

## Projet du club environnement<sup>1</sup>:

# Clean Campus 1.0

I. Introduction.....	1
II. Mesures et outils.....	2
III. Consommations.....	4
IV. Estimation des économies réalisée.....	5
V. Faisabilité du projet.....	7
VI. Conclusion.....	8
VII. Bibliographie.....	8

## I. Introduction

Ce projet à un objectif précis : l'économie de diverses ressources sur le campus de l'INSA de Rennes. Ce rapport se compose de deux principales mesures : la réduction de la consommation d'eau et de l'électricité. Nous allons dans un premier temps présenter les mesures et outils du projet. Puis nous ferons une estimation grossière de divers besoins. Ensuite nous en déduirons les économies en terme d'électricité, d'eau et d'argent dans la mesure des connaissances sur une période de 5 ans. Enfin nous indiquerons les sources qui appuie et valide nos propositions.

---

<sup>1</sup> Projet initié en février 2008 à l'INSA de Rennes par Hilaire SCHABEL.

## II. Mesures et outils

### 1. Débit douche :

Nous allons nous focaliser tout d'abord sur les besoins en eau chaude qui concerne les douches des studios de la résidence Les Glénan. Le choix de cette résidence est justifié par l'utilisation d'un certain type de douches installées qui peuvent accueillir la mesure en question. Nous pourrions généraliser cette mesure dans un projet ultérieur si elle est applicable sur les douches des autres résidences.

Pour réduire la consommation d'eau chaude des douches d'environ 75 %, l'outil proposé est le « Réducteur de débit douche 6L/min », figure 1. Il réduit non seulement la consommation d'eau mais aussi l'énergie qui sert à chauffer l'eau. Il s'installe à la base de la douchette ou entre le mitigeur et le flexible. Par effet venturi (injection d'air) le débit sera fortement réduit sans diminuer la pression.



**Figure 1: Réducteur de débit douche 6L/min**

Pour diminuer la consommation d'eau de chaque bâtiment du Campus, il est proposé de réduire simplement la pression à 3 bars si cela n'a pas été déjà réalisé.

## 2. Débit robinet :

Nous allons maintenant nous concentrer sur les besoins en eau froide qui concerne les étudiants du Campus : 171 studios, 820 chambres et environ 100 kitchenettes, soit 1091 robinets.

Pour réduire la consommation d'eau froide des robinets d'environ 60 %, l'outil proposée est le « Mousseur économie eau 4.5L/min », figure 2. Il réduit seulement la consommation d'eau froide et donc l'énergie qui sert à chauffer éventuellement l'eau chaude. Mais on considérera uniquement que l'eau froide est utilisée en priorité. Nous pourrions faire sondage à propos de l'utilisation de l'eau au robinet pour ajuster nos prévisions.

L'outil s'adapte sur le robinet d'évier des chambres et des cuisines. Par effet venturi (injection d'air), le débit est fortement réduit sans diminuer la pression ni la forme du jet et adapte son débit en fonction de l'ouverture du robinet pour ne pas dépasser 4.5l/min. Il est composé de matériaux qui lui permettent de fonctionner avec une eau dur sans entretien.



**Figure 2: Mousseur économie eau 4,5l/min**

### III. Consommations

#### 1. Débit douche :

Pour estimer les consommations de façon plus fine, il faudra nous appuyer sur les factures du service hébergement. On réalise une première estimation, qui pourra aussi être validé par un sondage auprès des étudiants.

Posons les hypothèses de départ pour estimer la quantité d'eau chaude utilisée par an par les douches des Glénan.

- On part du principe que la consommation d'une douche classique est de 14L/min (cela est vérifié sur une douche des Glénan) ;
- Il y a 171 douches dans la résidence Les Glénan, on estime à 150 le nombre de douche en service chaque année ;
- Chaque étudiant prend une douche de 10 min par jour.
- Chaque étudiant vit 100 jours par an dans son studio.

On estime la consommation d'eau chaude (38 °C) annuelle des douches des Glénan à :

$$V_1 = 14L \times 10 \text{ min} \times 100 \text{ j} \times 150 \text{ douches} = 2100m^3$$

Le prix moyen du m<sup>3</sup> d'eau distribué en Bretagne est de 3.44 € contre 271 en France. Le prix de l'énergie électrique pour 1m<sup>3</sup> d'eau chaude (38 °C) est de 1.86 euros (31Kwh sont nécessaires pour chauffer un m<sup>3</sup> d'eau de 11 à 38 °C). Au total, le m<sup>3</sup> d'eau chaude revient à 5,3€. Finalement la consommation d'eau chaude des douches des Glénan revient à  $V \times 5,3 = 2100 \times 5,3 = 11130$  € par an.

#### 2. Débit robinet :

On réalise également une première estimation, qui pourra aussi être validée par un sondage auprès des étudiants.

Posons les hypothèses de départ pour estimer la quantité d'eau froide utilisée par an par les robinets des étudiants.

- On part du principe que la consommation d'un robinet classique est de 7L/min (cela est vérifié sur un robinet);
- 1000 robinets des résidences sont en service chaque année;
- Chaque robinet est ouvert 5 min par jour.
- Chaque étudiant vit 100 jours par an dans sa résidence.

On estime la consommation d'eau froide annuelle des 1000 robinets à 6546m<sup>3</sup> :

$$V_1 = 7L \times 5 \text{ min} \times 100 \text{ j} \times 1000 \text{ robinets} = 3500m^3$$

Le prix moyen du m<sup>3</sup> d'eau distribué en Bretagne est de 3.44 € contre 271 en France. Finalement la consommation des robinets revient à  $V \times 3,44 = 3500 \times 3,44 = 12040$  € par an.

## IV. Estimation des économies réalisées

### 1. Débit douche :

Nous avons estimé précédemment à  $2100 \text{ m}^3$  la consommation annuelle d'eau chaude des Glénan. En procédant de manière identique, on estime qu'avec le Réducteur de débit douche  $6\text{L}/\text{min}$ , la consommation est divisée par plus de 2 et passe à :

$$V_2 = 6L \times 10 \text{ min} \times 100 j \times 150 \text{ douches} = 900 \text{ m}^3$$

Un réducteur de débit douche  $6\text{L}/\text{min}$  coûte  $9.9 \text{ €}$ . Il faut contacter plusieurs fournisseurs pour obtenir une réduction concernant la commande de 171 réducteurs. L'équipement matériel coûte au maximum  $C_1 = 171 \times 9.9 = 1692.6 \text{ €}$ .

Pour la première année d'installation de l'équipement sur les douches des Glénan, on peut réaliser une économie d'eau de  $1200 \text{ m}^3$  et  $9\ 644.4 \text{ euros}$ .

$$V_3 = 2100 - 900 = 1200 \text{ m}^3 ; E_1 = V_3 \times 5,3 = 6360 \text{ euros}$$

Sur une période de 5 ans l'économie est estimée à plus de  $30\ 000 \text{ €}$  :

$$E_{Total} = E_1 \times 5 - C_1 = 6360 \times 5 - 1692.6 = 30107,4 \text{ euros}$$

On ne prend pas ici en compte l'augmentation du coût de l'eau et de l'énergie pour chauffer l'eau des douches. Finalement les économies financières réalisées seront majorées.

## 2. Débit robinet :

Nous avons estimé précédemment à  $3500 \text{ m}^3$  la consommation annuelle d'eau froide des résidences. En procédant de manière identique, on estime qu'avec le « Mousseur économie eau 4.5L/min » la consommation passe à :

$$V_2 = 4,5L \times 5 \text{ min} \times 100 j \times 1000 \text{ robinets} = 2250 \text{ m}^3$$

Un Mousseur économie eau 4.5L/min coûte 9.4 €. Il faut contacter plusieurs fournisseurs pour obtenir une réduction concernant la commande de 1000 mousseurs. L'équipement matériel coûte au maximum  $C_1 = 1000 \times 9.4 = 9400 \text{ €}$ .

Pour la première année d'installation de l'équipement sur les robinets, on peut réaliser une économie d'eau de  **$1250 \text{ m}^3$**  d'eau froide soit **4300 euros**.

$$V_3 = 3500 - 2250 = 1250 \text{ m}^3 ; E_1 = V_3 \times 3,44 = 4300 \text{ euros}$$

Sur une période de 5 ans l'économie estimée est de plus de **12 000 €** :

$$E_{Total} = E_1 \times 5 - C_1 = 4300 \times 5 - 9400 \approx 12100 \text{ euros}$$

On ne prend pas ici en compte l'augmentation du coût de l'eau qui demande un traitement onéreux dû à l'agriculture et à l'élevage en Bretagne. Finalement les économies financières réalisées seront aussi surement majorées.

## V. Faisabilité du projet

Les sources utiles pour l'étude de faisabilité sont les suivantes :

- ADEME de Rennes : Tél. 02 99 85 87 00
- Conseil Local à l'Energie (CLE) de Rennes : Tél. 02 99 35 23 50
- Solstice Energies renouvelables : Tél. 02 99 65 75 51

Ces sources apportent les réponses pour toutes les questions relatives au projet, notamment le coût des outils, les fournisseurs disponibles et autres. Ils peuvent être contactés à tout moment.

J'ai obtenu un rendez vous avec le CLE en février. La conclusion finale est claire. Ce projet que j'ai conçu, finalisé et soumis au CLE est réaliste et réalisable. Ils apportent donc leur soutien à ce projet.

Le fournisseur « Water Concept » nous propose des réductions suivantes :

- Pour l'achat de 100 unités : -5%
- Pour l'achat de 500 unités : -10%
- Pour l'achat de 1000 unités : -15%

### 1. Débit douche :

Pour  $C_1 = 171 \times 9.9 \times 0.85 = 1692.6 \times 0.85 = 1438.71$  euros au lieu de 1692.9 euros soit une réduction de **254.2 euros de réduction.**

### 2. Débit robinet :

Pour  $C_1 = 1000 \times 9.4 \times 0.85 = 7990$  euros au lieu de 9400 euros soit **1410 euros de réduction.**

## VI. Conclusion

Les mesures proposées demandent un investissement mais ne réduisent aucunement le confort actuel des occupants de l'INSA. Le retour sur investissement est particulièrement intéressant et les économies faites restituent un bénéfice non négligeable : près de 45 000 € pour des mesures concernant l'eau sur 5 ans. Cette économie pourra être réinvestie pour équiper les bâtiments de solutions renouvelables telles que des chauffe-eau solaires et des éoliennes domestiques.

Ce projet est destiné au STI de l'INSA et est applicable dès à présent.

## VII. Bibliographie

- [www.ideesmaison.com](http://www.ideesmaison.com)
- ECOLOGGIA - Siège social - 14 allée de Longchamp - Brabois Plaza Bât. C - 54600 Villers-lès-Nancy - +33 (0)3.83.68.85.85
- [http://www.eaufrance.fr/spip.php?rubrique187&id\\_article=467](http://www.eaufrance.fr/spip.php?rubrique187&id_article=467)
- <http://www.ideesmaison.com/Economisez-50-sur-votre-facture-d.html>
- [http://cg58.fr/pdf/ddurable/materiel\\_hydro\\_eco.pdf](http://cg58.fr/pdf/ddurable/materiel_hydro_eco.pdf)