

Commission d'évaluation : Fonctionnement du 10/04/2018

Nouveaux Locaux du SMED13 (13)



Maître d'Ouvrage

Architecte

BE Technique

AMO QEB

**SMED 13
J. SAUTEL Président**

**Atelier de la rue Kleber
JL ROLLAND Architecte**

**BE SOL.A.I.R.
L. MONTPELLAZ**

**CELSIUS -G2i
IQE Concept W. Martin**

Contexte

SMED13 :

Autorité organisatrice de la distribution publique de l'énergie (électricité et gaz) pour 118 communes du département.

jusqu'alors locataire de leur locaux, volonté de devenir propriétaire d'un bâtiment exemplaire en lien avec l'objet de l'action du SMED13 l'énergie.

Position centrale pour une intervention équitable sur le territoire.



Enjeux Durables du projet

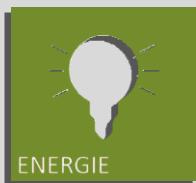
Objectifs du maitre d'ouvrage : Réaliser un bâtiment démonstratif en lien avec les activités liées à l'énergie du SMED 13.



Energie grise réduite et éco-matérialité : béton ECOCEM, menuiseries bois, isolant fibre de bois, classe 2 décret bois. AAP ACV Bâtiment performant.



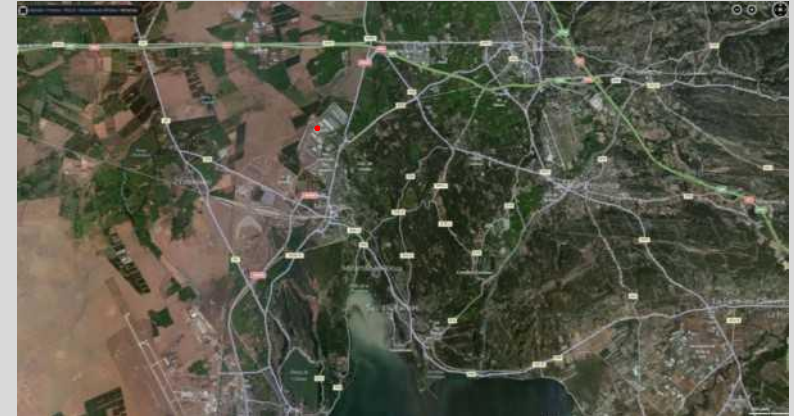
Confort et santé : hygrothermique hiver et été par dalle active, ITE, grand confort visuel et lumière naturelle, traitement acoustique, qualité de l'air et COV.



BEPOS : performance énergétique et image de diversité des possibles : besoins réduits, enveloppe très performantes, apports solaires importants, émissions très basse température, PAC eau/eau, rafraîchissement sur nappe, photovoltaïque, solaire thermique, éolien, station GNV, prise véhicules électriques.

Le projet dans son territoire

Vues satellite



Le terrain et son voisinage



Vues extérieures



Vues intérieures



Vues intérieures



Reprise rapide de la conception et de la réalisation

Réalisation > fonctionnement :
Difficulté sur la mise en pratique de la ventilation naturelle.
Absence d'automatisme sur les screens extérieurs : bonne prise en main par les utilisateurs
Arbres faibles développement – arrosage mis en place automatisme à l'arrêt.
Équipements techniques nombreux mais dans l'ensemble fonctionnant très bien.
CTA réunion sur commande manuelle au local technique, optimisé à la demande.
Confort thermique général et efficacité Dalle active.
PV très bon rendement



Fiche d'identité

Tertiaire : bureaux , salles de réunion

Typologie

Surface **SHON RT : 1239.2 m²**

Altitude **Altitude: 60 m**

Zone clim. **H3**

Classement **BR1**
bruit

Ubat **0.46 W/m².K**
(W/m².K) **Bbio = 48,4 = Bbiomax-13,6%**

Consommation pré-requis : RT2012 – 20%
d'énergie Cep = 36,9 kWh/m² SHONrt
primaire Cep = Cep max – 34,1%

(selon Effinergie)*
Production OUI : photovoltaïque et éolien
• 33.4 kWh/m².an pour le PV
locale soit 23770 kWh/an
d'électricité • 4500 kWh/an pour éolien

Decembre 2013 - janvier – 2015

Planning travaux

Délai

Cout HT travaux :

Budget **540 000 €**, dont VRD : 123 608 €

prévisions nettes prestations

intellectuelles :

Coûts réels **459 554 € HT** dont Moe : 310 086 €
HT

Fiche d'identité

- voiles et dalles Béton armé ECOCEM

Système

constructif

- TP : Isd 8 cm PSE

- Ext/LNC : flocage 23 cm Laitier

- Toit terrasse : 15cm PUR

Plancher

- RDC : PSE 10cm + BA13

- R+1 et R+2 : fibre de bois 20cm

- + enduit minéral épais

- Ou PUR 9cm + parepluie

- + bardage bois/métal

Mur

- lames métalliques +

- absorbant acoustique LM

- (circulations)

Plafond

- RDC : carrelage/comblanchien

- Faux plancher technique bois

- + moquette/carrelage (humide)

sol

- Aluminium/Bois alu/Mélèze

- DV LowE Ag ($U_g=1.1W/m^2.K$)

Menuiseries

- Pompe forage - PAC eau/eau
(régime temp 7/30°C) cop 6,6
+ émission dalle et mur activés.

Chauffage

- Pompe forage –
échangeur à plaque (bypass
PAC)

Rafratchissement

- + émission dalle et mur activés
activés

- 2 CTA DF en réunion débit
variable

- sonde CO2 rendement échange

- 56 – 60% et batterie électrique

Ventilation

- 1 CTA DF Bureaux prog horaire

- échange 86 %.

- Prod. Electro solaire. + ballons
électriques

- Distribution ECS intérieure non
ECS calorifugée

- 25 luminaires différents,
5 types d'ampoules, puissances
générale inférieure à 6 W/m²

Eclairage

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

Année 1 : GPA difficile : éolienne. Étanchéité menuiseries. Portes accès. Suivi et accompagnement à la prise en main par les utilisateurs : AMO et 2 utilisateurs

Visites et relevés tous les deux mois + suivi à distance + outil carnet de suivi en back up utilisé (transmis entreprises – suivi - codes).

Bilan première année réalisé : mise en place de compteurs supplémentaires ou remplacement / programmation horaire station GNV / arrêt CTAs réunion mise en route manuelle.

Année 2-3 : suivi à distance - relevés effectués par utilisateurs. AMO Visites trimestrielles puis semestrielles. Analyse – recommandations – essais d'optimisation mais pas d'intervention sur les réglages des équipements. Mainteneur sans mission d'optimisation ou amélioration fonctionnement de type P3.

Bilan deuxième année réalisé : Liste de recommandations mise à jour. Quelques défauts ont été relevés par les utilisateurs et ont donné lieu des interventions de différentes entreprises : problème récurrent évacuations eaux usées WC (depuis GPA, pris en charge par Assurance DO)...

GESTION DE PROJET



SOCIAL ET ECONOMIE



MATERIAUX



ENERGIE



EAU



CONFORT ET SANTE

Social et économie

Accompagnement – sensibilisation des usagers par AMO accompagnateur lors des différentes visites effectuées et question sur ressenti individuel.

Quelques radiateurs électriques individuels.

Retours et observations : usagers satisfaits malgré quelques désordres ou incompréhension et désagréments ponctuels parfois traités.

- Éclairage des circulations intempestives : réglage des sondes difficile.
- Porte d'accès non condamnable la journée ou dé-condamnable à distance. Travaux correctifs effectués.
- inconfort thermique dans certains locaux : hall accueil et bureaux r+2 est principalement l'année 1.
- Carnet suivi entretien maintenance : sert de check list et d'outil vivant.
- hall entrée RdC sombre : repeint en couleur claire plus lumineux

AMO QEB pas forcément au fait et réactif dans l'analyse des relevés et l'identification des problèmes observables sur relevés (exemple compteurs défectueux identifiés au bout de XX mois).

Pas de mesures indépendantes.

Fonctionnement permanent de certains organes de distributions dans la PAC, malgré arrêt de celle-ci.



GESTION DE PROJET



SOCIAL ET ECONOMIE



MATERIAUX



ENERGIE



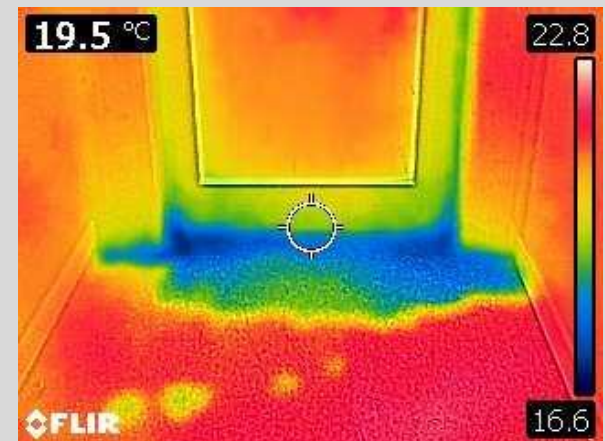
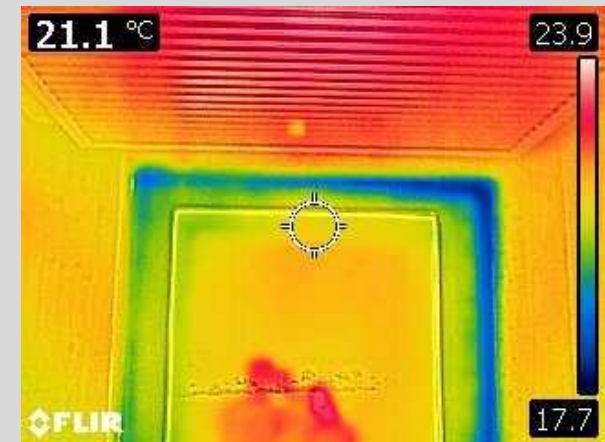
EAU



CONFORT ET SANTE

Matériaux

- Menuiseries bois : problème étanchéité !!!
- impression de vieillissement rapide des brises soleil bois mais non nécessité de traitement de type lasure ou imprégnation huile de lin.
- Nettoyage vitrage effectué deux fois par an. Externalisation « obligatoire » pour des raisons d'accessibilité.



Matériaux

- Faux plancher confortable – moquette entretien régulier. Bon état et stabilité des dalles bois et de revêtement de sol.
- espaces verts pas à la hauteur des attentes : pas de mesure corrective. Travail sur tiers paysage par entretien simple débroussaillage et arrosage GAG des arbres -2 arbres sur 5 sont morts.



GESTION DE PROJET



SOCIAL ET ECONOMIE



MATERIAUX



ENERGIE



EAU



CONFORT ET SANTE

Energie

- Les systèmes techniques

PAC : nécessite au-delà de l'entretien par mainteneur l'intervention de l'entreprise pour basculement mode hiver – été. Ce basculement pourrait être réalisé en interne mais ne l'est pas raison de la crainte des conséquences que pourraient avoir une mauvaise manipulation.

Suivi bien effectué. Optimisation de la régulation PAC et organes de distribution à effectuer suite audit ADEME.

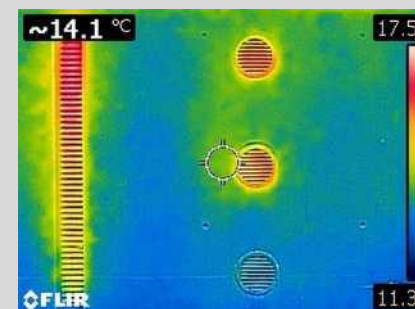
CTA : entretien réalisé régulièrement (trop?) pour changement des filtres notamment à priori du à une prise d'air trop basse souvent encrassée par les déchets de débroussaillage et brindille de la prairie au nord.

CTA réunion défectueuse ! Intervention et remplacement pièce défectueuse.

Dalle active : efficace et sans entretien. Entreprise maintenance n'a pas souhaité intervenir sur les clarinettes et différents réglages à la demande de l'AMO.

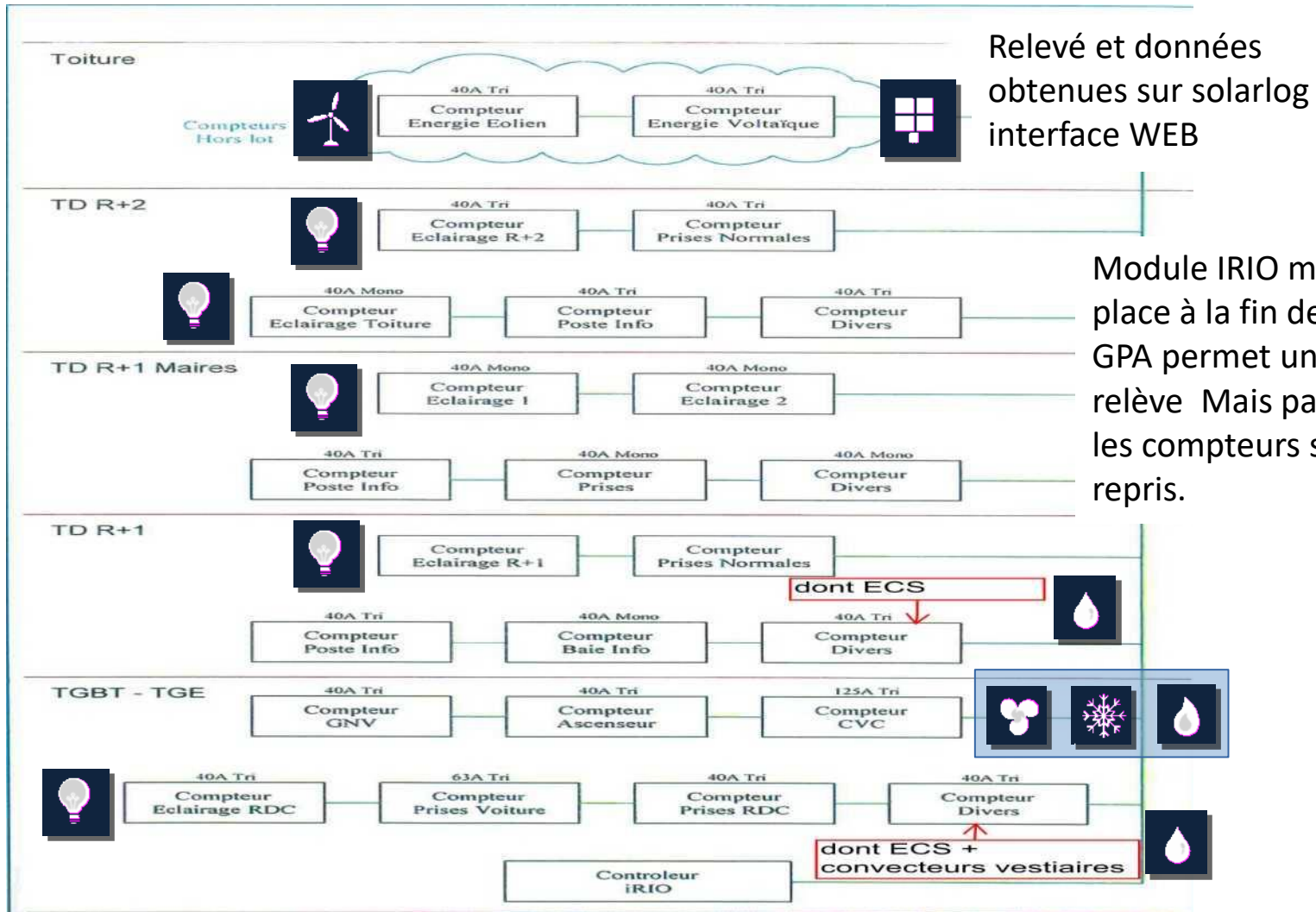
Éclairage efficace et confortable.

Surdimensionnement initiale du contrat raccordement EDF...



Energie

- Les systèmes de comptage

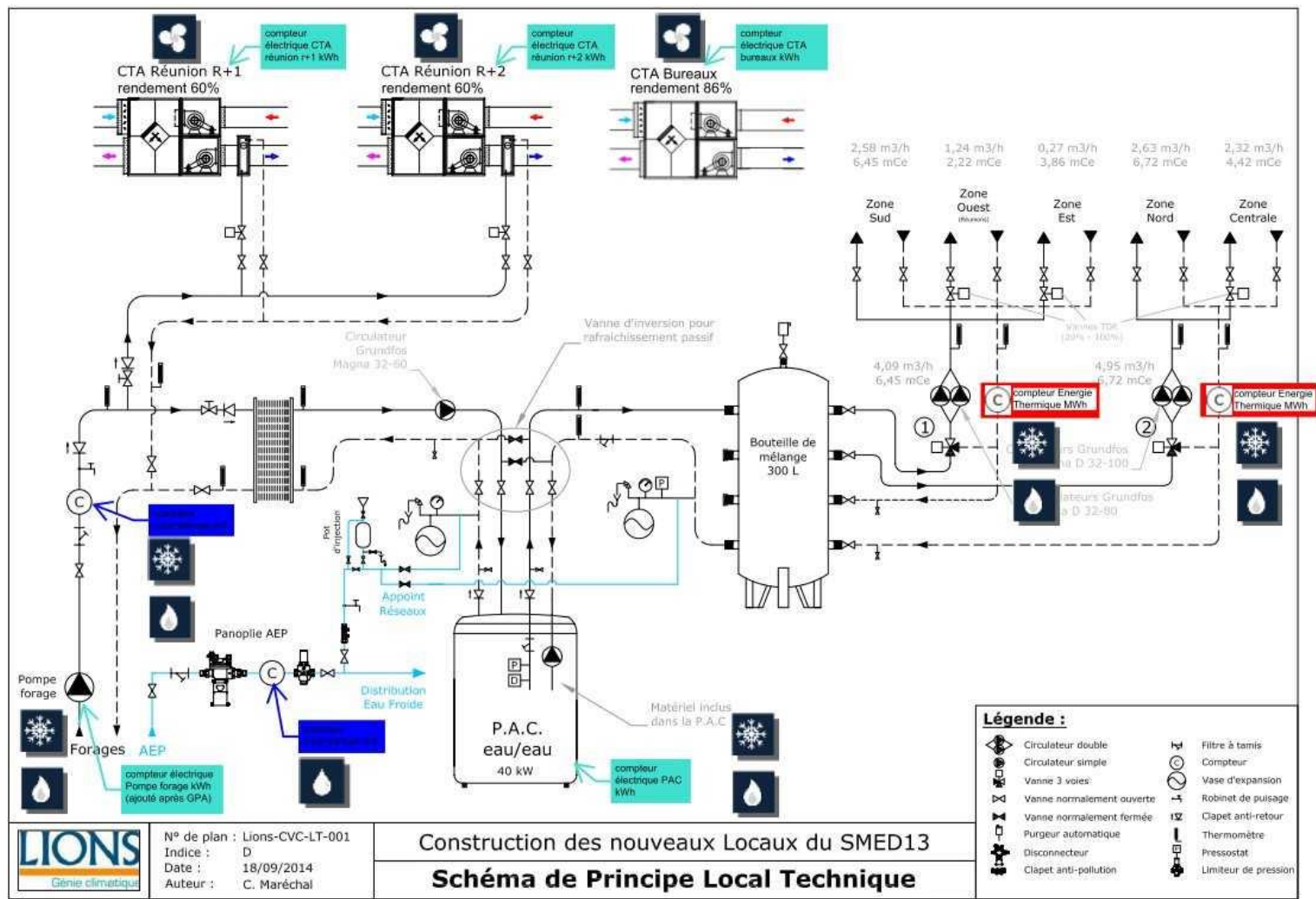


Module IRIO mis en place à la fin de la GPA permet une télé relève. Mais pas tous les compteurs sont repris.

Energie

• Les systèmes de comptage

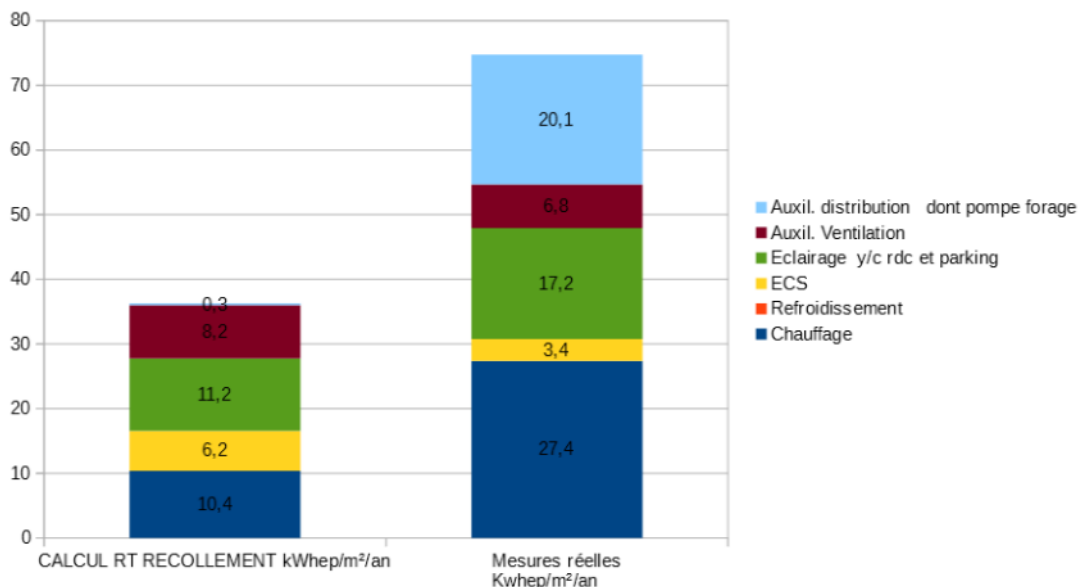
En l'absence de GTC,
Le relevé se fait
manuellement.
Contraignant mais en même temps
Cela induit une obligation régulière
De se rendre dans le local technique
Et permet une observation visuelle
De l'état du local et des équipements.



Energie

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

comparaison des consommations des usages réglementaires



Chauffage >2 x valeur RT : consigne de température réglementaire à 19°C VS réalité 21-22°C.

Eclairage : quasi 45% dus aux locaux techniques, parking et abords – accès et toitures et terrasses.

Auxiliaires de distribution x80 valeur RT : pompe du forage (y/c en rafraîchissement), mais aussi des autres auxiliaires de distribution qui sont sous estimés dans le calcul RT. Rafraîchissement passif Tint 25-26°C.

Usages autres : très réduits / niveau réglementaire (taux d'occupation inférieur par rapport aux locaux tertiaires : 1 occ/66m² 18 postes occupés en permanence et visiteurs).

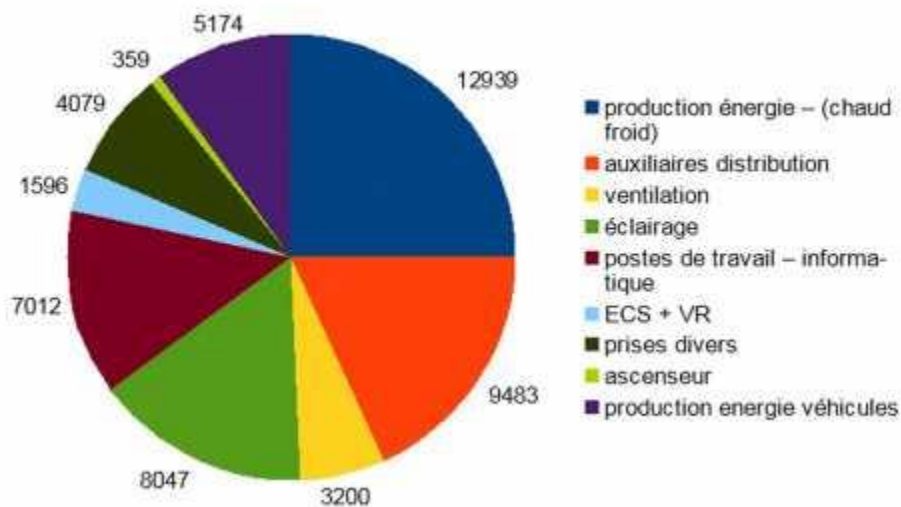
	Conventionnel	Réel
5 usages (en $\text{kWh}_{ep}/\text{m}^2.\text{an}$)	36,3	74,8
Tout usages (en $\text{kWh}_{ep}/\text{m}^2.\text{an}$)	136,3	110,5

- Répartition annuel des consommations

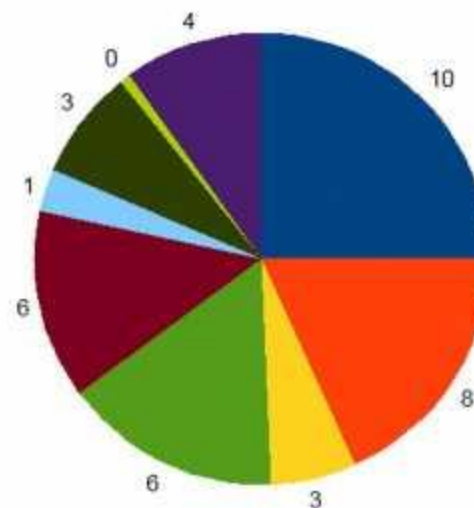
consommation totale annuelle : 52000 kWh

Soit 2600 kWh/an.occupant ou 42 kWh/m².an

répartition des consommations annuelles (kWh/an)

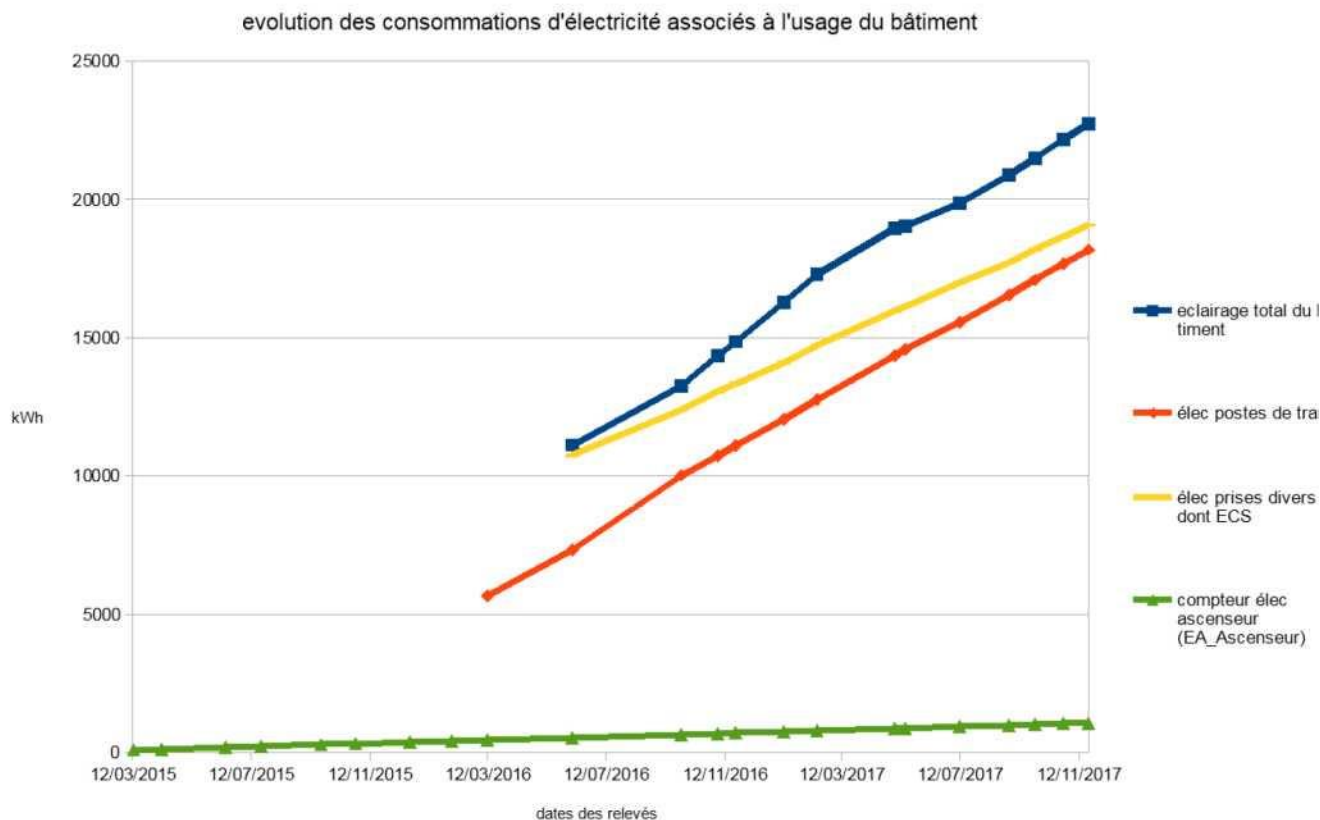


répartition des consommations annuelles (kWh ef/m².an)

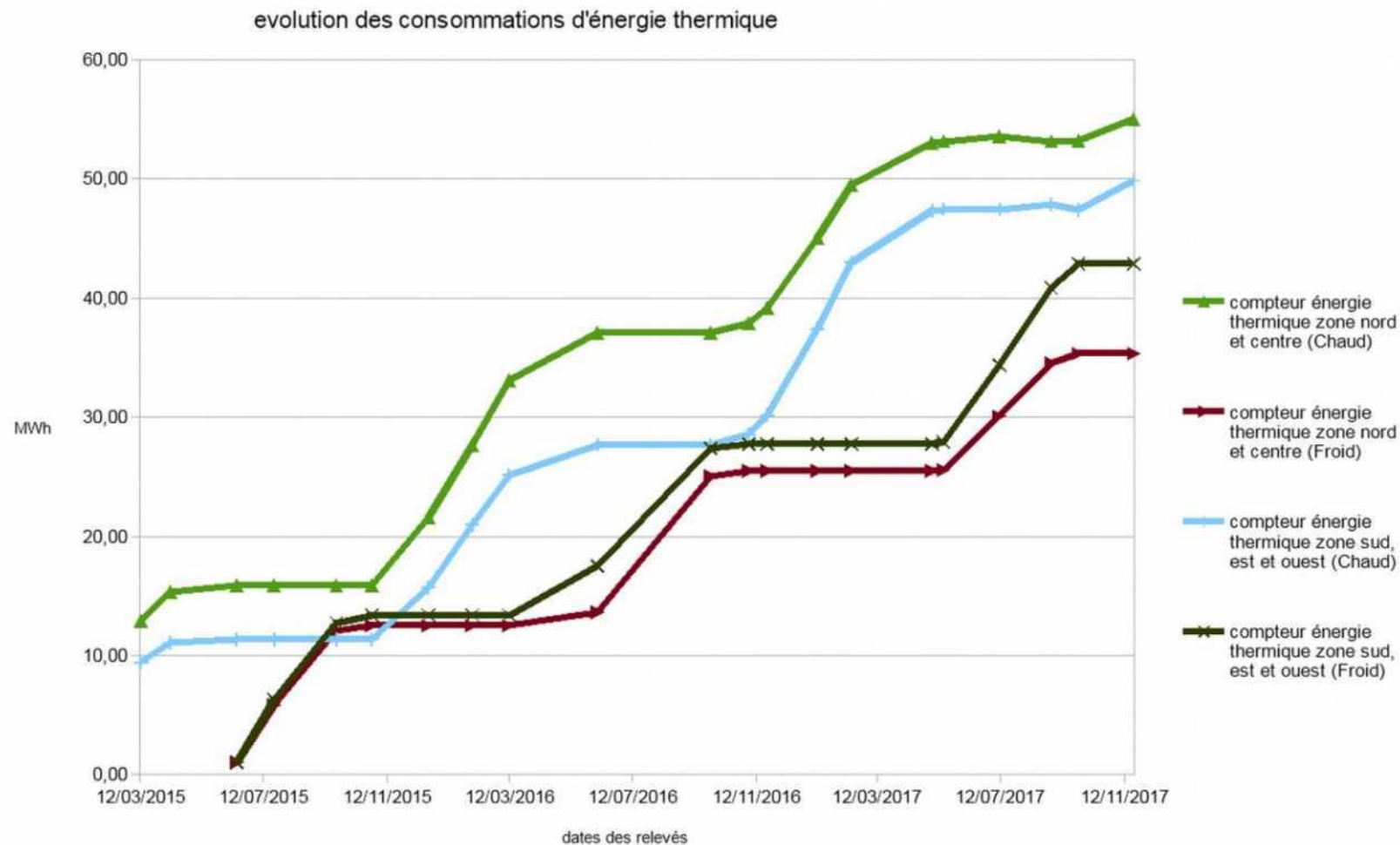


- Évolution des consommations spécifiques

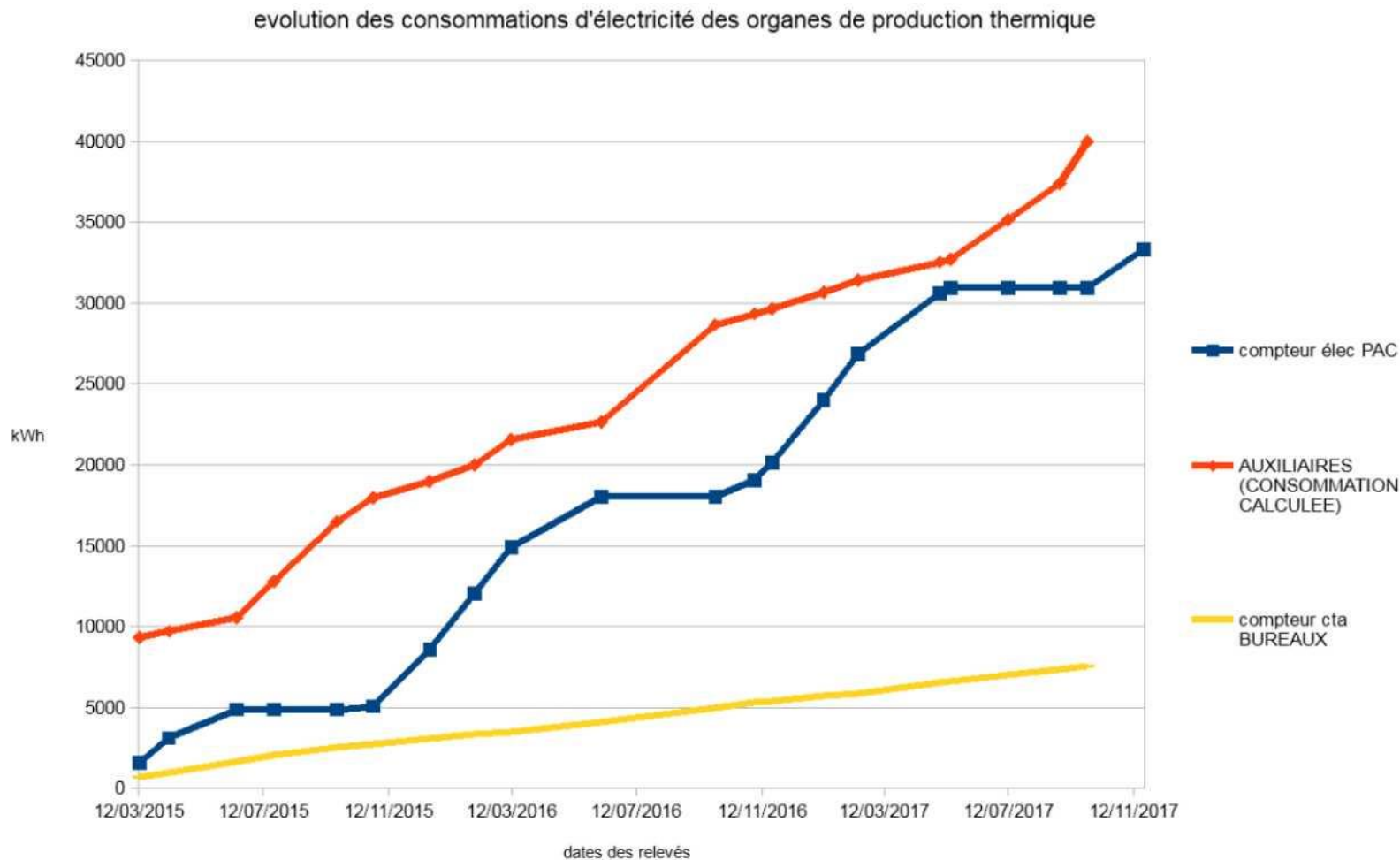
	kWh	kWh/m ² /an	kWh/m ² /an (EP)
consommation des postes informatiques et de travail :	7129	5,8	14,8
consommation des autres usages électriques :	4400	3,6	9,2
consommation de la station GNV et alimentation véhicules électriques	5261	4,2	11,0
Consommation de l'ascenseur :	365	0,3	0,8



- Evolution des besoins en énergie thermique



- Evolution des consommations électriques pour couvrir les besoins thermiques et de ventilation



- Étude du rendement de l'installation

étude du rendement de l'installation : 2016-2017

calcul du COP du système de chauffage :		
	COP _{système} =	2,16
calcul du EER du système de rafraichissement		
	EER _{système} =	4,25
calcul du COP de la PAC		
	COP _{pac eau/eau} =	4,05
calcul du COP de la PAC+pompe forage		
	COP _{pac eau/eau} =	3,00
calcul du EER de la PAC		
	EER _{pac eau/eau} =	non calculé car la pac est arrêtée en mode rafraichissement
EERchangeur + pompe forage		
	EER _{pac eau/eau} =	5,77

• La production d'énergie

Photovoltaïque : rendement supérieur de 100 % à l'estimation avec une production totale cumulée de 80MWh soit une moyenne annuelle entre 26 et 28MWh/an, contre 13,7 MWh/an estimé. Ce qui correspond à 56 tCO2 évitées



actuellement

Dernière transmission
 heure: 24/01/18 18:04:33
 puissance du courant injecté
 PAC: 0 W
 PDC: 0 W

statut de l'installation

statut
 1 x Offline
 1 x Low power
 1 x Data
 erreur
 aucune

Description de l'installation

info des installations

Numéro de série:	puissance de l'installation:	orientation:	inclinaison:	lieu:
:278167719	DC 21 kWp	180°	7°	FR - 13141 miramas

onduleur

quantité	fabricant	type
1	Ginlong	Ginlong
1	SMA	WRTP4Q8E

modules

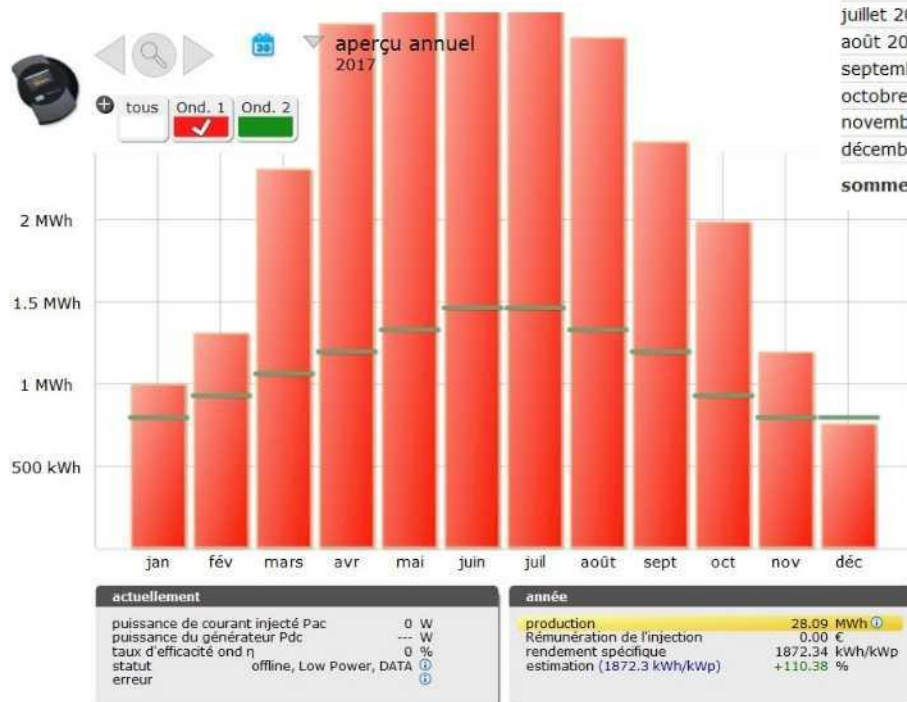
quantité	fabricant	type
136	KYOCERA	KD145GH-4YU (poly)

- La production d'énergie

valeurs mensuelles:

rendement total rendement spécifique prévisionnel (cumulé) rendement/prévisionnel

janvier 2017	986.47 kWh	65.8 kWh/kWp	801 kWh	+23.2 %
février 2017	1.3 MWh	86.5 kWh/kWp	934.5 kWh	+38.8 %
mars 2017	2.29 MWh	152.9 kWh/kWp	1.07 MWh	+114.8 %
avril 2017	3.18 MWh	211.9 kWh/kWp	1.2 MWh	+164.5 %
mai 2017	3.48 MWh	232.2 kWh/kWp	1.34 MWh	+161 %
juin 2017	3.71 MWh	247.1 kWh/kWp	1.47 MWh	+152.4 %
juillet 2017	3.68 MWh	245.6 kWh/kWp	1.47 MWh	+150.9 %
août 2017	3.09 MWh	206.3 kWh/kWp	1.34 MWh	+131.8 %
septembre 2017	2.46 MWh	164 kWh/kWp	1.2 MWh	+104.7 %
octobre 2017	1.97 MWh	131.6 kWh/kWp	934.5 kWh	+111.3 %
novembre 2017	1.18 MWh	78.8 kWh/kWp	801 kWh	+47.5 %
décembre 2017	744.66 kWh	49.6 kWh/kWp	801 kWh	-7 %
somme	28.09 MWh	1872.3 kWh/kWp	13.35 MWh	+110.4 %



évaluation de la part d'électricité auto-consommée

conso elec totale : kWh	51944
conso elec EDF kWh	36753
autoconsommation elec PV kWh	15191
production élec PV kWh	27000
taux d'autoconsommation PV	56%

- La production d'énergie

Éolien : à l'arrêt depuis la mise en service à cause de problème de vibration et de mise en résonance de la structure des locaux. GPA en cours. En attente de solution et de traitement.



- La production d'énergie

Station GNV et prises pour véhicules électriques dans le parking mais aussi en extérieur. Utilisées régulièrement.



GESTION DE PROJET



SOCIAL ET ECONOMIE



MATERIAUX



ENERGIE



EAU



CONFORT ET SANTE

Eau

L'évolution des consommations d'eau potable sur le graphique montre une brusque hausse de consommation au début de l'année 2017 puis un emballement du compteur avant son arrêt.

Données croisées avec les relevés concessionnaire. (SUEZ).

Consommation relevée et facturée de septembre 2016 à septembre 2017 : 90 m³
consommation relevée sur compteur en LT de septembre 2015 à septembre 2016 : 94 m³.

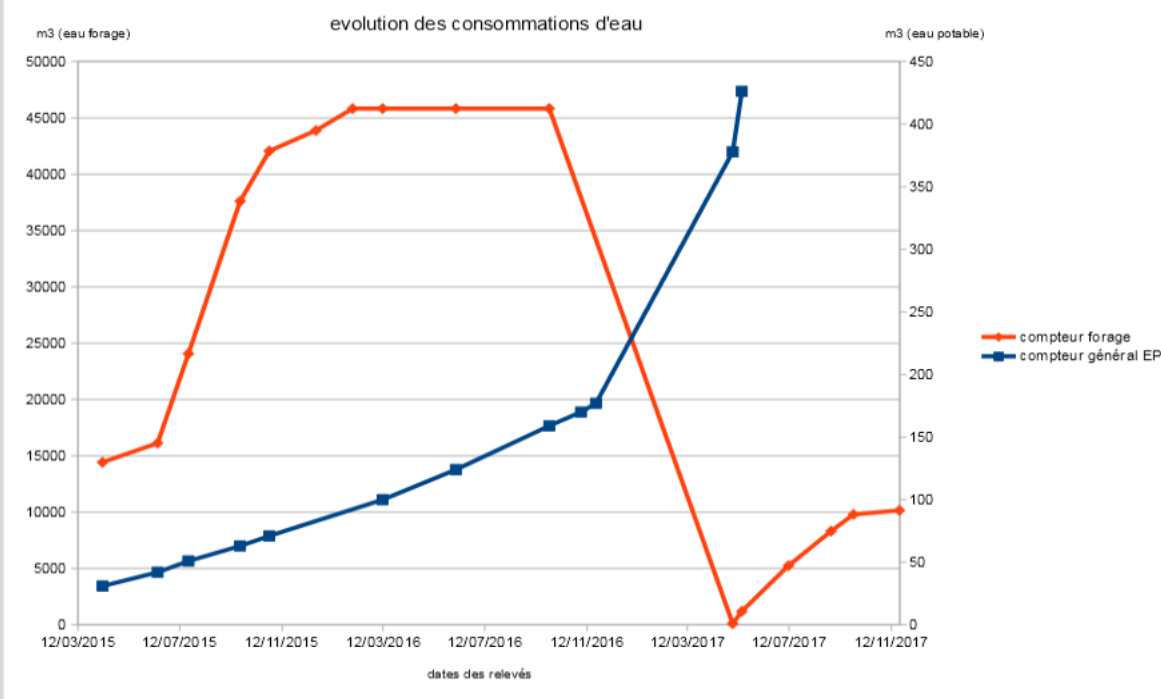
Probleme de compteur et non de fuite

On peut donc considérer une moyenne de consommation d'eau potable entre 90-100m³/an.

Soit 80 litres/ans.m².

Soit 5 m³/an.occupant

ou 13 litres/jour.occupant



compteur volumétrique du forage : défectueux
Courbe avec pente plus importante en période de rafraîchissement qu'en période de chauffage.

	rafraîchissement	chauffage
eau forage circulée (m ³)	8599,00	6320
conso eau forage (m ³ pompé/kwhdistribué)	0,35	0,18



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.

L'acoustique y est même feutrée. Le revêtement de sol en moquette y est pour beaucoup.

Un problème entre acoustique et vibration a été observé : mise en résonance de la structure avec les rotations de l'éolienne.

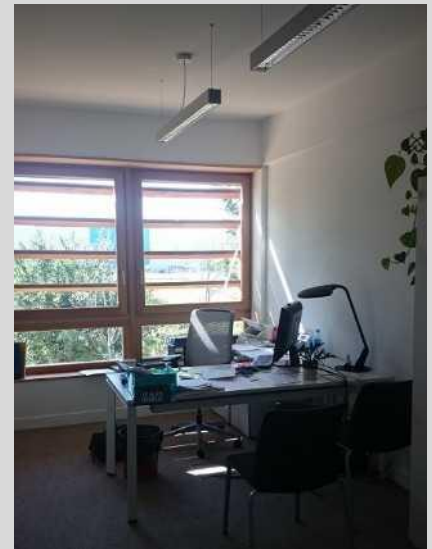
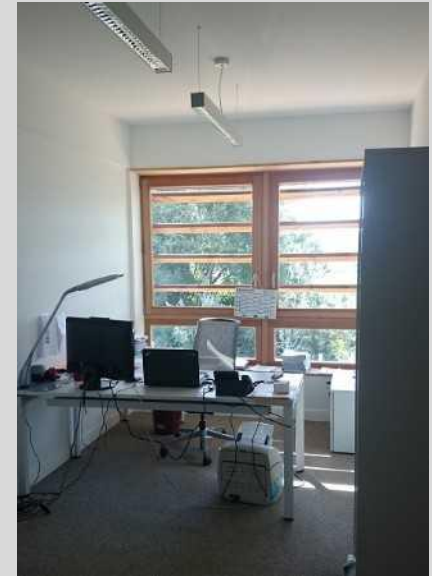


Confort et santé

Visuel :

- Lumière naturelle généreuse et présente.
- position des écrans et postes de travail pas forcément adaptée à la baie. Remarques faites par l'AMO mais pas de modification de la part des agents.
- lumière artificielle confortable.
- vue sur l'extérieur et contrôle de l'éblouissement ou rayonnement direct en hiver notamment par les screens motorisés mais à commande manuelle.

Cf. plan de niveau avec prise de mesures



Confort et santé

OLFACTIF ET QUALITE DE L'AIR :

Air relativement sec.

Sensation de pas assez de circulation d'air.

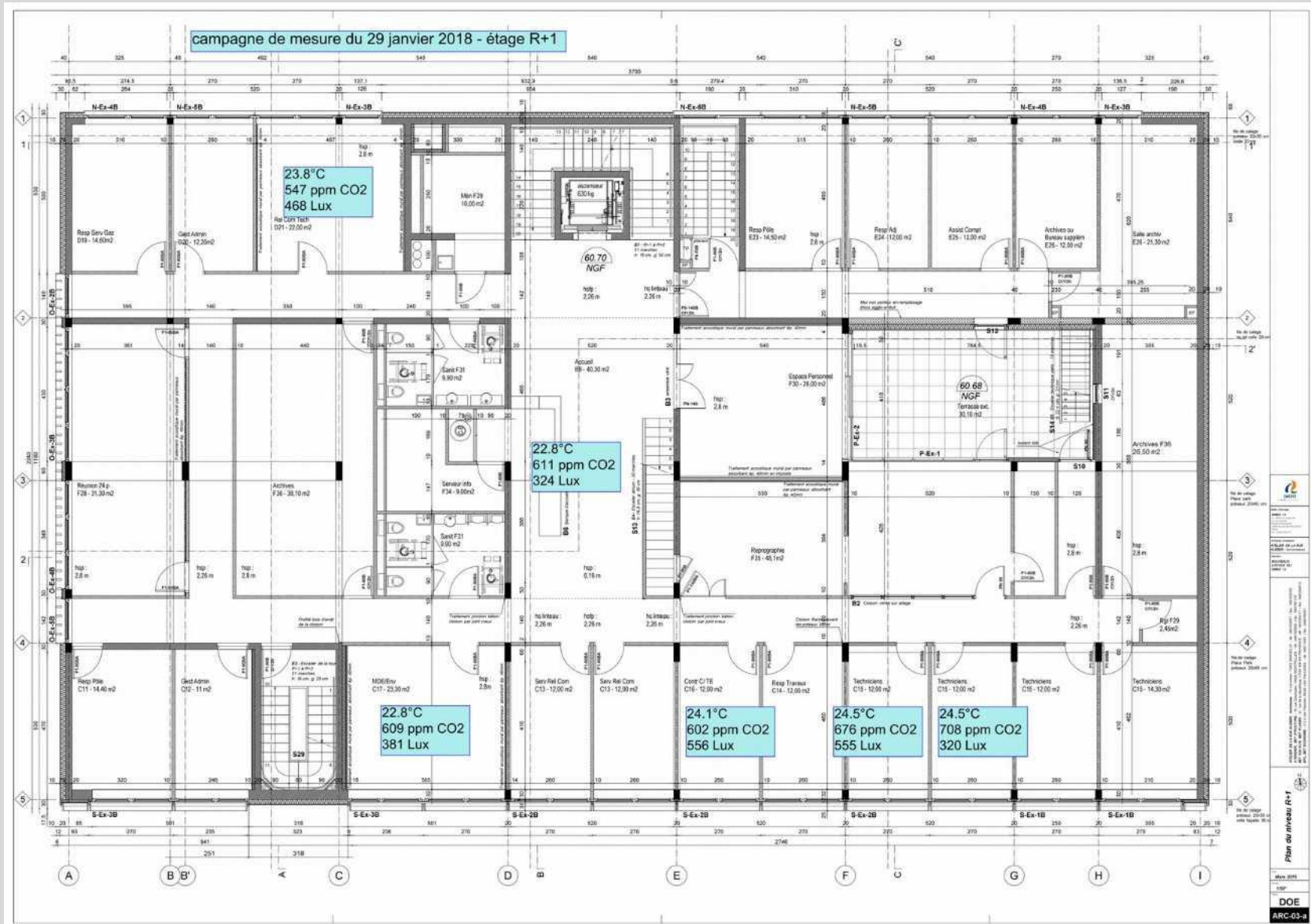
Mesures in situ de CO2 : il apparaît que dans les locaux à forte occupation, le taux de CO2 reste inférieur à 1000ppm soit à moins de 600ppm au dessus du taux de CO2 extérieur.

Dans les locaux avec une occupation normale, on observe un taux de CO2 de l'ordre de 500 à 700 ppm.

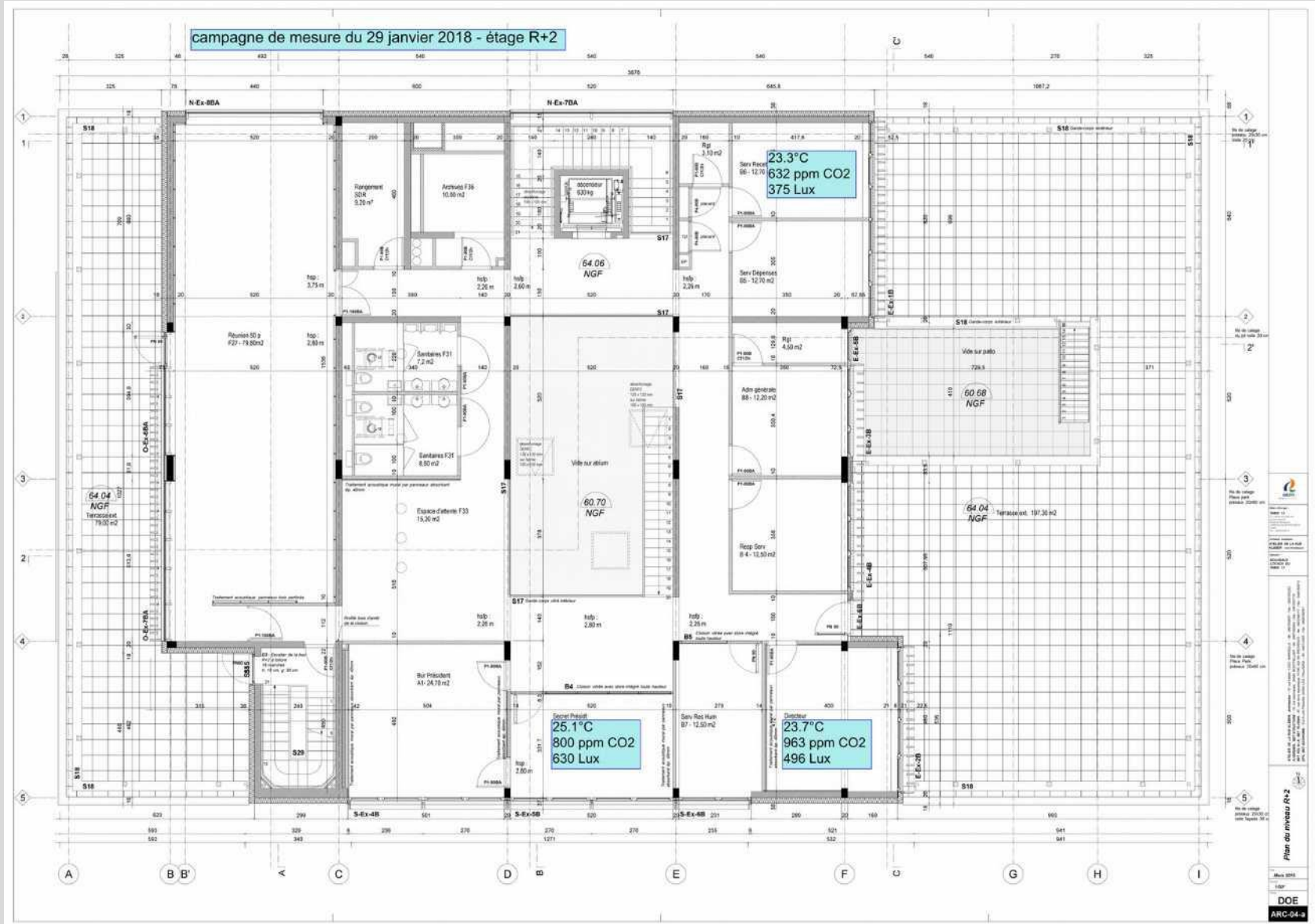
Cf. plan de niveau avec résultats campagne de mesure.



Confort et santé



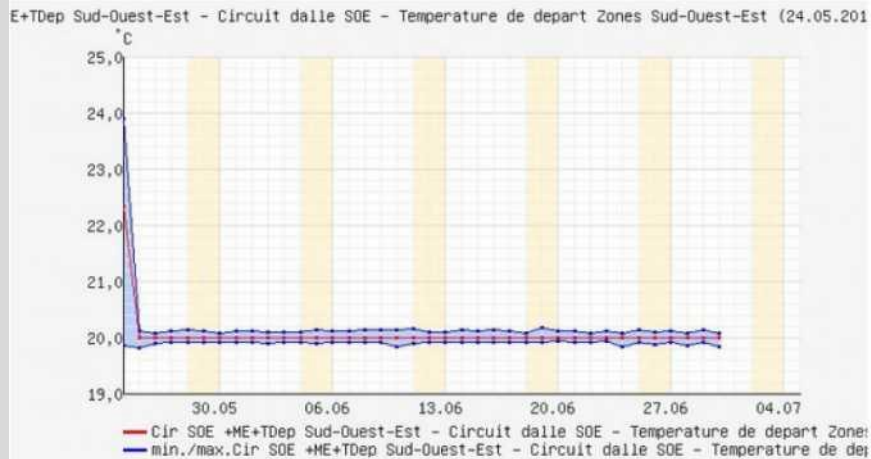
Confort et santé



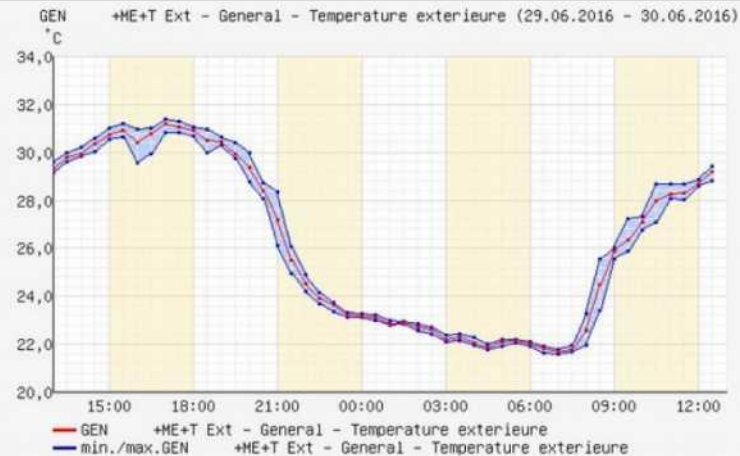
Plan du niveau R+2
10/01/2018
DOE
ARC-04-8

Confort et santé

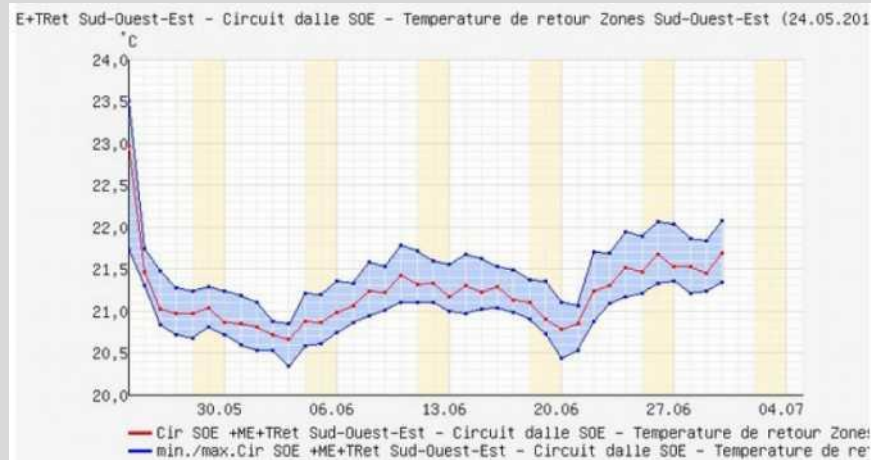
Hygrothermique : Efficacité de la dalle active ETE



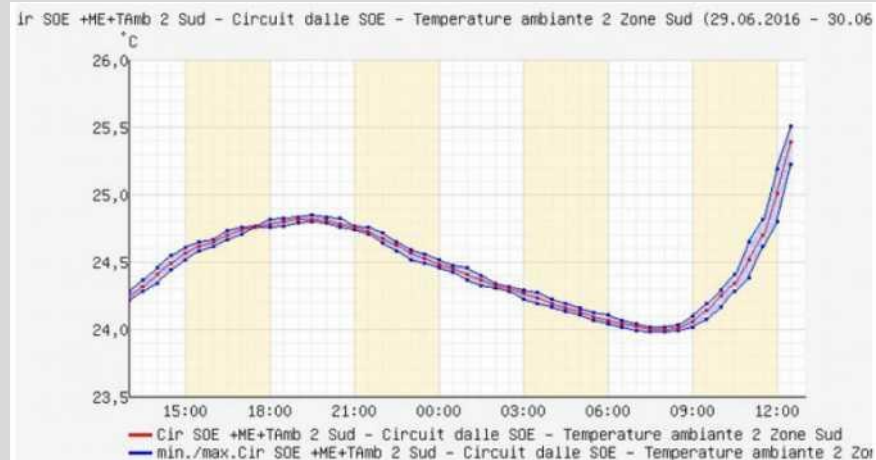
Température de départ du circuit de dalle active du 24/05/2016 au 30/06/2016



Courbe de température extérieure du 29/06/2016 au 30/06/2016



Température de retour du circuit de dalle active du 24/05/2016 au 30/06/2016.
Le basculement du mode chaud au mode rafraîchissement passif s'est fait le 25/05/2016.



Courbe de température ambiante de la zone sud du 29/06/2016 au 30/06/2016.

Les réussites et problèmes du bâtiment en fonctionnement

Maîtrise d'ouvrage pas assez prévenue par l'AMO des différents coûts de fonctionnement et de gestion d'un tel bâtiment, mais volontaire et prise en main de l'ensemble.

Point particulier d'un organisme doté de fond public sur les provisions envisageable de type GER.

Évaluation des coûts annuels de fonctionnement : entretien et maintenance

	€ TTC/ an	€ TTC/m².an
Courant fort courant faibles	4 480	3,70
CVC PB	8 500	6,90
ascenseur	1 750	1,40
Eolien -PV	-	-
Nettoyage locaux et vitres	12 600	10,20
Espaces verts	1 200	
total	28 530	22,20

Coût de fonctionnement
Énergie et eau

	2015	2016	2017
Electricité € TTC/an	12062	5357	6245
Eau € TTC/an	769	399	391
observation	livraison et fin de chantier sur les 3-4 premiers mois.		

Coûts de consommation annuels

consommation fictifs



Chauffage :
16600 kWh/an
2820 €/an



Rafrachissement :
5800 kWh/an
986 €/an



Éclairage y/c extérieur :
8050 kWh/an
1368 €/an



Espaces extérieurs :
1200 €/an



Eau :
90 m3/an
390-400 €/an



Production électrique :
27290 kWh/an
- 4640 éq €/an



Ventilation :
3200 kWh/an
544 €/an

Appropriation par les utilisateurs

Prise en main par les utilisateurs et intérêt pour l'amélioration des performances du bâtiment.

Utilisation du carnet de vie et d'entretien

Relevé des consommations effectués depuis un an de manière régulière.

Avec tableau de suivi mis en place.

Intégration et prise en compte d'une part croissante des recommandations.

Plantations en pot dans les bureaux

Utilisation et manœuvre régulière des screens et stores.

Possibilité et intérêt de partager par des ateliers au sein des utilisateurs le fonctionnement, les relevés, l'arrêt et la mise en route des CTA,...

Pour conclure

*2 à 3 points remarquables du projet :
Efficacité du système de chauffage et rafraîchissement par rayonnement.*

*Confort général et qualité de la lumière naturelle.
le projet participe à l'étude cout global proposée par EnviroBat BDM.*

Et l'audit « installation géothermique » par l'ADEME.

*2 à 3 points qui peuvent être améliorés :
Optimiser et réduire les températures dans les locaux en hiver.*

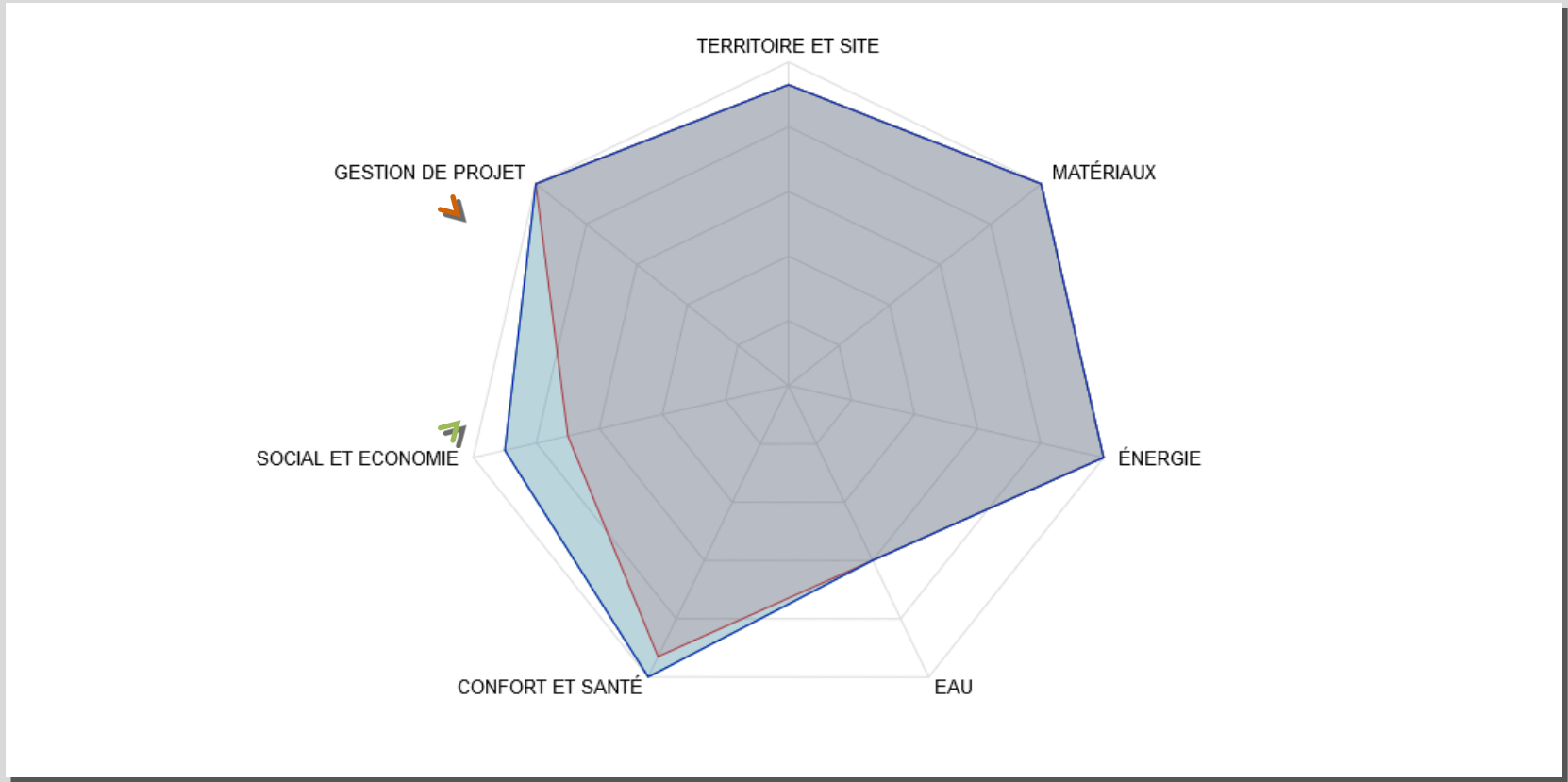
*Améliorer et envisager une reprise des espaces verts.
Ouvertures des baies à bon escient.*

Vue d'ensemble au regard de la Démarche BDM

CONCEPTION
Date commission
91 pts

REALISATION
Date commission
94 pts

FONCTIONNEMENT
Date commission
94 pts



Points bonus/innovation à valider par la commission



- Dalle active et géothermie sur nappe

Les acteurs du projet

MAITRISE D'OUVRAGE ET UTILISATEURS

MAITRISE D'OUVRAGE	MOA DELEGUEE	AMO QEB	UTILISATEURS
SMED13	CELSIUS - G2i	CELSIUS G2i IQE Concept	SMED13

MAITRISE D'ŒUVRE ET ETUDES

ARCHITECTE	BE THERMIQUE	BE STRUCTURE	ECONOMISTE
Atelier de la rue Kleber Jean Luc Rolland (13)	SOL.A.I.R. (13)	A. VERDIER (34)	EPC (84)

Les acteurs du projet

GROS ŒUVRE *	REVETEMENT FACADE ET ISOLATION EXTERIEUR	ETANCHEITE	MENUISERIES EXTERIEURES ET VITRERIE
Campenon Bernard (13)	CB S.T. : LAUGIER (13) S.T. : SOMIBAT (13)	CB S.T. : SOCODIS (84)	CB S.T. bois : SAMA (05) S.T. alu : GENOVESE (84)
CLOISON / DOUBLAGE / FAUX PLAFOND ISOLATION	REVETEMENT DE SOL / SOLS SOUPLES / FAIENCE	PEINTURES INTERIEURES	CVC - PB
ISOLBAT (84)	JOLISOL / DENCO (13)	SPECIAL BATIMENT PEINTURE (30)	LIONS (84)
VRD AMENAGEMENTS EXTERIEURS	ELECRICITE CFO/CFA	PRODUCTION PHOTOVOLTAIQUE	FERRONERIE
TP PROVENCE (13)	SONTEC (13)	COFELY – INEO (13)	GREGOIRE (84)

Les acteurs du projet

ESPACES VERTS PAYSAGE
TP PROVENCE (13)

MOBILIER
PBA (13)

MENUISERIES INTERIEURES
SAMA (05)

SPS
SPS SUD-EST (13)

BUREAU DE CONTROLE
BTP CONSULTANTS (13)

