

Commission d'évaluation : Fonctionnement du 08/11/2018



Accord-cadre Etat-Région-ADEME 2007-2013



# Groupe scolaire et cuisine centrale – La Colle sur Loup (06)



**Maître d'Ouvrage**

**Architecte Mandataire**

**Architecte associée**

**BE Technique**

**Commune de La Colle  
sur Loup**

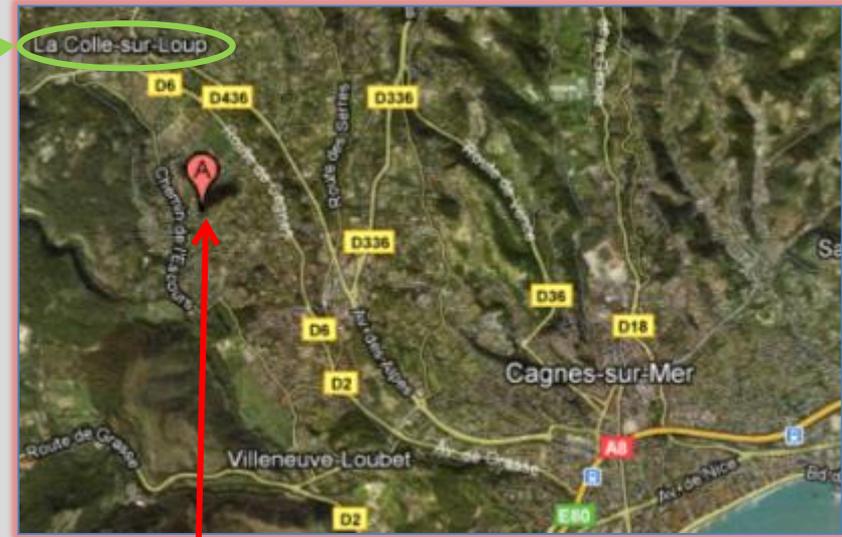
**SARL d'Architectes Boyer-  
Gibaud/Percheron/Assus**

**JALC Architectes SARL**

**ADRET**

# Contexte

Centre  
ville



Parcelle



# Enjeux Durables du projet



➤ Construire un équipement scolaire hors du centre-ville, dans une zone pavillonnaire



➤ Produire et consommer des énergies renouvelables



➤ Favoriser l'éclairage naturel et assurer un confort sans climatisation



➤ Mutualiser les équipements, offrir des espaces extérieurs de qualité (à portée pédagogique)



# Le terrain et son voisinage



# Vues extérieures



# Vues intérieures



# Reprise rapide de la conception et de la réalisation

## *Conception : 50 points – BDM Bronze*

- 3 programmes en 1 :
  - Ecole élémentaire (8 classes/240enfants),
  - Ecole maternelle (3 classes/90 enfants)
  - Cuisine centrale (1000 repas/jour)
  - + logement gardien, bibliothèque et salle polyvalente
- Orientation N/S, apports solaires pour chaque classe, protections solaires travaillées
- Double peau en R+1 au sud et à l'ouest
- Toiture végétalisée, PV et panneaux solaires thermiques

## *Réalisation : 65 points – BDM Argent*

- Charte chantier à faibles nuisances, cahier environnemental et descriptifs spécifiques par lots
- Test d'étanchéité à l'air afin de valider le prérequis BDM Argent
- Tri des déchets (DIB, DIS, Bois, Inertes)
- Suivi déchets, eau, électricité
- Forage pour arrosage des espaces verts non utilisable
- Création d'un potager pédagogique en toiture
- Lave mains non alimentés en eau chaude

# Fiche d'identité

Typologie

- **Tertiaire - Neuf**

Surface

- **3 531 m<sup>2</sup> SHON**
- **Terrain : ~ 5 000 m<sup>2</sup>**

Altitude

- **90 m**

Zone clim.

- **H3**

Classement  
bruit

- **BR 1**

Ubat  
(W/m<sup>2</sup>.K)

- **0,38 (gain 35%)**

Consommation  
d'énergie  
primaire (selon  
Effinergie)\*

- **47 kWh<sub>ep</sub>/m<sup>2</sup>/an (RT2005) – hors PV**
- **C<sub>ep</sub> réf : Gain de 53%**

Production  
locale  
d'électricité

- **PV Polycristallin 43 kWc**
- **Prévision: 54 400 kWh/an**

Planning travaux  
Délai

- **Début : 01/12/2011**
- **Fin : 01/08/2013**

Budget  
prévisionnel  
Coûts réel

- **Budget prévisionnel : 9,1 M€ HT  
soit 2 577 €/m<sup>2</sup>SHON (hors  
études), dont PV 272 k€ HT**
- **Coûts réels : 9,5 M€ HT soit 2  
690€/m<sup>2</sup>SHON (hors études),  
dont PV 188 k€ HT**

# Fiche d'identité

Système constructif	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Béton Armé</li> </ul>	<p><b>Chauffage</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 2 x chaudière gaz à condensation à ventouse basse T (total : 150 KW) + chauffage individuel lgt gardien (identique : 12 kW) – émetteurs : planchers chauffants, plafonds rayonnants, radiateurs d'appoint, CTA</li> </ul> <p><b>Rafrachissement</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Groupe eau glacée(20 kW) EER = 2,46 – émetteurs : plafonds rayonnants bibliothèque, salle plurivalente</li> <li>• Split local info</li> </ul> <p><b>Ventilation</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gardien : SF HygroB reliée au chauffe-eau thermodynamique</li> <li>• Classes : SF détection de présence (journée) + surventilation nocturne</li> <li>• Salle polyvalente : SF sonde CO2</li> <li>• Sanitaires : SF</li> <li>• Cuisines : SF + CTA + hotte</li> </ul> <p><b>ECS</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cuisine : solaire thermique (21 m<sup>2</sup>/ballon 2 500L) objectif : 50% solaire</li> <li>• Appoint réseau gaz semi-instantané (échangeur plaque + ballon tampon 300L)</li> </ul>
Plancher sur VS	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dalle béton 25 cm + isolation en sous face : panneaux composite bois/fibres de bois et PSE 11,5 cm</li> </ul>	
Mur	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Murs isolés par l'extérieur : voiles béton 20 cm + ITE polystyrène graphite 20 cm</li> <li>• Murs isolés par l'intérieur: panneaux polystyrène expansé 13 cm</li> </ul>	
Plafond	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Toiture terrasse accessible sol caoutchou/toiture terrasse sous PV/toiture terrasse jardins : dalle béton 25 cm + panneaux polyuréthane épaisseur 16 cm</li> </ul>	
Menuiseries	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Menuiseries alu à rupture de ponts thermiques / Mur rideau alu (salle de restaurant), double vitrage faiblement émissif à lame d'argon 16 mm</li> </ul>	

# Coûts de fonctionnement annuels



Gaz 2015 :  
16 761 € TTC/an



Electricité 2015 :  
25 560 € TTC/an



Eau 2015 :  
8 692 € TTC/an

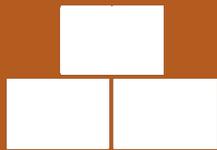
Total :  
51 000 € TTC/an en 2015  
Contre  
60 400 TTC/an en 2014

# 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

- **Mission de suivi Adret d'août 2013 à avril 2016 :**
  - Réunions semestrielles de suivi et mise au point avec entreprises, exploitant et maître d'ouvrage
  - Suivi des consommations et températures
  - Suivi d'un plan d'actions
  - Affiches d'information par type de local
  - Questionnaire d'enquête auprès des occupants
  - Réalisation d'un livret pour le gestionnaire « paramètres de bon fonctionnement des équipements »

# Gestion de projet

- ***Forte implication du gestionnaire***  
(mairie)
- ***Problèmes et mauvaises pratiques***  
: gestion par la GTB difficile (ne maîtrisent pas le logiciel, qui de plus ne détecte pas toutes les défaillances), pas d'accès à certains espaces verts pour entretien, chauffage non coupé pendant les vacances scolaires.



# Gestion de projet

- **Les adaptations d'usage** : pose d'une porte pour acoustique dortoir, pose de films thermiques pour confort d'été, remplacement bouches d'évacuation d'eau par revêtement drainant dans les cours de récréation, plan Vigipirate, remplacement herbe cour maternelle par pelouse synthétique



GESTION DE PROJET



SOCIAL ET ECONOMIE



MATERIAUX



ENERGIE



EAU



CONFORT ET SANTE

# Social et économie

- **Les + :**

Potager pédagogique,  
affichage production PV pour  
sensibilisation, nudge, mise en  
place d'un compost,  
mutualisation des espaces  
(salle polyvalente ouverte aux  
associations, cuisine centrale)

- **Les - :**

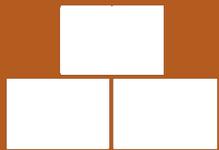
Problèmes d'équipements  
dans la cuisine, coûts  
réparations annuels aux  
alentours de 15 000 euros



GESTION DE PROJET



SOCIAL ET ECONOMIE



MATERIAUX



ENERGIE



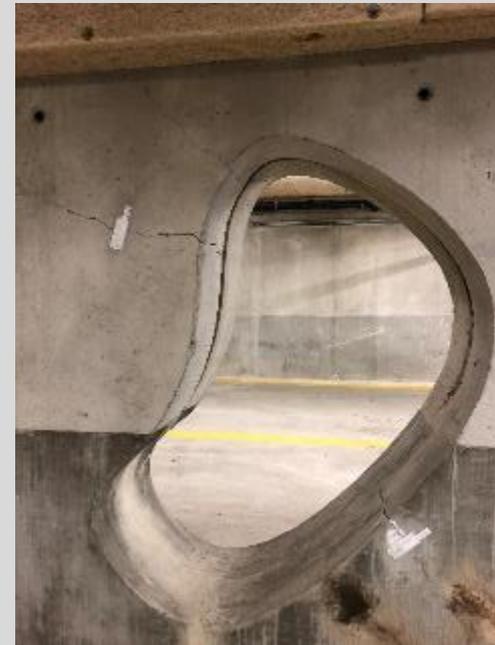
EAU



CONFORT ET SANTE

# Matériaux

- Vieillissement du bois non homogène
- Problèmes de dimensionnement des poteaux dans le parking semi-enterré : fissuration



GESTION DE PROJET



SOCIAL ET ECONOMIE



MATERIAUX



ENERGIE



EAU



CONFORT ET SANTE

- ***Les systèmes techniques : problèmes rencontrés***

Inondation de la chaudière, pannes récurrentes du groupe froid (commun aux trois chambres froides, pertes significatives)



- ***Ventilation simple flux***

- Débit permanent: 20% du débit sanitaire

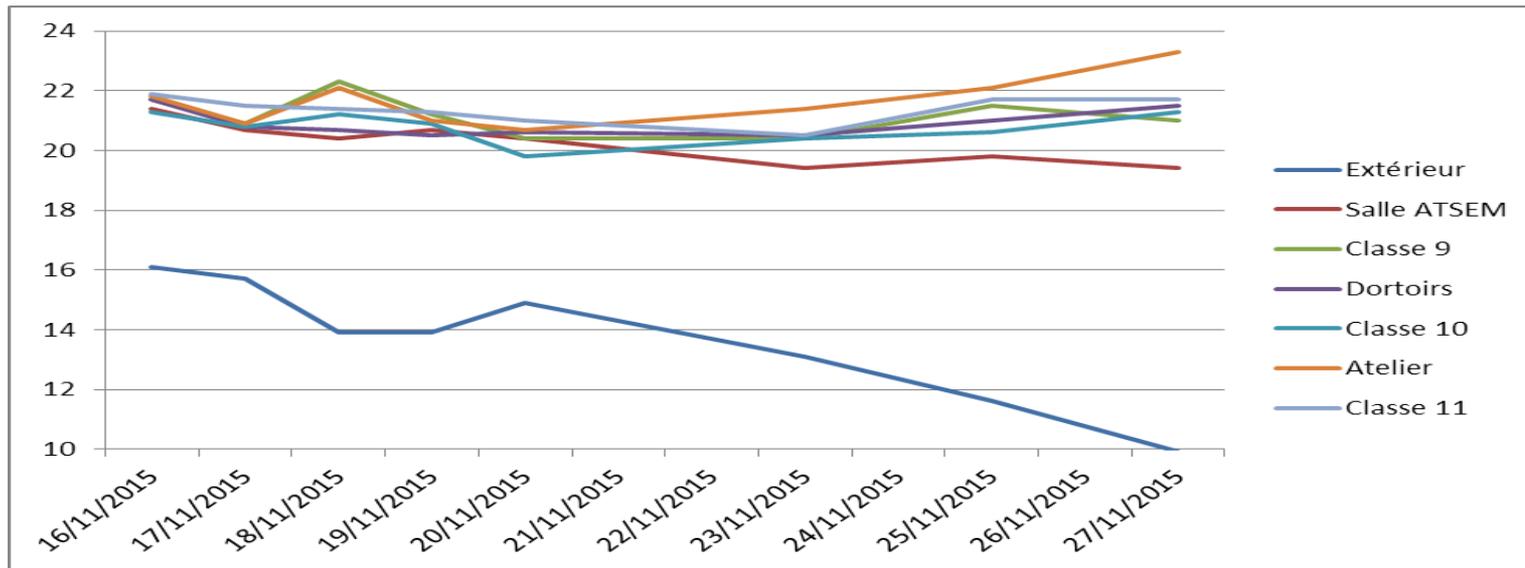
- Sur DP: 100% du débit sanitaire

⇒ Parfois jugé insuffisant par les occupants

⇒ Proposition de mise en route en grand débit 2h avant l'arrivée des occupants => Préférer une horloge à la détection de présence

- ***Gestion du chauffage:***

Relevé journalier des T° du 16/11/15 au 27/11/15 :



⇒ Absence de réduct de vacances, a priori lié à une mauvaise manipulation du gestionnaire

⇒ Mise en place de réducts lors du comité de suivi: nuit, WE et vacances

+ Demande à l'entreprise / exploitant de fournir une note de procédure simple de modification du chauffage

- ***Eclairage intérieur :***

- Sur détection de présence et de luminosité
- Luminaires des circulations trop souvent allumés

=> Réduction de la temporisation à 2 minutes

=> Réglage du seuil de luminosité à 100 lux

- ***Eclairage extérieur :***

- 4 voies horaires sur GTB

⇒ Mise en cohérence des libellés entre GTB et armoires

⇒ Zonage non fourni par l'entreprise

- **Photovoltaïque**

Coupures récurrentes les deux premières années de fonctionnement :

- ➔ Production annuelle réelle en 2015 : 23 000 kWh contre 54 400 kWh théoriques

- ➔ Correction par pose de micro-ondulateurs : pas d'amélioration

- ➔ Problème de réseau public?

- ➔ Problème identifié : sous dimensionnement des fusibles

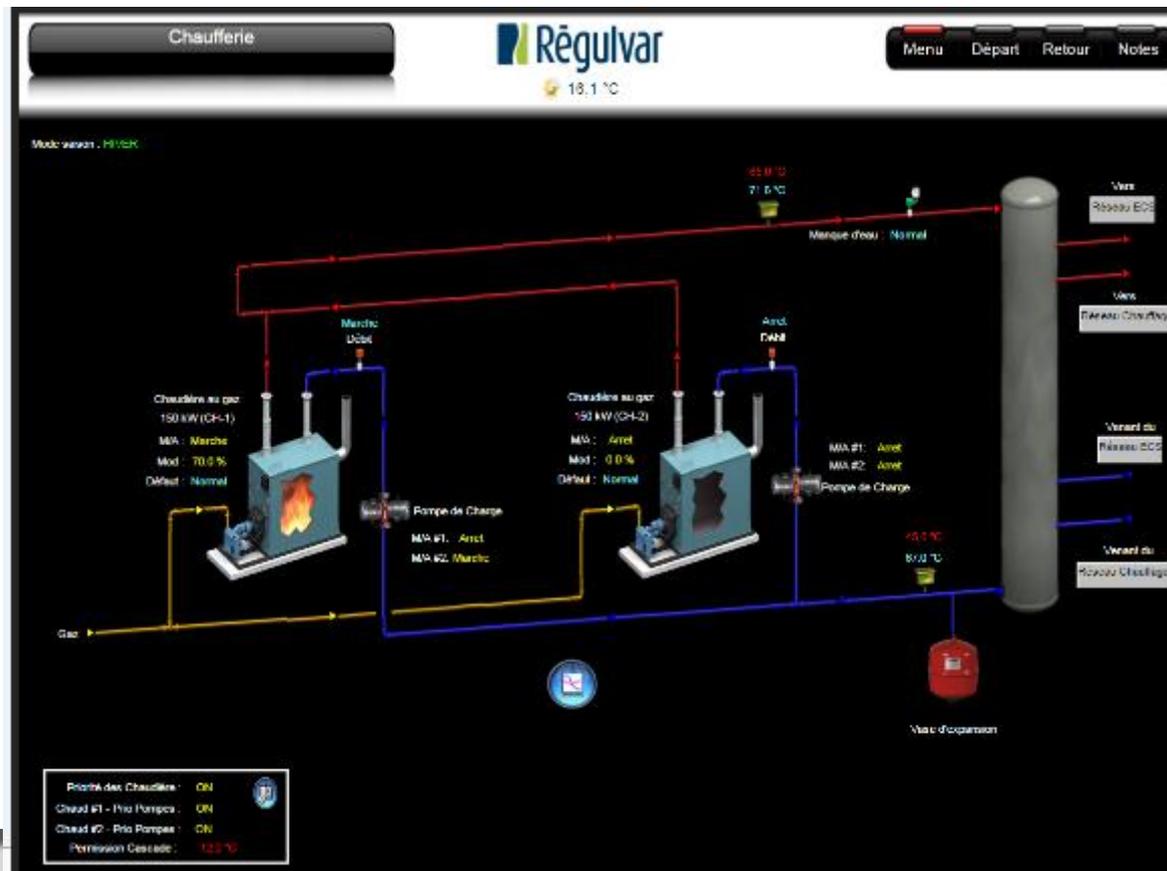
- ➔ Correction

- ➔ Production annuelle réelle supérieure à production théorique (représentent quelques milliers d'euros/an de gain)



- **GTB**

- Peu ergonomique et peu utilisée par le gestionnaire
- Si GTB: simplifier à l'extrême (schémas hydrauliques inutiles) et afficher très clairement les paramètres modifiables par le gestionnaire



## • Comptages

- Etat des lieux de l'instrumentation par Adret à chaque visite (extrait de tableau de suivi ci-dessous)
- De nombreux compteurs encore non opérationnels au bout de 2 ans (solde entreprises versé avant réception de la GTB, ce qui a rendu difficile leur mobilisation...)

Compteurs	Comptage	Localisation	Retour GTB prévu	Fonctionnement / Suite à donner (CR du 02/12/14)
Electricité (kWh)	Compteur EDF total	Côté entrée livraison	non	
	Général - Centrale de mesures	TGBT	oui	Aviso : mettre en service la centrale de mesures et communiquer la notice
	Enseignement	Calcul : Compteur général - cuisine - général local CTA + extracteur VMC école + extracteur confort école - CTA salle à manger - groupe froid - chaufferie	oui	<u>En attente de mise en service des autres comptages</u>
	Classe 7.6 : Eclairage ?	TDP	oui	Aviso : Indiquer ce que compte ce compteur et modifier l'affichage en armoire Absence de remontée GTB => Intervention Azur Clim
	Groupe Froid cuisine (kWh)	TDS (sous-sol)	oui	Aviso : vérifier câblage et fournir poids d'impulsion + renommer le compteur en armoire Azur Clim : prog GTB
	Cuisine (hors extracteurs)	TDC	oui	Erreur sur compteur physique + Absence de remontée GTB => - AVISO : Changer compteur - AZURCLIM : remonter GTB
	Chaufferie	TDS	oui	Compteur à rajouter : AVISO. Absence de remontée GTB => Intervention Azur Clim
	Ventilation CTA 1/2 pension compteur 1	Local Ventilation	oui	<u>Azur Clim</u> : étiquettes à mettre en armoire + corriger poids d'impulsion

- ***Consommations d'énergie (2014-2015)***
  - Electricité (école et cuisine centrale): 51 kWh/m<sup>2</sup>SHON.an  
Dont 23% sont consommés par le groupe froid des chambres froides
  - Gaz: 65 kWh/m<sup>2</sup>SHON.an dont
    - 49 kWh/m<sup>2</sup>SHON.an pour le chauffage (pas de réduit vacances et WE, T° intérieure de 21 à 22,5°C, ouverture importante des fenêtres avant l'arrivée des élèves, BSO baissés pour l'éblouissement)
    - 9 kWh/m<sup>2</sup>SHON pour l'ECS

GESTION DE PROJET



SOCIAL ET ECONOMIE



MATERIAUX



ENERGIE



EAU



CONFORT ET SANTE

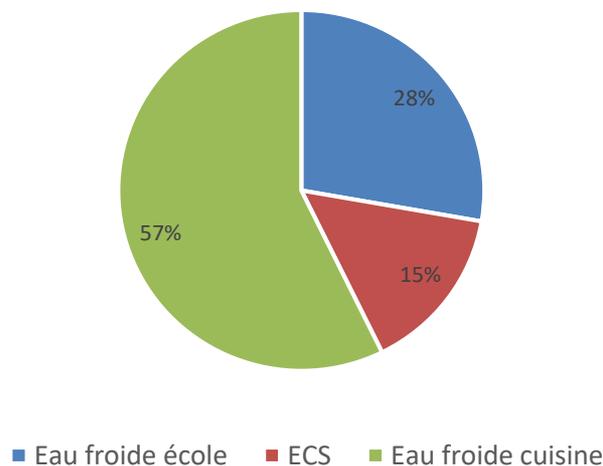
- Forage initialement prévu pour arrosage des espaces verts non exploité – contentieux avec l'entreprise
- Problème de pression la première année : 9 bars relevés. Correction : ajout d'un limiteur de pression – 4,5 bars relevés en 2018

### Evolution positive des consommations d'eau:

2014: 10 944 m<sup>3</sup>

2015: 3 520 m<sup>3</sup>

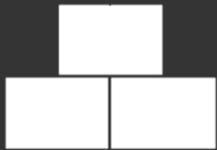
Répartition de la consommation



GESTION DE PROJET



SOCIAL ET ECONOMIE



MATERIAUX



ENERGIE



EAU



CONFORT ET SANTE

# Confort et santé

- **Problèmes d'étanchéité à l'air** : une majorité des menuiseries cassées, car mal posées et/ou mal dimensionnées (trop lourdes?)
- **Problèmes d'étanchéité à l'eau** : fuites non identifiées en toiture, écoulement visible dans circulations



# Confort et santé

## Résultats de l'enquête auprès du personnel de l'école en 2014 (7 réponses):

- Bon confort acoustique
- Bon confort visuel
- BSO utilisés en hiver pour gérer l'éblouissement
- Inconfort thermique en été (salles de classe, dortoir, réfectoire)

=> Plan d'actions mis en place en comité de suivi

## Constats 5 ans après livraison:

- **Confort d'été** pas assuré selon les usagers (bien que bâtiment non occupé les deux mois les plus chauds)
- Surventilation nocturne non opérationnelle/mal utilisée?
- Climatisation installée dans le dortoir maternelle
- Films thermiques mis en place sur menuiseries extérieures, malgré présence de brise-soleil orientables => Impact thermique de la surface vitrée



# Confort et santé

- ***Autres problèmes rencontrés :***
- Porte coupe-feu à l'entrée du bâtiment
- Éblouissement dû aux puits de lumière



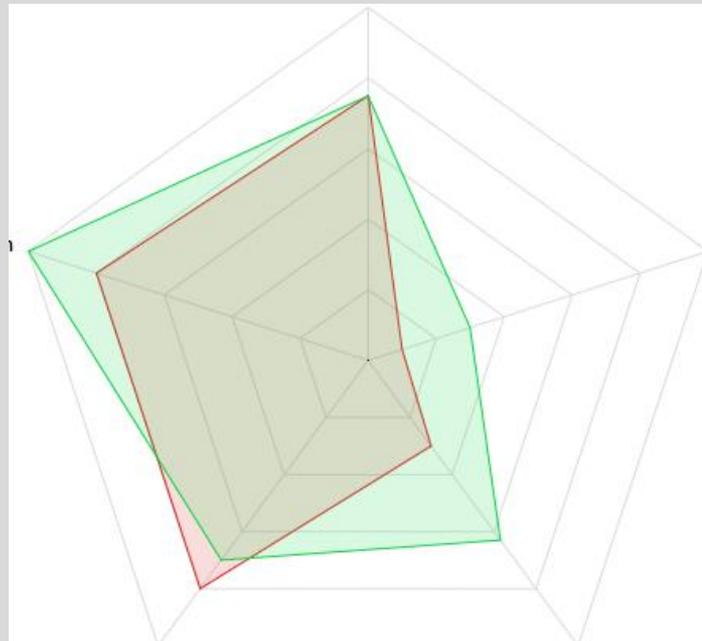
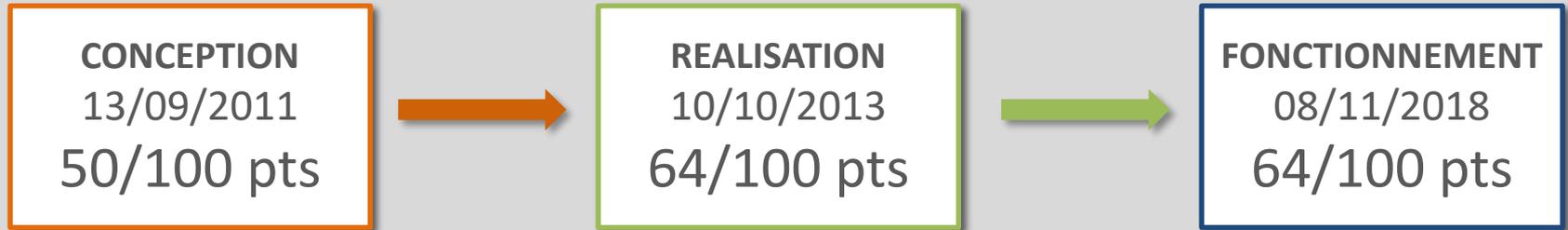
# Pour conclure



*POINTS REMARQUABLES :*  
*Très beau projet architectural*  
*Les enfants au cœur de la réflexion*  
*Maîtrise d'ouvrage à l'écoute des usagers*

*POINTS POUVANT ÊTRE AMELIORES :*  
*Confort d'été (en cours d'amélioration)*  
*Aide à la maintenance (GTB et sensibilisation des usagers)*  
*Reprise de l'étanchéité*

# Vue d'ensemble au regard de la Démarche BDM



# Les acteurs du projet

MAITRISE D'OUVRAGE

COMMUNE LA  
COLLE SUR LOUP  
(06)

ARCHITECTE MANDATAIRE

SARL d'architectes  
Boyer-  
Gibaud/Percheron/  
Assus (34)

ARCHITECTE ASSOCIE

JALC Architectes  
(06)

BE THERMIQUE / QEB

ADRET (83)

BE STRUCTURE

SICA (13)

ECONOMISTE

CEC (13)

ACOUSTICIEN

GUI JOURDAN

BET RESTAURATION

INGECOR

# Les acteurs du projet

**GROS ŒUVRE \***

**SPIE BATIGNOLLES  
SUD-EST (13)**

**REVETEMENT FACADE ET  
ISOLATION EXTERIEUR**

**SPIE BATIGNOLLES  
SUD-EST (13)**

**ETANCHEITE**

**SPIE BATIGNOLLES  
SUD-EST (13)**

**MENUISERIES EXTERIEURES  
ET VITRERIE**

**SPIE BATIGNOLLES  
SUD-EST (13)  
BELLAPART (34)**

**CLOISON / DOUBLAGE**

**FRANCO  
PORTUGUAISE DE  
BATIMENT**

**REVETEMENT DE SOL /  
FAIENCE**

**FRANCO  
PORTUGUAISE DE  
BATIMENT**

**PEINTURES INTERIEURES /  
SOLS SOUPLES**

**FRANCO  
PORTUGUAISE DE  
BATIMENT**

**CHAUFFAGE**

**AZUR CLIM**

**VRD AMENAGEMENTS  
EXTERIEURS**

**NARDELLI**

**PRODUCTION ELECRCITE  
PHOTOVOLTAIQUE**

**INEO**

**CHARPENTE COUVERTURE**

**SPIE (13)**

**ECS**

**AQUALIA**

# Les acteurs du projet

ESPACES VERTS PAYSAGE

SPIE (13)

FAUX PLAFOND ISOLATION

FRANCO  
PORTUGUAISE DE  
BATIMENT

ELECTRICITE

AVISO

CUISINE

L.C.I LITTORAL  
CUISINES  
INDUSTRIELLES

FERRONNERIE

FRANCO  
PORTUGUAISE DE  
BATIMENT

SANITAIRE PLOMBERIE

AZUR CLIM  
AQUALIA

VENTILATION

AZUR CLIM  
AQUALIA

MENUISERIES INTERIEURES

FRANCO  
PORTUGUAISE DE  
BATIMENT

BUREAU DE CONTROLE

VERITAS

SPS

VERITAS