



RAPPORT AU SERVICE DE SOLIDARITÉ INTERNATIONALE

PROJET D'INSTALLATION SOLAIRE PHOTOVOLTAÏQUE

SUR LE TOIT DU CENTRE DE FORMATION PROFESSIONNELLE DE DAOUDABOUGOU À BAMAKO

1^{er} décembre 2011 au 15 août 2012



**RÉALISER DES ÉCONOMIES D'ÉNERGIE CHEZ NOUS
AFIN DE FINANCER DES PROJETS POUR AMÉLIORER
LES CONDITIONS DE VIE DE POPULATIONS DÉFAVORISÉES**

dossier élaboré par
l'ONG Association Jeunesse
Actions Mali (Aja - Mali) à Bamako
www.ajamali.org

SOMMAIRE

1. concept « Robin des Watts »
2. acteurs
3. contexte
4. objectifs et résultats attendus
5. activités réalisées
6. difficultés rencontrées
7. perspectives
8. conclusion
9. rapport financier

1. CONCEPT « ROBIN DES WATTS »

Le programme «Robin des Watts» initie un partenariat de solidarité énergétique entre une école suisse et une école du Sud. L'idée consiste à investir les moyens financiers générés par des économies d'énergie réalisées en Suisse, dans un projet permettant d'améliorer les conditions de vie d'une communauté qui ne bénéficie pas, comme nous, de l'abondance énergétique.

démarche

Terragir – énergie solidaire établit un bilan énergétique des bâtiments des cycles d'orientation genevois, grâce à la collaboration active des élèves et des enseignants. Avec le concierge de l'école, terragir propose ensuite des actions concrètes qui vont permettre de réaliser des économies d'énergie. Le travail des élèves consiste à mettre en place un plan d'action pour effectuer ces économies.

Le Service de Solidarité International (SSI) investit les sommes économisées dans un projet au Sud. Une meilleure gestion de l'énergie des écoles suisses (réduction du chauffage, meilleure gestion de l'éclairage et des appareils électriques) permet en effet de réaliser des économies conséquentes, qui seront ensuite utilisées afin d'améliorer la qualité de vie au sein des écoles au Sud. Ce programme a pour but de simplement consommer l'énergie de manière un peu plus rationnelle et réfléchie. Élèves et enseignants deviennent ainsi acteurs de la solidarité internationale et de la coopération au développement, tout en s'interrogeant sur leur consommation et en agissant de façon raisonnée.

L'argent ainsi économisé dans les écoles genevoises permet entre autres d'isoler les bâtiments scolaires qui en sont dépourvus, d'installer une centrale solaire de production d'eau chaude ou des panneaux photovoltaïques, de construire une serre accolée à l'école, dont le double but est de chauffer de manière écologique le bâtiment et de produire des légumes.

Ainsi, à l'image du bandit au grand cœur de la forêt de Sherwood, cette action prélève aux riches une petite part de leur abondance énergétique pour la redistribuer à ceux qui, ailleurs, en sont privés. Un beau geste de solidarité qui rend les élèves genevois conscients des disparités qui existent dans le monde et leur propose des pistes d'action concrètes.

réalisations

Ce projet d'installation solaire dans un centre de formation professionnelle à Bamako est le premier projet mené au Mali dans le cadre du programme Robin des Watts, ainsi que la première collaboration avec Aja Mali.

D'autres réalisations ont été menées au Pérou (10, dont 3 en cours), au Burkina Faso (4) et au Bénin (3) en partenariat avec les associations Terre des Hommes Suisse, Graine de Baobab et Ingénieurs et Architectes Solidaires.

Plus d'informations sur www.terragir.ch



Fig 1 et 2.
Journée énergie solidaire au cycle d'orientation, les élèves participent à diverses activités en lien avec l'énergie et repèrent des gisements d'économie d'énergie.



2. ACTEURS

2.1 terragir – énergie solidaire, le partenaire énergie

Terragir est une association à but non lucratif issue en 2009 de la fusion entre les associations TerraWatt et Agir21. Elle a pour objectifs de susciter la réflexion, de développer des outils et de proposer des actions en vue d'une société utilisant les ressources naturelles de manière plus équitable et responsable. Elle est essentiellement active dans la sensibilisation et la formation aux économies d'énergie dans les écoles, collectivités ou entreprises. À travers différents projets, tels que les Opérations énergie, les Journées énergie solidaire ou le programme « Robin des Watts », elle propose des solutions concrètes pour évoluer vers une société moins énergivore et plus solidaire avec ceux qui ne disposent pas d'une abondance énergétique.

Le projet « Robin des Watts » a été primé en 2008 par le Prix cantonal du développement durable et en 2009 par le Prix suisse de l'éthique.

2.2 Aja Mali, le partenaire local

L'Association Jeunesse Actions Mali (AJA Mali) est une ONG locale créée en 1993. Son travail s'axe sur l'appui à la promotion de l'emploi des jeunes et à l'insertion socio-économique des enfants et des groupes de femmes en situation difficile.

AJA Mali s'emploie à proposer des solutions aux problèmes de développement durable et de pauvreté tels que l'inorganisation du secteur de l'artisanat, l'insuffisance de formations des artisans, le taux de chômage élevé des jeunes, le manque de débouchées pour les jeunes diplômés et sans qualification, le taux élevé d'analphabétisme chez les jeunes et les femmes* et l'ampleur de la non scolarisation et de l'exploitation professionnelle des enfants.

Depuis 1996, AJA Mali intervient dans l'accompagnement scolaire des enfants non scolarisés ou déscolarisés précoces, l'entrepreneuriat ou formation professionnelle des jeunes sans qualification en milieu urbain et rural, l'appui à l'accès au financement, la promotion du commerce équitable, et la promotion des TICs (Technologies de l'information et des communications).

* Taux de scolarisation de 47% en 1996 contre 65,8% en 2002; de façon générale 80% de la population active n'a reçu aucune instruction.

Fig 3, 4 et 5. Différentes activités proposées aux élèves des cycles d'orientation afin de comprendre les enjeux de l'énergie.

Plus d'informations sur www.ajamali.org

3. CONTEXTE

Démarré en décembre 2011, le projet d'installation solaire photovoltaïque sur le toit du centre de formation professionnelle de Daoudabougou vise d'une part à créer une indépendance énergétique de ce bâtiment par la réduction de sa dépendance au réseau d'énergie électrique classique grâce à l'énergie solaire et d'autre part à consolider le dispositif de formation professionnelle par l'installation d'équipements solaires qui permettront la mise en place d'une formation dédiée à ce domaine au profit des jeunes de la localité.

Ce projet a été réalisé dans le cadre du programme Robin des Watts de l'association suisse terragir – énergie solidaire. Grâce au financement du Service de Solidarité Internationale de l'État de Genève, cette installation a pu être menée à bien par Aja Mali.

Le présent rapport couvre la période de décembre 2011 à août 2012, il fait le point des activités réalisées, des résultats obtenus et des difficultés rencontrées dans le cadre de l'exécution du projet.

4. RAPPEL DES OBJECTIFS ET RÉSULTATS ATTENDUS

4.1. objectif général

Réaliser une installation solaire photovoltaïque de 16 panneaux de 230W (avec batteries et onduleur) sur le toit du centre de formation professionnelle de Bamako.

4.2. objectifs spécifiques

- Assurer une production électrique constante et importante sur le toit du centre de formation grâce à l'ensoleillement optimal dans la région.
- Assurer une forme d'indépendance énergétique du bâtiment et réduire la dépendance au réseau et aux coupures fréquentes.
- Créer un outil didactique de première importance servant de « réalisation témoin » pour la mise en place d'une nouvelle formation aux énergies renouvelables.

4.3. résultats attendus

- Production d'énergie électrique grâce à l'installation d'une puissance de 3680W pour environ 26m².
- Utilisation de l'électricité dans le bâtiment de formation pour l'éclairage, le branchement d'appareils électriques.
- Réduction de la dépendance au réseau et aux fréquentes coupures d'électricité (jour et nuit) dues à une trop forte consommation.
- Utilisation de l'installation comme réalisation témoin, outil pédagogique pour la formation des futurs spécialistes en énergies renouvelables.

Fig 1.
Centre de formation de AJA Mali à
Daoudabougou (bâtiment devant abriter les
installations solaires).



5. ACTIVITÉS RÉALISÉES-RÉSULTATS OBTENUS

Les activités réalisées ont essentiellement concerné la pose des installations solaires photovoltaïques et la mise en œuvre de la formation en énergie solaire, qui a permis de prendre en compte les besoins de formation de 15 apprenants dont la demande de formation était en attente de concrétisation. L'introduction de ce volet de formation est une avancée énorme dans la mesure où elle permettra à moyen terme de former et de mettre sur le marché des techniciens dans un secteur d'activités certes relativement nouveau au Mali mais dans lequel les demandes de services sont de plus en plus fréquentes.

5.1 installation des équipements photovoltaïques

Premier axe majeur du projet, l'installation des équipements photovoltaïques a été conduite par un formateur-technicien du domaine de l'énergie solaire à travers une approche de formation-action qui a permis d'associer les jeunes apprenants aux travaux de pose tout en leur apprenant les différentes phases du processus d'installation. Pendant 1 mois, les jeunes se sont bien exercés dans l'exécution des étapes techniques de l'installation des équipements photovoltaïques et ont progressivement cerné les connaissances initiales de base du métier.

Le tableau suivant offre quelques informations synthétiques sur les résultats issus des travaux d'installation et sur les apprentissages effectués par les 15 apprenants au cours de ce « chantier-école » :

RÉSULTATS DES TRAVAUX D'INSTALLATION ET DES APPRENTISSAGES

Domaines	Opérations effectuées	Compétences acquises par les apprenants
Installation de modules solaires	16 modules de 230W / 24V	Ils ont appris : <ul style="list-style-type: none"> • la pose des modules; • l'ajustement après la pose; • les techniques de protection des modules.
Installation de batteries solaires	24 batteries solaires de 2V / 400AH	Ils ont compris les techniques liées : <ul style="list-style-type: none"> • à la pose des batteries; • la connexion des batteries entre elles; • les techniques de protection des batteries.
Installation de l'onduleur	Un onduleur de 2000W en 24V ou 48V / 230W	Ils ont compris : <ul style="list-style-type: none"> • le mécanisme d'installation de l'onduleur; • les facteurs liés à la régulation de l'onduleur.

Il apparaît que l'installation des équipements photovoltaïques a offert une bonne opportunité d'apprendre aux jeunes apprenants les fondamentaux en matière de démarrage des activités d'énergie solaire. Les équipements photovoltaïques ainsi mis en place offrent une capacité de production d'énergie de nature à susciter une autonomie énergétique vis à vis du réseau électrique officiel si instable pendant une bonne partie de l'année et servent effectivement de support pédagogique essentiel pour la formation des 15 jeunes apprenants qui ont opté pour la filière énergie solaire.



Fig 2 et 3. Installation des panneaux solaires sur le toit du centre de formation Aja Mali

5.2. formation technique

Le programme de formation proposé aux apprenants traite essentiellement des questions d'installation des équipements photovoltaïques, celles relatives à la mise en service de ces équipements et à leur maintenance. La formation a lieu 5 fois par semaine, du lundi au vendredi, sur un volume horaire de 6 heures par jour, avec une alternance entre la théorie et la pratique.

Au cours des 6 mois écoulés, les apprenants ont appris des notions essentielles de base leur permettant d'aborder une vie de technicien solaire avec des arguments techniques solides. Les avancées et résultats pédagogiques enregistrés par les 15 jeunes apprenants sont inscrits dans le tableau suivant :

AVANCÉES ET RÉSULTATS PÉDAGOGIQUES

Contenus	Acquis pédagogiques
Installation des équipements	Les apprenants connaissent les différentes étapes de l'installation des panneaux photovoltaïques et sont capables de les installer avec les conseils d'un formateur.
Connaissance technique des équipements	<ul style="list-style-type: none">• Les apprenants connaissent les différents photovoltaïques types de générateurs et les caractéristiques techniques d'une cellule photovoltaïque;• Les apprenants connaissent les structures d'une installation photovoltaïque;• Les apprenants connaissent les plans techniques et technologiques des différents systèmes solaires.
Mise en service des équipements	Les apprenants sont capables de mettre en photovoltaïques service et de faire fonctionner correctement les équipements d'énergie solaire
Maintenance des équipements	Les apprenants sont capables de prendre une part active dans la maintenance des équipements photovoltaïques

Dotés de ces compétences et connaissances initiales sur l'énergie solaire, les apprenants deviennent progressivement des techniciens capables, entre autres, de contribuer efficacement à la mise en place et la mise en service d'un dispositif d'énergie solaire, de donner des conseils techniques avisés sur cette question et surtout d'effectuer des travaux de maintenance en toute autonomie. Leur degré de motivation pour l'appropriation des connaissances techniques transmises et l'étendue des compétences pratiques acquises par eux autorisent beaucoup d'espoir pour voir dans un proche avenir l'émergence d'ouvriers qualifiés dans le domaine de l'énergie solaire avec une qualification à la hauteur de l'enjeu que représente la vulgarisation de cette discipline dans notre pays.

Fig 4 et 5.
Séances de formation aux techniques d'installation de matériel solaire.



5.3. formation en culture entrepreneuriale

Portant essentiellement sur l'apprentissage des notions de base de La gestion, du marketing et de la comptabilité, cette formation contribue à préparer les apprenants à devenir des entrepreneurs à moyens terme capable de s'engager dans la voie de l'auto emploi. À l'issue du premier semestre, les apprenants ont enregistré les résultats suivants

RÉSULTATS APRÈS UN PREMIER SEMESTRE

Contenus	Acquis pédagogiques des apprenants
Gestion	<ul style="list-style-type: none"> • Ils connaissent les étapes de la création d'une micro entreprise; • Ils connaissent les bases du fonctionnement et l'organisation d'une micro entreprise.
Comptabilité	Ils ont acquis des savoirs et savoir faire correspondant à : <ul style="list-style-type: none"> • des capacités d'utilisation de pièces justificatives; • la connaissance des outils de gestion quotidienn.
Marketing	<ul style="list-style-type: none"> • Ils connaissent les outils de base de la promotion commerciale; • Ils connaissent les principaux types de publicité.

Cette formation qui est complémentaire de la formation technique principale a permis d'instaurer progressivement chez les jeunes un esprit entrepreneurial, une attitude novatrice et des capacités de gestion grâce auxquels ils découvrent les réalités de l'insertion et de la gestion au quotidien d'une entreprise. Les jeunes réalisent ainsi que les capacités entrepreneuriales qu'ils acquièrent dans le cadre de cette formation sont indispensables pour leur garantir une carrière professionnelle et pleine de promesses.

2.4. évaluation pédagogique

Pour mesurer le niveau technique et les compétences acquises par les apprenants pendant le semestre qui vient de s'écouler, deux évaluations ont été organisées (soit une par trimestre). Le tableau suivant présente les résultats de ces évaluations.

RÉSULTATS APRÈS UN PREMIER SEMESTRE

Discipline	Résultats	Observations
Formation technique en énergie solaire	13 / 15 apprenants, soit 87 %, ont obtenu la moyenne dans les 2 évaluations.	Ces résultats traduisent les compétences et connaissances sur les aspects suivants : <ul style="list-style-type: none">• l'installation des équipements;• technique des équipements photovoltaïques;• maintenance équipements photovoltaïques.
Culture entrepreneuriale	11 / 15 apprenants, soit 73 %, ont obtenu la moyenne dans les 2 évaluations.	Les résultats correspondent à des connaissances de base dans les domaines suivants : <ul style="list-style-type: none">• Le processus de création d'une micro entreprise;• les pièces justificatives en comptabilité;• les outils de gestion quotidienne;• les outils de promotion commerciale.

Les résultats de ces évaluations, en plus d'avoir fait connaître l'étendue des compétences acquises par les jeunes, ont déclinés les principales lacunes et difficultés des apprenants et permis ainsi d'envisager et de mettre en application les redressements nécessaires.

6. DIFFICULTÉS RENCONTRÉES

La principale difficulté enregistrée au cours du semestre écoulé est relative aux perturbations survenues dans les activités socio économiques et administratives à la suite de la crise que notre pays a connue. Les activités ont ainsi accusé quelques retards du fait de cette paralysie générale dans le pays, heureusement circonscrite sur une courte période.

7. PERSPECTIVES

Les principales perspectives du projet portent sur :

- La poursuite de la formation technique.
- La poursuite de la formation en entrepreneuriat.
- La mise en œuvre de différents appuis pour l'insertion des jeunes (étude de marché, élaboration de plans d'affaires, accès au financement, accompagnement au démarrage des entreprises, suivi post-crédation).

8. CONCLUSION

Le projet d'installation solaire photovoltaïque sur le toit du centre de formation professionnelle de Daoudabougou à Bamako est un projet novateur consacrant l'essentiel de ses activités à la mise en place d'une technologie relativement nouvelle au Mali et surtout à former et mettre à la disposition du marché des techniciens capables de relever le défi de la vulgarisation de l'énergie solaire. Il reste donc important que les efforts en faveur de la formation de ressources humaines qualifiées en mesure d'accompagner le développement de cette technologie de l'énergie solaire soient maintenus.