d'air      ● Aire de jeux  
 ● Salle des enseignants      ● Loge du gardien

Figure 43 : Respect de la norme 15251 aux heures d'occupation hors saison de chauffe

# Confort et santé: Indicateurs

## • Critère de confort thermique STD



## Simulation cas extrêmes.

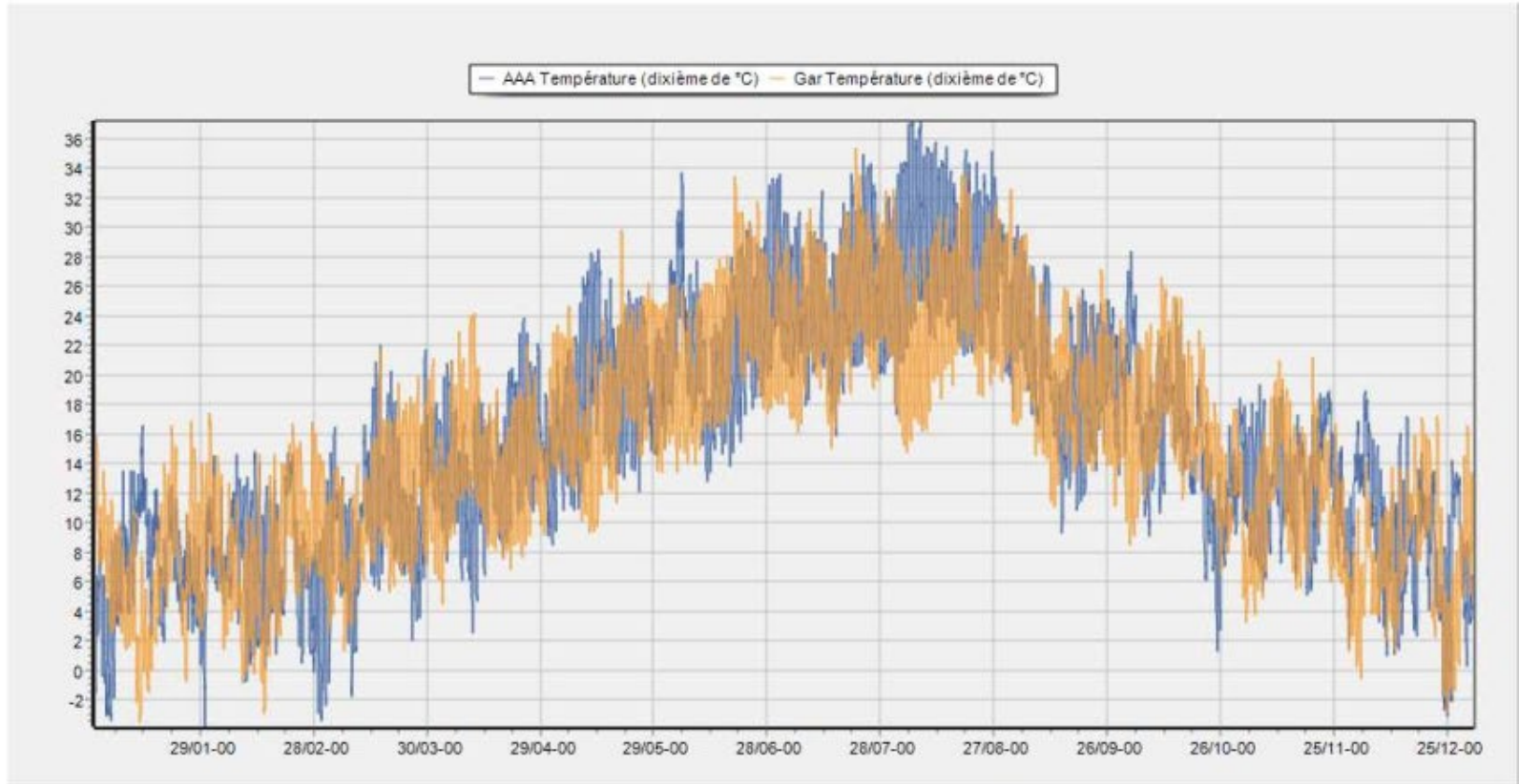


Figure 46 : Comparaison des températures pour le fichier météo de base (Gar Température) et le fichier caniculaire (AAA Température)

## Simulation cas extrêmes.

	Année caniculaire		Base	
	Nombre d'heures supérieures à 28°C	Température maximale atteinte	Nombre d'heures supérieures à 28°C	Température maximale atteinte
Vestiaires	51	30,4°C	81	29,6°C
Aire de jeux - gymnase	51	32,1°C	82	31,2°C
Salle des enseignants	75	31,9°C	104	30,7°C
Loge du gardien	53	30,2°C	110	29,4°C

Tableau 29 : Nombre d'heures auxquelles la température intérieure est supérieure à 28°C dans le cas d'une année caniculaire



Figure 47 : Comparaison des évolutions de températures de l'aire de jeux lors de la première semaine d'août (correspondant au début de la canicule de 2003)

# Pour conclure

Points positifs

*Taux d'usage élevé*

*Niveau passif*

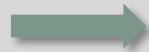
Points d'amélioration

*Production ENR locale*

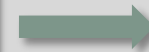
*Dimensionnement ECS*

# Vue d'ensemble au regard de la Démarche BDM

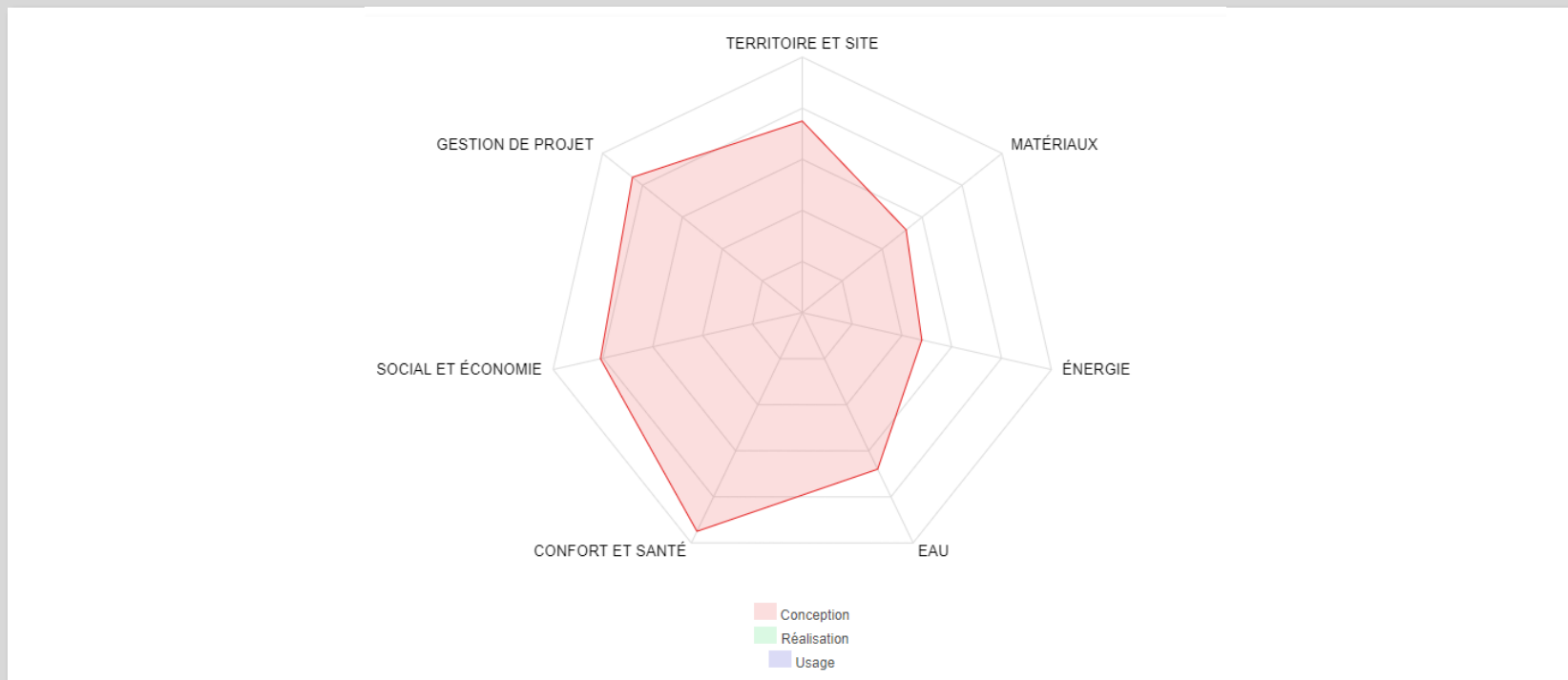
**CONCEPTION**  
 25/01/2022  
 65 pts  
 + 6 cohérence durable  
**72 pts - ARGENT**



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



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





# Les acteurs du projet

## MAITRISE D'OUVRAGE ET UTILISATEURS

MAITRISE D'OUVRAGE

Ville de Martigues



UTILISATEURS

Ville de Martigues



UTILISATEURS

Département 13



ARCHITECTE

LLA (13)



BE THERMIQUE

SEBA Experts (13)



BE STRUCTURE

SEBA Experts (13)



ECONOMISTE

SEBA Experts (13)



## MAITRISE D'ŒUVRE ET ETUDES

# Les acteurs du projet

Entreprise Générale

BC Dervaux (13)



VRD AMENAGEMENTS  
EXTERIEURS

Provence TP (13)



ELECTRICITE

AEI (13)

CVC Plomberie

Catania (13)

*SARL Philippe CATANIA*

SPS

ENTERPRISE(DPT)

BUREAU DE CONTROLE

Qualiconsult (13)



