

I. Centre hospitalier de Bastia

A. Caractéristiques de l'entreprise

Secteur : Sanitaire

Lieu : Bastia

Nombre de salariés : 1709

Chiffre d'affaires (2015) : Produit CA 2015 : 136 474 k€

Engagement de la direction dans l'environnement : Très engagée, un comité développement durable a été créé en 2015 dans lequel la direction est impliquée.

Contact : Madame Angélique DEBERNARD (Sage-femme, Présidente du comité DD), angelique.debernard@ch-bastia.fr



B. Bonnes pratiques environnementales constatées

1. Installation de lampes basse consommation

Depuis 2008, le Centre Hospitalier de Bastia procède au remplacement progressif de ses anciennes ampoules par des lampes peu énergivores. Deux types d'ampoules sont utilisés :

- des LED de 12 W remplacent les anciennes ampoules de 60 W
- des halogènes éco de 30 W remplacent les anciennes ampoules de 40 W

À ce jour, 380 ampoules ont été changées :

- dans le bâtiment principal :
 - dans le couloir général des urgences
 - au 2^e étage dans le service maternité et dans les circulations
 - au 3^e étage dans les circulations et le hall public
 - au 4^e étage dans les circulations, le hall et les services
- dans le bâtiment annexe Braccini :
 - dans les circulations des niveaux 1 et 2
 - dans l'ensemble du dernier niveau
- dans le nouveau bâtiment administratif, complètement équipé en LED

Dans un centre médical il est difficile de connaître exactement la durée d'allumage des différentes lampes étant donné que cela peut dépendre du nombre de patients, de leur situation, etc. Les lampes à économie d'énergie sont peu présentes dans les bureaux par rapport au nombre total installé. Nous considérons donc que les lumières restent allumées en moyenne 18h par jour dans les services et les couloirs, 365 jours par an.

Les lampes LED installées sont de puissances différentes en fonction du lieu. Les calculs suivants tiennent compte des données suivantes :

- Nombre de lampes par puissance
- Temps allumée par jour

Gain économique :

Usage :

(Énergie consommée ampoules économes par an) = (puissance ampoules économes) * (nombre ampoules économes) * (nombre d'heures allumées par jour) * (nombre de jour en service dans l'année)

(Énergie consommée anciennes ampoules par an) = (puissance anciennes ampoules) * (nombre anciennes ampoules) * (nombre d'heures allumées par jour) * (nombre de jour en service dans l'année)

(Gain économique par an) = (Énergie consommée anciennes ampoules par an - Énergie consommée ampoules économes par an) * coût kWh

L'économie annuelle à l'usage est donc de 11 185 € par an.

Investissement et ROI :

L'investissement économique de cette mesure environnementale est égal au coût unitaire de chaque ampoule économe multiplié par le nombre d'ampoules économes installées. Le coût d'installation n'est pas pris en compte car une personne en interne est chargée des travaux de ce type. Il n'y a pas de surcoût généré par l'action d'installation des nouvelles ampoules.

Investissement = nombre ampoules économes * prix ampoules économes = 1 310 €

Le ROI est calculé comme suit : (investissement) / (économie annuelle à l'usage).

Le temps de retour sur investissement est de moins de 2 mois.

La durée de vie des ampoules LED est estimée à 40 000 heures¹. La durée de vie des ampoules halogènes économes est estimée à 2 000 heures.

Les LED utilisées 18 h par jour ont une durée de vie de 40 000 / 18 / 365 = ~6 ans.

Les lampes halogènes économes utilisées 18 h par jour ont une durée de vie de moins de 4 mois.

La charge annuelle est donc égale à : (nombre d'ampoules économes utilisées 18h par jour) * (prix ampoules économes) / (durée de vie des ampoules utilisées 18h par jour), **soit 934 €/an.**

L'économie annuelle est alors égale à : (économie annuelle à l'usage) – (charge annuelle) = **10 250 €/an.**

Gains environnementaux :

(Énergie consommée ampoules économes par an) = (puissance ampoules économes) * (nombre ampoules économes) * (nombre d'heures allumées par jour) * (nombre de jour en service dans l'année)

(Énergie consommée anciennes ampoules par an) = (puissance anciennes ampoules) * (nombre anciennes ampoules) * (nombre d'heures allumées par jour) * (nombre de jour en service dans l'année)

¹ <https://www.notre-planete.info/actualites/4108-lampes-LED-avantages-inconvenients>

(Économie d'énergie par an) = (Énergie consommée anciennes ampoules par an) – (Énergie consommée ampoules économes par an)

L'économie d'énergie réalisée en une année est de 99 864 kWh, soit 927 536 MJ d'énergie primaire.

1 kWh consommé en Corse provoque l'émission de 0,765 kg CO₂-eq. Le remplacement des lampes classiques par des LED permet donc ici d'éviter l'émission de 76 396 kg de CO₂-eq. par an.

Futures évolutions :

Les ampoules halogènes arrivant en fin de vie vont être remplacées par des LED d'une puissance de 6 W. Lorsque cela sera fait, les économies par rapport à la situation initiale seront plus importantes.

Les LED qui remplaceront les halogènes ont un coût d'achat plus élevé. L'investissement total pour les LED sera de 1 527 €.

Le bilan économique annuel sera de 12 347 €.

112 478 kWh par an seront économisés, soit 1 044 696 MJ d'énergie primaire. Ce qui représente l'émission de 86 046 kg CO₂-eq.

NB : Les ampoules halogènes éco ne sont pas une bonne alternative aux ampoules incandescentes car elles restent plus énergivores que les fluo-compactes qui auraient été préférables comme solution de transition avant d'installer les futures LED.

2. Panneaux solaires thermiques

Entre 1982 et 1984, des panneaux solaires thermiques ont été installés sur le bâtiment principal. Ils permettent au centre hospitalier de chauffer l'eau sanitaire. À 100% de mi-mai à fin septembre et à 70% le reste de l'année.

Gain économique :

Deux méthodes de calcul sont possibles :

- Méthode 1 : en s'appuyant sur la consommation moyenne d'eau chaude sanitaire par jour observée pour l'ensemble du bâtiment
- Méthode 2 : en s'appuyant sur le nombre de journées d'hospitalisations par mois et la consommation moyenne d'eau chaude sanitaire par personne hospitalisée par jour.

Méthode 1

La méthode 1 s'appuyant sur des relevés de consommation réelle, elle sera celle retenue pour comme référence, la méthode 2 servira uniquement de vérification.

D'après les relevés des techniciens supérieurs hospitaliers, environ 15 m³ d'ECS sont consommés par jour en hiver et 6 m³ en été, produits par l'installation de panneaux solaires thermiques.

Sur une année cela représente 4 098 000 L d'eau chauffée à 60°C. En considérant que la température initiale de l'eau est de 15°C, 770 834 MJ sont nécessaires pour chauffer cette

quantité d'eau. Le rendement des chaudières étant de 90%², 855 626 MJ d'énergie (gaz) seraient nécessaires.

La quantité d'énergie économisée est de 855 626 MJ de gaz pour une année.

Le coût moyen du kWh de gaz est de 7,74 centimes d'euros pour le centre hospitalier.
L'économie annuelle atteint donc 18 392 €.

Investissement et ROI :

Environ 400 m² de panneaux solaires thermiques ont été installés³. L'opération datant de 1982, le coût de l'installation n'a pas été retrouvé. Néanmoins, un document de l'ADEME indique qu'un m² de ce type d'équipement coûte environ 1 200 €⁴. Nous nous appuyons sur ce chiffre pour effectuer les calculs.

À raison de 1 200 €/m², l'installation totale coûterait environ 480 000 €.

Le retour sur investissement est d'environ 26 ans.

L'installation étant encore active et efficace aujourd'hui, nous comptons une durée de vie de 35 ans. Les professionnels du domaine l'estiment d'habitude à environ 15 ans.

La charge annuelle est donc de 13 714 €.

Le bilan économique est donc de 18 392 - 13 714 = 4 678 € par an, avec la méthode 1.

Méthode 2

La méthode 2 s'appuie sur la consommation d'eau chaude sanitaire à 60 °C dans un centre hospitalier. D'après le site <https://www.energieplus-lesite.be>, elle serait de 50 à 60 L par lit par jour. Pour les calculs suivants, les nombres de journées d'hospitalisation par mois en 2016 seront donc retenus, ainsi que la quantité de 60 L par journée d'hospitalisation par jour.

Le nombre journées d'hospitalisation en 2016 était de 100 763.

100 763 * 60 = 6 045 780 L d'eau à 60°C sont nécessaires chaque année. Une calorie est nécessaire pour augmenter la température d'un gramme d'eau de 1 degré Celsius, soit 4,18 joules. Nous considérons que les chaudières utilisées ont un rendement de 90% Pour chauffer cette quantité d'eau à 60°C - en considérant que sa température initiale est de 15°C - 1 137 211 MJ sont nécessaires. Comme cité plus haut, nous considérons que 100% de cette énergie est fournie par les panneaux solaires thermiques entre mi-mai et fin septembre et 70% le reste de l'année.

L'économie d'énergie réalisée est donc de 1 028 473 MJ de gaz naturel en 2016. À raison de 7,74 centimes d'euros le kWh, **l'économie annuelle est donc de 22 107 €.**

Investissement et ROI :

Le retour sur investissement serait d'environ 22 ans.

La charge annuelle est la même que celle citée précédemment : 13 714 €.

Le bilan économique serait donc de 22 107 – 13 714 = 8 393 € par an, avec la méthode 2.

² <http://lesbalconsduvercors.pagesperso-orange.fr/pdf/2009bil-energie.pdf>

http://www.technoprocess.lu/guillot/11/com_lr.pdf

³ http://www.corsenetinfos.corsica/L-ADEME-et-la-CTC-de-Corse-veulent-relancer-le-solaire-en-Corse_a14435.html

⁴ <http://www.ademe.fr/entreprises-monde-agricole/reduire-impacts/produire-utiliser-energies-renouvelables/energies-renouvelables-thermiques/dossier/chauffage-eau-chaude-sanitaire/solaire-thermique>

Synthèse : Nous considérons que la méthode 1 est plus fiable car elle s'appuie sur des quantités relevées par les services techniques du centre hospitalier. De plus, la consommation de 60 L par jour d'hospitalisation retenue pour la méthode 2 est un chiffre approximatif provenant d'une étude réalisée en Belgique. Les besoins en ECS ne sont donc pas nécessairement les mêmes, ne serait-ce qu'en raison du climat. Si nous avions retenu une consommation de 50 L par jour d'hospitalisation, les résultats auraient été les mêmes que ceux de la méthode 1. Pour la fiche individuelle nous retiendrons donc les chiffres suivants :

- **Économie annuelle : 18 392 €**
- **Retour sur investissement : 26 ans**
- **Bilan économique : 4 678 €/an**

Gains environnementaux :

Méthode 1

La consommation de 855 626 MJ est évitée en un an.

La production et la combustion du gaz naturel provoquent l'émission de 0,0674 kg de CO₂-eq par MJ⁵. Pour 855 626 MJ, **l'émission de 57 669 kg de CO₂-eq a été évitée en un an.**

Méthode 2

La consommation de 1 028 473 MJ est évitée en un an.

L'émission de 69 319 kg de CO₂-eq a été évitée en 2016.

Synthèse : Nous considérons que la méthode la plus fiable est la première. Pour la fiche individuelle nous retiendrons donc des moyennes :

- **Consommation de gaz évitée : 855 626 MJ**
- **Émissions de CO₂-eq évitées : 57 669 kg**

3. Pistes non retenues dans la Fiche individuelle

a) Installation de détecteurs de présence pour l'éclairage

En parallèle de l'installation d'éclairage LED, des détecteurs de présence sont également mis en place. Environ 50 ont été installés jusqu'à aujourd'hui.

Il n'est cependant pas possible d'évaluer les gains économiques et environnementaux de cette action car l'influence de ces appareils sur le temps d'éclairage dans un établissement public comme l'hôpital est trop variable.

b) Tri des déchets papiers et cartons

⁵ <http://bilans-ges.ademe.fr/fr/basecarbone/donnees-consulter/liste-element/categorie/31>

Depuis février 2016, les déchets papiers et cartons sont triés séparément des autres et repris pour être valorisés. Les cartons sont ramassés et pliés en interne par un employé, avant d'être collectés par la Communauté d'Agglomération de Bastia. Les papiers sont broyés et collectés par un prestataire privé.

Cette action a demandé d'investir dans des broyeurs de documents.

Gain économique :

Investissement

Broyeurs : 25 000 €.

Un équivalent temps plein pour plier les cartons : ~1 300 € net/mois (smic mensuel net) soit 31 200 € par an (charges comprises).

Coût de la collecte des papiers : 6 000 € par an

Coût de la collecte des cartons : négligeable

Cette action n'apporte pas de bénéfice économique car elle coûte 62 200 € par an à l'hôpital. En revanche le coût pourrait être réduit en employant du personnel d'un ESAT ou d'une entreprise adaptée. L'hôpital pense aussi à l'achat d'un compacteur afin de réduire le temps de travail requis sur cette action.

Gains environnementaux :

La quantité de papiers et cartons triés n'est pas mesurée, il n'est donc pas possible aujourd'hui de calculer un gain environnemental pour cette action.

c) Remplacement des fenêtres et climatisation

Le Centre Hospitalier de Bastia a décidé de remplacer petit à petit les fenêtres des bâtiments ainsi que le système de climatisation. Les nouvelles fenêtres offrent une meilleure isolation, réduisant ainsi la consommation d'énergie pour le chauffage ou la climatisation. De plus, un système de coupure automatique du chauffage ou de la climatisation lorsque la fenêtre s'ouvre est mis en place dans le même temps. Des nouveaux ventilateurs et un circuit d'eau glacée sont en cours de déploiement. La régulation de la température est plus adaptée à chaque chambre, ce qui permet, une fois de plus, une économie d'énergie potentielle ainsi qu'un gain de confort pour les patients.

La meilleure manière d'estimer le gain économique de ces actions serait de calculer la différence entre les consommations d'énergie avant et après la mise en place des nouveaux équipements. Néanmoins, dans un établissement comme celui-ci en constante évolution, les consommations d'énergie sont très variables à cause de la mise en fonction de nouvelles machines ou de la suppression d'autres. Il n'est donc pas possible de calculer les gains engendrés par ces actions, d'autant qu'elles ont débuté récemment et qu'elles ne sont pas arrivées à leur terme. Nous n'avons donc pas assez de recul pour évaluer aujourd'hui des bénéfices. À titre informatif, grâce à l'utilisation de l'outil mis en ligne par la société TRYBA⁶, l'hôpital pourrait réduire sa consommation d'énergie de plus de 20% grâce aux nouvelles fenêtres et au système de climatisation.

⁶ <http://calculateur-energetique.tryba.com/>

C. Recommandations pour aller plus loin

- Le comité Développement Durable du Centre Hospitalier de Bastia a pour objectif de pérenniser les actions environnementales existantes et d'en mettre de nouvelles en place. Un suivi de la performance des actions actuelles semble important afin de pouvoir les promouvoir auprès des employés de l'hôpital et de défendre des budgets.
- Le déploiement de nouvelles ampoules doit continuer en choisissant systématiquement des LED qui sont les moins énergivores sur le marché actuellement.
- Le tri des déchets papiers, cartons, et emballages doit être étendu petit à petit à tous les services.
- Beaucoup de piles sont jetées alors qu'elles n'ont pas été utilisées : il serait mieux d'en faire don ou de les régénérer⁷.

⁷ <http://unblogsurlaterre.com/histoires-de-produits/tout-simplement-revolutionnaire-le-regenerateur-de-piles-alcalines/>