

2010

Lycée Technique St-Imier



Siegenthaler Evelyne &
Ludovic Jodry

**[2% AVEC UN ABAISSEMENT
CORRECT DURANT LA NUIT]**

Table des matières

1.	Introduction.....	3
2.	Etat actuel des bâtiments.....	4
2.1	Clef 44.....	4
2.2	Baptiste Savoye 26	4
2.3	Pierre Jolissaint 37	4
2.4	Choix du bâtiment	4
3.	Techniques d'économie	5
3.1	Audit du chauffage par un expert d'energho.....	5
3.2	Baissement du chauffage pendant la nuit.....	5
4.	Choix du changement.....	5
4.1	Modifications envisageables	5
4.2	Coûts des changements	5
5.	Rendement de la réduction du chauffage.....	6
5.1	Energie économisée	6
5.2	Gain sur la facture	6
6.	Conclusion	7
7.	Les Sources	7
8.	Les remerciements	7

1. Introduction

Le thème qui nous a été donné pour notre TPI est de réduire la quantité de CO₂ que nous produisons dans la vie de tous les jours. Il nous était conseillé d'agir sur le CO₂ produit au sein de l'école.

Nous avons choisi comme sujet les chauffages et ce qui les entours. Notre premier but était de changer totalement l'installation pour avoir un chauffage écologique (autre qu'à mazout). Ensuite nous avons envisagé de changer quelques parties de l'installation, pour une meilleure rentabilité. Puis nous avons décidé d'effectuer des réglages qui permettraient d'assurer un bon fonctionnement de l'installation et un bon rendement. Tout cela en essayant de faire des économies d'énergie et financière si possible.

Nous avons choisi ce sujet pour les raisons suivantes, tout d'abord le chauffage a une très grande importance dans l'émission de CO₂. Ensuite il y a beaucoup de possibilités au niveau des changements. De plus en plus d'installations de chauffage sont mal réglées ce qui affectent notre planète.

- *"Les discussions pour réduire les émissions de CO₂ se limitent souvent au transport et à la production d'énergie, et ce sont des sujets très importants, qui impliquent des solutions complexes. Mais augmenter l'efficacité énergétique en aval, par exemple dans les bâtiments, est une des solutions les plus efficaces pour un impact immédiat "* dit Kim Kjaer, Directeur National des Ventes de Danfoss Chauffage en France, dans une documentation « A mi-chemin de Kyoto, en un jour », qui nous a été donné par l'entreprise Danfoss. Et nous sommes tout à fait d'accord avec ce qu'il dit là.

Durant notre travail nous allons tout d'abord faire un état actuel des 3 bâtiments que nous avons à disposition : Baptiste Savoye 26, Pierre-Jolissaint 37 et Rue de la Clef 44. Ensuite nous allons devoir choisir un bâtiment puisque nous ne pouvons pas agir sur tous les bâtiments, cela prendrait beaucoup trop de temps.

Dans un deuxième temps, nous allons voir les différents moyens possibles à disposition : quels réglages sont possibles à faire ou encore quelles parties de l'installation nous pouvons changer. Puis on va choisir ce qui nous paraît être la meilleure solution.

Et pour finir, nous allons tenter de voir s'il y a des économies d'énergie et des économies financière.

2. Etat actuel des bâtiments

Il nous faut d'abord faire un état actuel des bâtiments pour se rendre compte de ce qui est installé et se qui pose problème. Puis nous allons choisir le bâtiment où l'on pense pouvoir faire le plus d'économie sans trop dépenser.

2.1 Clef 44

Ce bâtiment est chauffé par une chaudière à gaz de chez De Dietrich. Mais depuis début 2010 l'installation d'une chaudière à pellets de chez Agena est prévue. Comme c'est un vieux bâtiment donc ils ont prévu également de changer les fenêtres et l'isolation. Il y a que des salles de classe. La température idéale des classes est de 20°C.

2.2 Baptiste Savoye 26

Celui-ci est équipé d'un brûleur de chez ELCO et la chaudière vient de chez Ygnis. La régulation est effectuée par Siemens minimum deux fois par année. Il n'y a pas que des salles de classe, le concierge vit dans le bâtiment. La température idéale est également de 20°C dans les salles de classe.

2.3 Pierre Jolissaint 37

Et pour finir le dernier bâtiment. Il est équipé d'une chaudière à condensation gaz de chez Ygnis. Elle a été installée en 2007. Ygnis fait également la régulation. Il n'y a pas que des salles de classe, mais aussi des locataires. La température idéale des classes est de 20°C également.

2.4 Choix du bâtiment

Maintenant nous devons faire un choix entre ces trois bâtiments puisqu'il est impossible d'agir sur tous pour nous. Nous avons choisi celui de la Clef 44 car, premièrement parce qu'il y a que des salles de classes donc on ne doit pas se préoccuper de locataires. Deuxièmement, comme des travaux au niveau des fenêtres et de l'isolation, on peut faire des changements en espérant avoir un rendement total puisqu'il y aura peu de perte d'énergie.

3. Techniques d'économie

Sous ce point nous allons voir qu'est-ce qui pourrait être changé pour un meilleur rendement. Nous avons pensé tout d'abord à de têtes thermostatiques programmables RA-PLUS de chez Danfoss, mais l'investissement était trop grand et il était trop compliqué de calculer l'énergie économisée. Donc nous avons pensé à soit un audit du chauffage par un expert de chez Energho ou alors un abaissement du chauffage pendant la nuit de manière à gagner le plus d'énergie possible.

3.1 Audit du chauffage par un expert d'Energho

Il s'agit de faire une étude du chauffage pour trouver ce qui pose problème et par la suite optimiser l'installation en ne faisant pas d'investissements importants et ne pas apporter des restrictions en matière de confort, d'hygiène ou de sécurité. Leur objectif est de réduire d'au moins 10% les consommations énergétiques des bâtiments. Cet étude prend deux ans et est effectué en hiver.

3.2 Baissement du chauffage pendant la nuit

Pouvoir baisser le chauffage de 16°C pendant la nuit ce qui nous ferait gagner de 3% à 5%. Comme c'est un bâtiment qui a été construit avant 1990, il serait plus approprié de baisser de 16°C au lieu de 18°C. Il faut bien entendu adapter les heures de réduction de la température de manière à ne pas perturber le confort des élèves.

4. Choix du changement

Il nous faut maintenant faire un choix. Puisque l'audit du chauffage prend deux ans, nous ne pouvons pas l'effectuer dans le cadre de notre TPI, nous n'avons pas le temps vu que le TPI porte sur une année. Donc nous avons choisi de baisser la température de 16°C au lieu de 18°C pendant la nuit.

4.1 Modifications envisageables

Pour les bâtiments scolaires équipés de radiateurs, il faudrait baisser le chauffage de 1 heure avant la fin de l'utilisation et le remonter 1-1,5 heures avant le début de l'utilisation des classes. Étant donné que la plus longue plage d'heure dans une classe est de 8h à 17h et que l'on doit baisser la température 1h avant et remonter environ 2 heures avant pour être sûr que ce soit chaud, nous allons chauffer à 20°C pendant 10 heures et de 20°C à 16°C pendant 14 heures.

4.2 Coûts des changements

Donc avec ce principe on ne fait aucun investissement. Cela ne nous coûte rien.

5. Rendement de la réduction du chauffage

Ici nous allons voir finalement qu'est-ce que l'on gagne comme énergie et les gains sur la facture de chauffage. C'est un point assez technique qui n'est pas évident. Nous avons fait du mieux que nous pouvions.

5.1 Energie économisée

Nous allons calculer le pourcentage que l'on gagne si on abaisse le chauffage de 2°C de plus pendant la nuit.

Pour nos calculs, il nous faut savoir tout d'abord le temps où l'on chauffe à 20°C et le temps où l'on chauffe à 16°C. Avec ceci on peut déjà calculer la baisse de 4°C qui n'est pas instantanée, mais qui est progressive sur les 14 heures. Donc il faut faire le calcul suivant :

Calcul pour 16°C :

$$\frac{20*10+16*14}{24} \cong 17.6^{\circ}\text{C}$$

Calcul pour 18°C :

$$\frac{20*10+18*14}{24} \cong 18.83^{\circ}\text{C}$$

Ensuite on calcule la température moyenne à l'intérieur du bâtiment. Pour ça il nous avons besoin du résultat que l'on a calculé plus haut. Il faut faire le calcul suivant :

Calcul pour 16°C :

$$\frac{20*10+16*17.6}{24} \cong 18.6^{\circ}\text{C}$$

Calcul pour 18°C :

$$\frac{20*10+18.83*14}{24} \cong 19.31$$

Et pour finir calculer le pourcentage de gain effectué. Avec le calcul suivant :

Calculs pour 16°C : $1 - [(18.6 - (-3))/(20 - (-3))] \cong 5.91$

Calculs pour 18°C : $1 - [(19.31 - (-3))/(20 - (-3))] \cong 2.9$

Donc avec ces calculs, on a un gain de 2%.

5.2 Gain sur la facture

Malheureusement, comme le chauffage a été mis en fonction que depuis le mois de janvier, on ne possède pas de facture. Mais l'on sait que l'on économisera 2% sur la facture.

6. Conclusion

Nous pouvons constater tout d'abord que nos bâtiments sont très bien équipés au niveau des installations centrales, on ne peut pas en dire autant de tous les établissements scolaires.

Grâce à l'abaissement de seulement 2°C durant l'inoccupation des salles de classes on économise 2% sur la facture du chauffage ce qui n'est certes pas énorme mais qui est tout de même quelque chose sur des milliers de francs. Et tout cela sans investissement, juste en effectuant un réglage.

Au niveau de notre travail, nous pensons qu'il n'a pas été assez approfondi. Nous avons perdu énormément de temps pour récolter toutes les informations nécessaires pour pouvoir rédiger notre rapport, de plus il y a quelques incompréhensions avec le concierge qui ne répondait pas forcément de la manière dont on le souhaitait. Nous avons également perdu énormément de temps puisque nous sommes partie sur une mauvaise voix avec nos têtes thermostatiques programmable, on s'est rendu compte que l'on investirait beaucoup trop par rapport à ce que l'on gagnerait, on s'en est rendu compte trop tard et nous n'avons eut qu'une semaine pour recommencer notre travail depuis pratiquement le début. Voilà les raisons du peu de contenu de notre travail. Heureusement pour nous, nous avons encore à peu près deux mois pour rendre notre TPI final.

7. Les Sources

www.meteosuisse.admin.ch

be.cd.danfoss.com

ch.he.fr.danfoss.com

www.google.ch

www.energho.ch

8. Les remerciements

Nous voulons remercier tout d'abord Monsieur Alain Jacot qui est l'intendant en bâtiment de notre école. Il nous a fourni énormément de renseignements utiles à la construction de notre travail.

Nous remercions également l'entreprise Danfoss et plus spécialement Madame Sabine Forest-Boulet, qui a répondu à nos questions et nous a conseillé dans le choix de notre travail.

Puis nous remercions Monsieur Damien Reichen, notre professeur de TPI, qui nous a conseillés et a répondu à nos questions tout au long de notre travail.