

La LETTRE

Numéro 28

Novembre 2014

Système photovoltaïque d'éclairage des rues Eclairage des rues à Batroun

**Joe Saab
Charles Ayoub
Selim Tawk**

La LETTRE

Numéro 28

Novembre 2014

Tables de matières

Tables de matières	2
Introduction	3
Initiative 5 dans le NEAAP	4
Plan de travail	6
1. Principaux objectifs	6
2. Résultats attendus	6
3. Les bénéficiaires.....	6
4. Projet de PV externe au système d'éclairage.....	7
Spécifications techniques	8
1. Statue d'alimentation	8
2. Description du système.....	8
3. Spécification générale.....	10
4. Spécification des lampes.....	10
5. Equipements des lampes lumineaires	10
6. Spécification des modules PV	11
7. Spécification des batteries.....	11
Analyse de rentabilité économique	12
1. Investir sur le projet des panneaux solaires	12
2. Indicateurs économiques.....	14
a. Temps de retour.....	14
b. Bénéfice cumulé.....	14
c. Valeur Actualisé Nette (VAN).....	15
d. Taux de Rentabilité Interne (TRI)	16
f. L'Annuité Equivalente (ANCO)	18
Etude de l'impact environnemental.....	19
Etude de l'impact social.....	20
Conclusion.....	21

La LETTRE

Numéro 28

Novembre 2014

Introduction

De nos temps, toute l'économie mondiale repose sur les produits pétroliers. Cet élément est nécessaire dans le transport, dans l'industrie, dans la fabrication des produits pharmaceutiques, dans la génération d'électricité... Mais comme cette ressource est en voie de disparition il faut trouver une solution avant qu'il ne soit trop tard, et que la situation devient catastrophique. Nous ne voulons pas entrer dans une carence de médicaments et nos enfants ne veulent pas vivre dans l'obscurité. Pour cette raison plusieurs pays ont commencé à trouver des alternatives. Parmi ces pays, le Liban a commencé à prendre des initiatives dans le but de trouver des solutions alternatives.

La LETTRE

Numéro 28

Novembre 2014

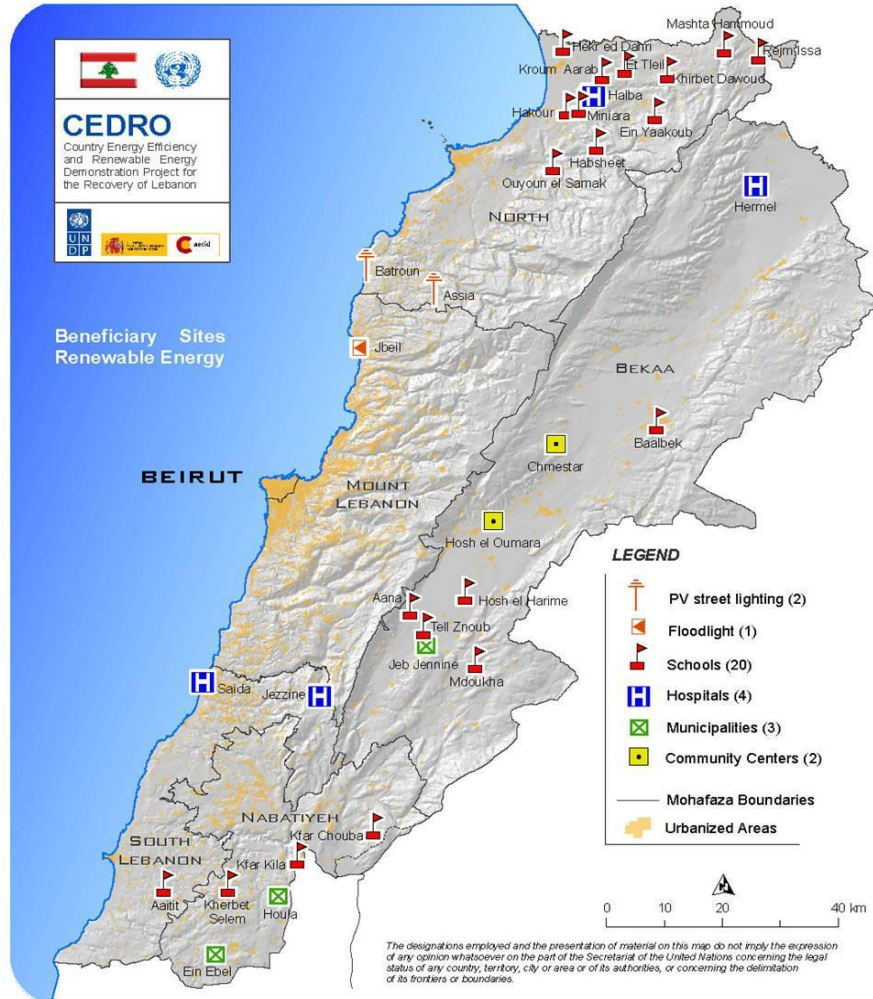


Figure 1 - Répartition de l'éclairage photovoltaïque au Liban

Initiative 5 dans le NEAAP

Cette initiative vise à la conception et la mise en œuvre d'une stratégie nationale pour l'éclairage public au Liban afin d'offrir une rue sûre et efficace de l'énergie d'éclairage avec un contrôle intelligent et la procédure de maintenance. Cet initiative peut être atteint par la mise à jour, le remplacement et l'installation de nouveaux photo-capteur dispositifs dans les différents secteurs de l'éclairage des rues, afin d'éclairer les routes quand nécessaire, et d'élaborer des spécifications techniques pour l'efficacité énergétique d'éclairage des lampes dans les rues, ainsi que

Cette lettre a été réalisée grâce au support de l'ADEME (www.ademe.fr)

Directeur de publication: Hassane Jaber, Rédacteur en chef: Tony Matar

Email: alme@inco.com.lb

web: www.almeelebanon.com

La LETTRE

Numéro 28

Novembre 2014

l'augmentation du savoir-faire et de la capacité du personnel à travailler sur le fonctionnement et l'entretien.

Situation actuelle :

- ✓ Sur la base de la demande du ministère de l'Énergie et de l'Eau, le gouvernement du Liban s'engage à investir 500 000 USD dans l'éclairage public pour remplacer et installer les photos - capteurs et établir un document de spécifications techniques (décision du Conseil des ministres n° 59, le 10 Mars, 2010).
- ✓ Le 4 Août 2010, le ministère de l'Énergie et de l'Eau a attribué un interne comité de mettre à jour les spécifications techniques utilisées pour l'éclairage public à la Ministère.
- ✓ Le Centre libanais pour la conservation de l'énergie (LCEC) a déjà lancé une étude technique et économique d'évaluer les différentes technologies de lampes destinées à l'éclairage public de la rue.
- ✓ Le projet PNUD / CEDRO a installé deux projets pilotes dans l'éclairage public dans le port de mer historique de Jbeil et le village de Assia, Batroun. En outre, une diode électroluminescente projet d'éclairage public est mise en œuvre à Moukhtara, tandis qu'un projet de variation va être lancé et cofinancé par Solidaire dans le centre de Beyrouth. Une centrale d'éclairage des rues de PV est également en préparation pour la rue principale de Nabatiyeh. Dans l'ensemble, CEDRO documentera ses expériences et coordonnera avec le LCEC et le ministère de l'énergie et de l'eau sur ces enquêtes.
- ✓ La coordination avec le ministère des Travaux publics (MPW), le ministère de l'Intérieur et Municipalités (MIM), et le Conseil pour le développement et la reconstruction (CDR) a été fait de l'adoption de nouvelles spécifications techniques de l'éclairage public.

Cette lettre a été réalisée grâce au support de l'ADEME (www.ademe.fr)

Directeur de publication: Hassane Jaber, Rédacteur en chef: Tony Matar

Email: alme@inco.com.lb

web: www.almeelebanon.com

La LETTRE

Numéro 28

Novembre 2014

Plan de travail

1. Principaux objectives

- En utilisant l'énergie renouvelable, dans ce cas, le soleil, dans un projet public, lance un défi et sert en tant que projet pilote dans un pays où le soleil est omniprésent.
- L'éducation des citoyens sur les énergies propres et d'accroître les économies d'énergie dans un pays qui importe tous les types de sources de carburant en soulignant que le prix du baril est en constante augmentation.
- L'amélioration de la qualité de vie des citoyens en fournissant des espaces publics non pollués par les générateurs de courant et les câbles électriques.

2. Résultats attendus

- Une réduction de la facture énergétique par rapport à la consommation de l'existant système d'éclairage de rue.
- Amélioration de la qualité de la vie des citoyens.
- L'analyse des résultats de ce projet pilote pour de futurs projets similaires.

3. Les bénéficiaires

- Les municipalités de la région.
- Les divers services touristiques (bureaux, restaurants, hôtels).
- Les citoyens.

La LETTRE

Numéro 28

Novembre 2014

4. Projet de PV externe au système d'éclairage

Dans le cadre du nouveau système d'éclairage externe PV proposé, les travaux suivants sont attendus:

- Une complète étude du système d'éclairage extérieur existant de divers aspects (techniques, architecture, etc..) prenant en considération les normes internationales.
- Évaluer le système d'éclairage externe existante et de proposer la plus efficace technologie d'éclairage à être utilisés.
- Simulation du système d'éclairage extérieur existant quand tout les poteaux d'éclairage sont réparés et mis en service par rapport au système d'éclairage efficace.
- Etude du système d'alimentation électrique la plus appropriée y compris le système de PV que fournirait la solution la plus rentable surtout pour l'éclairage des pôles dans les rues.
- Une étude complète des différents systèmes PV / composants (panneaux photovoltaïques, batteries, onduleurs, câblage, etc...) Pris en considération la sobriété des conditions environnementales de la mer qui fournirait une longue durée de vie avec les nouveaux systèmes photovoltaïques.
- Fournir une étude détaillée du système de PV proposé pour l'éclairage extérieur système pour les nouveaux pôles d'éclairage des rues prises en considération du patrimoine existant à Jbail c'est à dire le nouveau système de PV proposé ne va pas détruire la zone historique de Jbail.
- Fournir un dessin de conception détaillée pour les divers systèmes PV, y compris les dessins architecturaux, des schémas électriques, dessins civile, etc...
- Une étude complète de l'emplacement des panneaux photovoltaïques, batteries, onduleurs, etc. dans le port de Jbail, quai et sur une nouvelle route de 120 m tenant en compte des solutions différentes alternatives (systèmes individuels PV Vs. systèmes photovoltaïques collectifs).

Cette lettre a été réalisée grâce au support de l'ADEME (www.ademe.fr)

Directeur de publication: Hassane Jaber, Rédacteur en chef: Tony Matar

Email: alme@inco.com.lb

web: www.almeelebanon.com

La LETTRE

Numéro 28

Novembre 2014

- Proposer le pôle de l'éclairage architectural le plus approprié qui conviendrait au quartier historique à Jbail pris en considération les conditions environnementales difficiles du côté de la mer.
- Une étude économique des différents systèmes photovoltaïques proposés à l'existant et aux nouveaux systèmes d'éclairage extérieur.

Spécifications techniques

1. Statue d'alimentation

Le champ de l'approvisionnement est de nombreuses boites de courant continu autonomes solaires d'éclairage des rues.

2. Description du système

Champ d'application: courant continu autonomes solaires d'éclairage des rues.

État de fonctionnement typique est de l'aube au crépuscule avec gradation en option possibilité pour 50% du temps pour économiser l'énergie. Le système doit être capable de fonctionner pendant un maximum de 2 nuits, même avec un ciel voilé de 2 jours consécutifs. Le système est composé des éléments suivants:

- Les panneaux solaires
- Chargeur / contrôleur
- Batteries de gel
- Boîtier de stockage de l'équipement
- Faisceau de câbles



La LETTRE

Numéro 28

Novembre 2014

- Supports de montage (doit permettre une orientation inclinaison variable et des modules PV)

Les poteaux en bois existants doivent être utilisés en raison de l'environnement costal sévère. Tous les pôles sont déjà installés dans la zone portuaire. Les emplacements des pôles sont toute l'année sous réserve de l'environnement salé. Les pôles peuvent être en contact direct avec l'eau de mer pendant les jours de gros temps.

Tous les composants doivent être résistants à l'eau de mer où situés dans des logements qui sont étanche à l'eau et l'eau de mer résistant. Il est recommandé de localiser tous les composants sur tope des pôles afin de minimiser l'exposition. Si un autre emplacement est proposé une explication valable doit être présentée. En raison du projet d'emplacement, les critères suivants s'appliquent au système installé:

Exigences de l'environnement:

- Résistance à l'eau
- Résistance à la corrosion
- Résistance au vent jusqu'à 130 km / h
- Température de fonctionnement jusqu'à 55 ° C

Fabrication:

Tous les articles doivent être fabriqués dans des usines qui sont ISO 9001:2000. De préférence, fabriqué en Europe, Amérique du Nord ou Japon.

Au cas où certains des équipements proposés ne sont pas situés sur le dessus des pôles, ils doivent être conçus pour être résistance au vandalisme.

Poids total du système doit être inférieur à 120 kg (composants électroniques).

En mentionnant que toute la partie métallique doit être peint en poudre, sauf s'ils sont en en acier inoxydable ou en alliage d'aluminium.

La LETTRE

Numéro 28

Novembre 2014

3. Spécification générale

Utilisation de lampe solaire dans la rue de l'énergie avec le mono cristallin très efficace ou multi cristal silicium des panneaux solaires pour l'alimentation

- Tension de travail: 12/24 V courant continu
- Temps d'éclairage: 8 à 12 heures par jour selon la saison
- Charge avancée, le déchargement et le circuit de commande d'éclairage avec performance fiable
- Haute efficacité de d'éclairage haute luminosité
- Facilité d'installation
- Coffre-fort, les économies d'énergie, protection de l'environnement économique fiable

4. Spécification des lampes

Technologie de la lampe: LVD (lumière d'induction)

- Puissance: 40W
- Durée de vie: > 100000 heures
- Moyenne lumière: 6800
- CRI > 80
- La température de couleur: 2700, 2500 ou 4100K (sur la base de la décision du client pour type de couleur)

5. Equipements des lampes lumineuses

Différents modèles de lampe de fixation peuvent être proposés. Le choix final dépendra de l'effet architectural sur le caractère antique des ports. L'appareil doit comprendre les éléments suivants :

- réflecteur
- Boîtier fermé
- Ballast électronique

La LETTRE

Numéro 28

Novembre 2014

- Supports de montage

6. Spécification des modules PV

Type: technologie multi ou mono cristallin

Efficacité de conversion : > 15%

Tolérance de fabrication sur la puissance nominale : ≤ 3 %

Voltage du module : 12V

Environnement : Voir description générale pour les besoins de l'environnement

Type de connecteur : type Multi Contact possibilité

Poids total : ≤ 20 KG

Protection cellulaire : Les cellules doivent être protégées par une glace trempée

7. Spécification des batteries

Voici les exigences minimales pour la batterie:

- Sans entretien
- Batteries de type gel
- Aucune fuite
- 12V Type
- La capacité de la décharge profonde
- Durée de vie prévue plus de 8 ans dans un état de fonctionnement normal

Dimensionnement de la batterie du système sur un pôle.

Autonomie : 2 jours

Profondeur de décharge : 80%

Quantité d'énergie à stocker en Wh = production journalière des modules × nombre de jours de charges. On tire d'après l'annexe 2390 Wh *3 jours= 7170 Wh.

la capacité de la batterie :

$$\text{Capacité} = \frac{\text{Quantité d'énergie à stocker (en Wh)} \times \text{Autonomie (en j)}}{\text{Profondeur de décharge (en \%)} \times \text{Tension des batteries (en V)}}$$

Capacité = 11950 × 2 / (0.8 × 24) = 746.875 Ah (environ 1240 Ah)

Produit voir : http://greentechy.en.alibaba.com/product/813714919-218336579/Gel_type_battery_solar_gel_battery.html

La LETTRE

Numéro 28

Novembre 2014

Le choix est tombé sur des batteries gels composées de module de 12 V avec 250 Ah environ mis en série et parallèle pour qu'il stocke 745 Ah avec mis de 24V.

Son prix est de 58\$ donc en totale $6 \times 58 = 340\$$

Analyse de rentabilité économique

1. Investir sur le projet des panneaux solaires

Dans ce paragraphe, nous allons calculer combien l'éclairage photovoltaïque coutait aux rues de Batroun.

Tout d'abord, nous allons considérer que l'installation des pôles à éclairage solaire comble tous les besoins en électricité pour les rues, puisque on a un excès d'ensoleillement en été qui va compenser le manque d'ensoleillement en hiver. Nous allons commencer par calculer la quantité d'énergie par an requise pour éclairer la route.

Le nombre estimé des bénéficiaires des municipalités est: **20 municipalités**

Le nombre estimé de l'éclairage public de PV par municipalité est: **100 pôles / Municipalité**

Donc,

Nombre total de l'éclairage public de PV: **2000 pôles**

Investissement prévu: **1, 500, 000 USD**

En moyenne un kWh consommé coûte le consommateur: **8 cents / kWh**

D'autre part, le cout du kWh consommé Liban: **12 cents / kWh**

Utilisation moyenne d'une lampe par jour: **14 heures / jour**

Eclairage des rues lumineaires avec HPS: **250 Watts**

Remplacé l'éclairage par PV: **0 watts** (cette valeur est en cas de renforce d'éclairage)

Comparaison des coûts:

Puissance d'éclairage avec HPS: **250 W**

Puissance d'éclairage avec PV: **0 W**

Calculs de base pour une lampe cours de l'année :



La LETTRE

Numéro 28

Novembre 2014

Énergie consommée / jour: **3500 Wh pour HPS**
0 Wh pour PV

L'énergie consommée / an: **1277500 Wh pour HPS**
0 Wh pour PV

Coût de l'énergie / an: **102.2 USD pour HPS**
0 USD pour PV

Énergie électrique annuel effectif sauvé par le remplacement d'une lampe:
1277.5 kWh / an / Lampe
102.2 USD / an / Lampe

Pour le nombre total des pôles d'éclairage public: **2000 pôles**
L'énergie électrique annuel effectif sauvé total: **2555000 kWh / an**

Ainsi,

Le coût annuel d'énergie électrique sauvé: **204400 USD** sur les bénéficiaires
Le coût annuel d'énergie électrique sauvé: **306600 USD** sur le Liban

Facteur d'émission de carbone = **0,95 kg CO2 par kWh**
Réduction annuelle des émissions de CO2 = **2427250 kg CO2/an**
2427.25 tonnes de CO2

La durée de vie de l'éclairage PV sur les pôles des rues est de **7 ans**
Si bien entretenu par les municipalités !

L'énergie thermique totale sauvée pour la durée de vie du projet : **17885000 kWh**
Coût de l'énergie économisée pour la durée de vie du projet du projet : **1430800 euros**

La LETTRE

Numéro 28

Novembre 2014

2. Indicateurs économiques

Pour évaluer si notre projet est rentable, on s'est basé sur différents indicateurs économiques. Avec l'hypothèse de durée de vie des composants de ce système :

- Modules photovoltaïques: 20 ans
- Batteries: 10 ans
- Contrôleur de chargeur: 7 ans
- LVD lampe: 5 ans avec la baisse de rendement de lumens maximum de 1% par an
- Ballast: 2 ans

a. Temps de retour

Le temps de retour est défini par : Période au terme de laquelle la somme cumulée des gains financiers générés par le projet = montant de l'investissement initial et donc au terme de laquelle l'investissement devient rentable

$$\text{temps de retour} = \frac{\text{Investissement total de l'installation}}{\text{Gain annuel attendu}}$$

$$\text{temps de retour} = \frac{1500000}{204400} = 7.33 \text{ ans}$$

Après 7 ans, on aura touché le cout de l'installation des systèmes solaires d'éclairage des rues, durée bonne.

b. Bénéfice cumulé

La LETTRE

Numéro 28

Novembre 2014

Le calcul du bénéfice cumulé est fait sur 20 ans à cause de la durée de vie l'installation des panneaux photovoltaïques en supposant que le \$ et les exportations pétrolières reste le même ce qui n'est pas très efficace.

Les dépenses sur 20 ans s'élèvent à 4088000 \$ (204400×20).

Le coût initial du projet est de 1500000 \$.

Les batteries seront changées une fois pendant les 2 ans, puisque leur durée de vie est de 10 ans. Alors leur coût s'élèvera à 680000 \$.

Les contrôleurs seront remplacés trois fois puisque leur durée de vie est de 7 ans. Cela va coûter 360000 \$ ($90 \times 2000 \times 2$).

La main d'œuvre et la maintenance vont coûter 1500 \$ par an en moyenne donc sur les 10 ans ce montant sera 15 000 \$ environ.

Le bénéfice cumulé sera alors (sans actualisation de la monnaie) :

$$1500000 - (680000 + 360000 + 15000) = 445000\$$$

Pour plus être concurrentiels dans notre calcul de rentabilité on va utiliser des méthodes plus viables financièrement car les deux méthodes précédentes ne prennent pas en considération l'actualisation de la monnaie.

c. Valeur Actualisé Nette (VAN)

La valeur actualisée nette est donnée par :

$$VAN = G \times \left(\frac{1 - \frac{1}{(1+i)^n}}{i} \right) - INV$$

Avec, G : Gain actuel.

i : Taux = 0.03 (on prend un taux de 3%)

n : Nombre d'années

INV : Investissement.

Chaque année nous sommes en train d'accumuler 4088000 \$ or 1 \$ actuellement vaut plus qu'1 \$ dans 20 ans d'où le besoin de trouver la valeur actualisée du gain sur 20 ans

La LETTRE

Numéro 28

Novembre 2014

$$VA_{\text{profit}} = 204400 \times \left(\frac{1 - \frac{1}{(1 + 0.03)^{20}}}{0.03} \right) = 3040955.86 \$$$

Pour trouver la valeur actuelle nette on va soustraire les investissements de l'installation et des pièces de rechange et sans oublier la main d'œuvre et la maintenance,

- Investissement initial : 1 500 000 \$
- Changement de batteries dans 10 ans :

$$VA_{\text{batteries}} = \frac{680000}{(1 + 0.03)^{10}} = 505983.86 \$$$

- Premier changement de contrôleur dans 7 ans :

$$VA_{\text{contrôleur 1}} = \frac{360000}{(1 + 0.03)^7} = 292712.9 \$$$

- Deuxième changement de contrôleur dans 14 ans :

$$VA_{\text{contrôleur 2}} = \frac{360000}{(1 + 0.03)^{14}} = 238002.4 \$$$

- Main d'œuvre et maintenance chaque année :

$$VA_{\text{M/O}} = 1500 \times \left(\frac{1 - \frac{1}{(1 + 0.03)^{20}}}{0.03} \right) = 22316.2 \$$$

Finalement la valeur actualisée nette sera :

$$VAN = VA_{\text{profit}} - (\text{Investissement initial} + VA_{\text{Batteries}} + VA_{\text{Contrôleur 1}} + VA_{\text{Contrôleur 2}} + VA_{\text{M/O}}).$$

$$VAN = 3040955.86 - (1500000 + 505983.86 + 292712.9 + 238002.4 + 22316.2).$$

$$VAN = 3040955.86 - 2559015.36 \$.$$

$$VAN = \mathbf{481\ 940.5 \$}.$$

Cette valeur tient compte de la variation de la monnaie donc elle plus fiable que la valeur obtenue précédemment, Cet indicateur est très important quand on fait une comparaison entre deux projets.

d. Taux de Rentabilité Interne (TRI)

Nous allons calculer le taux de rentabilité interne (TRI). Il est déterminé comme étant le taux d'actualisation pour $VAN = 0$, car il égalise les coûts actualisés des flux sortant et les flux entrants de l'investissement.

Cette lettre a été réalisée grâce au support de l'ADEME (www.ademe.fr)

Directeur de publication: Hassane Jaber, Rédacteur en chef: Tony Matar

Email: alme@inco.com.lb

web: www.almeelebanon.com

La LETTRE

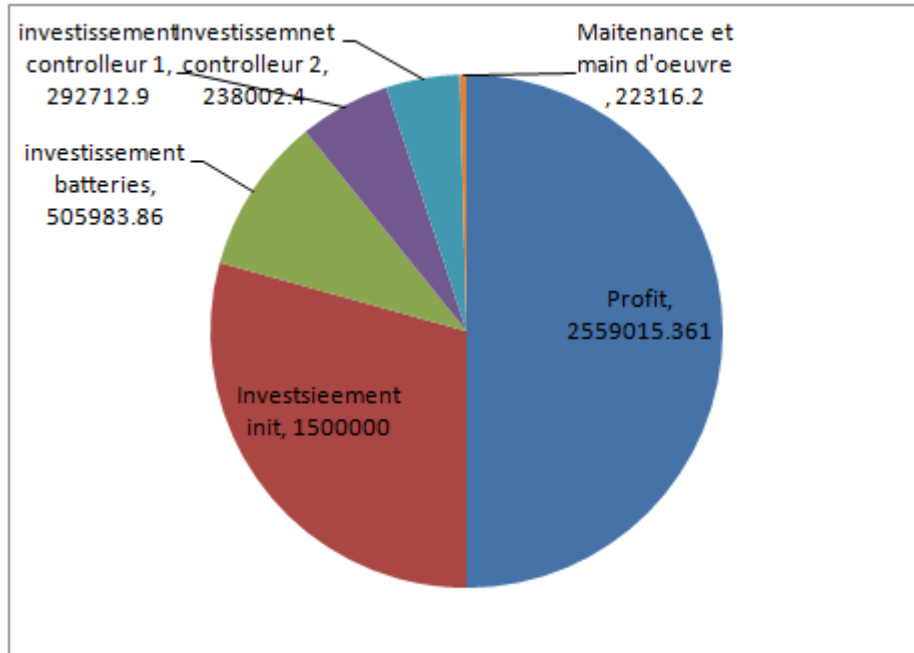
Numéro 28

Novembre 2014

Par la méthode d'itération nous avons trouvé la valeur du TRI qui donne une valeur de VAN très proche de 0.

Nous avons obtenu que le TRI = 4.95 % > 3 % ce qui montre le projet est rentable.

Voici comment on a trouvée le TRI :



VAN	Profit - (Investissement initiale + batteries + contrôleur 1 et 2 + maintenance et main d'œuvre)	0.000642752
------------	---	--------------------

TRI 0.0494583476

Enfin, on peut confirmer que l'installation d'éclairage photovoltaïque sur les pôles des rues est rentable car le TRI est supérieur à 1. Après 7 ans et tiers environ on aura rendu l'investissement mis sur ce projet.

La LETTRE

Numéro 28

Novembre 2014

e. Combustible Économisé (CCE)

$$CCE = \frac{Inv}{Q_{kWh} \times n}$$

$$CCE = \frac{1500000}{2555000 \times 7.33} = \mathbf{0.08 \$/an}$$

Q_{kWh} = Quantité de combustible économisée chaque année

n = durée de vie du projet

Vérification : $CCE < \text{Coût}_{kWh}$

f. L'Annuité Equivalente (ANCO)

L'Annuité constante équivalente correspond à la valeur actualisée nette du projet calculée sur sa durée de vie

$$ANCO = \frac{k \times VAN}{1 - (1 + k)^{-n}}$$

Où : k = Taux d'actualisation
n = Durée de vie économique : 20 ans

$$ANCO = \frac{0.03 \times 481940.5}{1 - (1 + 0.03)^{-20}} = \mathbf{74493.5 \$}$$

La LETTRE

Numéro 28

Novembre 2014



Etude de l'impact environnemental

Nous allons étudier l'impact que cette installation a sur l'environnement. Nous calculons l'émission de CO₂ due à l'approvisionnement en énergie électrique de notre site, avant l'installation de notre système de photovoltaïque d'éclairage. Le pôle d'éclairage est alimenté par 2 sources différentes. Soit **2555000 kWh** x 7 ans = **17885000 kWh** fournit par l'EDL et **17885000 kWh** fournit par le générateur.

Bilan en CO₂ EDL : Dans la chaîne de distribution on a plusieurs pertes. Tout d'abord on a les pertes de transports qui sont estimées à 15%, il y a aussi le rendement des centrales thermiques qui doit être théoriquement de 35 % mais on va le considérer d'environ 26 % pour les centrales libanaises. Donc pour délivrer les **17885000 kWh**, il faut produire: $17885000 \times 3.85 \times 1.15 = 79\,185\,837.5$ kWh primaire. Or chaque 0.8 kg de CO₂ produit 1kWh primaire, donc on est en train de générer $79185837.5 \times 0.8 = 63348670$ kg de CO₂

Bilan en CO₂ Générateur : Le groupe électrogène Diesel a un rendement électrique de 15%, et on va supposer une perte dans les câbles de 10 %. Donc pour délivrer les 17885000 kWh il faut produire : $17885000 \times 6.66 \times 1.1 = 131025510$ kWh primaire Or chaque 0.8 kg de CO₂ produit 1kWh primaire, donc on est en train de générer $131025510 \times 0.8 = 104820408$ kg de CO₂.

On obtient une alimentation électrique de: 168 169 078 Kg de CO₂ Si on considère l'émission de CO₂ de cette installation photovoltaïque, elle est nulle.

Cette lettre a été réalisée grâce au support de l'ADEME (www.ademe.fr)

Directeur de publication: Hassane Jaber, Rédacteur en chef: Tony Matar

Email: alme@inco.com.lb

web: www.almeelebanon.com

La LETTRE

Numéro 28

Novembre 2014

Etude de l'impact social

Le dernier aspect à traiter est son impact sur la vie sociale. La technologie des panneaux solaires est encore à ses débuts au Liban ; tout est importé. Mais prochainement, elle va certainement booster l'économie et les secteurs qui y sont liés.

Au niveau social : L'installation des panneaux solaires nécessitera l'embauche de techniciens et d'ingénieurs ; de nouvelles entreprises se créeront et relanceront la compétitivité. L'installation des capteurs solaires a besoin aussi de batteries, contrôleurs... Ainsi une activité industrielle sera engendrée.

En conclusion, cette technologie est capable de créer de nouvelles possibilités d'emploi ; il faut bien sûr créer des politiques d'encouragement ainsi que faciliter les accès aux crédits, surtout pour les fournisseurs de capteurs solaires locaux. Ceci permettra de relancer l'économie.

Cette lettre a été réalisée grâce au support de l'ADEME (www.ademe.fr)

Directeur de publication: Hassane Jaber, Rédacteur en chef: Tony Matar

Email: alme@inco.com.lb

web: www.almeelebanon.com

La LETTRE

Numéro 28

Novembre 2014



Conclusion

Nous concluons cette étude en constatant que même avec une petite installation, l'énergie solaire peut être plus rentable que l'énergie fossile. A plus grande échelle, les économies réalisées sont considérables. Cette énergie engendre des bénéfices économiques et écologiques qui sont la réduction d'émission de CO2 et la réduction d'utilisation des sources fossiles. C'est une technologie durable puisqu'elle obéit aux trois lois des secteurs économique, écologique et social. Elle permettra au Liban de réduire ses demandes en énergie fossile, pour un futur plus propre, plus durable.