



## Réduction de consommations énergétiques dues aux excès de chauffage

**Equipe de projet:** Reichenbach Matthias, Gaspoz Jonathan, Andenmatten Simon, Savioz Benjamin

**Métier:** Electronicien

**Année d'apprentissage:** 1<sup>ère</sup> année

**Nom de l'école ou de l'entreprise:** EMVs – Ecole des Métiers du Valais

**Nom de l'enseignant ou du maître d'apprentissage:** M. Métrailler Joseph

### Résumé du projet:

Notre projet consiste à réduire les consommations énergétiques dues au chauffage et cela grâce à un régulateur d'économie d'énergie. L'installation du régulateur est prévue sur le chauffage de l'EPCAs. Cela permettrait d'empêcher les surchauffes des salles et donc une importante économie d'énergie.

Projet Planification: Potentiel d'économie d'énergie en MW par an: 6 [MW]

**Catégories du concours:** Prix Planification

## Sommaire

|   |           |
|---|-----------|
| <b>1. Introduction.....</b>                             | <b>2</b>  |
| 1.1. Situation de départ.....                           | 2         |
| 1.2. Motivations.....                                   | 2         |
| <b>2. Recherche d'idées / définition du projet.....</b> | <b>3</b>  |
| 2.1. Définition du projet et objectifs .....            | 3         |
| 2.2. Faisabilité.....                                   | 3         |
| <b>3. Planification du projet .....</b>                 | <b>4</b>  |
| 3.1. Les étapes les plus importantes.....               | 4         |
| 3.2. Plan détaillé des tâches .....                     | 4         |
| <b>4. Mise en œuvre concrète.....</b>                   | <b>5</b>  |
| <b>5. Calculs .....</b>                                 | <b>8</b>  |
| <b>6. Rapport du projet.....</b>                        | <b>10</b> |
| 6.1. Rétrospective .....                                | 10        |
| 6.2. Prises de conscience .....                         | 10        |
| 6.3. Perspectives .....                                 | 10        |
| <b>7. Bibliographie.....</b>                            | <b>11</b> |
| <b>Annexes .....</b>                                    | <b>13</b> |

## **1. Introduction**

### **1.1. Situation de départ**

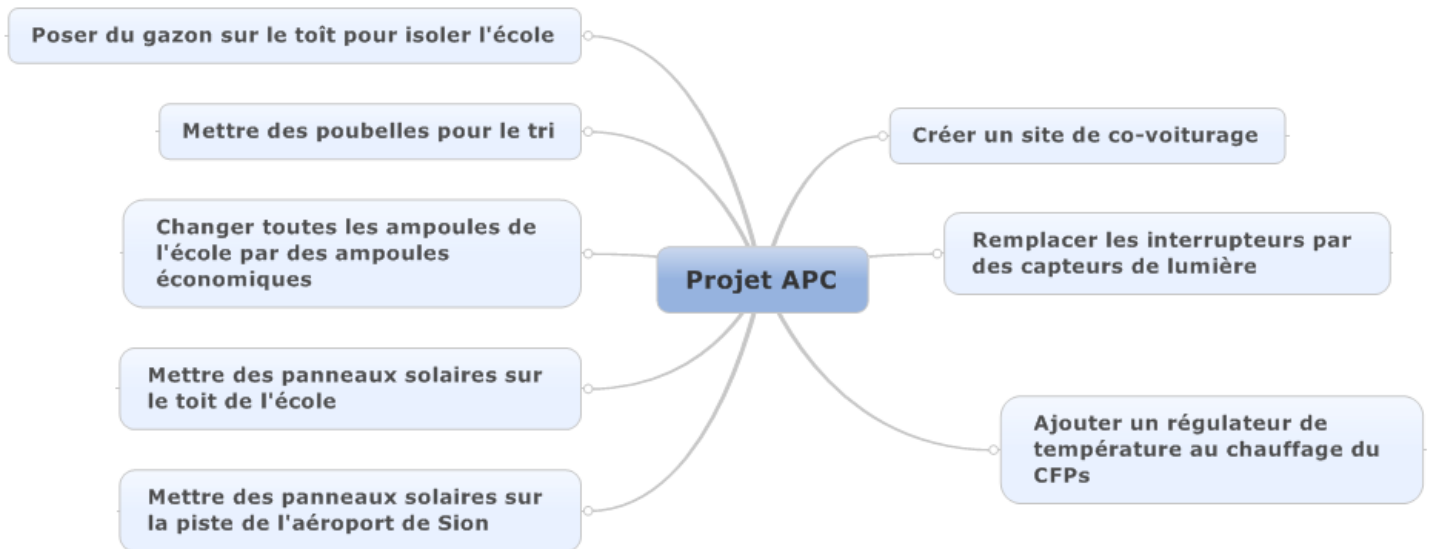
Pendant l'hiver on utilise l'énergie pour chauffer et l'été on l'utilise pour se rafraîchir (climatisation,...), donc nous consommons plus d'énergie. Ce qui augmente le rejet de CO<sub>2</sub>.

Nous pouvons influencer le rejet de CO<sub>2</sub> en contrôlant notre consommation, privilégier des produits locaux avec peu d'emballage. Ne pas chauffer inutilement et diminuer le chauffage de quelques degrés.

### **1.2. Motivations**

Eviter les consommations énergétiques inutiles et préserver l'environnement grâce à des réductions importantes d'énergie. (Sur)Vivre dans un monde respirable et vivable.

## 2. Recherche d'idées / définition du projet



### 2.1. Définition du projet et objectifs

**Projet Planification:** Le but du projet serait de réduire au maximum les consommations énergétiques inutiles. Et ainsi, de baisser les coûts autant au niveau écologique qu'économique.

### 2.2. Faisabilité

- Le projet le plus concret et intéressant au vu de nos objectifs est celui d'un régulateur pour le chauffage. (CFPs)
- Le projet est tout à fait réalisable, mais à cause du manque de temps le projet sera uniquement planifier. Peut-être en vue d'une réalisation future.
- Les problèmes pouvant subvenir seraient évidemment l'acceptation de ce projet en vue de cette installation (par le directeur ou les autorités cantonales, à plus grande échelle), mais également pour les coûts que peuvent engendrer cette installation. Nous ne doutons néanmoins pas de la bonne volonté des dirigeants et de leur amour indéfectible pour l'écologie et le bien de notre planète.

### 3. Planification du projet

#### 3.1. Les étapes les plus importantes

| Quoi   | Délai       |
|--|-------------|
| Prendre connaissance des installations de chauffage à l'EPCAs                          | 17.02.14    |
| Mesurer les consommations actuelles et prévoir les réductions de consommation (calcul) | 24.02.14    |
| Comment réaliser les installations   | 24.02.14    |
| Matériel nécessaire à la réalisation du projet   | 24.02.14    |
| Réaliser le rapport  | 03-10.03.14 |
| Finaliser le rapport et envoi du projet  | 17.03.14    |

#### 3.2. Plan détaillé des tâches

| Pour le ... | Tâches à effectuer  | Qui le fait ? | Problèmes?                     |
|-------------|---|---------------|--------------------------------|
| 17.02.2014  | Se renseigner sur le système de chauffage utilisé au CFPs       | Benj et Matt  | -                              |
|             | Prendre la température en classe pendant la journée             | TOUS          | -                              |
| 24.02.2014  | Choisir le système de chauffage qui sera utilisé pour le projet | Jo et Sim     | Qui prend en charge les coûts? |
| 03.03.2014  | Calculer les économies qui pourraient se réaliser               | TOUS          | Calculs                        |
|             | Faire le rapport du projet (point 6 du dossier Word)            | Matt et Benj  | -                              |
|             | REMISE PREMIER RAPPORT  | TOUS          | -                              |
| 10.03.2014  | REMISE DEUXIEME RAPPORT   | TOUS          | -                              |
|             |   | TOUS          | -                              |
| 17.03.2014  | CLOTURE DU PROJET ET ENVOI DU PROJET AU CONCOURS                | TOUS          | -                              |
|             |   | TOUS          | -                              |

## 4. Mise en œuvre concrète

### Quels sont les critères ?

| Plages de température et humidité pour le confort |                   |                                   |         |
|---|-------------------|-----------------------------------|---------|
| Conditions  | Humidité relative | Plages acceptables de température |         |
|   |                   | °C                                | °F      |
| Été (vêtement léger)                              | Si 30 %, alors    | 24,5 à 28                         | 76 à 82 |
|   | Si 60 %, alors    | 23 à 25,5                         | 74 à 78 |
| Hiver (vêtement chaud)                            | Si 30 %, alors    | 20,5 à 25,5                       | 69 à 78 |
|   | Si 60 %, alors    | 20 à 24                           | 68 à 75 |

### Constat

#### Température

- l'humidité relative;
- l'exposition au soleil ou à d'autres sources de chaleur;
- la quantité de mouvement d'air;
- l'exigence de travail – p. ex. le travail est-il exigeant sur le plan physique?
- le travailleur est-il acclimaté ou non à la charge de travail et aux conditions de travail;
- quel genre de vêtement porte le travailleur (y compris les vêtements protecteurs);
- quel est le cycle de travail-repos (pourcentage de temps passé à travailler par rapport au pourcentage de temps de repos).

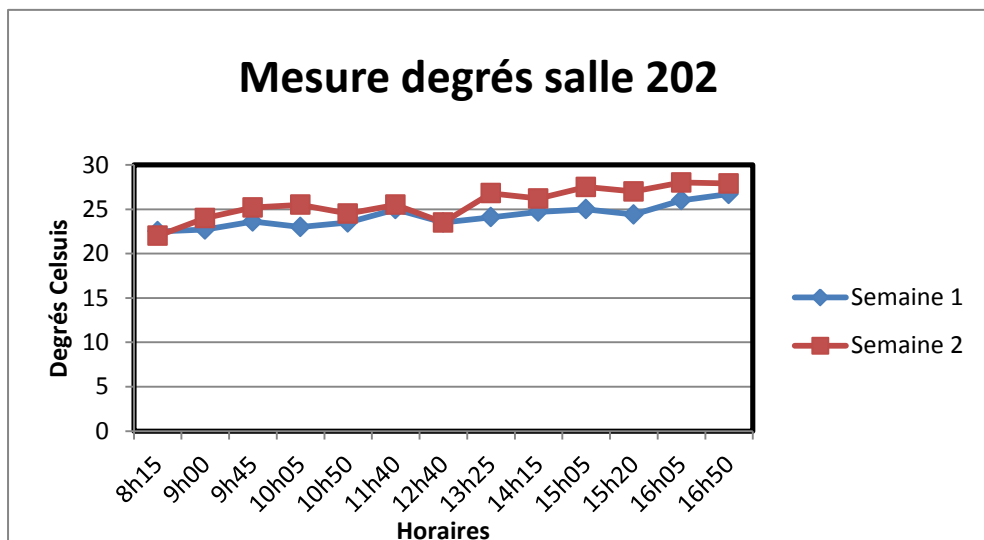
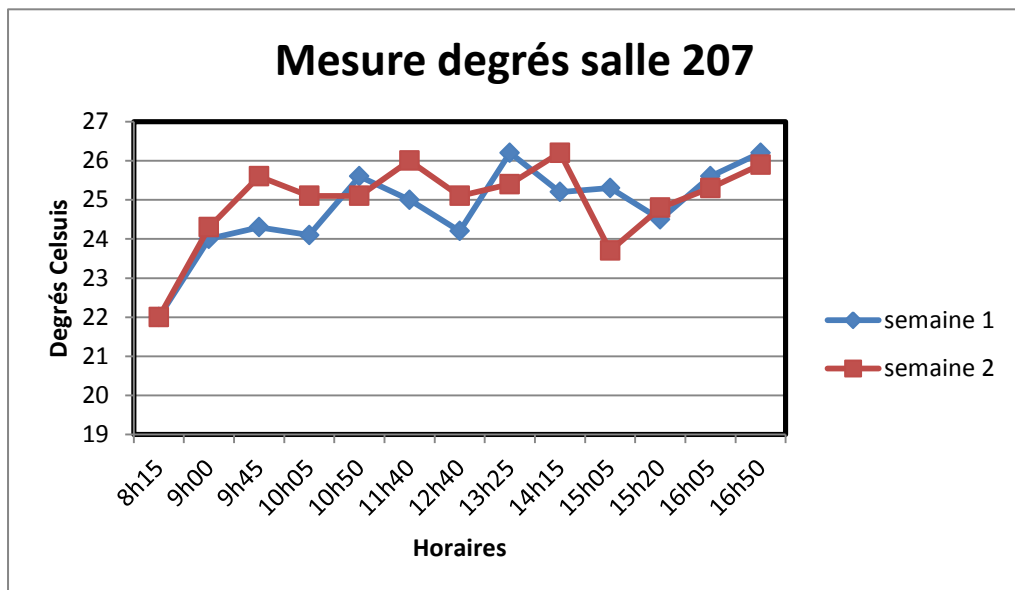
#### Confort

- Utiliser la ventilation ou la climatisation.
- Porter des vêtements légers et amples.
- Faire des pauses plus fréquentes.
- Boire des boissons froides (sans caféine ni alcool).
- Permettre d'effectuer moins d'activités physiques durant les périodes les plus chaudes.
- Utiliser des cloisons ou des parasols pour créer de l'ombre.

*Plus on augmente la température plus le “ °C ” coûte cher !*

- 14°C : période d'inoccupation supérieure à trois jours
- 16°C : période d'inoccupation de 24 à 72h
- 18°C : nuit, inoccupation temporaire (quelques heures), pièce inutilisée pendant plusieurs jours

| Horaires               | Salle 207 |           | Salle 202 |           |
|------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|
|                        | Semaine 1 | Semaine 2 | Semaine 1 | Semaine 2 |
| 8h15                   | 22.0      | 22.0      | 22.5      | 22.0      |
| 9h00                   | 24.0      | 24.3      | 22.7      | 24.0      |
| 9h45                   | 24.3      | 25.6      | 23.6      | 25.2      |
| 10h05                  | 24.1      | 25.1      | 23.0      | 25.5      |
| 10h50                  | 25.6      | 25.1      | 23.5      | 24.5      |
| 11h40                  | 25.0      | 26.0      | 25.0      | 25.5      |
| 12h40                  | 24.2      | 25.1      | 23.5      | 23.5      |
| 13h25                  | 26.2      | 25.4      | 24.1      | 26.8      |
| 14h15                  | 25.2      | 26.2      | 24.7      | 26.2      |
| 15h05                  | 25.3      | 23.7      | 25.0      | 27.5      |
| 15h20                  | 24.5      | 24.8      | 24.4      | 27.0      |
| 16h05                  | 25.6      | 25.3      | 26        | 28.0      |
| 16h50                  | 26.2      | 25.9      | 26.7      | 27.9      |
| Nbre ouverture fenêtre | 5         | 4         | 3         | 5         |



| Heure | Température (°C) | Commentaires  |
|-------|------------------|---|
| 0h    | 18               |   |
| 1h    | 18               |   |
| 2h    | 18               |   |
| 3h    | 18               |   |
| 4h    | 18               |   |
| 5h    | 18               |   |
| 6h    | 19.5             | On commence à chauffer à 19°C<br>30min à 1h avec le lever             |
| 7h    | 19.5             |   |
| 8h    | 18               |   |
| 9h    | 18               |   |
| 10h   | 18               |   |
| 11h   | 18               |   |
| 12h   | 18               |   |
| 13h   | 18               |   |
| 14h   | 18               |   |
| 15h   | 18               |   |
| 16h   | 19.5             | On commence à chauffer à 19°C<br>30min à 1h avec le retour du travail |
| 17h   | 19.5             |   |
| 18h   | 19.5             |   |
| 19h   | 19.5             |   |
| 20h   | 19.5             |   |
| 21h   | 19.5             |   |
| 22h   | 19.5             |   |
| 23h   | 18               | On commence à chauffer à 18°C<br>30min à 1h avec le coucher           |
| 0h    | 18               |   |

Exemple de régulation d'un jour de la semaine :

- 20 minutes à 1h pour remonter de 2°C. 20 minutes à l'EPCAs au vu de la dimension des classes.
- thermostat de la chaudière qui permet de définir la **température de l'eau** (le minimum par exemple 38°C)



## 5. Calculs

- Chaleur dégagée par une personne assise : 100 Watt
- 75m<sup>3</sup> par classe

### Calcul 1

#### Données nécessaires :

- surface brute de plancher chauffé (épaisseurs des murs comprises) de votre maison ou appartement, en [m<sup>2</sup>]
- consommation annuelle d'électricité, en [kWh/an]
- consommation annuelle pour le chauffage (gaz, mazout, bois), transformée en [kWh/an] selon le tableau.

#### Exemple :

125 m<sup>2</sup>

5'370 kWh/an  
(avec eau chaude)

1'620 l maz./an  
=  
16'200 kWh/an

!!! Ce calcul est malheureusement impossible par manque d'informations (nbre de litres de mazout,...)

### Calcul 2

#### Energie dépensée actuelle :

*T° ambiante souhaitée = T° moyenne*

*3120 Watts/jours (cours)*

*2520 Watts/jours (congé)*

*54 salles en moyenne*

*54 jours de cours durant l'hiver (1<sup>er</sup> décembre au 16 février)*

*25 jours de vacances durant l'hiver (1<sup>er</sup> décembre au 16 février)*

*3120\*54\*54 = environ 9,1 [MW]*

*2520\*54\*25 = environ 3,4 [MW]*

*Energie dépensée : 12,5 [MW]*

#### Cours

la surface de votre pièce en m<sup>2</sup> :

30

la hauteur de votre pièce en m :

2.5

la T°C extérieure minimum en hiver :

-3

la T°C ambiante souhaitée :

23

isolation de votre maison :

- avant 1974  
 RT 1974  
 RT 1981  
 RT 1989  
 après 2000

type de chauffage :

- standard  basse T°C

#### Congé

la surface de votre pièce en m<sup>2</sup> :

30

la hauteur de votre pièce en m :

2.5

la T°C extérieure minimum en hiver :

-3

la T°C ambiante souhaitée :

18

isolation de votre maison :

- avant 1974  
 RT 1974  
 RT 1981  
 RT 1989  
 après 2000

type de chauffage :

- standard  basse T°C

**Energie dépensée actuelle :**

*T° ambiante souhaitée = T° moyenne*

*2520 Watts/jours (cours)*

*2280 Watts/jours (congé)*

*54 salles en moyenne*

*54 jours de cours durant l'hiver (1<sup>er</sup> décembre au 16 février)*

*25 jours de vacances durant l'hiver (1<sup>er</sup> décembre au 16 février)*

*2520\*54\*54 = environ 3,4 [MW]*

*2280\*54\*25 = environ 3,1 [MW]*

**Energie dépensée : 6,5 [MW]**

| <u>Cours</u>   | <u>Congé</u>   |
|--|--|
| la surface de votre pièce en m² :<br><input type="text" value="30"/>   | la surface de votre pièce en m² :<br><input type="text" value="30"/>   |
| la hauteur de votre pièce en m :<br><input type="text" value="2.5"/>   | la hauteur de votre pièce en m :<br><input type="text" value="2.5"/>   |
| la T°C extérieure minimum en hiver :<br><input type="text" value="-3"/>  | la T°C extérieure minimum en hiver :<br><input type="text" value="-3"/>  |
| la T°C ambiante souhaitée :<br><input type="text" value="18"/>   | la T°C ambiante souhaitée :<br><input type="text" value="16"/>   |
| isolation de votre maison :  | isolation de votre maison :  |
| <input checked="" type="radio"/> avant 1974<br><input type="radio"/> RT 1974<br><input type="radio"/> RT 1981<br><input type="radio"/> RT 1989<br><input type="radio"/> après 2000 | <input checked="" type="radio"/> avant 1974<br><input type="radio"/> RT 1974<br><input type="radio"/> RT 1981<br><input type="radio"/> RT 1989<br><input type="radio"/> après 2000 |
| type de chauffage :  | type de chauffage :  |
| <input checked="" type="radio"/> standard <input type="radio"/> basse T°C  | <input checked="" type="radio"/> standard <input type="radio"/> basse T°C  |

**L'économie d'énergie consommée passe de 12,5 [MW] à 6,5 [MW] soit une économie de près de moitié.**

## 6. Rapport du projet

### 6.1. Rétrospective

Nous avons atteint notre objectif car nous avons pu terminer tout ce que nous avons planifié, mais notre projet avec le « régulateur d'énergie » a dû être annulé pour cause de manque d'informations ( trop de variables du projet ).

Nous avons rencontré des difficultés pour effectuer les calculs de consommation du chauffage à l'EPCAs. Par manque d'informations notamment.

La personne qui nous a été très utile est le concierge de l'EPCAs. Il nous a effectivement renseigné sur les installations de chauffage et nous a permis de prendre des photos des installations pour notre projet. Notre professeur d'APC nous a également beaucoup aidé. Il nous a guidé tout au long de notre projet et nous a très bien encadré tout en nous donnant des responsabilités.

Nous sommes satisfait de notre résultat et du travail fourni pour le produire.

### 6.2. Prises de conscience

Nous avons appris à travailler en groupe et à collaborer avec nos camarades. Nous avons pu prendre conscience des énormes quantités d'énergie dépensées inutilement, rien que dans notre école.

Cette expérience nous a permis de constater que la question des énergies renouvelables est une question actuelle mais concernant les générations à venir alors que les générations passées ne s'en sont pas souciées. Ce projet nous a également montré que le secteur des énergies renouvelables est un secteur d'avenir.

### 6.3. Perspectives

Notre projet n'a pas d'avenir précis, mais toutefois si un responsable quelconque s'intéressait au projet, il pourrait tout à fait se réaliser, grâce à ce rapport.

#### **Amélioration future :**

Mais nous pourrions encore améliorer notre projet en y ajoutant ce régulateur d'économie d'énergie, ce qui nous permettrait de régler le chauffage par salle et donc d'augmenter les économies énergies réalisées. Nous voudrions installer un régulateur de températures dans chaque salle de classe pour améliorer le confort avec un réglage plus précis.

#### **Prix**

Modèle du régulateur : eQ3\_Régulateur économie d'énergie L130809 blanc  
<http://www.conrad.ch/ce/fr/product/559559/eQ-3----Regulateur-economie-denergie-L----130809----blanc/?ref=category&rt=category&rb=1>

Prix total : 14.95 X 54 = 807.3 Fr.

## 7. Bibliographie

**Centre Canadien d'Hygiène et de Sécurité au Travail (CCHST).** Sans année.

**Titre :**

Limite maximale de température pour travailler.

**Sous-titres :**

Y a-t-il une température maximale à laquelle les travailleurs peuvent être exposés au travail?

Pourquoi n'y a-t-il pas de température maximale?

Y a-t-il des directives en ce qui concerne la température?

Y a-t-il des directives générales concernant les températures maximales dans les bureaux?

Quelles mesures peuvent être prises en cas de chaleur ou d'humidité trop élevées?

Où peut-on trouver davantage d'information sur les effets sur la santé des conditions thermiques chaudes au travail ?

Où trouver davantage d'information sur l'humidex?

Disponible sous : [https://www.cchst.ca/oshanswers/phys\\_agents/max\\_temp.html](https://www.cchst.ca/oshanswers/phys_agents/max_temp.html)

**[Accès : le 17.02.2014]**

**Conseils thermiques.** Sans année.

**Titre :** 11 idées pour réduire sa facture de chauffage pour moins de 350€ !

**Sous-titres :** idée n°3: un thermostat d'ambiance programmable (sous-titre qui nous intéresse)

Disponible sous :

[http://conseilsthermiques.org/contenu/reduire\\_sa\\_facture\\_de\\_chauffage\\_sans\\_investissement.php](http://conseilsthermiques.org/contenu/reduire_sa_facture_de_chauffage_sans_investissement.php)

**[Accès : le 10.03.2014]**

**Conrad.** Sans année.

**Titre :** eQ-3 Régulateur économie d'énergie L 130809 blanc

**Sous-titres :** Aucun

Disponible sous :

<http://www.conrad.ch/ce/fr/product/559559/eQ-3---Regulateur-economie-denergie-L---130809---blanc/?ref=category&rt=category&rb=1>

**[Accès : le 17.03.2014]**

**Calculis.** Sans année.

**Titre :** Calculer la puissance de radiateurs

**Sous-titres :** Aucun

Disponible sous :

<http://calculis.net/puissance#radiateur>

**[Accès : le 17.03.2014]**

## Annexes

*Insérez ici les documents en annexe.  
(par exemple flyer, affiche, présentation, dessin du modèle, etc.)*

### Chaudière à gaz

