



Optimisation énergétique des installations de traitement d'air

MUSEE DE GRENOBLE





Optimisation énergétique des installations de traitement d'air

Localisation :

Musée de Grenoble
5, place Lavalette – 38100 Grenoble

Quelques chiffres :

Ouverture des salles du mercredi au lundi de 10h à 18h30.
Fréquentation : 180 000 visiteurs par an.
Surface 18 000 m² dont 15 000 m² climatisé.

Maintien des consignes de température et d'hygrométrie
Permanent.

Electricité: 1 650 MWh



Chauffage Urbain: 1 700 MWh

Eau: 7 000 m³



Dépense Energie: 340 000 €





Optimisation énergétique des installations de traitement d'air

LES EQUIPEMENTS TECHNIQUES



Optimisation énergétique des installations de traitement d'air

Chauffage

L.T. rez de chaussée / Sous station : 2 000 kW

Climatisation

L.T. en terrasse / Production d'eau glacée : 2 100 kW

Le chauffage et la climatisation de l'ensemble des salles d'exposition à l'exception des bureaux et ateliers est assuré par des Centrales de Traitement d'air. Le bâtiment en compte 25 au total, dont 3 servent au désenfumage. Deux circuits hydrauliques distincts alimentent les différentes CTA : Exposition / Administration.

La régulation du site est assurée par un système de marque Siemens. Il permet de superviser et de contrôler à distance l'ensemble des paramètres du musée de Grenoble.

Pour assurer la conservation des œuvres, les conditions climatiques des salles d'exposition (température et hygrométrie) sont maintenues constantes tout au long de l'année. Des contrôles quotidiens sont réalisés par le service Transition Énergétique et la cellule technique du Musée de Grenoble.



Optimisation énergétique des installations de traitement d'air

LES SALLES EXPOSITION ET ADMINISTRATION

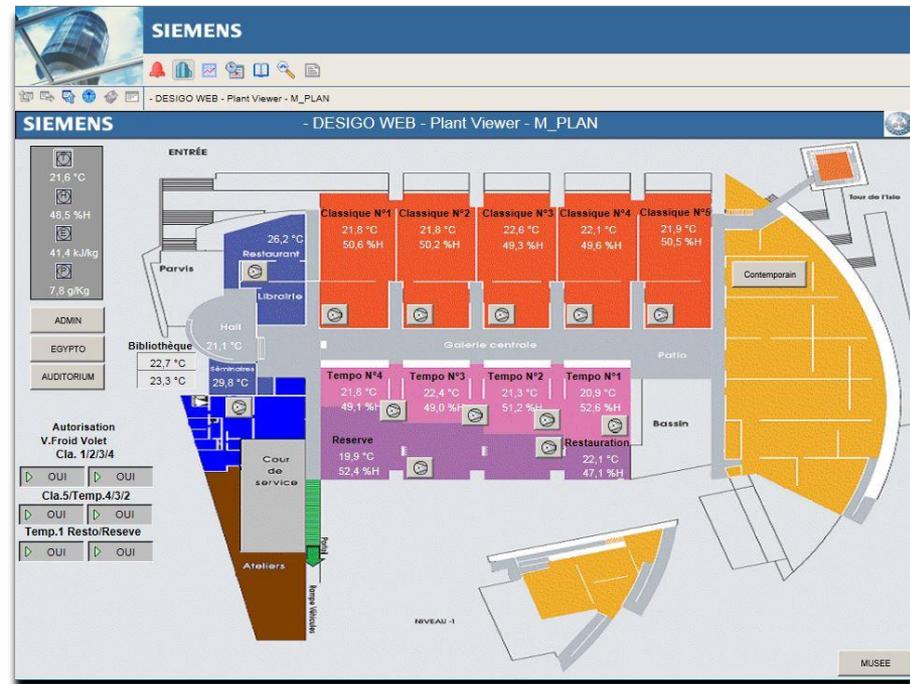
Exposition

- 5 CTA Classique
- 4 CTA Temporaire
- 6 CTA Contemporaine
- 1 Hall 20^{ème}
- 1 CTA Salle basse
- 1 CTA Egyptologie
- 1 CTA Tour de l'Isle
- 1 CTA Réserve
- 1 CTA Restauration des œuvres

✓ Fonctionnement permanent.

Administration

- 1 CTA Restaurant
- 1 CTA Administration
- 1 CTA Auditorium
- 1 CTA Hall séminaire



✓ Fonctionnement sur programme horaire ou relance.



Optimisation énergétique des installations de traitement d'air

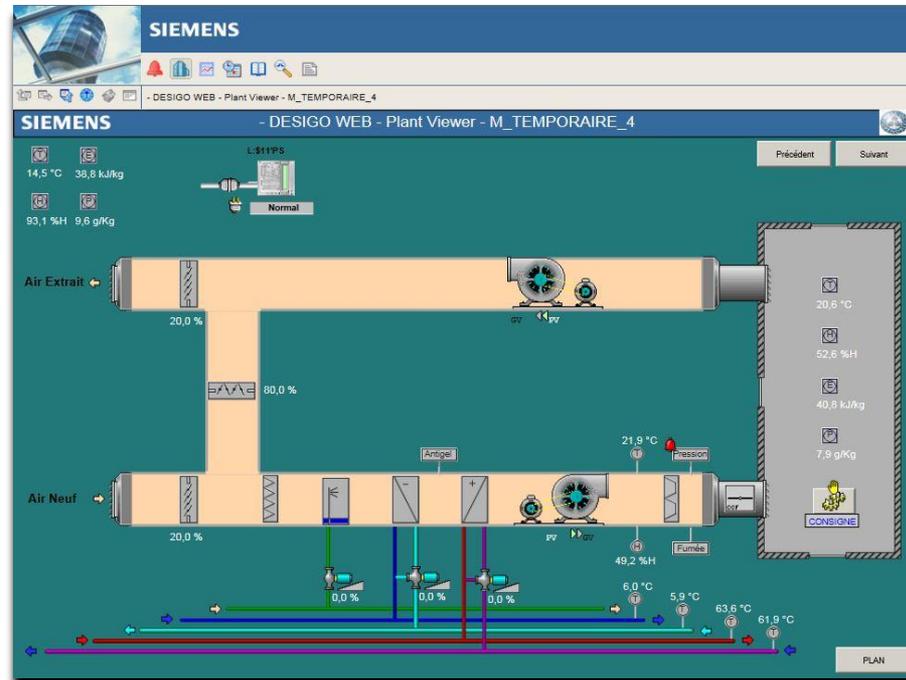
UNE CENTRALE DE TRAITEMENT D'AIR

Composition d'une CTA

- Piège à son
- Caisson reprise (1250 à 17 700 m³/h)
- Caisson mélange (Air neuf/repris)
- Pré filtre (média)
- Module humidificateur
- Batterie froide
- Batterie chaude
- Caisson soufflage (1250 à 24 100 m³/h)
- Filtre (poche)
- Piège à son
- Métrologie siemens

La CTA fonctionne en petite vitesse de 09h à 21h, puis passe en grande vitesse de 21h à 09h.

- Consigne été : T 22°C, H 45%
- Consigne hiver : T 19°C, H 50%





Optimisation énergétique des installations de traitement d'air

TRAVAUX ÉCONOMIE D'ÉNERGIE



Optimisation énergétique des installations de traitement d'air

Diagnostic

- Variation des conditions climatiques des salles d'exposition lors du passage PV/GV.
- Fort appel de puissance lors des passages PV/GV.
- 37% des consommations électriques du bâtiment sont à imputer aux CTA.

Travaux entrepris

- Modification de la programmation des CTA afin d'éviter un fort appel de puissance lors des changements de vitesse.
- Remplacement des groupes moto-ventilateurs par des turbines centrifuges équipées de variateur de fréquence.
 - ✓ 10 CTA réalisées depuis 2013

Résultats

- Suppression des variations PV/GV
- Suppression maintenance courroies
- Augmentation du rendement
- Baisse des consommations électriques





Optimisation énergétique des installations de traitement d'air

TRAVAUX 2018/2019

Métrologie

- Installer des sondes de CO₂ afin d'ajuster l'apport d'air neuf dans les salles d'exposition (fort impact)

Régulation

- Remplacement des automates dans le but de réaliser de la variation de vitesse

Aéraulique

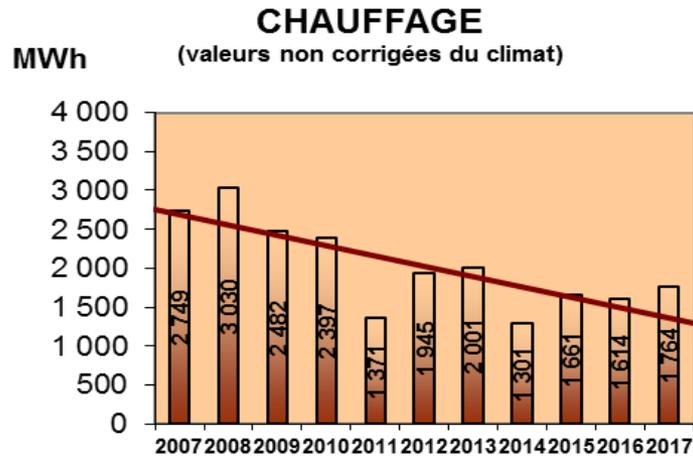
- Poursuivre le remplacement des groupes moto-ventilateurs



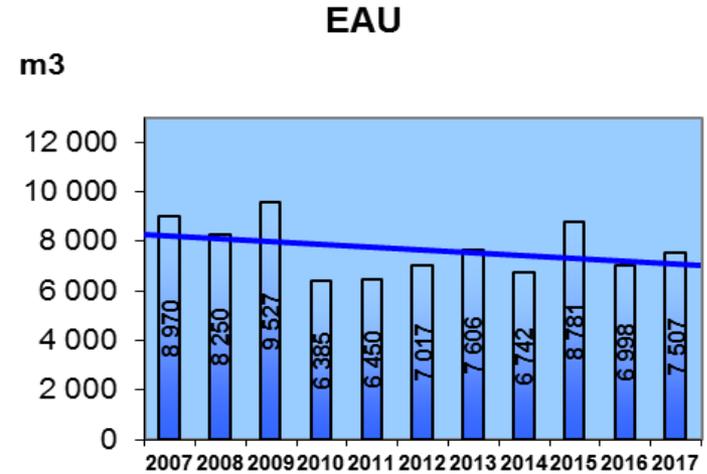


MUSÉE DE GRENOBLE

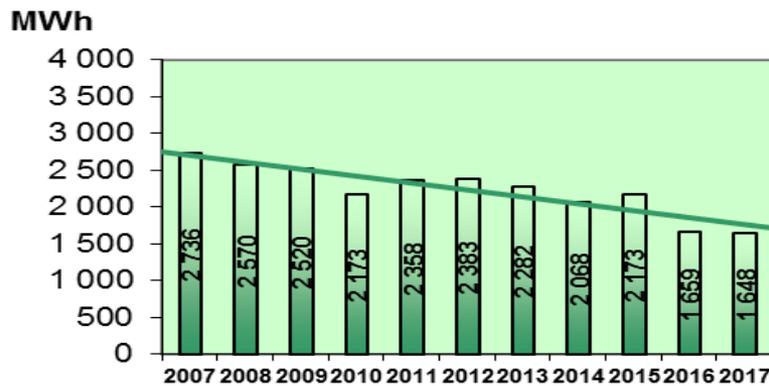
EVOLUTION CONSOMMATIONS ET DEPENSES



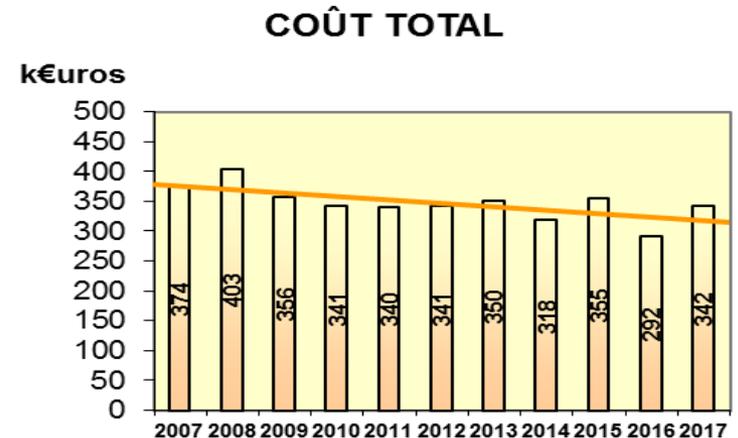
- 35% en 10 ans



ELECTRICITE



- 40% en 10 ans





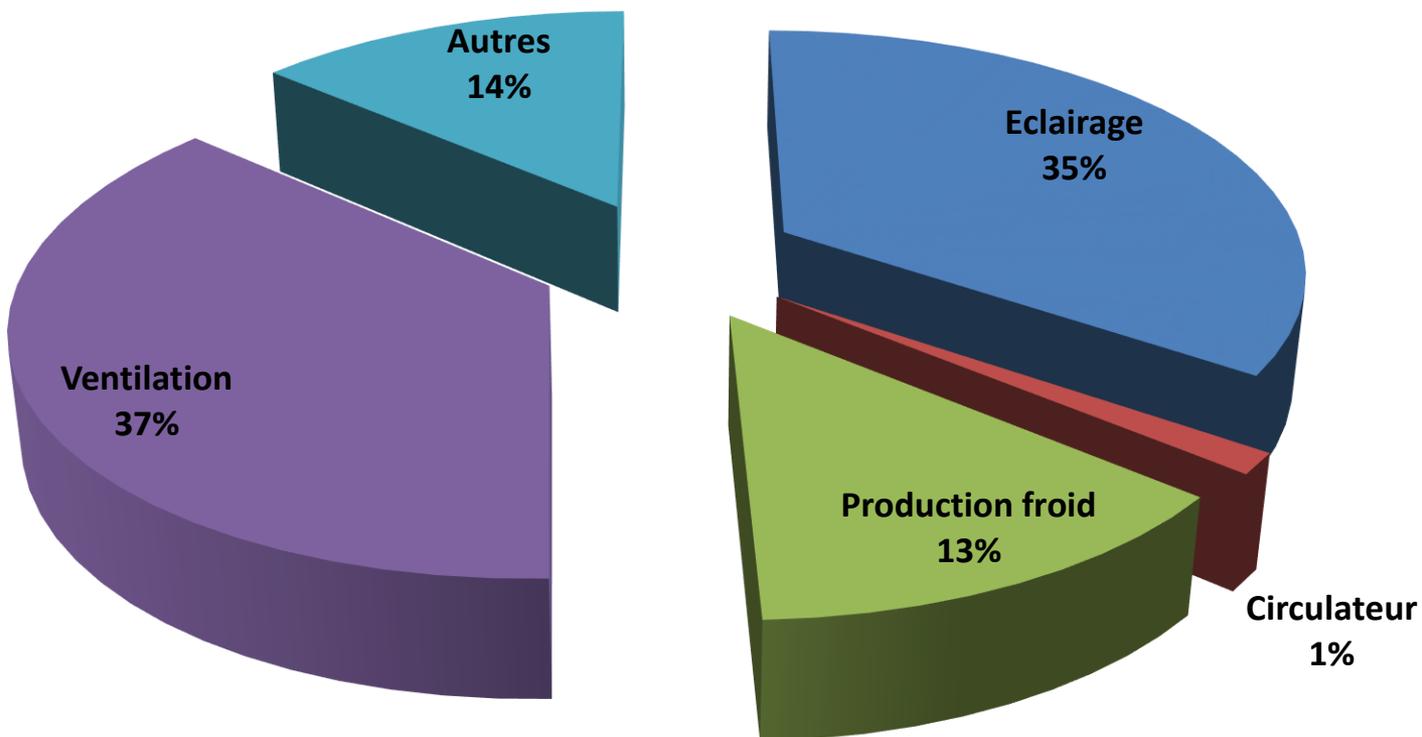
Optimisation énergétique des installations de traitement d'air

ÉLECTRICITÉ



Optimisation énergétique des installations de traitement d'air

MUSEE DE GRENOBLE
Répartition de la consommation électrique

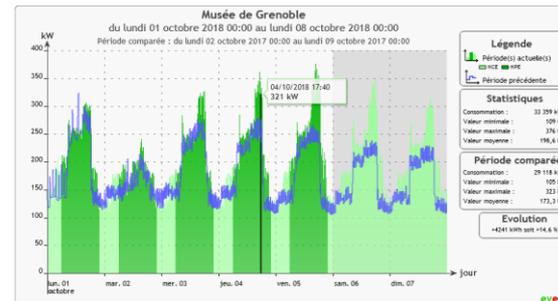




Optimisation énergétique des installations de traitement d'air

OUTILS DE SUIVI

Monitoring Electrique



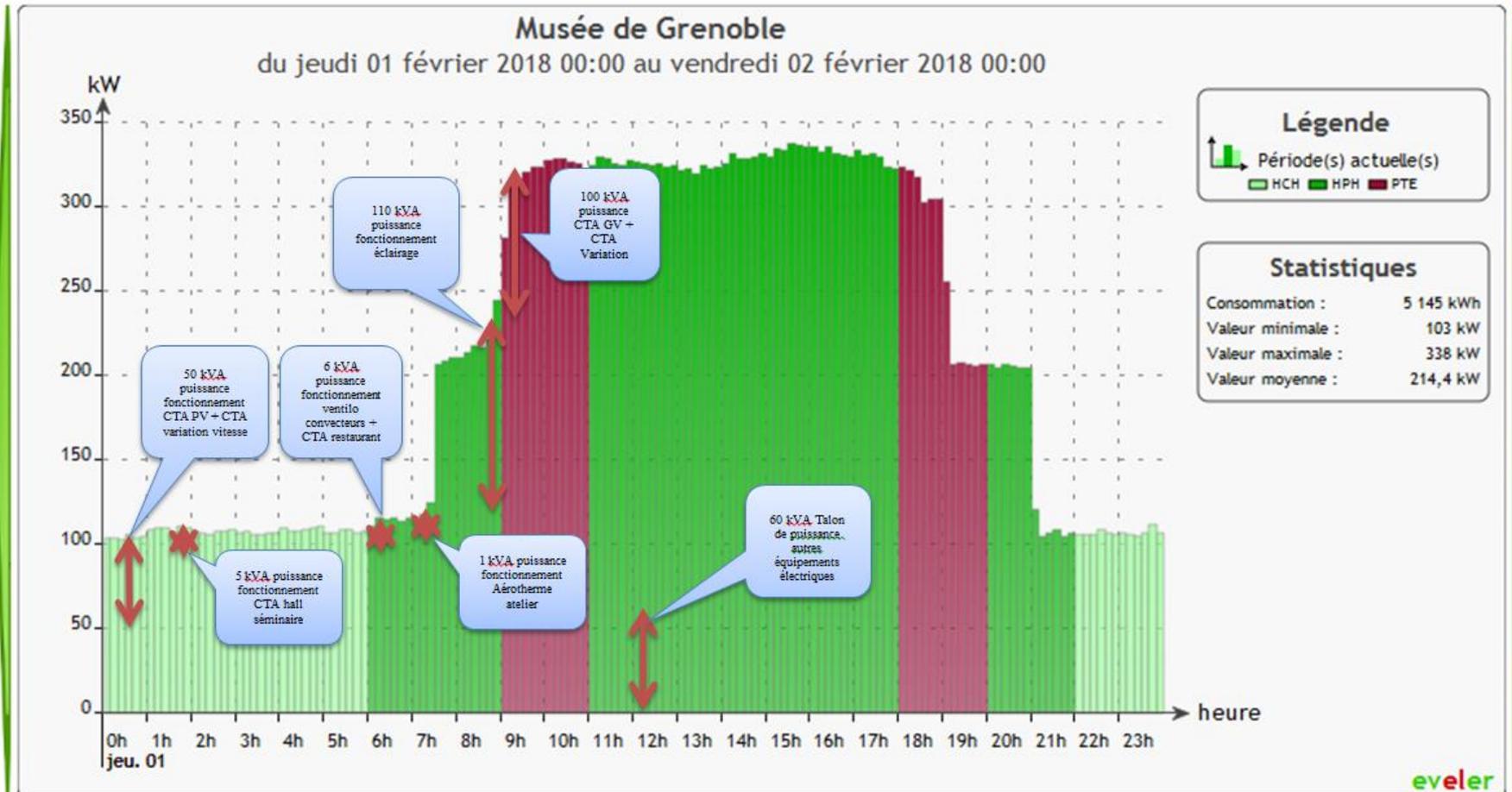
Relève Hebdomadaire





Optimisation énergétique des installations de traitement d'air

DECOMPOSITION DES APPELS DE PUISSANCE



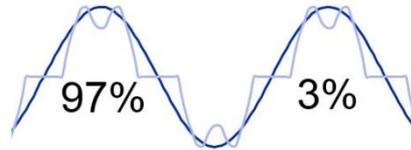


Optimisation énergétique des installations de traitement d'air

POINT DE VIGILANCE

↪ LE TAUX DE DISTORSION HARMONIQUE

- ↪ Taux proche de 5% avec 5 CTA équipées d'un variateur
- ↪ Désordres sur le réseau électrique
- ↪ Filtre anti-harmonique



↪ COURANT REACTIF

- ↪ Contrôle de la valeur de la $\tan \phi$ / $\cos \phi$
- ↪ Batterie de condensateurs

