

Commission d'évaluation : Usage du 02/12/2022

Équipement petite enfance – Ecole maternelle Gabriel Ferrer et Crèche Les *P'tits Gaby* à St-Laurent-du-Var



Accord-cadre Etat-Région-ADEME 2007-2013



Provence-Alpes-Côte d'Azur

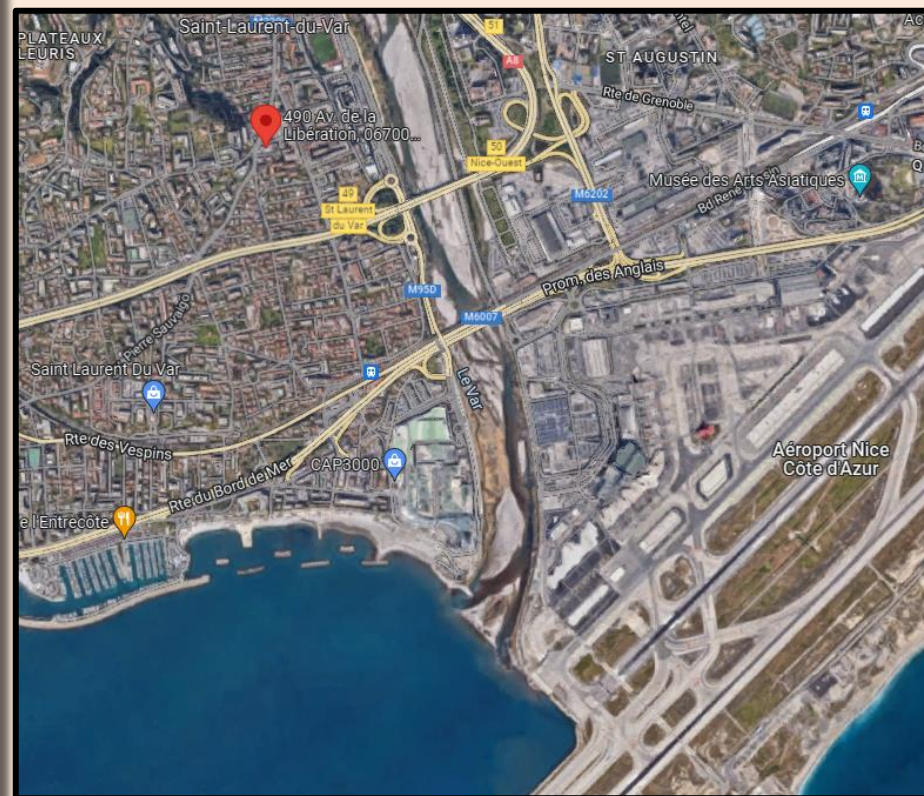


Maître d'Ouvrage	Architecte	Maitre d'œuvre BE Technique	AMO QEB
Mairie de St-Laurent-du-Var SPL Côte d'Azur Aménagement	Frédéric FERRERO Sylvie ROSSI Marie-Jo AUGAGNEUR	CMI Michel MARINO BE INGEOR MARSHALLDAY Acoustique Ingénierie des Chantiers François NAVARRO	SOWATT

Contexte

Construction d'une école maternelle de 7 classes - Relocalisation de 5 classes existantes + création de 2 supplémentaires (30 élèves par classe maximum) – et d'une crèche multi-accueil – capacité 30 places.

Ce futur équipement s'intègre dans une opération plus large d'aménagement du secteur du Square Bènes, secteur en pleine mutation en centre ville, avec la création de 350 logements, d'une place publique, commerces et parkings.



Enjeux Durables du projet



- Proposer un bâtiment intégré et visible
 - Identité forte
 - Charnière entre un tissu résidentiel et un tissu pavillonnaire
 - Implantation du projet offrant une grande lisibilité



- Traitement prioritaire des eaux pluviales
 - Toiture végétalisée, revêtements toiture terrasse drainants
 - Flore nécessitant peu d'eau



- Confort thermique été optimisé
 - Occultations solaires différenciées (casquettes, BS, occultation, végétation caduque)
 - solaire thermique : source primaire



- Mixité de l'équipement
 - crèche
 - École maternelle

Plan masse et paysager



Façade Nord

Vues extérieures



Façade Sud

Vues extérieures



Vues extérieures

Façade Ouest



Vues extérieures

Cour crèche



Novembre 2019



Evolution Vues extérieures

Juin 2022



Novembre 2019



Evolution Vues extérieures

Juin 2022



Toiture végétalisée R+2



Toiture végétalisée R+2

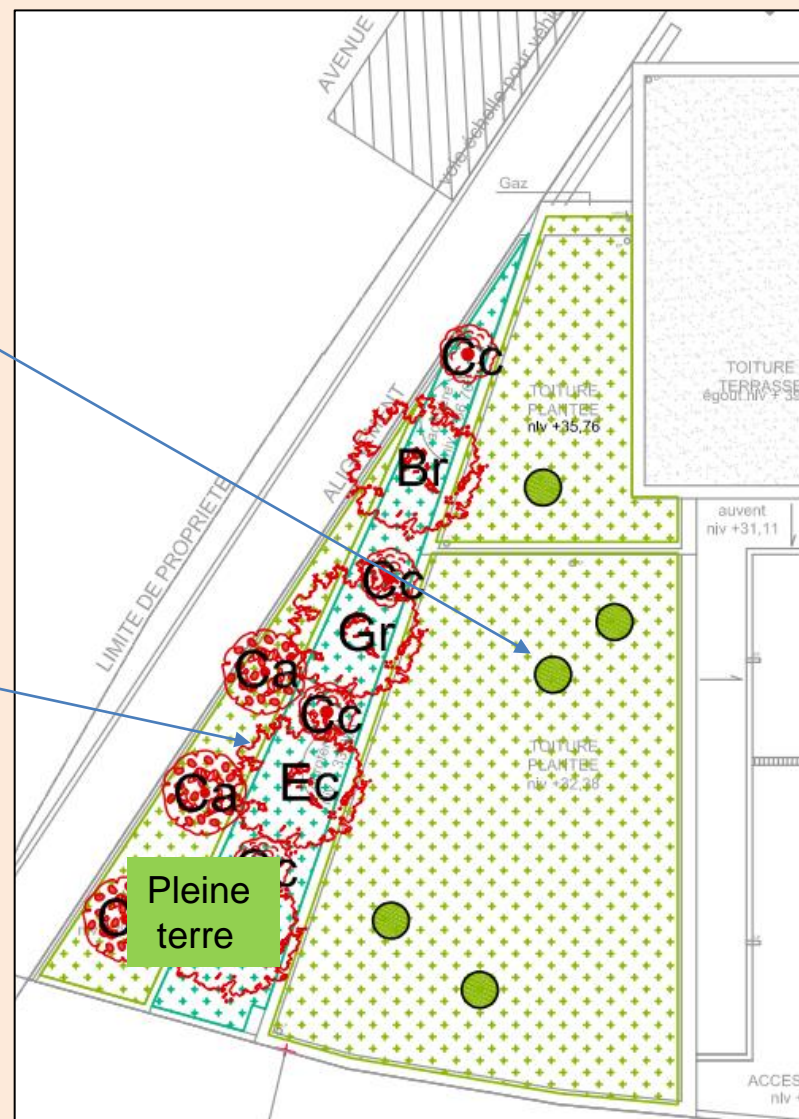
Terrasse :

Coverdrain + drain agricole diam 100mm/
50 cm de terre végétale provenant du
site ou de composition proche
(échantillons demandés) /
compost végétal /
pouzzolane

Arbres :

50 cm de ballast /
1m de terre végétale provenant du site
ou de composition proche (échantillons
demandés)
1/3 compost végétal
Aération du substrat par drain agricole
diam 80 arrasé sur sol fini.

Arrosage par Goutte à goutte protégé
par paillage BRF (arbres) ou pouzzolane
(terrasse)



Acteurs du projet en fonctionnement



MOA : Mairie de St Laurent du Var

Mainteneur : DALKIA

Usagers : Crèche Les P'tits Gaby et Groupe scolaire Gabriel Ferrer

Fiche d'identité

Typologie

- Enseignement
- ERP type R 4^e catégorie

Surface

- 2159 m²

Altitude

- 25 m

Zone clim.

- H3

Classement
bruit

- CE1
- BR2

Bbio

- Bbio : 69
- Bbiomax : 91
- Gain : 24%

CEP
Kwhep/m²an

- Cep : 93
- Cepmax : 118
- Gain : 21%

Production
locale
d'électricité

- Non

Planning travaux
Délai

- Début : Janvier 2018
- Fin : Septembre 2019

Budget

- Coûts Travaux APD
3.8 M€HT
- Coûts travaux réels :
4,6M€ HT

Fiche d'identité

Parois	R (m².K/W)	Composition prévue en conception	Conformité en réalisation
Parois verticales Murs extérieurs ITI	Prévu 4,9 Réalisé 4,8	<ul style="list-style-type: none"> Béton bas carbone 20 cm + isoduo 36 (laine bois/laine de verre) 14,5 cm + plâtre à parement carton 	<ul style="list-style-type: none"> Béton bas carbone 20 cm Fibre de bois Isonat Flex55 plus 14 cm + plâtre à parement carton
Parois verticales Murs extérieurs ITE	Prévu 4,7 Réalisé 4,6	<ul style="list-style-type: none"> Laine de roche ROCKFACADE 16cm + béton 20 cm – parement Fundermax 	<ul style="list-style-type: none"> Laine de roche ECOROCK DUO 14 cm + béton 20 cm – parement Fundermax
Parois verticales Murs extérieurs enterrés ITE	Prévu 6,2 Réalisé 5,6	<ul style="list-style-type: none"> Panneaux polyuréthane TMS GF SI 13 cm + béton 20 cm 	<ul style="list-style-type: none"> Composition prévue réalisée
Toiture terrasse	Prévu 8,4 Réalisé 8,2	<ul style="list-style-type: none"> Panneaux polyuréthane EFIGREEN DUO 18 cm +béton 20 cm 	<ul style="list-style-type: none"> Panneau Polyuréthane KNUAFTHANE de 110 mm d'épaisseur + béton 20 cm
Toiture végétalisée	Prévu 8 Réalisé 8,2	<ul style="list-style-type: none"> Terre végétale 50 cm + polyuréthane TMS 18 cm + béton 20 cm 	<ul style="list-style-type: none"> Terre végétale 50 cm + panneau polyuréthane KNAUFTHANE de 120 mm d'épaisseur + béton 20 cm
Plancher intermédiaire chauffant	Prévu 4,4 Réalisé 7,5	<ul style="list-style-type: none"> Polyuréthane walltite 10 cm + béton 25 cm 	<ul style="list-style-type: none"> Isolation thermique projetée ISOCHAPE AL 779 BAYER épaisseur 10 cm + béton 25 cm
Plancher sur VS	Prévu 8,6 Réalisé 10,2	<ul style="list-style-type: none"> Plancher poutrelle hourdis polystyrène 16 cm + ravaillage isolant 10 cm 	<ul style="list-style-type: none"> Composition prévue réalisée ROCKFEU SYSTEM (PH VS sous cuisine)

Fiche d'identité

Système
constructif

Béton

Plancher sur
VS

Hourdis PSE

Mur

ITI/ITE LDR

Plafond

Dalles 60x60

Menuiseries

alu

Chauffage

Solaire / gaz

Rafratchisseme
nt

PAC / poutres froides

Ventilation

Double flux

ECS

Solaire+ gaz

Eclairage

LED

Energie

CHAUFFAGE



- Chaudière gaz à condensation PCI 109%, VIESSMANN P : 160 KW - avec brûleur MatriX cylindrique modulable de 20 à 100% - Emission par radiateur - Emission par plancher chauffant
- **Capteurs solaires** produisent 15% des besoins en chauffage -

REFROIDISSEMENT



- PAC + poutres froides actives MADEL type WAAB 600

ECLAIRAGE



- LED 4,5W/m² - Détecteur de présence pour circulations

VENTILATION



- Maternelle : Centrale double flux –ROTATECH-HD 164- efficacité échangeur : 81,70%
- Crèche : Centrale double flux – DUOTECH 2700 VDAI – efficacité échangeur : 88,24%
- Réfectoire : Centrale double flux haut rendement à échangeur contre courant efficacité jusqu'à 80% – ATLANTIC DUOFLEX H 4000 DEP
- Cuisine : CTA simple flux CALADAIR CBH5+CBX5BF – P nominale : 1040 W

ECS



- **Capteurs solaires** WIESSMANN VITOSOL 100-FM SV1F – couvre 50% des besoins – Ballon ECS WIESSMANN VITOCCELL 100-E SVPA de 2000 litres

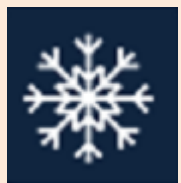
Energie



Chauffage +ECS: 13402 €TTC
8400 €TTC elec (0,16 €TTC/kwh)
5022 €TTC gaz (1€/m3)



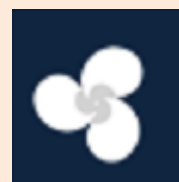
Eau : 7350 €TTC



Refroidissement :
565 €TTC



Éclairage :
1295 €TTC



Ventilation
6030 €TTC



Espaces extérieurs :
?

|
|
|

Retour sur les deux années de fonctionnement

GESTION DE PROJET



SOCIAL ET ECONOMIE



MATERIAUX



ENERGIE



EAU

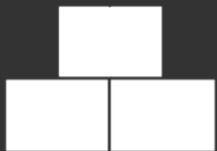


CONFORT ET SANTE

GESTION DE PROJET



SOCIAL ET ECONOMIE



MATERIAUX



ENERGIE



EAU



CONFORT ET SANTE

Gestion de projet

L'été : Gérer les périodes chaudes

L'ÉTÉ : CHAUD DEHORS ET FRAIS DEDANS

Les bons réflexes en journée de 8H à 18H :

- **Garder les fenêtres fermées** pour ne pas faire rentrer la chaleur et risquer une condensation sur les poutres.
 - **Baisser les stores** pour limiter les apports solaires.
 - **Boire de l'eau.**
 - **Consigne de rafraîchissement à 26°C maximum (réglementation)** Un écart de 5°C maximum avec la température extérieure est conseillé pour éviter les chocs thermiques qui affectent le corps, en particulier en période de canicule.
 - **Privilégier les activités physiques des enfants à l'extérieur** le matin.
- Enfant au repos = 60W — en activité physique = 120W
- **Favoriser les activités calmes** aux heures plus chaudes.

Les erreurs à éviter les jours de chaleur :

- **Ouvrir les fenêtres pour ventiler** (réchauffe l'intérieur).
- **S'agiter à l'intérieur.**
- **Eclairer au maximum de la puissance.**

En intersaison

(hors période de chauffage et rafraîchissement)

PRENDRE LA CHALEUR OU LE FRAIS A VOLONTÉ

Les bons réflexes en journée de 8H à 18H :

- **S'il fait chaud**, baisser les stores pour limiter les apports solaires.
- **S'il fait frais**, lever les stores pour capter les apports solaires.
- **S'il fait chaud**, vous pouvez ouvrir les fenêtres (pas de risque de condensation sur les poutres froides qui sont arrêtées).

Les bons réflexes la nuit de 18H à 8H :

- **S'il fait chaud en journée**, laisser les fenêtres ouvertes (pour accumuler du frais pour la nuit).
- **S'il fait frais en journée**, fermer les fenêtres la nuit.

L'hiver : Gérer les périodes froides

L'HIVER : CHAUD DEDANS ET FROID DEHORS

Les bons réflexes en journée de 8H à 18H :

- **Ne pas ouvrir les fenêtres** pour limiter l'entrée d'air froid ;
- **Ouvrir les stores** pour maximiser les apports solaires ;
- **Consigne de chauffage à 20°C (21°C si activité statique)** et 19°C dans les dortoirs.

Les erreurs à éviter l'hiver :

Les courants d'air sont vos ennemis, ventiler en grand 5min (si nécessaire), puis fermer toutes les ouvertures, la VMC (ventilation Mécanique Contrôlée) prend le relais.

Gestion de projet

- 5 visites de SOWATT : **juillet 2020, décembre 2020, mai 2021, novembre 2021 et juin 2022**
- Pose de sondes de **température / hygrométrie** pour surveiller le confort d'été dans plusieurs pièces
- Interviews usagers à chaque visite
- **Points forts** : disponibilité des usagers (projet tertiaire plus favorable au suivi usages), comptage détaillé
- **Difficultés rencontrées** : Mise au point des systèmes, mise en place GTB.

- **BIODIVERSITE : aménagements paysagers**

Espaces végétalisés



Vue depuis la bibliothèque



Gestion de projet

Quelques problèmes...	Mais des solutions rapidement trouvées
CTA Crèche en défaut : qui pèse sur tout : QAI, confort d'été et confort d'hiver.	Très long (1,5 an) mais après visite du fabricant, la CTA est opérationnelle => trop de complexité
Cohérence des comptages GAZ; qui perturbe les analyses	+ 30 % sur compteur local Vs GRDF
GTB : boitier réseau dérobé à la livraison...	Liaison filaire installée après 2 ans, mais encore beaucoup de mise au point pour atteindre les attendus.
Confort d'été	Toiles installées mais reste très chaud, OASIS fait rêver certaines personnes mais pas toutes...(le risque 0 mine les initiatives)

GESTION DE PROJET



SOCIAL ET ECONOMIE



MATERIAUX



ENERGIE



EAU



CONFORT ET SANTE

Social et économie

Retour usagers

Tout dépend qui de l'interlocuteur :

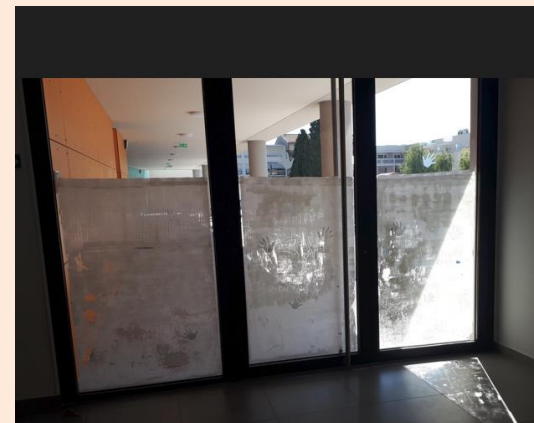
« Bien mieux que le précédent local », mais...

Des problèmes d'inconfort thermique (essentiellement liés aux problèmes avec la CTA)

Des temps d'arrivée eau chaude trop longs

Des dortoirs trop petits et mal ventilés (Cf CTA)

Des risques non identifiés à la conception (câbles de Stores extérieurs, mitigeurs accessibles aux enfants, Vigipirate qui bloque toute transparence...)



GESTION DE PROJET



SOCIAL ET ECONOMIE



MATERIAUX



ENERGIE



EAU



CONFORT ET SANTE

Bibliothèque



Salle de classe



Salle de classe



Plantation de radis



Circulations



Équipements

Spots lumineux dans le bardage volés

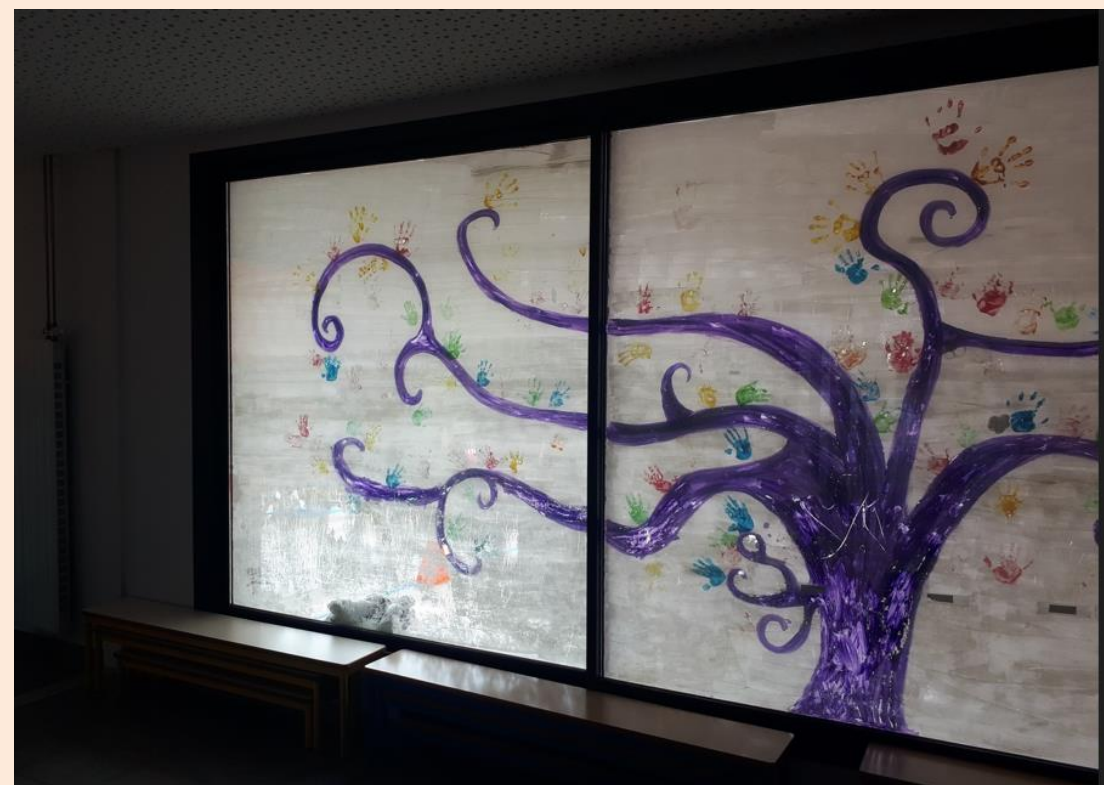


Spots lumineux dans le béton encore en place



Équipements

Pour éviter la vision de l'extérieur vers la crèche, des dessins ont été affichés sur les fenêtres → Manque de luminosité non prévu en conception



Équipements

Rétention d'eau sur la casquette sur façade Est de la crèche – l'eau stagne



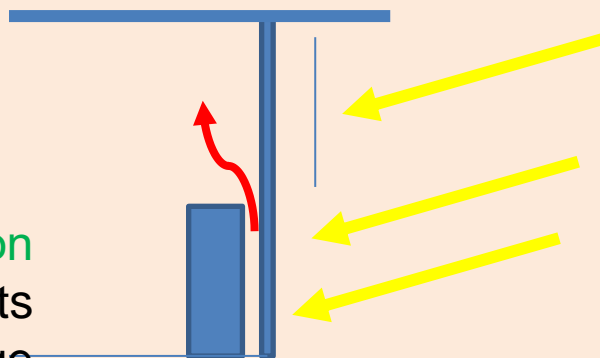
Equipements

Eclairage naturel satisfaisant avec les stores baissés ; la vue vers l'extérieur est bonne



Mais baissés au sud en hiver car éblouissant; pertes bioclimatiques...

Suggestion : **deux hauteurs d'occultation programmables** : hiver / été avec aménagements mobiliers ou muret en pied de vitrage



Équipements

Les hublots des portes des salles sont bouchés



Equipements

Crèche – Fuites



GESTION DE PROJET



SOCIAL ET ECONOMIE



MATERIAUX



ENERGIE



EAU



CONFORT ET SANTE

Eau

	espaces verts + terrasse végétalisée sous GAG en m ²	nombre d'enfants	SHON RT	conso annuelle en m3	conso espaces verts estimés (6l/j.m ²) en m3	conso / enfant / an en m3
FAYENCE (40 enfants) (pas de réfectoire)	0	40	700	407	0	10
COSTIC extrapolé au projet de SL	0	180	2159	864	0	5
CRECHE de 44 berceaux (Paris - TRIBU)	0	44	679	364	0	8
PETIT GABY / FERRER (150 crèche, 30 école)	250	180	2159	1920	548	8

Infos: FAYENCE a coupé son Goutte à goutte et les conso de la crèche à Paris excluent l'arrosage.

Une consommation d'eau au dessus du prévisionnel COSTIC mais dans la moyenne des projets identiques : la cuisine représente environ 10 % de cette consommation.

⇒ Pas de raison évidente, aucun dysfonctionnement observé

⇒ **Une belle végétation, c'est aussi de l'eau...**

REX : il faudrait un comptage intelligent type switch flow pour mieux analyser les postes consommations. Au regard de la facture c'est aussi important que l'énergie

GESTION DE PROJET



SOCIAL ET ECONOMIE



MATERIAUX



ENERGIE



EAU



CONFORT ET SANTE

Energie

PAC Frigopompe – Eau glacée



PAC : 1 cycle toutes les 6 min !!! => durée de vie réduite

DF Ecole ROTATHEC



DF Crèche DUOTECH



Accessibilité maintenance aisée,
Équipements dissociés crèche/école

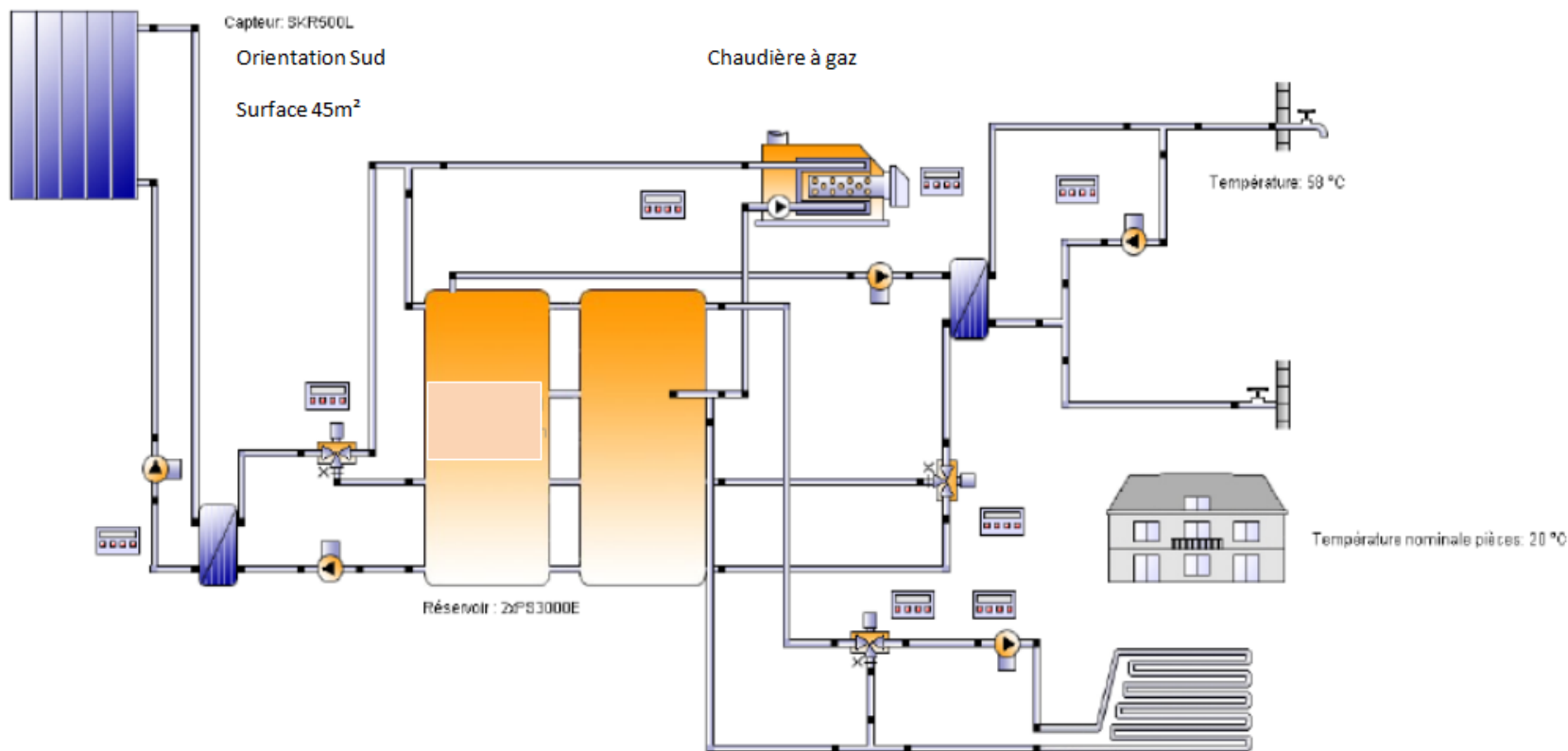
Ballons ECS



Energie

28 % de solaire pour les
besoins en chaud (obj 15%)

GAZ 72% des
besoins en chauds



Energie

Capteurs solaires



Nettoyage des panneaux à fiabiliser



Objectif des capteurs solaires :
Produire 15% des besoins de
chaud → **Objectif atteint : 28 %**

bilan énergétique
production de chaud

solaire	23286 kWh	28%
sortie chaudière gaz	60780 kWh	72%
Total production	84066 kWh	100%

**Théorique CALSOL (42m²) = 16
735 kWh/an**

Consommations

Consommation éclairage : 4,4 kWh/m² => Plutôt performant

Consommation en froid : 3528 kWh/an ;
STD : 5900 kWh/an pour une consigne à 26 °C

La performance en froid est bonne mais la crèche se plaint que le rafraîchissement ne fonctionne pas... et attention aux démarrages trop fréquents de la PAC = durée de vie réduite



Consigne froid locale



Retour température locale ??



Mesure SOWATT

Consommations

bilan énergétique chauffage			
plancher chauffant	369 kWh		
radiateurs	51909 kWh		
Double flux	11 kWh		
Total chauffage consommé	52289 kWh		28,4179348
ECS	25061		
Consommation/Production			92%

Consommation en chauffage réelle : 52 289 kWh/an soit 28.4 kWh/m²/an
 Prévisionnel STD avec une consigne à 22 °C : 27 kWh/m²/an.
 Les consignes peuvent être optimisées encore.

bilan énergétique production de chaud		
solaire	23286 kWh	28%
sortie chaudière gaz	60780 kWh	72%
Total production	84066 kWh	100%
rendement chaudière		
production C1	60780 kWh	
volume de gaz consommé GRDF	13702 m ³	
PCI gaz	11,32 kWh/m ³	
production chaudière théorique cpt GRDF	155107 kWh	84,297087
Rendement chaudière		
	39%	

Réconciliation prod / conso = écart de 8 %

Oui mais....

BILAN Consommations

Décret tertiaire : positionnement du bâtiment

consommations CVC électriques : 6 kWh/m².an (2022);
Consommations CVC gaz (GRDF) : 28 kWh/m².an (2022);

Référence CVC en zone H3 pour le scolaire : 44 kWh/m²

	Conventionnel	Prévisionnel	Réel
5 usages (en kWh _{ep} /m ² .an)	91,3	95	93
Tout usages (en kWh _{ep} /m ² .an)	121,3	125	123

Prévisionnel STD : kWh / surface de réf 1840m²

Chauff / ECS besoins : 45610 +25061 (85 % GAZ ; 15 % solaire)

Froid besoins : 5906 (26 °C; COP 2,5)

Eclairage : 7084

Aux (10 % des prod chauff + ECS) = 7000

Ventil : 30 725

Consommations

Attention écart entre comptage GAZ local et GRDF à clarifier (consommation locale supérieure de 30 % vs conso GRDF)

un gros écart sur le compteur d'énergie sortie chaudière (rendement 39 %) => s'est écroulé lors de la dernière visite (cohérent avant)

Plan d'action Mairie :

- Vérification des comptages énergétiques (à l'occasion du paramétrage GTB)
- Contrôles des consignes (radiateurs dans les couloirs toujours à fond, supprimer réglage manuel...)



GESTION DE PROJET



SOCIAL ET ECONOMIE



MATERIAUX



ENERGIE



EAU



CONFORT ET SANTE

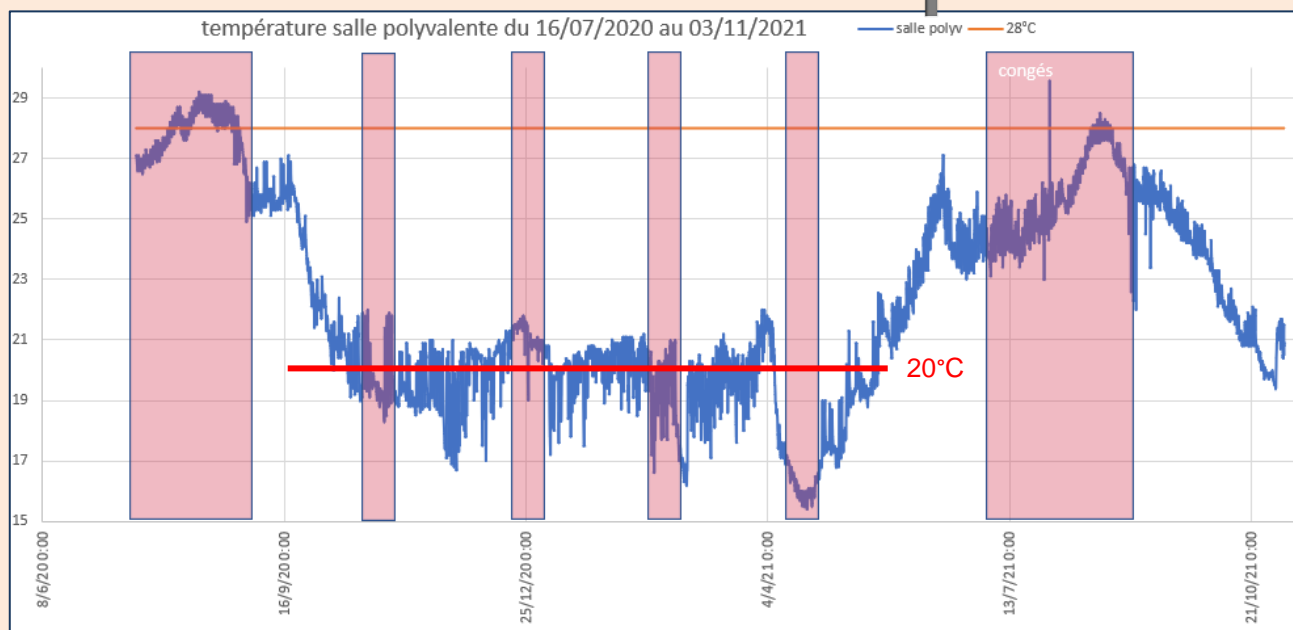
Confort thermique



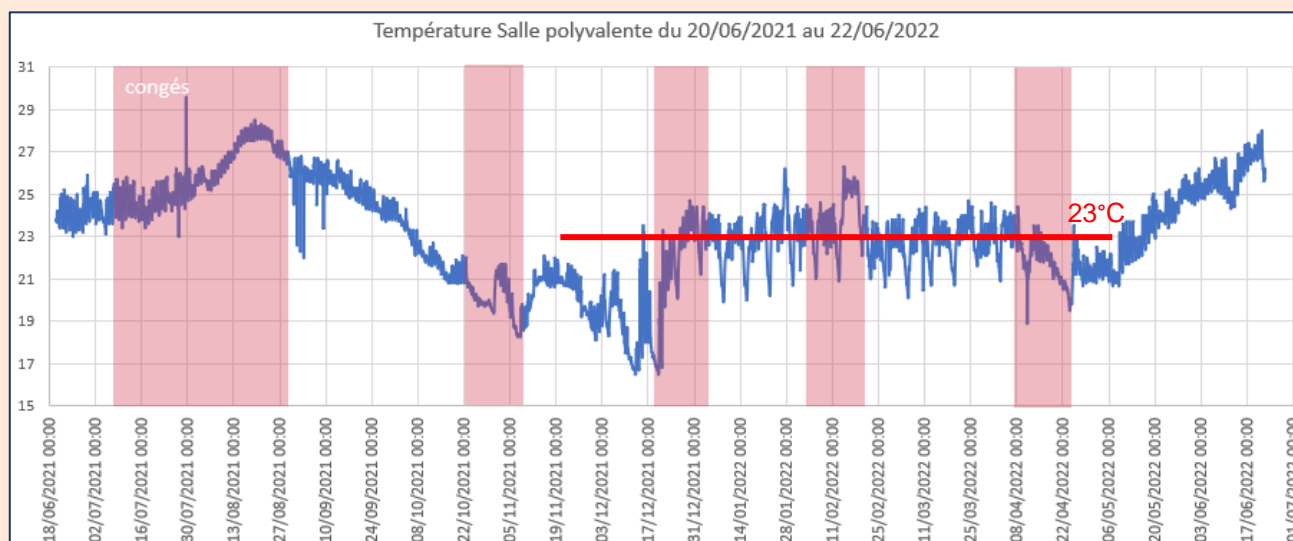
Rex : confort des salles validé, les cours sont plus contraintes, à l'usage, plus de végétation serait bénéfique au moins pour l'école maternelle.



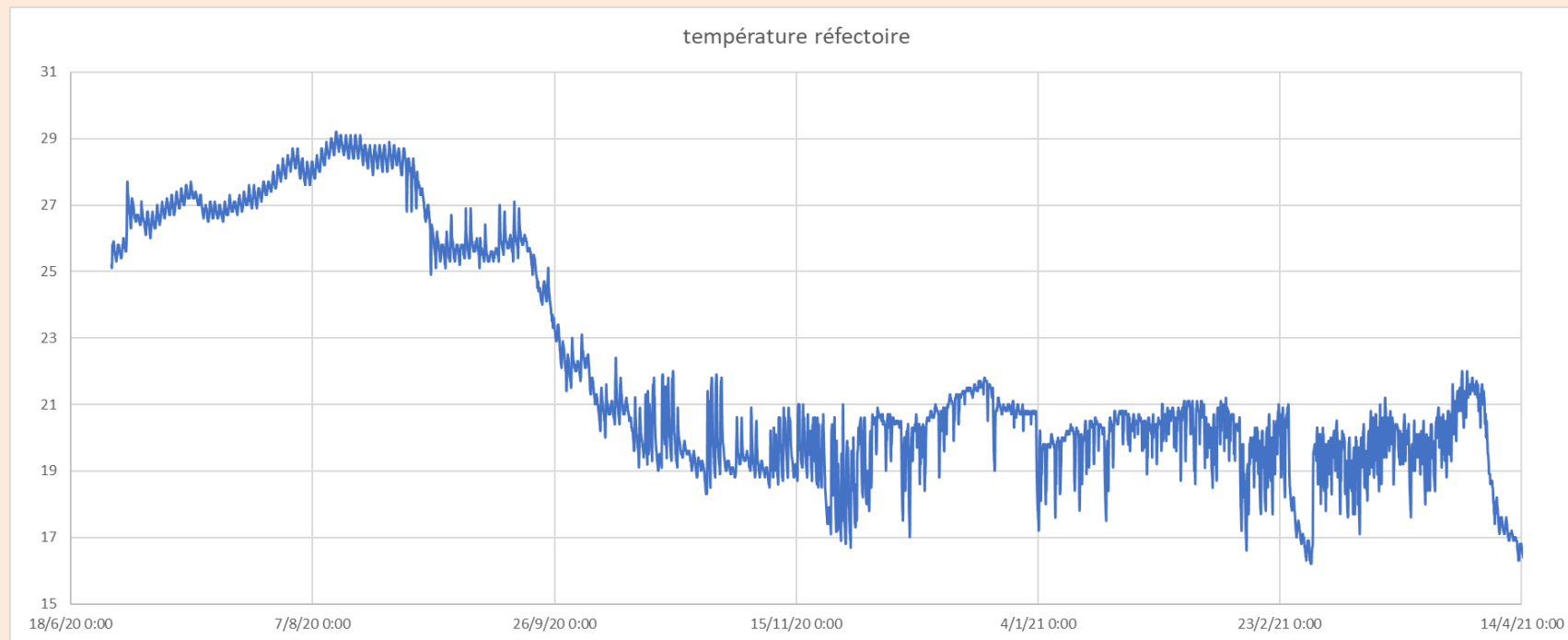
Confort thermique salle polyvalente



Dérive des consignes à l'usage : pas de baisse WE /vacances => réaction à la panne de fin 2021 ?



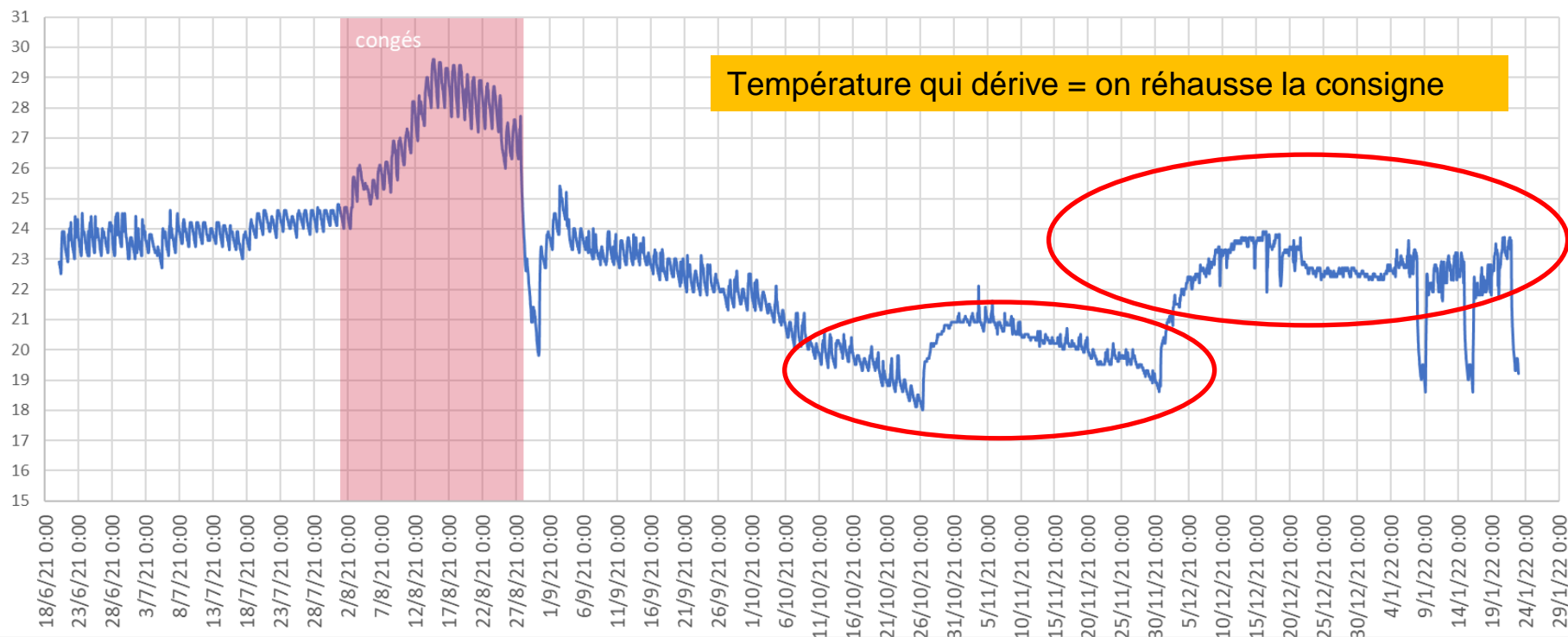
Confort thermique Réfectoire



Régulation conforme en 2020 , RAS => capteur récupéré
pour d'autres suivi de pièces identifiées par les usagers

Confort thermique crèche salle principale

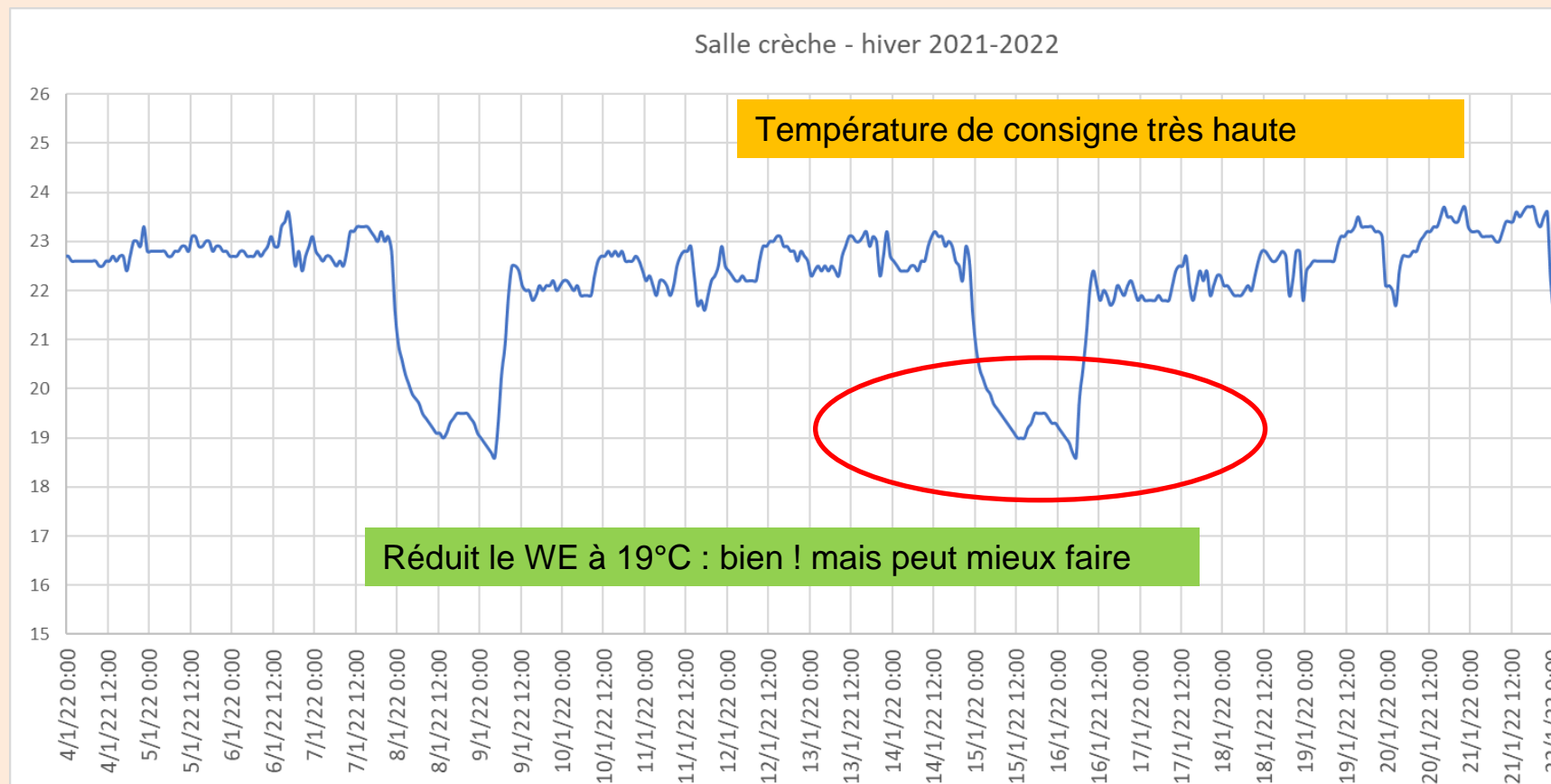
Salle crèche - 20/06/2021 au 22/01/2022



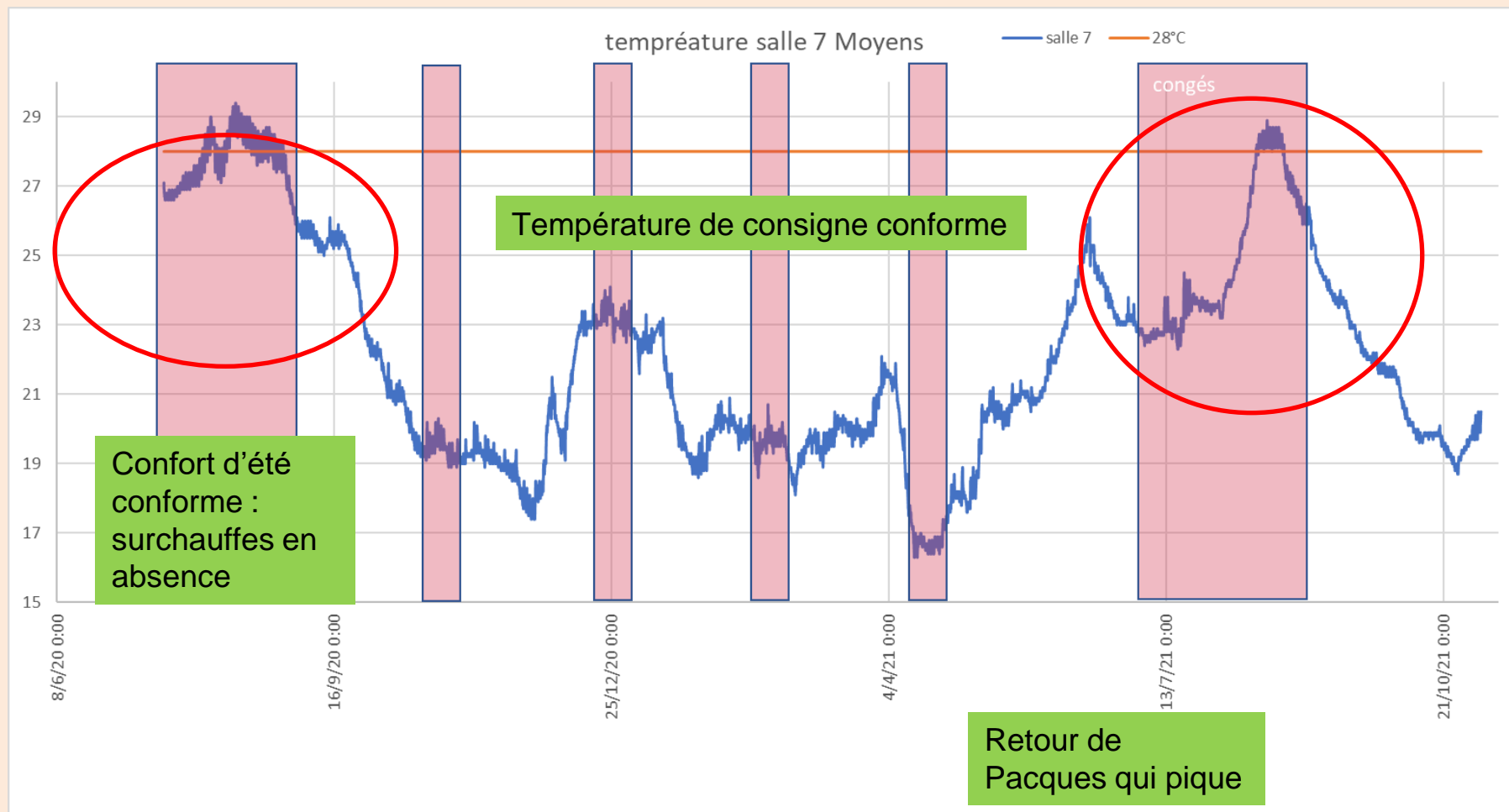
Confort d'été : RAS en 2021 (CTA qui fonctionnait)



Confort thermique crèche salle principale



Confort thermique salle 7 moyens (école)



Pour conclure

Points forts :

Bâtiment confortable (en dehors des pannes) et apprécié des usagers (même si certains restent critiques)

Espaces végétalisés de qualité mais trop restreints

Classes très confortables

Pistes d'amélioration :

Des équipements techniques complexes ou des intervenants manquant de compétence.

Sources d'optimisation très importantes sur le pilotage.

Cours OASIS si évidente pour nous, pas forcément partagé par la directrice de la crèche... mais la mairie de Saint Laurent était à BATIFRAIS

Une conception de façade Sud occultée par demi hauteur.

La consommation d'eau à surveiller => installer un switch flow avec enregistreur

Vue d'ensemble au regard de la Démarche BDM

CONCEPTION

5/07/2017

61 pts

+ 8 cohérence durable

69 pts - ARGENT

REALISATION

16/11/2019

62 pts

+ 8 cohérence durable

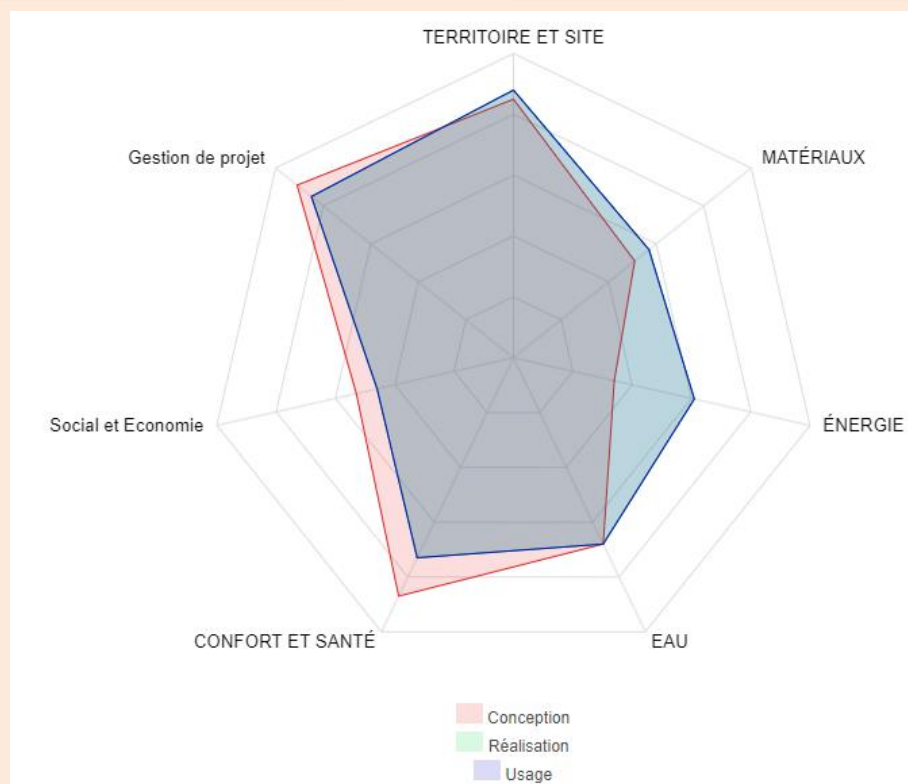
70 pts - ARGENT

USAGE

2/12/2022

62 pts

+ 7 cohérence durable

69 pts - ARGENT

- TERRITOIRE ET SITE - 11.14/12.6 (88%)
- MATÉRIAUX - 7.21/12.6 (57%)
- ÉNERGIE - 7.71/12.6 (61%)
- EAU - 8.59/12.6 (68%)
- CONFORT ET SANTÉ - 9.22/12.6 (73%)
- Social et Economie - 6.26/13.5 (46%)
- Gestion de projet - 11.51/13.5 (85%)

Les acteurs du projet

Architecte

Frédéric FERRERO
Sylvie ROSSI
Marie-Jo
AUGAGNEUR

Maîtrise d'ouvrage

Mairie de St-Laurent-du-Var
SPL Côte d'Azur Aménagement

**AMO QEB
Accompagnateur BDM**

SOWATT

Gros-œuvre

LIZEE

Etanchéité

ALPHA SERVICES

Menuiseries extérieures

AZUR ALU

Serrurerie

METAFER

Cloisons – Doublage

SARL ZANCHI Faux
plafonds

**Menuiseries intérieures
bois**

MENUISERIES
QUAGLIA

Carrelage - Faïence

SECI

Sols souples

MS DECO

Peinture

BD2i

ITE

GENERALE DE
FACADES

CVC - Plomberie

AQUALIA

Electricité

EIFFAGE ENERGIE

Equipement

LCI LOBRY

VRD

EIFFAGE ROUTE

Espaces verts

ATRIUM

Ascenseur

OTIS

Merci pour votre attention

