

Commission d'évaluation : Fonctionnement du 05/07/2018

# Pôle Enseignement Loisir Jeunesse – Virginie Dedieu – Bouc Bel Air(13)



Maître d'Ouvrage	Architecte	BE Technique	AMOe
Ville de Bouc Bel Air. MOu Délégué : SPLA Pays d'Aix	Mandataire : Adrien Champsaur Architecture Associé: Synthèse Archi	Garcia Ingénierie	Celsius Ingénierie- IQE CONCEPT

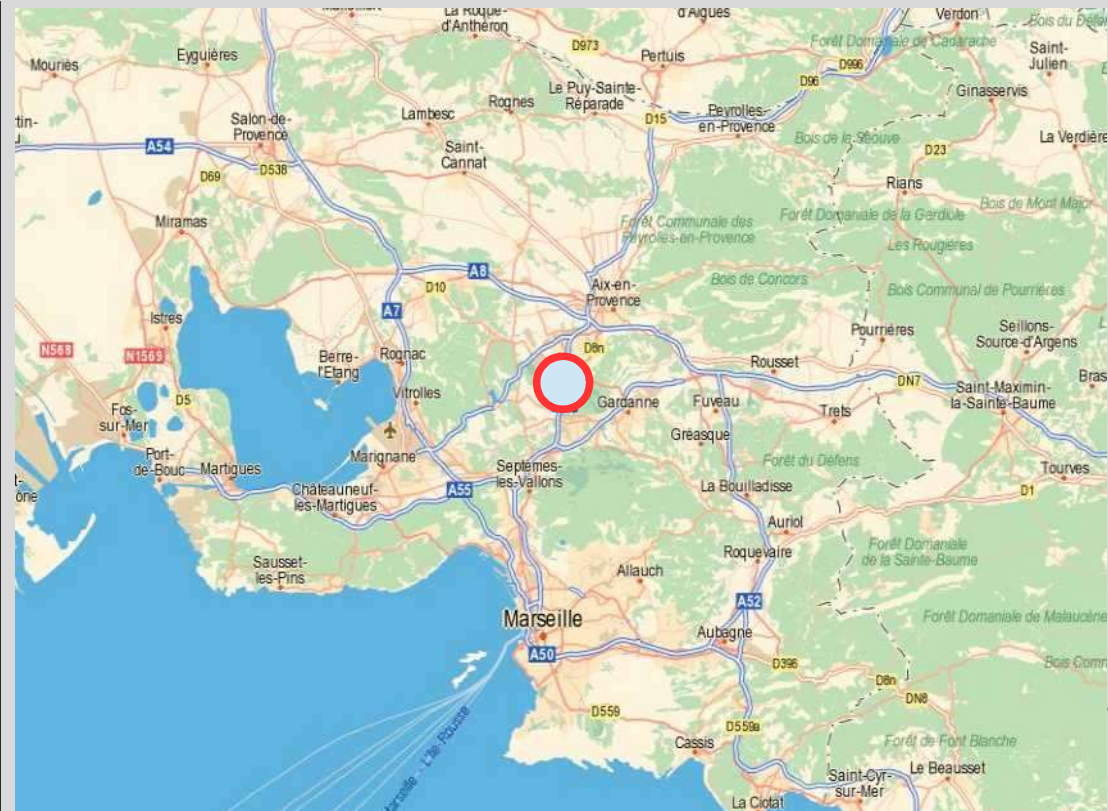
# Contexte

sur un même site :

4 classes maternelles et  
7 classes élémentaires  
ALSH 5 salles d'activités  
centre accueil jeunesse  
+ Les locaux associés.

particularité du projet : occupation  
des bâtiments quasi quotidienne  
(totale ou partielle) toute l'année.  
Indépendances partielles des  
entités avec mutualisation  
d'espaces et de services

Politique énergétique : traitement  
spécifique et différent de celui  
habituellement rencontré sur des  
programmes scolaires classiques  
- le confort d'été sans  
rafraichissement actif.



# Enjeux Durables du projet



## Objectifs du maitre d'ouvrage :

Implantation en limite d'un espace naturel et vue dégagée sur la plaine et la Sainte Victoire.

Topographie complexe avec un dénivelé de plus de 10m entre les accès bas et haut.

clarification par les fonctions programmatiques.

Facilités d'accès et repérages.

Mutualisation des espaces entre groupe scolaire et centre de loisirs.

Proximité géographique et liaisons claires.

Recherche de la qualité environnementale, économie d'énergie et innovation, intégrées : conception, construction, maintenance.

# Le terrain et son voisinage

**À l'est la rue JY Cousteau** liaison quartier résidentiel - complexe sportif, accès principal en contrebas (2m) de la plateforme du groupe scolaire. réseaux AEP EU EP et Gaz

**Le chemin de la transhumance à l'ouest** liaison quartier résidentiel - collège, accès du personnel à l'équipement et des collégiens au pôle jeunesse implanté dans l'espace boisé en contre haut de l'ensemble (11m). Réseau ERDF.



# Insertion dans le site

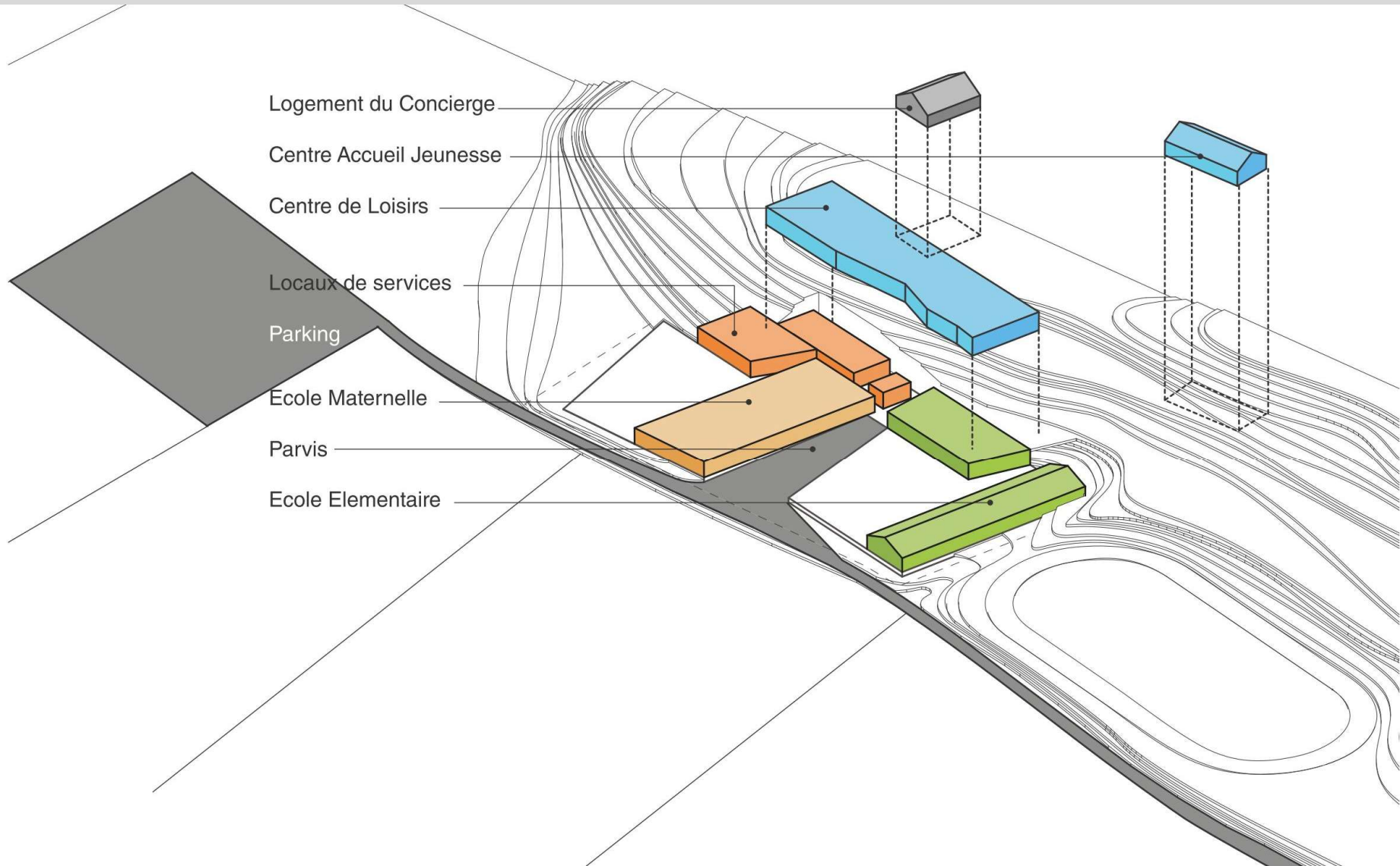
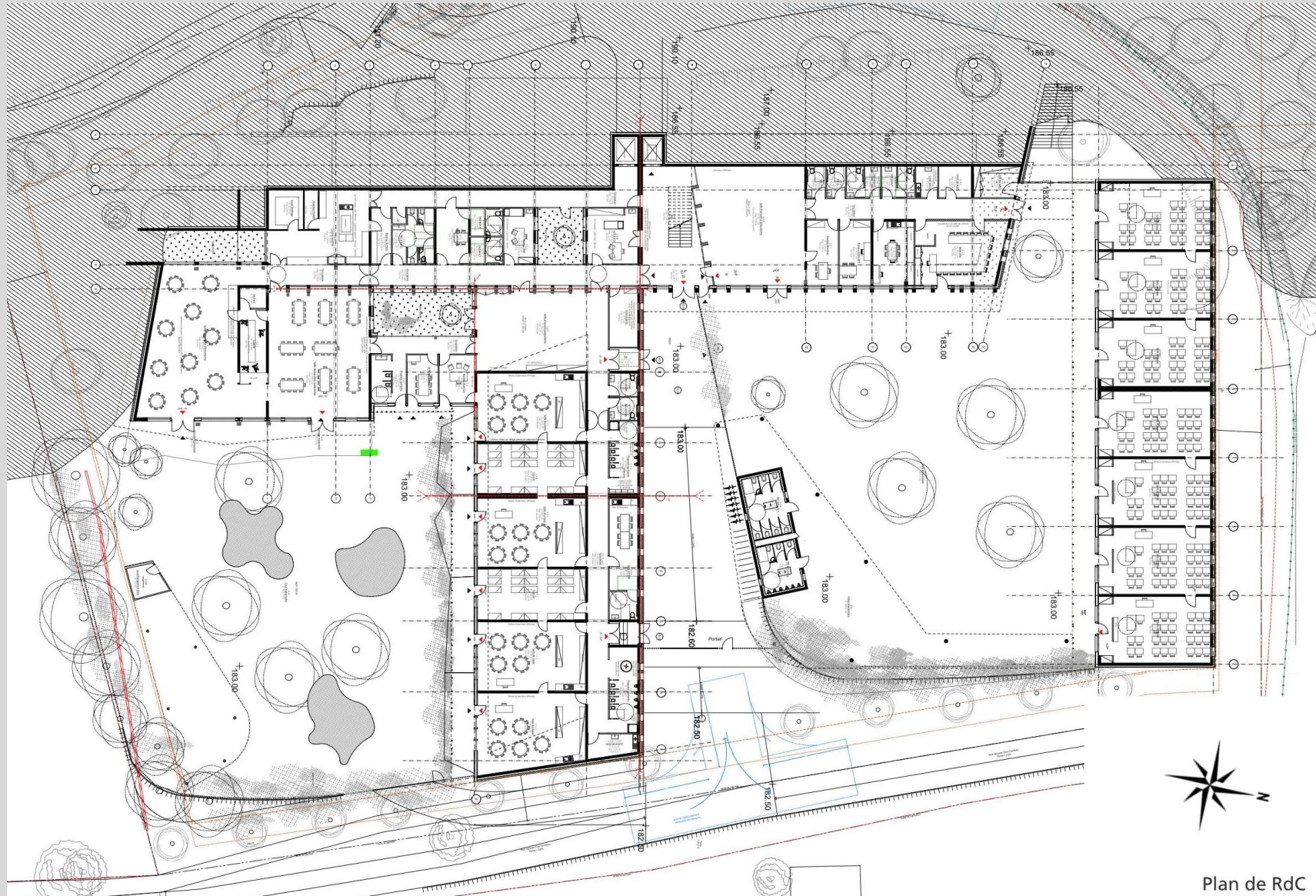


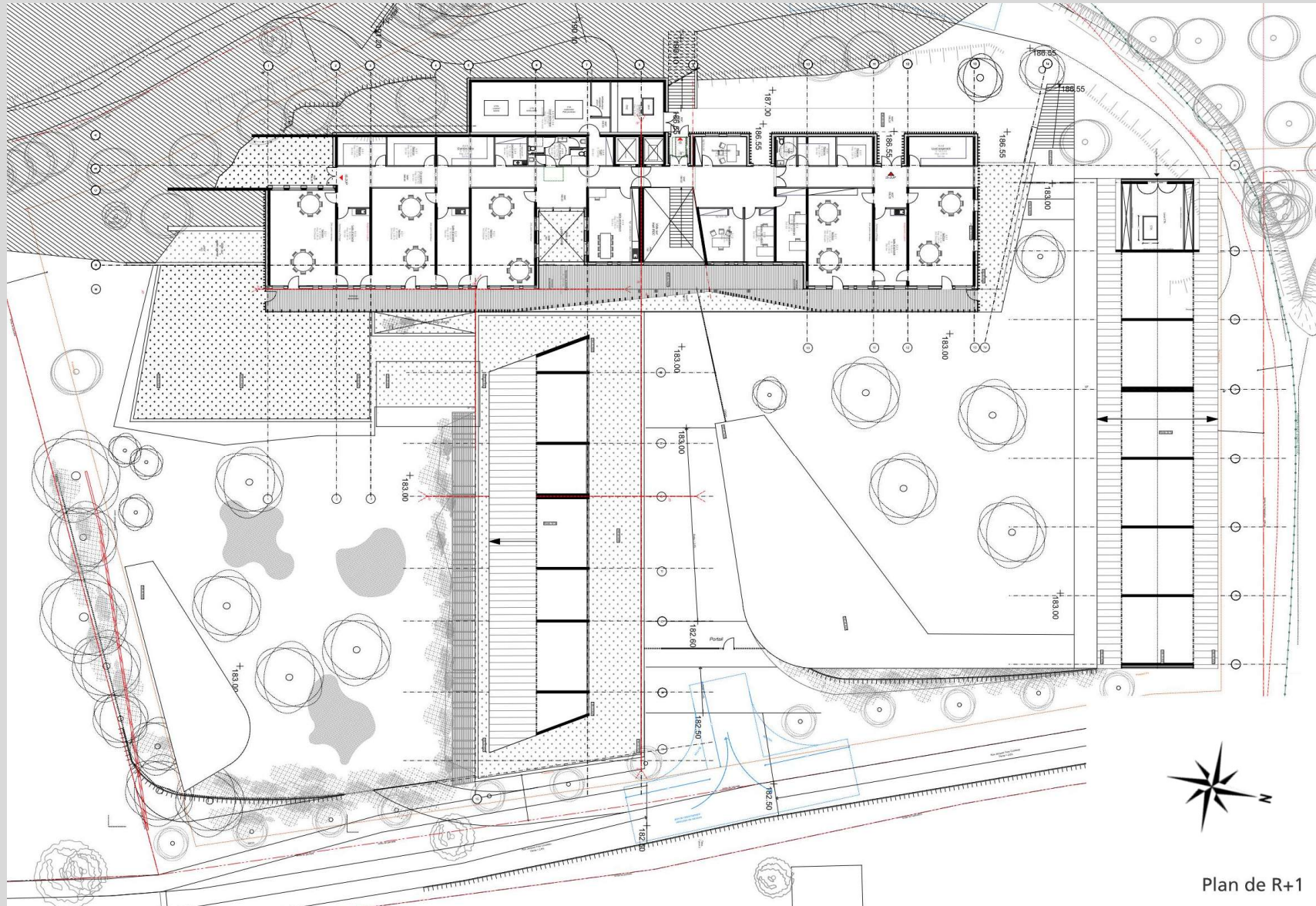
Schéma d'organisation fonctionnelle

# Plan niveau RDC



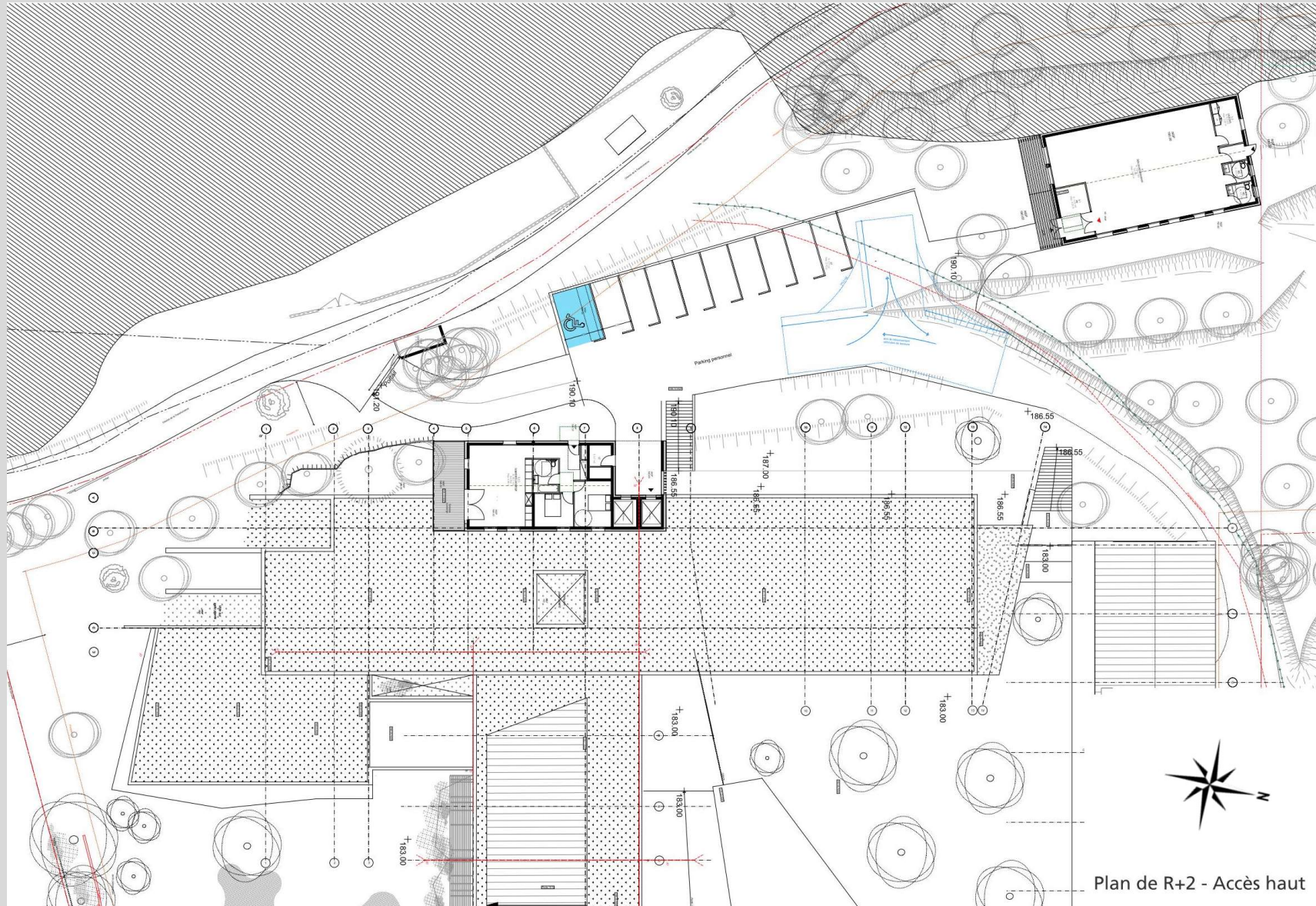
Plan de RdC

# Plan niveau R+1



Plan de R+1

# Plan niveau R+2



Plan de R+2 - Accès haut



**Chemin d'accès depuis parking**



**Cour maternelle et façade sud maternelle**



**Cours élémentaire et préau**



**Parvis commun en faible pente façade Est**



Vues depuis l'espace boisé classé



Cheminement extérieur ouest



Accès bas au pole



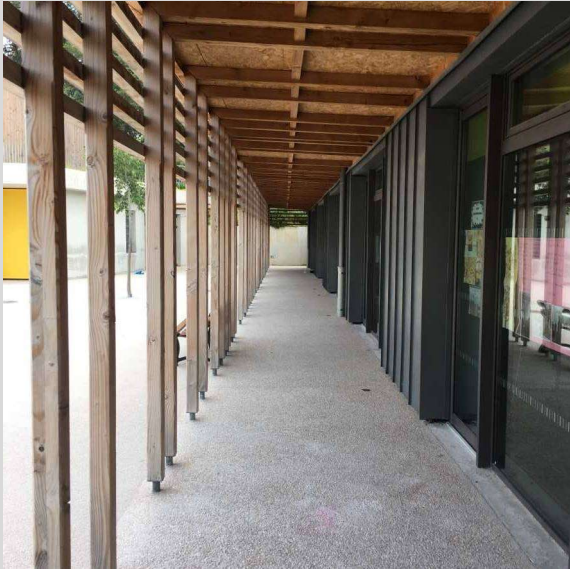
Parking enseignants et pole jeunesse



Coursive est – ALSH – activité



Façade sud classes élémentaires



Salle de classe élémentaire vers le sud



Salle informatique Salle de classe élémentaire vers le nord



Façade nord classes élémentaires



Salle psychomotricité



Classe maternelle



Sanitaires ouverts sur circulation



Circulation - patio



Circulation restaurant – self élémentaire



# Fiche d'identité

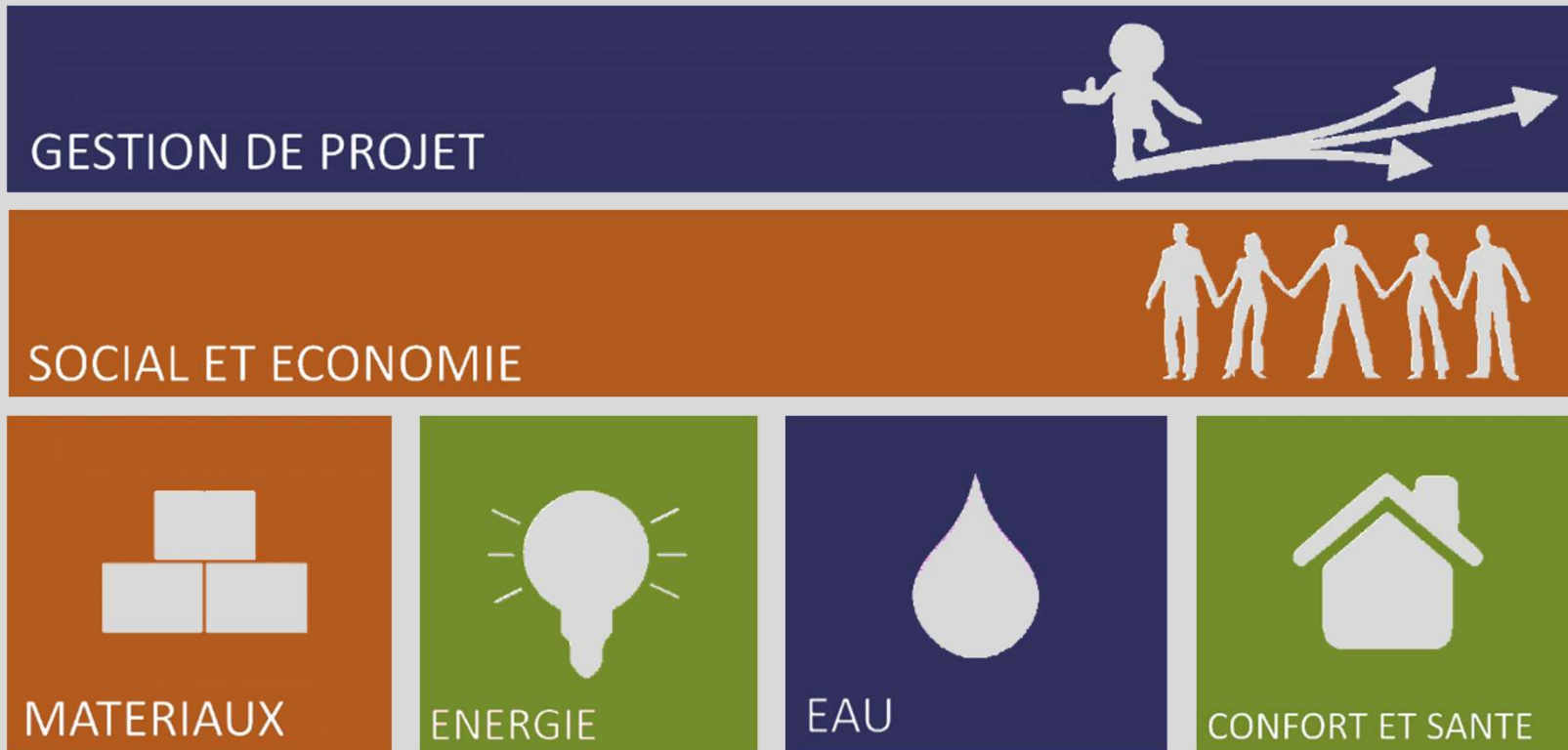
Typologie	Enseignement et centre de loisir sans hébergement
Surface	SHON RT : 2815 m <sup>2</sup> SDP : 3000 m <sup>2</sup>
Altitude	Altitude: 183 m
Zone clim.	<b>H3</b>
Classement bruit	<b>BR1</b>
Ubat (W/m <sup>2</sup> .K)	< 0.45 W/m <sup>2</sup> .K Bbio moy < Bbiomax-40%

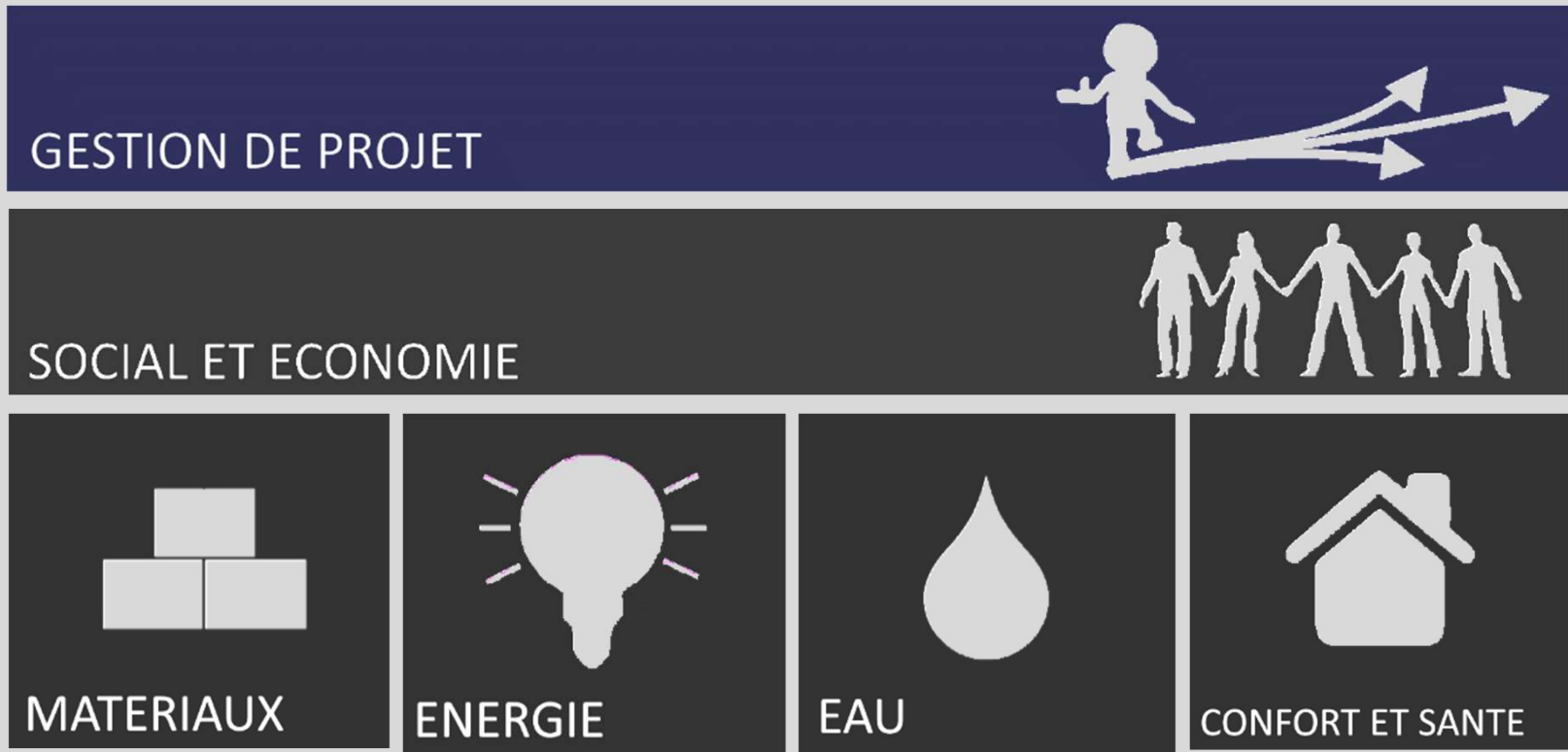
Consommation d'énergie primaire (selon Effinergie)*	Bâtiment principal RT2012 : Cepmax-17% soit 66,1 kWhep/m <sup>2</sup> .an Restaurant RT2005 BBC : Cepref-50,1% soit 113,5 kWhep/m <sup>2</sup> .an Ecole elementaire RT2012 : Cepmax-60% soit 31,3 kWhep/m <sup>2</sup> .an Pole jeunesse RT2012 : Cepmax-16% soit 66,8 kWhep/m <sup>2</sup> .an Logement gardien RT2012 : Cepmax-27% soit 34,3 kWhep/m <sup>2</sup> .an
Production locale d'électricité	<b>NON</b>
Planning travaux	préparation : 18 juillet 2013 Demarrage : 22 septembre 2013 Livraison : 18 juin 2015
Délai	
Budget prévisionnel	Travaux GO : 2 248 710 € HT Travaux 2 <sup>nd</sup> O. : 2 617 996 € HT fluides : 1 040 337 € HT motorisation ouvrants :
Coûts réel	93 000 + 54 000 € HT Travaux VRD : 754 112 € HT Honoraires : 598 200 € HT

# Fiche d'identité

Système constructif	voiles et dalles Béton armé	Chauffage	Chaudières gaz condensation en cascade (2x129 kW) + émission plancher chauffant ou radiateurs + batteries CTA ou terminales
Plancher	Dalle portée ou sur VS : isolation sous chape PSE ou sous dalle fibra et pur sur LNC Toit terrasse : 15cm PUR	Rafraichissement	Sans objet . Freecooling nocturne par ouverture automatisée.
Mur	RDC : double mur béton PSE 12 cm ou ITE fibre de bois bardage zinc RdC – R+1 Est : ITI fibre de bois + BA13 R+1 ouest : ITE fibre de bois enduit lames de bois	Ventilation	5 CTA double flux avec échangeur à roue. Régulation débit variable sur pression et volets motorisés sur CO2 dans locaux – horloge.
Plafond	Plafond perforé ou dalle rockfon	ECS	Prod. Solaire appoint Gaz + ballons électriques
sol	carrelage/sol souple PVC	Eclairage	puissances générale inférieure à 6 W/m <sup>2</sup>
Menuiseries	Aluminium DV LowE Ag (Ug=1.1W/m <sup>2</sup> .K) screen int ou ext Chassis motorisés		

# Retour sur les trois années de fonctionnement







# Gestion de projet

**Absence de mission d'AMO et de mission de suivi accompagnement à la prise en main de l'équipement.**

**Carnet usage fonctionnement entretien maintenance transmis non utilisé. Pas de carnet de prise en main par le mainteneur.**

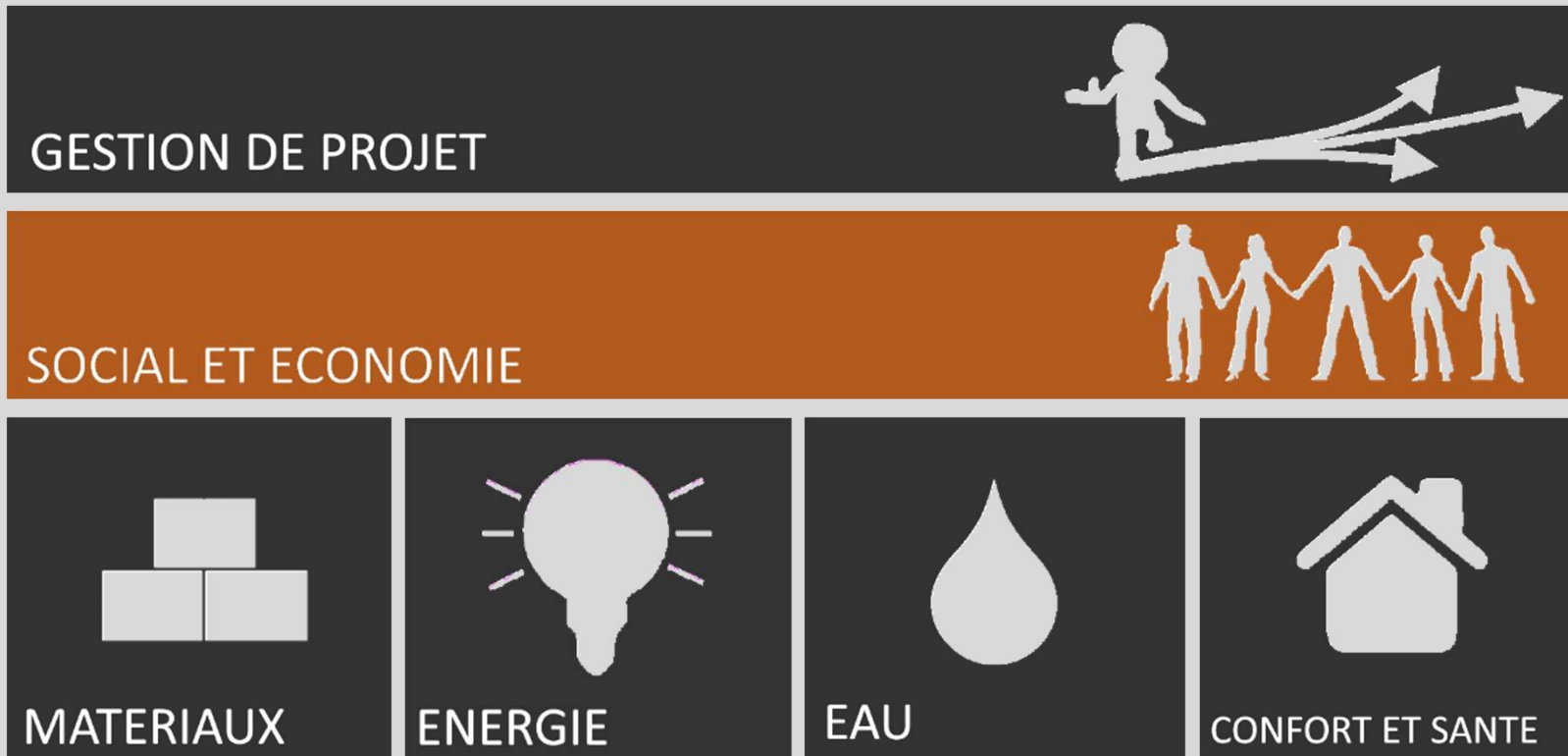
**Année 1 :** GPA difficile prolongée sur 1 an – 200 GPA et réserves.

**Année 2 :** relevés irréguliers.

Demande de complément sur la métrologie avec prise en compte incomplète. Analyse – recommandations – essais d'optimisation mais pas d'intervention sur les réglages des équipements.

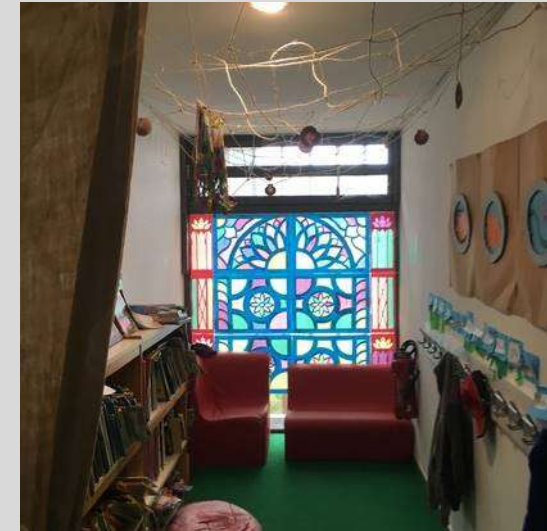
**Bilan :** Liste de recommandations mise à jour, mais pas d'intervention sur les réglages des équipements

Audits sur les installations (CVC et window master) demandés par la maîtrise d'ouvrage avec contentieux en cours ne permettant pas les travaux, et une prise en main complète et correcte de l'équipement.



# Social et économie

- sensibilisation des usagers par accompagnateur lors des quelques visites effectuées.
- investissement du gardien au-delà de son rôle.
- Respect des lieux relatifs
- compréhension des enjeux environnementaux réduits par les adultes occupants.
- Non acceptation partielle de l'automatisation des ouvertures.
- Carnet suivi entretien maintenance : inutilisé
- Pas de suivi et prise en compte des observations et des recommandations de la MOE et de l'accompagnateur par les utilisateurs.
- Entreprises défaillantes sur le suivi des GPA et des missions de maintenance.



# Écart par rapport à la conception et la réalisation

Arbres faibles développement  
Et végétalisation le long des accès complexes  
malgré un arrosage automatique efficace



# Vues extérieures

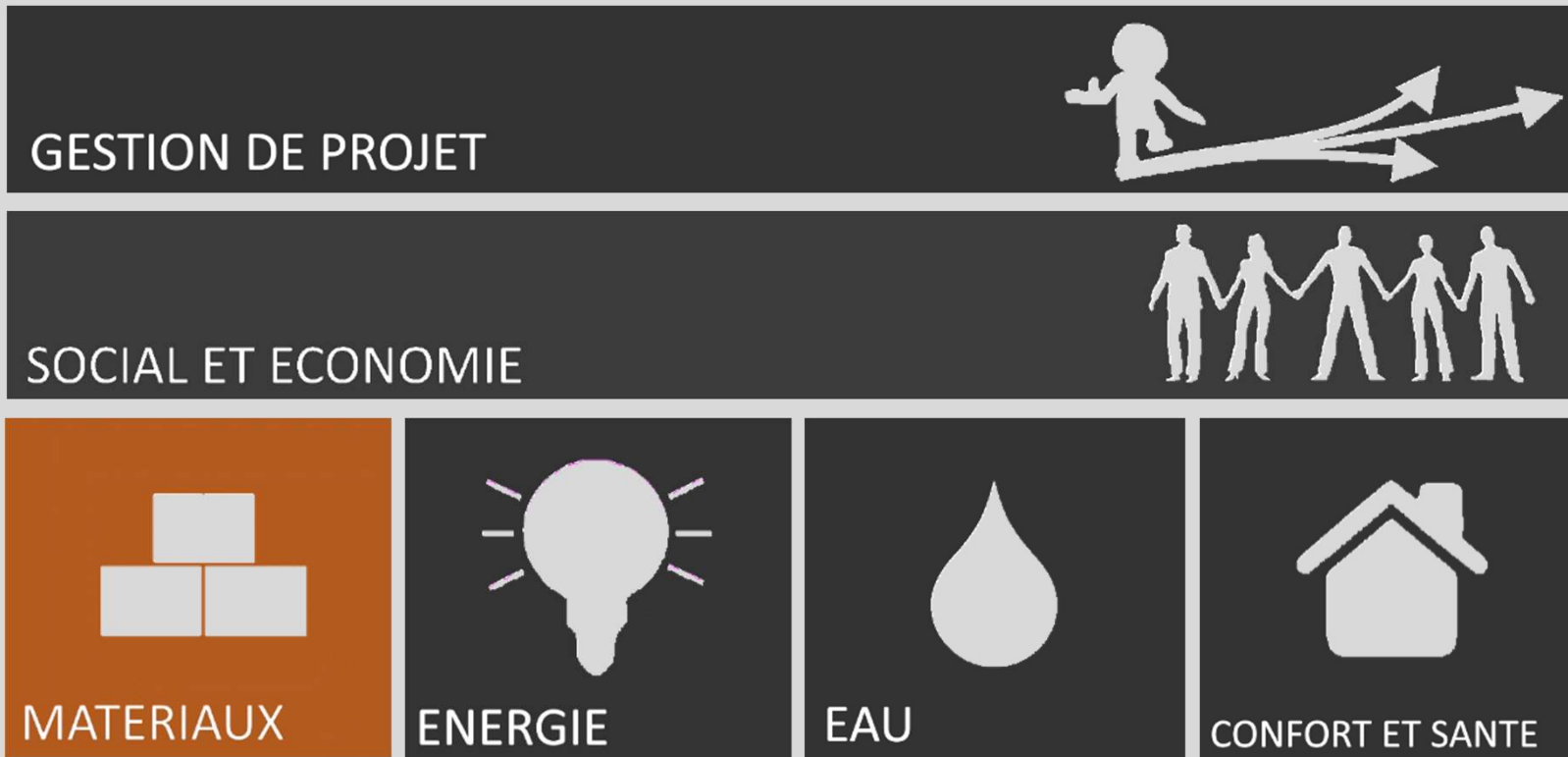
Bon développement de la toiture végétalisée.  
Présence de biodiversité importante (couleuvre observée)  
potentiellement support à une pédagogie et éducation à l'environnement.  
Piège à moustiques et insectes installé.



# Social et économie

- Quelques radiateurs électriques individuels dans les locaux de l'ALSH et équipement cuisine non prévus (association privée à qui les locaux sont prêtés).
- chauffage électrique et ventilation mécanique des sanitaires sur cours laissés ouverts.
- Éclairage circulations intempestives : réglage des sondes difficile. (norme)
- éclairage intempestif des salles de classes (sondes d'éclairage et occultation des baies).
- usage des screens permanent.





# Matériaux

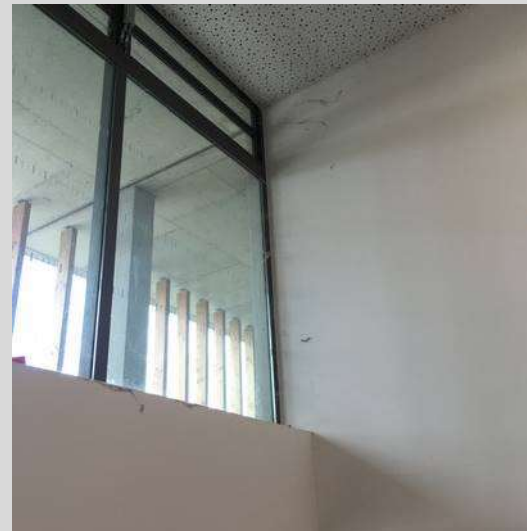
- menuiseries intérieures et extérieures : joints d'étanchéité et acoustique dégradés non durables
- menuiseries et dormants bois en milieu humide : dégradation rapide
- absence de seuil et gravillons dans menuiseries extérieures





# Matériaux

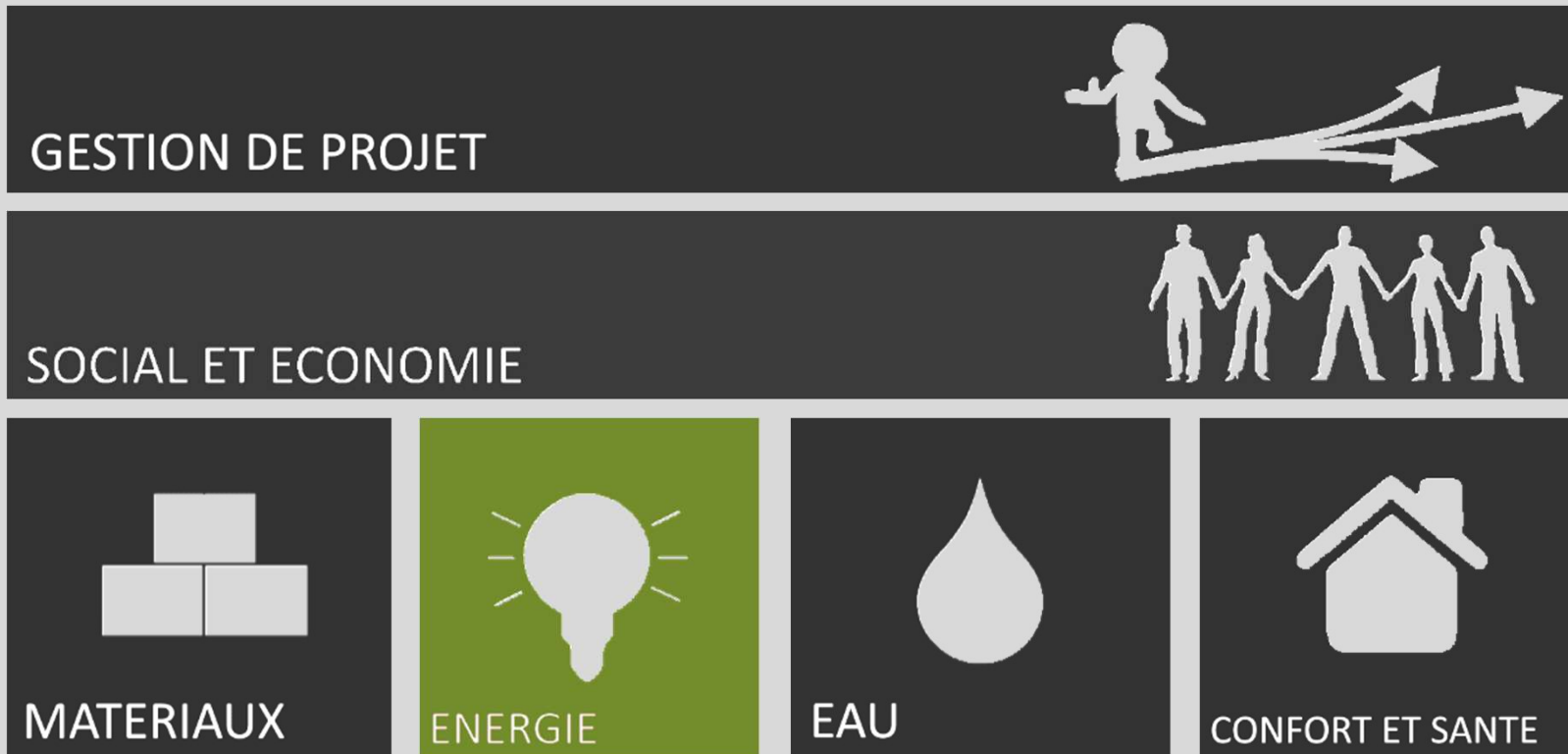
- peintures blanches et absence de protection dans les locaux à fort trafic
- isolant polystyrène extérieur et fourmis.
- double ou grande hauteur et accès pour entretien



# Matériaux

- durabilité du parement béton et du zinc sur les façades accessibles
- surélévation des pieds structures bois – vieillissement homogène
- dilatation thermique des châssis aluminium et vérins.





# Energie

La production de chaleur est assurée par 2 chaudières gaz à condensation.

Les chaudières sont en cascade avec isolement entre elles.

Le raccordement de la génération aux réseaux de distribution sera avec possibilité d'isolement.

La régulation est en fonction de la température extérieure et la pompe est à débit variable.

Les locaux sont chauffés par des radiateurs munis de robinet thermostatique certifié ayant un CA de 0.54 type T3000 Honeywell.

Les classes de maternelle, la salle d'accueil polyvalente attenante ainsi que les bureaux direction et la salle des maîtres sont traités par planchant chauffant.

Le restaurant et le pôle jeunesse sont traités en tout air.(DAC)

Energie	Puissance	Rendement à 100% Pn	Pce électrique à Pn hors circulateur	nbre	Marque /Modèle
Gaz	129	97.5%	108.1	2	De Dietrich / C230-130 Diematic

## Logement du gardien

Le logement est équipé d'une chaudière individuelle gaz murale à condensation à micro-accumulation avec appoint solaire pour l'ECS. Les radiateurs à eau présentent un CA de 0.41

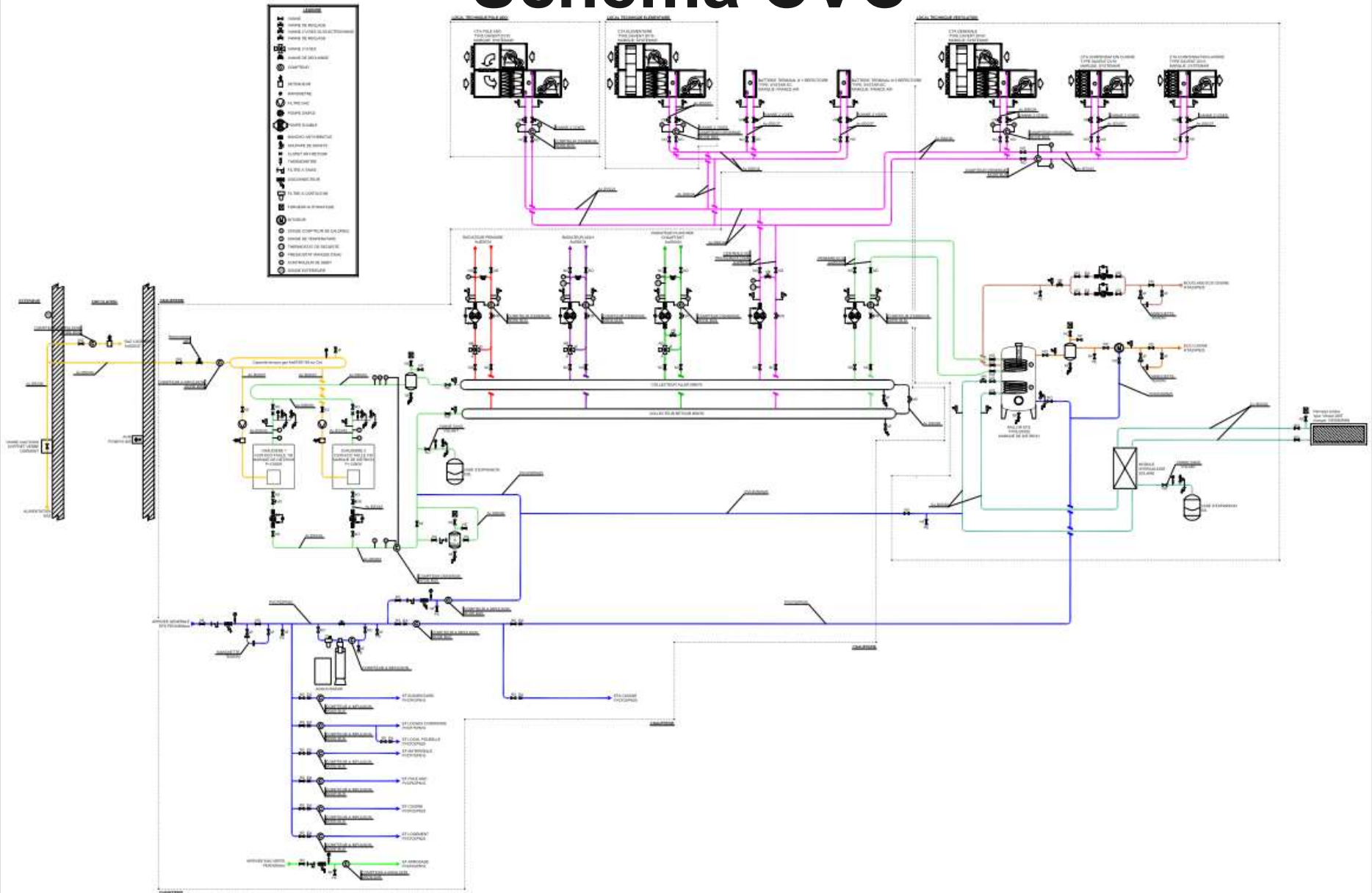
Energie	Puissance	Rendement à 100% Pn	Rendement à 30% Pn	Pce électrique à Pn hors circulateur	nbre	Marque / Modèle
Gaz	24 KW	97.7%	108.1%	32	1	Chaffoteaux / Talia green SYSTEM25FF

# Energie

ventilation double flux avec récupérateur haut rendement et freecooling.  
 pas de régulation sur le débit d'air via détecteur ou sonde CO2 **mais sur horloge**.  
 moteurs basse consommation, débit variable sur sonde de pression dans le réseau...  
 système de ventilation naturelle par ouvrant automatisé réduire l'usage de la ventilation mécanique.

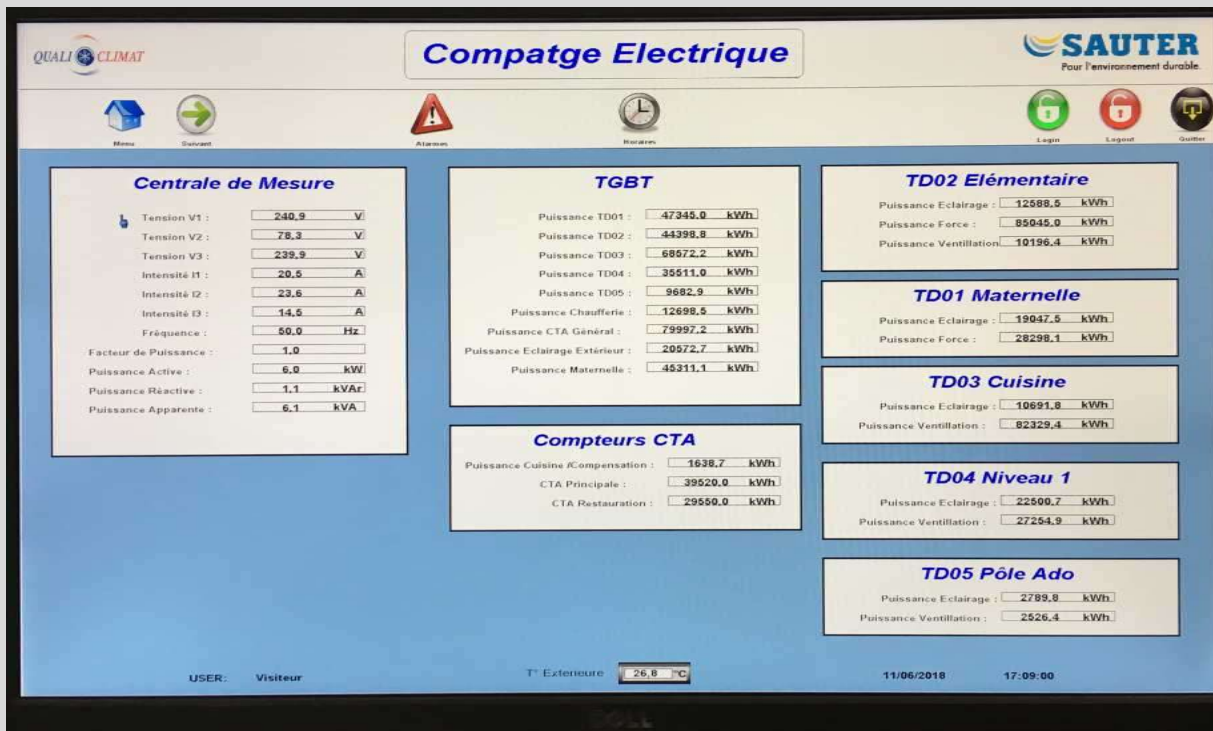
zone	Type CTA	Debit (m <sup>3</sup> /h)	Pce abs soufflage (W)	Pce abs reprise (W)	P dispo soufflage (Pa)	P dispo reprise (Pa)	Rendement échangeur (%)	Filtre au soufflage	Ratio W/m <sup>3</sup> .h <sup>-1</sup>	Pce Batterie électrique (W)
BATIMENT PRINCIPAL	DV40 SYSTEMAIR	9089	2750	2690	350	350	83.4	M5	0.29	100
POLE JEUNESSE	DV15 SYSTEMAIR	2000	430	390	200	200	88	F7	0.20	40
ELEMENTAIRE	DV15 SYSTEMAIR	3150	1030	940	350	280	84.9	M5	0.31	40
RESTAURATION	DV25 SYSTEMAIR	4400	1210	1030	400	300	88.5	M5	0.25	-
BATIMENT PRINCIPAL ET SANITAIRES ELEMENTAIRES	VMC ECOTOWN 2500 CALADAIR	1575	-	300	-	180	-	-	0.25	-
LOGEMENT GARDIEN (COMBLES)	TCA MODULO-R CONTROL	46,3	-	15	-	-	-	-	0.32	-

# Schéma CVC




# Écart par rapport à la conception et la réalisation


Difficulté à la réception sur la mise en place et la vérification des différents compteurs.




- Comptage : Identification incomplète et vérification non réalisée





## Comptage Electrique





Pour l'environnement durable.


  
Menu


  
Suivant

  
Alarmes

  
Horaires

  
Login

  
Logout

  
Quitter

### Centrale de Mesure

Tension V1 :	240,6	V
Tension V2 :	78,4	V
Tension V3 :	240,5	V
Intensité I1 :	18,6	A
Intensité I2 :	22,7	A
Intensité I3 :	14,2	A
Fréquence :	50,0	Hz
Facteur de Puissance :	1,0	
Puissance Active :	5,6	kW
Puissance Réactive :	1,0	kVAr
Puissance Apparente :	5,7	kVA

### TGBT

Puissance TD01 :	47345,0	kWh
Puissance TD02 :	44399,0	kWh
Puissance TD03 :	68572,2	kWh
Puissance TD04 :	35511,2	kWh
Puissance TD05 :	9682,9	kWh
Puissance Chauffage :	12698,6	kWh
Puissance CTA Général :	79997,5	kWh
Puissance Eclairage Extérieur :	20572,7	kWh
Puissance Maternelle :	45311,3	kWh

### TD02 Elémentaire

Puissance Eclairage :	12588,5	kWh
Puissance Force :	85045,0	kWh
Puissance Ventillation :	10196,5	kWh

### Compteurs CTA

Puissance Cuisine /Compensation :	1638,7	kWh
CTA Principale :	39520,3	kWh
CTA Restauration :	29550,3	kWh

### TD01 Maternelle

Puissance Eclairage :	19047,6	kWh
Puissance Force :	28298,2	kWh

### TD03 Cuisine

Puissance Eclairage :	10691,8	kWh
Puissance Ventillation :	82329,4	kWh

### TD04 Niveau 1

Puissance Eclairage :	22500,8	kWh
Puissance Ventillation :	27255,0	kWh

### TD05 Pôle Ado

Puissance Eclairage :	2789,8	kWh
Puissance Ventillation :	2526,4	kWh


USER: Visiteur

T° Exterieur 27,0 °C


11/06/2018 17:14:29









# Energie



## Comptage



### Comptage

Compteur Gaz Chaufferie :	59435.0	M3
Compteur Gaz Logement :	912.5	M3
Compteur Eau Froide Logement :	348.3	M3
Compteur Eau Froide Locaux Commun :	1180.7	M3
Compteur Eau Froide Elémentaire :	1465.7	M3
Compteur Eau Froide Maternelle :	1071.3	M3
Compteur Eau Froide Cuisine :	224.4	M3
Compteur Eau Froide Pôle Ado :	629.6	M3
Compteur Arrosage :	5991.4	M3

### Comptage Energie

Compteur Energie Départ Boucle	803.2	Mwh
Compteur Energie ASLH	89.5	Mwh
Compteur Energie Radiateurs Primaire	131.4	Mwh
Compteur Energie Départ ECS	10.9	Mwh
Compteur Energie Radiateurs Plancher	72.8	Mwh
Compteur Energie CTA Elémentaire	54.8	Mwh
Compteur Energie CTA Compensation Cuisine	14.9	Mwh
Compteur Energie CTA Général	99.6	Mwh
Compteur Energie CTA Pole Adolescent	0.1	Mwh

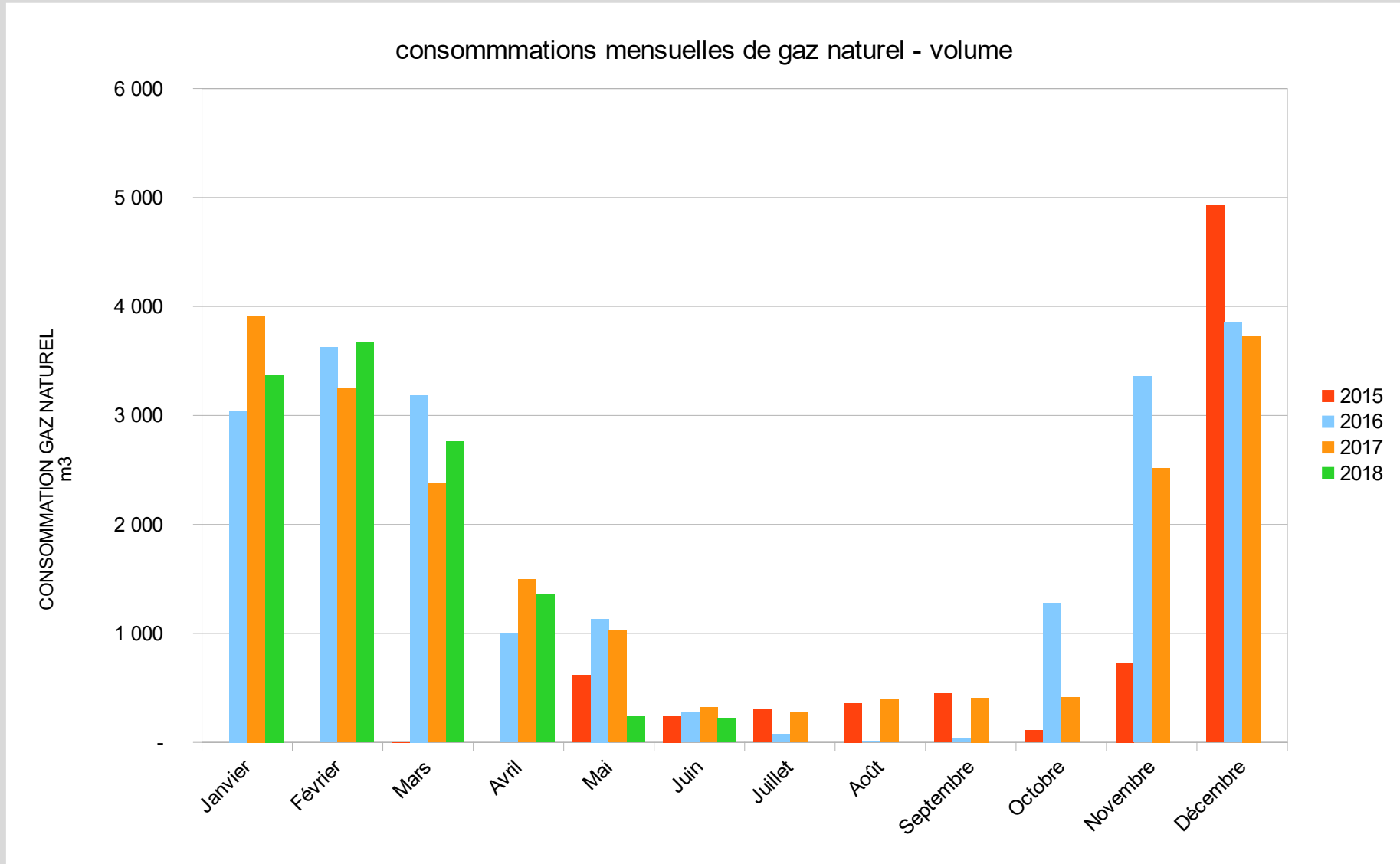
USER: **Visiteur**

T° Exterieur 27.0 °C

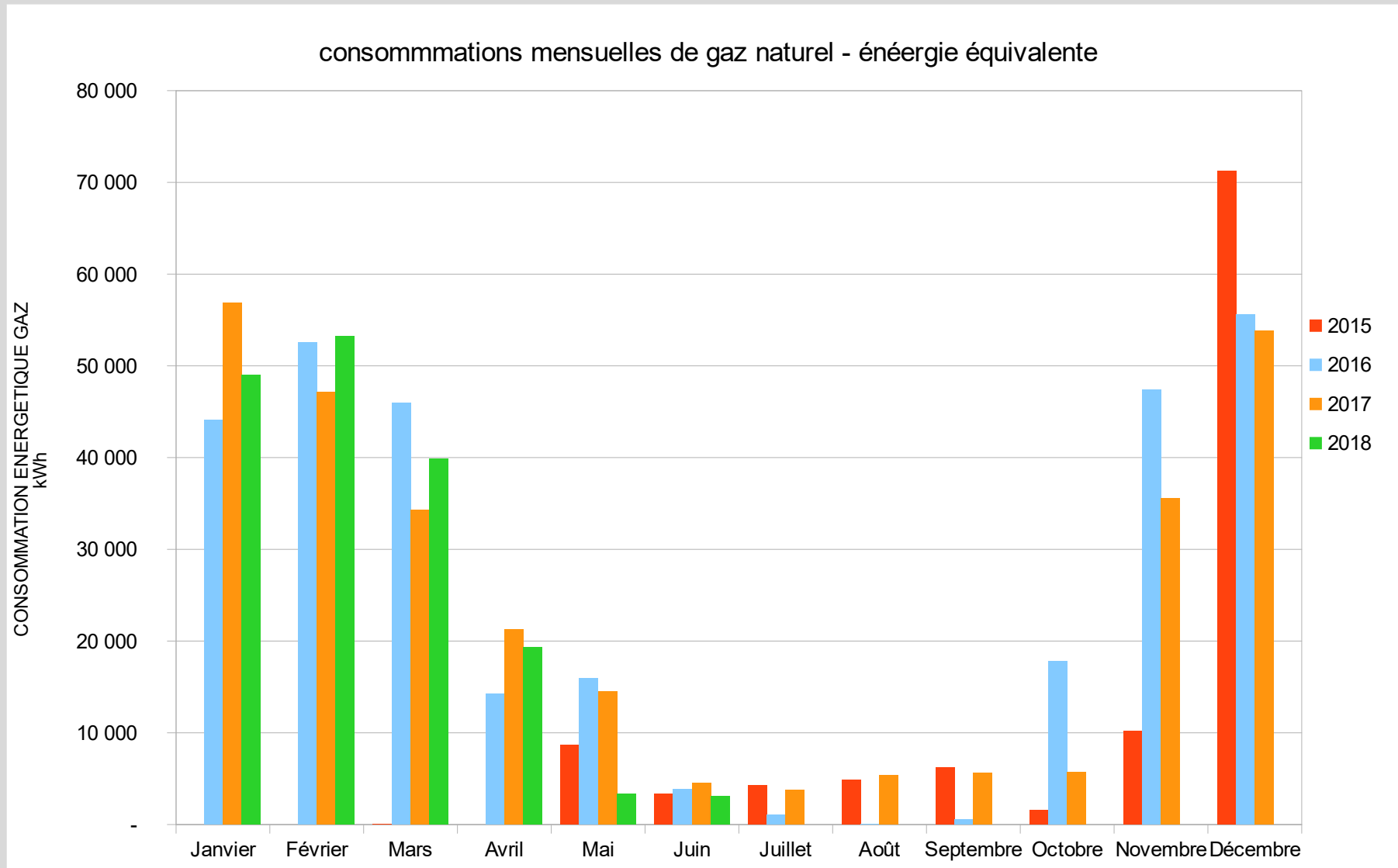
11/06/2018

17:14:23

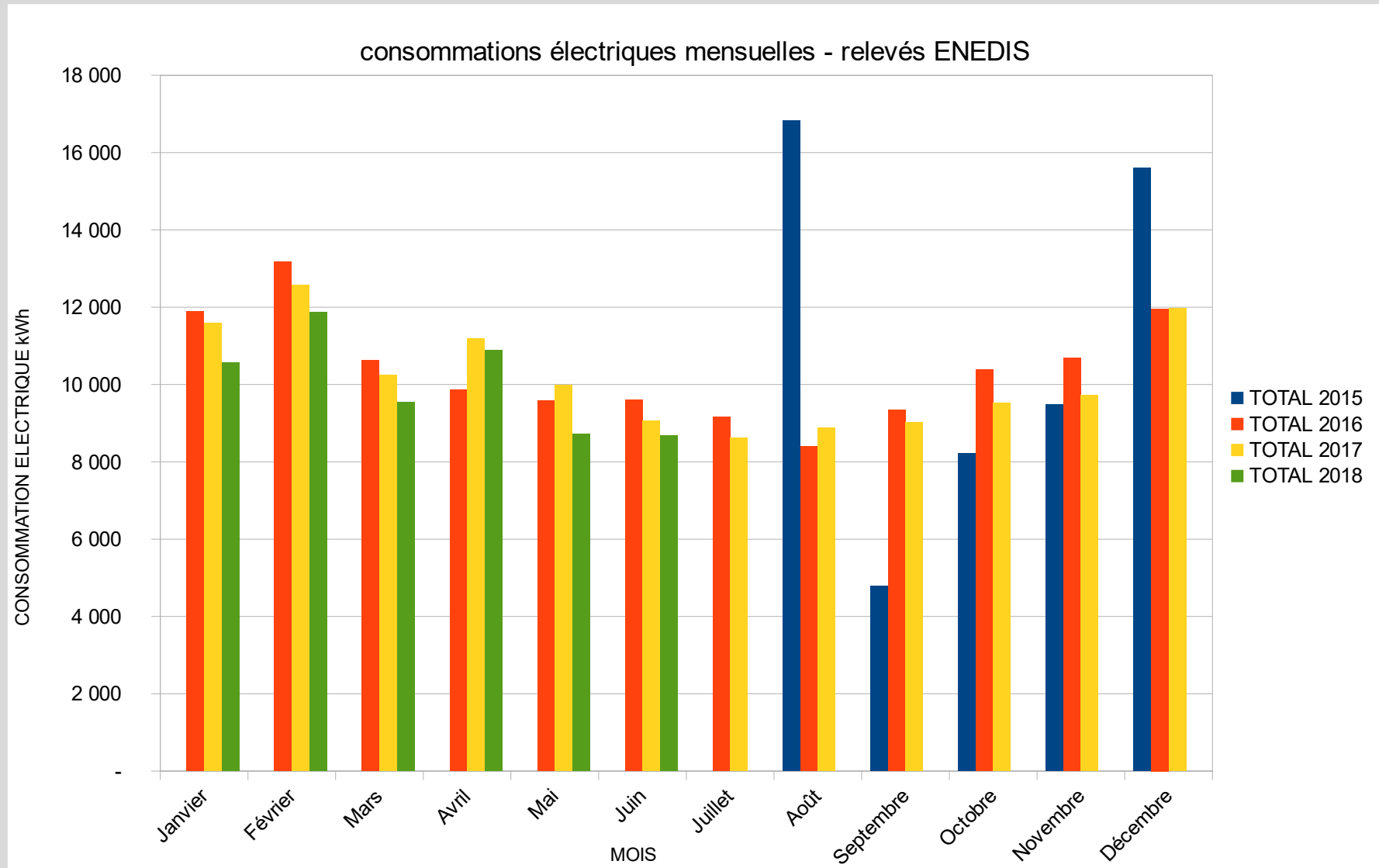
# Energie – analyse des factures Gaz



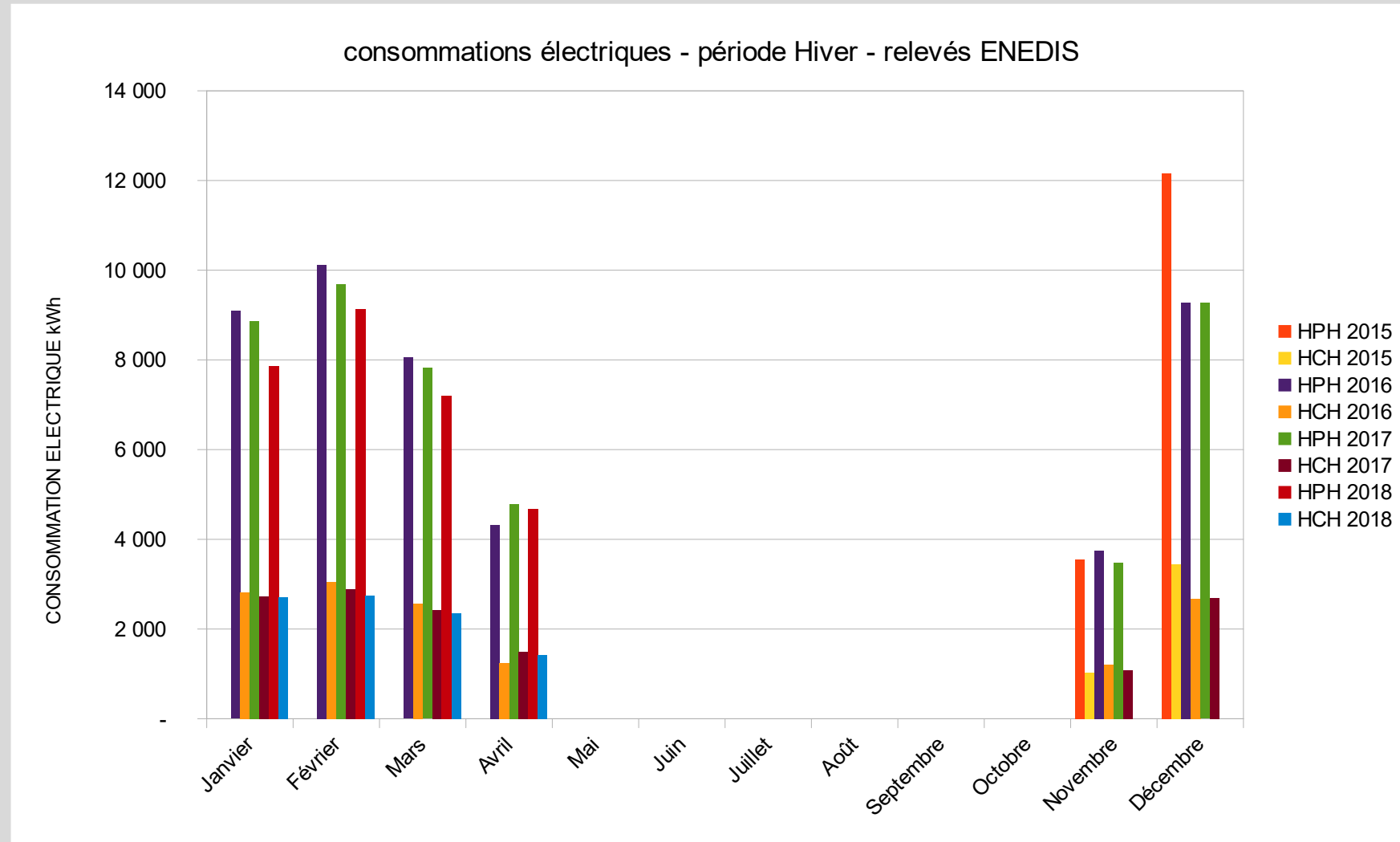
# Energie – analyse des factures Gaz



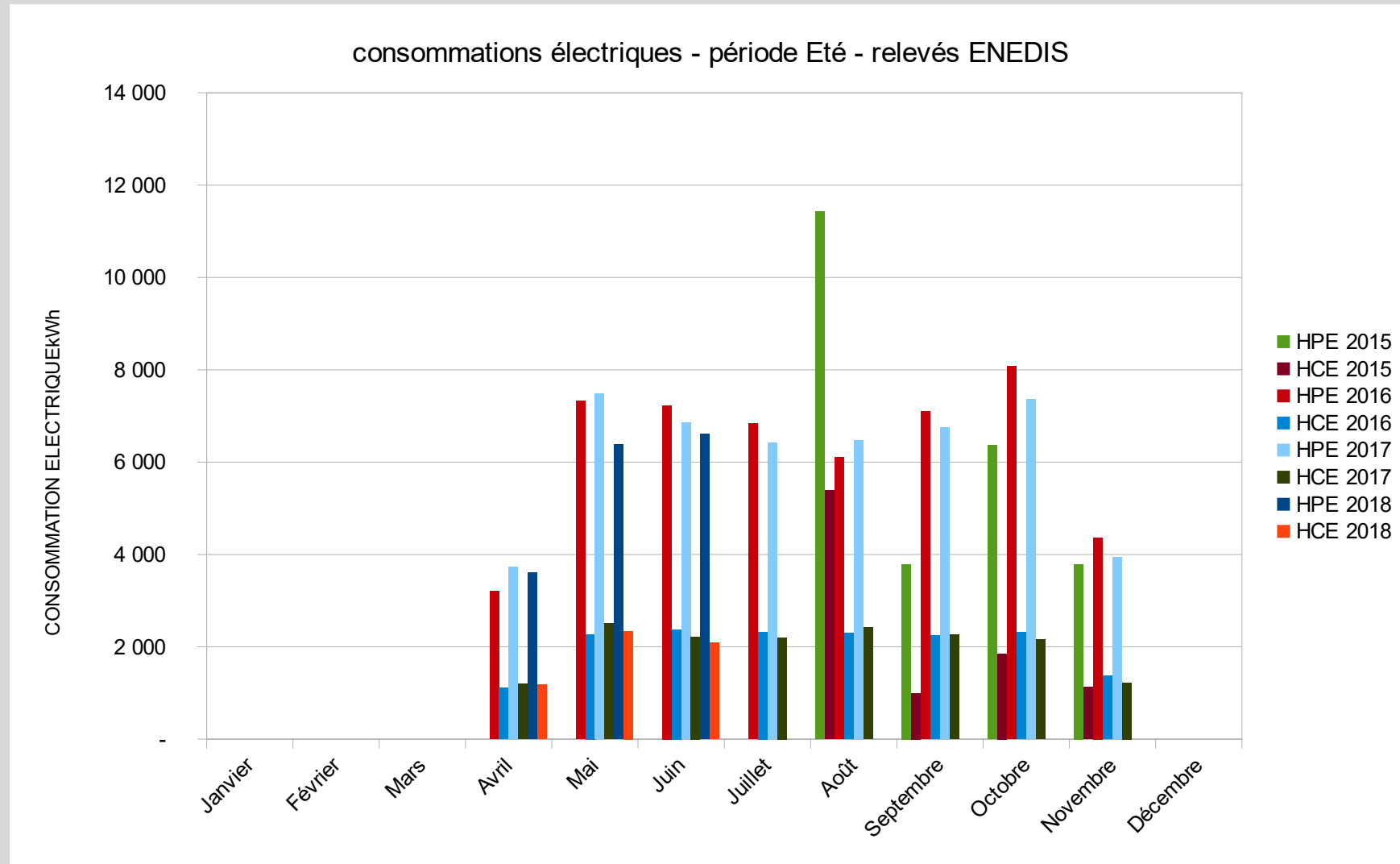
# Energie - analyse des factures électricité



# Energie – analyse des factures électricité



# Energie – analyse des factures électricité



# Energie – analyse – comparaison prévisionnel

de mai 2017 à mai 2018, après qu'une partie des problèmes observés en fonctionnement aient été levés ou partiellement.

Consommations chauffage + ECS par Gaz naturel (relevés factures): 277 MWh/an soit : **98.7 kWhep/an/m<sup>2</sup> chauffé.**

Consommation d'énergie mesurée sur la boucle primaire (énergie distribuée) : 245 MWh/an  
Rendement de chaudière : 92-93%

Consommations électriques tous usages (relevés EDF) : 118 MWh/an soit **42 kWh/m<sup>2</sup>.an**  
**soit 108 kWh/m<sup>2</sup>.an**

Consommation cumulée comparée consommation réglementaire : **208 kWh/m<sup>2</sup>.an**

valeur **Cep recollement projet tous usages de 104 kWh/m<sup>2</sup>.an**

valeur **Cepref tous usages de 132 kWh/m<sup>2</sup>.an**

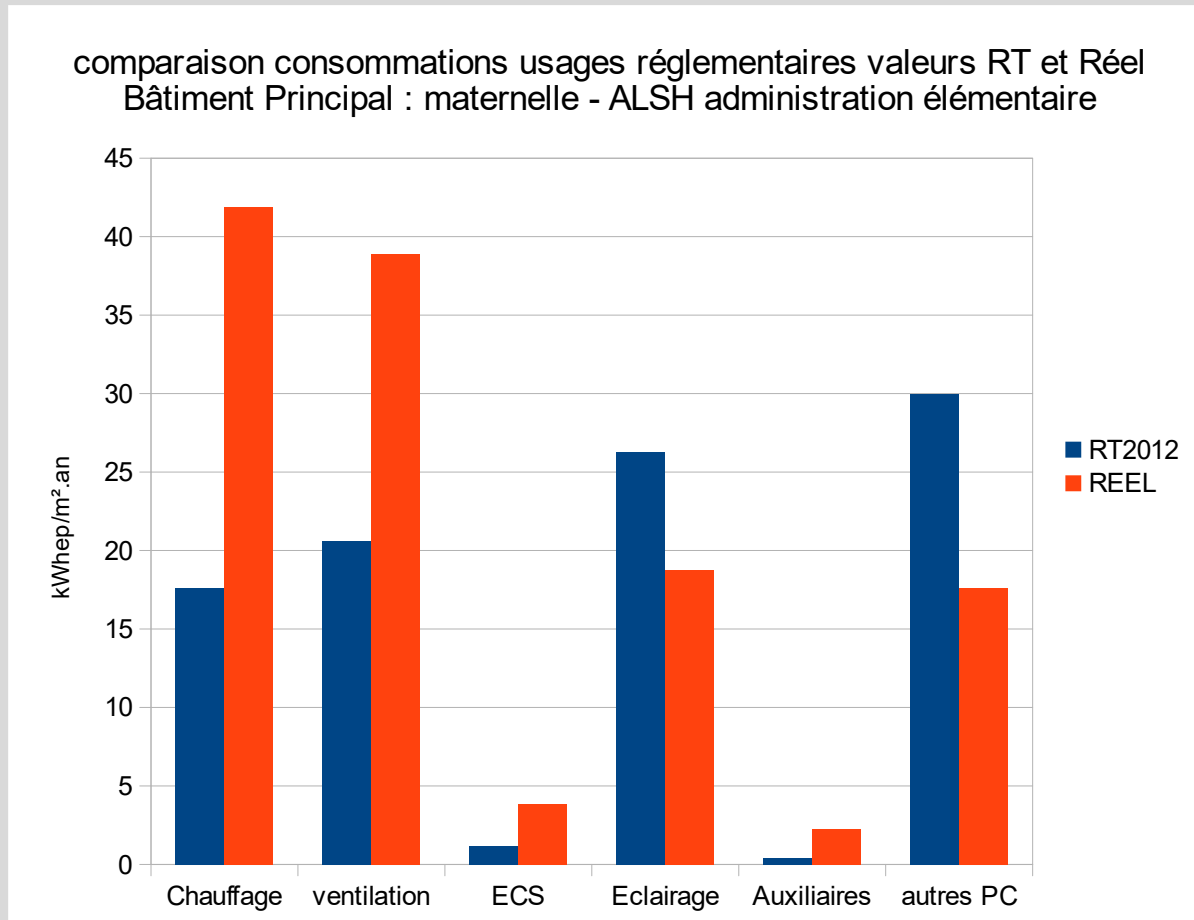
Observations : consommation très élevée au-delà du calcul réglementaire.

consommations très élevées en heures creuses en principe hors temps d'occupation des locaux (>2000kWh/mois en moyenne en heures creuses).

Consommations électriques au double de ce qui devrait être observé.

Consommations de gaz élevées mauvais usages et fonctionnement des installations et régulations et températures intérieures très élevées.

# Energie – détail sur bâtiment principal maternelle - ALSH



**Chauffage** >2 x valeur RT :  
consigne de température réglementaire à 19°C VS réalité 23-24°C. Lié à l'utilisation de la CTA principale avec batterie sollicitée

**Ventilation**: mode régulation sur horloge pas maîtrisé

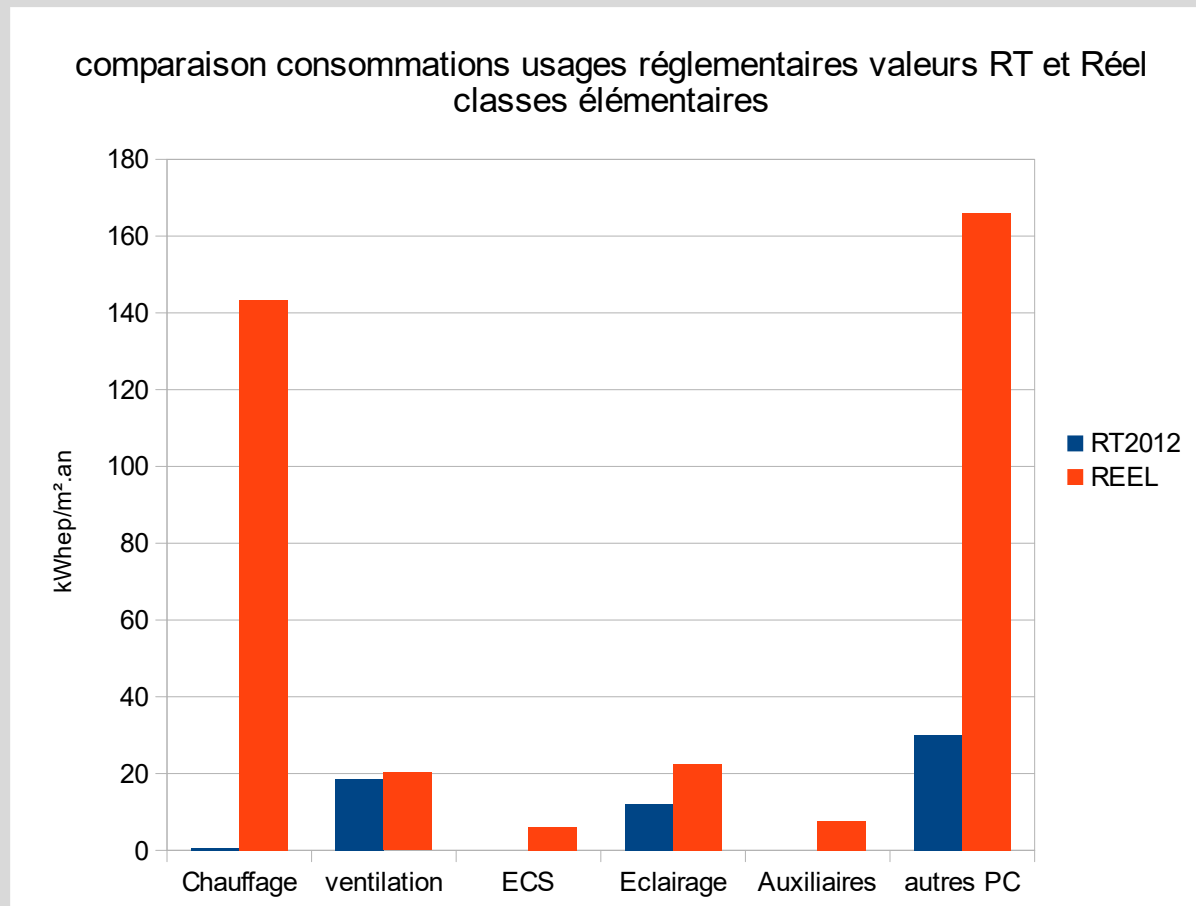
**Eclairage** : très performant.

**Auxiliaires de distribution** très élevés par rapport RT compte tenu sollicitation par CTA.

**Usages autres** : très réduits / niveau réglementaire



# Energie – détail classes élémentaires



**Chauffage** >30 x valeur RT : consigne de température réglementaire à 19°C VS réalité 23-24°C. Lié à l'utilisation de la CTA avec batterie sollicitée installation radiateur non valide

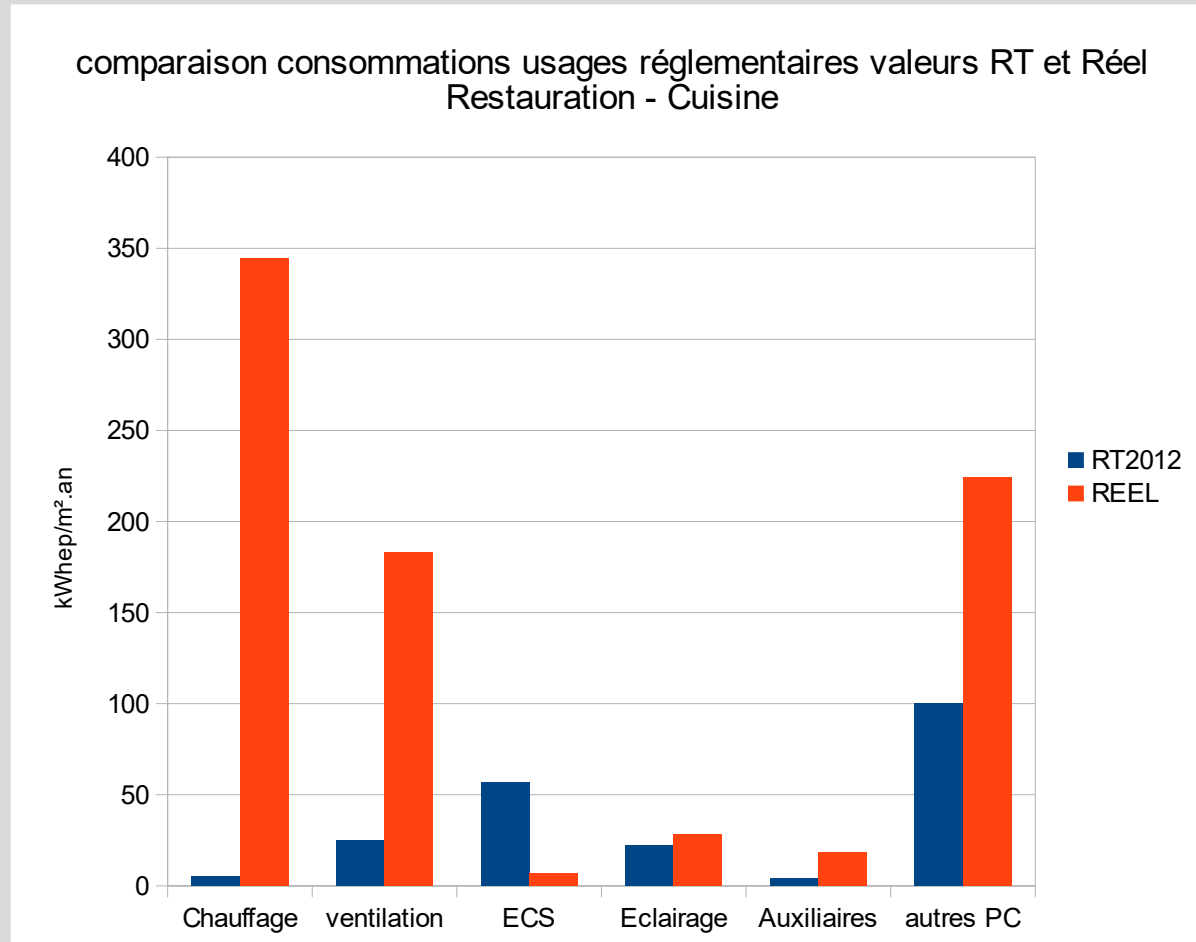
**Ventilation**: mode régulation sur horloge ok

**Eclairage** : performant mais usage trop important des screens.

**Auxiliaires de distribution** très élevés par rapport RT compte tenu sollicitation par CTA.

**Usages autres** : très réduits / niveau réglementaire (sous compteur faussé)

# Energie - détail restauration cuisine



**Chauffage** >70 x valeur RT : consigne de température réglementaire à 19°C VS réalité 23-24°C. utilisation de la CTA avec batterie sollicitée 24h/24h + erreur valeur (sous compteur pole jeunesse impactant calcul Energie batterie restaurant)

**Ventilation**: mode régulation sur horloge no utilisation CTA restauration 24h/24h

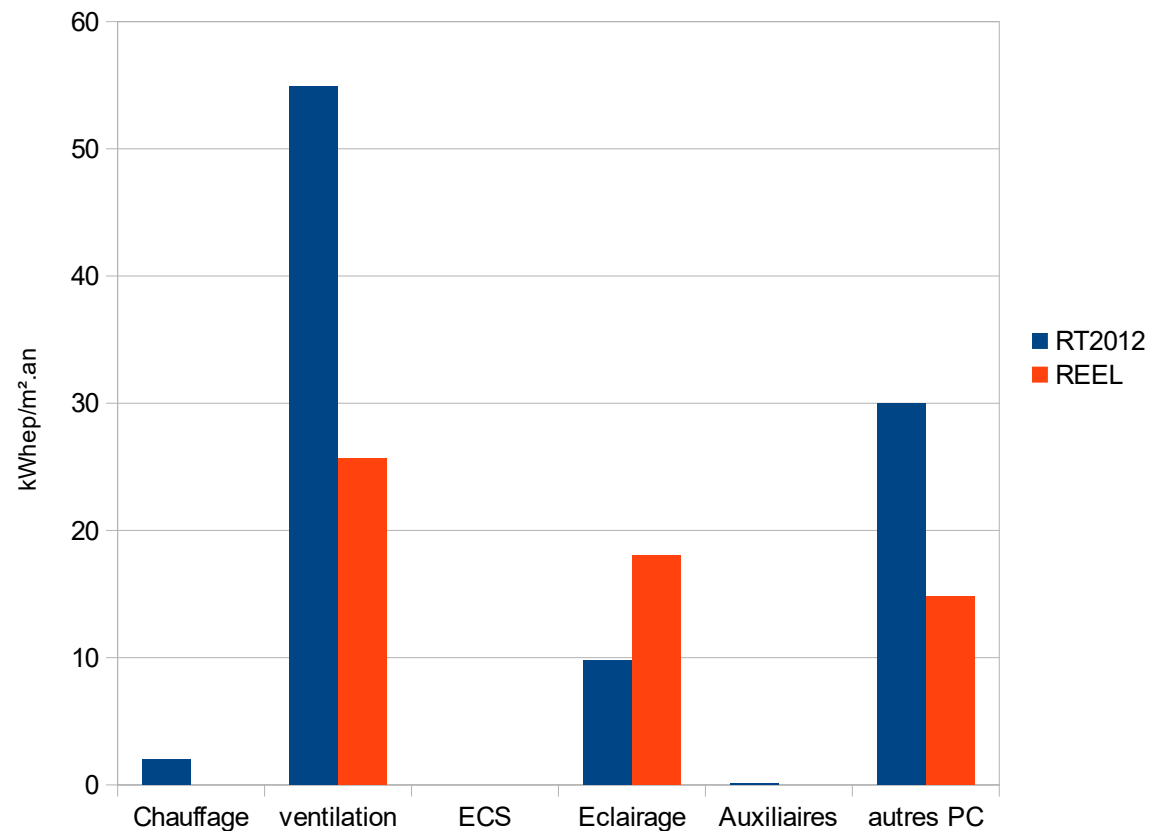
**Eclairage** : performant mais trop élevé suite utilisation inadaptée des screens

**Auxiliaires de distribution** élevés par rapport RT sollicitation par CTA.

**Usages autres** : très élevés/ niveau réglementaire

# Energie – détail pole jeunesse

comparaison consommations usages réglementaires valeurs RT et Réel  
pole jeunesse



**Chauffage** >compteur énergie HS en erreur depuis 3 ans !!!

**Ventilation**:usage plus faible de la salle par rapport aux prévisions

**Eclairage** : performant mais usage trop important des screens.

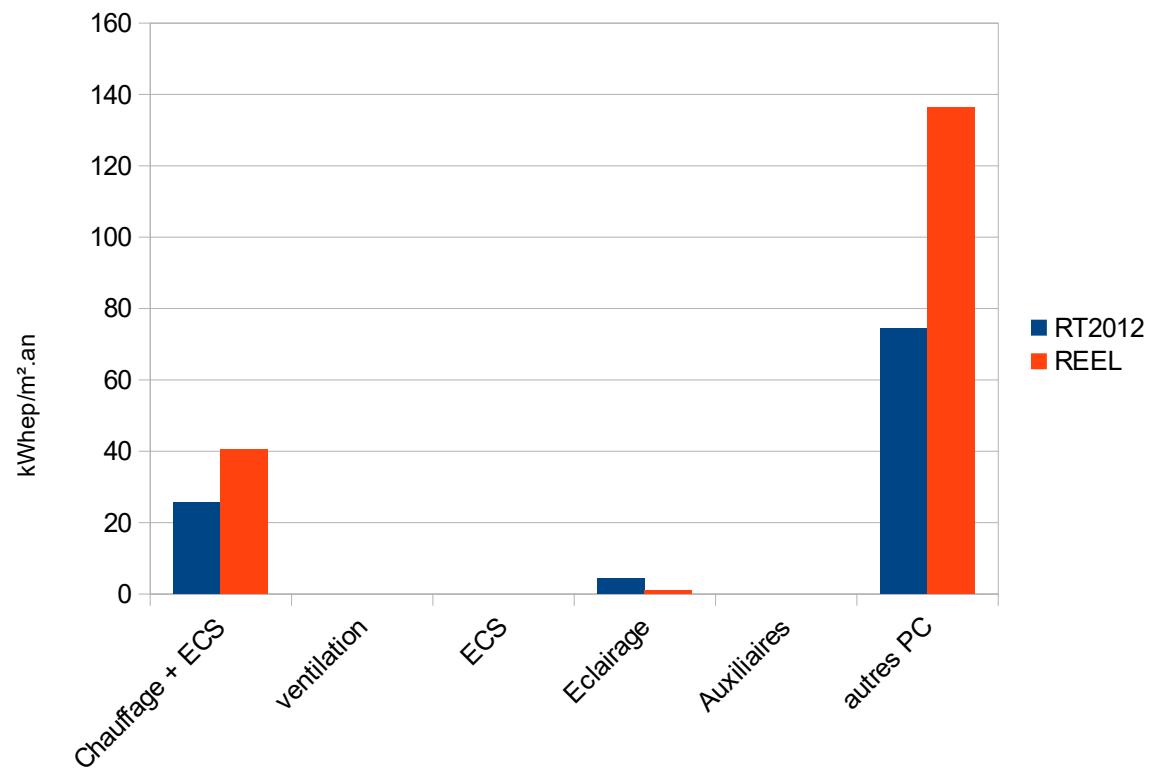
**Auxiliaires de distribution**

s .o.

**Usages autres** : très réduits / niveau réglementaire

# Energie – détail logement

comparaison consommations usages réglementaires valeurs RT et Réel Logement



**Chauffage+ ECS** à partir du compteur volumétrique de Gaz

**Ventilation**: pas de sous comptage intégré au compteur force PC.

**Eclairage** : performant

**Auxiliaires de distribution**

s .o.

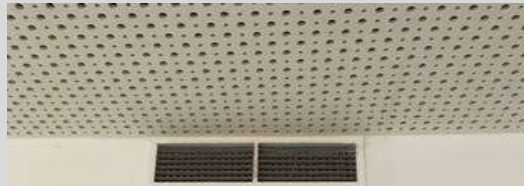
**Usages autres** : très élevé bien que comprenant la VMC / niveau réglementaire

# Energie – systèmes techniques - entretien

CTA : entretien réalisé annuellement pour changement des filtres mais pas d'entretien des bouches de soufflage et reprise.

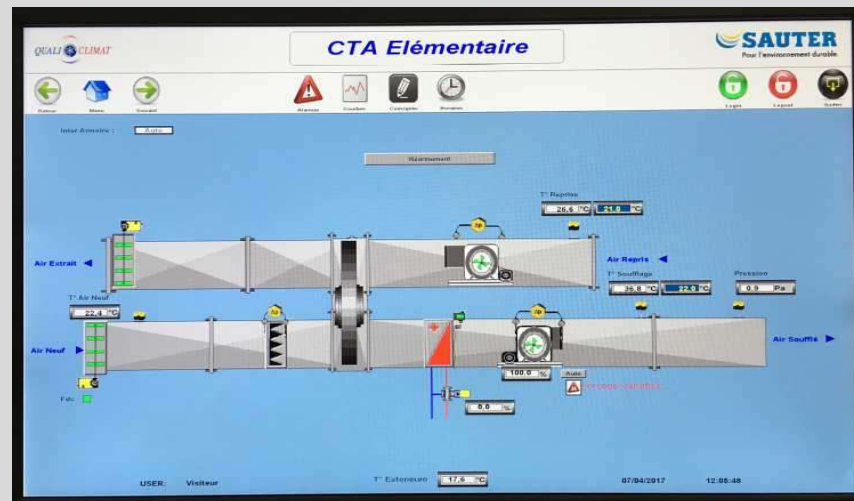
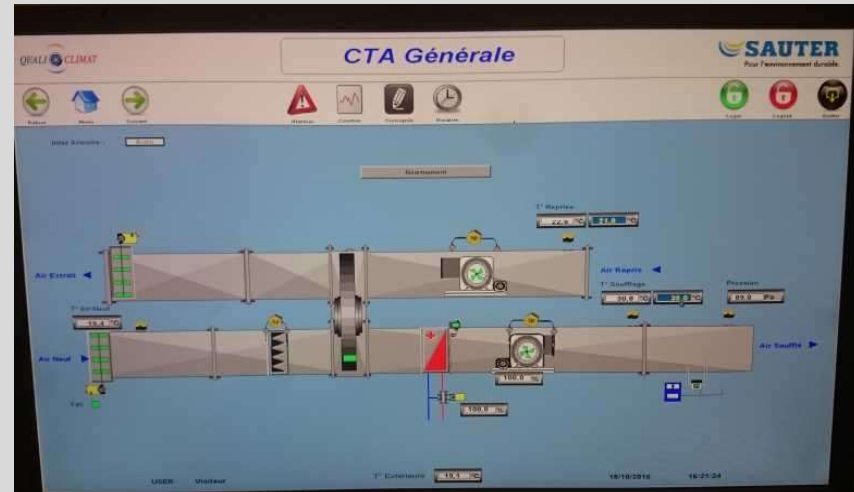
Éclairage efficace et confortable, mais sur utilisés avec notamment un déclenchement intempestif lié à la position des sondes et au seuil de luminosité.

Surdimensionnement initiale du contrat raccordement EDF... passé de 154 kVa à moins de 80 kVa.



# Écart par rapport à la conception et la réalisation

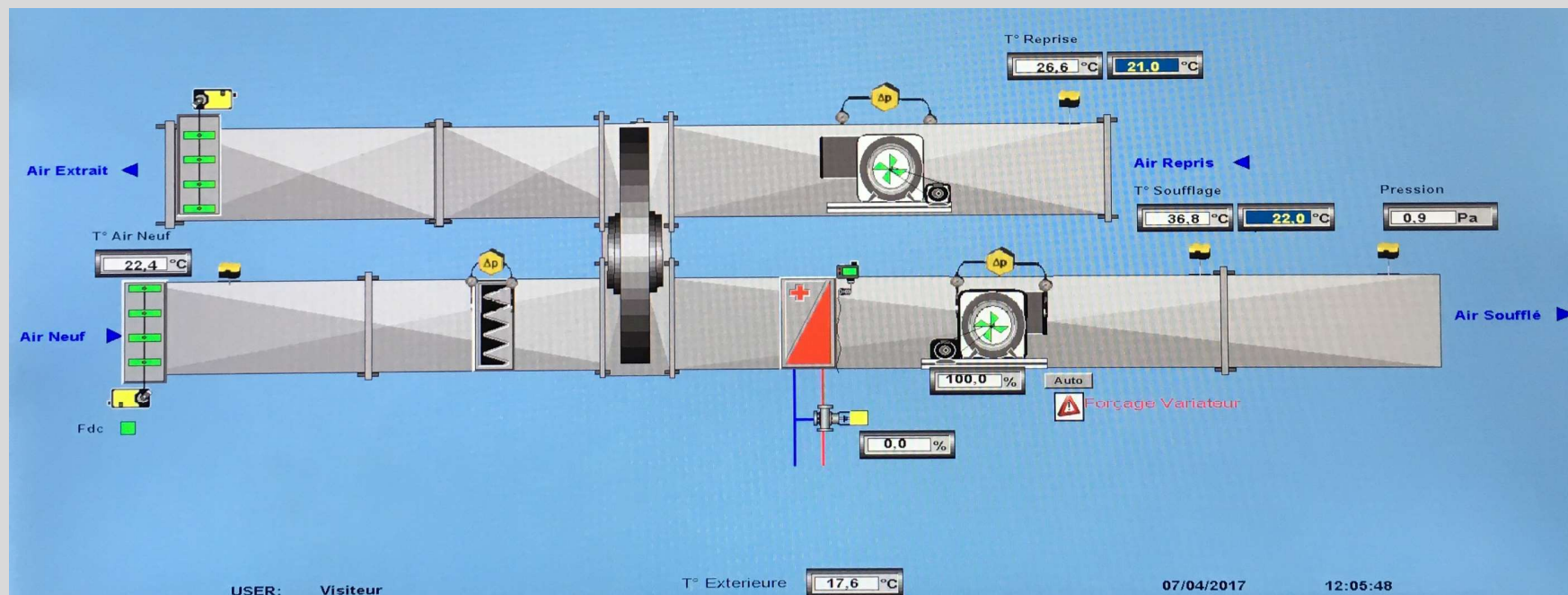
- Équipements techniques nombreux au fonctionnement incorrect suite défauts de mise en œuvre. (Radiateurs – purge et nettoyage des réseaux - organes régulations)
- Traitement d'ambiance des salles de classes élémentaires et ALSH (donc de fait maternelle) sur les CTA via batterie chaude.
- Travaux de correction sur réseau de chauffage réalisés au cours de l'hiver 2017-2018.
- Fonctionnement à plein régime des CTA régulation uniquement sur horloge. Exemple CTA principale du 17/05/2017 au 11/06/2018 : consommation elec : 29303 kWh soit environ 5550 heures de fonctionnement.

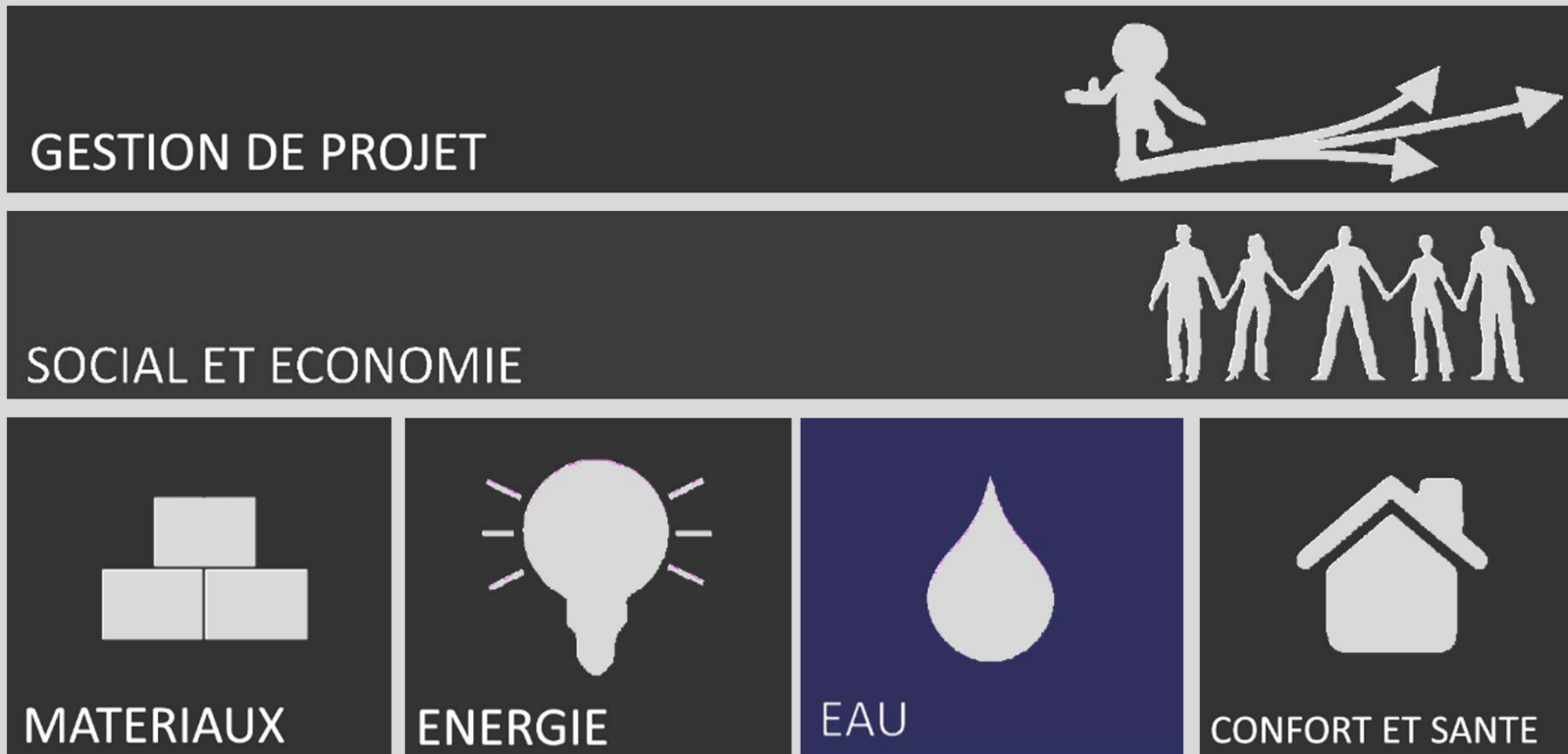


# Energie

chaudières gaz : contrat de maintenance avec le mainteneur de la commune - complexité entre contrat de maintenance et GPA sur la responsabilité.

CTA utilisée pour traitement d'ambiance en hiver du fait des défauts du réseau de chauffage, soufflage avec débit réglementaire hygiénique, peu compatible avec l'ouverture des fenêtres pour amélioration de la qualité de l'air.







# Eau

En m3/an	Estimation (phase conception)			Réel facturé	Réel relevé
	Gpe scolaire	CLSH	total	Mai 2017- mai 2018	
Eau sanitaire	574	204	777	3541	1913
repas	130	53	182		
Arrosage			1.5	Pas de retour du canal de provence	1850
Toiture végétalisée			534		
Ratio total			1 495	3541 ?	3763

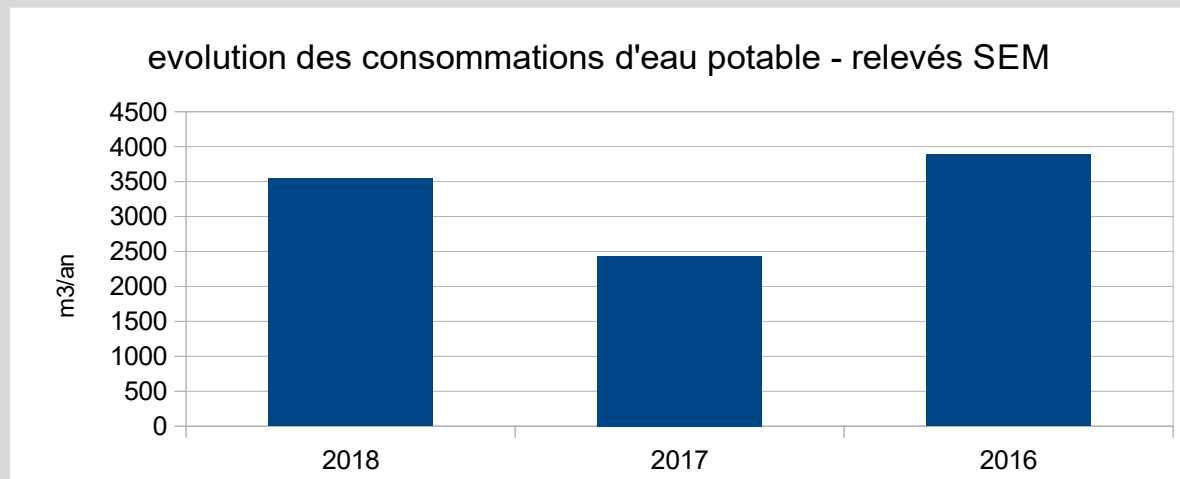
Données issues des relevés concessionnaire. (SEM).

Consommation relevée et facturée de mai 2015 à mai 2018 :

la première année 2015 est à sortir car de nombreux travaux et éléments de mise en service peuvent fausser les résultats.

Quelques doutes subsistent quant à la validité des comptages et sous comptages.

Il subsiste un doute quand au raccordement effectif du réseau d'arrosage au canal de provence, malgré les documents du DCE et des DOE.



# Écart par rapport à la conception et la réalisation

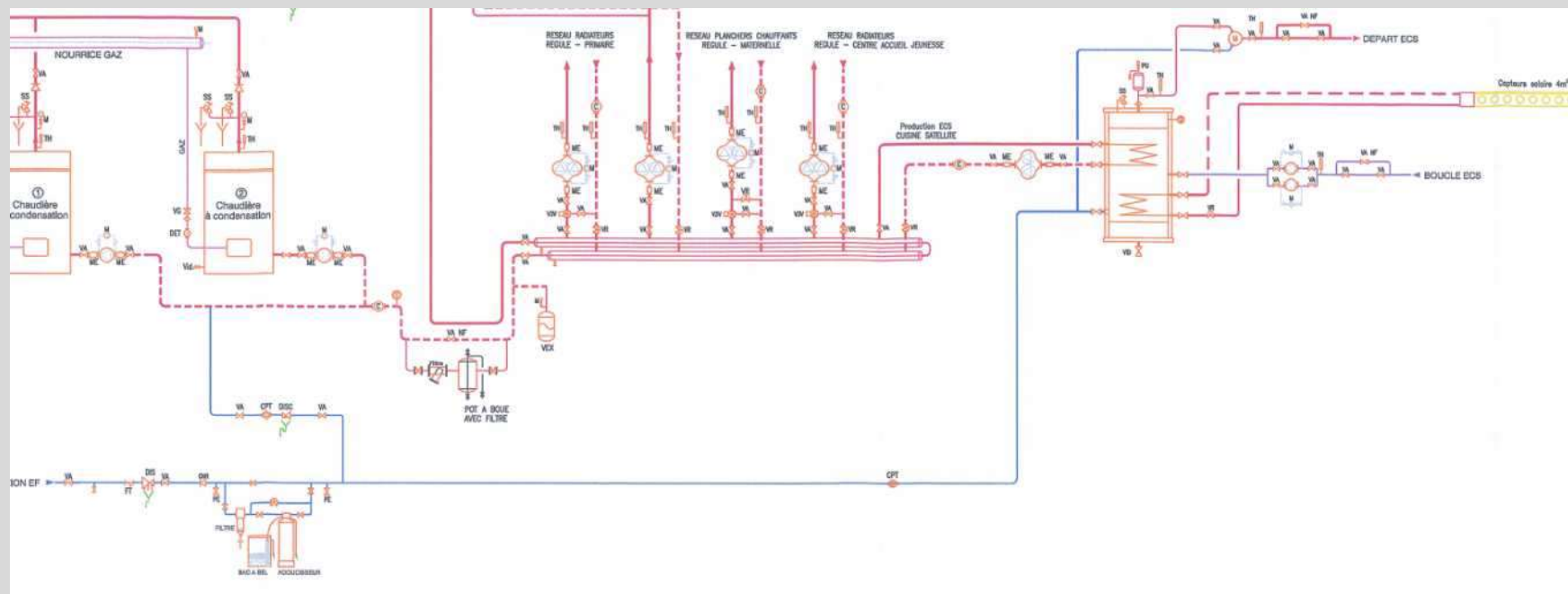
Sous utilisation et/ou mauvais rendement des installations d'ECS solaires.

consommation énergie thermique ECS chaufferie	806	kWh
consommation énergie thermique ECS solaire	267	kWh
consommation énergie thermique ECS totale	1145	kWh
ratio consommation énergie thermique solaire	25	%
Consommation d'eau adoucie	112	m3



# Écart par rapport à la conception et la réalisation

Résultats incohérents entre : dimensionnement installation (ballon ECS) bouclé + consommations d'eau adoucie et consommation énergétiques relevées : 112 m<sup>3</sup> d'eau adoucie consommées pour la cuisine et laverie soit 5300 kWh prévisible pour DT 40°C or seulement 1125 kWh relevés.  
Facture de gaz pour la période d'été en dehors de la période de chauffage : mai – septembre 2016 21400 kWh et mai - septembre 2017 : 33000 kWh.





GESTION DE PROJET



SOCIAL ET ECONOMIE



MATERIAUX



ENERGIE



EAU



CONFORT ET SANTE

# Confort et santé

## ACOUSTIQUE :

Aucun inconfort acoustique n'a été mentionné.

l'isolement entre locaux est assuré.

Il n'y a pas de phénomène de réverbération.

Les faux plafonds perforés sont performants.



# Écart par rapport à la conception et la réalisation

Absence d'automatisme sur les screens extérieurs : les utilisateurs les maintiennent fermés quasi en permanence y compris pour les second jours, pour que les enfants ne soient pas distraits par ce qui se passe dans la cour (pour les salles de classes), ou inversement que depuis la cours ils regardent ce qui se passe dans les locaux et mettent leurs mains sur les vitres qu'il faudra nettoyer.



# Confort et santé

## Visuel :

- Lumière naturelle généreuse et présente.
- lumière artificielle confortable.
- vue sur l'extérieur et contrôle de l'éblouissement ou rayonnement direct en hiver notamment par les screens à commande manuelle.

**mais** mauvaise utilisation des screens (éventuel vis à vis et dérangement des vues depuis l'extérieur cour).



# Écart par rapport à la conception et la réalisation

Système de ventilation naturelle efficace et nécessaire mais

- complexe à régler (anti pince doigt et pression, casse vérins).
- acceptation par les utilisateurs.
- Modification programme simple.





# Confort et santé

## OLFACTIF ET QUALITE DE L'AIR :

Mesures in situ et en continu de CO<sub>2</sub> :

Les taux de CO<sub>2</sub> (équivalent confinement) sont relevés en continu à l'aide de sonde par local en lien avec le système de gestion automatisé des ouvrants (Window Master).

il apparaît que dans les locaux à forte occupation, notamment les salles de classes, et ce malgré la présence et le fonctionnement des CTA aux débits d'air réglementaires (non mesurés malgré de nombreuses demandes) les taux de CO<sub>2</sub> sont très variables (très élevés à très faibles en fonction de l'ouverture complémentaire des fenêtres par les utilisateurs).

Quelques mesures ponctuelles ont été réalisées en l'absence d'utilisateur donnant une concentration en CO<sub>2</sub> toujours inférieure à 450 ppm.

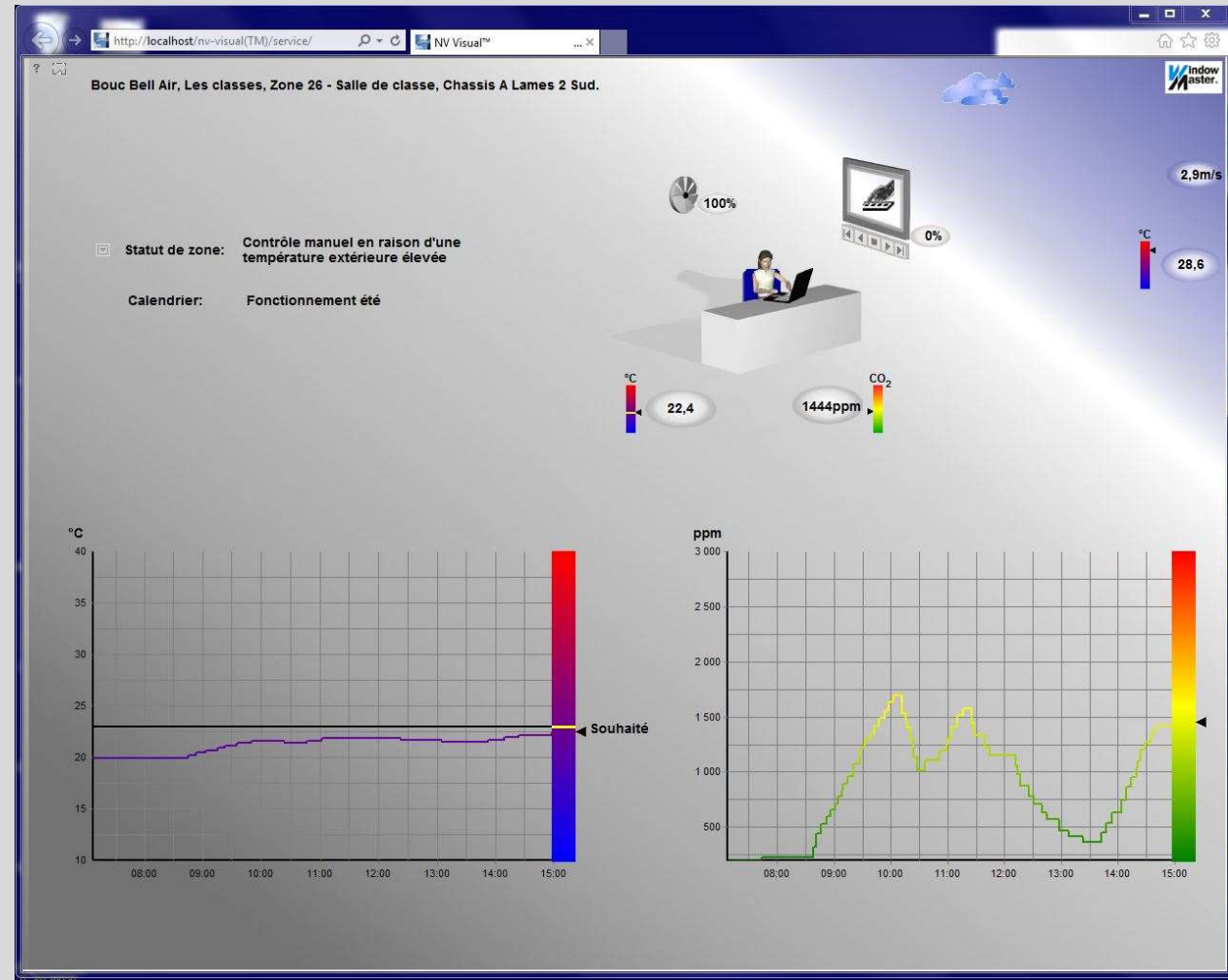


# Confort et santé

Suivi température –  
qualité de l'air –  
ouverture des  
fenêtres.

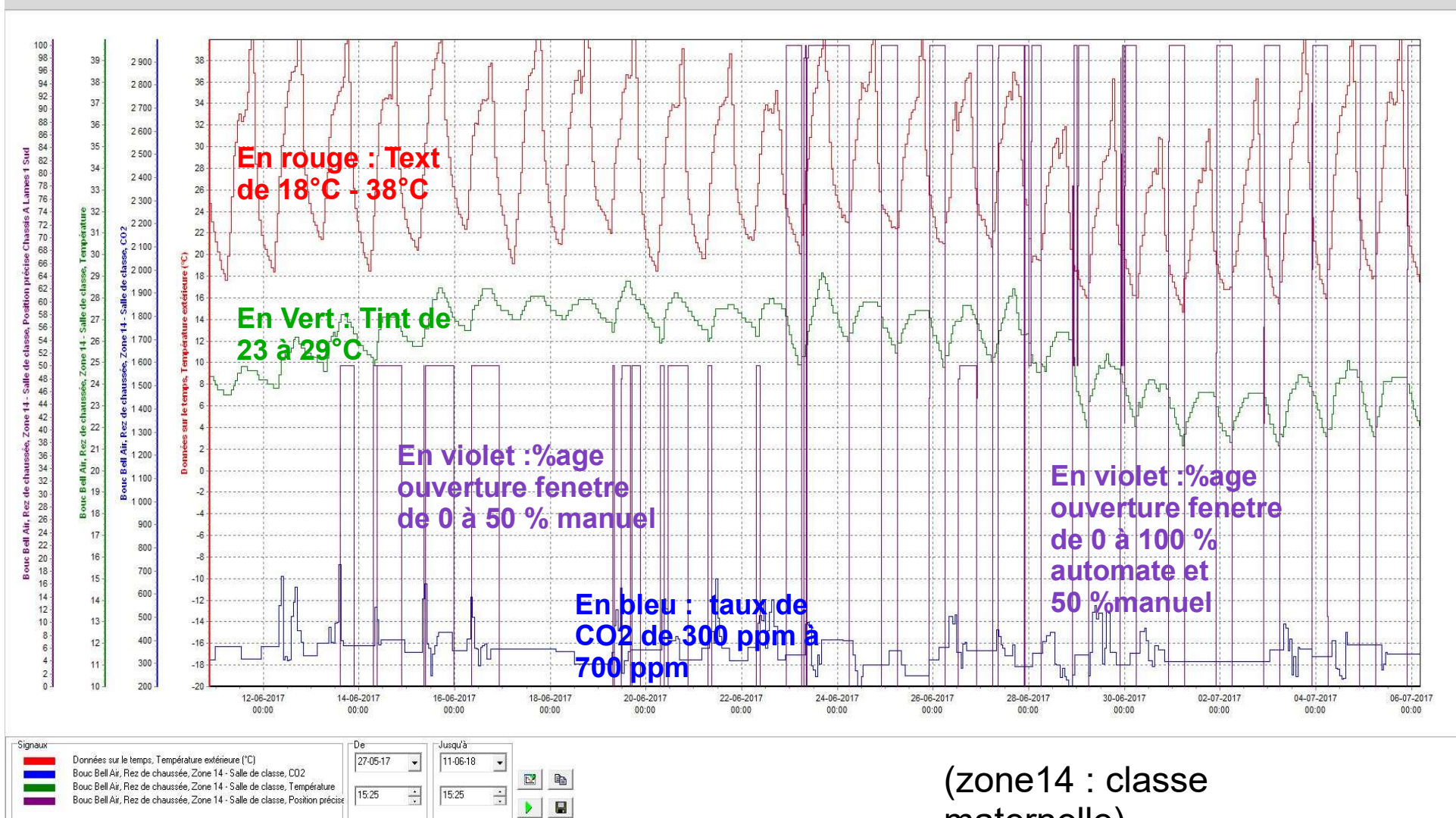
L'automate Window Master et son programme de suivi permet de suivre et analyser par zone (chaque classe ou local) différents paramètres de confort et de qualité de l'air et le lien de ceux-ci avec la ventilation naturelle.

- suivi et pilotage manuel centralisé à la loge et par le gardien.



# Confort et santé

## Hygrothermique : Efficacité de la ventilation nocturne (zoom juin 2017)



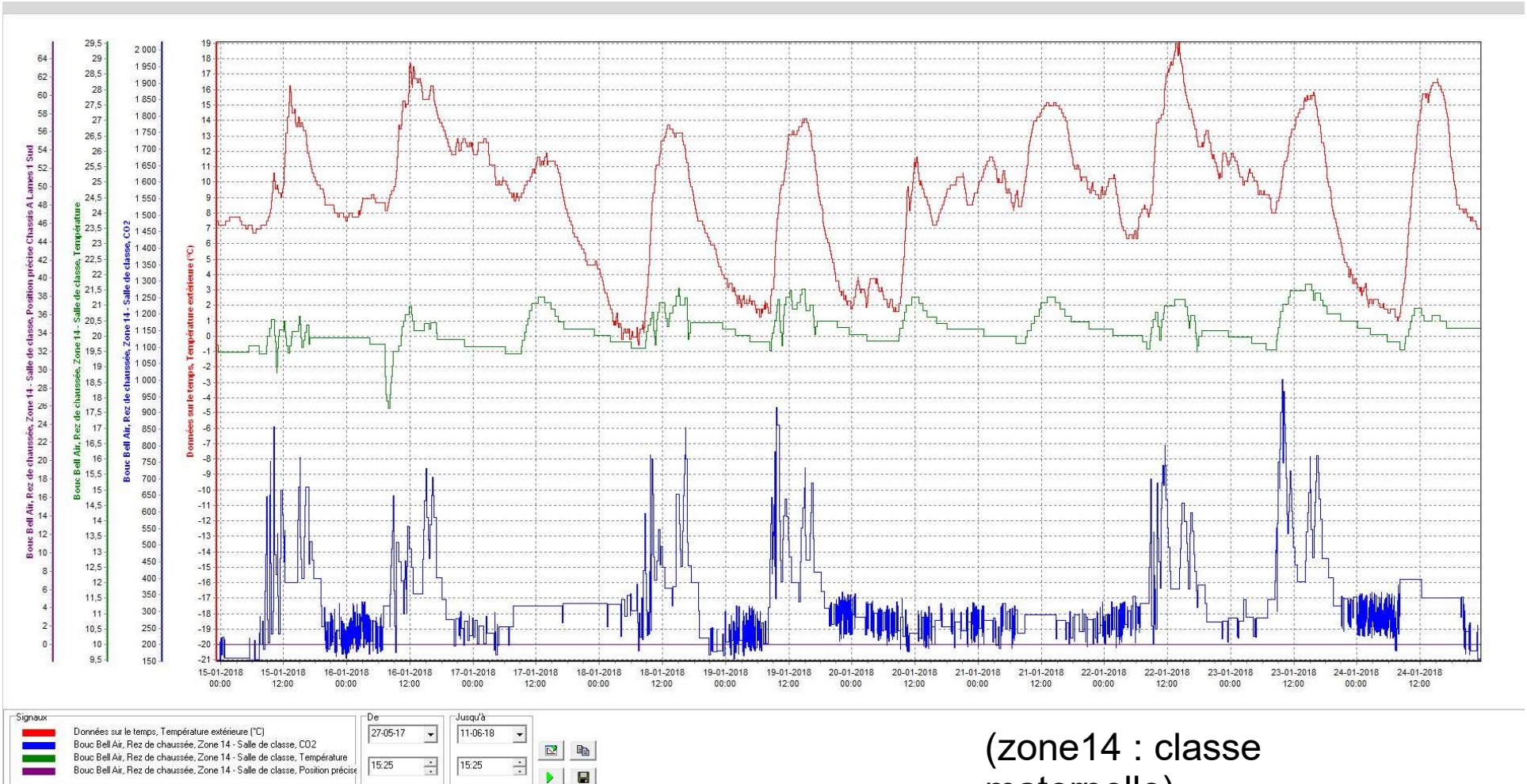
(zone14 : classe maternelle)

# Confort et santé

Hygrothermique : Tint hiver comprise entre 19,5°C et 21,5°C (zoom janvier 2018)

Taux de CO2 : compris entre 250 ppm et 700 ppm pic à 1000 ppm.

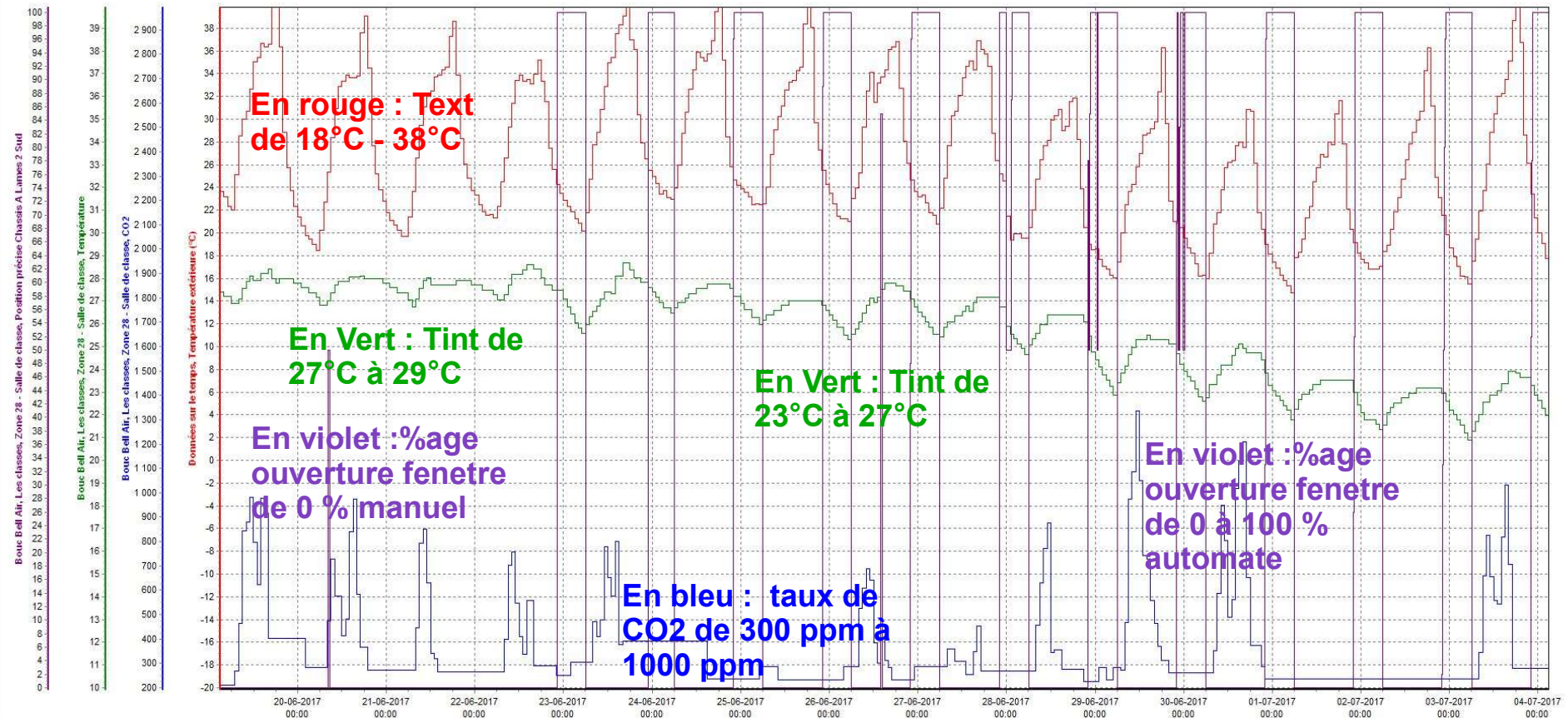
Fenêtres restent fermées



(zone14 : classe maternelle)

# Confort et santé

## Hygrothermique : Efficacité de la ventilation nocturne (zoom juin 2017)



<b>Signaux</b>	Données sur le temps, Température extérieure (°C)	De: 27-05-17	Jusqu'à: 27-05-18
	Bouc Bell Air, Les classes, Zone 28 - Salle de classe, CO2	15:25	15:25
	Bouc Bell Air, Les classes, Zone 28 - Salle de classe, Température		
	Bouc Bell Air, Les classes, Zone 28 - Salle de classe, Position précise Chas		

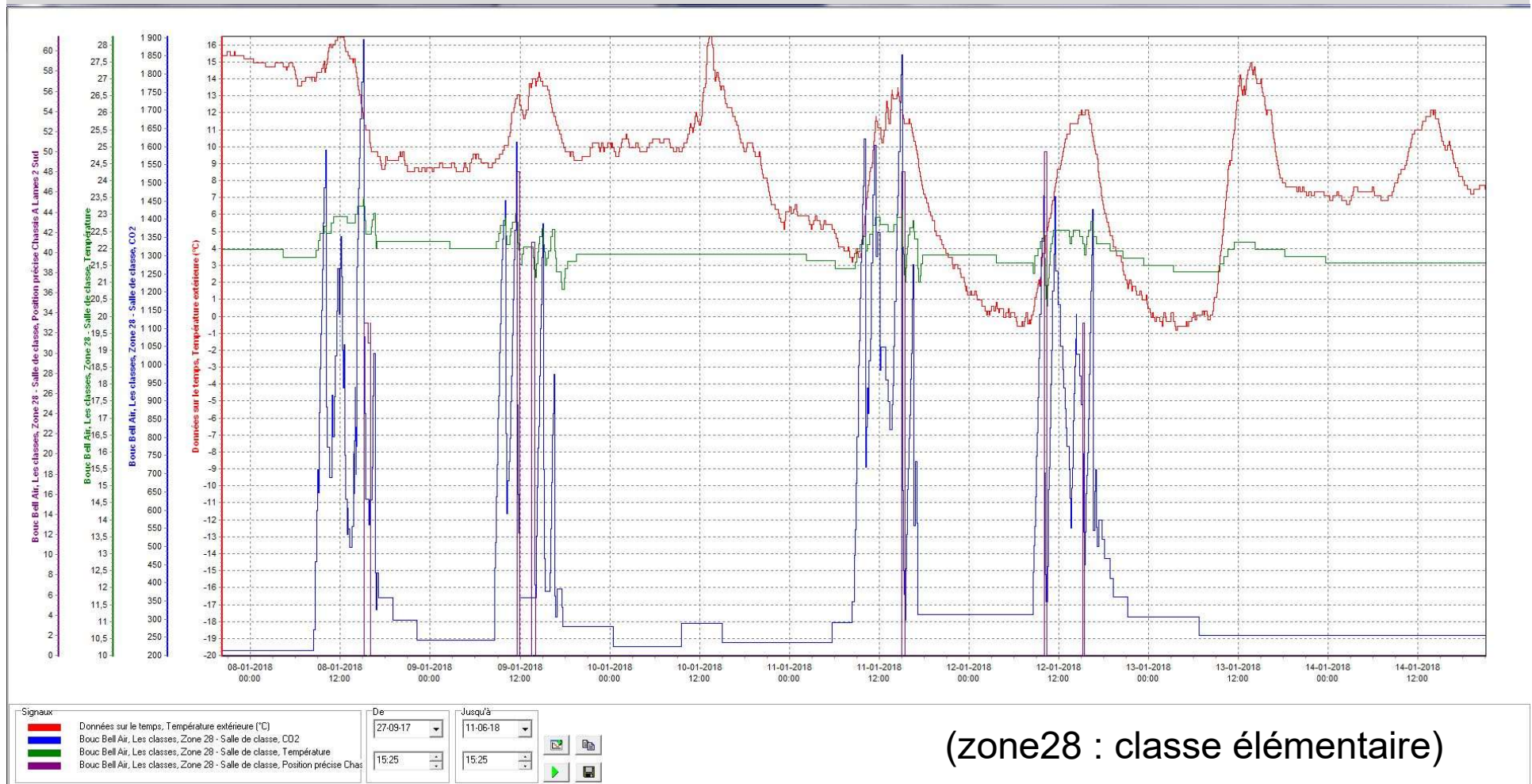
(zone28 : classe élémentaire)

# Confort et santé

Hygrothermique : Tint hiver comprise entre 21,5°C et 23°C (zoom janvier 2018)

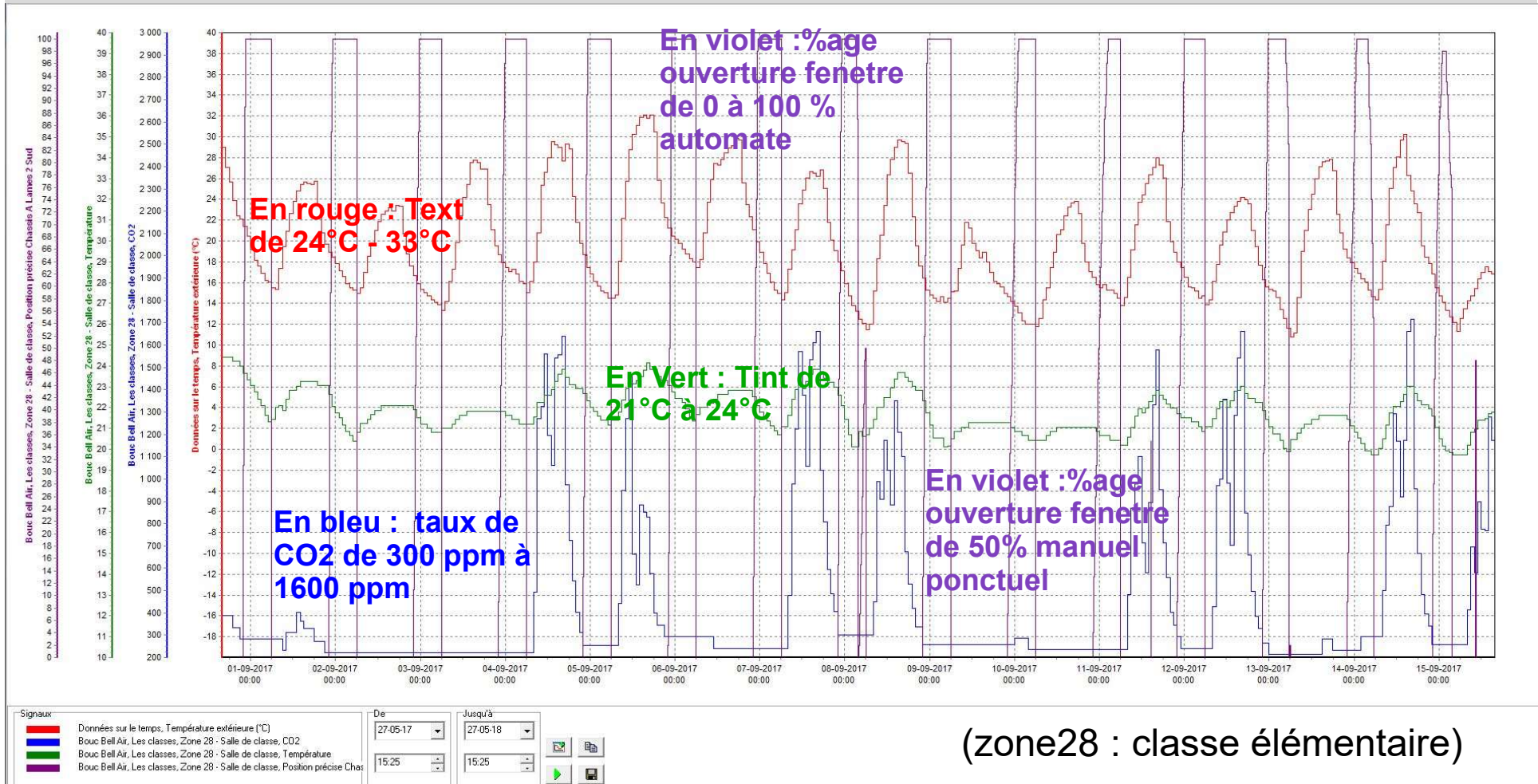
Taux de CO2 : compris entre 250 ppm et 1200 ppm pic à 1900 ppm.

Fenêtres ouvertes nécessairement par rapport à la qualité de l'air ponctuellement



# Confort et santé

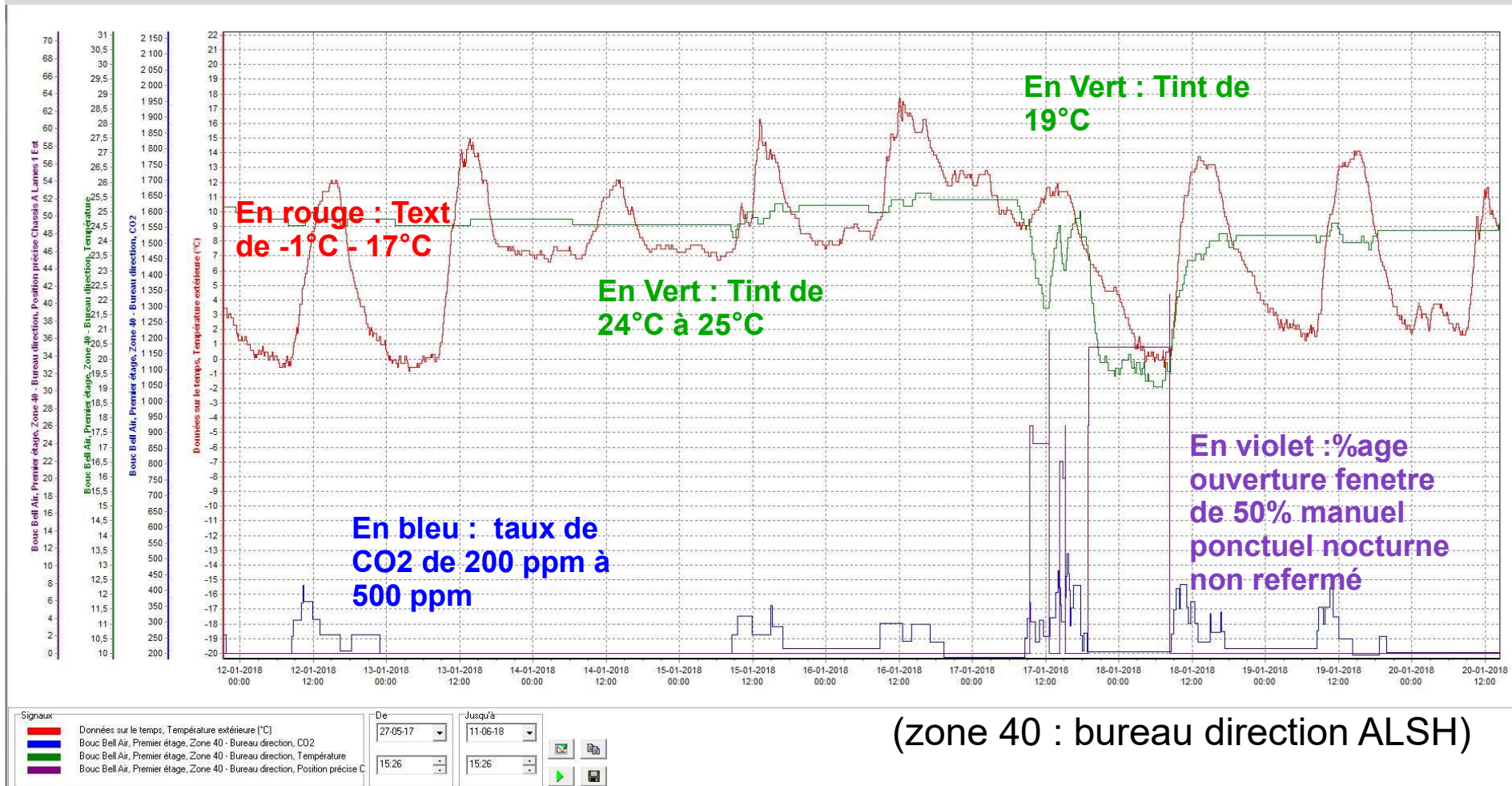
Hygrothermique : Efficacité de la ventilation nocturne (zoom septembre 2017)  
 Taux de CO2 : élevé si pas d'ouverture de fenetre : insuffisance du débit des CTA.  
 (défaut sur volets motorisés ou fuites sur réseau en plénum).



(zone28 : classe élémentaire)

# Confort et santé

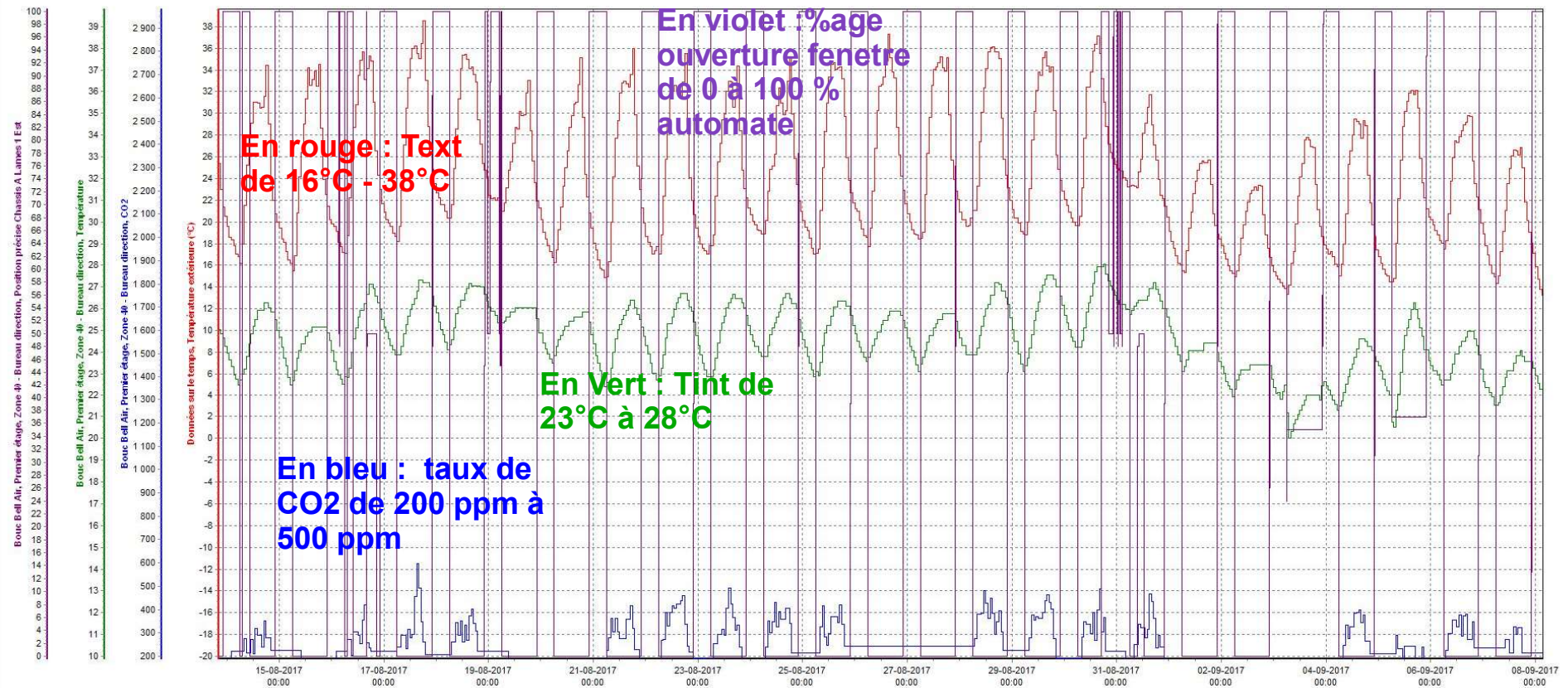
Hygrothermique : température en hiver très élevée (zoom janvier 2018).  
 Chauffage par radiateur + CTA avec soufflage à 35°C + radiateur électrique soufflant ponctuel dans bureau





# Confort et santé

Hygrothermique : température en été confortable – bon déphasage.



**En rouge : Text de 16°C - 38°C**

**En violet : %age ouverture fenetre de 0 à 100 % automate**

**En Vert : Tint de 23°C à 28°C**

**En bleu : taux de CO2 de 200 ppm à 500 ppm**

(zone 40 : bureau direction ALSH)

# Confort et santé

Efficacité de l'automatisation des ouvrants pour activer la ventilation nocturne en été couplée à l'inertie lourde des locaux dans l'obtention des conditions de confort thermique d'été.

Efficacité aussi de la ventilation naturelle – à majorité transversante – dans l'amélioration de la qualité de l'air.

Les températures en hiver sont pour la majeure partie des locaux observées supérieures aux consignes et conditions normales de fonctionnement : ceci explique en partie les consommations de chauffage observées précédemment.

Les taux de CO<sub>2</sub> ne sont pas suffisamment faibles dans certains locaux à usage prolongé comme les salles de classe élémentaire à la différence des salles de classe maternelle, et cela malgré un fonctionnement en principe identique. Il est probable que l'installation de CTA élémentaire ne soit pas fonctionnelle comme prévu. Notamment les volets de régulation par salle sont peut être fermés, ou l'organe d'équilibrage des débits non fonctionnel.

# Appropriation par les utilisateurs

## *A Faire :*

- Prise en main par les utilisateurs et intérêt pour l'amélioration des performances du bâtiment.
- Reprise et revérification de l'état des différentes sondes et de la programmation de la GTC
- Vérification et Utilisation du carnet de vie et d'entretien, et d'usage.
- Relevé des consommations à effectuer de manière régulière sur la base du tableau de suivi mis en place.
- Absence d'intégration et de prise en compte des recommandations.
- Utilisation et manœuvre régulière des screens et stores.
- Revoir les contrats de maintenance et redéfinir les actions d'entretien courant.
- Faire évoluer le poste de gardien à Gardien-Factotum avec pouvoir et prise de décision accru. (au plus proche de la maintenance préventive, de l'entretien et des petites réparations.

## Pour conclure

*2 à 3 points remarquables du projet :*  
*Efficacité du système de ventilation naturelle couplée à l'inertie lourde pour le confort d'été.*  
*qualité de la lumière naturelle.*  
*Adaptabilité du projet pour évolutivité variable des effectifs.*

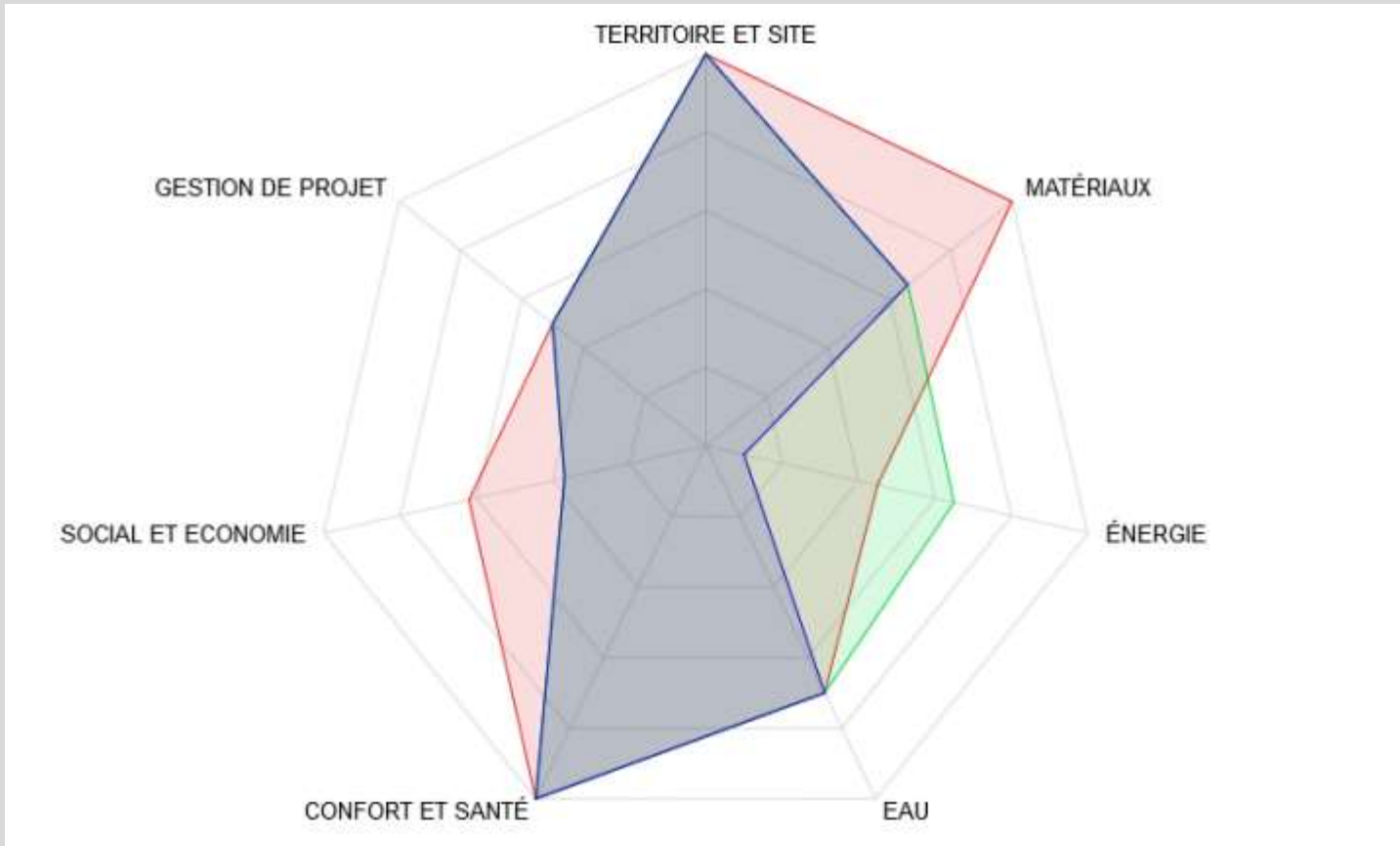
*3 à 4 points qui peuvent et doivent être améliorés :*  
*Améliorer la prise en main des installations pour le confort des locaux en hiver.*  
*Améliorer la gestion des screens pour réduire le recours à l'éclairage artificiel.*  
*Vérifier absolument les débits au soufflage et à la reprise pièce par pièce.*  
*Vérifier l'étalonnage des sondes, compteurs et sous compteurs*  
*Retrouver et valoriser l'emploi de factotum*

# Vue d'ensemble au regard de la Démarche BDM

**CONCEPTION**  
13/06/2103  
77 pts

**REALISATION**  
08/12/2015  
74 pts

**FONCTIONNEMENT**  
05/07/2018  
63 pts



# Les acteurs du projet

## MAITRISE D'OUVRAGE ET UTILISATEURS

Maître d'Ouvrage	Maitre d'ouvrage délégué	Utilisateur final
Commune de Bouc Bel Air	SPLA pays d'Aix	Commune de Bouc Bel Air

## MAITRISE D'ŒUVRE ET ETUDES

Architecte	Arch associé	BE Fluides	BE QEB	BET Structures	Acousticien	BE VRD
Adrien Champsaur Architecture (13)	Synthèse Architecture (13)	Garcia Ingenierie (13)	Celsius (G2i) (13)	LB ing (13 - 83)	A2MS (13)	CEC WRD (13)
Economiste	OPC	SPS	Bureau de contrôle	Etudes géotech.	Coordinateur SSI	
PG ECO (13)	CEC (13)	ALMA PROVENCE	QUALI-CONSULT	SOLS-ESSAIS	QUASSI	

# Les acteurs du projet

terrassament	Gros oeuvre	MOB / Charpente	étanchéité	Men. ext
GUIRAMAND (04)	LEON GROSSE (13)	TOITURES MONTILIENNES (26)	SMAC (13)	HARMONIE DE L'HABITAT (13)
Men. Int. Mobilier	Serrurerie Metallerie	Platrerie seche / isolation / faux plafond / ITE	Revêtements sols et murs durs	Revêtement sols souples
GUERRA (13)	ARTIS FERRUM (83)	GSM (84)	SPTB (13)	2SRI (83)

Peinture nettoyage	CVC - PB	Electricité CFO - CFA	ASCENSEURS	ESPACES VERTS	VRD
MASTER TCE (13)	QUALICLIMAT (13)	MODERN TELECOM (06)	KONE (13)	GENERAL ENVIRONNEMENT (13)	EIFPAGE (13)





