



RETOUR SUR LA RÉNOVATION D'UN BÂTIMENT TERTIAIRE BUREAUX DU SIERG



ETAT INITIAL

■ Constat

- Inconfort thermique en été
 - Apparitions de clim. « windows »
 - Bâtiment des années 1980
 - Confort d'hiver à améliorer
- **diagnostic thermique et énergétique**



■ Objectifs

- Se placer dans une démarche énergétique ambitieuse
- Faire une réhabilitation thermique durable du SIERG
- Anticiper par rapport aux exigences réglementaires



CONCOURS MAITRISE D'OEUVRE

- Proposition équipe TOMASINI Design/ADRET choisie par le SIERG :
 - Réduire l'inconfort thermique en été ET améliorer l'enveloppe pour réduire les consommations énergétiques



- Isoler l'ensemble de l'enveloppe
- Optimiser les tailles des baies vitrées
- Réduire les consommations énergétiques
 - Chauffage
 - Rafraîchissement
 - Ventilation
 - Eclairage
- Rafraîchissement passif :
 - Utilisation de l'eau de la nappe prétraitement AN



DESCRIPTION DES TRAVAUX

- Modification de l'enveloppe isolante (réduction des surfaces vitrées, isolation extérieure des murs, menuiseries performantes, végétalisation des toitures)
- Mise en place de protections solaires (casquettes photovoltaïques, screens)

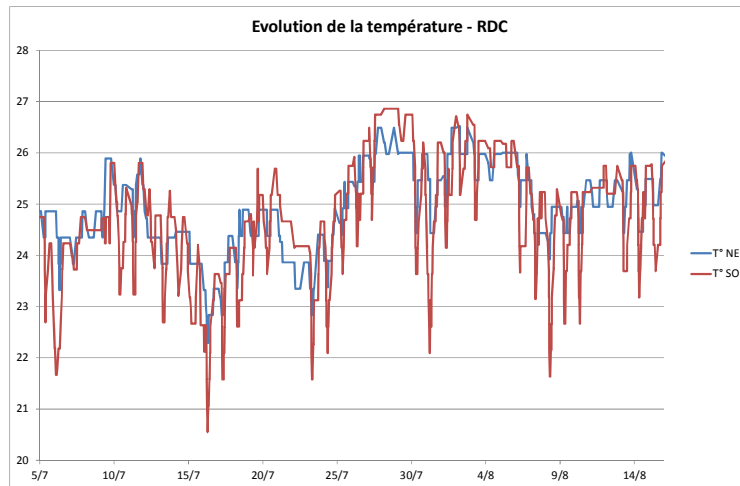


- Maîtrise énergétique des lots CVC
 - Ventilation double flux
 - Rafraîchissement sur eau de nappe
 - Réseau de chaleur
 - Variation du débit de ventilation selon les besoins
- Rénovation de l'éclairage
- Ajout d'une production photovoltaïque
- Amélioration de l'éclairage naturel



MISSION DE SUIVI ET INSTRUMENTATION

- Objectifs : accompagner le démarrage de la nouvelle configuration et obtenir un recul sur les résultats
 - Plan de comptage pour suivre les installations et consommations
 - Utilisation de la GTC – Mise en place de sous compteurs par usage
 - Sensibilisation (gestion éclairage, bureautique, T° de consigne, livret utilisateur)



- Suivi du confort thermique
 - Mesures de températures
 - Questionnaires pour les occupants
 - Visualisation thermographique
 - Mesure de la température de la lame d'air
 - Mesures d'éclairage naturel



BILAN DE LA PREMIÈRE ANNÉE

Ce bilan a été anticipé à cause des tendances constatées à 9 mois

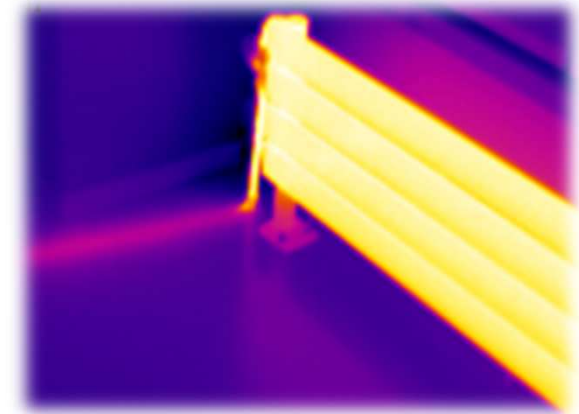
- Analyse qualitative
 - Confort d'été obtenu, solution technique de rafraîchissement validée
 - Confort d'hiver satisfaisant mais
 - Températures élevées
 - Stratification de la température selon les étages
 - Mauvais équilibrage des radiateurs
 - Température de soufflage trop basse
 - Locaux défavorisés
- Analyse quantitative
 - Consommations chauffage très élevées et objectifs non atteints
 - Consommations d'électricité importantes



BILAN DE LA PREMIÈRE ANNÉE

CONSOMMATIONS DE CHAUFFAGE

- Constat : consommations supérieures à l'avant travaux
- Causes :
 - Température de consigne trop élevée (23 °C en moyenne)
 - Pas de différences entre semaine et weekend
 - Pas d'exploitant la première année
 - Ouverture de la vanne de batterie froide en hiver
- Actions mises en place
 - Programmation de l'automate (horaires + baisse des courbes de chauffe)
 - Réunion de sensibilisation et livret utilisateurs
 - Équilibrage et désembouage du réseau
 - Modification puissance souscrite pour traduire gains énergétiques en gains économiques (abonnement = 60 % facture)
 - Renforcement des corps de chauffe dans les locaux défavorisés
- Résultats : gain de 60 000 kWh entre la première et la deuxième année (97 kWhEP/m²)





BILAN DE LA PREMIÈRE ANNÉE

CONSOMMATIONS DE VENTILATION

Constat :

- Surconsommation de la ventilation

Causes :

- Pas de programmation de l'automate
- Manque d'entretien de la CTA

Actions mises en place

- Programmation de l'automate (horaires)
- Changement des filtres tous les trois mois

Résultats :

- Baisse de 58% des consommations

CONFORT D'HIVER

Constat :

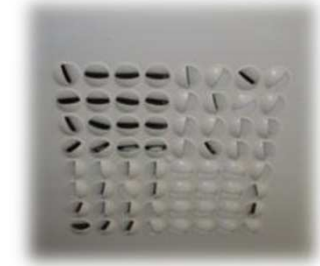
- Courants d'air froids

Causes :

- Mauvais fonctionnement du récupérateur de chaleur
- Manque d'entretien de la CTA

Actions mises en place

- Réglage de la position des bouches de soufflage
- Mesures de débit
- Réglages de pression au niveau des CTA





BILAN DE LA PREMIÈRE ANNÉE POMPE DE FORAGE

- Constat : surconsommation de rafraîchissement
- Causes
 - Fonctionnement permanent
- Actions mises en place
 - Réduit aux heures les plus chaudes
 - Programmation horaire de l'automate
 - Priorité donnée à la surventilation
- Résultats : baisse de 90 % des consommations



BILAN DE LA PREMIÈRE ANNÉE CTA KIOULOU

- Constat : Inconfort et surconsommation dans la salle Kioulou
- Causes
 - Sonde de température au soleil (risque de passage en tout air neuf)
 - Ouverture du volet d'air neuf en inoccupation
 - Principe de fonctionnement CTA sur T° de consigne et non sur une valeur maxi ou mini.
Ex : Consigne 12 °C : tout air neuf pour ne pas dépasser 12 °C!
- Actions mises en place
 - Programmation horaire de l'automate
 - Réglage de la CTA sur une valeur
- Résultats : baisse des consommations (-50 % sur la ventilation)



BILAN DE LA PREMIÈRE ANNÉE

CONSOMMATIONS BUREAUTIQUE

- Constat : consommations en bureautiques élevées

- Actions mises en place

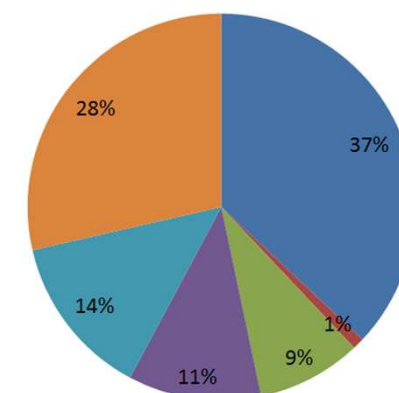
- Sensibilisation des usagers
- Paramétrage de tous les postes pour mise en veille rapide
- Réflexions en cours sur la virtualisation du réseau
- Programmeurs sur imprimantes et copieurs
- Question sur les critères de renouvellement de l'onduleur
- Augmentation de la température de climatisation du local serveur





BILAN DES CONSOMMATIONS 2^{ÈME} ANNÉE

Usage	Avant travaux		Après travaux			Gains estimés
	kWh	kWh _{ep}	kWh	kWh _{ep}	kWh _{ep} /m ² SHAB	
Chauffage	300 000*	300 000	193 800	193 800	104,2	- 35 %
Rafrâichissement	17 000*	43 860	1950	5000	2,7	- 89 %
Ventilation	Non connu	Non connu	17 600	45 500	24,5	-
Eclairage	40 000*	103 200	22 500	58 000	31,2	- 38 %
Bureautique	27 500*	70 950*	27 500	70 900	38,1	Non évalué
Autres usages élec (ECS, pompes, onduleur...)	51 800*	133 644*	57 800	149 100	80,2	Non évalué
TOTAL électricité	Non connu		139 600			-
TOTAL		Non connu		522 300	280,8	-
Production PV	-	-	6300	16 250	8,7	-
TOTAL après déduction PV				506 100		
Ratio kWh_{ep}/m²SHAB.an				272		



* Estimations non mesurées

- Chauffage : - 35 % → baisser les température de consigne
- Rafrâichissement : - 89 %
- Eclairage : - 43 %
- Photovoltaïque : 6300 kWh / an → au dessus de l'objectif



POINTS RESTANTS À TRAVAILLER

- Baisse des températures de consigne
- Sensibilisation du personnel
 - Bureautique (éteindre les équipements le soir, mise en veille rapide, etc)
 - Ne pas dérégler les radiateurs
 - Gestion des protections solaires pour éviter l'inconfort estival et bénéficier des apports en hiver
- Choix d'équipements informatiques économes
- Bon dimensionnement de l'onduleur lors de son renouvellement





CONCLUSION

- L'instrumentation et le suivi ont été importants pour mettre au point l'exploitation du bâtiment
- Difficultés rencontrées
 - Absence d'exploitant la première année, il faut un pilote des installations !
 - Compteurs à impulsions souvent défectueux (18 mois pour fiabiliser les compteurs et sondes) → privilégier des compteurs type Mbus
 - Programmation GTB pas opérationnelle → définir un cahier des charges très précis à l'entreprise
- Pistes d'amélioration
 - Réduction de la température de consigne – Il y a encore du potentiel !
 - « Rationalisation » de l'usage des serveurs
 - Sensibilisation continue du personnel
 - Prise en compte de la consommation lors de l'achat de bureautique