



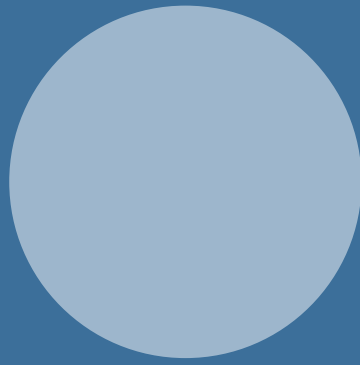
**PNEE** | Pompe / Ventilateur

Programme National  
d'Efficacité Energétique



## RETOUR D'EXPÉRIENCES ET BONNES PRATIQUES

*PROJECT FEEDBACK  
AND BEST PRACTICES*



Edition avril 2018 / April 2018 issue



# SOMMAIRE CONTENTS

<b>Un partenariat original</b> <i>An innovative partnership</i>	<b>04 - 05</b>
<b>Les grandes étapes</b> <i>Key phases</i>	<b>06 - 07</b>
<b>Synthèse des 5 audits</b> <i>An overview of the 5 audits</i>	<b>08 - 15</b>
<b>Les bonnes pratiques</b> <i>Best practices</i>	<b>16</b>
<b>Maîtrise des besoins</b> <i>Mastering of consumption</i>	<b>16</b>
<b>Variation de vitesse</b> <i>Speed variation</i>	<b>16 -17</b>
<b>Performance des moteurs</b> <i>Motor performance</i>	<b>18</b>
<b>Système de Management de l'Energie</b> <i>Energy management system</i>	<b>19</b>



**MRs** : Millions de roupies / *Rupees Millions*  
**kRs** : milliers de roupies / *Rupees Thousands*  
**Rs** : roupies / *Rupees*  
**kWh** : kilowatt-heure / *Kilowatt/hour*  
**Kg** : kilogramme / *Kilogram*  
**l** : litre / *Litre*  
**tCO<sub>2</sub>** : tonnes de CO<sub>2</sub> / *Tonnes of CO<sub>2</sub>*

# Un partenariat original An innovative partnership

Le Programme National d'Efficacité Énergétique à l'île Maurice (PNEE) repose sur un **partenariat original** entre Ministère de l'Énergie et des Services Publics, Business Mauritius, l'Agence Française de Développement et l'Union Européenne. L'organisation du secteur privé, Business Mauritius, fédère l'implication forte de ses associations sectorielles membres : Mauritius Export Association (MEXA), Association of Mauritian Manufacturers (AMM), Association des Hôteliers et Restaurateurs de l'île Maurice (AHRIM), Mauritius Chamber of Commerce and Industry (MCCI) et Mauritius Chamber of Agriculture (MCA).

L'objectif est, par la protection de **l'environnement**, de permettre aux entreprises de réaliser des économies substantielles sur la facture d'énergie et d'améliorer leur **compétitivité**. A terme, l'ambition est de faire émerger un marché de **l'efficacité énergétique de qualité**.

La pierre angulaire du PNEE est l'audit réalisé par des experts d'usages énergétiques précis. La phase d'implémentation du plan d'actions se fait avec le soutien financier de Switch Africa Green, un programme des Nations-Unies et de l'Union Européenne.

*The Programme National d'Efficacité Énergétique (PNEE) is an innovative partnership between the Ministry of Energy and Public Utilities, Business Mauritius, Agence Française de Développement (AFD) and the European Union. Business Mauritius, a private sector organisation, contributes to the project via the support of its members from different economic sectors in Mauritius. They are the Mauritius Export Association (MEXA), the Association of Mauritian Manufacturers (AMM), the Association des Hôteliers et Restaurateurs de l'île Maurice (AHRIM), the Mauritius Chamber of Commerce and Industry (MCCI) and the Mauritius Chamber of Agriculture (MCA).*

*The aim of this partnership is to allow businesses to make substantial savings on their energy bills whilst also protecting the environment. This initiative will also help them become more competitive in their respective sectors and in the long run result in the emergence of a high-quality energy efficient market.*

*The cornerstone of the PNEE is an audit carried out by energy experts in specific fields. The action plan will be implemented with the financial support of Switch Africa Green, a joint scheme of the United Nations and European Union.*

## Les objectifs chiffrés du PNEE PNEE's targets in figures

ECONOMIES  
**1,2 Md Rs/an**



**40MW**  
en moins



**173 000 tonnes**  
**CO<sub>2</sub>**  
ÉVITÉES



La réduction de la consommation d'énergies dans tous les secteurs de l'économie est un élément clé de la politique gouvernementale en matière d'efficacité énergétique. Elle est également un enjeu fort de compétitivité pour nos entreprises. De plus, son impact environnemental positif rejoint notre engagement pris dans le contexte de l'Accord de Paris de 2015.

Le pilotage public-privé a été déterminant pour la réussite de ce programme dans les entreprises. L'audit obligatoire des bâtiments publics, mis en œuvre cette année par l'Energy Efficiency Management Office, démontre la volonté du secteur public de faire l'effort nécessaire dans cet enjeu de grande importance nationale.

*The reduction in energy consumption in all sectors of the economy is a key component of Government's energy efficiency policy. It has also a strong bearing on the competitiveness of businesses. In addition, its positive environmental impact is in line with the country's commitment in the context of the Paris 2015 Agreement.*

*The governance of the 'PNEE' by a public-private sector steering committee has been decisive for the success of the project at the level of enterprises. Furthermore, the ongoing mandatory energy audit of public buildings, implemented by the Energy Efficiency Management Office, demonstrates the determination of the public sector to encourage energy efficiency, which is of national importance.*

### Honorable Ivan Leslie COLLENDAVELLO

Premier-Ministre Adjoint et Ministre de l'Énergie et des Services Publics  
Deputy Prime Minister and Minister of Energy and Public Utilities

"Business Mauritius a une orientation stratégique vers le développement durable et la croissance stratégique. Le PNEE concrétise l'engagement des entreprises vers cette vision. Un écosystème est difficile à créer. De la coopération régionale avec La Réunion à la mise en œuvre opérationnelle d'audits en entreprise, en passant par le partenariat entre les institutions nationales et internationales, le chemin parcouru est long mais bénéfique pour tous. Nous voulons à présent partager ce « process expérimental » qui passe de l'infiniment petit à l'infiniment grand."

"Business Mauritius believes in a strategic orientation towards sustainable development and strategic growth. The PNEE represents the commitment of businesses to this vision. It's very hard to create an ecosystem and though the road has been long it has also been beneficial to all of us. It has required the setting up of a regional cooperation strategy with Reunion Island and the implementation of company audits, as well as obtaining a partnership between local institutions and international ones. We now want to share this experimental process that has gone from being infinitely small to infinitely big."



**Raj MAKOOND**  
Directeur de Business Mauritius  
CEO of Business Mauritius



### Matthieu DISCOUR

Directeur de l'Agence Française de Développement - Maurice et Seychelles  
Director of the French Agency for Development - Mauritius and Seychelles

“L'Union européenne voit en l'efficacité énergétique un moyen de réussir la transition énergétique et de contribuer à la lutte contre le changement climatique et la pauvreté. Elle fournit un appui financier au PNEE lors des grandes étapes en entreprise, notamment via le EU-Africa Infrastructure Trust Fund (EU-AITF) pour les audits énergétiques et l'assistance technique, le Project Switch Africa Green pour les études post-audit et le Programme SUNREF pour l'investissement. Je suis confiante que les leçons apprises du PNEE nous seront utiles pour mener à bien une initiative similaire au niveau régional dans le cadre du programme COI-ENERGIES qui est également financé par l'Union européenne.”

“Le développement durable et le secteur de l'énergie sont au coeur de la stratégie d'intervention de l'AFD à Maurice. L'AFD s'est impliquée dans le PNEE parce qu'il s'aligne parfaitement aux objectifs mauriciens et européens en la matière. La manière dont le dialogue public/privé est mené, la méthode mise en oeuvre, la synergie entre les bailleurs en font un programme national original par son effet transformationnel que l'on veut répliquer.”

“Sustainable development and energy are at the heart of AFD's strategic action plan for Mauritius. AFD's involvement in the PNEE is due to the fact that it is in line with the objectives of both Mauritius and Europe in terms of energy efficiency. This national programme is unique because of the way the dialogue has taken place between the public and private sectors, the way the programme has been implemented as well as the synergy between the funders. This is why we want to replicate this transformative programme elsewhere.”



### Marjaana SALL

Ambassadrice de l'Union Européenne  
Ambassador of the European Union to the Republic of Mauritius

“The European Union believes that the fight against climate change and poverty hinges on an energy transition and this requires energy efficiency. This is why the EU is helping to fund the PNEE during the implementation stage in businesses, namely through the EU-Africa Infrastructure Trust Fund (EU-AITF) for the energy audits and technical assistance, the Scheme Switch Africa Green for the post-audit analysis and the SUNREF Scheme for investment. I am confident that what we have learnt here will come in helpful when we replicate the project on a regional level, as we plan to do with the COI-ENERGIES (Indian Ocean Commission Energy) programme, also funded by the European Union.”



### Jacqueline SAUZIER

Secrétaire Générale –  
Mauritius Chamber of Agriculture  
General Secretary –  
Mauritius Chamber of Agriculture

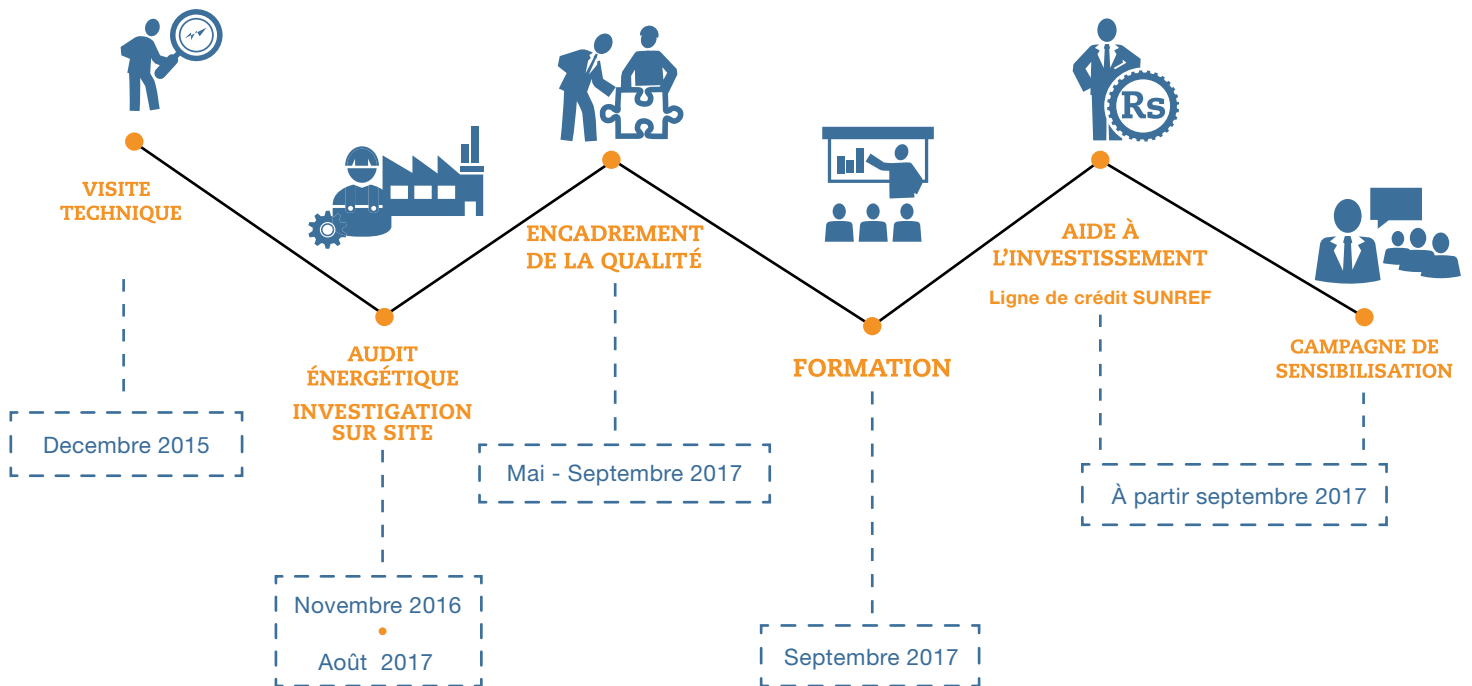
L'industrie sucrière se trouve aujourd'hui en plein mutation au niveau mondial. Le sucre aujourd'hui représente 3% du PIB dans notre pays. L'abolition des quotas sucriers entraîne une saturation du marché européen par les producteurs betteraviers. Nous devons réagir localement. Un des sujets sur lequel nous nous sommes penchés récemment est la réduction des coûts de production liée à l'irrigation. Sachant que l'énergie utilisée est très importante pour irriguer aujourd'hui plus de 16 mille hectares. Donc le PNEE, initiative du Ministère de l'Energie et des Services Publics et Business Mauritius, est une opportunité pour répondre à ces challenges qui sont devant nous ! Ce projet sur les pompes nous permet de comprendre qu'une agriculture connectée est celle de l'avenir pour nos producteurs. Nous devons mener la transition de cette agriculture traditionnelle vers une agriculture qui doit être respectueuse de l'environnement.

The Sugar Industry is undergoing a total transformation on a global level. Today, the sugar production represents 3% of our country's GDP. The abolition of sugar quotas has resulted into the saturation of the European market by the beetroot sugar producers. We must therefore take action locally. One of the subjects which we have examined recently is the reduction of our production costs linked to irrigation. Knowing full well that the energy used nowadays to irrigate more than 16,000 hectares is extremely high. And consequently, the PNEE, an initiative of Business Mauritius, is an opportunity for operators to seize this occasion to take up the challenges lying ahead. This project on pumps allows the producers to understand that a connected agriculture spells out a brighter future for them. We need to lead this transition from a traditional agriculture towards one which will be respectful of the environment.



# Les grandes étapes

## Key phases



### Mickaël APAYA

Chargé de mission énergie et environnement Business Mauritius  
Energy and Environment Project Manager of Business Mauritius

“Un appel à candidature a été lancé aux entreprises qui font usage de systèmes motorisés (pompes/ventilateurs) à l'échelle nationale. Business Mauritius a alors enregistré 5 entreprises partenaires à ce projet. Elles étaient volontaires à cofinancer à hauteur de 40% le coût de l'audit énergétique, le reste étant pris en charge par les fonds européens à disposition de l'Agence Française de Développement. Suite au rapport d'audit, le Human Resource Development Council soutient financièrement l'intégralité de la formation délivrée par les auditeurs.”

« A call for proposals was launched at the national level amongst the companies using motorised systems (pumps/fans). Business Mauritius then registered 5 companies who partnered into this project. They voluntarily accepted to co-finance up to 40% of the energy audit costs, the remainder being taken over by the European funds available through the Agence Française de Développement. Following the audit report, the Human Resource Development Council financed the total costs to cover for the training delivered by the auditors. »

“La visite technique, première étape du processus, permet de rédiger un cahier des charges de l'audit spécifiquement pour chacune des entreprises candidates. L'assistance technique lance ensuite une consultation afin de recruter l'expertise ayant une forte connaissance des systèmes motorisés et de pompage d'eau, et pouvant ainsi répondre aux exigences préétablies. L'encadrement de la qualité par l'assistance technique se fait aussi par la relecture du rapport d'audit et des supports de formation.”

The technical visits, first step of the process, allowed us to draft a set of specifications for the audit at each of the shortlisted Companies. The technical team then launched a request for consultants with a view to recruiting an expert having a sound knowledge of motorised systems and capable of satisfying the pre-established specifications. The technical assistance would also frame the required level of quality by proof reading the audit report and the training tools.



### Franck DAGANAUD

Assistance Technique - AETS  
Technical Assistance - AETS

## Les entreprises participantes au PNEE-Pompes/Ventilateurs

### Participating companies in the PNEE-Pumps

Le projet présentait la particularité d'associer le secteur public au PNEE, à travers l'audit de 4 sites de la Central Water Authority, entreprise nationale publique de distribution de l'eau. La subvention de l'UE pour le fonds d'audits étant strictement dédiée au secteur privé, il a fallu un montage spécifique auprès de l'AFD pour permettre la participation de la CWA.

*The pumps project was particular in the sense that it associated the public sector to the PNEE, through the audit of 4 Central Water Authority sites, national public company responsible for water distribution. The EU subsidies destined to the audit funds being strictly dedicated to the private sector, a specific financial vehicle was crafted by the AFD to allow the participation of the CWA.*



- ATOL- Airport Terminal Operations Limited
- CWA – site Belle Rose Clémencia
- CWA – site Cluny
- CWA – site La Marie
- CWA – site Poudre d'Or
- LFL Pailles - Livestock Feed Limited
- MEDINE Agriculture – site d'Albion
- TERRA AGRI – site de Bellevue
- TERRA AGRI - site de Solitude

## Les Auditeurs

### The Auditors



OPTINERGIE est une société de conseil, indépendante de tout fournisseur d'énergie ou de système ou matériel énergétique, créée en 2008 et implantée en France. Dédiée à la performance énergétique, OPTINERGIE accompagne ses clients pour gagner en compétitivité en diminuant leur poste énergie.

*OPTINERGIE, an independent consulting firm with no links to the energy suppliers or systems or energy equipment, was created in 2008 and is based in France. Dedicated to energy performance, Optinergie supports its customers to garner competitive gains while reducing their energy bill.*



SETEC HYDRATEC est une société d'ingénierie française généraliste dans le domaine de l'eau et des milieux aquatiques alliant l'expertise, le conseil et la maîtrise d'oeuvre. SETEC HYDRATEC bénéficie du concours des experts de Setec notamment pour les aspects géotechnique, génie civil, équipements électro-mécaniques et automatismes, économie, organisation, planification et communication.

*SETEC HYDRATEC is a French engineering company operating in the field of water and in the aquatic sector with equal expertise in both consulting and project execution. SETEC HYDRATEC commands an array of Setec Experts namely in the fields of geotechnical engineering, civil engineering, electro-mechanical and automatic equipment, economics, organisation and planning and communication.*

# Synthèse des 5 audits

## An overview of the 5 audits

Les données suivantes concernent uniquement les audits des 5 entreprises privées partenaires du projet  
The below figures pertain solely to the audits carried out in the 5 private companies, that are partner of the project

### Facture énergie – coût des audits : Energy bill – cost of audits:

Facture électrique  
annuelle d'un site

Annual electricity  
bill of one site

De **1 à 98**  
MRs/an  
selon les sites

Facture électrique  
annuelle des 5 sites  
audités

Annual Electricity  
bill for the 5 audited  
sites

**112** MRs/an

Facture  
électrique des 5  
sites associée  
aux moteurs

Electricity bill of  
5 audited sites  
associated with  
the engines

**39** MRs/an  
soit **37%** de la  
facture totale

Coût d'un audit  
PNEE hors  
subvention UE

Cost of a PNEE  
audit ex-EU  
subsidy

De **300** kRs  
à **540** kRs  
MRs/an  
selon les sites

Coût des 5  
audits PNEE  
hors subvention  
UE

Cost of the 5  
PNEE audits  
ex-EU subsidy

**1,7** MRs soit  
**4,3%** de la  
facture électrique  
moteur

Coût des 5 audits  
PNEE avec  
subvention UE  
(60%)

Cost of the 5 PNEE  
audits with the EU  
subsidy (60%)

**680** kRs soit  
**1,7%** de la  
facture électrique  
moteur

Coût moyen de  
L'électricité

Average cost of  
electricity

Agriculture **2,77** Rs/kWh

Industrie **3,65** Rs/kWh

Tertiaire **6,28** Rs/kWh



## Bilans des consommations d'énergie

### Overview of the Energy Consumption

On aurait pu attendre une participation plus importante car toutes les entreprises industrielles et grands tertiaires utilisent des pompes et ventilateurs. Rappelons cependant que les projets PNEE- Textile, Hôtelier 1 & 2, Grande Distribution, Froid 1 & 2, proposent aussi des recommandations portant sur des pompes et ventilateurs.

En ce qui concerne les audits de stations de pompage, on notera que les entreprises possèdent de nombreux autres stations, et que les audits ne portent que sur un échantillon de sites sélectionnés par les entreprises. Le raisonnement a été que les analyses et les recommandations faites pour les sites sélectionnés seraient sans doute en grande partie répliquables. Ce n'est vrai qu'en partie, on voit bien qu'il est souvent besoin d'une analyse au cas par cas pour évaluer la rentabilité de solutions par exemple la variation de vitesse. Mais c'est suffisamment vrai pour que l'on puisse espérer une extrapolation au moins partielle des économies d'énergie.

Comme demandé dans le cahier des charges, l'auditeur s'est attaché à produire des bilans électriques détaillés, permettant à l'entreprise d'évaluer les enjeux propres à chaque système audité, de les mettre en regard de la facture électrique totale des sites, et de constituer une base pour le calcul des économies potentielles générées par les solutions étudiées.

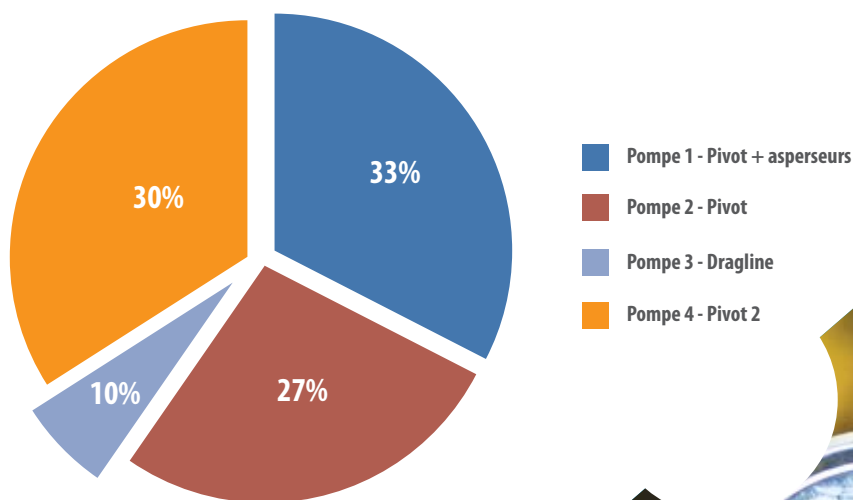
*We could have waited for a larger participation since all the industrial sector and the larger tertiary companies use pumps and fans. We would like to remind ourselves that the PNEE project – Textile, Hotels 1&2, FMCG's, Refrigeration 1&2 also proposed some recommendations relating to pumps and fans.*

*As far as the pumping stations audits are concerned, we note that these companies run several other stations and that the audits only cover a sample of sites selected by them. Our reasoning is that the assessments and recommendations made for the selected sites would be largely replicable on the other sites. This, however, is partly true as we also note that we often need to carry a case by case assessment to calculate the profitability of solutions, for example using variable speed drives. But these are sufficiently accurate to allow for a partial extrapolation of the energy savings.*

*As requested in the specifications brief, the auditor homed in on the production of detailed electrical reports, allowing the enterprise to assess the issues pertinent to each audited system, to compare them with the total electrical bill of the sites and to build a base for the calculation of potential savings generated by the solutions that were reviewed.*

#### Exemple de bilan électrique d'une station de pompage pour l'irrigation

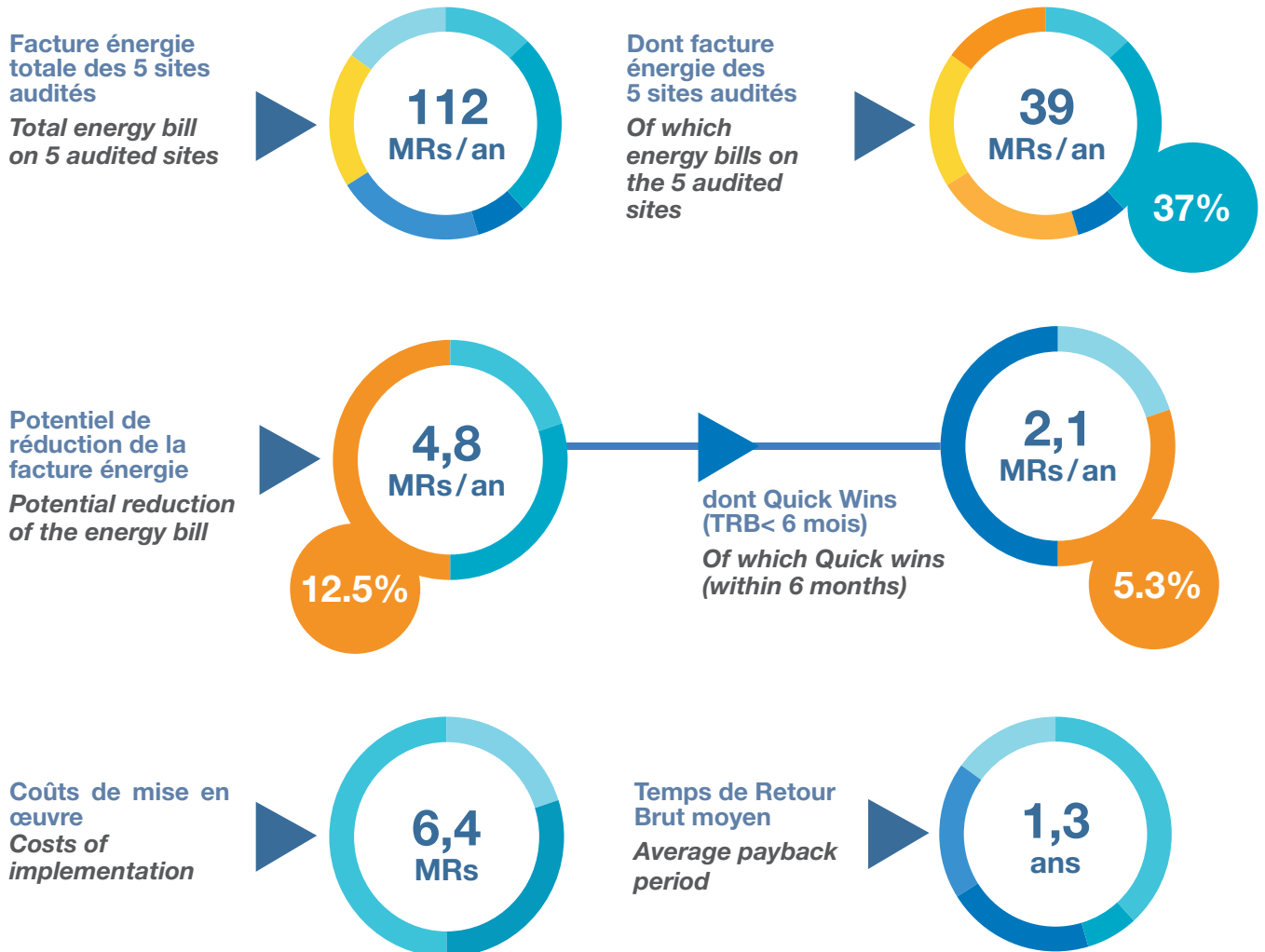
Example of an electrical report for a pumping station for irrigation



## Potentiels de réduction des consommations d'énergie

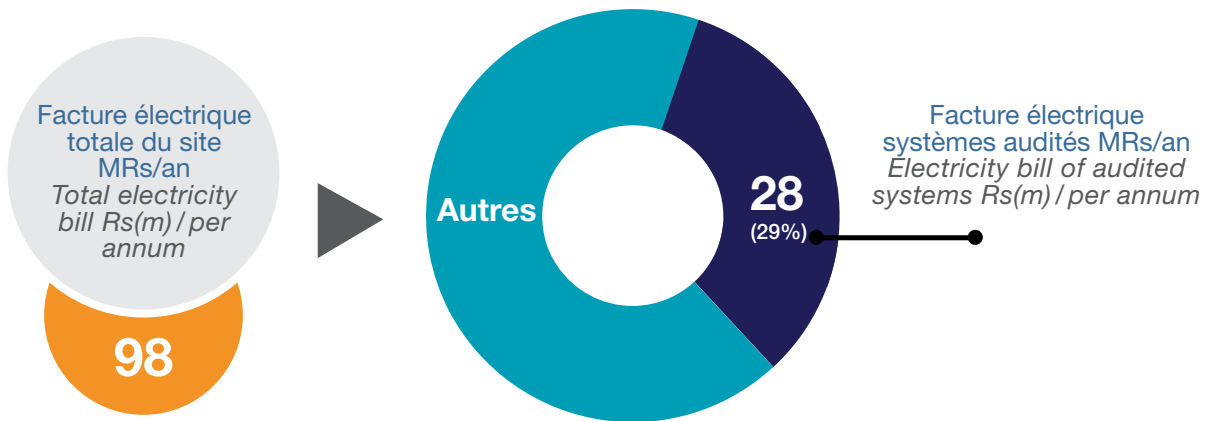
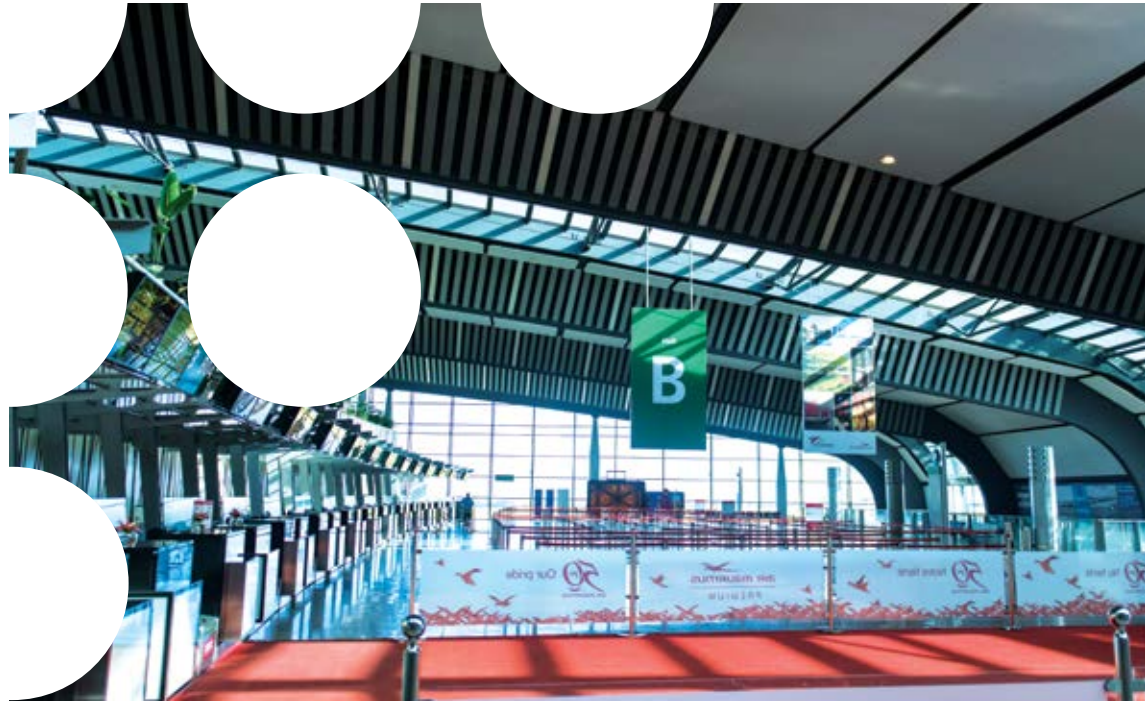
### Potential reductions in energy consumption

22 pistes d'actions identifiées, soit entre 1 et 4 actions par site.  
22 action plans identified or 1 to 4 per site.



Il s'agit du potentiel de réduction de la facture énergie tel qu'évalué dans les rapports d'audit en mettant en œuvre l'ensemble des pistes d'actions identifiées. Toutes les pistes d'actions ne sont pas nécessairement aisées à mettre en œuvre, certaines demandent une étude de faisabilité avant de pouvoir être réalisées. La réalisation du potentiel et la pérennisation des résultats passent aussi par la mise en place de Systèmes de Management de l'Énergie, encore manquants ou embryonnaires dans les entreprises. Le chiffre de potentiel ne constitue donc pas un objectif pouvant être atteint à court terme par les entreprises.

The potential for energy savings hinges on the implementation of all the courses of action that have been identified. All the measures that have been recommended aren't necessarily easy to implement and some of them require a feasibility study before implementation. Realizing the savings however and making the results sustainable require the setting up of Energy Management Systems that are either yet to be set up in businesses or still in their infancy. The potential savings mentioned above are therefore not an objective that can be reached in the short term.



Coût de l'audit énergétique après subvention  
*Cost of the energy audit after grant*

**280kRs**

Gain potentiel MRs/an  
*Potential savings Rs(m) / per annum*

**2.5**

Gain potentiel en %  
*Potential savings in %*

**9%\***

tCO<sub>2</sub>/an évitées  
*tCO<sub>2</sub> / per annum reduced*

**400**

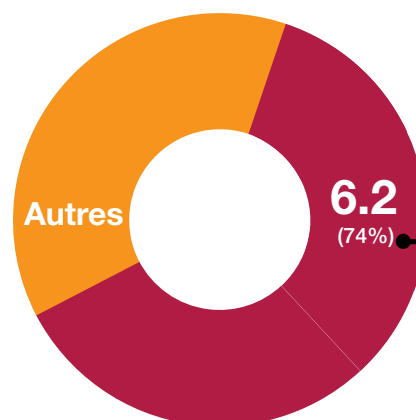
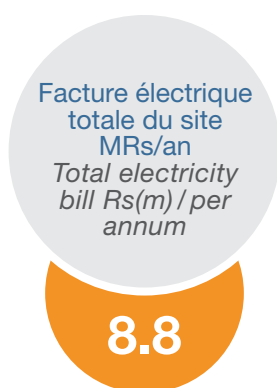
Investissement global  
*Total investment*

**0.64MRs**

Temps de retour brut moyen (an)  
*Payback period (year)*

**0.3**

\* Voir l'encadré spécifique de la page 10  
 \*See specific inset on page 10



Facture électrique systèmes audités MRs/an  
Electricity bill of audited systems Rs(m) / per annum

Coût de l'audit énergétique après subvention  
Cost of the energy audit after grant

**220kRs**

Gain potentiel MRs/an  
Potential savings Rs(m) / per annum

**0.5**

Gain potentiel en %  
Potential savings in %

**8%\***

tCO<sub>2</sub>/an évitées  
tCO<sub>2</sub> / per annum reduced

**136**

Investissement global  
Total investment

**0.55MRs**

Temps de retour brut moyen (an)  
Payback period (year)

**1**

# Medine Agriculture – Station Albion

**MEDINE**  
*living better*



Facture électrique  
totale du site  
MRs/an  
Total electricity  
bill Rs(m) / per  
annum

**2.0**

Coût de l'audit énergétique après subvention  
Cost of the energy audit after grant

**160kRs**

Gain potentiel MRs/an  
Potential savings Rs(m) / per annum

**0.86**

Gain potentiel en %  
Potential savings in %

**43%\***

tCO<sub>2</sub>/an évitées  
tCO<sub>2</sub> / per annum reduced

**285**

Investissement global  
Total investment

**1.75MRs**

Temps de retour brut moyen (an)  
Payback period (year)

**2**

\* Voir l'encadré spécifique de la page 10  
\*See specific inset on page 10

terra



Facture électrique  
totale du site  
MRs/an  
Total electricity  
bill Rs(m) / per  
annum

1.2

Coût de l'audit énergétique après subvention

*Cost of the energy audit after grant*

▶ **120kRs**

Gain potentiel MRs/an

*Potential savings Rs(m) / per annum*

▶ **0.52**

Gain potentiel en %

*Potential savings in %*

▶ **43%\***

tCO<sub>2</sub>/an évitées

*tCO<sub>2</sub> / per annum reduced*

▶ **139**

Investissement global

*Total investment*

▶ **1.7MRs**

Temps de retour brut moyen (an)

*Payback period (year)*

▶ **3.2**

# terra



Facture électrique  
totale du site  
MRs/an  
Total electricity  
bill Rs(m) / per  
annum

**1.1**

Coût de l'audit énergétique après subvention  
*Cost of the energy audit after grant*

**120kRs**

Gain potentiel MRs/an  
*Potential savings Rs(m) / per annum*

**0.44**

Gain potentiel en %  
*Potential savings in %*

**40%\***

tCO<sub>2</sub>/an évitées  
*tCO<sub>2</sub> / per annum reduced*

**156**

Investissement global  
*Total investment*

**1.8MRs**

Temps de retour brut moyen (an)  
*Payback period (year)*

**4**

\* Voir l'encadré spécifique de la page 10  
\*See specific inset on page 10

# Les bonnes pratiques

## Best practices

### Maîtrise des besoins

#### Management of consumption

La priorité de toute réflexion sur la performance énergétique devrait être d'abord de travailler sur le besoin réel à satisfaire. De ce point de vue, les audits montrent une bonne gestion des usages de l'eau dans les sites de pompage agricole et l'absence de fuites d'eau notables.

La solution identifiée sur un site agricole montre que la réflexion sur le besoin peut aussi être plus fine, et se traduire par un questionnement sur la pression nécessaire et suffisante aux points d'usage. Le diagramme ci-dessous montre les différents types d'arroseurs pour l'irrigation des cannes, et montre que les pressions requises sont très différentes selon les technologies.

*The priority of any study on energy performance should be to work on the real needs to be met. From that point of view, the audits show a good management of the water usage at the pumping sites and the absence of notable water leakages.*

*The solution which was identified on an agricultural site showed that the needs study could be refined and this translated into questioning the necessary and adequate pressure needed at the pumping spots. The diagram below shows the different types of sprayers used in cane irrigation and it shows that the required pressures applied are very different according to the technologies used.*



<b>Pression disponible</b>	0,5 à 2,5 b	0,5 à 2,5 b	1,5 à 3,5 b	2 à 4 bars
<b>Type d'arroseur</b>	Spray	Spray sur canne de descente	Spray à rotor	Sprinklers
<b>Sensibilité au vent</b>	Faible	Faible	Moyenne	Moyenne

Source : support de formation- PNEE-Pompes

Un équipement nécessitant une pression plus basse permettra une économie d'énergie (de même que si l'on chauffe à température plus basse, on économise de la vapeur, ou si l'on climatise à température plus élevée, on économise l'électricité de la production de froid). Comme souvent, ce type de questionnement qui trouve son origine dans l'analyse énergétique entraîne une interrogation plus générale sur la finalité des opérations de process et favorise l'émergence de solutions améliorant la maîtrise de la production.

*An equipment using a lower pressure will allow for energy savings (in the same way as, if we heat at a lower temperature, we save vapour, or if we air condition at a higher temperature, we will save on the electrical energy needed to refrigerate). Very often this type of reasoning, which originates from the energy assessment, will trigger a more general questioning on the final result of the processes and will foster the emergence of solutions which will improve the energy production.*

### Variation de vitesse

#### Speed variation drive

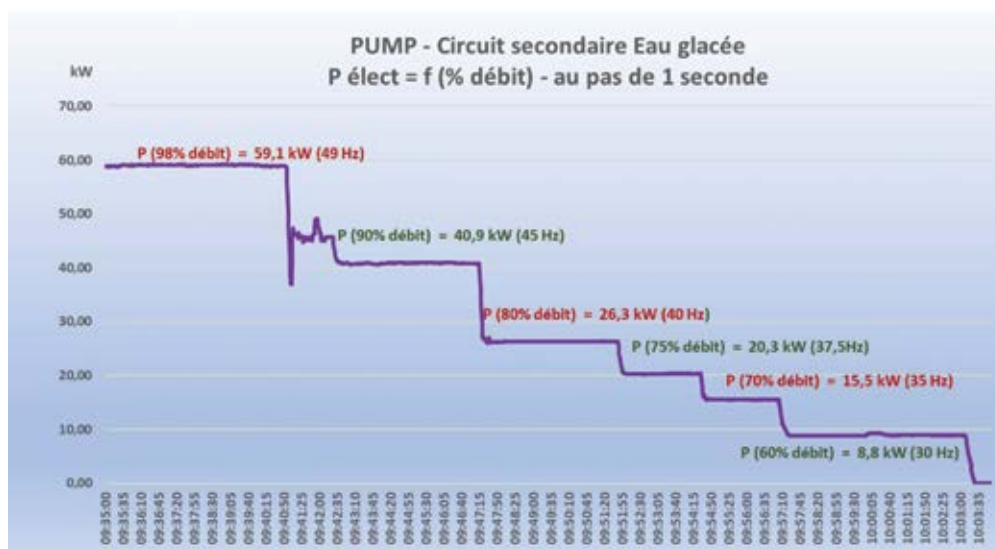
La variation de vitesse devrait être prise en compte lors de l'acquisition de tout investissement de pompage ou ventilation. Dans de nombreux cas, des gains importants en découleront. L'auditeur a ainsi identifié plusieurs projets de variation de vitesse.

*Speed variation should be taken into consideration when acquiring or investing in any pump or ventilation equipment. In most cases important savings will be derived. The auditor has identified several projects in relation to speed variation.*



Le diagramme ci-dessous est extrait d'un des rapports pour une pompe équipée d'un variateur de vitesse, et montre une mesure de la variation de la puissance électrique appelée lorsque le débit diminue. Il montre par exemple qu'une diminution de débit de 20% entraîne, grâce au variateur de vitesse, une baisse de 50% de la puissance électrique. Ce mode de régulation est nettement plus performant que les autres modes (vannes de bridage ou by-pass).

The diagram below is an extract from one of the reports made on a pump equipped with a speed variation drive, showing the measurement of the variation of the electrical power pull when the speed of the flow is reduced. It shows for example that a flow reduction of 20% will trigger, thanks to the speed controller, a reduction of 50% of the electrical power pull. This type of control is much more efficient than any other modes of control (by-pass or clamping valves).



Source : support de formation- PNEE-Pompes

Cependant :

- Dans certains cas, une variation de vitesse peut être difficile techniquement à mettre en œuvre. Par exemple, dans certains sites d'irrigation, un variateur de vitesse sur une pompe devrait être commandé par la pression au point d'usage, de façon à garantir la pression requise. Autant une telle solution est assez facile à considérer dans un système fixe et de taille réduite (site industriel), autant c'est difficile dans le cas de réseaux mobiles, déplacés au gré des besoins d'irrigation de telle ou telle parcelle avec des points d'usage éloignés de la station de pompage. La remontée d'information vers le variateur n'est pas si simple, que ce soit en filaire ou par signal radio.

- Un variateur de vitesse consomme un peu d'énergie et ne doit pas être mis en place s'il n'y a pas lieu, en particulier en cas de fonctionnement à charge constante de la pompe ou du ventilateur. L'auditeur a ainsi recommandé de déconnecter un variateur de vitesse inutile

However:

- In certain cases, a speed variation drive could be technically difficult to implement. For example, on certain irrigation sites, a speed variation drive on a pump should be triggered by the pressure demand at the point of use so as to guarantee the required pressure needed. In as much as this solution is quite easy to apply for a fixed system of average size (industrial site), it is very difficult to consider the same in the case of mobile irrigation networks, which are displaced according to the irrigation needs of one lot or another with usage points that are far from the pumping station. The information flow to the drive is not so simple whether the transmission is through a wired cable or radio signal.

- A speed variation drive consumes very little energy and there is no need to install one if not necessary, particularly for pumps or fans that use a constant load. The auditor recommended that a speed variation controller be switched off in one instance.

En fait l'auditeur, plutôt que de proposer systématiquement de la variation de vitesse comme le font parfois certains consultants, se livre à une analyse détaillée des besoins et finit parfois par proposer une solution beaucoup plus performante. Par exemple, sur deux sites, il a dans un premier temps proposé une variation de vitesse pour les 4 pompes, mais en recommandant de le faire étape par étape, en validant bien les gains qui ne lui paraissaient pas forcément acquis. Lors de la restitution, il est apparu que plutôt qu'une variation de vitesse, il serait plus efficace (en termes de performance énergétique, d'uniformité d'arrosage, et de temps de retour) de changer les sprinklers existants pour des équipements nécessitant une pression plus basse et d'acquiescer de nouvelles pompes dimensionnées au nouveau besoin.

In fact, rather than proposing systematically speed variation as many consultants would often do, the auditor carried out a detailed analysis of the needs and ended by proposing sometimes a much more efficient solution. For example, on two of the sites, he proposed initially a speed controller for 4 pumps, but recommended that they be installed step by step while studying the energy gains which were not necessarily obvious. During the restitution phase, it appeared that, rather than a speed controller, it would more efficient (in terms of energy performance, an even watering and return time) to change the existing sprinklers for ones that would use a lower pressure and to purchase new pumps calibrated according to their new needs.

Les variateurs de vitesse permettent parfois de récupérer des situations où l'équipement a fait l'objet d'un mauvais dimensionnement. Là où une pompe très surdimensionnée peut voir sa consommation réduite de 25% par variation de vitesse.

Outre les économies d'énergie, un autre avantage des variateurs de vitesse est qu'ils permettent une montée en régime progressive, évitant les coups de bélier dans les réseaux d'eau.

Speed controllers sometimes allow for savings where the equipment was wrongly dimensioned. They could, where a pump was over dimensioned, bring a 25% gain in consumption per controller.

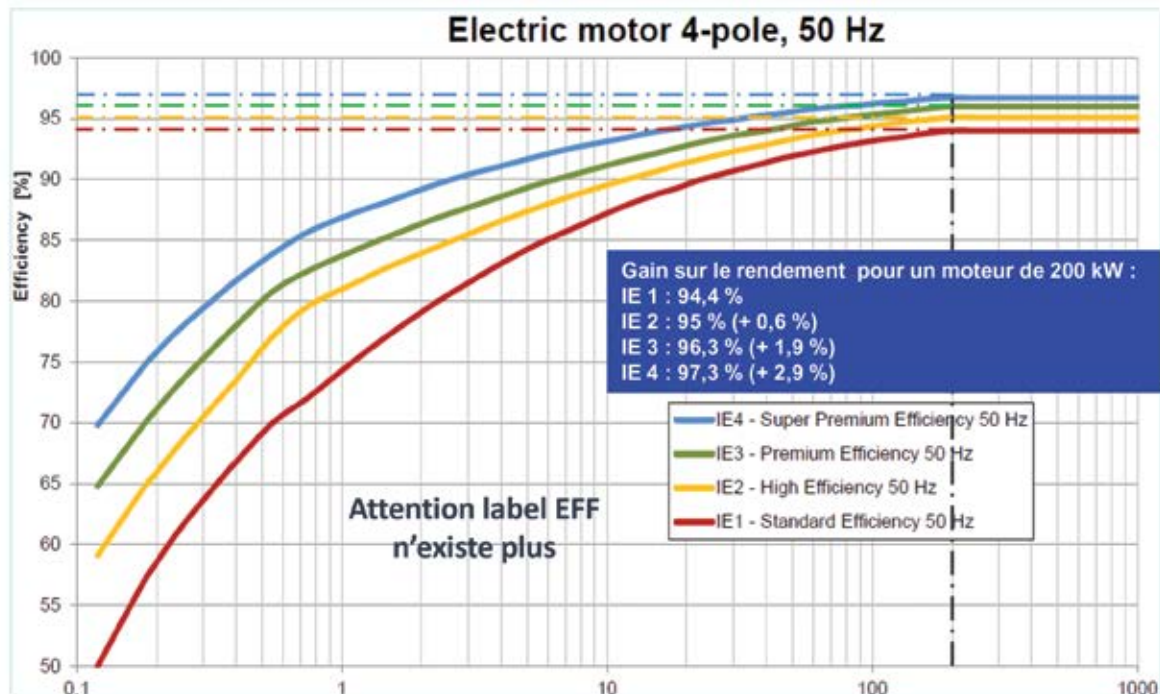
Aside from energy gains, another advantage of speed controllers is that they allow for a progressive increase in the volume of distribution, avoiding water hammers in the network.

## Performance des moteurs

### Motor performance

L'auditeur a bien analysé les écarts de rendement entre les moteurs selon leur qualité, en s'appuyant sur la catégorisation internationale IE. Le diagramme ci-dessous montre les exigences de rendement minimum selon la classe et la taille du moteur.

The auditor has carefully analysed the efficiency of the motors according to their quality, using the International IE categorisation. The diagram below shows the efficiency for a minimum output according to the classification and size of the motors.



Source : support de formation- PNEE-Pompes

Le tableau ci-dessous a été réalisé pour une des pompes auditées. Le gain énergétique entre le moteur existant (IE2 : 92,7%) et des moteurs de classe IE3 ou IE4 (rendements de respectivement 93,7% et 94,9%) ne permet pas d'envisager un remplacement des équipements avant leur fin de vie. Mais, au moment de l'achat, le surcoût des solutions performantes se rentabilise en 2,6 ans pour le moteur IE3, et en 5 ans pour le moteur IE4. Un tel temps de retour est parfaitement acceptable pour un équipement d'une durée de vie de l'ordre de 15 ans.

The table below was drawn for one of the audited pumps. The energy gain for an existing motor (IE2: 92.7 %) and motors of class IE3 or IE4 (respective outputs 93.7% and 94.9%) does allow for a replacement before they reach the end of their lifecycle. But, at the time of purchase, the surcharge in efficient performance solutions pays back in 2.6 years for motor IE3 and in 5 years for motor IE4. At the time of purchase, such payback periods are totally acceptable for an equipment whose lifecycle is 15 years.

Moteur POMPE N°1			IE2		IE3		IE4	
P nom	P appelée	h/an	Rendement	Investissement Rs	Rendement	Investissement Rs	Rendement	Investissement Rs
37 kW	40 kW	6,031	92.7%	294,000	93.7%	312,000	94.9%	366,000
			Conso/an	241.2 MWh	Conso/an	238.7 MWh	Conso/an	235.6 MWh
				636,874 Rs/an				630,077 Rs/an
					Gain IE3/IE2	6,797 Rs/an	Gain IE4/IE2	14,764 Rs/an
					Surcoût IE3/IE2	18,000 Rs	Surcoût IE4/IE2	72,000 Rs
					Pay back surcoût	2.6 ans	Pay back surcoût	4.9 ans

Pour les moteurs à demande variable et destinés donc à être équipés de variation de vitesse, l'auditeur propose même des moteurs synchrones à aimants permanents (un rotor constitué d'aimants permanents au lieu de bobinages de cuivre). Il montre que à l'occasion de changements d'équipements, le surinvestissement pour cette nouvelle technologie présente des TRB de 1,5 à 3 ans, grâce à des performances de 5 à 12% supérieures.

For motors with a variable demand pull designed to be equipped with speed variation drives, the auditor went as far as proposing synchronous motors using permanent magnets (a rotor using permanent magnets instead of copper wired coils). He demonstrates that, at the time of replacement, the overinvestment for this new technology will bring GRT of 1.5 to 3 years, thanks to superior performances of 5 to 12 %.

# Système de Management de l'Energie (SME) Energy Management System (EMS)

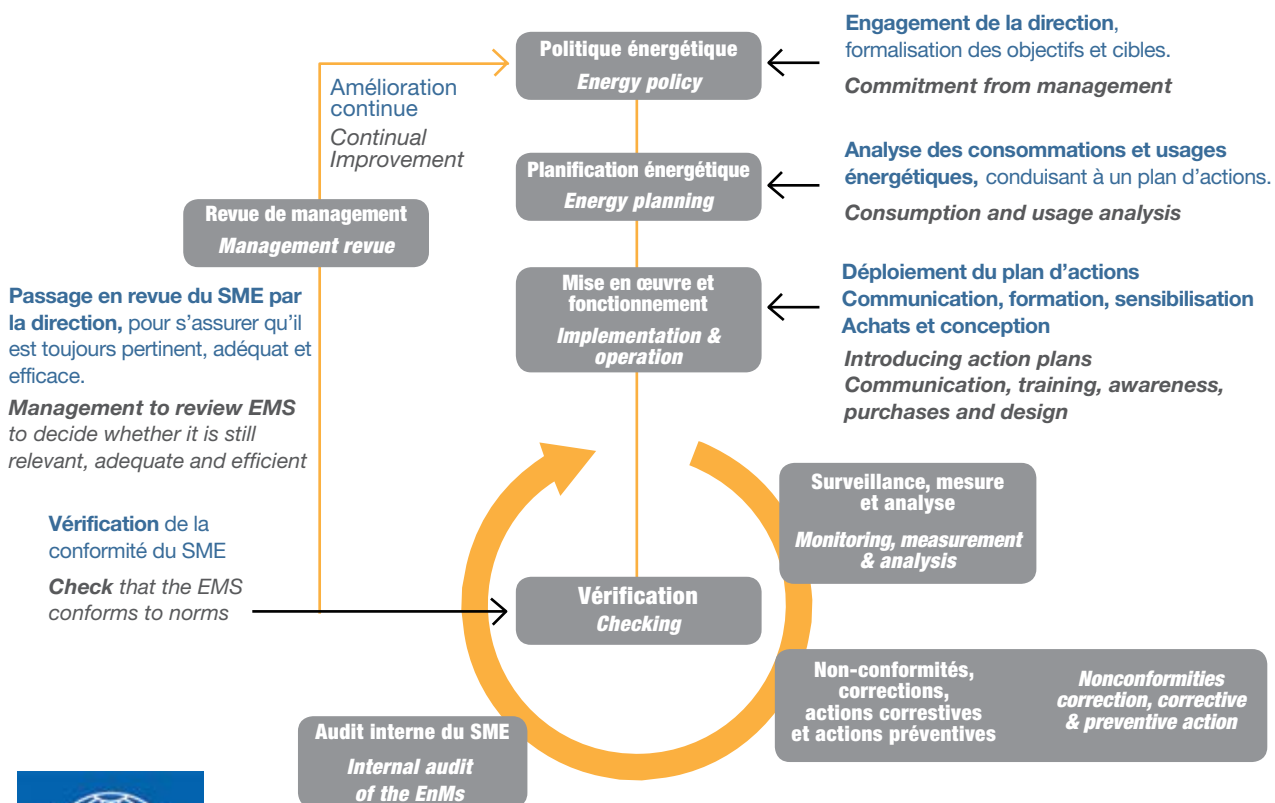
La mise en place de SME apparaît comme une priorité. Les audits montrent en effet qu'il existe des potentiels à travers une meilleure maîtrise des installations en place, et la prise en compte des solutions performantes et de l'efficacité énergétique comme critère de choix au moment où sont réalisés les investissements .

Les principes de mise en œuvre d'un SME sont définis dans la norme ISO 50001, qui peut être utilement consultée par les entreprises, même par celles qui n'envisagent pas d'aller jusqu'à la certification.

*The introduction of an Energy Management System (EMS) is a priority. The audits have shown that significant savings are possible provided existing equipment is better managed and notions such as energy efficiency and high performance solutions are taken into account at the investment stage.*

*The EMS is guided by the ISO 50001 energy management standard; businesses would be well-advised to consult these principles even if they have no intention of applying for certification.*

## Le SME selon l'ISO 50001 EMS according to ISO 50001



Cette campagne de sensibilisation est financée par

*This awareness campaign is financed by*



Ministry of Energy and Public Utilities

La réalisation de cette brochure est sous la direction de

*This brochure was created by*



Une vidéo retour d'expériences est disponible sur la chaîne

*A feedback video can be viewed on*



YouTube/ProgrammeNationalEfficacitéEnergétique

Plus d'informations sur  
*More information on*

**pnee.mu**



PNEEofficiel



PNEE\_Mauritius

## Contacts

**T: (+230) 466 36 00**

**E: info@pnee.mu**

PARTENAIRES DE BUSINESS MAURITIUS

