

EXECUTIVE SUMMARY

INTRODUCTION

L'EcoScan a été réalisé d'avril à septembre 2012 par Thomas Osinga, ingénieur en efficacité énergétique du Groupe E. L'EcoCheck s'est déroulé dans les meilleures conditions. Nous relevons la bonne gestion des différents équipements ainsi les efforts déjà réalisés dans l'amélioration de l'efficacité sur le site. Nous remercions Monsieur Alain Bard, chargé des projets immobiliers, ainsi que Monsieur Colliard, responsable technique du site HFR de Châtel-St-Denis, pour avoir répondu à nos questions lors de la visite du site.

DOMAINES ANALYSES

Pour cet EcoScan les domaines suivants devaient être analysés:

- Electricité
- Éclairage
- Air comprimé (inexistant sur le site)
- Chauffage et eau chaude sanitaire
- Ventilation
- Climatisation
- Humidification (inexistant sur le site)
- Moteurs électriques
- Cuisine
- Informatique et stand-by
- Enveloppe du bâtiment
- Lingerie, buanderie (inexistant sur le site)

RESUME DES PROPOSITIONS

Tableau récapitulatif des pistes d'économies identifiées et chiffrées

No	Mesure	Economie		Investissement	Payback [années]
		Electricité	CAD		
M01.01	Remplacement sonde extérieure	-0.3%	-0.9%	400 CHF	< 1
M01.02	Réglage courbes de chauffe		-1 à 3%	0 CHF	< 1
M01.03	Pose de vannes thermostatiques		-1.5%	12'000 CHF	8
M01.04	Régulation ECS		-0.1%	0 CHF	< 1
M08.01	Isolation gaines ventilation des abris		-0.8%	3'900 CHF	5
M08.02	Débits de ventilation salles d'op		-5.1%	4'000 CHF	< 1
M08.03	Horaires de ventilation radiologie		-2.2%	0 CHF	< 1
M08.04	Récupération ventilation salles d'op et radiologie		-1.2%	50-80'000 CHF	>50
M08.05	Horaires et débits ventilation cafétéria	-0.2%	-0.8%	1'800 CHF	2
M08.06	Récupération chaleur ventilation cafétéria	+0.9%	-2.1	20'000 CHF	10-15
M12.01-04	Isolation façades de l'aile sud du bâtiment des Lits		-14%	250'000 CHF	17
M12.05-06	Isolation façades de l'aile nord du bâtiment des Lits		-1.1%	29'000 CHF	26
M12.07	Isolation toiture du bâtiment des Lits		-4.9%	117'000 CHF	24
M12.08-12	Remplacement fenêtres bâtiment des Lits		-3.0%	278'000 CHF	90
M12.13-16	Isolation façades extérieure bâtiment des Misets		-5.7%	119'000 CHF	21
M12.17-20	Remplacement fenêtres bâtiment des Misets		-2.1%	58'000 CHF	28
M12.21-24	Isolation façades extérieure bâtiment du Petit Paradis		-5.4%	114'000 CHF	21
M12.25-28	Remplacement fenêtres bâtiment du Petit Paradis		-1.8%	50'000 CHF	29
M12.29	Remplacement baie vitrée sur toiture bâtiment du Petit Paradis		-1.1%	26'000 CHF	24

PROPOSITION DE PLAN D'ACTION

Etape 1		Economies		Coûts	Payback
		Electricité	CAD		
M01.01	Remplacement sonde extérieure	-0.3%	-0.9%	400 CHF	< 1
M01.02	Réglage courbes de chauffe		-1 à 3%	0 CHF	< 1
M01.04	Régulation ECS		-0.1%	0 CHF	< 1
M08.03	Horaires de ventilation radiologie		-2.2%	0 CHF	< 1

Etape 2		Economies		Coûts	Payback
		Electricité	CAD		
M01.03	Pose de vannes thermostatiques		-1.5%	12'000 CHF	8
M08.02	Débits de ventilation salles d'op		-5.1%	4'000 CHF	< 1
M08.05	Horaires et débits ventilation cafétéria	-0.2%	-0.8%	1'800 CHF	2
M08.01	Isolation gaines ventilation des abris		-0.8%	3'900 CHF	5

Etape 3		Economies		Coûts	Payback
		Electricité	CAD		
M08.06	Récupération chaleur ventilation cafétéria	+0.9%	-2.1	20'000 CHF	10-15
M12.05-06	Isolation façades de l'aile nord du bâtiment des Lits		-1.1%	29'000 CHF	26
M12.01-04	Isolation façades de l'aile sud du bâtiment des Lits		-14%	250'000 CHF	17
M12.07	Isolation toiture du bâtiment des Lits		-4.9%	117'000 CHF	24
M12.17-20	Remplacement fenêtres bâtiment des Misets		-2.1%	58'000 CHF	28
M12.25-28	Remplacement fenêtres bâtiment du Petit Paradis		-1.8%	50'000 CHF	29
M12.29	Remplacement baie vitrée sur toiture bâtiment du Petit Paradis		-1.1%	26'000 CHF	24

Nous vous proposons de réaliser, dans une première étape, tous les travaux urgents ou ne nécessitant que des réglages réalisables par le personnel technique du site.

Dans une seconde étape, nous vous proposons de réaliser les mesures dont le temps de retour sur investissement sont inférieurs à 10 ans et dont les montants d'investissement restent limités. En priorité il faut réfléchir à un concept d'assainissement de la ventilation, le potentiel d'économie y est très intéressant.

Dans une troisième étape, nous vous proposons de réaliser des mesures dont les investissements et les payback sont plus conséquents.

Nous vous conseillons de réaliser par vos soins les différentes mesures d'amélioration exposées ci-avant, ou de prendre contact le cas échéant avec vos fournisseurs dans les domaines d'améliorations identifiés

Groupe E et ses sociétés Connect et Entretec peuvent vous accompagner dans cette démarche grâce à notre prestation « EcoRealisation ». Votre contact commercial chez Groupe E pourra vous donner plus d'informations sur ce sujet.

GENERALITES SUR LE SITE

Adresse :	HFR Châtel St-Denis, Place d'Armes 30 CH-1618 Châtel-St-Denis	
Année de construction :	Bâtiment du Petit-Paradis Bâtiment des Misets Bâtiment des lits	début 20e siècle début 20e siècle 1972
Secteur d'activité :	Hôpital, prestations dans les domaines de la médecine gériatrique et des soins palliatifs	
Collaborateurs :	Env. 50 collaborateurs 46 lits	
Horaires :	Fonctionnement 7j / 7. 5 à 6 collaborateurs pendant la nuit	

Les différentes activités sont réparties de la manière suivante:

Bâtiment des lits	Réception, chambres d'hospitalisation, radiologie, cuisine, local technique principal, vestiaires. Les salles d'opérations et l'anesthésie ne sont plus en service depuis 2000.
Bâtiment du Petit-Paradis	Cabinet médicaux, chapelle, service technique
Bâtiment des Misets	Ergothérapie, quelques chambres

Rénovations:

Bâtiment des lits	Changement des fenêtres en 1998 (environ) Cafétéria ajoutée en 2001
Bâtiment du Petit-Paradis	Pose de 12 cm de laine de verre entre chevron (date inconnue) Changement des fenêtres en 1969 et 1973 (environ)
Bâtiment des Misets	Toiture refaite en 2008 Pose de 10 cm de laine de verre entre chevron (date inconnue) Changement des fenêtres en 1973 (environ)



Vue aérienne du site

CONSOMMATION D'ENERGIE

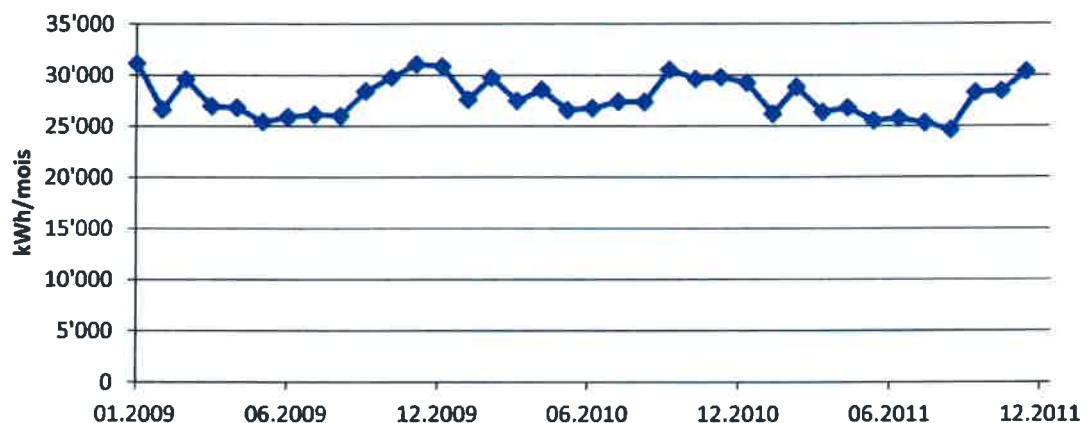
Les agents énergétiques présents sur le site sont le chauffage à distance et l'électricité.

Electricité

Source	Groupe E SA
Consommation annuelle	Moyenne 2009 - 2011 : 334'047 kWh/an (325'769 kWh en 2011)
Tarif	Regulo B saisonnier puissance calibrée
Coûts 2011	65'294 CHF (= 20.04 ct./kWh)

Consommations annuelles

Evolution de la consommation mensuelle 2009-2011



Le graphique montre que la consommation électrique est restée relativement constante entre 2009 et 2011.

L'analyse de la courbe de charge est située dans le chapitre relatif à l'électricité.

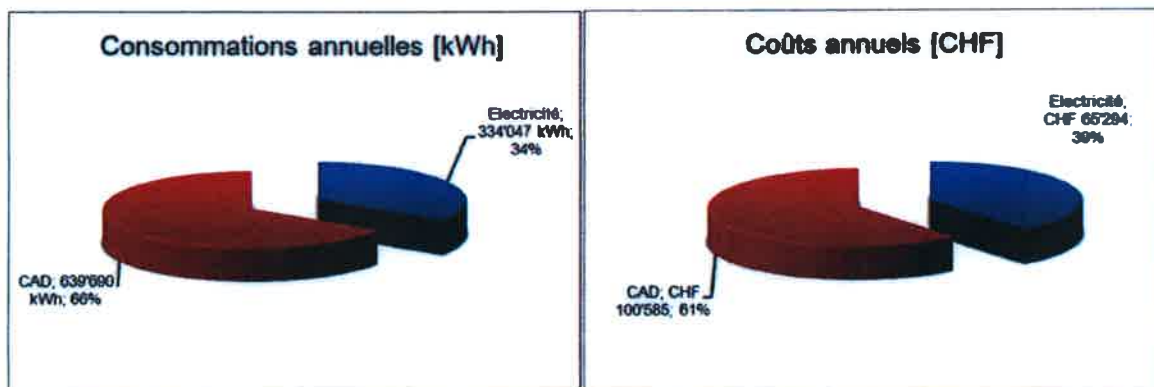
Chauffage à distance

Source	HFR Châtel-St-Denis
Consommation annuelle	2011 : 639'690 kWh
Coûts 2011	100'585 CHF (=15.7 ct./kWh)

L'hôpital n'étant branché au chauffage à distance que depuis fin 2010, il n'est pas possible d'analyser l'évolution de la consommation sur plusieurs années. Le chauffage à distance est alimenté par deux chaudières à bois, respectivement de 1'600 et 900kW, et d'une chaudière à gaz de 1'500 kW. Deux autres chaudières à mazout (total 900 kW) sont utilisées pour le délestage, c'est à dire uniquement en cas de pic de consommation sur la chaufferie à bois. Selon les données du fournisseur de chaleur, la chaufferie à bois fournit 95% de l'énergie nécessaires au réseau. Les émissions de CO₂ relatives à la consommation de chaleur sont par conséquent relativement basses.

Synthèse des consommations

La plus grande partie du potentiel de réduction de la consommation d'énergie se situe dans les domaines du chauffage, de la ventilation et de l'enveloppe des bâtiments. Le potentiel de réduction est donc concentré sur la consommation de chaleur du chauffage à distance.



GENERALITES SUR LES INSTALLATIONS ENERGETIQUES

Une partie des installations de chauffage ont été refaites en 2010 et 2011, notamment la génération de chaleur mazout a été arrêtée au profit d'une connexion sur le réseau de chauffage à distance de la ville. AU niveau énergétique, les installations principales sont:

- Echangeur CAD avec production d'ECS
- Monoblocs de ventilation: radiologie, salles d'opération, WC ouest, WC est, cafétéria, salle de colloque, cuisine, abris, voile d'air entrée principale
- Production de vide
- Production de froid: cuisine, cafétéria, radiologie

L'installation de production de la chaleur et la distribution fonctionnent toute l'année (besoin constant de chaud et d'eau sanitaire). Une grande partie des installations techniques est en bon état, néanmoins une partie des installations, notamment pour la ventilation est vieille.

Le bureau d'ingénieur pour le chauffage, la ventilation et la régulation est le bureau Energil à Marly.

CONDITIONS STANDARDS DANS LES HOPITAUX

Selon la documentation technique SIA 2024 :2006:

Conditions standards				
		Chambre hôpital	Bureau hospitalier	Locaux médicaux salle de diagnostic, salle d'accouchement, etc.
Température ambiante				
été	°C	26	26	26
hiver	°C	22	21	22
Dimension local				
longueur	m	6	4	6
profondeur	m	6	4	6
hauteur	m	2.5	3	3
Taux de surface vitrée	-	50%	50%	50%
Eclairage				
Eclairement lumineux	lx	100	300	500
Puissance électrique d'éclairage	W/m ²	4.5	14.1	15.9
Débit spécifique d'air				
mode	-	ventil chaud jour/nuit	clim simple 2 vit.	clim simple 1 vit.
personne	m ³ /(hP)	36	36	36
jour	m ³ /(m ² h)	2.4	12	7.2
nuit	m ³ /(m ² h)	1.2	0	0
Refroidissement				
demande spécifique en froid	W/m ²	0	54.8	49.3
demande annuelle en froid	kWh/m ²	0	41	17
Chauffage				
indice RC	-	75%	75%	75%
déperditions calorifiques de base	W/m ²	20.4	57	36
demande annuelle de chauffage	kWh/m ²	9	21	17
Sanitaire				
demande globale d'eau	l/(dP)	80	10	10
demande en ECS (60 °C)	l/(dP)	40	5	5
demande annuelle d'ECS	kWh/m ²	56	16	8

ELECTRICITE

Le site comprend 1 compteur général pour la facturation, n° client 0000187248.

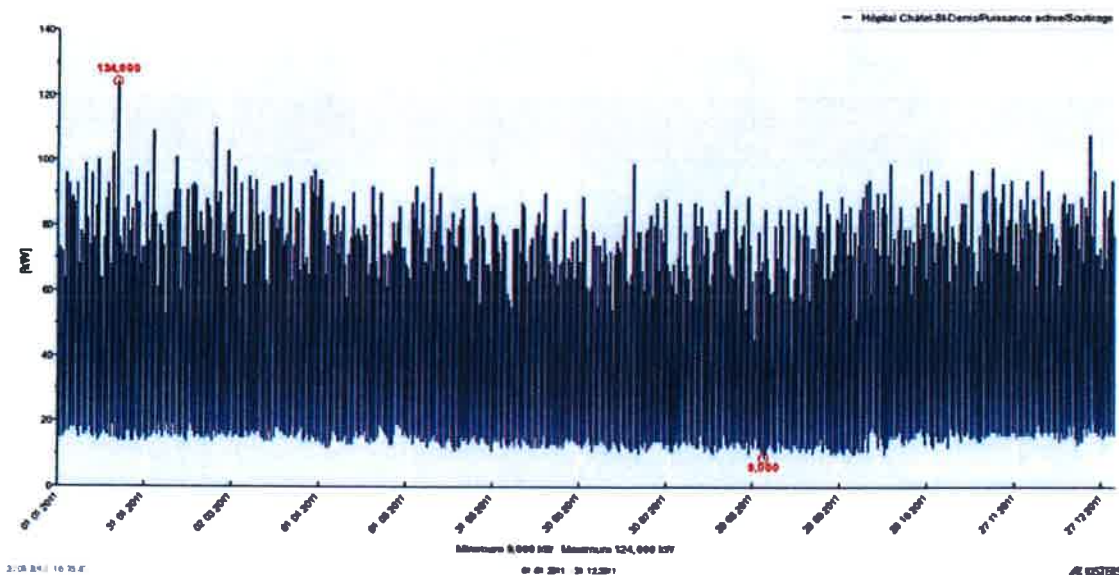
L'électricité est utilisée pour :

- la climatisation et la ventilation du bâtiment
- l'éclairage extérieur du site et intérieur du bâtiment
- les équipements de bureautique et serveur
- la préparation de vide
- les pompes de circulation pour le chauffage
- les appareils de soin ou des résidents du foyer
- la cuisine, y.c. réfrigérateurs

Le distributeur d'électricité est Groupe E SA. Le tarif pour 2012 est le : Regulo B saisonnier à puissance calibrée.

Le client est conscient de la consommation électrique sur le mode en veille, mais il est souvent difficile d'avoir un impact sur le comportement des patients p.ex. pour les lumières ou les téléviseurs.

Le graphique ci-dessous (courbe de charge annuelle) donne une vue détaillée au 1/4h de la puissance soutirée au réseau durant l'année 2011.

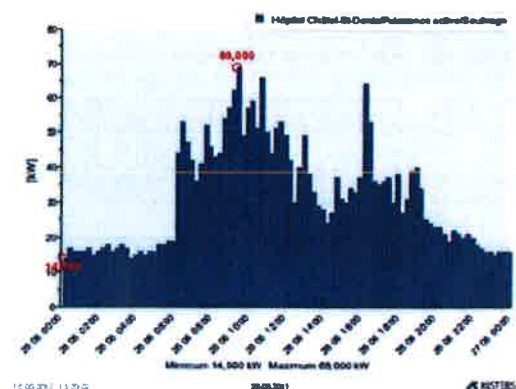


On remarque qu'une puissance résiduelle d'env. 9 à 14 kW est présente 24h/24. Elle est due aux équipements restés enclenchés qui doivent être en marche, en particulier les appareils des locaux « serveurs », les climatiseurs, les frigos, les standby des appareils de bureautique, les appareils des résidents, l'éclairage etc.

Courbes de charge / Saison CHAUDE

Station météo : Châtel-St-Denis

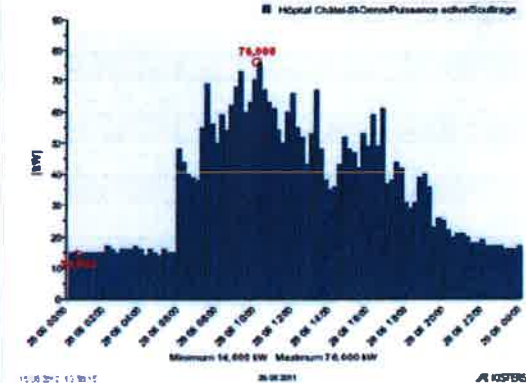
Dimanche 26 juin 2011 $T_{ext} = 20.7^{\circ}\text{C}$



$P_{moyenne}$: 31.52 kW

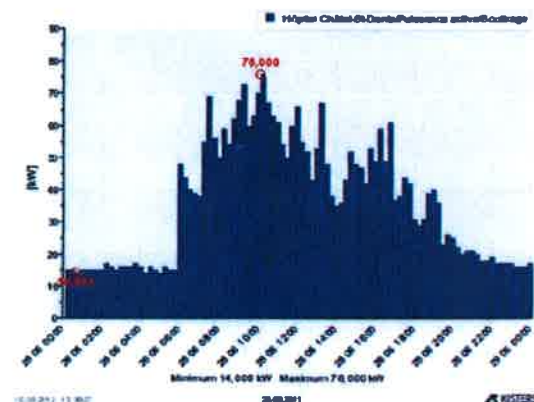
Mardi 28 juin 2011

$T_{ext} = 25.3^{\circ}\text{C}$



$P_{moyenne}$: 36.05 kW

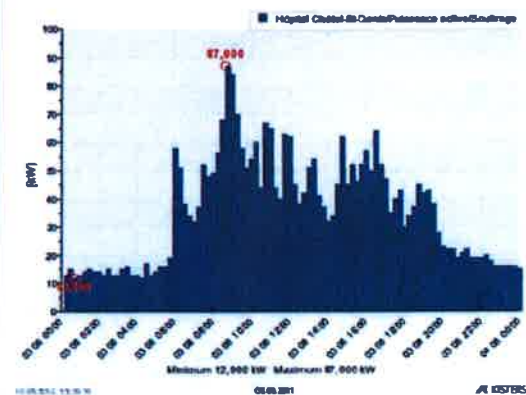
Dimanche 31 juillet 2011 $T_{ext} = 15.9^{\circ}\text{C}$



$P_{moyenne}$: 29.58 kW

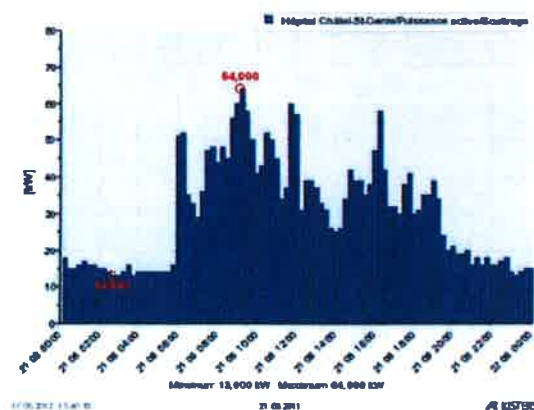
Mercredi 3 août 2011

$T_{ext} = 20.0^{\circ}\text{C}$



$P_{moyenne}$: 35.21 kW

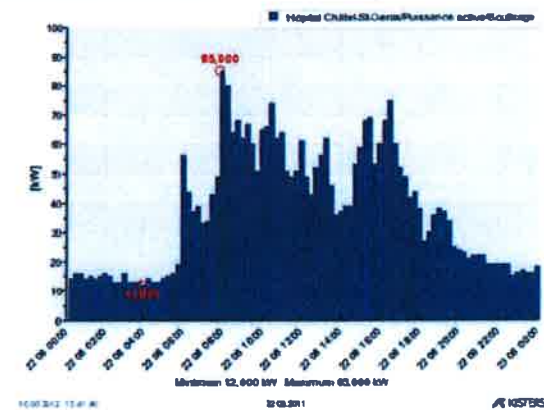
Dimanche 21 août 2011 $T_{ext} = 24.8^{\circ}\text{C}$



$P_{moyenne}$: 30.02 kW

Lundi 22 août 2011

$T_{ext} = 25.6^{\circ}\text{C}$

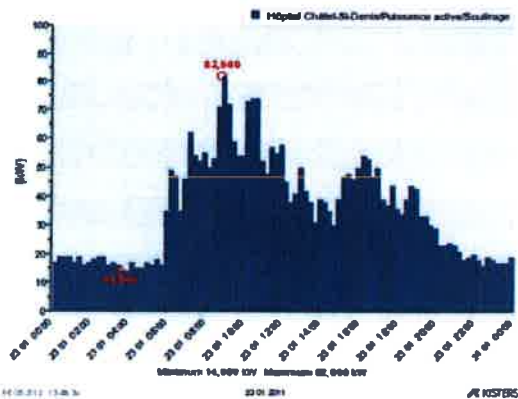


$P_{moyenne}$: 36.96 kW

Courbes de charge / Saison FROIDE

Station météo : Châtel-St-Denis

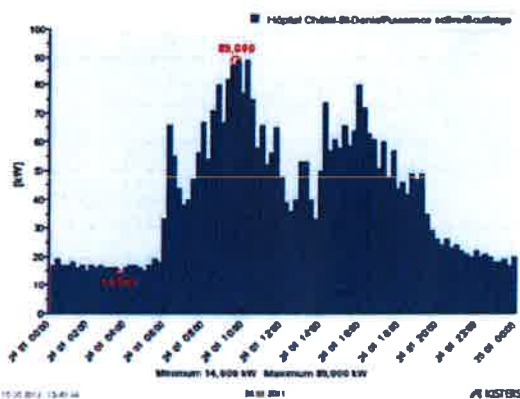
Dimanche 23 janvier 2011 $T_{ext} = -9.8^{\circ}\text{C}$



$P_{moyenne}$: 35.67 kW

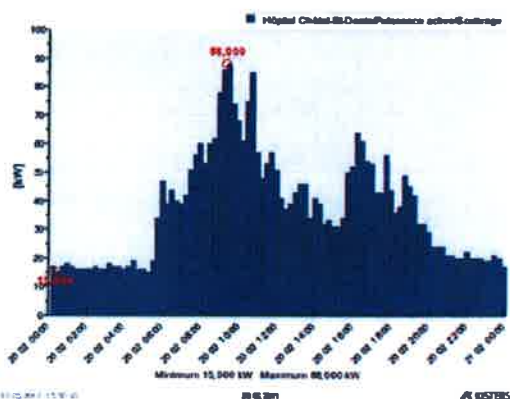
Lundi 24 janvier 2011

$T_{ext} = -9.5^{\circ}\text{C}$



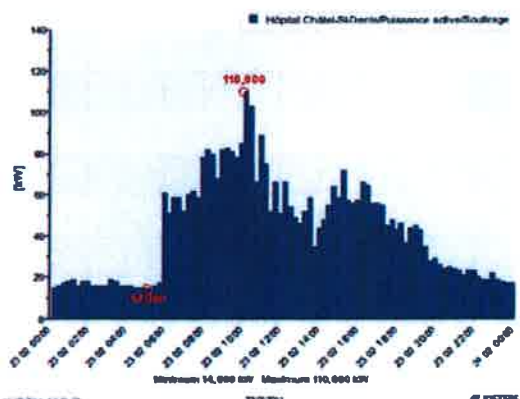
$P_{moyenne}$: 40.85 kW

Dimanche 20 février 2011 $T_{ext} = -0.4^{\circ}\text{C}$



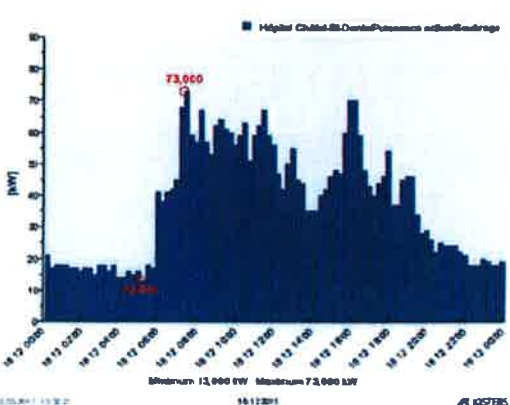
$P_{moyenne}$: 37.05 kW

Mercredi 23 février 2011 $T_{ext} = -4.1^{\circ}\text{C}$



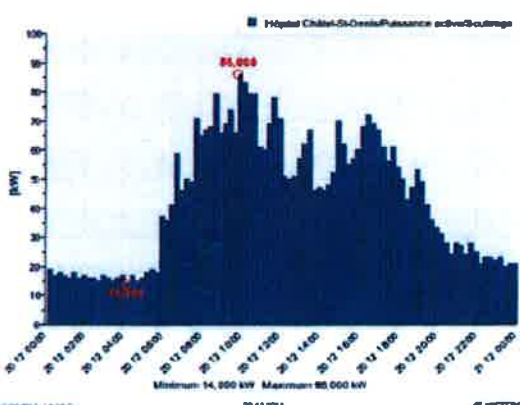
$P_{moyenne}$: 42.96 kW

Dimanche 18 déc. 2011 $T_{ext} = -4.5^{\circ}\text{C}$



$P_{moyenne}$: 37.36 kW

Mardi 20 décembre 2011 $T_{ext} = -4.9^{\circ}\text{C}$

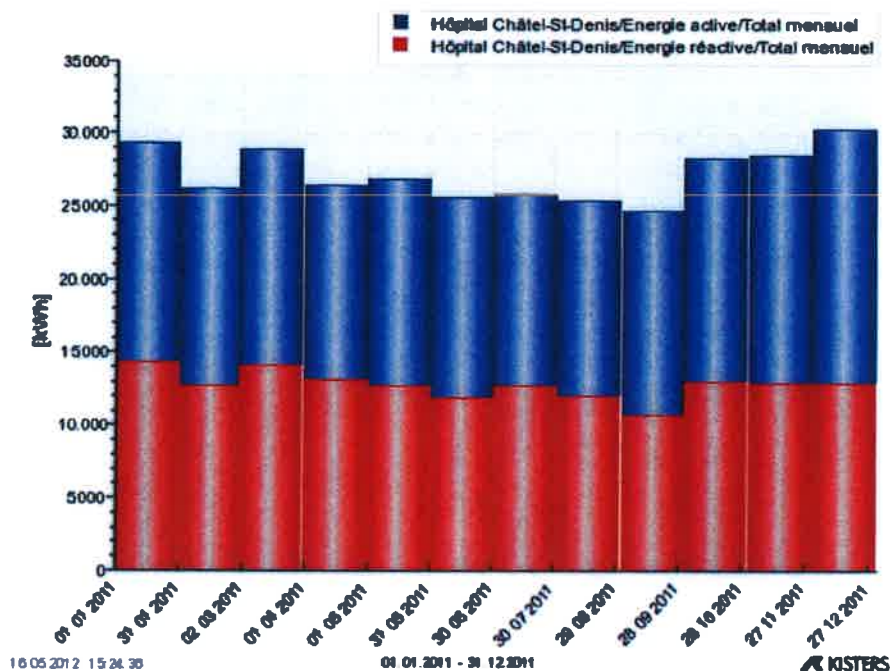


$P_{moyenne}$: 42.94 kW

L'analyse des courbes de charges durant des jours typiques d'été et d'hivers montre que

- Une consommation résiduelle de l'ordre de 12-14 kW est observée durant la nuit. La consommation augmente ensuite de manière significative avec la fin du service de nuit vers 6h. C'est entre 6h et 7h que certaines des installations de ventilations sont enclenchées.
- Les pics de consommation se situent entre 8h00 et 12h00 ainsi qu'entre 15h00 et 18h00, ce qui correspond aux périodes d'activité les plus intenses à la cuisine.
- La consommation moyenne en hivers est de 5 à 6 kW plus élevée qu'en été. Cette différence peut notamment s'expliquer en partie par le fait que l'éclairage est plus souvent utilisé lors des journées d'hivers.
- La consommation le dimanche est plus basse d'env. 5 kW par rapport à un jour de la semaine, principalement en raison de la baisse d'effectif les week-ends.

Le graphique ci-dessous présente les parts d'énergie actives et réactives pour le site de Châtel-St-Denis.



Ici, on peut relever que la consommation d'énergie réactive se situe dans les seuils tolérés. Aucune pénalité d'ordre financière pour l'utilisation d'énergie réactive n'a été attribuée et la mise en place de mesures d'amélioration à ce niveau (p.ex. batterie de compensation) n'est donc pas indispensable.

ECLAIRAGE

Généralités

Le niveau d'éclairage a été mesuré dans divers locaux. Ci-dessous quelques commentaires :

- Chambres patient: éclairage plutôt faible côté porte et adéquat côté fenêtre (sous les luminaires). Eclairage direct ou indirect selon les chambres. Luminosité agréable dans l'ensemble, mais parfois surdimensionnée.
- Couloirs bâtiment des Lits: luminosité agréable, mais au-dessus de la norme

Au niveau des sources lumineuses, des travaux ont déjà été entrepris. Par exemple :

- Remplacement d'ampoules incandescence par des ampoules économiques
- Remplacement des ballasts ferromagnétiques par des ballasts électroniques au fur et à mesure qu'ils lâchent.

Etat des installations

Le remplacement des tubes fluorescents est fait au fur et à mesure. On retrouve donc des lampes très récentes comme d'autres plus vieilles.

Défauts et remarques

- L'éclairage de certains locaux peu utilisés pourrait être actionné par détecteur de présence (p.ex. anciennes salles d'opération) car il est probable que la lumière ne soit pas éteinte systématiquement.
- Le dimensionnement de l'éclairage dans les couloirs est au-dessus de la norme. Etant donné que certains patients utilisent le couloir aussi pour s'asseoir ou se reposer lors de leurs déplacements, il nous semblerait peu opportun d'en modifier l'intensité lumineuse.
- Dans les futurs remplacements de tubes, il faudrait envisager l'utilisation de tubes T5 à la place de tubes T8, ainsi qu'envisager le démontage de quelques tubes superflus.



AIR COMPRIME

Généralités

Il n'y a pas de production d'air comprimé sur le site HFR de Châtel-St-Denis.
Par contre, du vide est produit et distribué.

Etat des installations

Le système de production de vide est récente et en excellent état. Les pompes sont en triple redondance.

Défauts et remarques

Aucune

CHAUFFAGE ET ECS

Généralités

La production de chaleur pour le chauffage des locaux est assurée par un échangeur d'une puissance de 400 kW et raccordé au réseau de chauffage à distance de la ville. L'installation est aussi utilisée pour la production d'eau chaude sanitaire ECS. Elle date de 2010.

Ci-dessous un listing des installations principales :

- Echangeur de chaleur pour raccord CAD
- Distribution chauffage principal vers les groupes :
 - Monoblocs cafétéria
 - Groupes des anciens bâtiments et ventilation toiture (cuisine, cafétéria, salle de colloque)
 - Ventilation anesthésie / radiologie
 - Radiateurs sud
 - Convecteurs salles d'opération
 - Radiateurs nord
 - Rideau d'air de l'entrée
 - Ventilation abris
- 2 accumulateurs ECS Cipag de 1500 litres chacun
- Distribution de la chaleur:
 - radiateurs (chambres, couloirs, bureaux, anciens bâtiment)
 - ventilo-convecteurs (cafétéria, anciennes salles d'opération)
 - par la ventilation dans les monoblocs

La consommation d'eau chaude sanitaire était de 1'800 m³ en 2011 (environ 30% de la consommation d'eau). L'énergie nécessaire à la production de cette eau chaude est estimée à env. 100 MWh/an. La consommation totale de chaleur via le CAD est d'environ 640 MWh/an.

La sensibilisation des collaborateurs et résidents pour l'utilisation rationnelle de la chaleur pour le chauffage des locaux n'est pas optimale. Plusieurs vannes de chauffages ont été retrouvées ouvertes alors qu'il faisait déjà suffisamment chaud.

Etat des installations

Il n'y a pas de contrôle et d'entretien des installations par un intervenant externe. L'ensemble de la maintenance est réalisée par M. Colliard du service technique. Les installations généralement en bon état. Un schéma de principe global existe pour le chauffage (mais pas pour la ventilation).

Défauts et remarques

Remplacement de la sonde de température extérieure nord, voir mesure [M01.01](#)

Adaptation courbes de chauffage, voir mesure [M01.02](#)

Pose de vannes thermostatiques sur ensemble radiateurs, voir mesure [M01.03](#)

Horaire de forçage anti-légionellose de l'ECS, voir mesure [M01.04](#)

VENTILATION

Généralités

La ventilation sert :

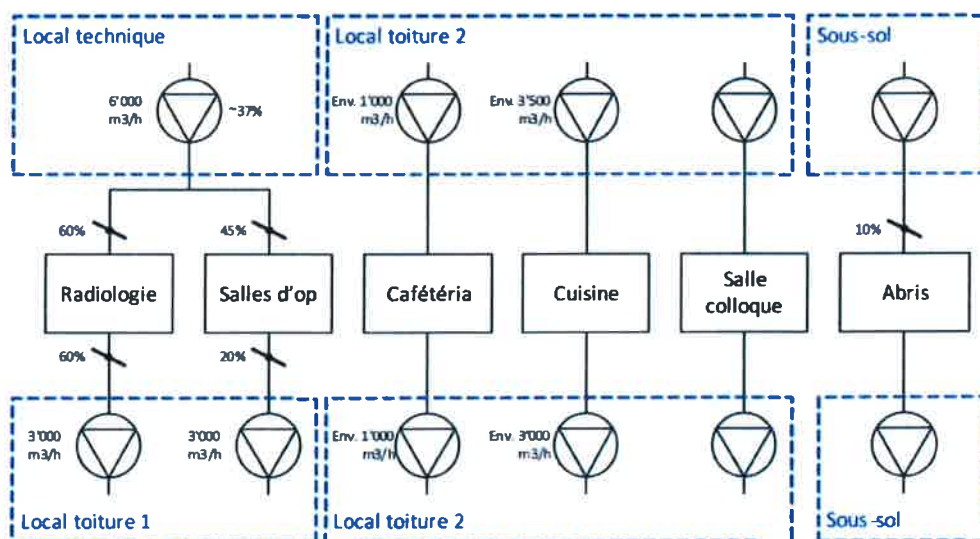
- à garantir un air hygiénique suffisant pour les locaux avec pulsion d'air ;
- à garantir un environnement "propre" pour les locaux avec extraction d'air ;
- à chauffer les locaux grâce à des batteries de chaud installées dans les monoblocs.

On retrouve les installations de ventilation suivantes:

- Abris - avec récupération de chaleur. Ces locaux servent actuellement de vestiaire
- Radiologie
- Anciennes salles d'opération, de réveil et de stérilisation (locaux actuellement pour le stockage de matériel de ménage et pour la préparation des lits)
- Cafétéria
- Cuisine
- Salle de colloque
- Voile d'air d'entrée
- WC

A noter que les chambres et couloirs ne sont pas ventilés. En dehors des WC, il n'y a pas de ventilation dans les bâtiments des Misets et du Petit Paradis.

Seul le ventilateur sur l'amenée d'air frais pour les monoblocs des salles d'opération et de la radiologie est sur variateur de fréquence. La consigne du variateur est basée sur le différentiel de pression pour l'air pulsé. Les horaires de fonctionnement ainsi les valeurs de consigne des différentes zones sont gérées par un automate. Les batteries de chaud sont alimentées par divers groupes de chauffage. Il n'y a pas d'humidification de l'air.



Etat des installations

Le monobloc pour la ventilation des abris est en très bon état. Les installations de ventilation de la radiologie et des salles d'op ne sont pas équipées d'une récupération de chaleur. Elles sont cependant en relativement bon état. Les installations de ventilation en toiture pour la cafétéria, la cuisine et la salle de colloque sont obsolètes et devraient être refaites en intégrant, dans la mesure du possible, une récupération de la chaleur.

Certains schémas de principe des installations existent, mais il n'y a pas de schéma global. Cela rend la tâche de l'optimisation plus difficile, car par exemple, nous avons trouvé lors d'une visite une gaine de ventilation avec de l'air y circulant mais dont il n'y pas été possible de déterminer d'où elle venait ni où elle allait.

Défauts et remarques

- Abris: isolation des gaines de distribution de la ventilation, [M08.01](#)
- Salles d'op: débits et température salles d'op, [M08.02](#)
- Radiologie: horaires de fonctionnement, [M08.03](#)
- Radiologie et salles d'op: récupération de la chaleur [M08.04](#)
- Cafétéria: horaire de fonctionnement [M08.05](#)
- Cafétéria: récupération de la chaleur [M08.06](#)

Nous n'avons pas considérés une éventuelle récupération de la chaleur de la cuisine (traitement difficile de l'air vicié) ou de la salle de colloque (débits annuels trop faibles) comme des mesures potentiellement intéressantes.

Installations

Local toiture "1" (Air vicié salles d'op, radiologie et WC est)



Local toiture "2" (cuisine, cafétéria, salle de colloque)



Monobloc radiologie et salles d'op



CLIMATISATION

Généralités

Les locaux suivants sont climatisés :

- Cafétéria (ventilo-convecteurs)
- Radiologie (1 split)
- Local serveur (1 split)
- Bureau physiothérapie (1 split)
- Salle d'attente des médecins du bâtiment du Petit Paradis (1 split)

Par ailleurs, les réfrigérateurs de la cuisine sont alimentés par 3 groupes de froid dont les évaporateurs sont sur la façade ouest des bâtiments.

A part les groupes pour les réfrigérateurs et la cafétéria (thermostat d'ambiance), les climatiseurs sont enclenchés manuellement dans les périodes de chaud. Avec ce genre de commande manuelle, il n'est pas possible d'exclure qu'il n'y ait une production de chaud et de froid simultanée, notamment à l'entre-saison ou si la température désirée par l'occupant d'un local ne correspond pas au réglage prévu dans la régulation pour la ventilation. Seul un système de gestion du climat global (GTC, gestion technique centralisée) qui prend en compte l'ensemble des installations et des locaux du site permet d'éviter une production de chaud et de froid simultanée.

Il n'y a pas de concept global pour la production de froid, en raison du fait que les divers unités ont été installées à des moments souvent différents. Cette situation rend impossible la récupération de la chaleur des condenseurs.

Etat des installations et défauts

- Les splits pour le refroidissement individuel de certains locaux sont en bon état et ne nécessitent pas d'action à court terme (serveur, radiologie, etc.)
- Les deux compresseurs pour les réfrigérateurs de type DKL-15X (Emerson) ont une puissance de froid de l'ordre de 2kW (la valeur exacte dépend du réglage). Ces appareils sont d'âge avancé il faudra considérer les remplacer à terme. Lors de ce remplacement, il sera nécessaire de choisir un modèle à haut rendement car les coûts de fonctionnement de ces appareils peuvent, après quelques années, dépasser les coûts d'investissement.
- Le compresseur de la cafétéria est actuellement placé au rez-de-chaussée du bâtiment des lits, dans un local peu ventilé (buanderie). Le condenseur s'y trouve aussi, et la chaleur qu'il dégage augmente de manière significative la température de la pièce, ce qui diminue le rendement de l'installation. Pour des raisons de place, il n'est actuellement pas possible de placer ce condenseur à un autre endroit.



Photos



Compresseurs pour les réfrigérateurs



Compresseur pour la cafétéria



Split radiologie

ENVELOPPE DU BATIMENT

Etat et propositions

Un certain nombre d'éléments de l'enveloppe des bâtiments pourraient être mieux isolés:

- Façades de l'aile sud du bâtiment des Lits: l'isolation de ces éléments nécessiterait la pose d'une couche d'isolant de l'ordre de minimum 14 cm en allège et à l'extérieur des fenêtres. Dans la mesure où les éléments préfabriqués sont juste vissés aux piliers porteurs, la faisabilité technique de cette mesure devrait encore être vérifiée, tant par un ingénieur civil que par un façadier [M12.01-04](#)
- Façades de l'aile nord du bâtiment des Lits: ajout d'une couche de 4 cm de laine de verre sous les plaques d'Eternit existantes, en plus des 6cm de laine de verre déjà présent. Cette mesure est la plus simple de toutes les mesures d'isolation de l'enveloppe. [M12.05-06](#)
- Toiture du bâtiment des Lits: ajout d'une couche de minimum 10 cm d'isolant. Cette mesure ne sera véritablement rentable que si elle est mise en œuvre en même temps que lors du prochain assainissement de l'étanchéité actuellement en place. [M12.07](#)
- Façades extérieures des anciens bâtiments: ajout d'une couche de minimum 14 cm d'isolant par-dessus le crépi extérieur existant. Cette mesure n'est pas très réaliste car elle modifierait complètement l'aspect de ces bâtiments. De plus, il serait difficile de conserver certaines des jolies embrasures des fenêtres actuelles. [M12.13-16 et M12.21-24](#)
- Fenêtres du bâtiment des lits: remplacement par des fenêtres à haute qualité isolante. Etant donné que les fenêtres actuellement en place ne datent que de 1997, il semble encore trop tôt pour justifier une telle rénovation. Le retour sur investissement ne serait pas intéressant. [M12.08-12](#)
- Fenêtres des anciens bâtiments: remplacement par des fenêtres à haute qualité isolante. Cette mesure permettrait notamment d'améliorer le confort du personnel et des patients. [M12.17-20 et M12.25-28](#)
- Toiture vitrée au-dessus de la chapelle: au vu de la très mauvaise qualité du vitrage actuellement en place (simple vitrage), il nous semble essentiel d'envisager les changer. [M12.29](#)
- Les toitures des anciens bâtiments ont déjà été isolées. Seul un rafraichissement régulier de l'isolation dans le bâtiment des Misets par le personnel de maintenance semble s'imposer.

A noter que nous n'avons pas considéré l'option d'une isolation à l'intérieur des murs en raison des risques de condensation et donc de dégâts aux bâtiments que pose cette alternative.

Tous les locaux des sous-sols sont soit chauffés, ou déjà isolés sur le plafond. Il n'y a donc pas de mesure à prendre de ce côté-là.

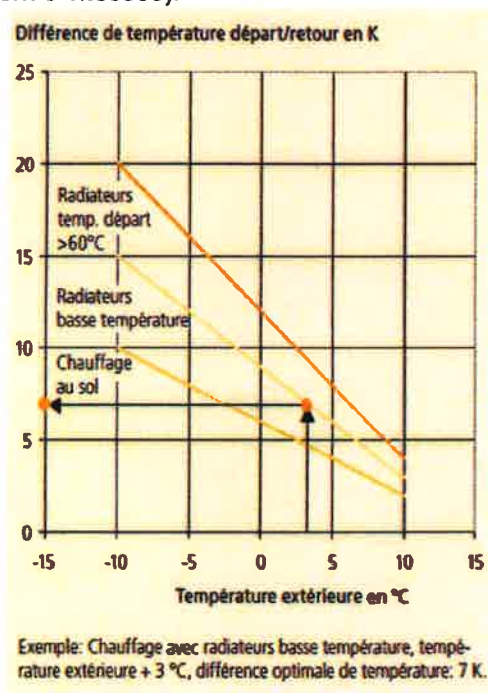


MOTEURS ELECTRIQUES

A part pour quelques appareils médicaux ou de cuisine, les moteurs électriques actionnent tous, soit des pompes pour le chauffage, soit des ventilateurs pour la ventilation. Ces domaines sont traités dans leurs chapitres respectifs.

Remarques générales

- Nous n'avons pas identifié de pompe de circulation surdimensionnée lors de nos deux visites en avril et juillet 2012. Une inspection des différences de température entre l'aller et le retour lors d'un jour d'hivers devrait permettre de vérifier si une des pompes est surdimensionnée ou pour laquelle il faudrait réduire la vitesse (pour les pompes à plusieurs vitesses). Pour une température extérieure de 0°C, si la différence de température entre l'aller et le retour est plus petite qu'env. 12°C, alors on peut essayer de descendre la vitesse d'un cran (la plus part des modèles du site de Châtel-St-Denis ont 3 vitesses).



- Les ventilateurs surdimensionnés ont été identifiés dans le chapitre relatif à la ventilation

CUISINE

Généralités

La cuisine est utilisée pour la préparation de tous les repas (matin, midi et soir) sur le site. Elle est située au 2^e étage dans l'aile nord du bâtiment des Lits.

Dans une cuisine professionnelle, il est rarement possible de justifier un remplacement d'un appareil sur l'unique base des économies d'énergie. Le temps de retour sur investissement dépasse souvent la durée de vie des machines ou des installations auxiliaires. Si un jour un appareil principal doit être remplacé, le concept global avec tous les besoins doit être revu. Les potentiels d'économie d'énergie sont souvent négligeables en rapport avec leur coût d'investissement.

Etat des installations

Les installations sont bien entretenues, en bon état et propre.

Défauts et remarques

- Les appareils ne sont pas de dernière génération, mais semblent être 100% fonctionnels pour l'utilisation actuelle.
- Dans une cuisine, la consommation d'énergie est fortement liée au comportement des usagers, et l'efficacité énergétique des appareils n'est souvent qu'un facteur secondaire. Le personnel de cuisine du site de Châtel-St-Denis ne semble pas particulièrement sensibilisé aux économies d'énergie. A titre d'exemple, nous avons observé lors d'une de nos visites, une casserole d'eau bouillante sans couvercle. Dans la mesure du possible, il faudrait normalement toujours placer un couvercle sur une casserole puis réduire la puissance de la plaque afin de minimiser les pertes par conduction et évaporation.
- Une économie possible est de faire toujours attention à adapter les horaires d'enclenchement des appareils et fonction de la demande réelle (p.ex. chauffe assiette)

INFORMATIQUE ET STAND-BY

Généralités

La consommation d'énergie pour l'informatique se retrouve dans la consommation électrique des divers ordinateurs, écrans, imprimantes, etc. ainsi que pour la climatisation du petit local serveur.

Remarques générales et défauts

- Le personnel n'est spécialement pas sensibilisé aux économies d'énergie. Il faudrait que la dernière personne quittant un local ait le réflexe, mais aussi le devoir, de vérifier que les imprimantes, écrans, etc. soient bien éteints avant de partir.
- Lors de notre visite, le climatiseur du local serveur était réglé sur une température de 22°C. Le responsable technique du site, M. Colliard, y travaille, mais rarement. Un local serveur peut être climatisé à une température jusqu'à 26°C. Vu l'occupation du local, une température de 25°C est proposée. Le changement est réalisé sur le champ. Nous proposons que ce nouveau réglage soit vérifié 2 à 4x par an.