

Commission d'évaluation : Fonctionnement du 04/05/2017

# Espace Jeunesse et Solidarité

## – Châteauroux les Alpes (05)



Accord-cadre Etat-Région-ADEME 2007-2013



Provence-Alpes-Côte d'Azur



**Maître d'Ouvrage**

**Architecte**

**BE Technique**

**Programmation  
Architecte QEB**

**Commune de  
Châteauroux les  
Alpes**

**C. MARS - B.  
BROT  
R+4 Architectes**

**ADRET-MILLET  
Etech'Bois -MG  
Concept - H.Despagne**

**S. DETOT  
référente QE**

# Contexte

**La commune de Châteauroux les Alpes** – village de quelques 1000 habitants situé juste au Nord Est d'Embrun s'est engagée dans la stratégie énergétique Régionale de maîtrise de l'énergie

Dans ce cadre elle a programmé et réalisé :  
son **projet d'équipement immobilier neuf « Espace Jeunesse et Solidarité »** à destination du public, des services, des jeunes enfants et des locataires modestes... dans une logique de développement soutenable et de confort pour les futurs usagers :

Réalisation d'une micro crèche (-12 enfants), une salle cantine- multiactivité, 3 logements sociaux T4 livrés en sept 2014.

Et un réseau de chaleur bois déchiqueté / chaufferie intégrée au bâtiment.



# Enjeux Durables du projet



➤ **Enjeu 1 implantation de ces nouveaux services au cœur du village, participant à l'articulation entre le haut et le bas, créant de nouveaux cheminements**  
**conception bioclimatique affirmée**



➤ **Enjeu 2 isolation renforcée et matériaux bio sourcé niv. 3 du label**



➤ **Enjeu 3 sobriété énergétique, des systèmes thermiques efficients, étanchéité à l'air soignée = RT2012-25% / confort visuel**



**énergie solaire passive et active (thermiques + Photovoltaïques) optimisée**



➤ **Enjeu 4 de beaux espaces extérieurs : terrasse belvédère, jardin public au Nord, Placette d'entrée, cheminements piétons de traverses, jardin de la crèche**

...

# Le projet dans son territoire



# Le terrain et son voisinage

Inauguration  
le 18 avril 2015



# Vues extérieures



# Vues intérieures



Salle restauration



# Reprise rapide de la conception et de la réalisation

## Conception

Les grandes lignes de conception ont été conservées :

- Large exposition sud
- Captation solaire passive et active
- articulation des divers espaces jeunes
- espaces de transition
- recherche d'un beau confort lumineux
- promotion des matériaux biosourcés

## Réalisation

La réalisation a largement confirmé les options prises en phase conception

# Fiche d'identité

## Typologie

- micro crèche + cantine-salle
- + logements sociaux Neufs

## Surface

- 588 m<sup>2</sup> SHON/ 569 SHON RT
- micro Crèche à 155 m<sup>2</sup> SHON RT
- Cantine à 163.m SHON RT
- Logements à 250m<sup>2</sup> SHON RT
- Surface annexes hall/ sas 56 m<sup>2</sup>

## Altitude

- Altitude: 980m moy.

## Zone clim.

- Zone climatique : **H1c**

## Classement bruit

- BR 1
- Catégorie locaux CE1

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

- Bbio 111 à -5.13%
- Ubat 0.289 W/m<sup>2</sup>.K à -43.85%
- Bbio 90.50 à -15.50%

## Consommation d'énergie primaire (selon Effinergie)\*

- **Crèche = 88 kWh<sub>ep</sub> /m<sup>2</sup>Shon.an**
- **Cantine = 68 kWh<sub>ep</sub> /m<sup>2</sup>Shon.an**
- **Logts = 84 kWh<sub>ep</sub> /m<sup>2</sup>Shon.an**
- Gain : **-21% /- 67.% /-21%** du Cep ou Cep Ref \*.)
- \* Cep = 110.50 /205.29/ 106 kWh<sub>ep</sub>/m<sup>2</sup>SHON.an

## Production locale d'électricité

- Production photovoltaïque : 12 kWc – superficie 90 m<sup>2</sup> **Ce qui ramène le Cep du bâtiment à 11.54 après PV !!!**

## Planning travaux

### Début

- Début : **juillet 2013**

### Fin

- Fin : **1 août 2014**

## Budget

### prévisionnel

### Coûts réel

- Coût total des travaux avec et hall et locaux techniques : **1 159 947 € HT**
- chaufferie / tête Réseau Chaleur : **266 259 €**
- Coût VRD **133 583€ HT** Espaces verts : **46 488 €**
- **Coût Photovoltaïque : 30 723 € HT**
- Coût total travaux opération ( **1 637 000 € HT**
- **Honos y/c OPC (13%) : 209 721,59 €**

# Fiche d'identité

constru  
ctif

- **Murs Nord - Ouest et Est du Rdc en béton / dalle béton**
- **Ossature bois au Sud et en**

Planche  
r sur VS

- **VS ventilé/ isolé- ventilé** = Plancher hourdis polystyrène (Up 0.23/ R4.34)
- **Dallage sur TP** sous cuisine et locaux de services avec Polyuréthane de 90 mm (**R 3.1**)

Mur

- **Mur RdC en béton 20 cm+** Laine de bois rigide de 24 cm / R=6
- **mur étage à ossature bois 14 cm** Isolation laine de bois : 80 ext +140 mur+100 Int=**32 cm/ R=8**

Plafond

- **Isolation sous charpente en plafond droit et rampant des logements** : laine de bois ( **et pas ouate**) de **400 mm d'épaisseur ( R=10)**
- **Isolation sous Toiture terrasse** : isolant rigide  **fibre de bois type Steiko 100 mm R=2.6**

Menuiseries

- **Châssis Bois Double vitrage**  
Uw= 1.3 W/m<sup>2</sup>.K

Chauffage

- **Chaufferie Bois**  
**Plaquette Forestière**  
**sur Réseau de Chaleur**  
**Communal et émission**  
**par radiateurs**

Ventilation

- ventilation par 2 CTA double flux VIM à récupération de chaleur haute efficacité (salle/ crèche)
- VMC simple flux hygro B pour logts

Rafraichissement

- **Sans objet**

ECS

- **Ballon ECS solaire +**  
**chaudière bois + appoint**  
**électrique d'été sur élec PV**

Eclaira  
ge

- **Les tests ont pu mesurer**
- **Crèche à 0.47** pour 0.6 m<sup>3</sup>/h.m<sup>2</sup>
- **Cantine à 0.57** pour 0.8 m<sup>3</sup>/h.m<sup>2</sup>
- **Logements de 0.44 à 0.51** pour 0.6 visés

# Retour sur les deux années de fonctionnement

GESTION DE PROJET



SOCIAL ET ECONOMIE



MATERIAUX



ENERGIE



EAU

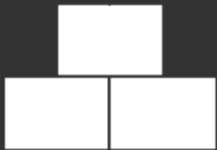


CONFORT ET SANTE

GESTION DE PROJET



SOCIAL ET ECONOMIE



MATERIAUX



ENERGIE



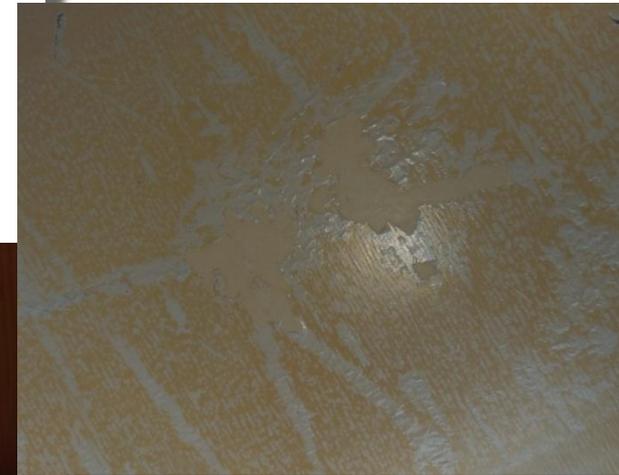
EAU



CONFORT ET SANTE

## Gestion de projet

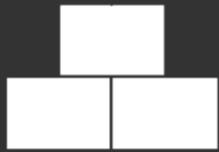
- Entre la livraison (1<sup>er</sup> août 2014) et aujourd'hui le bâtiment a été suivi
- Par l'équipe de maîtrise d'œuvre au travers de journées de levées de réserves fluides (2 oct. et 12 déc.. 14), visite à 6 mois, visite de fin de parfait achèvement
- Par l'AMO pour analyser les différentes données avec la maîtrise d'ouvrage, calculer les charges de 1<sup>ère</sup> année, observer des désordres ( casse thermique– sols desquamés) , à travers 6 visites et suivi de la télè relève



GESTION DE PROJET



SOCIAL ET ECONOMIE



MATERIAUX



ENERGIE



EAU



CONFORT ET SANTE

# Une prise en main ...pas si facile !

## Social et économie

Un guide de prise en main avec croquis et manœuvres à faire pour le changement des filtres des CTA : celle de la crèche n'a pas été visitée pendant + 1 an = surconsommation / défaut de renouvellement d'air ...et bruit !

Une télé relève et une GTC ...pas bien appropriée par la mairie + 1 an après

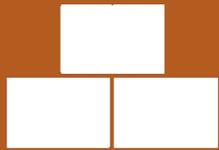
Par contre ...le confort est là et les économies aussi



GESTION DE PROJET



SOCIAL ET ECONOMIE



MATERIAUX



ENERGIE



EAU



CONFORT ET SANTE

# Matériaux

L'ensemble du bâtiment vie et fonctionne bien

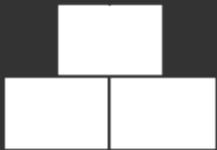
- Les sols caoutchouc sont en bon état ...sauf à l'endroit où un château en plastique est resté stationné devant un vitrage, avec du produit de lavage sous le bandeau
- Par contre les pieds de menuiseries en bois mélèze huilé ...ont besoin de protection



GESTION DE PROJET



SOCIAL ET ECONOMIE



MATERIAUX



ENERGIE



EAU



CONFORT ET SANTE

# Les systèmes techniques

## Energie

Outre le raccordement au réseau de chaleur bois plaquette et la sous station

Il y a

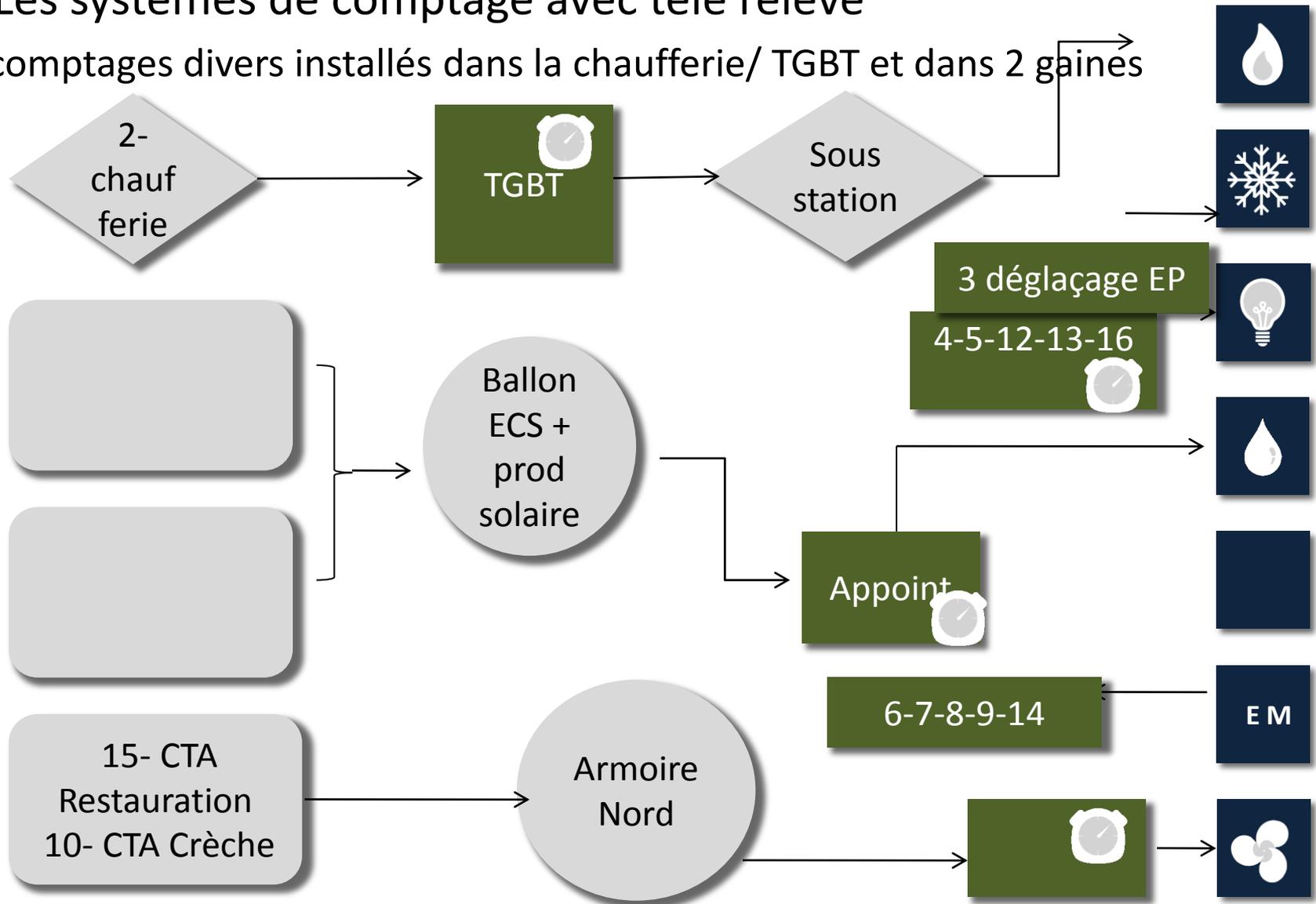
- 1 installation CTA par local crèche et restaurant (mal accessible dont l'entretien n'est pas régulièrement assuré) et 3 VMC hygro B pour les 3 logts
- 1 installation PV en toiture pour l'électricité
- 1 installation de panneaux solaires pour l'appoint ECS...dont le fonctionnement et l'appoint n'est pas assuré ( problème relevé en 2016)



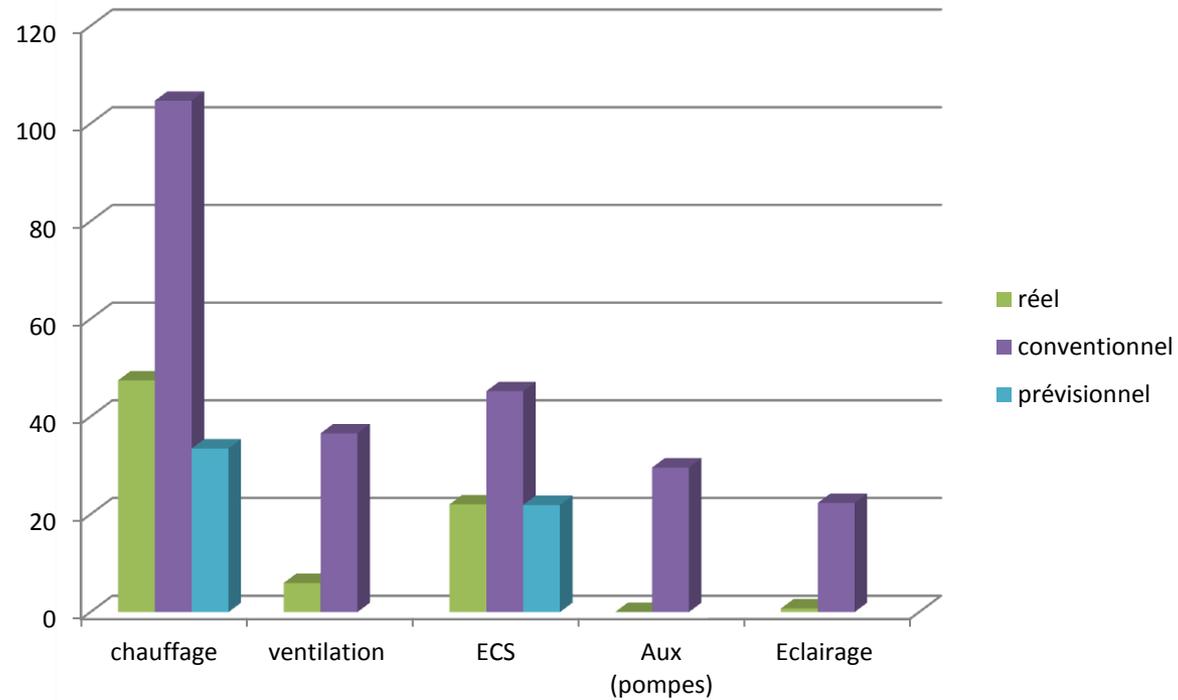
# Energie

- Les systèmes de comptage avec télé relève

16 comptages divers installés dans la chaufferie/ TGBT et dans 2 gaines



- Comparaison calcul conventionnel / prévision / consommations réelles en énergie en  $\text{kWh}_{ep}/\text{m}^2.\text{an}$



	au m2 shon RT		
	réel	conventionnel	prévisionnel
chauffage	47	104,7	33
ventilation	6	36,61	
ECS	22	45,23	22
Aux (pompe)	0	29,59	
Eclairage	1	22,35	
	76	238	142
	-82%	-42%	

EJS global	Conventionnel	Prévisionnel	Réel
5 usages (en $\text{kWh}_{ep}/\text{m}^2.\text{an}$ )	238	142	76
Tout usages (en $\text{kWh}_{ep}/\text{m}^2.\text{an}$ )	368		

### CONSO 5 usages RT 2012 pour logts EJS Chateauroux

	au m2 shon RT		
	réel	convention	prévis.
	250,4		
chauffage	50	36,8	32
ventilation	4	4,1	
ECS	29	31,3	23
Aux (pompe)	0	4,7	
Eclairage	5	5,1	
	88	82	
	-16%	-21%	

### CONSO 5 usages RT 2012 pour resto EJS Chateauroux

	au m2 shon RT		
	réel	convention.	prévis.
	163,28		
chauffage	40	35	35
ventilation	0	5	
ECS	7	13	24
Aux (pompes)	0	7	
Eclairage	1	9	
	49	69	
	-76%	-65%	

Malgré le logt 1 qui surconsomme de l'Eau chaude, les logts sont très économes / conformes aux prévisions

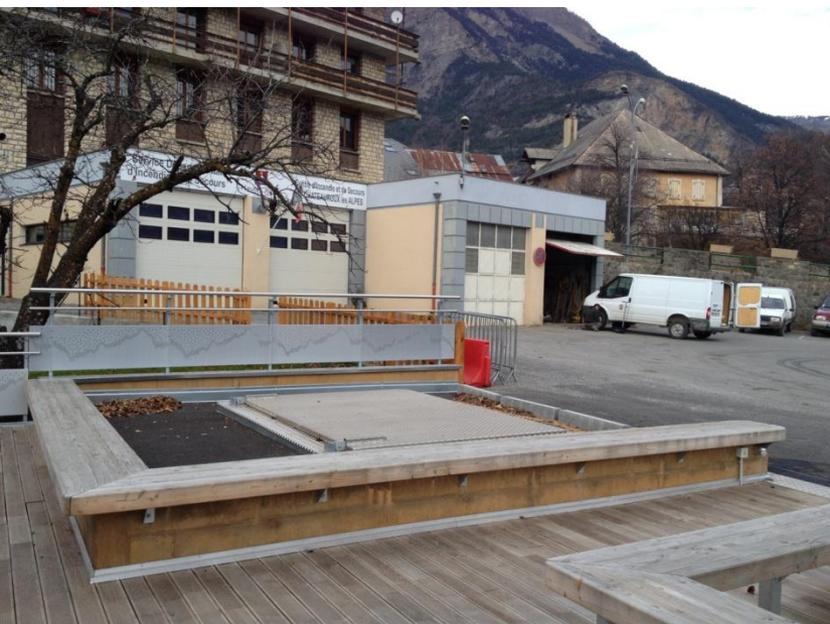
### CONSO 5 usages RT 2012 pour creche EJS Chateauroux

	au m2 shon RT		
	réel	convention .	prévis.
	155,28		
chauffage	51	37	34
ventilation	22	18	
ECS	27	12	19
Aux (pompes)	0	10	
Eclairage	1	7	
	102	84	
	-8%	-24%	

Le restaurant scolaire est très économe

La crèche est chauffée à 23/24 ° d'où la consommation de chauffage et beaucoup d'eau chaude

# Energie

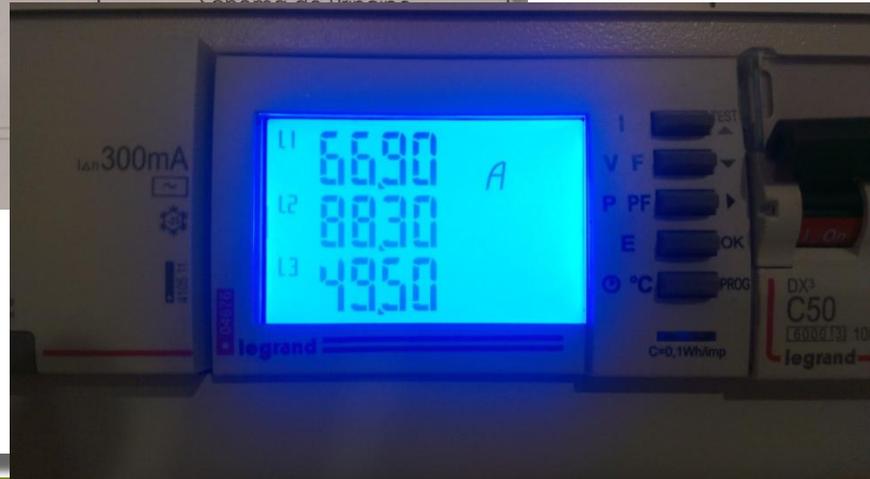
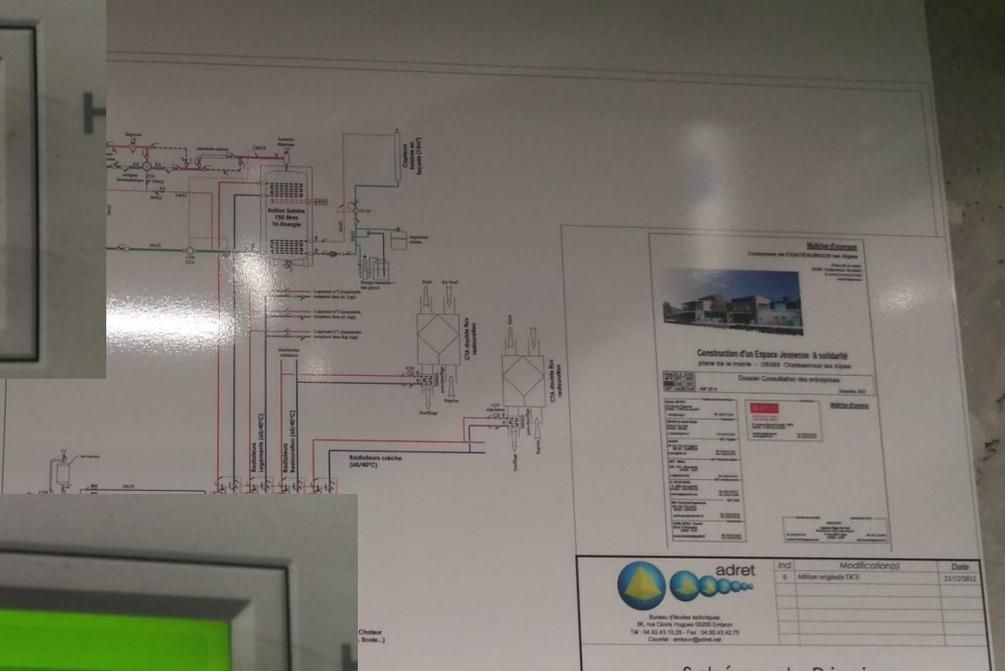
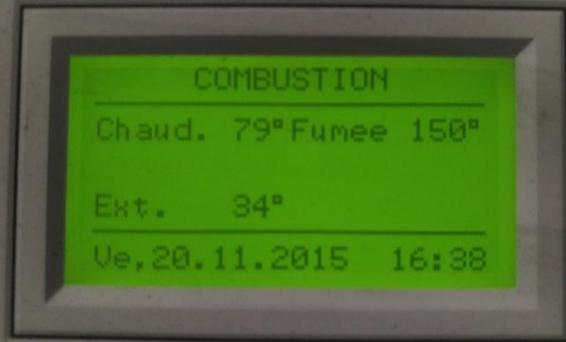


**Un silo enterré / banc périphérique...sans soucis particulier ...sauf pour finaliser le versement avec une ou 2 livraisons par mois de chauffe = 102 T /an pour un coût de 10 666 € TTC /an pour 4 bâtiments 5EJS – Mairie – école- bâtiment administratif dont ...**

**10% pour l'EJS = 47 kwh/ m2/an pour 1219 €/an au total**

- Une chaufferie avec beaucoup d'écrans de suivi

# Energie



- De nombreux compteurs

## Energie

- Des consommations électriques très maîtrisées pour la partie **éclairage** (165 KWh/an soit 7 fois moins que le calcul conventionnel )

**Et au total 19 kWhEf/m2/an pour la crèche et 14 kWhEf/m2/an pour la restauration**

- Par contre un **poste d'eau chaude** assez important...non par la consommation (245 m3/ an pour un calcul prévisionnel à 237 m3 mais une part logement exagérée + 28%)

Mais par le fait que les appoints bois et solaire ne fonctionnent pas bien : pas de relais solaire depuis mai 2016 et mauvais relais bois en hiver = ECS sur électricité à 74 % au lieu de +/- 0%



## Energie

- Une production photovoltaïque annuelle de + 10 000 kWh à 0.1454 €/kwh = 1454 € TTC

Et revendue à ERDF à travers un contrat de revente totale

Mais la production attendue était de +/-14000 Kwh ...

donc en deçà des prévisions

Et chute de paquets de neige sur l'espace de jeux



GESTION DE PROJET



SOCIAL ET ECONOMIE



MATERIAUX



ENERGIE



EAU



CONFORT ET SANTE

## Gestion économe de l'eau de la ville...abondante à Châteauroux les Alpes

**245 m<sup>3</sup> / an** ( 237 m<sup>3</sup> estimés) dont

\* à peine 24 m<sup>3</sup> pour la restauration (65 l /j contre 200l/j estimé) **-144l/m<sup>2</sup>/an**

•82 m<sup>3</sup> pour la crèche (un peu élevé puisque 224 l/j contre 150 l/ jour estimé)

• **528l/m<sup>2</sup>/an** ( *des tout petits à laver souvent + grande baignoire ludique*)

\* Et 140 m<sup>3</sup> pour les 3 logements (383 l/j) dont 73 m<sup>3</sup> ECS pour le seul logt 1 (+95 m<sup>3</sup> EF soit 168 m<sup>3</sup> au total !)...les autres à 36 m<sup>3</sup> (+ 47 à 49 m<sup>3</sup> EF)

Forfait EF commune –eau de source non traitée- à 110 €/an

Pas de récupération des eaux pluviales ...car déjà des canaux aux alentours

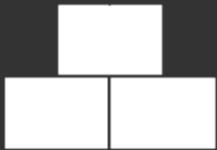




GESTION DE PROJET



SOCIAL ET ECONOMIE



MATERIAUX



ENERGIE



EAU



CONFORT ET SANTE

## Confort et santé

De beaux sas  
d'entrée au nord  
pour les logements

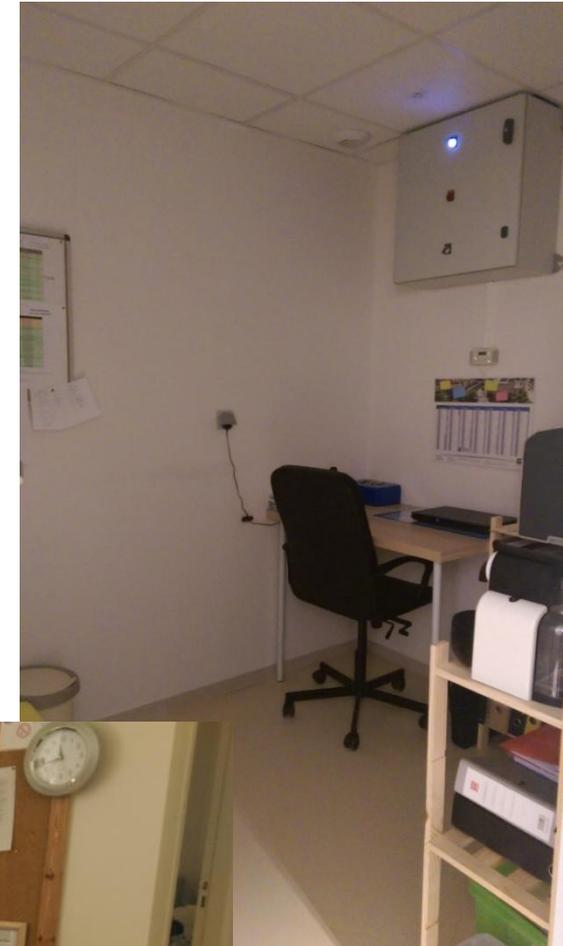


De très belles et grandes  
terrasses plein sud

# De beaux espaces bien appropriés ...mais largement bouleversés par rapport au programme :

- Le bureau de la directrice ...dans le local buanderie (sous le bloc VMC)
- Un bureau dans le hall d'accueil
- L'accueil dans le sas

## Confort et santé



## De beaux espaces bien appropriés

...mais largement bouleversés par rapport au programme :

- Une salle de jeu dans le dortoir
- Et une belle salle de bain / salle de jeux d'eau
- Un dortoir dans l'ancien bureau de la directrice



## Confort et santé



# Confort et santé



« Bonnes conditions de travail, lumineux, ludique, génial ! »



Des sanitaires personnels ...transformés en espace de rangement ....Pour les nombreux jeux !  
Jamais assez de rangements....

## Confort et santé



# Confort et santé



Salle de  
restauration  
Et  
équipements  
très appréciés  
de la cantinière

## Confort et santé

- Des défauts d'entretien des filtres des centrales double flux ont entraîné :
- Du bruit (mesure 35 db aux bouches et 60 db dans le hall) + surconsommation + défaut de renouvellement d'air dans la crèche = arrêt de dec. 15 à juin 16 / ouverture des fenêtres...(mais bloc CTA au dessus du bureau de la directrice ...déplacé !)
- Surconsommation dans la salle restauration...et ouverture des impostes (même tout un WE !)...mais gestion avec coupure de mi juillet à fin aout + petites vacances

Malgré mes relances /une fiche photo expliquant bien le process...le nettoyage régulier n'est pas fait



# Confort et santé

Des produits utilisés pour nettoyer  
le sol caoutchouc ...trop  
« agressifs » et pas bio !

Obligatoirement changés tous les 3 mois ...et  
« décapants » / demandés par la PMI ?

D'où un problème sur le sol ..sous  
un château plastique stationné devant une  
fenêtre



# Les réussites et problèmes du bâtiment en fonctionnement



De belles installations pour assurer le suivi : dans chaufferie et dans placard sas

Mais pas bien « maitrisées » = panne de chauffage le 1<sup>er</sup> janvier 2016 par défaut de programmation

Panne de l'appoint ECS pas suivie

Alors qu'un contrat avec CRA a été passé en janv. 16



# Les réussites et problèmes du bâtiment en fonctionnement

Tous les états (349)	
Libellé	
Courbe de chauffe Circuit RESTO	10,5°C  24,0°C  23,0°C  23,0°C
Signal V3V Circuit RESTO	3,14 %
Planning hebdo Circuit RESTO	<b>Réduit WE</b>
Calcul Réduit en cours Circuit RESTO	10,00
Paramétrage Circuit RESTO	
Cde Pompes Circuit Resto	
Defaut Pompe 1 Circuit Resto	OK
Defaut Pompe 2 Circuit Resto	OK
Bilan MWH Circuit RESTO	Avril 2017  2017
Circuit CRECHE	
Réduit Nuit Circuit CRECHE	4 Deg
Réduit WE Circuit CRECHE	7 Deg
Csg T.Ext Arret Pompes Circuit CRECHE	19 Deg
T.Départ Circuit CRECHE	30,1 Deg
Régulateur Circuit CRECHE	<i>Automatique M/SP=30,1/31,0Deg</i>
Autorisation Pompes Circuit CRECHE	ON
Courbe de chauffe CRECHE	10,5°C  30,9°C  23,0°C  23,0°C
Signal V3V Circuit CRECHE	41,40 %
Planning hebdo Circuit CRECHE	<b>Réduit WE</b>
Calcul Réduit en cours Circuit CRECHE	7,00
Paramétrage Circuit CRECHE	
Cde Pompes Circuit CRECHE	
Défaut Pompe 1 Circuit Creche	OK
Défaut Pompe 2 Circuit Creche	OK
Bilan MWH Circuit CRECHE	Avril 2017  2017
Planning Vacances et Anti-Gel	
Csg Ext Anti-Gel et Protec.	4 Deg

# Les réussites et problèmes du bâtiment en fonctionnement

## calcul des charges ECS et chauffage du 1/10/14 au 15/04/17

## fonctionnement

391 à 408 € TTC pour EC + EF + chauffage pour les T3

			prix TTC Tonne Plaque				
			104,74 €	2014/2017			
			<b>P( kwh) ECS</b>	0,052 €/kwh			
			<b>P( kwh) Chauffage</b>	0,045 €/kwh			
P( kwh) ECS =	P (tonne TTC plaque) /	/0,85/0,70			(0,85 rendement production 0,7 rendement distribution + bouclage)		
P( kwh) Chauffage =	P (tonne TTC plaque) /	/0,85/0,80			(0,85 rendement production 0,8 rendement distribution + bouclage)		

Coût ECS 2014-2017							Coût chauffage 2014-2017				charges globales / an	
			volume total annuel m3	charge annuelle ECS	charge annuelle EF				chauffage + ECS + EF			
volume total m3	eau froide	eau chaude	eau chaude			Kwh	conso / an	charge/ an				
	402,57	572,1	245									
logt1		170,49	73	30%	223 €	110	logt1	4159	188 €	logt1	520,90 €	
logt2	111,85	84,46	36	15%	110 €	110	logt2	4159	188 €	logt2	408,62 €	
logt3	114,43	71,26	31	12%	93 €	110	logt3	4159	188 €	logt3	391,40 €	
resto	93,72	54,74	23	10%	71 €	110	resto	6523	296 €	resto	476,95 €	
creche	82,57	191,15	82	33%	249 €	110	creche	7993	362 €	creche	721,57 €	
				100%	747 €			11%				

relevé comptage ECS			Total	Total moyen/ an	cout total annuel ECS		
comptage KWh circuit			1956	838			
comptage KWh boucle			953	408			
conso kwh ECS			2909	1247		65 €	
relevé conso appoint Elec ECS			10589	4538		682 €	
prix TTC kWh bois	0,052 €/kwh					747 €	
prix TTC kWh elec	0,150 €/kwh						

# Appropriation par les utilisateurs



Passerelle et surveillance de la salle



Bel espace de jeux extérieur

Eclairage à hauteur d'enfants



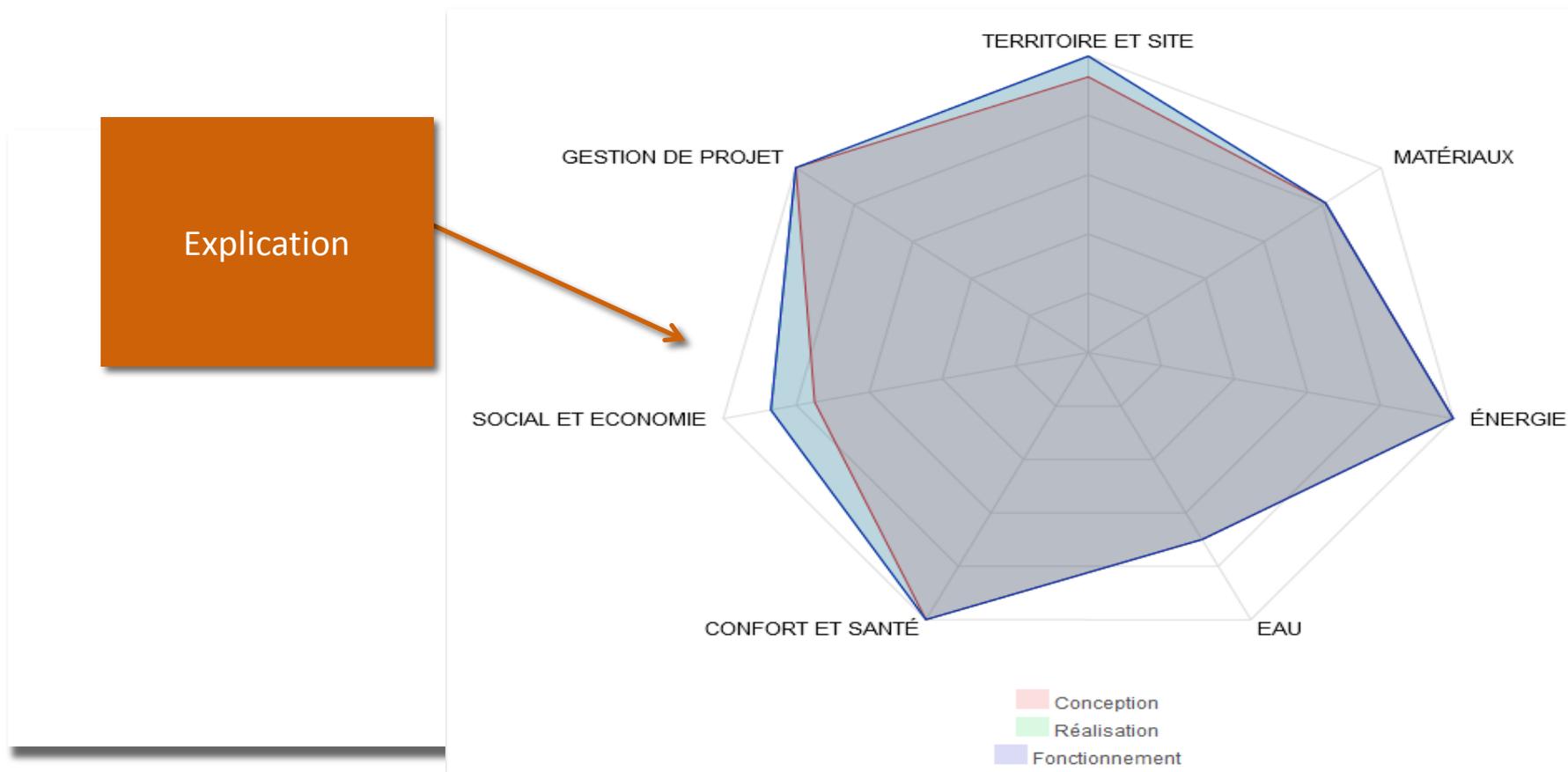
Imposte pour la ventilation naturelle<sup>41</sup>

# Appropriation par les utilisateurs

- Des tables pour petits ...avec vue sur cours ..et sur doudous !



# Vue d'ensemble au regard de la Démarche BDM



## A retenir....



- un bâtiment, dans ses 3 utilisations, globalement économe
- en énergie (76 kWhEp/m<sup>2</sup> 5 usages à 1 100m alt)
- en charges (4.43 € TTC/m<sup>2</sup>)
- ....et qui a été économe à sa construction puisque le coût de revient au m<sup>2</sup> a été de 1 802 €HT/m<sup>2</sup>



- Sans objet

# Les acteurs du projet

Maître d’Ouvrage		Maître d’Ouvrage délégué		Programmation et architecte QEB		Utilisateur final					
Commune de Châteauroux les Alpes		Pays Sud		Sylvie DETOT (04)		Commune + micro crèche					
Architecte		BE Thermique		BET Structures		Economiste OPC		VRD - Paysage			
C. Mars et B. BROT R+4 Architectes /		BE ADRET (05)		Béton BE MILLET (05) Bois ETECH’BOIS (04)		BE NOEL (05)		BE MG Concept (05) Le Verre d’eau (04)			
15 lots en Corps d’état Séparés											
Gros œuvre*			Ossature bois Charpente et Couverture			Etanchéité			Menuiseries extérieures /Int bois+ vitrierie		
FIGARELLA (05)			AMC (05) Châteauroux les Alpes			SEA (05)			Menuiserie de la Tour (05)		
Cloisons / Faux-Plafonds - Isolation Doublages			Revêtements sols durs- Faïence			– Sols souples			Sanitaire/Plomberie Chauffage/ Ventilation		
BARBIERI (05)			GAP CARRELAGE (05)			2 SRI (05)			SAS LA VIGNA (05)		

# Les acteurs du projet

Production électricité photovoltaïque	Electricité	Ferronnerie	Peintures int
PELLEGRIN Bruno (05)	SCARA ET CIE (05)	MASSE (05)	Sommet Décor (05)
VRD et aménagements extérieurs	Espaces verts/paysage		
EVOLUTION TP (05)	EVR (05)		

SPS	Bureau de contrôle
SOCOTEC	SOCOTEC

