

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

Lycée des Eucalyptus NICE (06)



Maître d'Ouvrage

Mandataire

Architecte

BE Technique

Région PACA

AREA PACA

**Brante &
Vollenweider**

Enerscop

Contexte

- Implanté à l'ouest de la ville de Nice sur une parcelle de 22 000m², dans un contexte urbain très contraignant, le lycée des Eucalyptus regroupe deux établissements :
 - un lycée d'enseignement général et technologique d'environ 1 100 élèves
 - un lycée professionnel d'environ 430 élèves.
- La réhabilitation du site avait pour objectifs :
 - Restructuration et extension des ateliers pour répondre aux déficits de surfaces de plusieurs formations
 - Restructuration du GRETA
 - Restructuration de la vie scolaire avec création de lieux de vie et préau
 - Création de locaux sportifs, de logements de fonction et de stationnements sur une parcelle voisine



Enjeux Durables du projet



- Terrain marqué par des différences de niveau importantes :
 - Création d'un nouveau parvis arrière de niveau +1 par rapport à l'existant, de plain pied avec le parvis principal du site
- Extension dans une dent creuse étroite et proche de logements :
 - Création du gymnase en socle sous le TN qui limite son impact sur le voisinage
- Qualité des espaces extérieur limitée :
 - Création d'une nouvelle cour arrière (vie scolaire) et redéfinition complète de la cour internat
- Contrainte acoustique de la voie rapide, avec incidence sur le confort (impossibilité de ventiler naturellement Archimède) :
 - Création d'une façade spécifique côté voie rapide en résille métallique pour limiter les apports solaires



- Choix de matériaux robustes et résistants au vandalisme
 - Généralisation de sols durs, revêtement métallique sur les circulations

Enjeux Durables du projet



- Simple conformité RT2005 pour les extensions, ENR non imposées
 - Performance atteinte supérieure à l'objectif, par solutions architecturales et techniques
 - Mise en œuvre d'une production PV sur toute la toiture d'Archimède
- Régulation terminale sur les locaux neuf, rééquilibrages des réseaux des bâtiments existants
 - Réfection de toutes les sous-stations avec pompes à débit variable
 - Généralisation des robinets thermostatiques
 - Gestion des équipements par GTC

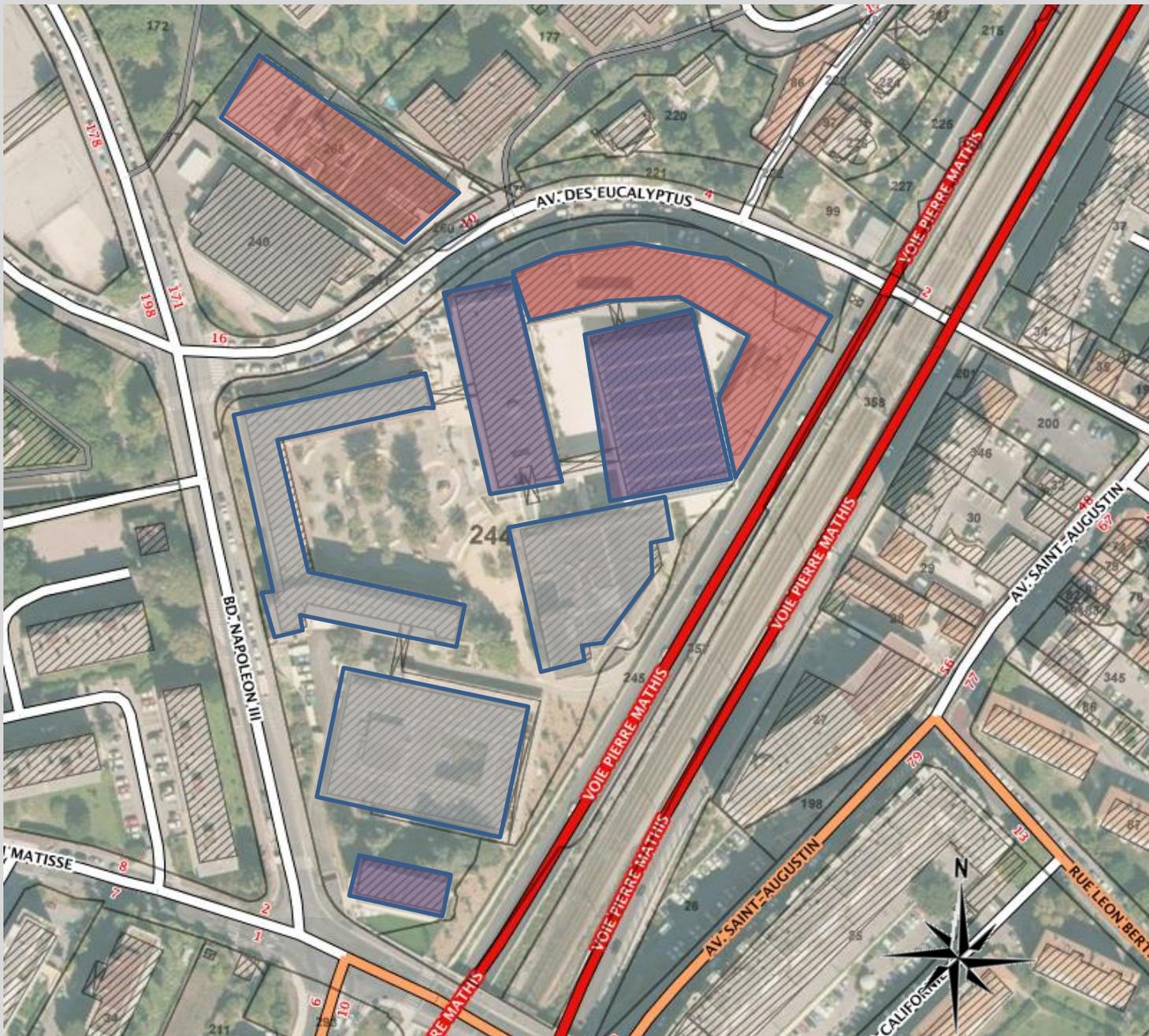


- Mise en œuvre de protections solaires fixes (mobiles à justifier)
 - Façade résille côté voie rapide
 - Généralisation des BSO sur Curie et Archimède
 - BS verticaux sur l'extension côté avenue des Eucalyptus
- Dérive de confort tolérée de 70h sur les nouveaux bâtiments
- Ventilation mécanique pour les locaux soumis aux contraintes acoustiques

Le projet dans son territoire

Vues satellite





- Neuf
- Réhabilitation
- Non rénovés

Le terrain et son voisinage



Façades nord lycée



Façades sud gymnase / logements

Bâtiment Curie (externat)



Bâtiment Archimède (ateliers)



Façades nord / ouest



Façades ouest



Façade SE (sur voie rapide)



Cour anglaise sur les ateliers

Bâtiment Archimède (ateliers)



Extension



Parvis Archimède / H



Bâtiment G



Façade Nord H



Façade Nord G

Extension



Salle polyvalente



Résille côté voie rapide



Îlot sportif



Îlot sportif



Espaces extérieurs



Fiche d'identité

Typologie

- Neuf (logements, îlot sportif et extension atelier)
- Réhabilitation (ateliers, salles de cours, administration,...)

Surface

- Logements et îlot sportif : 2 486 m²
- Extension : 4 600 m²
- Réhabilitation : 7 200m²
- Démolition : 3 000m²

Altitude

- **17m**

Zone clim.

- **H3**

Classement bruit

- **BR 2**
- **CATEGORIE CE1**

Ubat (W/m².K)

- Logements et îlot sportif : 0,442
- Extension Atelier : 0,553
- Bâtiments réhabilités : 0,544

Consommation d'énergie primaire (selon Effinergie)*

- Logement et îlot sportif: Cep : 154,8 kWhEP/m².an
- Extension Atelier : 42,8 kWhEP/m².an
- Bâtiments réhabilités : 92,2 kWhEP/m².an

Production locale d'électricité

- **1377m² (192 kWc)**
- **Production sur 2014/2015 :**
 - **Autoconsommation : 100 216kWh**
 - **Revente : 103 112 kWh**

Planning travaux Délai

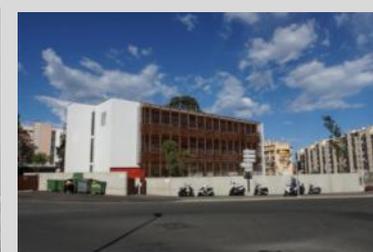
- **Début : Juillet 2009**
- **Fin : Février 2013**

Budget prévisionnel Coûts réel

- **Tranche 1 : 13M€HT**
- **Tranche 2 : 17M€HT**

Procédé constructif

Parois	R (m ² .K/W)	U (W/m ² .K)	Composition*
Murs gymnase et lycée	3,6	0.27	• polystyrène 11 cm + béton armé 25 cm
Murs logements et lycée	3,7	0.26	• béton armé 18 cm + laine de roche 14 cm + bardage aluminium
Façade salle polyvalente	3,7	0.26	• béton armé 18 cm + laine de roche 14 cm + bardage bois
Toiture gymnase et lycée	4,3	0.23	• béton 25 cm + polyuréthane 10 cm
Toitures logements	3,9	0.24	• béton 25 cm + polyuréthane 9 cm
Plancher bas sur extérieurs	4,3	0.23	• béton 25 cm + polyuréthane 10 cm



Energie

Equipements (Extension ateliers lycée et rénovation)	Destination
<ul style="list-style-type: none"> • Chauffage gaz – branchement sur la chaufferie du lycée • Chauffage par radiateur et aérothermes pour l'atelier et le magasin 	Chauffage
<ul style="list-style-type: none"> • Double flux avec récupération (90%) • Espace atelier ventilé par aérothermes (tout air neuf) 	Ventilation
<ul style="list-style-type: none"> • Ballons électriques à proximité des points de puisage limités au strict nécessaire 	ECS et appoint éventuel
<ul style="list-style-type: none"> • 12 W/m² 	Eclairage
<ul style="list-style-type: none"> • Production photovoltaïque : 1250 m² 	Production électrique



Energie

Equipements (Ilôt sportif)	Destination
<ul style="list-style-type: none"> • Pompe à chaleur 74 kW COP à 7°C : 2,3 • Emission par la ventilation 	Chauffage
<ul style="list-style-type: none"> • Ventilation double flux avec récupération (60% pour les salles de sport et 90 % pour les vestiaires) 	Ventilation
<ul style="list-style-type: none"> • Ballon électrique – 2 ballons de 1000 litres 	ECS et appoint éventuel
<ul style="list-style-type: none"> • 10 W/m² 	Eclairage



Energie

Equipements (Logements)	Destination
<ul style="list-style-type: none"> • Production de chaleur par PAC intégrée à la ventilation double flux (système Temperation) (COP à 7°C : 3,5) (EER = 2,5) • Emission par la ventilation et apparent par convecteurs électriques 	Chauffage
<ul style="list-style-type: none"> • Système Temperation de chez Aldes 	Refroidissement
<ul style="list-style-type: none"> • Ventilation double flux avec récupération • Consommation électrique des moteurs : 550 W 	Ventilation
<ul style="list-style-type: none"> • Production solaire d'ECS, appoint électrique 	ECS et appoint éventuel
<ul style="list-style-type: none"> • Puissance installée 4 W/m² 	Eclairage
<ul style="list-style-type: none"> • Comptage eau et énergie par logement 	Comptages

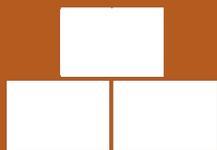


Retour sur les deux années de fonctionnement

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

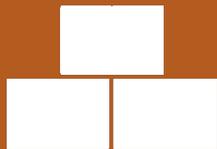
- Suivi d'exploitation des installations techniques très délicat en raison du manque de connaissance des installations de la part des équipes du lycée (simples mais nombreuses)
- Passation peu claire entre l'entreprise CVC et l'exploitant ainsi que le lycée
- Ensemble des installations régulées par des automates Sauter inaccessibles pour les agents et l'exploitant ! Les installations fonctionnent selon les paramètres fixés par l'entreprise à la livraison (supposées conforme au DCE...)
- Intervention de l'exploitant limité à l'entretien courant des équipements (changement filtres...) et démarrage des installations
- Sous-comptage demandé au programme mais non mis en œuvre



GESTION DE PROJET



SOCIAL ET ECONOMIE



MATERIAUX



ENERGIE



EAU



CONFORT ET SANTE

Matériaux

- Risque de vandalisme limité comme objectif, les matériaux mis en œuvre fonctionnent (notamment sur les circulations)
- « Faiblesses » rapidement trouvées par les élèves en particulier sur les blocs sanitaires : mise en œuvre de coffrages pour limiter l'accès aux équipements de plomberie
- Dégradations fréquentes sur les portes coupe-feu (ventouses arrachées)
- Dégradations des lattes des circulations extérieures de l'îlot sportif



GESTION DE PROJET



SOCIAL ET ECONOMIE



MATERIAUX



ENERGIE



EAU



CONFORT ET SANTE

Energie

- Production principale non modifiée, distribution et régulation optimisée
- Entretien des installations sans complexité particulière (chaudières et CTA)
- Pilotage des installations impossible : paramétrage des automates possible uniquement par technicien SAUTER ou informaticien (et non par l'exploitant...)
- Les installations modifiées fonctionnent telles que paramétrées par l'entreprise, sans vision sur les consignes/courbes de chauffe ou les plannings de fonctionnement (optimisation impossible)
- → Mise en œuvre d'une supervision du site pour résoudre le problème
- Pas de désordre particulier constaté sur les équipements

Energie

- Pas de sous-comptage sur le site, consommation qui comprennent des bâtiments non rénovés (notamment internat et demi-pension)
- Consommations 2009 (surface 34 200m²) :
 - Gaz : 1 785 000 kWh
 - Elec : 1 250 000 kWh
 - Ratio : 146,5 kWhep/m² SHON
- Consommations 2015 (surface 35 700m²) :
 - Gaz : 1 645 000 kWh
 - Elec : 1 126 000 kWh
 - Ratio : 127 kWhep/m² SHON

Energie

- Une production PV de 192 kWc a été mise en œuvre sur le lycée (1377m²)
- Une partie de l'énergie produite est revendue (76.8 kWp) et l'autre partie est réinjectée dans le bâtiment (74.4 kWp)
- Production sur 2015 :
 - Autoconsommation : 88 000 kWh
 - Revente : 111 000 kWh
- Consommation électrique totale du site :
1 126 000kWh



Production d'électricité à hauteur de 18% de la consommation du site

Montant de la revente : 32 000€HT

Montant de la facture : 115 000€HT



GESTION DE PROJET



SOCIAL ET ECONOMIE



MATERIAUX



ENERGIE



EAU



CONFORT ET SANTE

Confort et santé

- Mesures de températures réalisées au cours des visites :

		dec 13 10°C	mas 14 14°C	janv 15 9°C	juil 15 33°C	sept 15 23°C
Bâtiment CURIE	Bureau agent comptable	22,2	24,5	21,3	29,7	26,2
	Salle de cours C107	22,5		22,8	29,5	24,2
	Salle SVT C212	21,8	23,7		29,7	
	Salle de cours C309	22,8			30,3	26,2
	Salle de cours C409	23,5	25,6		30,4	
Bâtiment G	Salle de cours G204/203	21,9	22,5	23,2	29,4	21,9
	Salle G212	22,2	23,5	22,7		23,6
Bâtiment ARCHIMEDE	Salle de cours A110	21,7		22,3	28,2	
	Salle de cours A210	21,8	24,5		29,2	25,2
	Circulation R+3		19,8	18,5		
	Salle atelier A306	19,8		22,5	29,2	
	Salle A133	21,4	22,3			
Gymnase	Salle de gym	22,5	24,2		29,1	24,8
	Salle de musculation	23,6	24,9		30,2	25,4

- Bon comportement thermique du bâtiment Archimède (grands volumes, protections solaires très efficaces)
- Températures moyennes importantes sur l'îlot sportif (paramétrage à vérifier)
- Surchauffe « acceptable » sur Curie (est/ouest, sans ventilation mécanique) qui démontre l'efficacité des protections solaires mises en œuvre (stores à lames orientables)

Confort et santé

- Mesures de niveaux lumineux réalisées au cours des visites :

		déc-13	mars-14	janv-15	juil-15	sept-15
Bâtiment CURIE	Bureau agent comptable	120 (nat)				200 (nat)
	Salle de cours C107	180 (nat)		220 (nat)		325 (nat)
	Salle SVT C212	360 (nat)	380 (nat)			595 (nat)
	Salle de cours C309	254 (nat)				436 (nat)
	Salle de cours C409	330 (nat)	410 (nat)		550 (nat)	
Bâtiment G	Salle de cours G204/203	180 (nat)	320 (nat)	230 (nat)	230 (nat)	280 (nat)
	Salle G212	240 (nat)	280 (nat)	210 (nat)		180 (nat)
Bâtiment A Archimède	Salle de cours A110	450 (artif)		430 (artif)	219 (nat)	
	Salle de cours A210	380 (artif)	115 (nat)		380 (artif)	380 (artif)
	Circulation R+3				105 (artif)	
	Salle atelier A306	350 (artif)	360 (artif)		380 (artif)	
	Salle A313	270 (nat)	330 (nat)			

- Les protections solaires mises en œuvre sur le bâtiment Curie permettent d'avoir un niveau d'éclairage acceptable
- Autonomie en éclairage naturel peu évidente sur le bâtiment G (orientation défavorable, protections fixes)
- Niveau d'éclairage acceptable sur les étages d'Archimède mais recours systématique à l'éclairage artificiel sur les ateliers (niveaux inférieurs soumis aux masques de l'extension ou semi-enterrés sous le parvis)

Pour conclure

- *Refonte totale du site et des liaisons entre bâtiments, hausse de qualité globale*
- *Redéfinition totale de l'image du site (poursuivie avec la réhabilitation de l'internat)*
- *Approche architecturale sur l'îlot sportif : traitement paysager des murs de soutènements, toiture végétalisée pour amélioration de la vue depuis les logements...*
- *Objectif de limitation du vandalisme pour le moment atteint*

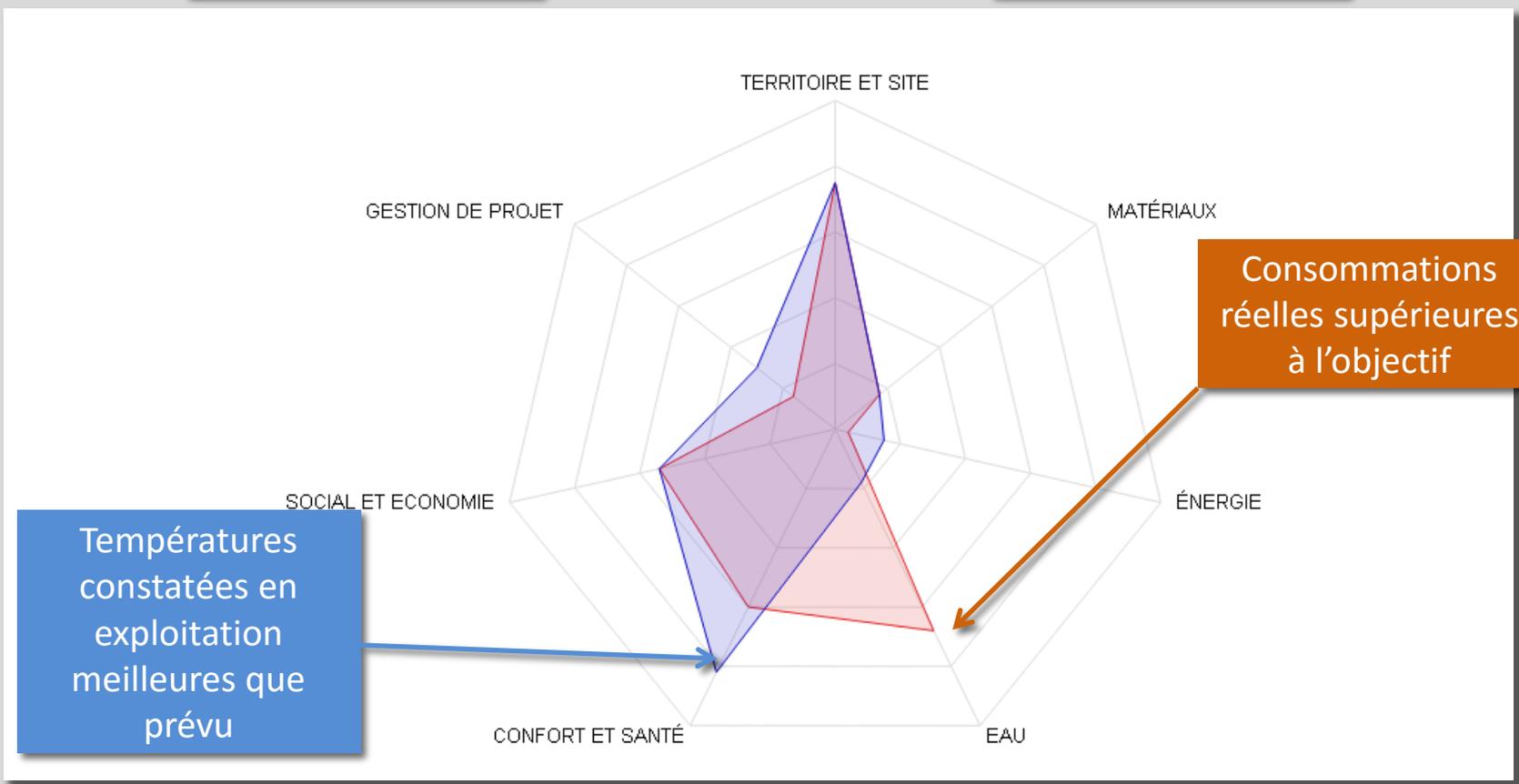
- *Gros manquement sur la passation entreprise/exploitant sur le pilotage des installations techniques qui fonctionnent sans supervision réelle, qui a nécessité une intervention complémentaire (mise en œuvre d'une supervision générale du site)*
- *Aucun suivi des consommations par le lycée*
- *Moyens humains en exploitation inadaptés à la complexité du site*

Vue d'ensemble au regard de la Démarche BDM

CONCEPTION
12/02/21013
40pts



FONCTIONNEMENT
Date commission
43pts



Consommations réelles supérieures à l'objectif

Températures constatées en exploitation meilleures que prévu

Les acteurs du projet

MAITRISE D'OUVRAGE ET UTILISATEURS

MAITRISE D'OUVRAGE

Région PACA

MOA DELEGUEE

AREA PACA

UTILISATEURS

Rectorat

MAITRISE D'ŒUVRE ET ETUDES

ARCHITECTE

**Brante &
Vollenweider**

BE THERMIQUE

Enerscop

BE STRUCTURE

ST Ingenierie

ACOUSTICIEN

Fontanez Francis

Les acteurs du projet

GROS ŒUVRE *

**LÉON GROSSE /
TRIVERIO (06)**

REVETEMENT FACADE ET
ISOLATION EXTERIEUR

**LÉON GROSSE /
TRIVERIO (06)**

ETANCHEITE

**ALPHA SERVICES
(06)**

MENUISERIES EXTERIEURES
ET VITRERIE

CHIRI (13)

CLOISON / DOUBLAGE

**MÉDITERRANÉE
CLOISONS (06)**

REVETEMENT DE SOL /
FAIENCE

CAREVAR (06)

PEINTURES INTERIEURES /
SOLS SOUPLES

**GIANI / RPM / ERS
/ MONDO (06)**

CHAUFFAGE

**AZUR CLIM /
AQUALIA (06)**

VRD AMENAGEMENTS
EXTERIEURS

**TRIVERIO /
EUROVIA (06)**

PRODUCTION ELECTRICITE
PHOTOVOLTAIQUE

TCE SOLAR (64)

ESPACES VERTS PAYSAGE

**ISS ESPACES VERTS
(06)**

ELECTRICITE

FORCLUM (06)

