



Projet global économie énergétique usine Olymel, St-Esprit

Contexte

Récupération de la chaleur fugitive (condenseurs évaporatifs réfrigérant, cheminées bruleurs poils) pour le chauffage de l'eau lavage usine et unités de ventilation 100% air frais, en utilisant des réseaux thermiques et du stockage énergétique.

Sources énergétiques et clients desservis

Chauffage base température

1. Trois condenseurs à ammoniac refroidis à l'eau, correspondant à trois salles frigorifiques desservant la production. La puissance de récupération installée est de 10 MW, surface transfert thermique totale de 900m², débit maximal ammoniac 32,4T/h.

Chauffage haute température

1. Pompe à chaleur, puissance nominale condenseur 1800kW, Tmax sortie condenseur 80°C, réfrigérant R134a, GWP=1450, 16 compresseurs scroll, fonctionnement ON/OFF, évaporateur eau entre 26 et 15 °C, dépendant de saison et production
2. Cheminée bruleur à poils, source gaz naturel, T sortie cheminée 450°C, récupérateur gaz / PG50, puissance de design 1500kW.

Stockage

Eau mitigé (entre 26 et 15°C)

Réservoir eau, 600m³, refroidi par préchauffage eau lavage, la pompe à chaleur, chauffage air frais, et chauffé par les condenseurs à l'ammoniac.

Eau chaude (entre 65 et 80°C)

Réservoir eau 300m³, refroidi par le chauffage de l'eau de lavage usine. Ce stockage est chauffé par la pompe à chaleur et deux cheminées des bruleurs à poils.

Clients

Eau chaude de lavage usine

Il y a trois réseaux d'eau chaude usine :

- 120F(49°C) pour les lavabos des zones transit usine. Débit maximal 60GPM, consommation journalière mineure, autour de 10 à 20m³.
- 140F(60°C) pour le lavage à pistolet et à haute pression, douches et vestiaires. Débit maximal 300 GPM, consommation journalière de 600 m³, température réelle de chauffage de 63°C.
- 180F(82°C) pour stérilisation couteux. Débit relatif constant pendant la production, 80GPM, volume journalier 300m³, température réelle de chauffage 90°C.

Air frais

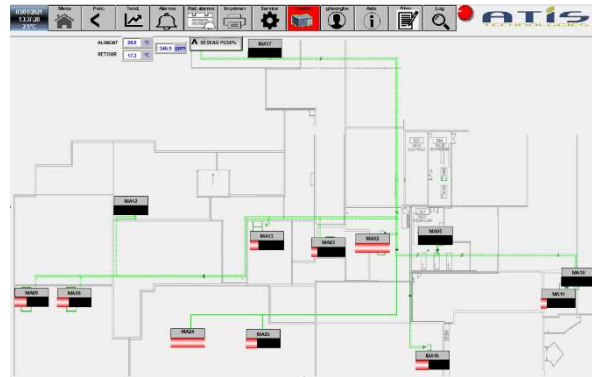
Treize unités 100% air frais, débit total de 125000 CFM, air chauffée entre 12 et 18°C.



Réseaux thermiques

Eau glycolée (propylène glycol 50%, PG50) ventilation

Débit maximal 1200 GPM, Talim=20 à 27°C, Tretour=+2°C à +15°C. Aliménte les serpentins de préchauffage air frais des unités de ventilation usine. La chaleur est fournie du retour d'eau mitigée par un échangeur a plaques de 1000m2 surface de transfert (poids 7000kg) de puissance nominale de 4500kW à un delta T de 2°C.



Eau mitigée

Débit maximal 7800 GPM, Talim entre 15 et 26°C, T retour entre 18 et 29°C. Ce réseau fermé a 3 pompes qui prennent l'eau du bassin de 600m3 d'eau mitigée:

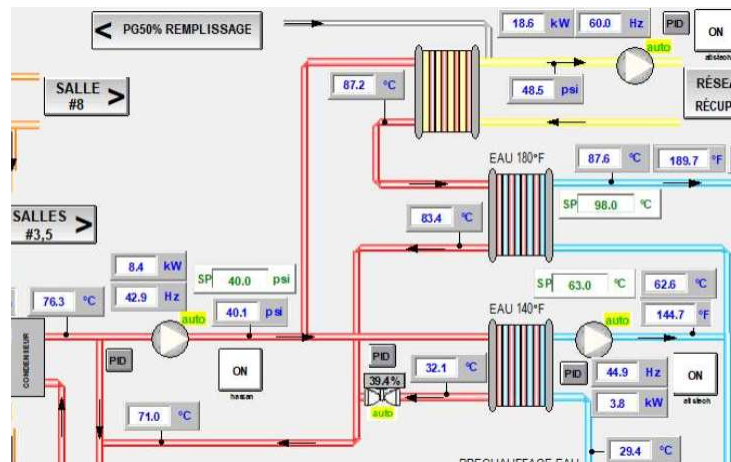
- Une de max. 3000GPM qui récupère la chaleur d'une salle frigorifique situé à 40 pi plus haut, au-dessus du bassin
- Une de max. 3500 GPM qui récupère la chaleur de deux autres salles frigorifiques situés à 40 pi plus haut et éloignés d'environ 600pi du bassin. Chaque salle est prévue avec une pompe d'appoint qui favorise le débit selon la charge du condenseur.
- Une de max. 1300GPM qui alimente les évaporateurs de la pompe à chaleur.



Tous les retours des récupérations chaleur salles ammoniac sont unifiés et la pression positive à la sortie des condenseurs est maintenu utilisant une valve de contre pression contrôlée automatique. De ce retour commun sont alimentés l'échangeurs de préchauffage eau de lavage et chauffage de la ventilation.

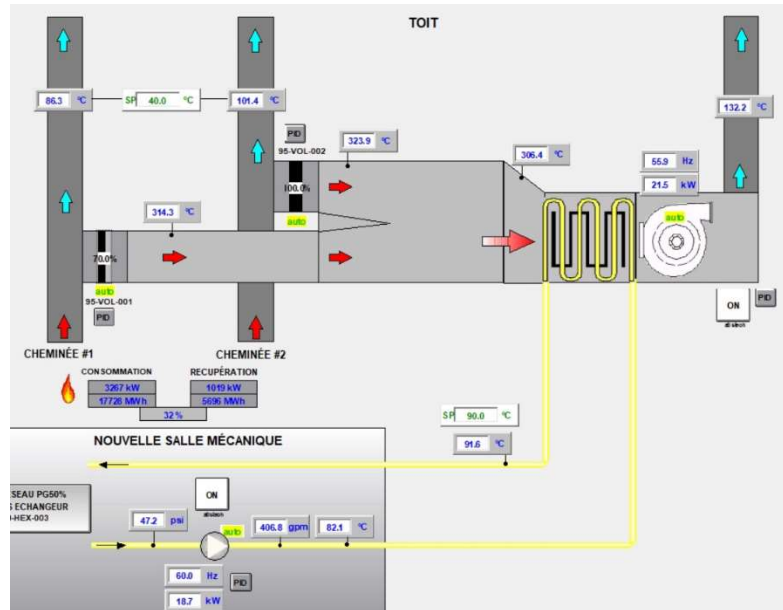
Eau chaude

Débit maximal 2400 GPM, T alim entre 65°C et 82°C, T retour entre 50 et 75°C. Ce réseau est seulement dans la salle mécanique et alimente les condenseurs de la pompe à chaleur. Une pompe d'appoint alimente les échangeurs de chauffage eau lavage (un pour eau 140F et autre pour 180F) avec le retour des condenseurs du PAC. Avant entrer dans l'échangeur de chauffage eau180F, l'eau chaude augmente en température dans un autre échangeur, utilisant le réseau PG50 haute température, de récupération chaleur des bruleurs à poils.



Eau glycolée (PG50) haute température, bruleurs à poils

Débit maximal 400 GPM, Talim 60 à 92°C, T retour maximum 105°C. Elle est chauffée par le récupérateur (type tuyaux avec ailettes), T gaz in max. 450°C. Débit gaz (mélange air et gaz de combustion) autour de 9000 SCFM, par un ventilateur d'appoint. Les modulations du ventilateur et des volets automatiques (un pour chaque cheminée) gardent la température de sortie cheminées vers extérieur à une consigne (autour de 80C). Dépendant du rythme de production, les puissances récupérées sont mesurées entre 600 et 1200kW, ce qui représente autour de 40% de la consommation nette des bruleurs. La température du gaz après le récupérateur est entre 100 et 150C. Ce type de récupération est extrêmement bénéfique due aux hautes températures et la consommation minimale d'électricité (pompage PG50 et ventilateur).



Bénéfices stockage

Les besoins journaliers de chauffage de l'eau de lavage sont :

- 600 m3 d'eau de 8°C à 63°C, qui représente 38,3 MWh. .
- 300 m3 d'eau de 8°C à 90°C, qui représente 28,5 MWh

Le total journalier pour le chauffage de l'eau lavage est de 66,8 MWh, dont 28% représente le préchauffage direct de l'eau avec l'eau mitigée.

Pendant la période de 4,5h de lavage usine (après production) le volume d'eau 140F consommée est de 300 m3. Résulte que pendant ces 4,5 h on a besoin de 19,1 MWh ce qui nous donne une puissance moyenne de 4,2 MW. Par contre dans toute cette période la production est arrêtée, donc les salles frigorifiques sont à l'arrêt soit ou au fort ralenti et les bruleurs à poils arrêtés. La récupération est minimale. C'est grâce au stockage que pendant cette période on est en mesure de fournir environ 82% de l'énergie requise, avec un refroidissement graduel du stockage d'eau mitigé vers 20°C et celui de l'eau chaude vers 45° à 50°C.

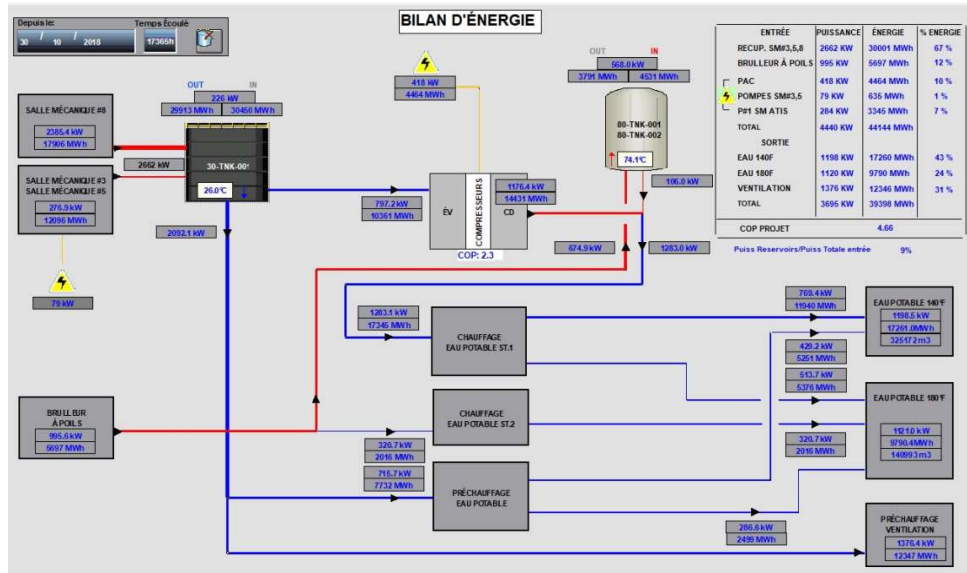
Pendant le lavage, après production, la puissance moyenne de préchauffage eau est de 0,9 MW et celle de chauffage de 3,3 MW. Les pointes de chauffage sont de 4 à 5 MW et c'est grâce au stockage que sont possibles à les fournir avec une pompe à chaleur de max. 1,8 MW.

La balance journalière d'énergie de chauffage eau est de 66,8 MW, dont 17,7 MW (27%) représente le préchauffage et 49,1 MWh (73%) le chauffage. La récupération des bruleurs à poils est d'environ 12 MWh/j. Le système couvre un taux d'environ 90% des besoins d'énergie en chauffage de l'eau donc la pompe à chaleur fourni en 24h environ 32,1 MWh ce qui représente 1,3MW 24h/24h, donc une charge de 74% de son maximum. C'est grâce au stockage que c'est possible.

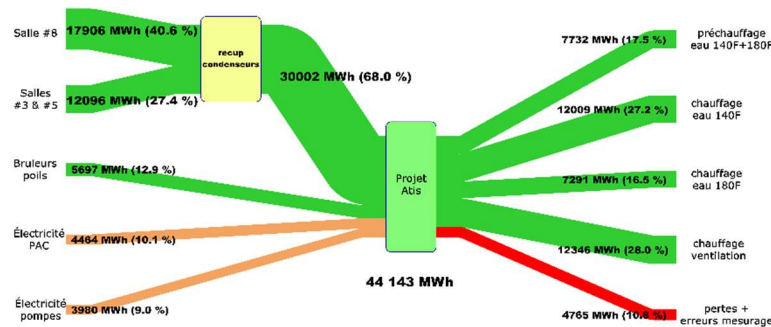


Performances du projet

Suivi en temps réel par le système de contrôle.



Bilan énergétique projet Atis St-Esprit, 17365h



Bilan de gaz naturel et électricité, projet Atis entre 30 oct 2018 - 1 mars 2021 (enregistrement sur 17365h) 75% rendement utilisation GN; 0,04 \$/kWh el; 0,296 \$/m3 GN						
Économies				Dépenses		
Énergie chauffage eau lavage	27 032 MWh	equiv. 3 422 855 m3 GN	1,013,165 \$	Énergie électrique	8 444 MWh	337,760 \$
Énergie chauffage ventilation	12 346 MWh	equiv. 1 563 280 m3 GN	462,731 \$			
Total économies par récupération	39 378 MWh	equiv. 4 986 135 m3 GN	1,475,896 \$			
Économie sur le gaz naturel et électricité						1,138,136 \$
COP net projet = 39378 MWh / 8444 MWh =				4.7		
<i>Bilan annuel</i>						
Gaz naturel	19 865 MWh	equiv. 2 515 321 m3 GN	744,535 \$	Énergie électrique	4 260 MWh	170,387 \$
4 752 tCO2e/an				- 9 tCO2e/an		
Économie sur le gaz naturel et électricité						574,147 \$