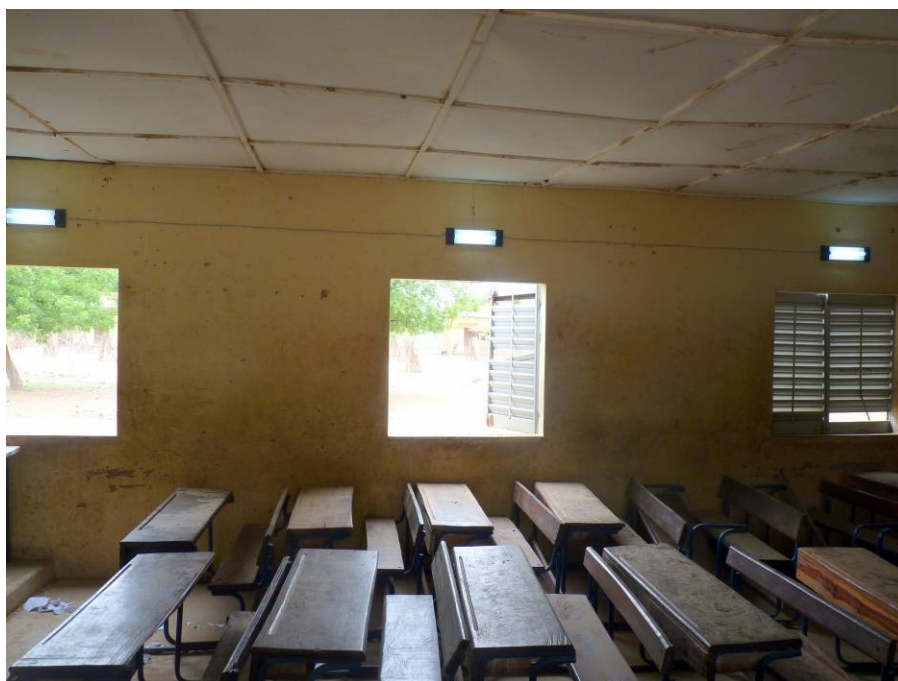


## Rapport de résultats et d'impact

« L'énergie solaire pour soutenir l'éducation  
des enfants de Dioumanzana »



*Une des salles de classe électrifiée de l'école de Dioumanzana*

|                                  |   |
|----------------------------------|---|
| <b>Localisation :</b>            | Village de Dioumanzana, unité de développement 721, dans la commune de Diouman, cercle de Dioïla, région de Koulikoro, au Mali. |
| <b>Début du projet :</b>         | Mai 2012  |
| <b>Durée du projet :</b>         | 2 mois  |
| <b>Objectif :</b>                | Améliorer les conditions d'études des enfants par l'électrification de 3 salles de classes au moyen de l'énergie solaire.       |
| <b>Nombre de bénéficiaires :</b> | Les 1061 élèves de l'école de Dioumanzana (441 filles et 620 garçons)   |
| <b>Budget :</b>                  | 3 562 €   |

## 1) Contexte général et justification du projet

### A) Localisation du projet

Le projet s'est déroulé à Dioumanzana, un village de la commune de Diouman, cercle de Dioïla, dans la région de Koulikoro, au Mali. Ce village de 11 381 habitants est situé à environ 120 km à l'est de Bamako.

L'école primaire du village accueille un total de 1061 élèves, 441 garçons et 620 filles. Elle comprend 10 salles de classe.



### B) Contexte du projet

#### L'électrification au Mali

Au Mali, les populations rurales vivent dans des villages isolés. La faible densité de population et l'éloignement des centrales énergétiques rendent très difficile l'électrification des villages par le biais de câbles. Par conséquent, la plupart des infrastructures situées dans les zones rurales (écoles, centres de santé...) n'ont pas accès à l'électricité, même si elles en ont grand besoin.

Pour pallier ce problème lié à l'isolement des villages des zones rurales, l'électrification passe souvent par des solutions décentralisées telles que les panneaux solaires ou les générateurs au fuel.

Le fuel est difficile à trouver sur la zone. Il n'y a pas de station service à proximité, le fuel y est plus cher qu'en zone urbaine et il est souvent coupé, ce qui réduit sa qualité et peut endommager le générateur. Enfin, aucun technicien spécialisé en entretien de générateur ne se trouve sur la zone. Dans ces conditions, l'espérance de vie d'un générateur est d'un ou deux ans. Cette solution reste donc très temporaire et une solution plus pérenne est souhaitable.

L'énergie solaire est préférable à des générateurs à fuel, même si les panneaux solaires sont plus chers à l'achat. Ils ont une durée de vie plus longue. Leur entretien est plus facile et moins coûteux.

#### L'école au Mali

L'accès à l'électricité est inexistant dans toute la zone d'intervention de BØRNEfonden. Il est donc difficile pour les enfants d'apprendre leurs leçons le soir car ils n'ont pas de lumière. Si leurs parents ont les moyens, ils utilisent des lampes à pétrole. Cependant, la faible intensité de lumière complique la lecture et peut affecter leur vue à plus ou moins long terme. Cette situation a des conséquences sur le niveau scolaire des enfants.

D'après l'Unicef<sup>1</sup>, « les taux de redoublement et d'abandon dans les écoles primaires sont particulièrement élevés parmi les filles et dans les communautés rurales et les taux élevés d'analphabétisme perpétuent le cycle de pauvreté ». Seules 31% des femmes maliennes de 15 à 24 ans savent lire et écrire. Ainsi, la qualité de l'enseignement au Mali est réduite du fait des faibles taux d'encadrement et de la surpopulation dans les écoles. Dans le cercle de Dioïla, il y a 1 professeur pour 65 élèves.

---

1 Source : site de l'Unicef <http://www.unicef.org/french/infobycountry/mali.html>

Le projet d'électrification solaire va permettre aux enfants, en soirée, de faire leurs devoirs à l'école et de recevoir des cours de soutien. Il est absolument nécessaire d'aider ces enfants étant donné les conditions difficiles de scolarisation au Mali.

## 2) Rappel des objectifs du projet

L'électrification des 3 salles de classe par le biais de l'énergie solaire a pour objectif :

- D'améliorer le niveau d'éducation de l'école en permettant aux élèves de faire leurs devoirs le soir dans de bonnes conditions ;
- D'améliorer les chances de réussite des élèves aux examens finaux de primaire grâce à des cours de soutien scolaire dispensés le soir ;
- De fournir de l'électricité grâce à un système respectueux de l'environnement et qui contribue à l'effort mondial de réduction des gaz à effet de serre.

## 3) Bénéficiaires

**Bénéficiaires directs** : les 1061 élèves de l'école (441 filles et 620 garçons) et leurs 12 professeurs.

**Bénéficiaires indirects** : l'ensemble des habitants du village de Dioumanzana bénéficieront des retombées de ce projet, soit au total 11 381 villageois (6 916 femmes et 4 465 hommes).

## 4) Activités réalisées

Le projet d'électrification solaire a été mis en place par BØRNEfonden Mali, en partenariat avec une ONG locale, Mali-Folkecenter<sup>2</sup> et sa filiale spécialisée en énergie solaire, Access.

Des réunions avec la population ont eu lieu pour l'impliquer dans le projet et la mise en place des activités. L'Unité de Développement 721 de BØRNEfonden Mali a également organisé des réunions entre les responsables locaux, les responsables de l'école et les spécialistes avant le début des travaux.

L'installation a été réalisée par une entreprise spécialisée avec qui un contrat a été signé. Le projet s'est déroulé en 2 temps :

- L'installation des équipements
- La formation du comité de gestion

### A) Installation des équipements solaires photovoltaïques

Il était prévu d'installer 1 panneau solaire de 185 W ainsi qu'un régulateur (20 A), et 1 batterie de 200 Ah. Mais sur les conseils des représentants de l'ONG Mali-Folkecenter, il a été jugé plus pertinent d'installer 2 panneaux solaires de 120 W chacun avec 1 régulateur de 30 A et 1 batterie de 200 Ah.

Ce système fournit une énergie suffisante pour alimenter 19 lampes de 10 W chacune :

- 6 lampes ont été installées dans chaque salle de classe, fonctionnant pendant plus de 3 heures par jour chacune
- 1 lampe extérieure fonctionnant pendant plus de 6 heures par jour a aussi été mise en place

A noter que le système peut supporter plus de lampes si cela devient nécessaire.

---

<sup>2</sup> ONG malienne dont l'objectif est de promouvoir une gestion raisonnée des ressources naturelles. Mali-Folkecenter travaille avec les communautés rurales et les entrepreneurs locaux ; elle est spécialisée dans la mise en place de systèmes fonctionnant à l'énergie solaire.

L'achat et l'installation des équipements ont été effectués par l'ONG locale Mali-Folkecenter. Les modifications d'équipements ont été décidées car le présent système permet de fournir une quantité d'énergie plus grande et pour un coût moindre à ce qui était prévu.

Lors des précédents projets d'électrification solaire financés par Un Enfant Par La Main, les panneaux solaires étaient installés sur les toits des écoles, protégés par des grillages en fer et vissés de l'intérieur pour éviter les chocs et les vols. Mais notre partenaire local, BØRNEfonden Mali, a perçu les limites de cette méthode, puisque les toits sont construits en taule, matériau assez fragile et qui peut s'envoler en cas de tempête. Une nouvelle technique a donc été adoptée pour le présent projet.

Le panneau a été installé sur deux piliers métalliques et en hauteur pour le protéger des chocs. De plus, l'ensemble des éléments composant le support ont été soudés, afin d'éviter un vol. Les batteries et le régulateur ont été installés à l'intérieur, dans un endroit sécurisé, pour que les enfants ne les endommagent pas.

La supervision des travaux a été faite par l'Unité de Développement 721 et le Bureau National de BØRNEfonden Mali.

### **B) Formation du comité de gestion**

Durant les réunions d'information, un comité de gestion de 5 personnes, composé de professeurs et d'élèves, a été mis en place et formé pour la maintenance et le suivi des panneaux solaires. Ces personnes ont participé à l'installation des panneaux solaires avec le technicien spécialisé en charge des travaux. Ce technicien leur a assuré une formation avancée de deux jours sur la manière de nettoyer les panneaux solaires et de vérifier l'état des batteries. Grâce à cette formation, le comité de gestion a désormais les compétences nécessaires pour prendre en charge la maintenance et la protection de l'installation.

Le nettoyage des panneaux solaires doit avoir lieu deux fois par semaine et ne prend que quelques minutes. Pour ce qui est des batteries, il faut simplement vérifier le niveau d'eau distillée une fois par mois et en ajouter au besoin. L'eau distillée est soit collectée grâce à la récupération d'eau de pluie n'ayant pas été en contact avec du métal, soit achetée. Le prix d'un litre d'eau distillée s'élève à 250 FCFA (soit environ 0.40 €) et 6 litres sont nécessaire pour faire fonctionner les batteries pendant une année.

## **5) Résultats et bilan**

A l'heure actuelle, 3 salles de classe de l'école de Dioumanzana jouissent de l'électricité, grâce à l'installation des panneaux solaires. L'aboutissement du projet a redonné espoir à l'ensemble du village, qui peut désormais profiter de l'électricité le soir. Les activités de soutien scolaire pour les élèves pourront commencer dès la rentrée qui a lieu au début du mois d'octobre.

Le comité de gestion se tient prêt à assurer ses fonctions. Les activités seront planifiées par l'Unité de Développement 721 de BØRNEfonden Mali.

L'impact de l'installation de ce panneau solaire pourra être estimé à la fin de l'année scolaire en comparant les résultats des enfants avant leur installation, et après une année durant laquelle ils auront bénéficié de soutien scolaire le soir.

A noter également que le panneau solaire pourrait permettre la mise en place d'ateliers d'alphabétisation pour les adultes dans le cadre de nouveaux projets financés par Un Enfant Par La Main à Dioumanzana. Ca pourrait être le cas pour un projet de développement d'activités génératrices de revenus, par exemple.

## **6) Difficultés rencontrées**

Aucune difficulté majeure n'a été rencontrée lors de l'installation des panneaux solaire. Ce type de projet a déjà été réalisé plusieurs fois par BØRNEfonden Mali, en partenariat avec Mali-Folkecenter.

Néanmoins, la mise en œuvre du projet, qui devait débuter dès le mois de mars 2012, a du être repoussée au mois de mai du fait de l'instabilité politique du Mali. Les fonds collectés ont ainsi été

conservés jusqu'à ce que BØRNEfonden ait l'assurance que la zone d'implantation du projet soit sûre et sécurisée.

## 7) Pérennité du projet

### A) Matériel et maintenance

Au Mali, les solutions énergétiques décentralisées (générateurs et systèmes solaires photovoltaïques) sont plus appropriées car elles sont beaucoup moins chères, plus faciles à acquérir et il est possible de changer de système quand le besoin s'en fait ressentir. En ce qui concerne la pérennité à long terme, l'énergie solaire est préférable à des générateurs à fuel, même si le panneau solaire photovoltaïque est plus cher à l'achat. Il a une durée de vie plus longue et s'entretient plus facilement.

Contrairement aux générateurs, le panneau solaire photovoltaïque ne nécessite pas de fuel, dont la disponibilité limitée, la cherté et la mauvaise qualité dans la zone les rend moins appropriés pour une utilisation continue. La lumière du jour, qu'il fasse beau ou non, suffit à fournir de l'énergie aux panneaux solaires.

Les installations photovoltaïques sont très appropriées dans la zone d'intervention, mais une maintenance stricte et régulière est indispensable pour assurer la durabilité des équipements. Contrairement aux générateurs, la maintenance des systèmes fonctionnant à l'énergie solaire ne requiert pas de spécialistes et un groupe de villageois bien formés, tel que le comité de gestion, peut la prendre en charge. Ce comité sera formé d'élèves et de professeurs qui pourront être remplacés en cas de départ. En effet, si l'un des membres du comité quitte la communauté, un nouveau professeur ou un nouvel élève sera formé à la maintenance du moulin pour le remplacer.

Si toutes les mesures d'utilisation et de sécurité sont respectées, le panneau solaire peut fonctionner de 15 à 20 ans. Les batteries fonctionnent au moins deux ans. Les lampes utilisées seront des néons de 10 watts, d'une durée de vie de 6 à 12 mois. L'école pourra se les procurer facilement à un prix abordable. Le renouvellement de ce matériel est à la charge du Comité de Gestion Scolaire, qui s'occupe de l'école. Selon le cas, l'Unité de Développement 721 pourra intervenir pour soutenir le renouvellement.

De plus, comme nous l'avons évoqué précédemment, de nouvelles méthodes d'installation ont été utilisées pour éviter les chocs et le vol du panneau solaire. Les stratégies qui avaient été utilisées dans les projets d'énergie solaire mis en place précédemment par BØRNEfonden Mali ayant montré leurs limites (fragilité des toits en taule), l'association a décidé d'installer le panneau en hauteur et de souder le système pour sécuriser les équipements de manière optimale.

### B) Environnement

En considérant l'ensemble du cycle de vie du panneau solaire, de la production au recyclage, il apparaît que cette solution énergétique reste parmi les plus propres que l'on puisse proposer. On sait d'ailleurs aujourd'hui recycler les panneaux pour en produire de nouveau, une pratique qui devrait se généraliser d'ici quelques années.

Selon les études sur le réchauffement climatique, les pays africains vont être sévèrement touchés, en particulier les pays les plus pauvres comme le Mali. Le choix de promouvoir l'énergie solaire plutôt que des générateurs répond donc aussi à des préoccupations climatiques.

Le climat au Mali est chaud et sec. Dans la zone d'intervention, la saison des pluies dure moins de 6 mois et même pendant cette saison, les jours de beau temps sont nombreux. Le soleil est une source naturelle d'énergie pour les panneaux solaires photovoltaïques, gratuite et quasi permanente. Si le soleil vient à manquer, les batteries prendront le relais.

### C) Formation et emploi : les écoles de métier

En deux ans, BØRNEfonden a déjà créé deux écoles de métier. Elles ont pour but de former des jeunes, qui n'ont pas pu terminer leurs études, aux métiers de la menuiserie métallique, de la couture, de la teinture, etc. Par cette initiative, BØRNEfonden a souhaité renforcer le développement et la pérennité de ses activités en formant une main d'œuvre locale capable d'assurer la maintenance des installations mises en place par l'association. Ainsi, les communautés

pourront s'appuyer sur un savoir-faire local, sans avoir à faire appel à des techniciens venus des grandes villes, ce qui est très contraignant (délai, tarifs élevés, ...).

Les formations durent deux ans et aujourd'hui, il y a 30 élèves par filière. Une troisième école propose, depuis la rentrée 2010, une formation dans le domaine de l'électricité photovoltaïque à une trentaine de jeunes.

Il y a très peu de techniciens dans le domaine de l'énergie photovoltaïque dans les zones rurales au Mali et il était souvent nécessaire de faire appel à des techniciens de Bamako. Désormais, le développement des écoles de métier permet la formation de techniciens dans tous les villages de l'aire d'intervention de BØRNEfonden Mali, ce qui facilitera grandement la maintenance des installations, notamment du panneau photovoltaïque.

## 8) Budget final

| Budget Initial                        |     |                   |                  |              |
|---------------------------------------|-----|-------------------|------------------|--------------|
| Libellés                              | Qté | Prix unitaire CFA | Total CFA        | Total Euro   |
| Panneau solaire (185 W)               | 1   | 480 000           | 480 000          | 732          |
| Regulateur (20 A)                     | 1   | 90 000            | 90 000           | 137          |
| Batterie (200 Ah)                     | 1   | 225 000           | 225 000          | 343          |
| Support du panneau                    | 1   | 80 000            | 80 000           | 122          |
| Néon (18 W) + réglette de support     | 19  | 7 000             | 133 000          | 203          |
| Transport des équipements             | 1   | 216 600           | 216 600          | 330          |
| Installation et formation de l'équipe | 1   | 250 000           | 250 000          | 381          |
| Câble flexible (2x6)                  | 30  | 1250              | 37 500           | 57           |
| Câble rigide (2x2.5)                  | 2   | 35 000            | 70 000           | 107          |
| Accessoires                           | 1   | 100 395           | 100 395          | 153          |
| Supervision et suivi de terrain       |     |                   | 186 944          | 285          |
| <b>TOTAL</b>                          |     |                   | <b>1 869 439</b> | <b>2 850</b> |

| Budget final                          |     |                   |                  |              |
|---------------------------------------|-----|-------------------|------------------|--------------|
| Libellés                              | Qté | Prix unitaire CFA | Total CFA        | Total Euro   |
| Panneaux solaires (120 W)             | 2   | 225 000           | 450 000          | 686          |
| Régulateur (30 A)                     | 1   | 95 000            | 95 000           | 145          |
| Batterie(200 Ah)                      | 1   | 225 000           | 225 000          | 343          |
| Supports du panneau                   | 2   | 45 000            | 90 000           | 137          |
| Néon (10 W) + réglette de support     | 19  | 7 000             | 133 000          | 203          |
| Transport des équipements             | 3   | 60 000            | 180 000          | 274          |
| Installation et formation des équipes | 1   | 300 000           | 300 000          | 457          |
| Câble flexible (2x6)                  | 30  | 1 250             | 37 500           | 57           |
| Câble rigide (2x2.5)                  | 2   | 35 000            | 70 000           | 107          |
| Accessoires                           | 1   | 100 395           | 100 395          | 153          |
| Carburant                             | 80  | 610               | 48 800           | 74           |
| Supervision et suivi de terrain       |     |                   | 186 944          | 285          |
| <b>TOTAL</b>                          |     |                   | <b>1 916 639</b> | <b>2 922</b> |

Taux de change € / FCFA = 655.957

Suite aux conseils de Mali-Folkecenter quant à l'adaptation des équipements à mettre en place, on note une augmentation de 72€. Cette augmentation a été entièrement prise en charge par BØRNEfonden Mali.

Enfin à ce montant de 2 922€ s'ajoute les frais de suivi d'Un Enfant Par La Main, soit un budget de 3634€ au lieu des 3 562 € initialement prévus.

## 9) Remerciements :

Nous tenons à remercier une nouvelle fois l'ensemble des donateurs qui ont participé au financement de ce projet.

## Photos du projet



Le panneau solaire permettra d'éclairer les ampoules dans les salles de classe et à l'extérieur de l'école



Le panneau solaire installé



Le régulateur qui fournit l'énergie emmagasinée par le panneau solaire.



Les interrupteurs permettront d'allumer les ampoules le soir venu.



Désormais, les enfants pourront étudier et faire leurs devoirs après l'école, même lorsqu'il fera nuit !