

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

# Collège L'Herminier, La Seyne-sur-Mer(83)



bdm

Accord-cadre Etat-Région-ADEME 2007-2013

PRÉFECTURE DE LA RÉGION PROVENCE-ALPES CÔTE D'AZUR

Région Provence-Alpes-Côte d'Azur

ADEME Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Energie

PERSONNE PUBLIQUE		MAITRISE D'OUVRAGE		GROUPEMENT CONCEPTEUR - CONSTRUCTEUR		
		<b>COLOGEN</b>		 Tél.: 04 94 44 34 05		
<b>CONTROLEUR TECHNIQUE:</b> BUREAU VERITAS Agence provence Alpes du Sud - TOULON Tél.: 04 94 14 19 40		<b>COORDONATEUR SPS:</b> OTCC 11 Place de l'Europe - VELIZY		 Tél.: 04 94 98 22 85	 Tél.: 04 78 76 58 58	 Tél.: 04 42 18 61 86

# Contexte

- Collège inadapté aux besoins et aux normes actuelles
- Difficultés de fonctionnement



- Objectifs principaux
  - Réduire la capacité de 900 à 800
  - Mise à niveau : règles de construction, performance énergétique, incendie, accessibilité, sécurité et confort
  - Créer une salle polyvalente
  - Descendre la ½ pension au RDC
  - Traiter les conflits de flux de circulation

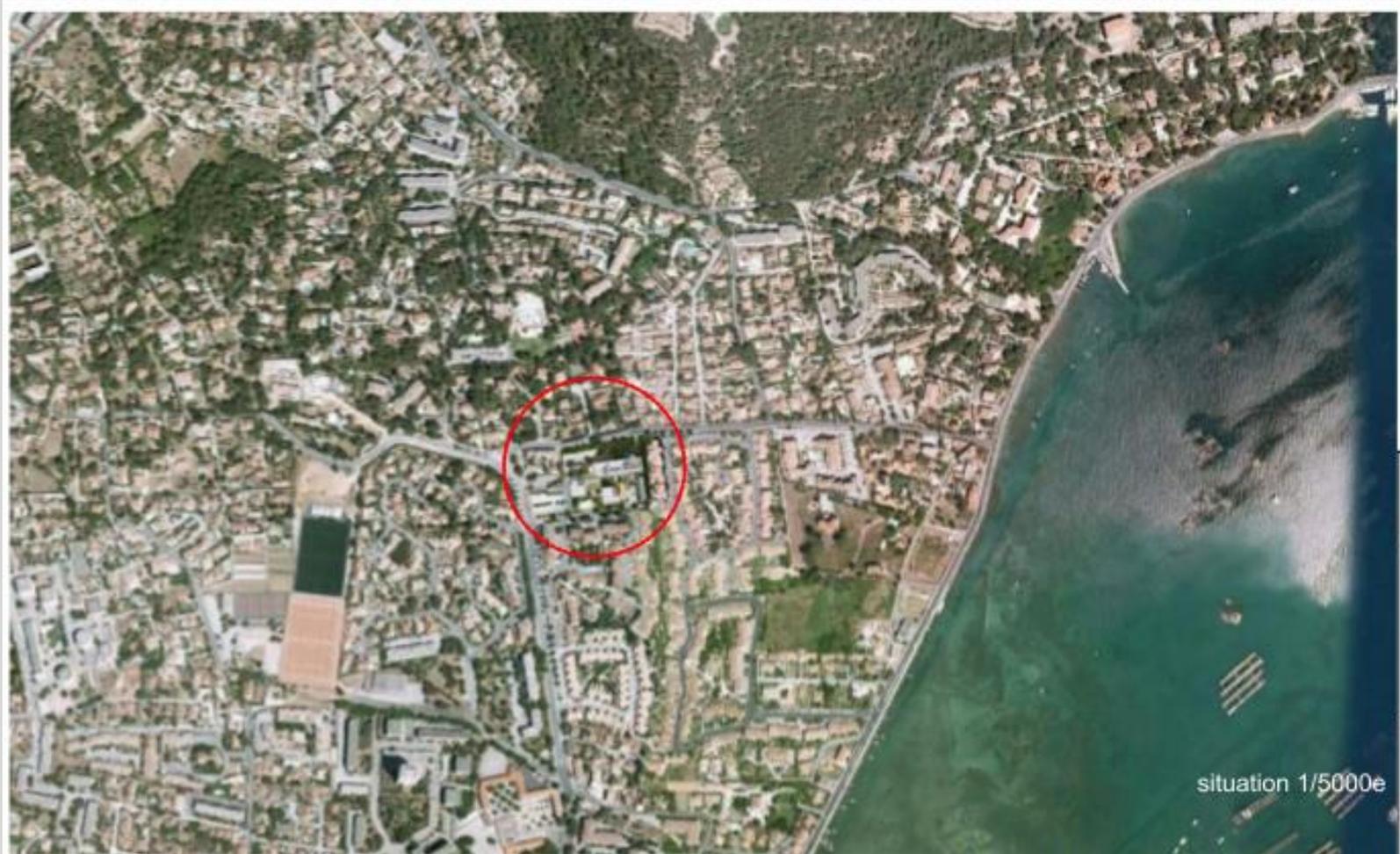
# + Objectifs de performance - La Seyne/Mer



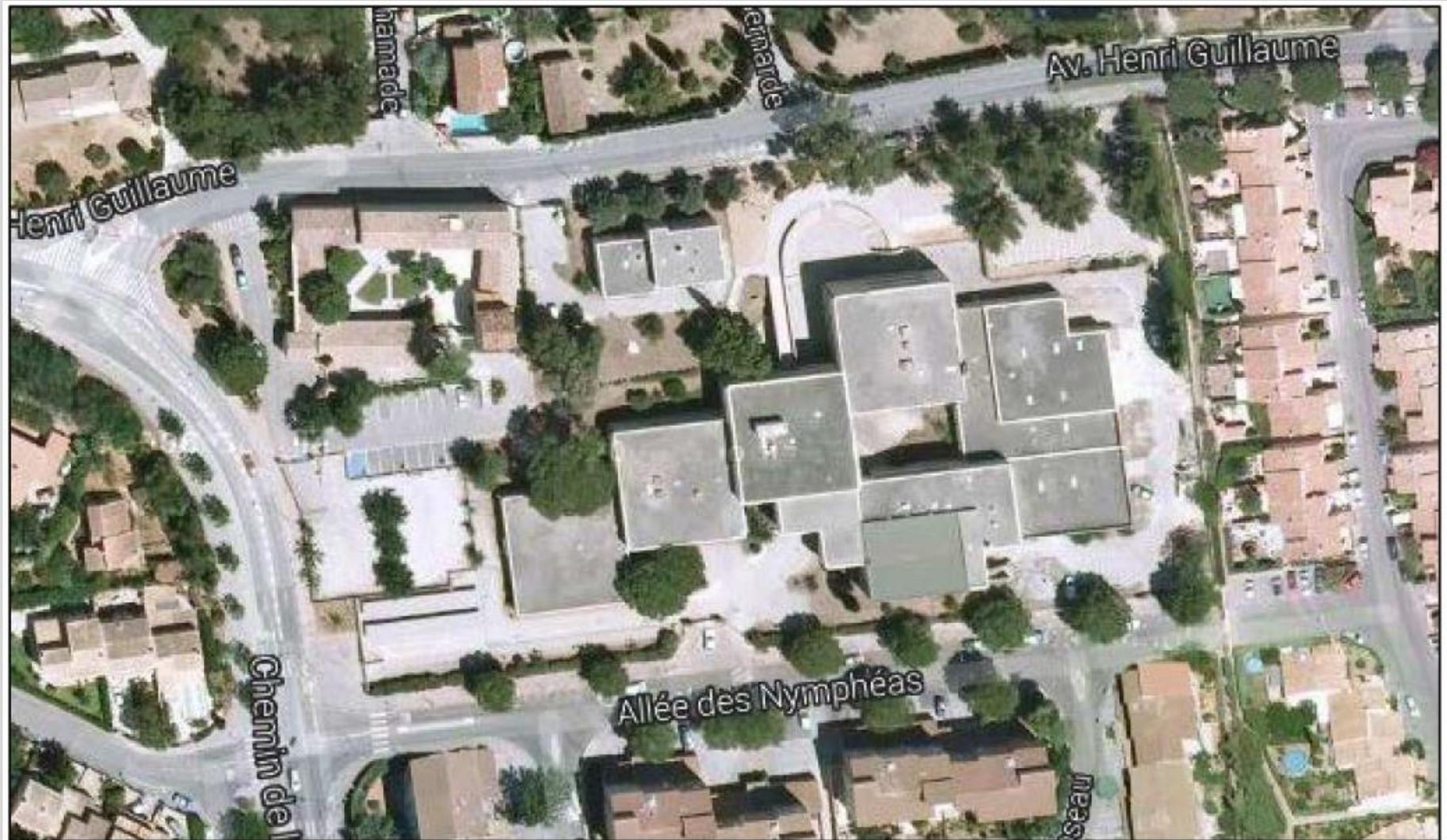
- Energie
- Choix des matériaux
- Chantier à faibles nuisances

# Territoire et site

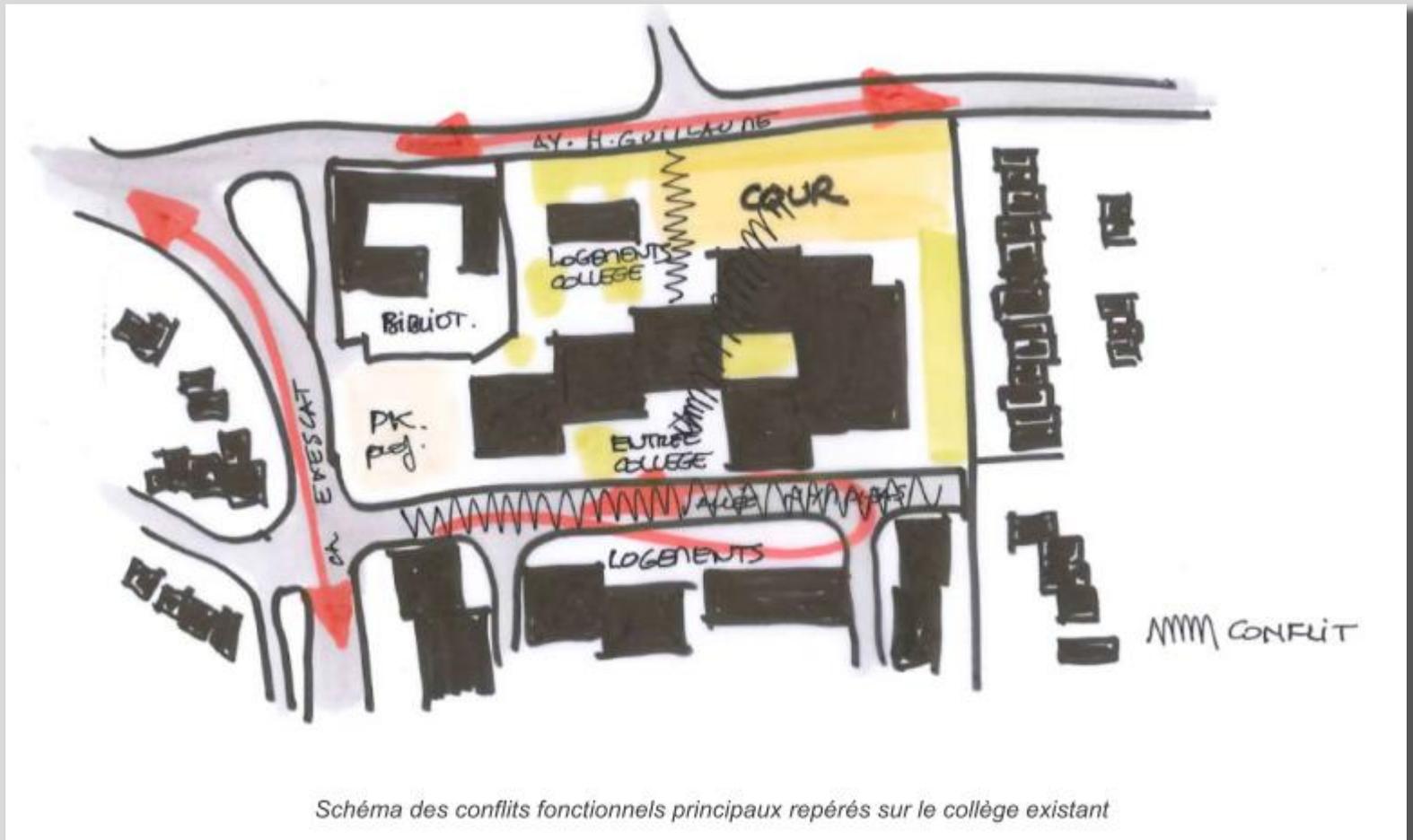
96%



# Le site et son voisinage



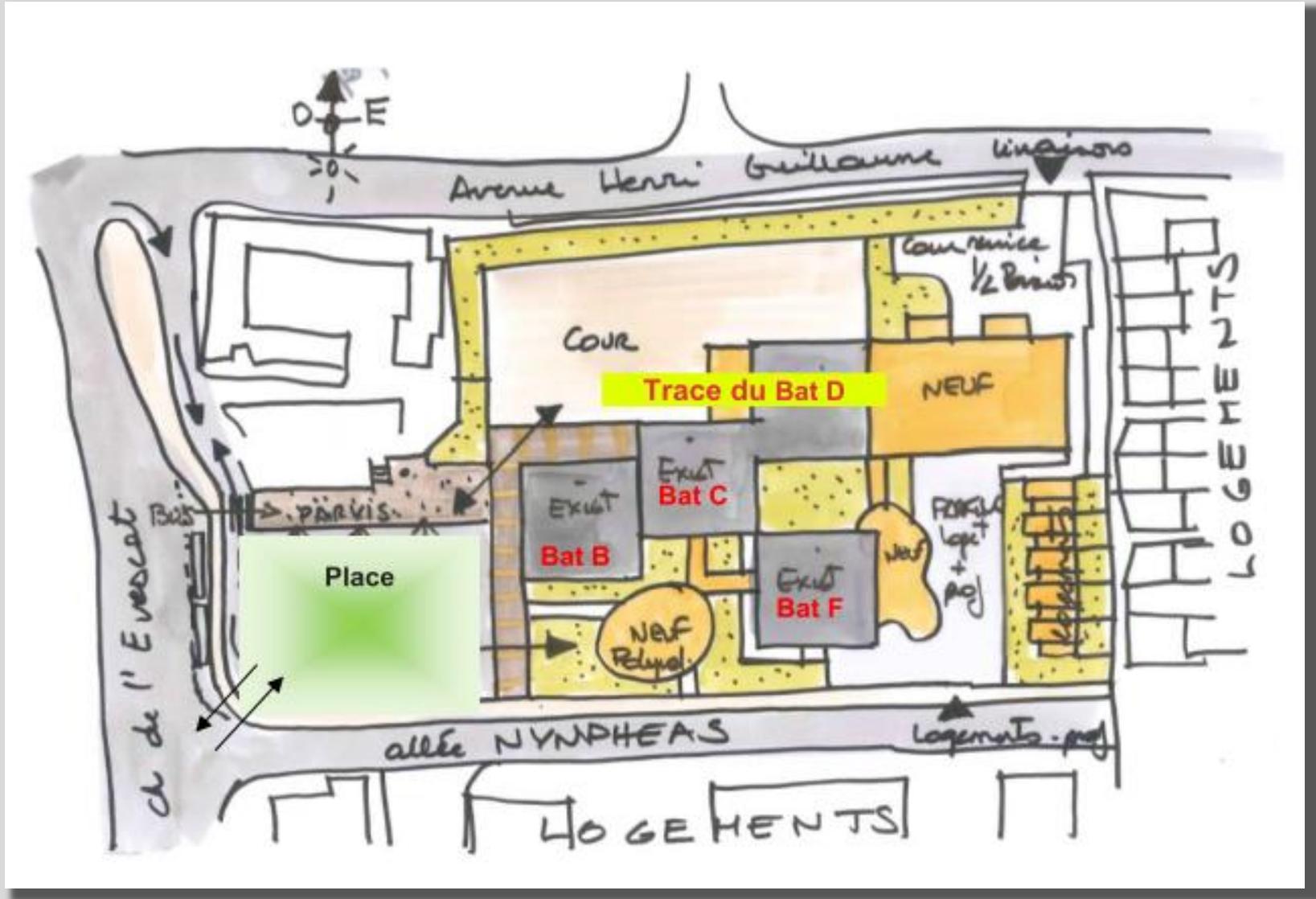
# Des conflits fonctionnels



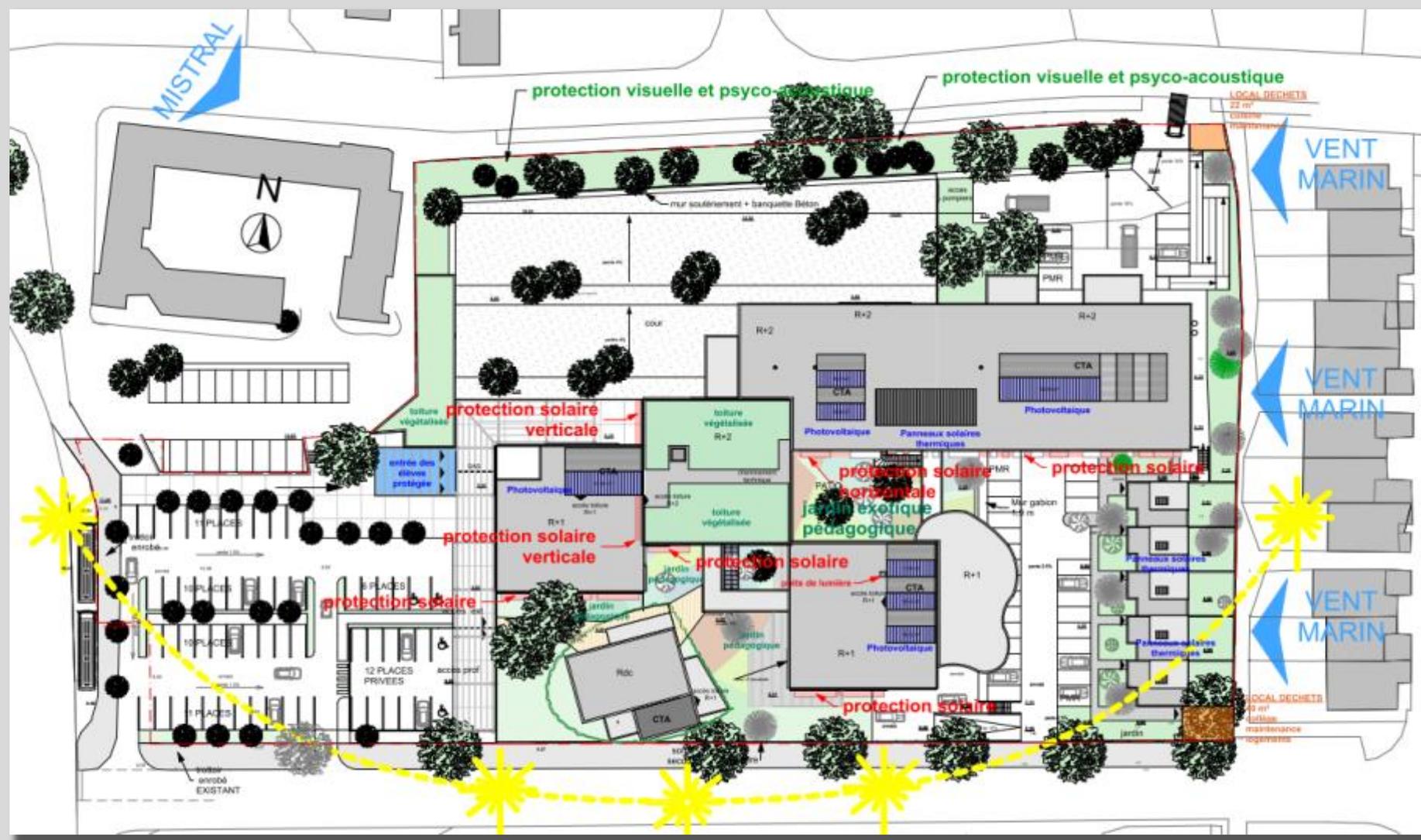
# Déconstruction du bâti existant



# La reconstruction



# Plan masse



# La reconstruction



# Requalification de l'entrée et du parvis



# Intégration du site dans l'existant



# La vue depuis le CDI



# Enjeux Durables du projet



- Traiter les conflits de flux de circulation et de stationnement
  - Redéfinition des accès et du parvis
  - **Agrandissement** du parking



- Maîtrise de l'énergie
  - Engagements énergétiques (Label **Effinergie+**, besoins de chauffage...)
  - **Bioclimatisme** / enveloppe performance / STD besoins de chauffage
  - Energies renouvelables : **photovoltaïque** / **Couloir à vent**



- 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**

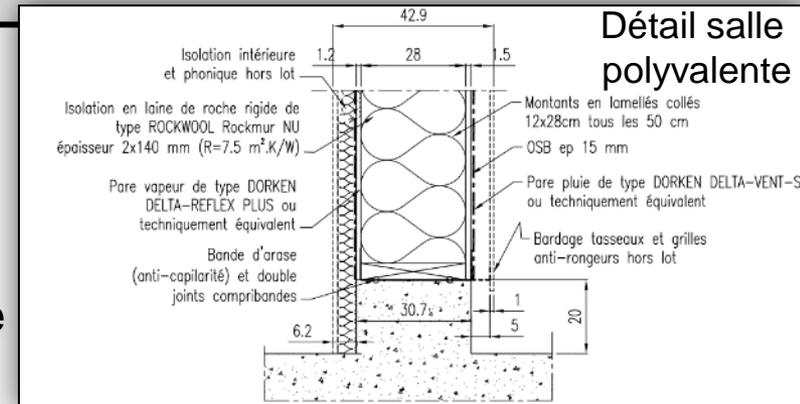
# La reconstruction



# Caractéristiques principales des bâtiments

## Enveloppe :

- Voile **béton bas carbone** pour l'extension + ITE (neuf) ou ITI (réhab)
- **Ossature bois** pour CDI, salle polyvalente et logements
- Isolant murs béton : **fibre de bois** (16 cm ;  $R = 3,9 \text{ m}^2.K/W$ )
- R isolant planchers hauts :  $6,1 \text{ m}^2.K/W$
- R isolant planchers bas sur ext :  $4,2 \text{ m}^2.K/W$
- R isolant planchers bas sur TP :  $1,75 \text{ m}^2.K/W$  (isolation périphérique)
- **Menuiseries DV alu à rupture de ponts thermiques**
  - Fsg = 38%
  - TL = 70%
  - Ug =  $1,1 \text{ W/m}^2.K$  max
  - Uf =  $2 \text{ W/m}^2.K$  max
- Collège – parties neuves :
  - 28 = Biomax – 26 %
- Logements neufs :
  - 42 = Cepmax – 22 %
- Collège – partie réhabilitée :
  - 0,488 = Ubâtref – 22 %



# Caractéristiques principales des bâtiments

## Systèmes techniques :

### Chauffage

- 2 chaudières gaz à condensation de 280 kW
  - Radiateurs eau chaude + **robinets thermostatiques**

### Refroidissement

- **Système thermodynamique (VRV)** pour salle polyvalente (COP  $\geq 3$  ; EER  $\geq 3,4$ )

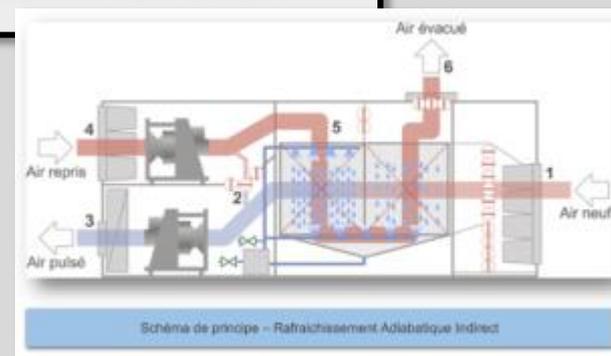


# Caractéristiques principales des bâtiments

## Systemes techniques :

### Ventilation

- CTA double flux avec échangeur (Bypass en été)
  - Avec batterie chaude, sauf pour s. poly
  - Ventilateurs basse consommation
  - Registres T/R sur sonde CO2 ou de presence (classes, permanences, CDI, foyer élèves)
  - Registres sur détection de présence pour bureaux
  - **Rafraîchissement adiabatique** pour l'administration



# Caractéristiques principales des bâtiments

## Systemes techniques :

### ECS

- **ECS solaire** (30 m<sup>2</sup>) pour ½ Pension + appoint gaz
  - 2 ballons solaires 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 m<sup>2</sup>** de panneaux photovoltaïques : 25 kWc



# Caractéristiques principales des bâtiments

## **Systemes techniques logements :**

- Chaudière gaz individuelle 25kW
- ECS : 2 m<sup>2</sup> de panneaux solaires thermiques / logement
- VMC SF hygro B

# Fiche d'identité

## Typologie

- Enseignement  
Général, ½ Pension,  
Salle polyvalente

## Surface

- 7 635 m<sup>2</sup> SP

## Altitude

- 10 m

## Zone clim.

- H3

## Classement bruit

- BR 2
- CATEGORIE CE1

## Bbio Ubât (W/m<sup>2</sup>.K)

- Collège – parties neuves :  
• 28 = Bbiomax – 26 %
- Logements neufs :  
• 42 = Cepmax – 22 %
- Collège – partie réhabilitée :  
• 0,488 = Ubâtref – 22 %

## Consommation d'énergie primaire (kWep/(m<sup>2</sup>.an))

- Collège – parties neuves :  
• 38 = Cepmax – 29 %
- Logements neufs :  
• 34 = Cepmax – 27 %
- Collège – partie réhabilitée :  
• 18 = Cepref – 74 %

## Production locale d'électricité

- 180 m<sup>2</sup> de panneaux polycristallins
- 25 kWc ; 1,1 kWhep/(m<sup>2</sup>.an)

## Planning travaux Délai

- Début : juillet 2016 ; Fin : décembre 2017
- 18 mois

## Budget prévisionnel

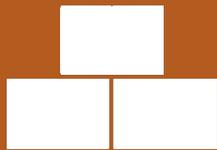
- Travaux : 15 501k€ HT = 2 030 € HT / m<sup>2</sup> SP
- Dont 4 017 € HT d'équipements techniques
- Conception : 2 229k€ HT  
(14,4 % du coût des travaux)

# Le projet au travers des thèmes BDM

GESTION DE PROJET (91%)



SOCIAL ET ECONOMIE



MATERIAUX



ENERGIE



EAU

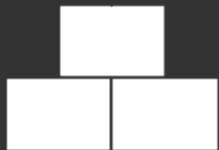


CONFORT ET SANTE

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**

Screenshot of a software interface showing a table with columns and rows, likely a project schedule or Gantt chart.

GESTION DE PROJET



SOCIAL ET ECONOMIE (70%)



MATERIAUX



ENERGIE



EAU



CONFORT ET SANTE

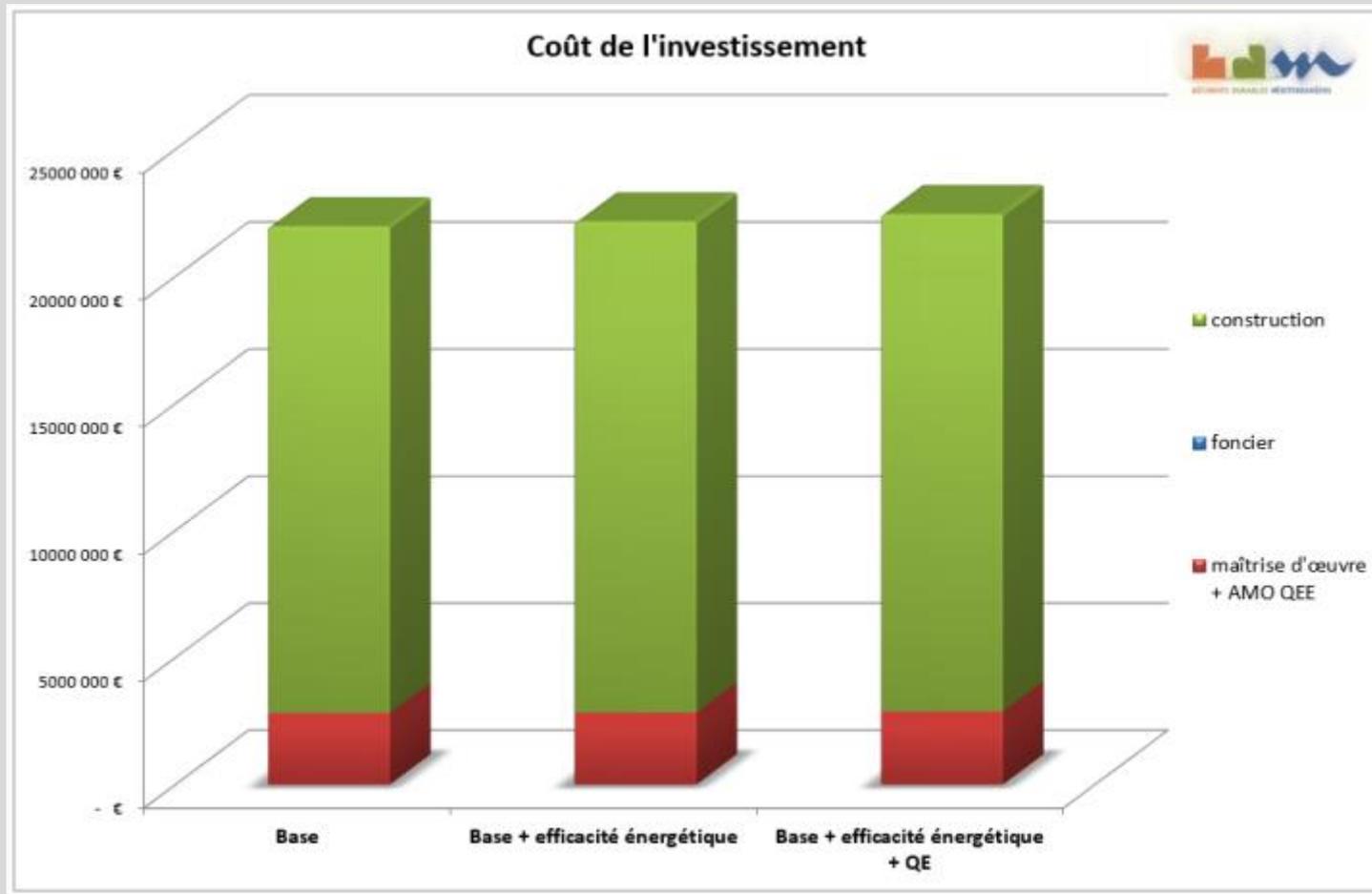
# Conscient de notre responsabilité sociale et économique

- **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**



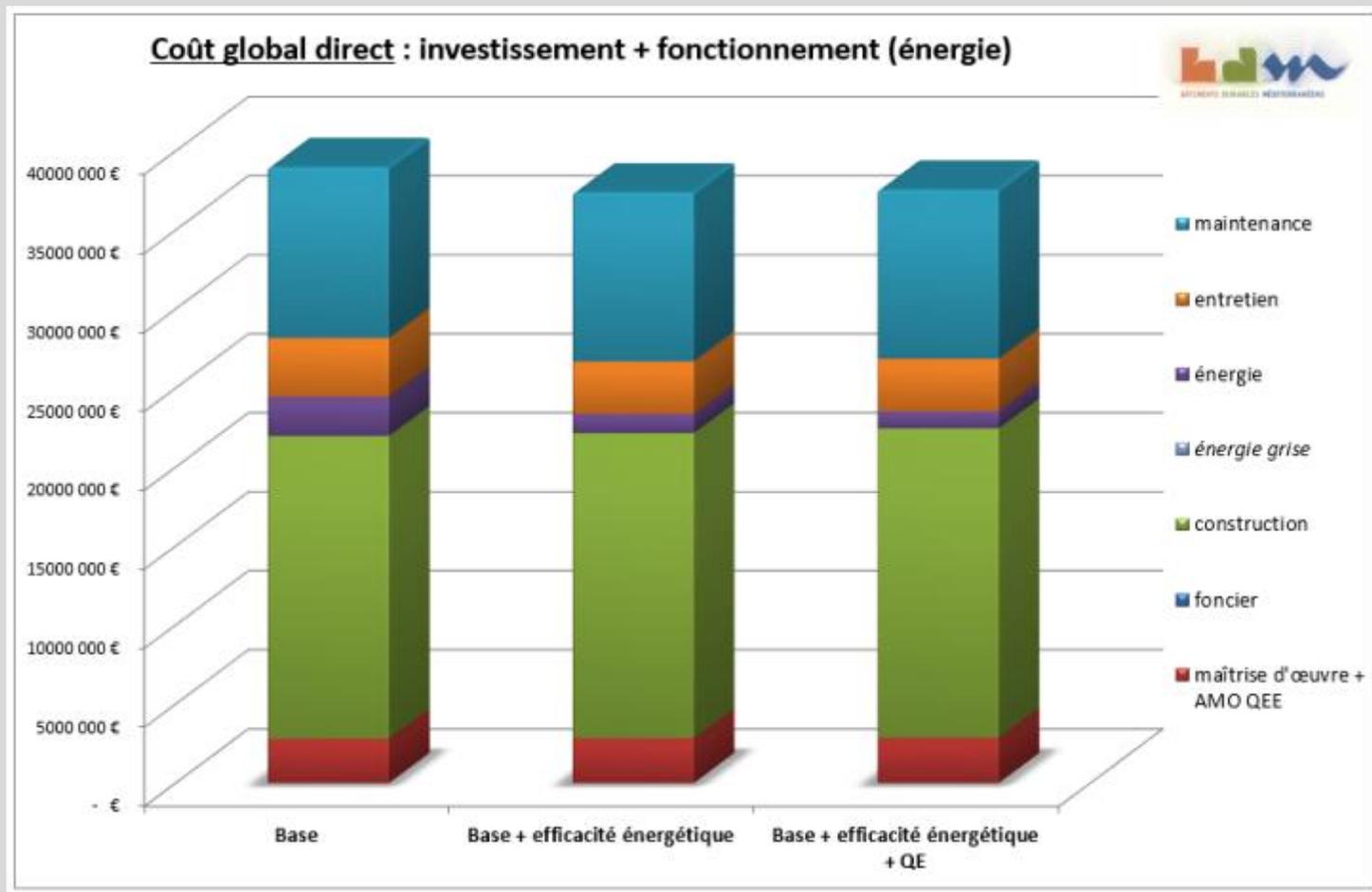
# Social et économie

## Coûts et bénéfices durables



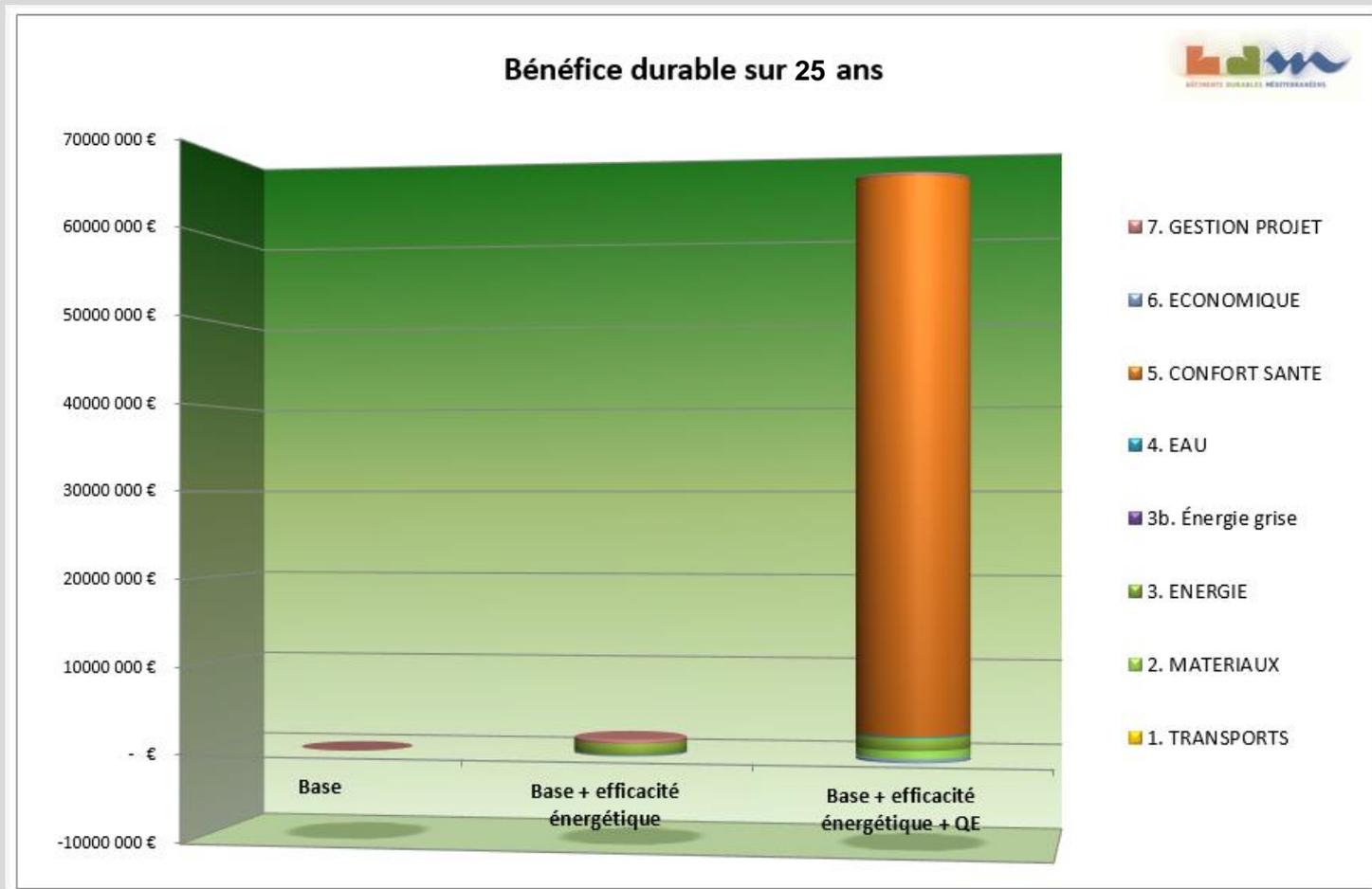
# Social et économie

## Coûts et bénéfices durables



# Social et économie

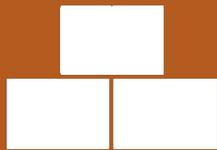
## Coûts et bénéfices durables



GESTION DE PROJET



SOCIAL ET ECONOMIE



(64%)

MATERIAUX



ENERGIE



EAU



CONFORT ET SANTE

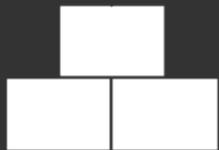
# Des matériaux vertueux

- **Objectif Niveau 1 du label Bio-sourcés :  
18kg/m<sup>2</sup> SP**
  - Isolants fibre de bois pour les murs en ITE
  - Ossature bois pour : salle polyvalente, CDI, logements
  - Charpentes bois
  - Passerelles bois
  - Résille bois pour salle polyvalente
  - Bardage bois sur extensions EG
- Béton Bas Carbone
- Agrégats recyclés pour sous couche voirie
- Peintures éco-labélisées

GESTION DE PROJET



SOCIAL ET ECONOMIE



MATERIAUX



ENERGIE (60%)



EAU



CONFORT ET SANTE

# Energie - Rafraîchissement adiabatique

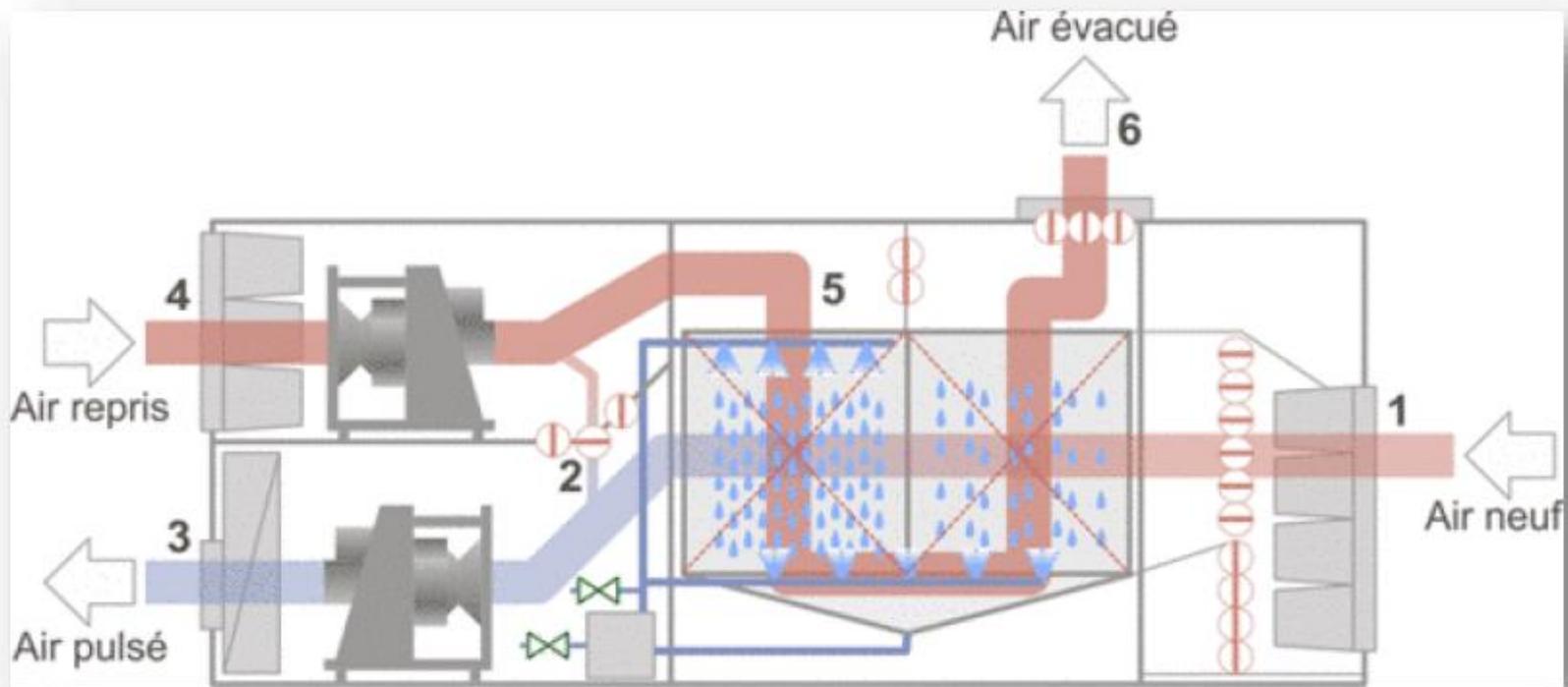
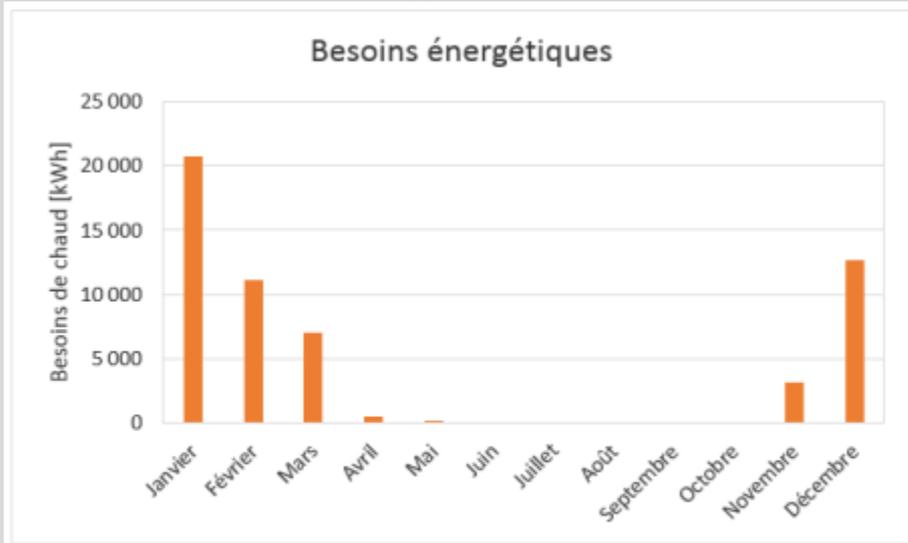
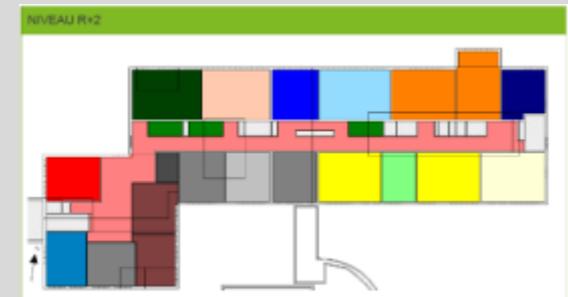
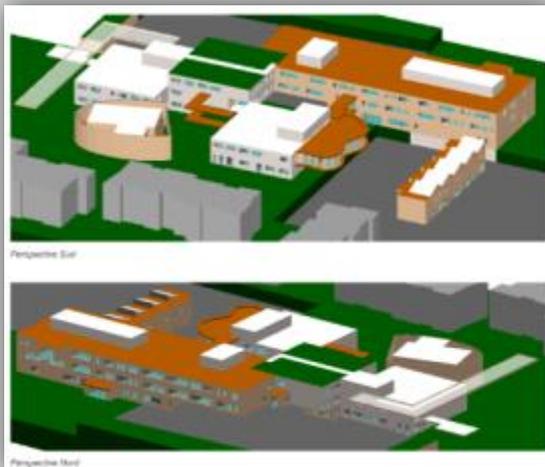
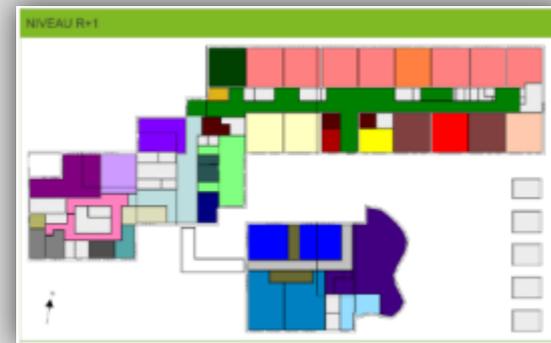
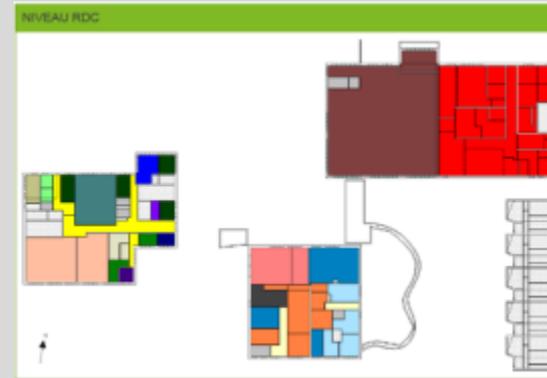


Schéma de principe – Rafraîchissement Adiabatique Indirect

# Energie - STD besoins de chauffage



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



# Energie - Engagements

	Emissions de GES	Consommation ECS	Besoins de chauffage	Consommation ventilation
<b>Exigence Programme</b>	< 15 kg eq-CO2/(an.m <sup>2</sup> SP)	Max 60 kWhEP/m <sup>2</sup> /an	< 10 kWh/m <sup>2</sup> /an	< 15 kWhEP/m <sup>2</sup> /an
<b>Projet</b>	2,5 (neuf) ; 4,8 (réhab) kg eq-CO2/(an.m <sup>2</sup> SP)	4,3 kWhEP/m <sup>2</sup> /an	4,5 kWh/m <sup>2</sup> /an	14,5 kWhEP/m <sup>2</sup> /an

GESTION DE PROJET



SOCIAL ET ECONOMIE



MATERIAUX



ENERGIE



EAU (62%)



CONFORT ET SANTE

# Eau

- Equipements **hydroéconomiques**
- Consommation en eau potable :  
**1,9 m<sup>3</sup>/élève.an**
- **Compteurs différenciés** : usages intérieurs / arrosage
- **Séparateur hydrocarbures**
- Bassin de rétention : 230 m<sup>3</sup>



GESTION DE PROJET



SOCIAL ET ECONOMIE



MATERIAUX



ENERGIE



EAU



(99%)  
CONFORT ET SANTE

# Confort et santé

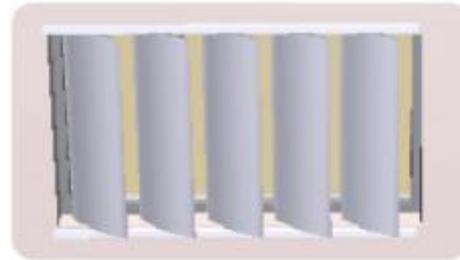
- **Qualité de l'air intérieur:**
  - 25 m<sup>3</sup>/h/pers
  - Revêtements intérieurs classe A ou A+
  - Mobilier NF Environnement
  - Engagement de limitation des émissions de
    - COV < 300 µg/m<sup>3</sup>
    - Formaldéhyde < 10 µg/m<sup>3</sup>



# Confort et Santé : Protections solaires

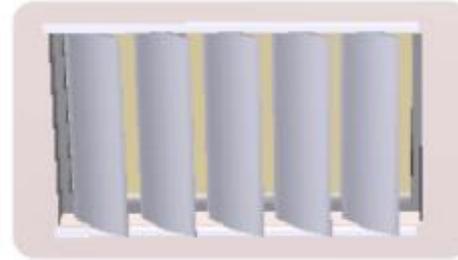
- Lames verticales – Ouest :

- Largeur : 50 cm
- Pas entre deux lames : 50 cm
- Orientation : 60°



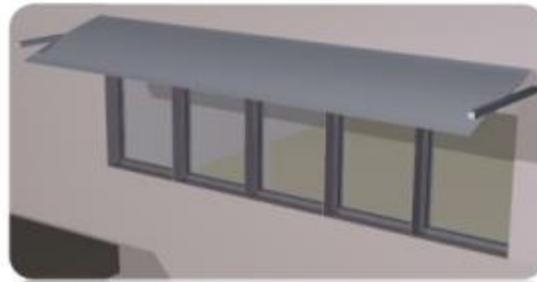
- Lames verticales – Est :

- Largeur : 50 cm
- Pas entre deux lames : 50 cm
- Orientation : -60°



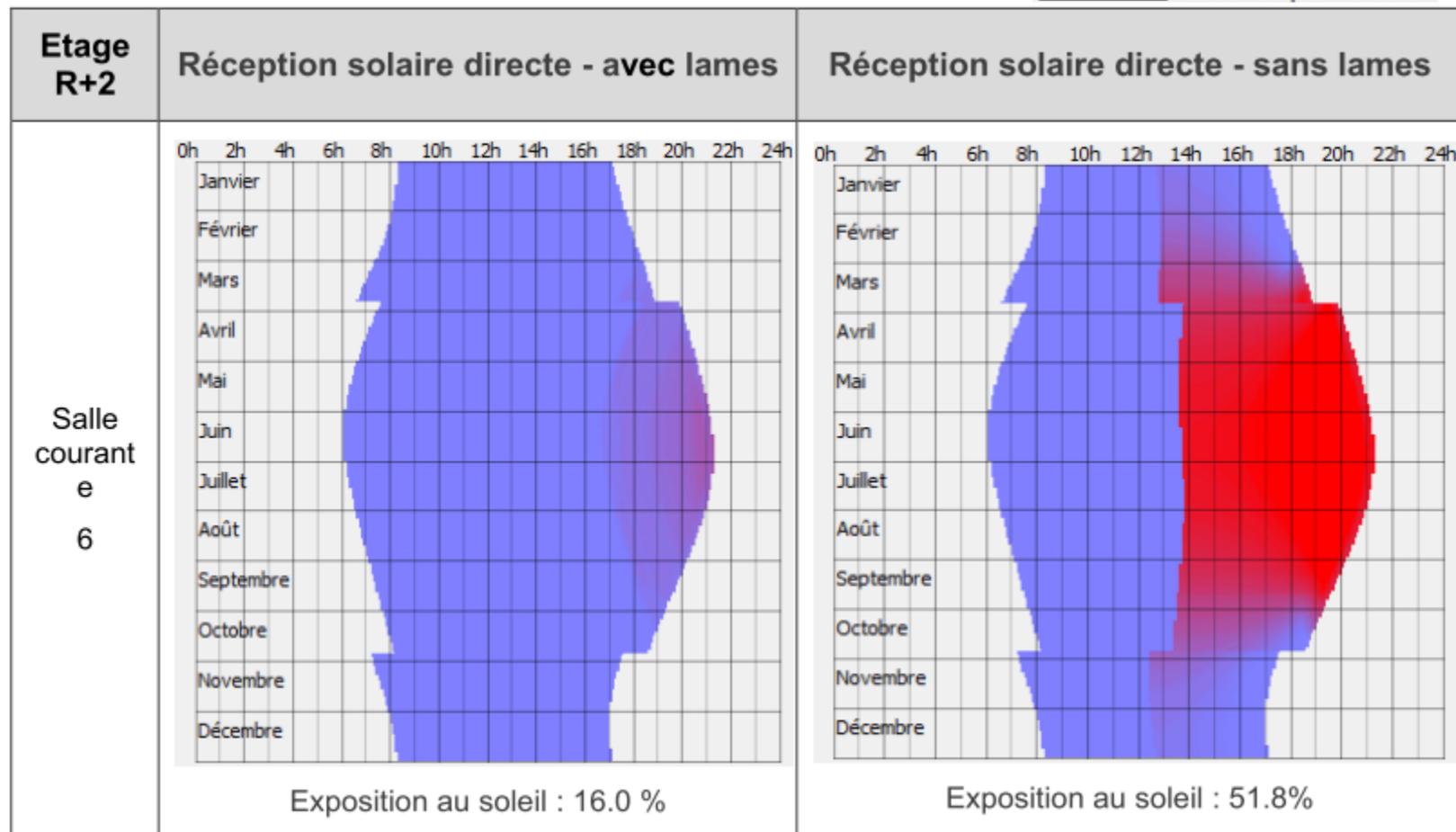
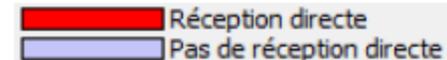
- Casquettes – Sud :

- Inclinaison : 73°
- Profondeur : 1.35
- Bois

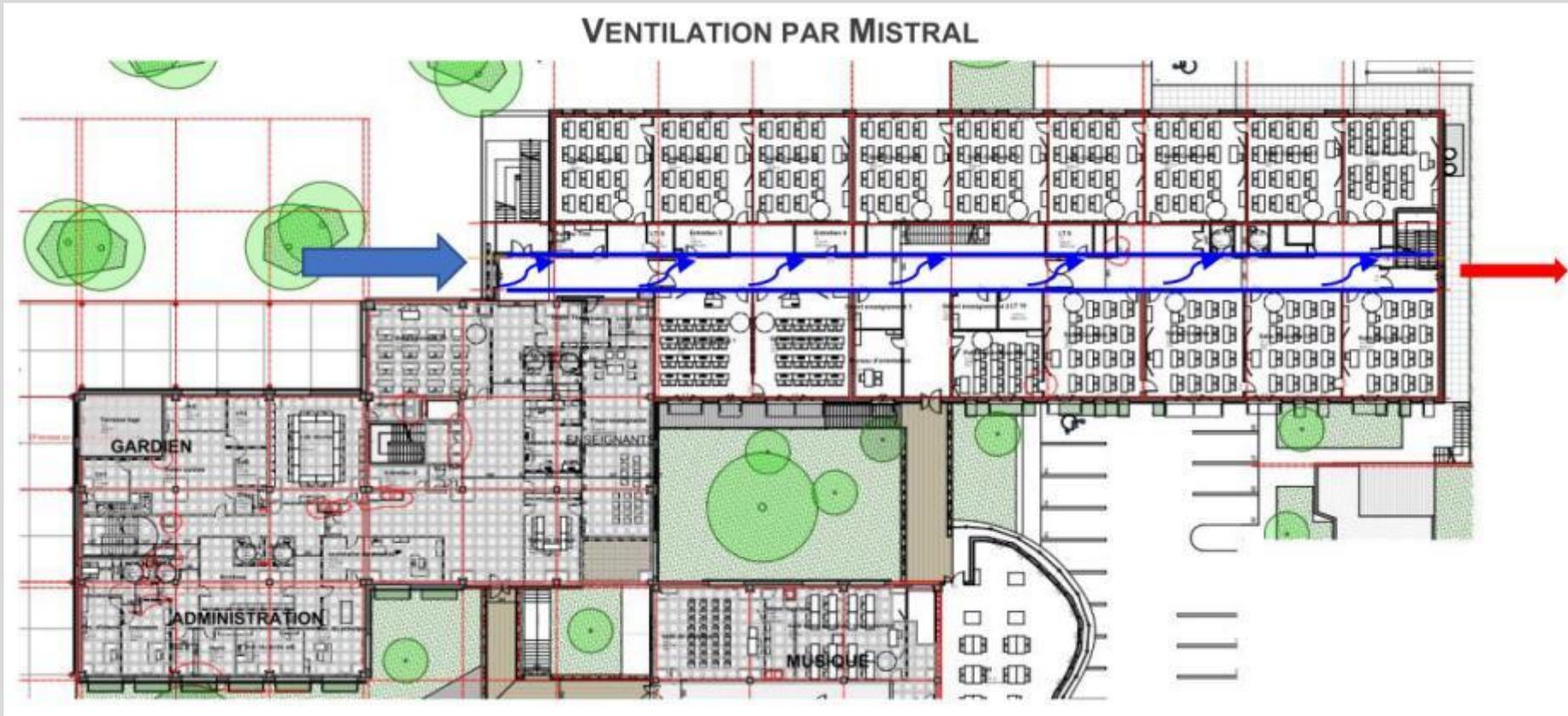


# Confort et Santé : Protections solaires

## 4.2.2 RESULTATS : LAMES VERTICALES – OUEST



# Confort et santé - Couloir à vent



# Confort et santé - STD confort



Perspective Sud



Perspective Nord

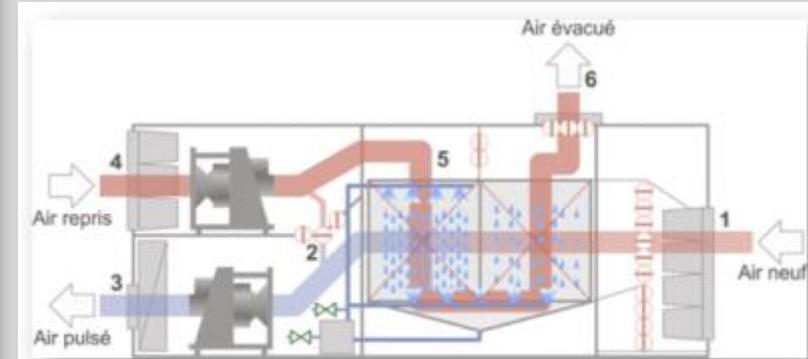
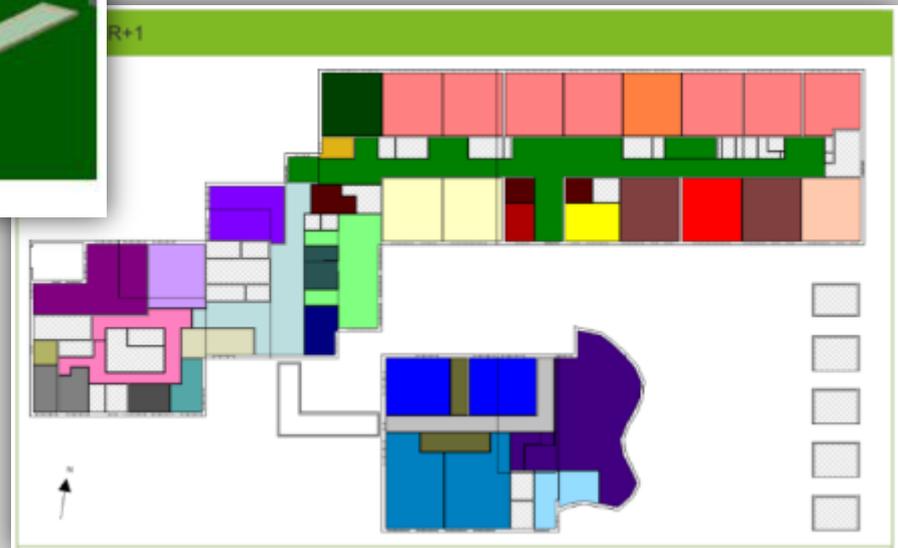


Schéma de principe - Rafraîchissement Adiabatique Indirect



# Confort et santé - STD confort

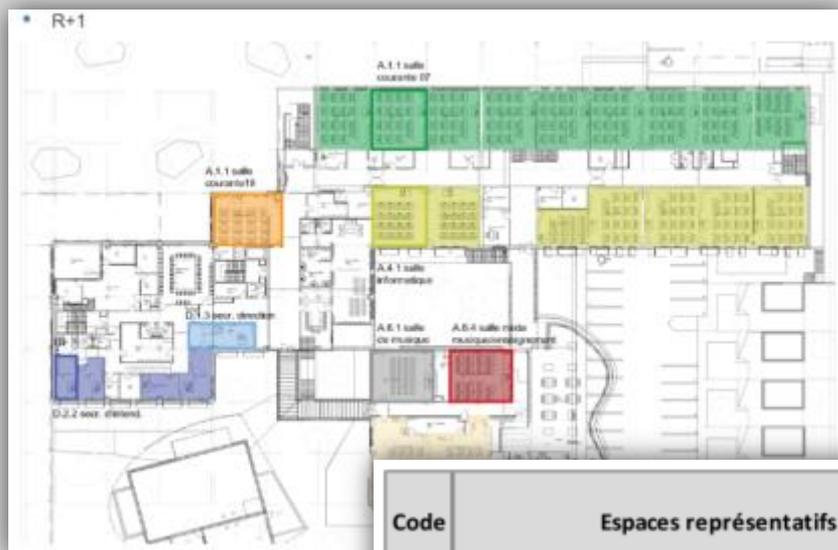
## • Résultats des salles de classes

Nombre d'heure ou la température résultante dépasse 28°C	Cas de Base : Fenêtres fermées	Variante 1 : base + ventilation naturelle des circulations	Variante 2 : V1 + surventilation mécanique des salles de classe	Variante 3 : V2 + ouverture diurne des fenêtres
1 R1 SALLE COURANTE S 15/18	32 h	24 h	14 h	17 h
2 R1 SALLE COURANTE S 17	31 h	21 h	9 h	13 h
4 R1 SALLE COURANTE N 11	42 h	35 h	21 h	22 h
5 R1 SALLE COURANTE E 16	32 h	21 h	8 h	12 h
1 R2 SALLE COURANTE E	80 h	70 h	45 h	35 h
2 R2 SALLE COURANTE O	46 h	34 h	20 h	22 h
6 R1 PETITE SALLE COURANTE S	41 h	33 h	16 h	19 h
4 R2 SALLE SVT N	127 h	108 h	42 h	37 h
7 R1 SALLE INFORMATIQUE S	155 h	131 h	49 h	40 h
6 R2 SALLE PHYSIQUE S	136 h	98 h	39 h	36 h
7 R2 SALLE PHYSIQUE SE	130 h	98 h	37 h	26 h
12 R1 SALLE DE MUSIQUE N	41 h	41 h	31 h	23 h
13 R1 SALLE ARTS PLASTIQUE S	31 h	31 h	24 h	22 h
16 R1 SALLE COURANTE O 19	38 h	30 h	20 h	22 h
14 R2 SALLE TECHNOLOGIE N	151 h	129 h	50 h	44 h
16 R2 SALLE COURANTE S	50 h	37 h	21 h	22 h
13 R2 SALLE COURANTE SO	45 h	36 h	23 h	22 h
8 R1 SALLE COURANTE N	50 h	45 h	22 h	23 h
25 RDC SALLE ULIS N	0 h	0 h	0 h	0 h

## • Résultats des bureaux

Nombre d'heure ou la température résultante dépasse 28°C	Cas de Base – Fenêtres fermées	Cas Projet – Ventilation naturelle et rafraîchissement adiabatique
20 R1 BUREAU PRICIPAL ADJOINT S	38 h	6 h
21 R1 BUREAU S	0 h	0 h
25 R1 SECRETERIAT DE DIRECTION E	0 h	0 h
8 RDC BUREAUX VIE SCOLAIRE N	40 h	11 h
9 RDC BUREAUX SANTE S	14 h	0 h
28 R1 BUREAU DU PRICIPAL S	73 h	22 h
22 RDC BUREAU ACTION SOCIALE S	76 h	18 h
12 RDC BUREAUX AIDES EDUC N	92 h	28 h

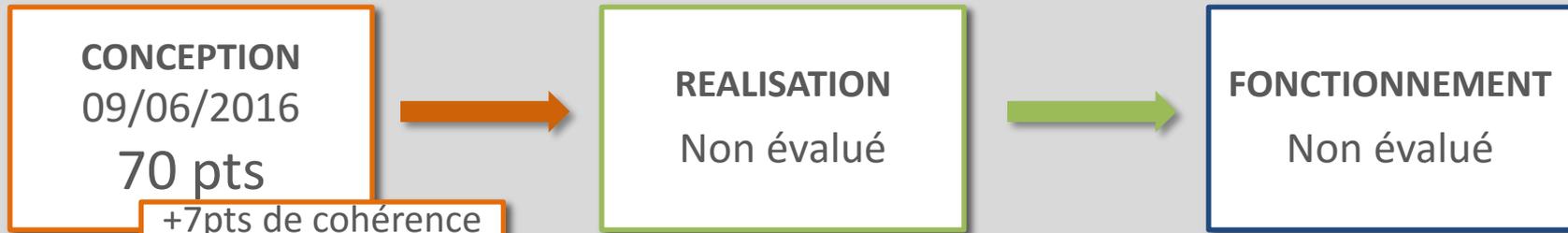
# Confort et santé - Eclairage naturel



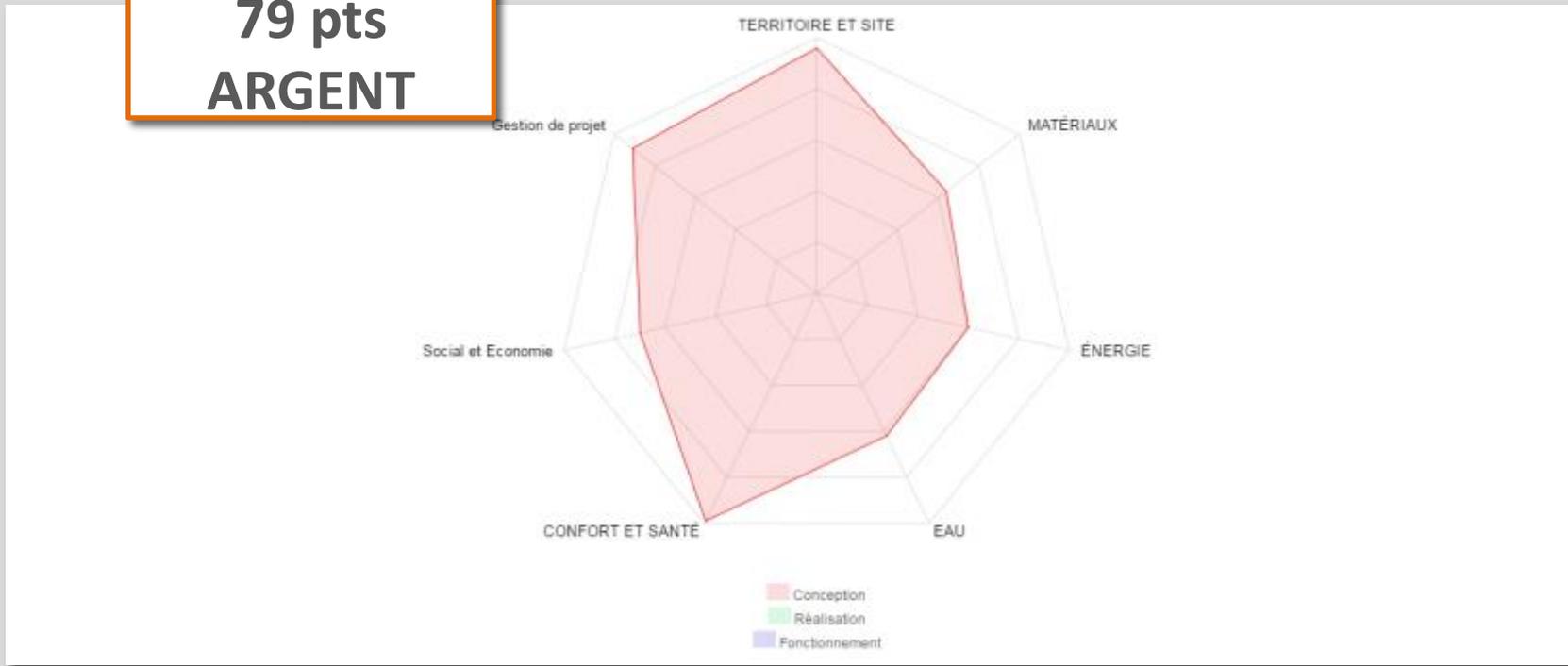
Simulations  
d'autonomie  
en éclairage naturel  
(plutôt que calculs FLJ)

Code	Espaces représentatifs	Surface du local (m <sup>2</sup> )	% de Surface totale associée	Nombre d'hr diurne	Nombre d'hr diurne avec écl. > 200lux	% de Surface représentée avec écl. > 200lux
1	RDC bureaux FPE nord	14	1%	4 482	3 601	1%
2	R+1 A.6.1 salle de musique nord/ouest	60	2%	4 482	3 684	2%
3	R+1 A.6.4 salle mixte nord	60	2%	4 482	2 929	2%
4	R+1 A.5.1 salle d'arts plastiques sud	86	6%	4 482	2 929	6%
5	R+1 A.1.1 salle courante 19 ouest	66	5%	4 482	994	0%
6	R+1 D.1.3 secrétariat de direction sud	31	1%	4 482	2 385	0%
7	R+1 D.2.2 secrétariat d'intendance sud	18	4%	4 482	3 272	4%
8	R+1 A.4.1 salle informatique sud	61	22%	4 482	2 804	22%
9	R+1 A.1.1 salle courante 07 nord	62	23%	4 482	2 804	23%
10	R+2 A.2.1 sciences physiques sud	85	23%	4 482	3 578	23%
11	R+2 A.2.2 salle SVT nord	86	3%	4 482	3 840	3%
12	R+2 A.1.1 salle courante 02 est	61	5%	4 482	2 863	5%
13	R+2 A.1.1 salle courante 01 est	62	2%	4 482	1 822	0%
<b>Surface totale</b>			<b>100%</b>	<b>% de surface respectant l'exigence d'autonomie</b>		<b>91%</b>

# Vue d'ensemble au regard de la Démarche BDM



+7pts de cohérence  
+2pts bonus  
**79 pts**  
**ARGENT**



# Pour conclure

## **3 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 :
  - Conservation du maximum des existants, protections solaires, nombreuses études...
3. Implication des entreprises et du mainteneur dès les études de conception + Dialogue très abouti avec le maître d'usage

## **Point 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

- Rafrachissement adiabatique

# En annexes...

- Façades
- Plans de niveaux
- Coupes
- Composition détaillée des parois
- Détail des menuiseries  
Orientation des baies
- Systèmes techniques détaillés
- Schéma de comptage
- Consommations énergétiques RT

# Merci pour votre attention



PERSONNE PUBLIQUE	MAITRISE D'OUVRAGE	GROUPEMENT CONCEPTEUR - CONSTRUCTEUR		
 <b>LE DÉPARTEMENT</b>	<b>COLOGEN</b>	 Tél.: 04 94 44 34 05	 Tél.: 04 78 76 58 58	 Tél.: 04 42 18 61 86
<b>CONTROLEUR TECHNIQUE:</b> <b>BUREAU VERITAS</b> Agence Provence Alpes du Sud - TOULON Tél.: 04 94 14 19 40 	<b>COORDONATEUR SPS:</b> <b>OTCC</b> 11 Place de l'Europe - VELIZY 	 Tél.: 04 94 98 22 85	 Tél.: 04 42 18 61 86	