

## Rapport de résultats et d'impact

« L'énergie solaire pour soutenir l'éducation des enfants de Kéréla au Mali »



Carte du Mali

<b>Localisation :</b>	Région de Koulikoro, préfecture de Dioïla, commune de Kéréla, village de Kéréla
<b>Début du projet :</b>	Septembre 2010
<b>Durée du projet :</b>	3 mois
<b>Objectif :</b>	Améliorer le niveau d'éducation des enfants et leur chance de réussite scolaire, tout en préservant l'environnement
<b>Nombre de bénéficiaires :</b>	Les 511 élèves de l'école et leurs 11 professeurs
<b>Budget :</b>	3 478 €

## 1. Rappel du contexte du projet

### Localisation du projet

Le projet concerne l'électrification de 3 des 6 salles de classe de l'école primaire du village de Kéréla au moyen d'un système photovoltaïque. Le village de Kéréla se situe dans l'Unité de Développement 718, au sein de la commune de Kéréla, préfecture de Dioïla, région de Koulikoro, à 133 km à l'est de Bamako. Le village de Kéréla compte 2 022 habitants. La commune de Kéréla, quant à elle, se compose de 12 villages, sa population est de 9 319 habitants (5 093 femmes et 4 226 hommes).

### Contexte

#### L'électrification au Mali

Au Mali, les populations rurales vivent dans des villages isolés. La faible densité de la 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 l'installation de panneaux solaires photovoltaïques ou l'achat de générateurs au fuel.

Le fuel est difficile à trouver sur la zone. La station service la plus proche est à 13 km. 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 photovoltaïques sont plus chers à l'achat. Ils ont une durée de vie plus longue. Leur entretien est plus facile et moins coûteux.



*Installation d'une lampe à l'extérieur de l'école de Kéréla*

Le village de Kéréla, chef-lieu de la commune, possède une école primaire de 2 cycles : le premier cycle, du niveau 1 au niveau 6, et le second cycle, du niveau 7 au niveau 9. L'école a 6 salles de classe, ce qui ne suffit pas pour accueillir les enfants dans de bonnes conditions.

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.

#### L'école au Mali

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 23% des femmes de 15 à 24 ans savent lire. 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 un professeur pour 65 élèves.

Le projet d'électrification solaire permettra aux enfants, en soirée, de faire leurs devoirs à l'école et de recevoir des cours de soutien.

---

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

## 2. Rappel des objectifs du projet

L'électrification des 3 salles de classe par le biais de l'énergie solaire avait 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 émissions de gaz à effet de serre.

## 3. Bénéficiaires

Le projet bénéficie directement à 511 élèves de l'école et leurs 11 professeurs (9 hommes et 2 femmes). Les élèves sont âgés de 7 à 18 ans. Voici leur répartition :

Genre	1 <sup>er</sup> cycle	2 <sup>ème</sup> cycle	Total
Filles	109	90	199
Garçons	144	168	312
<b>Total</b>	<b>253</b>	<b>258</b>	<b>511</b>

## 4. Activités menées



*Un membre du comité de gestion à côté des panneaux nouvellement installés*

Le projet a été suivi par l'Unité de Développement comme par le Bureau National de BØRNEfonden Mali. Une équipe de BØRNEfonden Mali a travaillé sur l'évaluation du besoin et la sélection du prestataire (Mali-Folkecenter<sup>2</sup>). L'installation a été effectuée par cette ONG, avec qui un contrat a été signé. Le projet s'est déroulé en 2 phases : l'installation du système photovoltaïque puis la formation du comité de gestion.

### Installation des équipements solaires photovoltaïques

Le comité de gestion a été nommé avant le début des installations et des membres du comité ont pris part à l'installation, dans le cadre de la formation.

Le système installé comprend :

- 2 panneaux solaires photovoltaïques de 100 watts chacun. La proposition initiale du projet incluait l'installation de trois panneaux solaires de 50 watts chacun (soit 150 watts). Mais après la visite d'un spécialiste de l'énergie solaire sur le projet, une installation de 200 watts (au lieu de 150) pour un prix inférieur a pu être négociée.
- Un régulateur de 20 ampères a été acheté au lieu du régulateur de 12 ampères prévu.
- Une batterie de 240 ampères/heure au lieu de deux batteries (150 ampères/heure chacune). La différence entre les deux solutions réside dans le fait que la batterie de 240 ampères/heure est plus solide et mieux adaptée aux installations solaires car, entre autres, elle stocke l'énergie beaucoup plus longtemps. Cela peut faire une différence, en particulier en cas de temps pluvieux prolongé.

Ce système fournit suffisamment d'électricité pour un total de 13 lampes, soit :

- 4 lampes ont été installées par classe, elles fonctionnent pendant plus de 4 heures par jour chacune. La proposition initiale incluait 3 lampes mais 4 lampes était un choix plus adapté.
- 1 lampe pour l'extérieur qui fonctionne pendant plus de 6 heures.

---

<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.

Etant donné que l'école primaire de Kéréla comprend plusieurs salles de classe, l'installation d'équipements à plus haute capacité a l'avantage suivant : s'il faut électrifier une ou deux classes supplémentaires, il ne faudra ajouter que des câbles et des lampes.

Les panneaux solaires ont été installés sur les toits des salles de classes et ont été protégés avec des cadres en fer pour les protéger des chocs et d'éventuels vols.

### Formation du comité de gestion

L'unité de Développement a organisé des réunions avec les représentants locaux, les représentants de l'école et Mali-Folkecenter avant la mise en œuvre du projet.

Durant ces réunions, 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 contribué 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 possède maintenant 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, il est rapide et peu coûteux.

### Activités scolaires



*Une des classes éclairées grâce à l'énergie solaire*

Grâce à l'électrification de 3 des 6 salles de classe de l'école de Kéréla, les élèves peuvent maintenant bénéficier de cours de soutien en soirée, animés par des professeurs de la zone. Ces cours ont lieu 3 soirs par semaine, à raison de 2 heures par jour, et ont démarré à la fin du mois de mars. Ils sont surtout à destination des élèves les plus en difficulté.

Ces cours accueillent principalement les élèves de la 7<sup>ème</sup> à la 9<sup>ème</sup> année (347 élèves en tout). A partir du mois de juin, ces cours seront surtout destinés aux élèves de la 9<sup>ème</sup> année (77 élèves en tout, 19 filles et 58 garçons) directement visés par l'examen du Diplôme d'Etudes Fondamentale 2011.

Les autres soirs, les salles servent à l'étude : elles sont mises à la disposition des élèves pour qu'ils fassent leurs devoirs en profitant de l'éclairage, et ce depuis le début de l'année.

## 5. Résultats et bilan

Les principaux résultats attendus ont été obtenus :

- électrification du lieu avec éclairage effectif quand il fait nuit
- formation d'un comité de gestion pour gérer l'installation
- cours de soutien scolaire pour les enfants, qui permettront l'amélioration du niveau scolaire des élèves et de leur réussite aux examens de fin de cycle
- possibilité pour les enfants de faire leurs devoirs le soir, dans une salle éclairée qui sert à l'étude
- respect de l'environnement

## 6. Difficultés rencontrées

Aucune difficulté majeure n'a été rencontrée lors de la mise en place des installations solaires. En revanche, en raison d'un grand nombre de projets gérés au niveau de BØRNEfonden Mali, le rapport de résultats et d'impacts n'a pas pu être disponible aussi rapidement qu'à l'accoutumée.

## 7. Pérennité du projet

### Matériel et maintenance

Comme mentionné ci-dessus, 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 les panneaux solaires photovoltaïques sont plus chers à l'achat. Ils ont une durée de vie plus longue et s'entretiennent plus facilement.

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.

Si toutes les mesures d'utilisation et de sécurité sont respectées, les panneaux solaires peuvent fonctionner de 15 à 20 ans. Les batteries fonctionnent au moins deux ans. Les lampes utilisées seront des néons de 18 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 comme nous l'avons vu précédemment. Selon le cas, l'Unité de Développement de la zone pourra intervenir pour soutenir le renouvellement.

### 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.

### 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... Les formations durent deux ans et aujourd'hui, il y a 30 élèves par filière. Une troisième école propose une formation dans le domaine de l'électricité photovoltaïque depuis novembre 2010. 30 élèves y sont actuellement inscrits.

Il y a très peu de techniciens dans le domaine de l'énergie photovoltaïque dans les zones rurales au Mali et il est souvent nécessaire de faire appel à des techniciens de Bamako, alors que des personnes formées dans les zones rurales pourraient très bien effectuer ce travail. Ainsi, le développement des écoles de métier permettra, à terme, de former des techniciens dans tous les villages de l'aire d'intervention de BØRNEfonden Mali.

## 8. Budget

Certains éléments liés aux installations solaires ont vu leur prix augmenter sur le marché local. Aussi, les installations réalisées ont été initialement facturées à 1 926 600 FCFA (2937 €). Le contrat ayant été négocié en même temps que d'autres contrats similaires, cela a constitué un avantage qui a permis d'obtenir des réductions importantes (199€ dans le cas présent) et de respecter le budget initial.

Activité	Quantité	Prix unité	Total CFA	Total EUR
Panneaux sol. 100 W	2	250 000	500 000	762
Régulateur 20 A	1	80 000	80 000	122
Batterie 240 ampères/heure	1	225 000	225 000	343
Stands	2	40 000	80 000	122
Câble flexible 2x4	50	400	20 000	30
Câble rigide 2x2.5	2	35 000	70 000	107
Accessoires	1	90 807	90 807	138
Lampes	13	19 231	250 000	381
Transport des techniciens et des équipements	1	230 000	230 000	351
Installation et formation	1	250 000	250 000	381
<b>Coût total de l'installation</b>			<b>1 795 807</b>	<b>2 738</b>
Frais de suivi et de coordination UEPLM				696
Frais bancaires			29 137	44
<b>TOTAL</b>			<b>2 281 490</b>	<b>3 478</b>

## 9. Remerciements

Nous tenons à remercier les donateurs qui nous ont permis de mettre en place ce micro-projet, notamment **Monsieur Pateau**, ainsi que **l'ESPEME**, membre du groupe EDHEC.