


Associação de produtores de leite (Associação Nacional dos produtores de leite (ANP))
União de produtores de leite (União Nacional dos produtores de leite (UNP))
Associação de produtores de leite (Associação Nacional dos produtores de leite (ANP))
Associação de produtores de leite (Associação Nacional dos produtores de leite (ANP))

Estudo do Plano de Electrificação
Rural para o desenvolvimento
em República da Senegal

Resumo

JICA LIBRARY

J1167793(7)

Associação de produtores de leite

Associação de produtores de leite (Associação Nacional dos produtores de leite (ANP))
Associação de produtores de leite (Associação Nacional dos produtores de leite (ANP))

526
643
MPN

1002

**Agence Japonaise de Coopération Internationale (JICA)
Ministère des Mines, de l'Énergie et de l'Hydraulique (MMEH)
Agence Sénégalaise d'Électrification Rurale (ASER)
République du Sénégal**

**L'Étude du Plan d'Électrification
Rurale par voie Photovoltaïque
en République du Sénégal**

Résumé

Mars 2001

**KRI International Corp.
The Institute of Energy Economics, JAPAN**

Cours de change

(Février 2002)

US\$=¥ 133.74

US\$=7.54 FF

Euro=US\$ 0.87

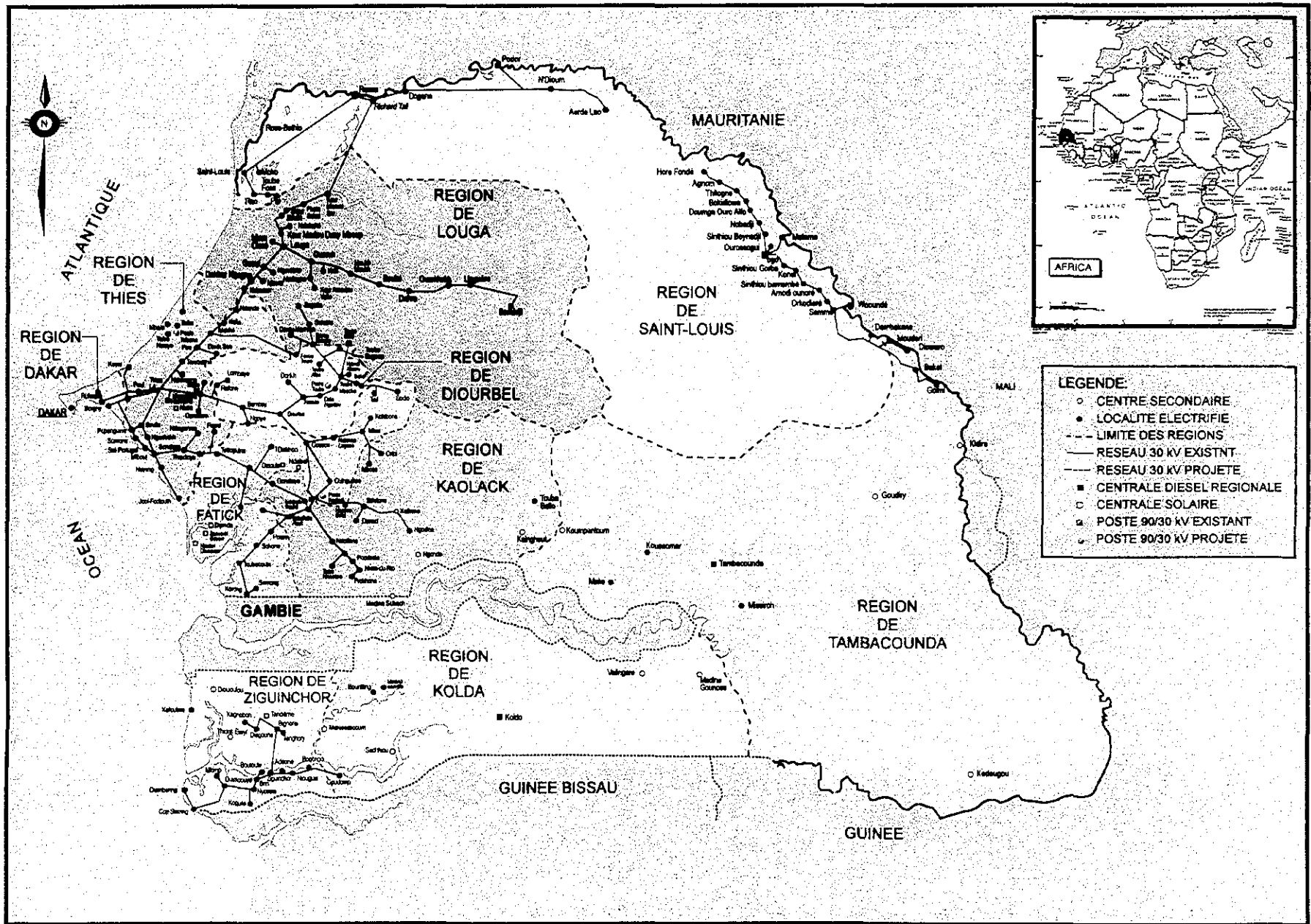
(Euro=6.56 FF)

FF=100 CFA (FF: French francs)

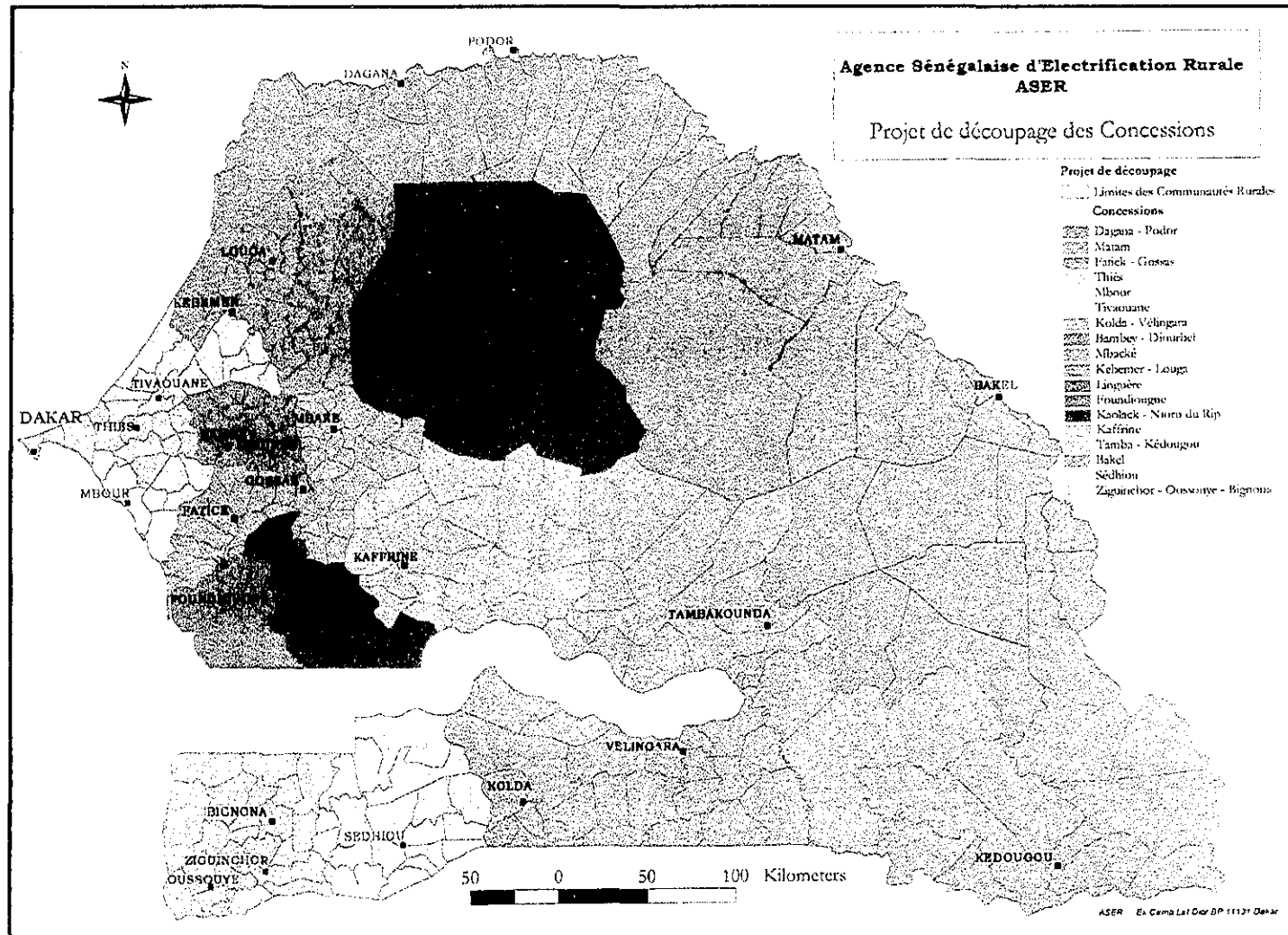
CFA=¥ 0.177



1167793[7]



CARTE L'EMPLACEMENT



Emplacement de Concession

Table des Matières

	<u>Page</u>
Chapitre 1 Introduction	1
1.1 Nécessité et Objectif de l'Etude.....	1
1.2 Approche de l'Etude	3
Chapitre 2 Le Secteur de L'Energie et la Politique D'electrification Rurale au Sénégal	5
2.1 Le Sous-secteur de l'Electrification Rurale dans la phase de transition	5
2.2 Contexte Actuel du Service de la SENELEC	8
2.3 Politique de Base du programme d'Electrification Rurale au Sénégal	10
2.4 Stratégie de Base de l'Electrification Rurale par voie Photovoltaïque	13
Chapitre 3 Plan d'Electrification Rurale par voie Photovoltaïque	15
3.1 Identification du Marché Photovoltaïque et Demande Potentielle	15
3.2 Concept Fondamental de la Stratégie Commerciale de Mise en oeuvre de l'Electrification Rurale par voie PV.....	22
3.3 Programmes d'Electrification Rurale par voie Photovoltaïque (SPF)	27
3.4 Plan Financier.....	31
Chapitre 4 Approche Commerciale Proposee pour la mise en oeuvre de l'Electrification Rurale par voie Photovoltaïque -- vers la mise en place du marche photovoltaïque--	46
Chapitre 5 Recommandations adressées à l'ASER en vue de la Promotion de l'Electrification Rurale sous l'Initiative Conjointe des Secteurs Public et Privé	73

Liste des Tableau

Tableau 2.1	Historique de l'Offre et de la Demande en Energie.....	10
Tableau 2.2	Nombre d'Usagers Potentiels par Concession (en 2011)	12
Tableau 3.1	Distribution Régionale de la Demande Potentielle.....	18
Tableau 3.2	Programmes d'Electrification Rurale par voie de SPF	31
Tableau 3.3	Dépenses énergétiques (échantillon de l'étude).....	33
Tableau 3.4	Conditions Préalables pour l'Analyse Financière.....	37
Tableau 4.1	Récapitulatif de l'Analyse Financière	50
Tableau 4.2	Conditions Préalables du Modèle Financier	51
Tableau 4.3	Analyse de Sensibilité.....	52

Liste des Schémas

Schéma 1.1	Déroulement de l'Etude.....	4
Schéma 2.1	Mutations dans le sous-secteur de l'ER.....	8
Schéma 2.2	Orientation de la politique de la SENELEC en matière d'Electrification ..	9
Schéma 3.1	Schéma Conceptuel d'Estimation de la Demande Potentielle en SPF	17
Schéma 3.2	Distribution des Villages dans la Zone favorable au SPF.....	19
Schéma 3.3	Model Commercial (PPER/ERIL) Gestion Totale par un Operateur Privé sous la conduite de la collectivité Locale	26

Liste des Graphiques

Graphique A-1	Approche Commerciale (Draft) Gestion par l'Initiative des Collectivités Locales (PPER: Programme Prioritaire d'Electrification Rurale).....	39
	(ERIL: Electrification Rurale d'Initiative Locale)	39
Graphique A-2 (1)	Modèle Commercial (1) Résumé de l'Analyse Financière	40
Graphique A-2 (2)	Modèle Commercial Standard (2) Analyse Financière	41
Graphique A-2 (3)	Modèle Commercial Standard (3) Analyse Financière	42
Graphique A-2 (4)	Modèle Commercial Standard (4) Analyse Financière	43
Graphique A-2 (5)	Modèle Commercial Standard (5) Analyse Financière	44
Graphique A-3	Plan Financier	45
Graphique B-1	Modèle Commercial - Formulation de projet - ERIL: Electrification Rurale d'Initiative Locale	54
Graphique B-2	Modèle Commercial -Formulation de Projet - ERIL: Electrification Rurale d'Initiative Locale	55
Graphique B-3	Modèle Commercial Proposé : Récapitulatif du Modèle Financier Modèle Financier (Subvention 50%) (2) – (5)	56
Graphique B-4	Modèle Commercial Proposé : Modèle Financier (Subvention 30%) (1) – (4)	61
Graphique B-5	Modèle Commercial Proposé : Modèle Financier (Subvention 45%) (1) – (4)	65
Graphique B-6	Modèle Commercial Proposé : Modèle Financier (Subvention 60%) (1) – (4)	69

Abréviation

AC	: Alternative Current
ADER	: Association Senegalaise pour le Developement de l'Electrification Rurale
ASER	: Agence Senegalaise d'Electrification Rurale
BCEAO	: Banque Centrale des Etats de l'Afrique de l'Ouest
CERER	: Centre d'Etudes et Recherches sur les Energies Renouvelables Center of Study and Research on Renewable Energy
CFL	: Compact Fluorescent Light
CMS	: Senegalease Mutual Credit Fund
CNCAS	: Caisse Nationale de Credit Agricole
CNES	: Confederation Nationale des Employeurs du Senegal
CNQP	: Centre National de Qualification Professionnelle
CR	: Communaute Rurale
CRSE	: Commission de Regulation du Secteur de l'Electricite
DAST	: Scientific and Technical Affairs Delegation
DC	: Direct Current
DFI	: Decentralized Financing Institutions
DFS	: Decentralized Financing Systems
D/G	: Diesel Generator
ERIL	: Electrification Rurale d'Initiative Locale
ESCO	: Energy Service Company
FAO	: Food and Agriculture Organization
FEM	: Fonds de l'Environnement Mondial
F/L	: Fluorescent Light
FOPEN	: Federation des Organisations pour la promotion des Energies Nouvelles Federation of Organization for Promotion of New Energy
GDP	: Gross Domestic Product
GIS	: Geographical Information System
GPS	: Geographical Positioning System
GTZ	: Deutsche Gesellschaft fur Technische Zusammenarbeit GmbH
HVD	: High Voltage Disconnection
IDA	: International Development Agency
IEA	: International Energy Association
IPP	: Independent Power Producer
ISN	: Institute of Senegal National Standard

LV	:	Low Voltage
MMEH	:	Ministere des Mines, de l'Energie et de l'Hydraulique
NGO	:	Non Governmental Organization
ODA	:	Official Development Assistance
OJT	:	On the Job Training
O&M	:	Operation & Maintenance
PASER	:	Plan d'Action Senegalais d'Electrification Rurale
PCM	:	Project Cycle Management
PDM	:	Project Design Matrix
PLE	:	Plan Locale d'Electrification (LEP)
PPER	:	Programme Prioritaire d'Electrification Rurale
PPMC	:	Pilot Project Management Committee
PTIP	:	Programme Triennal d'Investissements
PV	:	Photovoltaic
RESCO	:	Regional Energy Service Company
ROE	:	Return on Equity
SEMIS	:	Services de l'Energie en Milieu Sahelien
SFD	:	Systemes Financiers Decentralises
SHS	:	Solar Home System
SPF	:	System Photovoltaïque familial
UCAD	:	University of Dakar
UNDP	:	United nations Development Program
VUA	:	Village Users Association
WB	:	World Bank
WHO	:	World Health Organization

Unit

mm	:	millimeter
m	:	meter
km	:	kilometer
El.m	:	Elevation in meter
l/s	:	liter per second
m/s	:	meter per second
m ³ /s	:	cubic meter per second
mm ²	:	square millimeter

km ²	:	square kilometer
mg	:	milligram
ton, t	:	metric ton
V	:	Volt
W	:	Watt
kW	:	kilowatt
MW	:	Megawatt
Wp	:	Watt peak
kWp	:	kilowatt peak
GWh	:	Gigawatt hour
kWh	:	Kilowatt hour
MVA	:	Megavolt ampere
KVA	:	Kilovolt ampere
Ah	:	ampere hour
Hz	:	Hertz
RPM	:	Revolution (revs) per minute
%	:	Percentage

Currency Unit

CFA	:	Senegalese Currency
US\$:	US Dollar
M.US\$:	Million US Dollar
Euro	:	European Currency
Yen	:	Japanese Currency

CHAPITRE 1 INTRODUCTION

1.1 Nécessité et Objectif de l'Etude

Le Sénégal dispose présentement d'infrastructures thermiques d'une capacité d'environ 300 MW dont 271 constitués par le réseau interconnecté qui produit 1000 GWh et consomme 300.000 tonnes de produits pétroliers par an. La SENELEC fournit le service électrique à environ 300.000 ménages répartis dans 260 villages. Le taux d'électrification national moyen est de 25 % (50% desquels, sont concentrés en milieu urbain, contre 5% seulement pour le monde rural). Du fait de la vétusté des installations électriques et du coût élevé de la mise en place de réseaux de transmission et de distribution, l'action de la SENELEC en matière d'électrification rurale est statique alors que la demande croît.

C'est la raison pour laquelle le gouvernement du Sénégal a décidé en 1995 de libéraliser le secteur de l'électricité en faveur du secteur privé. Le secteur de l'électricité a ainsi été ouvert aux entrepreneurs privés qui dans ce contexte jouissent du même statut que la SENELEC. La SENELEC (Société Nationale d'Electricité) est devenue un simple concessionnaire titulaire d'une licence d'achat de gros, de transmission et de vente d'électricité.

Dans un tel contexte de libéralisation du marché de l'énergie, quelques avancées allant dans le sens de l'encouragement de l'investissement privé dans le secteur de l'industrie de l'électricité ont été réalisées à travers le monde, depuis le début des années 1990. Même dans les pays en voie de développement, confrontés à des contraintes budgétaires, le développement du secteur de l'électricité, sous la conduite du secteur privé, a pu se réaliser en mettant l'accent sur l'introduction des fonds du secteur privé et sur une gestion efficace de sociétés. Cependant, il est indéniable que les sociétés privées essayent de fournir le service électrique aux zones industrialisées et aux zones urbaines plutôt que de desservir les zones rurales ; pour des raisons liées au faible risque, à une rentabilité appropriée, etc.

Vu cet état de fait et tenant compte du processus de développement du sous secteur de l'électrification rurale expérimenté dans beaucoup d'autres pays en voie de développement, et des leçons qui en sont tirées, le Gouvernement du Sénégal a formulé, avec l'appui financier de la Banque Mondiale, un Plan d'électrification rurale intégrant un programme d'électrification rurale initié par le secteur privé. Il est

clairement spécifié dans le Plan que l'actuel réseau de distribution de la SENELEC va continuer à jouer le rôle principal dans le processus d'électrification mais les options, générateur diesel et les énergies renouvelables, en l'occurrence la technologie photovoltaïque ne sont pas à exclure.

Afin de faciliter l'ensemble du programme d'électrification rurale, l'agence gouvernementale, connue sous l'appellation "l'Agence Sénégalaise d'Electrification Rurale"(ASER) a été mise en place en 1999. En même temps, avec l'intime conviction que le développement du secteur de l'électricité sous l'initiative du secteur privé est vital pour le développement économique du Sénégal la "Commission de Régulation du Secteur de l'Electricité du Sénégal"(CRSE) a également été mise sur pied pour appuyer le programme d'électrification rurale, sur le plan institutionnel, avec l'intime conviction que le développement du secteur de l'électricité sous la conduite du secteur privé est vital pour le développement économique du Sénégal.

Cependant, le coût d'investissement initial élevé constitue manifestement l'obstacle majeur à l'implication du secteur privé dans la fourniture de services électriques au monde rural. De plus, l'électrification rurale par voie d'énergie renouvelable, plus précisément par voie photovoltaïque, à l'échelle du territoire sénégalais n'a pas fait l'objet d'un Plan intégral de mise en œuvre. C'est dans de telles circonstances que l'Etat du Sénégal a demandé à la JICA de mener l'étude du Plan d'Electrification Rurale par voie Photovoltaïque (ci-après désigné par le terme l'Etude). Pour notre étude le système photovoltaïque considéré est le Système Photovoltaïque Familial (SPF), pour un usage exclusivement destiné à l'éclairage.

La question relative aux usages productifs n'a pas été traitée mais ces aspects ne sont pas pour autant ignorés par l'étude. Nous partageons l'opinion que le développement économique local devra résulter des premières initiatives d'électrification. De plus, puisque les populations prennent d'avantage conscience des potentialités offertes par la technologie, il faut espérer qu'il y aura une plus grande demande (en système) pour favoriser le développement local. Le dispositif organisationnel destiné à l'action collective qui a été développée à travers le système d'éclairage des ménages va permettre de promouvoir la croissance de la demande.

L'ASER "l'Agence Sénégalaise d'Electrification Rurale", est chargée de promouvoir le sous secteur de l'électrification rurale au Sénégal. En vue de l'exécution du programme

d'électrification Rurale par voie photovoltaïque, deux méthodes de mise en œuvre ont été adoptées, notamment:

- PPER (Programme Prioritaire d'Electrification Rurale) ;
Et ERIL (Electrification Rurale d'Initiative Locale). Cette dernière sera appliquée dans le cadre de l'électrification rurale par voie photovoltaïque.

L'Etude comprend : 1) Le Plan de Mise en œuvre de l'Electrification Rurale par voie Photovoltaïque, 2) Le Manuel de Gestion des Systèmes PV 3) Le Modèle Commercial qui est une partie intégrante de la mise en place du marché de l'électrification rurale sous l'initiative du marché publique-privé

1.2 Approche de l'Etude

Le Plan de Mise en œuvre de l'Electrification Rurale par voie Photovoltaïque, présenté dans cette étude, ne peut pas être indépendant et dissocié du Plan Global d'Electrification Rurale et devrait intégrer le PASER. Principalement, le choix de l'option technologique la mieux adaptée parmi les options réseau, générateur diesel, photovoltaïque et éolienne, etc. devrait être opéré par les opérateurs potentiels, à savoir les entreprises privées, les collectivités locales, les ONG, etc. Parce que ce programme doit être initié par le secteur privé sous l'assistance technique et financière de l'Etat. Donc, l'approche doit être inévitablement différente de celle mise en œuvre dans le cadre du programme public d'électrification rurale par voie conventionnelle. Le plus important est de mettre en place un dispositif de mise en œuvre répondant aux besoins et à la demande exprimée par le marché, ainsi le succès du projet dépendra dans une large mesure du renforcement des capacités sensibilité des villageois par rapport à leur participation au projet.

Cependant, le taux d'électrification rurale par voie photovoltaïque escompté est clairement défini par le PASER, ainsi, l'implication active de l'Etat pourrait en un sens être indispensable à l'atteinte de tels objectifs. Ceci revient à dire qu'il faut nécessairement que le projet soit conjointement mis en œuvre par une entité publique, une entité du secteur privé et les communautés rurales.

En tenant entièrement compte du contexte présenté ci-dessus, l'élaboration du manuel de procédures de mise en oeuvre des projets, dans lequel les résultats du projet pilote sont reflétés, a pour objet de faciliter l'électrification rurale et de renforcer les capacités institutionnelles de l'ASER, conformément aux concepts du Manuel des Procédures tout en étant assez pratique pour les opérateurs potentiels.

Comme le Schéma 1.1 le montre, le Rapport porte essentiellement sur (1) l'Identification des Marchés SPF et l'élaboration du Plan de Mise en œuvre de l'Electrification par voie Photovoltaïque (2) L'approche Commerciale, qui devra intégrer le "Plan de Mise en Œuvre de l'Electrification Rurale par voie Photovoltaïque". Le Projet Pilote mis en oeuvre dans le cadre de l'Etude doit nous permettre de tirer des leçons utiles et de recueillir les résultats obtenus à travers le monitoring. L'essentiel serait de produire un dispositif d'électrification rurale par voie photovoltaïque techniquement et financièrement viable, consolidé par les recommandations institutionnelles et politiques. Le manuel d'utilisation des systèmes PV sera élaboré en tenant pleinement compte des résultats du Projet Pilote.

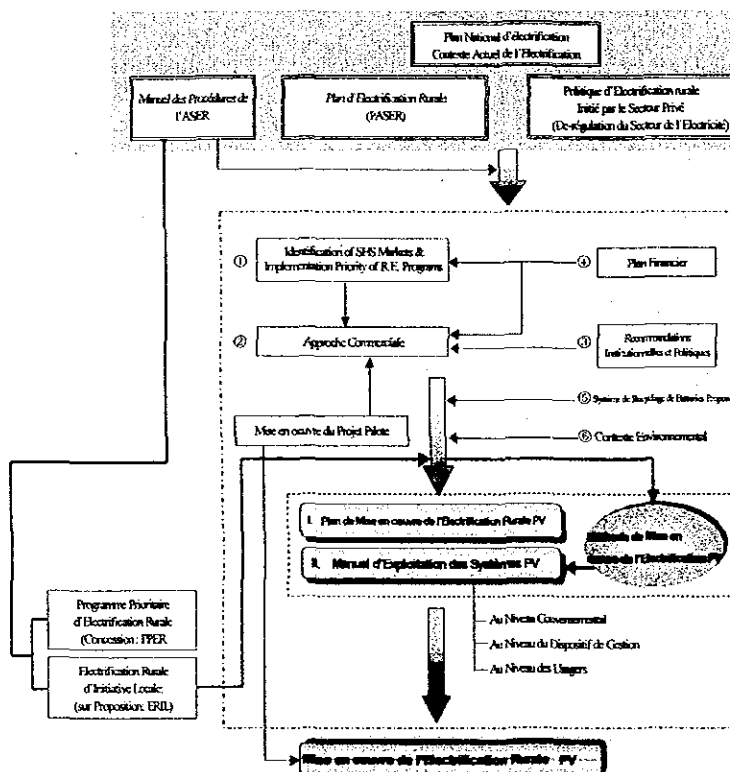


Schéma 1.1 Déroulement de l'Etude

CHAPITRE 2 LE SECTEUR DE L'ENERGIE ET LA POLITIQUE D'ELECTRIFICATION RURALE AU SENEGAL

2.1 Le Sous-secteur de l'Electrification Rurale dans la phase de transition

La réforme du secteur de l'électricité est certainement survenue vers le milieu des années 1990, après que le gouvernement sénégalais se soit rendu compte que pour que le secteur de l'électricité, plus particulièrement le secteur de l'électrification rurale puisse se développer d'avantage, cette politique qui reposait entière sur la compagnie nationale d'électricité, la SENELEC, n'était plus appropriée. La contrainte majeure était l'insuffisance du budget de l'Etat destiné au renforcement du service électrique fourni par la SENELEC. En dépit de ces contraintes, entre 1994 et 1998, l'Etat a financé à partir du Fonds National de l'Energie le sous-secteur de l'électrification rurale (E.R.), à travers le raccordement de 120 villages.

Les actions menées au niveau domestique en vue de la libéralisation du secteur de l'électricité ont coïncidé avec une tendance générale à la privatisation des infrastructures de développement initiée par la Banque Mondiale. La stratégie fondamentale adoptée en vue de la transformation du secteur était axée sur la "Lettre de Politique de Développement du Secteur de l'Energie" (1996) (document sur la politique du secteur de l'énergie) qui identifiait les trois éléments suivant comme étant le soubassement de la politique générale de l'Etat:

- désengagement de l'Etat
- implication des collectivités locales
- valorisation de l'initiative privée

La seconde réforme est survenue après l'adoption de la loi sur la décentralisation (1996), par laquelle les collectivités locales obtenaient le droit d'accorder des contrats-baux de services publics à des opérateurs privés locaux (article 317). Les équipements destinés à l'ER intégrant l'infrastructure rurale sont éventuellement sous contrôle des collectivités locales, sous réserve d'un renforcement des capacités de gestion de ces dernières. La troisième réforme n'envisage pas la privatisation sans le soutien de l'Etat mais encourage plutôt l'implication du privé dans l'exploitation et la gestion des

infrastructures locales. Ceci vise au premier plan, la mobilisation de capitaux privés afin de promouvoir le développement des infrastructures rurales.

En 1998, l'Etat a publié la "Loi d'Orientation n° 98-29" (la loi d'orientation relative au secteur de l'électricité) qui a légalisé le cadre fondamental de l'électrification sous la conduite du secteur privé. L'objectif fixé pour la réforme par cette loi est de garantir le service de l'électricité à un coût raisonnable et de faciliter l'accès à l'électricité pour les populations, particulièrement en milieu rural. Les principaux articles de cette loi sont les suivants:

Le principe de la "Vente de service" a été intégré de façon implicite dans le concept de la loi d'orientation 98-29 de sorte que tout opérateur privé répondant aux conditions et termes stipulés par cette loi sera habilité à entreprendre des activités de vente d'énergie électrique à l'intérieur du périmètre ou de la concession accordée par l'autorité compétente. La loi stipulait que le Ministère des Mines, de l'Energie et de l'Hydraulique, la Commission de Régulation et l'ASER e rôle des acteurs a été clarifié par le Ministère de l'Energie, la Commission de Régulation et l'ASER, seraient investis du rôle majeur dans le cadre du sous-secteur de l'électrification rurale.

La SENELEC a été par la suite privatisée et une compagnie privée d'électricité, de nationalité canadienne, en sa qualité d'actionnaire a pris part à la gestion de la SENELEC. Mais plus tard, les actionnaires canadiens ont décidé de se retirer de la gestion de la SENELEC, tout d'abord la hausse proposée par ces derniers sur les tarifs de l'électricité n'a pas été approuvée par l'autorité compétente. Ceci pourrait amener les futurs titulaires de concession à s'interroger sur la compétitivité des prix de l'électricité sur le marché (mesuré approximativement en fonction de la volonté de paiement des usagers) comparé aux prix fixés par l'Etat. La plus grande contrainte sera le manque d'acteurs privés (opérateurs) et la crainte qu'une durée de service aussi longue de 15 – 20 ans ne permette pas une rentabilité durable, conformément aux attentes de la phase initiale. Cela se limite directement aux taux de subvention que les autorités garantiront. Mais une question suscitant autant de débats, notamment les taux de subvention reste occultée.

En 1999, le Ministère de l'Energie élaboré le document intitulé "le secteur de l'énergie au Sénégal" qui traite de la situation actuelle de l'ER et du rôle des acteurs tels que l'ASER et les intermédiaires financiers. Le premier draft du "Plan d'Action Sénégalais

d'Electrification Rurale", PASER a été présenté dans ce document. Les objectifs de l'Etat en matière d'ER pendant les trois phases consécutives du Plan, la phase préparatoire 1999-2000, la phase de lancement 2001-2005 et la phase de consolidation 2006-15), ont d'abord été précisé dans le projet de plan. L'option Photovoltaïque a été retenue comme l'un des modes d'électrification et devra permettre à 70.000 usagers d'accéder au service électrique d'ici 2015. Après la nomination du Directeur Général de l'ASER, l'agence n'est devenue effectivement opérationnelle qu'en mi-2000 (environ six mois après le démarrage de l'étude de la JICA). Des experts en provenance des différents secteurs professionnels ont été mobilisés au sein de l'ASER et le directeur général a simultanément réalisé les travaux préparatoires en vue de passer avec la Banque Mondiale des accords de prêt destinés au financement du sous-secteur de l'ER. La plus importante réalisation de l'ASER a été le "Manuel de Procédures", qui traite des procédures d'exploitation des PPER et ERIL et des mécanismes financiers. A travers le territoire national, dix huit (18) périmètres de concession sont accordés. Les Options commerciales sont: PPER (Programme Priorité d'Electrification Rurale) et ERIL (Electrification Rurale d'Initiative Local). Le premier répond à un principe d'électrification rurale basé sur une approche descendante, par laquelle les opérateurs éligibles obtiennent des concessions et ont la responsabilité d'assurer le service électrique dans un périmètre déterminé. Le second correspond à une approche ascendante d'ER par laquelle une concession est accordée sous forme de projet à un opérateur local ou à une association villageoise.

Le Processus de Transition du sous secteur de l'Electrification Rurale est illustré par le schéma 2.1.

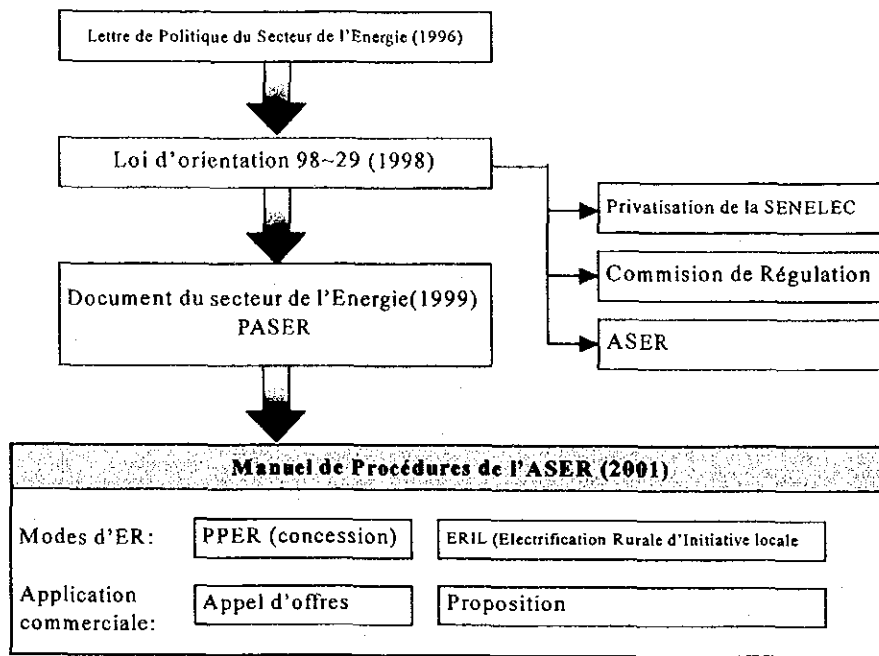


Schéma 2.1 Mutations dans le sous-secteur de l'ER

2.2 Contexte Actuel du Service de la SENELEC

La SENELEC, l'ancienne Société Nationale d'Electricité récemment privatisée, a été le principal acteur de l'électrification nationale. La privatisation a transformé la SENELEC en entité lucrative, au même titre qu'un titulaire de concession de service électrique. Dans ces circonstances, il est improbable que la SENELEC continue à être la force motrice permettant de faciliter l'électrification rurale.

Le nombre des abonnés de la SENELEC ainsi que la consommation électrique correspondant à chaque niveau de tension en décembre 1999 sont fournis par le Tableau ci-dessous.

Consommateurs de la SENELEC selon les niveaux de tension

	Abonnés BT			Abonnés MT	Abonnés HT	Total
	Domestique	Autres	Sous-total			
Urbain	230.091	92.152	322.243	870		323.117
Rural	27.961	17.946	45.907	85		45.992
National	258.052	110.098	368.150	955	2	369.109
Consommation Electrique	355 GWh	159,2 GWh	514,2 GWh	384,1 GWh	71,7 GWh	970,0 GWh

Source: SENELEC

Le niveau de consommation électrique élevé des abonnés de la SENELEC peu être comparé à la consommation annuelle d'un usager rural, d'un village non-électrifié, servi par un Système Photovoltaïque Familial (SPF) de 50Wc. La consommation annuelle d'un abonné rural est estimée à 73 kWh (= 50w x 4 heures /jour x 365 jours). Ceci veut dire que la SENELEC en tant que société privée privilégie fondamentalement les zones où la demande des abonnés est élevée et collectivement regroupée par rapport aux zones où la demande est faible et dispersée.

La SENELEC continuera à faire face à des problèmes liés à sa capacité de production et sont statut légal pour ce qui est de l'achat en gros de la transmission et de la vente d'électricité. Il est évident que les perspectives d'électrification de la SENELEC seront principalement axées sur l'amélioration des taux de desserte dans les zones déjà électrifiée. Le schéma conceptuel présentant les orientations des perspectives de la SENELEC en matière d'électrification se matérialise comme suit: la SENELEC porterait certainement son intérêt aux abonnés ruraux dont le niveau de consommation est élevé et vivant dans des zones rurales adjacentes au réseau.

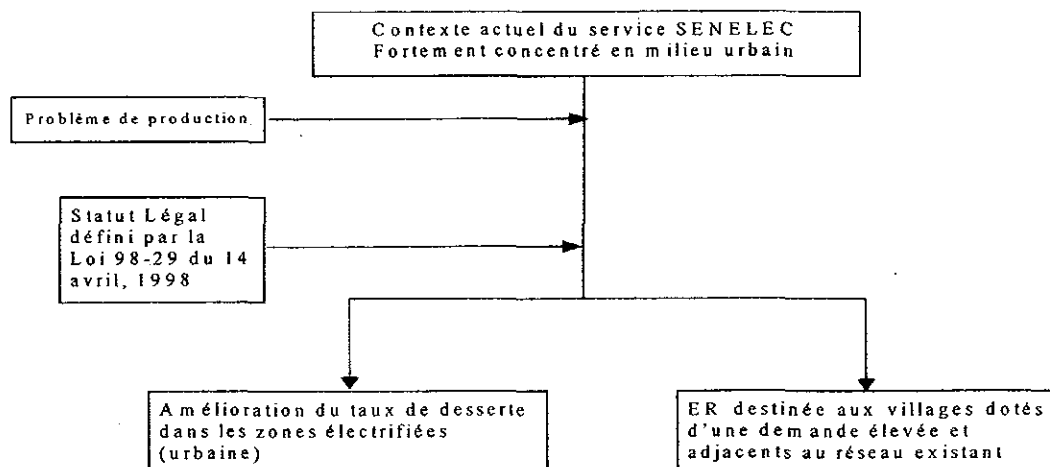


Schéma 2.2 Orientation de la politique de la SENELEC en matière d'Electrification

Au mois octobre 2000, la capacité réelle des centrales électriques de la SENELEC était estimée à environ 300MW, constituée de générateurs diesels (102MW), de turbine à vapeur (84MW) et de turbines à gaz (114MW). La plupart de ces centrales a plus de 20 ans d'âge, les turbines à gaz sont particulièrement désuètes, car installé il y a plus de 30 ans. La vérification périodique des vieilles centrales requiert un plan minutieux de répartition des charges entre les usagers existant et une nouvelle demande croissante.

Jusqu'à 1998 la production énergétique pouvait marginalement satisfaire la demande. Le tableau suivant présente l'évolution de l'offre et de la demande énergétique entre 1991 et 2000

Tableau 2.1 Historique de l'Offre et de la Demande en Energie

	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
Offre	915	1.000	988	1.020	1.080	1.154	1.241	1.300	1.322	1.044
Demande	737	809	794	865	884	922	1.006	1.074	1.369	1.063

unité: Gwh

Source: SENELEC

2.3 Politique de Base du programme d'Electrification Rurale au Sénégal

(1) Plan d'Electrification Rurale

Le PASER comporte trois phases:

Phase Préparatoire (1999-2000)

L'ASER a défini les principes directeurs et modalités (Manuel) de mise en œuvre du plan d'Electrification Rurale, mais également les aspects institutionnels ainsi que le cadre de mise en œuvre de l'électrification rurale, sous la conduite de l'ASER.

Phase de Lancement (2001-05)

Le sous-secteur de l'ER fournira le service de l'électricité à 104.000 abonnés ruraux, dont 74.000 nouveaux usagers et 30.000 autres déjà existants.

Types de Service	Existant	Nouveau	Total
Densification des villages déjà électrifiés	27.000	31.000	58.000
Distribution BT à partir de générateurs	-	26.000	26.000
Modules PV	3.000	17.000	20.000
Total	30.000	74.000	104.000
Population rurale (2005)	5.916.000		
Ménages ruraux (2005)	696.000		
Taux d'Electrification Rurale	15%		

Le taux d'électrification rurale escompté en 2005 est d'environ 15%. A l'exclusion des nouveaux usagers (74.000), la SENELEC contribuera pour 42%, ceci indique en somme la mise en place d'un programme ambitieux de nouvelles souscriptions. Ceci couvrirait 307 centres régionaux avec un taux moyen de desserte de 60%. La

distribution en BT à partir de générateurs sera conduite par les opérateurs privés sélectionnés par appels d'offres. Cette distribution consistera à une extension de ligne BT en direction d'une station secondaire en MT (SENELEC) et à l'utilisation de générateurs autonomes. Ces deux types d'opérateurs sont considérés ; l'un et l'autre, comme des concessionnaires distributeurs. Parmi les nouveaux abonnés photovoltaïques (17.000), l'ASER prévoit 5.000 usagers dont la desserte sera basée sur un principe marchand (achat au comptant ou à crédit) et 12.000 usagers desservis par les concessionnaires appliquant la vente de services ou tout autre modèle équivalent.

La Phase de Consolidation (2006-2015)

Le sous-secteur de l'ER fournira le service d'électricité à 270.000 consommateurs ruraux, composés des usagers existants (104.000 en 2005) et des nouveaux abonnés (166.000).

Types de service	Existant	Nouveau	Total
Densification des villages déjà électrifiés	58.000	30.000	80.000
Distribution BT à partir de générateurs	26.000	94.000	120.000
Modules de PV	20.000	50.000	70.000
Total	104.000	166.000	270.000
Population rurale (2015)	6.888.000		
Ménages ruraux (2015)	810.350		
Taux d'Electrification Rurale	33%		

Le taux d'électrification rurale escompté est de 33% en 2015. Dans cette phase, il est prévu que la contribution du réseau de distribution BT dans le processus d'électrification rurale sera la plus élevée avec 44%. Le service offert par des acteurs autres que la SENELEC (générateur + PV) contribuerait pour 70% dans l'ER ; tandis que la contribution de la SENELEC aura une tendance à la baisse passant de 56% en 2005 à 30% en 2015.

Jusqu'à 1998 la production énergétique pouvait marginalement satisfaire la demande. Le tableau suivant présente l'évolution de l'offre et de la demande énergétique entre 1991 et 2000

Tableau 2.1 Historique de l'Offre et de la Demande en Energie

	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
Offre	915	1.000	988	1.020	1.080	1.154	1.241	1.300	1.322	1.044
Demande	737	809	794	865	884	922	1.006	1.074	1.369	1.063

unité: Gwh

Source: SENELEC

2.3 Politique de Base du programme d'Electrification Rurale au Sénégal

(1) Plan d'Electrification Rurale

Le PASER comporte trois phases:

Phase Préparatoire (1999-2000)

L'ASER a défini les principes directeurs et modalités (Manuel) de mise en œuvre du plan d'Electrification Rurale, mais également les aspects institutionnels ainsi que le cadre de mise en œuvre de l'électrification rurale, sous la conduite de l'ASER.

Phase de Lancement (2001-05)

Le sous-secteur de l'ER fournira le service de l'électricité à 104.000 abonnés ruraux, dont 74.000 nouveaux usagers et 30.000 autres déjà existants.

Types de Service	Existant	Nouveau	Total
Densification des villages déjà électrifiés	27.000	31.000	58.000
Distribution BT à partir de générateurs	-	26.000	26.000
Modules PV	3.000	17.000	20.000
Total	30.000	74.000	104.000
Population rurale (2005)	5.916.000		
Ménages ruraux (2005)	696.000		
Taux d'Electrification Rurale	15%		

Le taux d'électrification rurale escompté en 2005 est d'environ 15%. A l'exclusion des nouveaux usagers (74.000), la SENELEC contribuera pour 42%, ceci indique en somme la mise en place d'un programme ambitieux de nouvelles souscriptions. Ceci couvrirait 307 centres régionaux avec un taux moyen de desserte de 60%. La

distribution en BT à partir de générateurs sera conduite par les opérateurs privés sélectionnés par appels d'offres. Cette distribution consistera à une extension de ligne BT en direction d'une station secondaire en MT (SENELEC) et à l'utilisation de générateurs autonomes. Ces deux types d'opérateurs sont considérés ; l'un et l'autre, comme des concessionnaires distributeurs. Parmi les nouveaux abonnés photovoltaïques (17.000), l'ASER prévoit 5.000 usagers dont la desserte sera basée sur un principe marchand (achat au comptant ou à crédit) et 12.000 usagers desservis par les concessionnaires appliquant la vente de services ou tout autre modèle équivalent.

La Phase de Consolidation (2006-2015)

Le sous-secteur de l'ER fournira le service d'électricité à 270.000 consommateurs ruraux, composés des usagers existants (104.000 en 2005) et des nouveaux abonnés (166.000).

Types de service	Existant	Nouveau	Total
Densification des villages déjà électrifiés	58.000	30.000	80.000
Distribution BT à partir de générateurs	26.000	94.000	120.000
Modules de PV	20.000	50.000	70.000
Total	104.000	166.000	270.000
Population rurale (2015)	6.888.000		
Ménages ruraux (2015)	810.350		
Taux d'Électrification Rurale	33%		

Le taux d'électrification rurale escompté est de 33% en 2015. Dans cette phase, il est prévu que la contribution du réseau de distribution BT dans le processus d'électrification rurale sera la plus élevée avec 44%. Le service offert par des acteurs autres que la SENELEC (générateur + PV) contribuerait pour 70% dans l'ER ; tandis que la contribution de la SENELEC aura une tendance à la baisse passant de 56% en 2005 à 30% en 2015.

(2) Plan d'Electrification Rurale de l'ASER

La demande potentielle dans les zones de concession respectives est présentée ci-dessous :

Tableau 2.2 Nombre d'Usagers Potentiels par Concession (en 2011)

Nbr.	Région	Département	Nombre d'usagers correspondant au taux de connexion	Nombre d'usagers correspondant au taux de connexion
			(1)	(2)
1	Ziguinchor	Bignona-Oussouye-Ziguinchor	7.844	9.575
2	Diourbel	Diourbel-Bambey	7.329	10.852
3	Diourbel	Mbacké	13.808	18.698
4	St Louis	Dagana-Podor	9.169	9.160
5	St Louis	Matam	9.735	11.201
6	Tambacounda	Tambacounda – Kédougou	6.109	9.082
7	Tambacounda	Bakel	5.310	6.296
8	Kaolack	Kaolack-Nioro du Rip	9.390	13.317
9	Kaolack	Kaffrine	9.580	13.865
10	Thies	Tivaouane	8.768	10.006
11	Thies	Thies	8.938	11.357
12	Thies	Mbour	9.684	9.802
13	Louga	Kébemer-Louga	5.016	6.163
14	Louga	Linguère	7.146	10.162
15	Fatick	Gossas-Fatick	10.339	14.152
16	Fatick	Foundiougne	5.142	6.094
17	Kolda	Sédhiou	8.815	12.602
18	Kolda	Kolda-Vélingara	6.224	9.537
	Total		148.346	191.921
		Taux d'ER (%)	22	29

Le plan provisoire de mise en oeuvre de l'ER élaboré par zone de concession est présenté ci-dessous.

1 ^{er}	2001	Dagana-Podor, Mbour, Kolda-Vélingara
2 ^{ème}	02	Foundiougne, Kaolack-Nioro du Rip, Sédhiou
3 ^{ème}	03	Matam, Bakel, Ziguinchor
4 ^{ème}	04	Tivaouane, Kébemer-Louga, Diourbel Bambey
5 ^{ème}	05	Tambacounda, Kaffrine-Gossas, Fatick
6 ^{ème}	06	Linguère, Mbacké, Thies, Kédougou

L'ASER va débiter par l'appel d'offres pour les Plans d'Electrification Locaux de Dagana-Podor, Mbour, Kolda- Vélingara dans la première tranche ; afin de pouvoir choisir les concessionnaires en l'an 2001. Les raisons justifiant le choix de ces zones comme premières concessions sont (i) la concentration de villages dont la population dépasse 1.000 habitants, (ii) la répartition d'usagers aux revenus relativement élevés, et

(iii) les zones potentielles identifiées pour la mise en place d'un réseau BT. Kolda-Vélingara serait une zone ciblée par de l'Aide Publique au Développement française. L'allocation des concessions aux adjudicataires devrait prendre fin en 2006.

2.4 Stratégie de Base de l'Électrification Rurale par voie Photovoltaïque

Dans les conditions normales d'utilisation, le SPF peut permettre à un grand nombre de ménages bénéficiant d'un service énergétique dérisoire ou ne bénéficiant pas du tout de ce service d'avoir l'éclairage et d'autres types de service. Le système PV constitue un complément efficace de l'électrification conventionnelle, qui souvent est trop coûteux pour les zones éloignées où l'habitat est dispersé. Pour un tel contexte rural, le générateur diesel ou le système photovoltaïque familial modulaire (SPF) peut constituer un moyen très économique pour l'éclairage et l'utilisation de petits appareils électriques.

Comme source d'énergie renouvelable, les systèmes PV sont également bénéfiques sur le plan environnemental, puisqu'ils contribuent à améliorer l'environnement et permettent de réduire la dépendance sur les carburants d'importation dont le coût est élevé.

En dépit de ses caractéristiques attrayantes, les systèmes photovoltaïques familiaux ne sont encore acceptés à une grande échelle, dans le marché et leur diffusion à grande échelle est fortement entravée par un certain nombre d'obstacles. L'obstacle majeur est le coût d'acquisition élevé, de ce fait c'est un produit qui reste à la portée des couches favorisées constituées par les ménages à revenus élevés. Il serait possible dans un avenir proche de réduire le coût du système photovoltaïque familial. Cela suppose une baisse constante des prix des modules PV dans le marché international et des économies d'échelle dans l'acquisition, la vente et l'entretien, pouvant être réalisés grâce à un grand nombre d'utilisateurs. Cependant, même avec ces réductions de coût, à moins que des mesures de financement appropriées destinées aux ménages à revenus faibles et moyens ne soient prises, le système photovoltaïque familial ne pourra pas jouer un rôle prépondérant dans l'électrification rurale.

Beaucoup de programmes photovoltaïques antérieurs, dans les années 1970 et 1980 ont échoué à cause d'un certain nombre de facteurs. Ce sont entre autres: 1) mauvaises performances techniques, 2) systèmes mal conçus, 3) absence d'appui technique durable

et approprié, 4) implication récente de l'agence d'exécution, 5) négligence du recouvrement des coûts, et 6) non satisfaction des attentes des usagers et par conséquent leur insatisfaction. Par conséquent, grâce aux leçons tirées de ces expériences et grâce aux avancées technologiques, les systèmes photovoltaïques familiaux sont devenus assez robustes pour un usage à long terme. En dépit de la grande notoriété des systèmes photovoltaïques, la nécessité de surmonter la première barrière que constitue le coût est un pré-réquisit dans n'importe quel pays.

Entre autres, un certain nombre de découvertes d'une importance capitale pour la diffusion à grande échelle des systèmes PV dans le monde rurale induisent la nécessité de:

- Surmonter la première barrière du coût,
- Mettre en place des infrastructures viables et répondant aux besoins afin de fournir un service photovoltaïque, et
- Offrir des produits et services de qualité.

CHAPITRE 3 PLAN D'ELECTRIFICATION RURALE PAR VOIE PHOTOVOLTAÏQUE

3.1 Identification du Marché Photovoltaïque et Demande Potentielle

(1) Caractéristiques du Marché ciblé par les SPF

Le Photovoltaïque est un mode de production d'électricité présentant les types d'applications suivants: la centrale solaire, la central hybride et le Système Photovoltaïque Familial (SPF). Les deux premiers types, la centrale solaire et la central hybride (alimenté à partir de générateur diesel) sont définis comme des réseaux de distribution fermés dont la couverture de desserte est limitée à un ou deux villages seulement. Un tel réseau fermé peut être relié au réseau de la SENELEC ou à un autre réseau. D'autre part, le SPF est une unité indépendante, facile à installer dans la demeure des usagers. Contrairement à un projet de distribution en BT, pour le SPF l'on n'a pas besoin d'enregistrer une demande collective.

Dans les pays en voie de développement, l'Electrification Rurale est généralement caractérisée par une faible demande constituée d'usagers appartenant à la classe de population à revenus moyens ou élevés, résident dans les villages ou dans les zones isolées. Donc, c'est une demande essentiellement limitée à l'éclairage, soit cinq (5) à dix (10) kWh par mois. L'éclairage est de façon implicite considérée comme le but principal de l'électrification rurale par voie photovoltaïque.

Les caractéristiques du marché SPF sont résumées ci-dessous:

- a) L'on présume que les usagers sont dispersés à l'intérieur des villages qui eux même sont éparpillés à travers le pays. Une telle demande individuelle peut être identifiée dans des villages ayant une petite ou moyenne taille de population.
- b) Les abonnés ciblés sont ceux qui sont en mesure d'acquiescer système à un prix exorbitant ou d'assurer une redevance périodique pour un service constant. Ils sont donc présumés appartenir à la classe des revenus moyens.
- c) Les niches économiques ciblées par le SPF correspondent d'habitude aux zones reculées et isolées dont la demande est à la fois faible et caractérisée par une faible densité. Les niches de marché ciblées par le SPF doivent être

déterminées en fonction de la taille de la demande en électrification et de la distance par rapport au réseau existant.

(2) Conditions Fondamentales

LA demande en SPF se définit comme étant le nombre de ménage désireux de se faire installer une unité. L'étude de marché a pour but d'identifier la répartition spatiale des villages abritant une demande en SPF et de réaliser l'analyse quantitative d'une telle demande dans chaque localité ou dans chaque région. Les conditions essentielles de l'analyse de la demande potentielle en SPF sont présentées ci-dessous:

- a) La segmentation du marché correspond aux vingt (20) zones de concession proposées par le "Manuel des Procédures" de l'ASER.
- b) Nous pouvons distinguer en fonction de leurs puissances, trois différents types de SPF. Cette étude met l'accent principalement sur le modèle standard de 50 Wc, considéré comme le modèle devant être diffusé à travers le Sénégal.
- c) Les données de base actuelles telles que les données démographiques et les données relatives à la taille des familles (an 2000) sont estimées sur la base des résultats des recensements antérieurs (1988), d'autres données n'étant disponibles.
- d) L'horizon considéré pour les objectifs de demande est celui retenus par le PASER, 2015.

(3) Méthodologie

L'identification du marché SPF commence par celle de la demande potentielle en électrification à l'échelle des villages. Le taux de connection selon la taille de la population villageoise est présenté sous forme d'hypothèse dans le Manuel des Procédures. Ces hypothèses de taux de connection sont utilisées pour estimer la demande en électricité pour tous les villages non-électrifiés.

Ensuite, les coûts par kWh des trois options technologiques sont comparés (extension réseau, générateur diesel et SPF) afin de déterminer les zones de rentabilité du SPF, en partant de la distance par rapport au réseau existant et par rapport à la demande en électrification. Plus la demande est élevée plus le coût d'électrification est faible. Le coût par kWh diminue à mesure que s'accroît la demande.

Enfin, l'étude de marché s'achève par l'identification des villages où le SPF devrait être introduit et la demande potentielle en SPF dans chaque zone de concession. La méthodologie utilisée dans l'analyse du marché ciblé par les SPF est conceptuellement illustrée par le Schéma ci-dessous

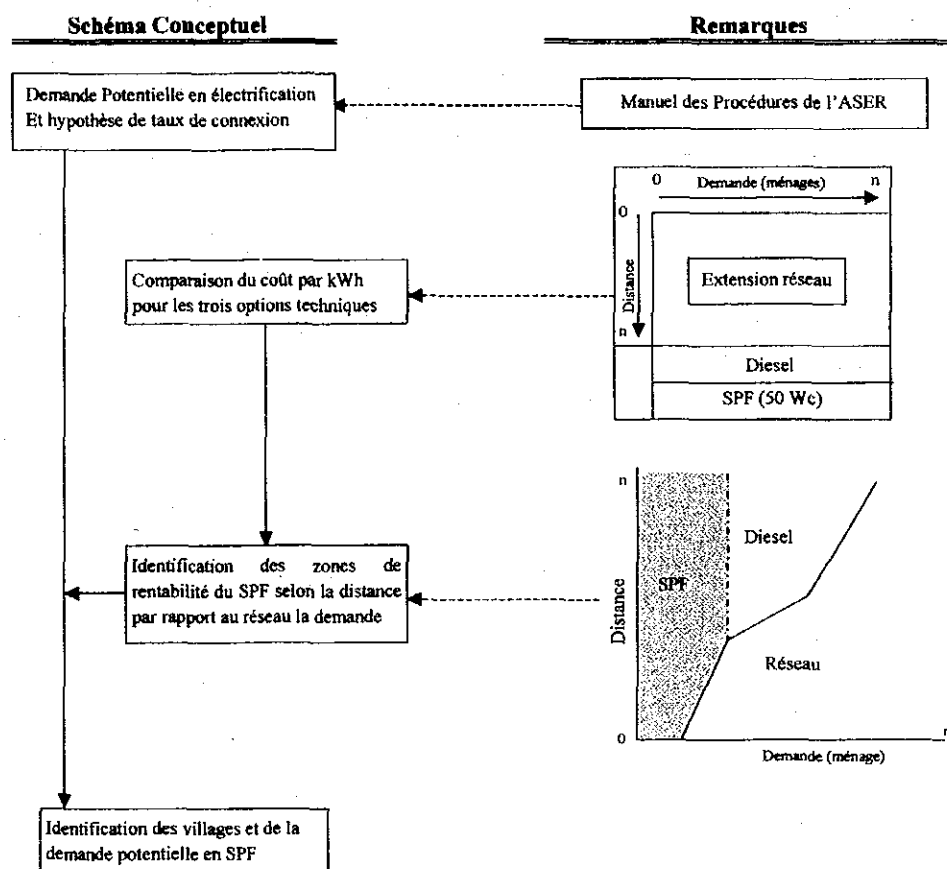


Schéma 3.1 Schéma Conceptuel d'Estimation de la Demande Potentielle en SPF

L'estimation de la demande potentielle actuelle en électricité est simple, si l'on se réfère à la population rurale en 2000 (estimation) et aux hypothèses de taux de connexion fournies dans le Manuel des Procédures. Le coût d'électrification par extension du réseau se présente sous forme de matrice basée sur la taille de la demande et la distance par rapport au réseau. Le coût d'extension s'accroît proportionnellement à la distance par rapport au réseau alors qu'il diminue à mesure que la demande s'accroît. Le coût d'électrification par option diesel diminue à mesure que la demande s'accroît alors que celui du SPF semble être constant et a peu de relation avec la taille de la demande. La zone grisée correspond à la zone de rentabilité du SPF, issue de la comparaison des

coûts par kWh des trois options technologiques. Enfin, le nombre de villages comportant une demande en SPF dans la zone favorable au SPF doit être estimé pour chaque zone de concession.

(4) Demande en SPF et Répartition des Villages favorables au SPF

Le Schéma 3.6 illustre les zones de rentabilité du SPF tout en indiquant le nombre des villages, il est résumé ci-dessous:

- a) Le nombre de villages non-électrifiés de la zone favorable au SPF tourne autour de 11.222. La majorité des villages non-électrifiés est donc considérée comme étant ciblée par l'électrification rurale par voie de SPF.
- b) Sur les 11.222 villages, la majorité est localisée dans la zone favorable au SPF à une distance supérieure à 0,6km pour une demande variant entre 1 et 30 ménages. Le nombre de villages appartenant à ce bloc est estimé à 6.695.
- c) le second plus grand bloc dans la distribution des villages correspond à la zone où la distance par rapport au réseau est supérieure à 0,6km pour une demande comprise entre 30 et 60 ménages. Le nombre de villages appartenant au second bloc est estimé à 4.004.
- d) Le nombre de villages appartenant aux troisième et quatrième blocs est évalué respectivement 299 et 224.

La distribution régionale de la demande potentielle est illustrée par l'histogramme représenté par le Schéma 3.7 et est résumée par le Tableau 3.1.

Tableau 3.1 Distribution Régionale de la Demande Potentielle

Région	Demande	Région	Demande
Dakar	115	Louga	7.243
Diourbel	9.364	Saint louis	7.247
Fatick	9.235	Tambacounda	7.640
Kaolack	14.321	Thies	12.130
Kolda	10.240	Ziguinchor	4.998
		Grand total	82.533

La demande potentielle est estimée à 82.573 pour l'ensemble des régions. Le marché présente actuellement une importante demande potentielle en SPF. En dehors des zones

non-électrifiées de Pakar, Kaolack est en tête avec 14.321 unités alors que Ziguinchor enregistre la plus faible demande (4.998).

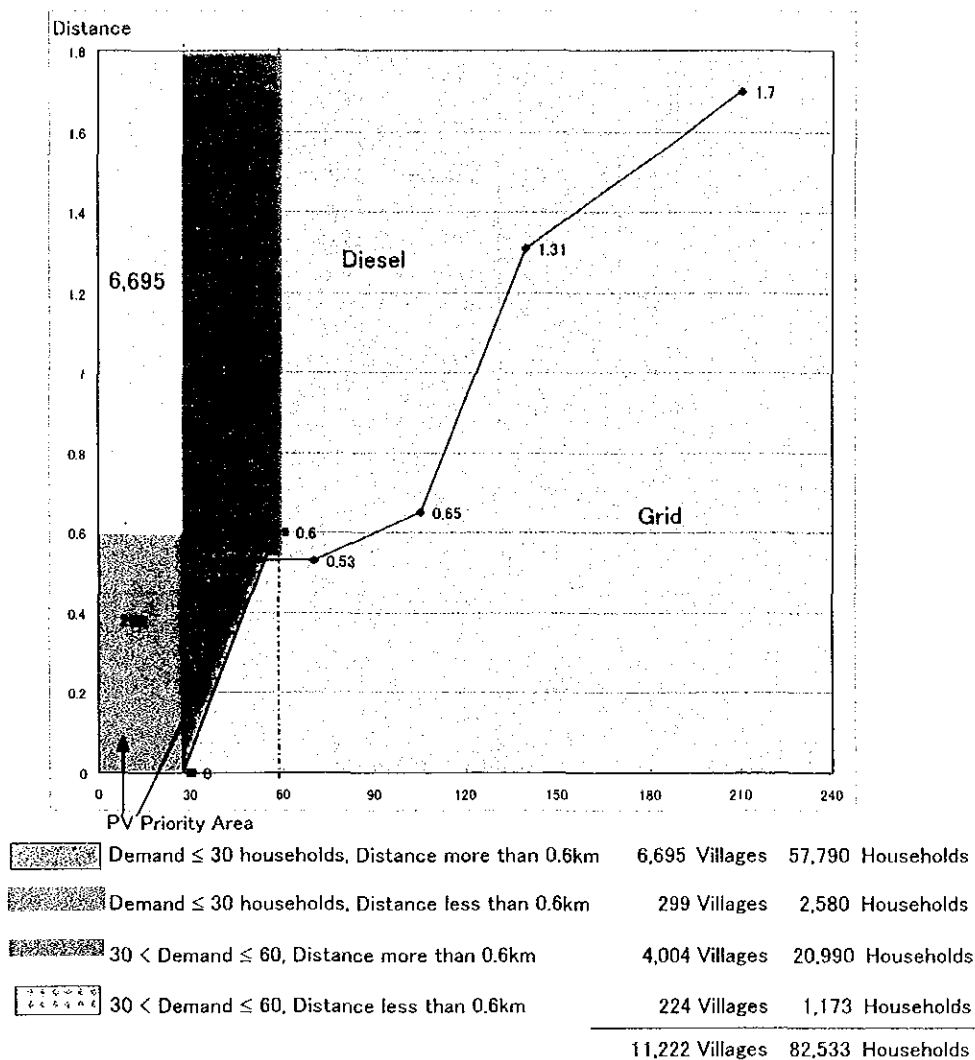
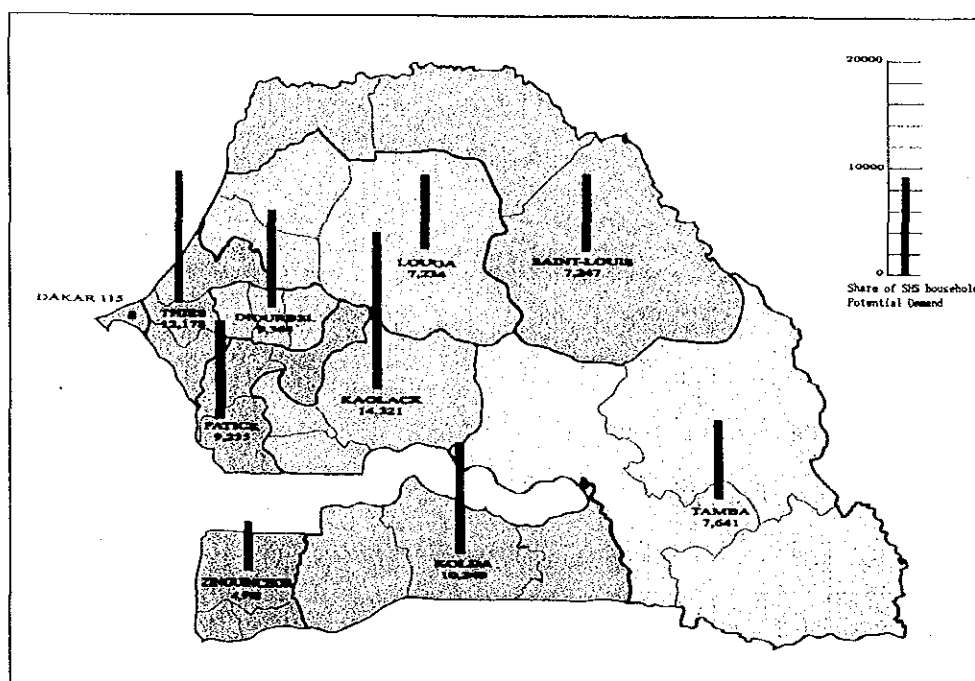


Schéma 3.2 Distribution des Villages dans la Zone favorable au SPF

Demande Potentielle en SPF par Département

Région	Dépt.	Nbr. de CR	Villages	Demande
Dakar	Rufisque	1	10	115
Diourbel	Bambey	13	401	4.435
	Diourbel	11	340	2.792
	Mbacké	11	282	2.137
Fatick	Fatick	14	185	3.044
	Foundiougne	9	307	3.097
	Gossas	12	282	3.094
Kaolack	Kaffrine	21	847	7.313
	Kaolack	9	429	3.168
	Nioro du Rip	11	456	3.840
Kolda	Kolda	13	677	2.748
	Sédhiou	20	573	5.536
	Vélingara	10	422	1.956
Louga	Kébémer	16	796	1.957
	Linguère	17	664	2.924
	Louga	15	776	2.362
Saint Louis	Dagana	6	261	2.100
	Matam	12	254	3.128
	Podor	10	148	2.019
Tamba	Bakel	10	400	2.102
	Kédougou	10	221	1.746
	Tamba	13	737	3.792
Thies	Mbour	8	123	2.844
	Thies	9	348	4.103
	Tivaouane	15	859	5.183
Ziguinchor	Bignona	15	279	3.094
	Oussouye	4	68	1.002
	Ziguinchor	5	74	902
Total		320	11.219	82.533

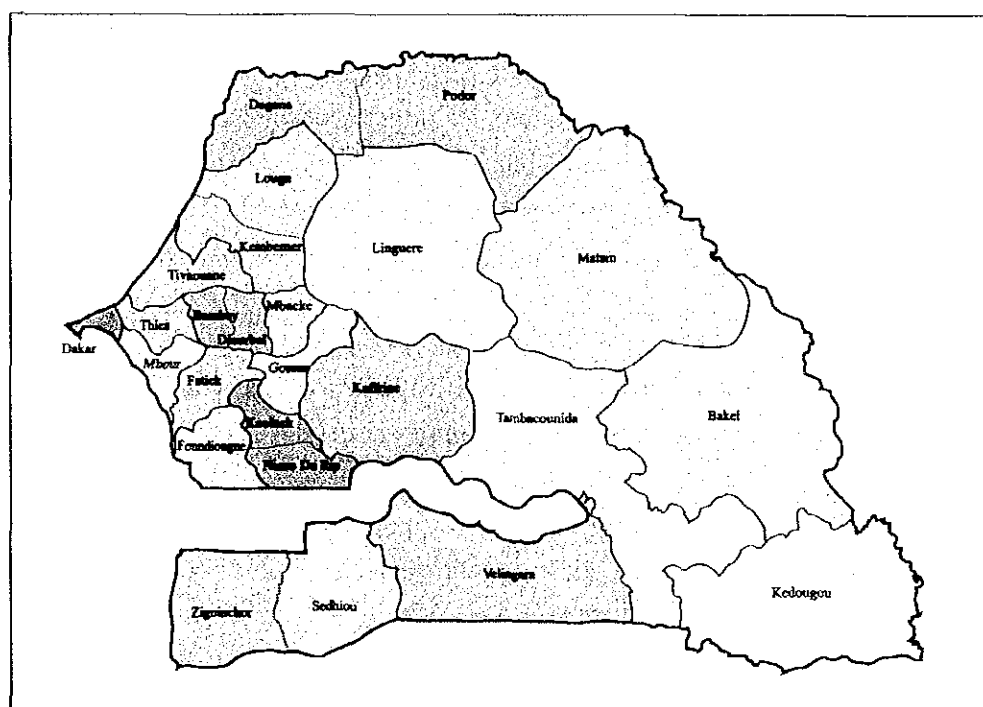


Distribution Régionale de la Demande Potentielle en SPF

Projection de la Demande

Nombre	Zone de Concession	2000	2005	2010	2015
1	Zinguinchor	4,706	4,911	5,459	5,355
2	Diourbel-Bambay	7,112	7,576	7,947	8,340
3	Mbacke	1,820	2,625	3,225	3,961
4	Dagana-Podor	4,119	4,140	4,173	4,217
5	Matam	2,681	2,953	3,794	3,582
6	Tambacounda-Kédougou	5,099	5,449	6,409	6,413
7	Bakel	1,869	2,049	2,527	2,464
8	Kaolack-Nioro du Rip	6,549	7,704	8,475	9,325
9	Kaffrine	6,857	8,062	8,888	9,799
10	Tivaouane	5,012	5,529	5,898	6,291
11	Thies	3,644	4,561	5,071	5,637
12	Mbour	2,566	3,131	3,446	3,794
13	Kebember-Louga	4,319	3,528	2,882	2,355
14	Linguere	2,753	3,329	3,791	4,316
15	Gossas-Fatick	6,079	6,321	6,510	6,708
16	Foundiougne	2,751	3,429	3,797	4,205
17	Sedhiou	5,138	5,662	6,722	6,875
18	Kolda-Velingara	4,591	5,059	5,713	6,142
Total		77,665	86,018	94,727	99,779

Remarque : Il est attendu que la demande actuelle en SPF qui est de (77665) passe à environ 100.000 à l'horizon 2015. Le taux de croissance annuel moyen de la demande est estimé à 1,7 %



Demande Potentielle en SPF par zone de Concession

3.2 Concept Fondamental de la Stratégie Commerciale de Mise en oeuvre de l'Electrification Rurale par voie PV

Entre autres, les facteurs suivants sont vitaux pour la diffusion des systèmes PV, particulièrement dans l'étape initiale :

- A. Surmonter l'obstacle que constitue le coût initial élevé: le coût initial d'électrification élevé constitue un obstacle à surmonter. Des mécanismes de crédit et/ou d'allocation de subvention et la fourniture de services répondant à des normes moins élevées (mais pas de moindre qualité) pourraient contribuer à l'atteinte de cet objectif.
- B. Encourager la participation des populations locales: l'implication des collectivités locales, des investisseurs et des usagers/bénéficiaires (population rurale) dans la conception et la fourniture des services énergétiques est essentielle. L'approche décentralisée doit être envisagée comme solution mais il faudrait également renforcer les capacités des collectivités locales.
- C. Une approche tournée vers la demande: selon la croyance que les solutions apportées aux problèmes locaux semblent être plus viables, dans la mesure où les communautés ciblées sont en mesure de participer à l'élaboration et à la mise en oeuvre de ces solutions. Par conséquent, les projets contribuant à la réalisation des objectifs du programme vont délibérément tenir compte des besoins et exigences, exprimés par les communautés de base en relation avec les porteurs de projet, bien entendu avec l'assistance de l'Etat. (Relation de confiance entre les parties concernées)

Pour cette étude, le concept de base de l'électrification rurale par voie photovoltaïque a été élaboré en tenant compte de ces aspects présentés ci-dessus.

1. Comme nous l'avons défini ci-dessous, le plan d'électrification rurale par voie photovoltaïque élaboré dans le cadre de cette étude est orienté vers l'éclairage.

“L'usage de l'électricité produite par le système PV est destiné aussi bien à l'éclairage qu'à des usages productifs tels que le pompage, la réfrigération et l'industrie artisanale. Cependant, étant donné que l'éclairage est la principale orientation, la JICA Study Team et le MEH ont d'un commun accord arrêté que

l'usage primaire des systèmes PV serait destiné à l'éclairage, à l'alimentation des appareils électroménagers et aux infrastructures publiques (i.e. école, poste de santé, etc.)”

Lors de ces discussions, la question relative aux usages productifs n'a pas été soulevée mais ils en sont pas pour autant ignorés. Nous partageons l'opinion que le développement économique local va résulter des premières initiatives d'électrification. De plus, comme les gens prennent de plus en plus conscience du potentiel offert par la technologie, nous pensons que la demande en SPF va augmenter et contribuer au développement local. Le dispositif organisationnel destiné à l'action collective, mis en place à travers la fourniture du service d'éclairage aux ménages va permettre de prendre en charge la demande supplémentaire. A travers les programmes de formation, les mécanismes de crédit, une meilleure prise de conscience par l'Etat et l'acceptation sociale de ces technologies, ces programmes vont tendre directement vers le développement économique. Une fois qu'il sera établi que les communautés rurales peuvent prendre part à la structure économique formelle, grâce à la compréhension et à l'acceptation des options de crédit, les objectifs de renforcement des pouvoirs des communautés seront atteints.

2. Parmi les zones ciblées par l'électrification rurale par voie photovoltaïque, il y a des localités considérées comme étant dans une phase transitoire en attente de leur électrification par une option permanente ou semi-permanente telle que l'extension du réseau ou le réseau diesel, etc., en mesure de fournir assez d'électricité pour permettre également la génération de valeur ajoutée par les activités productives. Dans ce cas, il y a une forte probabilité que les équipements PV installés puissent être à l'avenir transférés vers les autres localités non-électrifiées.

Dans les villages dont les besoins en électricité sont élevés, les systèmes PV seront remplacés par une autre option d'électrification. Par conséquent, il sera indispensable de tenir compte des besoins et de la demande en électricité dans le choix des méthodes d'électrification. Pour cette étude, ces conditions préalables seront intégrées dans l'identification des villages ciblés par l'électrification rurale par voie photovoltaïque, qui sont de façon marginale à cheval sur les zones de rentabilité des options diesel et photovoltaïque. Les seuils de rentabilité sont

évalués sur la base de la distance par rapport au réseau, du coût unitaire par kWh et de la demande en électricité des ménages.

3. Les ménages ciblés par les installations photovoltaïques sont ceux ayant un revenu annuel élevé, c'est à dire 20-25% des populations villageoises. Ceci veut dire que les premières cibles des installations PV sont les couches de population en mesure de payer le service électrique. L'Etude est caractérisée par cette approche qui va également être appliquée dans le choix des zones affectées à l'option PV. La priorité est accordée à la viabilité du projet. Ce concept de développement est vital pour la matérialisation de la politique du Sénégal en matière d'électrification rurale, laquelle politique requiert l'amélioration du taux de desserte en milieu rural et l'implication du secteur privé.

Pour satisfaire à de telles exigences, une méthodologie a été proposée.

La matérialisation de "l'allégement des charges financières supportées par les usagers" et celle de la "satisfaction des besoins en électricité des usagers" va nécessiter la contribution de part et d'autre des prestataires de services et des abonnés.

Les contributions respectives devant être apportées par l'un et l'autre sont présentées ci-dessous:

Prestataires "Fourniture de services de bonne qualité"

Abonnés "Contribution financière, sous forme de contribution initiale s'élevant à 10% du coût d'investissement initial" et de "Redevance mensuelle" pour assurer la viabilité du projet.

Il faudrait faire remarquer que les risques inhérents au recouvrement des redevances d'électricité sont encourus par l'Opérateur de Projet (entrepreneur global). C'est pourquoi, l'essentiel de l'assistance financière et technique provenant de l'Etat devrait être adressé, à l'entrepreneur global, c'est à dire aux opérateurs de projet, dans la phase initiale.

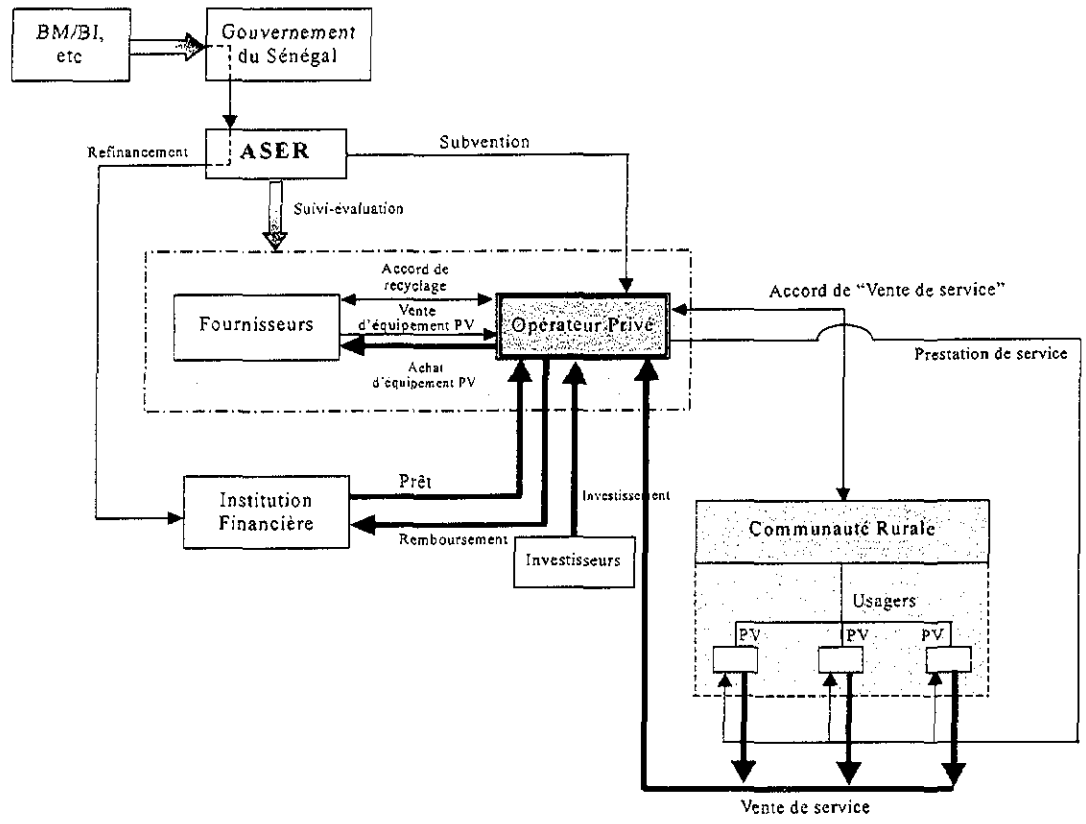
4. L'électrification par voie photovoltaïque est destinée à l'éclairage et ne va pas au début contribuer aux activités génératrices de revenus. Cette situation ne va prévaloir que dans la phase initiale mais l'électrification par voie PV devra dans l'étape ultérieure s'étendre aux villages concernés par la densification.

Parallèlement à une telle densification, le développement des activités génératrices de revenus sera également favorisé avec l'introduction d'autres options d'électrification, mais tout cela dépendra des activités commerciales de l'entrepreneur global, en concertation et en collaboration étroite avec les communautés villageoises.

Concernant les activités de financement au niveau de la communauté régionale, les mécanismes de circulation des fonds devraient être stimulés et renforcés au niveau des communautés rurales. La création d'un environnement/marché d'électrification rurale, attractif aussi bien pour l'entrepreneur global que pour les populations rurales, fait partie des rôles de l'ASER.

La bonne combinaison entre activités génératrices de revenus et financières, ci-dessus mentionnée, avec l'assistance des entrepreneurs globaux devra favoriser dans le meilleur des cas le développement rural durable.

Pour mettre en oeuvre un tel schéma, les entrepreneurs locaux, familiers avec le contexte socio-économique, la culture, les us et les langues locales, etc., représentés par les ONG, les experts PV, etc. devront jouer un rôle prépondérant. Cela pourrait être un rôle de "Coordinateur", chargé uniquement de bâtir des relations de confiance entre les entrepreneurs globaux, la communauté rurale et les populations rurales.



(Période e concession 20 ans)

④ Concept de Développement

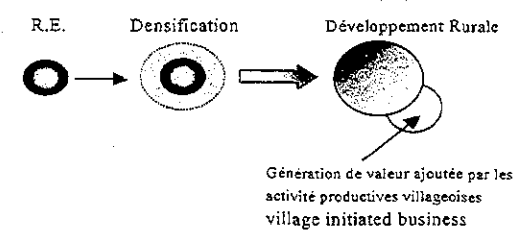


Schéma 3.3 Model Commercial (PPER/ERIL)
Gestion Totale par un Opérateur Privé sous la conduite de la collectivité Locale

3.3 Programmes d'Electrification Rurale par voie Photovoltaïque (SPF)

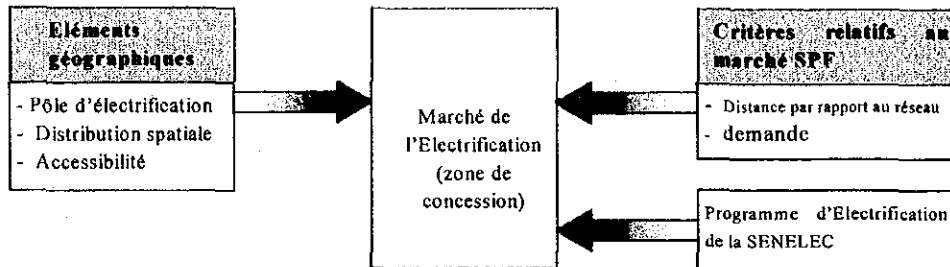
(1) Prémisses du marché du SPF

L'approche théorique d'identification des villages comportant une demande potentielle en SPF est démontrée dans le Schéma 3.6. Le marché potentiel (répartition des villages) est matérialisé sur le plan de I) la distance par rapport au réseau existant et ii) de la demande (ménage). L'approche serait fondamentalement adaptée à la programmation des PLE des 3 zones de concession (Dagana-Podor, Mbour, Kolda -Vélingara) dans la première tranche pour laquelle les options technologiques (extension de la ligne MT, réseau BT, PV) restent à définir. Néanmoins, le marché correspondant respectivement à chacune des options technologiques pourra être déterminé en tenant compte des critères ci-dessous:

Critère	Conditions
a) Pôle d'électrification	<ul style="list-style-type: none"> • Distribution des chefs-lieux de Communauté rurale ; • Demande potentielle en électrification dans les chefs-lieux de CR ;
b) Distribution Spatiale des villages	<ul style="list-style-type: none"> • Distribution des villages gravitant autour des chefs-lieux de CR; • Distribution des villages situés le long du réseau existant ;
c) Accessibilité	<ul style="list-style-type: none"> • Réseau routier et état des routes ; • Accessibilité des centres départementaux ;
d) Force économique des villages	<ul style="list-style-type: none"> • Fertilité des terres cultivées ; • Part des sources de revenus autres que l'agriculture ;
e) Usage électrique productif	<ul style="list-style-type: none"> • Surface récoltée par type de culture ; • Possibilité de production issue de la transformation de produits agricoles ;
f) Force institutionnelle des villages	<ul style="list-style-type: none"> • Existence d'Entrepreneurs locaux ou ONG. • Implication des associations villageoises dans l'approvisionnement en eau, les soins de santé primaire et autres activités sociales ; • Implication des femmes dans les activités sociales existantes.

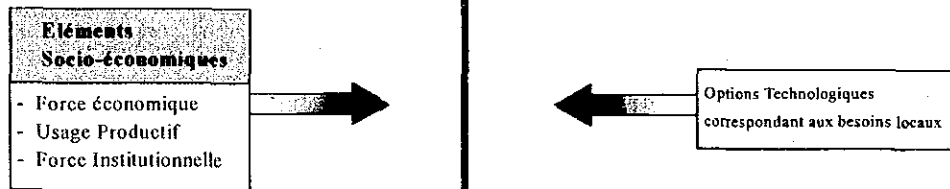
Les critères sont classés dans une large mesure en deux catégories; Notamment I) données géographiques relatives aux points a), b) et c) du tableau et ii) données socio-économiques relatives au points d), e) et f). Il s'agit de voir comment utiliser ces critères afin d'identifier le marché potentiel correspondant respectivement à chacune des options technologiques. Il faut certainement mener des études d'abord pour obtenir les éléments géographiques afin d'avoir une certaine idée des villages devant être électrifiés et les options techniques correspondantes. Ensuite les éléments socio-économiques seront pris en compte afin de déterminer si les options technologiques sont bien adaptées aux villages devant être électrifiés. Le schéma

conceptuel des options technologiques correspondant aux différents scénarios de marché est présenté ci-dessous:



(Premier scénario)

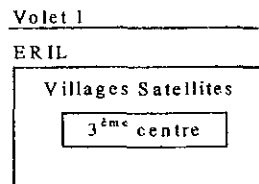
Marché Potentiel	Options
1) Première catégorie de chefs-lieux de CR	Extension MT par réseau BT
2) Deuxième catégorie de chefs-lieux de CR	Mini réseau alimenté par G/D
3) Troisième catégorie de chefs-lieux de CR	G/D ou SPF ou combinaison des deux
4) Villages gravitant autour des chefs-lieux de CR de première catégorie	Extension BT
5) Villages gravitant autour des chefs-lieux de CR de deuxième et troisième catégorie	SPF
6) Villages situés le long du réseau existant	Extension BT ou SPF
7) Villages isolés	SPF



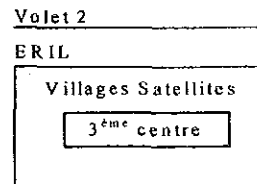
(Second Scénario)

Groupe	Marché	Options	Modes
1	Première catégorie de chefs-lieux de CR	Extension MT du réseau BT	SENELEC
2	- ditto -	- ditto -	PPER
3	Seconde catégorie de chefs-lieux de CR	Mini réseau alimenté par G/D	PPER ou ERIL
4	Troisième catégorie de chefs-lieux de CR	Mini réseau alimenté par G/D	PPER ou ERIL
5	- ditto -	SPF	ERIL
6	- ditto -	G/D combiné au SPF	ERIL
7	Villages gravitant autour des chefs-lieux de CR de première catégorie	Extension BT	PPER
8	- ditto -	SPF	PPER
9	Villages satellites gravitant autour de chef-lieux de CR de catégories 2 et 3	SPF	ERIL ou PPER
10	Villages situés le long du réseau existant	Extension BT	PPER
11	- ditto -	SPF	PPER
12	Villages Isolés	G/D combiné au SPF	ERIL
13	- ditto -	SPF	ERIL

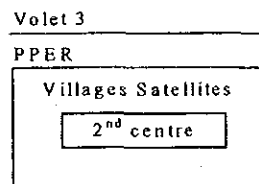
1 ^{er} scénario	2 ^{ème} scénario	Principaux critères considérés
1 ^{ère} catégorie de chef-lieu de CR	<ul style="list-style-type: none"> → Groupe 1 → Groupe 2 	<ul style="list-style-type: none"> • Usagers potentiels (+ 60) revenus élevés • critères ci-dessus mais exclus du plan SENELEC
3 ^{ème} catégorie de chef-lieu de CR	<ul style="list-style-type: none"> → Groupe 4 → Groupe 5 → Groupe 6 	<ul style="list-style-type: none"> • Forte probabilité d'usage productif de l'électricité • Existence d'entrepreneur local ou ONG • Villages jouissant d'un certain avantage économique • Existence d'entrepreneur local ou ONG • Expérience des associations villageoises en matière d'activités sociales • Probabilité d'usage productif relativement élevé • Existence d'entrepreneur local • Expérience des associations villageoises en matière d'activités sociales
Village Satellite Autour des 1 ^{er} centres	<ul style="list-style-type: none"> → Groupe 7 → Groupe 8 	<ul style="list-style-type: none"> • Usagers Potentiels (supérieur à 30) + préférence locale • Usagers Potentiels (inférieur à 30)
Villages le long du réseau existant	<ul style="list-style-type: none"> → Groupe 10 → Groupe 11 	<ul style="list-style-type: none"> • Usagers Potentiels (supérieur à 30) + préférence locale • Usagers Potentiels (inférieur à 30)
Villages Isolés	<ul style="list-style-type: none"> → Groupe 12 → Groupe 13 	<ul style="list-style-type: none"> • Similaire au Groupe 6 • Similaire au Groupe 5



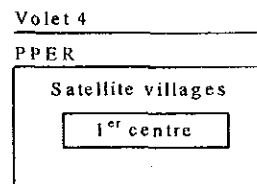
SPF uniquement



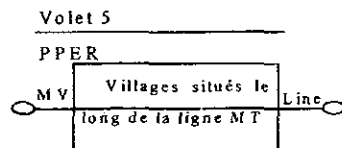
SPF plus G/D



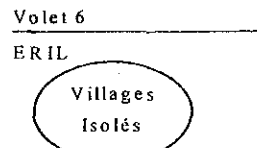
SPF uniquement
Villages Satellites uniquement



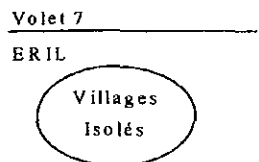
SPF uniquement
Villages Satellites uniquement



SPF uniquement



G/D plus SPF



SPF uniquement

(2) Mise en Application du Concept du marché SPF

L'Etude préliminaire menée à Kaffrine permet d'obtenir le nombre potentiel de ménages ruraux à électrifier par voie de SPF, selon les différents modes d'ER (PPER or ERIL).

Communauté Rurale	Mode	Usagers de SPF Selon les Catégories								
		1	2	3	4	5	6	7	Max	Min
MBOS	PPER				300-400				400	300
GNIBI	PPER				300-400				400	300
BOULEL	PPER/ ERIL		200-250	200-300					550	400
KAHI	PPER					100-150			150	100
DIANKE SOUF	ERIL	150-200							200	150
M. HODDAR	PPER				300-400				400	300
N. GUENT	ERIL		200-250						250	200
D. MINAM	ERIL		200-250					30-50	300	230
Total									2.650	1.980

Par "usagers potentiels" il est entendu le nombre potentiel de ménages à électrifier par voie de SPF. Dans la zone couverte par l'étude, ils sont estimés à un maximum de 2.650 et à un minimum de 1.980. Le futur programme d'ER par voie de SPF se fera probablement à l'échelle des communautés rurales. La Communauté rurale pourrait certainement être la plus petite unité dans la formulation des projets d'Electrification Rurale par voie de SPF. Dans la zone de l'étude, le nombre moyen d'usagers de SPF par projet (ou par communauté rurale) est estimé à 330 au maximum et 250 au minimum. Des projets de cette taille dépasseront certainement les capacités annuelles des attributaires de concessions PPER ou ERIL. Pour cette étude, la taille moyenne d'un projet est estimée à environ 300.

(3) Programmes d'Electrification Rurale par voie de SPF

La totalité du territoire sénégalais est divisé en 18 zones de concession. L'ordre implicite de lancement des appels d'offres pour l'attribution des concessions est suppose être la suivante:

Ce manuel ne fournit pas d'explications détaillées quant à la manière dont un tel calendrier a été stratégiquement élaboré. En effet, la capacité des usagers à payer le service électrique constitue le facteur le plus déterminant pour la mise en œuvre avec succès du programme d'ER basé sur l'attribution de concession. C'est pourquoi la zone de Dagana-Podor, où résident de riches futurs usagers, a été programmée pour le premier appel d'offres. Vélingara -Kolda doit abriter un programme de la Caisse

sur la base de la proposition financière assortie de l'approbation du tarif de "vente de services" proposé.

(1) Conditions essentielles de l'Analyse Financière

Le concept de base de la formulation de projet pour les deux options, basé sur les principes de la politique de l'ASER et conforme à ces derniers a été présenté dans la section précédente.

En prenant référence sur le rôle des différents acteurs, les conditions pour l'analyse financière sont les suivantes :

1) Coût unitaire du système

La demande des ménages en SPF correspond pour la plupart au système de 55Wc. L'analyse financière considère donc un système de 55Wc pour un coût unitaire de 450.000 FCFA.

2) Capacité de Paiement

La redevance mensuelle correspondant à la "capacité de paiement" qui dépend du niveau de la moyenne des dépenses mensuelles d'électricité peut être estimée sur la base de l'étude socioéconomique globale réalisée dans le cadre de l'Etude de la JICA. Les dépenses énergétiques des ménages des villages non-électrifiés (1483 ménages) sont représentées dans le Tableau 3.12. La totalité de l'échantillon (1483) est divisée en classes de revenus dont la classification est la même que celle utilisée dans l'identification du pourcentage des usagers SPF dans la distribution des revenus. Les dépenses annuelles et mensuelles fournissent la moyenne totalisée par les classes de revenu respectives.

Tableau 3.3 Dépenses énergétiques (échantillon de l'étude)

Catégorie de revenu annuel (000FCFA)	Ménages des villages Non-électrifiés	Cumul (%) distribution des revenus	Dépenses énergétiques annuelles (FCFA)	Dépenses mensuelles (FCFA)
< 300	488 (32,9)	32,9	24.989	2.082
300 to 600	96 (6,5)	39,4	29.066	2.422
600 to 800	425 (28,6)	68,0	37.907	3.158
800 to 1.000	155 (10,5)	78,5	49.310	4.109
1.000 to 2.000	126 (8,5)	87,0	63.702	5.308
2.000 to 3.000	156 (10,5)	97,5	66.922	5.576
3000 <	37 (2,5)	100,0	85.248	7.104
	1.483 (100,0)			

Source: Données de l'enquête socioéconomique nationale (JICA)

A Supposer que les futurs usagers SPF appartenant à la classe des revenus élevés soit de l'ordre de 20 à 25%, ces derniers appartiendront à la classe des revenus compris entre (1000.000 à 2.000.000 FCFA) et (> 3.000.000 FCFA). Le nombre de ménages enquêtés appartenant à cette fourchette de revenus est de 319, représentant environ 22% de l'ensemble de l'échantillon. La dépense d'énergie mensuelle moyenne des 319 ménages est estimée à environ 5.000 Fcfa et 7.000 Fcfa. Les résultats montrent qu'à l'échelle nationale le montant que les populations acceptent généralement de payer est d'environ 5.000 - 6000 Fcfa. Bien évidemment, ce montant varie d'une zone à l'autre en fonction des dépenses énergétiques et du pourcentage d'usagers SPF dans la distribution des revenus. Dans cette analyse financière le montant des redevances mensuelles varie entre 4.000 et 6.000 FCFA.

3) Nombre de souscripteurs par projet

Le nombre de souscripteurs (unités installées) bénéficiaires du projet varie généralement entre 100 et 500, en fonction de la taille de la population des communautés rurales. Le nombre de souscripteurs par projet est estimé à 100, 300 et 500 respectivement.

4) Dépenses annuelles d'E&M

Le coût d'exploitation et de maintenance par système est supposé diminuer à mesure que le nombre des souscripteurs s'accroît. Le coût annuel d'E&M exprimé en % de l'investissement initial selon le nombre de souscripteurs est présenté ci-dessous:

100 unités	:	4,6%
300 unités	:	3,8%
500 unités	:	3,4%

5) Contribution des Usagers

Contribution financière	:	10% du coût initial, appelé "Contribution Initiale"
Mise en place du cadre institutionnel	:	Mise en place du Comité villageois, sous l'initiative de la communauté villageoise
Mode de Paiement	:	La redevance mensuelle sera fixée par l'opérateur, sous réserve de l'approbation de l'ASER

6) Proposition de l'Opérateur

Apport de l'Opérateur	:	15~20% au minimum, plus élevé que la contribution des usagers
Pourcentage de prêt	:	Prêt concessionnel provenant des institutions financières locales, financièrement soutenues par l'ASER
Proposition de Subvention	:	Proposée sous forme de % de l'investissement initial sur la base des résultats de l'analyse du contexte socio-économique des villages ciblés en tenant compte de la capacité et de la volonté de payer
Création du Comité Villageois	:	Programme de formation des techniciens issus de la communauté villageoise Méthode de recouvrement et salaire des techniciens Dispositif d'appui à la maintenance
Gestion financière	:	Epargner les montant destinés au renouvellement de tous les équipements durant la période de concession (20 ans) (provisoirement)

7) Rôle de l'ASER

Evaluation des propositions soumises par l'opérateur

Critères de Sélection	ROE (retour sur investissement) compris entre 20 et
-----------------------	---

25% (Provisoire)

La tarification pour la “Vente de Services”, notamment la contribution initiale et la redevance mensuelle peuvent être proposées sous réserve des conditions suivantes :

1. L'Apport exprimé en % du coût initial
2. La contribution des usagers, exprimée en % du coût initial
3. Montant et conditions de prêt, taux d'intérêt, période de remboursement et délai de grâce
4. Subvention exprimée en % de l'investissement initial
5. Dispositif de Gestion du Projet

(2) Analyse Financière

L'analyse Financière a été faite sur la base des conditions préalables présentées par le Tableau 3.13 et des résultats fournis par le Tableau 3.14. le format de calcul est présenté dans l'annexe A, dans lequel les états de revenus, les états financiers et les bilans sur une période de concession de 20 ans, sont présentés.

La redevance mensuelle correspondant à la “volonté de paiement” qui dépend du niveau de la moyenne des dépenses mensuelles d'électricité sera déterminée en tenant compte du contexte socio-économique des villages ciblés. D'autre part, la contribution initiale correspondant à 10% du coût d'investissement est considéré comme un préalable à l'initiation de ce schéma.

Voici le Tableau Récapitulatif :

Taux de Subvention	Redevance	ROE	Solde Après 20 ans	Redevance après 5 ans	%	ROE	Solde Après 20 ans
50%	4.650	10,1%	-53,7 Million CFA	5.441	17%	16,9%	0,9 Million CFA
50%	4.890	15,0%	-29,5 Million CFA	5.379	10%	18,9%	4,2 Million CFA
50%	5.130	20,0%	-5,3 Million CFA	5.233	2%	20,8%	1,8 Million CFA

RSI : Le Retour sur Investissement ROE: le taux de rentabilité interne sur les capitaux investis, est défini comme étant le taux d'escompte permettant de faire l'équilibre entre la valeur actuelle des dépenses d'investissement représentées par l'apport des investisseurs c'est à dire les “dépenses” et le profit généré représenté par le profit net après déduction des taxes (dépréciation + amortissement), c'est à dire “les dépenses” selon les règles de comptabilité internationale, sur la période du projet.

(3) Plan Financier

Pour la période 2001-2015 l'ASER devra soutenir financièrement la mise en oeuvre du programme d'ER par voie de SPF. Pour atteindre les objectifs de la politique de l'ASER, le nombre total de systèmes PV devant être installé d'ici 2015 est estimé à environ 70.000. Les hypothèses suivantes sont utilisées dans l'estimation des conditions financières requise:

1. Capacité des SPF	55	Wc
2. Prix unitaire actuel du SPF	450.000	CFA
3. Taux de change(par rapport au dollar us)	750	CFA/US\$
4. Composition du capital		
Apport de l'opérateur	20	%
Contribution de l'utilisateur	10	%
Appui financier de l'ASER	70	%
Subvention	(50)	(%)
Prêt	(20)	(%)
5. Baisse escomptée sur le prix du SPF		% p.a
6. croissance de la dévaluation	2,5	
(aucun changement de taux de change n'a été considéré pour 2011)		0% p.a
	Cas I	
	Cas II	3% p.a.
	Cas III	5% p.a.

Pour cette analyse, nous partons de l'hypothèse qu'un SPF de 55wc est utilisé, ce type de système est assez commun dans les pays en voie de développement, ceci est également valable pour le cas du Sénégal.

Les résultats sont présentés sous forme de montant total nécessaire à la diffusion des systèmes PV Durant la période 2000-2015 et permettant d'atteindre les objectifs politiques de l'ASER.

Le tableau récapitulatif des résultats du plan financier est présenté ci-dessous:

	Cas I	Cas II	Cas III
Valeur de Dévaluation	0% p.a.	3% p.a.	5% p.a.
Montant total (Million CFA)	26.460	33.795	39.726
Montant total (Milliers \$US)	35.280	35.280	35.280

Pour le cas III le taux de croissance annuelle, les 5% de dévaluation, le cumul de l'appui financier apporté par l'ASER, tout comme l'appui technique qui est suppose être égale à 20% de l'appui financier, ont été estimé à environ 39,7 millions CFA, pour des taux de

change de 750 CFA/US\$ et 1222 CFA/US\$ respectivement pour 2000 et 2010. Pour ce qui est du Plan Financier, le Schéma 3.3 pourrait servir de référence.

Comme les résultats ci-dessous le montrent, le montant total nécessaire pour réaliser les objectifs de la politique de l'ASER dépendra fortement de la parité CFA / \$US, le premier desquels, est solidement arrimé au franc français et éventuellement à l'Euro.

Comme nous l'avons expliqué à la section suivante, le marché Photovoltaïque sénégalais est très sensible au développement économique et technique de l'extérieur. Les fluctuations des taux de change échappent au contrôle de l'ASER, et même à celui de l'Etat sénégalais. Par conséquent, laissons remarquer que l'électrification rurale par voie PV n'est pas une affaire interne car sa mise en oeuvre sera fortement affectée par le développement économique extérieur, plus particulièrement par les changements de parité.

Tableau 3.4 Conditions Préalables pour l'Analyse Financière

1	Coût d'investissement Initial	135	Million CFA
2	Contribution Financière des Usagers (égale à la contribution Initiale)	10%	du 2. Coût d'Investissement Initial
3	Apport de l'Opérateur	20%	du 2. Coût d'Investissement Initial
4	Dépenses Annuelles d'E & M		
	100 Unités	4.6%	du 2. Coût d'Investissement Initial
	300 Unités	3.8%	du 2. Coût d'Investissement Initial
	500 Unités	3.4%	du 2. Coût d'Investissement Initial
6	Période de Renouvellement		
	Module PV	20	ans
	Régulateur de Charge	10	ans
	Batterie	4	ans
7	Taux d'intérêt sur le Prêt bancaire	7%	
8	taux d'Intérêts produits par le compte d'épargne	4,25 %	