

Chauffage, ventilation, climatisation : les actions prioritaires à mettre en place

Avignon Université en quelques chiffres...

- 2 axes identitaires
 - Culture Patrimoine et société numérique
 - Les Agrosiences
- 2 campus
 - Campus Hannah Arendt (7 bâtiments – 51 160 m²)
 - Campus Jean Henri Fabre (5 bâtiments – 18 704 m²)
- 6 500 étudiants,
- Un patrimoine varié et de différentes époques
- 1 106 400 € de dépenses énergétiques

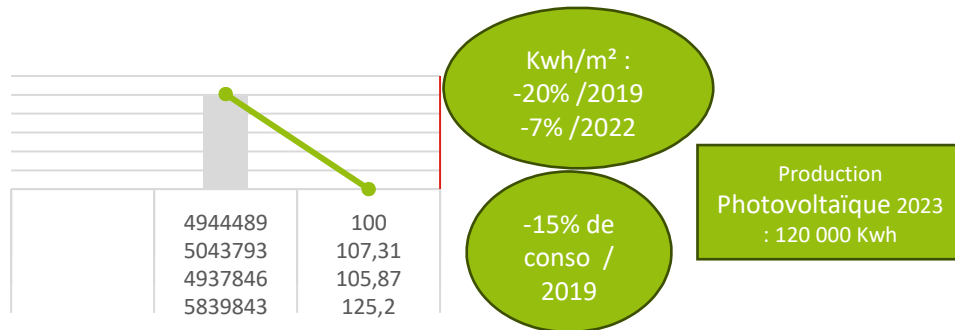
L'ISAE SUPAERO en quelques CHIFFRES

- ✓ Un campus Toulousain de 25 bâtiments pour 55 000 m² mixant:
 - L'enseignement
 - Une recherche à la pointe sur le spatial et la transition de l'industrie aéronautique
 - Des installations sportives dont une piscine
- ✓ Un aéroport en périphérie de Toulouse (2 bâtiments)
- ✓ Un ensemble de 8 résidences universitaires

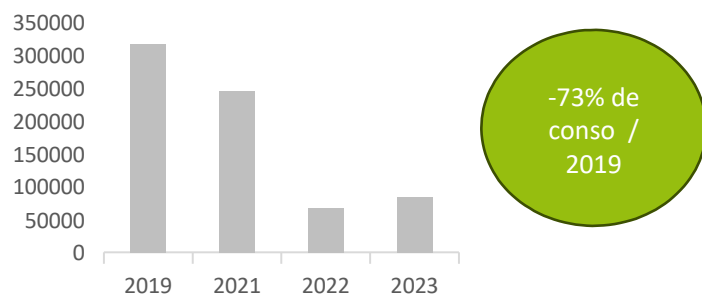
2000 étudiants, des start-ups

Les Consommations du « CAMPUS »:

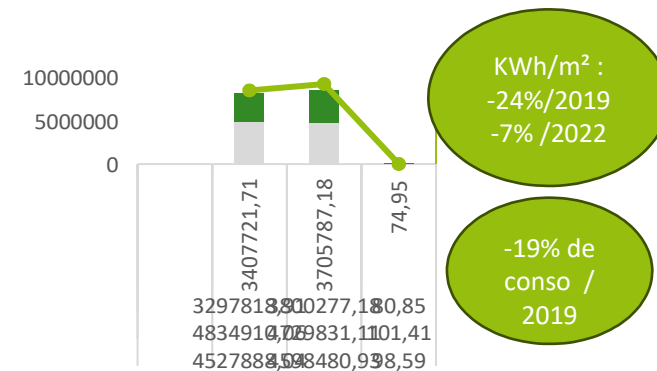
ELECTRICITE : 4 944 MWh



GAZ : 85 MWh



RESEAU DE CHALEUR BOIS: 3 407 MWh



Amélioration production de chauffage

Chaufferie gaz

- Optimisation des lois d'eau

- Vérifier et reprendre les réglages de température en fonction de la température extérieure
 - régler le pied de pente (intersaison) 20/20°C ou 15/35°C puis en pleine saison -5/45°C à 80°C en fonction du type d'émetteur et de l'isolation du bâtiment.
- Avantage : quelle que soit la saison il ne fait ni trop chaud ni trop froid dans les bâtiments, les fenêtres restent fermées.
- Point de vigilance : en cas de températures non uniformes cela peut mettre en avant un défaut d'équilibrage de l'installation

Amélioration production de chauffage

Chaufferie gaz

- Production variable en fonction de la demande

- Abandonner les températures de production fixes toute l'année
 - la production doit être pilotée en fonction de la demande de chauffage = circuit le plus défavorable +3 à 5°C (pertes dans les canalisations)
- Avantage : Adéquation de la production à la demande, température de production moyenne plus basse, rendement des chaudières amélioré, baisse des pertes dans le circuit primaire.
- Point de vigilance : attention de ne pas descendre sous la température minimale de retour chaudière (cas chaudières traditionnelles).

Amélioration production de chauffage

Chaufferie gaz

- Mise en place d'optimiseurs sur chaque départ

- En finir avec les relances de chauffage à heures fixes toute l'année

→ intégrez des optimiseurs de chauffage à vos GTB ou équipez-vous de régulateurs comprenant la fonction optimiseur

- Avantage : relance du chauffage au moment le plus opportun en fonction de la T°C extérieure et intérieure et arrêt anticipé

- Point de vigilance : attention au positionnement de la sonde d'ambiance. Informer les services techniques que la programmation horaire correspond au moment où la température de confort doit être atteinte

Amélioration production de chauffage

Chaufferie gaz

- Courbes de tendance et enregistrement de température

- S'assurer que l'installation fonctionne correctement et que les réglages sont optimaux
 - faire intégrer aux GTB des courbes de tendance (T° de production, de départ, % ouverture V3V) ou réaliser des campagnes de mesure durant plusieurs semaines (ambiance + départ).
- Avantage : permet de détecter des dysfonctionnements comme des absences de réduit.
- Point de vigilance : bien noter l'emplacement des enregistreurs et attention aux gens qui les déplacent !

à L'ISAE SUPAERO

Réglage des lois d'eau sur nos sous-stations réseau de chaleur et vérification/création des programmes horaires:

Idem, 20/20 et -5/45 à 80°C selon les équipements et bâtiments desservis

→ des difficultés sur les plus anciennes installations, surchauffe des locaux en début de circuit et sous-chauffe des bureaux le plus éloignés (travaux à prévoir)

→

+Mise en réduit/arrêt des installations (y compris bâtiments de recherche) sur les périodes de congés

Gain constaté : 7 à 20% selon les circuits, 13% en moyenne sur le site

Suppression des chaufferies gaz au bénéfice de Pompes à chaleur:

Objectif: décarbonation du campus \ baisse de 73% de nos consommations de gaz

La majorité des bâtiments étant raccordés au réseau de chaleur bois, décision en 2021 de supprimer les « petites » chaufferies gaz ou fioul et de les remplacer soit par:

- DRV déjà existants pour les locaux administratifs qui disposaient déjà d'un système de clim en complément de la chaufferie avec installation d'une gestion centralisée.
-
- Installation de PAC AIR-EAU compatibles avec les réseaux de chauffage existants.

Gestion des CTA

- **Reprise des programmations horaires et des consignes en fonction de l'utilisation**
- Garder toujours des programmations horaires à jour
 - Refaire régulièrement le point sur les programmations de chauffage en fonction des activités et prendre en compte la montée rapide du chauffage (aéraulique) en limitant l'anticipation (30 min max)
- **Avantage** : limitation des consommations de chauffage et électrique, réduction usure et encrassement filtres.
- **Point de vigilance** : impliquer les services techniques sur cette question et vérifier les réglages

Gestion des CTA

- Un juste apport en air neuf grâce aux sondes de CO2

- En finir avec 20% d'air neuf minimal et pouvoir être en recyclage total lorsque la qualité d'air est bonne (faible utilisation ou non utilisation exceptionnelle)
 - Intégrer des sondes de CO2 en gaine sur la reprise pour réguler le volet d'air neuf (0 à 100%)
- Avantage : meilleure qualité d'air, moins d'odeurs.
- Point de vigilance : vérifier le bon fonctionnement du registre et le sens d'ouverture du volet (risque d'inversion sur certaines installation).

Gestion des CTA

- Bouton de relance, pour les utilisations exceptionnelles

- Chauffer ou ventiler en période d'occupation même lorsque l'activité est peu prévisible ou très variable
 - Mettre en place des boutons de relance accessibles à tous (ou pas !) dans certains locaux ou salles d'activités permettant la relance du chauffage pour une durée définie.
- Avantage : idéal pour certains locaux dont une programmation hebdomadaire répétitive est peu optimale (gymnase, salle associative...). Peut se combiner à un programme hebdomadaire (relance fin de journée ou week-end).
- Point de vigilance : informer les utilisateurs de la présence de cet équipement et de son utilisation.

Gestion des CTA

- **Gérer les pompes de distribution CTA pour éviter un fonctionnement permanent**
- En finir avec les pompes « départ CTA » qui fonctionnent du 1er novembre au 15 avril non stop
 - Asservir le fonctionnement de la pompe à un régulateur et piloter sa marche en fonction d'un programme hebdomadaire ou mieux en fonction de l'ouverture des V3V ou V2V des CTA (>3% d'ouverture)
- Avantage : gestion optimale de la pompe, limitation des pertes calorifiques dans les réseaux et économie d'électricité
- Point de vigilance : informer l'exploitant pour que cette pompe ne soit pas mise en marche forcée

A L'ISAE SUPAERO

Gestion des CTA

Cas 1 : bâtiment récent « bureaux, enseignement et salle serveur avec ordinateur »

➔ Enorme consommation électrique (>1200Mwh/an)

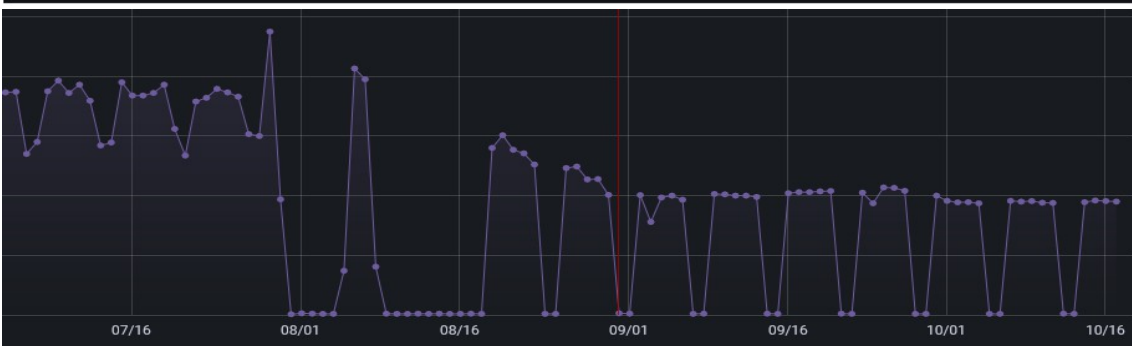
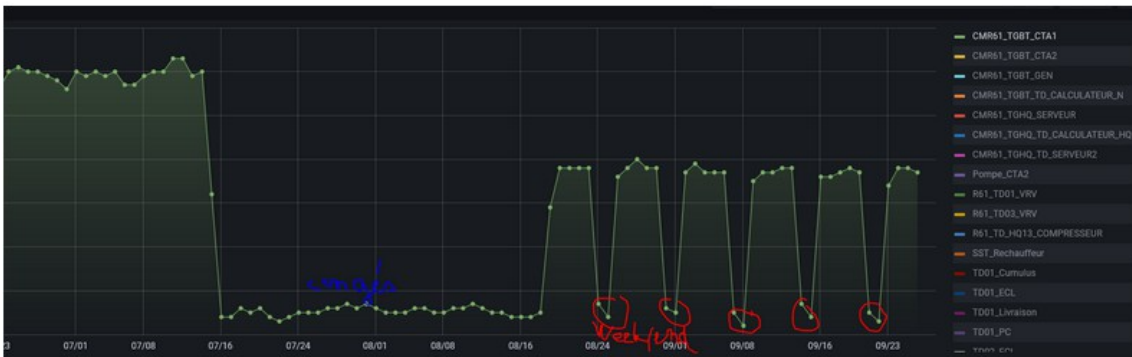
Analyse fonctionnelle des CTA qui fait rêver:

CTA censées adapter leurs débits en fonction de l'ouverture de registres par pièce régulés via contact fenêtres et détecteurs de présence ou CO2

Les registres sont ouverts au **maximum** si

- L'horaire est **EN OCCUPATION** OU (INOCCUPATION ET détection de présence temporisée)
- ET PAS de fenêtre ouverte

L'analyse plus fine des consommations démontre que les consommations de ventilation et de chauffage sont anormalement élevées, le programme horaire n'a jamais été correctement finalisé, aucun accès à un programme horaire sur l'IHM. rien ne fonctionne comme décrit au DOE.



Gain attendu pour
l'ELEC entre 45 et
55% de baisse sur
le poste ventilation

A L'ISAE SUPAERO

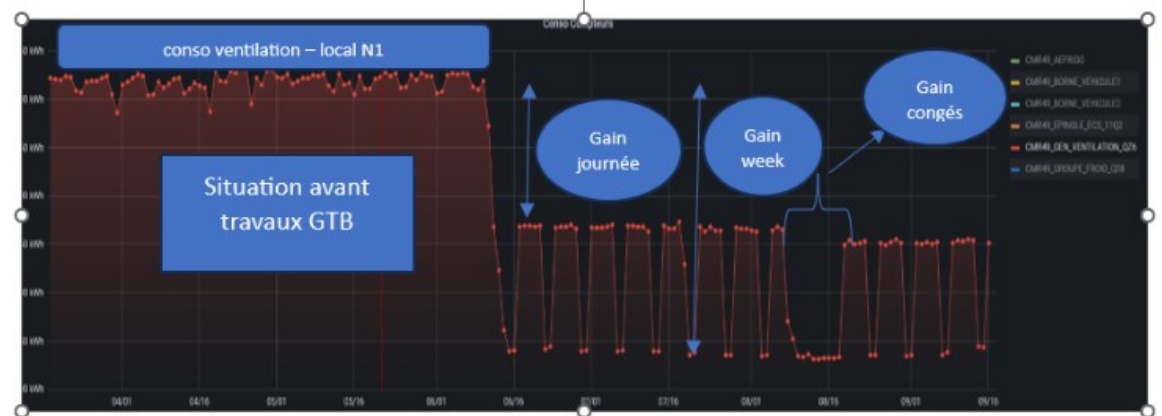
Gestion des CTA

Cas 2 : bâtiment ancien – restaurant universitaire

CTA tout air neuf, compensation d'air des extracteurs avec asservissement mais pas de programme horaire!
L'idéal serait de passer sur des CTA DF avec récupération mais coût rénovation travaux important,

→ Mise en place de programmes horaires sur la GTB

impact visualisable immédiatement sur le compteur CTA et le compteur GF



Gain attendu pour
l'ELEC > à 50% de
baisse sur le poste
ventilation

Climatisation

- Une programmation horaire pour piloter les GEG

- Indispensable pour tout équipement assurant la climatisation de confort.
 - Piloter les groupes par leur contact d'automatisme via une GTC (sortie TOR disponible + programme horaire), un régulateur ou une simple horloge !
- Avantage : des économies immédiates et à moindre coût
- Point de vigilance : vérification de l'horaire pour les horloges

Climatisation

- Mise en œuvre d'une loi d'eau

- Abandonner les températures de production fixes quelque soit les conditions climatiques
 - Activer la fonction (se référer à la notice constructeur) et réglez les paramètres (par ex 24/24°C et 12/35°C)
- Avantage : coût de la solution nul
- Point de vigilance : orientation de certains locaux qui peut être problématique par exemple plein est (températures matinales fraîches mais apports solaires importants d'où risque de surchauffe si absence de protections solaires).
Peut demander plusieurs ajustements.

Climatisation

- Programmation par supervision sur détente directe

- Indispensable pour tout équipement assurant la climatisation de confort.
 - S'équiper d'un superviseur de la marque et programmer les ordres de mise en route et d'arrêt envoyées aux télécommandes (en général uniquement des ordres d'arrêt en mode climatisation)
 - brider les télécommandes pour éviter tout abus (max 22°C en hiver, 25°C min en été)
- Avantage : gestion simple mais efficace de l'installation
- Point de vigilance : bien définir le fonctionnement au préalable et peut nécessiter l'intervention de la marque pour les superviseurs les plus évolués (écrans tactiles).

A L'ISAE SUPAERO

Régulation de la climatisation de la salle serveur

Reconfiguration de la salle et des flux d'air (allée chaudes et allées froides, gainage reprise)

Réévaluation de la consigne (27°C)

Mise en place d'une alternance entre les deux systèmes de climatisation de la salle



Gain 90
Mwh/an
>25%

Mise en place de commandes centralisées sur les DRV du site avec programme hiver et été

Hiver : 18°C sur les heures ouvrées avec possibilité pour les occupants de monter la température, réduit de 3°C le soir et week-end

Été : mise à l'arrêt automatique le soir, pas de rallumage automatique, le rallumage se fait uniquement si action usager avec une consigne max à 25°C (et de la com sur le 26°C à privilégier).

A l'essai sur un bâtiment : ajout de détecteurs de présence directement sur les cassettes.

Mise en place de climatiseurs dédiés process pour éviter l'allumage du groupe froid en dehors des périodes de climatisation

\ Gain 18 Mwh/an TRI :3 ans

La GTB

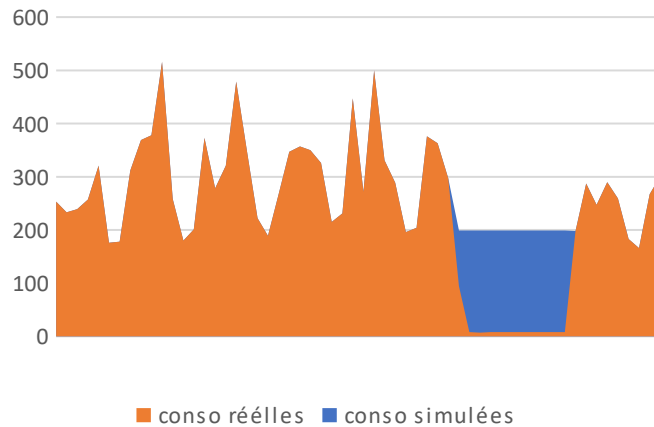
- Pour une supervision efficace

- Véritable couteau suisse permettant de programmer les fonctions les plus évoluées ou spécifiques aux sites (cas des automates)
 - Toutes les fonctions sont possibles, même les plus complexes, même pour les équipements les plus anciens pour peu que le technicien soit compétent et force de proposition et que les automates disposent d'entrées ou sorties disponibles.
 - Se doter d'un contrat de maintenance, le suivre et y apporter toutes les modifications souhaitées. Tester, se tromper, recommencer et obtenir les résultats escomptés et bien plus.

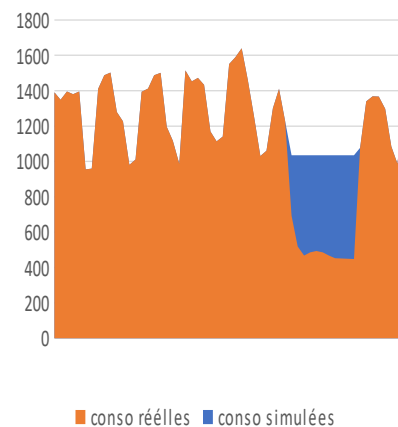
En attendant la GTB

Organiser des campagnes d'extinction et de mise en réduit manuelle lors des congés:

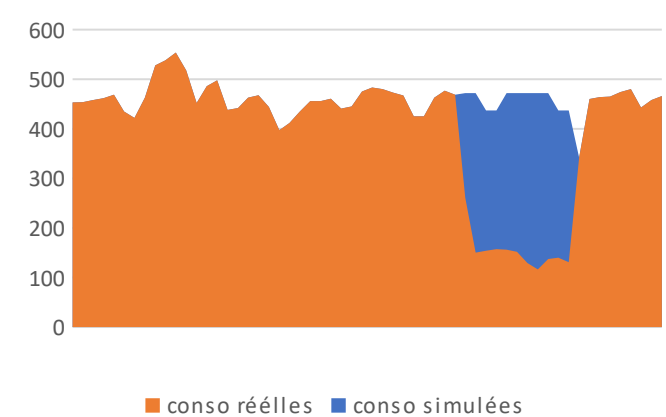
BAT 11_Henri Fabre: arrêt Groupe Froid



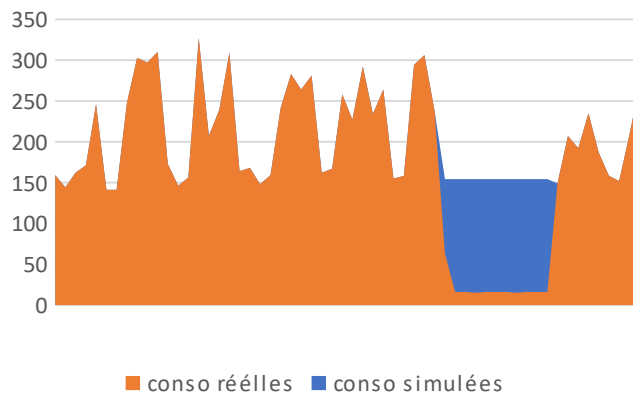
BAT 38_DAEP_DMSM arrêt CTA (ventilation) et Groupe Froid



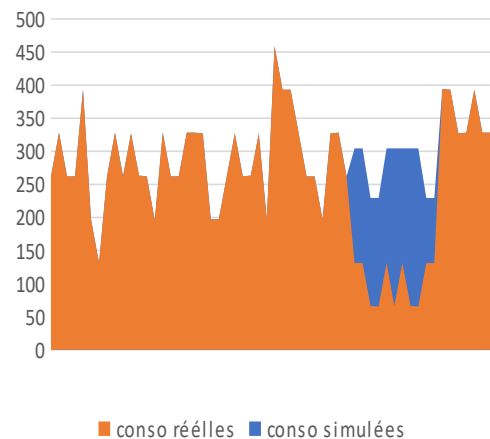
BAT 61_arrêt CTA bureaux (ventilation)



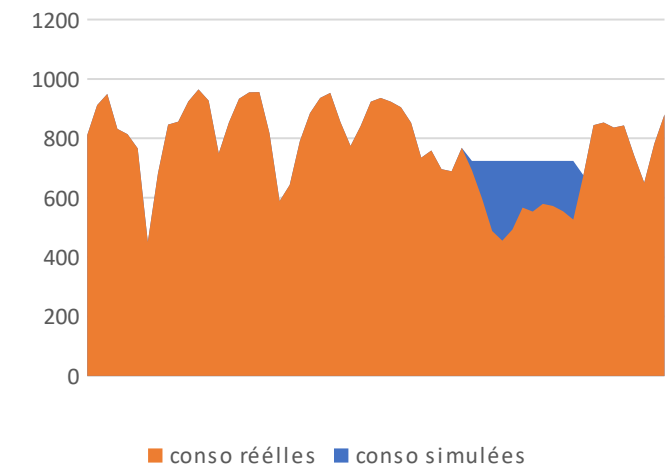
BAT 49_Restaurant: arrêt GF



BAT 85_Aerothèque : arrêt Ventilation et climatisation



BAT 61 reduction noeud calculateur



Échanges avec la salle

→ Vos remarques, vos avis, vos retours d'expérience

- Amélioration production chauffage chaufferie gaz
- Gestion des CTA
- Climatisation
- GTB
- Autre thématique



•Merci pour votre attention



Contacts:

Olivier PLATON (Université Avignon)

Pauline BENARD-LIRONCOURT (ISAE)