



---

**Proposition SIDI d'Instrumentation Financière pour  
l'Accès Durable à l'Energie Renouvelable au Mali**

**IFADER-MALI**

---

**Proposition de Plan d'affaires 2011-2014**

---

**Emmanuel BEAU  
Dominique LESAFFRE**

Juin 2011

## Résumé opérationnel

En 2007, l'AOPP a manifesté auprès de la SIDI son intérêt pour diffuser l'énergie solaire, au niveau des villages du Mali. Pour concrétiser cette idée, la SIDI a conclu avec le F3E la réalisation d'une étude intitulée « Etude préalable au lancement d'un système financier durable pour le développement de l'énergie solaire au Mali ». Cette étude est à l'avant-garde d'un « projet solaire rural » à travers lequel les objectifs à atteindre sont :

- Création d'un instrument de financement durable et local pour l'équipement en énergies renouvelables des villages, et au-delà des équipements énergétiques, des autres équipements de base (eau potable, froid, communication, production, etc.). Cet instrument de financement est présenté dans le présent plan d'affaires ;
- Implantation volontariste des énergies renouvelables dans les villages ruraux du Mali dans un contexte d'électrification rurale et de lutte contre le réchauffement climatique ;
- Développement de l'emploi et des compétences locales ;
- Amélioration des conditions de vie par l'implantation de systèmes facilitant l'accès à l'énergie et aux communications en milieu rural.

L'ensemble de la démarche insiste particulièrement sur deux dimensions :

- L'Accessibilité, en dimensionnant un instrument de financement adapté aux cycles de trésorerie et aux capacités de paiement des clients ;
- La Durabilité, en assurant les études techniques préalables pour le déploiement des équipements, la fourniture de matériels et d'une maintenance de qualité pendant la durée d'utilisation.

L'EP a comporté les 5 étapes génériques suivantes:

- **Etape 1** : Etude approfondie du secteur des énergies renouvelables (ENR) au Mali permettant d'identifier les acteurs et donc aussi les partenariats ou alliances à nouer.
- **Etape 2** : Etude des besoins (énergie et son financement) des populations ciblées par les acteurs impliqués, en particulier l'AOPP.
- **Etape 3** : Dimensionnement du modèle économique de l'instrument financier à créer, étude des conditions réglementaires et définitions des modalités (produit(s) financier(s), projections financières) : réalisation d'un business plan ;
- **Etape 4** : Préparation du lancement de l'appel d'offres aux entreprises désirant entrer dans la démarche d'accessibilité aux solutions énergétiques pour les populations rurales au Mali, et conditions de faisabilité technique du déploiement des équipements ;
- **Etape 5** : Réalisation d'un atelier stratégique réunissant les différentes parties prenantes pour définir le niveau d'engagement de chaque organisation. le calendrier et les modalités de lancement du système de financement.

L'EP a été réalisée en intégrant les perspectives de coopération d'une banque solidaire (la BMS-SA), d'une organisation paysanne (l'AOPP), d'un investisseur social (la SIDI), d'un bureau d'études dans l'énergie (ENEA Consulting), et d'autres opérateurs privés évoluant dans le secteur des énergies renouvelables au Mali.

Les porteurs du projet présentent dans ce plan d'affaires 2011-2014 la stratégie de développement de **l'Instrument Financier pour l'Accès Durable à l'Energie Renouvelable** - Mali (IFADER), qui vise à positionner l'IFADER comme un programme de financement compétitif sur le marché national, spécialisé dans la fourniture de solutions énergétiques pour le monde rural, et soutenant la politique du Gouvernement du Mali en matière d'électrification rurale, de lutte contre la pauvreté et de lutte contre le réchauffement climatique.

*L'analyse du cadre institutionnel et réglementaire de l'électrification rurale au Mali a permis d'établir que celui-ci est favorable au développement d'un instrument financier de soutien financier à l'offre et à la demande de solutions énergétiques renouvelables pour le monde rural,*

mais qu'il convient de prendre en compte les contraintes et opportunités de la politique d'électrification rurale en cours, notamment dans un contexte de mise en place de concessions.

*Le marché national présente une demande potentielle et réelle forte en matière d'énergies renouvelables, et notamment pour les systèmes photovoltaïques familiaux et collectifs d'ici 2015, sur la base des études réalisées par l'AMADER. Ne disposant pas de données de marché suffisantes pour les autres technologies (éolien, biocarburant, biogaz, etc), l'énergie solaire photovoltaïque constitue le point focal de l'IFADER et de son plan d'affaires, mais les autres technologies pourront être refinancées, au cas par cas.*

*Compte tenu du cadre réglementaire et de l'analyse du marché actuel en matière d'énergies renouvelables, l'IFADER a défini une stratégie de développement en deux phases :*

- Une phase de densification en année 1 et 2 (développement de l'activité en zone locale, et préparation des axes d'expansion),
- Le démarrage d'une phase d'expansion en année 3.

Le plan d'affaires présente les éléments nécessaires à la mise en place opérationnelle de l'IFADER :

- Une offre de produits et services financiers, avec un cœur de métier basé sur trois gammes de produits financiers, à l'intention des collectivités locales, des organisations de producteurs et ONG, des systèmes financiers décentralisés et des entreprises du secteur. Des besoins financiers différenciés sont adressés.
- L'organisation du travail et de la chaîne de valeur de l'IFADER repose sur l'établissement de trois types de réseaux : financiers, commerciaux et techniques. Au niveau de l'implantation, l'IFADER cherche à maximiser les synergies avec la BMS-Sa. La stratégie marketing de l'IFADER repose sur une politique de qualité, et d'accessibilité pour les consommateurs ruraux. Pour mener à bien son programme d'investissement et obtenir les résultats commerciaux escomptés, l'IFADER doit articuler son action avec celle d'un Organisme Indépendant d'Expertise Technique (OIET).

Dans le cadre de ce plan d'affaires, IFADER vise l'octroi d'environ 5 Milliards de FCFA en crédit sur 5 ans, pour le refinancement des différentes catégories d'acteurs identifiés, dont les organisations de producteurs et les collectivités locales en priorité et ce dans le cadre et les limites des ressources mobilisées à cet effet

L'IFADER-Mali se positionne de manière à appuyer la diffusion de plus de 450 kWc en énergie renouvelable en milieu rural, en soutenant sur le plan du financement tant l'offre que la demande.

## Abréviations & Sigles

AER	Autorisation d'Electrification Rurale
AGM	Absorbed Glass Mat.
AMADER	Agence Malienne pour le Développement de l'Energie Domestique et l'Electrification Rurale
AOPP	Association des Organisations Professionnelles Paysannes
AREED	African Rural Energy Enterprise Development
BMS-SA	Banque Malienne de Solidarité
CER	Concession d'Electrification Rurale
CFL	Lampe fluocompacte
CNESOLER	Centre National de l'Energie Solaire et des Energies Renouvelables
CREE	Commission de Régulation du Secteur de l'Eau et de l'Electricité
CSLP	Cadre Stratégique de Lutte contre la Pauvreté
CT	Collectivité Territoriale
DEL	Diode électroluminescente
ENEA	Bureau d'Etudes spécialisé dans l'énergie renouvelable
ENR	Énergie Nouvelle et Renouvelable
ER	Électrification rurale
ERIL	Électrification Rurale par Initiative Locale
F3E	Fonds paritaire français ayant cofinancé avec la SIDI l'étude préalable
FEM	Fonds Mondial pour l'Environnement
FER	Fonds d'Électrification Rurale
FRES	Foundation for Rural Energy Services
GdM	Gouvernement du Mali
IF	Institution Financière
<b>IFADER-MALI</b>	<b>Instrumentation Financière pour l'Accès Durable à l'Energie Renouvelable au Mali (Proposition SIDI)</b>
IMF (ou SFD)	Institution de Microfinance (ou Service Financier Décentralisé)
KfW	Kreditanstalt für Wiederaufbau
MMEE	Ministère des Mines, de l'Energie et de l'Eau
OCB	Organisation Communautaire de Base
OIET	Organisme Indépendant d'Expertise Technique
OP	Organisation Paysanne
PCI	Projet de Coopération Internationale
PEDASB	Pro et Énergie Domestique et Accès aux Services de Base en milieu rural
PNDE	Plan National Directeur d'Electrification
PPER	Programme Prioritaire d'Electrification Rurale
PRODESS	Programme de Développement Sanitaire et Social
PTF	Plateformes Multifonctionnelles
REF	Rural Energy Foundation
REPIC	Renewable Energy & Energy Efficiency Promotion in International Cooperation
RIA	Réseau d'Installateurs Agréés
SFP	Systèmes Financiers de Proximité
SHS	Solar Home System
SIDI	Solidarité Internationale pour le Développement et l'Investissement
SLA	Sealed Lead Acid
SPF	Systèmes Photovoltaïques Familiaux
SSD	Sociétés de Services Décentralisées
TEC	Tarif Extérieur Commun
UEMOA	Union Economique et Monétaire Ouest Africaine
VLRA	Valve Regulated Lead Acid
ZEM	Zone d'Électrification Multi-sectorielle

## Sommaire

<i>Résumé opérationnel</i>	2
<b>1 - Acteurs, Environnement &amp; Enjeux de l'accès à l'énergie au Mali</b>	<b>7</b>
1.1 <i>Profil de la demande en matière d'accès à l'énergie solaire</i>	7
1.1.1 <i>Marché du solaire et éventail du profil des interventions</i>	7
1.1.2 <i>Les défis de l'accessibilité à l'énergie solaire</i>	8
1.1.3 <i>Estimation de la demande en énergie solaire</i>	8
1.1.4 <i>Caractérisation de la demande paysanne</i>	11
1.2 <i>Cadre institutionnel de l'ER, environnement du déploiement de l'énergie solaire</i>	13
1.2.1 <i>Contexte de l'électrification rurale au Mali</i>	13
1.2.2 <i>L'AMADER et les services énergétiques modernes en milieu rural</i>	14
1.2.3 <i>Le PRODER, point de départ de la mise en œuvre de la politique d'ER</i>	15
1.2.4 <i>Un outil para public de financement de l'ER : le Fonds d'Électrification Rurale</i>	19
1.2.5 <i>Fiscalité favorable au déploiement des énergies renouvelables</i>	19
1.3 <i>Approches techniques &amp; implications</i>	20
1.3.1 <i>Choix d'application</i>	20
1.3.2 <i>Implications pour le montage logistique et financier des solutions solaires</i>	21
1.4 <i>Conclusions liées aux acteurs, à l'environnement et aux enjeux</i>	26
<b>2 - IFADER - Mali</b>	<b>27</b>
2.1 <i>Implications et stratégie de développement de l'IFADER-Mali</i>	27
2.1.1 <i>Identité de l'IFADER-Mali et cadre général</i>	27
2.1.2 <i>Stratégie de développement de l'IFADER-Mali</i>	27
2.2 <i>Eventail de l'offre de produits et services financiers</i>	30
2.2.1 <i>Le guichet de financement pour les SFD</i>	31
2.2.2 <i>Les solutions MUSs pour les plateformes multi fonctionnelles et multi utilisateurs</i>	32
2.2.3 <i>La gamme de produits financiers pour les opérateurs : PME et SSDs</i>	33
2.3 <i>Relations entre BMS-Sa, initiateurs du programme et les bailleurs:</i>	35
2.3.1 <i>Chaîne de valeur et fonctionnement de l'IFADER</i>	35
2.3.2 <i>Approvisionnement, distribution, installation &amp; maintenance technique</i>	38
2.4 <i>RH et management, Installations et équipements</i>	40
2.4.1 <i>Composition des équipes, RH et management</i>	40
2.4.2 <i>Les Investissements : installations et équipements</i>	40
2.5 <i>Aspects juridiques</i>	40
2.6 <i>Projections financières</i>	41
2.6.1 <i>Objectifs chiffrés et évolution de l'encours de portefeuille</i>	41
2.6.2 <i>Comptes de résultats prévisionnels et besoins en financement</i>	43
<b>3. Annexes</b>	<b>45</b>
<i>Annexe 1 - Les outils de mise en œuvre de la politique d'ER par l'AMADER</i>	45
<i>Annexe 2 - Caractérisation des panneaux photovoltaïques</i>	46
<i>Les kits PicoPV</i>	46
<i>Les Solar Homes Systems</i>	47
<i>Annexe 3 - Sélection et rétribution des prestataires techniques</i>	49

## Tableaux

Tableau 1 - Taux d'électrification par scénarii PRODER, ZEM de Mopti et Ségou	10
Tableau 2 - Segmentation de la clientèle domestique par niveaux de service et plafond tarifaire	10
Tableau 3 - Niveaux de service par usage	11
Tableau 4 - Applications photovoltaïques	20
Tableau 5 - Caractéristiques de kits SHS	21
Tableau 6 - Hypothèses: montant étalon, durée moyenne, taux d'intérêt	41
Tableau 7 - Hypothèses: objectifs annuels d'utilisateurs refinancés, par guichets	41
Tableau 8 - Evolution annuelle de l'octroi de crédit (en FCFA)	42
Tableau 9 - Evolution de l'encours de crédit en capital (en FCFA)	42
Tableau 10 - Prévisions de remboursements de crédit, en capital (en FCFA)	42
Tableau 11 - Compte de résultat prévisionnel de l'IFADER, sur 5 ans	43
Tableau 12 - Besoins en fonds de crédit et en fonctionnement (dettes et subventions)	44
Tableau 13 - Besoins en subvention pour l'OIET(en FCFA)	44
Tableau 14 - Tarification des panneaux solaires SHS selon fournisseur et puissance (interviews)	47

## Figures

Figure 1 - Nouveau cadre institutionnel de référence du secteur de l'énergie au Mali	14
Figure 2 - Distribution géographique des localités non électrifiées au Mali	16
Figure 3 - Carte de Développement du réseau EDM-SA et découpage des ZEM électrifiées	17
Figure 4 - Schéma de financement de l'accès aux systèmes PicoPV au comptant	22
Figure 5 - Schéma de financement de l'accès aux systèmes PicoPV à crédit	23
Figure 6 - Schéma de financement de l'accès aux SHS à crédit	25
Figure 7 - Schéma de financement de l'IFADER-MALI	28
Figure 8 - Schéma global "Accessibilité à des modes d'énergie nouvelle en milieu rural"	29
Figure 9 - Une mise en oeuvre en trois phases: incubation, densification locale, et expansion	29
Figure 10 - Profil des systèmes énergétiques refinancés par les guichets SFD et OP	30
Figure 11 - Profil des SHS refinancés par la gamme de produits de crédit SFD	31
Figure 12 - Profil des produits de la gamme OP, ONG, CL	33
Figure 13 - Profil des produits IFADER-MALI du guichet Opérateurs, MPME, SSD	33
Figure 14 - Récapitulatif de l'offre de produits de crédit IFADER-MALI et conditions	34
Figure 15 - Schéma d'approvisionnement, distribution, installation et maintenance technique	38
Figure 16 - Organigramme de l'IFADER-Mali	40

## **1 - ACTEURS, ENVIRONNEMENT & ENJEUX DE L'ACCES A L'ENERGIE AU MALI**

---

### **1.1 Profil de la demande en matière d'accès à l'énergie solaire**

#### **1.1.1 Marché du solaire et éventail du profil des interventions**

Le Mali dispose d'un fort taux d'ensoleillement, ce qui en fait un pays propice au développement de l'énergie solaire, et au déploiement de systèmes photovoltaïques décentralisés.

Ceux-ci représentent néanmoins un investissement important, et ne deviennent compétitifs que dans le cas où les solutions conventionnelles, raccordement réseau ou production centralisée, ne sont pas envisageables (distance importante au réseau, utilisateurs dispersés, difficultés d'accès), en d'autres termes dans les zones rurales isolées.

En 2004, le taux d'accès à l'électricité en milieu rural au Mali était estimé à moins de 1%. Les localités rurales non électrifiées concentrent au Mali près de 63% de la population, avec environ 10900 localités concernées en 2005. 69% de ces localités ont moins de 800 habitants, et regroupent 36% de la population non électrifiée<sup>1</sup>.

Face au défi de l'électrification et du développement des zones rurales au Mali, l'énergie solaire est perçue comme une technologie dont le développement est stratégique, bien qu'étant encore sous développé, au regard de son potentiel sur l'étendue du territoire national et de sa faible contribution dans le bilan énergétique national. Le marché annuel pour les systèmes solaires PV au Mali est en forte croissance, bien que l'on ne dispose pas de données chiffrées sur la capacité totale installée.

Face aux défis de l'électrification et du développement des zones rurales au Mali, l'énergie solaire est perçue comme une technologie dont le développement est stratégique.

La réforme du cadre institutionnel et réglementaire du secteur de l'électricité au Mali a permis de faire de la politique d'électrification rurale (ER) un des principaux moteurs de diffusion de l'énergie solaire au Mali, notamment depuis l'avènement de l'Agence Malienne pour le Développement de l'Énergie Domestique et de l'Électrification Rurale (AMADER). Le nouveau cadre institutionnel consacre le partenariat public privé comme mode de mise en œuvre de l'électrification rurale décentralisée, qui s'est concrétisée avec le démarrage du Projet Énergie domestique et Accès aux Services de Base en milieu rural (PEDASB).

Désormais, les sociétés privées peuvent accéder à des subventions pour financer des activités d'ER. Ce cadre commence à délivrer des impacts réels en termes de taux d'électrification, et de puissance solaire Photovoltaïque (PV) installée, qui se limitaient auparavant à des actions menées par deux Sociétés de Services Décentralisés (SSDs), issues de programme de coopération internationale.

La part du solaire reste cependant toujours marginale dans le bilan énergétique du Mali, et dans les projets d'ER. Au sein du sous-secteur des énergies renouvelables, l'énergie solaire PV constitue la filière la plus développée au Mali. Elle regroupe des initiatives et des acteurs variés, qui ont expérimenté différents modèles de diffusion des énergies renouvelables. Ces acteurs regroupent l'État, les organismes de coopération internationale, les entreprises privées, et la société civile locale, mais aussi un secteur informel qui regroupe des actions ponctuelles pour l'électrification d'une maison ou d'un village.

En parallèle du cadre réglementaire de l'ER et du modèle qu'il tend à imposer, les projets en matière d'ER par voie solaire au Mali sont d'une grande diversité.

---

<sup>1</sup> PNDE

Les interventions dans le secteur de l'énergie solaire peuvent être catégorisées en :

1. Public - privé, comme l'AMADER via le PEDASB, les actions de coopération internationale.
2. Directes de l'État, sur les équipements communautaires et productifs, et l'implication des collectivités territoriales (CT).
3. Privées, menées par des entreprises privées, et des acteurs de la société civile.

Quel que soit le type d'intervention, les principaux modèles économiques de soutien à la diffusion de l'accès à l'énergie solaire sont la location (« *fee for service* »), la vente au comptant appuyée ou non par un service de crédit (« *cash & carry sales* »), et le subventionnement.

### **1.1.2 Les défis de l'accessibilité à l'énergie solaire**

Il ressort de l'analyse des projets d'ER menés au Mali<sup>2</sup> que la diffusion de l'énergie solaire PV au Mali fait face à plusieurs défis majeurs :

#### **Éparpillement et méconnaissance mutuelle des acteurs et initiatives.**

En dehors du cadre institutionnel de politique d'ER, le secteur de l'énergie solaire est encore peu structuré et la mise en réseau des acteurs de la coopération internationale et privés n'est pas encore effective. L'éparpillement et le manque de dialogue empêchent d'optimiser les synergies et les économies d'échelle, que cela soit en termes de négociation de ressources durables ou de systématisation de l'implication des collectivités locales.

#### **Défis technologiques et logistiques.**

La diffusion de l'énergie solaire en milieu rural demande la mise en place d'une infrastructure technique et logistique adaptée pour assurer l'installation, la maintenance et le renouvellement d'équipements de qualité. Au-delà des différences de qualité du matériel solaire, la fiabilité et la durabilité des installations dépendent de la capacité à les maintenir dans le temps, ce qui nécessite un important travail de formation de techniciens et des utilisateurs, et de construction de relais techniques et commerciaux en milieu rural.

#### **Défis financiers : dépendance aux subventions et diversité des besoins.**

La politique d'ER, et de nombreux projets dépendent d'un accès à des subventions. Ces subventions sont généralement utilisées pour financer des investissements et diminuer le coût des systèmes pour l'utilisateur final. Si les subventions renforcent l'accessibilité du solaire, elles provoquent plusieurs effets indésirables, dont notamment la dépendance de la politique d'ER à l'attribution de subventions étrangères, et distorsion de la concurrence par rapport aux entreprises privées soumises aux coûts du marché.

#### **Défis de bonne gouvernance, et du mode de gestion.**

Les différents projets identifiés ont expérimenté plusieurs montages en termes d'organisation locale des populations autour de la gestion et de l'exploitation des infrastructures énergétiques, et d'implication des collectivités territoriales. La présence d'acteurs locaux organisés, structurant le tissu socio-économique local, est une condition à la pérennisation des équipements solaires, notamment pour des usages collectifs, sociaux et productifs.

### **1.1.3 Estimation de la demande en énergie solaire**

#### **Estimation de la demande potentielle totale de solutions solaires photovoltaïques**

La demande potentielle totale pour les solutions solaires photovoltaïques a été évaluée depuis 2007 dans le cadre du PNDE et du PRODER par l'AMADER, avec l'appui de la KfW.

---

<sup>2</sup> Beau, E. SIDI : Etape 1, Étude préalable au lancement d'un système financier durable pour le développement de l'énergie solaire au Mali, 2010.

Suite à une analyse comparée des différentes solutions d'ER, prenant la faisabilité technico-économique comme paramètre principal, les études réalisées dans le cadre des Plans Locaux d'Electrification (PLE) ont démontré que le solaire est une option de pré électrification fréquemment adaptée aux villages de moins de 800 ménages, fortement éloignés du réseau. Les différents PLE réalisés ont établi le niveau de demande potentielle et le niveau de demande réelle, notamment pour les solutions photovoltaïques.

Dans le cadre de l'affinement de l'étude de marché de l'IFADER-MALI, il est possible de reprendre au plan national les projections du PRODER, pour estimer la demande potentielle annuelle (nombre de concessions et de ménages susceptibles d'acquérir un SPF), d'ici 2015. Il conviendra par la suite de distinguer les concessions pouvant être satisfaites par des SPF, des systèmes communautaires ou des systèmes hybrides - PV.

### **Estimation de la demande effective de SPF sur les marchés ciblés**

Pour illustrer le potentiel de la demande, notons que le découpage des Zones d'Electrification Multisectorielle (ZEM) réalisé par l'AMADER a permis d'identifier 10 zones cibles. Les ZEM peuvent constituer dans un premier temps l'unité territoriale de base pour l'analyse de la demande potentielle en solutions solaires, et dans un second temps pour l'analyse de la demande et des besoins en financement. Puis il conviendra de déterminer le niveau de demande effective en solutions solaires, et les caractéristiques de la demande, en termes de comportement de consommation, et de capacités financières (dépenses en énergie de substitution, capacité et disposition à payer rapportées aux besoins de financement).

L'ensemble des ménages des villages identifiés comme demande potentielle ne pourra ou ne voudra souscrire à l'achat ou la location d'une solution solaire. Pour estimer la demande effective, on applique aux projections de demande globale en SPF du PNDE un taux de raccordement, calculé à partir de la disposition à payer des ménages de la zone. Le taux d'électrification des concessions dépend largement des coûts initiaux à payer par celles-ci et de leur capacité à payer une facture mensuelle.

Sur la base des PLE déjà réalisés par l'AMADER<sup>3</sup>, on observe que les taux de raccordement des concessions, pour un niveau de service donné (dépôt de garantie, et installation intérieure) dans les localités non électrifiées par réseau BT varient dans une fourchette de 20 à 60% environ en année 1, avec des objectifs de taux d'électrification de 70% au terme d'une période de 15 ans toutes technologies et localités confondues. Pour les SPF, un taux de raccordement de 20% sur 15 ans représente une hypothèse raisonnablement conservatrice, à appliquer au niveau de demande potentielle pour obtenir un niveau de demande effective.

A titre d'illustration, les résultats des enquêtes socioéconomiques des PLE de Mopti et Ségou en matière de taux de raccordement à prévoir et par extension de taux d'électrification possible, peuvent être résumés comme suit :

**Ségou** : Presque toutes les concessions sont capables de payer le dépôt de garantie initial et la contribution aux coûts de raccordement (installation intérieure) si le montant ne dépasse pas 30 000 FCFA. L'obstacle à l'électrification est la facture mensuelle. Environ 25% des concessions dans les grandes localités et jusqu'à 40% dans les moyennes et petites localités ne peuvent pas payer le minimum de 4 000 FCFA par mois.

**Mopti** : Le dépôt de garantie et la contribution aux coûts de raccordement (installation intérieure) sont les premiers obstacles pour un pourcentage élevé de concessions si le montant est de 30 000 FCFA : près de 10% des concessions dans les grandes localités et jusqu'à 30% dans les moyennes et petites localités ne peuvent pas payer 30 000 FCFA. Plus de concessions auront des problèmes pour payer une facture mensuelle d'au moins 4 000 FCFA. Le pourcentage est estimé à 25% dans les grandes localités et jusqu'à 50% dans les moyennes et petites localités.

---

<sup>3</sup> Les PLE déjà réalisés auxquels nous avons eu accès sont ceux des ZEM de Mopti et de Ségou.

Ces résultats ont conduits le PRODER à fixer le taux d'électrification (TDE) initial, toutes technologies confondues, comme montré dans le tableau suivant. Le terme "initial" signifie qu'il s'agit du TDE atteint à la fin de la première année d'électrification par un opérateur. Chaque scénario se base sur l'hypothèse que la demande augmente après et atteint 70% au terme d'une période de 15 ans.

Scénarios Taux d'électrification	Ségou		Mopti	
	Initial	Après 15 ans	Initial	Après 15 ans
Faible	30	70	20	70
Moyen	50	70	40	70
Fort	60	70	50	70

**Tableau 1 - Taux d'électrification par scénarii PRODER, ZEM de Mopti et Ségou**

Dans le cadre des PLE, l'AMADER a travaillé à la définition de différents segments de clientèle domestique pour les solutions d'électrification solaires, que l'on peut ramener ici à 4 niveaux de service, et pour lesquels il est nécessaire de fixer des tarifs distincts<sup>4</sup>.

Les tarifs indiqués ci-dessous sont des plafonds issus de la politique d'ER ; les puissances des SPF et les tarifs sont donnés à titre indicatif et doivent être affinés (fixés à partir d'études de la capacité à payer des populations, et destinés à guider les opérateurs de concession dans la définition de leur politique de tarification).

Segment de clientèle	Puissance Wc	Service / Usages	Plafond tarifaire FCFA / Mois
Niveau 1	50	3 lampes 1 radio	4 000
Niveau 2	100	5 lampes 1 TV N&B	7500
Niveau 3	200	8 lampes 1 TV Couleur 1 ventilateur	13500
Niveau 4	600	> 8 lampes Réfrigération / Informatique	22000

**Tableau 2 - Segmentation de la clientèle domestique par niveaux de service et plafond tarifaire**

#### Estimation de la demande annuelle effective par segment de clientèle

L'estimation de la demande effective de l'IFADER-MALI doit être affinée par une segmentation de la clientèle des systèmes solaires pv. Deux grandes catégories d'utilisation des systèmes solaires PV peuvent être définies :

1. Les usages domestiques : les ménages des zones rurales n'ont pas tous les mêmes attentes en terme d'électrification, ni les mêmes capacités de paiement. Les besoins exprimés vont de l'éclairage simple à l'utilisation d'équipements divers (radio, télévision, ventilateur, congélateurs,...).

<sup>4</sup> Les données de niveaux de service présentées ici sont issues de :

- « Modèle d'électrification rurale pour localités de moins de 500 habitants au Sénégal ». Ministère de l'Energie et des Mines- Direction de l'Energie ; GTZ ; Mansour Assani Dahouénon, Zaida Contreras, Juillet 2005-Janvier 2006  
- « Caractéristiques de la demande et profils des usagers ruraux : outils et méthodes ».GTZ, Mansour Assani Dahouénon, 2007

2. Les usages de type non domestique (productif ou communautaire) : les paysans, les artisans, les groupements de producteurs, les collectivités locales et les organisations communautaires, sont des usagers ayant des utilisations de puissance supérieures à celles des usagers domestiques.

Ces deux catégories d'usagers se segmentent en plusieurs niveaux de services énergétiques.

Les différents segments de clientèle domestique et non domestique peuvent être distingués comme suit ; pour chaque panier de service, il est possible d'identifier la solution technique correspondante :

SHS	Conso. [Wh]	Panneaux [Wc]	Batteries [Wh]	Onduleur [W]	Régulateur [A]	Relais [A]
Usages domestiques						
Niveau 1	189	50	792	-	8	-
Niveau 2	305	100	1272	-	8	-
Niveau 3	944	200	4296	-	8	-
Niveau 4	1977	600	8592	600	20	-
Usages non-domestiques						
Eclairage publique	180	50	792	-	8	-
Mosquée	230	50	960	-	8	-
Ecole	545	100	2376	-	8	-
Poste de santé	1360	300	6144	-	12	-
Bureau administratif	663	200	3168	-	8	-
Centre de télécommunications	1300	300	5184	-	12	-
Quincaillerie	867	200	3600	-	8	-
Boutique	3052	800	12288	900	30	-
Moulin à mil	1875	400	8592	-	20	<100
Atelier	6272	1400	24960	2000	45	<100

**Tableau 3 - Niveaux de service par usage**

#### 1.1.4 Caractérisation de la demande paysanne

L'AOPP a identifié les besoins des populations rurales du Mali en matière d'accès à l'énergie solaire et de son financement<sup>5</sup>.

#### Principaux constats paysans

1. Le choix du groupe électrogène comme source d'énergie en milieu rural n'est pas durable à cause de son coût d'exploitation (carburant, maintenance, amortissement...)
2. L'utilisation des panneaux solaires à usage domestique et public est de plus en plus répandue en milieu rural mais se résume à l'éclairage domestique, et les divertissements comme la télévision et la radio. Certains connaissent les systèmes d'adduction d'eau potable. Les autres technologies comme le séchoir et le four solaires, sont connues dans les organisations impliquées dans les activités de transformations des fruits et des produits agricoles.
3. La connaissance des technologies et de leur coût d'acquisition étant assez faible, est difficile pour les OP de donner un point de vue objectif quant à la fiabilité des différentes technologies, ainsi qu'à leur accessibilité financière par les différents types d'utilisateurs.
4. Bien des OP connaissent les projets d'électrification rurale à travers l'AMADER, ou encore la SSD Yeleen Kura, mais ont tous un point de vue négatif sur les conditions de leur intervention.

<sup>5</sup> L'identification a été réalisée à travers deux activités : une enquête dans sept régions administratives et un atelier national tenu les 21 et 22 mars 2010 au siège de l'AOPP qui a regroupé une vingtaine de participants représentant un échantillon des personnes interviewées dans les 7 régions et quelques agents du niveau national.

5. Les représentants des OP sont unanimes sur l'importance du solaire comme source d'énergie potentielle pour le développement du monde rural, mais l'accès aux technologies est limité du fait de leur coût élevé et leur indisponibilité dans les marchés ruraux.
6. Les projets d'ER dans leur conception actuelle ne sont pas à la portée du monde rural, car les conditions et les principes d'intervention ne sont pas adaptés aux réalités des ruraux. Tout paiement mensuel que soit le niveau du montant à payer, peut rencontrer des difficultés de recouvrement à une période de l'année, les recettes d'argent étant annuelles par les populations rurales.
7. La réussite d'une action collective de fourniture d'éclairage domestique nécessite une gestion transparente avec des coûts raisonnables assortis d'une étude de faisabilité préalable ;

#### **Besoins exprimés relatifs au solaire**

- Besoins domestiques : éclairage, ventilation, chauffe eau sanitaire, charge batterie et téléphone, réfrigération et congélation, postes radio, matériels informatiques, four solaire, audiovisuel,
- Besoins communautaires : salles de classe, centre de santé, espace public et lieux de culte, adduction d'eau potable,
- Besoins productifs : irrigation, atelier de soudures, transformation et conservation des produits (séchage, four), couveuses, charge batterie, matériels outils, recharge batterie, NTIC, réfrigération / congélation.

#### **Contraintes / difficultés exprimées relatives au solaire**

- Coût élevé des matériels par rapport au pouvoir d'achat des producteurs agricoles,
- Non disponibilité des matériels de l'énergie solaire dans les centres ruraux et faible diversification des points de vente,
- Insuffisance d'information et de connaissance sur les matériels solaires permettant aux ruraux de faire le choix de la bonne qualité,
- Insuffisance d'organisation autour de la gestion des matériels solaires,
- Méconnaissance des techniques d'installation et d'entretien,
- Conditions d'accès des sociétés d'ER pas à la portée des ruraux et ne prévoient aucun mécanisme d'appropriation des installations par les clients,
- Risque élevé des vols,
- Faible diversification des points de vente.

#### **Solutions paysannes préconisées**

- Sensibiliser, informer et former les paysans et leurs organisations sur la connaissance, l'utilisation et la gestion des matériels solaires,
- Diversifier et rapprocher les points de vente des matériels solaires aux centres ruraux,
- Trouver un mécanisme de financement durable autour de l'énergie solaire par la réflexion sur un système de crédit facilitant l'accès durable à l'énergie solaire, remboursable dans un minimum de 5 ans, et assorti des contributions suivantes (hypothèses) :
  - Pour un investissement individuel, il faut payer une avance de 30% du coût total et le reste payable sur trois (3) à cinq (5) ans,
  - Pour un investissement communautaire, l'avance à payer est de 50% du coût total le reste payable sur trois (3) à cinq (5) ans,
  - Paiement annuel de préférence au mois d'avril de chaque année.
- Mise en place au sein de l'AOPP, d'un groupe opérationnel chargé de : (1) l'identification des besoins, (2) l'achat groupé des matériels, (3) la contractualisation des obligations à tous niveaux et (4) le recouvrement des crédits,
- Renforcer les capacités des usagers pour une bonne connaissance de la qualité des matériels, l'utilisation et l'entretien de ces matériels.

## 1.2 Cadre institutionnel de l'ER, environnement du déploiement de l'énergie solaire

### 1.2.1 Contexte de l'électrification rurale au Mali

Le cadre règlementaire et institutionnel du Mali est favorable à l'essor des énergies renouvelables et au développement de sociétés solaires privées et locales.

#### Brève rétrospective

De 1961 à 2000, la société d'économie mixte "Energie du Mali" (EDM-SA) était la seule détentrice d'une concession de production, distribution et vente d'énergie électrique et d'eau potable sur le territoire de la République du Mali.

En 1998, le Gouvernement du Mali (GdM) a adopté une série de mesures visant à la réforme du secteur de l'électricité et le redressement financier de l' EDM-SA. Les grands principes visant la réforme sectorielle de l'électricité sont :

- Le recentrage du rôle de l'Etat sur la définition de politique sectorielle d'électricité ;
- La création d'organes de régulation ;
- Le transfert des activités opérationnelles au secteur privé, en créant les conditions pour que ce transfert soit possible et attractif.

Le 10 novembre 1999, le GdM adopte une lettre de Politique Sectorielle de l'Electricité et de l'Eau Potable. Désormais, les activités de production, de transport, de distribution, d'importation, d'exportation et de vente d'électricité en vue de satisfaire les besoins du public, relèvent du service public de l'électricité, et sont déléguées à des opérateurs privés ou publics en concurrence, dans le cadre de concessions ou d'autorisations<sup>6</sup>.

#### Nouveau cadre institutionnel du secteur de l'énergie, en faveur de l'ER et des EnR.

Depuis 2000, le secteur de l'électricité a été doté d'un nouveau cadre institutionnel basé sur 4 principales structures au Mali :

1. La Direction Nationale de l'Energie (DNE), qui dépend du Ministère des Mines, de l'Energie et de l'Eau. Au sein de la DNE est logée le Centre National de l'Energie Solaire et des Energies Renouvelables (CNESOLER) et la Commission des Energies Renouvelables.
2. L'Agence Malienne pour le Développement de l'Energie Domestique et de l'Electrification rurale (AMADER), a été créée en 2003<sup>7</sup> pour conduire la politique d'accès aux services énergétiques en milieu rural et périurbain. Cet EPA a pour missions la maîtrise de la consommation de l'Energie Domestique (ED), et le développement de l'accès à l'électricité en milieu rural et périurbain. L'AMADER régule et contrôle l'activité d'Electrification Rurale (ER), et participe à son financement via le Fonds d'Electrification Rurale (FER), notamment dans toutes les localités où la puissance installée est inférieure ou égale 250 Kw.
3. La Commission de Régulation de l'Electricité et de l'Eau (CREE) détermine la politique tarifaire et effectue la régulation du service public de l'électricité, à l'intérieur du périmètre de concession d'EDM-SA et pour des localités possédant une puissance installée supérieure à 250 KW<sup>8</sup>. La CREE est un organe autonome et indépendant, ayant pour mission générale de :
  - soutenir et contrôler le développement du service public de l'électricité et de l'eau,
  - défendre les intérêts des usagers et la qualité du service public,
  - promouvoir et organiser la concurrence entre les opérateurs de concessions.

<sup>6</sup> L'Etat libéralise le secteur de l'électricité selon les modalités prévues dans la loi n° 00-019/P-RM du 15 mars 2000 portant organisation du secteur de l'Electricité.

<sup>7</sup> Le GdM a créé l'AMADER par la loi N°03-006 du 21 mai 2003.

<sup>8</sup> L'Ordonnance n°00-021/P-RM du 15.03. 2000 crée la Commission de Régulation de l'Electricité et de l'Eau (CREE) et le Décret 185/P-RM du 14 avril 2000 en fixe les modalités d'application.

4. L'Agence Nationale de Développement des Biocarburants (ANADEB), créée en 2009, lors de la révision de la lettre de politique sectorielle. Le GdM a recentré ses objectifs de développement du secteur Électrique, en intégrant le développement des biocarburants comme solution énergétique à développer au plan national.

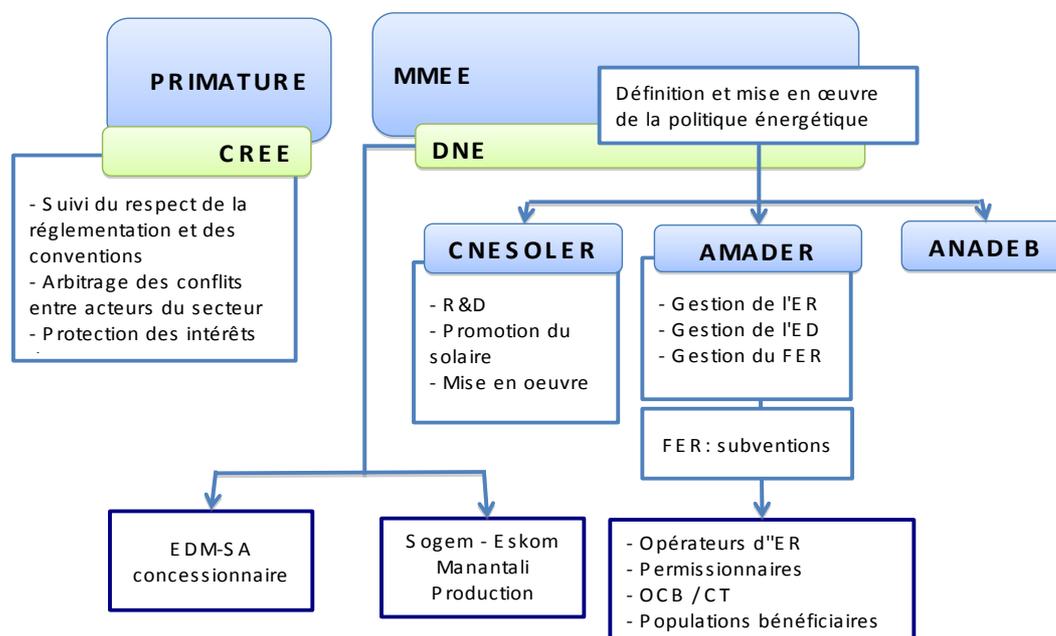


Figure 1 - Nouveau cadre institutionnel de référence du secteur de l'énergie au Mali

L'AMADER, et le CNESOLER, sont les principaux acteurs publics en charge de la réalisation de programmes d'envergure en matière d'énergie solaire.

### 1.2.2 L'AMADER et les services énergétiques modernes en milieu rural

#### Objectifs.

L'objectif de l'AMADER est d'augmenter le taux d'électrification dans les zones rurales à hauteur de 12% en 2010, et de 55 % à l'horizon 2015 (partant de 1% en 2004) et ce via l'exécution par l'agence du PEDASB<sup>9</sup>.

L'AMADER vise ainsi à permettre aux ruraux d'avoir accès aux services énergétiques modernes au moindre coût, en vue de satisfaire les besoins tels que :

- L'éclairage domestique et l'accès aux moyens d'information et de communication,
- L'exhaure, l'irrigation et l'amélioration de la qualité de l'eau,
- La transformation et la valorisation des produits agricoles, de l'élevage et de la pêche,
- Le développement de l'artisanat et du commerce,
- Le développement de l'éducation et de la santé.

Suite au désengagement de l'Etat, pour réaliser ses objectifs d'ER, l'AMADER est en charge d'organiser la participation du secteur privé et de rationaliser les actions en matière d'électrification rurale décentralisée, au titre desquelles figurent les actions de diffusion de l'énergie solaire.

#### Outils normatifs pour l'ER.

L'AMADER définit les normes techniques d'ER adaptés au milieu rural, pour optimiser les services fournis et les coûts d'accès. C'est ainsi l'agence centrale en matière de mise en cohérence et de réalisation des différents projets d'ER, dont ceux visant la diffusion des équipements solaires. Pour

<sup>9</sup> Le Projet Energie Domestique et Accès aux Services de Base en milieu rural : concrétisation de la politique d'ER, et enseignements du modèle de diffusion de l'énergie solaire

atteindre ses objectifs d'électrification, le MMEE, la DNE et l'AMADER ont créé les conditions de mobilisation du secteur privé.

### **Partenariat Public Privé, coordonné par l'AMADER.**

L'AMADER a adopté la stratégie du Faire/Faire pour développer l'ER, à travers l'instauration d'un Partenariat Public Privé (PPP), matérialisé par la délivrance d'Autorisations d'Electrification Rurale (AER), et l'octroi de subventions d'investissements aux opérateurs privés à travers le Fonds d'Electrification Rurale (FER). Elle agit ainsi à travers les opérateurs sur le terrain (opérateurs indépendants nationaux et internationaux, Collectivités Territoriales, ONG, GIE, etc.) en vue de :

- Organiser et administrer des appels à candidatures pour l'attribution d'AER sur des zones définies ; recevoir et instruire les demandes d'AER, en faisant des recommandations ;
- Assurer le respect des termes des AER par des audits techniques et financiers, et l'analyse des informations soumises par les opérateurs. L'agence assure l'évaluation des réalisations ;
- Obtenir et gérer les ressources nécessaires pour son budget de fonctionnement et les opérations financées par le FER ;
- Apporter une assistance technique et financière sous forme de subvention aux acteurs de terrain à travers le FER ;
- Inciter et promouvoir la participation des institutions financières commerciales au financement des opérateurs ;
- Assurer la régulation du secteur de l'électrification rurale en coordination avec le CREE.

Dans l'attribution des concessions et marchés d'ER, et de subventions, l'AMADER se base sur des mécanismes de concurrence organisée entre opérateurs intéressés par un même périmètre. L'opérateur qui offre les meilleures conditions d'ER remporte l'AER.

Au-delà de l'ER, l'AMADER encourage la création d'activités génératrices d'emplois et de revenus. Elle s'appuie sur des organisations tierces pour la mise en œuvre de sous projets d'ER, selon un principe de délégation. Si l'ER contribue à améliorer les conditions de vie domestique, elle doit s'accompagner de mesures permettant de développer les usages productifs de l'énergie (sensibilisation, appui technique, formation, organisation, micro-crédit, etc.)<sup>10</sup>. Ces mesures d'accompagnement peuvent être initiées par l'AMADER, qui coordonne les projets et sous projets d'ER, mais leur mise en œuvre doit s'appuyer sur d'autres structures que l'AMADER, existantes (opérateurs privés, ONG, etc) ou à créer.<sup>11</sup>

Ce nouveau cadre affirme le caractère prioritaire de l'ER pour le Gouvernement du Mali et l'inscrit dans une logique de marché. L'AMADER a opté pour le principe de neutralité technologique. Dans les différentes approches d'ER, toutes les technologies sont utilisées, avec principalement :

- des extensions de réseaux basse et moyenne tension
- la mise en place de micro réseaux alimentés par des générateurs diesel, PV ou hybrides
- l'installation de systèmes solaires PV

Il doit permettre d'organiser l'électrification de l'ensemble des concessions d'ici 2020. La méthodologie et les outils appliqués par ce cadre d'intervention sont présentés en annexe 1.

### **1.2.3 Le PRODER, point de départ de la mise en œuvre de la politique d'ER**

En vue de promouvoir l'émergence du secteur privé en acteur majeur de l'ER dans le cadre d'un PPP, l'AMADER a lancé le Programme Décennal d'Electrification Rurale (PRODER), appuyé par la Banque Mondiale et la KfW. Le PRODER a permis l'établissement d'un Plan National Directeur

---

<sup>10</sup> *Améliorer les pratiques professionnelles avec des équipements techniques modernes, augmenter la productivité des activités agricoles, de générer des revenus pendant la saison sèche, faciliter l'éclosion de petits ateliers, commerces de produits réfrigérés, introduire de nouveaux services au village ou encore instruire les gens pour développer des activités autonomes.*

<sup>11</sup> *Sommaire exécutif page A – 44 REPUBLIQUE DU MALI DIRECTION NATIONALE DE L'ENERGIE, PLAN DIRECTEUR D'ELECTRIFICATION RURALE - PHASE NO 1 RAPPORT PROVISoire - SECTION A ; page 44. MINISTERE DES MINES, DE L'ENERGIE ET DE L'EAU, Deutsche Energie-ConSult Ingenieurgesellschaft GmbH*

d'Electrification, à partir duquel ont été définies les procédures et conditions de mise en œuvre des deux modes d'opérateurs d'ER, les PCASER et les PPER.

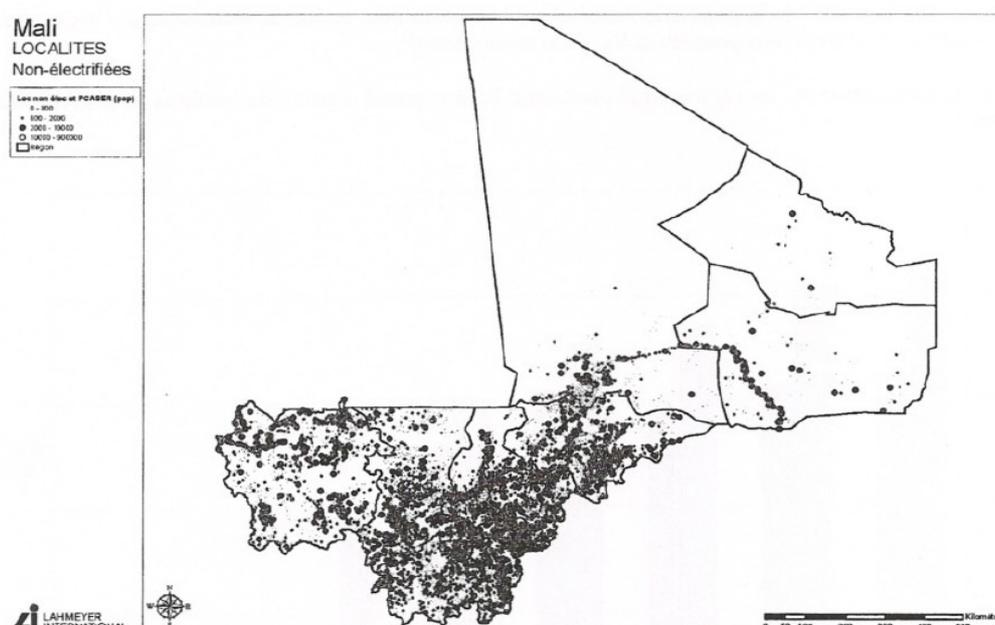
## L'Établissement du Plan National Directeur d'Electrification (PNDE).

### Objectifs du PNDE

- Évaluation du marché potentiel de l'ER– nombre de concession, nombre de ménages, nombre de clients communautaires (unités de production, eau potable, santé, éducation, communication etc.), ainsi que leur demande en énergie de substitution au bois de chauffe.
- Évaluation de investissements nécessaires à la satisfaction du marché potentiel –avec les technologies conventionnelles et renouvelables (réseaux interconnectés, groupes électrogènes, solaire PV, éolienne, mini centrale hydro etc.), ainsi qu'avec la subvention du gaz et du pétrole.
- Définition des besoins de financements y afférents.

### Chiffres clés et constats du PNDE.

Dans le cadre du PNDE, des enquêtes socio-économiques ont été menées<sup>12</sup> afin de quantifier et qualifier la demande d'électricité en milieu rural et l'impact de l'électrification sur les utilisateurs. L'enquête a permis notamment d'obtenir des informations sur le nombre de ménages et d'individus, le niveau et les sources de revenus des « concessions<sup>13</sup> » non électrifiées ; les coûts évités en cas d'électrification; la volonté et la capacité de payer; l'utilisation envisagée et les bénéfices attendus de l'électrification.



**Figure 2 - Distribution géographique des localités non électrifiées au Mali**

## **Les Plans Locaux d'Électrification et les Zones d'Électrification Multisectorielles.**

La méthode descendante d'ER concerne 10 Zones d'Electrification Multi-sectorielles (ZEM) qui couvrent l'ensemble du territoire malien. Chaque zone qui a fait l'objet d'un Plan Local d'Electrification (PLE) sera, sur base d'un appel d'offres lancé par l'AMADER, attribuée à un permissionnaire qui bénéficiera de l'exclusivité de l'électrification sur son territoire<sup>14</sup>.

<sup>12</sup> AGALASSOU, *Planification de l'électrification rurale au Mali, Programme Décennal d'Electrification Rurale (PRODER/ZEM)*.

<sup>13</sup> Le terme de « concession » est ici entendu au sens de concession foncière, qui peut regrouper plusieurs ménages et constitue la cellule familiale de base lors de recensements

<sup>14</sup> *Plans Locaux d'Electrification au Sénégal et au Mali, PROGRAMME D'ELECTRIFICATION & MANAGERMENTS TECHNIQUES DES PROJETS, Schémas Directeurs & Valorisation de l'Electrification Rurale. Gauthier DUPONT, Chef de Projets – Division Energie, Laymeyer International GmbH.*

## Découpage des Zones d'Électrification Multisectorielles au Mali (ZEM)

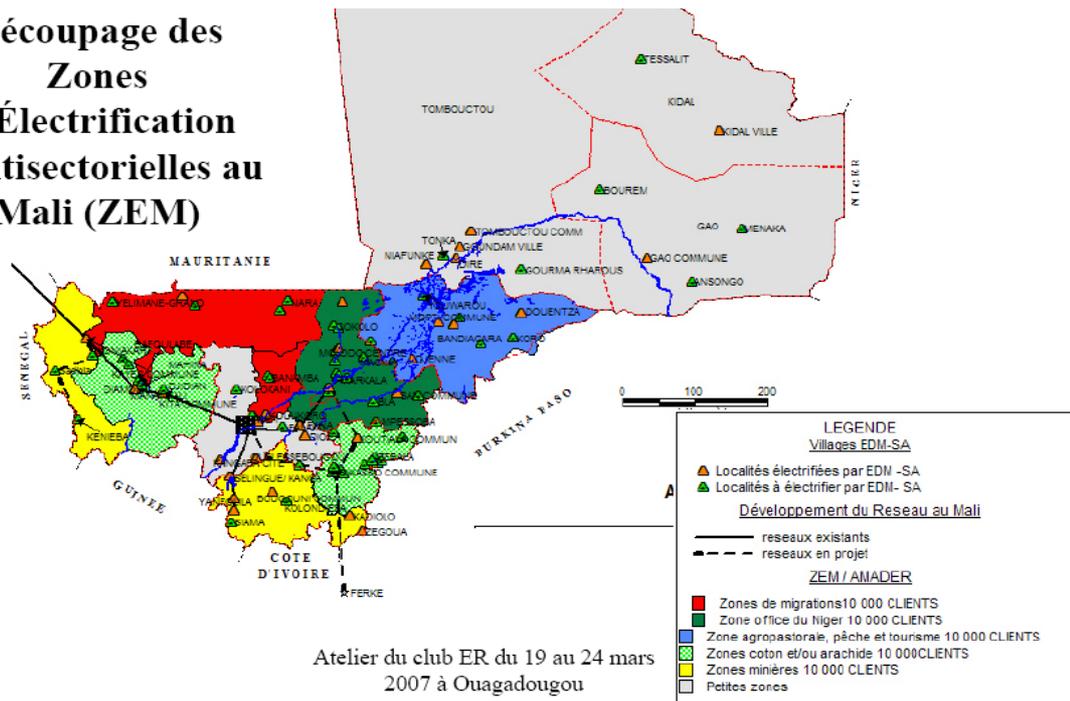


Figure 3 - Carte de Développement du réseau EDM-SA et découpage des ZEM électrifiées

Le PLE réalisé par l'AMADER permet de quantifier et qualifier la demande d'électricité par zone, et lancer le processus de pré qualification des opérateurs. L'objectif est de maximiser le taux d'électrification avec un niveau minimum de subvention, en assurant une rentabilité suffisante pour l'opérateur. Le candidat s'appuie sur le PLE pour son plan d'affaires. 10 PLE ont été élaborés, et ont servi de base pour le découpage des ZEM.

Le concept de ZEM désigne une zone géographique définie par une liste de localités, pour lesquelles le permissionnaire titulaire d'une AER a le monopole mais également l'obligation d'ER. Le découpage des ZEM été fait en vue d'asseoir des concessions rentables. A terme, il est prévu de créer des grandes entreprises énergétiques opérant sur des ZEM d'au moins 5.000 consommateurs, et des entreprises desservant des communautés rurales isolées avec moins de 1.000 consommateurs.

Les PLE développés dans 8 ZEM<sup>15</sup> prévoient l'électrification initiale de 136 localités totalisant une population de l'ordre de 500 000 habitants en 2008. Les ZEM de Mopti et Ségou ont bénéficiées d'un financement de la KfW<sup>16</sup>, 8 autres ZEM ayant reçues un financement de la Banque Mondiale. Les objectifs du PRODER pour les ZEM étaient, pour la première année, de 5'000 nouveaux abonnés par ZEM, et 10'000 dans la ZEM Périphérie de Bamako.

<sup>15</sup> [http://www.club-er.org/cluber2.asp?chapitre=0&partie=1&id\\_info=197](http://www.club-er.org/cluber2.asp?chapitre=0&partie=1&id_info=197), 7 Novembre 2009. Atelier du Club ER du 19 au 14 mars 2007, Ouagadougou.

<sup>16</sup> L'AMADER et la KfW ont procédé le 17 septembre 2009 à Bamako, à la signature de deux conventions de financement d'un montant de 3,5 milliards de francs CFA (environ 7 millions de \$US).

### **Définition des Projets de Candidature Spontanée d'Électrification Rurale :**

Le PRODER a permis de définir le contenu, les procédures et étapes de mise en place de l'approche ascendante d'ER, les Projets de Candidature Spontanée d'Electrification Rurale :

- portés par les CT, les groupements d'usagers, des ONG et des investisseurs privés. Les CT sont nécessairement impliquées. Ces projets sont de plus petite dimension : les services concernent moins de 1'000 clients, il s'agit souvent de l'électrification d'une localité ou commune par le secteur privé.
- ne sont pas antinomiques des PPER, car la loi prévoit que lorsqu'un opérateur est attributaire d'une ZEM ou préexistant des PCASER, des accords peuvent être trouvés entre les opérateurs et le permissionnaire pour que celui-ci reprennent les PCASER, moyennant un dédommagement, fixé lors de négociations sous l'égide de l'AMADER.
- permettent à différents types d'acteurs de s'emparer de l'ER sur une zone donnée de façon cohérente et pérenne. Des opérateurs nationaux s'emparent du marché de l'accès à l'énergie domestique et productive, et des alliances sont nouées entre des OCB (associations locales, organisations communautaires, comités locaux, groupements, etc.), des ONG, des CT, des agences de l'Etat et des entreprises du secteur privé.

L'attribution des PCASERs et des ZEM représente un risque relatif pour le développement de l'IFADER-MALI :

- **Exclusivité des opérateurs de concession :** lorsqu'une concession est attribuée, les opérateurs disposent d'une situation de monopole et détiennent l'exclusivité de la revente d'électricité dans le périmètre, pour une durée de 25 ans. Cette situation de monopole sur la revente d'électricité est accompagnée d'obligations de résultats en termes de taux d'électrification des ménages non électrifiés.
- **Effets délégatifs et d'attentisme :** l'impact de l'attribution d'une concession ne se limite pas à la zone concernée. Des clients issus des zones voisines sont susceptibles de se tourner vers l'opérateur de la ZEM. Par ailleurs, certains clients préfèrent attendre l'attribution de leur concession pour bénéficier de l'électricité.

Ce risque est néanmoins à nuancer :

- **Délais de mise en place des PCASER et ZEM :** marge de manœuvre dans le temps et dans l'espace pour les offres de solutions énergétiques alternatives.
- **Porosité des PCASER et ZEM :** Etant donné la contrainte de rentabilité des opérateurs de PCASER et ZEM, leurs efforts seront dans un premier temps concentrés sur les segments de clientèle les plus aisés (niveaux III et IV). A l'inverse, l'IFADER-MALI a l'ambition de s'adresser aux ménages les plus modestes, et aux clients de type non domestique, en proposant des produits de plus petit dimensionnement, et des offres de financement adaptées.
- **Modalités de l'offre :** Les opérateurs de concession proposent une offre de location et non de vente des équipements solaires. Ce système, qui implique de payer indéfiniment pour un service, n'est pas toujours bien perçu par les clients. A l'inverse, la propriété leur assure une durée de paiement limitée, tout en ayant un impact positif sur leur statut social. L'offre de location permet de limiter les dépenses imprévues liées au renouvellement et à la maintenance, qui peuvent représenter des montants conséquents. Les concessionnaires font cependant face à des difficultés de recouvrement qui peuvent justifier la mise en place d'une ligne de refinancement de leurs clients.

L'IFADER-MALI opte pour la possibilité de refinancer les deux types d'acquisition, «fee for service» et «cash and carry sales», en travaillant en fonction des zones, pour refinancer les clients d'un opérateur de PCASER ou de ZEM, ou d'opérateur privé vendant leurs systèmes au comptant en dehors de concessions.

### **1.2.4 Un outil para public de financement de l'ER : le Fonds d'Électrification Rurale**

Le FER a pour principales missions de :

- Attribuer des subventions pour le montage et études des projets d'ER ;
- Rendre les tarifs accessibles pour une majorité des populations en zone rurale ;
- Permettre le développement de PPP dans le secteur de l'ER ;
- Permettre aux projets d'ER d'être économiquement pérennes, ce qui passe par l'attribution de subventions d'investissements.

Les encaissements et décaissements du FER sont encadrés et coordonnés par les pouvoirs publics, et sont fonctions de leur programme politique. Les principales sources de refinancement de ce fonds viennent du GdM et des bailleurs bilatéraux et multilatéraux.

Il convient de définir les interactions et les flux possibles que peuvent entretenir l'IFADER-Mali et le FER (cofinancement d'opérateurs ou de PPP, garantie, placements et bonifications, etc), dont les grandes lignes sont les suivantes :

- L'IFADER-Mali, initiative privée, s'inscrit dans une logique de subsidiarité et de complémentarité tant au niveau de la recherche de financement pour le secteur (investisseurs sociaux, fondations, fonds spécialisés par exemple), que des bénéficiaires et des produits proposés.

- L'IFADER-Mali propose de diversifier et de faciliter les modalités d'accès au financement pour différentes catégories d'acteurs (notamment la société civile, et les systèmes financiers décentralisés non bénéficiaires du FER), et de venir en appont aux actions du FER (financement des opérateurs).

- D'autre part, l'IFADER-Mali se positionne au sein du système bancaire et financier national comme un promoteur et un outil durable de la politique d'ER, favorisant la mobilisation, la création de valeur, et le déploiement de financements pérennes, indépendant des logiques de programmes.

### **1.2.5 Fiscalité favorable au déploiement des énergies renouvelables**

Le Mali ne possédant pas de filière de production de matériel solaire, les opérateurs solaires sont contraints d'importer le matériel : l'évolution des taxes à l'importation constituent par conséquent un élément structurant pour le développement du marché.

Un arrêté fixe le régime fiscal et douanier applicable aux marchés et contrats de l'AMADER pour le développement de l'ER. Parallèlement, l'orientation en faveur du développement des ENR est confortée par le Décret n°02-026/PRM du 30 janvier 2002, qui suspend la perception de la TVA, ainsi que des droits et taxes sur les équipements solaires et d'énergies renouvelables. Après une première période de 5 ans d'exonération totale de droits de douanes sur le matériel photovoltaïque, cette exonération a été renouvelée pour une nouvelle période de 5 ans.

## 1.3 Approches techniques & implications

### 1.3.1 Choix d'application

Tous les systèmes comprennent un ou plusieurs panneaux solaires de puissances variées, un système de régulation, souvent une solution de stockage, et différents appareils ou machines apportant le service recherché. Malgré ces similarités, il apparaît nécessaire de différencier les systèmes PV selon plusieurs axes. Deux axes sont ici retenus :

- L'application – domestique ou de puissance
- La taille – systèmes PicoPV, Solar Home Systems (SHSs) ou Multi-Users Systems (MUSs)

D'un point de vue technique, l'application d'un système PV décentralisé est importante, et c'est selon cet axe que pourront être examinées les offres des acteurs privés. Dans le cas d'une application domestique, les systèmes PVs sont généralement classés selon leur taille, c'est à dire la puissance disponible et le nombre d'usagers.

Ce critère de taille perd de sa pertinence dans le cas d'une application de puissance :

Applications domestiques			Applications de puissance
Pico PV	SHS	MUS	
1 Ménage	1 Ménage	2 - 400 Ménages	200 W - 1 kW
1 - 10 W	10 - 200 W	200 W - 5 kW	

**Tableau 4 - Applications photovoltaïques**

**Les systèmes PicoPV** sont encore trop peu disponibles au Mali. Il ressort des interviews<sup>17</sup> que les entreprises qui ont fait l'expérience du PicoPV considèrent le rapport service/prix trop peu attractif pour intéresser les consommateurs. Néanmoins, l'évolution récente des offres des constructeurs et la baisse importante des prix des systèmes n'a pas encore été intégrée par la plupart des entreprises rencontrées. Le prix de 40 à 50'000 FCFA cités par les chefs d'entreprises pour une lanterne solaire n'est à ce jour plus d'actualité pour les systèmes les plus intéressants. 15'000 FCFA en est un meilleur ordre de grandeur aujourd'hui. Cette chute du coût des systèmes PicoPV va se poursuivre, et une baisse de l'ordre de 40% est attendue sur les 5 prochaines années.

**Concernant les SHSs**, les professionnels réalisent le dimensionnement de kits à la demande, mais la plupart proposent également des kits pré dimensionnés. La fourchette de prix des kits SHS, si elle n'est qu'indicative, est large : de 5'000 à 12'500 CFA/Wc environ. Les conditions de vente ne sont pas identiques (garanties, mais aussi facturation de l'installation) entre les offres, le dimensionnement non plus, ainsi que le matériel installé (puissances des sources lumineuses par exemple).

Le kit 14 Wc – 3 ampoules, longtemps le plus populaire du fait de son prix plancher, est maintenant devancé par des kits plus puissants, permettant de recevoir la télévision. Typiquement, un kit de l'ordre de 50 à 75 Wc pour 3 ou 4 ampoules et un téléviseur couleur.

Les caractérisations des PicoPV et des SHS ainsi que les préconisations techniques à observer concernant ces applications sont présentées en annexe 2.

<sup>17</sup> Réalisées sur mandat de la SIDI par ENEA Consulting, novembre 2010

Kit			Entreprise	Prix	Remarques
Panneaux	Batterie	Services			
14		3 ampoules LED	Aircom	77 000	5000 CFA / Wc environ + 5-10 % d'installation
50		3 ampoules LED + TV NB		275 000	
75		4 ampoules LED + TV couleur		412 500	
100		6 ampoules LED + TV couleur		550 000	
14		3 ampoules de 2 à 5 W	Avelux	175 000	Ampoules LED ou CFL
50	70	5 lampes + TV		500 000	
80	100	5 - 6 ampoules		750 000	
50			Diawara	450 000	Fourchette de prix indicative
240				1 200 000	
		3 ampoules	Horonya	130 000	+ frais déplacement pour l'installation
40		3 ampoules			
		3 ampoules + TV NB	Sinergie		Ampoules CFL
50	55	TV couleur		300 000	
		3 ampoules + TV couleur			
50	100	3 ampoules	Somimad	500 000	Installation comprise

Tableau 5 - Caractéristiques de kits SHS

Les **MUS** demandent systématiquement un dimensionnement et une réponse technique sur mesure.

### Application de puissance : l'adduction d'eau

L'adduction d'eau est la seule application de puissance mentionnée par les acteurs interviewés<sup>18</sup>. Ce segment de marché représente d'ailleurs une part importante du chiffre d'affaires (CA) des professionnels orientés « installation – maintenance ». D'autres applications de puissance pourraient cependant être développées à moyen terme, notamment concernant l'alimentation électrique de machines agricoles (décortiqueuse, moulin, froid industriel, etc).

La force technique de l'adduction d'eau solaire est l'utilisation du stockage de l'eau et non pas de l'électricité. Cela permet de s'affranchir de la contrainte technique des batteries, et donc de rendre la solution solaire plus facilement compétitive face aux groupes électrogènes que dans le cas d'application nécessitant un stockage sur batteries. Les professionnels s'adaptent au cahier des charges de leurs clients (généralement des ONGs, des bailleurs ou l'Etat) et installent à la fois des systèmes d'adduction d'eau solaire, à base de groupe électrogène, ou encore hybrides. Aucun coût n'a été donné, puisque chaque situation est unique (profondeur du puits, longueur des canalisations...) mais les professionnels interrogés sont persuadés de l'intérêt économique de l'option solaire. Selon eux, les besoins de maintenance élevés des groupes électrogènes ainsi que le prix du carburant rend l'option solaire avantageuse sur le long terme.

Malgré son avantage économique par rapport aux autres solutions, le pompage solaire reste onéreux. Selon M. Tamboura de la société Seeba, le pompage solaire n'est pas abordable sans subvention, dans le cadre par exemple d'une activité de maraîchage. Ce constat est confirmé par le type des clients (généralement des ONGs, des bailleurs ou l'Etat) de ces installations.

Les panneaux solaires employés sont identiques à ceux utilisés pour des SHSs. Il s'agit généralement de modules de puissance conséquente. Les systèmes n'utilisent pas de batteries.

### 1.3.2 Implications pour le montage logistique et financier des solutions solaires

L'IFADER-Mali doit articuler et affiner ces solutions de financement d'équipements d'ENR aux contraintes techniques et logistiques liées l'achat, l'installation, la maintenance et le renouvellement de solutions énergétiques en milieu rural.

Les architectures techniques, organisationnelles et logistiques identifiées par ENEA doivent être pensées sur l'ensemble du cycle de vie des équipements, en intégrant notamment :

- 1) les aspects de durabilité des équipements (performances par technologie, transfert de technologie et de compétences, maintenance et renouvellement, recyclage)

<sup>18</sup> Cf. Enquête mandat ENEA

- 2) les questions règlementaires, techniques et financières liées à la mise à disposition d'équipements par des IF et IMF : conditions de paiement des opérateurs pour l'installation, la maintenance et le renouvellement ; délais de livraison ; garanties et performances du matériel ; mode de saisie et de revente des équipements en cas de défaut de paiement.

Si cette instrumentation financière doit aider à un déploiement de grande ampleur de la technologie solaire, c'est aussi un levier potentiel pour orienter le marché vers des solutions pertinentes, efficaces et efficientes.

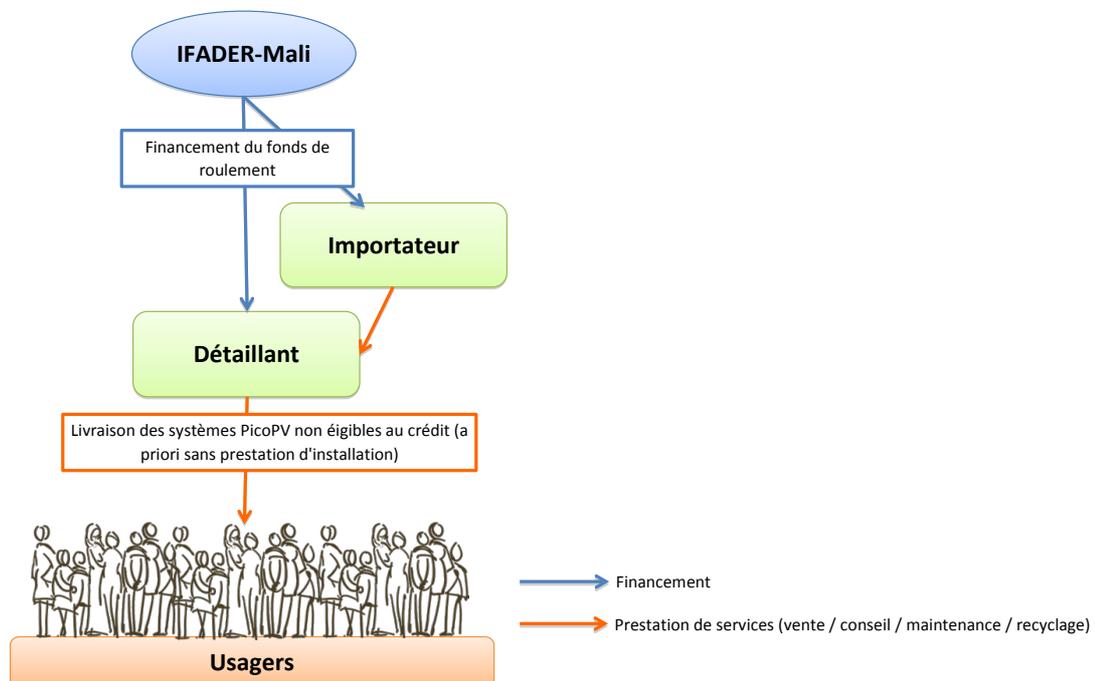
Dans ce chapitre sont identifiés les risques et difficultés qui menacent cette efficacité pour les équipements déployés avec une offre de crédit ; les solutions proposées se veulent les plus atomiques possibles, afin d'assurer une répliquabilité optimale.

### Concernant les PicoPV

Malgré le coût réduit des kits les plus abordables, les consommateurs apprécient de pouvoir les acquérir à crédit. Cependant, un crédit à la consommation pour ce type de produit semble moins pertinent compte tenu du coût de transaction qu'il implique ; ces kits de moindre puissance peuvent être vendus directement au comptant par le détaillant (avec le financement du stock par un crédit de fonds de roulement).

En revanche, les kits PicoPV de plus forte puissance (jusqu'à 15 Wc) de type micro-SHS coûtent autour de 100 \$ à 150 \$ (prix constructeur), soit un prix de vente approximatif au Mali de 70 à 110'000 CFA environ<sup>19</sup>. Deux lignes de refinancement sont alors à prévoir : crédit à la consommation pour les usagers; besoin en fond de roulement conséquent pour les organisations diffusant les kits PicoPV. La mise en place de financements dédiés accélérerait le déploiement de ce type de système, avec deux options de déploiement possibles :

- vente au comptant par le détaillant : IFADER-Mali propose un fonds de roulement à l'importateur, et au détaillant.



**Figure 4 - Schéma de financement de l'accès aux systèmes PicoPV au comptant**

<sup>19</sup> Estimation basée sur les prix constructeurs BareFootPower et des prix pratiqués par Horonya, cf Rapport d'Etape 4, ENEA, Définition des modalités techniques et organisationnelles assurant l'accès et le déploiement de solutions énergétiques solaires photovoltaïques pérennes en milieu rural au Mali.

- vente adossée à un crédit : le kit PicoPV est financé à crédit par un SFD, et la solution est délivrée au niveau du détaillant. Un fonds de roulement peut être mis à disposition du détaillant pour le financement de son stock.

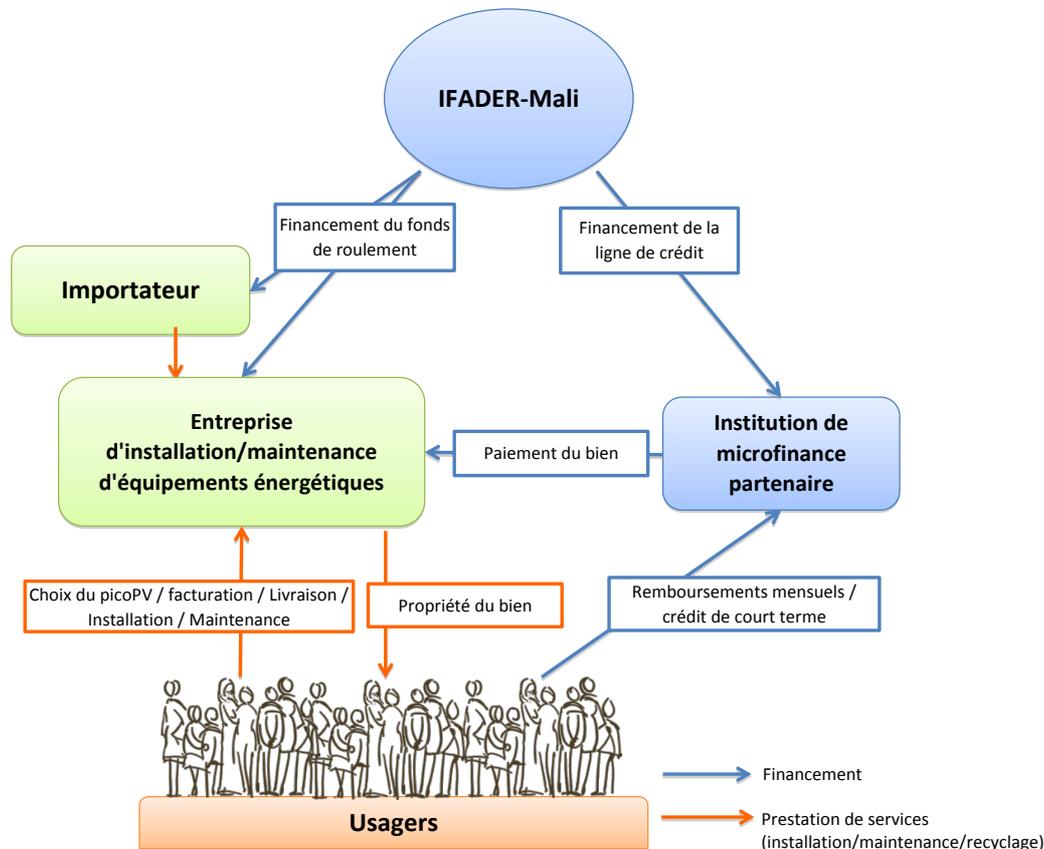


Figure 5 - Schéma de financement de l'accès aux systèmes PicoPV à crédit

### Concernant les SHS

Contrairement aux systèmes PicoPV, les systèmes SHS doivent être dimensionnés et installés par des professionnels. Cette différence est majeure et introduit dans la chaîne de valeur le rôle critique d'«installateur». Par contre, le coût relativement élevé de ces équipements permet d'exercer un levier via le crédit à l'achat.

**Deux 'business models' majeurs sont généralement employés** : l'achat comptant adossé à une solution de crédit, et la location.

Un modèle de location a l'intérêt de pousser l'opérateur au meilleur choix technico-économique, et garantit en conséquence, en le supposant compétent, la qualité du matériel, de l'installation et de la maintenance. Néanmoins dans ce schéma, l'utilisateur n'est pas responsabilisé, et le risque associé au fonctionnement et usage du système est supporté par l'opérateur uniquement.

Ce mode de fonctionnement nécessite un investissement important, et le risque pour l'opérateur et l'institution financière qui le finance est en conséquence relativement élevé. De même, la location suppose généralement que l'opérateur organise le recouvrement de sa chaîne de loyers.

L'IFADER- Mali et des SFD partenaires peuvent proposer des solutions de rachat des chaînes de loyers et de gestion du recouvrement aux opérateurs pratiquant la location, notamment les SSDs.

Il est nécessaire de répartir le risque sur l'ensemble des acteurs. L'utilisation d'un modèle de propriété adossé à un crédit à l'achat apparaît comme la solution la plus simple garantissant une bonne répartition des risques, en permettant notamment de responsabiliser l'utilisateur. Par ailleurs, les personnes interviewées ont souvent souligné la préférence des populations pour l'accès à la propriété. L'architecture proposée s'appuie donc principalement sur ce modèle d'achat à crédit.

### **Qualité du dimensionnement, de l'installation, et du matériel et maintenance.**

Ces différents éléments impactent la satisfaction de l'utilisateur, la durée durant laquelle il pourra jouir pleinement de son investissement, et sa disposition à rembourser correctement l'équipement.

Il est illusoire de vouloir faire contrôler chaque installation SHS afin d'en garantir la bonne installation et la qualité du dimensionnement. Il est donc nécessaire de se reposer sur la compétence de l'installateur. Celle-ci doit donc être évaluée et validée.

L'audit par un expert technique de quelques installations réalisées permettrait de valider la compétence de l'installateur, et ainsi de constituer un réseau d'installateurs agréés. Les critères à respecter restent à définir, en se basant par exemple sur le guide *Universal Technical Standard for Solar Home Systems*.

A noter que contrairement au réseau « solaire.ici ! » qui est basé sur une obligation de moyen (formation des membres), il semble nécessaire de constituer un réseau d'installateurs ayant obligation de résultat. La formation et l'accompagnement d'installateurs est néanmoins un bon moyen d'étendre rapidement le réseau d'installateurs agréés. S'appuyer sur les réseaux nationaux déjà existant de REF et Sinergie apparaît d'ores et déjà comme le moyen le plus rapide d'accroître la zone géographique concernée.

La qualité du matériel installé est dans ce schéma de vente à crédit difficile à garantir. L'utilisateur en est incapable, et cela ne doit pas reposer sur l'institution financière qui n'en a pas la compétence.

Fournir un matériel de qualité relève de la responsabilité des installateurs. L'architecture doit donc leur faire assumer les risques inhérents à la qualité du matériel, et les pousser à opter pour du matériel de qualité. REF par exemple, laisse le choix du fournisseur aux membres de son réseau « solaire.ici ! », mais exige d'eux qu'ils proposent une garantie solide sur le matériel installé. Certains fournisseurs sont partenaires du réseau et recommandés par REF. Un contrôle strict du matériel semble illusoire, et c'est pourquoi cette approche peut paraître pertinente.

Néanmoins, définir un cahier des charges minimal en termes de garanties constructeurs et de fonctionnalités permettrait d'encadrer à moindre frais l'approvisionnement des installateurs. Si la maintenance et le remplacement des composants est à la charge de l'utilisateur, ses choix viseront bien souvent à minimiser le coût immédiat du remplacement des pièces. La présence à proximité de l'utilisateur de l'installateur, de l'une de ses succursales ou de l'un de ses relais techniques est donc fortement souhaitable pour la durabilité de l'installation SHS, de même que la possibilité de faire avenant au contrat de crédit pour inclure la prise en charge d'un renouvellement. Le rayon d'action garantissant l'efficacité du dispositif reste à évaluer.

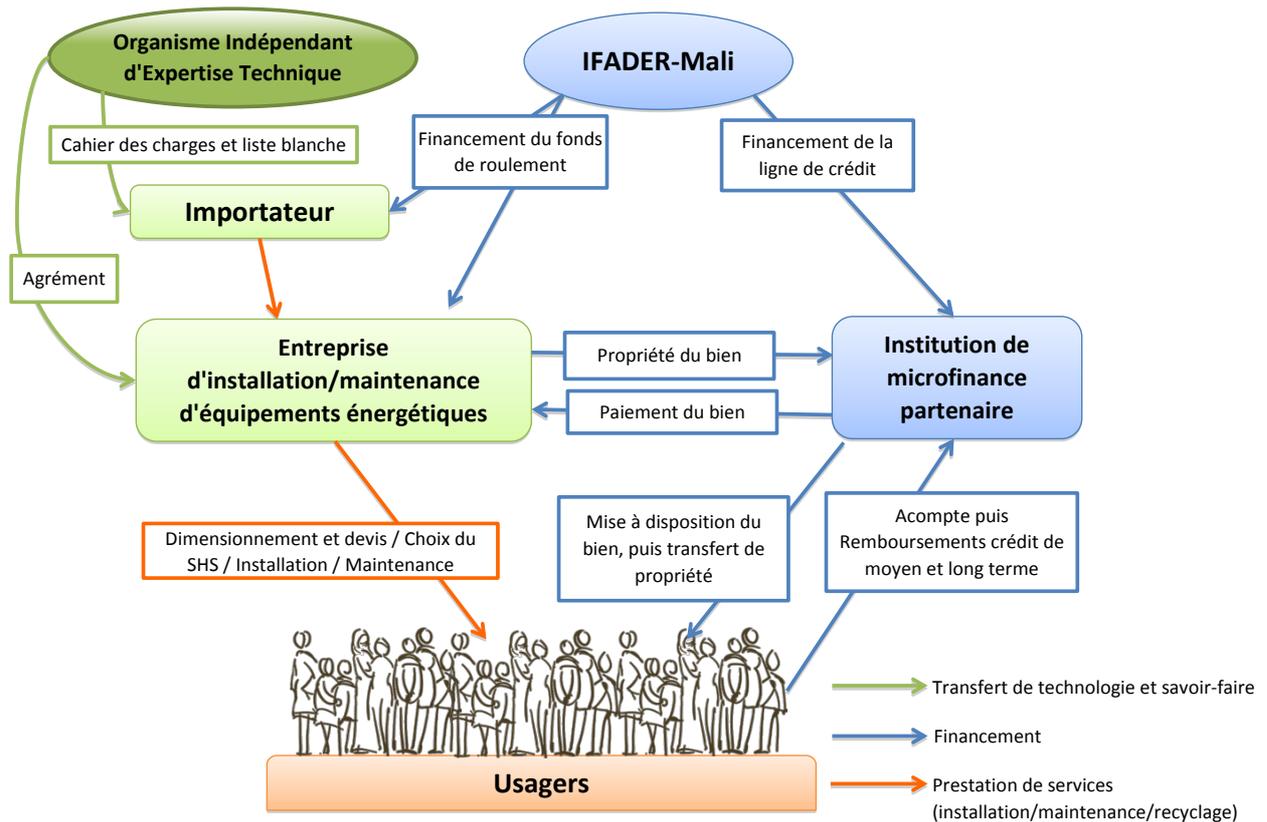


Figure 6 - Schéma de financement de l'accès aux SHS à crédit

**Le système proposé repose sur l'existence d'un Réseau d'Installateurs Agréés (RIA) et d'un Organisme Indépendant d'Expertise Technique (OIET).**

Pour être accepté dans le RIA, la maîtrise technique de l'installateur est vérifiée via l'audit par un expert de l'OIET d'installations SHS déjà réalisées. Une réévaluation annuelle permet de rester membre du réseau. L'installateur devra de plus s'engager à proposer uniquement des composants validant les critères techniques minimum définis par l'OIET, et à proposer une garantie et une offre de maintenance sur l'ensemble de la durée du crédit.

Un usager souhaitant acquérir un SHS à crédit doit tout d'abord obtenir un devis pour l'installation d'un SHS auprès d'un membre du RIA. Il doit ensuite obtenir un crédit auprès du SFD partenaire ou de l'IFADER sur présentation de ce devis et sous condition d'être jugé solvable par le SFD ou l'IFADER. Le SFD, ou l'IFADER, vérifie que le contrat de maintenance couvre la durée du prêt.

Le SFD partenaire, ou l'IFADER si c'est l'IFEDR qui reçoit la demande de crédit, conserve une copie du devis, adossé au contrat de crédit, puis valide la commande auprès de l'installateur et des fournisseurs retenus. Le matériel peut être payé directement aux fournisseurs ou à l'installateur par le SFD ou l'IFADER en deux fois : paiement d'une avance à la commande et du solde à la livraison chez le client. L'installateur n'est payé par le SFD ou l'IFADER-Mali qu'à la réception de l'installation du SHS.

## 1.4 Conclusions liées aux acteurs, à l'environnement et aux enjeux

La définition de produits et la segmentation de l'offre financière de l'IFADER-MALI doivent être réalisées afin de répondre aux attentes et au profil des différentes catégories de consommateurs domestiques et non domestiques, sous contrainte de s'articuler à une offre de solutions techniques.

Le dispositif organisationnel envisagé pour atteindre les marchés cibles de l'IFADER-MALI, permet de distinguer la clientèle domestique et non domestique en deux catégories :

1. **dispersée**, qui peut être refinancée par des SFD. Cette clientèle représente une part importante voire majoritaire de la clientèle susceptible d'être refinancée par l'IFADER-MALI, et les SFD sont donc ici la principale catégorie cible de l'IFADER-MALI.
2. **regroupée** au sein d'organisations de producteurs et d'organisations communautaires de base, et/ou appuyée par des collectivités locales et des acteurs de la coopération internationale, pouvant être refinancée au niveau de l'IFADER-MALI.

Le modèle d'affaires de l'IFADER-Mali, s'il vise bien en bout de chaîne une clientèle de particuliers, doit reposer en premier lieu sur un modèle dit Business to Business:

⇒ Principale clientèle : les SFD, les OP, OCB, CL, opérateurs = B2B

Le profil de la demande paysanne, rurale, implique plusieurs choix stratégiques, à deux échelles, celles des organisations partenaires et relais de l'IFADER-Mali, et celle de l'IFADER-Mali. Le modèle d'affaires de l'IFADER-Mali, doit nécessairement s'appuyer sur des organisations partenaires à même de délivrer dans des zones peu accessibles:

- a) des équipements solaires, dans le temps;
- b) des services financiers adaptés.

L'action de l'IFADER-Mali s'intègre dans une politique d'électrification rurale, qui doit voir à terme le développement d'opérateurs de concession, qui peut représenter un risque de restriction du marché des ménages et des collectivités. Cependant, les délais de mise en œuvre des ZEM et PCASER, le type d'offre proposé, et leurs difficultés de recouvrement permettent à l'IFADER-MALI de s'adapter, et définir des axes de positionnement forts autour de :

- Une logique d'articulation avec des opérateurs techniques, concessionnaires ou hors concessions, proposant une offre de solutions solaires pv pouvant être refinancées ou mises en crédit à l'équipement à taux adapté → condition de pénétration sur les segments de marché et les zones géographiques moins prisés par la concurrence
- Par son alliance avec les institutions, les réseaux paysans, des OCB, des collectivités locales et des ONG, l'IFADER-MALI dispose d'une proximité sociale et géographique des ménages ruraux, son cœur de cible → compréhension des besoins, relation de confiance, réactivité et compétitivité des interventions d'installation et de maintenance
- Offre intégrée de l'assemblage des solutions solaires à leur maintenance → maîtrise des coûts et de la qualité des systèmes refinancés
- Le réseau institutionnel et de partenaires de la BMS, de la SIDI et de l'AOPP → des relais sur lesquels s'appuyer pour promouvoir l'IFADER-MALI
- La définition de gammes de produits pour tous les segments de clientèle, dont les plus modestes, incluant des systèmes de type pico- pv,
- En fonction de la présence/absence d'opérateurs de ZEM ou de PCASER, proposer le refinancement de systèmes acquis en propriété, ou en location.
- Une stratégie d'intelligence, de veille et de développement de l'ER, ainsi qu'un modèle d'affaires complémentaire de ceux des opérateurs de concessions et des actions de l'AMADER.

## 2 - IFADER - MALI

---

### 2.1 Implications et stratégie de développement de l'IFADER-Mali

#### 2.1.1 Identité de l'IFADER-Mali et cadre général

L'Instrumentation Financière pour l'Accès Durable à l'Energie Renouvelable au Mali (IFADER – Mali) est une proposition de la SIDI pour le Mali et présente le cadre général suivant :

##### **Vision**

Contribuer à l'accessibilité d'énergies propres pour tous, comme facteur de développement durable.

##### **Mission**

En cohérence avec la politique nationale d'électrification rurale, L'IFADER-MALI vise à :

- Améliorer les conditions de vie et de production des populations vivant en milieu rural ;
- Favoriser la croissance d'un tissu économique local créateur de richesse ;
- Promouvoir et rendre accessible les énergies renouvelables comme vecteur d'un développement durable.

##### **Activités**

- Proposer des produits financiers à destination des utilisateurs et des promoteurs de la technologie solaire photovoltaïque et d'autres énergies renouvelables pour des usages domestiques ou productifs, individuels ou collectifs ;
- Assurer un service de qualité intégré et proche du client, du dimensionnement du système et du financement à la maintenance des équipements ;
- Faciliter l'accessibilité aux produits et services par le développement de partenariats avec des institutions de solidarité internationale, nationale et locale ;
- Améliorer en continu l'offre proposée aux clients par l'innovation financière.

##### **Valeurs**

- **Qualité** : Proposer des produits financiers de qualité, transparents, et assurer des services professionnels pour une satisfaction optimale de nos clients.
- **Accessibilité** : Faciliter l'accès à l'énergie aux populations rurales les plus modestes, en appliquant une politique de prix différenciée, accompagnée de solutions de financement adaptées.
- **Promotion de l'économie locale** : Favoriser l'emploi des jeunes et le développement de compétences en milieu rural ; encourager la création de valeur ajoutée au niveau local.
- **Respect de l'environnement** : Réduire l'impact des services énergétiques sur l'environnement en utilisant les énergies renouvelables, et en améliorant la durabilité de nos activités.

#### 2.1.2 Stratégie de développement de l'IFADER-Mali

**Loger l'IFADER- Mali au sein d'une institution financière locale forte de son expérience en matière de financement du monde rural:**

Il est possible d'atteindre des objectifs de développement d'infrastructures pour les ENR en mettant en place un partenariat avec une institution financière locale, la Banque Malienne de Solidarité, Sa.

Au Mali, les banques qui ont l'expérience du monde rural sont surtout la BNDA et la BMS-sa. Actuellement, leurs opérations dans le développement de l'ER se limitent à quelques prêts accordés aux opérateurs pour le financement de la quote-part (25% du montant du projet) que demande l'AMADER. Ainsi la BNDA a financé six (6) opérateurs pour un montant total de 221,3 millions de FCFA, et la BMS-sa trois (3) opérateurs pour 165 millions de FCFA.

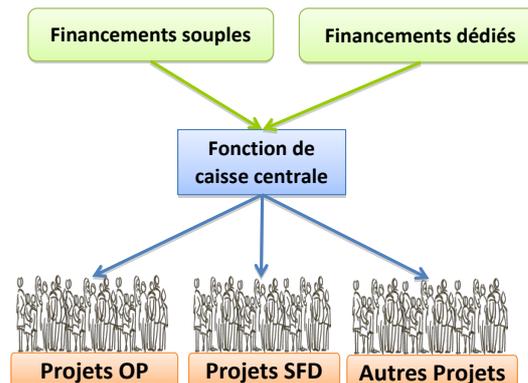
Cependant, les dits financements sont faits aux conditions des banques concernées, et les exigences en la matière en font un parcours du combattant pour beaucoup d'opérateurs, et constituent un facteur à la limitation actuelle du nombre de projets financés (41).

Les banques évoquent logiquement les contraintes de ressources adaptées à ce type de projet dont l'exécution prend du temps, et pour lesquelles des ressources longues sont les plus indiquées.

Aujourd'hui, la BMS-Sa, associée à l'étude préalable, a manifesté son accord de principe pour une collaboration intense avec les Initiateurs du programme pour accueillir et assurer des fonctions de supports auprès de l'IFADER.

### Le schéma de financement, chaîne de valeur et stratégie partenariale de l'IFADER- Mali:

L'IFADER-Mali envisage le schéma de financement suivant:



**Figure 7 - Schéma de financement de l'IFADER-MALI**

L'approche de l'IFADER-MALI repose sur une fonction de caisse centrale logée au sein de la BMS-SA, attirant des ressources souples ou dédiées issues de réseaux d'investisseurs sociaux, d'investisseurs spécialisés et de bailleurs bi et multilatéraux.

Le schéma de financement de l'IFADER- Mali permet d'assurer la fonction charnière entre les bailleurs et investisseurs et les porteurs de projet à différents échelons. Par cette fonction de caisse de centrale, l'IFADER- Mali joue un rôle de veille, d'attraction et de canalisation/coordination des fonds disponibles pour la promotion des énergies renouvelables au profit des acteurs maliens.

### **Une composante partenariale, commerciale et financière pour soutenir la demande et l'offre d'énergies renouvelables en milieu rural: le coeur de métier de l'IFADER- Mali.**

L'IFADER-MALI développe des partenariats et proposent des financements avec des IMF, des OP, des clients privés et des collectivités locales; ceux-ci proposent à leurs clients, sociétaires ou membres des solutions de crédit à l'équipement pour financer l'achat de produits SHSs et MUSs. Ces partenaires disposent de financement leur permettant de pratiquer des taux d'intérêts et des durées de prêt adaptés aux capacités de paiement des populations rurales, à majorité paysanne. Ces services financiers incluent également des ressources de type subventions, et contribuent dans leur globalité à assurer le financement de la demande de solutions énergétiques renouvelables.

L'IFADER-Mali développe également des produits financiers dédiés à soutenir l'offre en matière de solutions d'énergies renouvelables: opérateurs, importateurs, distributeurs et installateurs.

### **Un réseau de partenaires techniques, scientifiques, et commerciaux pour le déploiement de solutions durables: le "bras" technique de l'IFADER-Mali.**

Il s'agit d'opérateurs techniques compétents sur lesquels l'IFADER-MALI va s'appuyer pour la formation, l'expertise, l'approvisionnement, l'assemblage, l'installation et la maintenance de ses équipements, y compris dans les zones éloignées. Il s'agit ici de mettre en place, par une politique partenariale sélective, un bras technique fiable, garant de l'efficacité et de la durabilité des investissements énergétiques financés, dans une logique d'optimisation de la couverture géographique et des coûts.

En parallèle du cœur de métier que constituent les services de financement, l'IFADER-MALI va développer des stratégies d'alliance avec des acteurs industriels et économiques du marché solaire et des énergies renouvelables (R&D et veille technologique, distribution de matériels et agrément, joint-ventures, sous-traitance et formation), pour appuyer ces clients.

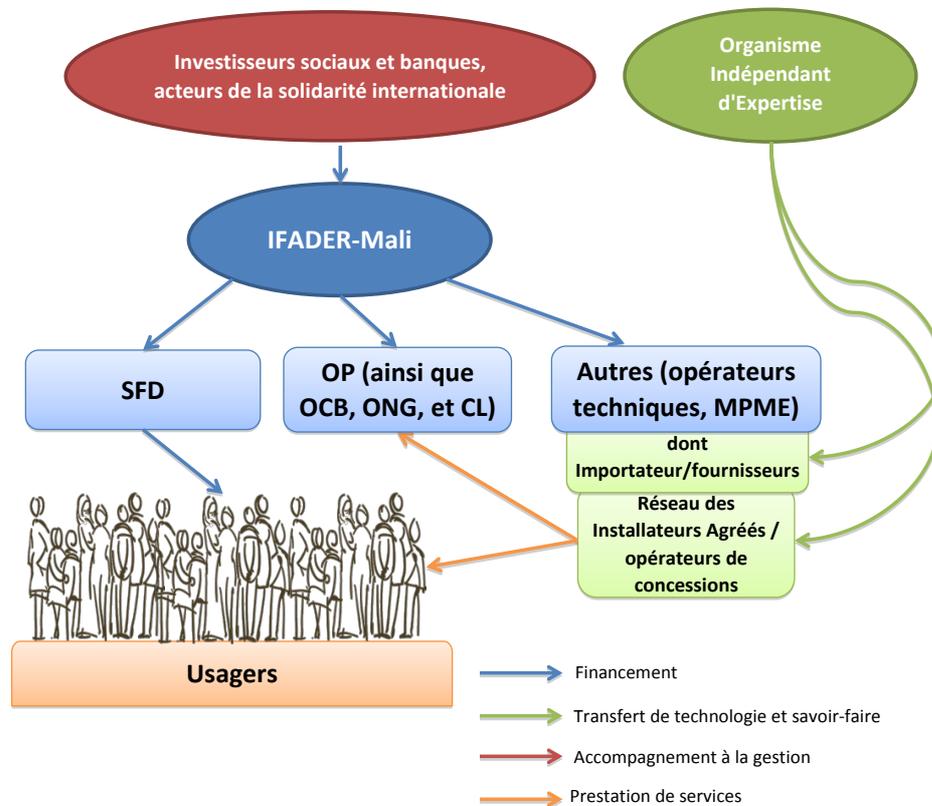


Figure 8 - Schéma global "Accessibilité à des modes d'énergie nouvelle en milieu rural"

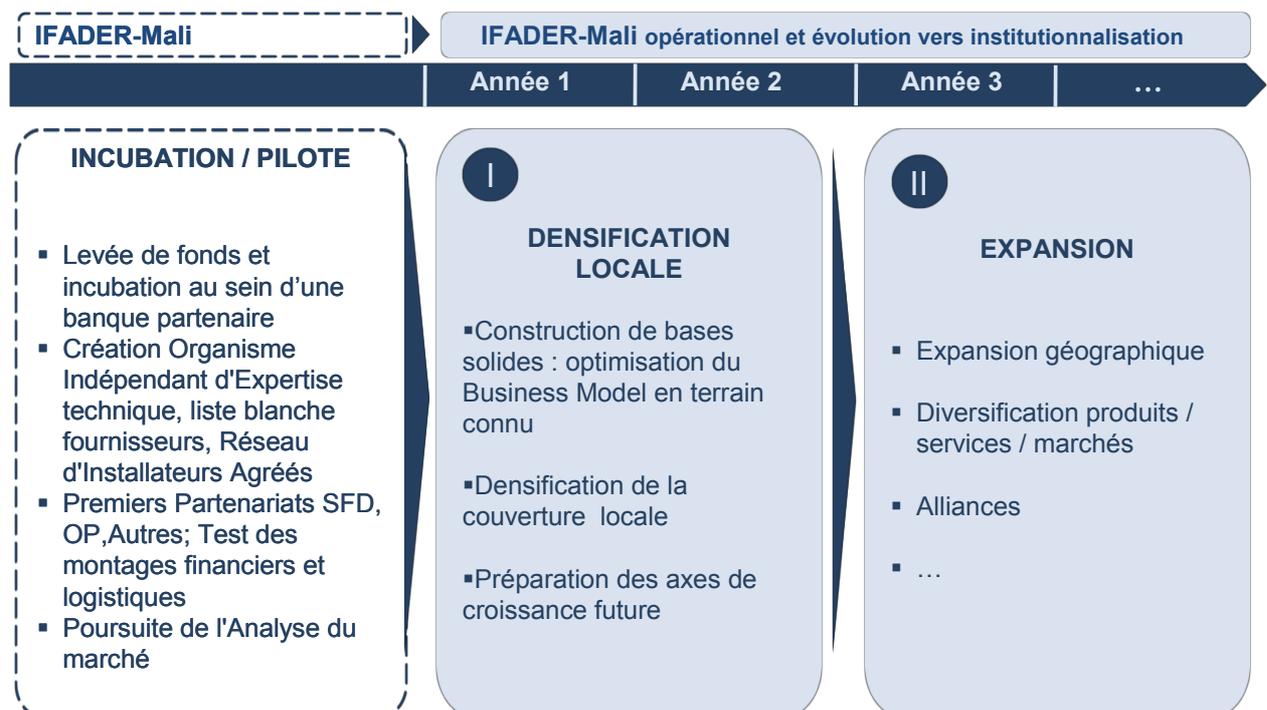


Figure 9 - Une mise en oeuvre en trois phases: incubation, densification locale, et expansion

## 2.2 Eventail de l'offre de produits et services financiers

Les produits et services de l'IFADER-MALI portent sur le financement de solutions énergétiques d'origine renouvelable, et notamment d'énergie solaire photovoltaïque ou thermique pour :

- Projets des Organisations de Producteurs (OP),
- Projets promus par les Systèmes Financiers Décentralisés (SFD) dans le cadre leur stratégie de promotion d'activités et de produits en lien avec l'ER,
- Financement des projets des collectivités territoriales et coopération décentralisée, ONGs,
- Ligne de trésorerie dédiée aux opérateurs énergétiques.

Les produits et services financiers de l'IFADER-Mali sont organisés autour de trois principaux guichets, fonctions du type de clients et d'équipements financés:

Clients	Produits de financement pour :
<b>SFD</b>	PicoPv et SHSs → à destination des familles, organisations et MPME pour l'éclairage, le confort, et petite activité commerciale (atelier de couture, salon de coiffure,...)
<b>OP</b> <b>OCB, ONG, CL</b>	MUSs et application de puissance, fonds de roulement activités productives → utilisations collectives dans les villages à vocation sociale et / ou productive (éclairage public, pompage,...) → micro/petites entreprises (informatique, maraîchage, moulins à céréales,...)
<b>Autres</b> <b>Opérateurs, MPME, SSD</b>	→ fonds de roulement → financement de l'investissement

Les produits énergétiques refinancés par l'IFADER-MALI via les guichets SFD et OP sont articulés comme suit:

				USAGE DOMESTIQUE	MICRO ENTREPRISES
OP OCB ONG CL	S U P E R S U R E	Plateforme institution / PME	>1KWc + mini-réseau	Multi services : pompe, congélateur, éclairage public, atelier de couture, point informatique...	
		Plateforme villageoise			
SFD	S T A N D A R D	SHS 220	160 à 1KWc	jusqu'à 60 points lumineux, congélateur, TV, ordinateurs,...	Congélateur, ordinateurs, éclairage d'hôtel,...
		SHS 80	80 à 100Wc	8 à 15 points lumineux, recharge portable, TV, radio	Machine à coudre, fer à souder, perceuse,...
		SHS 40	40 à 80 Wc	3 à 7 points lumineux, recharge portable, TV, radio	Matériel coiffure (tondeuse,...), recharge portable
		SHS 20	20 à 40 Wc	2 à 3 points lumineux, recharge portable, radio	
		PicoPV	<20Wc	1 point lumineux, recharge portable	

Figure 10 - Profil des systèmes énergétiques refinancés par les guichets SFD et OP

### 2.2.1 Le guichet de financement pour les SFD

La gamme de produits financiers à destination des SFD est composée de différents types de produits de crédit pour le financement de SHSs standard (en fonction de la puissance), à destination des ménages et des MPME clientes des SFD, et des paysans membres d'OP, l'OP pouvant se constituer comme le bénéficiaire du crédit. Les caractéristiques des solutions SHS et gammes de puissance sont à standardiser dans la mesure du possible :

- A titre d'exemples : PicoPV, SHS de 20 à 100 Wc, à destination des ménages ruraux ;
- SHS220 (220Volt), allant jusqu'à 1 KWc une solution pouvant être dimensionnée sur mesure en fonction des besoins et usages, à destination de ménages aisés et d'organisations (administrations, entreprises, associations communautaires).

Capacité Wc	Points lumineux	Recharge portable	Radio	Télévision	Congélateurs	Ordinateurs	Matériel de coiffure	Machine à coudre	Fer à souder	Perceuse	Pompe	Moulin à céréales
320 - 640	-> 60	O	O	O	•	O	O	•	•	•		
80	8-15	•	•	•			•	•	•	•		
40	3-7	•	•	•			•					
20	2-3	•	•	N&B								

• 1 équipement    O n équipements    ■ usage domestique    ■ activité professionnelle

Figure 11 - Profil des SHSs refinancés par la gamme de produits de crédit SFD

*Le « clef en main » du crédit solaire pour les usagers:*

▪ **Proximité sociale et géographique:** le SFD financée par une ligne de crédit IFADER-Mali prête à son tour à l'utilisateur du SHS ; les SFD et éventuellement des OCB partenaires connaissent le milieu socio-économique et leur clientèle d'emprunteurs, et disposent des guichets de service décentralisés. Le client n'a pas à faire de grand déplacement pour obtenir le crédit, et faire ses remboursements.

▪ **Flexibilité technique et financière:** le client détermine avec l'opérateur technique RIA le type de solutions solaires qui correspond à ses besoins et à ses capacités de financement. Différentes options d'utilisation sont proposées, permettant au client de privilégier le nombre de points lumineux ou les équipements (radio, télévision,...). Dans la mesure où le SFD le peut, les produits de crédit sont suffisamment flexibles pour permettre des acomptes de montant différents, des durées de remboursement différentes selon la solvabilité du client, et éventuellement des fréquences de remboursement différentes en fonction du profil de la clientèle, notamment paysanne.

▪ **Prestation technique intégrée:** l'installation intérieure et extérieure du SHS est réalisée par l'opérateur technique agréé, et prend en compte les aspects d'intégration au bâtiment, de confort d'utilisation, de sécurité des usagers, et de prévention des vols. L'opérateur technique partenaire propose également différentes solutions de maintenance préventive et curative (contrats ou à l'intervention), susceptible d'être intégré au crédit, ou de faire l'objet d'un avenant au crédit.

▪ **Confort:** une fois l'installation réalisée, le client dispose immédiatement de l'électricité pour l'éclairage et pour ses équipements. Du point de vue du financement, le confort de l'utilisateur passe par la transparence des conditions financières pratiquées par le SFD, et des garanties de qualité sur le matériel et sa maintenance.

▪ **Facilité d'utilisation:** Le système solaire ne nécessite qu'un entretien léger, le nettoyage des panneaux PV. Les batteries proposées par l'opérateur technique, contrairement aux batteries acides majoritairement utilisées, ne nécessitent pas de maintenance. Elles se caractérisent par ailleurs par une durée de vie plus longue.

▪ **Accessibilité :** Le crédit énergie est obtenu selon les procédures définies par le SFD, et s'apparente à un crédit à l'équipement. Les différents produits de crédit pour SHSs peuvent être obtenus par les clients sur demande au SFD, et sous réserve d'acceptation du dossier. De même, le SFD peut proposer des produits d'épargne énergie permettant de bénéficier de conditions avantageuses à définir (réduction sur le prix du matériel, durée du crédit, taux d'intérêts...).

▪ **Diversité des solutions de financement proposé par le SFD à l'utilisateur final (individuel ou collectif):**

- A. besoin en micro financement pour acquérir une solution solaire domestique
- B. besoin en financement pour acquérir une solution solaire productive
- C. besoins en micro financement pour acquérir des équipements productifs et valoriser l'énergie solaire (système de goutte à goutte, réfrigérateur solaire, moulin solaire, machine à coudre, poste à souder, machines-outils, etc.)
- D. besoin en micro financement pour le renouvellement des pièces des systèmes PV

A partir des besoins de l'utilisateur final, l'IFADER Mali a identifié les besoins en financement des SFD: les SFD ont des besoins en ressources financières longues, à taux réduits, afin de financer l'accès des usagers au crédit de façon adaptée.

Les SFD ayant été contactés par les acteurs désireux de les impliquer dans le financement de l'accès à l'énergie solaire, ont proposé des conditions de prêt traditionnelles, ne disposant pas de ressources adaptées à la définition d'une politique de crédit à l'énergie accessible.

Le crédit adapté à la diffusion de l'énergie solaire demande une durée plus étendue que les produits financiers traditionnels pratiqués par les SFD, la mise en place des garanties adéquates au crédit à l'équipement solaire, et enfin des taux d'intérêts réduits pour diminuer l'impact du coût du crédit sur les revenus des populations rurales. Les modes de remboursements doivent être adaptés aux conditions d'activité des populations rurales (montant et périodicité).

### **2.2.2 Les solutions MUSs pour les plateformes multi fonctionnelles et multi utilisateurs**

Les produits financiers de la gamme OP, ONG, CL (OP) sont conçus pour financer des réponses à des demandes importantes d'énergie photovoltaïque (>1KWc), pour des équipements productifs et/ou des besoins collectifs, et des applications de puissance. Ils sont dimensionnés sur mesure, et comprennent un mini-réseau reliant les différents équipements.

Ces solutions techniques sont d'une capacité de 1 000 à X milliers de WC, délivrant plusieurs KWh/Jour, en 220 Volt. Ils peuvent par exemple avoir les applications suivantes :

- plateforme villageoise à vocation collective, qui allie en général des usages productifs (pompage, moulins à céréales, machines outils) et non productifs (éclairage public, lieu de culte, case de santé, école, banque de céréales, éclairage privé individuel, audiovisuel, informatique),
- plateforme à vocation productive individuelle, à destination des petites et moyennes entreprises, des exploitations agricoles, des institutions ayant des besoins supérieurs aux solutions SHS 220.

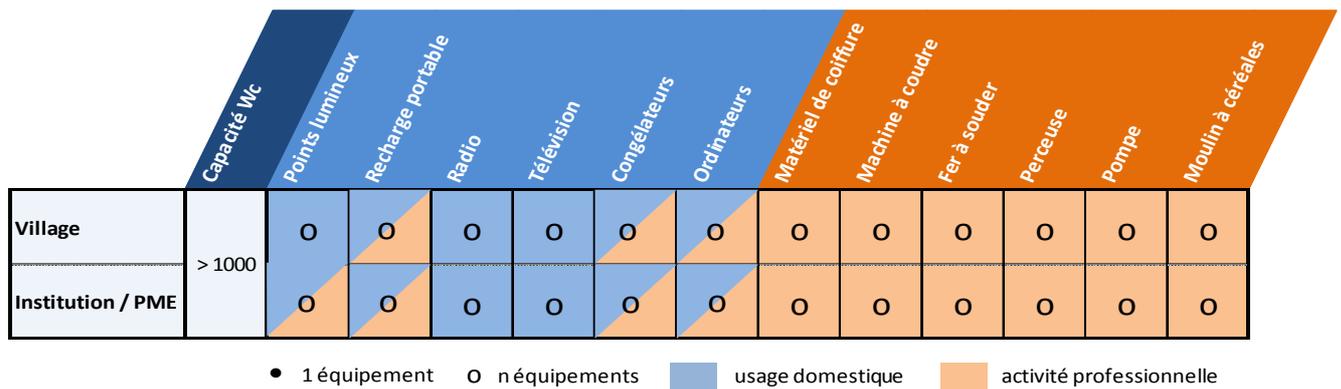


Figure 12 - Profil des produits de la gamme OP, ONG, CL

**Atouts liés au financement de ces plateformes :**

- Une offre sur mesure : l'opérateur accompagne le client dans la définition de son besoin, et optimise le dimensionnement de l'installation ; l'IFADER-MALI accompagne le client dans la définition de son schéma de financement et les prévisions financières.
- Une approche orientée « service énergétique » et non revente d'électricité, favorisant le paiement de l'énergie par l'utilisateur final et la génération de revenus locaux: l'amortissement des solutions énergétiques peut être ici liée à la facturation d'une utilisation énergétique, d'un service, plutôt que de la facturation d'un KWh (exemple : payer la recharge de portable, ou la glace produite par un congélateur plutôt que le KWh utilisé). En effet, le coût du KWh reste élevé et reste souvent prohibitif pour la facturation de l'électricité. La facturation de la valeur d'usage peut cependant permettre un amortissement plus rapide.
- Une offre intégrée : l'opérateur assure le dimensionnement et le montage de l'installation, du mini- réseau, et des équipements complémentaires éventuels (fourniture de réfrigérateurs et congélateurs solaires, fourniture et installation des pompes, ...) ; l'IFADER-MALI assure l'offre de financement et un travail d'analyse de la viabilité financière de la solution via l'OIET, si nécessaire.
- En fonction des besoins du client et des prestations du partenaire technique retenu, l'IFADER-MALI s'appuie sur des partenaires du RIA pour proposer à ses clients:
  - Système d'exhaure, de stockage et de distribution pour l'eau potable et l'irrigation
  - Moulins solaires pour la transformation des céréales
  - Modules de formation / sensibilisation / valorisation commerciale et sociale de l'énergie

Comme pour la gamme SFD, les opérateurs techniques du RIA proposent également plusieurs solutions de maintenance sur site.

**2.2.3 La gamme de produits financiers pour les opérateurs : PME et SSDs**

Les besoins en financement des sociétés privées (opérateurs d'ER, sociétés solaires, installateurs/revendeurs locaux) sont :

- A. besoin de déplacer le risque de recouvrement pesant sur l'opérateur vers des IF;
- B. besoins des opérateurs de se refinancer à long terme pour financer leurs investissements;
- C. besoins de se refinancer à court terme et de fonds de roulement dans le cas de la location de services énergétiques, et de vente au comptant;

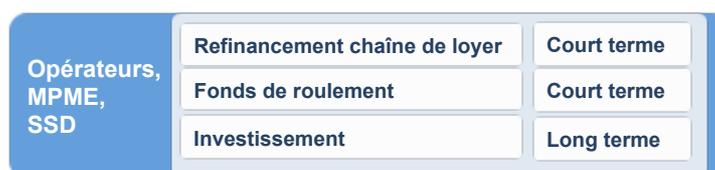


Figure 13 - Profil des produits IFADER-MALI du guichet Opérateurs, MPME, SSD

Face à la diversité des besoins de financement des clients cibles de l'IFADER-MALI, les produits de crédit proposés sont articulés comme suit:

		Fonds de roulement		Appelation du crédit	Durée moyenne	Taux d'intérêt			
OP OCB ONG CL	S U R M E S U R E	Plateforme institution / PME		CCT2	12	8%			
		Plateforme villageoise		CLT3	60	6%			
		SHS 220		CMT2	36	7%			
SFD	S T A N D A R D	>1KWc + mini-réseau		CLT1	60	6%			
		160 à 1KWc							
		SHS 80					CMT1	36	7%
		80 à 100Wc							
		SHS 40							
40 à 80 Wc									
SHS 20		CCT1	12	8%					
20 à 40 Wc									
PicoPV		<20Wc							
Autres	Fonds de roulement		CCT3	12	8%				
	Investissement		CLT2	60	6%				

Figure 14 - Récapitulatif de l'offre de produits de crédit IFADER-MALI et conditions

## **2.3 Relations entre BMS-Sa, initiateurs du programme et les bailleurs:**

### **2.3.1 Chaîne de valeur et fonctionnement de l'IFADER**

#### **Un protocole d'accord avec la BMS**

Ce protocole d'accord a pour objet de définir les principes de collaboration entre les Initiateurs du Programme et la BMS-Sa autour de la domiciliation de fonds obtenus après de bailleurs par l'un ou les deux premiers acteurs.

Avec ce fonds, la BMS-Sa procédera au financement de projets en relation avec le développement des ENR, avec comme clientèle cible les acteurs œuvrant ou souhaitant effectuer des projets dans le domaine ci-dessous :

- Usage des énergies nouvelles et renouvelables dans le monde rural, dans l'agriculture et les agro-industries.
- La fourniture de services énergiques (électrification rurale, ...),

Les accédants à ces ressources sont la typologie des acteurs promus par les initiateurs : soit des collectivités territoriales, des OP, des IMF ou des MPME, notamment.

La BMS-Sa ne consacrera à cette activité que les ressources qui y sont affectées et ce dans le cadre général de la réglementation des activités bancaires applicable au Mali.

#### **Modalités de fonctionnement**

L'objet étant la mise en place d'un instrument d'intermédiation financière pour la diffusion des ENR, les modalités de fonctionnement comprendront la création au sein de l'IF de plusieurs guichets de financement:

- un guichet refinancement de SFD
- un guichet prêt direct aux promoteurs/ Organisations Paysannes/ Collectivités
- un guichet fonds de garantie
- un guichet subvention

L'IFADER-Mali est l'initiateur des requêtes de financement (ligne de crédit, subventions, placements, fonds de garantie) auprès des bailleurs et associe les Initiateurs du Programme et la BMS-Sa à la requête. Il y a entre les trois parties et le bailleur un contrat dont les termes relèvent de leur entente en y associant le cas échéant la structure technique venant en appui au programme, en amont ou en aval du déploiement des solutions énergétiques. Les Initiateurs du Programme suivront avec la BMS-Sa un plan de crédit relatif à chaque guichet de financement, et veilleront à l'application des dispositions prévues pour chaque guichet de financement :

#### **Fonctionnement des guichets de l'IFADER- Mali**

##### **Guichet de financement des SFD**

Au titre du guichet refinancement des SFD : la BMS-Sa et le SFD seront liés par une convention qui déterminera les conditions de l'opération. Dans ce document, il sera précisé que :

- Le SFD devra obtenir au préalable l'approbation de l'Organisme Indépendant d'Expertise Technique pour avoir accès au refinancement de la Banque ;
- Le SFD donnera la priorité aux financements des projets qui correspondent à des crédits de proximité. Les crédits individuels et le montant de la répartition individuelle des crédits sous distribués seront limités au maximum des produits CCT 1 et CCT2 (1 000 000 de FCFA).
- Les conditions de crédit (taux d'intérêt et durées) seront laissées à l'initiative du SFD.

- A la fin de chaque trimestre, adresser aux Initiateurs du Programme et à la Banque un état retraçant les prêts consentis avec indication des bénéficiaires, des montants, de l'évolution de la situation financière du client.

Au titre du guichet refinancement de SFD, les responsabilités portent sur:

- Etudier toutes les demandes de refinancement présentées avec la lettre de soutien de l'Organisme Indépendant d'Expertise Technique. Toutefois, elle pourra demander à cette dernière toutes informations jugées, par elle, nécessaires sur le client.
- Evaluer financièrement et économiquement chaque demande de refinancement des SFD selon ses propres critères internes.
- Appliquer un taux d'intérêt de 7% à 12% l'an au refinancement des SFD ; la durée maximum de chaque opération sera fonction de l'activité financée.
- Emettre une décision d'octroi ou de rejet sur les demandes de refinancement reçues dans un délai maximum (à préciser) à compter de la date de réception des dossiers complets. La date de remise de la dernière pièce sera considérée comme date de réception de la demande.
- Transmettre à la Structure d'Appui, au moins une fois par trimestre, la situation du prêt des SFD refinancés.

**Guichet de financement des promoteurs** (ONG, opérateurs privés, organisations de producteurs, et collectivités:

Au titre du guichet prêt direct aux promoteurs : ce guichet fonctionne en partie sur des fonds dédiés mobilisés, et sur les fonds propres de la Banque au profit des bénéficiaires. Le guichet peut être refinancé par des lignes de crédit spécifiques mobilisées auprès des bailleurs.

L'apport personnel (jusqu'à hauteur de ?% du coût du projet sera pris en charge par le guichet subvention dans les conditions déjà annoncées).

Sur le prêt, l'IFADER prélève un taux d'intérêt de 7 à 12% l'an auprès de l'emprunteur ; la durée maximum de chaque opération sera fonction de l'activité financée.

A la fin de chaque trimestre, adresser aux Initiateurs du Programme et à la Banque un état retraçant les prêts consentis avec indication des bénéficiaires, des montants, de l'évolution de la situation financière du client.

Pour le guichet prêt direct :

- Etudier toutes les demandes présentées avec soumission du devis et lettre de soutien de l'Organisme Indépendant d'Expertise Technique. Toutefois, elle pourra demander à cette dernière toutes informations jugées, par elle, nécessaires sur le client.
- Evaluer financièrement et économiquement chaque projet de bénéficiaire selon ses propres critères internes.
- Introduire la demande de prise en charge de l'apport personnel du bénéficiaire. Il pourra être pris en charge jusqu'à hauteur de X% du coût des projets d'investissement par le guichet subvention dans les conditions déjà annoncées ; les financements à court terme ne bénéficieront pas de cette mesure.
- Emettre une décision d'octroi ou de rejet sur les demandes de crédit soutenues dans un délai maximum (à préciser) à compter de la date de réception des dossiers complets. La date de remise de la dernière pièce sera considérée comme date de réception de la demande.
- Transmettre à la structure d'appui, au moins une fois par trimestre, la situation de tous les comptes des clients encadrés.
- Assister les clients de la gamme dans le processus de montage des dossiers de crédit, la mise en place du crédit par la banque, la gestion et le suivi de l'activité objet du crédit et le recouvrement du crédit pour la banque.

## **Guichet subvention**

Dans le cadre exclusif de ressources effectivement disponibles à cet effet, les projets éligibles répondent aux critères suivants:

- MUSs à dimension collective, productive et/ou sociale
- MUSs et applications de puissance portées par des acteurs de type: OP, Collectivités locales, ONG ou organisation communautaire de base.
- Applications de puissance présentant une valeur ajoutée sociale ou productive en milieu rural, à dimension agricole, d'accès à l'eau ou aux services de base; l'absence de rentabilité hors subvention doit alors être démontrée.
- Projets éligibles à l'émission de crédits carbone, dans la mesure où des financements dédiés seront mobilisés par l'IFADER.

Toute subvention est assortie d'obligations en termes de résultats, de justifications et de reporting.

Les projets approuvés par l'IFADER-Mali et les bailleurs peuvent être financés par les fonds dédiés de subvention à cet effet à concurrence d'un pourcentage du montant total de l'investissement, pour les prêts à moyen et long terme.

Pour le guichet subvention, l'IFADER prévoit de:

- faire les décaissements en fonction des autorisations des Initiateurs du Programme
- Prélever auprès des bénéficiaires une commission de 3% sur les montants de subvention accordée pour sa propre rémunération.

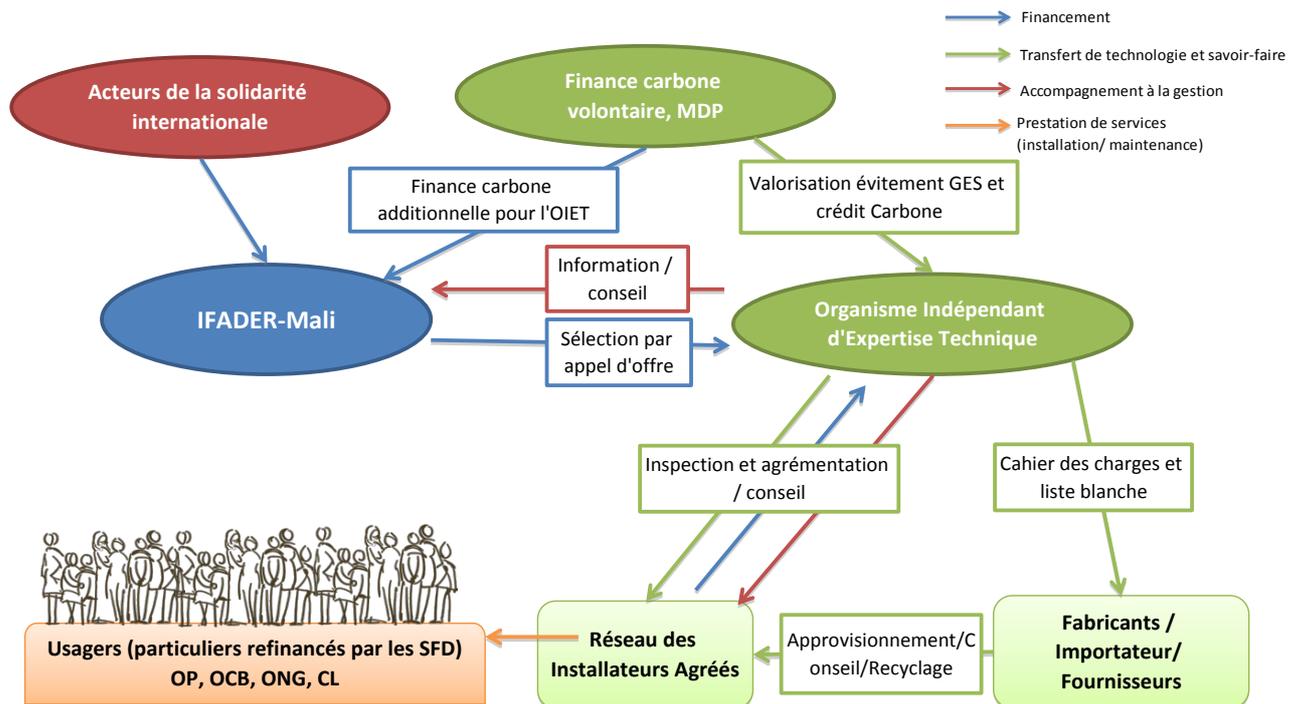
## **Guichet fonds de garantie**

Au titre du guichet fonds de garantie, les Initiateurs du Programme garantissent par un dépôt à la Banque les crédits octroyés par celle-ci sur ses propres fonds dans le financement des projets à hauteur de 60% du total des crédits consentis. Cette garantie ne concerne que le principal du prêt et ne couvre pas les intérêts.

Au titre du guichet fonds de garantie :

- Rémunérer le fonds de garantie sur la base d'un taux issu des conditions générales de la BMS-Sa.
- Renvoyer à la structure technique le dossier de base de chaque demandeur de crédit à la banque avec l'accord de financement incluant les dépenses couvertes et le projet de convention de crédit avec le bénéficiaire, ou le rejet motivé du dossier avec ampliation aux Initiateurs du Programme.
- Faire le déblocage, soit en faveur du client, soit en faveur du fournisseur selon les conditions de prêt négociées entre la Banque et le client. Tout document ou contrat doit être établi en français et/ou en langue nationale dans la mesure du possible. Un représentant de l'Organisme Indépendant d'Expertise Technique assistera à la signature du contrat et au déblocage des fonds.
- Fournir à la banque le calendrier des mouvements d'argent en décaissements et encaissements selon un tableau de trésorerie opérationnelle (modèle basé sur les mouvements en cash flow). Le but de l'opération est de disposer d'informations sur les recettes et leur période de perception ; elle pourra ainsi orienter ses périodes de recouvrement pour ne pas faire des échéances qui ne correspondraient pas à des rentrées d'argent, lorsque la domiciliation des recettes est impossible.

### 2.3.2 Approvisionnement, distribution, installation & maintenance technique



**Figure 15 - Schéma d'approvisionnement, distribution, installation et maintenance technique**

L'instrument financier que constitue la fonction de caisse centrale IFADER-Mali s'articule à une offre de services d'appui technique développée dans le cadre de partenariats avec un réseau de prestataires spécialisés dans les domaines des énergies renouvelables, à différents niveaux des filières.

La construction de partenariats avec un réseau de prestataires techniques permet à l'IFADER-Mali de relayer un service de financement de l'offre et de la demande de façon intégrée, tout en évitant d'internaliser toutes les compétences techniques, limitant ainsi ses charges.

Le système proposé repose sur l'existence d'un Réseau d'Installateurs Agréés (RIA) et d'un Organisme Indépendant d'Expertise Technique (OIET).

#### **Identification de l'OIET et missions**

La sélection de l'OIET se fera sur la base d'une mise en concurrence par un appel à manifestation d'intérêt et un appel d'offres définissant la portée et la durée du mandat; l'IFADER-Mali prévoit un mode de renouvellement.

Pour cela, l'OIET doit nécessairement avoir des compétences d'évaluation et d'adaptation des matériels aux besoins des bénéficiaires. La connaissance des fournisseurs sera complétée par des capacités de veille et développement technologique pour mettre à la disposition des bénéficiaires des équipements et matériels adéquats, et si possible, de normalisation, formation et certification (type TÜV).

L'Organisme Indépendant d'Expertise Technique doit connaître le terrain et particulièrement le monde rural et ses besoins en équipement électriques.

Ainsi elle devra obligatoirement avoir des agents localement et disposer de capacités d'expertise importantes. Elle peut comprendre des éléments nationaux et/ou de l'extérieur.

## **Fonctions de l'Organisme Indépendant d'Expertise Technique**

- Recueillir les besoins des bénéficiaires, les étudier et mettre au point les innovations technologiques nécessaires pour l'adaptation et la normalisation des produits et services liés aux ENR aux activités des demandeurs.
- Identifier des entreprises en amont et en aval de la filière solaire photovoltaïque, et plus généralement les projets d'entreprises dans le domaine des énergies renouvelables (éolien, solaire, biomasse, biocarburant, etc), et .
- La mise en place du RIA par l'identification et l'évaluation des installateurs et fournisseurs.
- La définition de critères d'évaluation et la vérification de la maîtrise technique de l'installateur l'audit par un expert de l'OIET d'installations SHS déjà réalisées. Une réévaluation sur un calendrier à définir permet de rester membre du réseau.
- Fournir à l'IFADER Mali un rapport semestriel sur l'évolution du RIA, la satisfaction usager/opérateur/client IFADER Mali, et éléments portants sur des prestations de service délivrées (formations, veille, etc).

## **Approvisionnement et relations fournisseurs**

Pour l'approvisionnement en composants électriques et photovoltaïques, l'IFADER-MALI s'appuie sur des fournisseurs, agréés de façon ad hoc par l'OIET sur la base du cahier des charges préalablement définis.

Les fournisseurs gèrent les négociations avec les constructeurs et l'acheminement des produits. Ils assurent également un conseil sur le choix des équipements les mieux adaptés aux besoins des clients et à la philosophie de l'entreprise (technologie, rapport qualité / prix).

Les fournisseurs peuvent être ou non leurs propres distributeurs, installateurs ou maintenanciers, ou travaillés avec des sociétés relais, sous traitants la distribution, l'assemblage, l'installation et la maintenance.

## **Constitution et déploiement du RIA: de l'agrément au fonctionnement**

La plupart des sociétés solaires ne dispose pas de relais techniques en milieu rural. La proximité de la clientèle, et la maîtrise du contexte local, constituent des avantages comparatifs importants pour les opérateurs techniques partenaires de l'IFADER-MALI vis-à-vis de leurs concurrents : les opérateurs techniques doivent bénéficier d'une position stratégique pour délivrer des services de maintenance réactifs et à des coûts compétitifs.

Fort de ce constat, L'IFADER-MALI sélectionne des partenaires techniques par régions d'intervention, comme relais « installation & maintenance » pour les opérateurs techniques partenaires de l'IFADER-MALI ne bénéficiant pas de relais locaux. Ces relais peuvent être constitués de différents acteurs solaires ayant des opérations dans la région cible: sociétés privées basées localement ou à Bamako spécialisées ou généralistes, coopération internationale, opérateurs de concessions...

Pour être accepté dans le RIA, la maîtrise technique de l'installateur est vérifiée via l'audit par un expert de l'OIET d'installations SHS déjà réalisées. Une réévaluation annuelle permet de rester membre du réseau. L'installateur devra de plus s'engager à proposer uniquement des composants validant les critères techniques minimum définis par l'OIET, et à proposer une garantie et une offre de maintenance sur l'ensemble de la durée du crédit.

Plusieurs offres de sous-traitance sont prévues:

- Installation
- contrat de maintenance préventive (différentes fréquences possibles)
- contrat de maintenance curative Main d'œuvre (sous 48 heures, sous 72 heures)

- contrat de maintenance curative Pièces et Main d'œuvre (sous 48 heures, sous 72 heures)
- opération ponctuelle de maintenance curative, facturation à l'intervention

Les modalités de sélection et de rétribution du réseau de prestataires techniques: OIET, fournisseurs et RIA sont présentés en annexe 3.

## 2.4 RH et management, Installations et équipements

### 2.4.1 Composition des équipes, RH et management

Le partenariat avec la Banque permet à l'IFADER-Mali de mutualiser des coûts et des ressources humaines. L'IFADER MALI repose dans un premier temps sur :

- un directeur de programme
- un agent de crédit
- un assistant administratif

Le Directeur et l'agent de crédit peuvent contribuer à la formation de cadres de la Banque sur les produits et services financiers de l'IFADER-MALI, en jouant le rôle de relais commerciaux et d'agents de crédits. IFADER prévoit le recrutement d'agents de crédit supplémentaires en année 3 et 4. L'organigramme est le suivant:

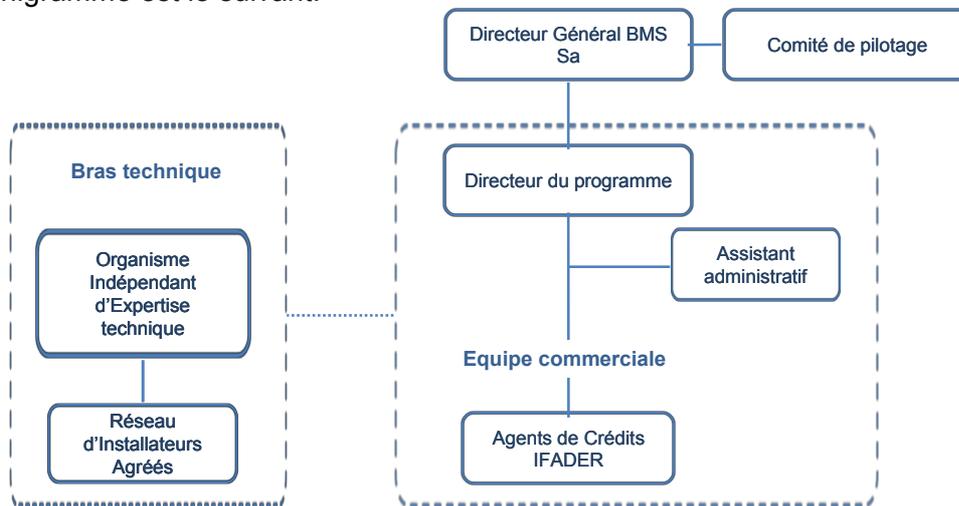


Figure 16 - Organigramme de l'IFADER-Mali

### 2.4.2 Les Investissements : installations et équipements

L'IFADER prévoit de réaliser des investissements a minima, sur les postes suivants :

- transport : acquisition d'un véhicule
- équipements de bureau
- équipements informatiques

## 2.5 Aspects juridiques

Le fonds sera géré au sein et par la BMS-SA. Son institutionnalisation est prévue pour plus tard en fonction de son activité et des partenariats établis.

## 2.6 Projections financières

### 2.6.1 Objectifs chiffrés et évolution de l'encours de portefeuille

L'IFADER prévoit de s'intégrer de façon progressive, mais significative, dans le paysage des acteurs de la promotion des énergies renouvelables et de l'électrification rurale. A ce titre, les objectifs chiffrés en matière d'octroi de crédit, et de solutions énergétiques refinancées, sont basés sur des données raisonnablement conservatrices.

En l'absence de données précises concernant les différents segments de clientèle finale (utilisateurs) par régions, et sur la demande en refinancement des clients IFADER, la méthode choisie pour les projections financières est la suivante:

- définition de montants étalons pour les projections financières de chacun des produits de l'IFADER, sur la base des montants empruntés par l'utilisateur final (end user).
- définition d'une durée moyenne pour chacun des produits de crédit de l'IFADER
- définition d'objectifs quantitatifs annuels cibles: l'IFADER se fixe des objectifs à atteindre, et ces objectifs sont définis sur la base des besoins finaux refinancés (exemple: objectifs de 1000 kits refinancés par le produit CCT1, ce qui se traduira dans la pratique par x lignes de crédits CCT1 accordés à x SFD)<sup>20</sup>.

Les hypothèses de montants étalons pour les crédits octroyés aux utilisateurs finaux, et les hypothèses de durée moyenne des prêts IFADER sont les suivantes:

Type de crédits end users	Gamme	Type d'équipements financés	Montant minimum	Montant maximum	Montant étalon du prêt end user	Durée moyenne du prêt IFADER (mois)	Taux d'intérêt IFADER-Mali
CCT 1	SFD	Pico PV à 20Wc	10,000	300,000	150,000	12	8%
CCT 2	OP	Fonds de roulement activités solaires	100,000	2,000,000	1,000,000	12	8%
CCT 3	Autres	Fourniture d'énergie par une entreprise	1,000,000	20,000,000	10,000,000	12	8%
CMT 1	SFD	De 20 à 100 Wc	300,000	1,500,000	900,000	36	7%
CMT 2	OP	Equipements collectifs <1KWc	250,000	15,000,000	7,625,000	36	7%
CLT 1	SFD	De 100 à 1000 Wc	1,500,000	7,500,000	4,500,000	60	6%
CLT 2	Autres	Investissements entreprises	10,000,000	50,000,000	30,000,000	60	6%
CLT 3	OP	Equipements collectifs >1KWc	10,000,000	40,000,000	25,000,000	60	6%

**Tableau 6 - Hypothèses: montant étalon, durée moyenne, taux d'intérêt**

Pour les projections financières, l'IFADER s'est fixé des objectifs annuels pour chacun de ces guichets, raisonnablement conservateurs, sur la base d'estimation de la demande des utilisateurs finaux:

	SFD	OP	Autres
CCT 1	1,000		
CCT 2		200	
CCT 3			20
CMT 1	500		
CMT 2		100	
CLT 1	100		
CLT 2			5
CLT 3		20	

**Tableau 7 - Hypothèses: objectifs annuels d'utilisateurs refinancés, par guichets**

<sup>20</sup> Voir Note "Hypothèses des projections financières".

Dans le tableau ci-après, le taux annuel de part de marché correspond à la part de marché à atteindre pour les nouveaux octrois de crédit chaque année, sur la base des objectifs annuels cibles.

		Année 1	Année 2	Année 3	Année 4	Année 5
<b>Part de marché</b>		15%	25%	35%	45%	55%
<b>Gamme</b>	<b>Type de crédit</b>					
<b>SFD</b>	CCT1	22,500,000	37,500,000	52,500,000	67,500,000	82,500,000
	CMT1	67,500,000	112,500,000	157,500,000	202,500,000	247,500,000
	CLT1	67,500,000	112,500,000	157,500,000	202,500,000	247,500,000
<b>OP</b>	CCT2	30,000,000	50,000,000	70,000,000	90,000,000	110,000,000
	CMT2	114,375,000	190,625,000	266,875,000	343,125,000	419,375,000
	CLT3	75,000,000	125,000,000	175,000,000	225,000,000	275,000,000
<b>Autres</b>	CCT3	30,000,000	50,000,000	70,000,000	90,000,000	110,000,000
	CLT2	22,500,000	37,500,000	52,500,000	67,500,000	82,500,000
<b>Total crédit octroyé</b>		<b>429,375,000</b>	<b>715,625,000</b>	<b>1,001,875,000</b>	<b>1,288,125,000</b>	<b>1,574,375,000</b>

**Tableau 8 - Evolution annuelle de l'octroi de crédit (en FCFA)**

Ces prévisions<sup>21</sup> indiquent qu'en Année 5, le programme couvrira 55% des besoins ciblés par l'IFADER-Mali, et vise l'octroi d'environ cinq Milliards de FCFA sur 5 ans pour le soutien à la diffusion des énergies renouvelables au Mali.

En matière d'évolution de l'encours de crédit, et des remboursements en capital, les projections sont les suivantes:

Année 1	Année 2	Année 3	Année 4	Année 5
<b>429,375,000</b>	<b>968,875,000</b>	<b>1,583,583,333</b>	<b>2,211,083,333</b>	<b>2,849,583,333</b>

**Tableau 9 - Evolution de l'encours de crédit en capital (en FCFA)**

Année 1	Année 2	Année 3	Année 4	Année 5
<b>176,125,000</b>	<b>387,166,667</b>	<b>660,625,000</b>	<b>935,875,000</b>	<b>1,233,125,000</b>

**Tableau 10 - Prévisions de remboursements de crédit, en capital (en FCFA)**

Au-delà des financements dédiés aux fonds de roulement, à la vente d'énergie et aux investissements des entreprises (CCT2, CCT3, CLT2), les projections des financements de l'IFADER doivent permettre, *in fine*, de soutenir l'installation d'une puissance d'environ 450 kWc en énergie solaire photovoltaïque au Mali<sup>22</sup>.

<sup>21</sup> Nota Bene: Le plan d'affaires n'a pas établi de projections financières concernant le guichet Garantie et le guichet Subvention étant donné que:

- les garanties constituent une source faible et secondaire de revenus

- les fonds mobilisés pour le guichet subvention impactent de façon minimale les produits et les charges de l'IFADER.

<sup>22</sup> Voir document "Projections financières IFADER, onglet Potentiel Carbone", 4) Hypothèses d'installations réalisées

## 2.6.2 Comptes de résultats prévisionnels et besoins en financement

Projections du plan d'affaires Projections financières en XOF	Année 1 FEV 2012/13	Année 2 FEV 2013/14	Année 3 FEV 2014/15	Année 4 FEV 2015/16	Année 5 FEV 2016/17
<b>I - CHARGES</b>					
<b>1. Organes</b>					
1.1 Assemblée générale	427,500	448,875	471,319	494,885	519,629
1.2 Conseil d'administration	380,000	399,000	418,950	439,898	461,892
<b>Total réunion des organes</b>	<b>807,500</b>	<b>847,875</b>	<b>890,269</b>	<b>934,782</b>	<b>981,521</b>
<b>2. Coûts opérationnels</b>					
<b>2.1 Salaires et charges sociales</b>					
2.11 Directeur	6,000,000	6,300,000	6,615,000	6,945,750	7,293,038
2.12 Agent de crédit	3,600,000	3,780,000	7,389,000	7,758,450	11,746,373
2.13 Assistant administratif	1,800,000	1,890,000	1,984,500	2,083,725	2,187,911
<b>Sous total Salaires &amp; charges sociales</b>	<b>11,400,000</b>	<b>11,970,000</b>	<b>15,988,500</b>	<b>16,787,925</b>	<b>21,227,321</b>
<b>2.2 Opérations</b>					
2.21 Loyer	0	0	0	0	0
2.22 Fourniture de bureau	750,000	787,500	826,875	868,219	911,630
2.23 Postes	350,000	367,500	385,875	405,169	425,427
2.24 Eau plus électricité	200,000	210,000	220,500	231,525	243,101
2.25 Frais bancaires	360,000	378,000	396,900	416,745	437,582
2.26 SIG	1,500,000	1,575,000	1,653,750	1,736,438	1,823,259
2.27 Conseil légal	1,000,000	1,000,000	1,000,000	1,000,000	1,000,000
2.28 Audit externe	2,000,000	2,100,000	2,205,000	2,315,250	2,431,013
2.29 Levée de fonds et marketing	10,000,000	10,000,000	10,000,000	10,000,000	10,000,000
2.30 Transport	3,730,000	3,916,500	4,112,325	4,317,941	4,533,838
2.31 Maintenance informatique	200,000	210,000	220,500	231,525	243,101
2.32 Assurances	1,000,000	1,050,000	1,102,500	1,157,625	1,215,506
2.34 Telephone	600,000	630,000	661,500	694,575	729,304
2.35 frais comptables	1,500,000	1,575,000	1,653,750	1,736,438	1,823,259
2.36 Autres	1,000,000	1,050,000	1,102,500	1,157,625	1,215,506
2.36 Formation	1,000,000	1,000,000	1,000,000	1,000,000	1,000,000
<b>Sous total coût des opérations</b>	<b>25,190,000</b>	<b>25,849,500</b>	<b>26,541,975</b>	<b>27,269,074</b>	<b>28,032,527</b>
<b>2.3 Conseil et services extérieurs</b>					
Formation	0	0	0	0	0
Assistance technique - OIET	30,000,000	30,000,000	30,000,000	30,000,000	30,000,000
Autre	0	0	0	0	0
<b>Sous total conseil et services extérieurs</b>	<b>30,000,000</b>	<b>30,000,000</b>	<b>30,000,000</b>	<b>30,000,000</b>	<b>30,000,000</b>
<b>3. Coûts financiers</b>					
Intérêts payés aux prêteurs	2,951,807	11,951,807	25,451,807	38,951,807	52,451,807
Provision pour risque	10,734,375	17,890,625	25,046,875	32,203,125	39,359,375
<b>Total coûts financiers</b>	<b>13,686,182</b>	<b>29,842,432</b>	<b>50,498,682</b>	<b>71,154,932</b>	<b>91,811,182</b>
<b>4. Coût d'établissement</b>					
2.41 Mobilier de bureau	1,500,000				750,000
2.42 Connexions et communication	750,000			2,400,000	
2.43 Sous total informatique	4,600,000				
<b>Total coûts d'établissement</b>	<b>6,850,000</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>2,400,000</b>	<b>750,000</b>
<b>5. Amortissement matériel informatique</b>					
2.51 Ordinateur	666,667	666,667	666,667	666,667	666,667
Imprimantes	350,000	350,000	350,000	350,000	350,000
Scanner/ photocopieux	300,000	300,000	300,000	300,000	300,000
Onduleur/ sécurisation réseaux	240,000	240,000	240,000	240,000	240,000
<b>Total Amortissement</b>	<b>1,556,667</b>	<b>1,556,667</b>	<b>1,556,667</b>	<b>1,556,667</b>	<b>1,556,667</b>
<b>TOTAL CHARGES</b>	<b>89,490,348</b>	<b>100,066,473</b>	<b>125,476,092</b>	<b>150,103,379</b>	<b>174,359,218</b>
<b>II - PRODUITS</b>					
Intérêts perçus sur prêts octroyés	29,231,250	65,126,250	105,735,833	146,910,833	188,745,833
Commissions sur garanties octroyées					
Revenus d'Assistance technique					
Revenus des prestations de formation					
Subventions OIET - Assistance technique	30,000,000	30,000,000	30,000,000	30,000,000	30,000,000
Subventions d'investissement	0				
<b>TOTAL PRODUITS</b>	<b>59,231,250</b>	<b>95,126,250</b>	<b>135,735,833</b>	<b>176,910,833</b>	<b>218,745,833</b>
<b>Résultat</b>	<b>-30,259,098</b>	<b>-4,940,223</b>	<b>10,259,741</b>	<b>26,807,454</b>	<b>44,386,615</b>
<b>Résultats cumulés</b>	<b>-30,259,098</b>	<b>-35,199,321</b>	<b>-24,939,580</b>	<b>1,867,874</b>	<b>46,254,489</b>
<b>Montant total des prêts aux clients</b>	<b>429,375,000</b>	<b>715,625,000</b>	<b>1,001,875,000</b>	<b>1,288,125,000</b>	<b>1,574,375,000</b>
<b>Capital disponible en fin d'année</b>	<b>154,150,077</b>	<b>65,153,391</b>	<b>125,858,588</b>	<b>181,919,988</b>	<b>256,601,229</b>

Tableau 11 - Compte de résultat prévisionnel de l'IFADER, sur 5 ans

L'IFADER prévoit d'atteindre l'équilibre financier dès la troisième année, et des résultats cumulés positifs en année 4.

**Besoins en financement du programme IFADER-Mali:****Les besoins en fonds de crédit et en fonctionnement du programme :**

	Année 1	Année 2	Année 3	Année 4	Année 5
<b>Besoins en Fonds de crédit</b> (prêt remboursable et/ou dotation en fonds de crédit)	<b>430,000,000</b>	<b>300,000,000</b>	<b>450,000,000</b>	<b>450,000,000</b>	<b>450,000,000</b>
<b>Besoins en Fonctionnement</b> (subvention)	<b>90,000,000</b>	<b>71,000,000</b>	<b>60,500,000</b>	<b>44,500,000</b>	<b>30,000,000</b>
dont subvention OIET	30,000,000	30,000,000	30,000,000	30,000,000	30,000,000
dont subvention exploitation	60,000,000	41,000,000	30,500,000	14,500,000	-
<b>TOTAL BESOINS FINANCIERS</b>	<b>520 000 000</b>	<b>371 000 000</b>	<b>510 000 000</b>	<b>499 500 000</b>	<b>480 000 000</b>

**Tableau 12 - Besoins en fonds de crédit et en fonctionnement (dettes et subventions)**

L'IFADER souhaite lever 520.000.000 FCFA dès la première année pour financer sa mise en place, répartie de la manière suivante: 430.000.000 Fcfa de besoins en fonds de crédit (dettes ou dotation); une subvention de 90.000.000 Fcfa pour couvrir l'ensemble des besoins en fonctionnement de l'année 1. L'IFADER compte mobiliser 300.000.000 FCFA de dette subordonnée en année 2, puis 450.000.000 Fcfa supplémentaires en année 3, 4 et 5 de manière à pouvoir assurer la croissance du portefeuille de crédit. IFADER-Mali et les promoteurs du programme recherchent des ressources longues et à des taux adaptés au refinancement des ER.

En année 2, 3 et 4, les besoins en subvention sont calculés sur la base du total des charges moins les produits des intérêts et commissions de l'année précédente. On prévoit qu'en année 5 les subventions ne soient consacrées qu'à l'assistance technique fournie par l'OIET. Pour les besoins en subventions tant pour le fonctionnement que pour l'assistance technique, l'IFADER souhaite mobiliser des acteurs de la finance carbone et de la solidarité internationale de manière à prendre en charge, par subvention, les besoins présentés ci-dessus, à savoir le financement de la structure technique OIET, et du fonctionnement de l'IFADER-Mali:

<b>Subventions Exploitation IFADER 4 ans</b>	<b>146 000 000 FCFA</b>	<b>222 575 euros</b>
<b>Subventions OIET (Finance C02e) 5 ans</b>	<b>150 000 000 FCFA</b>	<b>228 674 euros</b>

**Tableau 13 - Besoins en subvention pour l'OIET(en FCFA)**

Hors subvention, la prise en charge des frais liés à l'OIET et à la mise en place du RIA, bénéfique à la filière malienne des énergies renouvelables, ne peut être assurée seule par l'IFADER et les opérateurs. En tablant sur une prise en charge progressive des frais d'agrément par les membres du RIA, ainsi que sur une diminution progressive des frais de conseils et services extérieurs fournis par l'OIET, la prise en charge de la mise en place de l'architecture technique et logistique nécessaire au déploiement de solutions énergétiques renouvelables en milieu rural requiert des financements dédiés de type subventions, à hauteur de 30 Millions de FCFA pendant 5 ans. Typiquement, un financement carbone issu d'un fonds de compensation volontaire s'inscrirait dans une logique d'additionnalité, tandis que l'OIET pourrait être chargé du monitoring et de la supervision des émissions de crédit carbone. Une estimation rapide du potentiel carbone de la technologie photovoltaïque a permis d'évaluer les évitements d'émissions de tonnes de CO2e (CO2équivalents) à hauteur d'1.800.000 Tonnes CO2e sur 5 ans, grâce aux installations refinancées par les produits de crédit de l'IFADER<sup>23</sup>.

Les projections n'incluent pas la mise en place d'un fonds de garantie pérenne et durable à destination des OP et des collectivités locales: l'allocation d'une subvention permettrait la mise en place d'un premier fonds de garantie, qui pourrait être abondé par la suite par une rétrocession d'une partie des intérêts perçus sur les crédits octroyés, ce qui assurerait la croissance endogène du fonds.

<sup>23</sup> Ces estimations ont été réalisées en fonction de trois scénarii de référence: émission évitée des lampes à kérosène pour le pico-pv et les SHS inférieurs ou égaux à 20Wc, émission évitée de groupes électrogènes pour les systèmes de 40Wc à 1 kWc, émission évitée du réseau thermique pour les systèmes supérieurs à 1kWc).

### 3. ANNEXES

#### Annexe 1 - Les outils de mise en œuvre de la politique d'ER par l'AMADER

L'AMADER fixe les conditions d'opération du secteur privé à travers quatre différents outils institutionnels, dont les principaux sont les ZEM et les Projets de Candidature Spontanée d'Electrification Rurale (PCASER).

<b>Approche dite de pré électrification</b>	
Principe	<ul style="list-style-type: none"> <li>La pré électrification recouvre les projets d'ER menés à travers les Systèmes Photovoltaïques Familiaux (SPF), ou les Plateformes Multifonctionnelles (PTF), généralement initiés par des programmes de coopération, publics ou publics- privés.</li> </ul>
Modèle	<ul style="list-style-type: none"> <li>Modèles du cash and carry sales ou du fee for service</li> </ul>
Mise en œuvre	<ul style="list-style-type: none"> <li>En concertation avec l'AMADER, projets ponctuels</li> </ul>
<b>Approche dite « descendante » : Projets Prioritaires d'Electrification Rurale</b>	
Principe	<ul style="list-style-type: none"> <li>Les Projets Prioritaires d'Electrification Rurale (PPER), qui regroupent deux sous catégories de projets :</li> <li>Les projets d'envergure : l'AMADER a découpé le Mali en dix ZEM et attribue à chaque zone une ou plusieurs autorisations d'électrification à des opérateurs privés, sur la base d'appels d'offres de l'AMADER. Chaque ZEM représente un gisement potentiel d'usagers de 5 000 à 12 000 ménages, sur un territoire d'environ 100 Km de rayon.</li> <li>Les projets d'électrification issus d'Appels à Projets pour électrifier les zones enclavées.</li> </ul>
Modèle	<ul style="list-style-type: none"> <li>Le modèle retenu est celui du « fee for service », les clients louant un service d'énergie, et les équipements installés étant propriété de l'opérateur. Celui ci assure l'installation, l'exploitation, la maintenance et le renouvellement des équipements d'ER.</li> <li>L'AMADER, la CREE et l'opérateur définissent différents niveaux de service, en fonction des besoins des ménages. Les tarifs plafonds pour chaque niveau de service sont fixés par la CREE.</li> <li>Les opérateurs bénéficient de subventions afin de concilier ces tarifs et leurs contraintes de rentabilité (subvention<sup>24</sup> plafonnée à 80% du coût d'investissement). En contrepartie, les opérateurs retenus ont la responsabilité d'assurer sur leur périmètre un taux d'électrification minimal, convenu avec l'AMADER.</li> </ul>
Mise en œuvre	<ul style="list-style-type: none"> <li>Avant de lancer le processus de pré-qualification des opérateurs pour une ZEM, l'AMADER fait élaborer un Plan Local d'Electrification, permettant de quantifier la demande et de qualifier les besoins en termes de niveaux de service dans le contexte de chaque concession.</li> <li>Le candidat opérateur s'appuie sur ces données pour élaborer son business plan. L'objectif est de construire un modèle permettant de maximiser le taux d'électrification avec un minimum de subventions et en assurant une rentabilité suffisante pour l'opérateur.</li> </ul>
Acteurs concernés	<ul style="list-style-type: none"> <li>Des critères d'éligibilité portant sur l'ancienneté, le chiffre d'affaires et l'expérience des opérateurs excluent a priori les petits acteurs locaux. Les concessions attirent plutôt des entreprises étrangères et grands groupes.</li> </ul>
<b>Approche dite « ascendante » : Projets de Candidature Spontanée d'Electrification Rurale (PCASER)</b>	
Principe	<ul style="list-style-type: none"> <li>Cette approche s'applique aux projets d'électrification initiés localement par un opérateur, une association ou une collectivité locale, pour desservir un groupe de client identifié, dans une limite d'un certain nombre de clients (ménages et usagers non domestiques).</li> <li>Les différents partenaires soumettent leur projet à l'AMADER, lors d'appels à projets.</li> <li>Seules les zones dans lesquelles aucun projet de concession n'est prévu dans les trois ans sont éligibles.</li> </ul>
Modèle	<ul style="list-style-type: none"> <li>De même que pour les PPER, le modèle retenu est celui du « fee for service », avec différents niveaux de services et des tarifs définis en accord avec la CREE. Les équipements installés sont propriété de l'opérateur, qui assure l'installation, l'exploitation, la maintenance et le renouvellement des équipements d'ER.</li> <li>L'approvisionnement en matériel est piloté par l'AMADER, qui procède à des commandes groupées, par appel d'offres.</li> <li>L'opérateur apporte un minimum de 20 % de l'investissement total sous forme de capital, le reste peut être financé par de la subvention publique, et/ou du prêt bancaire.</li> </ul>
Mise en œuvre	<ul style="list-style-type: none"> <li>Les projets PCASER éligibles à des subventions sont sélectionnés par l'AMADER. Un bureau d'étude est mandaté pour l'encadrement des promoteurs et des exploitants. Des études technico économiques</li> </ul>

<sup>24</sup> Principe de subvention basé sur les résultats : l'opérateur de concession reçoit une subvention afin de prendre en charge les coûts marginaux associés à la desserte des usagers les plus modestes. L'Etat et l'ASER sont en charge de vérifier que les opérateurs de concessions délivrent effectivement le niveau de service prévu, la subvention étant payée sur la base des performances réelles.

	<p>et de faisabilité peuvent être menées sur subventions de l'AMADER. Les opérateurs solaires sont ensuite sollicités par appel d'offre pour l'électrification de la zone.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• L'opérateur retenu est celui pour lequel le montant de subvention demandé par client raccordé sera le plus faible au sein de l'enveloppe pour laquelle il s'est présenté.</li> </ul>
Acteurs concernés	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Acteurs locaux : opérateurs, collectivités locales, groupements communautaires ou associatifs</li> </ul>

Pour les projets PCASER, les Appels à Projets, et les ZEM, une AER est délivrée exclusivement à un opérateur par le MMEE, sur proposition de l'AMADER, pour 12 ou 15 ans en fonction de la puissance installée. Les entreprises détentrices d'une AER sont appelées Permissionnaires.

## Annexe 2 - Caractérisation des panneaux photovoltaïques

Elaborée à partir des analyses provenant du mandat confié à ENEA Consulting.

### Les kits PicoPV

La société la plus présente sur ce créneau parmi celles rencontrées est Horonya, qui propose à la vente plusieurs lanternes solaires et autres kits PicoPV. Le modèle qui rencontre le plus grand succès est un kit proposé à un prix de 14'000 FCFA et comprenant deux lampes, un panneau solaire de 1,5 Wc, et la possibilité de recharger un téléphone portable. Ce kit est de très loin le plus vendu du fait de son prix très attractif.

Au Mali, les torches à pile remplacent petit à petit les lampes à pétrole comme moyen d'éclairage, et représentent donc l'alternative à laquelle comparer les kits PicoPV).

Selon l'AOPP, le prix d'achat d'une telle torche varie entre 750 et 3'000 FCFA. Le remplacement des piles coûte cher, environ 500 FCFA par semaine une pile est vendue 150 FCFA environ. Quatre sont généralement nécessaires au fonctionnement d'une torche et doivent être remplacées tous les 7 à 10 jours suivant l'utilisation. Selon l'AOPP toujours, la durée de vie des torches est variable, mais certaines sont de très mauvaise qualité et tombent en panne au bout d'une semaine. En considérant une durée de vie de 2 ans, l'utilisation d'une torche à pile revient à 15'000 FCFA par an environ.

En comparaison, et sur la base du kit BarefootPower proposé par Horonya et par N'Tyo Traoré, en comptant un remplacement des batteries tous les 1,5 ans au prix de 1'500 FCFA et un emplacement des diodes électroluminescentes (DELs) tous les 3 ans au prix de 3'000 FCFA, le coût annuel sur 6 ans est de l'ordre de 5'000 FCFA. Ce coût annuel représente le tiers seulement de celui de la solution « torche à piles », sans même prendre en compte la luminosité plus importante de la solution PicoPV (quatre fois plus qu'une lampe à kérosène, et deux à trois fois plus qu'une torche à pile environ), ou la possibilité de recharger son téléphone portable. La recharge d'un téléphone coûtant 200 FCFA environ, ce service apporté par le kit PicoPV est valorisé à 10'000 FCFA par an environ, en comptant une recharge hebdomadaire.

### Qualité du matériel

Pour que cette diffusion soit profitable et efficiente, un accompagnement semble néanmoins nécessaire. En effet, le nombre de fabricants de kits PicoPV est élevé et encore en augmentation. Toutes les qualités sont disponibles et il est a priori difficile de s'assurer de la qualité d'un modèle particulier. Les principales déficiences rencontrées sur les systèmes en circulation aujourd'hui sont les suivantes : (1) Fabrication et solidité mécanique de mauvaise qualité, (2) Absence de protection « overcurrent » des DELs, (3) design électrique de mauvaise qualité, (4) Intensité lumineuse insuffisante, (4) Mauvaise qualité des DELs : dégradation rapide de l'intensité lumineuse, (5) Panneaux solaires et batteries sous-dimensionnés ou ne correspondant pas aux valeurs annoncées, (6) Protection de la batterie défectueuse et (7) Ballasts des DELs et lampes fluocompactes (CFLs) défectueux

**Les batteries.** Quatre technologies peuvent être distinguées :

*Sealed Lead Acid (SLA).* Ces batteries sont utilisées lorsque des capacités relativement importantes sont nécessaires, c'est à dire dans les micro-SHS uniquement. Ces batteries sont utilisées dans environ 30% des systèmes sur le marché aujourd'hui, sur les systèmes PicoPV de plus forte puissance, de type Micro-SHS.

*NiCd.* La toxicité très élevée du Cadmium amène à fortement déconseiller leur utilisation.

*NiMH.* Batteries sont les plus avantageuses aujourd'hui sur les petites capacités et utilisées dans environ 50% des systèmes sur le marché.

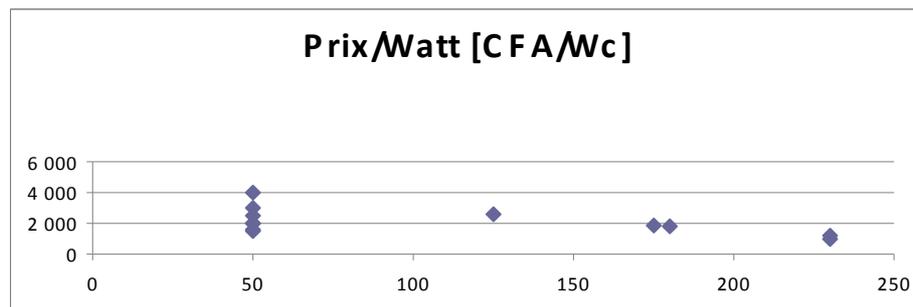
*Li-ion*. De nombreux efforts de recherche sur les batteries portent sur la technologie Li-ion. En conséquence, cette technologie deviendra de plus en plus compétitive, et prendra le pas à la fois sur les technologies SLA et NiMH.

**Les Ampoules.** Deux technologies sont aujourd'hui utilisées : CFL et DEL.

D'un point de vue technique, les DELs ont une plus grande durée de vie, sont plus solides que les CFLs, et certaines consomment moins pour un même éclairage. Par contre, leur prix reste encore élevé, et leur puissance limitée. Par ailleurs, la démocratisation très récente de cette technologie d'éclairage rend difficile la sélection de composants de qualité. Alors que la durée de vie des DELs de puissance de bonne qualité est supérieure à 50'000 h, soit plus de 34 ans avec un éclairage journalier de 4 h, certains composants sur le marché sont loin de ces performances. Une ampoule DEL de bonne qualité peut néanmoins dès aujourd'hui représenter la meilleure solution technologique. Cet avantage va s'amplifier très rapidement, du fait de l'augmentation de la production comme des améliorations technologiques. Les prix de ce composant vont chuter de 20% environ annuellement au cours des 5 prochaines années. C'est à dire une baisse de près de 75% d'ici 2015. Les ampoules DEL devraient en conséquence rapidement conquérir la totalité du marché PicoPV.

### Les Solar Homes Systems

Puissance [Wc]	Prix [CFA]	Prix/Watt [CFA/Wc]	Prix/Watt [€/Wc]	Fournisseur	Entreprise	Remarques
125	325 000	2 600	4,0	Tenesol	Aircom	
230	225 000	978	1,5	Suntech	Aircom	
50	125 000	2 500	3,8	Yandalux	Avelux	mono cristallin
50	100 000	2 000	3,1	Yandalux	Avelux	couches minces
230	275 000	1 196	1,8	?	Djiguiya	
50	75 000	1 500	2,3	Horonya	Horonya	
180	325 000	1 806	2,8	Sharp	Seeba	
175	325 000	1 857	2,8	Photowatt	Seeba	
50	100 000	2 000	3,1	?	Seeba	
50	200 000	4 000	6,1	Tenesol	Somimad	
50	80 000	1 600	2,4	?	Thiam	"basse qualité"
50	150 000	3 000	4,6	?	Thiam	"haute qualité"



**Tableau 14 - Tarification des panneaux solaires SHS selon fournisseur et puissance (interviews)**

Les qualités du matériel disponible sont variées. La plupart des professionnels rencontrés importent du matériel de qualité en provenance d'Europe. Néanmoins, ceux-ci ne représentent pas la majorité des fournisseurs des systèmes destinés aux particuliers. A l'opposé, le matériel asiatique disponible en quincaillerie ou vendu par Horonya ne bénéficie d'absolument aucune garantie.

En termes de tendance, le prix au Wc est globalement décroissant avec la puissance crête du panneau. Les données sont nombreuses uniquement pour les panneaux de 50 Wc, et leur analyse montre une dispersion importante. La qualité se paie, que ce soit auprès d'un professionnel établi ou d'une quincaillerie : Les prix « haute qualité » de la quincaillerie Thiam énergie solaire sont même supérieurs à ceux pratiqués par Avelux. En termes de prix au Wc, le panneau le plus intéressant est fourni par Suntech. Si ce prix n'est qu'une projection puisque Aircom n'importe pas encore de matériel Suntech, le chiffre annoncé montre que les choix opérés par les importateurs Maliens interviewés sont discutables : entre le haut de gamme européen et le bas de gamme asiatique, seules deux entreprises parmi celles rencontrées cherchent à importer du matériel asiatique de qualité garantie, Aircom et Seeba. Le prix mentionné par M. Coulibaly en ce qui concerne les produits Suntech montre pourtant qu'il n'est pas nécessaire de compromettre la qualité pour obtenir des prix raisonnables. D'un point de vue technique, peu de panneaux de type couches-mince sont proposés, et les professionnels proposent des modules cristallins en majorité. En effet, si les modules couche-mince sont moins chers à l'achat et supportent mieux les hautes températures, leur durée de vie est moins longue, et les tensions plus élevées générées imposent l'emploi d'un régulateur spécifique plus onéreux. M. Konaté (Avelux) ne les juge pas plus intéressants.

## Les batteries

La batterie est bien souvent l'élément critique d'un SHS. En effet, c'est un élément coûteux, d'une durée de vie relativement limitée, et surtout, de qualité difficilement prévisible. Seules des technologies acide-plomb sont utilisées pour les SHSs. Deux types de batteries acide-plomb doivent être distinguées, les batteries stationnaires et les batteries de démarrage. Une batterie solaire doit fournir un courant continu sur de longues périodes et se décharger profondément sans se détériorer. Dans les deux cas, cette opération doit pouvoir se renouveler régulièrement pendant des années.

Outre cette distinction d'usage, plusieurs technologies de batteries acide-plomb coexistent :

**Batteries liquide.** Ces batteries sont les moins chères. Il est par contre nécessaire de les entretenir régulièrement, tous les 2 à 4 mois environ. Le niveau d'électrolyte liquide doit être complété par de l'eau distillée. Si l'entretien est laissé à la charge du consommateur, cet entretien est souvent négligé, et lorsqu'il ne l'est pas, souvent bâclé d'après les personnes interviewées : introduire de l'eau autre que distillée ou de l'acide réduit considérablement la durée de vie de la batterie. C'est la raison qui pousse les professionnels du secteur à installer des batteries sans entretien, tout du moins lorsque l'entretien ne sera pas à la charge d'un professionnel, nonobstant le surcoût engendré.

**Batteries sans entretien** Valve Regulated Lead Acid (VLRA) ou SLA Deux types de technologies sans entretien sont à distinguer :

**Batteries Absorbed Glass Mat (AGM)** Ces batteries sont généralement recherchées pour les fortes intensités qu'elles permettent. Par ailleurs, la durée de vie des batteries AGM est davantage impactée par les hautes températures que celle des batteries gel. Ce n'est donc pas une technologie particulièrement adaptée au cas d'applications solaires. Ce type de batterie n'a d'ailleurs pas été mentionné lors des interviews.

**Batteries gel.** Les batteries gel ont en général une durée de vie plus longue et une meilleure capacité de cyclage que les batteries AGM. La nécessité de les charger à faible intensité n'est pas une réelle contrainte dans l'utilisation SHS. **D'après les interviews menées, c'est la technologie la plus proposée par les professionnels du secteur.**

Capacité [Ah]	Prix [CFA]	Prix [CFA/Ah]	Fournisseur	Importateur	Durée de vie	Garantie	Technologie
200	65 500	328	Phaesun	Aircom	5 ans constatés.	2 ans si installée par Aircom, 1 an sinon	Gel
70	35 000	500					Electrolyte auto
150	160 000	1 067	Yandalux	Avelux	6 ans environ selon Avelux, mais 2 à 3 ans selon Seeba	1 an	Gel
55	50 000	909	Horonya	Horonya		Aucune garantie écrite	Gel
70	65 000	929					
100	85 000	850					
120	96 000	800					
150	125 000	833					
230	192 000	835					
100	95 000	950	Tenesol	Somimad		Garantie de 5 ans	Electrolyte Gel
100	150 000	1 500					

**Tableau 15 - Tarification des batteries panneaux solaires SHS par fournisseurs**

## Ampoules

Les deux technologies DEL et CFL sont utilisées. La technologie CFL a plus de pertinence sur le segment SHS que sur le segment PicoPV puisque les puissances des sources lumineuses sont généralement plus importante. Néanmoins, sur ce segment également, les DELs gagnent en intérêt et en part de marché. Les expériences des professionnels sont variés, et les interviews soulignent la difficulté d'obtenir des ampoules DEL de qualité.

## Régulateurs

Le régulateur a pour rôle de faire lien entre le module solaire, les services (ampoules, téléviseur..), et la batterie. Un régulateur est absolument indispensable à la sauvegarde de la batterie. Plusieurs gammes et qualités sont disponibles. Les modèles comportant un système de compensation en température sont recommandés. De même, un affichage, même sommaire, de l'état de charge de la batterie est fortement souhaitable. Les professionnels rencontrés installent quasiment tous des régulateurs Steca, marque reconnue pour la qualité de ses produits. La durée de vie constatée de ces régulateurs est de 5 à 6 ans environ.

### **Annexe 3 - Sélection et rétribution des prestataires techniques**

#### **L'OIET**

L'Organisme Indépendant d'Expertise Technique est retenu par voie d'Appel à Manifestation d'Intérêt, puis d'appels d'offres lancés par l'IFADER-Mali.

Les modalités de règlement des prestations de l'Organisme Indépendant d'Expertise Technique s'organiseront sur la base des éléments suivants :

1) Le paiement des frais de prestation de l'Organisme Indépendant d'Expertise Technique incombe aux Initiateurs du Programme pendant 5 ans, qui s'engagent à payer à l'Organisme Indépendant d'Expertise Technique 100% de sa prestation, sur la base de financement dédié obtenu en subvention.

2) Le paiement des prestations de l'OIET doit être progressivement remplacé par les membres du RIA, sur la période de 5 ans, selon un forfait à définir. Toute structure désirant faire partie du RIA et bénéficier d'un agrément devra payer une contribution, devant permettre la prise en charge d'une partie des coûts de fonctionnement de l'OIET. La contribution des Initiateurs du Programme est réduite d'autant.

3) Au-delà de la période de 5 ans, il conviendra de décider si l'IFADER désire toujours fonctionner avec l'appui de l'OIET, ou si le RIA est suffisamment autonome et fonctionnel. En fonction d'une évaluation en fin de période, l'IFADER redéfinira le mandat de l'OIET, ainsi qu'une éventuelle prise en charge de ses prestations à hauteur d'un pourcentage du montant total du financement, si les objets techniques financés sont de qualité et que les échéances des prêts faits par la banque sont recouvrées de façon satisfaisante.

#### **Les fournisseurs et RIA**

Les flux logistiques et financiers devant amener à la rétribution du fournisseur et de l'installateur seront définis dans le cadre de protocoles de collaboration clairs et équitables.

Un usager (individus pour les SFD, OP, ONG, CL, ou opérateur) souhaitant acquérir un crédit pour un équipement spécifique devra tout d'abord obtenir un devis pour l'installation d'un SHS auprès d'un membre du RIA. Il doit ensuite obtenir un crédit auprès d'un SFD, ou de l'IFADER, sur présentation de ce devis et sous condition d'être jugé solvable par l'I(M)F. L'I(M)F vérifie que le contrat de garantie couvre la durée du prêt, et que l'usager réside suffisamment proche de l'installateur pour assurer une maintenance de qualité.

L'I(M)F transmet une copie du devis à l'OIET et valide la commande auprès de l'installateur et des fournisseurs retenus.

Le matériel est payé directement aux fournisseurs par l'I(M)F en deux fois : paiement d'une avance à la commande et du solde à la livraison chez l'installateur. L'installateur est payé par l'IMF à l'installation du SHS.