



## Comprendre le coût et mesurer l'impact de projets d'accès à l'énergie dans les pays en développement

La nécessaire prise en compte du contexte et du point de vue de l'utilisateur final

## Coordination SUD

(Solidarité Urgence Développement)

**Coordination SUD** est la coordination nationale des ONG françaises de solidarité internationale. Fondée en 1994, elle rassemble plus de 160 ONG qui mènent des actions humanitaires d'urgence, d'aide au développement, de protection de l'environnement, de défense des droits humains auprès des populations défavorisées mais aussi des actions d'éducation à la solidarité internationale et de plaidoyer.

La **commission Climat et développement de Coordination SUD** travaille sur les liens entre développement et changement climatique. Elle regroupe une vingtaine d'ONG membres de Coordination SUD : 4D, Acting for Life, Action contre la Faim, Agrisud International, Agronomes et Vétérinaires Sans Frontières, Association la Voûte Nubienne, ATD Quart-Monde, CARE-France, Centre d'Actions et de Réalisations Internationales, CCFD-Terre Solidaire, Electriciens Sans Frontières, Fondation Energies pour le Monde, Fondation GoodPlanet, Groupe Energies Renouvelables, Environnement et Solidarités, Gevalor, GRDR, Gret, Initiative Développement, Institut de recherches et d'applications des méthodes de développement, Médecins du Monde, Oxfam France, Peuples Solidaires-ActionAid France, Planète Urgence, Secours Catholique-Caritas France, WWF.

Elle bénéficie également de la participation de membres invités :

Bolivia Inti-Sud Soleil, Croix-Rouge française, Groupe Urgence Réhabilitation Développement, Planète Urgence, Réseau Action Climat-France.

La commission a trois principaux objectifs :

- Favoriser l'échange d'expériences et les discussions sur les pratiques entre les membres de la commission ;
- Sensibiliser les ONG françaises de solidarité internationale aux enjeux liés aux changements climatiques et renforcer leurs capacités pour une meilleure intégration de cette question dans leurs projets ;
- Construire des positions collectives sur les enjeux liés à la lutte dans le changement climatique dans les pays en développement. L'essentiel du travail se concentre sur le suivi des négociations internationales pour la mise en œuvre de la Convention des Nations unies sur le changement climatique, ainsi que l'adoption d'un nouvel accord sur le climat, ambitieux et équitable dans la perspective de la COP21.

### > Contact

#### Vanessa Laubin

Chargée de projets climat et territoires  
Cheffe de file de la commission Climat et développement de Coordination SUD  
GERES

Tél : +33 4 42 18 55 88

Email : v.laubin@geres.eu

### Coordination et rédaction :

Christophe Barron, Olivier Lefebvre & Mathieu Le Gagneux  
(Initiative Développement)



**Avec la contribution de :** Minh Cuong Le Quan & Julien Cerqueira (Gret), Yann François & Olivier Munos (GERES), Georges Morizot (Gevalor), Anouck Le Crann & Alexis Drzemczewski (Fondation GoodPlanet) et Marc Gratton (Electriciens Sans Frontières)



Photos : © Fondation GoodPlanet

# **Comprendre le coût et mesurer l'impact de projets d'accès à l'énergie dans les pays en développement**

---

**La nécessaire prise en compte du contexte et du point de vue de l'utilisateur final**

*Etudes de cas croisées d'ONG françaises*



## Sommaire

<b>Introduction</b> .....	<b>8</b>
<b>Cadrage de l'étude</b> .....	<b>8</b>
Problématique : de la prise en compte du contexte et du point de vue des acteurs.....	8
Objectifs : un cadre d'analyse du contexte, des coûts et des impacts .....	8
Champ de l'étude.....	8
<b>Trame d'analyse</b> .....	<b>9</b>
Aperçu global du cadre d'analyse .....	9
Choix méthodologiques.....	10
Périmètre associé du point de vue de l'utilisateur et du bailleur (en termes de coûts et d'impacts) .....	10
Horizon temporel et taux d'actualisation .....	10
Coûts et impacts inclus dans l'analyse .....	10
Traitement de la finance carbone.....	10
Indicateurs de contexte .....	10
Indicateurs de coûts.....	11
<b>Synthèse des études de cas</b> .....	<b>11</b>
Contexte .....	11
Accès à l'énergie.....	11
Produit intérieur brut (PIB) par habitant en parité de pouvoir d'achat.....	12
Accessibilité de la zone du projet .....	12
Degré de développement de la filière au démarrage du projet.....	12
Analyse de la structure de coût des projets.....	13
Coût du projet par ménage .....	13
Structure de coût à l'échelle du projet .....	14
Synthèse de l'efficacité des projets selon l'angle d'analyse .....	15
Efficacité du point de vue du bailleur.....	15
Efficacité du point de vue de l'utilisateur .....	16
<b>Leçons apprises et interprétations possibles</b> .....	<b>17</b>
Difficulté avec les indicateurs choisis. ....	17
Efficacité comparée des projets en fonction du point de vue .....	18
<b>Annexes</b> .....	<b>20</b>
Annexe 1 - Projet Réseaux hydroélectriques autonomes à Madagascar .....	20
Annexe 2 - Projet Cuiseurs améliorés Cambodge.....	21
Annexe 3 - Projet Biodigesteurs Inde .....	22
Annexe 4 - Projet Briquettes Madagascar .....	23
Annexe 5 - Projet d'Electrification au Laos .....	24
Annexe 6 - Projet Cuiseurs améliorés Chine .....	25
Annexe 7 - Détails des données utilisées.....	26
Annexe 8 - Guide d'utilisation de l'outil d'analyse des études de cas.....	30



## Avant-propos

Cette étude pose la question de l'efficacité des projets d'accès à l'énergie. Elle propose de regarder l'impact social, économique et environnemental des projets d'accès à l'énergie en prenant en compte le contexte et le point de vue du bailleur ou de l'utilisateur. En effet, le contexte joue un rôle important sur les coûts des projets et sur leurs impacts. Par ailleurs, l'efficacité des projets (impact par dollar investi) dépend de la technologie mais aussi de la structure de financement du projet.

Après avoir dans un premier temps dressé un cadre d'analyse permettant de décrire le contexte, la structure de coût et les impacts de projet d'accès à l'énergie, nous l'appliquons à six études de cas. Celles-ci sont des projets menés par des membres de la commission Climat et développement de Coordination SUD mettant en place des technologies différentes dans des contextes très variés.

La mise en œuvre du cadre d'analyse sur des cas concrets a permis de préciser les indicateurs et de confirmer leur pertinence et applicabilité dans un grand nombre de situations. L'analyse des résultats montre la grande diversité des impacts des projets et l'importance de considérer l'efficacité à la fois du point de vue du bailleur et de l'utilisateur. Un outil de saisie (et de synthèse) est joint à l'étude afin de permettre à d'autres acteurs du développement d'appliquer les indicateurs de cette étude à leurs propres projets et de les comparer au référentiel établi par les six études de cas.

## Introduction

Aujourd'hui, 1,3 milliard de personnes n'a pas, ou très peu, accès à l'électricité et 2,8 milliards n'ont pas accès à des solutions de cuisson propres et sans risque sanitaire<sup>1</sup>. Or, le rôle de l'accès à l'énergie dans l'amélioration de la qualité de vie des populations, de leur santé, de leur éducation et de leur productivité fait de la lutte contre la pauvreté énergétique un axe catalyseur du développement. Ainsi, l'accès universel à l'énergie est une thématique majeure de l'agenda du développement international. La décennie 2014-2024 a été déclarée décennie de « l'énergie durable pour tous » par les Nations unies.

En tant qu'ONG de développement, nous sommes acteurs de la solidarité internationale. Les ONG impliquées dans la présente étude sont aussi engagées pour améliorer l'accès à l'énergie des populations les plus vulnérables. La montée en puissance des financements basés sur les résultats nous incite à faire de plus en plus d'efforts pour quantifier et objectiver les impacts de nos projets. C'est dans cet effort que s'inscrit cette étude. Elle tente de mettre en avant les différents impacts des projets d'accès à l'énergie (environnementaux, sociaux, sanitaires, économiques, etc.) et de les rendre plus lisibles pour les bailleurs, les utilisateurs et le grand public.

## Cadrage de l'étude

### Problématique : de la prise en compte du contexte et du point de vue des acteurs

Les impacts et les coûts des projets d'accès à l'énergie varient considérablement d'un projet à un autre. Quelle est la cause d'une si grande disparité entre des projets qui paraissent pourtant proches ?

Pour pouvoir répondre à ces questions, il est nécessaire de prendre en considération des indicateurs qui permettent d'appréhender l'influence du contexte d'intervention sur la structure et le montant des coûts ainsi que sur le niveau et la nature des impacts.

Par ailleurs, les regards portés sur les impacts des projets ne sont pas les mêmes pour toutes les catégories d'acteurs intéressés par ces impacts : bailleurs, utilisateurs et porteurs de projets principalement. Les bailleurs ont ainsi tendance à s'intéresser davantage aux impacts à moyen/long terme et cherchent une optimisation de la rentabilité de leur investissement. Les utilisateurs de leur côté sont plus concernés par les bénéfices et avantages à court/moyen terme de l'utilisation de la technologie fournie par les projets. Pour rendre les différents impacts lisibles pour chacun, il convient donc d'essayer d'adopter différents points de vue.

### Objectifs : un cadre d'analyse du contexte, des coûts et des impacts

L'objectif général de cette étude est de contribuer à la réflexion des bailleurs et des porteurs de projets sur l'allocation optimale de ressources pour des projets d'accès à l'énergie dans différents contextes. Les projets d'accès à l'énergie ont des impacts sur de multiples aspects du développement (économie, santé, environnement, éducation, etc.). Le cadre d'analyse met en évidence la variété de ces impacts et les quantifie. Il montre aussi que le contexte d'intervention, le type de projet, la stratégie adoptée, les coûts de mise en œuvre et les impacts sont intimement liés. Il ne s'agit pas de hiérarchiser les projets mais de mettre en évidence la diversité des approches et des impacts.

Nous proposons un cadre d'analyse simple et applicable à une grande variété de projets. Le cadre d'analyse a été mis à l'épreuve par l'étude de six cas, l'objet étant d'évaluer les limites et les atouts de cet outil. Ceci afin que d'autres acteurs (agences de développement, évaluateurs, ONG ou même entreprises) puissent le mettre en œuvre et ainsi évaluer l'importance et l'influence du contexte d'intervention sur la structure, le niveau des coûts ou encore les impacts.

On pourra ainsi imaginer partager les résultats des évaluations et comparer les impacts et les limites de différents projets d'accès à l'énergie.

### Champ de l'étude

Ce cadre d'analyse se limite aux projets d'accès à l'énergie ciblant les ménages. En effet, les descriptions du contexte ainsi que des indicateurs choisis ont été pensées pour ce type de projets et ne sont pas transposables à d'autres secteurs pourtant consommateurs d'énergie (artisanat, commerce, institutions et services collectifs, etc.). En revanche, les indicateurs et le cadre d'analyse ont été choisis afin d'être adaptables à diverses technologies. Les études de cas réalisées ci-après comprennent des projets de cuissons améliorées (cuisers économes, biodigesteurs), d'électrification rurale et de production de briquettes. Nous espérons que ce cadre d'analyse pourra donc être appliqué à d'autres technologies.

Il est aussi important de préciser que si un certain nombre d'indicateurs portent sur l'état de la filière et l'impact des projets sur celle-ci, l'ambition de cette étude n'est en aucun cas de caractériser et d'intégrer à l'analyse les dynamiques complexes d'émergence, de structuration et de maturation des filières. Cela nécessiterait, de fait, une analyse spécifique complexe et remettrait en cause l'objectif principal qui reste de construire un jeu d'indicateurs simples et robustes à usage des acteurs de la solidarité internationale.

---

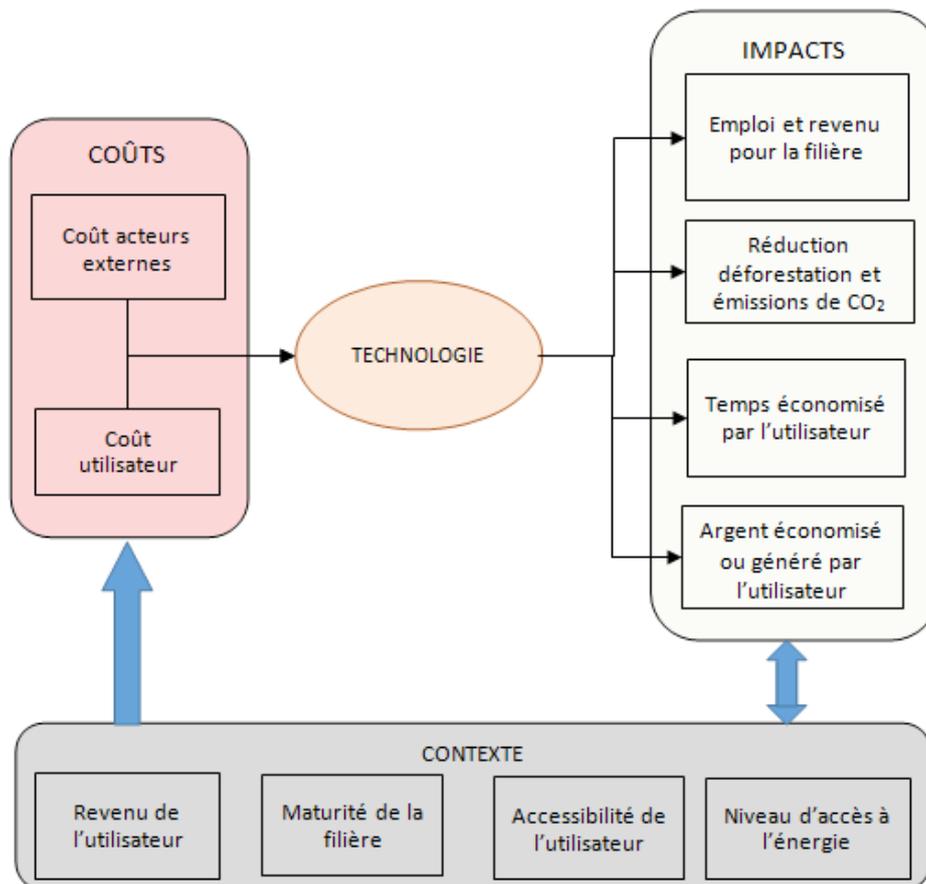
<sup>1</sup> Voir « Poor People Energy Outlook 2014 » disponible à cette adresse :

<http://infohub.practicalaction.org/oknowledge/bitstream/11283/556929/1/Poor%20people's%20energy%20outlook%202014.pdf>

## Trame d'analyse

### Aperçu global du cadre d'analyse

Le schéma ci-dessous résume l'approche proposée dans le cadre de cette étude. Rappelons que le but est de pouvoir appliquer le même cadre d'analyse à une grande variété d'interventions d'amélioration du niveau d'accès à l'énergie auprès des ménages.



- Le **contexte** d'intervention a une influence majeure sur les coûts des projets aussi bien que sur les impacts de ces derniers. Voici les principaux éléments de contexte que nous avons retenus ici : le niveau d'accès à l'énergie des populations de la zone d'intervention, leur situation économique, leur enclavement et la maturité de la filière de la technologie à l'échelle nationale.
- Les **coûts** sont appréhendés avec deux points de vue, celui de l'utilisateur et celui de tous les autres acteurs assumant une partie des coûts (investisseurs, bailleurs de fonds, financement carbone, etc.). Par ailleurs, une distinction est faite entre les coûts « initiaux » (liés à la fabrication et distribution/mise en place de la technologie) et les coûts de long terme (liés à la maintenance de la technologie et au suivi du projet).
- Les **impacts** sur la filière, l'utilisateur et l'environnement sont examinés dans cette étude. Bien que le changement vers des technologies plus avancées soit souvent associé à des impacts positifs sur la santé, cette catégorie d'impacts n'a pas été incluse dans cette étude en raison des difficultés pour les quantifier même approximativement. L'impact environnemental du projet est quantifié par la réduction de la consommation de ressources ligneuses (en équivalent « arbre »<sup>2</sup>) et par la réduction des émissions de gaz à effet de serre (en tonne de CO<sub>2</sub> équivalent). Enfin, l'impact en temps et en argent pour l'utilisateur sont aussi inclus.

Ces indicateurs peuvent alors être mis en perspective du point de vue de l'efficacité en calculant des ratios coûts/impacts. Deux points de vue sont adoptés pour faire cette synthèse : celui de l'utilisateur et celui du financeur/investisseur externe. Les éléments de contexte sur la cible de l'intervention permettent de situer ces ratios dans un cadre plus large.

<sup>2</sup> Un arbre est pris égal à 150 kg de biomasse aérienne sèche. Il s'agit d'une valeur arbitraire, n'ayant pas l'ambition de représenter vraiment une valeur réelle moyenne mais permettant plutôt de faire facilement une comparaison entre projets.

## Choix méthodologiques

### **Périmètre associé du point de vue de l'utilisateur et du bailleur (en termes de coûts et d'impacts)**

Le type d'impact considéré dans les analyses d'efficacité du dollar investi dépend du point de vue. Ainsi, pour l'utilisateur, seuls les impacts liés à l'utilisateur lui-même sont considérés (économie de temps et argent généré/économisé), alors que pour l'investisseur/bailleur l'ensemble des impacts sont pris en compte.

### **Horizon temporel et taux d'actualisation**

Les coûts et les impacts sont considérés sur un horizon de dix ans d'utilisation de la technologie. En effet, la durée de vie de certaines d'entre elles, souvent plus coûteuses, s'étend sur une décennie. Pour l'hydroélectricité les durées de vie sont même supérieures à 25 ans. Il est donc important de considérer un horizon temporel suffisamment long afin de prendre en compte l'impact sur le long terme de certaines de ces technologies. Le taux d'actualisation utilisé dans l'analyse a été fixé à 10 %. Il s'agit d'un compromis entre le point de vue de l'utilisateur qui considère les impacts à court terme (taux d'actualisation élevé) et les financeurs/bailleurs qui ont probablement une vision à plus long terme (taux d'actualisation plus faible).

### **Coûts et impacts inclus dans l'analyse**

Seuls les coûts et impacts directs sont inclus dans cette analyse. Notamment, les impacts indirects de la création d'une filière innovante venant concurrencer les filières existantes traditionnelles ne sont pas pris en compte par souci de simplification. De même, les impacts économiques de l'accès à l'énergie, lorsque cela touche des entreprises, ne sont pas pris en compte. C'est particulièrement le cas pour des projets d'électrification qui favorisent le développement d'activités économiques.

### **Traitement de la finance carbone**

La finance carbone est un mode de financement un peu particulier car il est basé sur la mesure des résultats liés à l'intervention financée. La mesure de ces résultats nécessite la mise en œuvre d'enquêtes préalables puis de suivi afin de quantifier les impacts d'un projet. Ces enquêtes et le processus de certification représentent une part non négligeable du budget total de tels projets. Par ailleurs, les financements liés à la vente des crédits carbone sont flexibles car ils peuvent être investis dans d'autres projets. Aussi seuls les financements carbone véritablement investis dans le projet sont pris en compte. Les coûts de certification sont pris en compte au *pro rata* des financements effectivement alloués au projet.

## Indicateurs de contexte

Afin de pouvoir les intégrer au cadre d'analyse, nous avons sélectionné des indicateurs qui synthétisent ces éléments de contexte :

Indicateur	Définition	Base de données disponible
Niveau d'accès à l'énergie	Pourcentage de la population ayant accès à l'électricité ou à des combustibles non solides	Données issues du rapport 2015 du <i>Global Tracking Framework</i> publié par l'ESMAP <sup>3</sup>
PIB par habitant	Permet de comparer les différentes zones d'intervention entre elles et de contextualiser le coût d'accès à l'énergie pour les ménages	<a href="http://hdr.undp.org/fr/content/gdp-per-capita-2011-ppp">http://hdr.undp.org/fr/content/gdp-per-capita-2011-ppp</a>
Accessibilité	Cet indicateur tente de mesurer l'enclavement de la zone ciblée en mesurant le temps nécessaire pour rejoindre une ville de plus de 100 000 habitants et de plus de 1 000 000 d'habitants	
Degré de développement de la filière	L'indicateur permet d'estimer un degré de développement de la filière dans laquelle le projet vient s'inscrire	Il repose sur une échelle créée spécifiquement pour ce cadre d'analyse et permettant de rapidement catégoriser la filière à l'échelle nationale (avant le projet et durant l'analyse)

Dans un souci de rendre les données comparables, il a été choisi de prendre des données d'une seule et même source. Si le porteur de projet dispose de données fiables pour une zone subnationale et dont le mode de calcul est identique à celui de bases nationales ou internationales, ces données peuvent alors être utilisées.

3 Consulté le 10 octobre 2015 à : <http://www.se4all.org/wp-content/uploads/2013/09/GTF-2105-Full-Report.pdf>

## Indicateurs de coûts

Selon le mode d'intervention adopté (création d'une filière locale, approche commerciale, diffusion d'une technologie, valorisation carbone du projet, etc.) les coûts peuvent varier grandement. Les indicateurs ci-dessous visent à refléter et synthétiser la structure/le montant des coûts impliqués par la mise en œuvre des projets d'accès à l'énergie.

<b>Coûts de production</b>	Coûts de production incluant : les matériaux, la main d'œuvre, le contrôle qualité et le transport
<b>Coûts de marketing et de distribution</b>	Ensemble des coûts liés aux tâches de marketing et de distribution
<b>Autres coûts initiaux</b>	Comprend tous les coûts initiaux non inclus dans les premières catégories
<b>Coûts de maintenance et de suivi</b>	Coûts annuels de maintenance et de suivi après adoption de la technologie par l'utilisateur
<b>Autres coûts long-terme</b>	Comprend tous les coûts non inclus dans les premières catégories (frais administratifs liés au coût de maintenance et de suivi par exemple)

## Indicateurs d'impacts

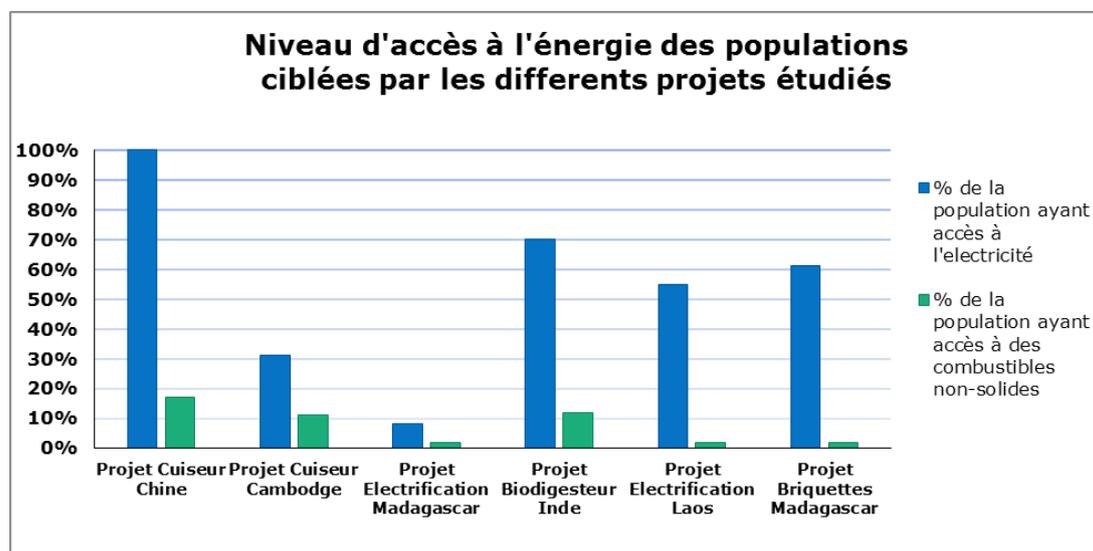
<b>Environnement</b>	CO <sub>2</sub> évité grâce à l'intervention (différence d'émission de CO <sub>2</sub> entre la technologie traditionnelle et la technologie innovante promue par le projet) Économies de bois réalisées grâce à l'intervention
<b>Économie</b>	Argent économisé sur l'achat de combustible Argent généré grâce à l'utilisation de la technologie Temps économisé grâce à l'intervention
<b>Emploi</b>	Nombre d'emplois initiaux créés lors de la fabrication, la distribution, la promotion et/ou l'installation de la technologie et les revenus associés à ces emplois Équivalents temps plein créés pour la maintenance et/ou suivi de la technologie et les revenus associés à ces emplois

## Synthèse des études de cas

### Contexte

#### Accès à l'énergie

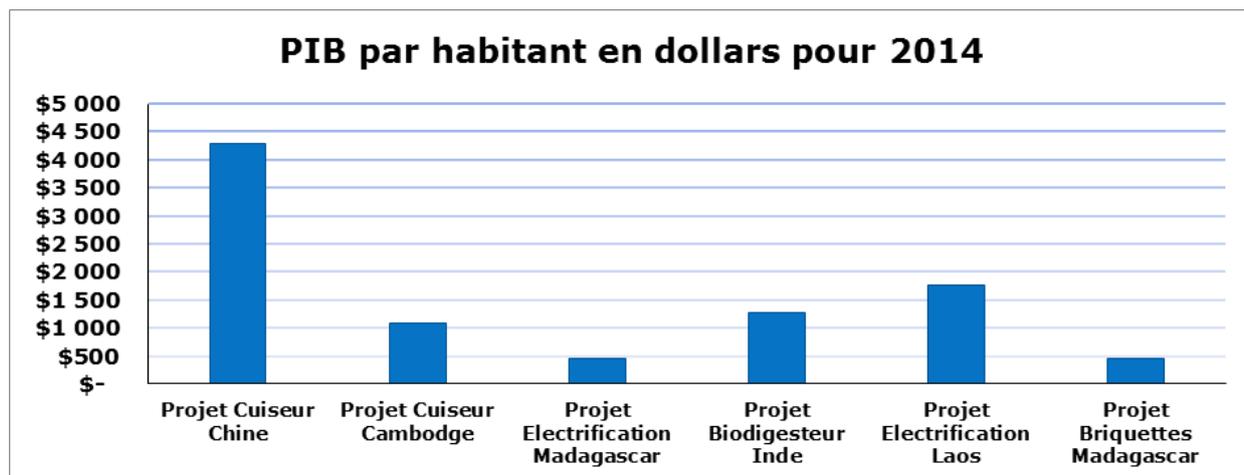
Ce graphique présente les résultats tirés du *Global Tracking Framework 2015*<sup>4</sup> établi dans le cadre de l'initiative des Nations unies « Énergie durable pour tous ». L'accès à l'énergie est considéré à la fois à travers l'accès à l'électricité et l'accès à des combustibles non solides (*id est* : gaz propane, kérosène, biogaz, éthanol ou électricité) pour cuisiner. Ces chiffres ont été collectés en 2012 et représentent le secteur rural ou urbain en fonction de la localisation des projets. Ils démontrent la grande diversité des contextes d'intervention.



<sup>4</sup> <http://trackingenergy4all.worldbank.org/reports>

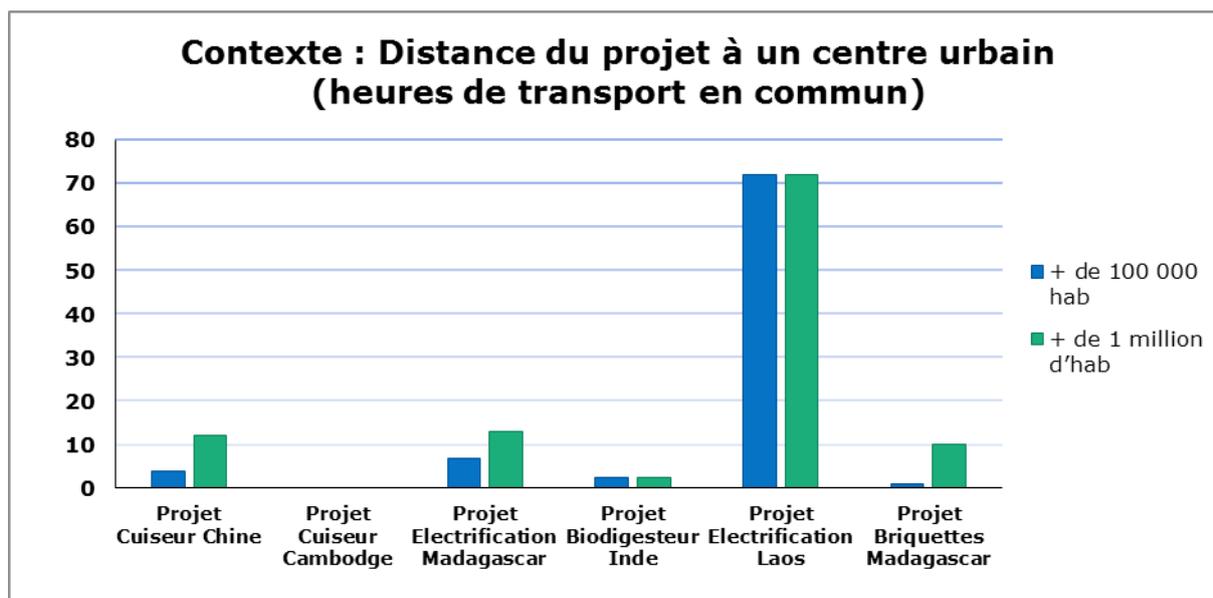
### Produit intérieur brut (PIB) par habitant en parité de pouvoir d'achat

Ces chiffres sont issus des statistiques compilées par le PNUD pour l'année 2014. Il s'agit de chiffres nationaux sauf pour la Chine et l'Inde, pays pour lesquels l'échelle régionale est utilisée (province/états, afin de pondérer les grandes superficies et les grandes disparités internes de ces pays).



### Accessibilité de la zone du projet

Ce graphique montre le temps nécessaire pour aller sur la zone du projet depuis une ville de plus de 100 000 habitants et depuis une ville de plus de 1 000 000 d'habitants.



Pour le projet d'électrification au Laos, une ville de 70 000 habitants se trouve à trois heures du site. Hanoi la capitale du Vietnam se trouve plus proche que Vientiane mais n'a pas été prise en compte car située en dehors des frontières du pays.

Le projet au Cambodge étant à une échelle nationale il n'a pas été possible de déterminer la distance moyenne à une ville de plus de 100 000 habitants ou de plus d'un million d'habitants.

### Degré de développement de la filière au démarrage du projet

Afin d'illustrer le plus fidèlement possible les filières et afin de faciliter l'utilisation de cette échelle, nous avons défini quatre échelons qui reflètent les différents degrés de développement d'une filière. Chaque évaluateur, en se basant sur ses connaissances du contexte et du projet, a défini le statut de la filière associé à la technologie mise en œuvre.

**Filière inexistante** : Il n'y a pas de marché et pas de technologie (même moins efficace) permettant de répondre à ce besoin.

**Filière émergente** : Filière naissante, en phase d'émergence. La technologie est arrivée sur le marché depuis peu de temps (quelques années), elle est encore mal connue des utilisateurs. Des acteurs sont capables de la fabriquer et de la diffuser mais il n'existe pas de dynamique autonome entre eux. Certains sont encore en phase d'apprentissage. Et certaines fonctions dans la filière sont encore occupées par des acteurs ONG ou étatiques (formation, coordination, logistique, etc.).

**Filière structurée** : Filière jeune mais en structuration. La technologie est connue sur le marché. Les acteurs sont déjà bien formés mais les dynamiques entre eux sont encore sous supervision/subvention de la part du projet ou d'autres acteurs institutionnels (État, entreprises ou autres associations). Certaines fonctions dans la filière peuvent être encore subventionnées. Des concurrents apparaissent (plusieurs acteurs sur technologies proches). Le projet peut améliorer une technologie moins bonne déjà présente sur le marché.

**Filière mature** : Le marché répond de manière quasi-autonome aux besoins de la population. La technologie (et les différents produits/gammes de produits) est bien connue des utilisateurs et les acteurs sont qualifiés dans leur domaine de compétences. Il existe des dynamiques autonomes entre ces acteurs, autrement dit, la filière s'organise elle-même en suivant les règles du marché. Le rôle d'acteurs annexes (institutions et ONG) se limite à des appuis ponctuels.

C'est une échelle subjective qui permet de comprendre le contexte national dans lequel s'inscrivent les projets. Certains projets ont une approche qualitative et ont vocation à faire grandir ces filières à travers du renforcement d'acteurs ou de l'accompagnement de marché.

En revanche, d'autres ont des objectifs quantitatifs et ont vocation à étendre la filière dans des zones où elle n'était pas encore implantée. Ce n'est pas la vocation de tous les projets de faire évoluer les filières.

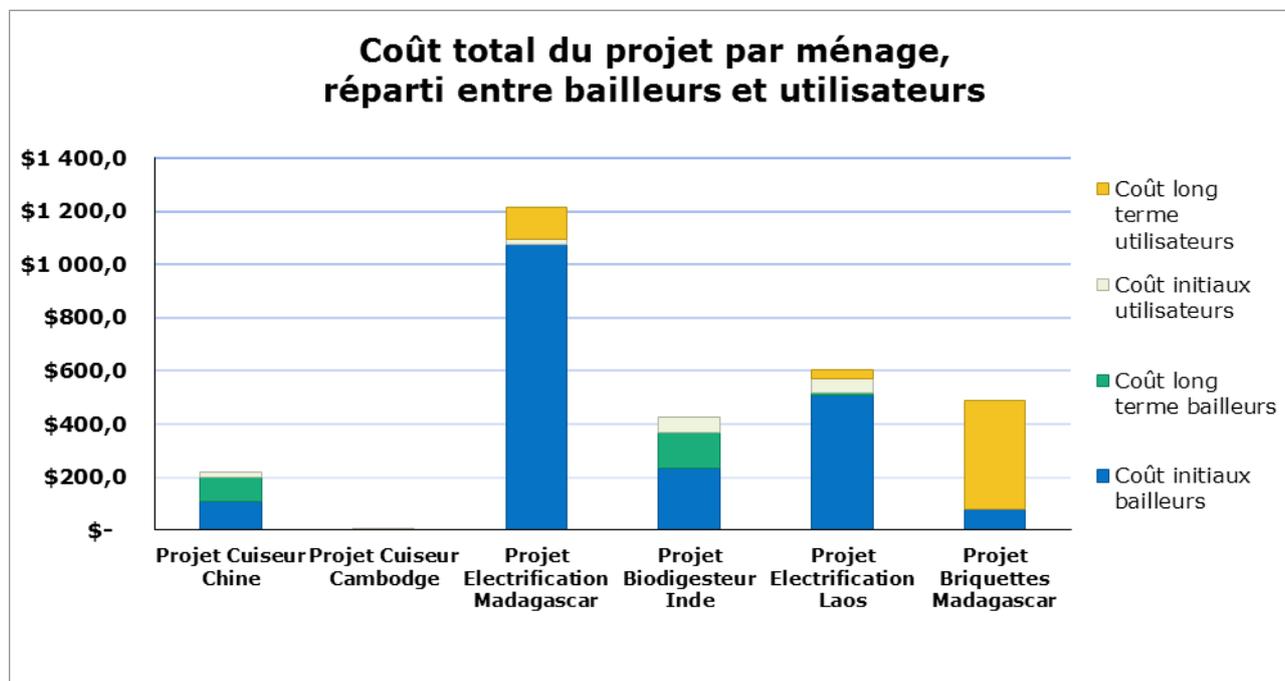
	État initial	Objectif du projet
Cuiseur Chine	Filière structurée	Extension géographique
Cuiseur Cambodge	Filière inexistante	Renforcement de filière
Électrification Madagascar	Non disponible	Non disponible
Biogaz Inde	Filière structurée	Extension géographique
Électrification Laos	Filière émergente	Renforcement d'acteurs
Briquettes Madagascar	Filière émergente	Renforcement d'acteurs

Degré de développement des filières dans chaque contexte

## Analyse de la structure de coût des projets

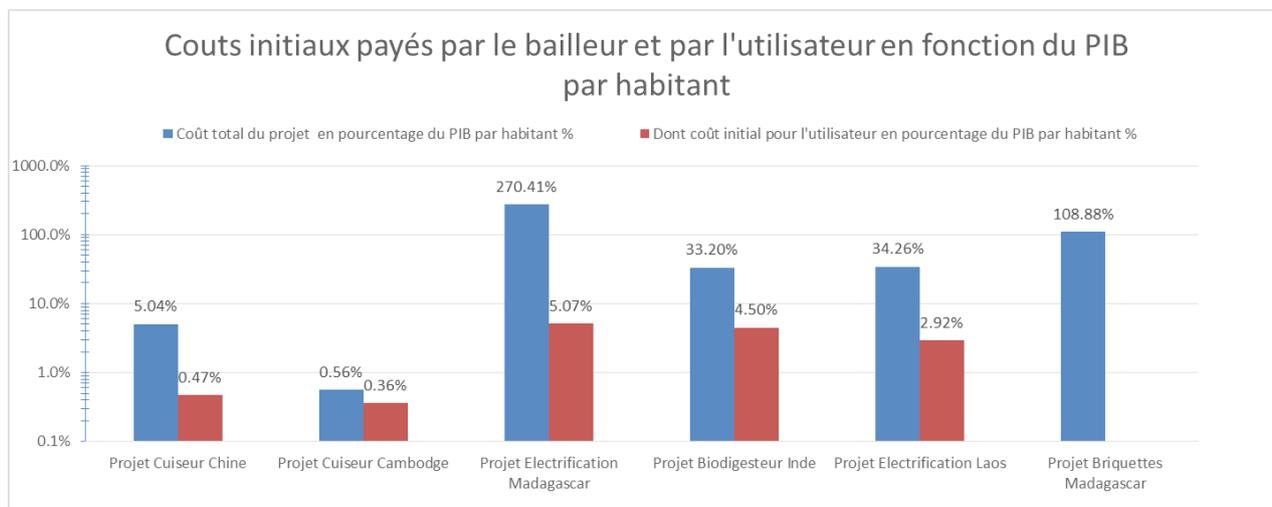
### Coût du projet par ménage

Ce graphique représente le coût total payé (par le bailleur et l'utilisateur) pour équiper un ménage avec la technologie. Les dépenses à long terme sont prises en compte avec un taux d'actualisation de 10 %.



Parmi les six études de cas, le coût varie entre 1200 \$ et 6 \$ par ménage. Les projets d'électrification sont les plus chers, suivis des projets d'énergies renouvelables (biogaz, briquettes) ; les moins chers sont les projets d'efficacité énergétique (cuiseurs économiques). Le coût très faible du projet de cuiseurs économiques au Cambodge s'explique par le coût réduit du cuiseur en lui-même et par l'échelle du projet (plus de 2,5 millions de cuiseurs vendus en dix ans) permettant de mieux répartir les frais annexes, et notamment les frais de mise en œuvre du projet.

Souvent l'investissement initial est un frein important à une diffusion large de la technologie. Par exemple, pour le projet de briquettes à Madagascar, bien que le coût payé par l'utilisateur semble important il s'agit en fait du coût récurrent d'achat des briquettes sur dix ans. Il n'y a donc pas d'investissement initial pour les utilisateurs. Le graphique ci-dessous présente le coût initial payé par l'utilisateur en pourcentage du PIB par habitant.

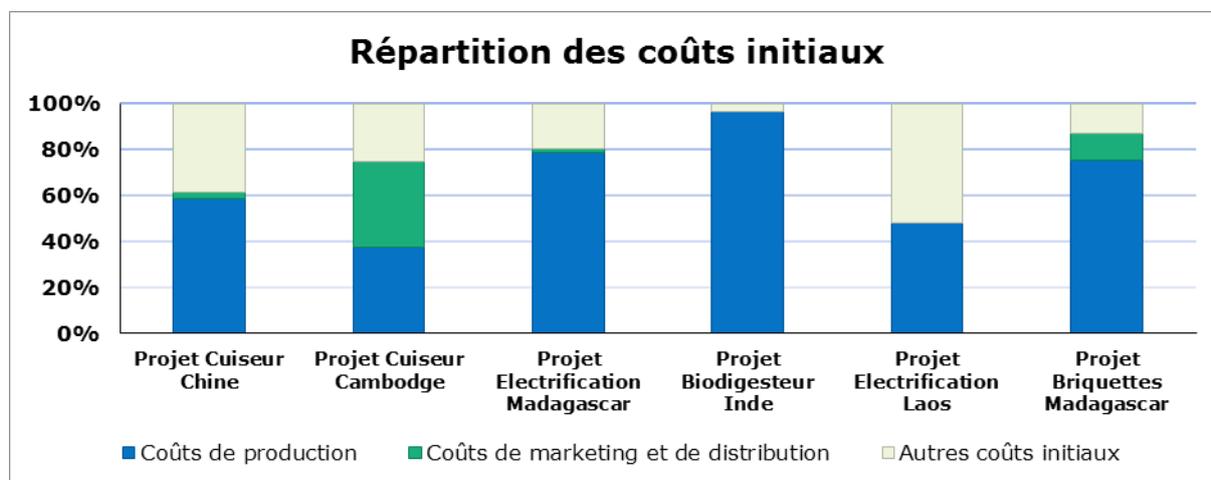


L'échelle de ce graphique est logarithmique afin de pouvoir montrer à la fois les petits montants payés par l'utilisateur et les coûts totaux du projet qui dépassent dans certains cas la valeur du PIB par habitant.

Pour les projets d'électrification et de biogaz, bien que le bailleur paye une grande partie du coût du projet, la part payée par l'utilisateur représente une part plus importante du PIB que pour les autres projets.

### Structure de coût à l'échelle du projet

Ce graphique propose de répartir les coûts de mise en œuvre de la technologie en trois grandes catégories : production/installation, marketing/distribution et autres.



Les projets ayant une approche commerciale se distinguent par une part plus importante associée à la promotion de leurs technologies.

Deux facteurs semblent jouer sur les frais de structure :

- La taille du projet qui lui permet de faire des économies d'échelle (exemple : cuiseurs Cambodge) ;
- La présence d'autres projets dans la même zone géographique ou sur le même site permettant de mutualiser les frais de structure et de réduire les frais associés à chaque projet (exemple : cuiseurs Chine, biodigesteur Inde, briquettes Madagascar).

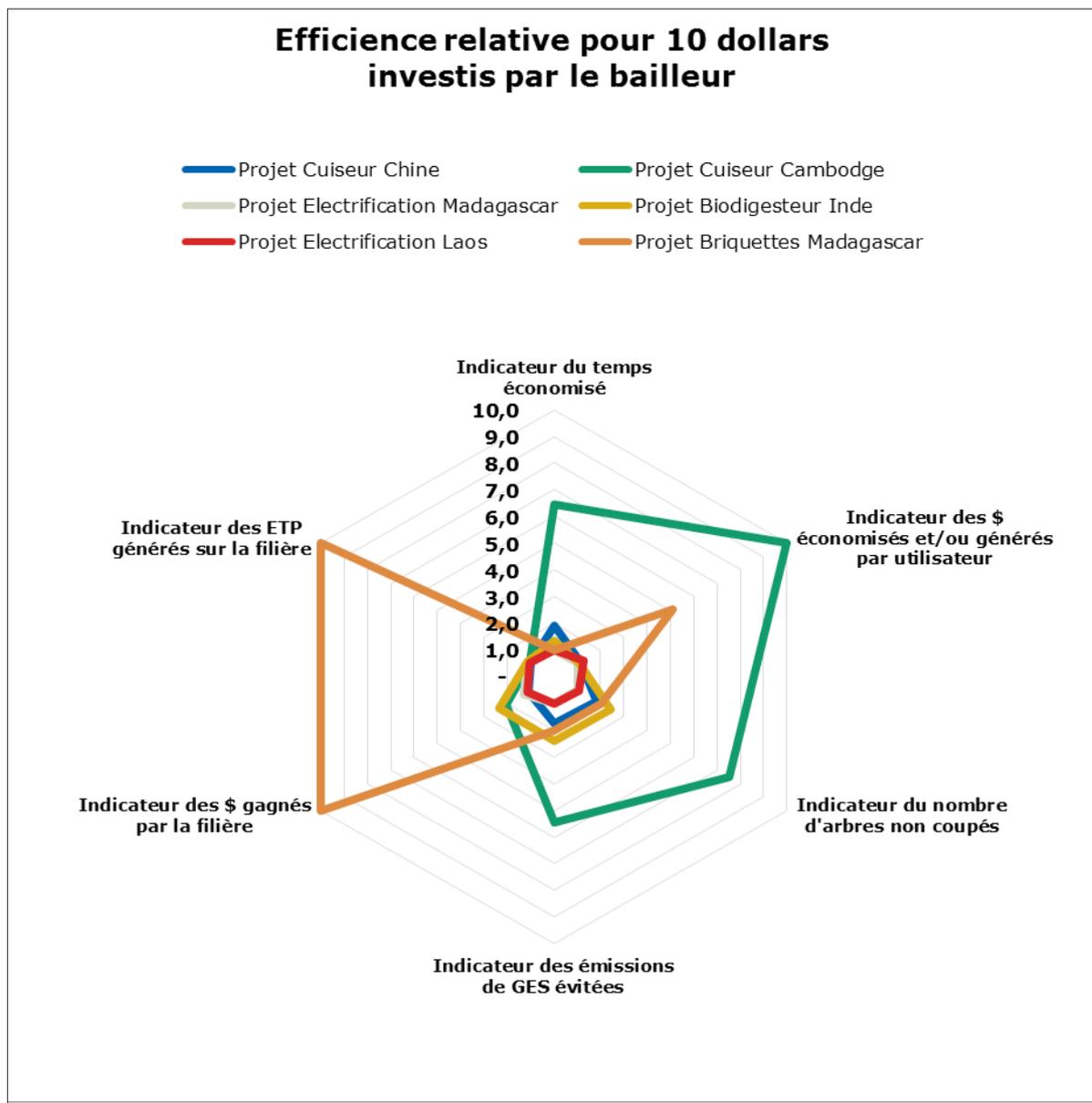
Les projets de petite taille et ne pouvant pas mutualiser les frais de structure avec un autre projet ont de fait des frais annexes plus importants.

## Synthèse de l'efficacité des projets selon l'angle d'analyse

Les graphiques en étoile font la synthèse de l'efficacité de chaque projet sous différents points de vue. Afin d'avoir des échelles comparables, les résultats sont représentés sous forme relative. Ainsi, la note « 10 » représente le projet ayant le plus d'impact par dollar investi alors que la note « 1 » représente un projet n'ayant aucun impact dans la catégorie considérée.

Cela permet de pouvoir facilement comprendre l'impact des différents projets dans chaque catégorie. Nous invitons le lecteur à consulter le tableau de synthèse en annexe pour connaître les données absolues.

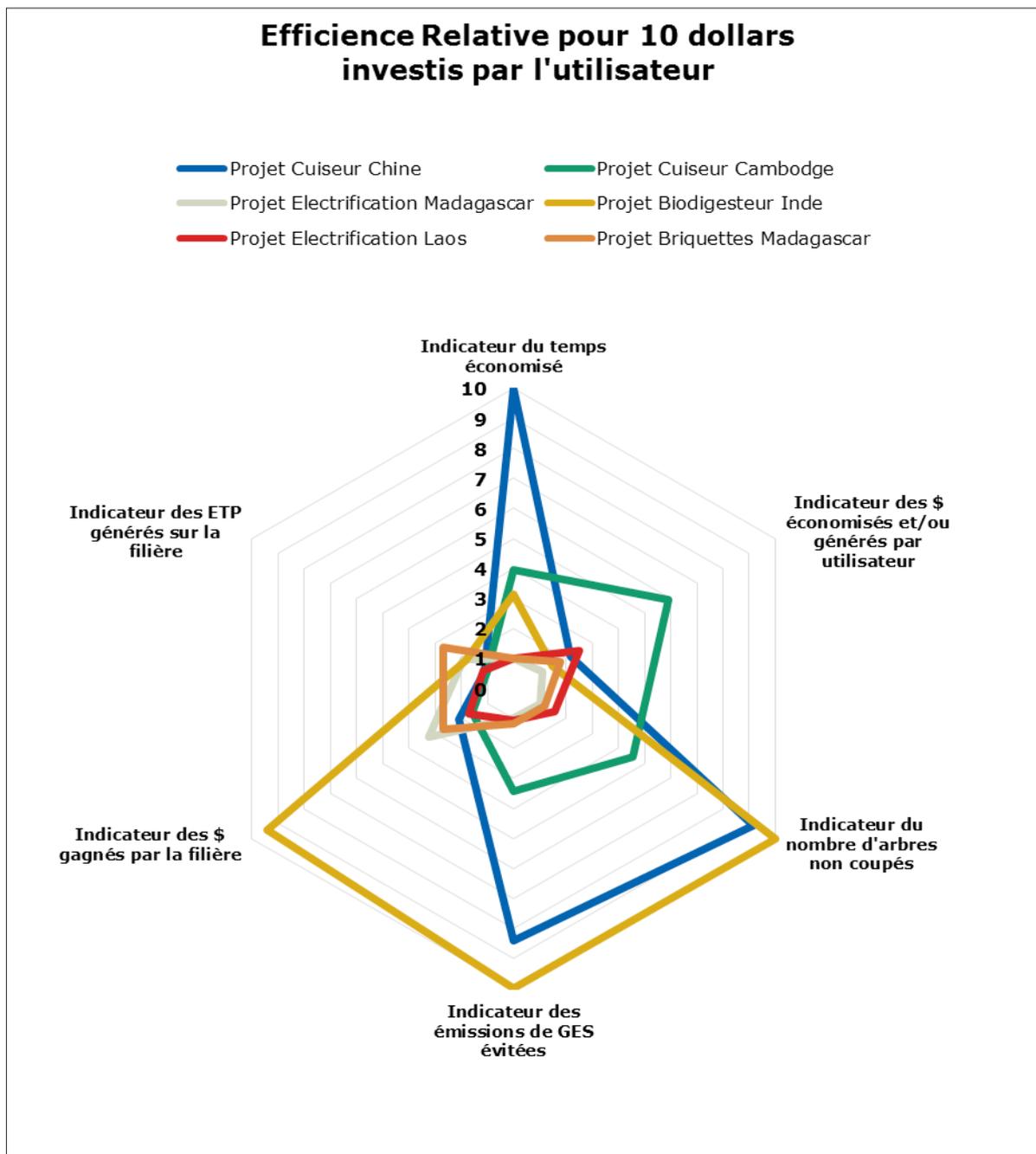
### Efficiency du point de vue du bailleur



Les projets d'électrification ont un fort coût initial par ménage, dont la plus grande part doit être couverte par le bailleur compte tenu du faible niveau de revenu des populations ciblées. En conséquence, les impacts par dollar investi par le bailleur sont moindres. De même, pour le projet de biogaz en Inde et de cuiseurs en Chine, le niveau de subvention payé par le bailleur reste élevé, l'efficacité de ce point de vue est donc plus faible.

En revanche, pour le projet de cuiseurs au Cambodge, le coût du cuiseur est faible et non directement subventionné (le bailleur paye les frais de soutien à la structuration de la filière, pas directement des coûts de production et de distribution). Ainsi, l'efficacité est beaucoup plus importante. De même, pour le projet de briquettes, seuls les coûts initiaux d'achat du matériel nécessaire à la production sont payés par les bailleurs. Les coûts de production en eux-mêmes sont payés par les utilisateurs.

**Efficiency du point de vue de l'utilisateur**



Du point de vue de l'utilisateur, la perspective est différente. Les projets lourdement subventionnés par les bailleurs (biogaz Inde et cuiseur Chine) ont alors une efficacité beaucoup plus importante. Le projet de cuiseur au Cambodge, de par le faible coût du cuiseur, reste assez efficace.

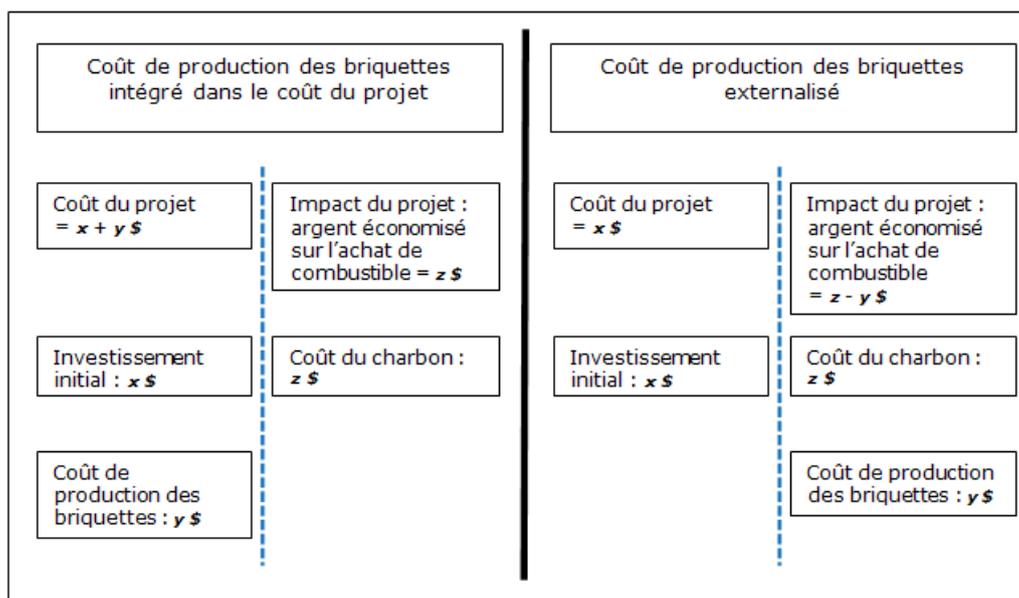
À cause de leur coût unitaire très important les projets d'électrification restent moins efficaces que les autres du point de vue de l'utilisateur (malgré le fait qu'une grande partie des coûts soit payée par le bailleur).

## Leçons apprises et interprétations possibles

### Difficulté avec les indicateurs choisis.

- **Indicateur de contexte à une échelle nationale** : La description du contexte est plus aisée lorsque l'échelle géographique du projet est relativement restreinte. Pour des projets à l'échelle nationale, la caractérisation d'éléments de contexte est plus problématique puisqu'il existe une grande variété de situations qui peuvent être très différentes les unes des autres. Par exemple il est difficile de donner une distance moyenne à une ville à l'échelle nationale. De même, le niveau d'accès à l'énergie varie grandement entre les centres urbains et ruraux. C'est pourquoi nous avons choisi d'utiliser les chiffres du *Global Tracking Framework* (celui-ci caractérise, à l'échelle nationale, le pourcentage de la population ayant accès à l'électricité ou utilisant des combustibles solides).
- **Dollar en parité de pouvoir d'achat** : Initialement nous avons prévu d'utiliser des dollars internationaux (dollars exprimés en parité de pouvoir d'achat) plutôt qu'en dollars basés sur les taux de change pour exprimer les différentes métriques de l'analyse économique. Toutefois, cette approche s'est avérée peu pertinente car elle rendait les projets plus difficiles à comparer entre eux puisque un dollar dépensé dans un pays n'était pas équivalent à un dollar dépensé dans un autre pays. Aussi nous sommes revenus à comparer les projets basés sur une conversion en dollars au taux de change réel de la monnaie locale. L'approche en PPA est pertinente pour les utilisateurs. Du point de vue du bailleur qui investit dans différents pays, c'est le taux de change qui est plus pertinent.
- **Prise en compte des emplois directs et indirects créés par le projet** : Il s'agit seulement d'une analyse des emplois créés directement par le projet grâce à la promotion de la technologie alternative. Les emplois détruits liés à la réduction de l'utilisation de la technologie traditionnelle ne sont pas pris en compte. Cela limite donc la pertinence de cet indicateur. Par exemple, un projet qui propose un combustible alternatif (briquettes) remplaçant du charbon crée beaucoup d'emplois directs (nécessaires à la fabrication de ces briquettes) mais réduit peut être d'autant les emplois liés à la fabrication du charbon. Toutefois, il n'est pas réaliste de faire une analyse exhaustive de la création et destruction d'emploi car cela nécessiterait de connaître très bien les volumes de main d'œuvre « filière traditionnelle » étant remplacée par ces « filières améliorées ».
- **Type d'emploi considéré** : Initialement nous avons prévu de considérer les emplois créés sur la filière en dehors de ceux employés par l'organisation qui met en oeuvre le projet. Toutefois, cela a créé une confusion basée sur le type de contrat proposé aux intervenants locaux. En effet, pour réaliser les mêmes tâches, si ceux-ci étaient salariés de l'organisation alors il n'était pas pris en compte ; par contre si ces derniers étaient payés à la tâche alors ils étaient pris en compte. Aussi nous avons changé notre définition pour la rendre indépendante du type de contrat proposé aux personnes réalisant le travail sur place. Concrètement si ceux-ci sont originaires de la zone d'intervention alors ils sont pris en compte ; par contre s'ils ne sont pas basés localement (par exemple, venant d'une grande métropole) alors ils ne sont pas pris en compte.
- **Caractérisation de la maturité de la filière** : Est-ce qu'une filière existante pour la technologie traditionnelle peut être réutilisée par le projet promettant la technologie améliorée ? Dans certains cas les canaux de distribution vont rester identiques et pourront donc être mis à profit. Si le procédé de fabrication reste proche, les acteurs en charge de la production de la technologie traditionnelle pourront s'adapter à la production de la technologie améliorée. Cependant, dans d'autres cas la technologie améliorée ayant une nature et/ou un prix complètement différents de la technologie traditionnelle, les canaux existants de fabrication/commercialisation ne peuvent pas être mis à profit.
- **Revenu des ménages** : Initialement nous souhaitions privilégier les données collectées sur le terrain afin de refléter les spécificités particulières d'une zone d'intervention. Toutefois, mesurer de manière correcte les revenus est une tâche difficile et nous sommes confrontés à des données qui ne semblaient pas comparables d'un projet à l'autre. Aussi, nous sommes revenus à une approche basée sur des statistiques officielles nationales ou sub-nationales (États/provinces) pour la Chine et l'Inde.

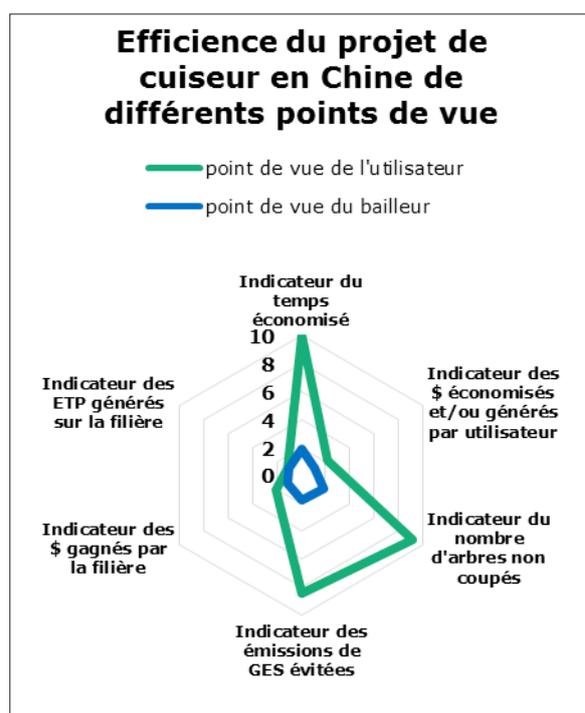
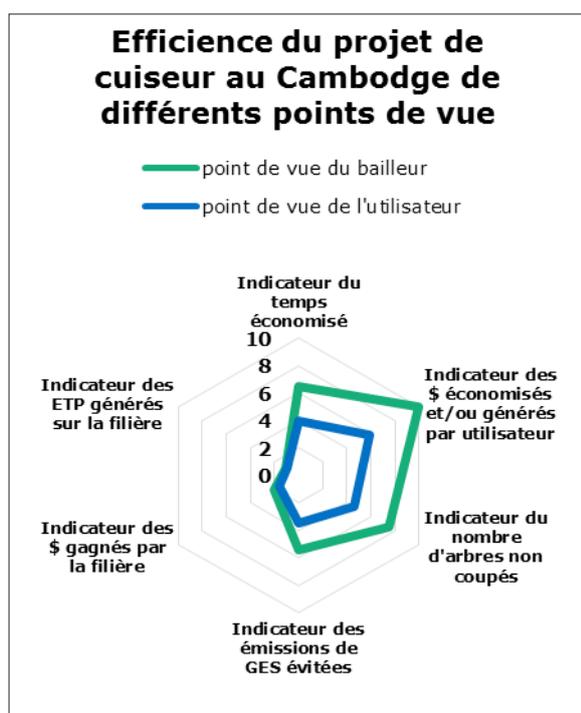
La promotion de briquettes rentre plus difficilement dans le cadre d'analyse. Il a été difficile de cerner comment prendre en compte le coût de production des briquettes. Si ce coût est intégré au projet alors il ne doit pas être compté à nouveau lorsque l'on examine l'argent économisé par le projet en combustible. Par contre, si le coût de production des briquettes est externalisé alors le coût du projet se réduit à l'investissement initial nécessaire pour lancer la production (équipement, formation, etc.) mais les impacts sont plus réduits.



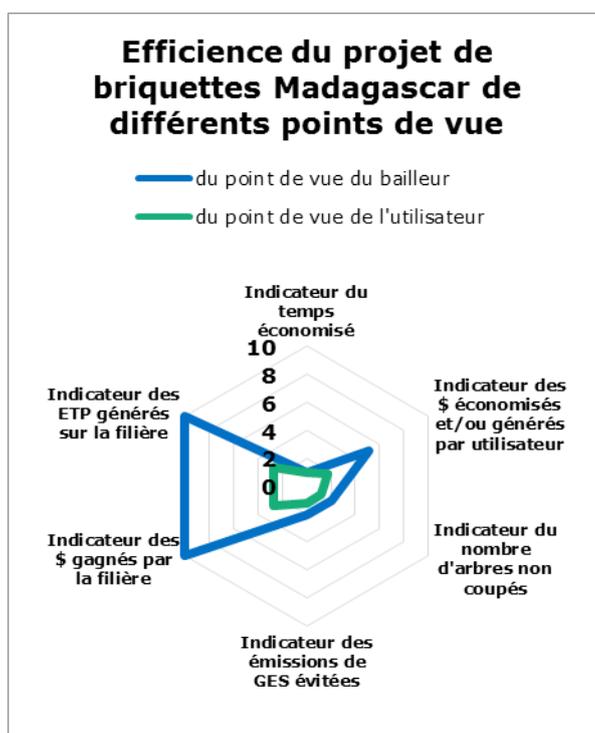
Nous avons considéré que la production des briquettes faisait partie intégrante du projet et nous avons donc adopté l'approche de gauche pour l'analyse.

### Efficiency compared to projects depending on the point of view

The graphs below represent each a project. They allow comparing the efficiency from the point of view of the funder or of the user.



For the stove project in China on the left, the funder covers an important part of the project cost. The efficiency from the user's point of view is therefore better than from the funder's point of view. In contrast, for the stove project in Cambodia, it is the user who covers the majority of the project costs. Thus, the efficiency from the funder's point of view is better than from the user's point of view.



De même pour le projet de briquettes à Madagascar, le bailleur couvre seulement les frais initiaux liés au matériel nécessaire pour la fabrication de briquettes. Les coûts de production (beaucoup plus importants) sont couverts directement par l'utilisateur. Cela rend l'efficacité de son point de vue moindre que du point de vue du bailleur.

## Conclusion

Cette étude a permis de montrer à quel point il est important de considérer le point de vue lors d'étude d'efficacité de différents projets d'accès à l'énergie. L'attractivité pour le bailleur ou pour l'utilisateur d'un même projet peut s'avérer bien différente. Cette différence traduit des philosophies d'intervention qui sont liées au contexte, à la taille des ONG, aux souhaits des bailleurs, etc.

Le cadre d'analyse utilisé dans cette étude, bien que pouvant bien sûr encore être amélioré, a été validé par sa mise en application dans des contextes et avec des technologies très différentes. Il est robuste, rapide et facile à mettre en œuvre.

En présentant de manière uniformisée, le contexte, la structure de coût et les impacts, cette étude permet d'expliquer la variation de l'efficacité constatée sur des cas réels.

Toutefois, afin d'en optimiser l'utilisation, il serait plus pertinent de comparer une même technologie dans plusieurs contextes ou plusieurs technologies dans un même contexte.

## Annexes

### Annexe 1 – Projet Réseaux hydroélectriques autonomes à Madagascar

#### Présentation de la zone d'intervention & Contextualisation du projet

**Géographie :** Le projet a lieu à Madagascar, dans les régions Vatovavy Fitovinany, et Atsinanana. Il intervient sur trois sites couvrant cinq communes : la commune de Tolongoïna, la commune d'Ampasimbe Onibe et les communes de Sahasinaka, Fenomby et Mahabako.

**Démographie :** Le projet vise environ 2000 ménages soit 10 000 personnes.

**Économie :** La majorité des ménages de ces zones rurales vivent de l'agriculture. Le taux de pauvreté est supérieur à 80 % dans les régions d'intervention.

**Accès à l'énergie :** Avec un taux d'accès à l'électricité de seulement 12,3 % en 2010, Madagascar est l'un des pays les moins bien électrifiés du continent africain. La situation, courante en Afrique subsaharienne, se caractérise par une très forte dichotomie d'accès entre les milieux urbains (taux d'accès de 39 %) et ruraux (4,8 %). 14 millions de ruraux vivent dans le noir, sans service énergétique moderne. Le bois énergie constitue la principale source d'énergie du pays, à hauteur de 92 %. La majorité des ménages du pays utilisent le bois (82,2 %) et le charbon de bois (17 %) comme énergie de cuisson.

**Contexte institutionnel :** L'État malgache, conscient des faiblesses de la stratégie d'électrification du pays et de la nécessité d'augmenter l'accès à l'énergie des populations rurales, a entamé en 1998 une réforme du secteur, qui s'est traduite par la libéralisation du secteur de l'électricité (encouragement des entreprises privées à investir pour pallier les faiblesses de la société nationale d'électrification) et sa réorganisation autour de deux acteurs : l'Agence pour le développement de l'électrification rurale (Ader) qui assure la promotion et le développement de nouveaux projets ; l'Office de régulation de l'électricité (ORE), organe de régulation autonome qui fixe les tarifs, veille au respect des normes, garantit la concurrence entre les acteurs privés et protège les intérêts des consommateurs. Si elle a multiplié le nombre de délégataires privés, cette réforme n'a pas atteint les objectifs escomptés en matière de service offert aux populations rurales.

#### Présentation du projet

Le projet Rhyviere visait à concevoir, tester et vulgariser des mécanismes de développement de la filière des petits réseaux hydroélectriques autonomes adaptés au contexte rural malgache. Ce projet entendait démontrer le potentiel de développement des réseaux hydroélectriques ruraux en créant les conditions d'une mobilisation des opérateurs privés. Il a permis la réalisation de trois réseaux électriques desservant environ 10 000 personnes réparties sur cinq communes du pays.

Le projet se concentre sur les petits réseaux hydroélectriques ruraux, de 120 kW à 660 kW. Un barrage hydroélectrique au fil de l'eau est construit sur une rivière et alimente en eau une ou plusieurs turbines. Un réseau électrique moyenne tension et basse tension distribue l'électricité aux ménages, raccordés soit par compteur, soit sans compteur selon un dispositif de « Forfait lampe » permettant un usage limité de l'électricité pour l'éclairage.

Alors que le potentiel hydroélectrique de Madagascar est très important, peu d'entreprises privées ont développé des projets d'hydroélectricité. Le projet visait à créer les conditions pour un développement de la filière.

Il est pour cela intervenu à plusieurs niveaux :

**(i) La conception d'une méthodologie d'intervention** qui permette de structurer des projets à travers le développement de procédures standardisées et d'outils mobilisables par les acteurs dans l'exercice de leurs responsabilités. La mise en œuvre d'un projet hydroélectrique a été découpée en cinq phases (étudier, financer, concevoir, réaliser et exploiter) qui organisent la répartition des activités entre les autorités nationales, les communes, les délégataires et les prestataires. Le découpage d'un « projet type » affirme clairement les responsabilités prises par chaque acteur et structure une méthodologie de mise en œuvre qui n'avait jusque-là pas fait l'objet d'une formalisation ferme.

**(ii) L'optimisation des normes techniques relatives aux réseaux électriques ruraux** pour les rendre plus pertinentes face au contexte malgache et réduire les coûts de construction des réseaux ruraux. Deux documents techniques (cahier des charges de conception et cahier des charges d'exploitation et de maintenance des réseaux hydroélectriques ruraux) ont été conçus en lien avec les autorités pour mettre à jour ces normes techniques et réduire les coûts d'investissements nécessaires, sans pour autant sacrifier les exigences de qualité et de sécurité des infrastructures.

**(iii) L'appui au processus de délégation pour l'implication du secteur privé dans la filière.** Près de 50 % des réseaux gérés par des entreprises privées étaient arrêtés quelques années après leur mise en route. Le projet a accompagné les délégataires et les autorités pour construire un service de qualité et pérenne. Les tarifs de l'électricité pour les trois réseaux développés par le projet sont parmi les plus faibles du pays (8 à 12 centimes/kWh), tout en garantissant un retour sur investissement pour les délégataires qui ont financé sur fonds propre au moins 30 % du coût d'investissement total.



## Annexe 2 – Projet Cuiseurs améliorés Cambodge

### Présentation de la zone d'intervention & Contextualisation du projet

Situé au cœur de la dynamique région d'Asie du Sud-Est, le Cambodge est depuis 1993, et la fin de la guerre civile, en profonde mutation. Vingt ans plus tard, le pays a réussi à réduire de manière significative le seuil de pauvreté, de 50 % en 1992 à 20 % aujourd'hui. Ce développement rapide a cependant entraîné d'importants impacts environnementaux et une forte croissance des inégalités.

Le mix énergétique du Cambodge est marqué par la prévalence du bois de feu dans le mix énergétique national avec 70 % de la demande énergétique finale totale. Dans un contexte de prix de l'électricité très élevé avec une couverture limitée et de faible gouvernance des ressources forestières il s'agit de la source d'énergie la moins chère. La consommation annuelle de bois de feu et charbon représente une demande annuelle de 4,3 millions de tonnes de bois équivalent soit un marché d'une valeur de plus de 350 millions de dollars. L'énergie de cuisson représente les 70 % de la demande finale totale mais 87 % de la demande primaire. Le secteur de l'énergie biomasse au Cambodge est, en effet, marqué par une très faible efficacité énergétique tout au long de la chaîne de valeur, de la transformation du bois en charbon à son utilisation finale dans les foyers de cuisson.

Cette forte demande représente un coût environnemental très important avec un taux de prélèvement largement supérieur à la croissance annuelle du capital forestier des zones d'approvisionnement. Dans un contexte de forte déforestation due à la conversion des forêts en terres agricoles, la pression ne cesse de croître dans les zones traditionnelles de production de charbon comme le sanctuaire de vie sauvage de Phnom Aural, principale zone de collecte de bois pour la production du charbon approvisionnant Phnom Penh, la capitale, avec ses 1,5 million d'habitants. Dans cette zone uniquement, plus d'un million de tonnes de bois sont extraites chaque année pour la production de charbon.

Dans un contexte de croissance démographique et de forte migration urbaine, la demande en charbon devrait fortement augmenter dans les années à venir. Cette dynamique est renforcée par le fait que le charbon reste une part importante du mix énergétique, indépendamment du niveau de revenus des ménages. Cette demande croissante face à un capital forestier décroissant fortement entraîne une forte augmentation du prix du charbon qui a plus que doublé en 10 ans. En 2013, les dépenses moyennes en bois de feu d'un ménage cambodgien s'élevaient à 150 \$.

C'est dans ce contexte de forte pression sur

les ressources naturelles et sur les revenus des ménages que le GERES a travaillé avec les producteurs et distributeurs de foyers traditionnels de Kampong Chhnang pour produire une amélioration significative de l'efficacité énergétique à l'échelle nationale et ainsi réduire la demande en bois de feu tout en améliorant les conditions de cuisson.

### Présentation du projet

La province de Kampong Chhnang, située au nord de Phnom Penh est historiquement connue pour sa forte production de cuiseurs en argile cuite de bonne qualité. En 1996, la filière existante de production de cuiseurs est dynamique mais peu professionnalisée. Les cuiseurs produits varient fortement en qualité et en efficacité. Le projet a été à l'origine de l'introduction de la technologie du « *New Lao Stove* » au Cambodge en 1999 avec l'appui de formateurs venant de la Thaïlande où elle était déjà commercialisée sous le nom de « *Thai Bucket* ». Après la formation d'un groupe de producteurs de cuiseurs déjà en activité, des premiers tests comparatifs ont été initiés avec le modèle traditionnel concurrent dénommé « *Traditional Lao Stove* ».

Les performances de chaque gamme (petit, moyen et grand modèle) ont été améliorées par une approche expérimentale. Pour cela, les paramètres les plus influents ont été identifiés : grille, hauteur de chambre de combustion, isolation, hauteur des supports, ouvertures. Les expérimentations ont été réalisées sur la base d'un protocole de cuisson représentatif du contexte local. Les résultats ont amené à définir un standard associé à des performances pour chaque gamme. Les tests ont été reproduits *in situ* dans des familles cambodgiennes pour valider les modèles développés. A l'issue de cette phase d'amélioration, les tests comparatifs réalisés entre le « *Traditional Lao Stove* » et le « *New Lao Stove* » ont démontré une gamme de réduction de consommation située entre 20 et 25 %.

Le projet a visé la standardisation de la production au niveau national, la mise en œuvre d'une politique des prix bénéfique pour chacun, ainsi que de la promotion de ces nouveaux modèles de cuiseurs auprès des utilisateurs finaux. Il a également incité les « copieurs » à intégrer le groupe des producteurs formés et respecter une « charte qualité ». Le choix d'une production décentralisée au sein de petites unités a nécessité des moyens humains importants pour le contrôle qualité, et la caractérisation des différentes argiles selon les localisations des centres de production. Le projet a bénéficié de la vente de crédits carbone permettant de soutenir le développement de la filière sur le long-terme. Aujourd'hui, les producteurs et distributeurs de cuiseurs améliorés sont regroupés sous une association professionnelle ICoProDAC (*Improved Cookstove Producers and Distributors Association of Cambodia*) qui regroupe 110 producteurs et 190 distributeurs de cuiseurs améliorés.

Les producteurs et distributeurs ont également été formés à la production et commercialisation d'autres modèles de cuiseurs dont le *Neang Kongrey Stove (NKS)*. Au total sur les dix dernières années ce sont plus de trois millions de cuiseurs améliorés qui ont été produits et distribués par les membres d'ICoProDAC avec le soutien des équipes du GERES.



## Annexe 3 – Projet Biodigesteurs Inde

### Présentation de la zone d'intervention & Contextualisation du projet

**Géographie :** Le projet a lieu en Inde dans l'Etat du Karnataka. Il se focalise sur cinq Taluks (villages) qui sont ceux de Sidlaghatta, Devenahalli, Doddaballapura, Tumkur et Gubbi. Ces cinq taluks sont répartis sur trois districts de 16 987 km<sup>2</sup>.

**Démographie :** 465 000 habitants dans les cinq taluks concernés. Le projet vise 1716 ménages dont la taille moyenne est de 5,4 personnes par ménage.

**Economie :** 76 % de la population est rurale dans les taluks concernés et vit principalement de ses activités agricoles avec un revenu moyen de 27 000 INR par an et par ménage. Les revenus sont donc en dessous du seuil de pauvreté, malgré la proximité de la ville Bangalore. Ils possèdent en moyenne 3,9 animaux de type bovin par foyer.

**Social :** Plus généralement, en Inde rurale, la plupart des familles dépendent du bois pour cuisiner avec des cuiseurs traditionnels. Les femmes et les enfants sont responsables de la collecte du bois plusieurs fois par semaine, ce qui prend du temps (cf. données ci-après) et contribue à l'amenuisement des ressources en bois, érodant la biodiversité et contribuant au changement climatique. Plus de quatre millions de personnes meurent prématurément de maladies attribuables à la pollution de l'air domestique, causant des infections respiratoires et oculaires (Organisation mondiale de la santé, 2012). La mise en œuvre de solutions durables est un élément clé pour atteindre l'amélioration des conditions de vie. Des millions de tonnes de résidus de déchets d'animaux et de cultures sont produites chaque année et la plupart sont brûlées ou laissées en dégradation comme matériels de remblais contribuant ainsi aux émissions de gaz à effet de serre. Valoriser ces ressources en développant des unités à biogaz permet de produire une énergie propre, renouvelable proposant une alternative durable pour améliorer les conditions de vie.

### Présentation du projet

**Technologie mise en œuvre :** Le réservoir à biogaz produit du méthane via la décomposition de matières organiques, ici du fumier, en absence d'air (digestion anaérobie). Chaque unité consiste en un dôme fixe (digesteur et chambre de stockage du gaz) relié (par une tuyauterie) à un cuiseur adapté et dimensionné aux besoins des ménages. Ces unités sont construites à partir de : briques, sable, ciment, tuyaux, raccords métalliques, fils et brûleurs à gaz. Deux têtes de bétails sont requises pour fournir les excréments nécessaires au bon fonctionnement d'une unité de 2m<sup>3</sup> et trois pour une unité de 3m<sup>3</sup>.

**Échelle :** 1716 familles bénéficiaires réparties dans cinq villages soit environ 9 260 indiens. Tous sont agriculteurs et possèdent un terrain disponible et des ressources (bovins) nécessaires au bon fonctionnement des unités à mettre en place. Chaque famille dispose d'un réservoir à biogaz dont le volume varie entre 2 et 3 m<sup>3</sup> en fonction du nombre de têtes de bétails possédées par la famille mais aussi de la composition de la famille.

**Place du projet dans les besoins énergétiques de la zone :** L'Inde, considère cette technologie comme ayant un fort potentiel pour soutenir le développement durable du pays. Soutenue par diverses stratégies et initiatives politiques, nombre d'unités ont pu être construites via les subventions gouvernementales, mais elles se sont réduites drastiquement avec pour conséquence un passage de 21 500 unités à 10 000 unités/an construites dans le Karnataka où il n'est plus possible de répondre à la demande. Depuis 2009, le Karnataka a déterminé l'objectif d'atteindre 20 % d'énergies renouvelables d'ici 2014 (base 11 % en 2009). Le biogaz apparaît donc parmi les solutions les plus pertinentes se substituant au bois, réduisant la pression sur l'environnement et la perturbation sur le climat. Brûler le méthane du biogaz contribue à lutter efficacement contre le climat. Ce gaz ayant un potentiel de réchauffement 23 fois supérieure au CO<sub>2</sub>.

### Démarche générale

**Sélection de bénéficiaires :** Les familles intéressées contactent directement l'équipe SKGS qui visite les candidats et vérifie les conditions d'éligibilité (disponibilité suffisante de terres et de bétail, motivation, capacité à fournir main d'œuvre et une partie des matériaux). Les bénéficiaires sont ensuite invités à une réunion de consultation expliquant : le but et l'importance du projet dont les enjeux de développement durable suivie d'une discussion.

**Construction des unités :** Elles sont construites les deux premières années du projet. Les ménages participent à la construction des unités à hauteur de 20 % (main d'œuvre et une partie des matériaux). Lors de la phase de construction, Ils sont formés à l'entretien des unités puis accompagnés et suivis pendant dix ans grâce à la finance carbone.

**Suivi du projet :** Le suivi du projet s'effectue pendant dix ans. Cela permet un taux de succès après utilisation de plus de 95 % là où la moyenne est généralement de 42 % après cinq ans d'utilisation. SKGS évalue la réduction des émissions de GES par rapport au scénario de référence, assure le suivi des bénéficiaires et la maintenance des unités au besoin. Chaque année, 20 % des bénéficiaires sont interviewés (consommation d'énergies fossiles, gestion des déchets animaux, pratiques et avis). Ces questionnaires sont utilisés pour calculer les réductions d'émissions. Dans le cas d'une unité défectueuse, un rapport de surveillance fournit une explication détaillée.



## Annexe 4 – Projet Briquettes Madagascar

### Présentation de la zone d'intervention & Contextualisation du projet

Dans le contexte de la valorisation des ordures ménagères de la ville de Mahajanga, Madacompost prépare, à partir des fractions organiques du compost et, également à partir des fractions plastiques, des éléments de construction (pavés, briques). Certaines fractions organiques étant difficilement compostables, leur transformation en combustibles a été recherchée et fait l'objet d'une production.

La municipalité livre actuellement 7 200 tonnes par an d'ordures ménagères (correspondant à la production d'environ 40 000 habitants) sur le site de la décharge actuelle où Madacompost les traite. La production globale d'ordures ménagères de la ville est de l'ordre de 25 000 tonnes par an, mais la municipalité n'a pas les moyens de tout collecter.

Le projet global de valorisation des ordures ménagères qui bénéficie d'un financement carbone (V-C-S.org, projet n° 353) correspondant à la préparation du compost (suppression d'émissions de méthane) est créateur d'emplois (entre 50 et 80, suivant les saisons). Toujours dans sa globalité le projet a été couronné par le Prix Convergences International 2013 et par le *National Energy Global Madagascar 2015* ; pour son volet « éléments de construction à partir de déchets plastiques » par le Prix Latécoère (2012).

**15 km autour de  
la ville de Mahajanga**

**250 000 habitants**

**Administration, port, tourisme,  
aquaculture, pêche, université,  
tabac, agroalimentaire**

**Taux de chômage élevé, PIB  
par tête en PPA 1414 \$<sup>5</sup>**

### Présentation du projet

**Technologie mise en oeuvre :** Les combustibles sont produits par le recueil de fractions de charbon imbrûlé dans les ordures additionnées à des déchets ligneux pyrolysés qui sont agglomérés avec de la farine périmée et de l'argile, extrudés et séchés.

**Echelle :** La production s'élève à dix tonnes par an qui sont écoulées auprès d'environ 20 ménages localisés dans un rayon de 15 km autour de la ville, possédant en moyenne une unité de cuisson utilisant 500 kg de combustible par an pour leurs besoins culinaires ; il existe un potentiel de production, à partir des 7 200 tonnes de déchets actuellement collectés par la municipalité d'environ 75 tonnes de combustibles, potentiel qui serait multiplié par 3,5 si tous les déchets produits par les habitants étaient collectés.

**Place du projet dans les besoins énergétiques de la zone :** Le projet tel que décrit vise à satisfaire les besoins culinaires des ménages, mais il existe un potentiel, à partir de ces biomasses, de satisfaire également des besoins industriels (notamment séchage du tabac).

**Démarche générale :** La démarche générale est donc à partir d'un flux de valeur zéro dans le circuit de traitement des ordures ménagères de préparer un charbon vert de substitution au charbon de bois d'origine non renouvelable. Du fait de la nécessité d'ajouter un produit liant qui peut être d'origine minérale, le PCI du charbon vert est inférieur à celui du charbon de bois (20 kJ/kg contre 30 kJ/kg pour le charbon de bois) et la teneur en cendres est logiquement également supérieure. La démarche commerciale vis-à-vis des familles pour substituer le charbon vert au charbon de bois doit prendre en compte, à la fois l'aspect nouveauté et le moindre pouvoir calorifique du charbon vert ; en revanche le charbon vert permet une plus longue durée du feu, ce qui peut constituer un avantage.

Il est à noter que du point de vue technique et économique, cette production s'insère de façon additionnelle dans un schéma existant et donc de ce fait supporte moins de frais de structure que s'il s'agissait d'une production isolée qui, en outre, devrait se procurer ses matières premières.

### Remarques

Ce projet en est à une étape de développement relativement en amont dans la mesure où l'augmentation de la production à un niveau correspondant aux ressources en biomasse disponibles suppose un changement d'échelle. Alors que la production est actuellement de dix tonnes par an, il existe un potentiel de production d'environ 75 tonnes avec les apports actuels et de 260 tonnes avec les apports potentiels correspondant à la totalité des ordures ménagères générées par les habitants.



## Annexe 5 – Projet d'Électrification au Laos

### Présentation de la zone d'intervention & Contextualisation du projet

**Géographie :** Les villages se situent dans des zones isolées de la région de Phongsaly au nord du Laos, à la fois proches de la frontière chinoise et de la frontière vietnamienne. La plupart des villages se situent à trois jours de transport de la capitale laotienne Vientiane. Il s'agit d'une région montagneuse où l'habitat est dispersé, la distance moyenne de village à village est de huit km, mais de plusieurs dizaines de kilomètres entre les villages et le chef-lieu du district Phongsaly. Aucun village ne dispose d'un marché propre. La distance moyenne des villages à un marché est de 30 km. La zone est traversée par de nombreux cours d'eau, le principal étant la Nam Ou. 55 % des habitations sont en bois avec toit végétalisé, 45 % environ sont en zinc.

**Démographie :** Le nombre moyen d'habitants par village dans la zone concernée par le projet est d'une centaine. Cela représente une vingtaine de foyers par village. La proportion de femmes dans la population est légèrement inférieure à 50 %. Les principales ethnies représentées dans la zone sont les Hor et les Phu Noy. En matière de scolarisation, on trouve des écoles primaires dans les ¾ des villages et des établissements secondaires dans 20 % des villages. La proportion de filles au primaire est de 40 % environ, et près de 60 % au secondaire. Les interruptions de scolarité sont largement plus fréquentes chez les filles. On compte environ 40 % de femmes chez les enseignants.

**Economie :** Une des sources de revenus principales (34 % des revenus) est l'élevage, avec des cheptels composés à 55 % de poulets, 24 % de porcs, et 7 % de bovins. La deuxième source de subsistance pour les ménages est la vente de produits forestiers non issus du bois (27 %) suivie par la culture des céréales (8 %) et les revenus du travail agricole (7 %). Le niveau moyen de revenus annuels pour un ménage est de 1 400 \$, les revenus les plus bas étant d'environ 700 \$ annuels. 94 % des ménages sont situés sous le seuil de pauvreté fixé par les autorités nationales. Seulement 22 % des ménages ont une production excédant leurs besoins propres et pouvant être vendue pour générer des revenus. Seuls 8 % de ces 22 % ont la possibilité matérielle de vendre leur production en dehors de leur village (soit moins de 2 % des ménages au final).

**Social :** Les principales structures sociales et / ou communautaires dans les villages sont les autorités communales (présidées par le chef du village), le Front Laotien pour la construction nationale, le Syndicat/ Union des femmes laotiennes, le Syndicat /Union de la jeunesse laotienne. Aucun

village ne dispose de services sociaux locaux. La zone n'a jamais été touchée par des projets d'ONG ou bénéficié de la mise en place de dispositifs de micro-crédit, etc. La taille moyenne des familles dans les villages est de 5,5 personnes. 65 % des adultes n'ont reçu aucune éducation, 27 % ont reçu une éducation primaire. Les organisations de femmes ont montré une volonté forte de s'impliquer dans le programme d'électrification et de bénéficier de formations. Les seuls moyens d'accès à l'électricité existants dans les villages sont les piles électriques (pour de petits appareils ou des lampes) et de petits panneaux solaires importés de Chine. Les principaux besoins manifestés vis-à-vis de l'énergie concernaient la recharge de téléphones portables, le fonctionnement d'appareils de transformation agricole (décortiqueuse) et l'éclairage.

### Présentation du projet

#### Technologie mise en œuvre :

- Les sources de production électrique installées pour alimenter les villages sont des pico-turbines, au nombre de 39, produisant chacune une puissance comprise entre 5 et 10 kW. Ces pico-turbines sont installées sur des structures en bambou et nécessitent des travaux de creusement pour amener l'eau sur la turbine avec un débit suffisant ;
- Des réseaux de distribution d'électricité basse tension ont été installés entre les pico-turbines et les lieux de consommation : foyers, écoles ;
- Des installations électriques intérieures ont été réalisées dans les différents bâtiments desservis par le réseau électrique.

#### Échelle :

- 535 foyers (environ 2 500 personnes) bénéficient aujourd'hui d'un accès à l'électricité dans leur foyer ;
- 69 personnes ont été initiées à la technologie ;
- 15 personnes ont été formées à l'entretien, la maintenance et au remplacement des installations et peuvent intervenir aujourd'hui comme techniciens ;
- 24 comités de gestions ont été instaurés avec les villageois pour le suivi des installations et la perception de la contribution des foyers raccordés aux micro-réseaux électriques.

### Place du projet dans les besoins énergétiques de la zone :

Le projet visait à la fois à répondre de façon durable et saine à certains besoins de base des foyers domestiques via l'installation d'éclairages se substituant aux solutions à base de lampe à kérosène, piles et bougies, et de prises de courant. Il répond aussi aux besoins des structures éducatives en termes d'éclairage permettant d'améliorer les conditions d'enseignement et d'apprentissage. Il répondait également à un fort besoin local de maîtrise d'une technique de distribution d'énergie électrique dont le potentiel existait déjà (présence de distributeurs de matériel dans la région) mais dont la connaissance pratique était très insuffisante pour lui permettre de se diffuser. Electriciens sans frontières a ainsi été sollicité à la suite de plusieurs accidents, certains mortels, dus à des gestes imprudents. Le transfert de compétences et de savoir-faire était donc un volet important du projet.

**Démarche générale :** La démarche du projet a d'abord consisté à s'appuyer à la fois sur les autorités locales, très présentes et volontaristes, et sur les relais identifiés progressivement dans les villages (futurs utilisateurs, futurs membres des comités de gestion, futurs techniciens). Sa réalisation s'est déroulée selon trois axes : le déploiement d'une solution technique viable, pérenne et sécurisée autour d'une filière (identification de fournisseurs de matériel fiable, mise en place d'ateliers de réparation-maintenance), le transfert de compétences et la sensibilisation de différents acteurs (techniciens, utilisateurs), et le travail sur l'organisation autour du service énergétique (comité de gestion). L'objectif poursuivi était d'arriver à ce que la maîtrise de la technologie et de son financement permette non seulement un accès à l'électricité plus sûr, fiable et durable, mais aussi la duplication des installations en autonomie par les villageois.



## Annexe 6 – Projet Cuiseurs améliorés Chine

### Présentation de la zone d'intervention & Contextualisation du projet

**Une zone montagneuse reculée où les agriculteurs pratiquent une agriculture de subsistance :** Longjie est un comté pauvre et reculé situé dans la province de Guizhou. La région est très montagneuse (environ 2 000 m d'altitude). La majorité des maisons sont faites en terre crue dans le comté. Le revenu annuel moyen est d'environ 2 776 RMB/habitant (470 \$). L'agriculture est la principale activité économique, mais reste essentiellement non mécanisée. Les pommes de terre et le maïs sont les cultures les plus courantes. L'élevage porcin est assez fréquent aussi.

La plupart des cultures sont auto-consommées par les agriculteurs et leurs familles et la principale source de trésorerie des agriculteurs est le porc qu'ils vendent habituellement chaque année, pendant la période du Nouvel An chinois. Des forêts sont présentes dans cette région et tous les villages y ont un accès direct. Cela explique l'utilisation intensive du bois dans la région.

**Des combustibles et besoins énergétiques divers :** Les agriculteurs de Longjie ont besoin d'énergie pour cuisiner pour leurs familles mais aussi généralement pour cuire la nourriture pour leurs porcs. La cuisson des aliments facilite la digestion de la nourriture et le rend plus attrayant pour le porc. Il est dit qu'ils mangent plus et grandissent plus vite s'ils mangent des aliments cuits. En outre, les températures descendent en dessous de zéro en hiver, donc beaucoup d'énergie va dans le chauffage entre octobre et mars surtout étant donné que les maisons ne sont pas isolées.

Presque chaque ménage possède un poêle à charbon qui est utilisé pour le chauffage et la cuisson pendant l'hiver. Ils ont aussi généralement un cuiseur à biomasse qu'ils utilisent pour cuire les aliments avec du bois ou des résidus agricoles. Le GPL n'est pas utilisé dans la région, mais on peut voir certains cuiseurs électriques à induction de temps à autre.

**Le fardeau de l'accès à l'énergie :** Le charbon est habituellement acheté et le bois récolté directement dans les forêts environnantes. Pour assurer leurs besoins énergétiques, les agriculteurs de Longjie dépendent beaucoup de temps et d'argent. La collecte du bois prend six heures et demie en moyenne chaque semaine. En plus de cela, ils dépensent environ 2 200 RMB (environ 350 \$) par ménage annuellement à acheter leur charbon et l'électricité (environ 15 % du revenu du ménage). Cuisiner avec le charbon est lent, surtout parce que l'éclairage du charbon est un processus qui prend du temps.

Les agriculteurs consacrent en moyenne quatre heures et demie à cuisiner pour leur famille et leurs animaux.

Plus de 60 % des habitants ont déclaré qu'ils sont exposés à la fumée souvent ou très souvent. La pollution de l'air intérieur provoque un nombre élevé de décès prématurés et est un enjeu majeur de santé publique. Une étude menée en 2000 montre qu'en Chine environ 425 000 morts prématurés étaient dus à la pollution de l'air intérieur.

### Présentation du projet

**Une technologie robuste, bien adaptée aux besoins des agriculteurs :** La préparation des aliments des animaux est un domaine où beaucoup d'améliorations peuvent être apportées. Les agriculteurs préparent habituellement de grandes quantités de nourriture (typiquement d'environ 20 kg à la fois) sur un foyer trois pierres (parfois un peu amélioré). A cause de cette méthode de cuisson ils utilisent d'énormes quantités de bois pour cette tâche. Par conséquent, des améliorations de la conception du cuiseur et de son rendement permettent des économies de carburant considérables.

La technologie promue dans ce projet a fait ses preuves dans d'autres régions de la province. Elle est bien adaptée aux coutumes et au mode de cuisson des agriculteurs. Le cuiseur se compose d'une chambre de combustion en fonte. Des briques d'argile sont posées autour de la chambre de combustion et le cuiseur est équipé d'un grand wok. Une cheminée crée un tirage naturel et permet l'évacuation de la fumée loin des poumons et des yeux des utilisateurs.

### Une stratégie de mise en œuvre qui cible les plus pauvres et crée des emplois locaux :

Le gouvernement chinois a une longue histoire de promotion des foyers améliorés sur le territoire national. Il a investi beaucoup d'argent et n'a pas hésité à subventionner largement les cuiseurs afin de faciliter leur adoption. Cela a permis l'adoption de dizaines de millions de foyers améliorés par les ménages ruraux dans toute la Chine.

Bien que cette approche ait donné des résultats impressionnants, elle a également biaisé le marché de telle sorte que les utilisateurs aujourd'hui ne sont pas prêts à payer le prix réel pour un cuiseur alors qu'ils savent qu'ils pourraient en obtenir un à un prix réduit grâce à un programme gouvernemental. Or, les ménages les plus pauvres et les plus reculés ne sont souvent pas ciblés par les programmes gouvernementaux.

La stratégie du projet a dû être alignée avec celle du gouvernement, les cuiseurs promus par le projet sont donc fortement subventionnés. Ainsi, le nombre de foyers qui seront construits dans le cadre de ce projet est limité directement par la disponibilité de financement. En revanche, cette approche a permis de cibler les villages les plus pauvres et les plus reculés du canton. Grâce aux subventions, même les ménages les plus pauvres sont en mesure de payer les foyers améliorés.

Les chambres de combustion en fonte sont fabriquées et livrées à partir de Kunming, mais le reste du cuiseur est construit sur place avec des matériaux locaux. Quelques agriculteurs locaux sélectionnés sur la base de leurs compétences en maçonnerie ont été formés par des techniciens qualifiés afin qu'ils puissent construire les cuiseurs. Ils ont ensuite construit autour de 45 cuiseurs chacun. Au total c'est 2 000 cuiseurs qui ont été construits sur une période de deux ans. Le projet a donc créé des revenus pour les agriculteurs locaux et les fournisseurs ce qui contribue à réduire la migration générale vers les centres urbains.



## Annexe 7 - Détails des données utilisées

Indicateurs	Unité	Projet Cuiseurs Chine	Projet Cuiseurs Cambodge	Projet Electrification Madagascar	Projet Biodigesteurs Inde	Projet Electrification Laos	Projet Briquettes Madagascar
% de la population ayant accès à l'électricité	%	100%	31%	8%	70%	55%	61%
% de la population ayant accès à des combustibles non-solides	%	17%	11%	2%	12%	2%	2%
GDP par habitant en \$ pour 2014	\$	\$ 4,297	\$ 1,090	\$ 449	\$ 1,277	\$ 1,760	\$ 449
Accessibilité + de 100 000 habitants	Heure	4	0	7	2,5	72	1
Accessibilité + de 1 million d'habitants	Heure	12	0	13	2,5	72	10
Maturité de la filière	(1-4)						
Coûts de production	\$/ménage	\$ 75	\$ 2	\$ 861	\$ 277	\$ 268	\$ 59
Coûts de marketing et de distribution	\$/ménage	\$ 3	\$ 2	\$ 18	\$ -	\$ -	\$ 9
Autres coûts initiaux	\$/ménage	\$ 49	\$ 1	\$ 215	\$ 11	\$ 290	\$ 10
Coûts de maintenance et de suivi	\$/ménage/an	\$ 15	\$ 0	\$ 19	\$ 8	\$ 7	\$ 59
Autres coûts long-terme	\$/ménage/an	\$ -	\$ 0	\$ 19	\$ 15	\$ -	\$ 8
Temps économisé par l'utilisateur grâce à l'intervention	Heure / ménage / an	487	105	0	240	0	0
Argent économisé/gagné grâce à l'utilisation de la technologie	\$ / ménage / an	\$ 7	\$ 20	\$ 16	\$ 7	\$ 36	\$ 71
Économies de bois réalisées grâce à l'intervention	Arbre / ménage / an	10	2.8	0	22.23	2.43	3.3
CO <sup>2</sup> équivalent évités grâce à l'intervention	TeqCO <sup>2</sup> / ménage / an	3	0.6	0.06912	7.30	0.09	1.1
Nombre d'emplois initiaux	ETP / ménage	0.005	0.000109193	0.24	0.061842105	0.02	0
Revenus associés aux emplois initiaux	\$ / ménage	\$ 8	\$ 1	\$ 338	\$ 71	\$ 17	\$ -
Nombre d'emplois à long terme	ETP / an / ménage	0	0.00000	0.011267606	0.005244755	0.002	0.22
Revenus associés aux emplois long terme	\$ / an / ménage	\$ -	\$ -	\$ 5	\$ 17	\$ 1	\$ 40

Indicateur	Unité	Projet Cuiseurs Chine	Projet Cuiseurs Cambodge	Projet Electrification Madagascar	Projet Biodigesteurs Inde	Projet Electrification Laos	Projet Briquettes Madagascar
Nombre de ménages ciblés par le projet	Ménage	2,000	2,930,583	355	1,716	535	18
Coûts totaux bailleurs	\$/ménage	\$ 196.4	\$ 2.1	\$ 1,071.56	\$ 366	\$ 516	\$ 78
Coûts totaux utilisateurs	\$/ménage	\$ 20.3	\$ 3.9	\$ 142.59	\$ 58	\$ 87	\$ 411
Coûts initiaux bailleurs	\$/ménage	\$ 106.6	\$ 1.4	\$ 1,071.6	\$ 230.0	\$ 506.7	\$ 77.9
Coûts long terme bailleurs	\$/ménage	\$ 89.8	\$ 0.8	\$ -	\$ 136.3	\$ 9.0	\$ -
Coûts initiaux utilisateurs	\$/ménage	\$ 20.3	\$ 3.9	\$ 22.8	\$ 57.5	\$ 51.3	\$ -
Coûts long terme utilisateurs	\$/ménage	\$ -	\$ -	\$ 119.8	\$ -	\$ 35.9	\$ 410.9
Coût total du projet en pourcentage du PIB par habitant	%	5.04%	0.56%	270.41%	33.20%	34.26%	108.88%
Dont coût initial pour l'utilisateur en pourcentage du PIB par habitant	%	0.47%	0.36%	5.07%	4.50%	2.92%	0.00%
Temps économisé	heure	2,152	138	-	1,450	-	-
\$ économisés et/ou générés par utilisateur	\$	\$ 33	\$ 27	\$ 16	\$ 40	\$ 182	\$ 438
arbres non coupés	arbre	43.0	3.6	-	134.3	12.4	20.5
émissions de GES évitées	tCO2eq	12.8	0.8	0.1	44.1	0.5	6.8
\$ gagnés par la filière	\$	\$ 7.69	\$ 0.8	\$ 113	\$ 171	\$ 22	\$ 247
ETP générés sur la filière	jour.homme	1.0	0.0	50.5	18.7	5.4	270.4

### Impact pour 10\$ investis

Indicateur	Unité	Projet Cuiseurs Chine	Projet Cuiseurs Cambodge	Projet Electrification Madagascar	Projet Biodigesteurs Inde	Projet Electrification Laos	Projet Briquettes Madagascar
Temps économisé	heure	99.3	226.0	-	34.2	-	-
\$ économisés et/ou générés par utilisateur	\$	\$ 1.51	\$ 43.76	\$ 0.13	\$ 0.94	\$ 3.02	\$ 8.97
arbres non coupés	arbre	2.0	6.0	-	3.2	0.2	0.4
émissions de GES évitées	tCO2eq	0.6	1.3	0.0	1.0	0.0	0.1
\$ gagnés par la filière	\$	\$ 0.35	\$ 1.31	\$ 0.93	\$ 4.03	\$ 0.36	\$ 5.04
ETP générés sur la filière	ETP	0.0	0.0	0.4	0.4	0.1	5.5

**Impact pour 10\$ investis par les bailleurs**

Indicateur	Unité	Projet Cuiseurs Chine	Projet Cuiseurs Cambodge	Projet Electrification Madagascar	Projet Biodigesteurs Inde	Projet Electrification Laos	Projet Briquettes Madagascar
Temps économisé	heure	109.5	640.8	-	39.6	-	-
\$ économisés et/ou générés par utilisateur	\$	1.7	124.0	0.2	1.1	3.5	56.2
arbres non coupés	arbre	2.2	17.0	-	3.7	0.2	2.6
émissions de GES évitées	tCO2eq	0.7	3.8	0.0	1.2	0.0	0.9
\$ gagnés par la filière	\$	0.4	3.7	1.1	4.7	0.4	31.6
ETP générés sur la filière	ETP	0.1	0.1	0.5	0.5	0.1	34.7

**Impact pour 10\$ investis par les utilisateurs**

Indicateur	Unité	Projet Cuiseurs Chine	Projet Cuiseurs Cambodge	Projet Electrification Madagascar	Projet Biodigesteurs Inde	Projet Electrification Laos	Projet Briquettes Madagascar
Temps économisé	heure	1,059.6	349.3	-	252.1	-	-
\$ économisés et/ou générés par utilisateur	\$	\$ 16.08	\$ 67.61	\$ 1.13	\$ 6.89	\$ 20.88	\$ 10.67
arbres non coupés	arbre	21.2	9.2	-	23.4	1.4	0.5
émissions de GES évitées	tCO2eq	6.3	2.1	0.0	7.7	0.1	0.2
\$ gagnés par la filière	\$	\$ 3.79	\$ 2.03	\$ 7.96	\$ 29.67	\$ 2.47	\$ 6.00
ETP générés sur la filière	ETP	0.5	0.1	3.5	3.3	0.6	6.6

**Impact relatif pour 10\$ investis par les bailleurs**

Indicateur	Unité	Projet Cuiseurs Chine	Projet Cuiseurs Cambodge	Projet Electrification Madagascar	Projet Biodigesteurs Inde	Projet Electrification Laos	Projet Briquettes Madagascar
temps économisé	aucune	1.9	6.4	1.0	1.3	1.0	1.0
\$ économisés et/ou générés par utilisateur	aucune	1.1	10.0	1.0	1.1	1.3	5.1
nombre d'arbres non coupés	aucune	1.8	7.5	1.0	2.4	1.1	2.0
émissions de GES évitées	aucune	1.8	5.4	1.0	2.4	1.0	2.0
\$ gagnés par la filière	aucune	1.1	2.1	1.3	2.3	1.1	10.0
ETP générés sur la filière	aucune	1.0	1.0	1.1	1.1	1.0	10.0

**Impact relatif pour 10\$ investis par les bailleurs**

Indicateur	Unité	Projet Cuiseurs Chine	Projet Cuiseurs Cambodge	Projet Electrification Madagascar	Projet Biodigesteurs Inde	Projet Electrification Laos	Projet Briquettes Madagascar
<b>temps économisé</b>	aucune	10	4.0	1.0	3.1	1.0	1.0
<b>\$ économisés et/ou générés par utilisateur</b>	aucune	2.2	5.9	1.1	1.5	2.5	1.8
<b>nombre d'arbres non coupés</b>	aucune	9.2	4.6	1.0	10.0	1.5	1.2
<b>émissions de GES évitées</b>	aucune	8.4	3.4	1.0	10.0	1.1	1.2
<b>\$ gagnés par la filière</b>	aucune	2.1	1.6	3.3	9.4	1.7	2.7
<b>ETP générés sur la filière</b>	aucune	1.1	1.0	1.9	1.8	1.2	2.7

## Annexe 8 - Guide d'utilisation de l'outil d'analyse des études de cas

Cet outil a été élaboré pour analyser les données issues de projets d'accès à l'énergie ciblant les ménages. Il permet en particulier d'en calculer les coûts et les impacts de façon harmonisée.

Dans ce document vous trouverez :

- La procédure d'utilisation de l'outil, dans le premier onglet ;
- Un tableau à remplir avec les données de l'étude de cas, dans l'onglet « paramètres » ;
- Un tableau récapitulatif des indicateurs dans le troisième onglet contenant les liens vers les fiches individuelles pour chaque indicateur (dont l'onglet apparaît une fois qu'on a cliqué sur le lien) ;
- Trois onglets résultats, non modifiables : au niveau des ménages, du projet et de l'efficacité ;
- Un onglet de présentation des différentes étapes d'une filière.

### Etape 1 : Saisir les paramètres du projet

Le tableau à remplir avec les données se présente comme ceci :

<b>Remplir seulement les cellules en jaune</b>		<a href="#">Retour à la procédure</a>
<b>Intitulé</b>	<b>Valeur</b>	<b>Unité / Format</b>
Conversion monnaie locale / dollar		Monnaie locale/Dollar
Nombre de ménages équipés		N/A
Facteur de conversion en arbres non coupés	150	Kg de biomasse aérienne sèche par arbre
Taux d'actualisation	10 %	N/A
Date de début du projet		JJ/MM/AAAA
Date de fin du projet		JJ/MM/AAAA
Pays d'intervention		
Zone ciblée (Village ou région, bassin d'un fleuve, national, etc.)		
Taux de fonctionnement après:		
1 année d'utilisation		N/A
2 années d'utilisation		N/A

*Vous devez remplir la colonne en jaune. Les données indiquées sont nécessaires aux calculs des résultats.*

### Etape 2 : Saisir les valeurs des différents indicateurs

Vous devez ensuite aller dans l'onglet « Indicateurs ».

Cet onglet regroupe tous les indicateurs analysés dans le cadre de cette étude. Ils sont classés en trois catégories :

- Les indicateurs de contexte ;
- Les indicateurs de coût ;
- Les indicateurs d'impact.

Sélectionnez l'indicateur qui vous intéresse. Vous êtes redirigé vers un nouvel onglet, la fiche individuelle de l'indicateur.

Celle-ci est composée de deux parties :

- Une présentation de l'indicateur et de son mode de calcul dans un premier cadre ;
- Un tableau à remplir pour indiquer et justifier la valeur obtenue dans l'étude de cas et pour indiquer les éventuelles difficultés rencontrées.

### Etape 3 : Consultation des résultats

Les onglets « Résultats » synthétisent automatiquement toutes les données remplies dans les différents onglets.

Vous pouvez les consulter mais pas les modifier.





*La coordination nationale des ONG françaises de solidarité internationale*

*14, passage Dubail 75010 Paris  
Tél : 01 44 72 93 73 - Fax : 01 44 72 93 73  
[www.coordinationsud.org](http://www.coordinationsud.org)*

Ce rapport a été réalisé avec le soutien financier de l'Agence française de développement et de l'environnement et de la maîtrise de l'énergie



Les points exprimés dans ce document reflètent l'opinion de Coordination SUD et ne représentent en aucun cas le point de vue officiel des deux agences