

REPUBLIQUE DU SENEGAL



UN PEUPLE – UN BUT – UNE FOI

MINISTRE DE L'ENVIRONNEMENT ET DU
DEVELOPPEMENT DURABLE

DIRECTION DE L'ENVIRONNEMENT ET DES
ETABLISSEMENTS CLASSES

**EVALUATION DES BESOINS EN
TECHNOLOGIES (EBT) ET PLANS D'ACTION
TECHNOLOGIQUES (PAT) AUX FINS
D'ATTENUATION AUX EFFETS DU
CHANGEMENT CLIMATIQUE**

"Novembre 2012"



PREFACE

Les défis du réchauffement planétaire et de la perturbation naturelle des cycles hydrologiques que posent les changements climatiques à l'Humanité deviennent chaque jour plus d'actualité que jamais.

Le Sénégal a signé et ratifié la Convention Cadre des Nations Unies sur les Changements Climatiques (CCNUCC) respectivement en juin 1992 et mai 1994. La Convention-cadre des Nations Unies sur les changements climatiques (CCNUCC) et son Protocole de Kyoto sont au cœur des tentatives internationales pour améliorer la question des changements climatiques.

Dans son article 2, la convention a pour objectif de «réaliser la stabilisation de la concentration des gaz à effet de serre (GES) dans l'atmosphère à un niveau qui empêche toute perturbation anthropique dangereuse du système climatique ». Ce niveau devrait être atteint dans un intervalle de temps pour que les écosystèmes puissent s'adapter naturellement aux changements du climat, que la production alimentaire ne soit pas menacée et que le développement puisse se faire de façon durable. La réalisation de cet objectif nécessite l'innovation et le transfert de technologies pour l'atténuation des émissions des GES, la réduction de la vulnérabilité et l'adaptation aux changements climatiques.

L'état des pays en développement, dont la situation varie considérablement en fonction du niveau de leurs capacités techniques, du rôle des parties prenantes dans la planification du développement national et des transferts de technologies en cours reste souvent hypothéqué.

Le projet « Evaluation des Besoins Technologiques (EBT) » financé par le FEM, dans le cadre du Programme Stratégique de Poznań sur le Transfert de Technologies, vise à aider les pays en développement à répondre à leurs engagements à travers la diffusion et l'utilisation des technologies appropriées visant l'atténuation et l'adaptation aux effets extrêmes des changements climatiques.

C'est ici l'opportunité pour moi de remercier tous ceux qui, d'une manière ou d'une autre, ont contribué à l'élaboration et à la publication des différents rapports dans le cadre de ce projet, notamment, les rapports d'Evaluation des Besoins technologiques et Plans d'Action Technologiques. Je citerai tout particulièrement ;

- Le Fonds Pour l'Environnement Mondial (FEM) à travers le Programme des Nations Unies pour l'Environnement (PNUE) et le Centre Risoe ;
- L'Organisation ENDA Programme « Energie, Environnement et Développement » pour son appui technique et l'organisation des ateliers régionaux de renforcements des capacités des coordinateurs et des consultants nationaux ;

République du Sénégal

- Les différents consultants ayant mené des études sectorielles, pour leur disponibilité à échanger avec l'Unité de Coordination Nationale au-delà des termes de référence de leurs contrats ;
- L'Equipe Nationale du projet EBT Sénégal pour sa participation effective durant tout le processus ;
- Toutes les Parties Prenantes qui ont fourni toutes les données et informations pertinentes à ce processus d'évaluation des besoins technologiques.

Je souhaiterai, réitérer la volonté du gouvernement Sénégalais à ne ménager aucun effort pour bâtir une stratégie nationale pour le développement et le transfert de technologie et appuyer un cadre propice aux incitations économiques, aux arrangements institutionnels et ajustements réglementaires pour obtenir un cadre propice aux Plans d'Action Technologiques (PAT) retenus dans le cadre du projet EBT afin de faciliter la mise en des projets et programmes identifiés dans ce cadre.

Monsieur HAÏDAR EL Ali

MINISTRE de L'ENVIRONNEMENT et du DEVELOPPEMENT DURABLE

REMERCIEMENTS

Le Ministère de l'Environnement et du Développement Durable, au nom du Gouvernement de la République du Sénégal, exprime ses sincères remerciements à toutes les institutions qui ont bien voulu nous assister dans la réalisation des études relatives à l'Evaluation des Besoins Technologiques du Sénégal.

Ces remerciements s'adressent particulièrement :

- Au Fonds pour l'Environnement Mondial qui a financé dans le cadre du Programme Stratégique de Poznań sur le Transfert de Technologies,
- A l'UNEP-Risoe Center qui a la coordination du projet,
- A ENDA Energie, le Centre régional chargé du suivi opérationnel
- Aux institutions nationales impliquées qui ont bien voulu mettre à la disposition les données dont les Consultants et Experts nationaux avaient besoin pour mener à terme les différentes études,
- Aux membres du Comité National des Changements Climatiques du Sénégal pour leur assistance

Le Ministère de l'Environnement et du Développement Durable renouvelle ses sincères remerciements au Consultant Facilitateur, aux Consultants et Experts nationaux qui ont conduit à terme les différentes études et la réalisation des rapports.

ABREVIATIONS

AMC	Analyse Multicritères
ANCAR	Agence Nationale de Conseil Agricole et Rural
ANEE	Agence Nationale d'Economie d'Energie
ANER	Agence Nationale des Energies Renouvelables
ASER	Agence Sénégalaise d'Electrification Rurale
ASES	Association Sénégalaise pour l'Energie Solaire
BTP	Bâtiment et Travaux Publics
CCNUCC	Convention Cadre des Nations Unies sur les Changements Climatiques
CEDEAO	Communauté Economique des Etats de l'Afrique de l'Ouest
CERER	Centre d'Etudes et de Recherches des Energies Renouvelables
CES	Chauffe eau Solaire
CFA	Colonies Françaises d'Afrique
CILSS	Conseil Permanent Inter-Etats de Lutte contre la Sécheresse au Sahel
CIMSAHEL	Cimenterie du SAHEL
CNCR	Conseil National de Concertation et de Coopération des ruraux
CN II	Deuxième Communication Nationale
COMASEL	Compagnie Maroco-Sénégalaise d'Electricité
COMNACC	Comité National sur les Changements Climatiques
CRAT	Centre Régional Africain de Technologie
CRSE	Commission de Régulation du Secteur de l'Electricité
CSS	Compagnie Sucrière du Sénégal
DE	Direction de l'Electricité
DEEC	Direction de l'Environnement et des Etablissements Classés
DEME	Direction de l'Economie et de la Maitrise de l'Energie
DER	Direction des Energies Renouvelables
DI	Direction de l'Industrie
DSDER	Document de Stratégie de Développement des Energies Renouvelables
DSRP	Document de Stratégies de Réduction de la Pauvreté
EBT	Evaluation des Besoins en Technologies
EE	Efficacité Energétique

République du Sénégal

ENDA	Environnement et développement du Tiers Monde
ENERBAT	Efficacité Energétique dans le Bâtiment
EnR	Energies Renouvelables
FCFA	Francs CFA
FEM	Fonds pour l'Environnement Mondial
FT	Fiche Technologique
GES	Gaz à Effet de Serre
GIEC	Groupe Intergouvernemental pour les Experts du Climat
GOANA	Grande Offensive Agricole pour la Nourriture et l'Abondance
GSERM	Opérateur privé, Gestionnaire Délégué de services électrique en milieu rural sénégalais
ICS	Industries Chimiques du Sénégal
LBC	Lampe à Basse Consommation
LPS	Lampes portables solaires
MDP	Mécanisme de Développement Propre
M€	Million d'Euros
MEPN	Ministère de l'Environnement et de la Protection de la Nature
MW	Mégawatt
NEPAD	Nouveau Partenariat pour le Développement de l'Afrique
OAS	Ordre des Architectes du Sénégal
OCB	Organisation Communautaire de Base
OMD	Objectifs du Millénaire pour le Développement
OMVG	Organisation pour la Mise en Valeur du fleuve Gambie
OMVS	Organisation pour la Mise en Valeur du fleuve Sénégal
ONG	Organisation Non Gouvernemental
PAT	Plan d'Action Technologie
PERACOD- GIZ	Programme pour la promotion des énergies renouvelables, de l'électrification rurale et de l'approvisionnement durable en combustibles domestiques
PNUD	Programme des Nations Unies pour le Développement
PNUE	Programme des Nations Unies pour l'Environnement
PODES	Plan d'Orientation de Développement Economiques et Social
PV	Photovoltaïque
SAR	Société Africaine de Raffinage (des hydrocarbures)

République du Sénégal

SCA	Stratégie de Croissance Accélérée
SENELEC	Société National d'Electricité du Sénégal
SFD	Structure Financière Décentralisée
SIE	Système d'Information Energétique
SNDD	Stratégie National De Développement Durable
SOCOCIM	Société de Commercialisation du Ciment (première Cimenterie du Sénégal)
SPEC	“Sustainable Power Electric Company»
SPIDS	Syndicat Privés Industriels du Sénégal
SS2E	Opérateur privé, Gestionnaire Délégué de services électrique en milieu rural sénégalais
SUNEOR	Ex Société Nationale de Commercialisation des Oléagineux du Sénégal
TAG	Turbine à Gaz
TES	Touba Energie Solution
UCAD	Université Cheikh Anta Diop

LISTE DES FIGURES

Figure 1 : Carte du Sénégal (grands domaines climatiques).....	13
Figure 2 : Evolution du prix du baril durant ces dernières années.....	15
Figure 3 : Processus du projet EBT Sénégal.....	21
Figure 4 : Diagramme montrant la structure institutionnelle du projet EBT Sénégal et les niveaux de responsabilité	21
Figure 5 : Interrelations entre les parties prenantes et leur degré d'implications dans le processus EBT	23
Figure 6: Equivalent CO2 des émissions de GES par secteurs.....	25
Figure 7: Emission du CO2 (Gg) selon les secteurs	27
Figure 8 : cadre de planification global du Sénégal.....	31
Figure 9: Classement sans pondération des technologies identifiées par les «stakeholders » dans le domaine des Energies Renouvelables	51
Figure 10: Classement avec pondération des technologies identifiées par les «stakeholders » dans le domaine des Energies Renouvelables	52
Figure 11: Classement sans pondération des technologies identifiées par les «stakeholders » dans le domaine de l'Efficacité Energétique dans le Bâtiment.....	55
Figure 12: Classement avec pondération des technologies identifiées par les «stakeholders » dans le domaine de l'Efficacité Energétique dans le Bâtiment.....	56
Figure 13: Classement sans pondération des technologies identifiées par les «stakeholders » dans le domaine de l'Efficacité Energétique dans l'Industrie	56
Figure 14 : Classement avec pondération des technologies identifiées par les «stakeholders » dans le domaine de l'Efficacité Energétique dans L'Industrie	57
Figure 15 : Analyse de la causalité entre les barrières pour la diffusion de la technologie biomasse	223

République du Sénégal

Figure 16 : Analyse de la causalité entre les barrières pour la diffusion de la technologie éolien on shore pour la production d'électricité.	224
Figure 17 : Analyse de la causalité entre les barrières pour la diffusion de la technologie Solaire Photovoltaïque pour la production d'électricité.....	225
Figure 18 : Analyse de la causalité entre les barrières pour la diffusion de la technologie Lampe A Basse Consommation.....	226
Figure 19: Analyse de la causalité entre les barrières pour la diffusion de la technologie Lampes solaires portables.....	227
Figure 20 : Analyse de la causalité entre les barrières identifiées pour la diffusion de la technologie Appareil froid alimentaire efficace	228
Figure 21 : Analyse de la causalité entre les barrières identifiées pour la diffusion de la technologie Chauffe-eau solaire	229
Figure 22 : Analyse de la causalité entre les barrières identifiées pour la diffusion de la technologie dispositif d'amélioration de facteur de puissance.....	230
Figure 23 : Analyse de la causalité entre les barrières identifiées pour la diffusion de la technologie Cycle Combiné pour la production de l'électricité.....	231
Figure 24 : Cartographie du marché pour la technologie biomasse combustion directe pour la production d'électricité	232
Figure 25 : Cartographie du marché pour la technologie éolien on shore pour la production d'électricité	233
Figure 26 : Cartographie du marché pour la technologie solaire PV pour la production d'électricité	234
Figure 27 : Cartographie du marché pour la technologie Lampe Basse Consommation (LBC)	235
Figure 28 : Cartographie du marché pour la technologie de Lampes solaires portables	236
Figure 29 : Cartographie du marché de la technologie Appareil de froid alimentaire efficace.....	237
Figure 30 : Cartographie du marché pour la technologie Chauffe-eau solaire	238
Figure 31 : Cartographie du marché pour la technologie dispositif d'amélioration de facteur de puissance.....	238

République du Sénégal

Figure 32 : Cartographie du marché pour la technologie de Cycle Combiné pour la production d'électricité	239
Figure 33 : Solutions identifiées pour surmonter les barrières à la diffusion de la technologie biomasse combustion directe pour la production d'électricité	240
Figure 34 : Solutions identifiées pour surmonter les barrières à la diffusion de la technologie éolien on shore pour la production d'électricité	241
Figure 35 : Solutions identifiées pour surmonter les barrières à la diffusion de la technologie solaire photovoltaïque pour la production d'électricité	242
Figure 36 : Solutions identifiées pour surmonter les barrières pour le transfert et la diffusion de la technologie LBC « lampes à Basse Consommation »	243
Figure 37 : Solutions identifiées pour surmonter les barrières pour le transfert et la diffusion de la technologie « Lampe solaire portable »	244
Figure 38 : Solutions identifiées pour surmonter les barrières pour le transfert et la diffusion de la technologie « Appareil de froid alimentaire efficace »	245
Figure 39 : Solutions identifiées pour surmonter les barrières pour le transfert et la diffusion de la technologie « Chauffe-eau solaire »	246
Figure 40 : Solutions identifiées pour surmonter les barrières pour le transfert et la diffusion de la technologie « Dispositif d'amélioration du facteur de puissance »	247
Figure 41 : Solutions identifiées pour surmonter les barrières pour le transfert et la diffusion de la technologie « Cycle combiné pour la production d'électricité »	248

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1: Emission de dioxyde de carbone (CO ₂) entre 2000 et 1994	25
Tableau 2 : Emissions du méthane provenant des sites de décharges des déchets solides municipaux	29
Tableau 3 : critères retenus par les PP	48
Tableau 4 : critères retenus par les Parties Prenantes	49
Tableau 5: Notation des technologies du sous-secteur Energies Renouvelables.....	50
Tableau 6: critères retenus par les Parties Prenantes	53
Tableau 7: Notation des technologies du sous-secteur Efficacité Energétique dans le Bâtiment	54
Tableau 8: Notation des technologies du sous-secteur Efficacité Energétique dans l'Industrie	54
Tableau 9: cibles préliminaires proposées pour le transfert des technologies d'énergies renouvelables identifiées et retenues.....	62
Tableau 10 : évaluation coût-bénéfice des mesures permettant de surmonter les barrières	108
Tableau 11 : Barrières identifiées pour la technologie biomasse combustion directe pour la Production d'électricité.....	206
Tableau 12 : Barrières identifiées pour la technologie Eolien on shore pour la production d'électricité	208
Tableau 13 : Barrières identifiées pour la technologie Solaire Photovoltaïque pour la production d'électricité	210
Tableau 14 : Barrières identifiées pour la technologie Lampes Basse Consommation.....	212
Tableau 15 : Barrières identifiées pour la technologie Lampe solaire portable	214
Tableau 16 : Barrières identifiées pour la technologie Appareil froid alimentaire.....	216
Tableau 17 : Barrières identifiées pour la technologie Chauffe-eau solaire	218
Tableau 18 : Barrières identifiées pour la technologie dispositif d'amélioration du facteur de puissance.....	220
Tableau 19 : Barrières identifiées pour la technologie Cycle combiné	222

TABLE DES MATIERES

PREFACE	ii
REMERCIEMENTS	iv
ABREVIATIONS	v
LISTE DES FIGURES	viii
LISTE DES TABLEAUX.....	xi
TABLE DES MATIERES	1
CHAPITRE 1 : INTRODUCTION	10
1.1. CONTEXTE :	10
1.2. OBJECTIFS	11
1.3. BREVE INTRODUCTION SUR LES CIRCONSTANCES NATIONALES.....	11
1.4. LA PERTINENCE DES EBT AVEC LES PRIORITES NATIONALES DE DEVELOPPEMENT.....	18
CHAPITRE 2 : ARRANGEMENT INSTITUTIONNEL DE L’EBT ET LA PARTICIPATION (IMPLICATION) DES PARTIES PRENANTES	20
2.1. EQUIPE EBT, COORDINATEUR DE PROJET NATIONAL, CONSULTANTS ETC.....	20
2.2. PROCESSUS D’ENGAGEMENT DES PARTIES PRENANTES POURSUIVI AVEC L’EBT	22
CHAPITRE 3 : DEFINITION D’UN ORDRE DE PRIORITE DES SECTEURS VULNERABLES	
3.1. UNE VUE D’ENSEMBLE DES SECTEURS, PROJECTIONS SUR LE CHANGEMENT CLIMATIQUE ET SES IMPACTS SUR LES DIFFERENTS SECTEURS :	24
3.2. Critères et processus de priorisation :	30
3.3. STATUT INVENTORIE/ACTUEL DES TECHNOLOGIES DANS LES SECTEURS CHOISIS (SOUS- SECTEURS DES ENERGIES RENOUVELABLES ET DE L’EFFICACITE ENERGETIQUE DANS LES BATIMENTS ET L’INDUSTRIE).....	40

CHAPITRE 4 : ORDRE DE PRIORITE TECHNOLOGIQUE POUR LE SECTEUR DE L'ENERGIE.....42

4.1. UNE VUE D'ENSEMBLE DES EVENTUELLES OPTIONS TECHNOLOGIQUES D'ATTENUATION DANS LE SECTEUR DE L'ÉNERGIE ET LEURS AVANTAGES EN MATIERE D'ATTENUATION :...42

4.2. CRITERES ET PROCESSUS DE HIERARCHISATION DES TECHNOLOGIES43

4.3. Conclusion générale57

1. CIBLES PRELIMINAIRES POUR LE TRANSFERT ET LA DIFFUSION DES TECHNOLOGIES61

1.1. CIBLES PAR RAPPORT AUX TECHNOLOGIES D'ENERGIES RENOUVELABLES.....61

1.2. CIBLES PAR RAPPORT AUX TECHNOLOGIES D'EFFICACITE ENERGETIQUE DANS LE BATIMENT ET L'INDUSTRIE62

2. ANALYSE DES BARRIERES64

2.1. IDENTIFICATION ET ANALYSE DES BARRIERES POUR LE TRANSFERT DE LA TECHNOLOGIE BIOMASSE COMBUSTION DIRECTE POUR LA PRODUCTION DE L'ELECTRICITE.....66

2.2. IDENTIFICATION ET ANALYSE DES BARRIERES POUR LE TRANSFERT DE LA TECHNOLOGIE EOLIENNE ON SHORE POUR LA PRODUCTION D'ELECTRICITE.....68

2.3. IDENTIFICATION ET ANALYSE DES BARRIERES POUR LE TRANSFERT DE LA TECHNOLOGIE SOLAIRE PHOTOVOLTAÏQUE.....70

2.4. IDENTIFICATION ET ANALYSE DES BARRIERES POUR LE TRANSFERT DE LA TECHNOLOGIE LAMPE BASSE CONSOMMATION73

2.5. IDENTIFICATION ET ANALYSE DES BARRIERES POUR LE TRANSFERT DE LA TECHNOLOGIE LAMPE SOLAIRE PORTABLE75

2.6. Identification et analyse des barrières pour le transfert de la technologie Appareil de froid alimentaire efficace76

2.7. IDENTIFICATION ET ANALYSE DES BARRIERES POUR LE TRANSFERT DE LA TECHNOLOGIE CHAUFFE-EAU SOLAIRE(CES).....77

2.8. IDENTIFICATION ET ANALYSE DES BARRIERES POUR LE TRANSFERT DE LA TECHNOLOGIE DISPOSITIF D'AMELIORATION DE FACTEUR DE PUISSANCE78

2.9.	IDENTIFICATION ET ANALYSE DES BARRIERES POUR LE TRANSFERT DE LA TECHNOLOGIE CYCLE COMBINE	80
3.	CADRE PROPICE POUR SURMONTER LES BARRIERES.....	81
3.1.	MESURES POUR METTRE EN ŒUVRE LES SOLUTIONS PROPOSEES POUR SURMONTER LES BARRIERES POUR LE TRANSFERT ET LA DIFFUSION DE LA TECHNOLOGIE « BIOMASSE COMBUSTION DIRECTE POUR LA PRODUCTION D'ELECTRICITE ».....	82
3.2.	MESURES POUR METTRE EN ŒUVRE LES SOLUTIONS PROPOSEES POUR SURMONTER LES BARRIERES POUR LE TRANSFERT ET LA DIFFUSION DE LA TECHNOLOGIE « EOLIEN ON SHORE POUR LA PRODUCTION D'ELECTRICITE ».....	84
3.3.	MESURES POUR METTRE EN ŒUVRE LES SOLUTIONS PROPOSEES POUR SURMONTER LES BARRIERES POUR LE TRANSFERT ET LA DIFFUSION DE LA TECHNOLOGIE « SOLAIRE PHOTOVOLTAÏQUE ».....	86
3.4.	MESURES POUR METTRE EN ŒUVRE LES SOLUTIONS PROPOSEES POUR SURMONTER LES BARRIERES POUR LE TRANSFERT ET LA DIFFUSION DE LA TECHNOLOGIE « LAMPE BASSE CONSOMMATION (LBC) »	88
3.5.	MESURES POUR METTRE EN ŒUVRE LES SOLUTIONS PROPOSEES POUR SURMONTER LES BARRIERES POUR LE TRANSFERT ET LA DIFFUSION DE LA TECHNOLOGIE « LAMPE SOLAIRE PORTABLE »	90
3.6.	MESURES POUR METTRE EN ŒUVRE LES SOLUTIONS PROPOSEES POUR SURMONTER LES BARRIERES POUR LE TRANSFERT ET LA DIFFUSION DE LA TECHNOLOGIE « EOLIEN ON SHORE POUR LA PRODUCTION D'ELECTRICITE ».....	92
3.7.	MESURES POUR METTRE EN ŒUVRE LES SOLUTIONS PROPOSEES POUR SURMONTER LES BARRIERES POUR LE TRANSFERT ET LA DIFFUSION DE LA TECHNOLOGIE « SOLAIRE PHOTOVOLTAÏQUE ».....	94
3.8.	MESURES POUR METTRE EN ŒUVRE LES SOLUTIONS PROPOSEES POUR SURMONTER LES BARRIERES POUR LE TRANSFERT ET LA DIFFUSION DE LA TECHNOLOGIE « LAMPE BASSE CONSOMMATION (LBC) »	96

3.9. MESURES POUR METTRE EN ŒUVRE LES SOLUTIONS PROPOSEES POUR SURMONTER LES BARRIERES POUR LE TRANSFERT ET LA DIFFUSION DE LA TECHNOLOGIE « LAMPE SOLAIRE PORTABLE »	98
3.10. MESURES POUR METTRE EN ŒUVRE LES SOLUTIONS PROPOSEES POUR SURMONTER LES BARRIERES POUR LE TRANSFERT ET LA DIFFUSION DE LA TECHNOLOGIE « L'APPAREIL DE FROID ALIMENTAIRE EFFICACE »	100
3.11. MESURES POUR METTRE EN ŒUVRE LES SOLUTIONS PROPOSEES POUR SURMONTER LES BARRIERES POUR LE TRANSFERT ET LA DIFFUSION DE LA TECHNOLOGIE « CHAUFFE-EAU SOLAIRE »	102
3.12. MESURES POUR METTRE EN ŒUVRE LES SOLUTIONS PROPOSEES POUR SURMONTER LES BARRIERES POUR LE TRANSFERT ET LA DIFFUSION DE LA TECHNOLOGIE « DISPOSITIF D'AMELIORATION DU FACTEUR DE PUISSANCE »	104
3.13. MESURES POUR METTRE EN ŒUVRE LES SOLUTIONS PROPOSEES POUR SURMONTER LES BARRIERES POUR LE TRANSFERT ET LA DIFFUSION DE LA TECHNOLOGIE «CYCLE COMBINE POUR LA PRODUCTION D'ELECTRICITE ».....	106
3.14. EVALUATION COUT-BENEFICE DES MESURES PROPOSEES.....	108
3.15. PLANS D' ACTIONS ET IDEES DE PROJETS	112
3.15.1. PLAN D' ACTION TECHNOLOGIQUE (PAT).....	112
3.15.1.1. Plan d'action pour la diffusion de la technologie «Biomasse combustion directe pour la production d'électricité»	112
3.15.1.2. Plan d'action pour la diffusion de la technologie « Eolienne on-shore pour la production d'électricité »	115
3.15.1.3. Plan d'action pour la diffusion de la technologie «Solaire Photovoltaïque pour la production d'électricité »	118
3.15.1.4. Plan d'action pour la diffusion de la technologie « Lampes Basse Consommation (LBC)».....	121
3.15.1.5. Plan d'action pour la diffusion de la technologie «Lampes Solaires Portables » ...	123

République du Sénégal

3.15.1.6. Plan d'action pour la diffusion de la technologie « Appareil froid domestique efficace »	126
3.15.1.7. Plan d'action pour la diffusion de la technologie « Chauffe-eau solaire »	128
3.15.1.8. Plan d'action pour la diffusion de la technologie « Dispositif d'amélioration du facteur de puissance »	131
3.15.1.9. Plan d'action pour la diffusion de la technologie « Cycle combiné».....	134
1. QUESTIONS TRANSVERSALES SECTORIELLES	138
2. QUESTIONS TRANSVERSALES INTERSECTORIELLES	139
3. CONCLUSION	140
ANNEXES	142
CONSULTANTS ATTENUATION.....	281

RESUME EXECUTIF PROJET EVALUATION DES BESOINS TECHNOLOGIQUES ET PLANS D'ACTION TECHNOLOGIQUES AUX FINS D'ATTENUATION DE CHANGEMENT CLIMATIQUE

La Convention-cadre des Nations Unies sur les changements climatiques (CCNUCC) et son Protocole de Kyoto sont au cœur des tentatives internationales pour améliorer la question des changements climatiques.

Dans son article 2, la convention a pour objectif de «réaliser la stabilisation de la concentration des gaz à effet de serre (GES) dans l'atmosphère à un niveau qui empêche toute perturbation anthropique dangereuse du système climatique ».

Ce niveau devrait être atteint dans un intervalle de temps pour que les écosystèmes puissent s'adapter naturellement aux changements du climat, que la production alimentaire ne soit pas menacée et que le développement puisse se faire de façon durable. La réalisation de cet objectif nécessite l'innovation et le transfert de technologies pour l'atténuation des émissions des GES, la réduction de la vulnérabilité et l'adaptation aux changements climatiques.

Le projet « Etude des Besoins Technologiques (EBT) » financé par le FEM, dans le cadre du Programme Stratégique de Poznań sur le Transfert de Technologies, vise à aider les pays en développement à répondre à leurs engagements à travers la diffusion et l'utilisation des technologies appropriées visant l'atténuation et l'adaptation aux effets extrêmes des changements climatiques.

Le présent document synthétise les différentes étapes du processus participatif ayant conduit à :

- ✓ l'identification des besoins en technologies d'atténuation des différentes filières ciblées dans le secteur de l'énergie (énergies renouvelables, efficacité énergétique dans le bâtiment et efficacité énergétique dans l'industrie),
- ✓ la hiérarchisation et la sélection d'un certain nombre de technologies jugées prioritaires par les parties-prenantes au processus,
- ✓ l'analyse des barrières s'opposant à leur transfert au Sénégal,
- ✓ l'identification des mesures et incitations requises,
- ✓ l'élaboration de plan d'action permettant la mise en œuvre des solutions proposées, par les acteurs identifiés au niveau de chaque filière,
- ✓ l'identification de quelques idées de projets permettant d'atteindre les cibles préliminaires retenues.

République du Sénégal

Au cours de ce processus ayant impliqué plusieurs parties-prenantes du secteur de l'énergie évoluant au niveau des différents segments de chaque filière ciblées, neuf (9) technologies jugées prioritaires et pouvant contribuer aux objectifs d'atténuation et de développement économique et social du pays, ont été retenues.

Il s'agit de :

1. La technologie « Biomasse Combustion directe pour production d'électricité »
2. La technologie « Eolien on shore pour la production d'électricité »
3. La technologie « Solaire Photovoltaïque pour la production d'électricité »
4. La technologie « Chauffe eau solaire »
5. La technologie « Lampes à Basse Consommation (LBC) »
6. La technologie « Appareils de froid alimentaire efficace »
7. La technologie « Lampe portable solaire »
8. La technologie « Cogénération par Cycle Combiné Simple »
9. La technologie « Dispositif d'amélioration du facteur de puissance »

Par la suite, sur la base d'une revue documentaire portant sur les politiques (lettre de politique de développement du Secteur, loi d'orientation sur les Energies renouvelables et décrets d'application, etc.) et les cadres de planification existant dans le secteur, un certain nombre de barrières à la diffusion des technologies ciblées a été pré-identifié et des questionnaires élaborés en direction des parties-prenantes. Plusieurs séances de travail ou interviews ont été tenues avec ces derniers, afin de pouvoir mieux clarifier certains points traités dans les questionnaires.

Ce travail a permis de faire un inventaire détaillé et une analyse approfondie de l'ensemble des barrières actuelles au transfert et à la diffusion des neuf (9) technologies d'atténuation retenues dans le cadre de cette étude.

Aussi, est-il ressorti de ce processus, que certains obstacles sont communs à plusieurs technologies et sont principalement d'ordre : économique, financier, politique, réglementaire et technique. Il s'agit :

- i. de la difficulté d'accès aux crédits à faible taux d'intérêt, à défaut d'avoir des prêts concessionnels,
- ii. du manque de subvention pour les investissements de la part de l'Etat,
- iii. de l'absence d'incitations fiscales permettant une facilitation de l'acquisition des équipements non encore produits localement,

République du Sénégal

- iv. de l'absence de tarifs d'achat clairs fixés pour chacune des technologies d'énergies renouvelables permettant la production d'électricité, et applicables sur une durée assez longue,
- v. de la taille réduite des marchés due en grande partie au manque d'information et de sensibilisation des acteurs,
- vi. de la mise en œuvre insuffisante des politiques de promotion des énergies renouvelables et d'efficacité énergétique du gouvernement due en grande partie à l'instabilité notée au niveau institutionnel ces dernières années,
- vii. des risques technologiques liés en grande partie au manque d'une masse critique de techniciens de maintenance et d'installation et de structures appropriées et performantes pour la formation, la normalisation, le contrôle et la recherche.

Ainsi, le transfert de ces technologies passera nécessairement par la mise en place d'un cadre propice et l'application des mesures proposées comme solutions aux principales barrières identifiées, à travers la mise en œuvre du plan d'action technologique (PAT) élaboré à cet effet.

Cependant, au regard des nombreuses barrières où l'intervention de l'Etat est sollicitée, la réussite du PAT proposé dans le cadre de ce projet est conditionnée par un engagement sans faille de l'état qui devra matérialiser sa volonté de promouvoir ces technologies d'atténuation à travers des actes incitatifs concrets et la réalisation de nombreux projets et programmes d'envergure nationale dont certains sont proposés en annexe.

SECTION I

RAPPORT D'ÉVALUATION DES BESOINS EN TECHNOLOGIES

CHAPITRE 1 : INTRODUCTION

1.1. CONTEXTE :

La Convention-cadre des Nations Unies sur les changements climatiques (CCNUCC) et son Protocole de Kyoto sont au cœur des tentatives internationales pour améliorer la question des changements climatiques. Dans son article 2, la convention a pour objectif de «réaliser la stabilisation de la concentration des gaz à effet de serre (GES) dans l’atmosphère à un niveau qui empêche toute perturbation anthropique dangereuse du système climatique ». Ce niveau devrait être atteint dans un intervalle de temps pour que les écosystèmes puissent s’adapter naturellement aux changements du climat, que la production alimentaire ne soit pas menacée et que le développement puisse se faire de façon durable. La réalisation de cet objectif nécessite l’innovation et le transfert de technologies pour l’atténuation des émissions des GES, la réduction de la vulnérabilité et l’adaptation aux changements climatiques.

L’Etat des pays en développement, dont la situation varie considérablement en fonction du niveau de leurs capacités techniques, du rôle des parties prenantes dans la planification du développement national et des transferts de technologies en cours reste souvent hypothéqué.

Le projet « Etude des Besoins Technologiques (EBT) » financé par le FEM, dans le cadre du Programme Stratégique de Poznań sur le Transfert de Technologies, vise à aider les pays en développement à répondre à leurs engagements à travers la diffusion et l’utilisation des technologies appropriées visant l’atténuation et l’adaptation aux effets extrêmes des changements climatiques. La première phase lancée en 2009, couvre certains pays Africains comme le Sénégal, le Mali, le Maroc et la Cote d’Ivoire. Elle permettra à ces pays de satisfaire leurs obligations de renforcement des capacités nationales, tant au niveau institutionnel qu’au niveau des populations, afin d’adopter des mesures et politiques d’atténuation et des stratégies d’adaptation dans les domaines socioéconomiques les plus vulnérables aux changements climatiques. Le projet cherche ainsi à identifier les technologies, les pratiques et les réformes devant être mises en œuvre dans les secteurs prioritaires de chaque pays, pour réduire les émissions des GES et la vulnérabilité aux changements climatiques et contribuer aux objectifs de développement durable.

Le présent document constitue le rapport d’étape sur l’identification des besoins en technologies permettant une atténuation des émissions de Gaz à Effet de Serre (GES) dans le domaine de l’énergie.

République du Sénégal

La coordination technique du projet, financé par le FEM est assurée par l'URC (UNEP-Risoe Center) sous l'égide du PNUE et ENDA en est le centre régional chargé du suivi opérationnel.

1.2. OBJECTIFS

L'Evaluation des Besoins Technologiques (EBT) fait partie du processus de transfert de technologies qui est un moyen par lequel la réponse aux besoins climatiques est intégrée dans le développement durable.

Les objectifs de l'EBT sont :

- d'identifier et de hiérarchiser les technologies d'atténuation et d'adaptation aux changements climatiques, à travers un processus participatif, tout en respectant les objectifs et les priorités nationaux de développement durable des pays participants;
- d'identifier les barrières qui entravent l'acquisition, le déploiement et la diffusion de technologies prioritaires ;
- de développer des Plans d'Action Technologique (PAT) précisant les activités et mettant en place un cadre permettant de surmonter les barrières et de faciliter le transfert, l'adoption et la diffusion des technologies sélectionnées dans les pays participants.

1.3. BREVE INTRODUCTION SUR LES CIRCONSTANCES NATIONALES

1.3.1. GEOGRAPHIE

Le Sénégal se situe à l'extrême Ouest de l'Afrique entre 12°5 et 16°5 de latitude Nord et 11°5 et 17°5 de longitude Ouest. Il est limité au Nord par la République Islamique de Mauritanie, à l'Est par le Mali, au Sud par la Guinée Bissau et la République de Guinée et à l'Ouest par l'Océan Atlantique sur une façade de 700 Km. Il occupe une superficie de 196 712 km² sur la partie méridionale du bassin sédimentaire sénégal-mauritanien.

1.3.2. POPULATION

Sa population est estimée à 12,5 millions d'habitants [SES-2008], avec un taux de croissance de 2,6 % par an, celle-ci atteindrait près de 14 millions en 2015. Elle est essentiellement rurale (58,5%), soit un taux d'urbanisation de 41,5%. Plus de la moitié des citoyens (54,0%) vivent dans l'agglomération urbaine de Dakar qui est alimentée par une forte migration.

1.3.3. CLIMAT

Le pays est soumis à un climat de type soudano-sahélien caractérisé par l'alternance d'une saison sèche allant de novembre à mai et d'une saison des pluies allant de juin à octobre. La péjoration du climat et plus particulièrement le déficit pluviométrique constitue, depuis le début des 1970, la contrainte principale qui pèse sur le développement et la croissance du secteur agricole sénégalais. Le glissement progressif des isohyètes vers le sud en est la preuve. Quoique déficitaire sur tout le territoire sénégalais, la situation climatique est des plus alarmantes au nord et au centre nord du pays. L'insécurité climatique qui pèse sur cette partie du pays n'est pas seulement le fait de la faiblesse des précipitations et de la brièveté de la saison pluvieuse, elle est surtout le résultat de l'irrégularité inter et intra annuelle des précipitations.

Les recherches menées par Gaye, et al., (2009) ; Malou et al. (1999) sur la base de scénarios d'émission de GES prédisent un réchauffement de l'ordre de 2 à 4 degré Celsius, une baisse de la couverture nuageuse de 5 à 10 % et, corrélativement, une baisse de la pluviométrie de 5 à 25 %.

1.3.4. L'ENVIRONNEMENT :

L'environnement est marqué par un épuisement des ressources naturelles (érosion des sols, déforestation, épuisement des ressources halieutiques, destruction des habitats et la biodiversité), ainsi que des phénomènes de pollution, qui touchent à l'évidence la plupart des régions et constituent un danger de plus en plus menaçant pour la qualité de l'eau, du sol et de l'air. Le Sénégal est, pour sa part, tout particulièrement touché par la désertification et la dégradation des sols cultivés, l'appauvrissement des réserves halieutiques et les problèmes liés à la disponibilité en eau et à la qualité (pollution des nappes en nitrate) (DEEC, 2009).

En ce qui concerne le couvert végétal et la diversité biologique, les potentialités sont encore importantes. Cependant, une réduction considérable du couvert végétal a été notée au cours des quatre dernières décennies à cause de l'avancée des fronts agricole et charbonnier dont les effets sont renforcés par la sécheresse et l'utilisation du bois par les ménages. Il convient de souligner également que la gestion des ressources naturelles fait face à d'autres difficultés, telles que: (i) les pressions humaines sur le milieu, en particulier la pression foncière et les implantations massives souvent anarchiques des réceptifs hôteliers et touristiques, (ii) la péjoration du climat, (iii) le phénomène de salinisation des terres, des eaux souterraines et des eaux de surface, (iv) l'écroulement des espèces pour le bois d'œuvre, (v) les actions de cueillette, (vi) les feux de brousse qui compromettent la régénération de certaines espèces. Cette dégradation des forêts qui servent d'habitat et de source d'alimentation aux

1.3.6. L'ECONOMIE

La situation socio-économique du Sénégal est marquée par une croissance disproportionnelle entre la démographie et l'économie. Avec un taux d'accroissement moyen de 2,4%, l'économie du Sénégal reste confrontée à des difficultés, malgré que le taux de croissance du PIB soit passé de 5,6% en 2004 à 6,1% en 2006. L'économie du pays repose principalement sur les activités du secteur primaire (l'agriculture, l'élevage et la forêt). Ce secteur a enregistré une croissance de 12,2% en 2005 contre 2,7% en 2004, essentiellement tirée par le sous secteur agricole.

Les objectifs économiques et financiers à moyen et long terme continuent à viser la réalisation des objectifs intermédiaires de développement du millénaire et la satisfaction de la demande sociale. Les différents axes d'intervention continueront de s'articuler autour des orientations de la Stratégie de Réduction de la Pauvreté (SRP) et de la Stratégie de Croissance Accélérée (SCA) qui consiste à faire du Sénégal un pays émergent. La SCA vise essentiellement : (i) une accélération de la croissance économique, par une amélioration qualitative de la structure de l'économie pour la rendre plus efficace dans la lutte contre la pauvreté et ; (ii) une diversification des sources de la croissance pour la sécuriser et la pérenniser afin de porter, le taux de croissance réel du PIB à moyen et long terme à plus de 7% en moyenne annuelle.

1.3.6.1. Agriculture :

L'agriculture sénégalaise est la principale activité du secteur primaire. Elle occupe environ 70% de la population active du pays et contribue entre 10% et 11% au PIB national (PGIES, 2002). Cependant, malgré ses fortes potentialités, l'agriculture sénégalaise reste fortement tributaire des conditions pluviométriques soumises à de fortes variations. L'essentiel de la production agricole est à l'actif des cultures pluviales (96% des superficies emblavées), les superficies irriguées ne représentant que 4%. Une régression de la croissance de la production agricole a été notée à partir de la fin des années 1960. Cette croissance a connu une baisse progressive (taux de 4% par an de 1945/1960 à 0,8% par an de 1967 à 1996) (CILSS/CSAO, 2008). L'agriculture est largement dominée par des petites exploitations familiales, qui occupent plus de 60% de la population et environ 95 % de terres agricoles. La superficie moyenne par exploitation est de 4,30 ha. La plus petite moyenne de taille d'exploitation revient à la Région de Dakar avec 0,48 ha tandis que la région de Kaolack possède la moyenne la plus élevée avec 8,01 ha /exploitation (PANA, 2006).

1.3.6.2. Energie :

Le Sénégal dispose de peu de ressources en énergies fossiles. Le bois et le charbon de bois représentent 57% du bilan énergétique du pays.

L'essentiel du pétrole consommé est importé. Les produits pétroliers pèsent lourdement sur la balance commerciale du pays. En 2000, leur importation s'élevait à 184,2 milliards de FCFA soit 18% du total des importations. En 2009, elle était de 400,9 Milliards de FCFA, soit 19% du total des importations (Source Ministère de l'Economie et des Finances du Sénégal).

Ce secteur est soumis ces dernières années à une crise aigue, marquée par des pénuries récurrentes dues aux difficultés d'approvisionnement en combustibles, liée à la flambée des prix des produits pétroliers Figure 2 (durant les 20 dernières années , le cours du baril a pratiquement quadruplé) avec ses effets pervers sur la compétitivité des entreprises et sur le prix des denrées de première nécessité.

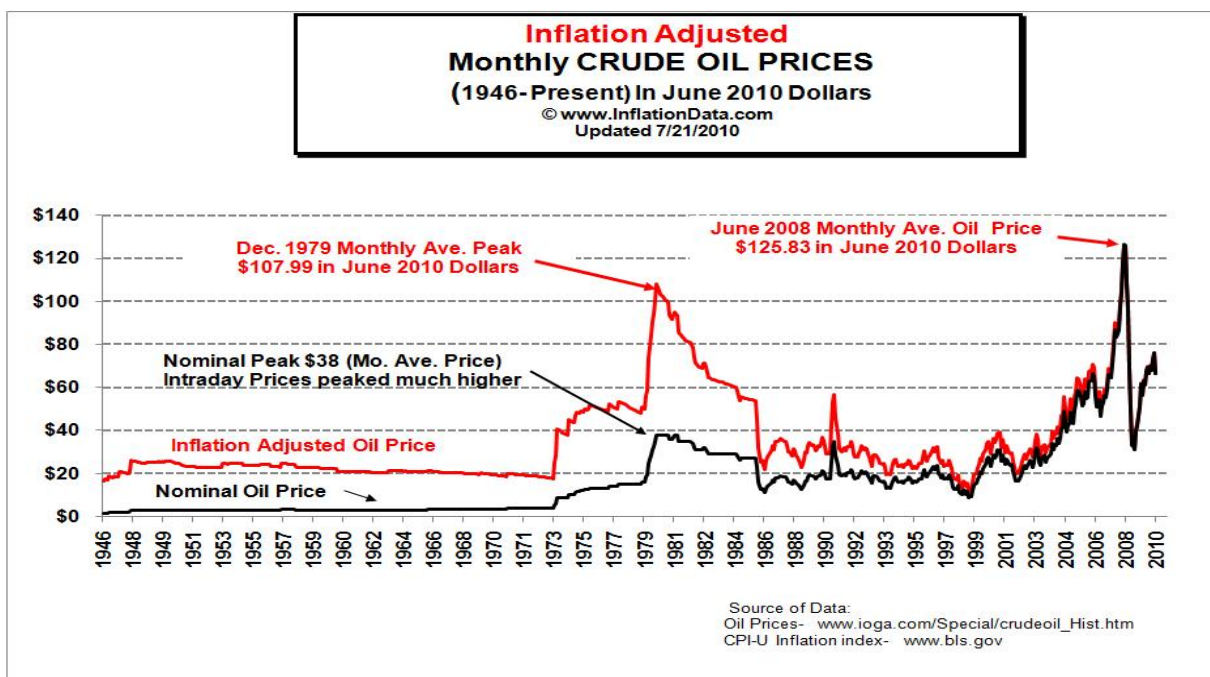


Figure 2 : Evolution du prix du baril durant ces dernières années

L'État du Sénégal a déjà initié plusieurs actions dans le cadre de la réforme du secteur de l'énergie qui visent, entre autres, la libéralisation du secteur, la mise en place d'une Commission de Régulation du Secteur de l'Electricité, d'une Agence d'électrification rurale (ASER), le développement des énergies renouvelables et la mise en œuvre d'un plan d'actions pour le développement de l'économie et la maîtrise d'énergie entre autres.

République du Sénégal

Toutefois, l'accès aux services énergétiques demeure encore un problème malgré la progression du taux d'électrification. En effet, Le taux d'électrification urbaine est de 90,1 % en 2009, alors qu'en milieu rural le taux d'électrification est de 23,8 %. Ce qui donne, au total, un taux d'électrification nationale de l'ordre de 54 % contre une moyenne mondiale de 60 % (*Source : rapport SIE Sénégal, 2010*).

En définitive, le secteur énergétique Sénégalais connaît de nombreuses contraintes qui peuvent se résumer par :

- une prépondérance du bois et du charbon de bois dans la consommation énergétique domestique qui se traduit par une forte pression sur les ressources ligneuses ;
- une faiblesse des performances de la société nationale d'électricité ;
- une faible diversification des sources d'énergie et la part négligeable de l'utilisation des énergies renouvelables ;
- un arrêt de la subvention sur le butane en 2008
- un système énergétique inefficace.

1.3.6.3. Autres secteurs :

Il ressort des récentes estimations que les Bâtiments et Travaux Publics demeurent l'un des sous secteurs les plus dynamiques de l'économie du Sénégal. Dans le secteur secondaire, ils enregistrent les taux de croissance les plus élevés. La croissance de ce sous secteur est maintenue à 13% en 2005. La part de la construction dans le PIB est estimée à 4,6% en 2005 contre 4,3% en 2004 et celle qu'elle occupe dans le secteur secondaire continue à augmenter et se situe en 2005 à 22,4% contre 20,7% pour l'année précédente.

De par son importante contribution dans l'économie (4% du PIB et 0,26% de la croissance en 2005 et 2000), son dynamisme et sa diversité, le sous-secteur des Transports demeure un élément essentiel du paysage économique sénégalais. Le Programme d'Ajustement Sectoriel des Transports, qui est à sa deuxième phase (PAST II) en est une illustration. Ce programme vise essentiellement à rendre plus efficace le système au profit du secteur productif.

Le regain de l'activité dans le secteur industriel amorcé depuis l'année 2002 se poursuit. En effet, la production industrielle en fin 2005, a accusé une hausse de 1,3% par rapport à celle de l'année précédente. La hausse de l'indice résulte principalement de la croissance enregistrée au niveau des industries alimentaires (7,1%), des Matériaux de construction (9,3%), de Papier carton (42,6%), de

République du Sénégal

l'Energie (9,7%) et des Autres industries manufacturières (8,1%). En revanche on note une contre performance dans l'activité des industries Extractives, de Textiles cuir, du Bois et de la Mécanique.

1.3.7. INSTITUTIONS

Le Sénégal est résolument orienté vers une coopération et une intégration économique sous-régionale. Il est membre à la fois de l'UEMOA (Union Economique Monétaire de l'Afrique de l'Ouest) et de la CEDEAO (Communauté Economique des Etas de l'Afrique de l'Ouest).

1.3.7.1. Stratégie de gestion de l'environnement

Le Sénégal a adopté un système de planification économique normatif, basé sur la définition de plans quinquennaux de développement qui intègrent la gestion rationnelle de l'environnement. D'autres efforts ont été consentis par l'Etat en complétant le cadre de planification avec l'élaboration :

- du Plan National d'Actions pour l'Environnement (PNAE) ;
- du Plan d'Actions National de Lutte contre la Désertification (PAN/LCD) ;
- de la Stratégie Nationale de Conservation de la Biodiversité ;
- de la Stratégie Nationale pour le Développement Durable (SNDD) ;
- de la stratégie de la réduction de la pauvreté (SRP) ;
- de la Stratégie de croissance accélérée (SCA)

Le pays a signé et ratifié plusieurs conventions internationales dans le domaine de l'Environnement dont :

- La Convention d'Abidjan relative à la coopération en matière de protection et de mise en valeur du milieu des zones côtières ainsi que son protocole relatif à la coopération pour lutter contre la pollution;
- La Convention de Vienne et le Protocole de Montréal sur les substances qui appauvrissent la couche d'ozone;
- La Convention sur la diversité biologique;
- La Convention Cadre des Nations Unies sur les Changements Climatiques;
- La convention de Stockholm sur les polluants organiques persistants
- La convention de Bâle sur le contrôle des mouvements de déchets dangereux et leur élimination
- La Convention internationale pour lutter contre la désertification dans les pays gravement touchés par la sécheresse et/ou la désertification, en particulier en Afrique.

République du Sénégal

Des mécanismes institutionnels de coordination de ces différents instruments ont été mis en place au niveau national.

1.3.7.2 Cadre institutionnel de mise en œuvre de la CCNUCC :

Dans le cadre de la mise en œuvre de la Convention Cadre des Nations Unies sur les changements climatiques, les textes institutionnel, juridique et réglementaire concernent aussi bien les stratégies, politiques, programmes, et les plans d'action définis pour renforcer son engagement à l'effort mondial de protection de l'environnement. Ce cadre est structuré de la manière suivante :

- le Ministère en charge de l'Environnement assure le point focal de la convention à travers la Direction de l'Environnement et des Etablissements Classés (DEEC) qui est aussi le point focal opérationnel du fonds pour l'Environnement Mondial (FEM). La Direction de l'Environnement assure par la même occasion le rôle d'Autorité Nationale Désignée du Mécanisme de Développement Propre.
- Le Comité National Changements Climatiques (COMNACC) fédère l'ensemble des acteurs impliqués dans les questions relatives aux changements climatiques (services techniques administratifs, le secteur privé, les ONGs, la société civile, les structures de recherche, les Universités, les élus locaux, etc...) est chargé du suivi des activités développées dans le cadre de la mise en œuvre de la convention. Il joue à cet effet un rôle de conseil scientifique et technique.
- La Direction de la Météorologie Nationale assure le point focal du Groupe d'Experts Intergouvernemental sur l'Evolution du Climat (GIEC).

1.4. LA PERTINENCE DES EBT AVEC LES PRIORITES NATIONALES DE DEVELOPPEMENT

L'évaluation des besoins technologiques et transfert des technologies a été réalisé sur la base du manuel sur les Méthodologies EBT, édité par la CCNUCC et la PNUD sous l'égide du Groupe d'experts sur le transfert de technologie en collaboration avec l'Initiative sur les technologies climatiques. Le processus de priorisation des technologies a pour but de mettre en place un ensemble des critères objectifs pour l'identification des technologies dans les secteurs prioritaires. Les options majeures de technologies retenues devront avoir une contribution sociale, environnementale et satisfaire aux objectifs de développement durable des pays participants.

République du Sénégal

Afin d'examiner les principaux problèmes et questions posés par l'adaptation du processus d'évaluation des besoins technologiques aux particularités nationales, les questions relatives à la pertinence du processus de l'EBT ont été examinées au début de l'évaluation nationale afin de faire comprendre comment l'ensemble du processus peut être mis en œuvre en tenant compte des particularités et des priorités nationales. Ainsi l'approche présentée dans le manuel EBT permet d'engager les parties prenantes concernées dans l'évaluation des besoins technologiques afin de tenir compte des priorités nationales de développement durable. L'identification des problèmes à résoudre pour le secteur identifié permet d'aider les parties prenantes à élaborer une série de critères à l'aune desquels seront évalués les secteurs et les technologies. D'autres outils pouvant offrir une assistance supplémentaire pour l'évaluation des options technologiques examinées dans les secteurs pourront être utilisés, comme par exemple la prise en compte de technologie locale et régionale ; (par exemple renforcement des capacités) pour mieux répondre aux préoccupations nationales.

CHAPITRE 2 : ARRANGEMENT INSTITUTIONNEL DE L'EBT ET LA PARTICIPATION (IMPLICATION) DES PARTIES PRENANTES

2.1. EQUIPE EBT, COORDINATEUR DE PROJET NATIONAL, CONSULTANTS ETC.

La mise en place de l'équipe du projet d'Evaluation des besoins en Technologies à été facilité par l'existence au niveau national d'un Comité national Changements Climatiques (COMNACC) qui regroupe l'ensemble des parties prenantes (ministères techniques du gouvernement, université, instituts de recherche, secteur privé, parlement, organisations non – gouvernementales, associations de jeunes, associations de femmes, élus locaux, etc...). Ce comité organise des rencontres régulières et regroupe en son sein des sous-comités spécialisés.

La structure institutionnelle du projet EBT Sénégal est présentée dans les figures 3 et 4.

La première rencontre d'information sur le projet entre le centre technique URC, le l'entité contractante et les parties prenantes a permis d'identifier au sein du COMNACC les acteurs qui seraient les plus impliqués dans l'évaluation des besoins en technologies ainsi que les autres acteurs susceptibles d'apporter une contribution significative à la réalisation du projet.

- Un comité de pilotage du projet EBT a été formé regroupant les différentes composantes des ministères concernés (annexe 4) , de la recherche et de la société civile.
- Une équipe de coordination a été mise en place au niveau national et est composée d'un Coordonnateur et d'un consultant facilitateur. La coordination nationale du projet EBT est assurée par la Direction de l'Environnement et des établissements classée à travers M. Massamba NDOUR ;
- Le consultant-facilitateur est chargé d'assister le coordonnateur dans la gestion du projet et le suivi des tâches à réaliser par les consultants devant mener les études sectorielles avec les groupes de travail qui seront constitués pour l'identification et la priorisation des technologies ainsi que l'analyse des barrières en la personne de El Hadji Mbaye DIAGNE
- L'identification de potentiels consultants pour l'animation des groupes de travail et la synthèse des travaux sectoriels en fonction des secteurs prioritaires qui seront retenus pour l'étude EBT au Sénégal a été faite. Ainsi, pour chaque secteur, les différents segments constitutifs ont été ciblés et des groupes de travail constitués d'experts y évoluant ont été créés.

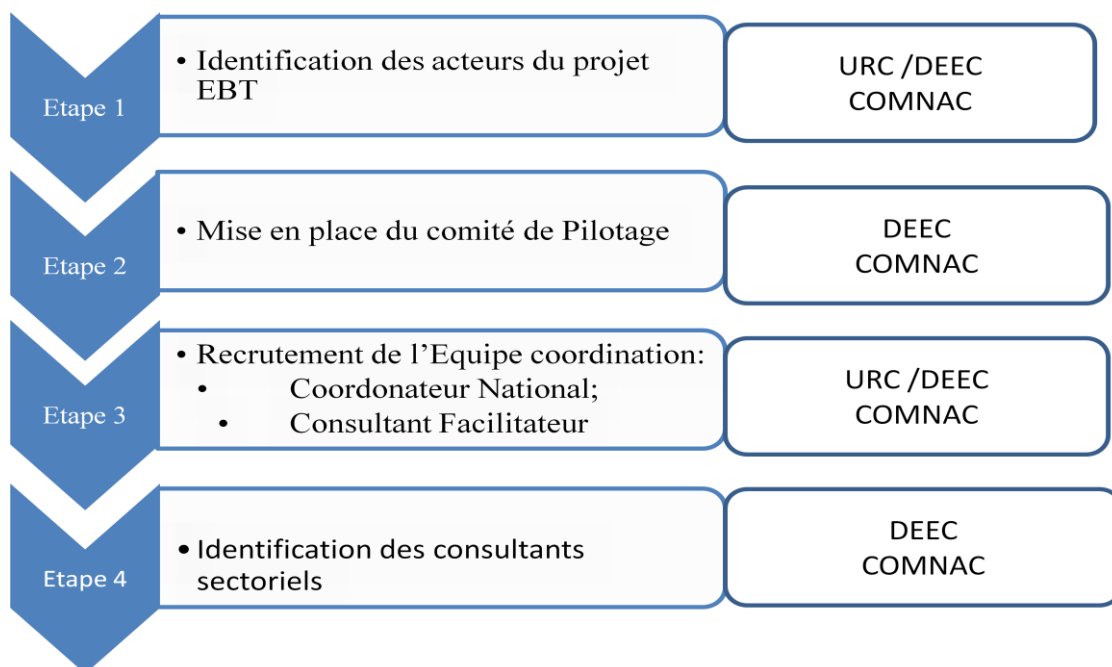


Figure 3 : Processus du projet EBT Sénégal

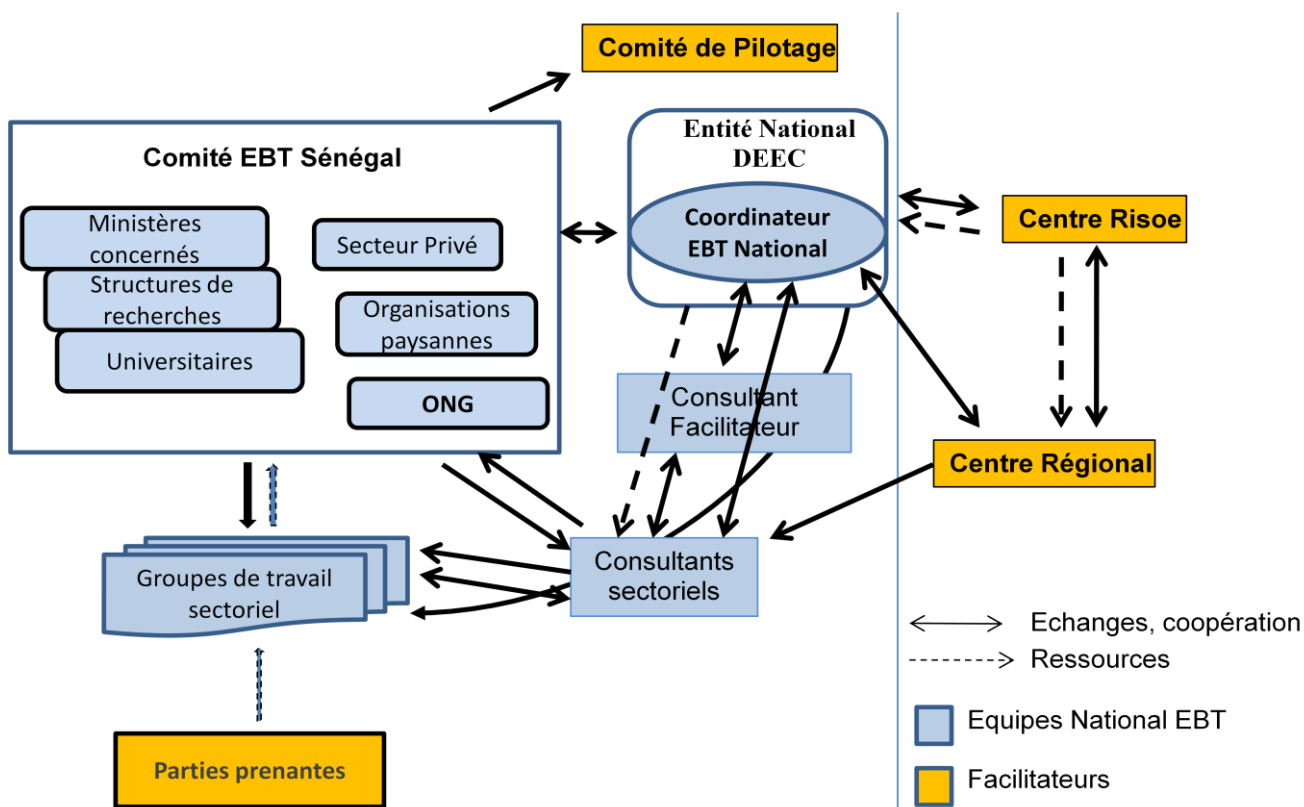


Figure 4 : Diagramme montrant la structure institutionnelle du projet EBT Sénégal et les niveaux de responsabilité

République du Sénégal

Lors de la tenue de l'atelier de lancement du projet, le processus de priorisation des secteurs a permis de sélectionner :

- Pour l'Adaptation :
 - Le secteur de l'Agriculture
 - Le secteur des Ressources en Eau
 - Pour l'Atténuation :
 - Le secteur de l'Energie et plus particulièrement les sous secteur des énergies renouvelables, de l'efficacité énergétique dans les bâtiments et de l'efficacité énergétique dans l'industrie.
- Ainsi, sur la base d'une sélection transparente, trois consultants ont été recrutés pour assurer les études et analyses nécessaires à l'identification des technologies dans les secteurs retenus :
- Pour l'Adaptation :
 - Secteur de l'agriculture : Mme Yacine Badiane NDOUR
 - Secteur des Ressources en Eau : M. Gora NDIAYE
 - Pour l'atténuation :
 - Secteur de l'Energie : M. Ousmane Fall SARR
- En dehors de l'équipe EBT donc la composition a été élargie à certaines institutions qui ont manifesté une réelle volonté à apporter leur concours à cet exercice lors de la réunion de lancement, trois groupes de travail ont été mis en place pour accompagner les consultants retenus durant tout le projet. Il reste entendu que la formation de ces groupes n'est pas figée et qu'elles pourront s'adjoindre toutes les compétences nécessaires en fonction de l'évolution du projet.

2.2. PROCESSUS D'ENGAGEMENT DES PARTIES PRENANTES POURSUIVI AVEC L'EBT

Pour assurer une participation voulue des parties prenantes dans chaque secteur, une approche structurée a permis de faire intervenir toutes les parties intéressées et de préciser clairement les incidences sur celles-ci et leurs responsabilités. Ainsi les parties prenantes continuent d'être associées à toutes les activités menées pendant le processus d'évaluation et de mise en œuvre de l'EBT.

Le processus d'implication des parties prenantes a été réalisé en cinq principales étapes qui consistent pour l'équipe EBT, à :

- identifier les parties prenantes ;
- définir les objectifs et la portée du projet EBT;
- préciser le rôle et les équipes de parties prenantes ;
- mettre en place des procédures pour associer les parties prenantes ;
- Etablir et valider le plan de travail du projet EBT, et ;
- Intégrer la participation des parties prenantes à l'ensemble du processus d'évaluation des besoins technologiques.

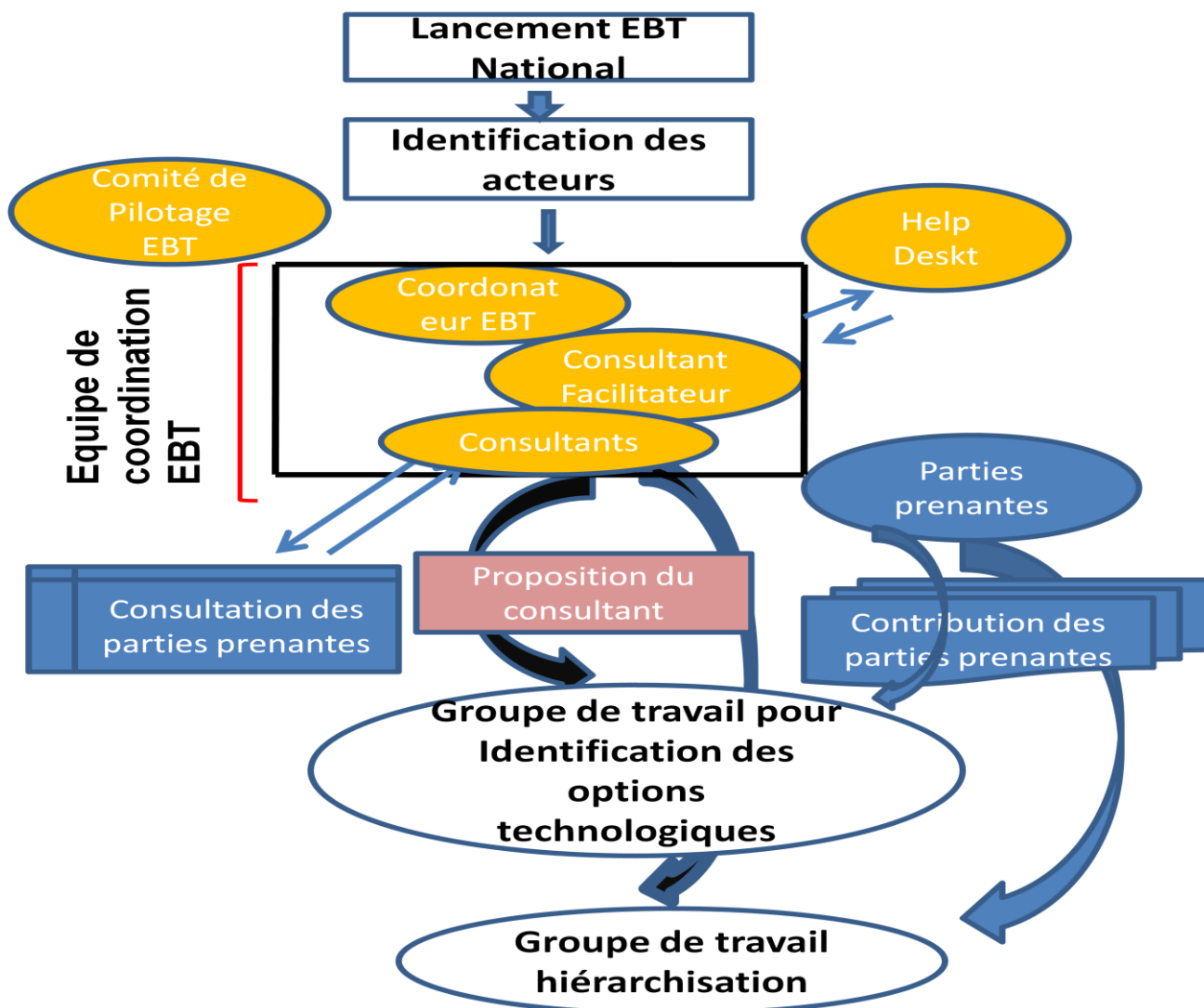


Figure 5 : Interrelations entre les parties prenantes et leur degré d'implications dans le processus EBT

CHAPITRE 3 : DEFINITION D'UN ORDRE DE PRIORITE DES SECTEURS VULNERABLES

3.1. UNE VUE D'ENSEMBLE DES SECTEURS, PROJECTIONS SUR LE CHANGEMENT CLIMATIQUE ET SES IMPACTS SUR LES DIFFERENTS SECTEURS :

Concernant les options d'atténuation du changement climatique, un inventaire des émissions de gaz à effet de serre (GES) des différents secteurs a été effectué et leur contribution aux émissions globales du pays ainsi que les tendances futures en fonction des scénarii d'atténuation ont été étudiés aussi bien dans le cadre de la 2^{ème} communication nationale qu'au niveau des études sectorielles réalisées dans le pays.

Il ressort de la revue de ces études et analyses qu'au Sénégal, les émissions de gaz à effet de serre ont été inventoriées régulièrement dans les secteurs de l'énergie, des procédés industriels, de l'agriculture, de l'utilisation des terres d'affectation des terres et la foresterie (ATCATF) et des déchets.

Les principaux gaz recensés sont le dioxyde de carbone (CO₂), le méthane (CH₄), l'oxyde nitreux (N₂O), les oxydes d'azote (NO_x), le monoxyde de carbone (CO), les composés organiques volatiles non méthaniques (COVNM) et le dioxyde de soufre (SO₂). Les émissions d'autres gaz tels que les hydrofluorocarbures (HFC) les perfluorocarbures (PFC) et hexafluorure de soufre (SF₆) sont négligeables.

Pour l'inventaire réalisé dans le cadre de la deuxième communication nationale, le CO₂ représente 95% des émissions de GES en 2000 et 95% de ces émissions de CO₂ sont dues au secteur énergétique, suivi par les procédés industriels pour 4%. Le secteur forestier qui est plutôt un puits de carbone a seulement un pour cent (1%) des émissions au total.

En ce qui concerne le méthane des secteurs dominants sont l'agriculture avec 69% et les déchets de 29%.

Converti en équivalent CO₂ ces émissions se répartissent comme suit :

- 49% de l'énergie,
- 37% pour l'agriculture,
- 12% pour les déchets et
- 2% pour les procédés industriels.

République du Sénégal

Le total de ces émissions est de 16. 890,92 Gg, ou une émission de 1,8 tonnes de CO2 par habitant si nous ne tenons pas compte des puits de carbone.

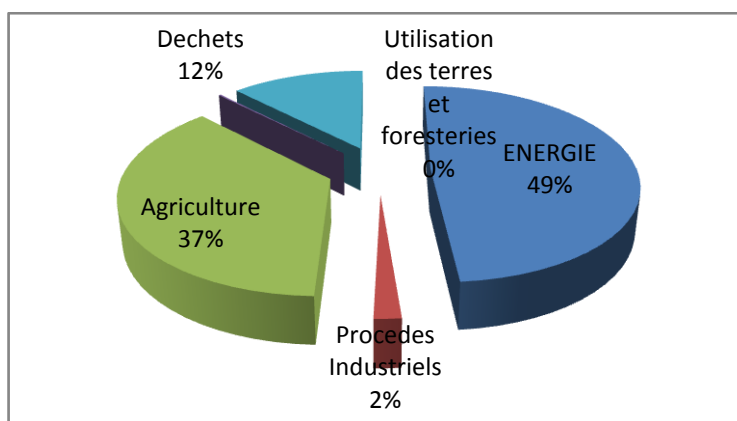


Figure 6: Equivalent CO2 des émissions de GES par secteurs

Secteur de l'énergie :

Tableau 1: Emission de dioxyde de carbone (CO2) entre 2000 et 1994

Total produits pétroliers	3 876,40	2 180,13
Total biomasse	3 558,66	4 493,32
Emission totale	7 435,06	6 685,30

En 2000, les sous secteurs « produits pétroliers et biomasse » comptabilisent une émission globale de 7435 Gg dont 53 % pour le sous-secteur des produits pétroliers et 47 % pour celui de la biomasse.

Pour le sous-secteur des hydrocarbures, les émissions les plus importantes représentent :

- 67 % dû au pétrole brut importé : Il faut noter que le Sénégal disposant d'une usine de raffinage de pétrole brut, toutes les émissions dues aux produits pétroliers finis non importés sont comptabilisées au niveau des émissions dues au pétrole brut
- 17 % dû au fuel oil résiduel (avec 649 Gg) ;
- 10 % dû au Jet Kérosène (avec 406 Gg) ; et,
- 07 % dû au gaz butane (avec 263 Gg).

République du Sénégal

Dans le sous secteur de la biomasse, le bois de chauffe et le charbon de bois sont les principales sources d'émissions alors que celles issues de la bagasse et des coques d'arachides sont relativement faibles :

- le bois de chauffe qui émet le plus représente 56 % des émissions de CO₂ ; suivi
- du charbon de bois (avec 29 % ; et,
- la bagasse et coques d'arachide (20 %) utilisée par certains industriels.

L'évolution régulière des émissions totales est due à plusieurs facteurs dont le recours de plus en plus importants aux hydrocarbures pour la production d'électricité.

Entre 1994 et 2000, les émissions du sous secteur des hydrocarbures ont sensiblement augmenté alors que pour la même période, les émissions dues au sous secteur de la biomasse ont diminué sensiblement. Cette baisse des émissions au niveau de la biomasse est due entre autres, à la subvention du butane pendant cette période qui a permis une substitution substantielle du gaz aux combustibles ligneux (bois de feu et charbon de bois), l'amélioration des techniques de carbonisation du bois le recours massifs aux foyers améliorés .

Emissions du CO₂ au niveau des secteurs

Les principales catégories-clés sont les secteurs résidentiels, la production de charbon de bois, le raffinage, la production d'électricité et le transport.

Pour une émission totale de 6481,39, les secteurs « résidentiel » et « Production de charbon de bois » représentent respectivement 23,3% et 20,89%. Ces émissions proviennent des usages domestiques du bois de feu et du charbon de bois pour le résidentiel et la transformation/carbonisation du bois de feu.

La contribution assez importante du secteur du raffinage avec 19,34% confirme l'augmentation des importations en pétrole brut.

Les secteurs « Production d'électricité » et « Transports » avec respectivement 14,9% et 13,56% sont responsables d'un peu plus du quart des émissions totales.

Les émissions des secteurs "Industries " et "Construction et Manufacture" contribuent pour moins de 10% des émissions (avec respectivement pour près de 3,4% et 4,5%).

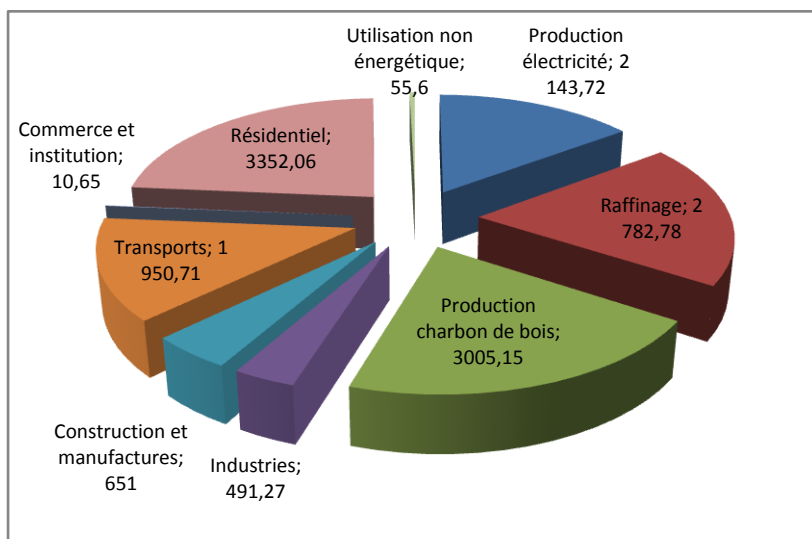


Figure 7: Emission du CO2 (Gg) selon les secteurs

Secteur Procédés Industriels

Le seul procédé industriel qui génère la plus importante quantité de gaz à effet de serre est celui de la production de ciment à partir du clinker. Les autres utilisations de sous-produits industriels pour produire de l'énergie, ont été prises en compte dans le secteur de l'Énergie.

Les émissions de CO₂ proviennent de la production du clinker et les estimations sont basées sur la teneur en chaux et sur la production de clinker. Elles représentent 04 % des émissions totales de CO₂.

Les émissions de COVNM sont relativement faibles et concernent les secteurs suivants :

- Production d'asphalte et bitumage des routes :
- Alimentation et boisson
- Pains et autres aliments

Les Emissions liées à la consommation de produits de substitution des SAO ont été négligées :

Secteur Agriculture

L'agriculture sénégalaise constitue la principale activité du secteur primaire. Elle occupe près de 70% de la population active du pays et contribue pour 10% à 11% du PIB national (PGIES, 2002). Etant essentiellement de type pluvial, sa production est sujette à de fortes variations.

La quantité totale de GES émise dans le secteur Agriculture est estimée à environ 6275,89 ECO₂.

République du Sénégal

La fermentation entérique est le principal émetteur de ce secteur car elle fournit les 66,2%, suivie par les sols agricoles avec 28,25%, la riziculture et le brûlage des résidus fournissant respectivement 4,96% et 0,57%.

De plus, les bovins fournissent 70% des gaz émis par la fermentation entérique, plus que tous les autres animaux réunis.

Les principaux gaz émis sont le méthane (CH₄) avec 71,40% dont la plus grande partie provient de la fermentation entérique (92,73%) et l'oxyde nitreux (N₂O) avec 28,35% (figure 2).

Les émissions d'hémioxyde de carbone (CO) et d'oxyde d'azote (NO_x) sont négligeables et représentent respectivement 0,23% et 0,01%. Ces gaz sont entièrement produits au niveau du brûlage des résidus de cultures.

Si on considère la contribution de chaque catégorie dans le total des émissions du secteur, on pourrait en déduire que la fermentation entérique et les sols cultivés constituent les sources-clés du secteur puisqu'ils participent chacun à plus de 25%. Une catégorie-clé étant une source qui participe pour 25-30% des émissions totales.

Secteur Utilisation des terres et foresterie

Comparativement aux émissions de toutes les autres catégories du secteur ATCATF, les terres forestières sont généralement responsables des flux les plus importants. Elles sont restées un puits net pendant toute la période de 1996 à 2003 et dans les tendances pour 2020. Toutefois, l'ampleur de ces absorptions nettes diminue annuellement.

Secteur Déchets

La décomposition anaérobie des matières organiques dans les sites de décharges de déchets solides par les bactéries méthanogènes est responsable des émissions de certains gaz à effet de serre, notamment le méthane.

La quantité annuelle de déchets est estimée à 2 100 000 tonnes dans l'ensemble du pays. La gestion des déchets est assurée par CADA-K-CAR pour la région de Dakar et directement par les municipalités pour les villes secondaires. Tous les déchets collectés sont déposés à la décharge de M'beubeuss qui constitue le seul lieu autorisé de dépôt de déchets dans la région de Dakar.

La collecte est assurée par les collectivités locales au niveau des villes secondaires. Tous les déchets collectés sont déposés dans une décharge non aménagée (ancienne carrière non aménagée ou ancien lac asséché non aménagé) qui est souvent située à l'entrée ou à la sortie de la Commune.

République du Sénégal

Le suivi de la quantité de déchets collectés et déversés dans certaines décharges communales a permis d'évaluer la production spécifique apparente à 0,60 kg/hab./jour (enquête dans dix villes secondaires 2004).

La quantité globale mises en décharge par an pour toutes les régions du Sénégal est de 1 528 967 tonnes.

Tableau 2 : Emissions du méthane provenant des sites de décharges des déchets solides municipaux

Déchets mis en décharge par année	facteur agrégé de conversion de méthane (FCM)	Fraction de COD dans les déchets	Fraction de COD dégradés	Carbone libéré comme méthane	Ratio de conversion	Potentiel de méthane par unité de déchet produit	Taux national	Emission total de méthane
1 528,97	0,60	0,19	0,77	0,50	1,33	0,10	0,06	89,48

Les émissions de méthane s'élèvent à 89,48 Gg.

Estimation des émissions de méthane provenant des eaux usées domestiques et commerciales :

Au niveau de la STEP de Cambérène, la production journalière est de 2000 m³/jour à 65% soit 1300 m³/J de méthane pur. La quantité totale est consommée pour la production d'électricité. En cas de difficulté une partie de la production de méthane est automatiquement torchée.

Estimation des émissions du méthane imputables au traitement des eaux usées industrielles :

En l'absence de stations de traitement, les eaux usées industrielles sont directement évacuées dans la mer, d'où on peut admettre que les conditions anaérobies pour les émissions de CH₄ ne sont pas réunies. Il n'y a donc pas lieu d'effectuer de calculs pour ce secteur, d'autant plus que l'on ne dispose pas de données fiables dans ce domaine.

Estimation des émissions de l'hémioxyde d'azote (N₂O) provenant des déchets humains :

Les émissions d'hémioxyde d'azote sont estimées à partir de la feuille de calcul 6-4 feuilles 1/1. Ce qui représente des émissions nettes d'hémioxyde d'azote provenant des déchets humains de 0,63 Gg N₂O/an.

Synthèse des émissions du secteur Déchets

Les émissions de méthane (CH₄) du module déchets sont répertoriées dans le tableau et regroupent les GES suivants :

- 89,48 Gg CH₄ pour les déchets solides

République du Sénégal

- 0,06 Gg CH₄ pour les eaux usées traitées au niveau des différentes stations d'épuration dont disposait le Sénégal
- 0,63 Gg N₂O provenant des déchets humains, résultant de la consommation de protéines des aliments.

Les différents GES estimés au niveau de ce secteur pour l'année de référence 2000 sont résumés dans le tableau ci-dessous. La conversion en équivalent CO₂ (ECO₂) a été obtenue en multipliant les émissions de méthane par le facteur de conversion de 21 et 310 pour l'oxyde nitreux.

3.2. Critères et processus de priorisation :

L'identification des secteurs prioritaires a été effectuée par les parties prenantes représentées par les différents ministères, les ONG, les universitaires, le secteur privé et les organisations des producteurs et le représentant des élus locaux, du parlement et de la société civile à l'atelier de lancement national du projet Evaluation des Besoins Technologiques (EBT) Sénégal qui s'est tenu le mardi 04 mai 2010 à l'hôtel Ndiambour, Dakar.

Le processus de TNA prend en compte les priorités nationales et les résultats de l'inventaire réalisés dans le cadre de la 1ère et seconde Communication Nationale du Sénégal, les politiques nationales dans les secteurs de l'énergie, l'agriculture, les déchets et le développement industriel.

L'exercice de définition des secteurs prioritaires a consisté à passer en revue le cadre de planification global du pays afin de réactualiser ses différentes composantes sectorielles dans les aspects liés au changement climatique. Ce cadre se définit comme suit :

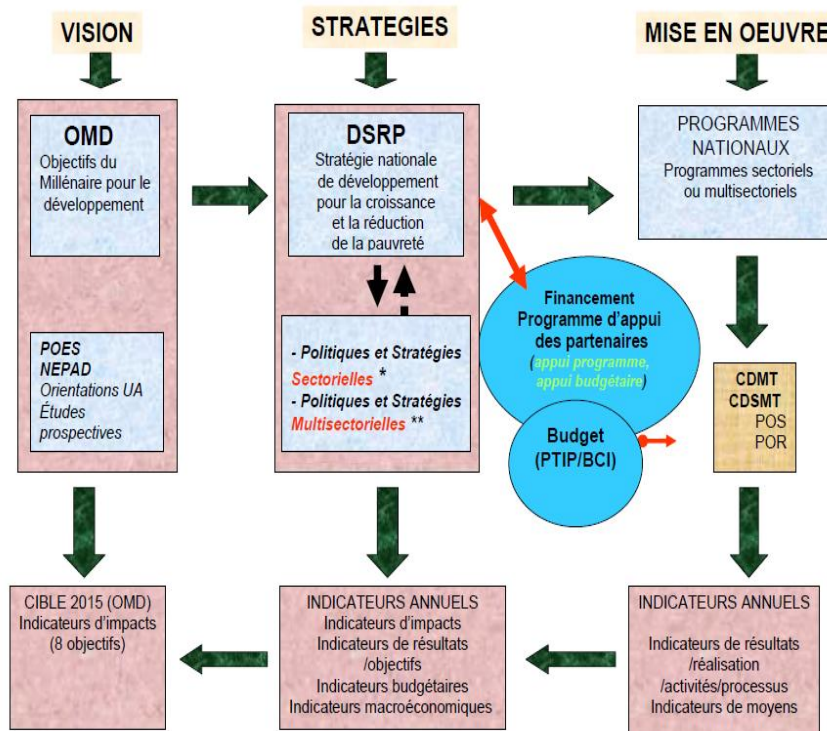


Figure 8 : cadre de planification global du Sénégal

- Les Objectifs du Millénaire pour le Développement (OMD) :

Conformément aux objectifs du Millénaire pour le Développement, et au plan d’action de Johannesburg (2002), le Sénégal, entend contribuer pleinement au renversement de la tendance à la dégradation de l’environnement ainsi qu’à l’amélioration du cadre de vie. En effet, l’objectif majeur du Projet du Millénaire, à savoir l’objectif n°7 consiste à instaurer un environnement durable. Il s’agit essentiellement d’intégrer les principes du développement durable dans les politiques nationales et d’inverser la tendance actuelle à la déperdition des ressources environnementales.

La mise en œuvre des OMD intervient dans un contexte national marqué par la coexistence de plusieurs plans, programmes et/ou stratégies comme :

- la Stratégie Nationale de Développement Durable (SNDD) qui cherche à promouvoir une prise de décisions fondée sur une réelle intégration des dimensions économique, sociale et environnementale ;
- le Programme de Lutte Contre la Pauvreté (PLCP) élaboré à partir du Document de Stratégie de Réduction de la Pauvreté (DSRP) qui constitue le cadre national de référence en matière d’investissements et enfin

République du Sénégal

- le Plan d'Orientation pour le Développement Economique et Social (PODES) qui définit les grandes orientations du gouvernement.

Bien que le secteur de l'énergie n'ait pas été pris en compte de manière spécifique dans les cibles des OMD, les premières évaluations ont mis en évidence leur transversalité et leur importante contribution dans l'atteinte des objectifs définis. Aussi, la révision des stratégies et politiques pour l'atteinte des OMD, ont permis de les intégrer.

Les secteurs de l'agriculture et des déchets ont fait l'objet d'objectifs spécifiques.

- Stratégies Nationales de Développement Durable (SNDD)

L'élaboration de la SNDD devait reposer sur les stratégies et plans existants, en conservant les éléments qui s'inscrivent dans la vision et les engagements internationaux du pays en matière de développement durable, et en y introduisant les changements adéquats pour l'amélioration et l'harmonisation stratégique globale (IEPF, 2002).

Le processus de réactualisation et d'adoption de la Stratégie Nationale de Développement Durable (SNDD) suit son cours. Ainsi une mise à profit des stratégies existantes a été initiée. Parmi ces dits outils, on peut citer: **i)** le Plan d'Orientation de Développement Économique et Social (PODES) ; **ii)** le Document de Stratégie de Réduction de la Pauvreté (DSRP); **iii)** la Stratégie de Croissance Accélérée (SCA) ; **iv)** et les Plans régionaux de développement intégré (PRDI). Des lettres de politiques sectorielles qui s'intègrent dans les grandes orientations du développement complètent ces outils. Tous ces instruments de pilotage s'articulent autour de la nécessité d'agir dans la logique de l'atteinte des objectifs de développement durable, parmi lesquels on pourrait inscrire les Objectifs du Millénaire pour le Développement (OMD). L'effectivité des orientations politiques et stratégiques se traduit au plan opérationnel par l'exécution de différents programmes sectoriels dans les secteurs de développement primaire, secondaire et tertiaire.

- Dans le cadre du IX^e Plan de Développement Economique et Social (1996-2001), une Orientation Stratégique a été consacrée à la gestion des ressources de l'environnement pour un développement durable. Par la suite, un Plan National d'Action de l'Environnement (PNAE) a été élaboré. Outre ces instruments, d'autres plans ont été élaborés notamment le PAN/LCD et le Plan National de Gestion des Déchets Dangereux. Aussi, une stratégie nationale sur la biodiversité a été adoptée pour accompagner la révision du code forestier. Une stratégie Nationale de mise en œuvre de la convention cadre des Nations Unies sur les changements Climatiques. Toujours dans cette dynamique, il faut mentionner l'étude

République du Sénégal

d'impact environnemental, rendue obligatoire par le nouveau code de l'environnement. Désormais, tout projet, et/ou activité de développement susceptible d'avoir des effets négatifs sur la santé de la population et de l'environnement devra faire l'objet d'une étude d'impact préalable. Ce nouveau code constitue un instrument juridique de base pour la réorientation des activités de développement.

- Pour le secteur agricole, la politique sectorielle de développement agricole durable a mis en exergue les différentes préoccupations environnementales (détérioration des ressources végétales, hydrauliques, pédologiques, etc.) qui doivent être intégrées de façon effective pour l'amélioration de la productivité agricole qui sous-tend la sécurité alimentaire recherchée.

Concernant le secteur de l'Elevage, un Programme National de Développement de l'Elevage (PNDEL) a été élaboré pour assurer un développement durable de la productivité du secteur, accompagné d'importants programmes de recherche et de valorisation des produits.

- De même la politique de développement industriel durable qui a intégré la prise en compte des pollutions et nuisances qui entravent un épanouissement de qualité du secteur industriel. Il n'existe pas de stratégie d'ensemble au Sénégal mais il existe des programmes sectoriels qui concourent à protéger l'atmosphère contre les émissions de GES, des programmes de réduction des émissions dans les industries, un plan d'action qui vise à réduire, voire d'éliminer les substances appauvrissant la couche d'ozone.

Cependant il faudra noter que malgré l'engagement de toutes ces politiques sectorielles dans la durabilité de leur développement, il existe certaines contraintes (absence d'éducation et de formation environnementale) qui sont fondamentale pour la compréhension du concept de Développement Durable. Il faudra aussi noter l'absence de capacités techniques matérielles, institutionnelles, financières et adéquates pour la mise en œuvre de ces politiques.

Au niveau du ministère en charge de l'Environnement, point focal de la Convention Cadre des Nations Unies sur les CC :

- des documents sont régulièrement élaborés sur la vulnérabilité des différents secteurs de l'économie (agriculture, ressources en eaux, transport, énergies renouvelables etc.) aux changements climatiques avec des plans d'action national pour l'adaptation et une stratégie nationale d'adaptation;

République du Sénégal

- les renforcements des capacités nationales pour l'élaboration de politiques et programmes de développement durable au Sénégal sont effectués. L'objectif est de contribuer à l'élaboration d'une stratégie nationale de développement durable au Sénégal.
- L'élaboration de la stratégie nationale d'adaptation aux changements climatiques s'inscrit dans le programme d'activités que le Sénégal a développé depuis la conférence de Rio, tenue en 1992. En effet, tenant compte des engagements de la Convention Cadre des Nations Unies sur le Changement Climatique (CCNUCC), le pays a pris des initiatives importantes qui visent l'adaptation aux risques climatiques.

Ainsi des projets, programmes et études ont été menés pour mieux traduire l'effort de lutte contre les émissions de gaz à effet de serre.

Le contexte général pour la préparation des politiques et mesures liées au changement climatique repose sur une série de plans d'orientation établis par les autorités et les parties prenantes au niveau local et régionale qui déterminent les objectifs des politiques et les stratégies. Les politiques partagent donc la nécessité de mettre en place des programmes d'adaptation aux changements climatiques qui doivent être intégrés dans les plans de développement économique et social. Des réalisations concrètes sur l'agriculture, la foresterie, l'hydrologie etc. et bien d'autres domaines, qui contribuent à atténuer l'évolution actuelle des tendances climatiques et d'offrir aux populations un cadre de vie plus sain sont en cours. Les changements climatiques ne sont pas explicitement cités dans les documents politiques, mais beaucoup d'activités prioritaires retenues dans le cadre du Document de Stratégie de Réduction de la pauvreté (DSRP 2) participent aux stratégies de lutte élaborées pour y faire face.

Pour la priorisation des secteurs dans le domaine de l'atténuation des émissions de GES en vue de l'évaluation des besoins en technologies y relatifs, un processus participatif a été mis en œuvre avec l'implication des principales parties prenantes en vue de la capitalisation des documents et informations disponibles

Ce travail se base essentiellement sur des études antérieures réalisées au Sénégal dans ce domaine.

Il s'agit, entre autres :

- Stratégie de réduction de la pauvreté,
- Plan d'Orientation pour le Développement Economique et Social,
- Stratégie de croissance accélérée,

République du Sénégal

- la deuxième communication nationale,
- la lettre de politique de développement du secteur de l'électricité.

Dans le cadre de la deuxième communication nationale, les inventaires des principaux secteurs émetteurs de gaz à effets de serre ont été inventoriés et les évolutions futurs analysées à la lumière des politiques et stratégies nationales et sectorielles. Des options d'atténuations ont été dégagées et leur incidence sur les émissions futurs déterminée.

Il ressort de ces études que les secteurs les plus gros émetteurs de GES sont les suivants :

- L'énergie :
 - Utilisation de la biomasse (principalement l'utilisation du bois de chauffe et du charbon de bois)
 - Les produits pétroliers (production énergie, transport,
- L'Agriculture :
 - Production agricoles ;
 - La fermentation entérique;
 - Le brûlage des savanes et des résidus agricoles.
- Les déchets :
 - Les déchets ménagers municipaux ;
 - Les eaux usées domestiques.
 - Les déchets humains.
- Les procédés industriels :
 - Les procédés des cimenteries ;
 - Les procédés des industries alimentaires.

Le DSRP, s'inscrit, en matière d'énergie, dans le cadre de la politique d'accès aux services énergétiques définie par les Chefs d'Etat de la CEDEAO. Il a ainsi retenu, en vue de l'atteinte des OMD, l'objectif d'amélioration de l'accès aux services énergétiques, ciblant notamment un taux d'accès des ménages au service électrique de 66 % dont 30 % en milieu rural, d'ici 2015.

La SCA a comme entre autres objectifs, la mise en place d'un environnement des affaires de classe internationale (EACI) et l'identification et la promotion de grappes porteuses de croissance. Ainsi, la SCA a retenu, au regard de l'importance de l'énergie comme facteur de production critique pour

République du Sénégal

le développement des grappes, le secteur de l'énergie dans le plan d'actions pour la mise en place de l'EACI, précisément en termes de mise à niveau des infrastructures.

La lettre sectorielle de politique de développement du secteur de l'énergie s'appuie sur une stratégie énergétique qui tourne autour des axes suivants :

- Le Développement et l'exploitation des potentialités énergétiques nationales notamment dans le domaine des biocarburants et des énergies renouvelables ;
- La diversification énergétique à travers la filière charbon minéral, le biocarburant, la biomasse, le solaire, l'éolienne, etc., pour la production d'électricité ;
- Le recours accru à l'hydroélectricité dans le cadre de la coopération régionale notamment au sein des organismes de bassins fluviaux et du WAPP ;
- La sécurisation de l'approvisionnement en hydrocarbures du pays par le renforcement du raffinage local et la coopération avec des pays producteurs de pétrole ;
- L'adaptation de l'infrastructure énergétique à la demande en s'appuyant sur secteur public et sur le secteur privé
- L'accélération de l'accès à l'électricité, en particulier avec la promotion de l'électrification rurale et le développement des services énergétiques pour la satisfaction des activités productives et sociales
- La maîtrise de la demande d'énergie et l'amélioration de l'efficacité énergétique ;
- La consolidation de la gouvernance du secteur de l'énergie
- La restructuration du sous secteur de l'électricité en vue d'une plus grande efficacité et d'une implication judicieuse du secteur privé.
- La consolidation de la politique d'aménagement des ressources forestières en vue d'un approvisionnement durable des populations en combustibles domestiques

Au total, la mise en œuvre de la nouvelle politique du Gouvernement devrait permettre au Sénégal d'atteindre un taux d'indépendance en énergie commerciale (hors biomasse traditionnelle) d'au moins 20 % d'ici 2020, grâce à l'apport notamment des biocarburants, de l'hydroélectricité et des énergies renouvelables.

République du Sénégal

L'étude sur l'évaluation des besoins en technologies réalisée la première fois en 2005 dans le cadre du projet SEN/97/G31 financé par le FEM dans le cadre des « activités habilitantes pour les changements climatiques phase II » a été passée en revue.

Dans ce cadre, les besoins en technologies des industries les plus représentatives ont été identifiées et le cadre propice à leur déploiement et leur diffusion analysé dans le domaine de la génération des énergies, la maîtrise de la demande par l'efficacité énergétique et les procédés industriels en ce qui concerne les émissions directes de gaz à effet de serre.

Le sous secteur des énergies renouvelables, notamment la biomasse, le solaire, l'énergie éolienne et les bio-fuels qui constituent les priorités du gouvernement sénégalais à été passé en revue.

Enfin les technologies du sous secteur de la foresterie et de l'agroforesterie ont fait l'objet d'une étude approfondie.

Il est ressorti de cet exercice, un portefeuille de projets à la suite des recommandations de ces études mais force est de constater que très peu de ces projet et programmes proposés ont abouti à des réalisations concrètes.

Les limites et leçons tirées de ce premier round d'identification des technologies propres ont été analysées.

D'importants échanges et discussions après le rappel de ces politiques, stratégies et études ont permis de mesurer la pertinence de ces documents de politique ou de stratégies et leur portée par rapport au projet et d'apporter certains éléments complémentaires afin de les actualiser.

Deux groupes de travail, composés des principaux experts et parties prenantes ,ont été constitués, l'un pour l'adaptation aux effets néfastes des changements climatiques et l'autre dans le domaine de l'atténuation des émissions des gaz à effet de serre , afin de définir les secteurs prioritaires en tenant compte des politiques sectorielles ainsi que de l'expérience des membres de ces groupes.

Les programmes et projets dans les secteurs identifiés ont été pris en compte afin d'éviter les redondances et profiter des synergies. Il s'agit principalement des projets au niveau de la zone côtière dans le domaine de l'adaptation.

Ainsi, les critères de sélection des secteurs et technologies pour l'évaluation des besoins technologiques ont été fonction de facteurs, qui ne s'excluent pas des priorités de développement nationale que sont :

- i. Contribution aux objectifs de développement socio-économique. En quoi la technologie retenue et les besoins technologiques déjà identifiés se chevauchent- ils?

- ii. Contribution à l'atténuation des émissions de gaz à effet de serre. La technologie retenue permet-elle de réduire sensiblement les émissions de GES ?
- iii. Avantages pour le développement: création d'emplois, création de richesses pour les pauvres, renforcement des capacités (innovation), acceptation de la technologie par la société, et utilisation des ressources locales (humaines et matérielles).
- iv. Possibilités commerciales: finances (capital pour l'acquérir), caractère abordable (fonds pour l'acquérir), investissement, durabilité, faible coût d'entretien et durée de vie, disponibilité sur le marché et possibilité de transposition.
- v. Contribution aux changements climatiques: effet des options technologiques sur l'environnement.
- vi. Disponibilité des ressources pour le déploiement des options technologiques : fiabilité et constance des ressources naturelles pour la mise en œuvre des options technologiques.
- vii. Facilité de mise en œuvre : conditions politiques, institutionnelles et matérielles nationales pour le déploiement des options technologiques.

Bien qu'ayant la plus grosse contribution dans la détermination des émissions nettes de GES du pays (absorption de 10 587 Gg CO₂ pour des émissions globales du pays de 16 891 Gg CO₂ en 2000), les options de séquestration de carbone dans le cadre de l'Affectation des terres et de changement d'affectation des terres n'ont pas été considérés comme prioritaires dans le choix des secteurs prioritaires dans le domaine de l'atténuation des émissions au niveau du projet EBT compte tenu de l'impact des autres secteurs que sont l'agriculture et les énergies dans l'atteinte objectifs des OMD et du DSRP et des autres documents de politique sectorielles.

Le secteur de l'énergie est le plus gros émetteur de gaz à effet de serre et constitue un pilier dans la politique nationale de développement dans la mesure où il représente une part prépondérante dans la mise en œuvre de l'ensemble des politiques sectorielles et constitue un catalyseur dans l'atteinte des objectifs assignés aux stratégies sectorielles.

En effet il est ressorti de l'analyse des politiques et stratégies que le développement économique du pays ainsi que la réduction de la pauvreté des populations les plus vulnérables passe par l'accès aux services énergétiques durables dans des conditions abordables.

Dans ce secteur, les projections définies à l'horizon 2020 laissent présager une augmentation significative des émissions particulièrement dans le sous secteur des ménages (+ 10 %), une baisse

République du Sénégal

au niveau des industries productrices d'électricité (- 11 %) et des transport (- 6 %) et une augmentation au niveau des autres industries (+7 %).

Les options technologiques d'atténuation tournent principalement autour de la demande et la gestion de l'offre.

Le secteur de l'agriculture participe significativement aux émissions de gaz à effet de serre principalement au niveau du sous secteur de l'élevage du fait de la fermentation entérique. Mais force est de constater que ce sous secteur n'occupe pas une place prépondérante dans les politiques économiques et sociales du Sénégal alors que pour le sous secteur de l'agriculture pure, beaucoup d'options d'atténuation des émissions de gaz à effets de serre participent également à l'amélioration de la capacité d'adaptation des populations les plus vulnérables aux effets du changement climatique. Il faut noter que ce secteur est retenu comme étant prioritaire dans le domaine de l'adaptation.

Le secteur des déchets, bien que contribuant de 12% aux émissions de GES est à un stade où les politiques viennent juste d'être définies et présente beaucoup de difficultés pour la mise en œuvre. En effet les aspects liés aux déchets définis dans le code de l'environnement peinent à se mettre en place, notamment dans la mise en place de centres d'enfouissement technique, le tri des déchets domestiques, le traitement des eaux usées domestiques et industriels. Néanmoins des options prévoient la mise en place de CET dans toutes les villes secondaires après celui de Dakar en cours de construction avec une valorisation du méthane en électricité et le renforcement du réseau d'assainissement dans le cadre du PEPAM avec, là aussi une valorisation du méthane.

A l'issue de cet exercice, le secteur de l'énergie et plus particulièrement des sous-secteurs des énergies renouvelables, de l'efficacité énergétique dans les bâtiments et dans l'industrie ont été retenus dans le domaine de l'atténuation des émissions de GES.

Le sous- secteur des combustibles domestiques qui contribue sensiblement aux émissions et pour lequel les technologies identifiées restent limitées, fait déjà l'objet d'études approfondies dans le cadre du projet PROGEDE.

3.3. STATUT INVENTORIE/ACTUEL DES TECHNOLOGIES DANS LES SECTEURS CHOISIS (SOUS-SECTEURS DES ENERGIES RENOUVELABLES ET DE L'EFFICACITE ENERGETIQUE DANS LES BATIMENTS ET L'INDUSTRIE)

Les différentes options d'atténuation des émissions de GES ont été identifiées dans le cadre de la 2^{ème} communication nationale et les orientations de la lettre de politique de développement du secteur de l'énergie et la loi d'orientation sur les énergies renouvelables, la Lettre de Politique de Développement de l'Economie et la Maîtrise de l'Energie et l'étude sur les aspects techniques, économiques et financiers du cadre réglementaire pour la production d'électricité à partir des énergies renouvelables pour les secteurs prioritaires que sont les énergies renouvelables, l'efficacité énergétique dans les bâtiments et l'industrie.

Les résultats du Projet ENERBAT, PNUD-GEF sur l'efficacité énergétique dans les bâtiments au Sénégal ont été exploités.

Nous rappelons ici les options retenues pour les secteurs prioritaires choisis pour l'élaboration des besoins en technologies :

3.3.1. Energies Renouvelables :

- Utilisation des énergies renouvelables pour la production centralisée d'électricité (hydro-électricité, centrales solaires de grande puissance, etc...)
- La promotion de systèmes alternatifs d'offre d'énergie, basés sur les énergies renouvelables (énergie solaire, énergie éolienne, la biomasse...).
- Promotion des biocarburants

3.3.2. Efficacité énergétique dans l'industrie

- Maîtrise de la demande :
 - Audits énergétiques
 - Installation d'équipements efficace
 - Promotion de la cogénération d'énergies
- Gestion de l'offre d'énergie :
 - Renforcement du poids du gaz naturel dans le bilan combustibles des centrales thermiques à vapeur
 - Efficacité énergétique au niveau de la production

République du Sénégal

- Réduction des pertes techniques au niveau du transport et la distribution d'électricité

3.3.3. Efficacité Energétique dans le bâtiment

- Maîtrise de la demande :
 - Audits énergétiques
 - Installation d'équipements efficaces au niveau de l'éclairage, la climatisation
- Maîtrise de l'architecture des bâtiments :
 - Révision de la réglementation
 - Mise en place de normes de construction

Les impacts de ces options en terme de réduction des émissions de GES ont été étudiés et le coût d'atténuation établi.

CHAPITRE 4 : ORDRE DE PRIORITE TECHNOLOGIQUE POUR LE SECTEUR DE L'ENERGIE

4.1. UNE VUE D'ENSEMBLE DES EVENTUELLES OPTIONS TECHNOLOGIQUES D'ATTENUATION DANS LE SECTEUR DE L'ENERGIE ET LEURS AVANTAGES EN MATIERE D'ATTENUATION :

La mise en œuvre du projet EBT au Sénégal intervient dans un contexte où le secteur de l'énergie est caractérisé par:

- Une demande d'énergie « commerciale » dépendant entièrement des importations de pétroles, environ 53% des recettes d'exportation en 2008 (SIE, 2008),
- Un déficit de production d'électricité,
- Faible taux d'électrification rurale du pays,
- Un secteur de l'énergie qui contribue à hauteur de 49% à la pollution de l'air par des émissions de gaz à effet de serre au niveau national (Deuxième Communication Nationale du Sénégal),
- Une surconsommation énergétique des industries qui sont responsables d'une grande part des émissions de gaz à effet de serre du sous secteur de l'électricité,
- Une surexploitation des forêts naturelles, qui fournit plus de la moitié de l'énergie totale consommée et provoquant désastres écologiques pouvant devenir irréremédiables,
- Une sous-exploitation des énergies renouvelables, malgré l'importance des gisements.

Par conséquent, tout processus d'identification et de hiérarchisation de technologies contribuant à la fois au développement économique et social du pays et à l'atténuation des émissions de gaz à effet de serre, doit se faire en tenant compte de ce contexte.

En référence à la deuxième communication nationale, à la Lettre de Politique du Secteur de l'Energie(LPDSE) et au plan d'action national sur la maîtrise de l'énergie, plusieurs mesures et options technologiques d'atténuation ont été identifiées dans le domaine de la production d'énergie et de l'efficacité énergétique. Il s'agit :

- des audits énergétiques,
- de la réglementation thermique sur les bâtiments,

République du Sénégal

- de la labellisation des équipements,
- de la diffusion des lampes basse consommation,
- d'installation de moteurs efficaces
- de la Gestion de la climatisation
- de la Cogénération ou tri-génération ;
- de la Climatisation solaire ;
- du Chauffage solaire
- de la Gestion de l'éclairage public
- de la Construction d'une centrale hydraulique de 100 MW ;
- de la Construction d'une centrale solaire de 20 MW

Certaines de ces options technologiques ont fait l'objet d'évaluation de leur contribution à la réduction des émissions des GES à l'horizon 2020.

4.2. CRITERES ET PROCESSUS DE HIERARCHISATION DES TECHNOLOGIES

4.2.1. METHODOLOGIE D'IDENTIFICATION DES TECHNOLOGIES ET D'ELABORATION DES FICHES TECHNOLOGIQUES

La méthodologie adoptée pour l'identification des technologies prioritaires a été basée sur :

- Une revue documentaire (Documents de politique de développement économique et sociale, lettres de politiques sectorielles, rapports d'études, sites web, etc.),
- Une série de rencontre avec les Structures du secteur et,
- L'organisation de réunions avec les « stakeholders » identifiés dans le cadre de ce projet.

4.2.1.1. Documents Consultés ou Bibliographie

- ✓ Document de Stratégie de réduction de la Pauvreté au Sénégal II (DSRP II),
- ✓ Stratégie de Croissance Accélérée (SCA),
- ✓ Lettre de Politique de Développement du Secteur de l'Energie, 2008,
- ✓ Projet de Lettre de Politique de Développement de l'Economie et la Maitrise de l'Energie, version 2008,
- ✓ Lettre de Politique de Développement de l'Electrification Rurale, 2004
- ✓ Loi d'orientation sur les énergies renouvelables, 2010,

République du Sénégal

- ✓ Etude sur les aspects techniques, économiques et financiers du cadre réglementaire pour la production d'électricité à partir des énergies renouvelables, 2010,
- ✓ Rapport projet ENERBAT, PNUD-GEF, 2004
- ✓ Deuxième Communication Nationale du Sénégal à la CCNUCC,
- ✓ TNA Handbook ou « Evaluer les besoins technologiques en vue de faire face aux changements climatiques », PNUD-GEF, 2004, 2009, 2010,
- ✓ Good practice for technology needs assessments, UNFCCC, juin 2007,
- ✓ Activité Habilitantes pour les Changements Climatiques, phase 2,
- ✓ Site Web : <http://www.Climate Techwiki.com>
- ✓ Le rapport Système d'Information Energétique du Sénégal (SIE) 2010.

4.2.1.2. Structures rencontrées

Les structures citées ci-après ont été saisies et des rendez-vous fixés avec des experts désignés dans les sous secteurs (Energies Renouvelables, Efficacité Energétique dans le bâtiment et Efficacité Energétique dans l'Industrie) comme point focaux pour suivre la mise en œuvre du projet EBT Energie. Il s'agit de :

- ✓ La Direction de l'Electricité (DEL)
- ✓ La Direction de la Demande et de la Maitrise de l'Energie,
- ✓ La Direction de l'Industrie,
- ✓ La Direction des Energies Renouvelables,
- ✓ L'ASER,
- ✓ Le PERACOD-GIZ,
- ✓ La Société SPEC,
- ✓ La Compagnie MATFORCE,
- ✓ L'ASES
- ✓ La SENELEC,
- ✓ La SOCOCIM,
- ✓ Les ICS,
- ✓ La CSS,
- ✓ La SUNEOR,
- ✓ La SAR
- ✓ Les Ciments du SAHEL,
- ✓ Le COMNAC,

République du Sénégal

- ✓ Le CRAT,
- ✓ La Société TES,
- ✓ La Société SOLENGIE
- ✓ L'Université Cheikh Anta DIOP / CERER,
- ✓ La Cellule OMVS/OMVG,
- ✓ La DEEC
- ✓ L'Ordre des Architectes du Sénégal,
- ✓ Les Opérateurs Privé d'Electricité en milieu rural : COMASEL, GSERM, SS2E

Ces rendez vous ont fait l'objet d'échanges et de discussion sur la base des fiches technologiques et questionnaires proposées par les consultants, afin de recueillir leurs remarques et observation préliminaires avant les réunions de validations où l'ensemble des acteurs sont invités à participer.

4.2.1.3. Réunions et ateliers organisés et adhésion des stakeholders

Réunions et ateliers organisés

- ✚ Atelier de lancement national du Projet Evaluation des Besoins Technologiques ;
- ✚ Atelier de formation des consultants nationaux sur les outils d'évaluation et de hiérarchisation des besoins technologiques ;
- ✚ Réunion de restitution de la formation des consultants nationaux sur les outils d'évaluation des besoins technologiques ;
- ✚ Réunion préliminaire d'échanges et de validation avec les « stakeholders » des technologies pré-identifiées par les consultants (04 novembre 2010);

Nota : Une deuxième réunion complémentaire d'échanges et de validation avec les parties prenantes a été organisée le 16 Mars 2011 à la DEEC. Cette réunion avait comme objectifs de :

- finaliser la liste des Fiches Technologiques (FT) par les parties prenantes ;
- définir et adopter les critères de notation en vue de la hiérarchisation des technologies sélectionnées ;
- Permettre au consultant « Energie » de procéder à l'AMC afin de classer les FT les plus pertinentes dans le cadre de l'atténuation au CC pour le secteur de l'énergie et ses sous-secteurs : Efficacité Energétique dans l'Industrie, Efficacité Energétique dans le Bâtiment et les Energies Renouvelables

Adhésion des stakeholders

Tous les stakeholders ou acteurs ont dans l'ensemble participé aux différentes réunions. Cependant, il a été noté que les personnes désignées par certaines structures, ont été différentes d'une réunion à une autre (exemple : ordre des architectes, SENELEC, Ministère des Energies Renouvelables, SUNEOR, etc.).

Cet état de fait nous a conduits à reprendre très souvent le processus de sélection-validation des fiches technologique.

Néanmoins, après trois séries de rencontres, une constance dans la présence des acteurs a été notée pour la suite du processus de validation des technologies, des critères de notation et de la hiérarchisation

4.2.1.4. Technologies identifiées

Après exploitation de la documentation citée plus haut et les différentes réunions d'échanges et de validation (04 novembre 2010 et 16 Mars 2011) avec l'ensemble des Stakeholders, plusieurs technologies pouvant contribuer aux objectifs d'atténuation et de développement économique et social du pays, ont été identifiées par rapport aux segments retenus dans le secteur de l'énergie au Sénégal.

ENERGIES RENOUVELABLES

1. La technologie Solaire Photovoltaïque (petite et grande échelle),
2. La technologie Solaire Thermodynamique pour production d'électricité,
3. La technologie Eolienne Grande Echelle "on shore",
4. La technologie combustion Biomasse directe pour la production d'électricité,
5. La technologie combustion Biomasse indirecte pour la production d'électricité,
6. La technologie Chauffe eau solaire,
7. La technologie Hydroélectricité (Grande et petite Echelle),

Ces technologies peuvent constituer des alternatives durables pour la résorption du déficit de production que connaît actuellement le secteur de l'électricité au Sénégal.

EFFICACITE ENERGETIQUE DANS LE BATIMENT

Technologies identifiées au niveau de l'enveloppe (le contenant)

1. Technologie du Géo-béton pour les Bâtiments,
2. Technologie du Polystyrènes pour isolation thermique des Bâtiments,

Technologies identifiées au niveau équipements (Le contenu)

3. La technologie LBC, avec une utilisation chez les usagers urbains, périurbains et ruraux,
4. La technologie Lampes portables solaires,
5. La technologie Climatiseur efficace,
6. La technologie Appareils de froid alimentaire efficace,

Ces technologies permettent de prendre en considération l'amélioration de l'efficacité énergétique des matériaux de construction et l'utilisation de quelques appareils dont l'efficacité énergétique dans le résidentiel et le tertiaire est déjà prouvé

EFFICACITE ENERGETIQUE DANS L'INDUSTRIE

1. Cogénération par Cycle combiné simple pour la production d'énergie
2. Moteur efficace,
3. Dispositif d'amélioration du facteur de puissance (cosinus phi),

Pour chacune des technologies identifiées, une fiche de renseignement est établie et soumise aux stakeholders pour appréciation et validation avant démarrage processus de hiérarchisation qui est effectué grâce à une Analyse Multicritère (AMC).

Les fiches technologiques ainsi élaborées sont jointes en annexe 1.

4.2.2. Critères de hiérarchisation des technologies :

Pour aboutir à une hiérarchisation des technologies identifiées et validées par les parties prenantes, une approche méthodologique basée sur une Analyse Multicritères (AMC) a été adoptée.

Dans cette approche, la démarche retenue par le consultant a été de segmenter le secteur de l'énergie en trois sous-secteurs, tels que définis lors de l'identification des secteurs prioritaires, et ce, pour éviter de défavoriser les technologies d'un sous-secteur énergie, par rapport à un autre, tout en harmonisant les critères utilisés.

Cet exercice participatif de prise de décision a été effectué selon les étapes décrites ci-dessous, à savoir :

- i. L'Identifications des critères de notation par les parties prenantes (PP)
- ii. L'appréciation des critères en termes d'Avantages et de Désavantages
- iii. La Notation des technologies à partir des critères par les PP

République du Sénégal

- iv. La Standardisation des valeurs obtenues lors de la notation
- v. Pondération des critères et classement
- vi. Classement des Technologies
- vii. Analyse de sensibilité.

Par la suite, une synthèse globale par rapport à l'ensemble du secteur énergie a été menée en regroupant l'ensemble des technologies hiérarchisées et présélectionnées par sous-secteur.

Pour l'ensemble du secteur énergie, les principaux critères harmonisés et utilisés lors de cette deuxième analyse sont :

- i. La Contribution de la technologie au développement socio-économique
- ii. Son Potentiel de réduction de CO2
- iii. Cout de la technologie
- iv. Disponibilité de la technologie
- v. Viabilité de la technologie

Tous ces critères ont été par la suite appréciés en termes d'avantage et désavantage.

AVANTAGES	DESAVANTAGES
<ul style="list-style-type: none">• Contribution de la technologie au développement socio-économique• Potentiel de réduction de CO2• Disponibilité de la technologie• Viabilité de la technologie	<ul style="list-style-type: none">• Coût de la technologie

Tableau 3 : critères retenus par les PP

Pour chaque segment étudié dans le secteur de l'énergie (énergies renouvelables, efficacité énergétique dans le bâtiment et l'industrie), ces critères ont été appréciés et notés de la manière suivante.

4.2.2.1. Sous-secteur des énergies renouvelables

4.2.2.1.1. Description des critères utilisés

CRITERE	ELEMENT D'APRECIATION	TYPE
Contribution de la technologie au développement socio-économique	Potentiel de contribution de cette technologie à la production énergétique du pays et à la diversification des sources énergétiques. Unité de mesure : Echelle de 1 à 5	AVANTAGE
Potentiel de réduction de CO2	Potentiel de réduction d'émission de GES par unité d'énergie produite par la technologie, en lieu et place des technologies conventionnelles actuellement utilisées. Unité de mesure : ratio (%)	AVANTAGE
Disponibilité	Disponibilité de la ressource utilisée par la technologie, sur l'étendue du territoire et à tout moment Unité de mesure : ratio (%)	AVANTAGE
Viabilité et adaptabilité de la technologie	Maturité de la technologie, Facilité d'utilisation, d'entretien, existence d'une expertise locale Unité de mesure : ratio (%)	AVANTAGE
Coût de la technologie	Coût de la tonne de CO2 évitée par la technologie Unité de mesure : Dollar US/tonne	DESAVANTAGE

Tableau 4 : critères retenus par les Parties Prenantes

4.2.2.1.2 Notation des technologies en fonction des critères

Le tableau suivant présente les notes affectées par les parties prenantes aux différentes options technologiques. Seuls les notes relatives aux coûts de la technologie n'ont pas été affectés par les parties prenantes, car correspondant aux coûts calculés par le consultant, de la tonne de CO2 évitée, en utilisant le modèle d'analyse financière FICAM fourni par le Help Desk du projet EBT.

Tableau 5: Notation des technologies du sous-secteur Energies Renouvelables

TECHNOLOGIE	DISPONIBILITE	Viabilité et ADAPTABILITE	Contribution au DevES	POTENTIEL DE REDUCTION	COUT
	Unité	%	%	Echelle de 1 à 5	\$/Tco2
Poids (1 à 4)	1	3	2	2	3
Solaire PV	90%	100%	4	100%	57
Eolien on shore	60%	75%	5	100%	22
Solaire Thermodynamique production électricité	70%	50%	3	60%	92
Biomasse combustion directe	60%	70%	5	100%	6
Biomasse combustion indirecte (gazeification)	60%	50%	3	100%	39
Hydroélectricité large et small scale	30%	50%	3	100%	38
Chauffe eau solaire	60%	80%	4	80%	42

4.2.2.1.3 Résultats de hiérarchisation des technologies

Les technologies proposées sont évaluées suivant les cinq critères définis plus haut. Cependant, ces critères sont de différents types et ne peuvent pas être appréciés avec des unités similaires. Pour comparer les différentes options proposées et faire un classement il a fallu opérer à une standardisation des unités en affectant le même poids aux critères afin de faire un premier classement.

Contrairement aux autres critères qui sont considérés comme des avantages, le critère 5, relatif au coût, est considéré comme un désavantage. Ainsi la technologie est notée au maximum si le coût est très faible et la note de 0 est donnée si le coût est élevé. Après notation, les résultats suivants sont obtenus avant et après pondération des critères.

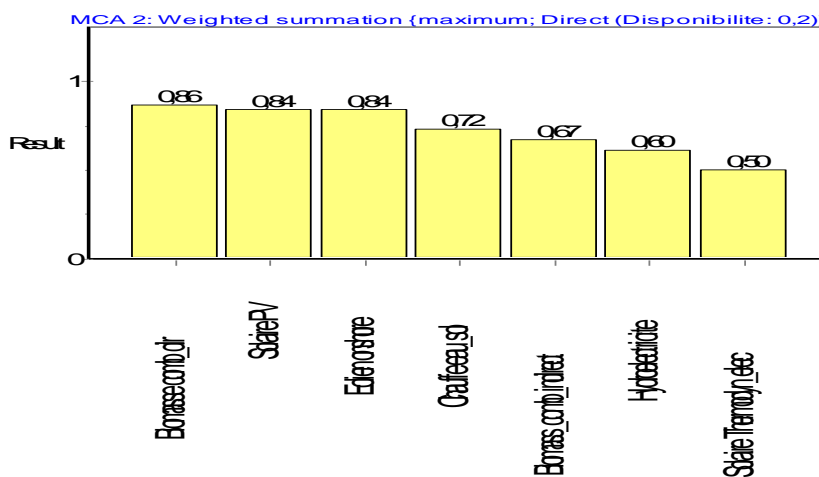


Figure 9: Classement sans pondération des technologies identifiées par les «stakeholders » dans le domaine des Energies Renouvelables

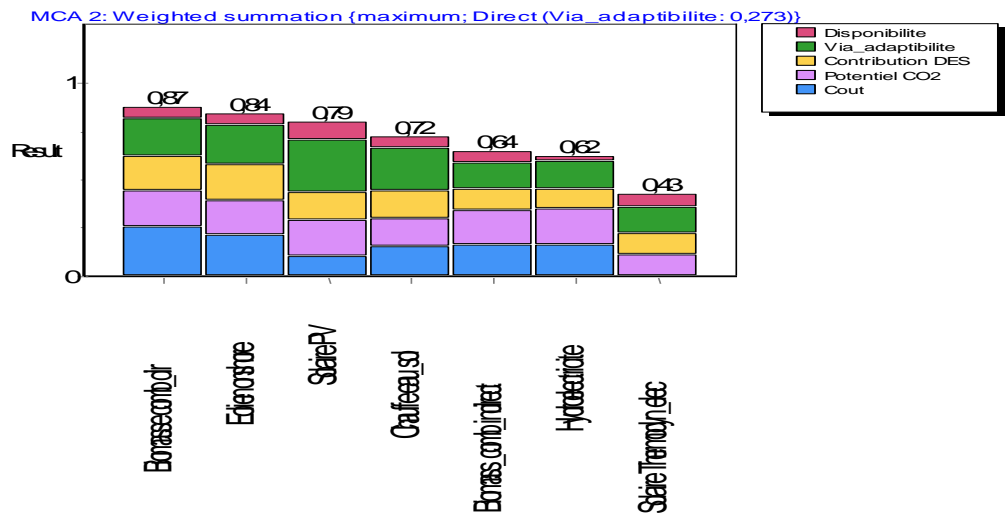


Figure 10: Classement avec pondération des technologies identifiées par les «stakeholders » dans le domaine des Energies Renouvelables

Conclusion 1 : il ressort de cette hiérarchisation des technologies identifiées par les parties prévenantes du groupe sectoriel Energies renouvelables que les 4 premières technologies sont : 1^{ère} Biomasse Combustion Directe, 2^{ème} Eolienne On shore, 3^{ème} Solaire PV, 4^{ème} Chauffe Eau Solaire. Pour les besoins de l’analyse globale du secteur Energie, ces 4 technologies seront retenues pour la suite de l’analyse. Le choix de ce nombre 4 se justifie uniquement par le fait que les technologies identifiées dans les énergies renouvelables sont plus nombreuses que dans les autres segments du Secteur Energie.

4.2.2.2. Sous-secteurs de l’Efficacité Energétique dans le bâtiment et l’Industrie

4.2.2.2.1. Description des critères utilisés

Tableau 6: critères retenus par les Parties Prenantes

CRITERE	ELEMENT D’APRECIATION	TYPE
Contribution de la technologie au développement socio-économique	Réduction de facture énergétique. Unité de mesure : Echelle de 1 à 5 1-Très Faible, 2- Faible, 3- Moyen, 4- Bon, 5- Très Bon	AVANTAGE
Potentiel de réduction de CO2	Impact de l’économie d’énergie générée par la technologie en comparaison avec la situation de référence. Cet Impact est évalué au niveau secteur de l’énergie en tenant compte du potentiel d’utilisation de cette technologie par les populations Unité de mesure : ratio (%)	AVANTAGE
Disponibilité	Existence et présence de cette technologie dans un marché similaire Unité de mesure : Echelle de 1 à 5 1-Très Faible, 2- Faible, 3- Moyen, 4- Bon, 5- Très Bon	AVANTAGE
Viabilité de la technologie	Maturité de la technologie, Facilité d’utilisation, d’entretien, existence d’une expertise locale Unité de mesure : ratio (%)	AVANTAGE
Coût de la technologie	Cout de la tonne de CO2 évitée par la technologie Unité de mesure : Dollar US/tonne	DESAVANTAGE

4.2.2.2.2. Notation des technologies en fonction des critères

Le tableau suivant présente les notes affectées par les parties prenantes aux différentes options technologiques. Seuls les notes relatives aux coûts de la technologie n’ont pas été affectés par les parties prenantes, car correspondant aux coûts calculés par le consultant, de la tonne de CO2 évitant en utilisant le modèle FICAM.

Tableau 7: Notation des technologies du sous-secteur Efficacité Energétique dans le Bâtiment

	Contribution au Devpmt E&S	Potentiel de réduction	Coût	Disponibilité	Viabilité
Poids	2	2	3	1	1
Unité >>>	1 à 5	%	\$/t eqco2	1 à 5	%
I. ENVELOPPE					
Géobéton pour les bâtiments	5	20	4956	4	90
Polystyrène pour isolation thermique bâtiment	2	10	574	3	60
II. EQUIPEMENT					
lampes LBC	3	100	56	5	70
Lampe Portable PV	3	50	59	5	70
Climatiseur efficace	4	20	308	4	90
Appareils de froid alimentaire efficace	5	40	322	4	90

Tableau 8: Notation des technologies du sous-secteur Efficacité Energétique dans l'Industrie

	Disponibilité	Viabilité	Contribution au Devpmt S&E	Potentiel du Réduction	COUT
Poids (1 à 3)	1	1	2	2	3
Unité	Echelle de 1 à 5	%	Echelle de 1 à 5	%	\$/tCO2
Cogénération par Cycle combiné simple	4	70	4	66%	18
Moteur efficace	5	85	5	10%	315
Dispositif d'amélioration du facteur de puissance (cos phi)	5	90	5	33%	6

4.2.2.2.3. Résultats de hiérarchisation des technologies

Les technologies proposées sont évaluées suivant les cinq critères définis plus haut. Cependant, ces critères sont de différents types et ne peuvent pas être appréciés avec des unités similaires. Pour comparer les différentes options proposées et faire un classement il a fallu opérer à une standardisation des unités en affectant le même poids aux critères afin de faire un premier classement.

Contrairement aux autres critères qui sont considérés comme des avantages, le critère 5, relatif au coût, est considéré comme un désavantage. Ainsi la technologie est notée au maximum si le coût est très faible et la note de 0 est donnée si le coût est élevé. Après notation, les résultats suivants sont obtenus avant et après pondération des critères.

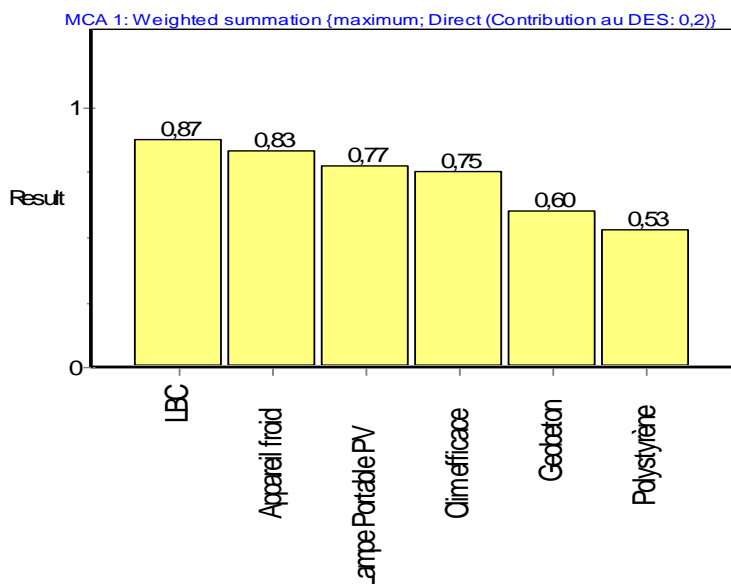


Figure 11: Classement sans pondération des technologies identifiées par les «stakeholders» dans le domaine de l’Efficacité Energétique dans le Bâtiment

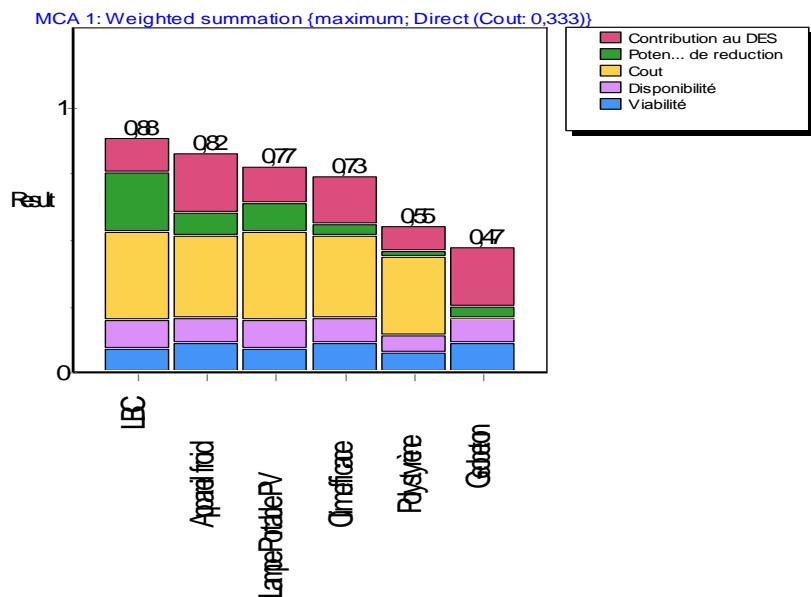


Figure 12: Classement avec pondération des technologies identifiées par les «stakeholders» dans le domaine de l’Efficacité Energétique dans le Bâtiment

Conclusion 2 : il ressort de cette hiérarchisation des technologies identifiées par les parties prévenantes du groupe sectoriel Efficacité Energétique dans le bâtiment, que les 4 premières technologies sont : 1^{ère} LBC, 2^{ème} Appareil froid, 3^{ème} Lampe Portable Solaire, 4^{ème} Climatiseurs Efficaces. Pour la suite de l’analyse, les 3 premières technologies seront retenues.

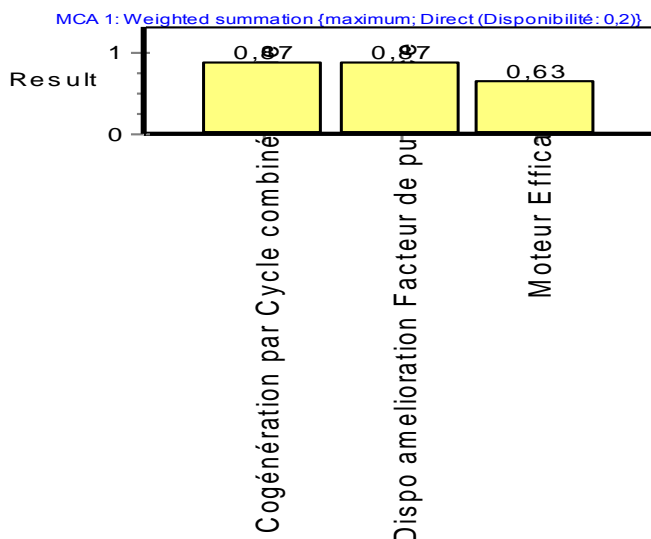


Figure 13: Classement sans pondération des technologies identifiées par les «stakeholders» dans le domaine de l’Efficacité Energétique dans l’Industrie

ICA 1: Weighted summation (maximum; Direct (Cout: 0,333))

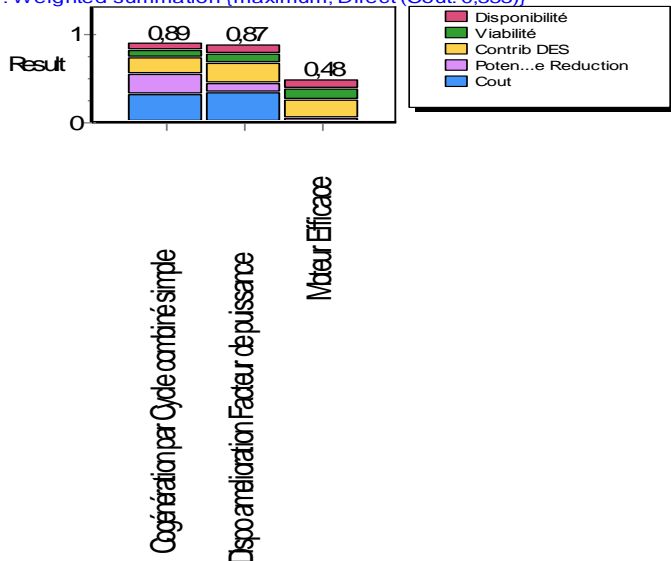


Figure 14 : Classement avec pondération des technologies identifiées par les «stakeholders » dans le domaine de l’Efficacité Energétique dans L’Industrie

Conclusion 3 : il ressort de cette hiérarchisation des technologies identifiées par les parties prenantes du groupe sectoriel Efficacité Energétique dans l’Industrie, que les 4 premières technologies sont : 1^{ère} Cogénération par Cycle Combiné Simple, 2^{ème} Dispositif d’Amélioration du facteur de Puissance (cosinus phi), 3^{ème} Moteurs Efficaces. Pour la suite de l’analyse les deux premières technologies seront retenues.

4.3. Conclusion générale

Au terme du processus de hiérarchisation des technologies prioritaires identifiées dans le secteur de l’énergie, les 9 technologies suivantes ont été retenues pour la phase analyse des barrières. Il s’agit :

- 1) La technologie Biomasse Combustion directe pour production d’électricité
- 2) Eolien on shore pour la production d’électricité
- 3) Solaire Photovoltaïque
- 4) Chauffe eau solaire
- 5) Lampes à Basse Consommation (LBC)
- 6) Appareils de froid alimentaire efficace (frigo, congélateur,..)
- 7) Lampe portable solaire
- 8) Cogénération par Cycle Combiné Simple
- 9) Dispositif d’amélioration du facteur de puissance (cosinus phi)

Ce choix par rapport au classement obtenu se justifie par le fait que les technologies d’énergies renouvelables pour la production d’énergie électrique constituent a priori les meilleures options

République du Sénégal

d'atténuation du secteur de l'énergie au Sénégal, du fait de leur caractère transversal aussi bien dans le domaine résidentiel qu'industriel. Néanmoins, certaines options d'efficacité énergétique ce sont aussi avérées assez intéressantes pour faire l'objet d'une analyse des barrières.

Le déploiement de ces technologies est en parfaite cohérence avec les orientations des politiques et stratégies définies au Sénégal et participe principalement à la réduction de la pauvreté et des inégalités dans la mesure où il permet :

- Un meilleur accès à l'énergie et plus particulièrement aux populations les plus pauvres
- une diversification de l'offre par une utilisation de combustibles alternatives
- Une meilleure gestion de la demande par une maîtrise de l'énergie au niveau résidentiel et industriel
- Une valorisation des déchets et résidus agricoles et forestiers

Certains programmes concernant certaines de ces technologies sont déjà planifiés par le gouvernement et l'exercice d'analyse de barrières et la proposition de solutions pour faciliter leur déploiement sera crucial dans la mise en œuvre de ces initiatives.

SECTION II

PLANS D'ACTION TECHNOLOGIQUE

République du Sénégal

Dans cette section, les PAT pour chaque technologie ont été développés pour réaliser le déploiement de la technologie.

Dans ce processus, les obstacles au transfert et à la diffusion des technologies prioritaires ont été identifiés. Les barrières liées à la mise en œuvre des technologies ont été identifiées dans cinq aspects: (i) économiques et financières, (ii) politiques, juridiques et réglementaires, (iii) organisationnelles, (iv) techniques et (v) environnementales.

1. CIBLES PRELIMINAIRES POUR LE TRANSFERT ET LA DIFFUSION DES TECHNOLOGIES

En réponse aux nombreuses contraintes qui caractérisent le secteur de l'énergie et qui peuvent se résumer par : (i) une forte dépendance aux produits pétroliers, (ii) une faiblesse des performances de la société nationale d'électricité, (iii) une faible diversification des sources d'énergie et la part négligeable de l'utilisation des énergies renouvelables, (iv) un système énergétique inefficace, le Gouvernement du Sénégal a défini des stratégies et programmes en matière de développement des énergies renouvelables (DSDER, 2011), de maîtrise et d'économie d'énergie (Programme National de Maîtrise d'Energie, 2008), dont les objectifs globaux et spécifiques peuvent constituer les cibles préliminaires pour le transfert et la diffusion des technologies identifiées dans la section I.

A cet effet, les cibles suivantes ont été définies pour les différentes filières faisant l'objet de cette étude.

1.1. CIBLES PAR RAPPORT AUX TECHNOLOGIES D'ENERGIES RENOUVELABLES

L'objectif global du Gouvernement en matière de développement des énergies renouvelables étant d'atteindre une part de **15%** du bilan énergétique final (hors biomasse traditionnelle) d'ici l'an 2020, une puissance d'au moins **200 MW** d'origine renouvelable devra être installée pour la production d'électricité au Sénégal durant les 8 prochaines années.

Sur la base des objectifs spécifiques fixés dans le Document de Stratégie de Développement des Energies Renouvelables et des prévisions d'accès à l'électricité en milieu rural et périurbain, les propositions suivantes ont été faites en termes de cibles préliminaires pour le transfert des technologies d'énergies renouvelables identifiées et retenues dans la section I de ce document.

Tableau 90: cibles préliminaires proposées pour le transfert des technologies d'énergies renouvelables identifiées et retenues.

Objectif spécifique (DSDER, 2011)	Puissance à installer 2012 - 2020	Cibles préliminaires proposées pour le transfert de technologies identifiées
40% en électricité biomasse	80 MW	- Mini-centrales ¹ (5-500kW) : 10 MW - Centrales connectées réseau (5-20 MW) : 70 MW
30% en électricité éolienne	60 MW	- Mini-centrales (5-500kWc) : 5 MW - Centrales connectées réseau (5-20 – 50 MW) : 55 MW
20% en électricité solaire	40 MW	- Kit ² : 100 000 systèmes dont 50 000 en milieu rural - Mini-centrales (5-500kWc) : 10 MWc - Centrales connectées réseau (5-20 MWc) : 25 MWc
10% en hydroélectricité	20 MW	<i>Technologie non retenue</i>

1.2. CIBLES PAR RAPPORT AUX TECHNOLOGIES D'EFFICACITE ENERGETIQUE DANS LE BATIMENT ET L'INDUSTRIE

L'Etat du Sénégal dans le cadre de la nouvelle lettre de politique de développement, de février 2008, du secteur de l'Energie(LPDSE) a pris la pleine mesure de l'importance de la maîtrise de l'énergie dans le développement économique et social.

C'est ainsi qu'en Avril 2008, le programme national de maîtrise de l'énergie a été adopté et validé par l'ensemble des acteurs sociaux et économiques. Pour une meilleure prise en compte de l'efficacité énergétique dans la politique énergétique, la Direction de l'Economie et de la Maîtrise de l'Energie a été créée en 2009, puis remplacée par l'Agence Nationale d'Economie d'Energie en 2012.

La promotion des équipements à haute efficacité énergétique est l'un des axes stratégiques de ce programme et le transfert des technologies concernées pourra grandement contribuer à l'atteinte des objectifs de rationalisation de la consommation d'énergie au Sénégal.

L'étude sur la maîtrise de la demande électrique de 2009 et le plan d'urgence (« Plan Takaal ») de 2010 contribuent aussi à une meilleure gestion de la demande.

¹ Mini-centrale connectée à un mini-réseau basse tension pour électrifier de gros villages éloignés des lignes électriques

² Kit : système photovoltaïque individuel de puissance moyenne 50 Wc.

République du Sénégal

Le projet d'efficacité dans les grands bâtiments(ENERBAT) exécuté au Sénégal a confirmé que les consommations d'énergie électrique au niveau des grands bâtiments en Afrique de l'Ouest représentent 25 à 30% de la consommation totale d'électricité d'origine thermique en général. Une telle production s'accompagne d'émissions de GES qui s'ajoutent ainsi aux autres sources locales et mondiales

Au regard de ce qui précède, il a été retenu, en guise de cibles préliminaires pour la filière efficacité énergétique dans le bâtiment et dans l'industrie, les valeurs indiquées dans les tableaux suivants :

Tableau 11 : Cibles préliminaires proposées pour le transfert des technologies d'efficacité énergétique dans le bâtiment et retenues

Objectifs spécifiques	Energie économisée 2012 - 2020	Cibles préliminaires proposées pour le transfert de technologies identifiées
<i>Réduction de la consommation d'énergie due à l'éclairage</i>	<i>439 161 MWh</i>	3 500 000 LBC
<i>Réduction de la consommation d'énergie due aux lampes solaires portables</i>	<i>73 073 MWh</i>	500 000 LSP
<i>Réduction de la consommation d'énergie due aux appareils de froid</i>	<i>134 190 MWh</i>	200 000 appareils de froid
<i>Réduction de la consommation d'énergie due aux chauffe-eau solaires</i>	<i>270 349 MWh</i>	30 000 CES
TOTAL	<i>Soit 916 773 MWh sur 8 ans</i>	<i>Soit: 114 596,6MWh/An, représentant 5,94% de la Production Senelec en 2009 qui est de 1 928 416 MWh (SIE, 2010</i>

Tableau 12 : Cibles préliminaires proposées pour le transfert des technologies d’efficacité énergétique dans l’industrie et retenues.

Objectifs spécifiques	Puissance ou Nb appareils à installer 2012 - 2020	Cibles préliminaires proposées pour le transfert de technologies identifiées
Dispositif d’amélioration du facteur de puissance	Nd	Cibler les clients industriels à fort potentiel
<i>11% de la production d’électricité en cycle combiné</i>	<i>60 MW</i>	2 Centrales de 30 MW chacune

2. ANALYSE DES BARRIERES

Les technologies ciblées par ce processus d’analyse des barrières sont celles retenues lors de la précédente phase d’identification et de hiérarchisation. Il s’agit, pour les trois filières du secteur de l’énergie :

Tableau 13: Synthèse des technologies retenues pour l’analyse des barrières

Filière	Technologie cible	Type de bien
ENERGIES RENOUVELABLES	Biomasse Combustion directe pour production d’électricité	bien équipement
	Eolien on shore pour la production d’électricité	bien équipement
	Solaire Photovoltaïque	bien consommation
EFFICACITE ENERGETIQUE DANS LE BATIMENT	Lampe basse consommation(LBC)	bien consommation
	Lampe solaire portable	bien consommation
	Appareil de froid alimentaire efficace (réfrigérateur/congélateur)	bien consommation
	Chauffe-eau solaire	bien consommation
EFFICACITE ENERGETIQUE DANS L’INDUSTRIE	Dispositif d’amélioration de facteur de puissance	bien consommation
	Cycle combiné pour la production d’électricité	bien équipement

République du Sénégal

L'ensemble des technologies ciblées par cette analyse des barrières se retrouvent principalement dans deux catégories de biens : les biens de consommation et ceux d'équipement.

Dans le processus d'identification et d'analyse des barrières, il a d'abord fallu identifier les parties prenantes (tableau 5) évoluant dans les différents segments des filières technologiques retenues.

Tableau 14: Parties -prenantes rencontrées dans le processus d'identification et d'analyse des barrières.

ACTEURS IDENTIFIES POUR UNE ANALYSE DES BARRIERES				
SOUS SECTEUR	RECHERCHE – DEVELOPPEMENT – PROMOTION	PRODUCTION – IMPORTATION – DISTRIBUTION (REVENDEUR)	INSTALLATEURS – EXPLOITANTS – MAINTENANCIER	UTILISATEURS- CONSOMMATEURS
Energies renouvelables	CERER, PERACOD, CIFRES, MER, ASER	SPEC, SOLENGIE, ENERTEC	COSER, COMASEL, GSERM	ASSOCIATION CONSOMATEUR
Efficacité Energétique dans le bâtiment	Ordre des Architectes, BMN-EE, ANEE, ASER	EQUIP PLUS, MATELEC, TENESOL, AFRIK EQUIPMENT	SENELEC, CDE, SENELEC	ASSOCIATION CONSOMATEUR
Efficacité Energétique dans l'industrie	CRAT, CIFRES	MATELEC, ABB, CGE, SUNEOR	SENELEC, SOCOCIM, GTI	SPIDS, ASCOSEN

Par la suite, sur la base d'une revue documentaire portant sur les politiques (lettre de politique de développement du Secteur, loi d'orientation sur les Energies renouvelables et décrets d'application, etc.) et les cadres de planification existant dans le secteur, un certain nombre de barrières à la diffusion des technologies ciblées a été pré-identifié et des questionnaires élaborés en direction de ces acteurs identifiés. Le modèle de questionnaire et la liste des personnes rencontrées sont joints en annexe.

Plusieurs séances de travail ou interviews ont été tenues avec ces parties-prenantes afin de pouvoir mieux clarifier certains points traités dans les questionnaires.

Après exploitation des questionnaires remplis par les parties-prenantes contactées ou interviewées, plusieurs séances de cartographie des marchés (**annexe 3**) ont été effectuées avec les parties-prenantes, sur la base des cibles préliminaires déjà retenues. Ce travail a permis l'établissement

d'un inventaire détaillé (**annexe 1**) de l'ensemble des barrières actuelles au transfert et à la diffusion des neuf (9) technologies d'atténuation retenues dans le cadre de cette étude.

Cependant, en approfondissant davantage le travail à travers un exercice de hiérarchisation de ces barrières et une analyse profonde de leurs liens de causalité (**annexe 2**), on découvre que les obstacles fondamentaux au transfert des technologies sont principalement d'ordre : économique, financier, politique, réglementaire, organisationnel, environnemental, informationnel et technique.

2.1. IDENTIFICATION ET ANALYSE DES BARRIERES POUR LE TRANSFERT DE LA TECHNOLOGIE BIOMASSE COMBUSTION DIRECTE POUR LA PRODUCTION DE L'ELECTRICITE

Cette technologie fait partie de la catégorie des biens d'équipements utilisés dans la production d'un autre bien de consommation qu'est l'électricité, et est principalement confrontée à des barrières d'ordre économique, financier, politique, réglementaire, organisationnel et technique.

❖ Barrières économiques et financières

Elles peuvent se résumer en :

- Une absence ou un accès inadéquat aux ressources financières permettant à un investisseur privé de couvrir les coûts initiaux assez élevés pour cette technologie généralement considérée par les banques comme nouvelle et présentant un certain risque financier. Ce qui se traduit par un coût du crédit assez élevé. A cela s'ajoute le fait que, dans un contexte de crise économique globale, les rares ressources publiques provenant de l'aide au développement sont généralement orientées vers les technologies classiques conventionnelles. Il n'ya aucune subvention ou fonds destinés spécifiquement à la promotion des investissements dans les énergies renouvelables.
- un environnement financier incertain et pas incitatif, marqué par l'inexistence d'une tarification spécifique à l'électricité produite à partir des technologies d'énergies renouvelables qui injectent dans le réseau interconnecté.

En effet, pour un prix revient moyen du kWh produit à partir de cette technologie variant selon la disponibilité de la ressources entre 95 et 72 FCFA¹, durant la période du projet, il faut nécessairement que le tarif d'achat soit dans cet ordre pour que le projet soit rentable au Sénégal et puisse garantir à un investisseur privé un rendement acceptable (environ 11% sur fonds propres). Cependant, pour maintenir le prix d'achat à 72 FCFA/kWh, un appui financier

République du Sénégal

sous forme de subvention d'environ 35 à 25% des coûts d'investissements et des crédits aux taux d'intérêt de 5% doit être apporté.

Pour les technologies biomasse décentralisées raccordées à des mini-réseaux Basse Tension, elles constituent une bonne alternative aux centrales diesel généralement installées dans les sites isolés et qui ne sont plus viables économiquement (coûts variant entre 150 et 200 FCFA/kWh), du fait de la flambée des prix du baril de pétrole ces dernières années. Dans ces conditions, seul un appui financier sous forme de subvention aux investissements initiaux suffit pour assurer une bonne promotion de cette technologie qui devient naturellement compétitive.

- un marché de petite taille, pas trop développé à cause du manque d'information et de sensibilisation des acteurs de la chaîne commerciale (autoproducteurs ou concessionnaires, banques, décideurs) sur les avantages et le potentiel de développement de la technologie biomasse au Sénégal.

❖ **Barrières politiques, juridiques et réglementaires**

Il s'agit principalement :

- D'une mise en vigueur insuffisante du cadre juridique et réglementaire, car depuis la promulgation, le 20 décembre 2010, de la loi d'orientation sur les énergies renouvelables, la totalité des décrets d'applications y afférant ne sont pas encore promulgués, notamment celui réglementant le régime fiscal applicable aux énergies renouvelables.
- Des intermittences et incertitudes politiques ayant conduit à une instabilité institutionnelle, caractérisée par la création puis la suppression de plusieurs structures (Ministère des énergies renouvelables, agences et directions) responsables de la promotion des énergies renouvelables et de l'efficacité énergétique. Ce qui rend très difficile l'élaboration et la mise en œuvre de politiques durables.

❖ **Barrières organisationnelles**

Elles concernent principalement :

- l'absence d'une implication profonde des parties-prenantes dans le processus de prise de décisions entraînant ainsi des omissions ou une prise en compte partielle de leurs préoccupations, comme ce fut le cas durant le processus d'élaboration des décrets d'application. Cette situation est principalement due au manque d'organisation et de connections noté entre acteurs impliqués dans la filière de valorisation des ressources biomassiques au Sénégal.

❖ Barrières techniques

La technologie manque de compétences techniques suffisantes et adaptées ou plus précisément, d'une masse critique de personnels qualifiés pour l'exploitation et la maintenance. Ceci est dû au manque de structures de formation appropriées et une politique de recherche-développement permettant une bonne appropriation locale de la technologie biomasse combustion.

Ainsi, aux yeux de certains utilisateurs (principalement les concessionnaires et autoproducteurs), le recours à cette technologie paraît donc plus risqué et moins fiable qu'un moteur au gazole classique ou qu'une extension du réseau de transport comme moyen d'approvisionnement en électricité.

2.2. IDENTIFICATION ET ANALYSE DES BARRIERES POUR LE TRANSFERT DE LA TECHNOLOGIE EOLIENNE ON SHORE POUR LA PRODUCTION D'ELECTRICITE

Cette technologie fait partie de la catégorie des biens d'équipements. Les obstacles fondamentaux au transfert de la technologie éolienne on-shore sont d'ordre économique, financier, politique, réglementaire, organisationnel, environnemental et technique.

❖ Barrières économiques et financières

Elles peuvent se résumer en :

- Une absence ou un accès inadéquat aux ressources financières, du fait des coûts de crédits assez élevés et du manque de financement ou de subventions spécifiquement dédiés à la promotion des investissements dans les énergies renouvelables.
- un environnement financier incertain et pas incitatif, marqué par l'inexistence d'une tarification spécifique à l'électricité produite à partir des centrales qui injectent dans le réseau interconnecté. Un tarif d'achat garanti sur le moyen ou long terme n'existe pas encore au Sénégal.

En effet, du fait des coûts initiaux élevés, pour qu'un investisseur privé puisse être intéressé par l'activité de production et de vente d'électricité en gros, il lui faut un tarif suffisamment rémunérateur lui permettant une rentabilité normale, c'est-à-dire légèrement supérieure ou égale au prix de revient moyen du kWh éolien qui tourne autour de **85 FCFA**¹ sur la période du projet, si l'on sait que le coût évité du réseau interconnecté s'élevait en moyenne à **65,1 FCFA/kWh** en 2010.

- un marché de petite taille, pas trop développé à cause du manque d'information et de sensibilisation des acteurs de la chaîne commerciale (autoproducteurs ou concessionnaires,

banques, décideurs) sur les avantages, le nouveau cadre réglementaire et le potentiel de développement de la technologie biomasse au Sénégal. A ce jour, il n'existe pas de cartographie détaillée de la ressource sur toute l'étendue du territoire. Seules quelques rares études de faisabilité font état d'un potentiel localisé le long du littoral nord entre Dakar et Saint-Louis, avec des vitesses moyennes de vent variant entre 4 et 6 mètres par seconde.

- Un déficit d'infrastructures de marché, du fait de l'inexistence d'une logistique appropriée (grues, camions, infrastructures routières) pour la réception au port, l'enlèvement, le transport sur site de grandes éoliennes et la réalisation des travaux.

❖ **Barrières politiques, juridiques et réglementaires**

Il s'agit essentiellement :

- D'une mise en vigueur insuffisante du cadre juridique et réglementaire, car depuis la promulgation le 20 décembre 2010 de la loi d'orientation sur les énergies renouvelables, la totalité des décrets d'applications y afférant ne sont pas encore promulgués, notamment celui réglementant le régime fiscal applicable aux énergies renouvelables.
- Des intermittences et incertitudes politiques ayant conduit à une instabilité institutionnelle, caractérisée par la création puis la suppression de plusieurs structures (Ministère des énergies renouvelables, agences, directions) responsables de la promotion des énergies renouvelables et de l'efficacité énergétique. Ce qui rend très difficile l'élaboration et la mise en œuvre de politiques durables.

❖ **Barrières organisationnelles**

Elles concernent principalement :

- l'absence d'une implication profonde des parties-prenantes dans le processus de prise de décisions entraînant ainsi des omissions ou une prise en compte partielle de leurs préoccupations, comme ce fut le cas durant le processus d'élaboration des décrets d'application. Cette situation est principalement due au manque d'organisation et de connections noté entre acteurs impliqués dans la filière éolienne.

❖ **Barrières environnementales**

Il s'agit principalement des contraintes liées à l'accès au foncier, du fait des grandes superficies requises pour les parcs éoliens et du respect des mesures de sauvegarde environnementale et sociale liées aux impacts potentiels sur le paysage et la faune.

❖ **Barrières techniques**

La technologie manque de compétences techniques suffisantes et adaptées ou plus précisément, d'une masse critique de personnels qualifiés pour l'exploitation et la maintenance. Ceci est dû au manque de structures de formation appropriées et une politique de recherche-développement permettant une bonne appropriation locale de la technologie éolienne.

A cela s'ajoute les nombreux échecs enregistrés par certains projets pilotes réalisés dans le passé et la méconnaissance du potentiel réel disponible dans le pays. D'où la réticence de certains acteurs à adhérer à cette technologie.

2.3. IDENTIFICATION ET ANALYSE DES BARRIERES POUR LE TRANSFERT DE LA TECHNOLOGIE SOLAIRE PHOTOVOLTAÏQUE

Selon le type de marché ciblé, cette technologie se situe soit dans la catégorie des biens d'équipements utilisés dans la production d'un autre bien de consommation qu'est l'électricité (cas des centrales et systèmes connectés au réseau) soit dans celle des biens de consommation (cas des systèmes individuels ou kits PV utilisés dans l'électrification rurale).

L'analyse des barrières révèle que les obstacles fondamentaux au transfert de la technologie solaire photovoltaïque sont d'ordre économique, financier, politique, réglementaire, organisationnel, environnemental et technique.

❖ **Barrières économiques et financières**

Elles peuvent se résumer en :

- Une absence ou un accès inadéquat aux ressources financières permettant à un investisseur privé ou un consommateur de couvrir les coûts initiaux assez élevés pour cette technologie solaire photovoltaïque. Généralement, les banques locales n'ont pas de produits financiers appropriés et ne prennent pas de risque. Ce qui se traduit par un coût du crédit assez élevé (environ 10%). A cela s'ajoute le fait que, dans un contexte de crise économique globale, les

rare ressources publiques provenant de l'aide au développement sont généralement orientées vers les technologies classiques conventionnelles. Il n'y a aucune subvention ou fonds destinés à la promotion des investissements dans les énergies renouvelables.

- un environnement financier incertain et pas incitatif, marqué par l'inexistence d'une tarification spécifique à l'électricité produite à partir des centrales solaires ou des systèmes individuels PV qui injectent dans le réseau interconnecté. Un tarif d'achat garanti sur le moyen ou long terme n'existe pas encore au Sénégal.

En effet, l'électricité produite à partir de la technologie solaire photovoltaïque a actuellement le handicap d'avoir un prix de revient moyen du kWh (environ de 140 FCFA³ sur la période du projet) plus élevé que celui généré par les unités de production majoritairement d'origine conventionnelle (ou le coût évité du réseau interconnecté est d'environ 65,1 FCFA). Dans ces conditions, il faut que le prix d'achat de l'électricité « verte » soit garanti et supérieur ou égale à 140 FCFA/kWh pour que les conditions de rentabilité et de retour sur investissement soient assez intéressantes pour le secteur privé. Un tel prix nécessite des subventions (entre 10 et 20%) et ou des crédits avec un taux d'intérêt faible entre 8 et 5% au moins.

- un marché de petite taille, pas trop développé aussi bien pour les petits kits solaires individuels et systèmes isolés que pour les systèmes connectés au réseau, à cause du manque d'information et de sensibilisation des acteurs de la chaîne commerciale (autoproducteurs ou concessionnaires, banques, décideurs) sur les avantages et le nouveau cadre réglementaire en vigueur au Sénégal.

Aussi, faudrait-il noter la faiblesse du pouvoir d'achat des consommateurs ruraux et périurbain déjà très affectés par la pauvreté ne peuvent pas faire face aux coûts d'acquisition de petits kits solaires (environ 240 euros, pour un kit de 50 Wc) qui constituent pour eux la meilleure option d'électrification. Dans ces conditions, en l'absence de subventions ou d'un mécanisme de facilitation de l'accès des populations rurales et périurbaines à ces équipements, il sera très difficile de développer ce marché, même si durant ces dix dernières années le prix des modules a beaucoup baissé.

³ Source utilisée dans ce paragraphe : Etude sur les aspects technique, économique et financier du cadre réglementaire pour la production d'électricité à partir des énergies renouvelables (MV DECON, 2010).

❖ **Barrières politiques, juridiques et réglementaires**

Il s'agit principalement :

- D'une mise en vigueur insuffisante du cadre juridique et réglementaire, car depuis la promulgation, le 20 décembre 2010, de la loi d'orientation sur les énergies renouvelables, la totalité des décrets d'applications y afférant ne sont pas encore promulgués, notamment celui réglementant le régime fiscal applicable aux énergies renouvelables.
- Des intermittences et incertitudes politiques ayant conduit à une instabilité institutionnelle, caractérisée par la création puis la suppression de plusieurs structures (Ministère des énergies renouvelables, agences, directions) responsables de la promotion des énergies renouvelables et de l'efficacité énergétique. Ce qui rend très difficile l'élaboration et la mise en œuvre de politiques durables.

❖ **Barrières organisationnelles**

Elles concernent principalement :

- l'absence d'une implication profonde des parties-prenantes dans le processus de prise de décisions entraînant ainsi des omissions ou une prise en compte partielle de leurs préoccupations, comme ce fut le cas durant le processus d'élaboration des décrets d'application. Cette situation est principalement due au manque d'organisation et de connections noté entre acteurs impliqués dans la filière photovoltaïque.

❖ **Barrières environnementales**

Il s'agit principalement des contraintes liées à l'accès au foncier, du fait des grandes superficies requises pour les grandes centrales solaires et du respect des mesures de sauvegarde environnementale et sociale liées aux impacts potentiels et à la gestion des déchets (équipements usés).

❖ **Barrières techniques**

Ces barrières peuvent se résumer par :

- un manque de compétences techniques suffisantes, surtout pour ce qui concerne les systèmes PV connectés au réseau où aucune expérience pilote n'est encore développée au Sénégal ;
- l'existence de produits de qualité non fiable en vente sur le marché local, du fait d'un dispositif de contrôle-qualité laxiste et inopérant. Les capacités et pouvoirs du CERER ne sont pas suffisamment renforcés ;

République du Sénégal

- un manque de structures de formation appropriées et une politique de recherche-développement permettant une bonne appropriation locale de la technologie photovoltaïque.

2.4. IDENTIFICATION ET ANALYSE DES BARRIERES POUR LE TRANSFERT DE LA TECHNOLOGIE LAMPE BASSE CONSOMMATION

L'analyse révèle que les principales barrières pour le transfert de la technologie lampes à basse consommation qui fait partie des biens de consommation sont les suivantes :

❖ Barrières économiques et financières

Elles concernent :

- **La difficulté de la SENELEC d'obtenir des crédits à faible taux** ou un financement total du programme de généralisation des LBC ;
- **Les incitations financières insuffisantes et inappropriées** : Le secteur bancaire n'offre pas de facilités de financement pour la promotion des LBC. Les taxes liées à l'importation et à la vente des LBC sont élevées. Il n'y a aucune subvention ;
- **Le coût cher de la technologie** : Les LBC de bonne qualité coûtent 8 fois plus que les lampes à incandescence actuellement utilisées par la plupart des abonnés de la SENELEC.

Cependant, ces LBC ont généralement une durée de vie cinq fois plus élevée que les incandescences et consomment cinq fois moins d'énergie. Ce qui justifie leur rentabilité économique (temps de retour sur investissement inférieur à un an).

❖ Barrières politiques juridiques et réglementaires

Il s'agit principalement :

- **De la mise en vigueur insuffisante du cadre**, marquée par une insuffisance de la volonté politique de promouvoir la technologie. Le contrôle qualité des lampes introduites dans le pays n'est pas encore effectif ;
- **De la politique instable** : Les structures de promotion de la technologie ne sont pas stables au niveau de l'encrage institutionnel. Les programmes et projets sont très limités dans le temps et souffrent d'un défaut de suivi.

❖ **Barrières organisationnelles**

- **Faible connexion des parties-prenantes de la promotion**, du fait de l'absence d'un cadre de concertation et d'information des acteurs impliqués ;
- **Faible implication des parties-prenantes dans la prise de décision** : Les décisions prises pour la promotion des LBC ne sont pas appropriées par l'ensemble des acteurs. Les normes sur les LBC sont méconnues des populations et des distributeurs ;
- **Difficultés d'accès à des fabricants étrangers** prêts à investir dans la fabrication locale de lampes de qualité.

❖ **Barrières techniques**

Ces barrières qui sont les principales causes du risque technologique identifié se résument en :

- **Une mauvaise qualité de certaines technologies LBC disponibles dans le marché**. En effet, la durée de vie des LBC dans le marché sont de très courtes. Il n'ya pas de contrôle qualité efficace permettant d'interdire leur vente ;
- **Des normes et une procédure de certification non appliquées** : Les normes ne sont pas vulgarisées à l'ensemble des acteurs. Il n'y pas de délivrance de certificat d'authenticité.

❖ **Barrières environnementales**

Il s'agit principalement des contraintes liées au respect des mesures de sauvegarde environnementale et sociale en matière de gestion des déchets pouvant contenir de faibles quantités de mercure (LBC usées). Ces déchets doivent faire l'objet d'une collecte et d'un entreposage sécurisé afin de pouvoir procéder à leur recyclage.

2.5. IDENTIFICATION ET ANALYSE DES BARRIERES POUR LE TRANSFERT DE LA TECHNOLOGIE LAMPE SOLAIRE PORTABLE

Les barrières fondamentales de cette technologie qui fait partie de la catégorie des biens de consommation sont d'ordre économique, financier, politique, juridique, règlementaire, organisationnel et technique.

❖ Barrières économiques et financières

- **Difficulté pour les utilisateurs d'obtenir des prêts :** Les structures de finances et de micro-finances n'octroient pas de prêt pour l'acquisition des lampes Solaires Portables (LSP) pour les populations ;
- **Incitations financières insuffisantes :** Il n'y a pas d'exonération de taxes, ni de subvention pour les LSP ;
- **Coût de la technologie chère :** Les LSP de bonne qualité ne sont pas accessibles au monde rural à cause du coût très élevé ;

❖ Barrières politiques juridiques et règlementaires

- **Cadre juridique et règlementaire inadéquat :** Il n'y a pas de loi sur l'efficacité énergétique ;
- **Politique instable et insuffisante :** instabilité constatée dans les institutions ayant en charge la promotion de cette technologie. Avant l'avènement du programme « Lighting Africa » de la Banque Mondiale, il n'existait aucune initiative pour la promotion des LSP au Sénégal.

❖ Barrières organisationnelles

- **Canaux d'exploitation et de diffusion sous-exploités :** Il n'y a pas de promoteurs pour l'exploitation du marché et la diffusion des LSP. Un mécanisme efficace de distribution de ces lampes aux ménages pauvres n'est pas encore défini. ;
- **Concurrence insuffisamment développée :** Il n'y a pas de cadre organisationnel qui incite à la concurrence.
- **Difficulté d'accès aux fabricants étrangers :** il n'existe pas encore de joint-venture entre fabricants étrangers et privés locaux pour une production locale de certains types de Lampes portables solaires.

❖ **Barrières techniques**

- **Mauvaise qualité de la technologie disponible** : il existe dans le marché local beaucoup de LPS ayant une courte durée de vie. Il n'y a pas de normes qualité sur les LSP ;
- **Procuration difficile de la technologie et des pièces de rechange** : Il n'y a pas de structure pour la distribution de la technologie ;
- **Structure de maintenance et d'exploitation inappropriée** : Il n'y a pas de structure pour l'exploitation et la maintenance.

2.6. Identification et analyse des barrières pour le transfert de la technologie Appareil de froid alimentaire efficace

Cette technologie fait partie des biens de consommation et est confrontée à :

❖ **Des barrières économiques et financières relatives à :**

- **Une difficulté pour les consommateurs d'obtenir des crédits** : Les structures de finance n'offre aucune facilité pour l'obtention de crédit leur permettant d'acquérir, à des conditions douces, des appareils. Cela est principalement dû au manque de garanties suffisantes pour les prêts ;
- **Un coût du crédit élevé** : le taux d'intérêt est élevé et les prêts sont de courte durée
- **Un coût des appareils efficaces élevé pour les consommateurs** : Les appareils de bonne qualité coûtent chers. En effet, Le réfrigérateur de classe A⁺ coûte plus cher à l'achat que le réfrigérateur de classe A, de même volume.

Néanmoins, le réfrigérateur de classe A⁺ étant plus efficace, l'investissement est amorti au bout de quatre ans sur une durée de vie moyenne de 15 ans des réfrigérateurs. Les économies d'énergie générées par ces appareils peuvent permettre le remboursement de la différence de coûts entre les deux types d'appareils.

❖ **Barrières politiques juridiques et réglementaires**

- **Cadre juridique et réglementaire inadéquat** : Il n'y a pas de loi sur l'efficacité énergétique ;
- **Mise en vigueur insuffisante** : Il n'y a pas de stratégies pour la promotion des appareils de froid efficaces ;

République du Sénégal

- **Politique instable et insuffisante** : Les structures dédiées pour promouvoir la technologie sont instables du point de vue de l'encrage institutionnel et n'ont aucun plan d'action ;

❖ **Barrières organisationnelles**

- **Faible connexion des parties-prenantes de la promotion** : Il n'y a pas de concertation et d'information entre les acteurs chargés de promouvoir la technologie ;
- **Faible implication des parties-prenantes dans la prise de décision** : La politique pour la promotion des appareils de froid efficaces n'a pas été appropriée par la population, les importateurs et distributeurs ;

❖ **Barrières techniques**

- **Normes et certification non appropriées** : Il n'y a pas de normes et d'étiquetages sur les appareils de froid ;
- **Procuration difficile de la technologie et des pièces de rechange** : Il ya peu de structures chargées des services vente et après vente des appareils de froid efficaces ;
- **Appareils de qualité peu disponibles sur le marché** : Le marché est inondé d'appareils de seconde main et de moindre qualité ;

2.7. IDENTIFICATION ET ANALYSE DES BARRIERES POUR LE TRANSFERT DE LA TECHNOLOGIE CHAUFFE-EAU SOLAIRE(CES)

Cette technologie fait partie des biens de consommation et est confrontée à :

❖ **Des barrières économiques et financières**

- **Difficulté pour les consommateurs d'obtenir des crédits leur permettant l'achat de CES qui coûtent chers pour les consommateurs** : Les structures de finances n'octroient pas de prêt pour l'acquisition de CES pour les populations.

A l'achat, le chauffe-eau solaire coûte six(6) fois plus que le chauffe-eau électrique, mais à l'exploitation, le CES consomme 75% moins d'énergie. L'investissement est amorti avant neuf(9) ans.

- **Coût du prêt élevé** : le taux d'intérêt est élevé et les prêts sont de courte durée ;
- **Incentations financières inexistantes ou inappropriées** : Il n'y pas de déduction de taxes, ni de subvention des CES ;

❖ Des barrières politiques juridiques et réglementaires

- **Cadre juridique et réglementaire inadéquat** : Il n'y a pas de loi sur l'efficacité énergétique ;
- **Mise en vigueur insuffisante** : il n'existe pas encore de stratégies pour la promotion des CES ;
- **Politique instable et insuffisant** : Les structures dédiées pour promouvoir la technologie sont instables du point de vue de l'encrage institutionnel et il n'y a aucun suivi des actions antérieures, qui n'ont pas aussi été renouvelées dans le temps ;

❖ Des barrières organisationnelles

- **Faible connexion des parties prenantes** : Il n'y a pas de concertation et d'information entre les acteurs chargés de promouvoir la technologie ;
- **Faible implication des parties-prenantes dans la prise de décision** : La politique pour la promotion des CES n'a pas été appropriée par la population, les importateurs et distributeurs ;

❖ Des barrières techniques

- **Existence de CES de mauvaise qualité dans le marché** : Il n'y a pas de normes sur les CES ;
- **Procuration difficile de la technologie et des pièces de rechange** : Il y a peu de structures chargées des services vente et après vente des CES ;
- **Structure de maintenance et d'exploitation inappropriée** : Il y a peu de structures de maintenance et d'exploitation des CES.

2.8. IDENTIFICATION ET ANALYSE DES BARRIERES POUR LE TRANSFERT DE LA TECHNOLOGIE DISPOSITIF D'AMELIORATION DE FACTEUR DE PUISSANCE

La mauvaise diffusion de cette technologie appartenant toujours à la catégorie des biens de consommation est principalement due à des barrières d'ordre économique, financier, politique, réglementaire et technique.

❖ Barrières économiques et financières

L'acquisition des équipements (batteries de condensateurs, etc.) du dispositif d'amélioration du facteur de puissance fait très souvent l'objet de financements additionnels pour les entreprises ou

utilisateurs qui, généralement, disposent d'installations classiques inefficaces. Ainsi, les principales barrières économique-financières pour le transfert de cette technologie sont :

- **L'insuffisance des incitations financières :** bien que la SENELEC accorde un bonus aux entreprises ayant un bon cos phi, il n'existe pas d'exonération fiscale sur les équipements du dispositif, l'accès à un crédit à faible taux d'intérêt (d'environ 5%) n'est pratiquement pas possible. Il n'existe aucune subvention de l'état dédiée à l'efficacité énergétique dans le secteur de l'industrie. Dans ces conditions, il devient difficile pour les utilisateurs de cette technologie de faire face au coût initial d'acquisition de la technologie.

Cependant, l'installation et l'exploitation du dispositif d'amélioration du facteur de puissance permet de réduire les pertes d'énergie de plus de 40% ;

- **La taille du marché qui demeure petite,** malgré le fort potentiel financier qui existe dans le pays. Cette situation est principalement due à l'insuffisance de la sensibilisation des acteurs et absence de veille sur la technologie.

❖ **Barrières politique, juridique et réglementaire**

Elles se résument en :

- **Un cadre politique, juridique et réglementaire embryonnaire :** Il n'y a pas encore de loi sur l'efficacité énergétique, même si le Gouvernement a déjà élaboré un plan d'action depuis 2008. La politique énergétique actuelle ne systématise pas la réalisation d'audits ou de test réglementaires périodiques permettant l'identification des installations inefficaces et la promotion des technologies de réduction des pertes de consommation par des conditions tarifaires incitatives.
- **Mise en vigueur insuffisante :** Il n'existe pas encore de stratégies pour la promotion des dispositifs d'amélioration du facteur de puissance ;
- **L'instabilité institutionnelle :** Les structures dédiées pour promouvoir l'économie et la maîtrise d'énergie au Sénégal sont instables ⁴ du point de vue de l'encrage institutionnel et il n'y a aucun suivi des actions antérieures. Ce qui rend très difficile l'élaboration et la mise en œuvre de politiques durables.

⁴ Création d'une direction de l'économie et de la maîtrise de l'énergie en 2008, puis création d'une agence de la maîtrise d'énergie en 2011.

❖ **Barrières techniques**

Elles sont principalement dues :

- **à l'absence de normes et de dispositifs efficaces de contrôle qualité** des installations connectées au réseau de la SENELEC ;
- **à l'absence d'une mesure systématisant les audits énergétiques périodiques** des entreprises et industries clients MT et Professionnels de la SENELEC ;
- **à l'absence de structure de maintenance et d'exploitation inappropriée** : Il y a peu de structures de maintenance spécialisées dans ce domaine.

2.9. IDENTIFICATION ET ANALYSE DES BARRIERES POUR LE TRANSFERT DE LA TECHNOLOGIE CYCLE COMBINE

Le transfert de cette technologie qui fait partie de la catégorie des biens d'équipement passe impérativement par la levée des barrières suivantes, identifiées à la suite de l'analyse effectuée avec les différentes parties-prenantes impliquées dans la chaîne commerciale.

❖ **Barrières économiques et financières**

Ces barrières ont été créées par trois éléments importants que sont :

- **Le coût élevé de la technologie**, qui nécessite la mobilisation d'importantes ressources financières par les producteurs indépendants ou autoproducteurs qui ont du mal à les trouver sur le marché financier local qui a tendance à ne pas prendre de risque financier concernant les projet d'investissements énergétiques.

En effet, Les couts d'installation de la technologie de cycle combiné sont plus élevés comparés aux équipements de production à partir de technologies thermiques, en effet pour comparaison le cout d'installation du cycle combiné simple est de **01 million** de dollars US par Mégawatt, alors qu'elle est de 0 ,5 millions de dollars pour une unité à cycle thermique simple diesel ;

- **L'insuffisance ou le manque d'incitations financières** permettant un accès facile à des formes de crédits adaptés pour les investissements énergétiques (à faible taux d'intérêt et sur des durées assez longues) ou des subventions d'investissement dédiées aux technologies propres ;

- **La taille réduite du marché** actuel de la technologie qui est principalement due à une faible communication étatique sur l'efficacité énergétique dans le secteur de l'industrie. En outre, les acteurs concernés, en plus de leur inorganisation, ne sont pas suffisamment sensibilisés sur le potentiel et les enjeux actuels.

❖ **Barrières politique, juridique et réglementaire**

L'absence de planification à long terme des investissements de production et la nécessité de trouver en urgence une solution à la crise énergétique actuelle font que le cadre de mise en œuvre favorise en priorité les décisions politiques orientant vers des choix technologiques peu efficaces et moins coûteux à l'installation.

Dans ces conditions, les barrières politiques, juridiques et réglementaires au transfert de la technologie cycle combiné peuvent se résumer en :

- **Un cadre juridique et réglementaire inadéquat** : Il n'y a pas encore de loi sur l'efficacité énergétique, même si le Gouvernement a déjà élaboré un plan d'action depuis 2008; la nécessité d'une rationalisation et d'une optimisation des choix technologiques n'est pas prise en compte dans la politique énergétique actuelle ;
- **Mise en vigueur insuffisante** : Il n'existe pas encore de stratégies pour la promotion du cycle combiné dans les unités de production d'énergie électrique ayant le potentiel ;

❖ **Barrières technologiques**

Elles concernent principalement **les risques technologiques** liées à :

- **L'absence de normes techniques** d'installation ;
- **L'insuffisance de capacités techniques locales** en installation et maintenance, due au manque criard de structures de formation appropriées et d'une politique de recherche-développement dans le domaine l'énergie.

3. CADRE PROPICE POUR SURMONTER LES BARRIERES

La mise en place d'un cadre propice pour la diffusion des différentes technologies sélectionnées consiste à trouver les solutions (cf. annexe 4) correspondant aux différentes barrières précédemment identifiées.

3.1. MESURES POUR METTRE EN ŒUVRE LES SOLUTIONS PROPOSEES POUR SURMONTER LES BARRIERES POUR LE TRANSFERT ET LA DIFFUSION DE LA TECHNOLOGIE « BIOMASSE COMBUSTION DIRECTE POUR LA PRODUCTION D'ELECTRICITE »

Tableau 15 : Mesures proposées pour surmonter les barrières à la diffusion de la technologie biomasse combustion directe pour la production d'électricité

Barrière Identifiée	Eléments constitutifs de la barrière	Mesures proposées pour surmonter les barrières
<p>1. <u>Barrières économiques</u> et <u>financières</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Environnement économique et financier incertain et pas incitatif 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Absence ou accès inadéquat aux ressources financières 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Faciliter l'accès à des crédits à faible taux ou subventionner les investissements aux promoteurs privés ; ✓ Saisir les opportunités offertes par la finance carbone.
	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Taxes élevées sur les intrants et matériels accessoires 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Alléger voire supprimer la fiscalité sur le matériel de production
	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Pas de tarif d'achat garanti sur une longue période spécifique à l'électricité d'origine renouvelable 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Fixer un tarif d'achat spécifique aux énergies renouvelables, sur la base de conditions claires et durables
<p>2. <u>Barrières liées aux défaillances</u> et à <u>l'imperfection du marché</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Insuffisance des sources de rendement croissant 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Marché de petite taille 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Identifier toutes les zones à fort potentiel du Sénégal et les ressources biomassiques disponibles
	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Peu d'informations sur le potentiel, la technologie et peu de projets pilotes existent 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Réaliser des projets pilotes ou un programme dans ces zones ✓ Mener une campagne d'information et de sensibilisation auprès des producteurs de biomasse et des autoproducteurs d'électricité et concessionnaires sur les avantages de la technologie biomasse combustion et le cadre en vigueur dans le secteur

3. Politique, juridique et réglementaire <ul style="list-style-type: none"> • Mise en vigueur insuffisante du cadre • Intermittences et incertitudes politiques 	✓ Pas de décret d'application de la loi d'orientation sur les EnR spécifique à la fiscalité	✓ Elaborer les décrets d'application manquants
	✓ Pas de continuité dans la mise en œuvre du fait de l'instabilité notée au niveau des structures ayant en charge la promotion des EnR	✓ Garantir une stabilité institutionnelle et une continuité dans la mise en œuvre des politiques du secteur
4. Organisationnelle <ul style="list-style-type: none"> • Faible connectivité entre les acteurs adhérant à la technologie 	✓ Absence d'implication profonde des parties-prenantes dans les prises de décision (déficit de consultation et de communication) ; ✓ Parties-prenantes dispersées et faiblement organisées	✓ Impliquer de façon plus approfondie l'ensemble des parties-prenantes, surtout les utilisateurs de la technologie dans le processus d'élaboration du cadre et de prise de décisions majeures ; ✓ Inciter les parties-prenantes à s'organiser davantage et à formaliser un partenariat en réseaux, associations, etc.
5. Technique <ul style="list-style-type: none"> • Capacité d'exploitation et de maintenance faible 	✓ Absence d'une masse critique de personnels qualifiés pour l'exploitation et la maintenance	✓ Encourager la formation en masse de techniciens
	✓ Structures de formation existantes non appropriées	✓ En partenariat avec les compagnies, agences et autres institutions du secteur, développer et soutenir des filières et programmes de formation spécifiques à la technologie
	✓ Absence d'une culture Recherche-Développement permettant une appropriation locale de la technologie	✓ En partenariat avec l'université et les institutions de recherche, développer et soutenir une culture de recherche-développement dans la filière de la technologie biomasse combustion pour la production d'électricité

3.2. MESURES POUR METTRE EN ŒUVRE LES SOLUTIONS PROPOSEES POUR SURMONTER LES BARRIERES POUR LE TRANSFERT ET LA DIFFUSION DE LA TECHNOLOGIE « ÉOLIEN ON SHORE POUR LA PRODUCTION D’ELECTRICITE »

Tableau 16 : Mesures proposées pour surmonter les barrières à la diffusion de la technologie éolien on shore pour la production d’électricité

Barrière Identifiée	Eléments constitutifs de la barrière	Mesures proposées pour surmonter les barrières
1. <u>Barrières économiques et financières</u> <ul style="list-style-type: none"> Environnement économique et financier incertain et pas incitatif 	✓ Absence ou accès inadéquat aux ressources financières	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Faciliter l'accès à des crédits à faible taux ou subventionner les investissements aux promoteurs privés ; ✓ Saisir les opportunités offertes par la finance carbone
	✓ Taxes élevées sur les intrants et matériels accessoires	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Alléger voire supprimer la fiscalité sur le matériel de production
	✓ Pas de tarif d'achat garanti sur une longue période spécifique à l'électricité d'origine renouvelable	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Fixer un tarif d'achat spécifique aux énergies renouvelables, sur la base de conditions claires et durables
2. <u>Barrières liées aux défaillances et à l'imperfection du marché</u> <ul style="list-style-type: none"> Insuffisance des sources de rendement croissant Déficit d'infrastructures 	✓ Marché de petite taille	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Identifier toutes les zones à fort potentiel du Sénégal et les ressources disponibles (cartographie détaillée du potentiel éolien au Sénégal)
	✓ Peu d'informations sur la technologie, le potentiel et peu de projets pilotes existent	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Réaliser des projets pilotes ou un programme dans ces zones ✓ Réaliser une cartographie détaillée du potentiel ✓ Mener une campagne d'information et de sensibilisation auprès des autoproducteurs d'électricité sur les avantages de la technologie et le cadre en vigueur dans le secteur
	✓ Il n'existe actuellement pas de logistique adéquate pour le transport et l'installation de grande ou moyenne éolienne	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Fournir la logistique et réaliser les infrastructures requises pour la réception, l'acheminement et l'installation d'éoliennes
3. <u>Politique, juridique et</u>	✓ Pas de décret d'application de la loi	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Elaborer les décrets d'application manquants

République du Sénégal

<p>Règlementaire</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mise en vigueur insuffisante du cadre • Intermittences et incertitudes politiques 	d'orientation sur les EnR spécifiques à la fiscalité	✓ Veiller au respect du code l'environnement durant les phases étude, réalisation des travaux et exploitation de projets éoliens
	✓ Pas de continuité dans la mise en œuvre du fait de l'instabilité notée au niveau des structures ayant en charge la promotion des EnR	✓ Garantir une stabilité institutionnelle et une continuité dans la mise en œuvre des politiques du secteur
<p>4. Organisationnelle</p> <ul style="list-style-type: none"> • Faible connectivité entre les acteurs adhérent à la technologie 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Absence d'implication profonde des parties-prenantes dans les prises de décision (déficit de consultation et de communication) ; ✓ Parties-prenantes dispersées et faiblement organisées 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Impliquer de façon plus approfondie l'ensemble des parties-prenantes, surtout les utilisateurs de la technologie dans le processus d'élaboration du cadre et de prise de décisions majeures ✓ Inciter les parties-prenantes à s'organiser davantage et à formaliser un partenariat en réseaux, associations, etc.
<p>5. Technique</p> <ul style="list-style-type: none"> • Risque technologique • Capacité d'exploitation et de maintenance faible 	✓ Existence dans le passé de projets non performants et des produits non fiables sur le marché	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Réaliser des études détaillées de projets (surtout du potentiel local) ✓ Mettre en place un système de contrôle qualité efficace et des normes adaptées
	✓ Absence d'une masse critique de personnels qualifiés pour l'exploitation et la maintenance	✓ Encourager la formation en masse de techniciens
	✓ Structures de formation existantes non appropriées	✓ En partenariat avec les compagnies, agences et autres institutions du secteur, développer et soutenir des filières et programmes de formation spécifiques à la technologie
	✓ Absence d'une culture Recherche-Développement permettant une appropriation locale de la technologie	✓ En partenariat avec l'université et les institutions de recherche, développer et soutenir une culture de recherche-développement dans la filière de la technologie Eolien on Shore pour la production d'électricité

3.3. MESURES POUR METTRE EN ŒUVRE LES SOLUTIONS PROPOSEES POUR SURMONTER LES BARRIERES POUR LE TRANSFERT ET LA DIFFUSION DE LA TECHNOLOGIE « SOLAIRE PHOTOVOLTAÏQUE »

Tableau 17 : Mesures proposées pour surmonter les barrières à la diffusion de la technologie solaire photovoltaïque pour la production d'électricité

Barrière Identifiée	Eléments constitutifs de la barrière	Mesures proposées pour surmonter les barrières
1. Barrières économiques et financières <ul style="list-style-type: none"> • Environnement économique et financier incertain et pas incitatif 	✓ Absence ou accès inadéquat aux ressources financières	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Faciliter l'accès à des crédits à faible taux ou subventionner les investissements aux promoteurs privés ; ✓ Faciliter l'accès au crédit pour les consommateurs résidentiels et institutionnels ; ✓ Saisir les opportunités offertes par la finance carbone.
	✓ Taxes élevées sur les intrants et matériels accessoires	✓ Alléger voire supprimer la fiscalité sur les équipements solaires photovoltaïques et les intrants pour la production locale
	✓ Pas de tarif d'achat garanti sur une longue période spécifique à l'électricité d'origine renouvelable	✓ Fixer un tarif d'achat spécifique aux énergies renouvelables, sur la base de conditions claires et durables, pour tous les auto-producteurs (petits et grands) qui injectent sur le réseau
2. Barrières liées aux défaillances et à l'imperfection du marché <ul style="list-style-type: none"> • Insuffisance des sources de rendement croissant 	✓ Marché de petite taille	✓ Initier des programmes et projets de promotion de la technologie en milieu urbain et rural
	✓ Peu d'information sur la technologie, le potentiel et peu de projets pilotes existent	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Intégrer dans les programmes de formation scolaires et universitaires des modules sur le solaire et des visites de sites ✓ Mener une campagne d'information et de sensibilisation auprès des auto-producteurs d'électricité sur les avantages de la technologie et le cadre en vigueur dans le secteur
3. Politique, juridique et Règlementaire <ul style="list-style-type: none"> • Mise en vigueur insuffisante du cadre 	✓ Pas de décret d'application de la loi d'orientation sur les EnR spécifiques à la fiscalité	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Elaborer les décrets d'application manquants ✓ Faciliter l'accès des tiers au réseau <ul style="list-style-type: none"> ✓ Veiller au respect du code l'environnement durant les phases étude, réalisation des travaux, exploitation et déclassement des projets solaires photovoltaïques

République du Sénégal

<ul style="list-style-type: none"> • Intermittences et incertitudes politiques 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Pas de continuité dans la mise en œuvre du fait de l'instabilité notée au niveau des structures ayant en charge la promotion des EnR 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Garantir une stabilité institutionnelle et une continuité dans la mise en œuvre des politiques du secteur
<p>4. <u>Organisationnelle</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Faible connectivité entre les acteurs adhérent à la technologie 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Absence d'implication profonde des parties-prenantes dans les prises de décision (déficit de consultation et de communication) ; ✓ Parties-prenantes dispersées et faiblement organisées 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Impliquer de façon plus approfondie l'ensemble des parties-prenantes, surtout les utilisateurs de la technologie dans le processus d'élaboration du cadre et de prise de décisions majeures ✓ Inciter les parties-prenantes à s'organiser davantage et à formaliser un partenariat en réseaux, associations, etc.
<p>5. <u>Technique</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Risque technologique • Capacité d'exploitation et de maintenance faible 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Existence de produits non fiables sur le marché ✓ Absence d'une masse critique de personnels qualifiés pour l'exploitation et la maintenance ✓ Structures de formation existantes non appropriées ✓ Absence d'une culture Recherche-Développement permettant une appropriation locale de la technologie 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Mettre en place un système de contrôle qualité efficace et des normes adaptées ✓ Encourager la formation en masse de techniciens ✓ Former des techniciens et réaliser des expériences pilotes dans le domaine des systèmes connectés au réseau ✓ En partenariat avec les compagnies, agences et autres institutions du secteur, développer et soutenir des filières et programmes de formation spécifiques à la technologie ✓ En partenariat avec l'université et les institutions de recherche, développer et soutenir une culture de recherche-développement dans la filière de solaire photovoltaïque pour la production d'électricité

3.4. MESURES POUR METTRE EN ŒUVRE LES SOLUTIONS PROPOSEES POUR SURMONTER LES BARRIERES POUR LE TRANSFERT ET LA DIFFUSION DE LA TECHNOLOGIE « LAMPE BASSE CONSOMMATION (LBC) »

Tableau 18 : Mesures proposées pour surmonter les barrières pour le transfert et la diffusion de la technologie LBC « Lampes à Basse Consommation »

Barrière Identifiée	Éléments constitutifs de la barrière	Mesures proposées pour surmonter les barrières
1. <u>Barrières économiques et financières</u> <ul style="list-style-type: none"> • Difficulté d’obtenir des prêts • Environnement économique et financier pas incitatif • La technologie coûte plus chère 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Absence ou accès inadéquat aux ressources financières 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Faciliter l’accès à des crédits à faible taux ou mettre en place un fonds revolving, ✓ Recourir à la finance carbone pour accroître les ressources disponibles
	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Taxes élevées sur les LBC 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Alléger la fiscalité appliquée sur les LBC de bonne qualité importée ✓ Réduction des taxes lors de l’acquisition de la technologie
	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Les LBC sont plus chères à l’achat que les lampes à incandescence ✓ Pas d’unité de fabrication locale 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Mettre en place des unités de fabrications ou de montage à l’échelle régionale avec des coûts de production compétitifs
2. <u>Barrières liées aux défaillances et à l’imperfection du marché</u> <ul style="list-style-type: none"> • Insuffisance des sources de rendement croissant • Concurrence insuffisamment développée • Insuffisance de projets de référence 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Canaux d’exploitation et de diffusion sous-exploités ✓ Marché de petite taille 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Favoriser le cadre pour une prolifération des exploitants et une meilleure diffusion de la technologie dans le pays ✓ Créer les conditions de développement d’une concurrence saine
	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Peu d’informations sur le potentiel, la technologie et peu de projets pilotes existent 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Réaliser des projets pilotes ou un programme national ✓ Mener une campagne d’information et de sensibilisation auprès des consommateurs et des distributeurs sur les avantages des LBC, les normes applicables et le cadre en vigueur
3. <u>Politique, juridique et réglementaire</u>	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Pas de loi sur l’efficacité énergétique 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Elaborer une loi d’orientation sur l’efficacité énergétique au Sénégal

République du Sénégal

<ul style="list-style-type: none"> • Mise en vigueur insuffisante du Cadre • Intermittences et incertitudes politiques 	✓ Les normes de qualité pas respectées localement	✓ Instaurer une procédure de contrôle systématique ou de labellisation des LBC distribuées au Sénégal
	✓ Pas de continuité dans la mise en œuvre du fait de l'instabilité notée au niveau des structures du SECTEUR	✓ Garantir une stabilité institutionnelle et une continuité dans la mise en œuvre des politiques du secteur
4. Organisationnelle <ul style="list-style-type: none"> • Faible connectivité entre les acteurs adhérant à la technologie 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Absence d'implication profonde des parties-prenantes dans les prises de décision (déficit de consultation et de communication) ; ✓ Parties-prenantes dispersées et faiblement organisées ✓ Difficulté d'accès aux fabricants étrangers 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Impliquer de façon plus approfondie l'ensemble des parties-prenantes, surtout les utilisateurs de la technologie dans le processus d'élaboration du cadre et de prise de décisions majeures ; ✓ Inciter les parties-prenantes à s'organiser davantage et à formaliser un partenariat en réseaux, associations, etc. ✓ Mettre en place des conditions facilitant la connexion avec les fabricants étrangers
5. Technique <ul style="list-style-type: none"> • Capacité d'exploitation et de maintenance faible 	✓ Absence d'une masse critique de personnels qualifiés pour l'exploitation et la maintenance	✓ Encourager la formation en masse de techniciens
	✓ Structures de formation existantes non appropriées	✓ En partenariat avec les compagnies, agences et autres institutions du secteur, développer et soutenir des filières et programmes de formation spécifiques à la technologie
	✓ Absence d'une culture Recherche-Développement permettant une appropriation locale de la technologie	✓ En partenariat avec l'université et les institutions de recherche, développer et soutenir une culture de recherche-développement dans la filière de la technologie dans la filière LBC
<ul style="list-style-type: none"> • Produits de mauvaise qualité disponible sur le marché 	✓ Existence sur le marché de LBC pas chers et de mauvaise qualité (très faible durée de vie et luminosité)	✓ Veiller à l'applicabilité des normes en vigueur et au contrôle systématique des produits du marché

3.5. MESURES POUR METTRE EN ŒUVRE LES SOLUTIONS PROPOSEES POUR SURMONTER LES BARRIERES POUR LE TRANSFERT ET LA DIFFUSION DE LA TECHNOLOGIE « LAMPE SOLAIRE PORTABLE »

Tableau 19: Mesures proposées pour surmonter les barrières à la diffusion de la technologie biomasse combustion directe pour la production d’électricité

Barrière Identifiée	Eléments constitutifs de la barrière	Mesures proposées pour surmonter les barrières
1. <u>Barrières économiques et financières</u> <ul style="list-style-type: none"> • Difficulté d’obtenir des prêts • Environnement économique et financier pas incitatif • La technologie coûte plus chère 	✓ Absence ou accès inadéquat aux ressources financières	✓ Faciliter l’accès à des crédits à faible taux ou mettre en place un fonds revolving, ✓ Recourir à la finance carbone pour accroître les ressources disponibles
	✓ Taxes élevées sur les LPS	✓ Alléger la fiscalité appliquée sur les LPS de bonne qualité ✓ Réduction des taxes lors de l’acquisition de la technologie
	✓ Le coût d’achat au comptant d’une Lampe est cher pour les clients ruraux ✓ Pas d’unité de fabrication locale	✓ Mettre en place des unités de fabrications ou de montage à l’échelle régionale avec des coûts de production compétitifs
2. <u>Barrières liées aux défaillances et à l’imperfection du marché</u> <ul style="list-style-type: none"> • Insuffisance des sources de rendement croissant • Concurrence insuffisamment développée • Insuffisance de projets de référence 	✓ Canaux d’exploitation et de diffusion sous-exploités ✓ Marché de petite taille	✓ Favoriser le cadre pour une prolifération des exploitants et une meilleure diffusion de la technologie dans le pays ✓ Créer les conditions de développement d’une concurrence saine
	✓ Peu d’information sur le potentiel, la technologie et peu de projets pilotes existent	✓ Réaliser des projets pilotes ou un programme national ✓ Mener une campagne d’information et de sensibilisation auprès des consommateurs et des distributeurs sur les avantages des LPS, les normes applicables et le cadre en vigueur
3. <u>Politique, juridique et Rrèglementaire</u> <ul style="list-style-type: none"> • Mise en vigueur insuffisante du Cadre 	✓ Pas de normes de qualité spécifique aux LPS en vigueur au Sénégal	✓ Elaborer des normes et instaurer une procédure de contrôle systématique ou de labellisation des LPS distribuées au Sénégal

République du Sénégal

<ul style="list-style-type: none"> • Intermittences et incertitudes politiques 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Pas de continuité dans la mise en œuvre du fait de l'instabilité notée au niveau des structures du SECTEUR 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Garantir une stabilité institutionnelle et une continuité dans la mise en œuvre des politiques du secteur
<p>4. Organisationnelle</p> <ul style="list-style-type: none"> • Faible connectivité entre les acteurs adhérant à la technologie 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Absence d'implication profonde des parties-prenantes dans les prises de décision (déficit de consultation et de communication) ; ✓ Parties-prenantes dispersées et faiblement organisées ✓ Difficulté d'accès aux fabricants étranger 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Impliquer de façon plus approfondie l'ensemble les parties-prenantes, surtout les utilisateurs de la technologie dans le processus d'élaboration du cadre et de prise de décisions majeures ; ✓ Inciter les parties-prenantes à s'organiser davantage et à formaliser un partenariat en réseaux, associations, etc. ✓ Mettre en place des conditions facilitant la connexion avec les fabricants étrangers
<p>5. Technique</p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacité d'exploitation et de maintenance faible 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Absence d'une masse critique de personnels qualifiés pour l'exploitation et la maintenance ✓ Structures de formation existantes non appropriées ✓ Absence d'une culture Recherche-Développement permettant une appropriation locale de la technologie 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Encourager la formation en masse de techniciens ✓ En partenariat avec les compagnies, agences et autres institutions du secteur, développer et soutenir des filières et programmes de formation spécifiques à la technologie ✓ En partenariat avec l'université et les institutions de recherche, développer et soutenir une culture de recherche-développement dans la filière de la technologie LPS
<ul style="list-style-type: none"> • Produits de mauvaise qualité disponible sur le marché 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Existence sur le marché de LPS pas chers et de mauvaise qualité (très faible durée de vie et luminosité) 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Veiller à l'applicabilité des normes en vigueur et au contrôle systématique des produits du marché

3.6. MESURES POUR METTRE EN ŒUVRE LES SOLUTIONS PROPOSEES POUR SURMONTER LES BARRIERES POUR LE

TRANSFERT ET LA DIFFUSION DE LA TECHNOLOGIE « ÉOLIEN ON SHORE POUR LA PRODUCTION D’ELECTRICITE »

Tableau 20 : Mesures proposées pour surmonter les barrières à la diffusion de la technologie éolien on shore pour la production d’électricité

Barrière Identifiée	Éléments constitutifs de la barrière	Mesures proposées pour surmonter les barrières
1. <u>Barrières économiques et financières</u> <ul style="list-style-type: none"> • Environnement économique et financier incertain et pas incitatif 	✓ Absence ou accès inadéquat aux ressources financières	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Faciliter l'accès à des crédits à faible taux ou subventionner les investissements aux promoteurs privés ; ✓ Saisir les opportunités offertes par la finance carbone
	✓ Taxes élevées sur les intrants et matériels accessoires	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Alléger voire supprimer la fiscalité sur le matériel de production
	✓ Pas de tarif d'achat garanti sur une longue période spécifique à l'électricité d'origine renouvelable	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Fixer un tarif d'achat spécifique aux énergies renouvelables, sur la base de conditions claires et durables
2. <u>Barrières liées aux défaillances et à l'imperfection du marché</u> <ul style="list-style-type: none"> • Insuffisance des sources de rendement croissant • Déficit d'infrastructures 	✓ Marché de petite taille	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Identifier toutes les zones à fort potentiel du Sénégal et les ressources disponibles (cartographie détaillée du potentiel éolien au Sénégal)
	✓ Peu d'informations sur la technologie, le potentiel et peu de projets pilotes existant	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Réaliser des projets pilotes ou un programme dans ces zones ✓ Réaliser une cartographie détaillée du potentiel ✓ Mener une campagne d'information et de sensibilisation auprès des autoproducteurs d'électricité sur les avantages de la technologie et le cadre en vigueur dans le secteur
	✓ Il n'existe actuellement pas de logistique adéquate pour le transport et l'installation de grande ou moyenne éolienne	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Fournir la logistique et réaliser les infrastructures requises pour la réception, l'acheminement et l'installation d'éoliennes
3. <u>Politique, juridique et Règlementaire</u> <ul style="list-style-type: none"> • Mise en vigueur insuffisante du cadre 	✓ Pas de décret d'application de la loi d'orientation sur les EnR spécifiques à la fiscalité	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Elaborer les décrets d'application manquants ✓ Veiller au respect du code l'environnement durant les phases étude, réalisation des travaux et exploitation de projets éoliens

République du Sénégal

<ul style="list-style-type: none"> • Intermittences et incertitudes politiques 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Pas de continuité dans la mise en œuvre du fait de l'instabilité notée au niveau des structures ayant en charge la promotion des EnR 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Garantir une stabilité institutionnelle et une continuité dans la mise en œuvre des politiques du secteur
<p>4. Organisationnelle</p> <ul style="list-style-type: none"> • Faible connectivité entre les acteurs adhérant à la technologie 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Absence d'implication profonde des parties-prenantes dans les prises de décision (déficit de consultation et de communication) ; ✓ Parties-prenantes dispersées et faiblement organisées 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Impliquer de façon plus approfondie l'ensemble des parties-prenantes, surtout les utilisateurs de la technologie dans le processus d'élaboration du cadre et de prise de décisions majeures ✓ Inciter les parties-prenantes à s'organiser davantage et à formaliser un partenariat en réseaux, associations, etc.
<p>5. Technique</p> <ul style="list-style-type: none"> • Risque technologique • Capacité d'exploitation et de maintenance faible 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Existence dans le passé de projets non performants et des produits non fiables sur le marché ✓ Absence d'une masse critique de personnels qualifiés pour l'exploitation et la maintenance ✓ Structures de formation existantes non appropriées ✓ Absence d'une culture Recherche-Développement permettant une appropriation locale de la technologie 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Réaliser des études détaillées de projets (surtout du potentiel local) ✓ Mettre en place un système de contrôle qualité efficace et des normes adaptées ✓ Encourager la formation en masse de techniciens ✓ En partenariat avec les compagnies, agences et autres institutions du secteur, développer et soutenir des filières et programmes de formation spécifiques à la technologie ✓ En partenariat avec l'université et les institutions de recherche, développer et soutenir une culture de recherche-développement dans la filière de la technologie Eolien on Shore pour la production d'électricité

3.7. MESURES POUR METTRE EN ŒUVRE LES SOLUTIONS PROPOSEES POUR SURMONTER LES BARRIERES POUR LE TRANSFERT ET LA DIFFUSION DE LA TECHNOLOGIE « SOLAIRE PHOTOVOLTAÏQUE »

Tableau 21 : Mesures proposées pour surmonter les barrières à la diffusion de la technologie solaire photovoltaïque pour la production d’électricité

Barrière Identifiée	Eléments constitutifs de la barrière	Mesures proposées pour surmonter les barrières
1. Barrières économiques et financières <ul style="list-style-type: none"> • Environnement économique et financier incertain et pas incitatif 	✓ Absence ou accès inadéquat aux ressources financières	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Faciliter l'accès à des crédits à faible taux ou subventionner les investissements aux promoteurs privés ; ✓ Faciliter l'accès au crédit pour les consommateurs résidentiels et institutionnels ; ✓ Saisir les opportunités offertes par la finance carbone.
	✓ Taxes élevées sur les intrants et matériels accessoires	✓ Alléger voire supprimer la fiscalité sur les équipements solaires photovoltaïques et les intrants pour la production locale
	✓ Pas de tarif d'achat garanti sur une longue période spécifique à l'électricité d'origine renouvelable	✓ Fixer un tarif d'achat spécifique aux énergies renouvelables, sur la base de conditions claires et durables, pour tous les auto-producteurs (petits et grands) qui injectent sur le réseau
2. Barrières liées aux défaillances et à l'imperfection du marché <ul style="list-style-type: none"> • Insuffisance des sources de rendement croissant 	✓ Marché de petite taille	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Initier des programmes et projets de promotion de la technologie en milieu urbain et rural
	✓ Peu d'information sur la technologie, le potentiel et peu de projets pilotes existent	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Intégrer dans les programmes de formation scolaires et universitaires des modules sur le solaire et des visites de sites ✓ Mener une campagne d'information et de sensibilisation auprès des auto-producteurs d'électricité sur les avantages de la technologie et le cadre en vigueur dans le secteur
3. Politique, juridique et Règlementaire <ul style="list-style-type: none"> • Mise en vigueur insuffisante du cadre 	✓ Pas de décret d'application de la loi d'orientation sur les EnR spécifiques à la fiscalité	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Elaborer les décrets d'application manquants ✓ Faciliter l'accès des tiers au réseau <ul style="list-style-type: none"> ✓ Veiller au respect du code l'environnement durant les phases étude, réalisation des travaux, exploitation et déclassement des projets solaires photovoltaïques

République du Sénégal

<ul style="list-style-type: none"> • Intermittences et incertitudes politiques 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Pas de continuité dans la mise en œuvre du fait de l'instabilité notée au niveau des structures ayant en charge la promotion des EnR 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Garantir une stabilité institutionnelle et une continuité dans la mise en œuvre des politiques du secteur
<p>4. Organisationnelle</p> <ul style="list-style-type: none"> • Faible connectivité entre les acteurs adhérant à la technologie 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Absence d'implication profonde des parties-prenantes dans les prises de décision (déficit de consultation et de communication) ; ✓ Parties-prenantes dispersées et faiblement organisées 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Impliquer de façon plus approfondie l'ensemble des parties-prenantes, surtout les utilisateurs de la technologie dans le processus d'élaboration du cadre et de prise de décisions majeures ✓ Inciter les parties-prenantes à s'organiser davantage et à formaliser un partenariat en réseaux, associations, etc.
<p>5. Technique</p> <ul style="list-style-type: none"> • Risque technologique • Capacité d'exploitation et de maintenance faible 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Existence de produits non fiables sur le marché ✓ Absence d'une masse critique de personnels qualifiés pour l'exploitation et la maintenance ✓ Structures de formation existantes non appropriées ✓ Absence d'une culture Recherche-Développement permettant une appropriation locale de la technologie 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Mettre en place un système de contrôle qualité efficace et des normes adaptées ✓ Encourager la formation en masse de techniciens ✓ Former des techniciens et réaliser des expériences pilotes dans le domaine des systèmes connectés au réseau ✓ En partenariat avec les compagnies, agences et autres institutions du secteur, développer et soutenir des filières et programmes de formation spécifiques à la technologie ✓ En partenariat avec l'université et les institutions de recherche, développer et soutenir une culture de recherche-développement dans la filière de solaire photovoltaïque pour la production d'électricité

3.8. MESURES POUR METTRE EN ŒUVRE LES SOLUTIONS PROPOSEES POUR SURMONTER LES BARRIERES POUR LE TRANSFERT ET LA DIFFUSION DE LA TECHNOLOGIE « LAMPE BASSE CONSOMMATION (LBC) »

Tableau 22 : Mesures proposées pour surmonter les barrières pour le transfert et la diffusion de la technologie LBC

« Lampes à Basse Consommation »

Barrière Identifiée	Eléments constitutifs de la barrière	Mesures proposées pour surmonter les barrières
1. <u>Barrières économiques et financières</u> <ul style="list-style-type: none"> • Difficulté d’obtenir des prêts • Environnement économique et financier pas incitatif • La technologie coûte plus chère 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Absence ou accès inadéquat aux ressources financières 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Faciliter l’accès à des crédits à faible taux ou mettre en place un fonds revolving, ✓ Recourir à la finance carbone pour accroître les ressources disponibles
	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Taxes élevées sur les LBC 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Alléger la fiscalité appliquée sur les LBC de bonne qualité importée ✓ Réduction des taxes lors de l’acquisition de la technologie
	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Les LBC sont plus chères à l’achat que les lampes à incandescence ✓ Pas d’unité de fabrication locale 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Mettre en place des unités de fabrications ou de montage à l’échelle régionale avec des coûts de production compétitifs
2. <u>Barrières liées aux défaillances et à l’imperfection du marché</u> <ul style="list-style-type: none"> • Insuffisance des sources de rendement croissant • Concurrence insuffisamment développée • Insuffisance de projets de référence 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Canaux d’exploitation et de diffusion sous-exploités ✓ Marché de petite taille 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Favoriser le cadre pour une prolifération des exploitants et une meilleure diffusion de la technologie dans le pays ✓ Créer les conditions de développement d’une concurrence saine
	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Peu d’informations sur le potentiel, la technologie et peu de projets pilotes existent 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Réaliser des projets pilotes ou un programme national ✓ Mener une campagne d’information et de sensibilisation auprès des consommateurs et des distributeurs sur les avantages des LBC, les normes applicables et le cadre en vigueur
	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Pas de loi sur l’efficacité énergétique 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Elaborer une loi d’orientation sur l’efficacité énergétique au Sénégal
3. <u>Politique, juridique et réglementaire</u> <ul style="list-style-type: none"> • Mise en vigueur insuffisante du Cadre 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Les normes de qualité pas respectées localement 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Instaurer une procédure de contrôle systématique ou de labellisation des LBC distribuées au Sénégal

République du Sénégal

<ul style="list-style-type: none"> • Intermittences et incertitudes politiques 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Pas de continuité dans la mise en œuvre du fait de l'instabilité notée au niveau des structures du SECTEUR 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Garantir une stabilité institutionnelle et une continuité dans la mise en œuvre des politiques du secteur
<p>4. Organisationnelle</p> <ul style="list-style-type: none"> • Faible connectivité entre les acteurs adhérant à la technologie 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Absence d'implication profonde des parties-prenantes dans les prises de décision (déficit de consultation et de communication) ; ✓ Parties-prenantes dispersées et faiblement organisées ✓ Difficulté d'accès aux fabricants étranger 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Impliquer de façon plus approfondie l'ensemble des parties-prenantes, surtout les utilisateurs de la technologie dans le processus d'élaboration du cadre et de prise de décisions majeures ; ✓ Inciter les parties-prenantes à s'organiser davantage et à formaliser un partenariat en réseaux, associations, etc. ✓ Mettre en place des conditions facilitant la connexion avec les fabricants étrangers
<p>5. Technique</p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacité d'exploitation et de maintenance faible 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Absence d'une masse critique de personnels qualifiés pour l'exploitation et la maintenance ✓ Structures de formation existantes non appropriées ✓ Absence d'une culture Recherche-Développement permettant une appropriation locale de la technologie 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Encourager la formation en masse de techniciens ✓ En partenariat avec les compagnies, agences et autres institutions du secteur, développer et soutenir des filières et programmes de formation spécifiques à la technologie ✓ En partenariat avec l'université et les institutions de recherche, développer et soutenir une culture de recherche-développement dans la filière de la technologie dans la filière LBC
<ul style="list-style-type: none"> • Produits de mauvaise qualité disponible sur le marché 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Existence sur le marché de LBC pas chers et de mauvaise qualité (très faible durée de vie et luminosité) 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Veiller à l'applicabilité des normes en vigueur et au contrôle systématique des produits du marché

3.9. MESURES POUR METTRE EN ŒUVRE LES SOLUTIONS PROPOSEES POUR SURMONTER LES BARRIERES POUR LE TRANSFERT ET LA DIFFUSION DE LA TECHNOLOGIE « LAMPE SOLAIRE PORTABLE »

Tableau 23 : Mesures proposées pour surmonter les barrières pour le transfert et la diffusion de la technologie

« Lampe solaire portable »

Barrière Identifiée	Eléments constitutifs de la barrière	Mesures proposées pour surmonter les barrières
<p>1. <u>Barrières économiques et financières</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Difficulté d’obtenir des prêts • Environnement économique et financier pas incitatif • La technologie coûte plus chère 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Absence ou accès inadéquat aux ressources financières 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Faciliter l’accès à des crédits à faible taux ou mettre en place un fonds revolving, ✓ Recourir à la finance carbone pour accroître les ressources disponibles
	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Taxes élevées sur les LPS 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Alléger la fiscalité appliquée sur les LPS de bonne qualité ✓ Réduction des taxes lors de l’acquisition de la technologie
	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Le coût d’achat au comptant d’une Lampe est cher pour les clients ruraux ✓ Pas d’unité de fabrication locale 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Mettre en place des unités de fabrications ou de montage à l’échelle régionale avec des coûts de production compétitifs
<p>2. <u>Barrières liées aux défaillances et à l’imperfection du marché</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Insuffisance des sources de rendement croissant • Concurrence insuffisamment développée • Insuffisance de projets de référence 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Canaux d’exploitation et de diffusion sous-exploités ✓ Marché de petite taille 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Favoriser le cadre pour une prolifération des exploitants et une meilleure diffusion de la technologie dans le pays ✓ Créer les conditions de développement d’une concurrence saine
		<ul style="list-style-type: none"> ✓ Réaliser des projets pilotes ou un programme national
	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Peu d’information sur le potentiel, la technologie et peu de projets pilotes existent 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Mener une campagne d’information et de sensibilisation auprès des consommateurs et des distributeurs sur les avantages des LPS, les normes applicables et le cadre en vigueur

République du Sénégal

3. Politique, juridique et Règlementaire <ul style="list-style-type: none"> Mise en vigueur insuffisante du Cadre Intermittences et incertitudes politiques 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Pas de normes de qualité spécifique aux LPS en vigueur au Sénégal 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Elaborer des normes et instaurer une procédure de contrôle systématique ou de labellisation des LPS distribuées au Sénégal
	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Pas de continuité dans la mise en œuvre du fait de l'instabilité notée au niveau des structures du SECTEUR 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Garantir une stabilité institutionnelle et une continuité dans la mise en œuvre des politiques du secteur
4. Organisationnelle <ul style="list-style-type: none"> Faible connectivité entre les acteurs adhérant à la technologie 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Absence d'implication profonde des parties-prenantes dans les prises de décision (déficit de consultation et de communication) ; ✓ Parties-prenantes dispersées et faiblement organisées ✓ Difficulté d'accès aux fabricants étranger 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Impliquer de façon plus approfondie l'ensemble les parties-prenantes, surtout les utilisateurs de la technologie dans le processus d'élaboration du cadre et de prise de décisions majeures ; ✓ Inciter les parties-prenantes à s'organiser davantage et à formaliser un partenariat en réseaux, associations, etc. ✓ Mettre en place des conditions facilitant la connexion avec les fabricants étrangers
5. Technique <ul style="list-style-type: none"> Capacité d'exploitation et de maintenance faible 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Absence d'une masse critique de personnels qualifiés pour l'exploitation et la maintenance 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Encourager la formation en masse de techniciens
	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Structures de formation existantes non appropriées 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ En partenariat avec les compagnies, agences et autres institutions du secteur, développer et soutenir des filières et programmes de formation spécifiques à la technologie
	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Absence d'une culture Recherche-Développement permettant une appropriation locale de la technologie 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ En partenariat avec l'université et les institutions de recherche, développer et soutenir une culture de recherche-développement dans la filière de la technologie LPS
<ul style="list-style-type: none"> Produits de mauvaise qualité disponible sur le marché 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Existence sur le marché de LPS pas chers et de mauvaise qualité (très faible durée de vie et luminosité) 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Veiller à l'applicabilité des normes en vigueur et au contrôle systématique des produits du marché

3.10. MESURES POUR METTRE EN ŒUVRE LES SOLUTIONS PROPOSEES POUR SURMONTER LES BARRIERES POUR LE TRANSFERT ET LA DIFFUSION DE LA TECHNOLOGIE « L'APPAREIL DE FROID ALIMENTAIRE EFFICACE »

Tableau 24 : Mesures proposées pour surmonter les barrières pour le transfert et la diffusion de la technologie

« Appareil de froid alimentaire efficace''

Barrière Identifiée	Eléments constitutifs de la barrière	Mesures proposées pour surmonter les barrières
1. <u>Barrières économiques et financières</u> <ul style="list-style-type: none"> • Difficulté d'obtenir des prêts • Environnement économique et financier pas incitatif • La technologie coûte cher 	✓ Absence ou accès inadéquat aux ressources financières	✓ Faciliter l'accès à des crédits à faible taux ou mettre en place un fonds revolving, ✓ Recourir à la finance carbone pour accroître les ressources disponibles
	✓ Taxes élevées sur les Appareils	✓ Alléger la fiscalité appliquée sur les appareils de bonne qualité ✓ Réduction des taxes lors de l'acquisition de la technologie
2. <u>Barrières liées aux défaillances et à l'imperfection du marché</u> <ul style="list-style-type: none"> • Insuffisance des sources de rendement croissant • Concurrence insuffisamment développée • Insuffisance de projets de référence 	✓ Canaux d'exploitation et de diffusion sous-exploités ✓ Marché de petite taille	✓ Favoriser le cadre pour l'adoption de ces produits par tous les distributeurs d'appareils électroménagers du pays ✓ Créer les conditions de développement d'une concurrence saine
	✓ Peu d'informations sur le potentiel, la technologie et peu de projets pilotes existent	✓ Réaliser des projets pilotes ou un programme national
		✓ Mener une campagne d'information et de sensibilisation auprès des consommateurs et des distributeurs sur les avantages des appareils efficaces, les normes applicables et le cadre en vigueur

République du Sénégal

<p>3. Politique, Juridique et Réglementaire</p> <ul style="list-style-type: none"> Mise en vigueur insuffisante du Cadre Intermittences et incertitudes politiques 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Pas de loi d'orientation spécifique à l'efficacité énergétique ✓ Pas de normes de qualité spécifique aux appareils de froid en vigueur au Sénégal 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Elaborer une loi d'orientation spécifique à l'efficacité énergétique et ses décrets d'application ✓ Elaborer des normes et instaurer une procédure de contrôle systématique ou de labellisation des équipements distribuées au Sénégal
<p>4. Organisationnelle</p> <ul style="list-style-type: none"> Faible connectivité entre les acteurs adhérant à la technologie 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Absence d'implication profonde des parties-prenantes dans les prises de décision (déficit de consultation et de communication) ; ✓ Parties-prenantes dispersées et faiblement organisées ✓ Difficulté d'accès aux fabricants étrangers 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Impliquer de façon plus approfondie l'ensemble des parties-prenantes, surtout les utilisateurs de la technologie dans le processus d'élaboration du cadre et de prise de décisions majeures ; ✓ Inciter les parties-prenantes à s'organiser davantage et à formaliser un partenariat en réseaux, associations, etc. ✓ Mettre en place des conditions facilitant la connexion avec les fabricants étrangers
<p>5. Technique</p> <ul style="list-style-type: none"> Capacité d'exploitation et de maintenance faible 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Absence d'une masse critique de personnels qualifiés pour l'exploitation et la maintenance ✓ Structures de formation existantes non appropriées ✓ Absence d'une culture Recherche-Développement permettant une appropriation locale de la technologie 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Encourager la formation en masse de techniciens ✓ En partenariat avec les compagnies, agences et autres institutions du secteur, développer et soutenir des filières et programmes de formation spécifiques à la technologie ✓ En partenariat avec l'université et les institutions de recherche, développer et soutenir une culture de recherche-développement dans la filière de la technologie appareil de froid efficace.
<ul style="list-style-type: none"> Produits de mauvaise qualité disponible sur le marché 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Existence sur le marché d'appareils pas chers et pas efficaces 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Veiller à l'applicabilité des normes en vigueur et au contrôle systématique des produits du marché

3.11. MESURES POUR METTRE EN ŒUVRE LES SOLUTIONS PROPOSEES POUR SURMONTER LES BARRIERES POUR LE TRANSFERT ET LA DIFFUSION DE LA TECHNOLOGIE « CHAUFFE-EAU SOLAIRE »

Tableau 25 : Mesures proposées pour surmonter les barrières pour le transfert et la diffusion de la technologie « Chauffe-eau solaire »

Barrière Identifiée	Éléments constitutifs de la barrière	Mesures proposées pour surmonter les barrières
1. <u>Barrières économiques et financières</u> <ul style="list-style-type: none"> • Difficulté d’obtenir des prêts • Environnement économique et financier pas incitatif • La technologie coûte plus chère 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Absence ou accès inadéquat aux ressources financières 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Faciliter l’accès à des crédits à faible taux ou mettre en place un fonds revolving, ✓ Recourir à la finance carbone pour accroître les ressources disponibles
	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Taxes élevées sur les CES 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Alléger la fiscalité appliquée sur les CES de bonne qualité ✓ Réduction des taxes lors de l’acquisition de la technologie
	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Le coût d’achat au comptant d’un CES est cher pour les consommateurs ✓ Pas d’unité de fabrication locale 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Mettre en place des unités de fabrications ou de montage à l’échelle nationale avec des coûts de production compétitifs
2. <u>Barrières liées aux défaillances et à l’imperfection du marché</u> <ul style="list-style-type: none"> • Insuffisance des sources de rendement croissant • Concurrence insuffisamment développée • Insuffisance de projets de référence 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Canaux d’exploitation et de diffusion sous-exploités ✓ Marché de petite taille 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Favoriser le cadre pour l’adoption de ces produits par tous les distributeurs d’appareils électroménagers du pays ✓ Créer les conditions de développement d’une concurrence saine
	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Peu d’informations sur le potentiel, la technologie et peu de projets pilotes existent 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Réaliser des projets pilotes ou un programme national
		<ul style="list-style-type: none"> ✓ Mener une campagne d’information et de sensibilisation auprès des consommateurs et des distributeurs sur les avantages des appareils efficaces, les normes applicables et le cadre en vigueur

République du Sénégal

3. Politique, juridique et réglementaire <ul style="list-style-type: none"> Mise en vigueur insuffisante du Cadre Intermittences et incertitudes politiques 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Pas de loi d'orientation spécifique à l'efficacité énergétique ✓ Pas de normes de qualité spécifique aux CES en vigueur au Sénégal 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Elaborer une loi d'orientation spécifique à l'efficacité énergétique et ses décrets d'application ✓ Elaborer des normes et instaurer une procédure de contrôle systématique ou de labellisation des équipements distribués au Sénégal
	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Pas de continuité dans la mise en œuvre du fait de l'instabilité notée au niveau des structures du SECTEUR 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Garantir une stabilité institutionnelle et une continuité dans la mise en œuvre des politiques du secteur
4. Organisationnelle <ul style="list-style-type: none"> Faible connectivité entre les acteurs adhérant à la technologie 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Absence d'implication profonde des parties-prenantes dans les prises de décision (déficit de consultation et de communication) ; ✓ Parties-prenantes dispersées et faiblement organisées ✓ Difficulté d'accès aux fabricants étrangers 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Impliquer de façon plus approfondie l'ensemble des parties-prenantes, surtout les utilisateurs de la technologie dans le processus d'élaboration du cadre et de prise de décisions majeures ; ✓ Inciter les parties-prenantes à s'organiser davantage et à formaliser un partenariat en réseaux, associations, etc. ✓ Mettre en place des conditions facilitant la connexion avec les fabricants étrangers
5. Technique <ul style="list-style-type: none"> Capacité d'exploitation et de maintenance faible 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Absence d'une masse critique de personnels qualifiés pour l'exploitation et la maintenance 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Encourager la formation en masse de techniciens
	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Structures de formation existantes non appropriées 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ En partenariat avec les compagnies, agences et autres institutions du secteur, développer et soutenir des filières et programmes de formation spécifiques à la technologie
	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Absence d'une culture Recherche-Développement permettant une appropriation locale de la technologie 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ En partenariat avec l'université et les institutions de recherche, développer et soutenir une culture de recherche-développement dans la filière de la technologie de chauffe eau solaire.
<ul style="list-style-type: none"> Produits de mauvaise qualité disponible sur le marché 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Existence sur le marché d'appareils pas chers et pas efficaces 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Veiller à l'applicabilité des normes en vigueur et au contrôle systématique des produits du marché

3.12. MESURES POUR METTRE EN ŒUVRE LES SOLUTIONS PROPOSEES POUR SURMONTER LES BARRIERES POUR LE TRANSFERT ET LA DIFFUSION DE LA TECHNOLOGIE « DISPOSITIF D’AMELIORATION DU FACTEUR DE PUISSANCE »

Tableau 26 : Mesures proposées pour surmonter les barrières pour le transfert et la diffusion de la technologie

« Dispositif d’amélioration du facteur de puissance »

Barrière Identifiée	Eléments constitutifs de la barrière	Mesures proposées pour surmonter les barrières
<p>1. <u>Barrières économiques et financières</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Difficulté d’obtenir des prêts • Environnement économique et financier pas incitatif • Le coût élevé de la technologie 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Absence ou accès inadéquat aux ressources financières 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Faciliter l’accès à des crédits à faible taux ou mettre en place un fonds revolving, ✓ Recourir à la finance carbone pour accroître les ressources disponibles
	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Taxes élevées sur les équipements 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Alléger la fiscalité appliquée sur les équipements
	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Le coût d’achat au comptant des appareils est cher pour les consommateurs 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Réduction des taxes lors de l’acquisition de la technologie ✓ Lever les barrières douanières et fiscales sur les équipements de la technologie
<p>2. <u>Barrières liées aux défaillances et à l’imperfection du marché</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Insuffisance des sources de rendement croissant • Concurrence insuffisamment développée • Insuffisance de projets de référence 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Canaux d’exploitation et de diffusion sous-exploités ✓ Marché de petite taille 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Favoriser le cadre pour l’adoption de ces produits par tous les distributeurs, les prestataires de services, les industriels ✓ Créer les conditions de développement d’une concurrence saine
	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Peu d’informations sur le potentiel, la technologie et peu de projets pilotes existent 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Réaliser des projets pilotes ou un programme national
		<ul style="list-style-type: none"> ✓ Mener une campagne d’information et de sensibilisation auprès des consommateurs et des distributeurs sur les avantages des équipements ou dispositifs de réduction des pertes de puissance et les fortes opportunités de rationaliser la consommation d’électricité, les normes applicables et le cadre en vigueur

République du Sénégal

<p>3. <u>Politique, juridique et règlementaire</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Mise en vigueur insuffisante du Cadre • Intermittences et incertitudes politiques 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Pas de loi d'orientation spécifique à l'efficacité énergétique ✓ Pas de normes de qualité spécifique aux Appareils en vigueur au Sénégal ✓ Pas de continuité dans la mise en œuvre du fait de l'instabilité notée au niveau des structures du SECTEUR 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Elaborer une loi d'orientation spécifique à l'efficacité énergétique et ses décrets d'application ✓ Elaborer des normes et instaurer une procédure de contrôle systématique ✓ Garantir une stabilité institutionnelle et une continuité dans la mise en œuvre des politiques du secteur
<p>4. <u>Organisationnelle</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Faible connectivité entre les acteurs adhérant à la technologie 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Absence d'implication profonde des parties-prenantes dans les prises de décision (déficit de consultation et de communication) ; ✓ Parties-prenantes dispersées et faiblement organisées ✓ Difficulté d'accès aux fabricants étranger 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Impliquer de façon plus approfondie l'ensemble des parties-prenantes, surtout les utilisateurs de la technologie dans le processus d'élaboration du cadre et de prise de décisions majeures ; ✓ Inciter les parties-prenantes à s'organiser davantage et à formaliser un partenariat en réseaux, associations, etc. ✓ Mettre en place des conditions facilitant la connexion avec les fabricants étrangers et assurer une veille technologique
<p>5. <u>Technique</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacité d'exploitation et de maintenance faible 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Absence d'une masse critique de personnels qualifiés pour l'exploitation et la maintenance ✓ Structures de formation existantes non appropriées ✓ Absence d'une culture Recherche-Développement permettant une appropriation locale de la technologie 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Encourager la formation en masse de techniciens ✓ En partenariat avec les compagnies, agences et autres institutions du secteur, développer et soutenir des filières et programmes de formation spécifiques à la technologie ✓ En partenariat avec l'université et les institutions de recherche, développer et soutenir une culture de recherche-développement dans la filière de la technologie d'amélioration du facteur de puissance.
<ul style="list-style-type: none"> • Produits de mauvaise qualité disponible sur le marché 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Existence sur le marché d'appareils pas chers et pas efficaces 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Veiller à l'applicabilité des normes en vigueur et au contrôle systématique des produits du marché

3.13. MESURES POUR METTRE EN ŒUVRE LES SOLUTIONS PROPOSEES POUR SURMONTER LES BARRIERES POUR LE TRANSFERT ET LA DIFFUSION DE LA TECHNOLOGIE «CYCLE COMBINE POUR LA PRODUCTION D'ELECTRICITE »

Tableau 27 : Mesures proposées pour surmonter les barrières pour le transfert et la diffusion de la technologie

« Cycle combiné simple pour la production d'électricité »

Barrière Identifiée	Eléments constitutifs de la barrière	Mesures proposées pour surmonter les barrières
<p>1. <u>Barrières économiques et financières</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Environnement économique et financier incertain et pas incitatif 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Absence ou accès inadéquat aux ressources financières ✓ Taxes élevées sur les intrants et matériels accessoires 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Faciliter l'accès à des crédits à faible taux ou subventionner les investissements aux promoteurs privés ; ✓ Saisir les opportunités offertes par la finance carbone. ✓ Alléger voir supprimer la fiscalité sur le matériel de production
<p>2. <u>Barrières liées aux défaillances et à l'imperfection du marché</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Insuffisance des sources de rendement croissant • Insuffisance de projets de référence 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Canaux d'exploitation et de diffusion sous-exploités ✓ Marché de petite taille ✓ Peu d'informations sur le potentiel, la technologie et peu de projets pilotes existant 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Favoriser le cadre pour l'adoption de cette technologie par les autoproducteurs actuels opérant dans le pays et la recommander pour les installations futures des producteurs indépendants ✓ Réaliser des projets pilotes ✓ Mener une campagne d'information et de sensibilisation auprès des producteurs sur les avantages de la technologie du cycle combiné, les applications associées, et les normes applicables et le cadre en vigueur
<p>3. <u>Politique, juridique et réglementaire</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Mise en vigueur insuffisante du cadre • Intermittences et incertitudes politiques 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Pas de loi d'orientation sur l'efficacité énergétique ✓ Pas de continuité dans la mise en œuvre du fait de l'instabilité notée au niveau des structures du SECTEUR 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Elaborer une loi d'orientation sur l'efficacité énergétique ✓ Garantir une stabilité institutionnelle et une continuité dans la mise en œuvre des politiques du secteur

République du Sénégal

<p>4. Organisationnelle</p> <ul style="list-style-type: none"> • Faible connectivité entre les acteurs adhérant à la technologie 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Absence d'implication profonde des parties-prenantes dans les prises de décision (déficit de consultation et de communication) ; ✓ Parties-prenantes dispersées et faiblement organisées 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Impliquer de façon plus approfondie l'ensemble des parties-prenantes, surtout les utilisateurs de la technologie dans le processus d'élaboration du cadre et de prise de décisions majeures ✓ Inciter les parties-prenantes à s'organiser davantage et à formaliser un partenariat en réseaux, associations, etc.
<p>5. Technique</p> <ul style="list-style-type: none"> • Risque technologique • Capacité d'exploitation et de maintenance faible 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Absence d'une masse critique de personnels qualifiés pour l'exploitation et la maintenance 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Encourager la formation en masse de techniciens
	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Structures de formation existantes non appropriées 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ En partenariat avec les compagnies, agences et autres institutions du secteur, développer et soutenir des filières et programmes de formation spécifiques à la technologie et à des technologies de cogénération
	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Absence d'une culture Recherche-Développement permettant une appropriation locale de la technologie 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ En partenariat avec l'université et les institutions de recherche, développer et soutenir une culture de recherche-développement dans la filière de la technologie cycle combiné pour la production d'électricité

3.14. EVALUATION COUT-BENEFICE DES MESURES PROPOSEES

Tableau 108 : évaluation coût-bénéfice des mesures permettant de surmonter les barrières

TECHNOLOGIE 2 :		<i>Eolien on-shore pour la production d'électricité</i>
Mesure	Eléments de cout	Bénéfices
<i>Utiliser la technologie éolienne on-shore comme moyen de production d'énergie électrique dans plusieurs sites du Sénégal</i>	<u>Investissements :</u> - entre 1 000 et 1 500 €/KW <u>Prix du kWh produit :</u> Environ 12c€/KWh	Cette technologie : - garantit une production moyenne de 1 839 MWh par an par MW installé ; - contribue à la résorption rapide du déficit de production actuel ; - contribue à la réduction de notre dépendance aux importations de combustibles fossiles ;

TECHNOLOGIE 3 :		<i>Solaire Photovoltaïque pour la production d'électricité</i>
Mesure	Eléments de coût	Bénéfices
<i>Utiliser la technologie solaire photovoltaïque comme moyen de production d'énergie électrique dans plusieurs sites du Sénégal</i>	<u>Investissements :</u> - entre 1,6 et 1 €/Wc - Et bientôt à 0,6 €/Wc <u>Prix du kWh produit :</u> Actuellement Environ 21c€/KWh et peut baisser dans les dix prochaines années jusqu'en dessous de 10 c€/KWh	Cette technologie : - garantit une production moyenne de 1 640 MWh par an par MW installé ; - contribue à la résorption rapide du déficit de production actuelle ; - contribue à la réduction de notre dépendance aux importations de combustibles fossiles ; - permet l'accroissement rapide et à grande échelle de l'accès des populations (surtout rurales) à l'électricité et à l'amélioration des conditions de vie des populations.

TECHNOLOGIE 4		<i>Lampe Basse Consommation (LBC)</i>	
Mesure	Eléments de cout	Bénéfices	
<i>Promouvoir l'utilisation systématique des LBC comme technologie l'éclairage dans le résidentiel, en lieu et place des lampes incandescentes.</i>	Les LBC de qualité coûtent 8 fois plus que les lampes à incandescence dans le marché local.	<ul style="list-style-type: none"> - Les LBC ont une durée de vie cinq fois plus longue que les incandescentes ; - Elles consomment cinq fois moins d'énergie, ce qui justifie leur rentabilité économique (temps de retour sur investissement inférieur à un an) ; - une réduction significative de la facture d'électricité de l'usager. 	

TECHNOLOGIE 5 :		<i>Lampe solaire portable</i>	
Mesure	Eléments de coût	Bénéfices	
<i>Promouvoir l'utilisation de la technologie lampe Solaire Portable pour fournir un service d'éclairage moderne aux ménages ruraux et périurbains ne bénéficiant pas d'un accès à l'électricité.</i>	Les LSP de qualité coûtent selon les fonctionnalités intégrées entre 10 et 100 \$ US	<ul style="list-style-type: none"> - plus efficaces, plus propres, plus sûres, plus durables, plus hygiéniques que les lampes à pétrole, les bougies et torches à batteries ; - ont une durée de vie plus longue, leur rentabilité économique se justifie avec un temps de retour sur investissement inférieur à 4 ans ; - plusieurs milliers de sénégalais ruraux et périurbains actuellement laissés en rade par les programmes classiques d'électrification peuvent avoir accès à ce service moderne d'éclairage, grâce aux LSP ; - les élèves peuvent avoir la possibilité d'étudier le soir s'ils se trouvent dans une localité non électrifiée ou délestée. 	

TECHNOLOGIE 6 :		<i>Appareil de froid alimentaire efficace</i>	
Mesure	Eléments de cout	Bénéfices	
<i>Promouvoir l'utilisation d'appareils de froid alimentaires efficaces dans les ménages sénégalais</i>	Le réfrigérateur de classe A+ coûte plus cher à l'achat que le réfrigérateur de classe A, de même volume.	<ul style="list-style-type: none"> - Le réfrigérateur de classe A+ étant plus efficace, l'investissement est amorti au bout de quatre ans sur une durée de vie moyenne de 15 ans des réfrigérateurs ; - une réduction significative de la facture d'électricité de l'utilisateur. 	

TECHNOLOGIE 7 :		<i>Chauffe-eau solaire</i>	
Mesure	Eléments de cout	Bénéfices	
<i>Promouvoir l'utilisation de chauffe-eau solaires à la place des chauffe-eau électriques</i>	A l'achat le chauffe-eau solaire coûte plus de six(6) fois plus cher que le chauffe eau électrique.	<ul style="list-style-type: none"> - à l'exploitation le CES consomme 75% moins d'énergie. L'investissement est amorti avant neuf(9) ans ; - une réduction significative de la facture d'électricité de l'utilisateur. 	

TECHNOLOGIE 8 :		<i>Dispositif d'amélioration du facteur de puissance</i>
Mesure	Eléments de coût	Bénéfices
<i>Réduire de 40% les pertes d'énergie dans l'espace de consommation des clients industriels et professionnels de SENELEC</i>	Le coût d'équipements du dispositif d'amélioration du facteur de puissance est entièrement additionnel au coût du dispositif classique.	<ul style="list-style-type: none"> - une fois installé, le dispositif d'amélioration du facteur de puissance permet de réduire les pertes d'énergie de plus de 40%, entraînant : - une réduction significative de la facture d'électricité de l'utilisateur.

TECHNOLOGIE 9 :		<i>Cycle Combiné pour la production d'électricité</i>
Mesure	Eléments de coût	Bénéfices
<i>Permettre le passage du cycle thermique simple au cycle combiné de l'ensemble des équipements de production d'énergie électrique du Sénégal ayant le potentiel.</i>	<p><u>Investissements :</u></p> <p>Ici, il s'agit d'investissements additionnels à prévoir sur des centrales dotées de turbines à gaz, où il va falloir prévoir :</p> <ul style="list-style-type: none"> - environ 1 M \$ US /MW installé 	<p>Cette technologie :</p> <ul style="list-style-type: none"> - garantit une production supplémentaire moyenne de 4 000 MWh par an par MW installé fonctionnant en semi-base ; - contribue à la résorption rapide du déficit de production actuel, sans incidence majeure sur la consommation en fuel des centrales; - augmente les performances techniques des centrales ciblées.

3.15. PLANS D’ACTIONS ET IDEES DE PROJETS

3.15.1. PLAN D’ACTION TECHNOLOGIQUE (PAT)

3.15.1.1. Plan d’action pour la diffusion de la technologie «Biomasse combustion directe pour la production d’électricité»

PTA 1	Diffusion de la technologie « Biomasse combustion directe pour la production d’électricité »
Justification	<ul style="list-style-type: none"> - Façture pétrolière du Sénégal très élevée, - Forte dépendance du système électrique sénégalais aux produits pétroliers, - Forte demande en électricité non satisfaite dans le pays, - Faible taux d’accès à l’électricité dans les zones périurbaines et rurales du Sénégal
Objectif	Avoir une capacité de production de 80 MW à partir de la biomasse, d’ici 2020.
Actions	<p>Description :</p> <p>A 1 : Réaliser une cartographie détaillée du potentiel sur toute l’étendue du territoire national (inventaire de l’ensemble des sites de production des ressources en biomasse utilisables);</p> <p>A 2 : Réaliser plusieurs projets pilotes d’électrification en milieu rurale et urbain ;</p> <p>A 3 : Mener auprès des producteurs de biomasse, des autoproducteurs d’électricité et des concessionnaires d’électrification rurale, une large campagne de sensibilisation et d’information sur les avantages, le potentiel et le cadre réglementaire en vigueur;</p> <p>A 4 : Finaliser l’élaboration des décrets d’application de la loi d’orientation sur les énergies renouvelables;</p> <p>A 5 : Promouvoir un programme de recherche-développement sur la filière, en collaboration avec les institutions universitaires et de formation ;</p> <p>A 6 : Encourager la formation de techniciens en maintenance</p> <p>A7 : Créer un cadre permanent de concertation et d’échanges de l’ensemble des acteurs impliqués dans la filière, afin de mieux les impliquer dans les processus de</p>

	prise de décision		
Mesures	<p>Description :</p> <p>M1 : Utiliser la technologie biomasse combustion directe comme moyen de production d'énergie électrique dans plusieurs sites du Sénégal;</p> <p>M 2 : Rendre opérationnel le cadre juridique et règlementaire régissant la promotion des énergies renouvelables au Sénégal;</p> <p>M 3 : Garantir la stabilité institutionnelle permettant une continuité dans la mise en œuvre de la politique de développement de la filière ;</p>		
Incitations	<p>Description :</p> <p>I 1 : Faciliter l'accès au crédit à faible taux d'intérêt pour les utilisateurs de la technologie (autoproducteurs) ou subventionner leurs investissements ;</p> <p>I 2 : Alléger la fiscalité sur le matériel de production;</p> <p>I 3 : Fixer un tarif d'achat d'électricité spécifique, pour les unités connectées au réseau ; interconnecté ;</p> <p>I4 : Faciliter aux privés et aux collectivités locales l'obtention d'autorisation de production ;</p> <p>I5 : accorder un appui financier pour le développement de projets éligibles à la finance carbone</p>		
Calendrier		Année 1 à 4	Année 5 à 8
	Actions	A1, A2, A3, A4, A5, A6	A2, A5, A6
	Mesures	M1, M2, M3	
	Incitations	I1, I2, I3, I4, I5	
Ressources nécessaires	Equipements	Unités de production, pièces de rechange	
	Ressources humaines	Ingénieurs électromécaniciens, techniciens de maintenance.	

Sénégal

	Infrastructures	Réseaux de transport et distribution
Budget	Pour subventions, investissements, études et accompagnement mise en œuvre	113 000 000 Euros par Etat, Banques et Bailleurs
Législation et réglementation	✓ Rendre opérationnel le nouveau cadre juridique et règlementaire régissant le secteur	
Champ d'application géographique	Vallée du fleuve Sénégal Régions de Kolda, Ziguinchor, Kaffrine, Tambacounda et Kédougou Bassin arachidier	
Information et sensibilisation	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Organiser des séances de renforcement des capacités de spécialités de la presse sur les avantages de la technologie et de la politique de promotion des énergies renouvelables du Gouvernement ; ✓ Assurer une bonne coordination des acteurs intervenant dans la filière ; 	
Agence de coordination	Ministère de l'Energie et des Mines	
Acteurs	<u>Agences d'exécution</u> : ASER, SENELEC, CRSE, Agence des Energies renouvelables	<u>Autres acteurs</u> : Concessionnaire d'électrification rurale, secteur privé, secteur bancaire, producteurs indépendants, autoproducteurs, producteurs de biomasse, association des agriculteurs.
Appui R & D	✓ Financer des programmes de Recherche/Développement permettant une appropriation de la technologie	

3.15.1.2. Plan d'action pour la diffusion de la technologie « Eolienne on-shore pour la production d'électricité »

PTA 2	Diffusion de la technologie « Eolienne on-shore pour la production d'électricité »
Justification	<ul style="list-style-type: none"> - Facture pétrolière du Sénégal très élevée, - Forte dépendance du système électrique sénégalais aux produits pétroliers, - Forte demande en électricité non satisfaite dans le pays, - Faible taux d'accès à l'électricité dans les zones périurbaines et rurales du Sénégal
Objectif	Avoir une capacité de production de 60 MW d'origine éolienne on-shore, d'ici 2020.
Actions	<p>Description :</p> <p>A 1 : Réaliser une cartographie détaillée du potentiel éolien au Sénégal;</p> <p>A 2 : Réaliser plusieurs projets pilotes de production connectée au réseau ;</p> <p>A 3 : Réaliser les infrastructures (ouvrages routiers) et acquérir toute la logistique (grue, etc.) permettant l'importation, le transport sur site et l'installation d'éoliennes au Sénégal ;</p> <p>A 4 : Finaliser l'élaboration des décrets d'application de la loi d'orientation sur les énergies renouvelables;</p> <p>A 5 : Promouvoir un programme de recherche-développement sur la filière éolienne, en collaboration avec les institutions universitaires et de formation ;</p> <p>A 6 : Encourager la formation de techniciens en maintenance</p> <p>A7 : Créer un cadre permanent de concertation et d'échanges de l'ensemble des acteurs impliqués dans la filière, afin de mieux les impliquer dans les processus de prise de décision</p>
Mesures	<p>Description :</p> <p>M1 : Utiliser la technologie éolienne on-shore comme moyen de production d'énergie électrique dans plusieurs sites du Sénégal;</p>

	<p>M 2 : Rendre opérationnel le cadre juridique et règlementaire régissant la promotion des énergies renouvelables au Sénégal;</p> <p>M 3 : Garantir la stabilité institutionnelle permettant une continuité dans la mise en œuvre de la politique de développement de la filière ;</p>		
Incitations	<p>Description :</p> <p>I 1 : Faciliter l'accès au crédit à faible taux d'intérêt pour les utilisateurs de la technologie (autoproducteurs) ou subventionner leurs investissements ;</p> <p>I 2 : Alléger la fiscalité sur le matériel de production;</p> <p>I 3 : Fixer un tarif d'achat d'électricité spécifique, pour les unités connectées au réseau interconnecté ;</p> <p>I4 : Faciliter aux privés et aux collectivités locales l'obtention d'autorisation de production dans le cadre des partenariats ;</p> <p>I5 : Faciliter l'obtention de terre aux promoteurs privés de projets de parcs éoliens ;</p> <p>I6 : accorder un appui financier pour le développement de projets éligibles à la finance carbone.</p>		
Calendrier		Année 1 à 4	Année 5 à 8
	Actions	A1, A2, A3, A4, A5, A6	A2, A5, A6
	Mesures	M1, M2, M3	
	Incitations	I1, I2, I3, I4, I5, I6	
Ressources nécessaires	Equipements	Eoliennes, grues, camions, remorques spéciales, matériel génie civil spécifique, pièces de rechange	
	Ressources humaines	Ingénieurs électromécaniciens, techniciens de maintenance.	
	Infrastructures	Réseaux de transport et distribution	

Sénégal

Budget	Pour subvention investissements, études et accompagnement mise en œuvre	40 500 000 Euros par Etat, Banques et Bailleurs
Législation et réglementation	✓ Rendre opérationnel le nouveau cadre juridique et réglementaire régissant le secteur	
Champ d'application géographique	Zone éco-géographique des NIAYES (axe Dakar – Saint-Louis)	
Information et sensibilisation	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Organiser des séances de renforcement des capacités de spécialités de la presse sur les avantages de la technologie et de la politique de promotion des énergies renouvelables du Gouvernement ; ✓ Assurer une bonne coordination des acteurs intervenant dans la filière ; 	
Agence de coordination	Ministère de l'Energie et des Mines	
Acteurs	Agences d'exécution : ASER, SENELEC, CRSE, Agence des Energies renouvelables	Autres acteurs : Concessionnaire d'électrification rurale, secteur privé, secteur bancaire, producteurs indépendants, autoproducteurs
Appui R & D	✓ Financer des programmes de Recherche/Développement permettant une appropriation de la technologie	

3.15.1.3. Plan d'action pour la diffusion de la technologie «Solaire Photovoltaïque pour la production d'électricité »

PTA 3	Diffusion de la technologie « Solaire Photovoltaïque pour la production d'électricité »
Justification	<ul style="list-style-type: none"> - Facture pétrolière du Sénégal très élevée, - Forte dépendance du système électrique sénégalais aux produits pétroliers, - Forte demande en électricité non satisfaite dans le pays, - Faible taux d'accès à l'électricité dans les zones périurbaines et rurales du Sénégal.
Objectif	Avoir une capacité de production de 40 MW d'origine solaire photovoltaïque, d'ici 2020.
Actions	<p>Description :</p> <p>A 1 : Réaliser un programme d'électrification par voie solaire de l'ensemble des infrastructures sociales (santé, éducation) non encore électrifiées en milieu rurale;</p> <p>A 2 : Réaliser un projet pilote de systèmes connectés au réseau ;</p> <p>A 3 : Réaliser un programme toits solaires en milieu urbain ;</p> <p>A 4 : Mener auprès du secteur privé, des autoproducteurs d'électricité et des concessionnaires d'électrification rurale, une large campagne de sensibilisation et d'information sur les avantages, le potentiel et le nouveau cadre réglementaire en vigueur;</p> <p>A 5 : Finaliser l'élaboration des décrets d'application de la loi d'orientation sur les énergies renouvelables;</p> <p>A 6 : Finaliser le processus d'élaboration des normes de qualité et de renforcement des capacités du CERER pour le contrôle</p> <p>A 7 : Promouvoir un programme de recherche-développement sur la filière, en collaboration avec les institutions universitaires et de formation ;</p> <p>A 8 : Encourager la formation de techniciens en maintenance</p> <p>A 9 : Créer un cadre permanent de concertation et d'échanges de l'ensemble des</p>

	<p>acteurs impliqués dans la filière, afin de mieux les impliquer dans les processus de prise de décision</p> <p>A 10 : Créer centre de traitement des déchets provenant des équipements usés</p>		
Mesures	<p>Description :</p> <p>M1 : Utiliser la technologie solaire photovoltaïque comme moyen de production d'énergie électrique dans plusieurs sites du Sénégal;</p> <p>M 2 : Rendre opérationnel le cadre juridique et règlementaire régissant la promotion des énergies renouvelables au Sénégal;</p> <p>M 3 : Garantir la stabilité institutionnelle permettant une continuité dans la mise en œuvre de la politique de développement de la filière ;</p>		
Incitations	<p>Description :</p> <p>I 1 : Faciliter l'accès au crédit à faible taux d'intérêt pour les consommateurs et les autoproducteurs d'électricité ou subventionner leurs investissements ;</p> <p>I 2 : Exonérer ou alléger la fiscalité appliquée sur les équipements solaires et les intrants pour une production locale de panneaux;</p> <p>I 3 : Fixer un tarif d'achat d'électricité spécifique pour les unités connectées au réseau interconnecté ;</p> <p>I4 : Faciliter aux privés et aux collectivités locales l'obtention d'autorisation de production</p> <p>I5 : Accorder un appui financier pour le développement de projets éligibles à la finance carbone</p>		
Calendrier		Année 1 à 4	Année 5 à 8
	Actions	A1, A2, A3, A4, A5, A6	A7, A8, A9, A10
	Mesures	M1, M2, M3	
	Incitations	I1, I2, I3, I4, I5	

Sénégal

Ressources nécessaires	Equipements	Panneaux solaires, accessoires, structures métalliques, pièces de rechange, etc
	Ressources humaines	Ingénieurs électromécaniciens, techniciens de maintenance.
	Infrastructures	Réseaux de transport et distribution
Budget	Pour subvention des investissements, études et accompagnements mise en œuvre	22 000 000 Euros par Etat, Banques et Bailleurs
Législation et réglementation	✓ Rendre opérationnel le nouveau cadre juridique et règlementaire régissant le secteur	
Champ d'application géographique	Toute l'étendue du territoire sénégalais	
Information et sensibilisation	✓ Organiser des séances de renforcement des capacités de spécialités de la presse sur les avantages de la technologie et de la politique de promotion des énergies renouvelables du Gouvernement ; ✓ Assurer une bonne coordination des acteurs intervenant dans la filière ;	
Agence de coordination	Ministère de l'Energie et des Mines	
Acteurs	<u>Agences d'exécution</u> : ASER, SENELEC, CRSE, Agence des Energies renouvelables	ASER, SENELEC
Appui R & D	✓ Financer des programmes de Recherche/Développement permettant une appropriation de la technologie	

3.15.1.4. Plan d'action pour la diffusion de la technologie « Lampes Basse Consommation (LBC)»

PTA 4	Diffusion de la technologie «appelée lampe basse consommation LBC»
Justification	<ul style="list-style-type: none"> - Coût de l'électricité très cher pour les ménages - Demande d'électricité non maîtrisée - Lissage de la courbe de charge de la production d'électricité (le Sénégal a une pointe dominée par l'éclairage) - Faible taux d'accès à l'électricité en milieu périurbain et rural, - Forte demande non satisfaite
Objectif	Promouvoir l'utilisation systématique des LBC comme technologie l'éclairage dans le résidentiel, en lieu et place des lampes incandescentes.
Actions	<p>Description :</p> <p>A 1 : Réaliser un programme de remplacement des lampes incandescentes par des lampes LBC (3 500 000 lampes);</p> <p>A 2 : Mener auprès de la population, des distributeurs, de la douane, une large campagne de sensibilisation et d'information sur les avantages, le potentiel et le nouveau cadre réglementaire en vigueur;</p> <p>A 3 : Mettre en place un système de contrôle qualité piloté par le CERER assurant le respect des normes sénégalaises sur les lampes à économie d'énergie;</p> <p>A 4 : Mettre en place un cadre et un dispositif pour la gestion des lampes usagées</p> <p>A 5 : Promouvoir un programme de recherche-développement sur la filière, en collaboration avec les institutions universitaires et de formation ;</p> <p>A 6 : Encourager la formation de techniciens en maintenance</p> <p>A 7 : Créer un cadre permanent de concertation et d'échanges de l'ensemble des acteurs impliqués dans la filière, afin de mieux les impliquer dans les processus de prise de décision</p>
Mesures	<p>Description :</p> <p>M1 : Promouvoir le remplacement des lampes incandescentes par les LBC et</p>

	<p>l'utilisation systématique au Sénégal de LBC dans le résidentiel;</p> <p>M 2 : Rendre opérationnel le contrôle des normes sur les lampes à économie d'énergie au Sénégal;</p> <p>M 3 : Garantir la stabilité institutionnelle permettant une continuité dans la mise en œuvre de la politique de développement de la filière ;</p>		
Incitations	<p>Description :</p> <p>I 1 : Faciliter l'acquisition des LBC aux usagers : leur donner à crédit les lampes et ils pourront rembourser sur les économies financières pendant deux ans ;</p> <p>I 2 : Exonérer ou alléger la fiscalité appliquée sur les LBC;</p> <p>I 3 : Faciliter aux promoteurs la production ou l'importation des LBC au Sénégal;</p> <p>I4 : accorder un appui financier pour le développement de projets éligibles à la finance carbone</p>		
Calendrier		Année 1 à 4	Année 5 à 10
	Actions	A1, A2, A3, A4, A5, A6	
	Mesures	M1, M2, M3	
	Incitations	I1, I2, I3, I4	
Ressources nécessaires	Equipements		Lampes LBC
	Ressources humaines		Personnel pour la mise œuvre du programme
	Infrastructures		Réseaux de transport et distribution
Budget	acquisition équipements, accompagnement mise en œuvre, gestion environnementale et sociale		10 500 000 \$US par Etat, Banques et Bailleurs
Législation et réglementation	✓ Elaborer une loi sur l'efficacité énergétique		

Champ d'application géographique	Tout le Sénégal	
Information et sensibilisation	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Organiser des séances de renforcement des capacités sur les avantages de la technologie et de la politique de promotion des lampes à économie d'énergie ; ✓ Assurer une bonne coordination des acteurs intervenant dans la filière ; 	
Agence de coordination	Ministère de l'Energie et des Mines	
Acteurs	<u>Agence d'exécution</u> : ANEE, SENELEC, ASER, CERER, Direction de l'Environnement	<u>Autres acteurs</u> : concessionnaires d'électrification rurale, associations consommateurs, secteur privé, Douane
Appui R & D	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Financer des programmes de Recherche/Développement permettant une appropriation de la technologie 	

3.15.1.5. Plan d'action pour la diffusion de la technologie «Lampes Solaires Portables »

PTA 5	Diffusion de la technologie « Lampe solaire portable»
Justification	<ul style="list-style-type: none"> - La majeure partie des populations rurales et périurbaines n'ont pas accès à un service d'éclairage moderne, - La demande énergétique est partiellement gérée au Sénégal, - Forte demande en éclairage non encore satisfaite, même dans les zones déjà électrifiées.
Objectif	Promouvoir l'utilisation de la technologie lampe Solaire Portable pour fournir un service d'éclairage moderne aux ménages ruraux et périurbains ne bénéficiant pas d'un accès à l'électricité.
Actions	<p>Description :</p> <p>A 1 : Réaliser un programme de diffusion de 500 000 lampes solaires portables;</p> <p>A 2 : Mener auprès de la population, des distributeurs, une large campagne de sensibilisation et d'information sur les avantages de cette technologie;</p> <p>A 3 : Elaborer des normes sénégalaises sur les lampes solaires portables;</p>

	<p>A4 : Faire le contrôle qualité des normes sur les lampes solaires portables</p> <p>A 5 : Mettre en place le cadre pour la gestion des lampes usagées</p> <p>A 6 : Promouvoir un programme de recherche-développement sur la filière, en collaboration avec les institutions universitaires et de formation ;</p> <p>A 7 : Encourager la formation de techniciens en maintenance</p> <p>A 8: Créer un cadre permanent de concertation et d'échanges de l'ensemble des acteurs impliqués dans la filière, afin de mieux les impliquer dans les processus de prise de décision</p>		
Mesures	<p>Description :</p> <p>M1 : Substituer les systèmes d'éclairage traditionnels (les lampes à pétrole, bougie, etc.) par les lampes solaires portables;</p> <p>M 2 : Rendre opérationnel le contrôle qualité sur les lampes solaires portables au Sénégal;</p> <p>M 3 : Garantir la stabilité institutionnelle permettant une continuité dans la mise en œuvre de la politique de développement de la filière ;</p>		
Incitations	<p>Description :</p> <p>I 1 : Faciliter l'acquisition des lampes solaires portables aux usagers : leur donner à crédit les lampes et ils pourront rembourser sur les économies financières pendant deux ans ;</p> <p>I 2 : Exonérer ou alléger la fiscalité appliquée sur les lampes solaires portables;</p> <p>I 3 : Faciliter aux promoteurs la production ou l'importation des lampes solaires portables au Sénégal;</p> <p>I4 : Accorder un appui financier pour le développement de projets éligibles à la finance carbone</p>		
Calendrier		Année 1 à 4	Année 5 à 10
	Actions	A1, A2, A3, A4, A5, A6, A7, A8	

Sénégal

	Mesures	M1, M2, M3	
	Incitations	I1, I2, I3, I4	
Ressources nécessaires	Equipements	Panneau solaire, lampe, accessoires	
	Ressources humaines	Personnel pour la mise œuvre du programme Technicien pour la maintenance	
	Infrastructures	Réseaux de transport et distribution	
Budget	pour acquisition équipement, et accompagnement	50 000 000 \$US par Etat, Banques et Bailleurs	
Législation et réglementation	✓ Elaborer une loi sur l'efficacité énergétique		
Champ d'application géographique	Tout le Sénégal		
Information et sensibilisation	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Organiser des séances de renforcement des capacités sur les avantages de la technologie et de la politique de promotion des lampes solaires portables ; ✓ Assurer une bonne coordination des acteurs intervenant dans la filière ; 		
Agence de coordination	Ministère de l'Energie et des Mines		
Acteurs	Agence d'exécution : ASER, CERER, ANER	Autres acteurs : ONG, SFD, concessionnaires, secteur privé, OCB	
Appui R & D	✓ Financer des programmes de Recherche/Développement permettant une appropriation de la technologie		

3.15.1.6. Plan d'action pour la diffusion de la technologie « Appareil froid domestique efficace »

PTA 6	Diffusion de la technologie « appareil de froid domestique efficaces»
Justification	<ul style="list-style-type: none"> - De nombreuses difficultés dans la gestion de la demande électrique, - Existence d'une forte demande non satisfaite, - Coût de l'électricité très cher pour les ménages, - Demande d'électricité non maîtrisée.
Objectif	Promouvoir l'utilisation d'appareils de froid alimentaires efficaces dans les ménages sénégalais
Actions	<p>Description :</p> <p>A 1 : Réaliser un programme de diffusion de 200 000 appareils de froid domestique;</p> <p>A 2 : Mener auprès de la population, des distributeurs, une large campagne de sensibilisation et d'information sur les avantages de cette technologie;</p> <p>A 3 : Elaborer des normes sénégalaises sur les appareils de froid domestique;</p> <p>A 4 : Faire le contrôle qualité des normes sur les appareils de froid domestique</p> <p>A5 : Faire l'étiquetage énergie sur les appareils de froid domestique</p> <p>A 6 : Promouvoir un programme de recherche-développement sur la filière, en collaboration avec les institutions universitaires et de formation ;</p> <p>A 7 : Encourager la formation de techniciens en maintenance</p> <p>A 8 : Créer un cadre permanent de concertation et d'échanges de l'ensemble des acteurs impliqués dans la filière, afin de mieux les impliquer dans les processus de prise de décision</p>
Mesures	<p>Description :</p> <p>M1 : Remplacer les appareils de froid énergivores par des appareils efficaces;</p> <p>M 2 : Rendre opérationnelle le contrôle qualité sur les appareils de froid</p>

	domestique au Sénégal; M3 : Appliquer les étiquettes énergie sur appareils de froid domestique M 4 : Garantir la stabilité institutionnelle permettant une continuité dans la mise en œuvre de la politique de développement de la filière ;		
Incitations	Description : I 1 : Faciliter l'acquisition des appareils de froid domestique par la mise en place d'un fonds pour financer l'acquisition des appareils de froid efficaces aux usagers, sous forme de prêt ; I 2 : Exonérer ou alléger la fiscalité appliquée sur les appareils de froid domestique efficaces; I 3 : Faciliter aux promoteurs la production ou l'importation des appareils de froid domestique efficaces au Sénégal;		
Calendrier		Année 1 à 4	Année 5 à 10
	Actions	A1, A2, A3, A4, A5, A6, A7, A8	
	Mesures	M1, M2, M4	M3
	Incitations	I1, I2, I3	
Ressources nécessaires	Equipements	appareils de froid domestique efficaces	
	Ressources humaines	Personnel pour la mise œuvre du programme Technicien pour la maintenance	
	Infrastructures	Réseaux de Transport et distribution	
Budget	Appui acquisition équipement, accompagnement mise en œuvre	150 000 000 \$US, par Etat, Banques et Bailleurs	
Législation et réglementation	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Elaborer une loi sur l'efficacité énergétique ✓ Mettre en place un organe de contrôle-qualité 		

Champ d'application géographique	Tout le Sénégal	
Information et sensibilisation	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Organiser des séances de renforcement des capacités sur les avantages de la technologie et de la politique de promotion des appareils de froid domestique efficaces ; ✓ Assurer une bonne coordination des acteurs intervenant dans la filière ; 	
Agence de coordination	Ministère de l'Energie et des Mines	
Acteurs	<u>Agence d'exécution</u> : ANEE,	<u>Autres acteurs</u> : vendeurs d'appareils électroménagers, associations consommateurs, Banques
Appui R & D	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Financer des programmes de Recherche/Développement permettant une appropriation de la technologie 	

3.15.1.7. Plan d'action pour la diffusion de la technologie « Chauffe-eau solaire »

PTA 7	Diffusion de la technologie « chauffe-eau solaire efficace »
Justificatif	<ul style="list-style-type: none"> - De nombreuses difficultés dans la gestion de la demande électrique, - Existence d'une forte demande non satisfaite, - Coût de l'électricité très cher pour les ménages, - Demande d'électricité non maîtrisée.
Objectif	Promouvoir l'utilisation de chauffe-eau solaires à la place des chauffe-eau électriques
Actions	<p>Description :</p> <p>A 1 : Réaliser un programme de diffusion de 30 000 chauffe-eau solaires ;</p> <p>A 2 : Mener auprès de la population, des distributeurs, une large campagne de sensibilisation et d'information sur les avantages de cette technologie;</p> <p>A 3 : Elaborer des normes sénégalaises sur les chauffe-eau solaires;</p>

	<p>A 4 : Faire le contrôle qualité des normes sur les chauffe-eau solaires ;</p> <p>A 5 : Promouvoir un programme de recherche-développement sur la filière, en collaboration avec les institutions universitaires et de formation ;</p> <p>A 6 : Encourager la formation de techniciens en maintenance</p> <p>A 7: Créer un cadre permanent de concertation et d'échanges de l'ensemble des acteurs impliqués dans la filière, afin de mieux les impliquer dans les processus de prise de décision</p>		
Mesures	<p>Description :</p> <p>M1 : Remplacer les chauffe-eau électrique par des chauffe-eau solaire dans le résidentiel et les infrastructures communautaires;</p> <p>M 2 : Rendre opérationnelle le contrôle qualité sur chauffe-eau solaire au Sénégal;</p> <p>M 3 : Garantir la stabilité institutionnelle permettant une continuité dans la mise en œuvre de la politique de développement de la filière ;</p>		
Incitations	<p>Description :</p> <p>I 1 : Faciliter l'acquisition des chauffe-eau solaire par la mise en place d'un fonds pour financer l'acquisition desdits équipements aux usagers, sous forme de prêt ;</p> <p>I 2 : Exonérer ou alléger la fiscalité appliquée sur les chauffe-eau solaire efficaces;</p> <p>I 3 : Faciliter aux promoteurs la production ou l'importation des chauffe-eau solaire efficaces au Sénégal;</p> <p>I4 : Accorder un appui financier pour le développement de projets éligibles à la finance carbone.</p>		
Calendrier		Année 1 à 4	Année 5 à 10
	Actions	A1, A2, A3, A4, A5, A6, A7,	
	Mesures	M1, M2, M3	
	Incitations	I1, I2, I3, I4	

Sénégal

Ressources nécessaires	Equipements	Chauffe-eau solaire et accessoires
	Ressources humaines	Personnel pour la mise œuvre du programme Technicien pour la maintenance
	Infrastructures	Réseaux de Transport et distribution
Budget	Appui acquisition équipement et accompagnement mise en œuvre	75 000 000 \$US, par Etat, Banques et Bailleurs
Législation et réglementation	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Elaborer une loi sur l'efficacité énergétique ✓ Mettre en place un organe de contrôle-qualité 	
Champ d'application géographique	Tout le Sénégal	
Information et sensibilisation	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Organiser des séances de renforcement des capacités sur les avantages de la technologie et de la politique de promotion des chauffe-eau solaire efficaces ; ✓ Assurer une bonne coordination des acteurs intervenant dans la filière ; 	
Agence de coordination	Ministère de l'Energie et des Mines	
Acteurs	Agence d'exécution : Agence des Energies Renouvelables/ANEE	Autres acteurs : Banques, secteur privé, association de consommateurs, installateurs
Appui R & D	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Financer des programmes de Recherche/Développement permettant une appropriation de la technologie 	

3.15.1.8. Plan d'action pour la diffusion de la technologie « Dispositif d'amélioration du facteur de puissance »

PTA 8	Diffusion de la technologie « Dispositif d'amélioration du facteur de puissance »
Justification	<ul style="list-style-type: none"> - De nombreuses difficultés dans la gestion de la demande électrique, - Existence d'une forte demande non satisfaite, - Qualité du service fournie par la SENELEC pose problème
Objectif	Réduire de 40% les pertes d'énergie dans l'espace de consommation des clients industriels et professionnels de SENELEC
Actions	<p>Description :</p> <p>A 1 : Réaliser un programme de diagnostic énergétique de 10 sites industriels et de 15 Entreprises de services et installation de dispositifs d'amélioration du facteur de puissance ;</p> <p>A 2 : Mener auprès de la population, des distributeurs, des clients industriels et privés disposant de postes, une large campagne de sensibilisation et d'information sur les avantages de cette technologie; et sur le cadre normalisé avec la SENELEC ;</p> <p>A 3 : Mettre en place un fonds revolving d'impulsion de l'efficacité énergétique dans l'industrie ;</p> <p>A 4 : Mettre en place un dispositif dynamique de veille technologique sur les appareils d'amélioration du facteur de puissance ;</p> <p>A 5 : Promouvoir un programme de recherche-développement sur la filière efficacité énergétique, en collaboration avec les institutions universitaires et de formation et les déterminants du Facteur de puissance;</p> <p>A 6 : Encourager la formation de techniciens en maintenance ;</p> <p>A 7 : Créer un cadre permanent de concertation et d'échanges de l'ensemble des acteurs impliqués dans la filière, afin de mieux les impliquer dans les processus de prise de décision.</p>
Mesures	<p>Description :</p> <p>M1 : Généraliser le diagnostic énergétique par la mise en place d'un cadre de mesures</p>

	<p>contraignantes dans le sens de l'efficacité énergétique auprès des consommateurs et des producteurs ;</p> <p>M 2 Garantir un facteur de puissance adéquat pour tous les clients industriels et professionnels ;</p> <p>M 3 : Rendre opérationnelle le contrôle des normes d'efficacité énergétique dans l'industrie;</p> <p>M 4 : Garantir la stabilité institutionnelle permettant une continuité dans la mise en œuvre de la politique de développement de la filière ;</p>		
<p>Incitations</p>	<p>Description :</p> <p>I 1 : Faciliter l'acquisition desdits équipements de dispositifs d'amélioration du facteur de puissance aux usagers, par la mise en place d'une ligne de crédit accessible;</p> <p>I 2 : Exonérer ou alléger la fiscalité appliquée sur les équipements et pièces de rechange pour les opérations d'installation et de maintenance des équipements du dispositif d'amélioration du facteur de puissance;</p> <p>I 3 : Faciliter aux promoteurs la production ou l'importation de tout équipement central ou auxiliaire au Sénégal;</p>		
<p>Calendrier</p>		<p>Année 1 à 5</p>	<p>Année 6 à 10</p>
	<p>Actions</p>	<p>A1, A2, A3, A4, A5, A6, A7</p>	<p>A4</p>
	<p>Mesures</p>	<p>M1, M2, M3, M4</p>	
	<p>Incitations</p>	<p>I1, I2, I3</p>	
<p>Ressources nécessaires</p>	<p>Equipements</p>		<p>-Les batteries de condensateurs conformes aux normes</p> <p>-Eléments de filtrage d'harmoniques</p>
	<p>Ressources humaines</p>		<p>Personnel pour la mise œuvre du programme</p>

Sénégal

		Technicien pour la maintenance Expert pour la sensibilisation
	Infrastructures	Réseaux de Transport et distribution
Budget	Appui acquisition équipements de mise à niveau, audits, accompagnement mise en œuvre.	10 000 000 \$US, Etat, Banques, Bailleurs
Législation et réglementation	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Elaborer une loi sur l'efficacité énergétique ✓ Mettre en place un organe de contrôle-qualité 	
Champ d'application géographique	Tout le Sénégal	
Information et sensibilisation	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Organiser des séances de renforcement des capacités sur les avantages de la technologie et de la politique de promotion des dispositifs de compensations des pertes d'énergie; ✓ Assurer une bonne coordination des acteurs intervenant dans la filière ; 	
Agence de coordination	Ministère de l'Energie et des Mines	
Acteurs	<u>Agence d'exécution</u> : SENELEC	<u>Autres acteurs</u> : Secteur industrie, Banques, SPIDS
Appui R & D	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Financer des programmes de Recherche/Développement permettant une appropriation de la technologie 	

3.15.1.9. Plan d'action pour la diffusion de la technologie « Cycle combiné»

PTA 9	Diffusion de la technologie « Cycle combiné pour la production d'électricité»
Justificatif	<ul style="list-style-type: none"> - Important déficit de production, - Disponibilité de turbines à gaz (à cycle thermique simple) à importante émission de GES dans le parc de production nationale, - Importante demande non satisfaite.
Objectif	Permettre le passage du cycle thermique simple au cycle combiné de l'ensemble des équipements de production d'énergie électrique du Sénégal ayant le potentiel.
Actions	<p>Description :</p> <p>A 1 : Réaliser le passage du cycle thermique simple au cycle combiné au niveau de deux centrales (TAG) de la SENELEC ;</p> <p>A 2 : Mener, en compagnie des partenaires techniques et financiers, une large campagne de sensibilisation et d'information sur les avantages de cette technologie;</p> <p>A 3 : Promouvoir un programme de recherche-développement sur la filière, en collaboration avec les institutions universitaires et de formation ;</p> <p>A 4 : Encourager la formation de techniciens en maintenance ;</p> <p>A 5 : Développer des projets MDP portant sur la réalisation des deux projets de cycle combiné ;</p> <p>A 6 : Créer un cadre permanent de concertation et d'échanges de l'ensemble des acteurs impliqués dans la filière, afin de mieux les impliquer dans les processus de prise de décision.</p>
Mesures	<p>Description :</p> <p>M1 : Assurer le passage au cycle combiné des unités de production de la SENELEC dotées de turbines à gaz fonctionnant en cycle thermique simple;</p> <p>M 2 : Garantir la stabilité institutionnelle permettant une continuité dans la mise en œuvre de la politique de développement de la filière ;</p>

Incitations	Description : I 1 : Faciliter l'accès aux ressources financières permettant l'acquisition des équipements requis pour la réalisation des deux cycles combiné pour la production d'électricité ; I 2 : Alléger la fiscalité appliquée sur la construction de centrales à cycle combiné pour la production d'électricité ; I 3 : Faciliter la mobilisation des ressources disponibles à travers la finance carbone, grâce au préfinancement des coûts de développement et de validation du projet MDP de la SENELEC;		
Calendrier		Année 1 à 4	Année 5 à 10
	Actions	A1, A2, A3, A4, A5, A6	A1
	Mesures	M1, M2	
	Incitations	I1, I2, I3	
Ressources nécessaires	Equipements		Turbine à vapeur Circuit de condensation Autres équipements
	Ressources humaines		Personnel pour la mise œuvre du programme Technicien pour la maintenance
	Infrastructures		Réseaux de Transport et distribution
Budget	Subvention des investissements, études, accompagnement mise en œuvre		62 000 000 \$ US, Par Etat, Banque, SENELEC
Législation et réglementation	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Elaborer une loi sur l'efficacité énergétique ✓ Mettre en place un organe de contrôle-qualité 		

Sénégal

Champ d'application géographique	Tout le Sénégal	
Information et sensibilisation	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Organiser des séances de renforcement des capacités sur les avantages de la technologie et de la politique de promotion des centrales à cycle combiné simple pour la production d'électricité ; ✓ Assurer une bonne coordination des acteurs intervenant dans la filière ; 	
Agence de coordination	Ministère de l'Energie et des Mines	
Acteurs	<u>Agence d'exécution</u> : SENELEC	<u>Autres acteurs</u> : Banques, Direction de l'Environnement,
Appui R & D	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Financer des programmes de Recherche/Développement permettant une appropriation de la technologie 	

SECTION III

QUESTIONS

TRANSVERSALES

1. QUESTIONS TRANSVERSALES SECTORIELLES

Il ressort de ce processus participatif d'identification et d'analyse des barrières à la diffusion des 9 technologies identifiées au niveau des 3 filières du secteur de l'énergie au Sénégal, que certains obstacles leurs sont communs et sont liés en grande partie à l'environnement du secteur de l'énergie.

Il s'agit principalement des barrières suivantes:

- i. **un environnement financier incertain et pas incitatif**, caractérisé par un accès difficile au crédit pour les consommateurs et l'inexistence d'une tarification spécifique à l'électricité produite à partir des technologies d'énergies renouvelables ciblées plus haut et qui ont actuellement le handicap d'avoir un prix de revient du kWh (environ de **72 à 140 FCFA**⁵) plus élevé que celui généré par les unités de production majoritairement d'origine conventionnelle (ou coût évité = **65,1 à 109 FCFA**), selon qu'elles soient connectées ou non au réseau de transport. Dans ces conditions, il faut que le prix d'achat de l'électricité « verte » soit, selon la technologie utilisée, garanti et compris entre 72 et 140 FCFA/kWh pour que les conditions de rentabilité et de retour sur investissement soient assez intéressants pour le secteur privé. Un tel prix nécessite des subventions (entre 10 et 30%) et ou des crédits avec un taux d'intérêt faible entre 8 et 5% au moins.

En outre, pour accroître davantage la rentabilité de ces projets, il est fondamental de saisir les opportunités de financements additionnels offertes par les mécanismes de la finance carbone.

- ii. **une mise en vigueur insuffisante du cadre juridique et réglementaire**, car depuis la promulgation le 20 décembre 2010 de la loi d'orientation sur les énergies renouvelables, la totalité des décrets d'applications y afférant ne sont pas encore sortis, notamment celui réglementant le régime fiscal applicable aux énergies renouvelables. Aussi faudrait-il noter que jusqu'à présent, aucune loi d'orientation sur l'efficacité énergétique n'a encore été élaborée par le Gouvernement.
- iii. **une instabilité institutionnelle**, caractérisée par la création puis la suppression de plusieurs structures (Ministère des énergies renouvelables, agences, directions) responsables de la

⁵ Source utilisée dans ce paragraphe : Etude sur les aspects technique, économique et financier du cadre réglementaire pour la production d'électricité à partir des énergies renouvelables (MV DECON, 2010)

promotion des énergies renouvelables et de l'efficacité énergétique. Ce qui rend très difficile l'élaboration et la mise en œuvre de politiques durables.

- iv. l'absence d'une implication profonde des parties-prenantes dans la prise de décisions**, du au manque d'organisation et de connections entre acteurs impliquées ;
- v. un marché de petite taille**, du fait de la faiblesse du pouvoir d'achat des consommateurs qui ne bénéficient pas de facilités d'accès au crédit leur permettant de faire face au coût élevé des technologies et du manque d'information et de sensibilisation des acteurs sur les avantages des technologies et du cadre réglementaire en vigueur.
- vi. et l'absence d'une masse critique de personnel qualifié pour l'exploitation et la maintenance**, causée par le manque de structures de formation appropriées et une bonne politique de recherche-développement permettant une bonne appropriation locale des technologies.

Au regard de ce qui précède, une bonne diffusion de l'ensemble des technologies identifiées passe impérativement par la mise en place d'un cadre propice permettant de surmonter les principales barrières ci-dessus mentionnées.

2. QUESTIONS TRANSVERSALES INTERSECTORIELLES

Après analyse des besoins en technologies d'adaptation exprimés par les secteurs ressources en eau et agriculture, le caractère transversal de certaines technologies relevant du secteur de l'énergie a été constaté.

En effet, pour les ressources en eau, il est apparu un besoin en dessalement des eaux saumâtres et marines afin d'assurer une disponibilité suffisante permettant un approvisionnement pour la boisson et l'irrigation. Pour ce qui est du secteur de l'agriculture, le besoin se situe dans la mise en place d'entrepôts frigorifiques permettant la conservation des semences et autres produits agricoles.

Pour ces deux secteurs, les propositions suivantes ont été faites :

SECTEUR	TECHNOLOGIE	BARRIERES ET MESURES
Agriculture	Solaire Photovoltaïque	Cf. Analyse barrières et cadre propice
Ressources en eau	Solaire Thermique ou PV pour la production de l'électricité et le dessalement par Osmose inverse ou distillation multi-effets	Cf. Analyse barrières et cadre propice

3. CONCLUSION

Le processus d'analyse des barrières mené de façon participative avec les parties-prenantes a révélé que les principaux obstacles à la diffusion des neuf (9) technologies d'atténuation identifiées sont principalement d'ordre : économique, financier, politique, réglementaire et technique. Certaines barrières sont pratiquement communes à l'ensemble ou la majeure partie des technologies. Il s'agit :

- i) de la difficulté d'accès aux crédits à faible taux d'intérêt, à défaut d'avoir des prêts concessionnels,
- ii) du manque de subvention pour les investissements de la part de l'Etat,
- iii) de l'absence d'incitations fiscales permettant une facilitation de l'acquisition des équipements non encore produits localement,
- iv) de l'absence de tarifs d'achat clairs fixés pour chacune des technologies d'énergies renouvelables permettant la production d'électricité, et applicables sur une durée assez longue,
- v) de la taille réduite des marchés due en grande partie au manque d'information et de sensibilisation des acteurs,
- vi) de la mise en œuvre insuffisante des politiques de promotion des énergies renouvelables et d'efficacité énergétique du gouvernement due en grande partie à l'instabilité notée au niveau institutionnel ces dernières années,

Sénégal

vii) des risques technologiques liés en grande partie au manque d'une masse critique de techniciens de maintenance et d'installation et de structures appropriées et performantes pour la formation, la normalisation, le contrôle et la recherche.

La mise en place d'un cadre propice pour la diffusion des technologies identifiées passera nécessairement par l'application des mesures proposées comme solutions aux principales barrières identifiées, à travers la mise en œuvre du plan d'action technologique (PAT) élaboré à cet effet.

Cependant, au regard des nombreuses barrières où l'intervention de l'Etat est sollicitée, la réussite du PAT proposé dans le cadre de ce projet est conditionnée par un engagement sans faille de l'état qui devra matérialiser sa volonté de promouvoir ces technologies d'atténuation à travers des actes incitatifs concrets et la réalisation de nombreux projets et programmes d'envergure nationale dont certains sont proposés en annexe.

ANNEXES

1. Fiches technologiques élaborées pour le processus EBT
2. Modèle de questionnaire envoyé aux stakeholders avant interview
3. Listes de présence des réunions et ateliers organisés
4. Liste des structures composant le comité de pilotage
5. Liste des membres des différents groupes de travail

1. FICHES TECHNOLOGIES

1.1 ENERGIES RENOUVELABLES

ATTENUATION / FICHE TECHNOLOGIE 1

EOLIENNE ONSHORE

Secteur : Energie

Source d'énergie: Vent (solaire)

Service énergétique: électricité



Nom de la Technologie :	Eolienne Onshore
Nomination adoptée (max 30 caractères) :	EOL_ONSHORE
Echelle :	Small - Large
Disponibilité :	Court terme
Technologie à inclure dans la priorisation :	
Motif de Rejet :	
Description de la Technologie (courte description de la technologie) :	Après l'hydro-électricité, l'énergie éolienne est pratiquement la moins chère des énergies renouvelables. Ainsi, depuis le début de l'utilisation moderne de l'énergie éolienne dans les années 80, la technologie a connu un développement impressionnant. Actuellement, environ 160 GW de puissance nominale sont installées dans le monde entier, dont 100 GW depuis les 5 dernières années. (rapport Ministère de l'Energie/MVV decon (Juillet 2010), p 3.79)
	Par cette technologie, l'électricité est générée à partir de la conversion de

	<p>l'énergie cinétique des vents en courant électrique. Cette conversion est faite par des appareils généralement appelés aérogénérateurs de tailles et performances variables.</p>
<p>Hypothèses de déploiement de la Technologie (comment la technologie va être acquise et diffusée dans le sous-secteur, en tenant compte des spécificités du pays et situation de la technologie dans le pays) :</p>	<p>Le Sénégal dispose également d'un potentiel éolien non négligeable, notamment sur une bande de 30 à 40 Km située le long des côtes de Saint-Louis à Mbour où la vitesse des vents varie de 3 à 5 m / s.</p> <p>Le manque de connaissance approfondie du potentiel, a bloqué le développement à grande échelle des aérogénérateurs et a limité l'exploitation aux seules éoliennes de pompage, la ressource étant en adéquation avec la profondeur de la nappe phréatique. La puissance totale installée ne dépasse guère 0,5 MW. (<i>rapport Unesco</i>)</p> <p>Des expériences réussies de transfert de technologie et de développement de l'expertise locale ont été encouragées par certaines ONG dans le domaine du pompage éolien. Actuellement il existe à travers le pays un petit parc d'éoliennes de pompage installées par des ONG.</p> <p>La technologie est maintenant bien connue au Sénégal, mais toujours limitée au stade de projets pilotes. Plusieurs projets de parc éoliens (Potou, Saint-Louis, Léona) sont actuellement en cours d'étude de faisabilité.</p> <p>L'évolution de la technologie a permis la mise au point de plusieurs types d'éoliennes de puissances nominales et de vitesses de démarrages variables permettant leur adaptation au contexte sénégalais.</p> <p>Aussi est-il important de faire la promotion de la petite éolienne comme source d'énergie en appoint pour écrêter la consommation domestique.</p>
<p>Hypothèses de réduction de d'émissions de GES sur 10 ans (mégatonnes de CO₂-eq) :</p>	<p>En moyenne, une puissance installée de 1 MW peut permettre une réduction de près 2,000 tonnes de CO₂ par an (GIEC, 2010).</p>
<p>Hypothèse d'impact</p>	
<p>Par rapport aux priorités de Développement social du Pays :</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Création d'emplois, • Amélioration des conditions de vie des populations • Développement d'une expertise locale
<p>Par rapport aux priorités de Développement économique du Pays :</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Sécurité énergétique • Création de richesse, • Réduction de la dépendance aux combustibles fossiles, • Réduction facture pétrolière, • Favorise la croissance,

Sénégal

Par rapport aux priorités de Développement environnemental du Pays :	<ul style="list-style-type: none">• Réduction de GES,
Autres considérations et priorités comme le marché potentiel :	<ul style="list-style-type: none">• Faiblesse couverture du territoire en infrastructures électriques,• Déficit de production (coupures),
Hypothèses de COUT	
Coûts des Investissements sur 10 ans :	Selon la nature du site (bon à excellent), le cout global (investissement et exploitation) varie entre 50 et 100US\$ /MWh. (GIEC, 2010)
Coûts d'exploitation et de maintenance :	
Autres coûts :	

Référence;

Ministère de l'Energie/MVV decon (Juillet 2010) : Etude sur les aspects techniques, économiques et financiers du cadre réglementaire pour la production d'électricité à partir des énergies renouvelables.

http://www.unesco.org/education/universityandefa/UCAD_Senegal.pdf

GIEC (2010). Rapport spécial sur les sources d'énergie renouvelables et l'atténuation des changements climatiques, dans la presse.

ATTENUATION / FICHE TECHNOLOGIE 2

BIOMASSE COMBUSTION*Secteur : Energie**Source d'énergie: Biomasse**Service énergétique: électricité – Chaleur*

Nom de la Technologie :	BIOMASSE COMBUSTION
Nomination adoptée (max 30 caractères) :	Biocombustion COGEN
Echelle :	Petite - Large
Disponibilité :	Court terme
Technologie à inclure dans la priorisation :	OUI
Motif de Rejet :	
Description de la Technologie (courte description de la technologie) :	<p>La combustion est le procédé le plus fréquent pour convertir la biomasse en énergie. Il existe différentes technologies pour la génération d'électricité à partir de biomasse seule ou en association avec d'autres combustibles fossiles. Le choix de la technologie appropriée doit tenir compte de la puissance installable (quantité de biomasse disponible), des caractéristiques de la biomasse, surtout de son taux d'humidité et bien sûr du degré de maturité et de fiabilité de la technologie.</p> <p><u>Centrale à turbine vapeur</u></p> <p>La turbine vapeur constitue la technologie la plus établie dans les centrales conventionnelles (au mois pour l'utilisation des carburants solides). Ces centrales utilisent de la vapeur surchauffée de haute pression pour entraîner une turbine couplée à un générateur. Les détails d'opération et de contrôle sont plus compliqués et sont soumis à une recherche et une optimisation permanentes. Aujourd'hui les grandes centrales vapeurs atteignent des</p>

rendements électriques d'environ 45 %. Pour une réalisation et une opération efficace la technologie demande une certaine puissance minimale. La puissance typique d'une centrale conventionnelle est de plusieurs centaines de MW. Les centrales à biomasse commerciales disposent d'une puissance unitaire typique comprise entre 5 et 30 MW_{el} et atteignent un rendement électrique de 25 % à 35 %. Des centrales vapeurs de moins de 3MW_{el} sont rarement faisables. Dans la plupart des cas, la biomasse disponible ne suffit pas pour l'opération efficace d'une centrale vapeur dont les besoins en biomasse varient entre 30.000 et 40.000 t /an). (rapport Ministère de l'Energie/MVV decon (Juillet 2010), p 3.87)

Cycle de Rankin Organique (COR)

La technologie COR ressemble beaucoup au cycle vapeur classique, mais il consiste en deux circuits fermés, un fluide caloporteur (huile thermique) et un fluide de travail (généralement à base de silicone). La biomasse est brûlée dans la chaudière pour échauffer l'huile thermique entre 300°C et 330°C. L'huile reste liquide et à basse pression. Par l'intermédiaire d'un échangeur de chaleur, elle chauffe et évapore le fluide organique de travail. Le gaz propulse la turbine (turbogénérateur) et après détente, il traverse un régénérateur pour un pré-refroidissement puis un condenseur où sa chaleur latente de condensation est récupérée pour chauffer un réseau d'eau chaude. Il est ensuite recomprimé avant de passer dans le régénérateur, dernière étape du cycle fermé. La technologie COR est un développement assez nouveau mais il s'est établi relativement rapidement, surtout pour l'utilisation de la biomasse mais aussi pour la génération électrique à partir de géothermie et énergie solaire. En comparaison avec le cycle vapeur, la technologie COR présente plusieurs avantages. La pression et la température d'opération est plus basse, ce qui réduit les dangers et également les coûts d'installation.

A cause de l'inertie thermique de l'huile caloporteur, le fonctionnement est peu sensible aux variations de charge de la chaudière, ce qui veut dire aussi plus sensible aux variations des combustibles. En général toutes les exigences à la durabilité, à la qualité du matériel et au système de contrôle et sécurité

sont plus faibles. Ca rend réalisable des unités de moindre puissance unitaire. Cependant, le rendement électrique est seulement d'environ 20 %, ce qui conduit à utiliser cette technologie dans des centrales de cogénération. Les modèles commerciaux disponibles ont des puissances unitaires comprises entre 300 et 2000 kWel. (rapport Ministère de l'Energie/MVV decon (Juillet 2010), p 3.87)

Moteur Stirling

Le moteur Stirling est un moteur à combustion externe. Le fluide principal est un gaz soumis à un cycle comprenant 4 phases, très similaire au cycle thermodynamique idéal de Carnot. En théorie ce moteur a de nombreux avantages; il est absolument indépendant de la source de l'énergie ; le rendement théorique est très élevée, l'usure est réduite à cause de l'absence de suie. Malgré les nombreux avantages du moteur Stirling, il y a finalement dans le commerce peu d'installations disponibles qui sont construites pour l'exploitation dans des petites centrales conventionnelles (gaz ou huile). Dans ce cas, le rendement électrique est relativement faible. (rapport Ministère de l'Energie/MVV decon (Juillet 2010), p 3.88)

Gazéification et moteur à gaz

La gazéification de la biomasse est un processus thermochimique, qui ressemble à la carbonisation par manque d'oxygène. A la différence de la carbonisation, le gaz sortant est ici intéressant. Ce gaz dit de synthèse est composé essentiellement de H₂, CO CO₂ et CH₄ et peut être utilisé après nettoyage pour le fonctionnement d'un moteur.

Les usines de gazéification ont des niveaux de puissances qui vont de 20-40 kW à plusieurs dizaines de MW. Les unités de quelques dizaines de kW sont bien appropriées pour les petites quantités de résidus.

Les usines de gazéification du bois fonctionnent de manière relativement fiable. Cependant avec l'utilisation d'autres types de biomasse, il existe des expériences d'exploitation très différentes. La commande du processus doit exactement s'adapter à la composition du substrat, la composition changeante des substrats (et de l'humidité) causant des problèmes évidents.

	<p>Un autre problème réside dans la présence éventuelle de goudron ou d'acide dans le gaz de synthèse, qui conduit à moyen terme à la dégradation du moteur si le nettoyage du gaz est incomplet. Il est important de mentionner les projets couronnés de succès pour la gazéification des balles de riz. (rapport Ministère de l'Energie/MVV decon (Juillet 2010), p 3.88)</p>
<p>Hypothèses de déploiement de la Technologie (comment la technologie va être acquise et diffusée dans le sous-secteur, en tenant compte des spécificités du pays et situation de la technologie dans le pays) :</p>	<p>Au Sénégal, les sous-produits agricoles et agro-industriels en plus des formations végétales (importantes au Sud et Sud - Est) offrent des perspectives intéressantes de valorisation. En effet, en plus de la bagasse, des coques d'arachides et des noix palmiste, il y'a aussi : le Typha australis, dans le delta du fleuve Sénégal, les tiges de coton dans les zones cotonnières, les aiguilles de filao constituées dans la bande des Niayes avec les plantations de filao dont les aiguilles, formant une épaisseur pouvant atteindre 30 cm par endroit, le pourghère en vue d'une possible utilisation énergétique est à l'état de projets.</p> <p>Plusieurs zones de production de biomasse ont été déjà identifiées et des projets pilotes récemment réalisés (exemple de Richard-Toll).</p> <p>Des projets de production d'énergie électrique par des privés sont à signaler au niveau du bassin du fleuve Sénégal.</p> <p>Cette technologie peut être envisagée aussi bien dans l'électrification rurale avec de petites puissances que dans la production d'électricité à grande échelle.</p> <p>Cependant une attention particulière doit être accordée aux propriétés des biomasses utilisées (humidité, etc.), aux conditions de stockages, à la disponibilité saisonnière de la ressource, éviter le transport.</p>
<p>Hypothèses de réduction de d'émissions de GES sur 10 ans (mégatonnes de CO2-eq) :</p>	<p>Cette technologie permet de réduire les émissions de GES dans le sous secteur de l'électricité, dans la mesure où l'utilisation des résidus agricoles et forestières peut être considérée comme neutre en Carbone, ce qui donne droit à beaucoup de réduction d'émissions.</p> <p>En comparaison avec la situation de référence utilisant des combustibles fossiles, on peut considérer la réduction des émissions de NOX et SOX..</p>
<p>Hypothèse d'impact</p>	
<p>Par rapport aux priorités de</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Améliore l'accès des populations et des infrastructures sociales à

Sénégal

Développement social du Pays :	<p>l'électricité,</p> <ul style="list-style-type: none"> • Création d'emplois, • Amélioration des conditions de vie des populations • Disponibilité d'un service électrique à moindre coût, compatible avec les revenus des populations pauvres
Par rapport aux priorités de Développement économique du Pays :	<ul style="list-style-type: none"> • Création de richesse, • Réduction de la dépendance aux combustibles fossiles, • Réduction facture pétrolière, • Favorise la croissance,
Par rapport aux priorités de Développement environnemental du Pays :	<ul style="list-style-type: none"> • Réduction de GES, • Réduction pollution intérieures, • Protection forets,
Autres considérations et priorités comme le marché potentiel :	<ul style="list-style-type: none"> • Faiblesse taux d'électrification (péri-urbain et rural), • Habitats dispersés en milieu rural, • Faiblesse couverture du territoire en infrastructures électriques, • Déficit de production (coupures),
Hypothèses de COUT	
Coûts des Investissements sur 10 ans :	Un cout moyen de 2,000 Euro/kWe peut être considéré. Ce cout peut être revu à la baisse si on considère le cout variable de la biomasse. (IEA Bioenergy, 2009).
Coûts d'exploitation et de maintenance :	
Autres coûts :	

Référence :

Ministère de l'Energie/MVV decon (Juillet 2010) : Etude sur les aspects techniques, économiques et financiers du cadre réglementaire pour la production d'électricité à partir des énergies renouvelables

IEA Bioenergy (2009): La bioénergie - une source d'énergie durable et fiable, disponible en ligne sur le

<http://www.ieabioenergy.com/LibItem.aspx?id=6479>

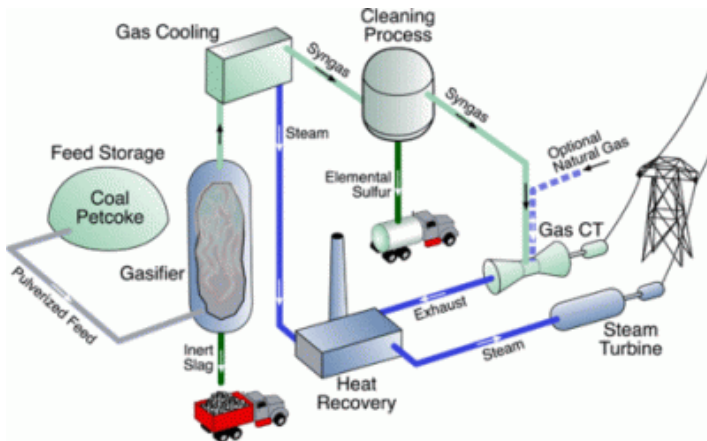
ATTENUATION / FICHE TECHNOLOGIE 3

BIOMASSE COMBUSTION INDIRECT*Secteur : Energie**Source d'énergie: biomasse**Service énergétique: électricité*

Nom de la Technologie :	Biomasse combustion indirecte
Nomination adoptée (max 30 caractères) :	Biom_comb_indirect
Echelle :	Petite et grande
Disponibilité :	Court terme
Technologie à inclure dans la priorisation :	Oui
Motif de Rejet :	
Description de la Technologie (courte description de la technologie) :	<p>La combustion est le moyen le plus utilisé pour la conversion énergétique de la biomasse soit 90% de l'énergie produite et la part la plus significative revient à l'usage traditionnel, ce qui en fait une forte opportunité dans les pays en développement dont le taux de dépendance énergétique primaire est le plus élevé avec un usage relativement inefficace.</p> <p>Avec cette technologie, La Biomasse cogénérée peut provenir de la bio combustion à partir d'huiles végétales, de jatropha, de Typha plante envahissante, et peut être la source de production pour le réseau interconnecté ou pour le maillage-réseau électrique rural. La combustion indirecte se fait à partir de la gazéification de la biomasse par réaction thermo-chimique à des températures pouvant aller à 1 800 °C. L'obtention de gaz est accompagnée de produits indésirables dont l'atténuation se fait à partir de procédés de purification ayant le double avantage de d'éliminer les produits indésirables et d'augmenter les performances des procédés de génération d'électricité en aval : Après purification le gaz de synthèse possède un meilleur pouvoir calorifique démultiplié par mole, permettant ainsi d'augmenter la puissance thermique obtenue par sa combustion. La gazéification est donc une méthode plus efficace que la combustion</p>

traditionnelle pour l'extraction d'énergie à partir des différents types de matières organiques. Le gaz qui en résulte, appelé "syngas" en anglais peut être utilisé comme combustible dans un moteur à combustion interne ou relié à un cycle intégré.

Figure 1 : exemple de combustion par gazéification intégrée (IGCC)



Hypothèses de déploiement de la Technologie (comment la technologie va être acquise et diffusée dans le sous-secteur, en tenant compte des spécificités du pays et situation de la technologie dans le pays) :

- Cadre réglementaire et incitatif pour les producteurs indépendants ;
- Cadre spécifiant les conditions techniques d'intégration sur le Réseau interconnecté ;
- Incitations fiscales et tarifaires sur l'efficacité énergétique dans l'industrie.
- Disponibilité de la biomasse
- Les technologies de combustion indirecte sont réputées sécuritaires par rapport aux risques de contamination comme dans le cas de la combustion de déchets

Les barrières :

- Un obstacle important est le cout du BTU de gaz est supérieur à celui du charbon malgré l'opportunité de la préservation sur le changement climatique et la protection de l'environnement.
- Les technologies de gazéification sont plus couteuses du fait des équipements additionnels nécessaires (IEA Bioenergy, 2009).

Hypothèses de réduction de d'émissions de GES sur 10 ans (mégatonnes de CO₂-eq) :

Cette technologie permet de réduire les émissions de GES dans le sous secteur de l'électricité, dans la mesure où l'utilisation des résidus agricoles et forestières peut être considérée comme neutre en Carbone, ce qui donne droit à beaucoup de réduction d'émissions.

En comparaison avec la situation de référence utilisant des combustibles fossiles, on peut considérer la réduction des émissions de, NOX et SOX..

Hypothèse d'impact	
Par rapport aux priorités de Développement social du Pays :	<ul style="list-style-type: none"> • Améliore l'accès des populations et des infrastructures sociales à l'électricité, • Création d'emplois, • Amélioration des conditions de vie des populations • Disponibilité d'un service électrique à moindre coût, compatible avec les revenus des populations pauvres
Par rapport aux priorités de Développement économique du Pays :	<ul style="list-style-type: none"> • Création de richesse, • Réduction de la dépendance aux combustibles fossiles, • Réduction facture pétrolière, • Favorise la croissance,
Par rapport aux priorités de Développement environnemental du Pays :	<ul style="list-style-type: none"> • La contribution de la gazéification intégrée au cycle thermique (SGI) au développement socio-économique et à la protection de l'environnement est due à des gains d'efficacité par rapport à la production d'énergie conventionnelle, la réduction des émissions de CO₂, principalement grâce à des économies par la réduction des coûts du fait de leur additionnalité, En outre Le taux d'efficacité de centrales au système de gazéification intégré (IGCC) pourrait atteindre un taux d'efficacité supérieur à 45%. • Le « syngas » a l'avantage d'avoir un bilan en rejet de CO₂ neutre En particulier, la gazéification de la biomasse peut présenter un bilan carbone moins pénalisant que les énergies fossiles. • La réduction des émissions, outre le CO₂, atténue l'impact des polluants atmosphériques, tels que les oxydes d'azote et de soufre
Autres considérations et priorités comme le marché potentiel :	<ul style="list-style-type: none"> • Faiblesse taux d'électrification (péri-urbain et rural), • Habitats dispersés en milieu rural, • Faiblesse couverture du territoire en infrastructures électriques, • Déficit de production (coupures),
Hypothèses de COUT	
Coûts des Investissements sur 10 ans :	<ul style="list-style-type: none"> • Selon Ordorica-Garcia et al. (2006) les coûts de production d'énergie avec la technologie IGCC ou gazéification intégrée a un cycle combiné, peuvent être estimés à 2176 USD par kWe de production nette. Pour l'AIE (2008) le coût cible à la commercialisation est de 1400 USD/kWh. Selon Energy Justice.net, les centrales IGCC sont estimés de 20 à 47% plus cher que les centrales à charbon traditionnelles • Selon Rosenberg et al. (2005), les coûts de construction en général ont augmenté de 100 à 300%. A côté de l'augmentation des coûts des matériaux utilisés, une autre raison importante est que la technologie devait être améliorée pour augmenter la fiabilité des centrales de Gazéification intégrée. • Il est donc important de souligner que l'introduction significative de cette technologie passe par un cadre de promotion et d'accompagnement pour la réduction des couts.
Coûts d'exploitation et de maintenance :	
Autres coûts :	

Références:

Sénégal

China Daily, 2010, Clean' coal power to go online in Tianjin. Available at: http://www.chinadaily.com.cn/m/tianjin/e/2010-02/24/content_9495753.htm

[Energy Information Administration, 1998, Annual Energy Outlook, 1998, with projections to 2020, DOE/EIA 0380\(98\).](#)

ENTTRANS, 2008, [Sustainable, Low-Carbon Technologies for Potential Use under the CDM – A description of their environmental, economic, and energy aspects](#), Groningen, the Netherlands.

Gudmundsson, J.S., M. Mork and O.F. Graff, 2002, Hydrate Non-Pipeline Technology, 4th International Conference on Gas Hydrates, 19-23 May 2002, Yokohama.

Hamilton, B.A., 2004. Coal-Based Integrated Gasification Combined Cycle (IGCC): Market Penetration Recommendations and Strategies, study for the Department of Energy's National Energy Technology Laboratory, p. 52.

IEA, 2008, Energy Technology Perspectives 2008 – Scenarios and Strategies to 2050, in support of the G8 Plan of Action, International Energy Agency, Paris, France

Jepma, C.J. and N. Nakicenovic, 2006, Sustainable Development and the Role of Gas, EDRc/IIASA/IGU <<http://www.jiqweb.org/dlrep.htm>>

Klooppel, J.E., 2002, Substituting natural gas for coal offers long-term climate benefits <http://www.is4ie.org/resources/Documents/ISIE_2009.pdf> (Last accessed on 14 June 2010).

Lyman, J., 2000, 'US-Japan Energy Cooperation: to Help Achieve Sustainable Development in Asia', Energy

[Le procédé Thermoselect \[archive\]](#), une des rares techniques de retraitement des déchets par gazéification effective aujourd'hui.

M.R. Beychok, Coal gasification for clean energy, Energy Pipelines and Systems, mars 1974, look for Asia.

Ordorica-Garcia, G., Douglas, P., Croiset, E. and Zheng, L., 2006. Technoeconomic evaluation of IGCC power plants for CO₂ avoidance, Energy Conversion and Management 47 (2006) 2250–2259.

Rosenberg, W.G, Alpern, D.C. and Walker, M.R., 2005. Deploying IGCC In This Decade with 3Party Covenant Financing, Vol. I, Revision, John F. Kennedy School of Government, p. 2.

Scherb, J-S., 2009. Integrated Gasification Combined Cycle (IGCC), A clean, efficient way to generate power with coal. Available at: <http://knol.google.com/k/jean-samuel-scherb/integrated-gasification-combined-cycle/3opar7xno0682/12#>

SIE, 2008 Système d'information énergétique du Sénégal Rapport

Senelec, 2008 Société nationale d'électricité Sénégal

Verhelst, C., 2006. Op hete kolen..., Katholic University of Leuven, Belgium. Available at: http://wordingenieur.asro.kuleuven.be/uploads/docs/wordir/Clara_Verhelst_Op%20hete%20kolen%20KVIV.pdf

Sénégal

Wabash River Energy Ltd., 2000. Wabash River Coal Gasification Repowering Project Final Technical Report (PDF). Work performed under Cooperative Agreement DE-FC21-92MC29310. The U.S. Department of Energy / Office of Fossil Energy / National Energy Technology Laboratory / Morgantown, West Virginia.

Wucke, A. and Michaelowa, A. 2010. GTZ CDM Highlights Newsletter, Issue 81, p. 4.

Watson, J., 2001, Constructing Success in the Electric Power Industry: Flexibility and the Gas Turbine, SPRU Science and Technology Policy Research, Electronic Working Paper Series No. 64, February
<<http://www.sussex.ac.uk/Units/spru/publications/imprint/sewps/sewp64/sewp64.pdf>>

Xiaotao, Z., S. Hideaki, N. Weidou and L. Zheng, 2005, 'Economics and Performance Forecast of Gas Turbine Combined Cycle', Tsinghua Science and Technology, Vol. 10, No. 5, October, pp. 633-6.

ATTENUATION / FICHE TECHNOLOGIE 4

HYDROELECTRICITE*Secteur : Energie**Source d'énergie: l'eau**Service énergétique: électricité*

Nom de la Technologie :	Energie hydraulique
Nomination adoptée (max 30 caractères) :	Hydroélectricité
Echelle :	Grande – Petite
Disponibilité :	Court terme
Technologie à inclure dans la priorisation :	
Motif de Rejet :	
Description de la Technologie (courte description de la technologie) :	<p>L'hydraulique est une des premières énergies domestiquée par l'homme (moulins au fil de l'eau, bateaux à aubes,...). L'hydroélectricité, c'est-à-dire la production d'électricité à partir de la force de l'eau, est apparue au milieu du XIXe siècle.</p> <p>L'énergie hydraulique est le plus souvent fournie par les chutes d'eau provoquées par l'ouverture des vannes d'un barrage fermant un réservoir d'eau. L'eau descend jusqu'à l'usine le long de conduites forcées : à sa sortie elle possède une grande énergie, due à sa perte d'altitude, qui fait tourner l'immense roue d'une turbine.</p> <p>Celle-ci entraîne un alternateur, qui produit du courant électrique. Les turbines hydroélectriques d'aujourd'hui sont capables de convertir plus de 90% de l'énergie disponible en électricité.</p> <p>La quantité d'électricité qui peut être produites dans une usine hydroélectrique dépend de deux facteurs: la distance verticale à travers la chute d'eau (la «tête»), et le débit, mesuré en volume d'eau par unité de temps.</p>

	<p>Description des types de centrales hydroélectrique par catégorie de puissance</p> <ul style="list-style-type: none"> • Les grandes centrales hydroélectriques Plus de 100 MW (alimentent généralement les grands réseaux électriques) • Les centrales hydroélectriques moyenne 15 à 100 MW (alimentation dans le réseau électrique) • Les petites centrales hydroélectriques 1 - 15 MW (en général alimentation dans le réseau électrique) • Mini centrales hydroélectriques Supérieure à 100 kW et inférieure à 1 MW (soit en régime seul ou plus souvent alimentation dans le réseau) • Micro centrales hydroélectriques À partir de 5 kW jusqu'à 100 kW (généralement fournir de l'énergie pour une petite collectivité ou l'industrie rurale dans les zones éloignées du reseau) <p>Pico centrales hydroélectriques De quelques centaines de watts à 5 kW</p> <p style="text-align: right;">Source : Égré et Milewski (2002)</p>
<p>Hypothèses de déploiement de la Technologie (comment la technologie va être acquise et diffusée dans le sous-secteur, en tenant compte des spécificités du pays et situation de la technologie dans le pays) :</p>	<p>Le potentiel hydraulique du Sénégal n'est pas très important. Deux grands barrages sont installés le long du fleuve Sénégal qui sert de frontière avec la Mauritanie. Un autre barrage est actuellement en projet, le SAMBANGALOU, sur le fleuve Gambie, qui pourrait générer 400 GWH. En 2007, la filière a permis la production de 230 GWH soit (12,5%), et ne connaît pas de véritable évolution depuis 2002.Elle représente 8,8% de la production totale. (ObservER 2010)</p>
<p>Hypothèses de réduction de d'émissions de GES sur 10 ans (mégatonnes de CO2-eq) :</p>	
<p>Hypothèse d'impact</p>	
<p>Par rapport aux priorités de Développement social du Pays :</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Améliore l'accès des populations et des infrastructures sociales à l'électricité, • l'approvisionnement en eau pour l'irrigation, • l'utilisation résidentielle (Amélioration des conditions de vie des populations) • prévention des inondations et l'entretien de l'habitat
<p>Par rapport aux priorités de Développement économique du Pays :</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Création de richesse, • Réduction de la dépendance aux combustibles fossiles, • Réduction facture pétrolière, • développement régional et l'expansion de l'industrie,
<p>Par rapport aux priorités de Développement environnemental du Pays :</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Réduction de GES, • Réduction pollution intérieures, • Protection forêts,

<p>Autres considérations et priorités comme le marché potentiel :</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Faiblesse taux d'électrification (péri-urbain et rural), • Faiblesse couverture du territoire en infrastructures électriques, • Déficit de production,
<p>Hypothèses de COUT</p>	
<p>Coûts des Investissements sur 10 ans :</p>	<p>Les projets hydroélectriques comportent de grands investissements, dont la plupart sont liés au financement de la construction du barrage et des centrales. Le capital requis pour les grandes centrales hydroélectriques du barrage dépend de la charge effective, le débit, les caractéristiques géologiques et géographiques, les équipements (turbines, groupes électrogènes, etc) et travaux de génie civil, et si le débit d'eau est constante toute l'année. En outre, il ya un temps commun d'exécution d'environ quatre à six ans avant une usine devienne opérationnelle, en fonction des caractéristiques géologiques et géographiques. Le coût d'investissement varie de moins 1400 €/kWh à 1900 €/kWh, de sorte que la période de récupération dépend en grande partie sur le cas du projet (Idaho National Laboratory, 2005).</p>
<p>Coûts d'exploitation et de maintenance :</p>	<p>Outre que les coûts d'investissement et de production, un autre élément important est l'exploitation et la maintenance, y compris les réparations et les assurances. Environ 0.033 € /kWh de l'électricité produite par une centrale hydroélectrique est nécessaire pour financer son fonctionnement et environ 0.025 € /kWh pour son entretien (EUSUSTEL, sans date).</p>
<p>Autres coûts :</p>	

Référence:

Egre, D. and Milewski, J.C., 2002. The diversity of hydropower projects, Energy Policy, 30(14), pp. 1225-1230.

Observ'ER (2010), N°302

EUSUSTEL, no date, EUSUSTEL: European Sustainable Electricity; Comprehensive Analysis of Future European Demand and Generation of European Electricity and its Security of Supply, EU - FP6. Available at: <http://www.eusustel.be/>

ATTENUATION / FICHE TECHNOLOGIE 5

<p>SOLAIRE PHOTOVOLTAIQUE</p> <p><i>Secteur : Energie</i></p> <p><i>Source d'énergie: Soleil</i></p> <p><i>Service énergétique: électricité</i></p>
--

Nom de la Technologie :	SOLAIRE PHOTOVOLTAIQUE
Nomination adoptée (max 30 caractères) :	Solaire PV
Echelle :	Petite & Large
Disponibilité :	Court terme
Technologie à inclure dans la priorisation :	
Motif de Rejet :	
Description de la Technologie (courte description de la technologie) :	<p>Par cette technologie, l'électricité est générée à partir de l'énergie du rayonnement du soleil au moyen des modules Photovoltaïques qui transforment l'énergie solaire directement en courant continu (CC) en utilisant l'effet photoélectrique. Un courant continu est produit par les cellules photovoltaïques qui constituent l'élément central d'un module photovoltaïque. Ce courant continu peut être transformé en courant alternatif via des convertisseurs statiques d'énergie (ou onduleurs). Ce courant peut être directement consommé, partiellement stocké, ou injecté sur le réseau public de distribution afin d'être valorisé dans les meilleures conditions économiques.</p> <p>Les gammes de puissance des modules photovoltaïques disponibles sur le marché varient de 50Wc à 300Wc.</p> <p>On distingue deux technologies principales pour les modules.</p>

Module cristallin (silicium mono ou poly cristallin)

Ces panneaux solaires sont composés de cellules solaires à base de **silicium cristallin**. Le silicium (le monocristallin ainsi que le polycristallin) est produit sous forme de barres nommées « lingots » de section ronde ou carrée. Ces lingots sont ensuite sciés en disque fins de 200 µm d'épaisseur qui sont

appelées « **wafers** ». Après un traitement pour les enrichir en éléments dopants (**P, As, Sb** ou **B**) et ainsi obtenir du silicium **semi-conducteur** de type P ou N, les **wafers** sont « métallisés » : des rubans de métal sont incrustés en surface et reliés à des **contacts** électriques. Une fois métallisés les wafers sont devenus des cellules photovoltaïques. Avec cette méthode, la production consomme pas mal de silicium et est coûteuse à cause de la grande quantité d'énergie nécessaire pour la production de silicium pur. Donc, le point central de la recherche et développement est la réduction du matériau utilisé.

En comparaison avec les cellules poly cristallines, les cellules monocristallines ont un rendement supérieur en raison de la structure cristalline non troublée. Mais leur coût de production est plus élevé. Ces différences sont toutefois amoindries par le développement continu des techniques de production

et sont estompées par la diffusion de nombreux produits sur le marché. (rapport Ministère de l'Energie/MVV decon (Juillet 2010), p 3.82)

Modules couches minces

Ces modules solaires utilisent des semi-conducteurs amorphes d'une épaisseur de couche de quelques micromètres. Pour la production des panneaux de verre, le matériau conducteur est recouvert de processus chimiques ou thermiques. Dans ce cas, le silicium (silicium amorphe) est le matériau dominant, mais d'autres semi-conducteurs sont également utilisés, comme le tellure de cadmium (CdTe) ou CIG (cuivre, indium, gallium, sélénium) pour ne citer que les principaux. L'idée principale des modules en couche mince est d'économiser de la matière première et donc

	<p>de baisser les coûts de production.</p> <p>Les modules couches minces (ou cellules) ont longtemps été utilisés uniquement pour de petits usages, car ils ne pouvaient pas être produits sur des grandes surfaces et leur stabilité sur le long terme n'était pas assurée. Aujourd'hui les problèmes techniques de production sont surmontés, et de grands modules de 200 à 300 Wc vont être produits. La part de marché des modules en couches minces est d'environ 10% avec une tendance à la hausse. Le rendement des modules en couches simples est toutefois encore bien inférieur à celui des modules cristallins. (Rapport Ministère de l'Energie/MVV decon (Juillet 2010), p 3.82)</p>
<p>Hypothèses de déploiement de la Technologie (comment la technologie va être acquise et diffusée dans le sous-secteur, en tenant compte des spécificités du pays et situation de la technologie dans le pays) :</p>	<p>Le Sénégal, de par sa situation géographique bénéficie d'un ensoleillement quasi-permanent (3.000 h/ an) et d'une énergie totale moyenne égale à 5,8 kWh /m2/ an, ce qui constitue des conditions favorables au développement de l'exploitation de l'énergie solaire.</p> <p>Les systèmes photovoltaïques constituent une technologie bien établie au Sénégal. La puissance Photovoltaïque installée actuellement est estimée à environ 2 MW (Rapport SIE 2007), mais la majorité est utilisée dans des petits systèmes domestiques (système photovoltaïque individuel) ou dans des réseaux ruraux isolés.</p>
<p>Hypothèses de réduction de d'émissions de GES sur 10 ans (mégatonnes de CO2-eq) :</p>	<p>Par rapport à la puissance installée, le type de panneau, les ressources solaires et la fabrication ; le potentiel de réduction d'émission de GES peut être évalué de 0.3 à 0.8 tonnes de CO2 / MWh (GIEC, 2010)</p>
<p>Hypothèse d'impact</p>	
<p>Par rapport aux priorités de Développement social du Pays :</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Améliore l'accès des populations et des infrastructures sociales à l'électricité, • Création d'emplois, • Amélioration des conditions de vie des populations

	<ul style="list-style-type: none"> • Disponibilité d'un service électrique compatible avec les revenus des populations pauvres
Par rapport aux priorités de Développement économique du Pays :	<ul style="list-style-type: none"> • Création de richesse, • Réduction de la dépendance aux combustibles fossiles, • Réduction facture pétrolière, • Favorise la croissance,
Par rapport aux priorités de Développement environnemental du Pays :	<ul style="list-style-type: none"> • Réduction de GES, • Réduction pollution intérieures, • Protection forets,
Autres considérations et priorités comme le marché potentiel :	<ul style="list-style-type: none"> • Faiblesse taux d'électrification (péri-urbain et rural), • Habitats dispersés en milieu rural, • Faiblesse couverture du territoire en infrastructures électriques, • Déficit de production (coupures),
Hypothèses de COUT	
Coûts des Investissements sur 10 ans :	<p>D'une manière générale, les coûts des modules polycristallins ont largement diminué depuis les deux dernières années. Cela est principalement dû à la progression importante des capacités de production dans le monde qui a été initiée après la réelle pénurie des cellules solaires qui s'est produite dans les années 2005/2006.</p> <p style="text-align: center;">Cout : 1.4 à 2.2 Euros / Wc</p>
Coûts d'exploitation et de maintenance :	
Autres coûts :	

Référence :

Ministère de l'Energie/MVV decon (Juillet 2010) : Etude sur les aspects techniques, économiques et financiers du cadre réglementaire pour la production d'électricité à partir des énergies renouvelables.

GIEC 2010. Rapport spécial sur les sources d'énergie renouvelables et l'atténuation des changements climatiques, dans la presse.

SIE (2007) : Système d'information énergétique du Sénégal

ATTENUATION / FICHE TECHNOLOGIE 6

Nom technologie: Chauffe eau solaire

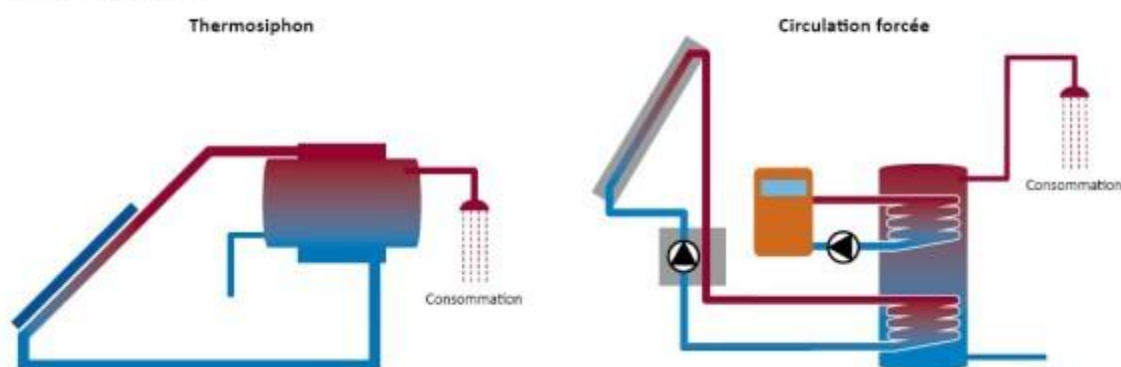
Sous-secteur –Short Term / Small Scale

INTRODUCTION

Les chauffe-eau solaires individuels (CESI) : Issus de technologies en constante amélioration depuis plus de vingt ans, les *chauffe-eau solaires* individuels sont **des équipements robustes et fiables**. Dans les climats tropicaux, le montage en thermosiphon (sans pompe de circulation, ballon placé au dessus des toits ou terrasses des maisons) est bien adapté; les montages en thermosiphon ou circulation forcée avec chauffage d'appoint sont les versions les plus courantes au Sénégal où **les chauffe-eau solaires individuels peuvent couvrir entre 50 et 80% des besoins en eau chaude sanitaire des foyers**.

Les chauffe-eau solaires collectifs : Le principe du *chauffe-eau solaire* individuel peut être étendu à des consommations plus importantes d'eau chaude sanitaire Hôtels, hôpitaux, postes de santé, gîtes ruraux, restaurants, immeubles, gymnases, hôpitaux... On parle alors de *chauffe-eau solaires* collectifs. Leur fonctionnement est sensiblement équivalent à celui des *chauffe-eau solaires* individuels.

Les modes de montages des CESI



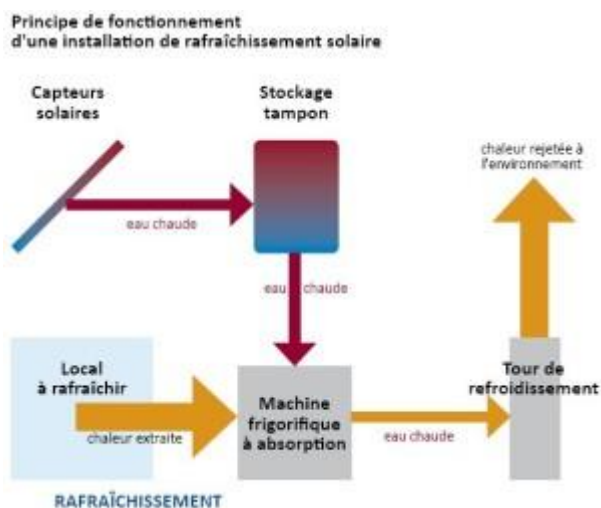
La production de chauffage et d'eau chaude sanitaire

Sénégal

Outre la production d'eau chaude sanitaire, **l'énergie solaire peut aussi couvrir une partie des besoins de chauffage des bâtiments**. On parle alors de *systèmes solaires combinés* (SSC).

Dans les systèmes du type *plancher solaire*, la dalle de béton assure le *stockage de l'énergie* et permet une diffusion de la chaleur au cours de la nuit. Les autres systèmes font intervenir un ballon de stockage et des émetteurs basse température.

A titre d'exemple : En France, les *systèmes solaires combinés* couvrent entre 10 % et 50 % des besoins en eau chaude sanitaire et en chauffage des foyers.



Le rafraîchissement solaire

Depuis les années 1970, on a souvent considéré, en France, que le *rafraîchissement actif* était un luxe inutile. Cependant, **la canicule de 2003** et ses conséquences dramatiques sur la mortalité des personnes âgées **a montré l'urgence de maîtriser le confort d'été**, au moins dans les établissements de soins et les maisons de retraites.

Par rapport aux systèmes de climatisation classiques, le *rafraîchissement solaire* a plusieurs avantages:

- il permet une **meilleure gestion de l'énergie**, avec une réduction des pointes de consommation sur le réseau électrique et une économie d'*énergie primaire*
- il participe à la **protection de l'environnement**, avec la *réduction des émissions de CO₂*, la réduction de l'emploi des fluides frigorigènes et la réduction des bruits urbains

Sénégal

- il permet une **réduction des coûts**, avec une durée de vie importante et une faible maintenance des équipements

Le solaire thermique dans l'industrie : Si le solaire thermique se développe fortement dans l'habitat individuel aujourd'hui, l'habitat collectif, le tertiaire **et l'industrie restent cependant en retrait**. Le potentiel de développement dans ces domaines est pourtant très important sur ces segments de marché.

Exemple de Sicabat à la Réunion : En 2003, Sicabat, entreprise spécialisée dans l'abattage de porcs, engageait un plan important de réduction de ses consommations. En 2005, elle allait plus loin et confiait à un bureau d'études le **dimensionnement d'une installation solaire de production d'eau chaude sanitaire**, qui lui permettra, dès la fin de cette année-là, de **réduire de 30 % sa consommation de fioul** et d'augmenter sa capacité de production de l'eau chaude nécessaire à ses processus industriels.

Aujourd'hui, la société Sicabat possède la **plus grande installation solaire thermique de la Réunion**, ce qui lui évite de rejeter 109 tonnes de CO₂ par an dans l'atmosphère et de consommer plus de 40.000 litres de fioul.

Le temps de **retour sur investissement après subventions a été de cinq ans**.

Sénégal

Secteur	Energie
Division	
Sous-secteur	Thermique solaire
Nom de la Technologie	Chauffe eau solaire
Nomination adoptée (max 30 caractères)	
Emission GES du sous-secteur (Mégatonnes de CO ₂ -eq)	
Echelle	Small & Large scale
Disponibilité	Il existe des CES individuels déjà installés et fonctionnels dans le résidentiel
Technologie à inclure dans la priorisation	oui
Motif de Rejet	
Description de la Technologie (courte description de la technologie)	Voir en introduction la description sommaire de cette technologie
Hypothèses de déploiement de la Technologie (comment la technologie va être acquise et diffusée dans le sous-secteur, en tenant compte des spécificités du pays et situation de la technologie dans le pays)	La technologie des CES individuels est bien connu au Sénégal (depuis les années 1980 avec la SINAES : Sté Industrielle des applications de l’Energie Solaire) mais sa diffusion à travers des programmes de construction tel que SICAP, OHLM, etc. a été embryonnaire. Actuellement des Stés privées ont pris le relais et vendent des CES importés de l’extérieur. La faisabilité de cette technologie à travers une unité industrielle au Sénégal est tout à fait réalisable.
Hypothèses de réduction de d’émissions de GES sur 10 ans (mégatonnes de CO ₂ -eq)	
Hypothèse d’impact	
Par rapport aux priorités de Développement social du Pays	La diffusion à large échelle de cette technologie dans le résidentiel permettrait de limiter voir arrêter l’importation des Chauffe eaux électriques qui fonctionnent à effet joule et de ce fait contribue à

	réduction importante de la facture pétrolière du Sénégal
Par rapport aux priorités de Développement économique du Pays	L'utilisation systématique de chauffe eau solaire dans le résidentiel et dans les infrastructures sanitaires et touristique permettra de réduire fortement la facture électrique de ces établissements et par ricochet, sur la facture pétrolière du pays qui est très élevée.
Par rapport aux priorités de Développement environnemental du Pays	Cette technologie contribue à la réduction d'émission de GES.
Autres considérations et priorités comme le marché potentiel	Le marché potentiel est assez important et peut facilement atteindre plus de dix mille (10 000) ménages dans le résidentiel et plus de 3 000 infrastructures sanitaires et touristiques
Hypothèses de COUT	
Coûts des Investissements sur 10 ans	Variant entre 500 000 CFA ET 1 000 000 FCFA
Coûts d'exploitation et de maintenance	2 à 3 %
Autres coûts	

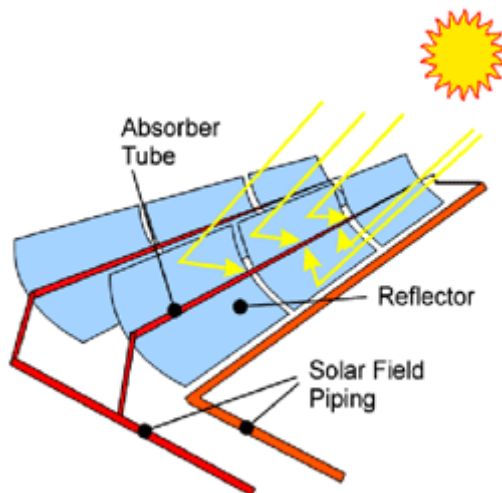
ATTENUATION / FICHE TECHNOLOGIE 7

SOLAIRE THERMIQUE A CONCENTRATION

Secteur : Energie

Source d'énergie : Soleil

Service énergétique : électricité – Chaleur



Nom de la Technologie :	SOLAIRE THERMIQUE A CONCENTRATION
Nomination adoptée (max 30 caractères) :	Solaire CSP
Echelle :	Large
Disponibilité :	Court terme
Technologie à inclure dans la priorisation :	Oui
Motif de Rejet :	
Description de la Technologie (courte description de la technologie) :	Les systèmes solaires à concentration collectent le rayonnement solaire direct pour la production d'électricité. La part de rayonnement direct dans le rayonnement total dépend de l'épaisseur et de la nature de l'atmosphère traversée. Une faible latitude, une altitude élevée, une faible teneur en gouttelettes, poussières ou aérosols favorisent la transmission directe du rayonnement. Le rayonnement solaire direct représente entre 50% et 90% de la totalité du rayonnement solaire. Par cette technologie, le rayonnement solaire concentré est transformé en chaleur et transféré à fluide circulant qui

	<p>peut être soit une vapeur surchauffée soit une huile thermique. Les températures peuvent atteindre entre 400 et 500°C. En utilisant l'huile thermique comme moyen de transfert, la vapeur est produite par l'intermédiaire d'un échangeur qui actionne le générateur grâce à une turbine à vapeur.</p> <p>Cette forme de production d'électricité est très similaire à une centrale thermique conventionnelle.</p> <p>Cette technologie peut être associée à celle du dessalement d'eau de mer</p>
<p>Hypothèses de déploiement de la Technologie (comment la technologie va être acquise et diffusée dans le sous-secteur, en tenant compte des spécificités du pays et situation de la technologie dans le pays) :</p>	<p>Dans les régions désertiques et semi désertiques de l'Afrique (Sahara, Sahel, Afrique du Sud) recevant jusqu'à 2900 kWh/m2/an de rayonnement direct fournissent largement la surface nécessaire à une production massive d'énergie par les technologies à concentration. Il est donc pertinent d'envisager que ces technologies contribuent à moyen ou long terme à offrir une véritable alternative à la consommation de ressources fossiles.</p> <p>Les contraintes liées à la disponibilité des terres et de l'eau peuvent être surmontées lors du choix des sites</p>
<p>Hypothèses de réduction de d'émissions de GES sur 10 ans (mégatonnes de CO2-eq) :</p>	<p>Par rapport à la puissance installée, le potentiel de réduction d'émission peut être évalué à : 0.8 tonnes de CO2 / MWh</p>
<p>Hypothèse d'impact</p>	
<p>Par rapport aux priorités de Développement social du Pays :</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Création d'emplois, • Amélioration des conditions de vie des populations • Favorise l'approvisionnement en eau douce,
<p>Par rapport aux priorités de Développement économique du Pays :</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Création de richesse, • Réduction de la dépendance aux combustibles fossiles, • Réduction facture pétrolière, • Favorise la croissance,
<p>Par rapport aux priorités de Développement environnemental du Pays :</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Réduction de GES, • Réduction pollution intérieures, • Protection forêts,
<p>Autres considérations et</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Faiblesse taux d'électrification (péri-urbain et rural),

Sénégal

priorités comme le marché potentiel :	<ul style="list-style-type: none">• Habitats dispersés en milieu rural,• Faiblesse couverture du territoire en infrastructures électriques,• Déficit de production (coupures),
Hypothèses de COUT	
Coûts des Investissements sur 10 ans :	Les coûts de production d'électricité sont dans une fourchette de 0,12 €/kWh à 0,30 €/kWh.
Coûts d'exploitation et de maintenance :	Les perspectives de réduction situent le coût du kWh autour de 0,06 € à l'horizon 2015.
Autres coûts :	

1.2 EFFICACITE ENERGETIQUE DANS BATIMENTS

FICHE TECHNOLOGIE N° 1 : La technologie des Lampes à basse consommation (LBC)

Nom technologie : Lampe à Basse Consommation	
Secteur	Energie
Division	
Sous-secteur	Efficacité Energétique - Bâtiment
Nom de la Technologie	Lampes à basse consommation (LBC)
Nomination adoptée (max 30 caractères)	Les lampes fluo-compactes ou Lampes à Basse Consommation(LBC) Energétique
Emission GES du sous-secteur (Mégatonnes de CO ₂ -eq)	La Synthèse des émissions de GES dues à l'énergie pour le résidentiel (ménages/transformation de bois) aux horizons 2020-Scénario Atténuation est de l'ordre de 8700 ktECO₂ (Source : SCN)
Echelle	Petite & Grande Echelle / Court & Moyen Terme
Disponibilité	Disponibilité des LBC au niveau des lieux d'achats : 71% au niveau des quincailleries, 18% dans les boutiques, 10% chez les marchands ambulants et 1% des personnes interrogées ont été fournies par la SENELEC (Source enquête SENELEC)
Technologie à inclure dans la priorisation	Oui : Les LBC peuvent contribuer de manière significative a la réduction des émissions de CO ₂
Motif de Rejet	Néant
Description de la Technologie (courte description de la technologie)	Les lampes fluo-compactes sont le résultat du pliage d'un tube fluorescent, associé à la miniaturisation des

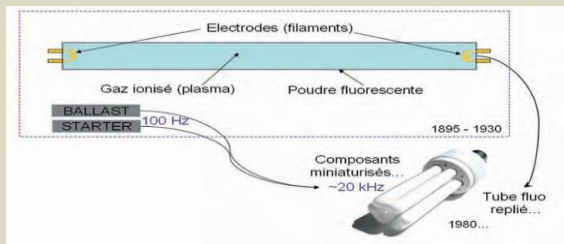


Figure N°2 : exemples de lampes fluo-compactes

composants électroniques nécessaires au fonctionnement de ce tube et placés dans un culot d’ampoule standard. Les tubes, d’un diamètre en général compris entre 7 et 20 mm, contiennent un mélange gazeux d’argon et de mercure. Des électrodes placées aux extrémités des tubes permettent l’ionisation du mélange gazeux (figure 1 ci-contre).

On trouve aujourd’hui sur le marché des lampes à tubes apparents, de longueurs différentes, repliés plusieurs fois sur eux-mêmes, dans des configurations différentes (figure2).

Hypothèses de déploiement de la Technologie
(comment la technologie va être acquise et diffusée dans le sous-secteur, en tenant compte des spécificités du pays et situation de la technologie dans le pays)

- Après une première phase test le Sénégal s’apprête à généraliser, l’utilisation des LBC (appelées aussi lampes fluoro-compactes LFC ou CFLs).
- Pour le déploiement de cette technologie, le Sénégal prévoit de remplacer 3 500 000 ampoules incandescentes de la Clientèle Domestique par des LBC.
- Normes Sénégalaises sur les lampes à Economies d’Energies (LEE) adoptées Mars 2011 – ASN (Association Sénégalaise de Normalisation)

Hypothèses de réduction de d’émissions de GES sur 10 ans (mégatonnes de CO2-eq)

Emissions de CO2 évitées par an (en tonnes) – Etude MDE (Maîtrise de la Demande Electrique)

2010	2011	2012	2013	2014	2015	2020
7236	54324	54324	54324	54324	54324	54324

-Le MDP programmatique de l’ASER a l’ambition également de réduire considérablement les émissions de CO2 avec l’utilisation de la technologie des LBC

Hypothèse d'impact


<p>Par rapport aux priorités de Développement social du Pays</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Utilisation rationnelle de l'électricité ; - Contribution à la durabilité de l'environnement local du fait de la diminution de l'énergie fossile ; - Création d'emplois dans la filière de recyclage et amélioration du cadre de vie des populations ; - Transfert de technologies propres et efficaces; - Génération de revenus carbone et crédit de confiance - Sensibilisation des ménages sur les économies potentielles résultant de l'utilisation des LBC - Sécurité énergétique car l'utilisation de technologies propres, efficaces et modernes augmente la capacité d'adaptation aux chocs exogènes ; - Renforcement de capacité des acteurs dans l'utilisation de technologies propres et les concepts d'efficacité énergétique ; - Organisation de suivi des impacts des LBC et, plus généralement, des tubes fluo compacts. <p>Les études les plus poussées concluent que les LBC sont sans danger pour la santé, lorsqu'elles sont utilisées à plus de 30 cm.</p>
<p>Par rapport aux priorités de Développement économique du Pays</p>	<p>-Dans le cadre de sa stratégie de maîtrise de la demande Electrique, le Sénégal interdit l'importation et la production des lampes à incandescence et du coup fait la promotion des LBC , ce qui permet de faire des économies</p>

	<p>sur les factures des ménages et, en même temps, écrêter la pointe.</p> <p>-Les ampoules fluorescentes compactes consomment 5 fois moins d'énergie que les ampoules à incandescence et durent 8 fois plus longtemps qu'elles.</p> <p>-Résultats attendus en général : Economies sur les dépenses d'énergie et pour SENELEC_: les bénéfices sont les coûts évités (report d'investissements en production, transport distribution – réduction des dépenses en énergie primaire, fonctionnement et maintenance),</p>
<p>Par rapport aux priorités de Développement environnemental du Pays</p>	<p>-Réduction de la consommation finale d'énergie et donc des GES.</p> <p>-Avec une réduction de plus de 01 million de tonnes de CO2 sur la période de 10 ans dans le scénario de l'étude MDE, l'impact d'atténuation des effets du aux changements climatiques sera très significatif.</p> <p>-Bonne capacité d'adaptation du secteur de l'énergie face aux effets des changements climatiques par le Transfert de Technologies Propres dans le secteur de l'éclairage résidentiel.</p> <p>-Sur le plan environnemental, ces lampes produisant moins de chaleur, consomment moins d'énergie et vont contribuer grandement à la sauvegarde de l'environnement en réduisant les émissions de gaz à effet de serre.</p>
<p>Autres considérations et priorités comme le marché</p>	<p>-Les facteurs clés, gages d'un succès d'une utilisation à</p>

<p>potentiel</p>	<p>grande échelle des LFC sont :</p> <ul style="list-style-type: none"> -Coût des LFC ; -Garantie des produits ; -Création de structures de contrôle de la qualité des produits ou certification des produits, Sensibilisation et Promotion des LFC ; -Collecte des lampes à incandescence (voir Environnement) ; -Suivi et Evaluation ; <ul style="list-style-type: none"> • Pérennisation du système par son appropriation par le secteur privé.
<p>Hypothèses de COUT</p>	
<p>Coûts/émission de CO₂ évitéé(\$/t CO₂)</p>	<p>56 \$/t eq CO₂</p>
<p>Coûts d'exploitation et de maintenance</p>	<p>5 % du montant des Investissements</p>
<p>Autres coûts</p>	<ul style="list-style-type: none"> -L'impact des LBC sur la santé des consommateurs et sur l'environnement suscite des craintes quant à leur utilisation généralisée -Nécessité de mettre en place une organisation permettant de récupérer et recycler les lampes usagées (Les lampes à néon y compris).


FICHE TECHNOLOGIE N° 2 : Lampes Portables Solaires (LPS)

Nom technonologie: Lampe portables Solaires	
Secteur	Energie
Division	
Sous-secteur	Efficacité énergétique - Bâtiment
Nom de la Technologie	Lampe Portable solaire (LPS-PV)
Nomination adoptée (max 30 caractères)	
Emission GES du sous-secteur (Mégatonnes de CO ₂ -eq)	La Synthèse des émissions de GES dues à l'énergie pour le résidentiel (ménages/transformation de bois) aux horizons 2020-Scénario Atténuation est de l'ordre de 8700 ktECO₂ (Source : SCN)
Echelle	Petite Echelle / Court Terme Nécessité d'une étude ou enquête statistique auprès des ménages et autres usagers pour une meilleure appréciation de l'échelle voir son taux de pénétration dans le Sénégal
Disponibilité	Disponibilité actuelle sur commande auprès des fournisseurs (sur place ou importation)
Technologie à inclure dans la priorisation	Oui compte tenu du fait que l'utilisation des LPS est bien connu au Sénégal et sont cout est plus abordable que celui des SPF
Motif de Rejet	Néant
Description de la Technologie (courte description de la technologie)	La LPS est composée d'un petit module PV solaire (séparé ou incorporé) au niveau de l'enveloppe de la lampe. Le module PV alimente une batterie solaire de taille très réduite pouvant être autonome de 4 à 5h. Les LPS sont de loin plus abordables en termes de cout comparativement aux SPF

 <p>This is a SET solar lantern with CFL costing USD 110 (March 2007) marketed by Solar Energies Technologies.</p> <p>High Intensity LED Solar lantern manufactured by an Indian company.</p> <p>Glowstar Solar Lantern: Practical Action</p>	
<p>Hypothèses de déploiement de la Technologie (comment la technologie va être acquise et diffusée dans le sous-secteur, en tenant compte des spécificités du pays et situation de la technologie dans le pays)</p>	<p>-Les sociétés sénégalaises évoluant dans le secteur de l'énergie solaire disposent généralement des modèles de LPS qu'ils vendent selon la demande auprès de la clientèle. La diffusion des LPS dans les zones périurbaines et rurales ne présente pas de difficultés.</p>
<p>Hypothèses de réduction de d'émissions de GES sur 10 ans (mégatonnes de CO2-eq)</p>	<p>A définir compte tenu d'une étude ou d'une bonne connaissance du taux de pénétration actuelle de ces LPS et de son potentiel annuel d'acquisition par les usagers au Sénégal</p>
<p>Hypothèse d'impact</p>	
<p>Par rapport aux priorités de Développement social du Pays</p>	<ul style="list-style-type: none"> -Substitution des bougies et lampes pétroles le soir -Mise à disposition de la lumière pour les études des enfants le soir -Activités de cours du soir pour adultes (alphabétisations, daaras, et autres cours,) -Mise à disposition de lumière dans certains postes de santé surtout dans les zones rurales) -Activités économiques (petit commerce, artisanats, etc.) le soir
<p>Par rapport aux priorités de Développement économique du Pays</p>	<p>Les LPS permettent d'augmenter le taux d'accès à la lumière et ou à l'éclairage dans les zones rurales du pays.</p>

Par rapport aux priorités de Développement environnemental du Pays	<p>-Le LPS de par son utilisation massive peut contribuer de manière significative à la réduction des lampes à pétrole, bougies donc réduction de CO₂</p> <p>-Leur utilisation permet également de diminuer les risques d'incendies ou de brulures des enfants le soir</p>
Autres considérations et priorités comme le marché potentiel	Le marché potentiel se trouve surtout dans les zones périurbaines, les régions, les zones rurales, etc.
Hypothèses de COUT	
Coûts/émission de CO₂ évitéé(\$/t CO₂)	59 \$/ t eq CO ₂
Coûts d'exploitation et de maintenance	Très faible mais demande la formation de techniciens dans leur zones d'utilisation
Autres coûts	D'autres couts sont lies à la technologie des modules PV incorporés et ou utilisés (Monocristallin, poly cristallin, amorphe, ruban solaire, etc.


FICHE TECHNOLOGIE N° 3 : Technologie du Géobéton pour Bâtiments

Nom technologie: Géobéton	
Secteur	Energie
Division	
Sous-secteur	Efficacité Energétique – Bâtiments
Nom de la Technologie	Géobéton pour bâtiments
Nomination adoptée (max 30 caractères)	
Emission GES du sous-secteur (Mégatonnes de CO ₂ -eq)	La Synthèse des émissions de GES dues à l'énergie pour le résidentiel (ménages/transformation de bois) aux horizons 2020-Scénario Atténuation est de l'ordre de 8700 ktECO₂ (Source : SCN)
Echelle	Petite & Moyenne Echelle / Court & Moyen terme
Disponibilité	Les matériaux de base tel que l'argile, la latérite, etc. existent au Sénégal
Technologie à inclure dans la priorisation	Oui
Motif de Rejet	Néant
Description de la Technologie (courte description de la technologie)  <p>un GIE de jeunes sénégalais mettant en oeuvre le géobéton</p> <p>un bâtiment en géobéton à Thiès</p>	Un matériau naturel à base de terre (argile, latérite, etc.) stabilisé avec un faible pourcentage de ciment. Aussi, ce matériau présente bien des avantages écologiques et économiques. Mode de production par moulage (brique) très simple, y compris la mise en œuvre.
Hypothèses de déploiement de la Technologie (comment la technologie va être acquise et diffusée dans le sous-secteur, en tenant compte des spécificités du pays et situation de la technologie dans le pays)	Le déploiement de cette technologie pourrait se faire à travers les programmes de constructions d'habitations de la SICAP, OHLM, SIPRES, Plan Jaxaay, opérations de relogement de populations déplacées, etc.


<p>Hypothèses de réduction de d'émissions de GES sur 10 ans (mégatonnes de CO2-eq)</p>	<p>Technologie permettant de réduire des émissions de dioxyde de carbone (CO2)</p> <p>La production du ciment reste parmi les procédés industriels les plus polluants au monde. Au Sénégal, la contribution de ce secteur dans les émissions de gaz à effet de serre est estimée à trois cent quarante cinq mille quatre cent cinquante trois tonnes de Co2 (345 453t CO2), d'après la Communication initiale du Sénégal - 1997. « En promouvant cette technologie, on contribue ainsi à la réduction des gaz à effet de serre, principaux responsables du réchauffement climatique ». Et au moment où les politiques sur le logement social semblent s'effriter sous les coûts exorbitants du ciment, le géobéton pourrait bien constituer une bonne alternative face à la crise que connaît le secteur. Mais faudrait-il que l'Etat en fasse une priorité.</p> <p>La réduction de la consommation de ciment va se traduire par une réduction d'émission de GES de l'ordre de 50% par an, sur la production et l'exploitation des logements.</p>
<p style="text-align: center;">Hypothèse d'impact</p>	
<p>Par rapport aux priorités de Développement social du Pays</p>	<p>Plus écologique et moins cher que la maçonnerie traditionnelle en ciment, le géobéton semble avoir de beaux jours devant lui, s'il est vulgarisé. Mais, le Sénégal traîne les pieds pour sa vulgarisation malgré ses énormes potentialités.</p>
<p>Par rapport aux priorités de Développement économique du Pays</p>	<p>La vulgarisation, à l'échelle nationale, du géobéton pourrait constituer une solution efficace à la crise du logement que connaît le Sénégal. Un matériau naturel à base de terre (argile, latérite, etc.) stabilisé avec un faible pourcentage de ciment. Aussi, ce matériau présente bien des avantages écologiques et</p>

	<p>économiques. Le secteur du bâtiment est celui qui dépense le plus d'énergie entre sa production et son exploitation. La réduction du ciment permet l'économie d'énergie en production. La grande inertie thermique du géobéton permet l'économie en exploitation. En plus de ces avantages et malgré sa production encore très artisanale et marginale, un bâtiment en géobéton a un coût équivalent à la maçonnerie traditionnelle en agglos de ciment. Une production massive réduirait assurément les coûts.</p>
<p>Par rapport aux priorités de Développement environnemental du Pays</p>	<p>En effet, une brique en géobéton renferme 6 à 8% de ciment. D'où des économies pouvant aller jusqu'à l'ordre de 40% par rapport aux briques classiques faites à base de sable et nécessitant des quantités plus importantes de ciment. Outre ces avantages économiques, les géobétons ont également la particularité de présenter des caractéristiques thermiques exceptionnelles. Contrairement aux matériaux à forte teneur en ciment, le géobéton régule mieux la température. L'utilisation à grande échelle de cette technologie devrait permettre une meilleure préservation de l'environnement.</p>
<p>Autres considérations et priorités comme le marché potentiel</p>	<p>-Alors que l'exploitation du sable marin représente la principale menace contre l'avancée de la mer, la promotion du géobéton serait un palliatif. Les carrières ne manquent pas. Les cartographies menées sur l'ensemble du territoire sont édifiantes. Toutes les régions du Sénégal disposent en quantité suffisante de ce matériau pour une exploitation industrielle. Mais, le géobéton ne semble pas susciter pour autant un enthousiasme auprès des populations.</p>

Hypothèses de COUT


<p>Coûts/émission de CO₂ évitéé(\$/t CO₂)</p>	<p>4956 \$/t eq CO₂</p>
<p>Coûts d'exploitation et de maintenance</p>  <p>un bâtiment en géobéton à Thiès</p>	<p>Les coûts de maintenance sont égaux, les finitions du géobéton peuvent être identiques à celles de la maçonnerie de ciment (voir photos d'un bâtiment fini en géobéton). Les mêmes protections sont donc observées. Sur l'exploitation, on observe une diminution de la consommation énergétique de l'ordre de 30 à 40%, pour le même niveau de confort intérieur.</p>
<p>Autres coûts</p>	<p>La vulgarisation du géobéton aura un coût social positif. Elle permettra en effet le développement d'un savoir faire, de technologies d'amélioration du produit, ainsi que la création de plusieurs emplois à travers tout le pays : la matière première est disponible partout, la technologie ne nécessite pas d'investissements lourds.</p>

FICHE TECHNOLOGIE N° 4 : Technologie du polystyrène pour isolation thermique bâtiments

Nom technologie: Polystyrène pour isolation	
Secteur	Energie
Division	
Sous-secteur	Efficacité Energétique - Bâtiments
Nom de la Technologie	Panneaux de polystyrène pour bâtiments
Nomination adoptée (max 30 caractères)	
Emission GES du sous-secteur (Mégatonnes de CO ₂ -eq)	La Synthèse des émissions de GES dues à l'énergie pour le résidentiel (ménages/transformation de bois) aux horizons 2020-Scénario Atténuation est de l'ordre de 8700 ktECO₂ (Source : SCN)
Echelle	Petite Echelle / Court Terme
Disponibilité	Le matériau de base est disponible et accessible facilement
Technologie à inclure dans la priorisation	Oui
Motif de Rejet	Néant
Description de la Technologie (courte description de la technologie) 	<p>Il s'agit de produits isolants les plus récents et qui trouvent leur origine dans la pétrochimie. Dans le cas du polystyrène expansé, les producteurs reçoivent la matière première sous forme de billettes de styrène expansible dont la texture s'apparente à celle du sable grossier.</p> <p>Les billettes sont d'abord introduites dans un cylindre d'acier inoxydable. La vapeur injectée et la rotation du cylindre permettent l'expansion des billettes. Ensuite, après avoir été entreposées entre six et huit heures, les billettes sont introduites dans des moules en</p>

	<p>aluminium. Ceux-ci sont scellés et, une fois de plus, de la vapeur est introduite dans les moules cette fois-ci. Le produit prend alors la forme du moule. Enfin, le panneau ainsi formé est coupé aux dimensions voulues avec un fil de fer chaud. Les panneaux peuvent être utilisés en mur ou plancher.</p>
<p>Hypothèses de déploiement de la Technologie (comment la technologie va être acquise et diffusée dans le sous-secteur, en tenant compte des spécificités du pays et situation de la technologie dans le pays)</p>	<p>Le déploiement de cette technologie pourrait se faire à travers les programmes de constructions d’habitations de la SICAP, OHLM, SIPRES, Plan Jaxaay, opérations de relogement de populations déplacées, etc.</p>
<p>Hypothèses de réduction de d’émissions de GES sur 10 ans (mégatonnes de CO2-eq)</p>	<p>La réduction de la consommation de ciment va se traduire par une réduction d’émission de GES de l’ordre de 50% par an, sur la production et l’exploitation des logements.</p>
<p>Hypothèse d’impact</p>	
<p>Par rapport aux priorités de Développement social du Pays</p>	<p>Plus écologique et moins cher que la maçonnerie traditionnelle en ciment, les panneaux de polystyrène sont en pleine expansion dans le monde. S’ils sont vulgarisés au Sénégal, ils peuvent être une réponse conséquente à la crise du logement. La maîtrise de cette technologie permettra une substitution avantageuse et rapide du polystyrène par des matériaux plus disponible localement à l’exemple du typha et des plastiques recyclés et stabilisés.</p>
<p>Par rapport aux priorités de Développement économique du Pays</p>	<p>l’isolation thermique joue un rôle majeur dans la conception de bâtiments plus économes et plus écologiques. Dans ce contexte, le polystyrène expansé</p>

	<p>tente d'apporter des réponses adaptées à une meilleure performance énergétique du bâtiment grâce à des développements techniques. Le secteur du bâtiment est celui qui dépense le plus d'énergie entre sa production et son exploitation. La réduction du ciment permet l'économie d'énergie en production. La grande inertie thermique du polystyrène permet l'économie en exploitation. Les panneaux qui sont actuellement importés et de manière marginale, permettent de produire un bâtiment dont le coût est équivalent à la maçonnerie classique en ciment. L'implantation d'unités de production au Sénégal, suivi de l'utilisation à grande échelle des panneaux contribuerait à réduire considérablement les coûts.</p>
<p>Par rapport aux priorités de Développement environnemental du Pays</p>	<p>Le ciment est utilisé uniquement pour l'accrochage et l'enduit. D'où des économies sur l'utilisation du ciment pouvant aller jusqu'à l'ordre de 40% par rapport à la maçonnerie classique faite d'agglomérés de ciment. Outre ces avantages économiques, les panneaux en polystyrène ont également la particularité de présenter des caractéristiques thermiques exceptionnelles. L'utilisation à grande échelle de cette technologie devrait permettre une meilleure préservation de l'environnement.</p>
<p>Autres considérations et priorités comme le marché potentiel</p>	<p>Solution à la dégradation du littoral et aux plaies béates sur l'environnement dues aux carrières à béton.</p> <p>Alors que l'exploitation du sable marin représente la principale menace contre l'avancée de la mer, la promotion du polystyrène serait un palliatif. Cette technologie utilisée comme structure porteuse permet la diminution du mortier de ciment donc du sable. Les carrières à béton qui prolifèrent surtout dans la région</p>

	<p>de Thiès et qui constituent un gène important pour les populations riveraines et pour l'environnement, pourraient se muer en activité moins polluante. En effet outre le béton dénommé grain de riz pour l'accrochage, ces panneaux peuvent se passer de béton. Donc ils présentent un double avantage économique et environnemental certain.</p>
<p>Hypothèses de COUT</p>	
<p>Coûts/émission de CO₂ évitéé(\$/t CO₂)</p>	<p>574 \$/ t eq CO₂</p>
<p>Coûts d'exploitation et de maintenance</p>  <p>Une maison en panneaux de polystyrène à Keur Massar</p>	<p>Les coûts de maintenance sont égaux, les finitions des panneaux peuvent être identiques à celles de la maçonnerie de ciment (voir photos d'un bâtiment fini en panneaux de polystyrène). Les mêmes protections sont donc observées. Sur l'exploitation, on observe une diminution de la consommation énergétique de l'ordre de 30 à 40%, pour le même niveau de confort intérieur.</p>
<p>Autres coûts</p>	<p>La vulgarisation du polystyrène aura un coût social positif. Elle permettra en effet l'implantation d'unités de production et le développement d'un savoir faire. La technologie pourrait ainsi être localement améliorées et mieux adaptée au contexte du pays. En effet le polystyrène peut avantageusement être remplacé par des matériaux très disponibles localement comme le typha ou les plastiques recyclés et stabilisés.</p> <p>Ces deux technologies sont en état de recherche avancée et peuvent faire l'objet de fiches descriptives similaires.</p>

FICHE TECHNOLOGIE N° 5 : Appareils de froid alimentaire efficace

Nom technologie : Efficacité énergétique: réfrigérateur, congélateur, appareil combiné	
Secteur	ENERGIE
Division	
Sous-secteur	Efficacité énergétique : résidentiel ou bâtiment
Nom de la Technologie	Système technologique : réfrigérateur, congélateur, appareil combiné
Nomination adoptée (max 30 caractères)	
Emission GES du sous-secteur (Mégatonnes de CO ₂ -eq)	La Synthèse des émissions de GES dues à l'énergie pour le résidentiel (ménages/transformation de bois) aux horizons 2020-Scénario Atténuation est de l'ordre de 8700 ktECO₂ (Source : SCN)
Echelle	Petite et grande échelle/ court et moyen terme
Disponibilité	Embryonnaire et importé par les sociétés commerciales Pas de normes et pas d'incitations fiscales au Sénégal pour favoriser leur diffusion, mais il est envisagé
Technologie à inclure dans la priorisation	Oui
Motif de Rejet	Néant
Description de la Technologie (courte description de la technologie)	<p>Système (description) : technologies du réfrigérateur, du congélateur et appareil combiné à haute efficacité énergétique :</p> <p>Les appareils ciblés en fonction de l'évolution et de l'amélioration technologique moins énergivores sont ceux appartenant aux classes énergétiques :</p> <ul style="list-style-type: none"> - A⁺⁺ : appareil ayant un indice d'efficacité énergétique $I_a < 30$ - A⁺ : appareil ayant un indice d'efficacité

	<p>énergétique $42 < I\alpha \leq 30$</p> <ul style="list-style-type: none"> - A : appareil ayant un indice d'efficacité énergétique $42 \leq I\alpha < 55$ <p>De même ces appareils doivent appartenir à la classe climatique T ou SN-T qui sont les plus adaptés à notre condition climatique</p>
<p>Hypothèses de déploiement de la Technologie (comment la technologie va être acquise et diffusée dans le sous-secteur, en tenant compte des spécificités du pays et situation de la technologie dans le pays)</p>	<p>Création d'entreprises (PME/PMI) ou d'unité industrielle de fabrication et/ou de montage pour le marché national et le marché sous régional</p> <p>Par ailleurs en l'absence d'une politique de mise en œuvre de ces entreprises, il serait souhaitable de :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Favoriser leur importation en masse - Elaborer une norme pour les appareils de froid domestique et - Imposer les étiquettes énergie
Hypothèse d'impact	
<p>Par rapport aux priorités de Développement social du Pays</p>	<p>Contribution aux OMD (réduction de la facture d'électricité), meilleure maîtrise de la demande électrique (diminution des délestages)</p>
<p>Par rapport aux priorités de Développement économique du Pays</p>	<p>Réduction de la consommation énergétique, réduction de la facture pétrolière,</p>
<p>Par rapport aux priorités de Développement environnemental du Pays</p>	<p>Réduction des émissions de gaz à effet de serre</p>
<p>Autres considérations et priorités comme le marché potentiel</p>	<p>National et régional</p>
Hypothèses de COUT	
<p>Coûts/émission de CO₂ évitéé(\$/t CO₂)</p>	<p>322 \$/t eq CO₂</p>
<p>Coûts d'exploitation et de maintenance</p>	<p>Pourcentage à estimer compte tenu du niveau d'investissement</p>
<p>Autres coûts</p>	

FICHE TECHNOLOGIE N° 6 : Climatiseurs efficaces

Nom technologie: Climatiseurs efficaces	
Secteur	ENERGIE
Division	Electricité
Sous-secteur	Efficacité énergétique : résidentiel ou bâtiment
Nom de la Technologie	Climatiseurs efficaces
Nomination adoptée (max 30 caractères)	
Emission GES du sous-secteur (Mégatonnes de CO ₂ -eq)	La Synthèse des émissions de GES dues à l'énergie pour le résidentiel (ménages/transformation de bois) aux horizons 2020-Scénario Atténuation est de l'ordre de 8700 ktECO₂ (Source : SCN)
Echelle	Petite et grande échelle/ court et moyen terme
Disponibilité	-Embryonnaire et importé par les sociétés commerciales -Pas de normes et pas d'incitations fiscales au Sénégal pour favoriser leur diffusion, mais il est envisagé
Technologie à inclure dans la priorisation	Oui
Motif de Rejet	Néant
Description de la Technologie (courte description de la technologie)	<p>Technologie de climatiseurs efficaces</p> <p>1) Climatiseurs refroidis à l'air</p> <p style="padding-left: 20px;">a) Appareils split et multi split</p> <p style="padding-left: 40px;">Les appareils ciblés sont ceux de classe climatique T ou SN-T et de classe énergétique suivante :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Classe A : rendement énergétique EER>3,20 - Classe B : rendement énergétique(EER) 3<EER≤3,20

b) Appareils monobloc à double conduit

Les appareils ciblés sont ceux de classe climatique T ou SN-T et de classe énergétique suivante :

- Classe A : rendement énergétique $EER > 3,00$

c) Appareil à simple conduit

Les appareils ciblés sont ceux de classe climatique T ou SN-T et de classe énergétique suivante :

- Classe A : rendement énergétique $EER > 2,60$

2) Climatiseurs refroidis à l'eau

a) Appareils split et multi split

Les appareils ciblés sont ceux de classe climatique T ou SN-T et de classe énergétique suivante :

- Classe A : rendement énergétique $EER > 3,60$
- Classe B : rendement énergétique $(EER) 3,30 < EER \leq 3,60$

b) Appareils monobloc

Les appareils ciblés sont ceux de classe climatique T ou SN-T et de classe énergétique suivante :

- Classe A : rendement énergétique $EER > 4,40$
- Classe B : rendement énergétique $(EER) 4,10 < EER \leq 4,40$

Hypothèses de déploiement de la Technologie (comment la technologie va être acquise et diffusée dans le sous-secteur, en tenant compte des spécificités du pays et situation de la technologie dans le pays)	Création d'entreprises (PME/PMI) ou d'unité industrielle de fabrication et/ou de montage pour le marché national et le marché sous régional Par ailleurs en l'absence d'une politique de mise en œuvre de ces entreprises, il serait souhaitable de : <ul style="list-style-type: none">- Favoriser leur importation en masse- Elaborer une norme pour les appareils de froid domestique et <p style="text-align: center;">Imposer les étiquettes énergie</p>
Hypothèses de réduction de d'émissions de GES sur 10 ans (mégatonnes de CO ₂ -eq)	2,5
Hypothèse d'impact	
Par rapport aux priorités de Développement social du Pays	Meilleure maîtrise de la demande électrique (réduction des délestages)
Par rapport aux priorités de Développement économique du Pays	Réduction de la consommation énergétique, réduction de la facture pétrolière,
Par rapport aux priorités de Développement environnemental du Pays	Réduction des émissions de gaz à effet de serre
Autres considérations et priorités comme le marché potentiel	
Hypothèses de COUT	
Coûts/émission de CO₂ évité(\$/t CO₂)	308 \$/t eqCO ₂ eq
Coûts d'exploitation et de maintenance	Pourcentage à estimer compte tenu du niveau d'investissement
Autres coûts	

1.2 EFFICACITE ENERGETIQUE DANS L'INDUSTRIE

FICHE TECHNOLOGIE N° 1: COGENERATION

I. Nom technologie: Cogénération (chaleur/électricité)	
Secteur	ENERGIE
Division	
Sous-secteur	Efficacité énergétique : Industrie
Nom de la Technologie	Système technologique : Cogénération
Emission GES du sous-secteur (Mégatonnes de CO ₂ -eq)	La Synthèse des émissions de GES dues à l'énergie pour l'industrie 3419 ktECO₂ en 2010 (Source : SCN)
Echelle	Petite et grande échelle/ court et moyen terme
Disponibilité	Embryonnaire et potentiel auprès des grandes industries pas de normes et pas d'incitations fiscales au Sénégal pour favoriser la pratique, mais il est envisagé dans le cadre de l'efficacité énergétique vers la tri génération
Technologie à inclure dans la priorisation	oui
Motif de Rejet	néant
Description de la Technologie (courte description de la technologie)	Système (description) : Principe de cogénération chaleur/électricité : La cogénération se fait sur des connections voisines, à partir d'un système de régulation la combustion crée de l'énergie mécanique, ou produit d'abord de la vapeur, qui est ensuite convertie en énergie

<p>The diagram shows a CHP System with four main components: Fuel, Prime mover, Electricity generator, and Heat recovery. Fuel enters the Prime mover, which produces Mechanical energy. This energy is then used by the Electricity generator to produce Electrical energy. Simultaneously, the Heat recovery unit captures Thermal energy. A Controls unit is connected to the Prime mover and Heat recovery via dashed lines, indicating its role in managing the system.</p>	<p>mécanique. L'énergie mécanique est utilisée pour tourner un générateur produisant de l'électricité.</p>
<p>Hypothèses de déploiement de la Technologie (comment la technologie va être acquise et diffusée dans le sous-secteur, en tenant compte des spécificités du pays et situation de la technologie dans le pays)</p>	<p>Mise en place d'un cadre réglementaire d'incitation à la consommation efficace d'énergie.</p> <p>Introduction des technologies de régulation chaleur électricité.</p> <p>-</p>
<p>Hypothèse d'impact</p>	
<p>Par rapport aux priorités de Développement social du Pays</p>	<p>Contribution aux OMD (réduction de la facture d'électricité), meilleure maîtrise de la demande électrique (diminution des délestages)</p>
<p>Par rapport aux priorités de Développement économique du Pays</p>	<p>Réduction de la consommation énergétique, réduction de la facture pétrolière,</p>
<p>Par rapport aux priorités de Développement environnemental du Pays</p>	<p>Réduction des émissions de gaz à effet de serre</p>
<p>Autres considérations et priorités comme le marché potentiel</p>	<p>National et régional</p>

Hypothèses de COUT	
Coûts/émission de CO₂ évitée(\$/t CO₂)	1,815\$/teq CO ₂
Coûts d’exploitation et de maintenance	Pourcentage à estimer compte tenu du niveau d’investissement
Autres coûts	

Références :

Delta Energy & Environment (2009), A High-level Assessment of the Impact of Renewable Energy and Energy Efficiency Development on the UK Fossil Fuel Trade Balance, Report for the Renewable Energy Association

IEA (2007), Tracking Industrial Energy Efficiency and CO2 Emissions, OECD/IEA

IEA (2008), Combined Heat and Power – Evaluating the benefit of greater global investment

IEA (2009), Cogeneration and District Energy – Sustainable energy technologies for today...and tomorrow

Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) (2007), Climate Change 2007 - Mitigation of Climate Change: Working Group III contribution to the Fourth Assessment Report of the IPCC (Climate Change 2007), IPCC, Cambridge University Press.

TERI, SEED (2007) Indian Market Potential for introducing CHP in SMEs and future collaboration strategies with European CHP suppliers

UNEP Risoe (2010), CDM/JI Pipeline Analysis and Database, January 1st 2010. available at <http://cdmpipeline.org/>

World Alliance for Decentralised Energy (WADE) (2006), Clean Development through Cogeneration - Combined Heat and Power Generation Projects in the Clean Development Mechanism

World Bank Group (1998), Thermal Power: Guidelines for New Plants

FICHE TECHNOLOGIE N°2 : CYCLE COMBINÉ

II. Nom technologie : Efficacité énergétique: Cycle combiné	
Secteur	ENERGIE
Division	Electricité
Sous-secteur	Efficacité énergétique : Industrie
Nom de la Technologie	Système technologique : Cycle combine simple
Emission GES du sous-secteur (Mégatonnes de CO ₂ -eq)	La Synthèse des émissions de GES dues à l'énergie pour l'industrie 3419 ktECO₂ en 2010 (Source : SCN)
Echelle	Petite et grande échelle/ court et moyen terme
Disponibilité	potentiel auprès des grandes industries un projet est en cours auprès de la société d'électricité
Technologie à inclure dans la priorisation	oui
Motif de Rejet	néant
Description de la Technologie (courte description de la technologie)	<p>Système (description) : , le procédé est de prendre les gaz d'échappement de la turbine à gaz et de faire passer ces gaz d'échappement dans une chaudière qui produira de la vapeur. Cette vapeur serait ensuite acheminée vers la turbine à vapeur, laquelle produirait de l'électricité.</p> <p>Le Cycle est réalisé avec des équipements additionnels qui seront</p>

	<p>requis, tels que : -chaudière, - turbine à vapeur -condenseur -système de refroidissement</p>
<p>Hypothèses de déploiement de la Technologie (comment la technologie va être acquise et diffusée dans le sous-secteur, en tenant compte des spécificités du pays et situation de la technologie dans le pays)</p>	<p>Mise en place d'un cadre réglementaire d'incitation à la consommation efficace d'énergie. Recours au MDP pour inciter à l'usage de la technologie.</p>
<p>Hypothèse d'impact</p>	
<p>Par rapport aux priorités de Développement social du Pays</p>	<p>Contribution aux OMD (réduction de la facture d'électricité), meilleure maîtrise de la demande électrique (diminution des délestages)</p>
<p>Par rapport aux priorités de Développement économique du Pays</p>	<p>Réduction de la consommation énergétique, réduction de la facture pétrolière,</p>
<p>Par rapport aux priorités de Développement environnemental du Pays</p>	<p>Réduction des émissions de gaz à effet de serre et du facteur d'émission</p>

	du réseau interconnecté
Autres considérations et priorités comme le marché potentiel	National et régional
Hypothèses de COUT	
Coûts/émission de CO₂ évitéé(\$/t CO₂)	7.31\$/Tco2
Coûts d'exploitation et de maintenance	Pourcentage à estimer compte tenu du niveau d'investissement
Autres coûts	

I. **Références :**

Energy Information Administration, 1998, Annual Energy Outlook, 1998, with projections to 2020, DOE/EIA 0380(98).

ENTTRANS, 2008, Sustainable, Low-Carbon Technologies for Potential Use under the CDM – A description of their environmental, economic, and energy aspects, Groningen, the Netherlands.

Gudmundsson, J.S., M. Mork and O.F. Graff, 2002, Hydrate Non-Pipeline Technology, 4th International Conference on Gas Hydrates , 19-23 May 2002, Yokohama.

IEA, 2008, Energy Technology Perspectives 2008 – Scenarios and Strategies to 2050, in support of the G8 Plan of Action, International Energy Agency, Paris, France

Jepma, C.J. and N. Nakicenovic, 2006, Sustainable Development and the Role of Gas, EDRc/IIASA/IGU <<http://www.jiqweb.org/dlrep.htm>>

Kloeppe, J.E., 2002, Substituting natural gas for coal offers long-term climate benefits <http://www.is4ie.org/resources/Documents/ISIE_2009.pdf> (Last accessed on 14 June 2010).

Lyman, J., 2000, 'US-Japan Energy Cooperation: to Help Achieve Sustainable Development in Asia', Energy Outlook for Asia.

SIE, 2008 Système d'information énergétique du Sénégal Rapport

Senelec, 2008 Société nationale d'électricité Sénégal

Watson, J., 2001, Constructing Success in the Electric Power Industry: Flexibility and the Gas Turbine, SPRU Science and Technology Policy Research, Electronic Working Paper Series No. 64, February <<http://www.sussex.ac.uk/Units/spru/publications/imprint/sewps/sewp64/sewp64.pdf>>

Xiaotao, Z., S. Hideaki, N. Weidou and L. Zheng, 2005, 'Economics and Performance Forecast of Gas Turbine Combined Cycle', Tsinghua Science and Technology, Vol. 10, No. 5, October, pp. 633-6.

FICHE TECHNOLOGIE N° 3 : Moteur efficace

Nom technologie : Efficacité énergétique: Moteur efficace	
Secteur	ENERGIE
Division	Electricité
Sous-secteur	Efficacité énergétique : Industrie
Nom de la Technologie	Système technologique : Moteur efficace
Emission GES du sous-secteur (Mégatonnes de CO ₂ -eq)	La Synthèse des émissions de GES dues à l'énergie pour l'industrie 3419 ktECO₂ en 2010 (Source : SCN)
Echelle	Petite et grande échelle/ court et moyen terme
Disponibilité	Embryonnaire et importé par les sociétés commerciales Pas de normes et pas d'incitations fiscales au Sénégal pour favoriser leur diffusion, mais il est envisagé
Technologie à inclure dans la prioritisation	oui
Motif de Rejet	néant
Description de la Technologie (courte description de la technologie)	<p>Système (description) : technologies du moteur efficace :</p> <p>Classe d'isolation : F ou H</p> <p>Indice de protection : IPP 55 ou IPP54</p> <p>Classe : EFF1, équivalent à la classe IE2 dans la norme CEI 600 34-30</p>

	
<p>Hypothèses de déploiement de la Technologie (comment la technologie va être acquise et diffusée dans le sous-secteur, en tenant compte des spécificités du pays et situation de la technologie dans le pays)</p>	<p>Création d’entreprises (PME/PMI) ou d’unité industrielle de fabrication et/ou de montage pour le marché national et le marché sous régional</p> <p>Par ailleurs en l’absence d’une politique de mise en œuvre de ces entreprises, il serait souhaitable de :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Favoriser leur importation en masse - Elaborer une norme pour les moteur efficaces et - Imposer les étiquettes énergie
<p>Hypothèse d’impact</p>	
<p>Par rapport aux priorités de Développement social du Pays</p>	<p>Contribution aux OMD (réduction de la facture d’électricité), meilleure maîtrise de la demande électrique (diminution des délestages)</p>
<p>Par rapport aux priorités de Développement économique du Pays</p>	<p>Réduction de la consommation énergétique, réduction de la facture pétrolière,</p>

Sénégal

Par rapport aux priorités de Développement environnemental du Pays	Réduction des émissions de gaz à effet de serre
Autres considérations et priorités comme le marché potentiel	National et régional
Hypothèses de COUT	
Coûts/émission de CO₂ évitéé(\$/t CO₂)	315\$/t eq CO ₂
Coûts d'exploitation et de maintenance	Pourcentage à estimer compte tenu du niveau d'investissement
Autres coûts	

FICHE TECHNOLOGIE N° 4 : Dispositif d'amélioration du facteur de puissance (cos phi) : Batterie de condensateurs

Nom techno.....dispositif d'amélioration facteur de puissance (cos phi)

Sous-secteur –Short Term / Small Scale

Secteur	ENERGIE
Division	
Sous-secteur	Efficacité énergétique : industrie
Nom de la Technologie	Système technologique : dispositif d'amélioration du facteur de puissance
Emission GES du sous-secteur (Mégatonnes de CO ₂ -eq)	La Synthèse des émissions de GES dues à l'énergie pour l'industrie 3419 ktECO₂ en 2010 (Source : SCN)
Echelle	Petite et grande échelle/ court et moyen terme
Disponibilité	Importé par les sociétés commerciales Pas de normes et pas d'incitations fiscales au Sénégal pour favoriser leur diffusion
Technologie à inclure dans la priorisation	Oui
Motif de Rejet	Néant
Description de la Technologie (courte description de la technologie)	<p>Système (description) : technologies de la compensation du facteur de puissance :</p> <p>La compensation permet :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Une production locale d'énergie réactive et évite qu'elle soit appelée du réseau électrique ; - La suppression de la facturation d'énergie réactive ; - D'éviter le surdimensionnement des installations ;



	<p>- D'augmenter la puissance disponible</p> <p>Les batteries de condensateurs doivent être conformes aux normes CEI 61 921</p>
Hypothèses de déploiement de la Technologie (comment la technologie va être acquise et diffusée dans le sous-secteur, en tenant compte des spécificités du pays et situation de la technologie dans le pays)	Création d'entreprises (PME/PMI) ou d'unité industrielle de fabrication et/ou de montage pour le marché national et le marché sous régional
Hypothèse d'impact	
Par rapport aux priorités de Développement social du Pays	Contribution aux OMD (réduction de la facture d'électricité), meilleure maîtrise de la demande électrique (diminution des délestages)
Par rapport aux priorités de Développement économique du Pays	Réduction de la consommation énergétique, réduction de la facture pétrolière,
Par rapport aux priorités de Développement environnemental du Pays	Réduction des émissions de gaz à effet de serre
Autres considérations et priorités comme le marché potentiel	National et régional
Hypothèses de COUT	
Coûts/émission de CO₂ évité(\$/t CO₂)	5,95\$/t eq CO₂
Coûts d'exploitation et de maintenance	Pourcentage à estimer compte tenu du niveau d'investissement
Autres coûts	

Références :

A . Hubler Notions atomiques

A.Monti Les semiconducteurs

Schneider-electri.fr Guide Technique, 2004

Y.Siggen Les alimentations stabilisées

MODELE DE QUESTIONNAIRE

GUIDE ENTRETIEN INSTITUTION DU SECTEUR

ANNEES : 2000-2006-2010

N° I__I__I__I

NOM DE L'INSTITUTION : _____

SITUATION GEOGRAPHIQUE : _____

ADRESSE POSTALE : _____

TELEPHONE/FAX : _____ / _____

E-MAIL/ SITE WEB: _____

NOM DE LA PERSONNE RENCONTREE/TITRE : _____

DATE DE L'ENTRETIEN: _____

NOM ET PRENOMS DE L'ENQUETEUR : _____

1. AVEZ-VOUS ETE INFORME DE L'EXPRESSION DES BESOINS TECHNOLOGIQUES/
SENEGAL(EBT) ?

OUI

NON

1.1. EN DEUX OU TROIS MOTS QUI CARACTERISERAIENT CETTE DEMARCHE,
QUELLE COMPREHENSION AVEZ-VOUS DE L'EBT ?

1.2. PENSEZ-VOUS Y TROUVER UN INTERET PERSONNEL PARTICULIER ?

OUI NON

SI OUI LEQUEL A PREMIERE VUE ?

2. AVEZ-VOUS DES DONNEES DE REFERENCE TECHNOLOGIQUES DANS
L'EFFICACITE ENERGETIQUE DANS L'INDUSTRIE PAR RAPPORT A VOTRE
ETABLISSEMENT?

OUI NON

SI OUI LESQUELLES ?

3. CONNAISSEZ-VOUS DES PROJETS SOUMIS À VOTRE SECTEUR DANS LE CADRE
DE L'EFFICACITE ENERGETIQUE?

OUI NON

SI OUI LESQUELS ?

Sénégal

4. AVEZ-VOUS TENU DES PLANS D'ACTION DE MAITRISE D'ENERGIE DANS VOTRE SOUS SECTEUR 2005-2010?

OUI

NON

SI OUI SONT ILS DISPONIBLES ? QUELS RESULTATS SONT OBTENUS ?

5. QUE PENSEZ VOUS DE LEVOLUTION DE DES TECHNOLOGIES DANS VOTRE SOUS SECTEUR EN TENANT COMPTE DES OBJECTIFS SPECIFIQUES DE LA POLITIQUE ENERGETIQUE DU PAYS?

ANNEXES

**ANNEXE 1 : INVENTAIRE EXHAUSTIF DES BARRIERES IDENTIFIES
PAR TECHNOLOGIE PAR LES PARTIES-PRENANTES**
**Tableau 11 : Barrières identifiées pour la technologie biomasse combustion directe pour la
Production d'électricité**

CATEGORIE DE BARRIERE	BARRIERE	ELEMENTS DE LA BARRIERE
Economique et Financière	Absence ou accès inadéquat aux ressources financières	Cout du crédit élevé (taux d'intérêt élevé)
	Incentations financières insuffisantes	Taxes élevées sur les Intrants et matériels accessoires
	Environnement financier incertain	Pas encore de tarification spécifique aux énergies renouvelables en vigueur au Sénégal Pas de tarif d'achat garanti à moyen ou long terme
Politique, Juridique et Réglementaire	Mise en vigueur insuffisante	Décrets d'application de la loi sur les EnR incomplets (pas encore décisions rien sur la fiscalité)
	Intermittences et incertitudes politiques	Instabilité institutionnelle pas favorable à un engagement politique à long terme
Marché (défaillances et imperfection)	Insuffisance de sources de rendement croissant	Economie d'échelle non réalisable
		Marché de petite taille (faible densité de la demande)
Organisationnelle (défaillance du réseau)	Faible connectivité entre les acteurs adhérant à la technologie	Parties-prenantes dispersées et faiblement organisées
		Absence d'implication profonde des parties-prenantes dans les prises de décision (déficit de consultation et de communication)
Technique	Capacité d'exploitation et de maintenance faible	Déficit de personnel qualifié (absence d'une masse critique de techniciens)
		Service après vente peu approprié

Information et sensibilisation	Information inappropriée	Faible diffusion de l'information (produits, avantages, couts, sources de financement, promoteurs, etc.) aux utilisateurs de la technologie
Institutionnelle et compétences humaines	Capacité institutionnelle limitée	Culture Recherche – Développement limité (faible capacité absorption des Technologies)
	Structures de formation inappropriées	Peu de programmes de formation de techniciens en maintenance
		Pas assez d'experts formateurs de techniciens

Tableau 12 : Barrières identifiées pour la technologie Eolien on shore pour la production d'électricité

TYPE DE BARRIERE	BARRIERE	ELEMENTS DE LA BARRIERE
Economique Financière	Absence ou accès inadéquat aux ressources financières	Cout du crédit élevé (taux d'intérêt élevé)
	Incitations financières insuffisantes	Taxes élevées sur les Intrants et matériels accessoires
	Environnement financier incertain	Pas de tarification spécifique aux énergies renouvelables Pas de tarif d'achat garanti à moyen ou long terme
Politique, Juridique et Réglementaire	Cadre juridique et réglementaire inadéquat	Pas de loi ou réglementation favorisant une production locale de la Technologie
	Mise en vigueur insuffisante	Décrets d'application de la loi sur les EnR incomplets
	Intermittences et incertitudes politiques	Instabilité institutionnelle pas favorable à un engagement politique à long terme
Marché (défaillances imperfection)	Déficit d'infrastructures de marché	Circuits d'approvisionnement sous exploité (pas de logistiques adéquat pour acheminement matériels type : grande éoliennes)
	Insuffisance de sources de rendement croissant	Economie d'échelle non réalisable Marché de petite taille (faible densité de la demande)
Organisationnelle (défaillance réseau)	Faible connectivité entre les acteurs adhérent à la technologie	Parties-prenantes dispersées et faiblement organisées Absence d'implication profonde des parties-prenantes dans les prises de décision (déficit de consultation et de communication)
Technique	Produits non fiables sur le marché	Système de contrôle qualité laxiste Normes incomplètes ou inexistantes
	Capacité d'exploitation et de maintenance faible	Déficit de personnel qualifié (absence d'une masse critique) Service après vente peu approprié
	Risque technologique	Performances relativement faibles, échec de certains

Sénégal

		projets pilotes dans le passé
		Ressource (potentiel) mal évaluée
Environnementale	Impact sur l'environnement	Paysage ou environnement local affecté
		Occupation foncière
Information et sensibilisation	Information inappropriée	Faible diffusion de l'information (produits, avantages, coûts, Potentiel, sources de financement, promoteurs, etc.) aux utilisateurs de la technologie
Institutionnelle et compétences humaines	Capacité institutionnelle limitée	Culture Recherche – Développement limité (peu de financement y afférant et une faible capacité absorption des Technologies)
	Structures de formation inappropriées	Peu de programmes de formation de techniciens en maintenance
		Pas assez d'experts formateurs de techniciens

Tableau 13 : Barrières identifiées pour la technologie Solaire Photovoltaïque pour la production d'électricité

TYPE DE BARRIERE	BARRIERE	ELEMENTS DE LA BARRIERE
Economique et Financière	Absence ou accès inadéquat aux ressources financières	Cout du crédit élevé (taux d'intérêt élevé)
		Absence d'accès au crédit pour les consommateurs
	Incitations financières insuffisantes	Taxes élevées sur les Intrants et matériels accessoires
		Environnement financier incertain
	Pas de tarif d'achat garanti à moyen ou long terme	
Politique, Juridique et Réglementaire	Cadre juridique et réglementaire inadéquat	Pas de loi ou réglementation favorisant une production locale de la Technologie
	Mise en vigueur insuffisante	Décrets d'application de la loi sur les EnR incomplètes
	Intermittences et incertitudes politiques	Instabilité institutionnelle pas favorable à un engagement politique à long terme
Marché (défaillances et imperfection)	Insuffisance de sources de rendement croissant	Economie d'échelle non réalisable
		Marché de petite taille (faible densité de la demande)
		Faible Capacité à payer des consommateurs
Organisationnelle (défaillance du réseau)	Faible connectivité entre les acteurs adhérant à la technologie	Parties-prenantes dispersées et faiblement organisées
		Absence d'implication profonde des parties-prenantes dans les prises de décision (déficit de consultation et de communication)
Technique	Produits non fiables sur le marché	Système de contrôle qualité laxiste
		Normes incomplètes ou inexistantes
	Capacité d'exploitation et de maintenance faible	Pas d'expérience de systèmes connectés au réseau interconnecté
		Déficit de personnel qualifié (absence d'une masse critique de techniciens)
	Service après vente peu approprié	
Environnementale	Impact sur l'environnement	Pollution causée par les produits usés (problème de

Sénégal

		gestion des déchets)
		Occupation foncière
Information et sensibilisation	Information inappropriée	Faible diffusion de l'information (produits, avantages, couts, sources de financement, promoteurs, etc.) aux utilisateurs de la technologie
Institutionnelle et compétences humaines	Capacité institutionnelle limitée	Culture Recherche – Développement limité (peu de financement y afférant et faible capacité absorption des Technologies)
	Structures de formation inappropriées	Peu de programmes de formation de techniciens en maintenance
		Pas assez d'experts formateurs de techniciens

Tableau 14 : Barrières identifiées pour la technologie Lampes Basse Consommation

TYPE DE BARRIERE	BARRIERE	ELEMENTS DE LA BARRIERE
Economique et Financière	Difficulté d'obtention de prêt	Risque financier élevé
	Incitations financières insuffisantes inappropriées	Taxes élevées
	Coût de la technologie chère	Les LBC de bonne qualité coûtent plus de 8 fois les lampes à incandescence
Politique, Juridique et Réglementaire	Mise en vigueur insuffisante	Absence de contrôle qualité
	Politique instable et insuffisant	Instabilité institutionnelle Les actions ne sont pas pérennes dans le temps
	Cadre juridique et réglementaire inadéquat	Pas de loi sur l'efficacité énergétique
Marché (défaillances et imperfection)	Canaux d'exploitation et de diffusion sous exploités	Faible quantité d'exploitant
	Concurrence insuffisamment développée	Pas de promotion au niveau des prix
	Insuffisance de projet de référence	Un seul projet
Organisationnelle (défaillance du réseau)	Faible connexion des parties prenantes de la promotion	Manque de concertation et d'information
	Faible implication des parties prenantes dans la prise de décision	Les normes ne sont pas connues par les acteurs
	Difficultés d'accès aux fabricants étrangers	Peu de marketing
Technique	Mauvaise qualité de la technologie disponible	Durée de vie des lampes très courte
	Normes et certification non appropriées	Absence de divulgation
	Procuration difficile de la technologie et des pièces de rechange	Pas disponible au niveau des détaillants
Environnementale	Impact négatif sur l'environnement	Pas de service de collecte, d'entreposage sécurisé et de recyclage des lampes usées qui contiennent une faible quantité de mercure

Sénégal

Information et sensibilisation	Manque d'intérêt	Pas d'information sur les avantages et normes
	Média pas impliqués	Peu de communication sur le cadre réglementaire
	Indisponibilité des spécifications requises	Pas d'étiquetage
Institutionnelle et compétences humaines	Absence de personnel pour la manufacture	Pas d'unité de montage ou de production
	Structures de formation inappropriées	Pas de spécialités sur l'éclairage
	Concurrence technique déloyale	Pas d'agrément

Tableau 15 : Barrières identifiées pour la technologie Lampe solaire portable

TYPE DE BARRIERE	BARRIERE	ELEMENTS DE LA BARRIERE
Economique et Financière	Difficulté d'obtention de prêt	Risque financier élevé
	Incidations financières insuffisantes inappropriées	Taxes élevées
	Coût de la technologie chère	Les LPS de bonne qualité coûtent chers
Politique, Juridique et Réglementaire	Cadre juridique et réglementaire inadéquat	Pas de loi sur l'efficacité énergétique
	Mise en vigueur insuffisante	Peu d'initiatives politiques
	Politique instable et insuffisant	Instabilité institutionnelle
Marché (défaillances et imperfection)	Canaux d'exploitation et de diffusion sous exploités	Faible quantité de distributeurs ou exploitants
	Marché de petite taille	Peu d'utilisation des LPS
	Insuffisance de projet de référence	Aucun projet
Organisationnelle (défaillance du réseau)	Canaux d'exploitation est de diffusion sous exploités	Très faible quantité d'exploitant
	Concurrence insuffisamment développée	Pas de promotion au niveau des prix
	Difficulté d'accès aux fabricants étrangers	Peu de connexion avec les fabricants
Technique	Mauvaise qualité de la technologie disponible	Durée de vie des LSP très courte
	Procuration difficile de la technologie et des pièces de rechange	Peu structure de distribution
	Structure de maintenance et d'exploitation inappropriée	Pas de structure de maintenance

Sénégal

Information sensibilisation	et	Peu d'information sur les coûts et avantage	Aucune initiative
		Média pas impliqués	Peu de communication
Institutionnelle compétences humaines	et	Absence de personnel pour la manufacture	Pas d'unité de montage ou de production
		Structures de formation inappropriées	Pas de spécialités sur l'éclairage
		Absence de spécialistes en service de maintenance	Pas de spécialistes

Tableau 16 : Barrières identifiées pour la technologie Appareil froid alimentaire

TYPE DE BARRIERE	BARRIERE	ELEMENTS DE LA BARRIERE
Economique et Financière	Difficulté pour les consommateurs d'obtenir des crédits à taux faible	Risque financier élevé
	Coût prêt élevé	Taux d'intérêt élevé
	Coût des appareils élevé pour les consommateurs	Les réfrigérateurs efficaces coûtent plus chers
Politique, Juridique et Réglementaire	Cadre juridique et réglementaire inadéquat	Pas de loi sur l'efficacité énergétique
	Mise en vigueur insuffisante	Peu d'initiatives politiques
	Politique instable et insuffisant	Instabilité institutionnelle
Marché (défaillances et imperfection)	Concurrence insuffisamment développée	Peu d'appareil de froid efficace
	Mauvaise gestion du secteur	Pas de promotion
	Canaux d'exploitation et de diffusion sous exploités	Faible quantité d'exploitant
Organisationnelle (défaillance du réseau)	Faible connexion des parties prenantes de la promotion	Manque de concertation et d'information
	Faible implication des parties prenantes dans la prise de décision	Aucune initiative des parties prenantes
	Difficultés d'accès aux fabricants étrangers	Peu de marketing
Technique	Normes et certification non appropriées	Aucune norme et certification
	Procuration difficile de la technologie et des pièces de rechange	Peu structure de distribution
	Appareils de qualité moindre disponibles en grande quantité sur le marché	Appareils pas chers mais énergétivore Appareils de seconde main
Environnementale	Impact négatif sur l'environnement	Fort potentiel à effet de serre du gaz frigorigène

Information et sensibilisation	Peu d'information sur les coûts, les avantages et la qualité	Absence d'étiquetage
Institutionnelle et compétences humaines	Absence de personnel pour la manufacture et l'entretien	Pas d'unité de montage ou de production
	Déficit de spécialistes en service de maintenance	Peu de spécialistes sur les nouvelles technologies en froid
	Structures de formation inappropriées	Pas beaucoup de spécialités en froid

Tableau 17 : Barrières identifiées pour la technologie Chauffe-eau solaire

TYPE DE BARRIERE	BARRIERE	ELEMENTS DE LA BARRIERE
Economique et Financière	Difficulté pour les consommateurs d'obtenir des crédits leur permettant l'achat de CES qui sont chers	Risque financier élevé
	Coût prêt élevé	Taux d'intérêt élevé
	Incitations financières inexistantes ou inappropriées	Taxes élevées
Politique, Juridique et Réglementaire	Cadre juridique et réglementaire inadéquat	Pas de loi sur l'efficacité énergétique
	Mise en vigueur insuffisante	Peu d'initiatives politiques
	Politique instable et insuffisant	Instabilité institutionnelle
Marché (défaillances et imperfection)	Canaux d'exploitation et de diffusion sous exploités	Faible quantité d'exploitants
	Concurrence insuffisamment développée	Pas d'incitation à la concurrence
	Marché de petite taille	Peu de chauffe-eau solaire dans le marché
Organisationnelle (défaillance du réseau)	Faible connexion des parties prenantes	Manque de concertation et d'information
	Faible implication des parties prenantes dans la prise de décision	Aucune initiative des parties prenantes
	Difficultés d'accès aux fabricants étrangers	Peu de marketing
Technique	Existence de CES de mauvaise qualité dans le marché	Aucune norme et certification
	Procuration difficile de la technologie et des pièces de rechange	Peu structures de distribution
	Structure de maintenance et d'exploitation inappropriée	Peu de structures qualifiées
Information et sensibilisation	Peu d'information sur les coûts, les avantages et la qualité	Absence d'étiquetage

Sénégal

Institutionnelle et compétences humaines	Absence de personnel pour la préparation de projet	Peu de spécialistes en montage de projet
	Absence de personnel pour la manufacture et l'entretien	Pas d'unité de montage ou de production
	Déficit de spécialistes en service de maintenance	Peu de spécialistes en service de maintenance

Tableau 18 : Barrières identifiées pour la technologie dispositif d'amélioration du facteur de puissance

TYPE DE BARRIERE	BARRIERE	ELEMENTS DE LA BARRIERE
Economique et Financière	Incitations financières insuffisantes	Taxes élevées, conditions bancaires contraignantes
Politique, Juridique et Réglementaire	Cadre juridique et réglementaire inadéquat	Pas de loi sur l'efficacité énergétique
	Mise en vigueur insuffisante	Peu d'initiatives politiques et pas de promotion de la technologie
	Politique instable	Instabilité institutionnelle dans la gestion du secteur
Marché (défaillances et imperfection)	Canaux d'exploitation et de diffusion sous exploités	Faible quantité d'exploitant
	Marché de petite taille	Pas de programme ou projets
Organisationnelle (défaillance du réseau)	Faible connexion des parties prenantes de la promotion	Manque de concertation et d'information
	Faible implication des parties prenantes dans la prise de décision	Aucune initiative des parties prenantes
	Difficultés d'accès aux fabricants étrangers	Peu de marketing
Technique	Procuration difficile de pièces de rechange	Peu ou pas de structures locales pour la fabrication ou de distribution de pièces
	Structure de maintenance et d'exploitation inappropriée	Peu de structures locales qualifiées dans le domaine
	Normes et certification non appropriées	Aucune norme et certification en vigueur
Information et sensibilisation	Peu d'information sur les coûts et avantages de la technologie	Pas assez de connaissance sur les enjeux liés au facteur de puissance Très peu d'information et de sensibilisation sur

Sénégal

		les capacités de réduction efficace de la consommation énergétique
Institutionnelle et compétences humaines	Absence de personnel pour la préparation de projet	Pas assez de spécialistes en montage de projet
	Déficit de spécialistes en service de maintenance	Peu de spécialistes en service de maintenance
	Structures de formation inappropriées	Pas assez de structures

Tableau 19 : Barrières identifiées pour la technologie Cycle combiné

TYPE DE BARRIERE	BARRIERE	ELEMENTS DE LA BARRIERE
Economique et Financière	Difficulté d'accès au crédit	Risque financier élevé
	Cout prêt élevé	Taux d'intérêt élevé
	Incitations financières insuffisantes inappropriées	Taxes élevées
Politique, Juridique et Réglementaire	Politique instable et insuffisant	Instabilité institutionnelle dans la gestion du secteur
	Cadre juridique et réglementaire inadéquat	Pas de loi sur l'efficacité énergétique
	Obtention difficile des autorisations	Procédures pas simple : exemple la licence de production
Marché (défaillances et imperfection)	Insuffisance de sources de rendement croissant	Marché de petite taille (faible densité de la demande)
	Canaux d'exploitation et de diffusion sous exploités	<ul style="list-style-type: none"> - Pas de programme de promotion - Faible quantité d'exploitants
Organisationnelle (défaillance du réseau)	Faible connectivité entre les acteurs adhérant à la technologie	Absence d'implication profonde des parties-prenantes dans les prises de décision (déficit de consultation et de communication)
	Difficultés d'accès aux fabricants étrangers	Peu de marketing et de veille technologique
Technique	Capacité d'exploitation et de maintenance faible	Déficit de personnel qualifié pour l'installation et la maintenance (absence d'une masse critique)
		Service après vente peu approprié
Information et sensibilisation	Peu d'information sur les coûts et avantages	Faible diffusion de l'information (produits, avantages, cout kWh, Potentiel, sources de financement, promoteurs, etc.) aux utilisateurs de la technologie
Institutionnelle et compétences humaines	Structures de formation inappropriées	Absence de spécialité
	Absence de personnel pour la préparation de projet	Pas assez de spécialistes en montage de projet

ANNEXE 2 : HIERARCHISATION ET ANALYSE DES LIENS DE CAUSALITE ENTRE BARRIERES IDENTIFIEES POUR CHAQUE TECHNOLOGIE

Figure 15 : Analyse de la causalité entre les barrières pour la diffusion de la technologie

biomasse

Combustion directe pour la production d'électricité.

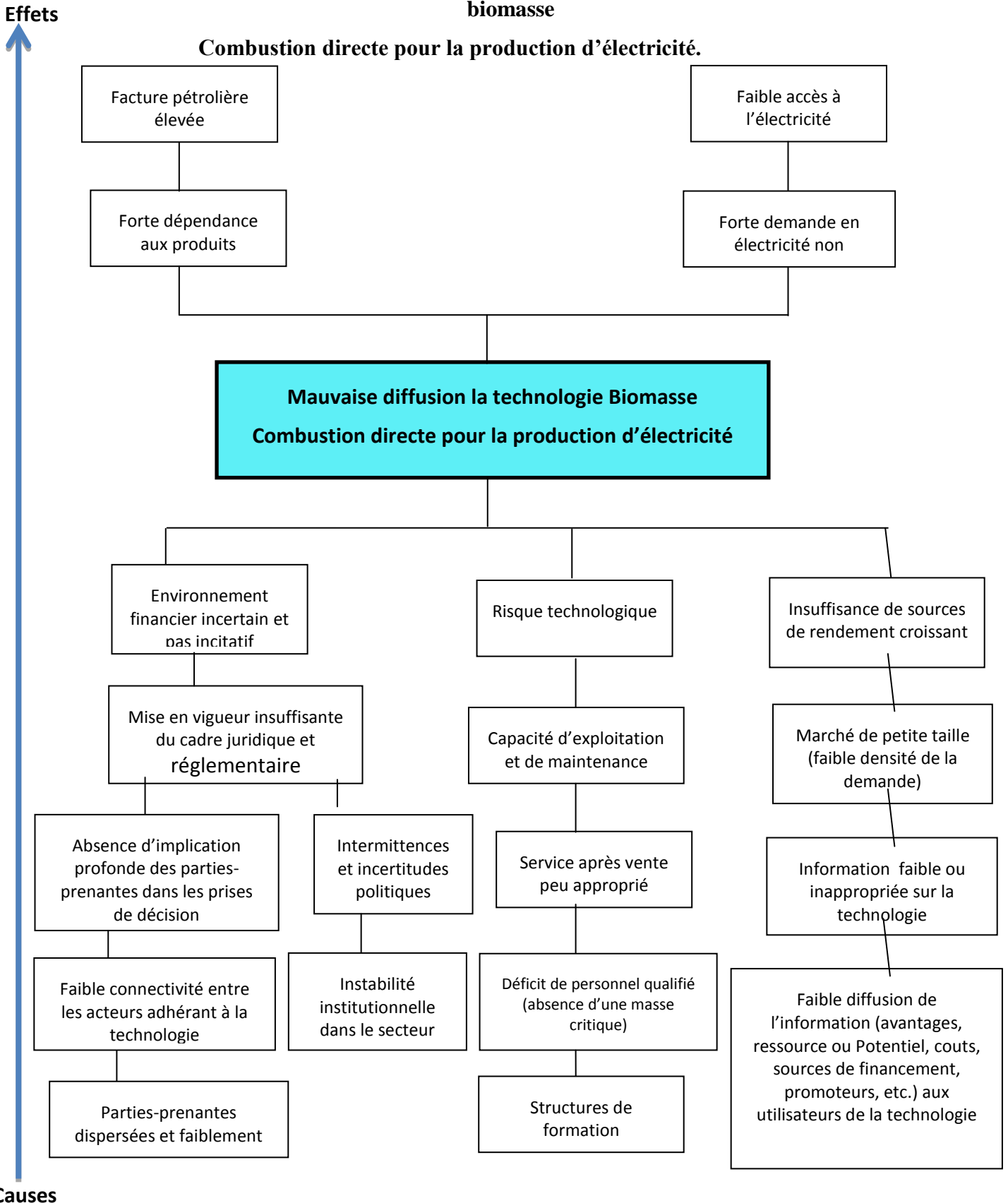


Figure 16 : Analyse de la causalité entre les barrières pour la diffusion de la technologie éolien on shore pour la production d'électricité.

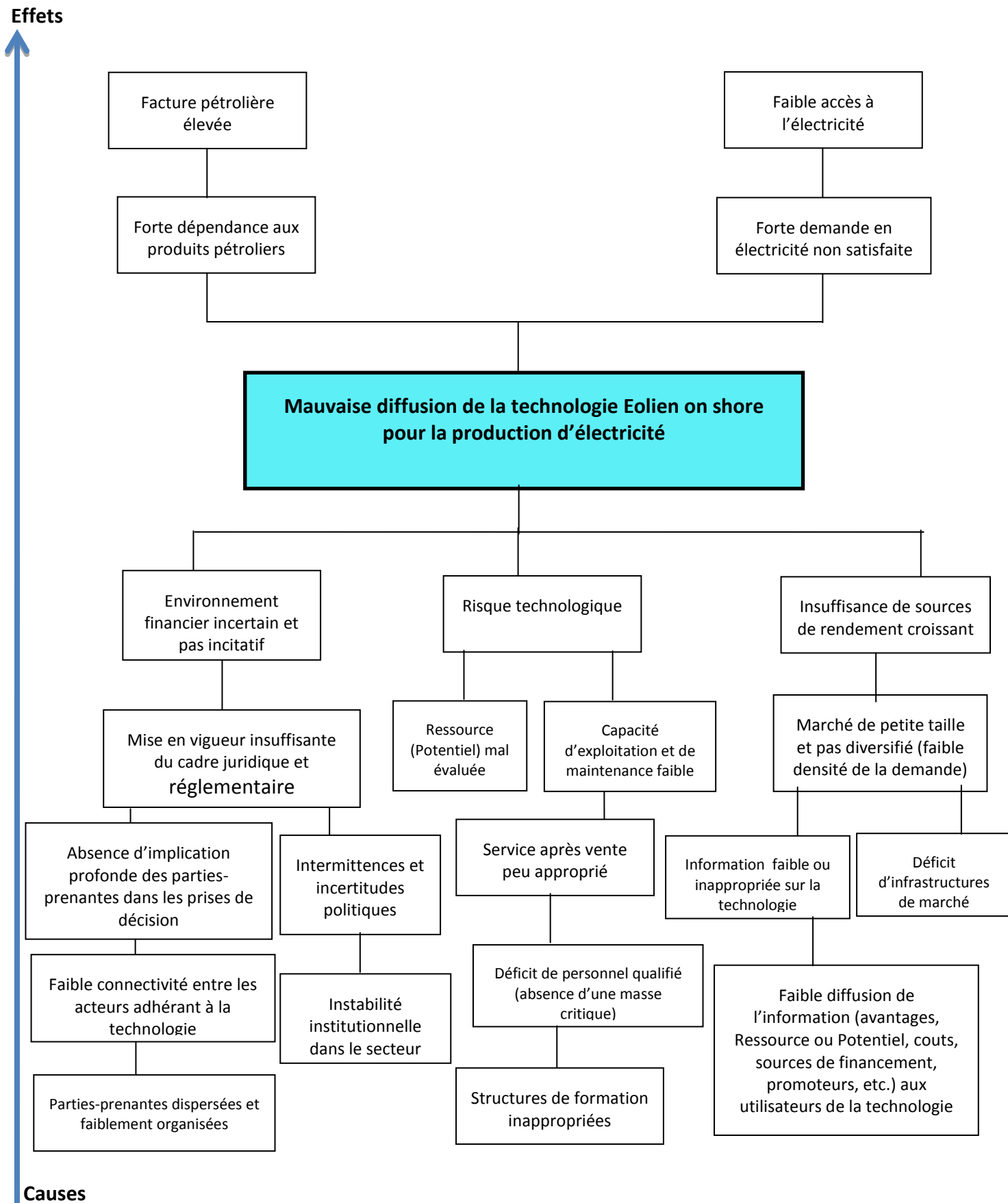


Figure 17 : Analyse de la causalité entre les barrières pour la diffusion de la technologie Solaire Photovoltaïque pour la production d'électricité.

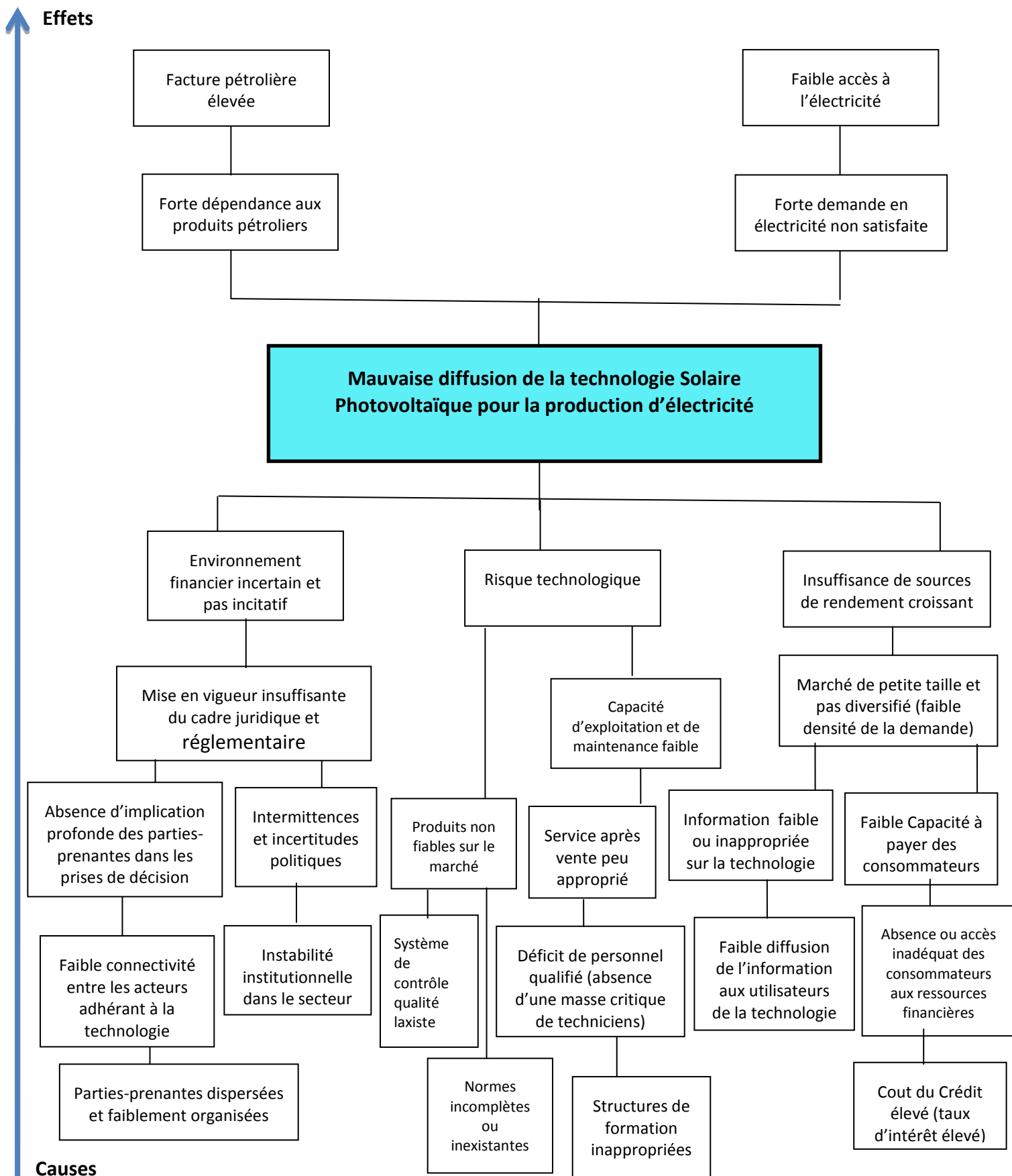


Figure 18 : Analyse de la causalité entre les barrières pour la diffusion de la technologie

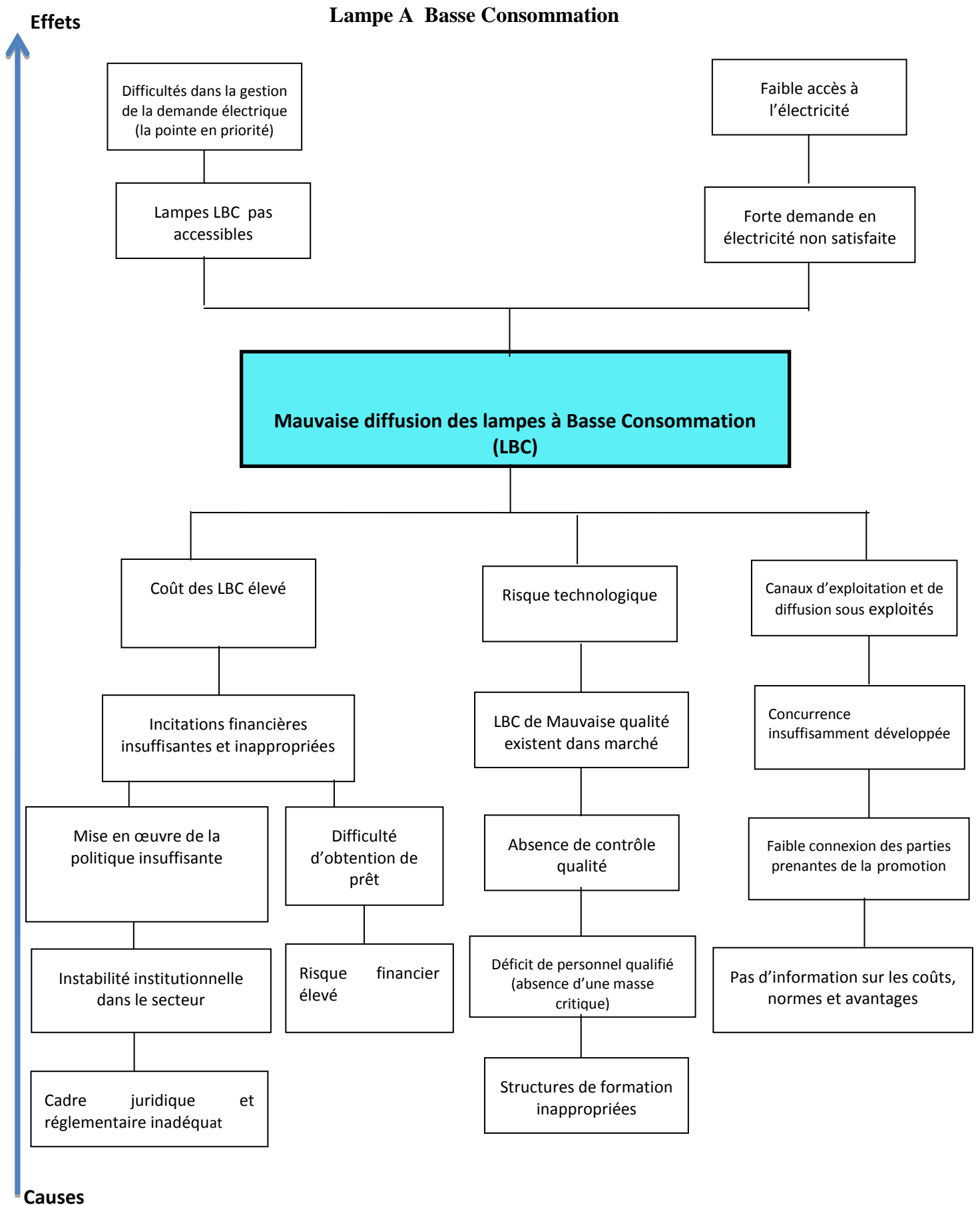


Figure 19: Analyse de la causalité entre les barrières pour la diffusion de la technologie

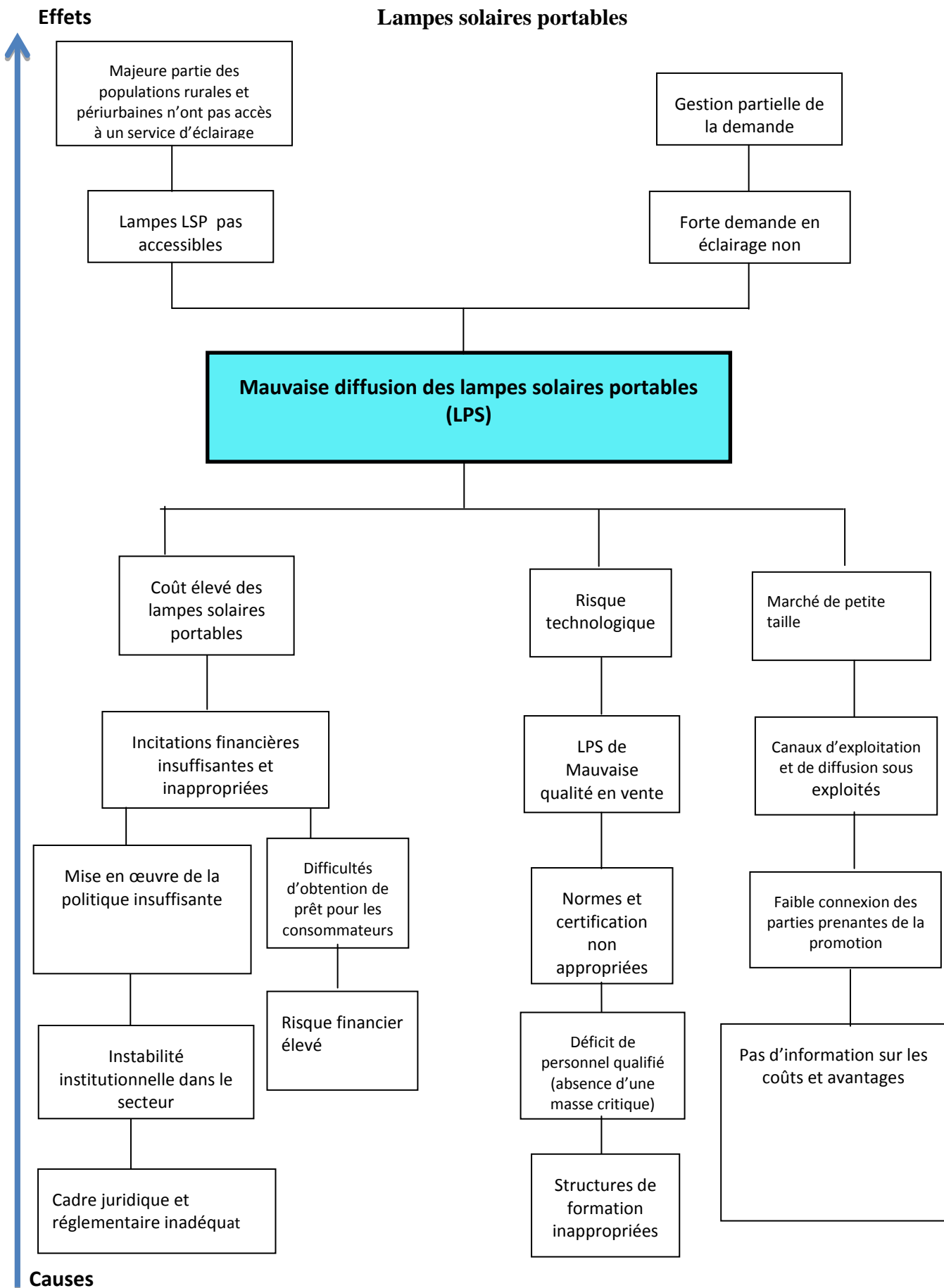


Figure 20 : Analyse de la causalité entre les barrières identifiées pour la diffusion de la technologie Appareil froid alimentaire efficace

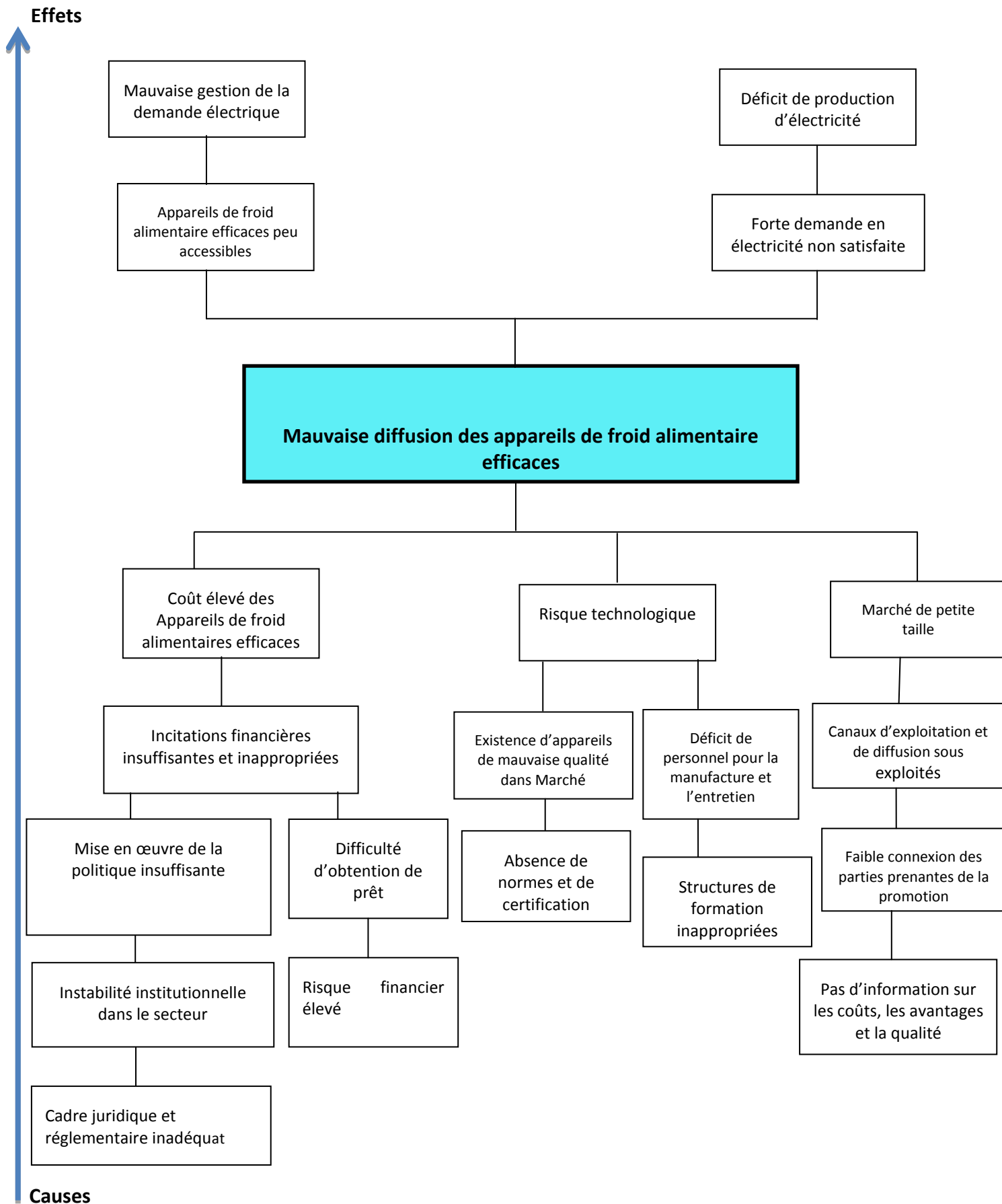


Figure 21 : Analyse de la causalité entre les barrières identifiées pour la diffusion de la technologie Chauffe-eau solaire

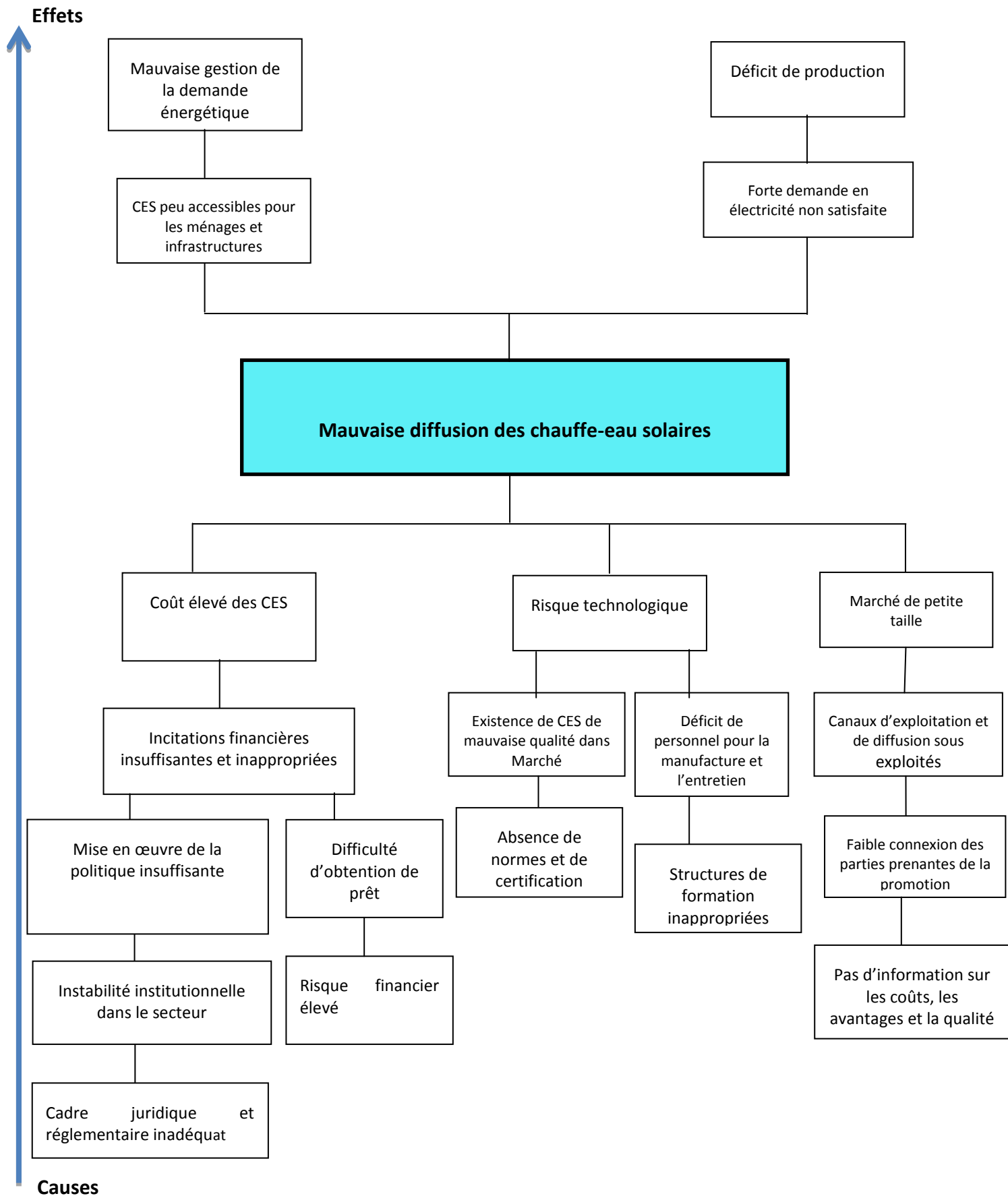


Figure 22 : Analyse de la causalité entre les barrières identifiées pour la diffusion de la technologie dispositif d'amélioration de facteur de puissance

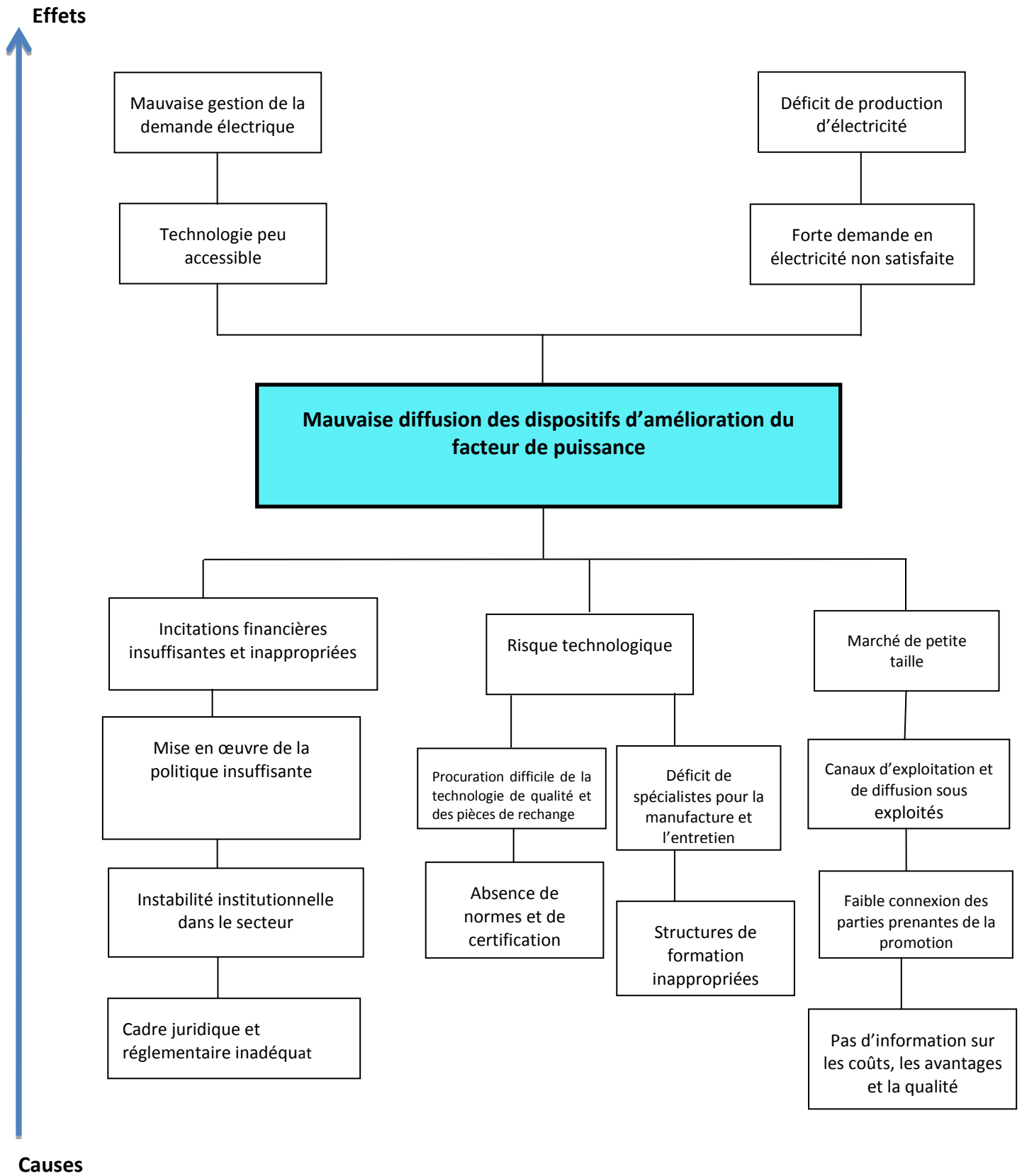
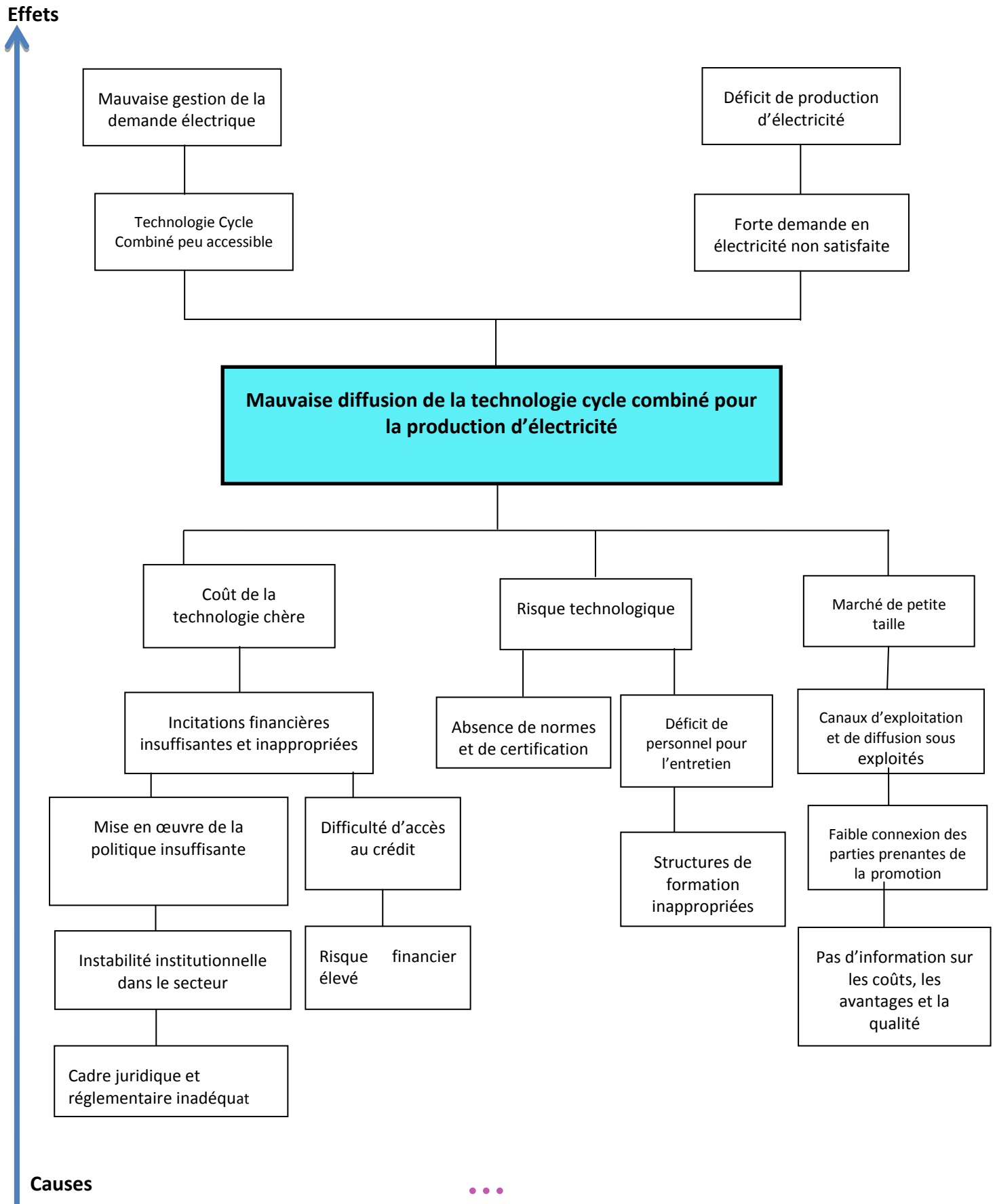


Figure 23 : Analyse de la causalité entre les barrières identifiées pour la diffusion de la technologie Cycle Combiné pour la production de l'électricité



ANNEXE 3 : CARTOGRAPHIES DU MARCHÉ EFFECTUES POUR CHAQUE TECHNOLOGIE PAR LES PARTIES-PRENANTES

Figure 24 : Cartographie du marché pour la technologie biomasse combustion directe pour la production d’électricité

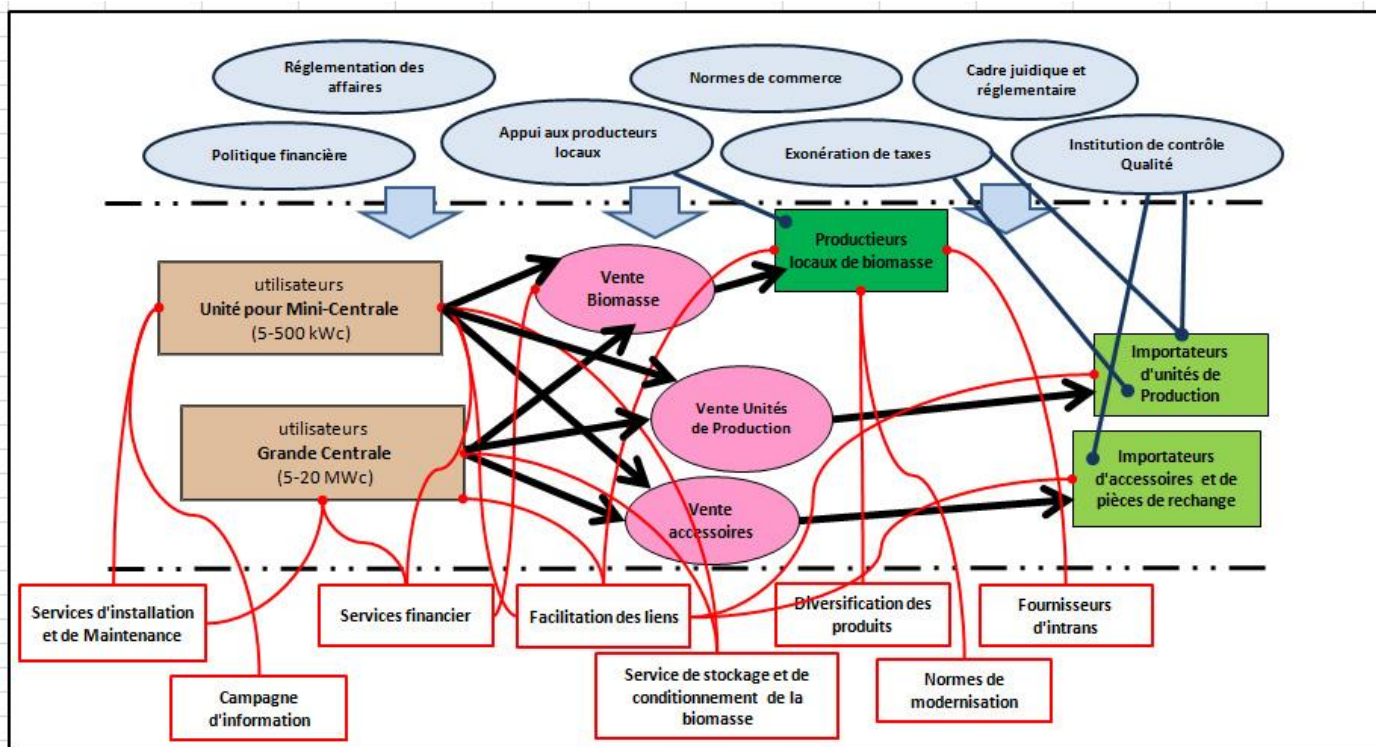


Figure 25 : Cartographie du marché pour la technologie éolien on shore pour la production d'électricité

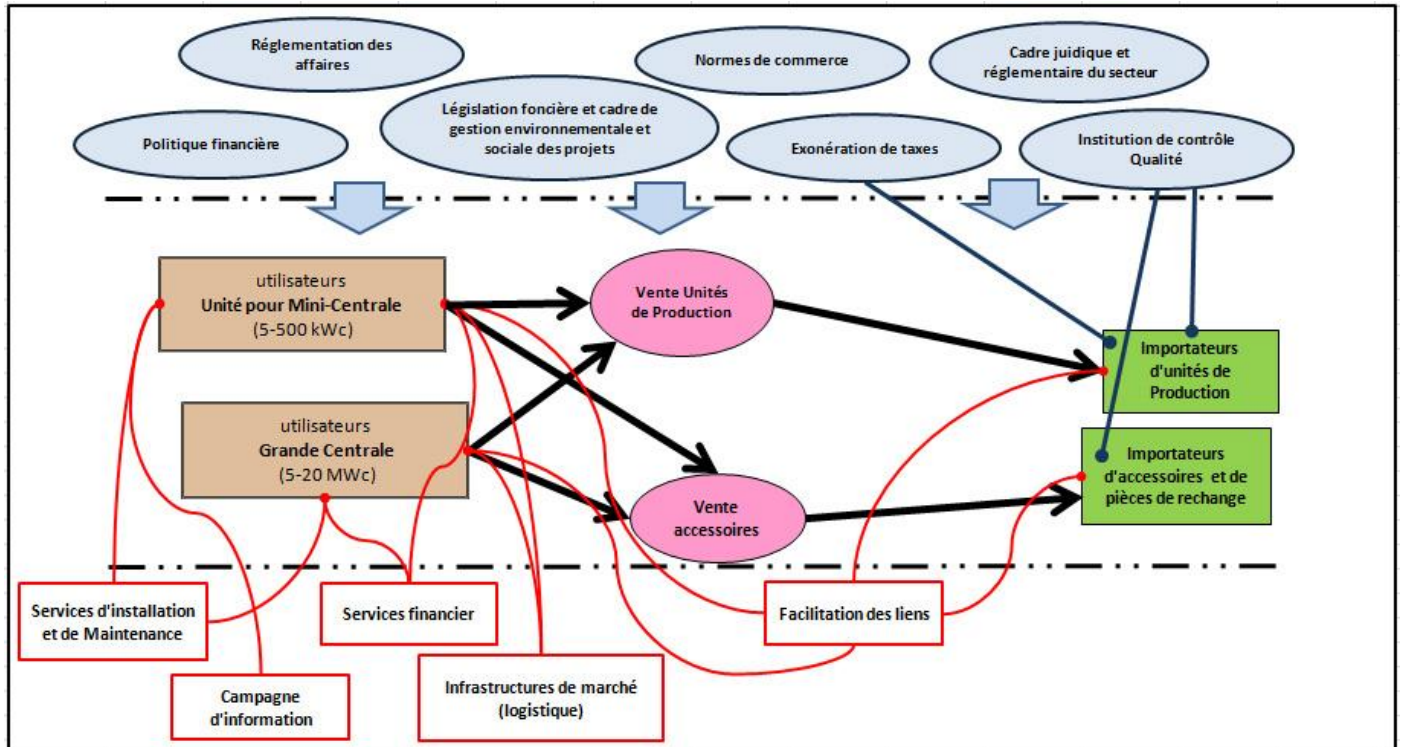


Figure 26 : Cartographie du marché pour la technologie solaire PV pour la production d'électricité

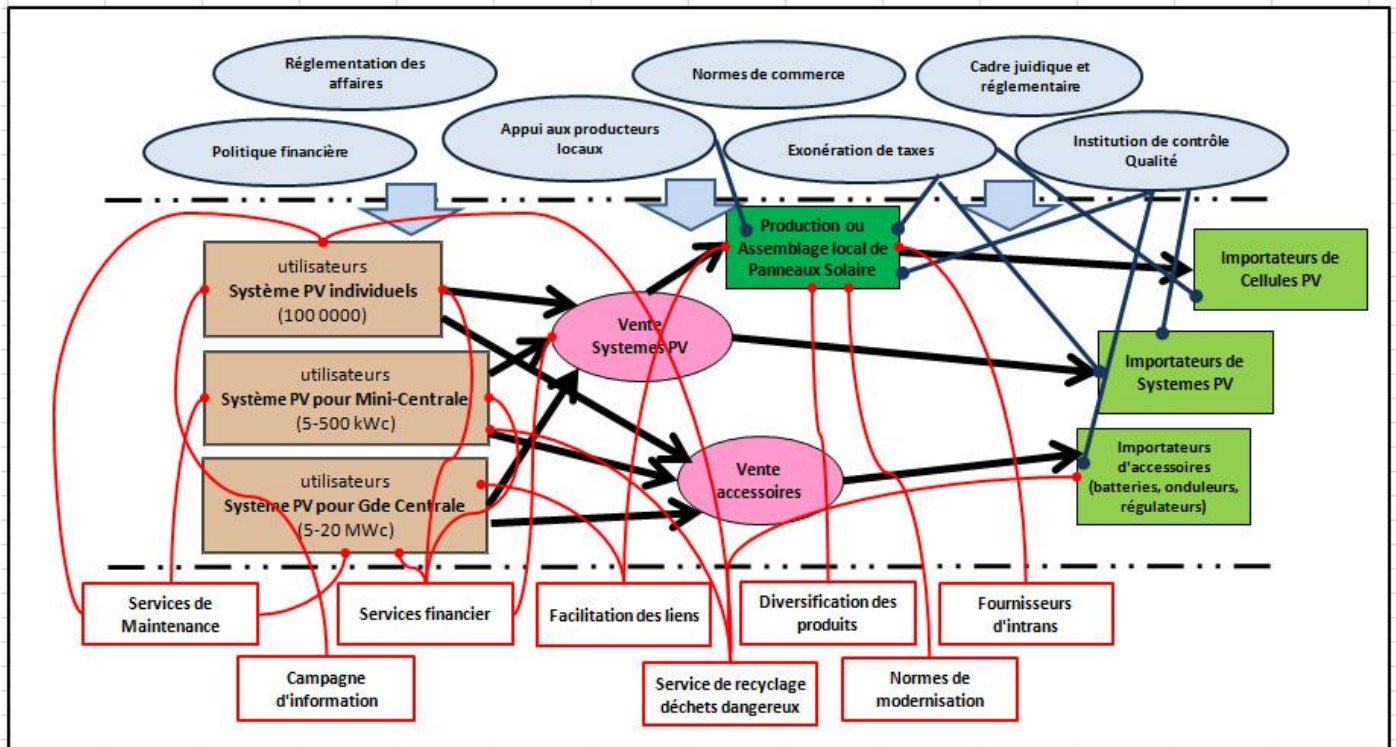


Figure 27 : Cartographie du marché pour la technologie Lampe Basse Consommation (LBC)

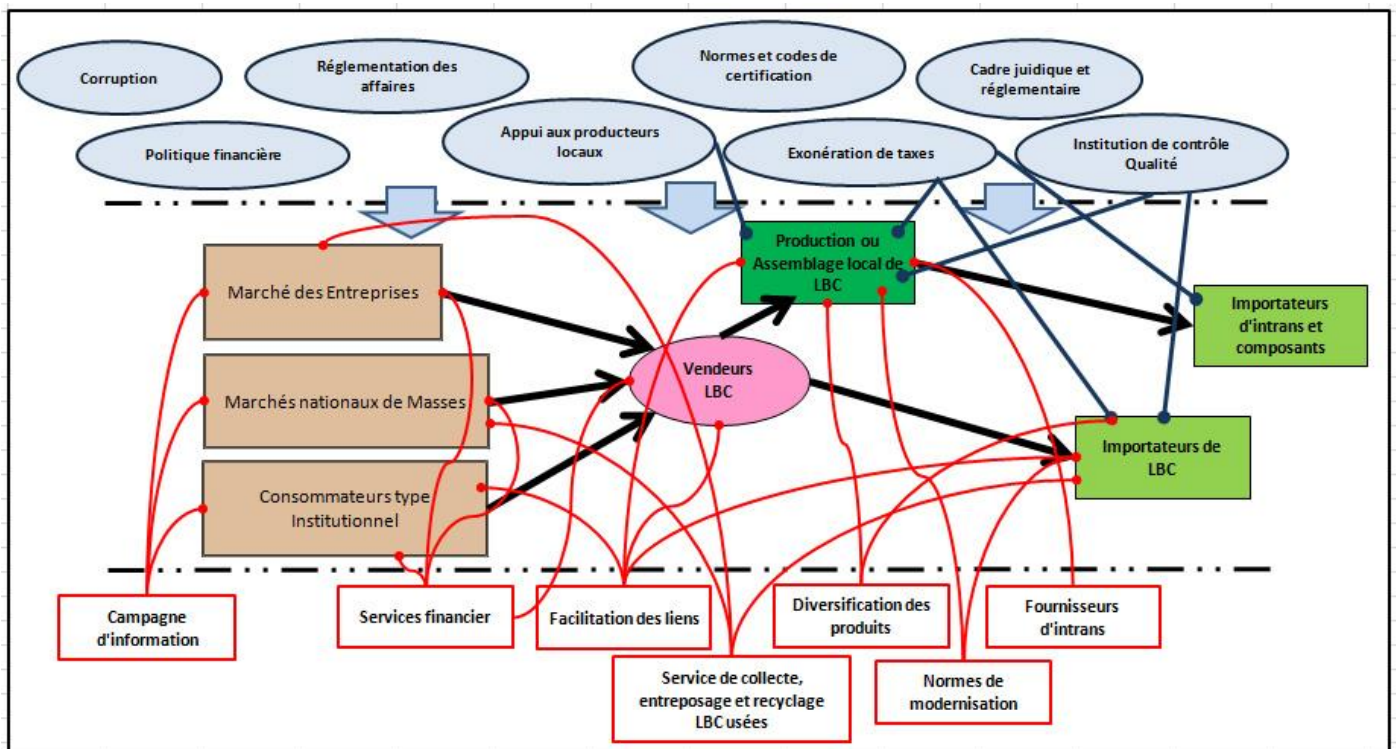


Figure 28 : Cartographie du marché pour la technologie de Lampes solaires portables

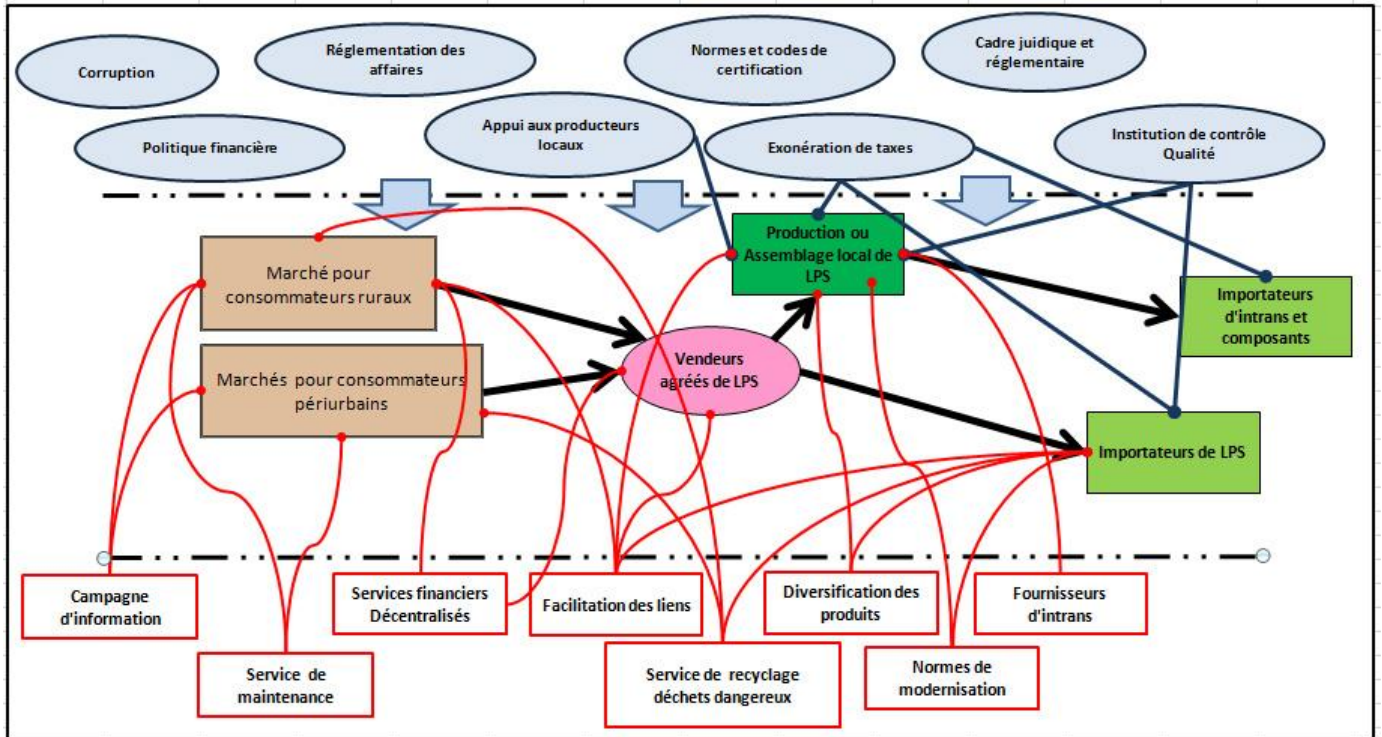


Figure 29 : Cartographie du marché de la technologie Appareil de froid alimentaire efficace

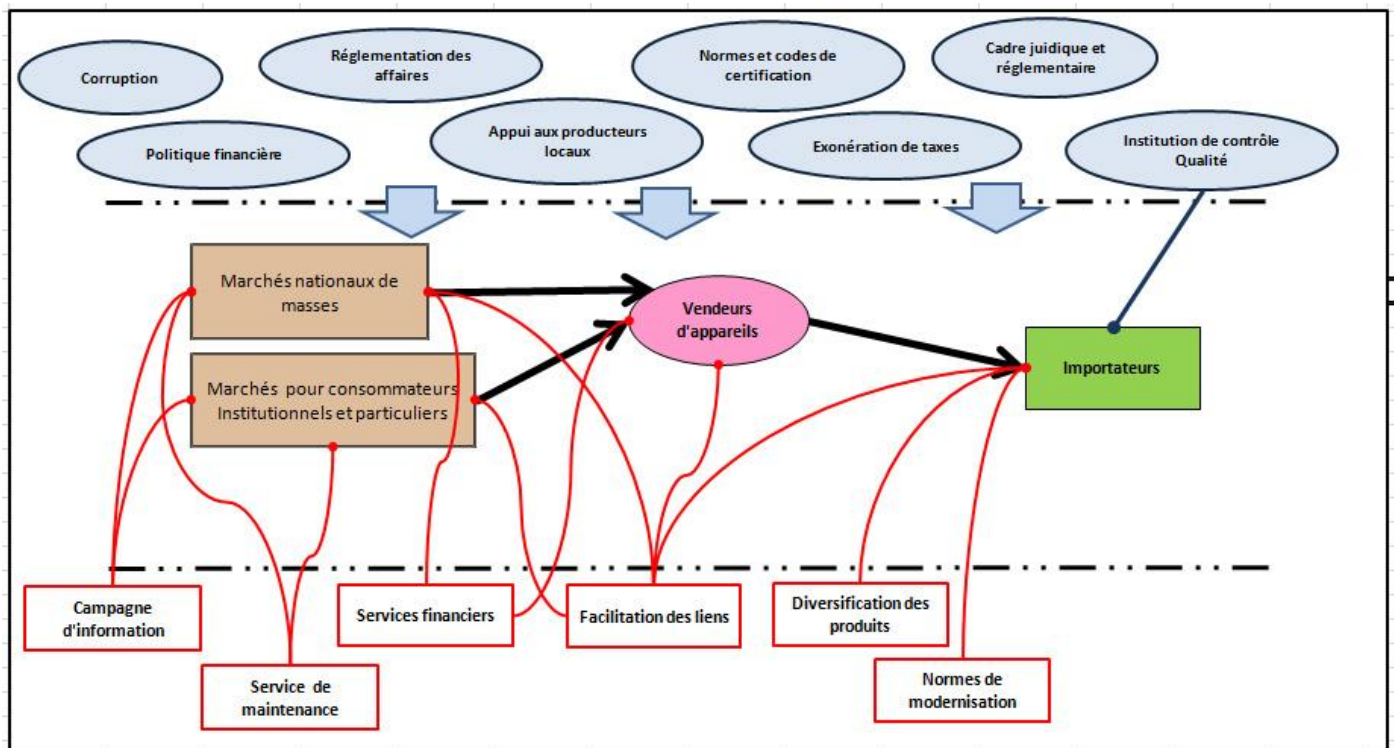


Figure 30 : Cartographie du marché pour la technologie Chauffe-eau solaire

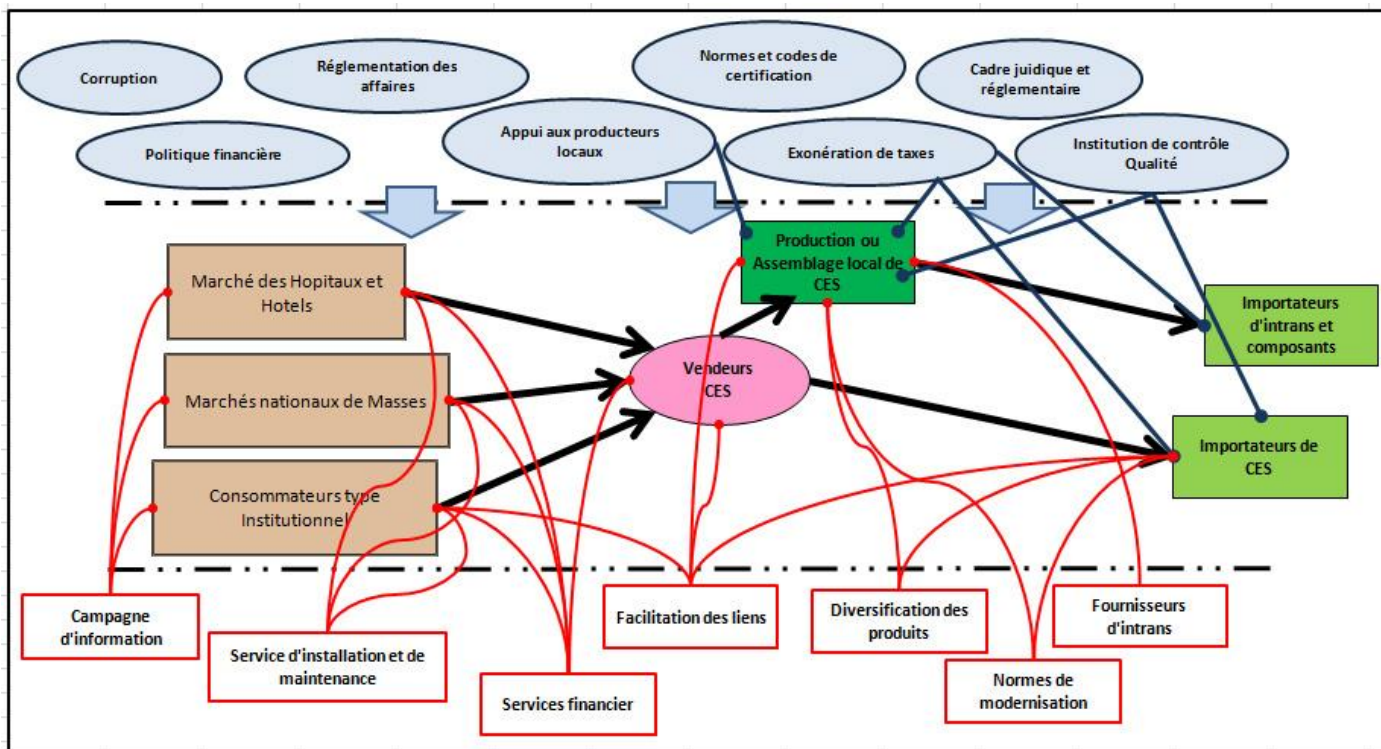


Figure 31 : Cartographie du marché pour la technologie dispositif d'amélioration de facteur de puissance

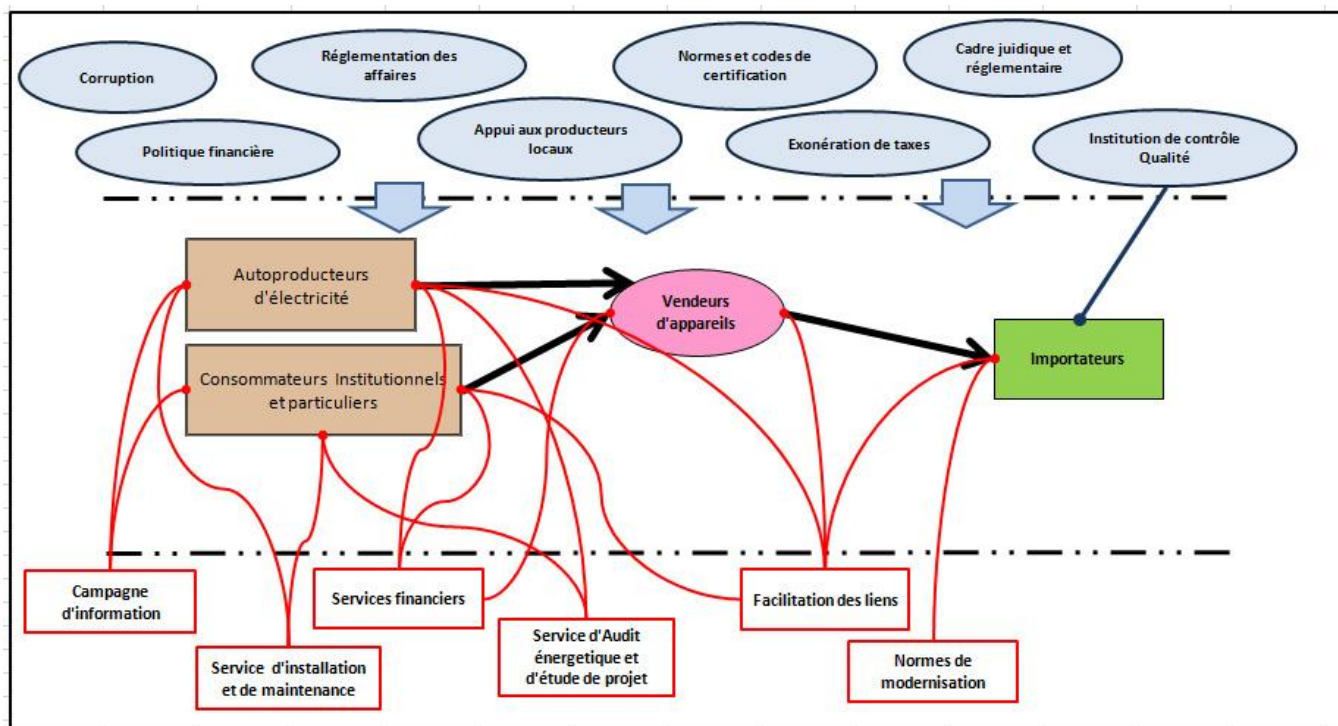
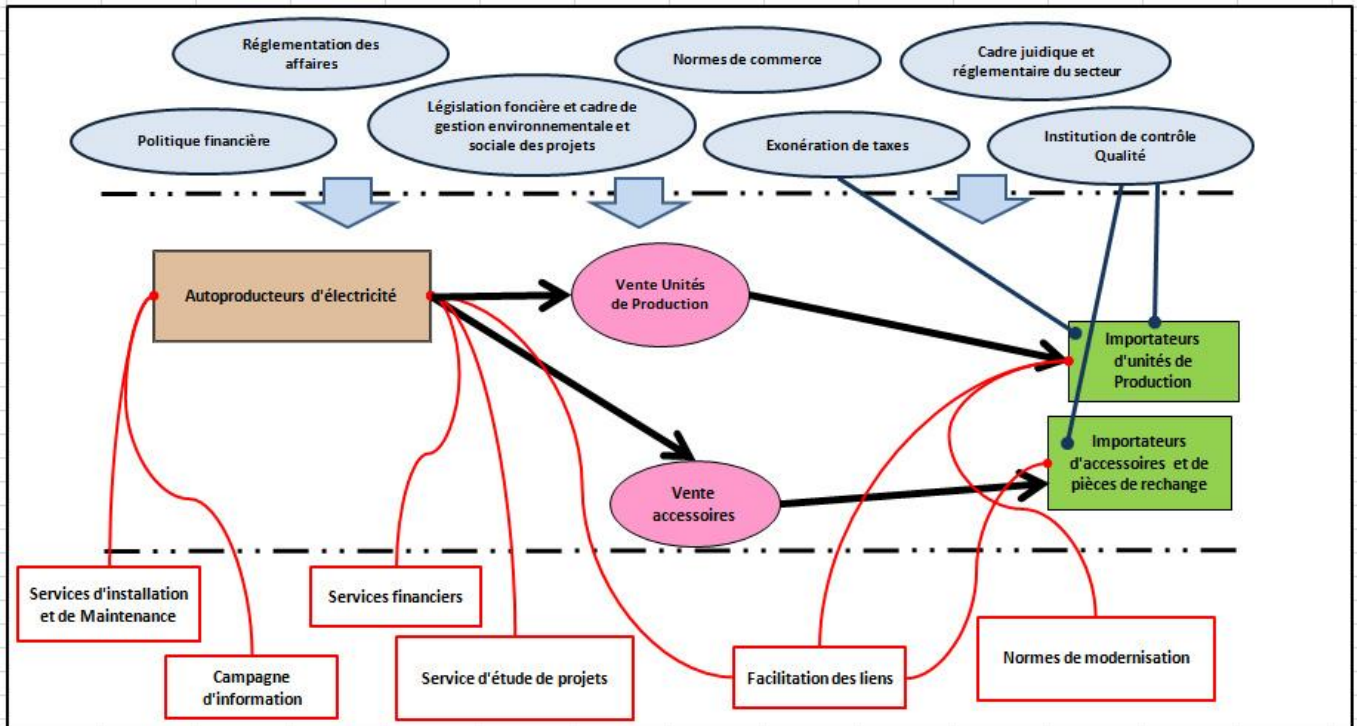


Figure 32 : Cartographie du marché pour la technologie de Cycle Combiné pour la production d'électricité



ANNEXE 4 : SOLUTIONS IDENTIFIEES POUR SURMONTER LES BARRIERES A LA DIFFUSION DES TECHNOLOGIES

Figure 33 : Solutions identifiées pour surmonter les barrières à la diffusion de la technologie biomasse combustion directe pour la production d'électricité

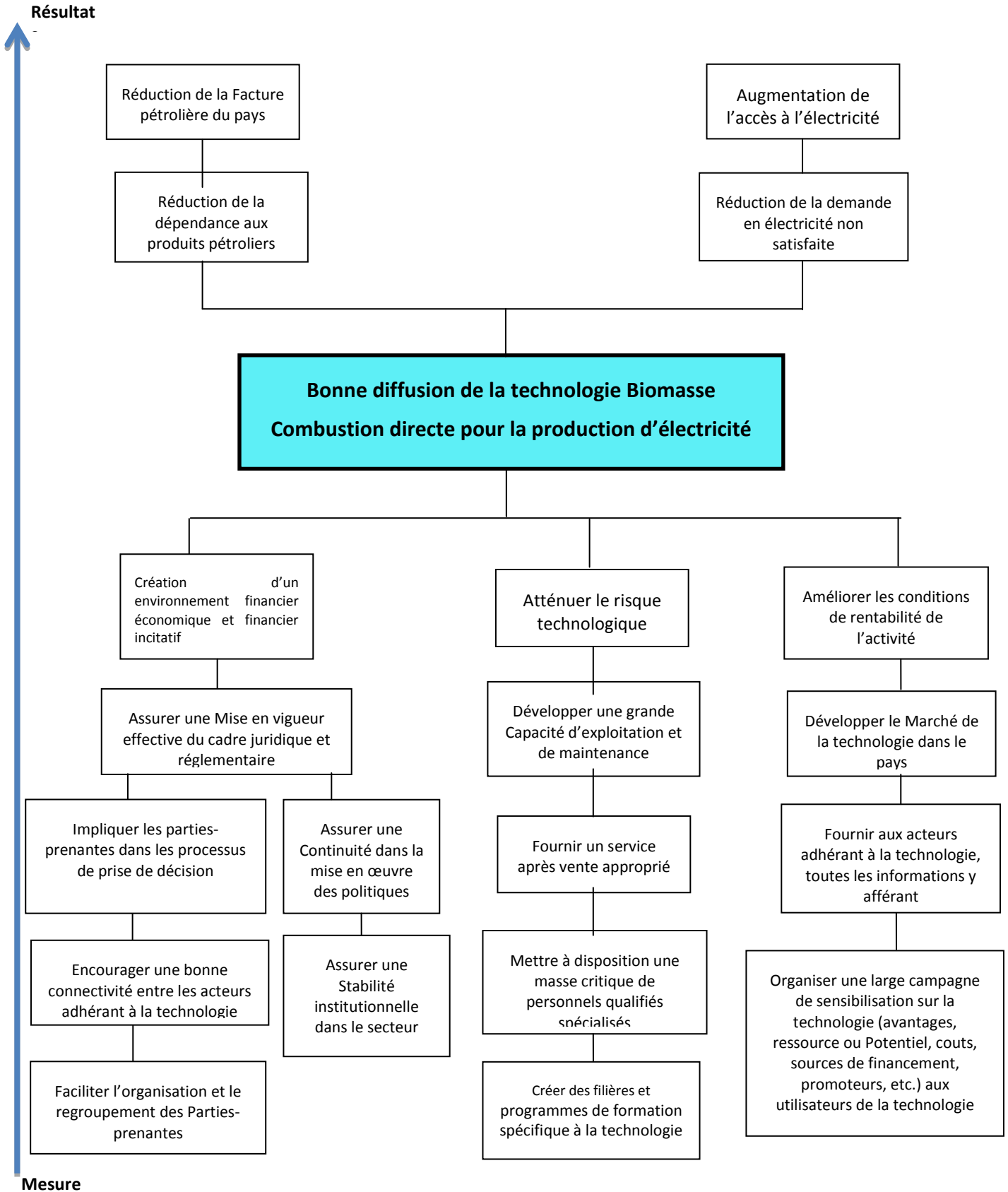


Figure 34 : Solutions identifiées pour surmonter les barrières à la diffusion de la technologie éolien on shore pour la production d'électricité

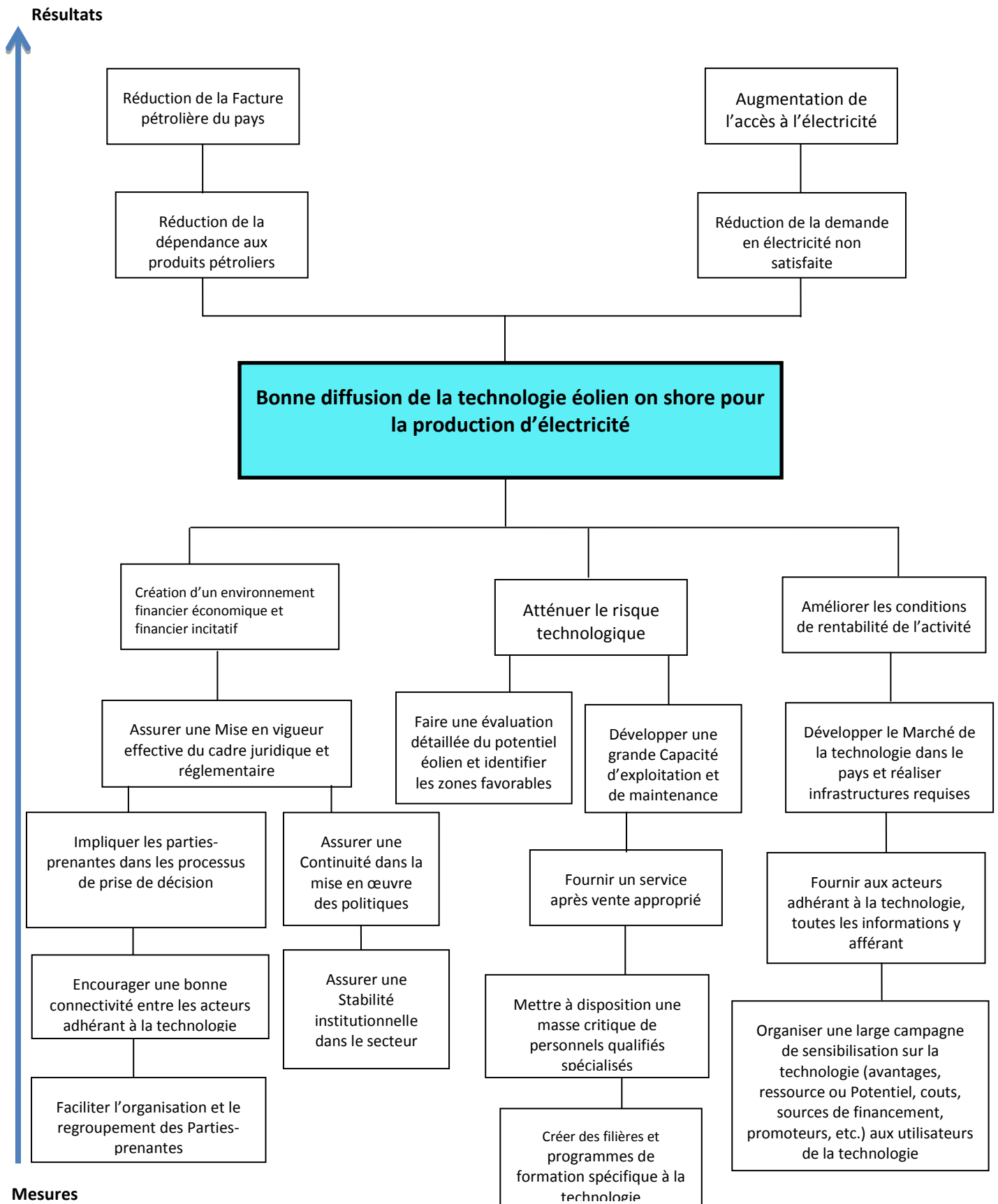


Figure 35 : Solutions identifiées pour surmonter les barrières à la diffusion de la technologie solaire photovoltaïque pour la production d'électricité

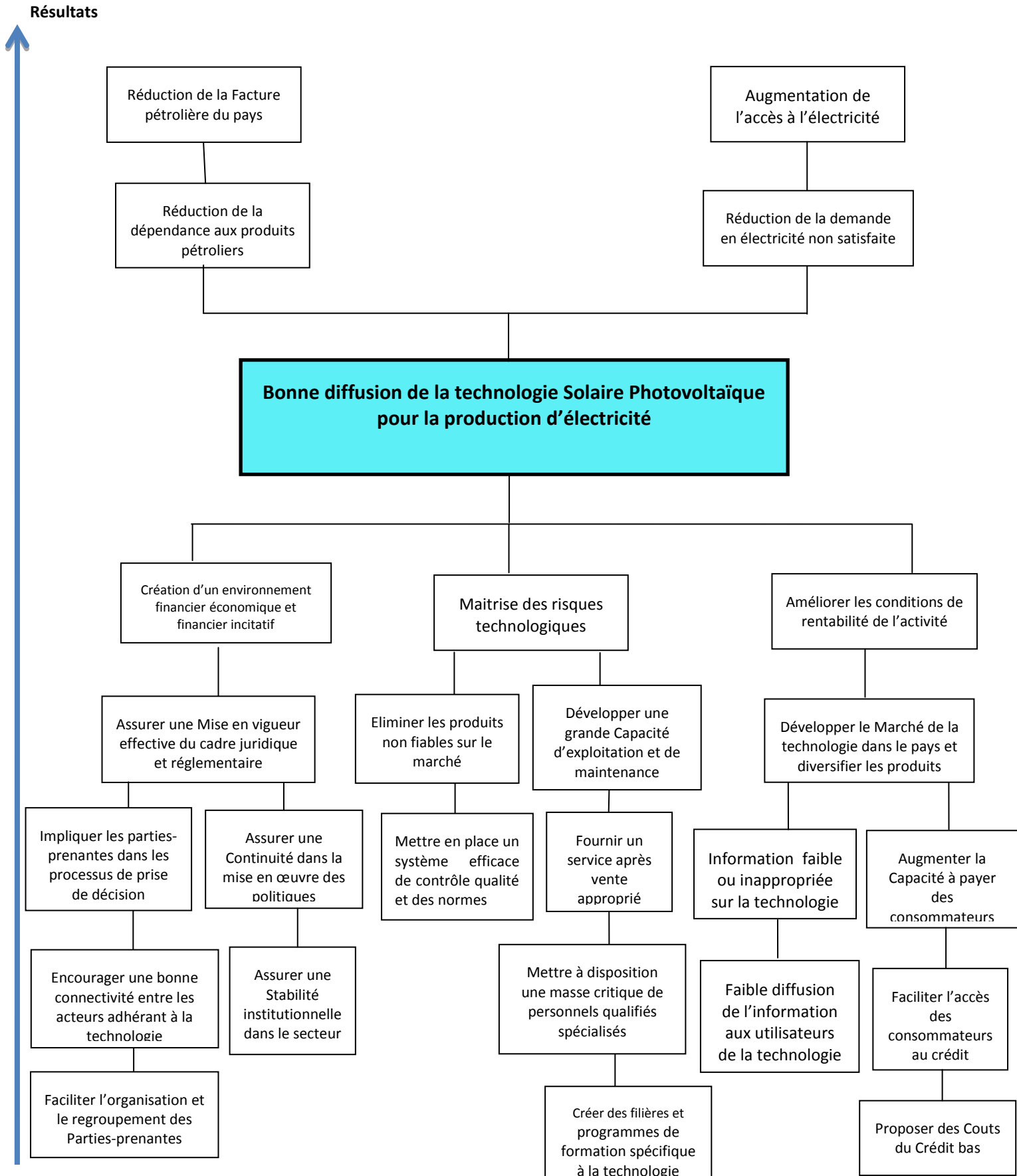


Figure 36 : Solutions identifiées pour surmonter les barrières pour le transfert et la diffusion de la technologie LBC « lampes à Basse Consommation »

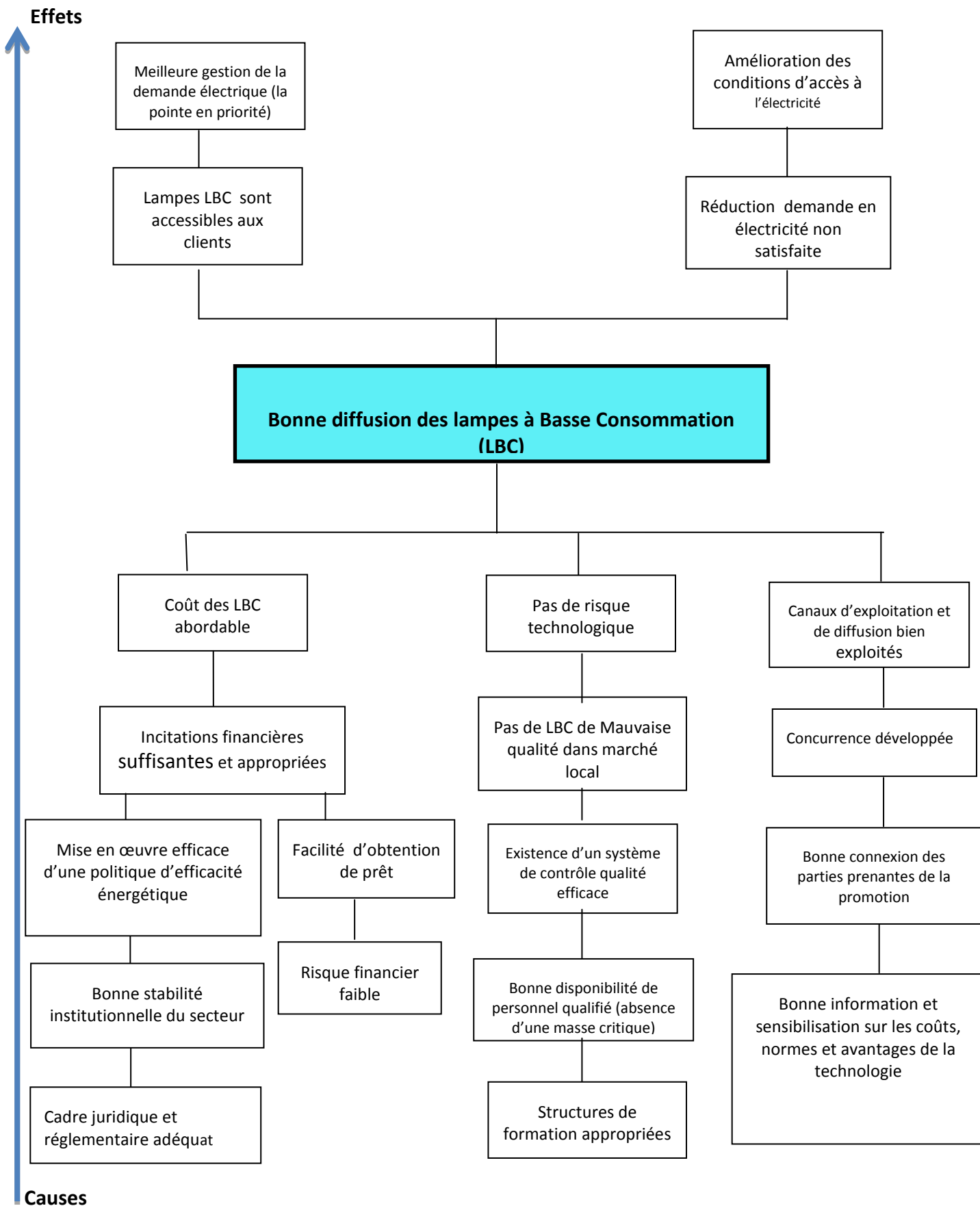


Figure 37 : Solutions identifiées pour surmonter les barrières pour le transfert et la diffusion de la technologie « Lampe solaire portable »

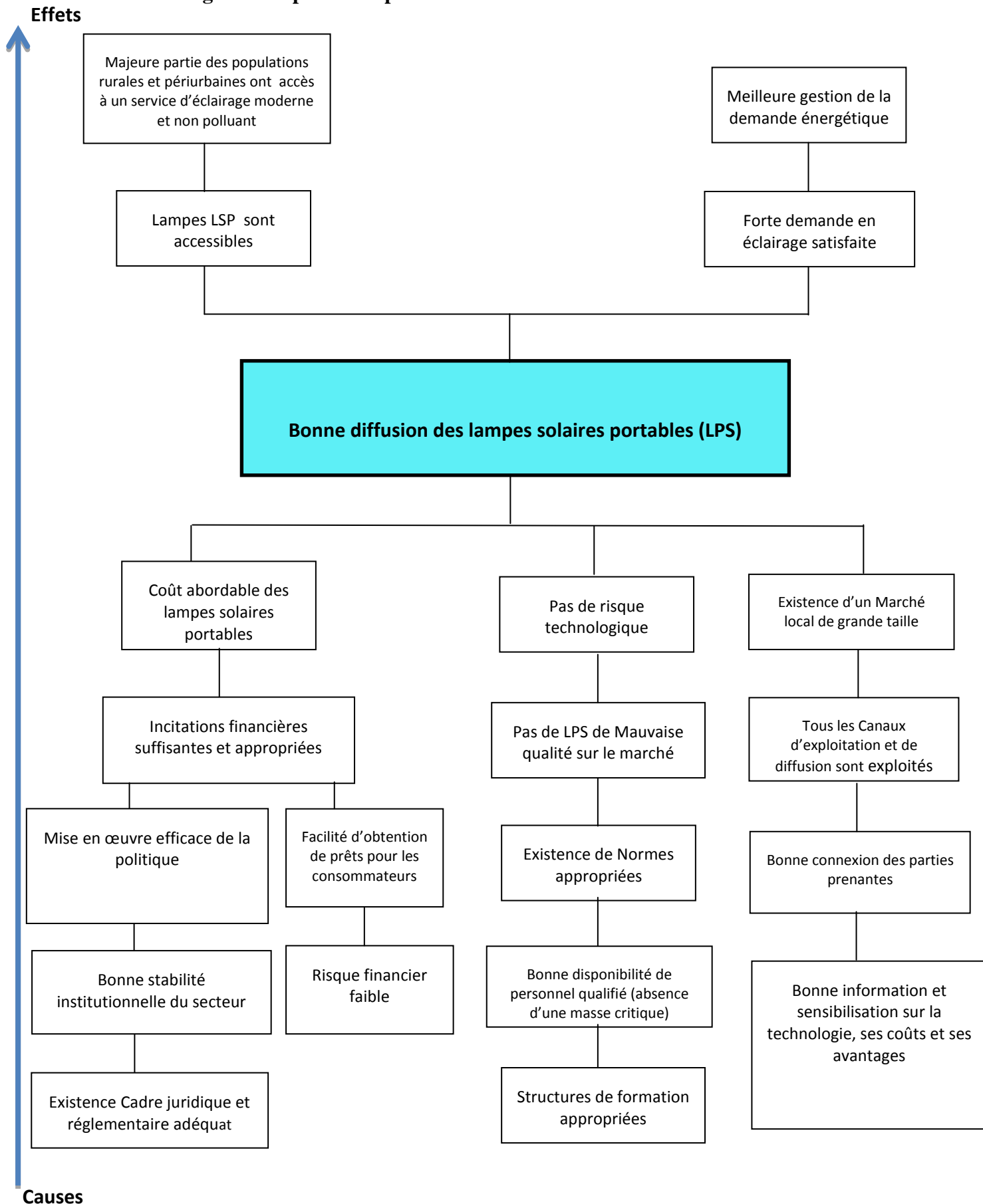


Figure 38 : Solutions identifiées pour surmonter les barrières pour le transfert et la diffusion de la technologie « Appareil de froid alimentaire efficace »

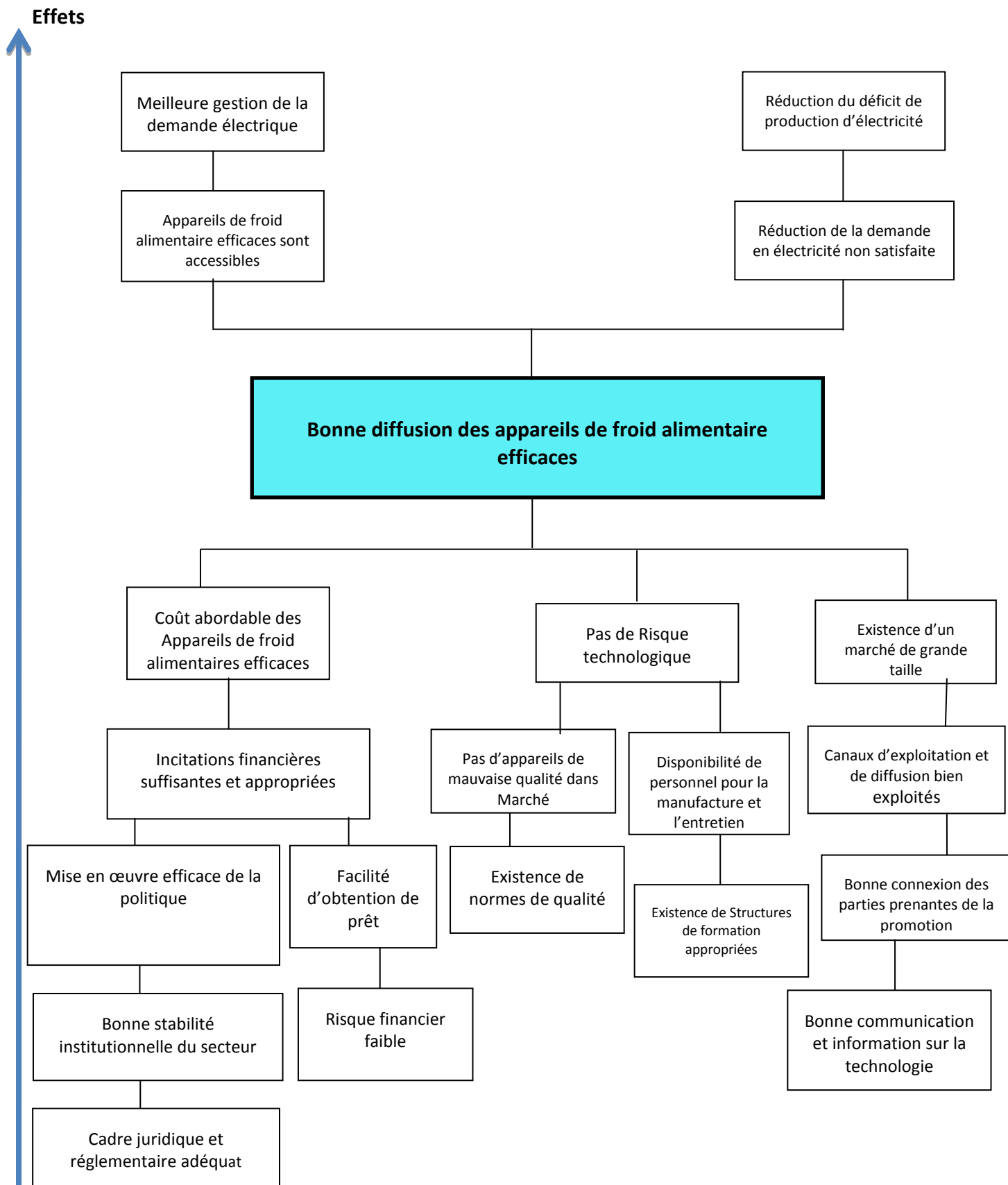


Figure 39 : Solutions identifiées pour surmonter les barrières pour le transfert et la diffusion de la technologie « Chauffe-eau solaire »

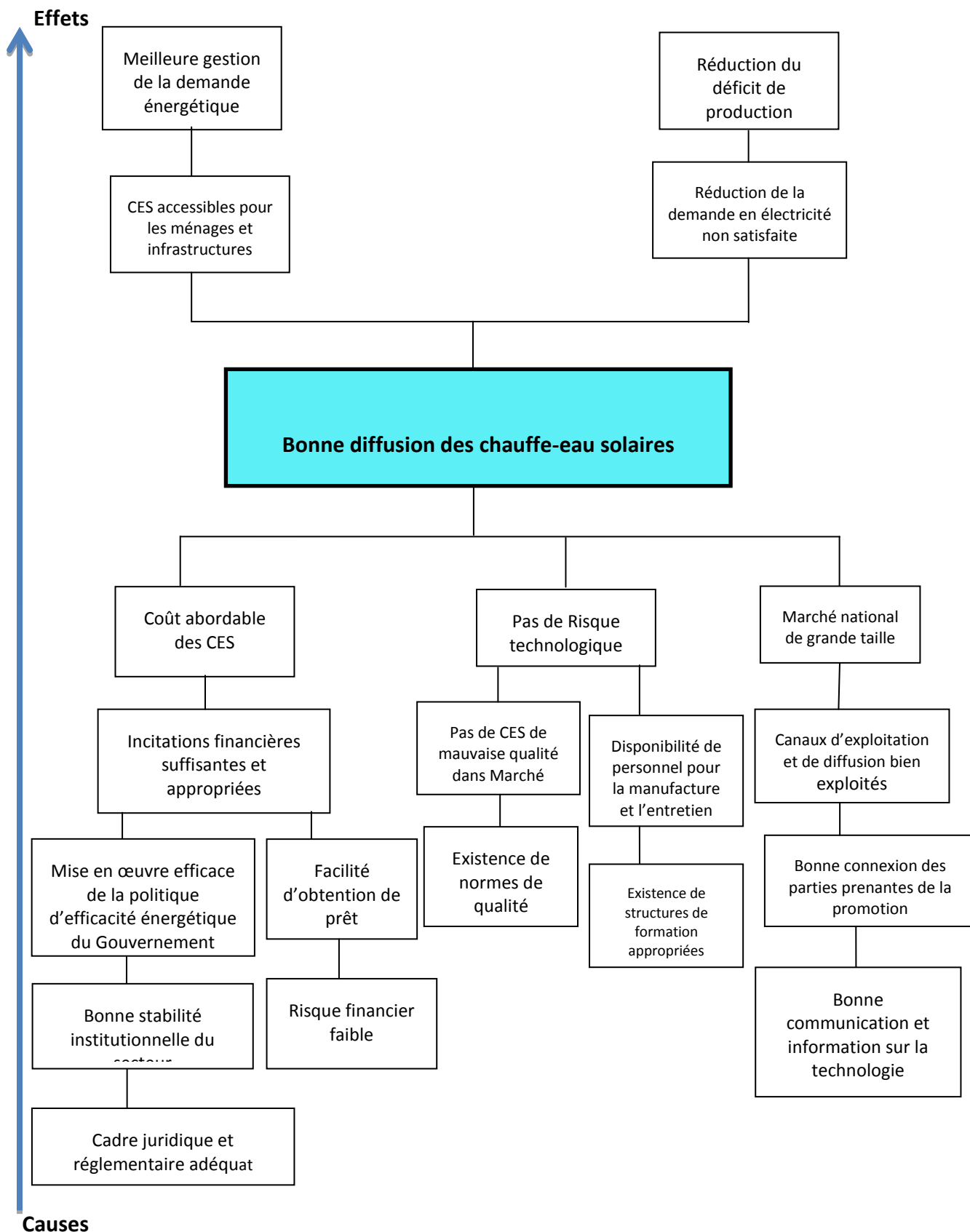


Figure 40 : Solutions identifiées pour surmonter les barrières pour le transfert et la diffusion de la technologie « Dispositif d’amélioration du facteur de puissance »

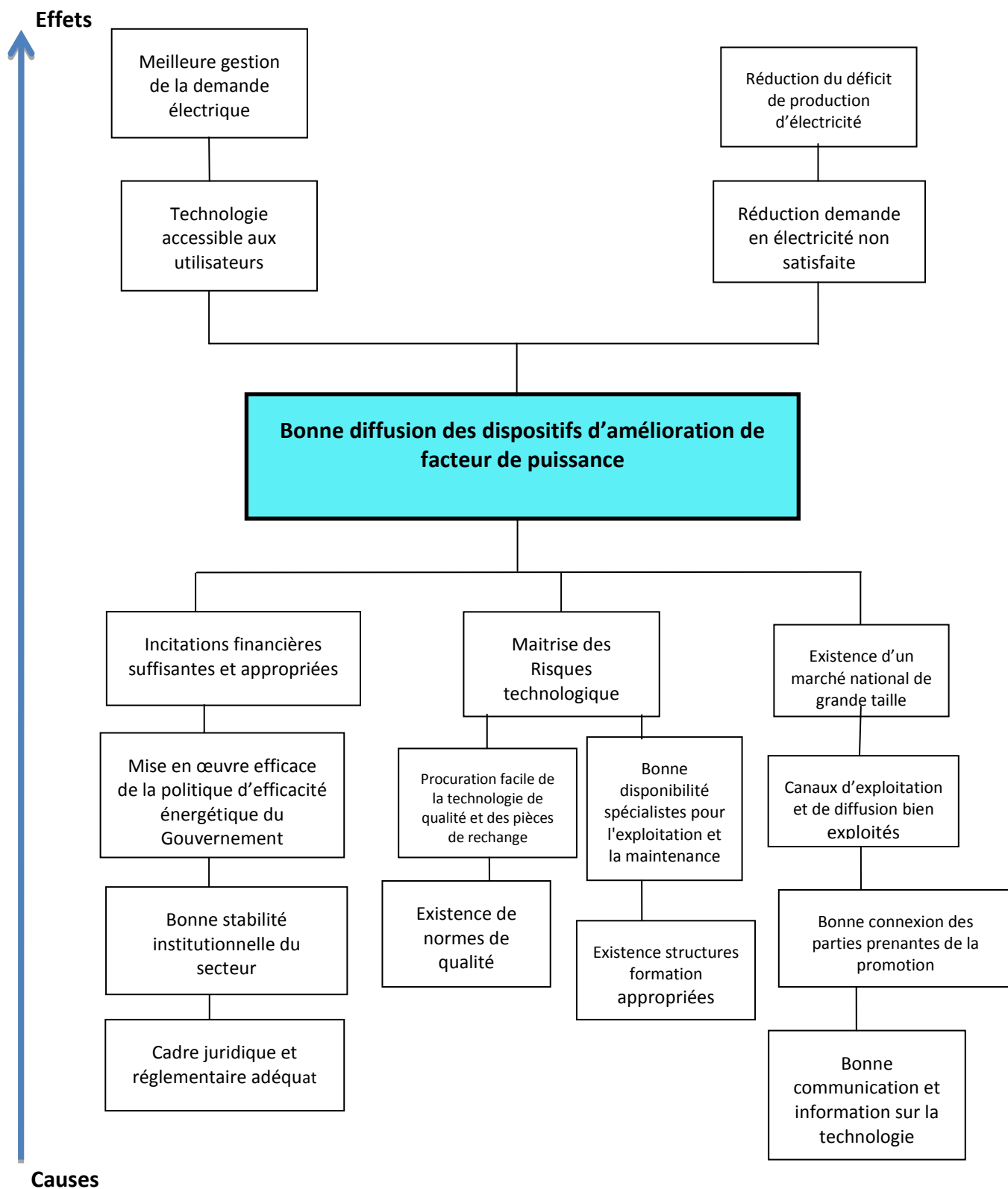
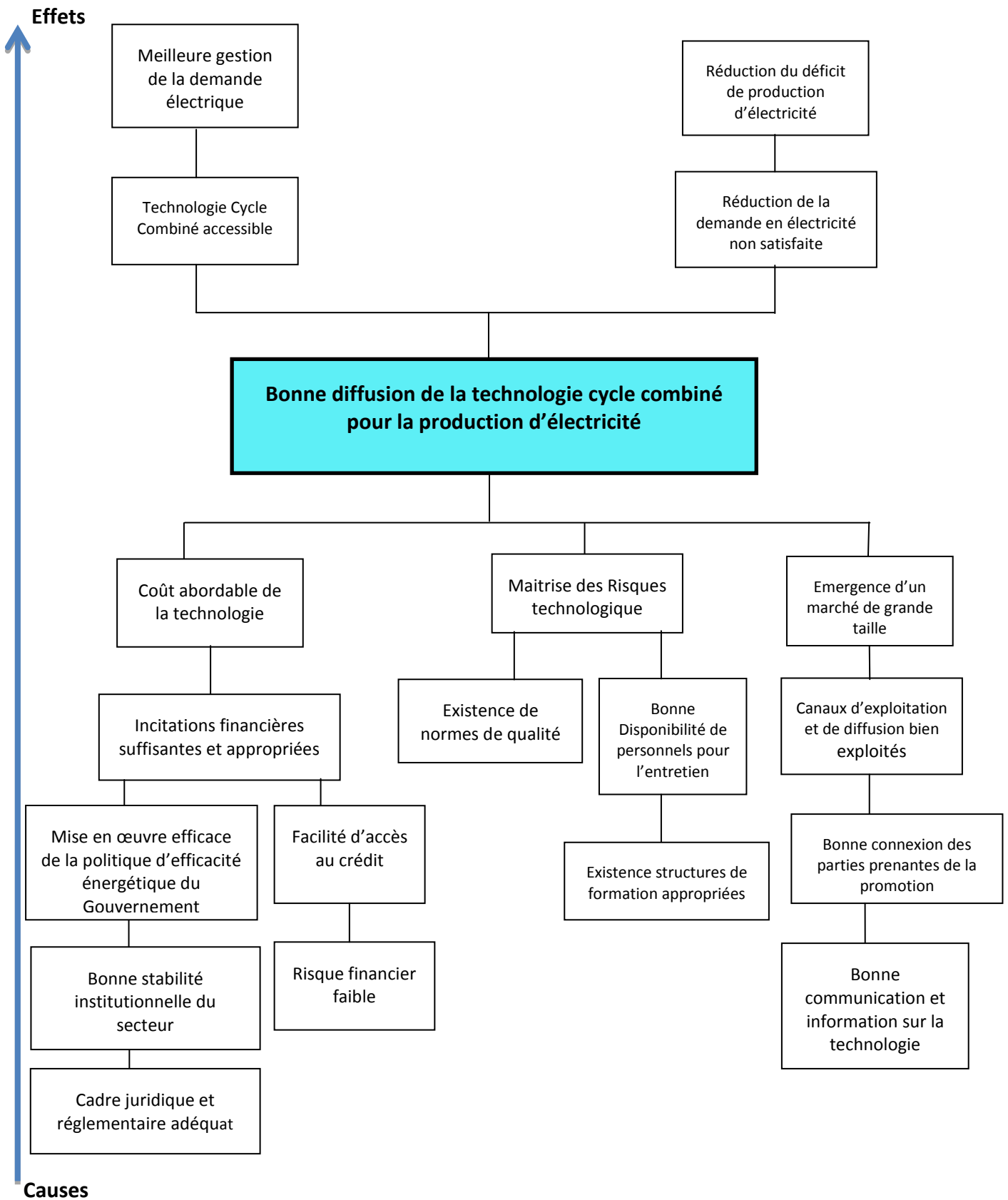


Figure 41 : Solutions identifiées pour surmonter les barrières pour le transfert et la diffusion de la technologie « Cycle combiné pour la production d’électricité »



ANNEXE 5 : SOMMAIRE DES IDEES DE PROJET DU PLAN D'ACTION TECHNOLOGIQUE(PAT)

1. Projet de construction de 2 centrales de 40 MW biomasse connectées au réseau à Kaolack et Kolda ;
2. Projet d'électrification rurale par mini-centrales hybrides biomasse-PV de l'ensemble des localités de plus de 1500 habitants situées à plus de 10km du réseau ;
3. Projet de construction d'un Parc Eolien de 60 MW dans la région de Saint-Louis ;
4. Electrification par voie solaire des infrastructures communautaires (Sanitaires, Scolaires et Eclairage Public) non encore électrifiées en milieu rurale ;
5. Diffusion de 3 500 000 lampes basse consommation(LBC) ;
6. Diffusion de 500 000 solaires portables(LSP) ;
7. Diffusion de 200 000 appareils de froid domestiques efficaces ;
8. Diffusion de 30 000 appareils chauffe eau solaires efficaces ;
9. Construction de deux centrales de 30 MW chacun à cycle combiné pour la production d'électricité ;

FICHES DESCRIPTIVES DES IDEES DE PROJET DU PLAN D'ACTION TECHNOLOGIQUE(PAT)

Idée de projet 1

Titre	Construction de deux centrales à biomasse combustion de 40 MW connectées au réseau de transport de la SENELEC
Introduction	<p>Le Sénégal traverse depuis quelque temps une crise énergétique profonde marquée par :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Une facture pétrolière très élevée due essentiellement à une forte dépendance du système électrique sénégalais aux produits pétroliers, - Une forte demande en électricité non satisfaite dans le pays, - Un faible taux d'accès à l'électricité dans les zones périurbaines et rurales du Sénégal. <p>Les principales causes se situent du côté de l'approvisionnement en combustible, de la disponibilité du parc de production et aussi des besoins additionnels en capacité de production avec la progression soutenue de la demande (taux moyen annuel de 8%).</p> <p>Dans ces conditions, la construction de deux centrales à biomasse combustion de 40 MW, pour la production d'électricité peut être considérée comme une des solutions de sortie de crise.</p>
Objectifs	<p><u>Objectif générale de ce projet</u> : Construire deux centrales de 40 MW connectées au réseau de transport de la SENELEC pour la production d'électricité pour une meilleure maîtrise de l'offre électrique</p> <p><u>Objectifs spécifiques</u> :</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Réduire le déficit de production, ✓ Réduire la dépendance du système énergétique aux combustibles fossiles, ✓ Contribuer au développement des énergies renouvelables au Sénégal et à l'atteinte de l'objectif de 15% du bilan en 2020,

	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Satisfaire la demande électrique et accroître l'accès des populations pauvres à l'électricité, ✓ Contribuer à la réduction des coûts de l'électricité, ✓ Réduire les émissions de gaz à effet de serre du secteur.
Localisation	<p>2 sites, du fait de leur potentiel en ressources biomassiques peuvent être retenus. Il s'agit :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Région de Kaolack, 2. Région de Kolda.
Relations avec les priorités de développement du pays	<p>Ce projet contribue à :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Développer l'accès des populations et des infrastructures aux services énergétiques modernes (électricité, force motrice, pompage, climatisation, etc.), - Développer et diversifier les capacités de production énergétique permettant la fourniture d'une énergie en quantité suffisante et de qualité acceptable, - contribuer à la réduction de la pauvreté, - contribuer à la protection de l'environnement global, - La réduction de la facture pétrolière,
Calendrier	2013-2020
Résultats attendus	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Une augmentation de la capacité de production du pays de 80 MW, ✓ Une réduction du déficit de production, ✓ Une réduction des émissions de GES,
Budget	168 000 000 Euros
Agence de coordination	Ministère de l'Energie et des Mines
Agence d'exécution	SENELEC, Privé Producteur, CRSE

Idée de projet 2

Titre	Projet d'électrification rurale par mini-centrales hybrides biomasse-PV de l'ensemble des localités de plus de 1500 habitants situées à plus de 10km du réseau
Introduction	<p>Il existe actuellement au Sénégal, plus de 100 localités chefs-lieux de communauté rurale ou pôles de développement, très éloignées des lignes électriques Moyenne Tension munies d'infrastructures sociales et actuellement électrifiées par groupes électrogènes.</p> <p>L'approvisionnement en Gasoil est difficile et coûteux dans ces localités où la fourniture du service électrique au villageois est discontinue (environ 6 à 8h par jour).</p> <p>Dans ces conditions, le développement d'activités productives génératrices de revenus pour les populations rurales devient problématique, du fait d'un approvisionnement discontinu en électricité (principalement le soir). De ce fait, l'électrification par mini-centrales hybrides biomasse-PV de l'ensemble des localités de plus 1500 habitants actuellement situées à plus de 10km du réseau Moyenne Tension, permettra de régler définitivement ce problème de disponibilité et qualité du service fourni aux populations rurales.</p>
Objectifs	<p><u>Objectif générale de ce projet</u> : Electrification d'au moins 100 villages chefs-lieux de communautés rurales et pôles de développement situés à plus de 10 km du réseau MT.</p> <p><u>Objectifs spécifiques</u> :</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Réduire la dépendance du système énergétique aux combustibles fossiles, ✓ Contribuer au développement des énergies renouvelables au Sénégal et à l'atteinte de l'objectif de 15% du bilan en 2020, ✓ Satisfaire la demande électrique et accroître l'accès des populations pauvres à l'électricité, ✓ Contribuer à la réduction des couts de l'électricité, ✓ Réduire les émissions de gaz à effet de serre du secteur.

<p>Localisation</p>	<p>Ces sites sont principalement situés dans les régions de :</p> <ul style="list-style-type: none"> 3. Kaffrine, Tambacounda, Kédougou, Matam, 4. Kolda, et Sédhiou.
<p>Relations avec les priorités de développement du pays</p>	<p>Ce projet contribue à :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Développer l'accès des populations et des infrastructures aux services énergétiques modernes (électricité, force motrice, pompage, climatisation, etc.), - Développer et diversifier les capacités de production énergétique permettant la fourniture d'une énergie en quantité suffisante et de qualité acceptable, - contribuer à la réduction de la pauvreté, - contribuer à la protection de l'environnement global, - La réduction de la facture pétrolière,
<p>Calendrier</p>	<p>2013-2020</p>
<p>Résultats attendus</p>	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Amélioration la qualité du service offert dans les localités ciblées, ✓ Augmentation de la capacité de production du pays de 10 MW, ✓ Réduction du déficit de production, ✓ Réduction des émissions de GES,
<p>Budget</p>	<p>42 000 000 Euros</p>
<p>Agence de coordination</p>	<p>Ministère de l'Energie et des Mines</p>
<p>Agence d'exécution</p>	<p>ASER, Concessionnaires d'électrification rurale</p>

Idée de projet 3

Titre	Projet de construction d'un Parc Eolien de 60 MW dans la région de Saint-Louis et connecté au réseau de transport de la SENELEC
Introduction	<p>Le Sénégal traverse depuis quelque temps une crise énergétique profonde marquée par :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Une facture pétrolière très élevée due essentiellement à une forte dépendance du système électrique sénégalais aux produits pétroliers, - Une forte demande en électricité non satisfaite dans le pays, - Un faible taux d'accès à l'électricité dans les zones périurbaines et rurales du Sénégal. <p>Les principales causes se situent du côté de l'approvisionnement en combustible, de la disponibilité du parc de production et aussi des besoins additionnels en capacité de production avec la progression soutenue de la demande (taux moyen annuel de 8%).</p> <p>Dans ces conditions, la construction d'une centrale de 60 MW éolienne, pour la production d'électricité peut être considérée comme une des solutions de sortie de crise.</p>
Objectifs	<p><u>Objectif générale de ce projet</u> : Construire d'une centrale de 60 MW éolienne connectée au réseau de transport de la SENELEC pour la production d'électricité pour une meilleure maîtrise de l'offre électrique</p> <p><u>Objectifs spécifiques</u> :</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Réduire le déficit de production, ✓ Réduire la dépendance du système énergétique aux combustibles fossiles, ✓ Contribuer au développement des énergies renouvelables au Sénégal et à l'atteinte de l'objectif de 15% du bilan en 2020, ✓ Satisfaire la demande électrique et accroître l'accès des populations pauvres à l'électricité, ✓ Contribuer à la réduction des couts de l'électricité, ✓ Réduire les émissions de gaz à effet de serre du secteur.

Sénégal

Localisation	Le choix du site a été effectué par rapport à la disponibilité de la ressource. Il s'agit de la Région de Saint-Louis.
Relations avec les priorités de développement du pays	<p>Ce projet contribue à :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Développer l'accès des populations et des infrastructures aux services énergétiques modernes (électricité, force motrice, pompage, climatisation, etc.), - Développer et diversifier les capacités de production énergétique permettant la fourniture d'une énergie en quantité suffisante et de qualité acceptable, - contribuer à la réduction de la pauvreté, - contribuer à la protection de l'environnement global, - La réduction de la facture pétrolière,
Calendrier	2013-2020
Résultats attendus	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Une augmentation de la capacité de production du pays de 60 MW, ✓ Une réduction du déficit de production, ✓ Une réduction des émissions de GES,
Budget	94 500 000 Euros
Agence de coordination	Ministère de l'Energie et des Mines
Agence d'exécution	SENELEC, Privé Producteur, CRSE

Idée de projet 4

Titre	Projet d'électrification par voie solaire des infrastructures sociocommunautaires (Sanitaires, Scolaires et Eclairage Public) non encore électrifiées en milieu rurale
Introduction	<p>Au Sénégal, même si la situation du pays en matière de couverture en services électriques s'est considérablement améliorée, entre 2000 et 2009, avec un taux d'électrification rurale passant de 6 à 24%, l'accès des infrastructures sociales de base à l'électricité pose toujours problème.</p> <p>En effet, un récent état des lieux de la situation nationale sur l'accès de ces infrastructures à l'électricité⁶, révèle que 1 422 infrastructures sanitaires (ou 49% de l'ensemble) et 4 869 infrastructures scolaires (ou 61% de l'ensemble) n'ont pas encore accès à l'électricité.</p> <p>A cela s'ajoute la cherté des factures d'éclairage public qui constituent un lourd fardeau que l'Etat continue de supporter pour le compte des collectivités locales.</p> <p>Dans ce contexte, un projet d'électrification des infrastructures socio-communautaires par voie solaire PV constitue une alternative durable pour les populations rurales et les autorités qui compte relever le défi de l'atteinte des OMD d'ici 2015.</p>
Objectifs	<p><u>Objectif générale de ce projet</u> : Electrification de près 4 000 infrastructures sociales (santé et éducation) et installation de près de 30 000 Lampadaires solaires dans les localités ciblées.</p> <p><u>Objectifs spécifiques</u> :</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Améliorer les conditions prise en charge populations dans les infrastructures sociales de base, ✓ Réduire la dépendance du système énergétique aux combustibles fossiles, ✓ Contribuer au développement des énergies renouvelables au Sénégal

⁶ Source : Etat des lieux sur l'accès aux services énergétiques au Sénégal (formulation du programme Accès aux Services Energétiques), CIMES 2011.

	<p>et à l'atteinte de l'objectif de 15% du bilan en 2020,</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Satisfaire la demande électrique et accroître l'accès des populations pauvres à l'électricité, ✓ Réduire les émissions de gaz à effet de serre du secteur.
Localisation	<p>Ces sites sont répartis sur tout le pays mais avec une attention particulière aux régions défavorisées comme :</p> <ul style="list-style-type: none"> 5. Kaffrine, Tambacounda, Kédougou, Matam, 6. Kolda, et Sédhiou.
Relations avec les priorités de développement du pays	<p>Ce projet contribue à :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Développer l'accès des populations et des infrastructures aux services électriques, - Développer et diversifier les capacités de production énergétique permettant la fourniture d'une énergie en quantité suffisante et de qualité acceptable, - contribuer à la réduction de la pauvreté, - contribuer à la protection de l'environnement global, - La réduction de la facture pétrolière,
Calendrier	2013-2020
Résultats attendus	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Amélioration la qualité du service offert dans les infrastructures sociales ciblées, ✓ Augmentation de la puissance installée d'origine renouvelable de 4 MW, ✓ Réduction du déficit de production, ✓ Réduction des émissions de GES,
Budget	40 000 000 Euros
Agence de coordination	Ministère de l'Énergie et des Mines
Agence d'exécution	ASER, Concessionnaires d'électrification rurale, privés

Idée de projet 5

Titre	Projet de Diffusion de 3 500 000 lampes basse consommation(LBC)
Introduction	<p>Au Sénégal l'essentiel des lampes utilisées pour l'éclairage au niveau des ménages sont des lampes incandescentes à filament.</p> <p>C'est ainsi que les résultats de « l'Enquête Diagnostique Phase Test Projet LBC-juillet 2009 », au niveau de la banlieue pour le compte de Senelec, révèlent que 70% des lampes sont des incandescentes, 20% de tubes fluorescents et 10% de LBC.</p> <p>Les lampes incandescentes sont très énergivores et transforment seulement 5% de leur énergie en lumière.</p> <p>Le Sénégal traverse depuis quelque temps une crise énergétique et éprouve de plus en plus des difficultés à satisfaire la demande des populations et à assurer un service énergétique continu et de qualité.</p> <p>Les principales causes se situent du côté de l'approvisionnement en combustible, de la disponibilité du parc de production et aussi des besoins additionnels en capacité de production avec la progression soutenue de la demande (taux moyen annuel de 8%).</p> <p>C'est ainsi le Programme de remplacement des lampes incandescentes par des lampes à économie d'énergie est d'une importance majeure.</p>
Objectifs	<p>Objectif générale de ce projet : Diffuser 3 500 000 LBC pour une meilleure maîtrise de la demande électrique</p> <p>Objectifs spécifiques</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Ecrêter la pointe de la courbe de charge du réseau électrique ✓ Ralentir les investissements en capacité de production ✓ Alléger le coût de l'électricité au niveau des ménages ✓ Réduire les émissions de gaz à effet de serre

Sénégal

Mécanisme d'acquisition	Les LBC pourraient être données aux ménages (5 par ménage) sous forme de prêt et le remboursement se fera à travers la facture d'électricité pendant deux ans
Localisation	Tout le Sénégal
Relations avec les priorités de développement du pays	Ce projet contribue à : <ul style="list-style-type: none"> - La réduction de la pauvreté - La protection de l'environnement - La réduction de la facture pétrolière - L'amélioration de l'accès aux services énergétiques
Calendrier	2013-2020
Résultats attendus	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Une réduction des charges d'exploitation de la SENELEC lors de la pointe; ✓ Une meilleure maîtrise des investissements de SENELEC ; ✓ Une réduction de la facture électrique des ménages de l'ordre de 15% ; ✓ Une protection de l'environnement
Budget	10 500 000 USD
Agence de coordination	ANEE/SENELEC
Agence d'exécution	ANEE/SENELEC

Idée de projet 6

Titre	Diffusion de 500 000 solaires portables(LSP)
Introduction	<p>Le Sénégal traverse depuis quelque temps une crise énergétique et éprouve de plus en plus des difficultés à satisfaire la demande des populations et à assurer un service énergétique continu et de qualité.</p> <p>La situation est d'autant plus préoccupante dans le monde rural, avec un taux d'électrification d'environ 24%, où l'accès aux services énergétiques est plus problématique, en particulier l'éclairage.</p> <p>Pour la satisfaction de leurs besoins en éclairage, la majorité de la population rurale fait recours aux lampes à pétrole, caractérisées par un éclairage médiocre, par une pollution due à la fumée.</p> <p>C'est ainsi le Programme de remplacement des lampes à pétrole par des lampes solaires portables est d'une importance majeure.</p>
Objectifs	<p>Objectif générale de ce projet : Diffuser 500 000 lampes solaires portables pour améliorer l'accès aux services énergétiques dans le monde rural</p> <p>Objectifs spécifiques</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Améliorer la santé ✓ Améliorer l'éducation ✓ Réduire l'insécurité ✓ Alléger le coût de l'éclairage au niveau des ménages ✓ Réduire les émissions de gaz à effet de serre
Localisation	Tout le Sénégal
Modalité d'acquisition	Mettre en place un fonds de garantie pour permettre aux ménages ruraux de contracter des prêts à taux bonifié pour l'acquisition des LSP
Relations avec les priorités de développement du pays	<p>Ce projet contribue à :</p> <ul style="list-style-type: none"> - La réduction de la pauvreté - La protection de l'environnement

Sénégal

	<ul style="list-style-type: none">- La réduction de la facture pétrolière- L'amélioration de l'accès aux services énergétiques
Calendrier	2013-2020
Résultats attendus	<ul style="list-style-type: none">✓ Une réussite au niveau de l'éducation✓ Une amélioration du cadre de vie✓ Une réduction de la facture des ménages due à l'éclairage ;✓ Une protection de l'environnement
Budget	18 500 000 USD
Agence de coordination	ASER/ANER
Agence d'exécution	ASER/ANER

Idée de projet 7

Titre	Projet de diffusion de 200 000 appareils de froid domestiques efficaces
Introduction	<p>Le Sénégal traverse depuis quelque temps une crise énergétique et éprouve de plus en plus des difficultés à satisfaire la demande des populations et à assurer un service énergétique continu et de qualité.</p> <p>L'une des causes est l'inefficacité du système énergétique, caractérisé, au niveau de la demande par des équipements énergétivores.</p> <p>C'est ainsi que le Programme de diffusion des appareils de froid efficaces est d'une importance majeure.</p>
Objectifs	<p>Objectif générale de ce projet : Diffuser 200 000 appareil de froid domestiques efficaces pour une meilleure maîtrise de la demande électrique</p> <p>Objectifs spécifiques</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Ecrêter la pointe du réseau électrique ✓ Ralentir les investissements en capacité de production ✓ Alléger le coût de l'électricité au niveau des ménages ✓ Réduire les émissions de gaz à effet de serre
Modalité d'acquisition	Mettre en place un fonds revolving pour permettre aux ménages de contracter des prêts à taux bonifié pour l'acquisition des appareils de froid domestiques efficaces
Localisation	Tout le Sénégal
Relations avec les priorités de développement du pays	<p>Ce projet contribue à :</p> <ul style="list-style-type: none"> - La réduction de la pauvreté - La protection de l'environnement - La réduction de la facture pétrolière

Sénégal

	- L'amélioration de l'accès aux services énergétiques
Calendrier	2013-2020
Résultats attendus	<ul style="list-style-type: none">✓ Une réduction des charges d'exploitation de la SENELEC lors de la pointe;✓ Une meilleure maîtrise des investissements de SENELEC ;✓ Une réduction de la facture électrique des ménages ;✓ Une protection de l'environnement
Budget	150 000 000 USD
Agence de coordination	ANEE
Agence d'exécution	ANEE

Idée de projet 8

Titre	Diffusion de 30 000 appareils chauffe eau solaires efficaces
Introduction	<p>Le Sénégal traverse depuis quelque temps une crise énergétique et éprouve de plus en plus des difficultés à satisfaire la demande des populations et à assurer un service énergétique continu et de qualité.</p> <p>L'une des causes est l'inefficacité du système énergétique, caractérisé, au niveau de la demande par des équipements énergétivores.</p> <p>C'est ainsi que le Programme de diffusion de chauffe eau électrique efficaces est d'une importance majeure.</p>
Objectifs	<p>Objectif générale de ce projet : Diffuser 30 000 chauffe eau efficaces pour une meilleure maîtrise de la demande électrique</p> <p>Objectifs spécifiques</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Ecrêter la pointe du réseau électrique ✓ Ralentir les investissements en capacité de production ✓ Alléger le coût de l'électricité au niveau des ménages ✓ Réduire les émissions de gaz à effet de serre
Mécanisme d'acquisition	Les LSP pourraient être données aux ménages sous forme de prêt et le remboursement se fera à travers la facture d'électricité pendant cinq ans
Localisation	Tout le Sénégal
Relations avec les priorités de développement du pays	<p>Ce projet contribue à :</p> <ul style="list-style-type: none"> - La réduction de la pauvreté - La protection de l'environnement - La réduction de la facture pétrolière - L'amélioration de l'accès aux services énergétiques
Calendrier	2013-2020

Sénégal

Résultats attendus	<ul style="list-style-type: none">✓ Une réduction des charges d'exploitation de la SENELEC lors de la pointe;✓ Une meilleure maîtrise des investissements de SENELEC ;✓ Une réduction de la facture électrique des ménages ;✓ Une protection de l'environnement
Budget	75 000 000 USD
Agence de coordination	Agence des Energies renouvelables
Agence d'exécution	Agence des Energies renouvelables

Idée de projet 9

Titre	Construction de deux centrales 30 MW chacun à cycle combiné simple pour la production d'électricité
Introduction	<p>Le Sénégal traverse depuis quelque temps une crise énergétique et éprouve de plus en plus des difficultés à satisfaire la demande des populations et à assurer un service énergétique continu et de qualité.</p> <p>Les principales causes se situent du côté de l'approvisionnement en combustible, de la disponibilité du parc de production et aussi des besoins additionnels en capacité de production avec la progression soutenue de la demande (taux moyen annuel de 8%).</p> <p>C'est ainsi que la construction de deux centrales 30 MW chacun à cycle combiné simple pour la production d'électricité est d'une importance majeure.</p>
Objectifs	<p>Objectif générale de ce projet : Construire deux centrales 60 MW chacun à cycle combiné simple pour la production d'électricité pour une meilleure maîtrise de l'offre électrique</p> <p>Objectifs spécifiques</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Satisfaire la demande électrique ✓ Alléger le coût de l'électricité au niveau des ménages ✓ Réduire les émissions de gaz à effet de serre
Localisation	Région de Dakar
Relations avec les priorités de développement du pays	<p>Ce projet contribue à :</p> <ul style="list-style-type: none"> - L'efficacité énergétique du système de production classique - La réduction de la pauvreté - La protection de l'environnement

Sénégal

	<ul style="list-style-type: none">- La réduction de la facture pétrolière- L'amélioration de l'accès aux services énergétiques
Calendrier	2013-2020
Résultats attendus	<ul style="list-style-type: none">✓ Une réduction des charges d'exploitation de la SENELEC ;✓ Une réduction de la facture électrique des ménages ;✓ Une protection de l'environnement✓ Une contribution significative à la lutte sur le changement climatique
Budget	116 000 000 USD
Agence de coordination	SENELEC
Agence d'exécution	SENELEC

ANNEXE 6 : REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

1. Etude sur les aspects technique, économique et financier du cadre réglementaire pour la production d'électricité à partir des énergies renouvelables (MV DECON, 2010) ;
2. Document de stratégie de Développement des Energies Renouvelables, (Ministère des Energies Renouvelables du Sénégal, 2011) ;
3. Rapport du Système d'Information Energétique du Sénégal, 2010 ;
4. Loi N°2010-21 portant loi d'orientation sur les énergies renouvelables, 20 décembre 2010 ;
5. décret d'application des dispositions de la loi n° 2010-21 du 20 décembre 2010 portant loi d'orientations sur les énergies renouvelables relatif aux conditions d'achat et de rémunération de l'électricité produite par des centrales a partir de sources d'énergie renouvelable ainsi que les conditions de leur raccordement au réseau, 21 décembre 2011 ;
6. décret d'application des dispositions de la loi n° 2010-21 du 20 décembre 2010 portant loi d'orientations sur les énergies renouvelables relatif aux conditions d'achat et de rémunération du surplus d'énergie électrique d'origine renouvelable résultant d'une production pour consommation propre, 21 décembre 2011 ;
7. Lettre de Politique de Développement du Secteur de l'Energie, 2008
8. plan d'actions pluriannuel 2010-2025 de développement de l'économie et de la maitrise de l'énergie, 2008 ;
9. Etat des lieux sur l'accès aux services énergétiques au Sénégal (formulation du programme Accès aux Services Energétiques), CIMES 2011.

ANNEXE 7 : LES PARTIES PRENANTES

Institutions et ou Noms et prénoms des acteurs	Adresse mail	Tél
ASER	ofsarr@yahoo.com	77 637 88 45
MER Gora NIANG	Gora NIANG	77 551 03 82
PERACOD Assani MANSOUR	mansour.dahouenon@giz.de	
SENELEC Ousmane DIOP	oussoudiop@senelec.sn	
SPEC Bou Diarra	bdiarra@spec-solar.com	
ENERTEC Babacar SARR	enertecsn@gmail.com	
SOLENGIE Alexandre GBEZO	ag@solengie.sn	77 310 25 08
COSER Ablaye BA	ablaye.ba@gmx.net	
GSERM Abal khassim DIAKITE	akdiakite@gmail.com	70 333 38 78
ASSOCIATION CONSOMATEUR Mamadou HANNE	mamadouanne@sentoo.sn lasefed.ecb@orange.sn	
BMN-EE Magaye NDIAYE	mndiaye@bmn.sn	
Mme Mame Coumba Ndiaye DIOP	mamecoumba.ndiaye@senelec.sn	

Sénégal

CERER Amadou Tidjane NIANG	tidjane91@yahoo.fr	33 832 10 53
Enda-Energie	Enda.energie@orange.sn	
ANEE M. Mamadou SAMBOU		
Solar Now M. Ababacar NDIAYE		
CIFRES Mr Fadel KEBE		
CRAT M. Moussa GNING	Moussa.gning@crat-arct.org	
Ordre des Architectes M. Mbacké NIANG	aarmbn@gmail.com	
TENESOL M. Boubacar SOW DG	b.sow@tenesol.com	33 859 65 65
AFRIK EQUIPMENT Victorin VEDOGBETON		
GTI		
M. Samba BA	Sambaba91@gmail.com	
M. Mbaye SECK	babseka@yahoo.fr	
SUNEOR: M. Boulaye CAMARA		
MATELEC: M. Rachid	gus@arc.sn	
Equip Plus	equiplus@equiplus.sn	
MATFORCE: Mme Georges		33 839 95 19

Sénégal

Boudyould Bilal	Boudy_bilal@yahoo.fr	77 506 59 15
CDE		33 839 59 59
ABB		
CGE	cge@orange.sn	33 839 39 39
SOCOCIM : M. Diaw	m.diaw@sococim.sn	
ASCOSEN		
SPIDS	spids@spids.sn	

ANNEXE 8 : Modèle du Questionnaire utilisé pour l'identification des obstacles à la diffusion de La technologie:

(Renseignements collectés auprès des structures et personnes interviewées)

Nom :

Organisation/Département :

Dénomination :

Intérêt particulier pour la technologie : exemple fabricant, négociant, utilisateur, législateur, etc.

❖ **Questions économiques et financières**

Quelques problèmes sont énumérés ci-dessous. Veuillez les classer par ordre d'importance, le n° 1 correspond au plus important, le n° 2 vient après, ainsi de suite. Mettre une croix sur les mentions inutiles.

Obstacles	Rang
Difficile d'obtenir des prêts	
Prêts très couteux (taux d'intérêt élevé, délai de maturité court)	
La technologie coûte très chère	
Préparation de l'investissement implique un coût élevé (coûts de transaction)	
Actions d'incitation insuffisantes/inappropriées	
Traitement favorable des technologies alternatives	
Environnement financier incertain (exemple des tarifs d'électricité)	
Environnement macroéconomique incertain (exemple des taux d'inflation ou des taux de change)	

❖ **Problèmes liés au dysfonctionnement/imperfection du marché**

Quelques problèmes sont énumérés ci-dessous. Veuillez les classer par ordre d'importance, identiquement selon le modèle de classification précédente (N°2). Mettre une croix sur les mentions inutiles.

Obstacles	Rang
Canaux d'exploitation et de diffusion sous exploités	
Marché non transparent	
Marché de petite taille	
Situation du marché instable	
Concurrence insuffisamment développée	
Economies d'échelle difficile/impossibles à réaliser	
Secteur mal géré	
Technologie est non disponible sur le marché	
Absence de projets de référence dans le pays	

❖ **Questions politiques, juridiques et réglementaires**

Quelques problèmes sont énumérés ci-dessous. Veuillez les classer par ordre d'importance, identiquement selon le modèle de classification précédente (N°2). Mettre une croix sur les mentions inutiles.

Sénégal

Obstacles	Rang
Cadre juridique et réglementaire inadéquat	
Mise en vigueur insuffisante	
Politiques instables et incertaines	
Difficultés d'obtention des autorisations	
Corruption	

❖ Défaillances du réseau

Quelques problèmes sont énumérés ci-dessous. Veuillez les classer par ordre d'importance, identiquement selon le model de classification précédente (N°2). Mettre une croix sur les mentions inutiles.

Obstacles	Rang
Faibles connections des parties prenantes en charge de la promotion de cette technologie	
Difficile accès aux fabricants étrangers	
Absence d'implication de la part des parties prenantes dans la prise de décision	

❖ **Capacité institutionnelle et organisationnelle**

Y a-t-il suffisamment d'institutions professionnelles ?

Oui Non

Si non, quels sont les types d'institutions qui font défaut ?

Les institutions existantes sont-elles suffisamment dotées de capacités pour la réalisation de l'objectif visé?

Oui Non

❖ **Compétences humaines**

Quelques problèmes sont énumérés. Veuillez les classer par ordre d'importance, identiquement selon le model de classification précédente (N°2). Mettre une croix sur les mentions inutiles.

Obstacles	Rang
Absence de personnel qualifié pour la manufacture et l'installation	
Absence de personnel pour la préparation des projets	
Absence de spécialistes en service et maintenance	
Concurrence technique déloyale (plus de concurrents expérimentés)	
Structures de formation inappropriées	

❖ **Problèmes d'information/sensibilisation**

Veillez attribuer la note 3 : pour Très Important, 2: Important, 1 : Pas Important.

Problèmes	Note
Peu ou pas d'informations sur les coûts et avantages	
Médias non intéressés par la technologie	
Technologie n'est pas facilement disponible sur le marché	
Coût initial élevé	
Coût d'exploitation et de maintenance élevé	
Absence de facilités d'obtention de crédit	
Subvention inadéquate	
La Technologie ne convient pas à nos besoins	
Indisponibilité pour les spécifications requises	
Absence d'expertise technique pour la maintenance	
Manque d'intérêt	
Autres s'il ya lieu	

Sénégal

❖ Questions techniques

Quelques problèmes sont énumérés. Veuillez les classer par ordre d'importance, identiquement selon le model de classification précédente (N°2). Mettre une croix sur les mentions inutiles

Problèmes	Rang
Difficultés à se procurer la technologie et les pièces de rechange	
Technologie disponible de mauvaise qualité	
Problèmes dans l'obtention des autorisations	
Structures d'exploitation et de maintenance non appropriées	
Normes, codes et certification inappropriés	
Technologie est trop compliquée	
Autres (veuillez préciser)	

**ANNEXE 3 MODELE DE COMPTE RENDU D’ECHANGES AVEC LES
PARTIES PRENANTES**

EEIN	Page 1/1
------	----------

Date	
------	--

Date Avril 2011 le 27	Heure début 011h	Heure Fin 13h30
-----------------------	------------------	-----------------

Participants SUNEOR : M. Boulaye Camara Consultant	Ordre du jour : Expression des besoins technologiques dans le cadre de l’efficacité énergétique Dans l’industrie
--	--

Décisions :

La technique de combustion biomassique n’est pas nouvelle dans L’exploitation de SUNEOR

Les coques d’arachide sont utilisées comme combustible

Des tests ont été faits avec d’autres produits récupérés dans les usines de Lindiane et Bel air

Il ressort de cette rencontre que : cette technologie de production pourrait être pérennisée avec le combustible habituel (gas oil...) si la ressource était disponible comme dans le Nord du Sénégal ou on observe la présence de typha et de paille de riz

Coordination EBT Sénégal

- M. Massamba NDOUR Coordonnateur National
- Mme Madeleine Diouf SARR Conseillère Adaptation
- Mme Ndeye Fatou Diaw GUENE Conseillère Atténuation
- M. Ablaye DIAW Assistant

STRUCTURE	Groupe ADAPTATION	Groupe ATTENUATION
Direction de l'Agriculture	x	x
Direction de l'Elevage	x	x
Direction de l'Environnement et des Etablissements Classés (DEEC)	x	x
Centre de Suivi Ecologique (CSE)	x	
Direction des Energies Renouvelables		x
Agence Nationale de la Météorologie du Sénégal (ANAMS)	x	x
Centre d'Etudes et de Recherche sur les Energies Renouvelables (CERER)		x
Direction de l'Electricité		x
Direction de l'Industrie		x
Direction de l'Economie et de la Maitrise de l'Energie (DEME)		x
Institut de Technologie Alimentaire	x	x
Direction des Hydrocarbures et des Combustibles	x	x

Sénégal

Domestiques		
Direction de la Construction		x
Direction des Collectivités Locales	x	
Laboratoire de Physique de l'Atmosphère (LPAO-SF)	x	
Commission de Régulation du Secteur de l'Electricité (CRSE)		x
ENDA	x	x
Commission Nationale OZONE	x	
ISRA	x	x
Agence Sénégalaise d'Electrification Rurale (ASER)		x
SENELEC		x
COMNACC	x	x

CONSULTANTS ATTENUATION

- El Hadji Mbaye DIAGNE Consultant Facilitateur
- M. Ousmane Fall SARR Consultant Leader/Consultant ENR
- M. Aliou BA Consultant Efficacité énergétique dans les bâtiments
- M. Moussa DIOP Consultant Efficacité énergétique dans l'industrie
- M. Mamadou Sambou Consultant Energie



Atelier National de lancement



Atelier national de lancement



Atelier de validation rapport PAT



Atelier de validation rapport PAT



Atelier de validation rapport PAT



Atelier de validation rapport PAT