

Commission d'évaluation : Conception du 09/06/2016

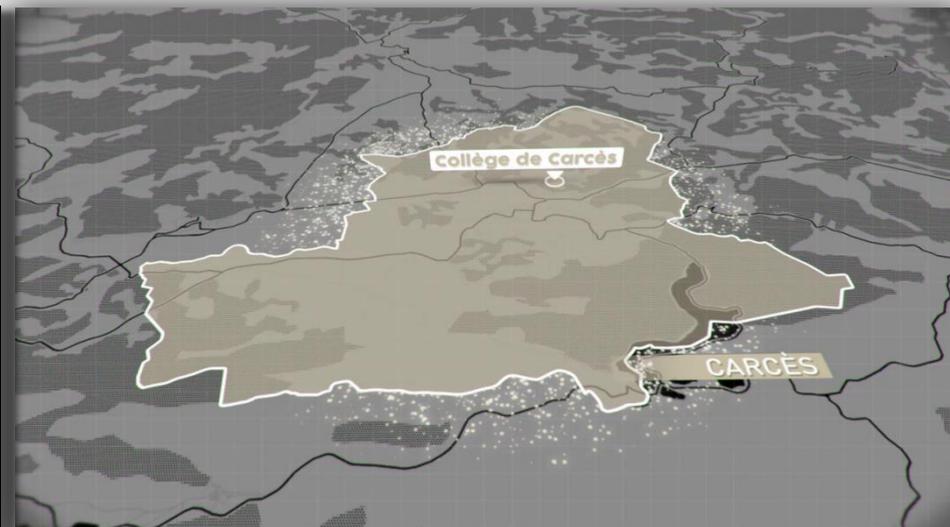
Collège des Bauquières, Carcès (83)



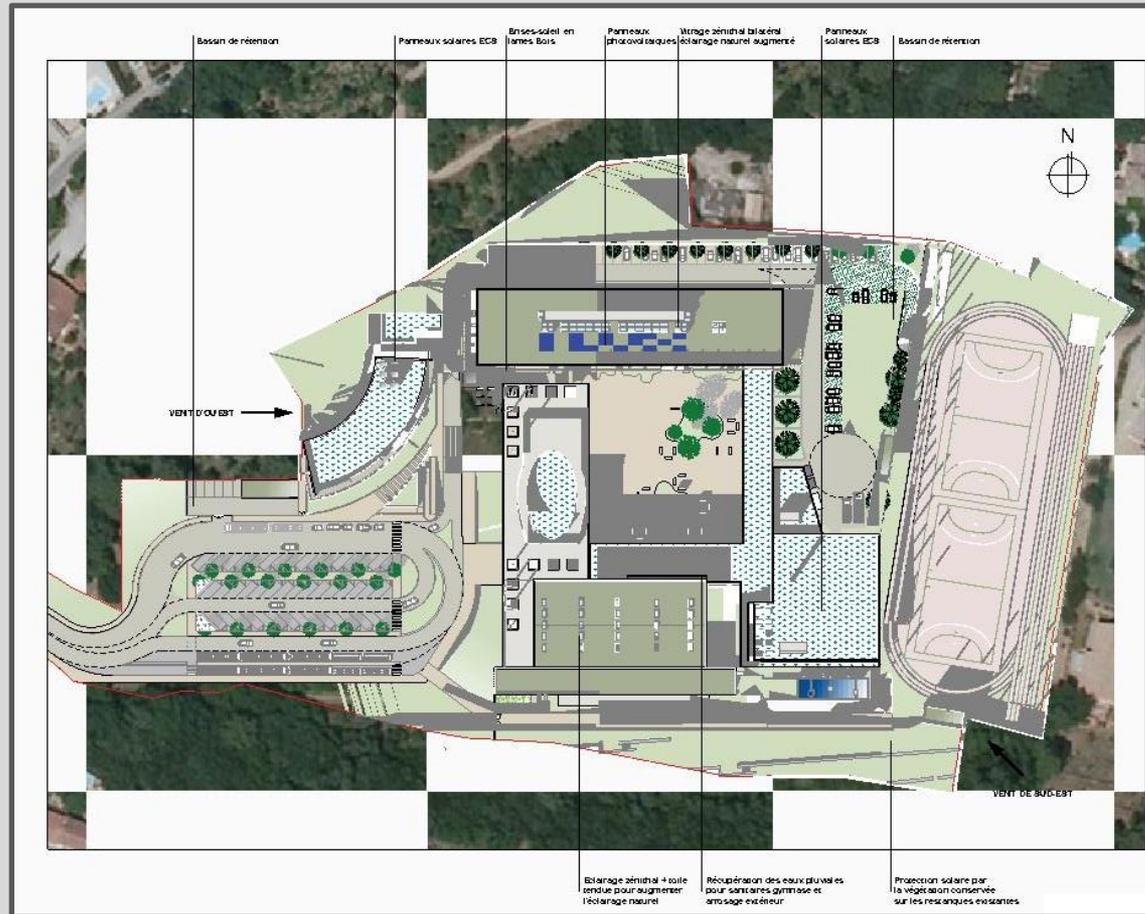
PERSONNE PUBLIQUE		MAITRISE D'OUVRAGE		GROUPEMENT CONCEPTEUR - CONSTRUCTEUR							
 LE DÉPARTEMENT				 Tél.: 04 94 44 34 05							
CONTROLEUR TECHNIQUE: BUREAU VERITAS Agence provence Alpes du Sud - TOULON Tél.: 04 94 14 19 40		 COORDONATEUR SPS: OTCC 11 Place de l'Europe - VELIZY		 Tél.: 04 93 99 80 80		 Tél.: 04 78 76 58 58		 Tél.: 04 42 18 61 86			

Contexte

- Augmentation de la population justifiant la création d'un nouveau collège pouvant accueillir 700 élèves
- Consultation des utilisateurs en amont du programme
- Biodiversité importante sur la parcelle retenue, n'ayant eu jusque-là qu'une vocation agricole
 - Présence d'espèces protégées
- Zone peu ventée



+ Objectifs de performance - Carcès



- Intégration au site
- Gestion de l'eau
- Biodiversité

Le projet dans son territoire

97%



Le terrain et son voisinage



Une architecture bioclimatique



Un équipement public



Démarche pédagogique



Confort de vie



Une rue intérieure



Insertion culturelle



Enjeux Durables du projet



• Maîtrise des impacts sur la biodiversité

- Capture et déplacement de **tortues d'Hermann**
- Transplantation de plantes hôte de la **prosperine** (papillon)
- Nidoch à **chauve-souris** dans combles gymnase



• Maîtrise de l'énergie

- Engagements énergétiques (Label **Effinergie+**, besoins de chauffage, ventilation...)
- **Bioclimatisme** / enveloppe performance / STD besoins de chauffage
- Energies renouvelables : **géocooling**, **bois-énergie**, **photovoltaïque**



• Confort d'usage

- Engagements de **confort thermique d'été**, **éclairage naturel**, **QAI**
- **Protections solaires**, **STD confort**, **simulations d'autonomie en éclairage naturel**



• Implication des élèves et enseignants autour du DD

- **Visibilité des protections solaires** et des **panneaux solaires**
- **Projet pédagogique**, **panneaux d'information**

Un collège à l'image de son environnement

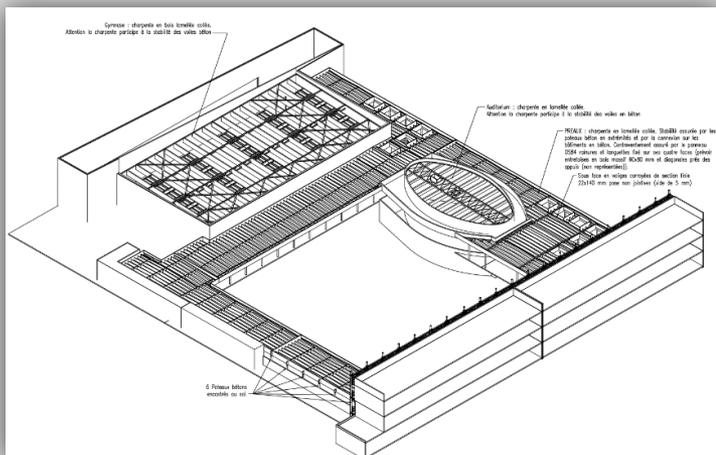


Caractéristiques principales des bâtiments

Enveloppe :

- Voile béton bas carbone + ITE
- Charpente bois pour auditorium, gymnase et préaux
- R isolant murs : 3,9 m².K/W à minima
- R isolant planchers hauts : 6,2 m².K/W à minima
- R isolant planchers bas sur VS : 4,2 m².K/W
- R isolant planchers bas sur TP : 1,75 m².K/W (isolation périphérique)

- Enseignement général : 27 = Bbiomax – 33 %
- Demi-pension : 26 = Bbiomax – 25 %
- Gymnase : 24 = Bbiomax – 22 %
- Logements (hors gardien) : 32 = Bbiomax – 25 %
- Logement gardien : 27 = Bbiomax – 43 %
- Auditorium : 0,299 = Ubâtref – 31%



Caractéristiques principales des bâtiments

Menuiseries :

- **Menuiseries DV alu à rupture de ponts thermiques**

- $F_{sg} = 38\%$
- $TL = 70\%$
- $U_g = 1,1 \text{ W/m}^2.\text{K max}$
- $U_f = 2 \text{ W/m}^2.\text{K max}$

- **Verrière alu à rupture de pont thermique**

- $F_{sg} = 28\%$
- $TL = 60\%$
- $U_g = 1,1 \text{ W/m}^2.\text{K max}$
- $U_f = 2 \text{ W/m}^2.\text{K max}$
- Vantelles mobiles de ventilation naturelle



Caractéristiques principales des bâtiments

Menuiseries :

- Lanterneaux polycarbonate gymnase :
 - $F_{sg} = 40\%$
 - $TIL = 50\%$
 - $U_{rc} = 2,1 \text{ W/m}^2.\text{K max}$
- Polycarbonate façade Sud gymnase :
 - $F_{sg} = 40\%$
 - $TL = 35\%$
 - $U_g = 1,18 \text{ W/m}^2.\text{K max}$



Caractéristiques principales des bâtiments



Systemes techniques :

Chauffage

- **Chaudière granulés bois** 240 kW + 2 chaudières gaz à condensation 350 kW (appoint + secours)
 - Radiateurs eau chaude + **robinets thermostatiques**

Refroidissement

- **Système thermodynamique (VRV)** pour auditorium (COP 3,4 ; EER 3,6)

Caractéristiques principales des bâtiments

Systemes techniques :

Ventilation

- **CTA double flux avec échangeur** (Bypass en été)
 - Avec batteries **géocooling** et batteries chaudes
 - **Ventilateurs basse consommation**
 - Registres T/R pilotés par **sonde de présence** (classes, permanences, bureaux) ou **sonde CO2** (foyer, CDI, gymnase)



Caractéristiques principales des bâtiments

Systemes techniques :

ECS

- **ECS solaire** (28 m²) pour ½ Pension + appoint gaz
 - ballon solaire de 1 500 L + 1 ballon de 1 000 L
- Ballons électriques pour les autres besoins ECS

Eclairage

- **LED** ; $P \leq 6 \text{ W/m}^2$

Production d'électricité

- 180 m² de **panneaux photovoltaïques** : 25 kWc

Deux bornes de charge pour véhicules électriques
sur parking personnel



Caractéristiques principales des bâtiments logements

Systemes techniques

Chauffage

- Chaudière gaz à condensation 25 kW

ECS

- 2 m² de panneaux solaires thermiques / logement

Ventilation

- VMC SF hygro B

Fiche d'identité

Typologie

- Enseignement Général, ½ Pension, Gymnase, Auditorium, Logements

Surface

- 9514 m² SP

Altitude

- 140 m

Zone clim.

- H3

Classement bruit

- BR 1
- CATEGORIE CE1

Bbio

- Enseignement général : 27 = Bbiomax – 33 %
- Demi-pension : 26 = Bbiomax – 25 %
- Gymnase : 24 = Bbiomax – 22 %
- Logements (hors gardien) : 32 = Bbiomax – 25 %
- Logement gardien : 27 = Bbiomax – 43 %
- Auditorium : 0,299 = Ubâtref – 31%

Consommation d'énergie primaire (kWep/(m².an))

- Enseignement général : 33 = Cepmax – 26%
- Demi-pension : 40 = Cepmax – 48%
- Gymnase : 32 = Cepmax – 41%
- Logements (hors gardien) : 31 = Cepmax – 32%
- Logement gardien : 28 = Cepmax -37 %
- Auditorium (RT2005) : 159 = Cepref – 31%

Production locale d'électricité

- 180 m² de panneaux polycristallins
- 25 kWc ; 1,1 kWhep/(m².an)

Planning travaux Délai

- Début : mai 2016 ; Fin : juillet 2017
- 15 mois

Budget prévisionnel

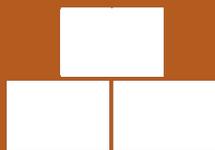
- Travaux : 23 506k€ HT = 2 470 € HT / m² SP
- Dont 4 910 € HT d'équipements techniques
- Conception : 3 318 k€ HT (14,1 % du coût des travaux)

Le projet au travers des thèmes BDM

GESTION DE PROJET



SOCIAL ET ECONOMIE



MATERIAUX



ENERGIE



EAU

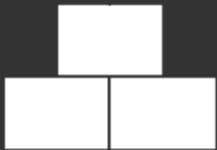


CONFORT ET SANTE

GESTION DE PROJET (91%)



SOCIAL ET ECONOMIE



MATERIAUX



ENERGIE



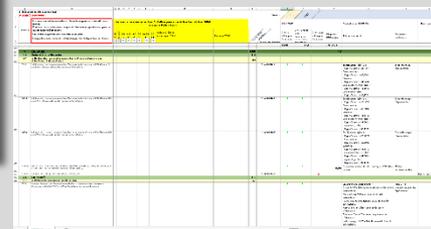
EAU



CONFORT ET SANTE

Une équipe dédiée à 100%

- Ambition QEB forte dès le programme. **Intégration de la démarche BDM** dès la concertation.
- PPP avec groupement conception-construction et mainteneur : **ensemble dès le concours**
- **Démarche BDM : fil rouge de la conception**, pilotage par OASIS dès les premiers jours du concours
- **Dialogue constant** personne publique / Cologen
- L'accent sur la **durabilité** : exploitation maintenance anticipée mission sur 25 ans, **confort des utilisateurs**
- **Charte chantier vert**

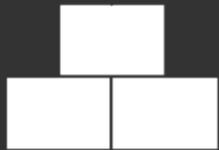


Item	Description	Quantité	Unité	Statut	Remarques
1	Structure en béton armé	1000	m³	Planifié	
2	Structure en acier	500	t	Planifié	
3	Structure en bois	200	m³	Planifié	
4	Structure en aluminium	100	m³	Planifié	
5	Structure en verre	50	m²	Planifié	

GESTION DE PROJET



SOCIAL ET ECONOMIE (85%)



MATERIAUX



ENERGIE



EAU



CONFORT ET SANTE

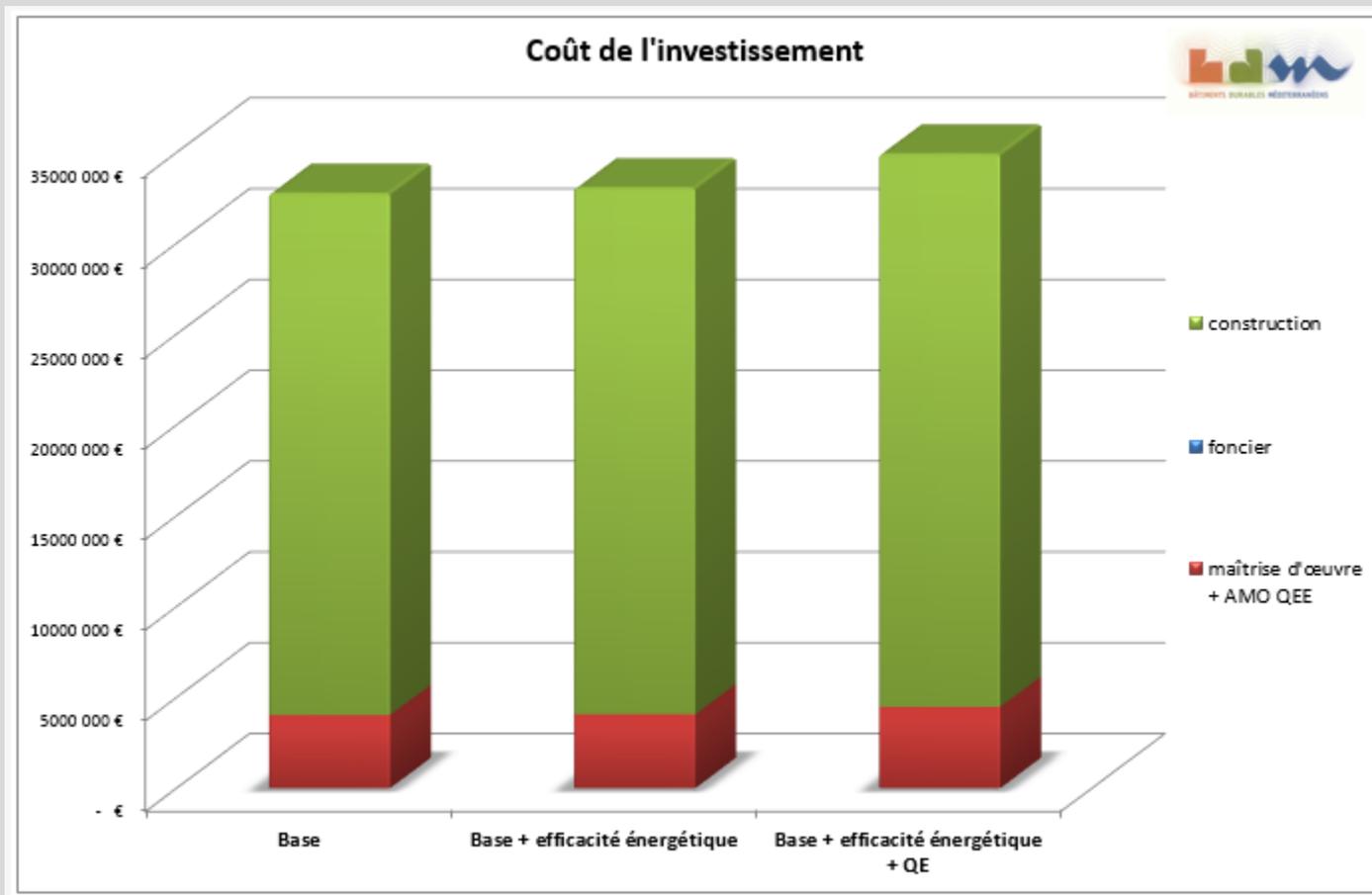
Conscient de notre responsabilité sociale et économique

- **Intégration du mainteneur** assure la maîtrise des coûts
- **Réunions publiques** des l'amont
- **Formation des utilisateurs** - **Projet pédagogique**
- **Insertion professionnelle** lors de toutes les phases
- **Mutualisation des espaces**



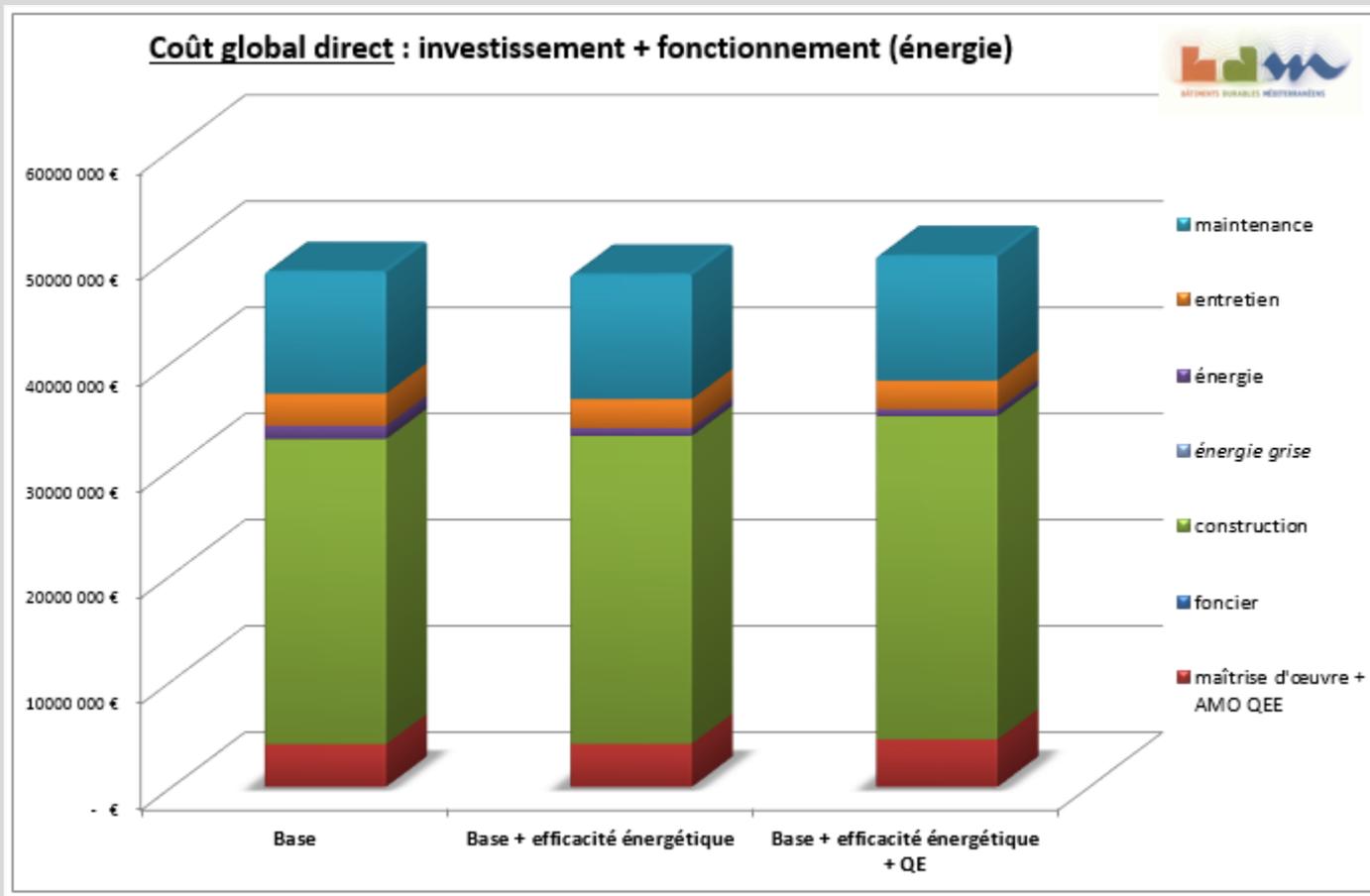
Social et économie

Coûts et bénéfices durables



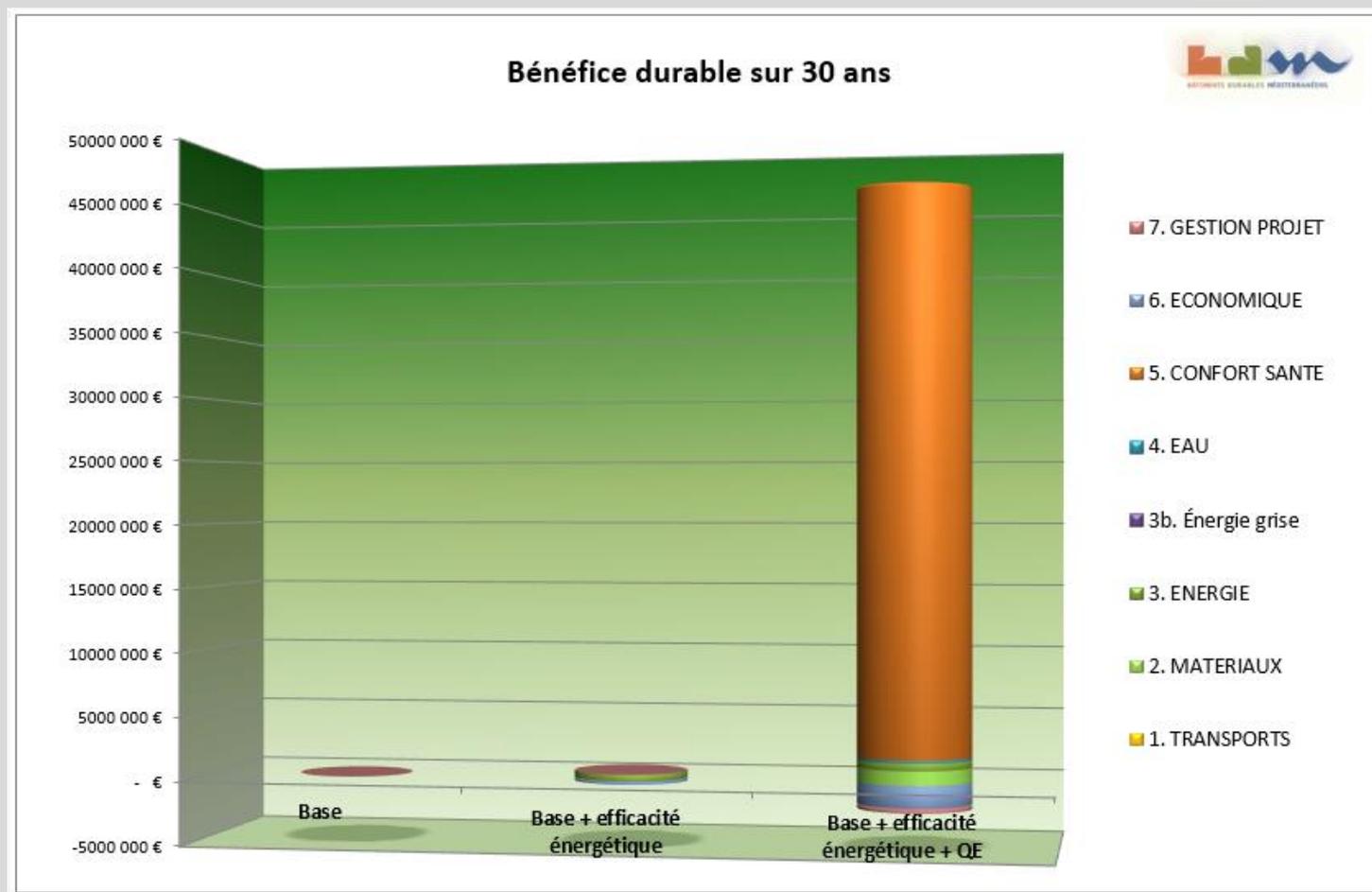
Social et économie

Coûts et bénéfices durables



Social et économie

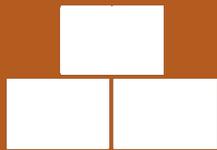
Coûts et bénéfices durables



GESTION DE PROJET



SOCIAL ET ECONOMIE



(76%)

MATERIAUX



ENERGIE



EAU



CONFORT ET SANTE

Des matériaux vertueux

- **Objectif Niveau 1 du label Bio-sourcés :
18kg/m² SP**
 - Charpentes bois
- Béton Bas Carbone
- Bardage terre cuite
- Toitures végétalisées ; toiture plantée sur logements
- Agrégats recyclés pour sous couche voirie
- Equilibre déblais/remblais
- Déconstruction des restanques et réutilisation : gabions
- Peintures éco-labélisées

GESTION DE PROJET



SOCIAL ET ECONOMIE



MATERIAUX



ENERGIE (79%)



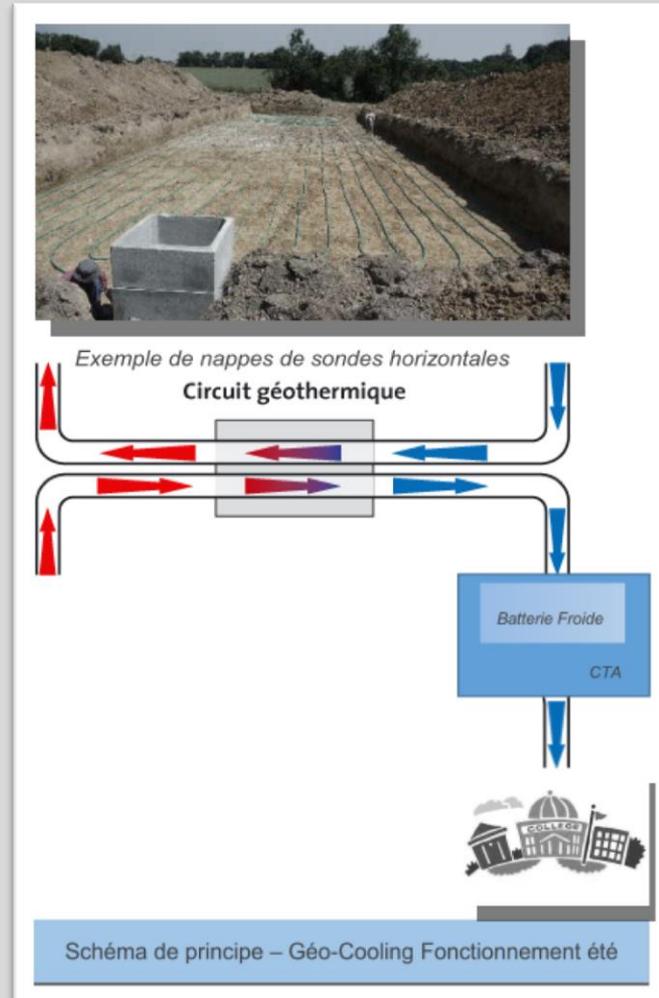
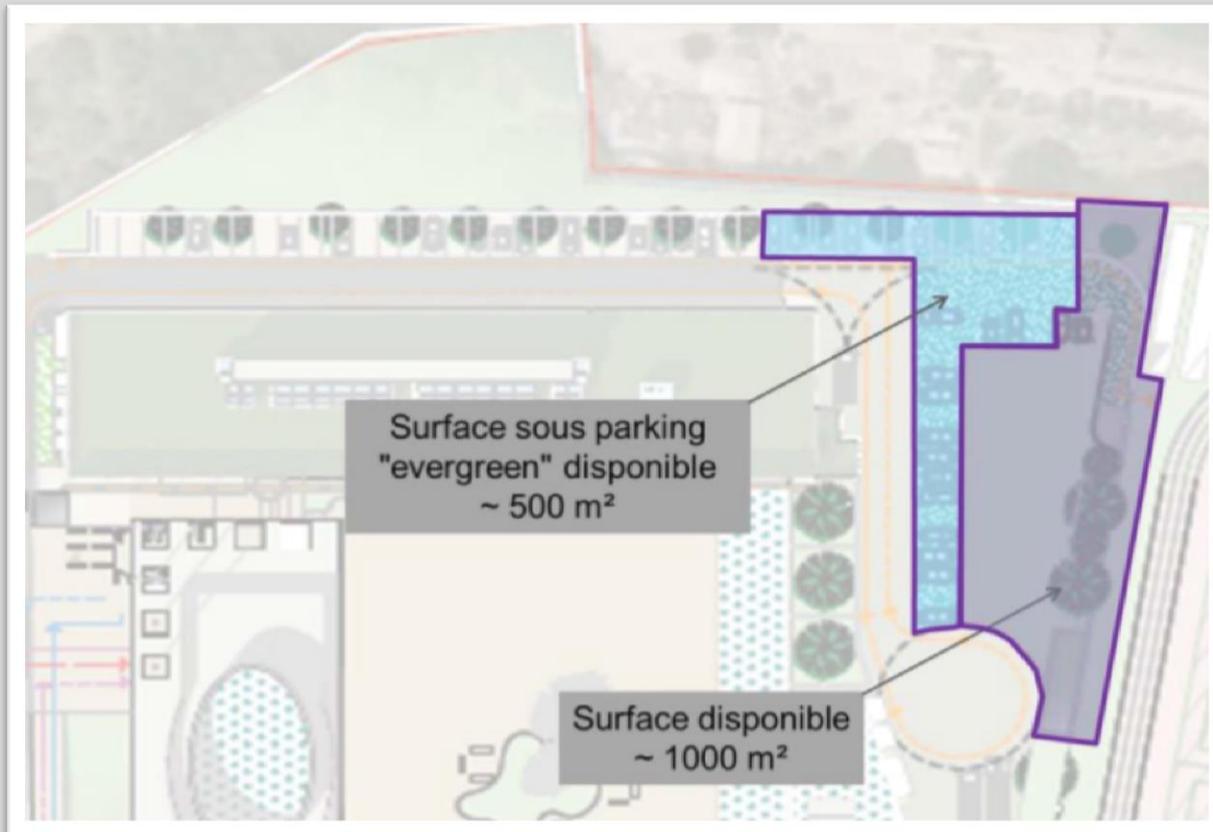
EAU



CONFORT ET SANTE

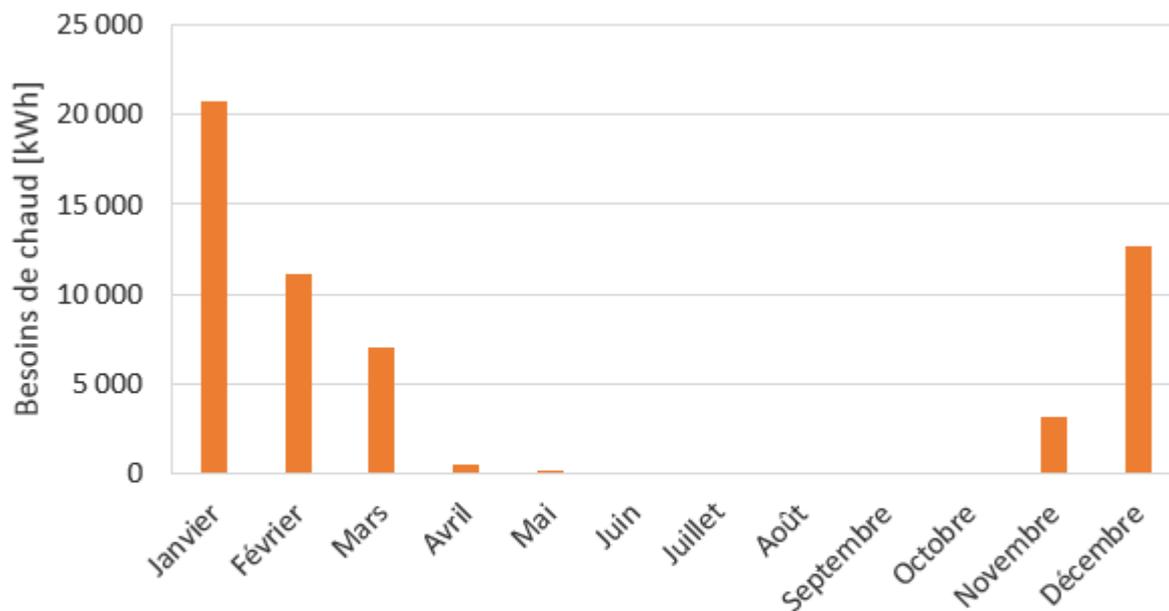
Energie - Géocooling

- Rafraichissement et pré-chauffage EG
- **1 875 m de capteurs hydrauliques horizontaux**
- Profondeur : 1.5 m ; écartement des tubes : 0.8 m minimum

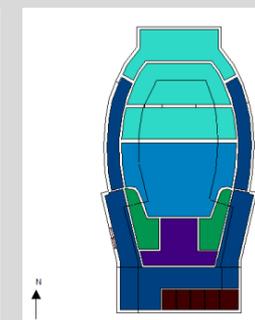
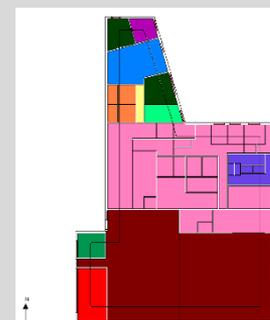
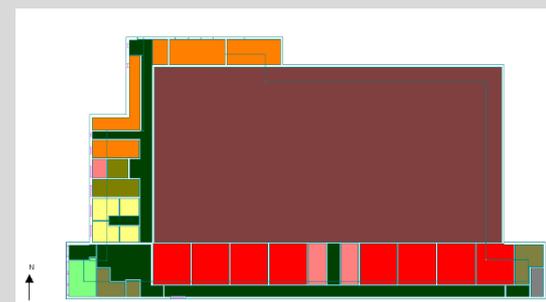
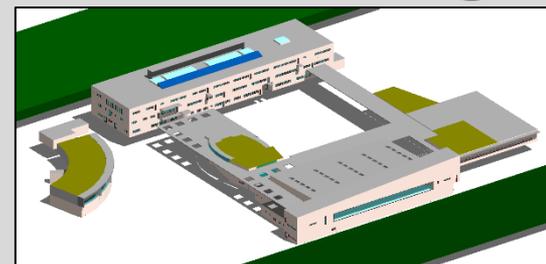


Energie - STD besoins de chauffage

Besoins énergétiques



Total annuel [kWh]	55 282
Total annuel [kWh/m².sp]	5.81



Energie - Engagements

	Emissions de GES	Consommation ECS	Besoins de chauffage	Consommation ventilation
Exigence Programme	< 15 kg eq-CO ₂ /(an.m ² SP)	Max 60 kWhEP/m ² /an	< 10 kWh/m ² /an	< 15 kWhEP/m ² /an
Projet	Entre 1,1 et 5,4 kg eq-CO ₂ /(an.m ² SP)	10,5 kWhEP/m ² /an	5,8 kWh/m ² /an	10,2 kWhEP/m ² /an

GESTION DE PROJET



SOCIAL ET ECONOMIE



MATERIAUX



ENERGIE



EAU (71%)



CONFORT ET SANTE

Eau

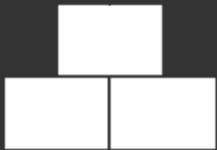
- **Récupération EP pour sanitaires extérieurs:** Cuve de 10 m³
- Equipements **hydroéconomes**
- Consommation en eau potable :
2,7 m³/élève.an
- **Compteurs différenciés** : usages intérieurs / arrosage
- **Bassin de rétention** : 2 843 m³ + 40 m³
- **Séparateur hydrocarbures**



GESTION DE PROJET



SOCIAL ET ECONOMIE



MATERIAUX



ENERGIE



EAU

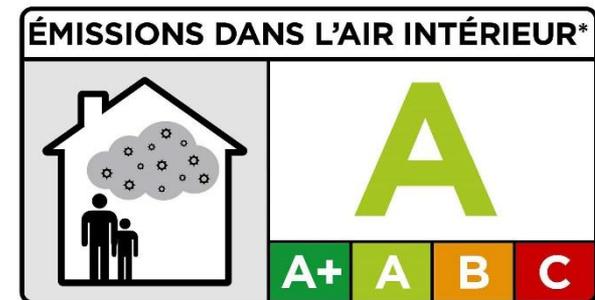


(97%)
CONFORT ET SANTE

Confort et santé

- **Qualité de l'air intérieur:**

- 25 m³/h/pers
- Revêtements intérieurs classe A ou A+
- Mobilier NF Environnement
- Engagement de limitation des émissions de
 - COV < 300 µg/m³
 - Formaldéhyde < 10 µg/m³



- **Transformateur électrique déplacé pour être à plus de 10 m des pièces à vivre**

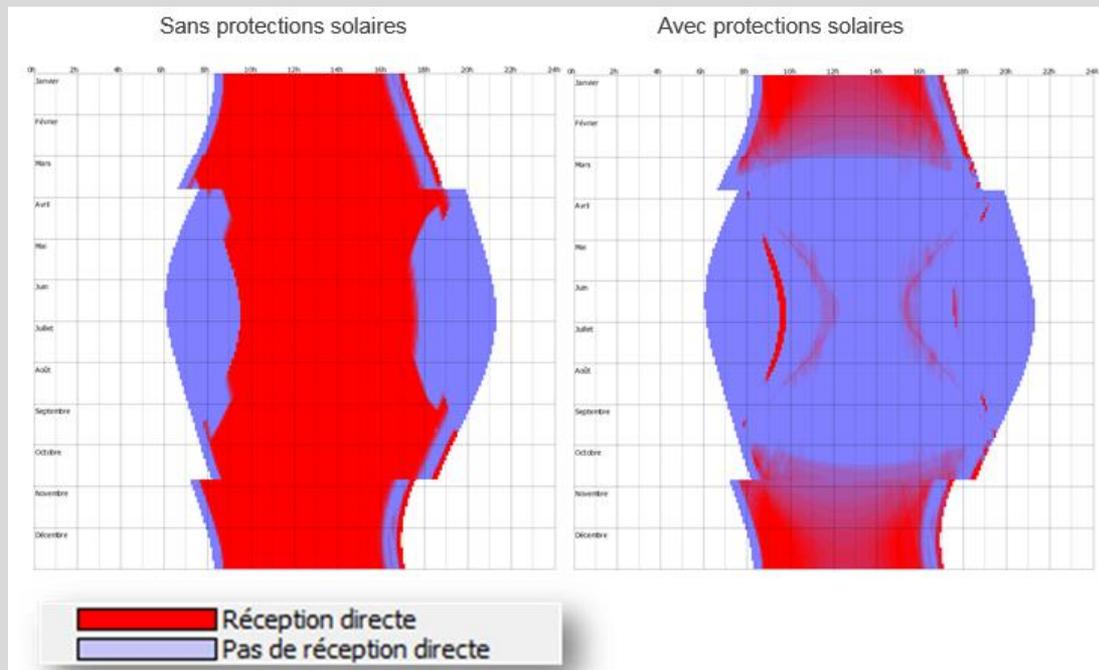
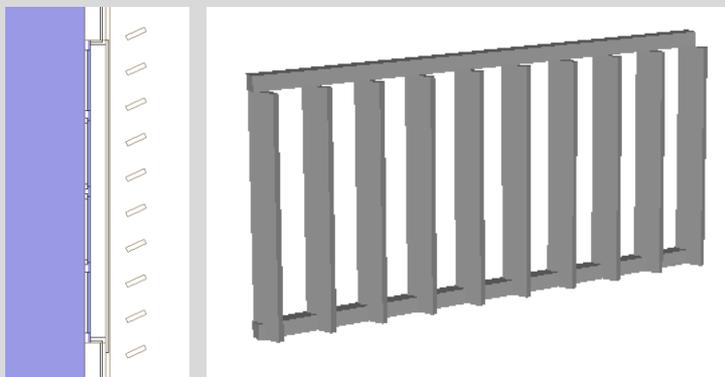
Confort et Santé : Protections solaires

Protections solaires

Sud



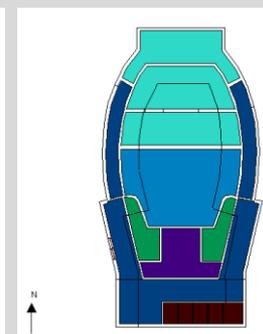
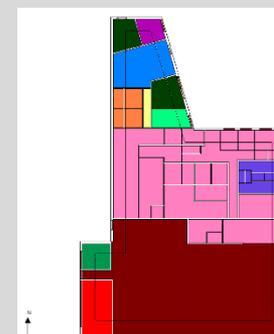
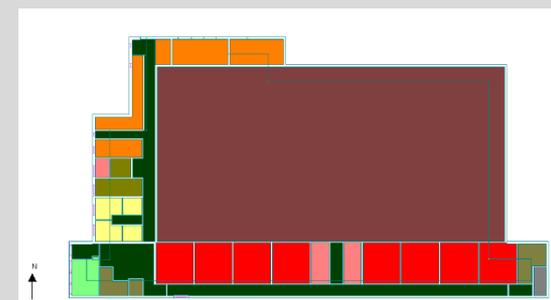
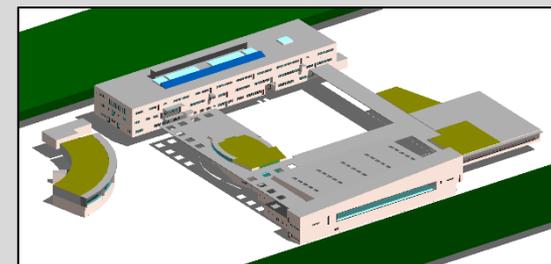
Protections solaires Est et Ouest EG



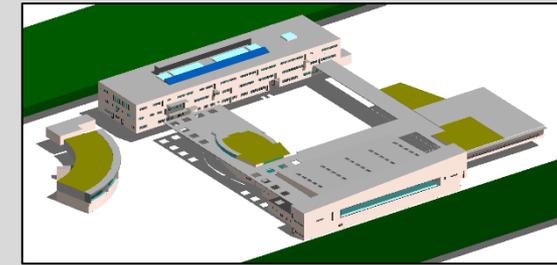
Confort et santé - STD confort

• Résultats des salles de classe :

Variante	Base	Variante 01	Variante 01bis	Variante 02	Variante 03 = cas projet
Condition	> 28 °C	> 28 °C	> 28 °C	> 28 °C	> 28 °C
	Fenêtres fermées	Fenêtres ouvertes	Fenêtres ouvertes + ventilation mécanique nocturne	Fenêtres fermées+geocooling	Fenêtres fermées+geocooling dirune+nocturne+ouv pignons verrière
Zone					
1-RDC-S_mixte-SO-CF	78 h	42 h	30 h	28 h	1 h
2-RDC-Musique-S-CF	64 h	37 h	22 h	19 h	0 h
3-RDC-Courante-S-CF	58 h	36 h	18 h	18 h	0 h
6-RDC-Informatique-N-CF	185 h	99 h	58 h	103 h	32 h
7-RDC-Permanence-N-CF	60 h	40 h	23 h	20 h	0 h
9-RDC-Arts-NO-CF	75 h	39 h	26 h	18 h	0 h
14-RDC-Foyer_eleves-S-CF	59 h	41 h	25 h	21 h	0 h
19-RDC-Exam-CF	146 h	38 h	24 h	30 h	00 h
26-R+1--Courante-S	98 h	52 h	34 h	36 h	2 h
27-R+1-Courante-S-CF	101 h	55 h	34 h	38 h	3 h
28-R+1-Techno-S-CF	92 h	49 h	33 h	35 h	3 h
33-R+1--Courante-N-CF	115 h	58 h	38 h	50 h	9 h
48-R+2-Courante-S-CF	130 h	65 h	44 h	64 h	17 h
50-R+2-Science-S-CF	116 h	62 h	43 h	55 h	10 h
52-R+2-Science-NE-CF	129 h	55 h	42 h	65 h	11 h
54-R+2-Courante-N-CF	140 h	71 h	44 h	68 h	12 h

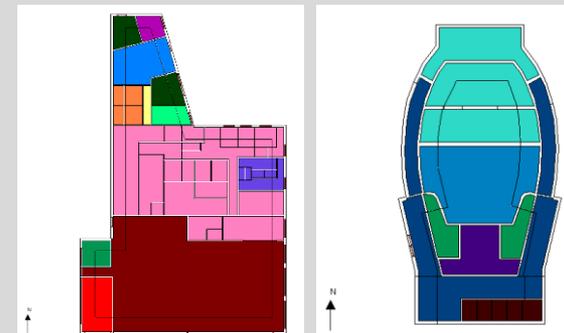
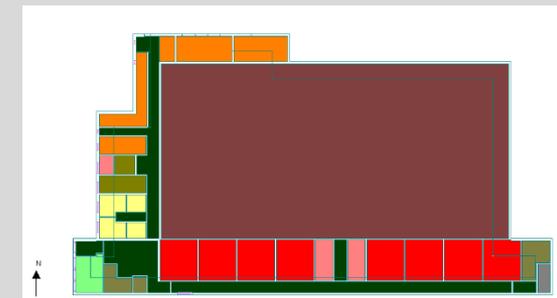
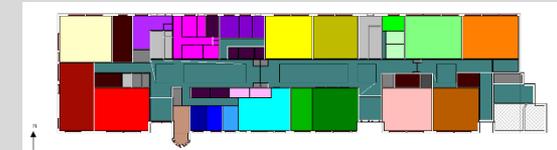


Confort et santé - STD confort



Résultats des bureaux

Variante	Base	Variante 01	Variante 01bis	Variante 02	Variante 03 = cas projet
Condition	> 28 °C	> 28 °C	> 28 °C	> 28 °C	> 28 °C
	Fenêtres fermées	Fenêtres ouvertes	Fenêtres ouvertes + ventilation mécanique nocturne	Fenêtres fermées+geocooling	Fenêtres fermées+geocooling dirune+nocturne+ouv pignons verrière
Zone					
38-R+1-Intendant-NO-CF	175 h	68 h	45 h	45 h	0 h
40-R+1-Padjoint-SO-CF	242 h	67 h	47 h	64 h	0 h
42-R+1-Principal-S-CF	211 h	80 h	61 h	35 h	0 h
43-R+1-Reunion-S	33 h	23 h	16 h	31 h	11 h

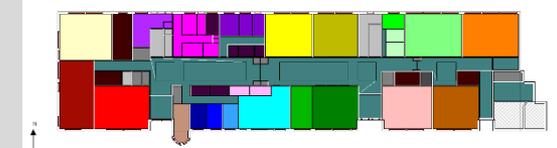
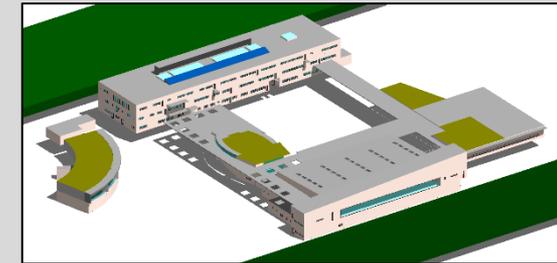


Confort et santé - STD confort

Résultats du gymnase

Variante	Base	Variante 01	Variante 02 = cas projet	Variante 03	Variante 04	Variante 05
Description	Vmeca diurne 25m3/h/pers	Vmeca diurne 12500m3/h	Vmeca diurne 25m3/h/pers + Vnaturelle nocturne traversante	Vmeca diurne+nocturne25m 3/h/pers	Vmeca diurne 25m3/h/pers+V meca nocturne 12500m3/h	Vmeca diurne 25m3/h/pers+V meca nocturne 4000m3/h
Condition	> 28 °C	> 28 °C	> 28 °C	> 28 °C	> 28 °C	> 28 °C

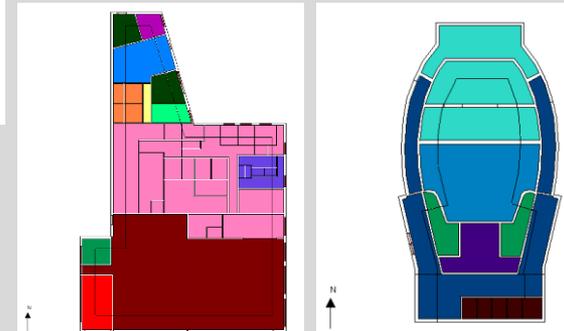
Zone	Base	Variante 01	Variante 02 = cas projet	Variante 03	Variante 04	Variante 05
1-R-1-Gymnase	114 h	67 h	20 h	82 h	3 h	47 h
12-RDC-Tribunes	26 h	15 h	7 h	20 h	7 h	15 h



Résultats des réfectoires

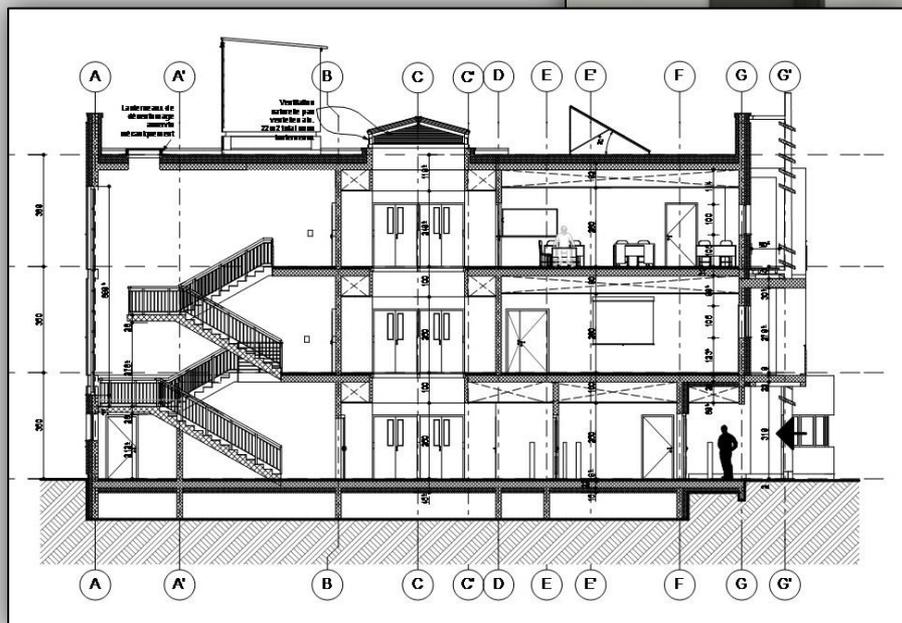
Variante	Base		Variante B = cas projet	
Condition	> 28 °C	Température maximale (°C)	> 28 °C	Température maximale (°C)
	Fenêtres fermées	Fenêtres fermées	Fenêtres ouvertes	Fenêtres ouvertes

Zone	Base	Variante B = cas projet
4-RDC-Salle à manger	0 h	27.3
5-RDC Salle à manger enseignant	0 h	27.8



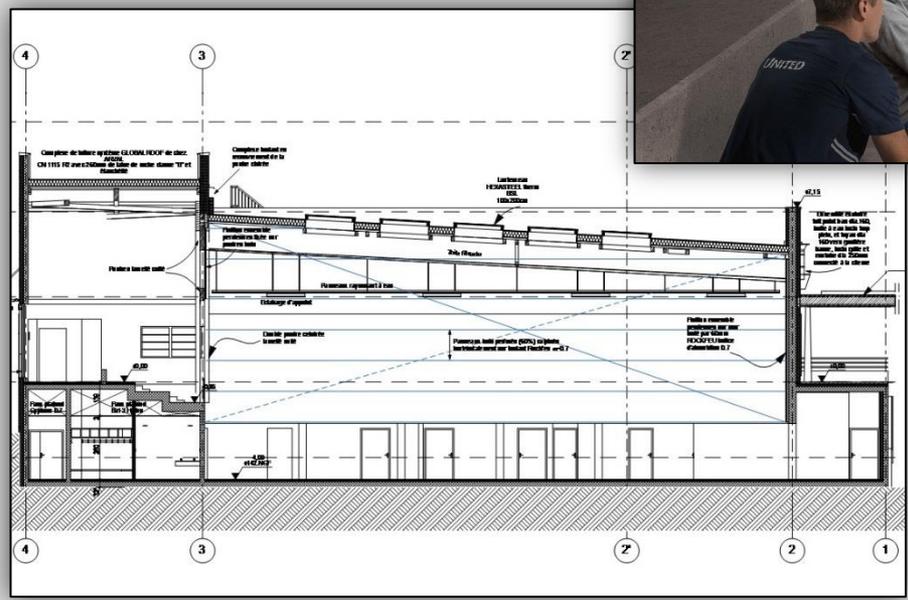
Confort et santé - Eclairage naturel

EG : verrière,
planchers de
verre, baies sur
circulations
intérieures



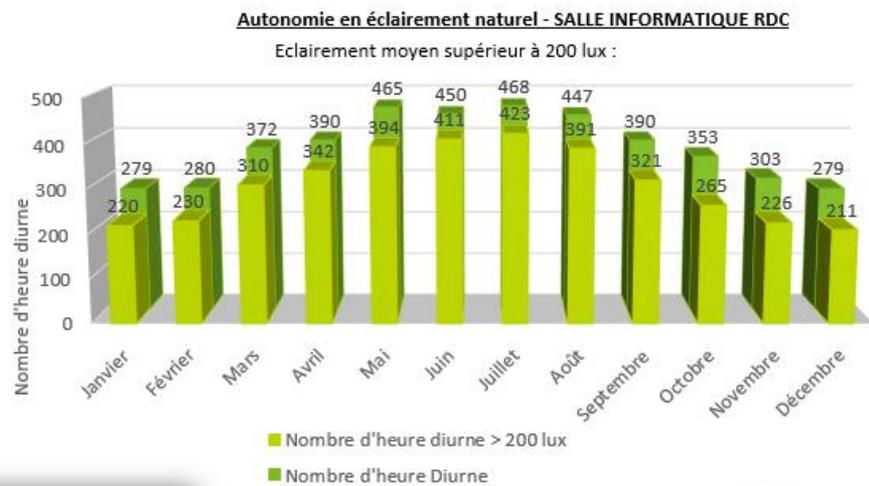
Confort et santé - Eclairage naturel

Gymnase :
lanterneaux
polycarbonate
baie Sud
polycarbonate

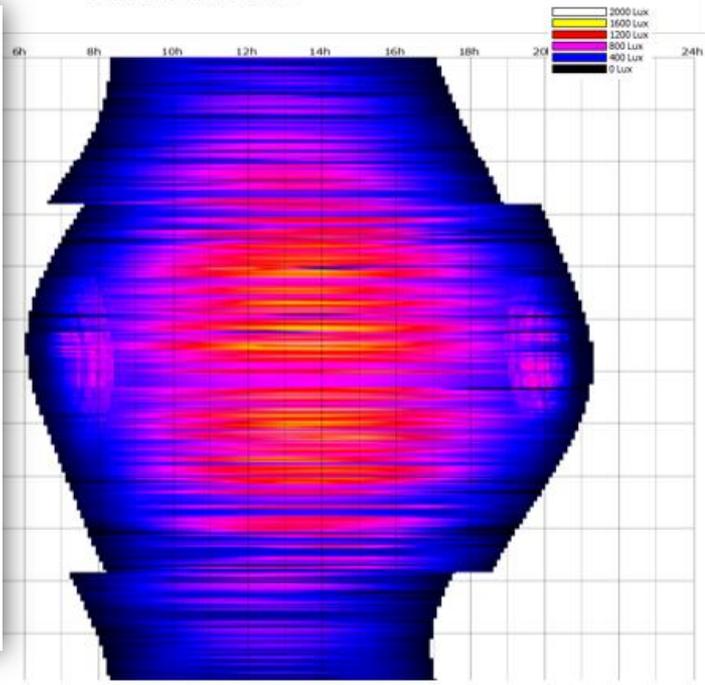


Confort et santé - Eclairage naturel

Simulations d'autonomie en éclairage naturel (plutôt que calculs FLJ)

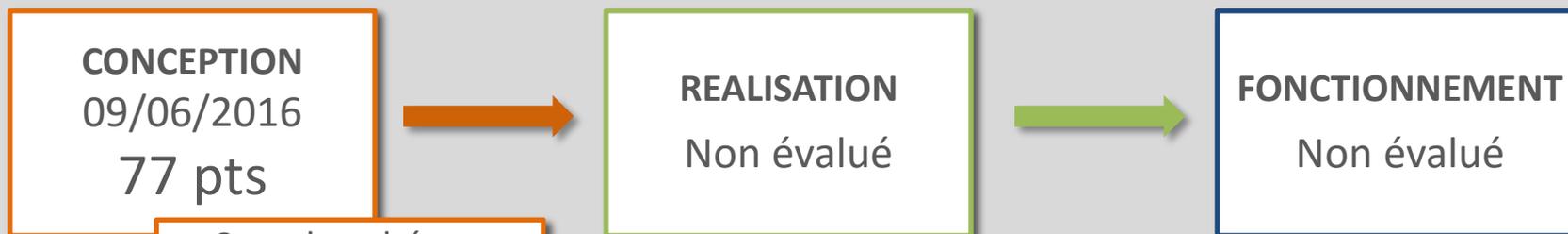


Code	Espaces représentatifs	Surface du local (m ²)	% de Surface totale associée	Nombre d'heure diurne	Nombre d'heure diurne avec éd. > 200lux	% de Surface représentée avec éd. > 200lux
1	EDUCATION MUSICALE RDC	77	2%	4 476	2 483	0%
2	BUREAU CONSEILLER RDC	13	1%	4 476	2 768	1%
3	SALLE COURANTE 1 RDC	66	10%	4 476	3 099	10%
4	SALLE COURANTE 2 RDC	69	2%	4 476	2 964	2%
5	SALLE PERMANENCE RDC	62	18%	4 476	3 343	18%
6	SALLE INFORMATIQUE RDC	78	10%	4 476	3 744	10%
7	EXAMENS RDC	23	9%	4 476	3 764	9%
8	SALLE COURANTE 3 R+1	63	14%	4 476	3 342	14%
9	SALLE SCIENCES SUD R+2	87	15%	4 476	3 403	15%
10	SALLE SCIENCES NORD R+2	87	13%	4 476	3 662	13%
11	SALLE DOCUMENTATION R+2	176	5%	4 476	3 737	5%
Surface totale			100%	% de surface respectant l'exigence d'autonomie		98%

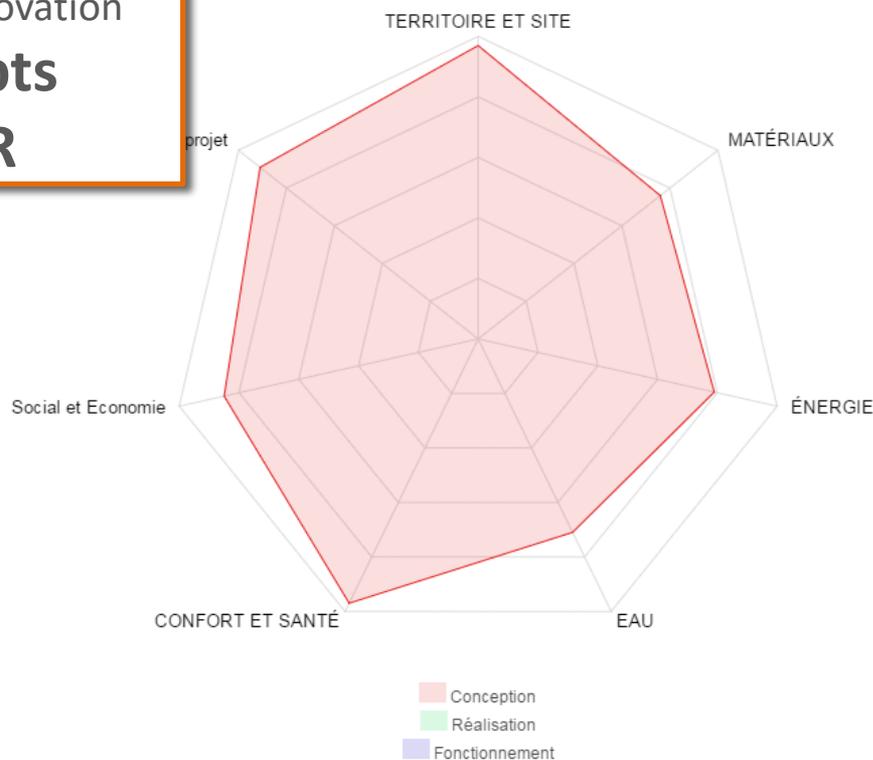


98% des locaux obtiennent une autonomie en éclairage naturel supérieur à 2650h par an.
Les exigences programmatiques sont respectées.

Vue d'ensemble au regard de la Démarche BDM



+ 8pts de cohérence
+2pts innovation
87 pts
OR



Pour conclure

4 points remarquables du projet :

1. Engagements contractuels forts sur la plupart des thèmes de QEB:
 - Maîtrise de l'énergie, émissions de GES, matériaux biosourcés, confort (thermique, visuel, QAI), niveau BDM
2. Moyens pertinents pour atteindre ces engagements :
 - Orientations bioclimatiques, protections solaires, verrière et planchers vitrés, géocooling, chaudière bois, simulations...
3. Implication des entreprises et du mainteneur dès les études de conception + Dialogue très abouti avec le maître d'usage
4. Impact maîtrisé sur les espèces protégées

Points qui aurait pu être amélioré :

1. Intégration des matériaux biosourcés
2. Des solutions simples, à bas coût, compatibles avec la sécurité incendie, pour un meilleur usage de la ventilation naturelle

Points bonus/innovation à valider par la commission



1. Gestion de projet

- Engagements contractuels de qualité environnementale
- PPP => entreprises et mainteneur acteurs dès la conception



2. Confort

- Géo-cooling
- Eclairage naturel favorisé : verrière, planchers de verre, baies sur circulations intérieures

En annexes...

- Axonométrie
- Façades
- Plans de niveaux
- Coupes
- Composition détaillée des parois
- Détail des menuiseries
Orientation des baies
- Systèmes techniques détaillés
- Gestion des nuisances
- Gestion des flux
- Schéma de comptage
- Consommations énergétiques RT
- Autres graphes bénéfiques durables

Merci pour votre attention



PERSONNE PUBLIQUE		MAITRISE D'OUVRAGE		GROUPEMENT CONCEPTEUR - CONSTRUCTEUR			
 LE DÉPARTEMENT		 COLOGEN		 EIFFAGE CONSTRUCTION Tél.: 04 94 44 34 05	 EIFFAGE ENERGIE	 EIFFAGE ROUTE	 EIFFAGE CRYSTAL
<p>CONTROLEUR TECHNIQUE: BUREAU VERITAS Agence provence Alpes du Sud - TOULON Tél.: 04 94 14 19 40</p>		<p>COORDONATEUR SPS: OTCC 11 Place de l'Europe - VELIZY</p>		 MAASCHERA ARCHITECTES Tél.: 04 93 99 80 80	 WSP Tél.: 04 78 76 58 58	 OASIS EXPERT EN PERFORMANCE ENVIRONNEMENTALE Tél.: 04 42 18 61 86	