

<b>De :</b>	R. Callec, <a href="mailto:callec@aprime.net">callec@aprime.net</a> , 06 75 82 32 68
<b>Destinataire :</b>	DEBORDE I. ; MARQUET A.
<b>Copie à :</b>	
<b>Date :</b>	8/7/2016
<b>Réf. :</b>	
<b>Objet :</b>	CR visites du 4 et du 7/7/16
<b>Doc. joints :</b>	

**Objet des visites :**

- 4/7/16 (RC et M. Mottier) :
  - o approfondissement état des lieux ventilation/ECS
  - o pose enregistreur courbe de charge électrique télé-relevable
- 7/7/16 (RC, MM Lemercier et Berquet (EIFFAGE ENERGIE, M. Mottier et Mme Deborde) : point sur les potentiels d'amélioration en lien avec le périmètre du contrat actuel de maintenance.

**Compléments état des lieux ventilation :**

- ventilateurs mécaniques sanitaires (VMC) :
  - o inventaire :
    - 4/7/16 : 8 ou 9 caissons recensés (doute sur extraction spécifique local personnel ménage)
    - Eiffage : 8 caissons recensés en terrasse, sans sanitaires amphi et accueil => total jusqu'à 10.
    - deux HS
  - o puissance installée :
    - 2 plaques signalétiques lisibles seulement sur le lot, le reste est effacé, des précisions pourront être apportées par Eiffage lors des interventions prévues ;
    - estimation contribution « talon » entre 1 et 2 kW dans l'état actuel des choses (rappel arrêt extracteur général bâtiment E de 2.2 kW nominal)
- ventilation/renouvellement d'air :
  - o principe général : le renouvellement d'air s'effectue dans l'ensemble des bâtiments à l'aide des grilles d'entrée d'air aux fenêtres, des extractions sanitaires et de la perméabilité du bâti ;
  - o dans les bâtiments d'origine, la ventilation naturelle d'origine est active par endroit (tirage observé sur certaines « cheminées » en terrasse (voir photo ci-après) et grilles dans les bureaux côté couloir) :
    - si le bouchage de conduits a bien été volontaire, pourquoi les conduits n'auraient été condamnés que partiellement ? Des oublis ?
    - excès ponctuels de ventilation probables (indice : scotch grille d'entrée d'air fenêtre dans un bureau avec grille d'extraction naturelle active)
  - o ventilation sanitaires :
    - le principe de la ventilation « traversante » des logements (air neuf dans les pièces de vie puis circulation vers les pièces d'eau en légère dépression pour être en final extrait est plus ou moins à l'œuvre à la Cité, en compléments des autres circulations d'air (différence de pression entre les façades, les étages, etc. en fonction du vent principalement (il est probable que par moment certaines entrées aux fenêtres correspondent

en réalité à des sorties d'air). Le fait que des bouches d'entrées d'air existent sur certaines fenêtres des sanitaires hommes (ou que certaines fenêtres restent entre-ouvertes) diminue ce principe et donc réduit le renouvellement d'air dans les bureaux. Cela est accentué aussi par le fait qu'on peut trouver des grilles d'entrée d'air aux fenêtres de certaines cages d'escalier à proximité des sanitaires (autre source de « court-circuit » de la ventilation « traversante »). Pour une participation plus efficace de l'extraction sanitaires au renouvellement d'air hygiénique des bureaux il vaudrait mieux supprimer les grilles dans les sanitaires et dans les cages d'escalier, à condition que l'extraction d'air soit suffisamment efficace dans les sanitaires (réparation des extracteurs HS ou remplacement des manchons dégradés : cf action prévue avec Eiffage).

- insuffisances :
  - au moins 2 bureaux du bâtiment E (E1-7, et E2-7 = ex locaux d'archivage) sans grilles aux fenêtres ;
  - salle de réunions en général : pas d'équipements spécifiques (même principe donc que par ailleurs), insuffisance lors des réunions et à l'inverse excès de ventilation hors occupation.



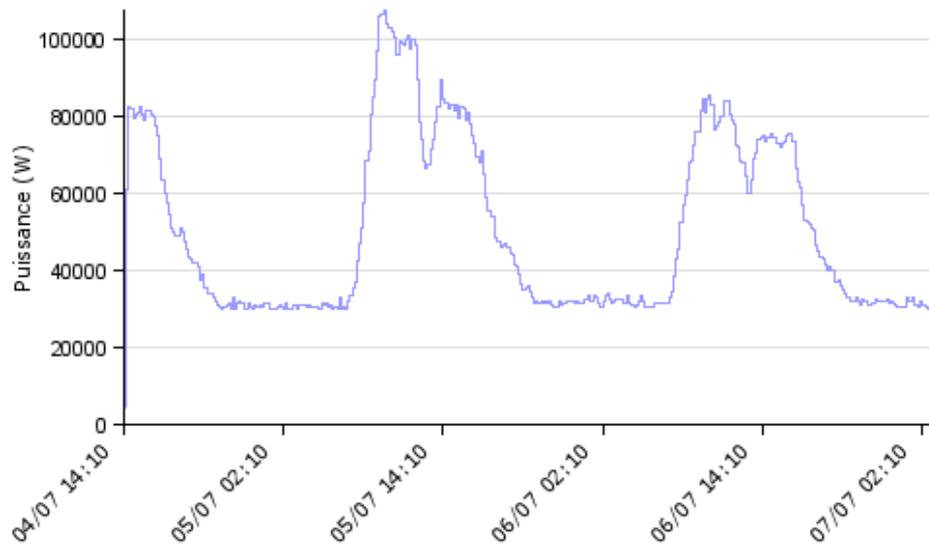
*Sorties en terrasse des conduits de la ventilation d'origine*

**Compléments état des lieux eau chaude sanitaire (ECS) :**

- inventaire :
  - environ 26 appareils électriques de 30 à 75 litres et de 900 à 2000 W ;
  - alimentation eau chaude non mitigée en amont (possibilité brûlure) des lavabos sanitaires (bouton poussoir) + quelques robinets pour besoin ménage ;
  - pas d'eau chaude dans les sanitaires de l'amphi.
- consommation :
  - continue : entre 1 et 2 kWh/jour de consommation d'entretien (maintien température ballon), soit entre 1 et 2 kW de contribution « talon » de nuit/WE et 13 MWh/an (2,6%) de la facture élec.
  - besoin : si 50l/système à 60°C 5j/sem et 50/52 sem/an => 18 MWh/an ou 3,6% de la facture.
  - estimation totale : 6% des 500MWh/an d'électricité => pas négligeable
- potentiels d'économie :
  - sobriété :
    - suppression ECS lavabos (idem amphi) ?
    - réglage température plus basse
  - efficacité :
    - robinets économes (réglage température eau froide par défaut, par retour systématique dans cette position après usage)
    - mitigeurs amont lavabos ;
    - remplacement futur par chauffe-eaux par classe A+++ ou par systèmes thermodynamiques (récupération de chaleur VMC par exemple)
  - gestion :
    - asservissement HC ; programmation horloge...

**Courbe de charge / talon nuits/we :**

- nouvel enregistrement en cours, « talon » mini stable entre 30 et 35 kW (valeur minimale sur 3 nuits 29,1 kW) :



- rappel résultats hiver :
  - o entre 31 et 40 kW avec des oscillations plus fortes à l'intérieur de la plage (valeur minimale ponctuelle à 30,2 kW)
  - o dont environ 5 kW pour les pompes de circulations chauffage
- conclusions :
  - o l'arrêt des pompes et de l'extracteur bâtiment E (total ~7 kW) est presque entièrement compensée par autre chose ( $31-7=24$  ;  $30-24 = 6$  kW en plus) : une part au moins à mettre sur le compte de l'augmentation des besoins de climatisation par rapport à l'hiver (6 systèmes en tout selon recensement Eiffage)
  - o aujourd'hui la part du « talon » non précisée se situe donc dans une fourchette voisine de 24-27 kW (3 kW pour VMC et chauffe-eaux en moins), avec une forte contribution supposée des locaux informatiques et des climatiseurs associés ;
  - o pour poursuivre l'investigation du « talon » il serait intéressant de mesurer la consommation électrique « informatique » (a priori assez stable) des LTs et à partir de là d'estimer ensuite la consommation des climatiseurs. On saurait ainsi si le reste du « talon » non identifié est important ou pas (éclairage de secours, veilles diverses,...) pour éventuellement tenter d'agir aussi dessus.
- rappels potentiels d'amélioration climatisation des LTs :
  - o hausse température consigne
  - o disposition des locaux dans les bâtiments (protection aux autres apports de chaleur)
  - o ventilation des LTs (« free-cooling » hiver)
  - o récupération de chaleur sur les condenseurs des clim (unités extérieures à l'heure actuelle)
  - o futur groupe froid plus efficace

### **Bilan visite/échanges EIFFAGE ENERGIE :**

- revue des voies d'amélioration chaufferie :
  - o régulation température départ C/D pour condensation sur retour plus froid :
    - faisabilité OK
    - potentiel éco : 5% chaudière 1, soit 3-4% du total (ensemble chaudières)  
=> 2,5 k€/an sur facture gaz actuelle
    - estim invest. : 5 k€
  - o amélioration régulation/programmation de chaque départ façade :
    - faisabilité OK (dont arrêt pompes durant les réduits), avec :
      - 4 boîtiers plus anciens sur 12 à remplacer avant ;
      - sondes supplémentaires par façade et câblage ;

- possibilité de système de téléalarme signalant les défauts
  - total invest. : environ 20 k€
  - potentiel éco : 15% gaz ou 10 k€/an (moins amélioration confort thermique (déficit chaleur lundi matin dans certains cas par exemple) + économie élec pompes et chauffage « sauvage »)
- autres :
  - reprise équilibrage colonnes distribution par étage également faisable grâce aux vannes existantes en pieds de colonnes : à prévoir en parallèle sans doute ;
  - GTC/GTB : pas faisable : ratio coût (~80 k€) / gain (facilité d'exploitation avec tous en un point) trop important
  - départ amphi :
    - possibilité d'installer un autre mode de chauffage (par exemple avec une PàC : ~7 k€) sur la CTA afin de supprimer le dernier besoin haute température qui resterait (à condition d'accepter un moindre chauffage par les radiateurs du couloir ou d'installer d'autres radiateurs ou de raccorder les radiateurs à la PàC pour supprimer carrément le départ « amphi ») ;
    - dans ce cas le primaire de la chaufferie pourrait aussi fonctionner à plus basse température : terrain favorable à d'autres économies avec une future chaudière gaz performante (condenseur intégré, brûleur modulant) ;
    - faisabilité remplacement CTA complète pour système avec échangeur et recyclage difficile et coûteuse si enjeux restent modérés comme supposés (occupation très intermittente de l'amphi) ;
    - il faudrait idéalement mettre en place un comptage d'énergie (3 à 4 k€) sur ce départ pour préciser les enjeux autour des différentes actions possibles.
  - amélioration calorifugeage : petits potentiels existants en effet, dont vase chaufferie suivant (non encore évoquée précisément) :



- contrat de l'exploitant avec la Cité :
  - l'obtention effective des économies associées aux actions précédentes réclame la mise en œuvre d'une conduite de chaufferie (régales initiaux et amélioration/maintien de la performance ensuite)
  - le contrat de maintenance P2 actuel n'est pas suffisant
  - cela peut passer par d'autres types de contrat avec un intéressant par rapport à une cible visée de performance (ex : PFI pour Prestation Forfait Intéressement)
  - le CPE est un cadre trop lourd par rapport aux enjeux et aux type de travaux ciblés

**Rappel des deux axes de travail à développer dans le cadre de l'accompagnement :**

- mise en place tableau de bord énergie avec :
  - m à j des données de facturation ;
  - suivi indicateur performance (dont suivi « talon » avec points 10 minutes) ;
  - suivi potentiels et plan d'actions
- volet communication/sensibilisation/formation