



Etude du projet
"Energies Alternatives"
relatif

Au monastère Bénédictine de Tororo, Ouganda.



Electriciens du Monde

Siège social et base logistique: 31 rue de Lisieux 31300 Toulouse, France.

Téléphone et Fax: 05.61.31.08.59 (permanence le vendredi de 09H00 à 17H00)

Site internet: www.electriciensdumonde.free.fr e-mail: electriciensdumonde@free.fr

1 – Origine et objectif de ce projet.

L'AIM (Alliance Inter Monastique) nous a fait part de certains problèmes d'origine électrique rencontrés par le monastère Bénédictine de Tororo en Ouganda et nous a demandé nos possibilités pour nous rendre sur place afin d'évaluer au plus près la situation.

Dans ce cadre, l'étude électrique de ce site a été réalisée du 3 au 13 octobre 2015 par deux membres d'Electriciens du Monde (EdM). Elle a porté essentiellement sur les relevés de puissances installées et réellement utilisées, les habitudes d'utilisation de l'électricité, la réalisation des schémas du site et de la distribution électrique interne, l'alimentation en énergie électrique par le fournisseur national.

Nous avons été pour cela efficacement aidé par la Mère Mary Scholastique, responsable du site avec qui nous avons pu affiner les besoins et problèmes liés à l'alimentation électrique du monastère.

Son constat fait état de nombreuses coupures électriques, parfois très longues, du fournisseur national, et d'importants coûts de cette énergie. Pour remédier à cette situation Mère Mary Scholastique souhaiterait que nous étudiions des solutions énergétiques alternatives pour faire fonctionner l'éclairage sur tout le site et pour assurer la production d'eau chaude pour l'usage domestique.

2 a – Alimentation électrique du site.

Le monastère est alimenté en énergie électrique via un transformateur sur poteau de 100 kVA. Ce dernier n'est pas dédié au monastère.

Deux alimentations distinctes (issues du même réseau) desservent le site. L'un est situé dans la cour du Noviciat, l'autre devant l'église.

Le point de comptage du Noviciat est composé d'un compteur électronique et d'un disjoncteur réglé à 150 A, celui de l'église par un compteur électronique et un disjoncteur réglé à 50 A.

Voici un tableau des consommations relevées sur les factures respectives de chaque compteur de décembre 2014 à août 2015.

Comptage "Eglise" Compteur N° U2 6164			
Mois	Index jour	Index nuit	Index pointe
déc.-14	199	173	202
jan.-15	147	95	115
fév.-15	305	245	255
Mars-15	238	254	180
avril-15	292	279	238
Mai -15	nc	nc	nc
Juin-15	199	233	197
Juil.-15	206	245	200
Août-15	208	287	215

Comptage "Noviciat" Compteur N° U2 7870			
Mois	Index jour	Index nuit	Index pointe
déc.-14	485	27	78
Jan.-15	536	29	31
févr.-15	1053	50	59
Mars-15	1057	87	96
avril-15	955	45	49
Mai -15	nc	nc	nc
Juin-15	752	46	47
Juil.-15	940	61	62
Août-15	1019	68	62

La lecture des factures, ne nous a pas permis de déterminer les puissances souscrites par compteur, ni les réglages disjoncteurs, ni les taxes afférentes aux puissances souscrites. Pour plus de clarté, ces informations devront être demandées au fournisseur national.

Néanmoins les puissances relevées sur site par recensement et celles calculées avec les consommations des deux compteurs cumulés font apparaître une puissance utilisée de 6kW en triphasé.

De fait:

- Nous recommandons la suppression d'un point de comptage, de préférence celui se trouvant dans la cour du Noviciat.
- La modification du comptage subsistant avec un compteur triphasé adapté, un disjoncteur triphasé réglé à 10A et une puissance souscrite de 6 kW.
- Afin d'évaluer au mieux les gains obtenus par la suppression d'un point de comptage, il est indispensable de connaître les informations relatives aux taxes afférentes aux puissances souscrites. Informations que le fournisseur national doit fournir sur demande du monastère.

La suppression d'un compteur nécessitera d'effectuer une liaison interne entre les deux tableaux de répartition c'est-à-dire entre la buanderie du "monastère Est" et le local près de l'entrée du "monastère Nord". Il sera ensuite indispensable de procéder à un équilibrage des phases.

2 b – Production d'eau chaude pour l'usage domestique.

Le monastère dispose de nombreux réservoirs (environ 5000 litres chacun) répartis sur tout le site. Ils sont raccordés entre eux et se remplissent via les chéneaux des toits par les abondantes pluies. Ces installations permettent au monastère d'utiliser l'eau de pluie, même si elle n'est pas potable, en usage domestique.

La production d'eau chaude est quant à elle assurée par des chauffe-eau électrique (ballons d'eau chaude) installés dans chaque bâtiment ou partie de bâtiment. La puissance installée de ces chauffe eau représente 7500 W.

L'utilisation de ces appareils génère un surcoût en énergie électrique. Ils sont de ce fait tous en mode "off" privant ainsi le monastère et surtout les "Guests Houses" d'un service de confort non négligeable.

La solution écologique et économique pour bénéficier de l'eau chaude sur l'ensemble du site reste la production d'eau chaude par le biais de chauffe eau solaire.

Pour couvrir tous les besoins il est nécessaire d'installer quatre modules de chauffe eau solaire de 300 litres chacun répartis ainsi:

1 pour le Guest House Nord, 1 au Guest House Sud, 1 au Noviciat et 1 pour le monastère.

Cette solution conviendrait parfaitement au vu de l'ensoleillement.

L'installation de ces chauffe eau solaire pourra être faite par Electriciens du Monde.

2 c – Eclairage et énergie solaire.

Afin de régler le problème des coupures d'électricité, de diminuer les coûts relatifs à son utilisation et de rendre le monastère indépendant, le recours à l'énergie solaire s'impose pour la production de l'électricité nécessaire à l'éclairage.

Nous avons recensé quelques 150 points lumineux sur tout le site. La plupart sont des lampes à basse consommation de 20 W chacune soit environ 3000 W de puissance installée en éclairage.

Le matériel nécessaire à la production d'électricité par l'énergie solaire se compose essentiellement de panneaux photovoltaïques et de batteries solaires. Ces dernières représentent le budget le plus lourd et leur remplacement doit être fait environ tous les sept ans.

Afin de réduire fortement le budget du système solaire de production d'énergie électrique (Panneaux photovoltaïques et batteries) nous proposons de remplacer les lampes actuelles par des lampes à diodes dont la puissance unitaire est de 6 W. Les 150 points lumineux représenteront alors environ 900 W. Le surcoût généré par cette opération de remplacement sera compensé par le coût largement diminué de l'installation solaire et son entretien.

Le monastère dispose déjà d'une petite installation de production d'électricité par panneaux photovoltaïque. Celle-ci est sous dimensionnée et les panneaux disparates ne sont pas adaptés. Aussi la nouvelle installation solaire correctement dimensionnée et posée reprendra et remplacera l'existante.

Il sera nécessaire de tirer un câble entre le monastère et le bâtiment "Guest House Nord" pour assurer l'alimentation photovoltaïque de ce dernier.

L'installation du système de solaire pourra être faite par Electriciens du Monde.

2 c a – Description du système photovoltaïque.

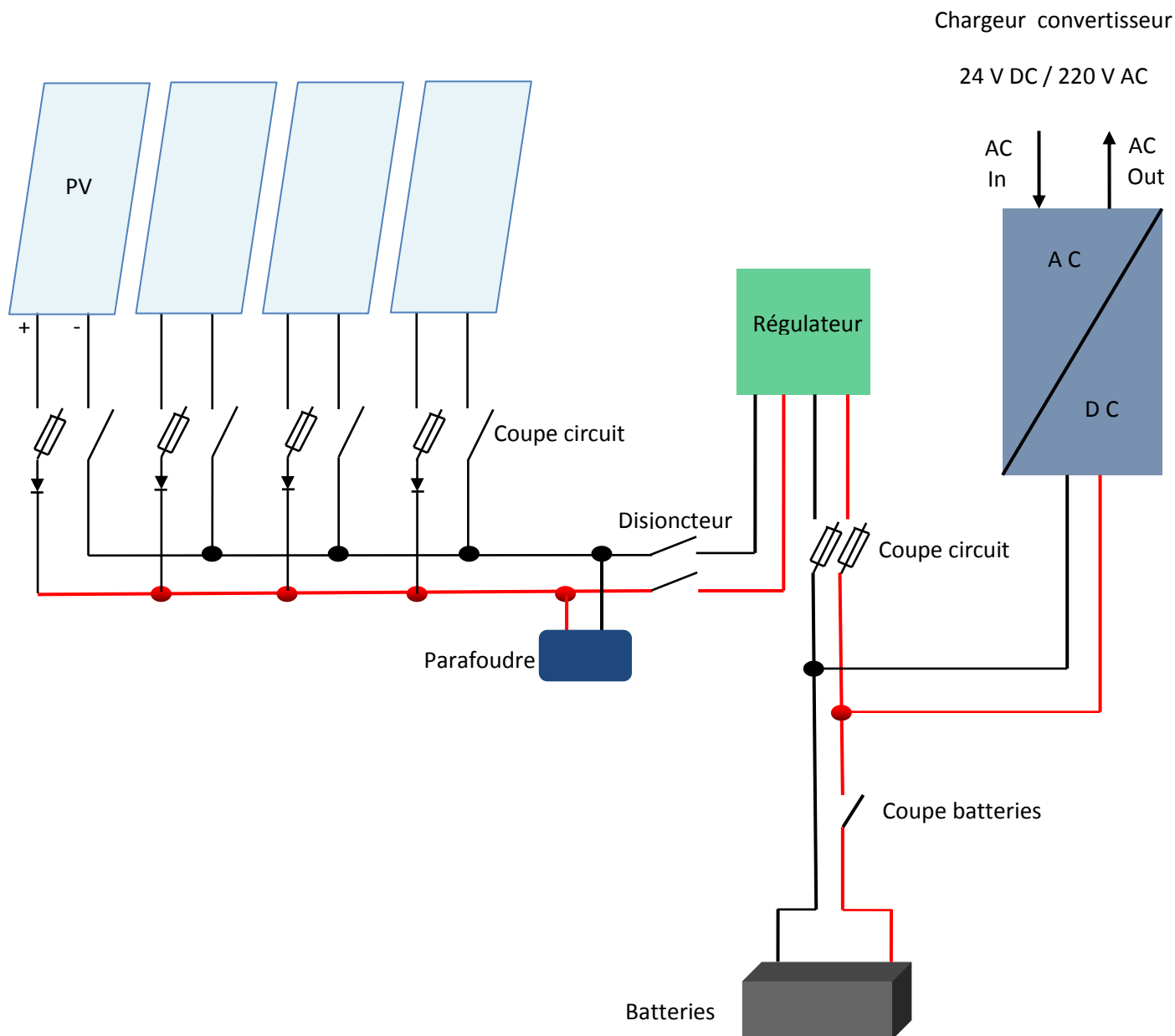
L'énergie électrique produite par le système photovoltaïque est délivrée par des panneaux d'une puissance unitaire de 250W. Ils alimentent et maintiennent la charge des batteries.

Un régulateur de courant contrôle la charge des batteries.

L'énergie des batteries alimente un convertisseur de puissance qui délivre une tension alternative directement utilisable par l'installation du site.

Les batteries pourront aussi être rechargées lors de l'utilisation de groupe électrogène du monastère.

Schéma de la production d'électricité par l'énergie solaire pour Le monastère Bénédictine de Tororo.



L'Installation solaire sera réalisée par EdM.

Il appartiendra ensuite au Monastère de faire réaliser par un électricien local les modifications nécessaires sur l'alimentation électrique intérieure afin de regrouper les circuits d'éclairage qui seront pris en charge par le solaire. Ces circuits d'éclairage devront être, de préférence, centralisés sur un nouveau tableau fusibles.

Cette opération devra être aussi réalisée au bâtiment "Guest House Nord".

3 – Etude projet. Déroulement et besoins.

Il est à préciser que chaque module est indépendant et peut être réalisé ou non sans impact sur les autres.

Tout le matériel nécessaire à la réalisation de ce projet sera acheté sur place.

3 a – Alimentation électrique du monastère.

Lorsque la suppression du point de comptage sera actée par le fournisseur d'énergie électrique national, il conviendra:

Avant l'opération de dépose du compteur de:

- 1- Déconnecter la liaison du disjoncteur comptage noviciat vers son tableau de fusible.
- 2- Faire la liaison électrique, avec un câble correctement dimensionné, entre le tableau fusibles Noviciat et le tableau fusibles du compteur qui est face à l'église.
- 3- Procéder à un rééquilibrage des phases au niveau des deux tableaux de fusibles.

Ces opérations ne rentrent pas dans le cadre de l'intervention de l'association Electriciens du Monde et devront être effectuées par un électricien local qualifié.

3 b – Coûts du projet.

Les prix sont en Euros. Le matériel étant acheté à Kampala en Ouganda et donc en Shilling, nous avons prit le cours du jour soit: 3800 Shilling pour 1 Euro.

Les prix et devis ont été établis en novembre 2015. Lors du déclenchement de la mission il conviendra de revoir ces prix. Ils représentent quand même une bonne approche si la mission se fait en 2016.

L'association Electriciens du Monde est habilité par les services fiscaux à délivrer des reçus fiscaux.

Main d'œuvre fournie par Electriciens du Monde:

La mission nécessitera:

- En France 2 personnes durant 2 semaines pour la préparation.
- Sur site à Tororo: 3 personnes durant 2 semaines.

	Descriptif	Durée	Coût
Main d'œuvre de préparation en France	1 Encadrement: 2400 €/mois	2 semaines	1200 €
	1 Exécution: 1900 €/mois	2 semaines	950 €
	Frais administratifs: 10% du total		215 €
Main d'œuvre à Tororo.	1 Encadrement 2400 €/mois	2 semaines	1800 €
	2 Exécutions 1900 €/mois	2 semaines	1425 €
Frais de préparation en France	20% du temps à Tororo		322 €

TOTAL	5912 €
--------------	---------------

Frais de mission à la charge du monastère bénédictine de Tororo.

- La réception à l'aéroport International de Entebbe de l'équipe de trois d'Electriciens du Monde, son transport au monastère de Tororo. et son retour en fin de mission.
- L'hébergement et la restauration de des trois personnes d'Electriciens du Monde au monastère durant toute la mission.
- Le retour des trois personnes d'Electriciens du Monde à l'aéroport international de Entebbe.

Eléments à financer par l'AIM.

Chauffe eau solaire	Prix unitaire	Quantité	Coût
Système complet avec ballon 300 litres	1550 €	4	6200 €
Pose sur toit du panneau et en intérieur du ballon.	75 €	4	300 €
Raccordements et plomberie	240 €	4	960 €

TOTAL	7460 €
--------------	---------------

Système Photovoltaïque	Prix unitaire	Quantité	Coût
Panneau solaire 250 W monocristal	490 €	4	1960 €
Câble solaire 6 mm ²	7 €	150 mètres	1050 €
Connecteur photovoltaïque mâle	12 €	10	120 €
Connecteur photovoltaïque femelle	12 €	10	120 €
Coffret de couplage (fourni par EdM)	300 €	1	300 €
Parafoudre DC type 2	150 €	1	150 €
Câble 50 mm ² rouge	13 €	7 mètres	91 €
Câble 50 mm ² noir	13 €	7 mètres	91 €
Cosse à sertir M8 (fourni par EdM)	5 €	25	125 €
Moniteur de batterie (fourni par EdM)	150 €	1	150 €
Régulateur MPPT (Maximum Power Point Tracking) 50 A 24 V	920 €	1	920 €
Méga fuse (fourni par EdM)	50 €	1	50 €
Ensemble coffret / coupure batteries 150 A (fourni par EdM)	150 €	1	150 €
Batterie solaire AGM (Absorb glass mat) C20 12 V 200 Ah	350 €	6	2100 €
Chargeur / Convertisseur de marque VICTRON type multiplus 24 V 3000 VA 70 A	2700 €	1	2700 €
Commutateur automatique Solaire / Réseau - Réseau / Solaire	100 €	1	100€
Cadres pour la pose de panneau sur toit	100 €	4	400 €
Câble de liaison entre le monastère et le Guest House nord. 3X2,5 mm ²	6 €	50 mètres	300 €
Remplacement des Ampoules actuelles par des ampoules à diodes de 6 W	4 €	150	600 €
Divers: Pose panneaux, scellements...	200 €	1	200 €

TOTAL	11 677 €
--------------	-----------------

Frais de mission	Prix unitaire	Quantité	Coût
Frais de vaccin et Traitement antipaludéen évalué à:	120 €	3	360 €
Frais de visa évalué à:	100 €	3	300 €
Frais de voyage par avion évalué à:	800 €	3	2400 €
Frais divers de mission par personne	70 €	3	210 €

TOTAL	3270 €
--------------	---------------

Etat final des financements.

Valorisation de la main d'œuvre offerte par Electriciens du Monde	5912 €
Frais de mission à la charge du monastère bénédictine de Tororo.	NC
Frais de mission des trois personnes de Electriciens du Monde	3 270 €
Coût du système Chauffe eau solaire	7 460 €
Coût du système de production d'électricité par énergie solaire.	11 677 €
Montant total à la charge de l'Alliance Inter Monastique.	22 407 €