



ECREEE
TOWARDS SUSTAINABLE ENERGY



SENEGAL

RAPPORT DE L'ÉTUDE DE MARCHÉ DU SOLAIRE THERMIQUE:
PRODUCTION D'EAU CHAUDE ET SÉCHAGE DE PRODUITS AGRICOLES

ECOLE SUPÉRIEURE POLYTECHNIQUE
DE L'UNIVERSITÉ CHEIKH ANTA
DIDP DE DAKAR



SOLtrain Afrique de l'Ouest

Un programme géré par le

Centre pour les Énergies Renouvelables et l'Efficacité Énergétique de la CEDEAD



FICHE TECHNIQUE

Rapport de l'étude de marché du solaire thermique: production d'eau chaude et séchage des produits agricoles au Senegal

Dakar, Senegal - Octobre 2015

AUTEURS

Dr Ababacar THIAM, Maître-Assistant au Laboratoire d'Energétique Appliquée,
Ecole Supérieure Polytechnique de l'Université Cheikh Anta Diop de Dakar
BP: 5085, Dakar-Fann, Dakar, Senegal
Email: ababacar.thiam@ucad.edu.sn

RESPONSABLES DE PROGRAMME

Cette étude fait partie du Programme SOLtrain Afrique de l'Ouest - Formation solaire thermique et Programme de démonstration de la CEDEAO géré par le
Centre pour les Énergies Renouvelables et l'Efficacité Énergétique de la CEDEAO - ECREEE
www.ecreee.org

M. Mahama Kappiah, Directeur Exécutif
M. Hannes Bauer, Gestionnaire de Programme
Mme. Adeola Adebisi, Assistante de Programme



ASSISTANCE TECHNIQUE



Institut des Technologies Durables, Autriche - AEE INTEC

M. Werner Weiss, M. Rudi Moschik

Institut National de l'Energie Solaire, France - INES

M. Xavier Cholin, M. Philippe Papillon

FINANCÉ PAR



Communauté Économique des États de l'Afrique de l'Ouest

Coopération Autrichienne pour le Développement - ADC

Ministère Espagnol des Affaires Étrangères et de la Coopération - AECID

Organisation des Nations Unies pour le Développement Industriel

Sommaire

1	CONTEXTE ENERGETIQUE DU SENEGAL.....	6
1.1	Données Géo climatiques	6
1.2	Situation énergétique	6
1.3	Approvisionnement en énergie	7
1.4	Consommation intérieure	7
1.4.1	Consommation intérieure par type d'énergie	7
1.4.2	Consommation intérieure par produits	8
1.4.3	Consommation intérieure par secteurs.....	8
1.5	Prix de l'énergie	9
1.5.1	Prix du kWh électrique.....	9
1.5.2	Prix des combustibles pour le transport	9
2	LES ENERGIES RENOUVELABLES AU SENEGAL	10
2.1	Biogaz	10
2.2	Hydroélectricité.....	10
2.3	Energie éolienne.....	10
2.4	Le Solaire	11
2.4.1	Solaire photovoltaïque	11
2.4.2	Solaire Thermique.....	12
3	MARCHE DU SOLAIRE THERMIQUE.....	13
3.1	Capacité installée	13
3.1.1	Systèmes en service.....	14
3.1.2	Type de capteurs utilisés.....	16
3.1.3	Systèmes importés.....	16
3.1.4	Production locale.....	17
3.2	Applications Principales.....	17
3.3	Coût.....	18
3.4	Clients	18
3.5	Entreprises impliquées	19
3.5.1	Entreprises impliquées dans la production ou l'assemblage des systèmes solaires thermiques.....	19
3.5.2	Entreprises impliquées dans l'importation de systèmes solaires thermiques	19
3.5.3	Entreprises impliquées dans l'installation de systèmes solaires thermiques	20
4	MÉCANISMES DE SOUTIEN POLITIQUE	21
4.1	Textes réglementaires.....	21
4.2	Agences.....	21
4.2.1	Agence Nationale pour les Energies Renouvelables(ANER).....	21
4.2.2	Agence Nationale des Ecovillages(ANEV)	21
5	INSTITUTS DE RECHERCHE ET DE TESTS.....	22
5.1	Laboratoire d'Energétique Appliquée (LEA).....	22
5.2	Centre d'Etudes et de Recherches sur les Energies Renouvelables (CERER) 22	

	5.3	Centre International de Formation en Energie Solaire (CIFRES) ..	23
6		LE MARCHE DU SECHAGE SOLAIRE.....	24
	6.1	Système en service.....	24
	6.1.1	Les séchoirs solaires passifs	24
	6.1.2	Les séchoirs solaires actifs	26
	6.2	Applications principales.....	27
	6.2.1	Produits halieutiques	27
	6.2.2	Produits agricoles.....	37
	6.3	Coût des séchoirs solaires	39
	6.4	Principaux clients	39
	6.5	Entreprises impliquées	40
	6.5.1	Entreprises impliquées dans la production ou l'assemblage des systèmes de séchage solaires.....	40
	6.5.2	Entreprises impliquées dans l'importation de systèmes de séchage solaire	40
	6.5.3	Entreprises impliquées dans l'installation de systèmes de séchage solaires	40
	6.6	Savoir-faire concernant le séchage solaire	41
	6.7	Sensibilisation et mesures incitatives.....	41
7		SOURCES D'INFORMATION	42
8		ANNEXES	43
	8.1	Annexe 1 : Normes sur les chauffe-eau solaires	43
	8.2	Annexe 2 : Evaluation des Besoins en Technologies (EBT) et Plans d'Action Technologiques (PAT) aux Fins d'Atténuation aux Effets du Changement Climatique	43
	8.3	Annexe 3 volume des mises à terre mensuelles des différentes espèces halieutiques	45
	8.4	Annexe 4 : Fabrication et Commercialisation de Composants et de Systèmes Solaires Photovoltaïque et Thermique.....	46

LISTE DES SIGLES ET ABREVIATIONS

LPDSE	Lettre de Politique pour le Développement du secteur de l'électricité
ANCAR	Agence Nationale de Conseil et d'Assistance au monde Rural
CERER	Centre d'Etudes et de Recherches sur les Energies Renouvelables
GIE	Groupement d'Intéret Economique
KTEP	kilotonnes équivalent pétrole
KWh	Kilowatt heure
ONG	Organisation Non Gouvernementale
PME	Petite et Moyennes Entreprises
PNB	Produit National Brut
PNDL	Programme National de Développement Local
PROGEDE	Projet de gestion durable et participative des énergies traditionnelles de substitution
PV	Photovoltaïque
SERAS	Société d'Exploitation des Ressources Animales au Sénégal
SOGAS	Société de gestion des Abattoirs du Sénégal
TEP	Tonne Equivalent Pétrole
UGPM	Union des Groupements de Paysans et Maraîchers
CEDEAO	Communauté Economique des Etats de l'Afrique de l'Ouest
CIFRES	Centre International de Formation en Energie Solaire
LEA	Laboratoire d'Energétique Appliquée
ANER	Agence Nationale des Energies Renouvelables
ANEV	Agence Nationale des Ecovillages

LISTE DES FIGURES

Figure 1 : Carte climatique et les principales villes du Sénégal.....	6
Figure 2: Approvisionnements intérieurs par type d'énergie	7
Figure 3 : Consommation intérieure par type d'énergie	7
Figure 4: Consommation intérieure par produit.....	8
Figure 5: Consommation intérieure par secteurs	8
Figure 6: Puissance PV installée par région.....	11
Figure 7: Puissance PV installée par secteur	11
Figure 8: Photo de chauffe-eau solaires dans un Hôtel 4 étoiles au Sénégal	13
Figure 9: Photos de chauffe eau solaires à tubes sous vide dans des maisons	13
Figure 10: Photo de chauffe eau solaire à plan vitré dans une maison	14
Figure 11: Photos de systèmes à thermosysphon.....	14
Figure 12 : Photo de système direct à capteur plan vitré dans une maison.....	15
Figure 13: Photos de chauffe-eau solaire à circulation forcée dans un hotel.....	15
Figure 14: Photos de capteurs plans vitrés	16
Figure 15: Photo de capteur à tube sous vide.....	16
Figure 16: Photo de séchoirs solaires passifs directs en boîte avec cheminée au site de l'hydrobase à Saint-Louis	24
Figure 17 : Photo de séchoirs solaires passifs à serre à Mballing (Mbour),.....	25
Figure 18 : Photos de séchoirs solaires passifs commercialisés par la société Energeco	25
Figure 19 : Photo d'une serre agrisolaire à l'Ecole Supérieure Polytechnique	26
Figure 20 : Photo d'un prototype de séchoir solaire actif indirect au CERER	26
Figure 21 : Photo d'un séchoir solaire commercialisé par BONERGIE	27
Figure 22 : Photos d'un séchoir solaire en expérimentation sur le site de Thiaroye.....	27
Figure 23: Evolution mensuelle des produits halieutiques transformés à Saint-Louis	28
Figure 24: Photos de séchage de poissons salés, de poissons fumés et de mollusques à Guet Ndar ..	29
Figure 25: Evolution mensuelle des produits halieutiques transformés à Louga	29
Figure 26: Photo de séchage de poissons à Lompoul	30

Figure 27 : Photos de séchage poissons à Potou	30
Figure 28 : Evolution mensuelle des produits halieutiques transformés à Dakar	31
Figure 29 : Photo du site de séchage de poissons à Thiaroye.....	31
Figure 30 : Photo de séchage de poissons fumés à Bargny.....	32
Figure 31 : Evolution mensuelle des produits transformés à Dakar	32
Figure 32 : Photo du site de séchage de poissons Mbour.....	33
Figure 33 : Photos du site de séchage de poissons à Joal	33
Figure 34 : Photos du site de séchage de poissons à Kayar	34
Figure 35 : Evolution mensuelle des produits transformés à Ziguinchor.....	34
Figure 36 : Photo du site de séchage de Tilène et Lèona	35
Figure 37: Evolution mensuelle des produits transformés à Kaolack	36
Figure 38: Photo su site de séchage de Kaolack centre	36
Figure 39 : Evolution mensuelle des produits transformés à Fatick	37
Figure 40: Répartition de la production moyenne de légumes de 2009 à 2014.....	37
Figure 41: Répartition de la production moyenne de fruits de 2009 à 2014.....	38
Figure 42: Répartition moyenne des produits forestiers non ligneux de 2008 à 2013.....	38
Figure 43 : Répartition de la production de céréales	39

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1: Principales marques de chauffe-eau solaire au Sénégal	17
Tableau 2 : Coût des chauffe-eaux solaires.....	18

1 Contexte énergétique du Sénégal

1.1 Données Géo climatiques

Situé à l'extrême Ouest de l'Afrique entre 12°5 et 16°5 de latitude Nord, le Sénégal couvre une superficie de 196.712 km². Sa population est estimée à 14.000.000 habitants en 2015, elle est essentiellement rurale (58,5%) [1]. Le climat est de type soudano-sahélien. Il est marqué par une saison sèche (de Novembre à Mai) et une saison des pluies (de Juin à Octobre).

L'économie du Sénégal dépend essentiellement des activités du secteur primaire (agriculture et pêche). Le pays a peu de ressources en énergie fossile.



Figure 1 : Carte climatique et les principales villes du Sénégal

1.2 Situation énergétique

Sur le plan énergétique, le Sénégal est caractérisé par une forte dépendance des importations, surtout de pétrole. Ainsi, la facture pétrolière est passée de 401 milliards de FCFA en 2009 à 708 milliards de FCFA en 2013 [2]. Cette situation contribue à accentuer le déficit de la balance commerciale.

En ce qui concerne la consommation de biomasse (bois de chauffe, charbon de bois, bagasse et coque d'arachide), elle se situe à hauteur de 41,6% de la consommation d'énergie finale.

Le taux d'électrification rurale est de 29% contre 88% en zone urbaine.

Enfin, on constate un faible niveau de la consommation d'énergie finale par habitant (0,19 tep) en 2013. Ce niveau de consommation est largement inférieur à la moyenne de la CEDEAO (0,45 tep).

1.3 Approvisionnement en énergie

Selon le Système d'Information Energétique [2], les approvisionnements en énergie s'élevèrent en 2013 à 3720 ktep. Ils sont essentiellement constitués de la biomasse (46,6%), des produits pétroliers importés (45,3%), charbon minéral importé utilisé dans les cimenteries (5,6%), de l'hydroélectricité au niveau du barrage de Manantali (0,7%), du gaz naturel produit localement (0,9%) et du solaire photovoltaïque (0,01%).

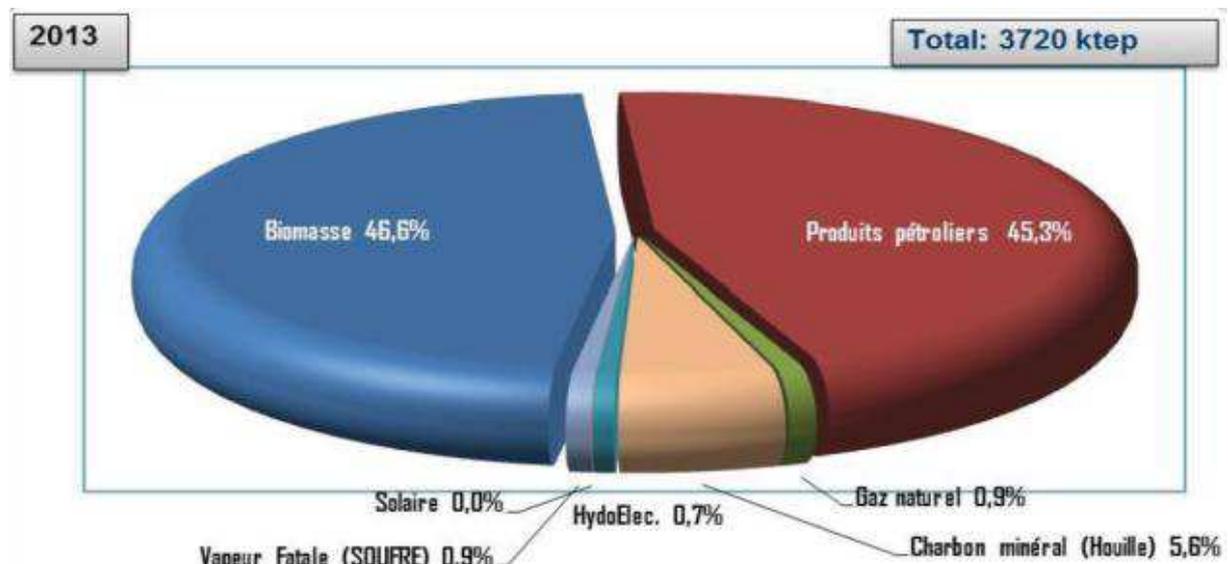
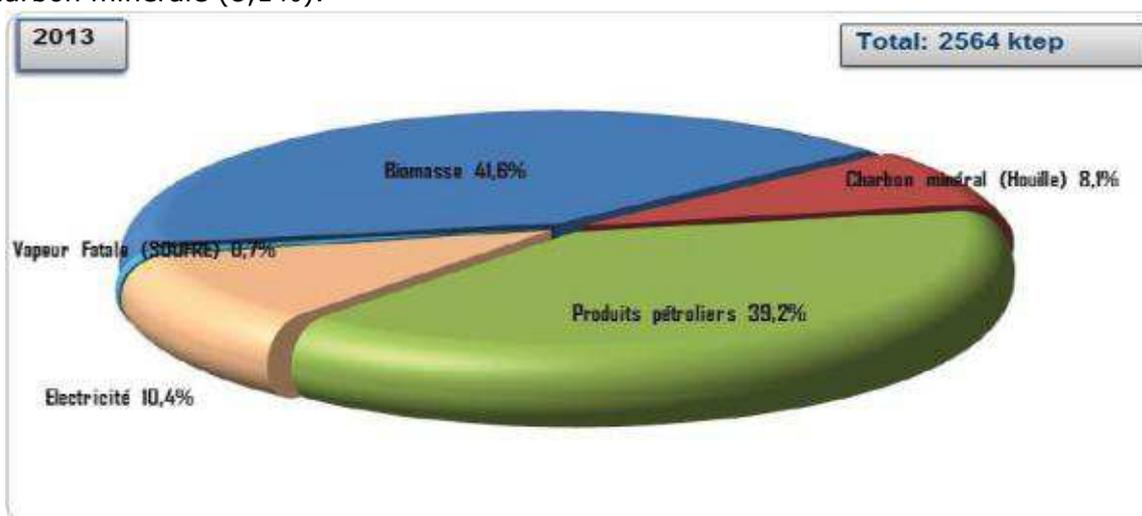


Figure 2: Approvisionnements intérieurs par type d'énergie

1.4 Consommation intérieure

1.4.1 Consommation intérieure par type d'énergie

La consommation intérieure du Sénégal s'élève à 2564 ktep en 2013, elle se répartit en biomasse (41,6%), des produits pétroliers (39,2%), de l'électricité (10,4%) et du charbon minérale (8,1%).

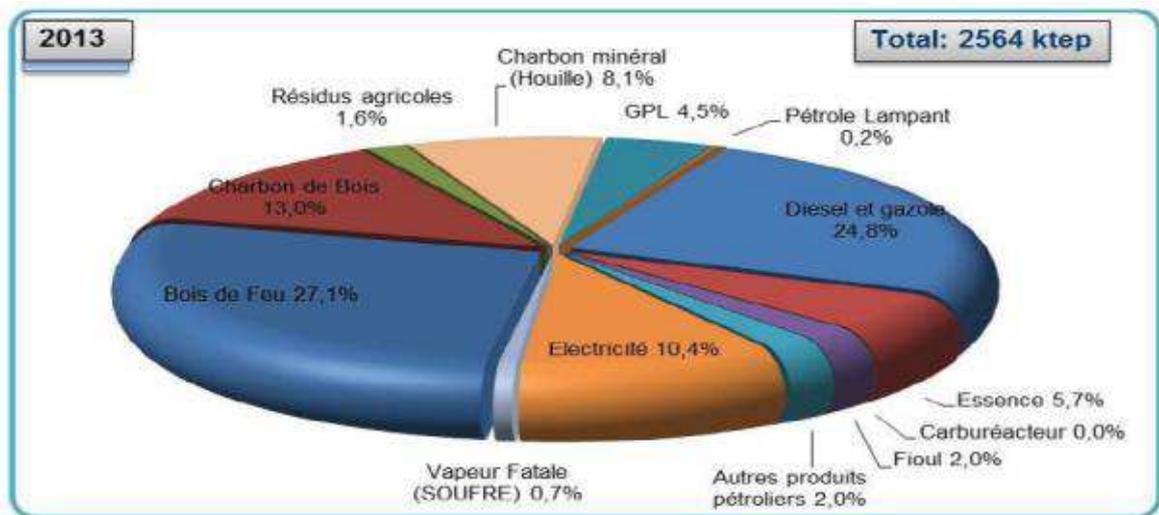


Source : SIE-Sénégal

Figure 3 : Consommation intérieure par type d'énergie

1.4.2 Consommation intérieure par produits

La répartition de la consommation intérieure par type de produits se présente ainsi : Charbon de bois (13,0%) ; Pétrole lampant (0,2%); Bois de feu (27,1%) ; Electricité (10,4%) ; Fioul (2,0%) ; Essence(5,7%); Diesel et Gazole(24,8%) ; GPL(4,5%) ; Charbon minéral et Houille (8,1%), Résidus agricoles (1,6%), Autres produits pétroliers (2,0%), Soufre (0,7%).

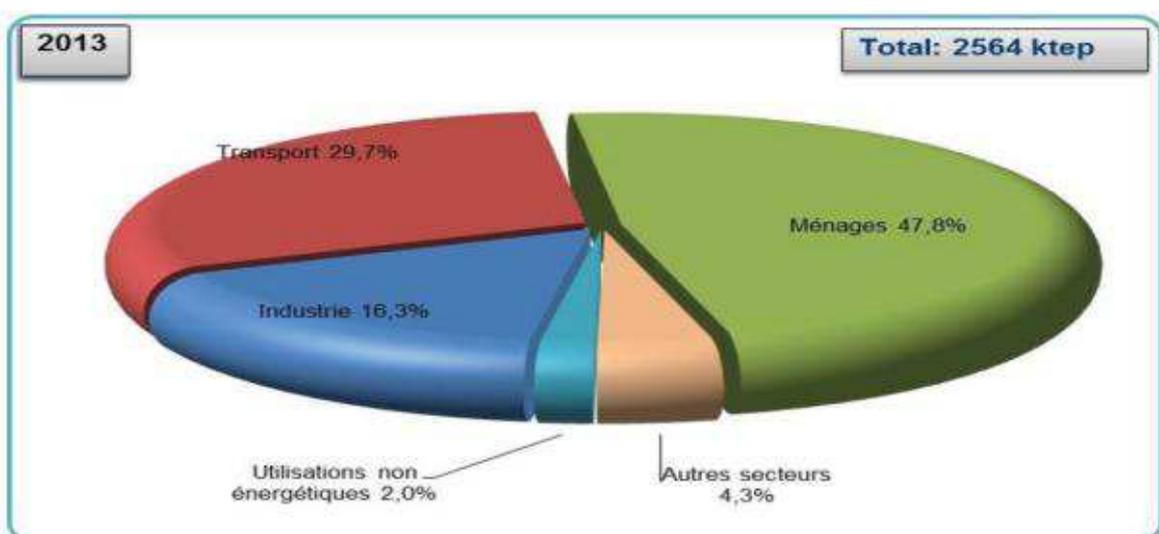


Source : SIE-Sénégal 2

Figure 4: Consommation intérieure par produit

1.4.3 Consommation intérieure par secteurs

La consommation intérieure par secteurs se répartit comme suit : ménages (54,7%) ; transport (29,7%) ; industrie (16,3%) ; utilisations non énergétiques (2,0%) ; autres secteurs (4,3%).



Source : SIE-Sénégal 26

Figure 5: Consommation intérieure par secteurs

1.5 Prix de l'énergie

1.5.1 Prix du kWh électrique

Les prix de l'électricité pour la basse tension(BT), la moyenne tension(MT) et la haute tension(HT) sont :

- Prix moyen BT du kWh=122 Fcfa
- Prix moyen MT du kWh=122 Fcfa
- Prix moyen HT du kWh=88 Fcfa

1.5.2 Prix des combustibles pour le transport

L'essence et le gasoil sont les deux combustibles utilisés pour le transport

- Prix de l'essence par litre toutes taxes comprises pour le transport : 795 Fcfa (1.21 €)
- Prix du gasoil par litre toutes taxes comprises pour le transport : 690 Fcfa (1.05 €)

Les prix des combustibles fluctuent au gré du prix du baril.

2 Les énergies renouvelables au Sénégal

Le gouvernement du Sénégal a initié une nouvelle politique énergétique. Celle-ci tient compte du contexte national et international. Les principales orientations fondamentales de cette politique ont été définies dans la Lettre de Politique de Développement du secteur de l'Énergie (LPDSE) [3]. Le Gouvernement se fixe l'objectif d'atteindre un taux d'indépendance en énergie commerciale hors biomasse d'au moins 15 % d'ici 2025, grâce à l'apport des énergies renouvelables et des biocarburants.

2.1 Biogaz

L'utilisation du biogaz comme source d'énergie a été initiée au Sénégal en 1977 à Ndiouck Fissel dans l'arrondissement de Thiadiaye dans la région de Fatick avec l'installation de deux bio-digesteurs. L'année 1989 est marquée par la création d'unités de production de biogaz à la station d'épuration de Cambérène et à la SERAS de Thiès.

En Décembre 2009 avec le Programme National de Biogaz (PNB-SN), plus de 500 bio-digesteurs domestiques ont été installés en zone rurale dont la taille varie de 4 à 18 m³. Le bio-digesteur de 10 m³ est le plus fréquent avec un taux de 60% [4].

D'autres acteurs tels que les ONG (le Partenariat, HEIFER, ENDA Energie, Le Réseau MUD (Fatick), COFESN, World Vision, Caritas,...), les programmes nationaux (PNDL, ANCAR, PROGEDE2) et organisations paysannes (UGPM, participent aussi à la diffusion des bio-digesteurs domestiques en zone rurale.

Pour la production de biogaz industriel, le STEP produit 140 m³ de biogaz par jour, la SOGAS de Saint-Louis produit 10000 m³ de biogaz par an et la SOGAS de Dakar 517 000 m³ de biogaz par an [4].

2.2 Hydroélectricité

Au Sénégal, le barrage de Manantali sur le fleuve Sénégal est la principale installation hydroélectrique. D'une capacité de 200 MW, sa production électrique est répartie entre le Sénégal (33%), la Mauritanie (15%) et le Mali (52%).

Des sites potentiels existent sur les contreforts du Fouta Djallon à la frontière guinéenne pour la petite hydroélectricité (puissance inférieure à 100 kW).

2.3 Énergie éolienne

Les données disponibles au Sénégal montrent une relative faiblesse des vents dans le pays à l'exception de l'axe Dakar-Saint-Louis où on note à Potou une moyenne annuelle de 6,4 m/s à 70 m et de 5,8 m/s à Cayar.

On trouve des éoliennes de pompage dans la zone de maraîchage des Niayes. En outre, plusieurs projets de parcs éoliens sont en cours au Sénégal dont [5].

- le projet éolien de Taïba Ndiaye (125 MW),
- le projet de parc éolien de Mboro (50 MW),
- le projet de parc éolien de Léona (50 MW),
- le projet de parc éolien de Saint-Louis (50MW).

Malgré l'importance des projets prévus, l'utilisation de l'énergie éolienne demeure encore faible.

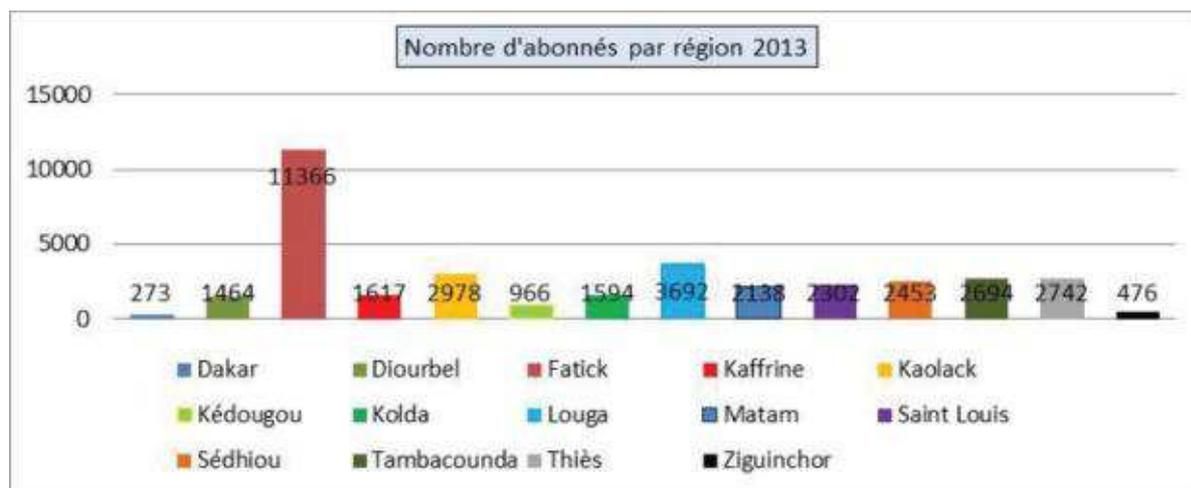
2.4 Le Solaire

Le Sénégal possède une irradiation moyenne de 5,7 kWh/m²/d pour une durée moyenne de 3000 heures.

2.4.1 Solaire photovoltaïque

La puissance installée en photovoltaïque (PV) est de 2,86 MWc en 2012 soit 0,3 % de la puissance totale de production d'électricité.

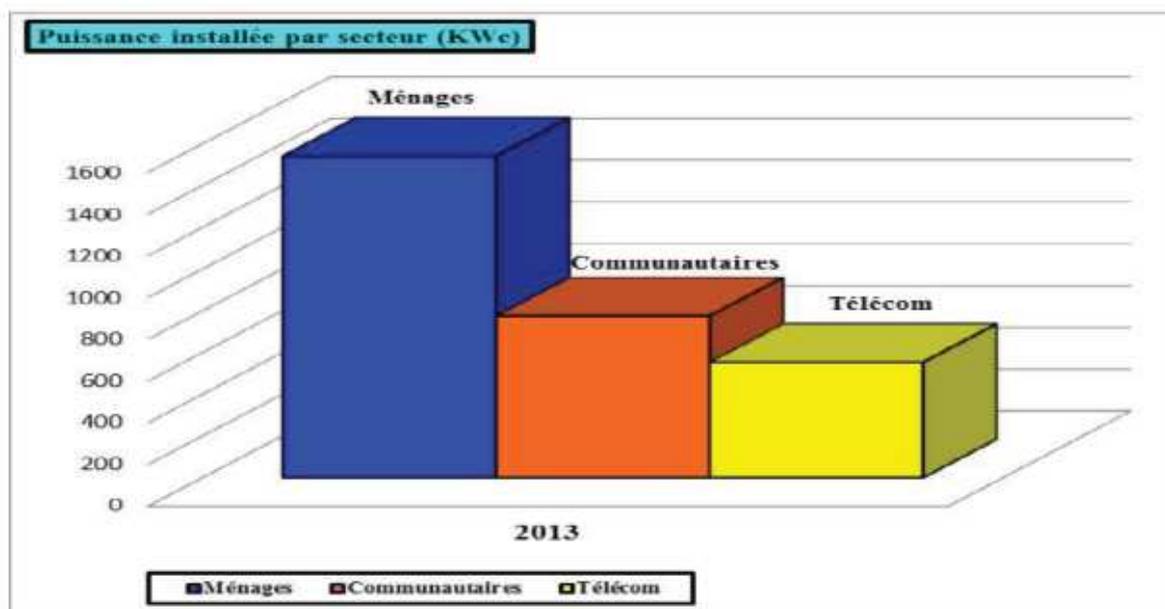
Le nombre d'abonnés par région est plus important à Fatick que dans les autres régions



Source : SIE-Sénégal 2014

Figure 6: Puissance PV installée par région

Selon une étude menée par le Semis, le secteur des ménages représente la plus grande puissance installée [2].



Source : SIE-Sénégal

Figure 7: Puissance PV installée par secteur

2.4.2 Solaire Thermique

Malgré sa forte croissance à l'échelle mondiale, le solaire thermique ne connaît pas encore un véritable essor au Sénégal. Pourtant, les installations solaires thermiques se sont développées au Sénégal entre 1987 et 1989 sous l'impulsion d'une société mixte, la SINAES-DAGUERRE qui avait commercialisé plusieurs centaines de chauffe-eau solaires, des séchoirs solaires et des pompes thermodynamiques. Toutefois, la plupart de ces technologies n'ont pas été suivies ou ont été abandonnées, faute d'un service d'entretien. De plus, on constate une absence de données pour toutes les installations solaires thermiques et elles ne bénéficient pas du même intérêt que les autres applications.

- **Chauffe-eau solaires**

L'utilisation de l'eau chaude sanitaire n'était pas très développée. Cependant, dans les centres urbains, l'avènement d'une classe moyenne a suscité une certaine demande. Cette classe moyenne a tendance à s'équiper en chauffe-eau solaire ou électrique. Pratiquement, tous les chauffe-eau solaires vendus sont importés.

Les chauffe-eau solaires sont, en général, utilisés dans les hôtels et dans certaines maisons en milieu urbain.

Pourtant, ce secteur se caractérise par une absence de stratégies pour assurer leur promotion. Il existe peu de structures chargées de la maintenance et de l'exploitation des chauffe-eau solaires. Dans un contexte caractérisé par la faiblesse du pouvoir d'achat des consommateurs, leur coût est jugé élevé. Pourtant, les chauffe-eau solaires présentent des avantages. Néanmoins, on constate une absence de sensibilisation sur leurs avantages.

En 2014, les normes sur les chauffe-eau solaires (NS 013-012) ont été élaborées par l'agence sénégalaise de normalisation.

- **Séchoirs solaires**

La conservation des poissons, mollusques et produits agricoles par le séchage est une technique traditionnelle. Ce type de séchage à l'air libre fait développer des bactéries sur les produits et souvent un problème d'insalubrité avec le dépôt de poussière.

L'utilisation des séchoirs solaires peut permettre d'avoir des produits de qualité et un gain de temps. Le plus fort potentiel se trouve au niveau des quais de pêche. Leur installation dans les zones concernées est surtout l'œuvre d'ONG en collaboration avec les populations.

- **Cuiseurs solaires**

L'utilisation des cuiseurs solaires demeure marginale dans les ménages. En effet, l'utilisation des cuiseurs solaires se heurte aux habitudes de cuisson qui nécessite une présence constante des préparatrices. L'agence des Ecovillages n'a pu introduire que 7 cuiseurs solaires dans le village de Backombel [6].

- **Production de froid par sorption**

Environ 40% de l'électricité produite est utilisée à des fins de climatisation et de chauffage et les besoins en froid sont énormes au niveau des quais de pêche, des abattoirs et surtout pour le développement de la filière du lait dans la zone sylvo-pastorale. Le développement des systèmes à absorption doit être envisagé car ces systèmes ne requièrent pas de pièces mobiles et font appel à des capteurs thermiques

3 Marché du solaire thermique

3.1 Capacité installée

Depuis quelques années, la vente des chauffe-eau s'est multipliée. L'usage de l'eau chaude sanitaire n'était pas très développé auparavant, mais les standards de confort de la classe moyenne ont créé une demande en forte augmentation. Tous les chauffe-eau individuels actuellement vendus au Sénégal sont d'origine étrangère.

Les données obtenues le sont à partir des enquêtes réalisées au cours de l'année 2015.

Pour ce faire nous avons répertorié les chauffe-eau solaires qu'ils soient utilisés pour des habitations individuelles, collectives ou les hôtels. Aucune donnée officielle n'est disponible pour les années antérieures concernant la surface de capteur solaire installée au Sénégal. Ainsi à travers nos enquêtes une estimation de **1611 m² ou 1127,7 kWth** a été obtenue pour les surfaces de capteurs installés au Sénégal ; la ville de Dakar représentant 70 % de surface totale installée.



Figure 8: Photo de chauffe-eau solaires dans un Hôtel 4 étoiles au Sénégal



Figure 9: Photos de chauffe eau solaires à tubes sous vide dans des maisons



Figure 10: Photo de chauffe eau solaire à plan vitré dans une maison

3.1.1 Systèmes en service

Les systèmes rencontrés souvent au Sénégal sont des chauffe-eau thermosiphons pour la production d'eau chaude sanitaire familiale avec capteurs et ballon monobloc ne comprenant ni pompe ni régulation et les chauffe-eau collectifs aussi pour la production d'eau chaude sanitaire pour les bâtiments collectifs privés (hôtels, résidences, etc.).

Pratiquement ; tous les systèmes rencontrés, lors des enquêtes menées au Sénégal, sont à thermosiphons indirect et représentent environ 98 % des systèmes installés.

La capacité installée varie en fonction des besoins et est de 100 à 200 L pour une surface de capteur comprise entre 2 à 3 m².

Les systèmes directs et à circulation forcée représentent seulement environ 2 % des systèmes installés. Les systèmes à circulation forcés sont installés au niveau des hôtels pour la production d'eau chaude sanitaire et la cuisine.



Figure 11: Photos de systèmes à thermosiphon



Figure 12 : Photo de système direct à capteur plan vitré dans une maison



Figure 13: Photos de chauffe-eau solaire à circulation forcée dans un hotel

3.1.2 Type de capteurs utilisés

Les capteurs les plus utilisés au Sénégal sont les capteurs à tubes sous vide qui représentent environ 95% des capteurs. L'autre type de capteur utilisé est le capteur plan vitré. Aucun système ne comporte de capteur moquette.



Figure 14: Photos de capteurs plans vitrés



Figure 15: Photo de capteur à tube sous vide

3.1.3 Systèmes importés

Comme le montre le tableau 1, les chauffe-eaux importés au Sénégal sont majoritairement (plus de 98 %) des systèmes thermosiphons.

Le marché est dominé par deux marques. Il s'agit de la marque canadienne Solar Energy (Solar Energy Sénégal) et la marque chinoise Haier.

Tableau 1: Principales marques de chauffe-eau solaire au Sénégal

marques	types	pays d'origine
tersan	Thermosiphon	Turquie
haier	Thermosiphon	Chine
ezinc	Thermosiphon	Turquie
Solar Energy	thermosiphon	Canada
Solar Edwards	thermosiphon	Angleterre
Mono Edge	thermosiphon	**
Ariston	thermosiphon	Italie
NRJ & Solaire	thermosiphon	France
Solarizer	thermosiphon	Inde
Honeywell	thermosiphon	Etats Unis
Solcrafte	thermosiphon	Autriche
NEGODIS	thermosiphon	*
SenRe Africa	thermosiphon	*
Kema power	nd	Chine
RAILEN	thermosiphon	Chine

* Sociétés d'importation et de distribution sénégalaise

** A titre indicatif, les pays donnés ici sont les pays d'origine de la marque qui peuvent être différent du pays d'importation car ces entreprises ont souvent des filiales à l'étranger et peuvent directement importer à partir de ces pays.

3.1.4 Production locale

Lors des enquêtes menées, aucune structure de production de chauffe-eau solaire n'a été rencontrée. Les chauffe-eaux solaires utilisés sont d'origine étrangère. Les entreprises nationales existantes participent seulement à la vente et à l'installation. Néanmoins, il ressort dans un rapport du ministère de l'Environnement de 2012, l'existence d'une entreprise de production de chauffe-eau solaires mais nos tentatives d'entrer en contact sont restées vaines.

3.2 Applications Principales

Les principales applications des chauffe-eau solaires que nous avons rencontrées durant cette enquête sont : l'approvisionnement en eau chaude sanitaire dans les maisons individuelles et les hôtels

Dans les maisons individuelles et les hôtels, l'eau chaude est utilisée dans les salles de bain pour le chauffage de l'eau de la douche.

Dans les hôtels elle est aussi utilisée dans les cuisines pour le chauffage de l'eau pour la vaisselle.

Une utilisation de l'eau chaude pour le préchauffage de l'eau d'approvisionnement d'une machines à laver à été notée dans une maison individuelle à caractère bioclimatique afin de diminuer à 50% la consommation électrique de la machine à laver.

En zone rurale, l'utilisation de chauffe-eau solaire est inexistante. Néanmoins en zone urbaine la présence de ces systèmes varie en fonction des zones enquêtées(les chauffe-eau solaires sont plus présents dans les nouveaux quartiers).

3.3 Coût

D'après les enquêtes menées, les couts varient de 350.000 Fcfa à 1.250.000 Fcfa selon le type de chauffe-eau.

Tableau 2 : Coût des chauffe-eaux solaires

Type de chauffe-eau	Surface des capteurs	Prix en Euros	Prix en Fcfa
Chauffe-eau Thermosysphon de 80 L	1,10 m ²	~ 530	350.000
Chauffe-eau thermosysphon de 150 L	1,98 m ² -2 m ²	~ 700 - 800	450.000 - 530.000
Chauffe-eau thermosysphon 300 L	3,30 m ² -3,5 m ²	~ 1030 - 1270	680.000 - 832.000
Chauffe-eau thermosysphon de 350 L	4 m ² -4,5 m ²	~ 1900	1.250.000

Le coût de raccordement varie de 75.000 Fcfa (~ 115 €) à 125.000 Fcfa (~ 190 €).

3.4 Clients

Les chauffe-eau solaires sont principalement utilisés dans les maisons individuelles, les hôtels et quelques rares cas dans les habitats collectifs.

Selon la proportion évaluée, les propriétaires des maisons individuelles sont les principaux clients ; ils représentent environ 85% de la clientèle. La part des hôtels utilisant les systèmes solaires thermiques n'est pas importante; la plupart d'entre eux continuent à utiliser les chauffe eau électriques. Les entreprises privées au Sénégal, en général, et les hôtels en particulier sont conscientes de la nécessité d'investir dans les énergies durables comme le solaire thermique pour réduire les charges mais l'entretien le suivi des systèmes solaires thermiques mais aussi les failles techniques éventuelles pouvant entraîner la non satisfaction des clients les amène à maintenir les chauffe eau électriques pour la production d'eau chaude sanitaire. Environ 15 % des hôtels enquêtés possèdent des chauffe eaux solaires. Tous les hôtels veulent aller vers l'utilisation des systèmes solaires thermiques comme alternative pour réduire les charges électriques et maintenir la demande de leur clientèle.

Concernant l'utilisation de chauffe-eau dans les maisons individuelles, 95 % de la clientèle réside à Dakar. Elle concerne surtout la classe aisée et une partie de la classe moyenne. Les chauffe-eau commercialisés restent chers pour une bonne partie de la population malgré les économies d'énergie qu'ils peuvent apporter. Un système de subvention doit être envisagé ou développer des chauffe-eau solaires locaux à moindre coût.

Pour les habitats collectifs, seuls deux structures enquêtées disposent de chauffe-eau solaires (une pouponnière et un centre de formation en football). Aucune résidence au sein des 5 universités publiques du Sénégal ne dispose de chauffe-eau solaires. La situation demeure la même dans les 6 hôpitaux de Dakar ainsi que dans les 9 hôpitaux des autres régions du Sénégal.

3.5 Entreprises impliquées

3.5.1 Entreprises impliquées dans la production ou l'assemblage des systèmes solaires thermiques

Toutes les entreprises visitées au Sénégal importent leurs produits. Aucune entreprise visitée ne produit sur place des systèmes solaires thermiques (chauffe-eau solaires)

3.5.2 Entreprises impliquées dans l'importation de systèmes solaires thermiques

Entreprise : **Jant Bi Energy**

Adresse : 25, cité des Jeunes Cadres Lébous VDN, Dakar, Senegal

Tel : +221338650541/ +2213386701167

Email: jbe@jantbienergy.com

Site web : www.jantbienergy.com

Entreprise: **Rayon vert-Solutions** solaires clés en main

Adresse : 34, Mermoz Pyrotechnique-Ancienne piste, BP : 11600, Dakar-Senegal

Tel : +221 33 860 13 04

Email : info@rayon-vert.pro

Site web : www.rayon-vert.pro

Entreprise : **Technologies du Futur**

Adresse : Route de Diamalaye avant Brioche Dorée

Tel : +22133956 90 24

Personne contact: Gueye Mouhamed

Email : techfu.gm@gmail.com

Site web : www.techfu-gm.com

Entreprise : **Société africaine des technologies(Satech)**

Adresse : Hann Mariste

Tel : +221 33 835 90 90 / +221 76 644 46 40

Email : satech@satechsen.com

Personne contact : Mme Seye

Entreprise: **Sarmati**

Adresse : Hann Mariste II N°26

Tel : +221 33 825 25 20/ +221 77 667 13 13

Email : sarmati@orange.sn

Personne contact : Mme Mbaye

Entreprise : **Sahel Energie (SE)**

Adresse : Rond Point de Liberté VI, BP. 15477, Dakar-Fann, Sénégal

Personne contact : Bécaye Blondin Diop

Tél : +221 33.820.31.31/ +221 77. 450 35 80

E-mail : becaye.blondin@sahel-energie.com

Site web: www.sahel-energie.com

Entreprise: **Touba Solar Rama**

Adresse : Hann-Maristes II, N°61N, Dakar, Sénégal

Personne contact : Malick Seck

Tél : +221 33.832 12.23/ +221 77.203.22.41

E-mail: seck.malick@gmail.com

Site Web: www.toubasolarrama.com

Entreprise : Services de l'Énergie en Milieu Sahélien (SEMIS)

Adresse : 1421, Hann Maristes, Espace Résidence, Dakar, Sénégal

BP 652, Dakar RP, Dakar, Sénégal

Personne contact : Bocar Sy

Tél : (221)33 832 73 97

E-mail : dgsemis@semis.sn

Entreprise : Sahel Energie Solaire (SES)

Adresse : 127, Sofraco, Thiès, Sénégal

Personne contact: Amadou Coulibaly

Tel : +221 77 547 78 56/ +221 77.246 99 00

E-mail: sahelensol@hotmail.com

Entreprise : Kaye Energie Rurale (KAYER)

Adresse : Ngaye Diagne, Ngaye Méckhé, Thiès, Sénégal

43, Ngaye Méckhé, Thiès, Sénégal

Tél : +221 33 955 55 00/+221 77.630.10

Personne contact : Assane Dieng

E-mail: dieng.assane@gmail.com

Entreprise : Badene Niane Matériaux

Adresse : Avenue Djily Mbaye , Louga

Tel : +221 77 707 44 44

Personne contact : Ahmadou Lo

Email : modoulobnm@gmail.com

Entreprise : Etablissement Mbaysinger

Adresse : Avenue L.S.Senghor à côté du restaurant les Délices

Tel : +221 33 951 27 77

Personne contact : Babacar

Email :

Entreprise : Solar-Ka

Adresse : Avenue L.S.Senghor en face du restaurant BIG FAIM

Tel : +221 33 951 19 59

Email : infosolar-Ka@solar-Ka.com

Personne contact : Youssou Ndiaye

Entreprise : SEN .Techno.Power

Adresse: Escale-Ziguinchor

Tel : +221 33 991 74 65

Email : dbinta5@gmail.com

Personne contact : Binta Diallo

3.5.3 Entreprises impliquées dans l'installation de systèmes solaires thermiques

Les entreprises qui importent des systèmes solaires thermiques font aussi de l'installation

4 Mécanismes de soutien politique

Dans sa lettre de (LPDSE_2012), l'état entend développer les énergies renouvelables car son exploitation peut contribuer à l'atteinte de l'indépendance et de la sécurité énergétiques. Le cadre légal est mis en place.

4.1 Textes réglementaires

- Loi n° 2010-21 du 20 décembre 2010 portant loi d'orientation sur les énergies renouvelables

Elle vise la promotion des énergies renouvelables. Elle a pour objectifs de :

- mettre en place un cadre réglementaire pour le développement des énergies renouvelables,
- diminuer l'utilisation des combustibles fossiles,
- contribuer à l'amélioration de la sécurité d'approvisionnement en énergie
- promouvoir la diffusion des équipements liés aux technologies d'énergie renouvelable.

- Loi n° 2001-01 du 12 avril 2001 portant code de l'environnement

Le présent code fixe les règles en matière de protection de l'environnement et prend en compte le transfert de compétences en matière d'environnement et de gestion des ressources naturelles aux collectivités locales.

4.2 Agences

4.2.1 Agence Nationale pour les Energies Renouvelables(ANER)

Elle a été créée en pour prendre en charge la promotion et le développement de ces énergies alternatives, sous toutes leurs formes : l'énergie solaire, l'énergie éolienne, la biomasse, la marémotrice et la petite hydraulique.

L'ANER a un projet de diffusion de chauffe-eau solaires dans les structures sanitaires proposées par le Ministère de la Santé publique et de l'Action sociale.

4.2.2 Agence Nationale des Ecovillages(ANEV)

L'Agence Nationale des Ecovillages (ANEV) a été créée par le n° 2011-1395 du 1er septembre 2011. Elle a pour objectifs :

- la création et la promotion des ecovillages sur l'ensemble du territoire
- l'utilisation, des énergies renouvelables, la maîtrise de l'eau, l'agroforesterie et le renforcement des capacités productives dans les les ecovillages
- d'assister les populations pour la vente de leurs produits excédentaires et de promouvoir le développement du secteur privé local
- d'aider à la formation des jeunes et des femmes dans les villages

5 Instituts de recherche et de tests

Il s'agit surtout d'instituts de recherche qui s'activent dans le domaine thermique. Présentement, il n'y a pas de structures de test des installations solaires thermiques.

5.1 Laboratoire d'Énergétique Appliquée (LEA)

Adresse :BP :5085, Dakar-Fann, Dakar, Sénégal

Personne Contact: Pr Dorothé Azilinson

Téléphone :+221 775553371

Email: dorothe.azilinson@ucad.edu.sn

Activités

Elles portent principalement sur l'utilisation rationnelle de l'énergie, l'efficacité énergétique du bâtiment, la production de froid par des systèmes à sorption et le développement de technologies solaires pour le chauffage de l'eau, le séchage, le dessalement, etc.

Depuis les années 80, le LEA a travaillé sur un dispositif de récupération d'énergie solaire stockée dans une dalle, au couplage d'un ballon de stockage avec une dalle récupératrice d'énergie solaire puis réalisation d'un chauffe-eau solaire à partir de l'énergie stockée dans la toiture-terrasse en béton d'un bâtiment. Des travaux ont aussi portés sur l'étude et la réalisation d'un chauffe-eau solaire avec stockage en matériaux à changement de phases.

En thermique du bâtiment, les travaux ont porté sur la valorisation des matériaux locaux (argiles, typha,..) en vue d'améliorer le confort thermique dans l'habitat et de favoriser des économies d'énergie. Les recherches sont entrain d'être menées pour la conception d'un habitat bioclimatique en zone sahélienne.

Le laboratoire d'Énergétique s'intéresse aussi à la production de froid par absorption. En effet, la mise en place d'un prototype de réfrigération par absorption est bien avancé dans le cadre d'une thèse en cours.

5.2 Centre d'Études et de Recherches sur les Energies Renouvelables (CERER)

Adresse :BP : 5085, Dakar-Fann, Dakar, Senegal

Personne Contact: Pr Issakha Youm

Telephone :+221 338 32 10 53

Télécopie: +221 338 32 10 53

Site web: <http://cerer.ucad.sn>

Email : issakha.youm@ucad.edu.sn

Activités

Elles s'orientent principalement dans l'évaluation des potentiels solaire, biomasse et éolien ; conception et réalisation de dispositifs de séchage, pompage, distillation, etc. et dans la diffusion des technologies solaires.

En Mars 1982, le CERER a réalisé en collaboration avec les artisans du village de KOUMBIDIA (Région de Sine Saloum à 12 km de Koungheul) 25 séchoirs solaires de type "CASE".

En 1983, le CERER, en collaboration avec l'AJAC (Association des Jeunes Agriculteurs de la Casamance) a organisé un séminaire de formation sur les techniques de construction des séchoirs salaires. Séminaire qui regroupait 30 participants dont des femmes et des artisans locaux (menuisiers, maçons, forgerons' vanniers). Pendant deux semaines

différents modèles de séchoirs ont été construits et testés (8 séchoirs mixtes, 3 séchoirs "CASE" et 3 séchoirs "BAS").

Par ailleurs le Cerer a participé activement à la conception des chauffe-eau de la Sinaes-Daguerre.

5.3 Centre International de Formation en Energie Solaire (CIFRES)

Adresse:BP:5085, Dakar-Fann, Dakar, Sénégal

Personne Contact: Pr Pape Alioune Ndiaye

Téléphone :+221 33 825 47 23 / +221 77 634 58 88

Site web: <http://www.esp.sn/cifres>

Email : papaas.ndiaye@ucad.edu.sn

Activités

Elles portent sur la formation des compétences pour la mise en place et la maintenance d'installations d'énergies renouvelables. En outre des activités de recherche sont menées dans les domaines de solaire photovoltaïque, du solaire thermique et de l'énergie éolienne.

Dans le cadre de ses activités en solaire thermique, le Centre International de Formation en Energie Solaire développe un projet de four solaire pour la petite industrie(céramique, métallurgie, traitement photo-thermique des rubis, séchage, production d'hydrogène, etc)

Déjà en 2009, le CIFRES a réalisé des séchoirs solaires pour aliments (tomates, poissons, fruits...etc), un chauffe-eau solaire à thermosiphon et des fours solaires et en 2015, il développe actuellement une serre agrisolaire pour la conservation du fonio.

6 Le marché du séchage solaire

6.1 Système en service

Les techniques de séchage sont utilisées au Sénégal depuis très longtemps pour conserver des aliments.

- Le séchage à petite échelle se pratique dans les concessions. D'une manière générale, les gens pratiquent le séchage traditionnel en utilisant une surface appropriée (natte, dalle de ciment, tôles ondulés...) exposée au soleil sur laquelle on étale le produit à sécher. Les produits séchés concernent la farine ou les grains de mil, le gombo, etc.
- Le séchage à usage commercial est réalisé par les PME de transformation des céréales et des GIE au niveau des quais de pêche.
- Le séchage à usage commercial est pratiqué au niveau des quais de pêche de toute la façade atlantique du Sénégal environ 700 km.

Les séchoirs solaires sont classés en fonction de leur mode de chauffage ou de fonctionnement. Généralement on en distingue deux types :

- Séchoirs solaires passifs ou séchoirs à circulation naturelle.
- Séchoirs solaires actifs ou séchoirs solaires hybrides.

6.1.1 Les séchoirs solaires passifs

Il s'agit de séchoirs qui n'utilisent pas de ventilateurs pour transporter l'air desséchant

6.1.1.1 Les séchoirs solaires passifs directs

Dans ce type de technologie, la chambre de séchage et le collecteur sont confondus. Les rayons solaires viennent chauffer le produit à travers une vitre. La technologie est simple et ne requiert pas une main d'œuvre qualifiée. Elle offre aussi l'avantage de protéger contre les insectes, la poussière et les animaux. On les retrouve au Sénégal sous forme de séchoirs à serre et de séchoirs solaires passifs directs en boîte avec cheminée.



Figure 16: Photo de séchoirs solaires passifs directs en boîte avec cheminée au site de l'hydrobase à Saint-Louis



Figure 17 : Photo de séchoirs solaires passifs à serre à Mballing (Mbour), capacité de 300 kg pour le séchage du poisson

6.1.1.2 Les séchoirs solaires passifs indirects

Dans ce type de technologie, la chambre de séchage et le capteur solaire sont distincts. L'air chauffé dans le capteur solaire passe dans la chambre de séchage par convection naturelle. Ce type de séchoir possède des températures de fonctionnement plus élevées que les séchoirs solaires directs et sont recommandés pour le séchage des fruits. Ils ont l'avantage de préserver les caractéristiques du produit : sa couleur, son aspect, sa valeur nutritive (notamment les vitamines A et C).

Les séchoirs solaires passifs indirects conçus par la société ENERGECO ont été installés dans les îles du Saloum (Ndiodior, Falia, Djonwar) pour le séchage de certains produits halieutiques et pour le séchage du Fonio à Kédougou, Matam, Diourbel, Louga et à Koumpentoum (Bamba Thiallène)



SECHOIR SOLAIRE MAXI



SECHOIR SOLAIRE MINI

Figure 18 : Photos de séchoirs solaires passifs commercialisés par la société Energeco

6.1.2 Les séchoirs solaires actifs

Ils utilisent un ventilateur pour transporter l'air desséchant.

6.1.2.1 Les séchoirs solaires actifs directs

Une serre agroalimentaire est fabriquée au CIFRES pour le séchage du fonio.



Figure 19 : Photo d'une serre agrisolaire à l'Ecole Supérieure Polytechnique

6.1.2.2 Les séchoirs solaires actifs indirects

- Prototype au CERER



Figure 20 : Photo d'un prototype de séchoir solaire actif indirect au CERER

- Séchoir solaire commercialisé par la société BONERGIE



Figure 21 : Photo d'un séchoir solaire commercialisé par BONERGIE



Figure 22 : Photos d'un séchoir solaire en expérimentation sur le site de Thiaroye

6.2 Applications principales

6.2.1 Produits halieutiques

La pêche constitue la première source de revenus du Sénégal. En 2013, les débarquements de la pêche maritime, s'élevèrent à 441 254 tonnes pour une valeur commerciale estimée à 144 milliards de FCFA [7].

La pêche artisanale en 2013 représentait plus de 80 % des captures avec 398 214 tonnes. Elle alimente le marché national dont 58 652 tonnes sont transformés.

6.2.1.1 Saison des produits halieutiques

Le volume des mises à terre mensuelles des différentes espèces halieutiques ont permis de déterminer les saisons de pêche. Voir Annexe 3.

6.2.1.2 Sites de transformation

Il ne s'agit pas ici de l'ensemble des sites de transformation du Sénégal mais ceux où des enquêtes ont été menées.

6.2.1.2.1 Région de Saint-Louis

a. Produits transformés

A Saint-Louis, les mises à terre sont de 70707 tonnes dont 49 224 tonnes de produits mareyés¹, 2 595 tonnes consommés à l'état frais et 6 543 tonnes de produits transformés. La répartition mensuelle des produits transformés est décrite dans le graphe.

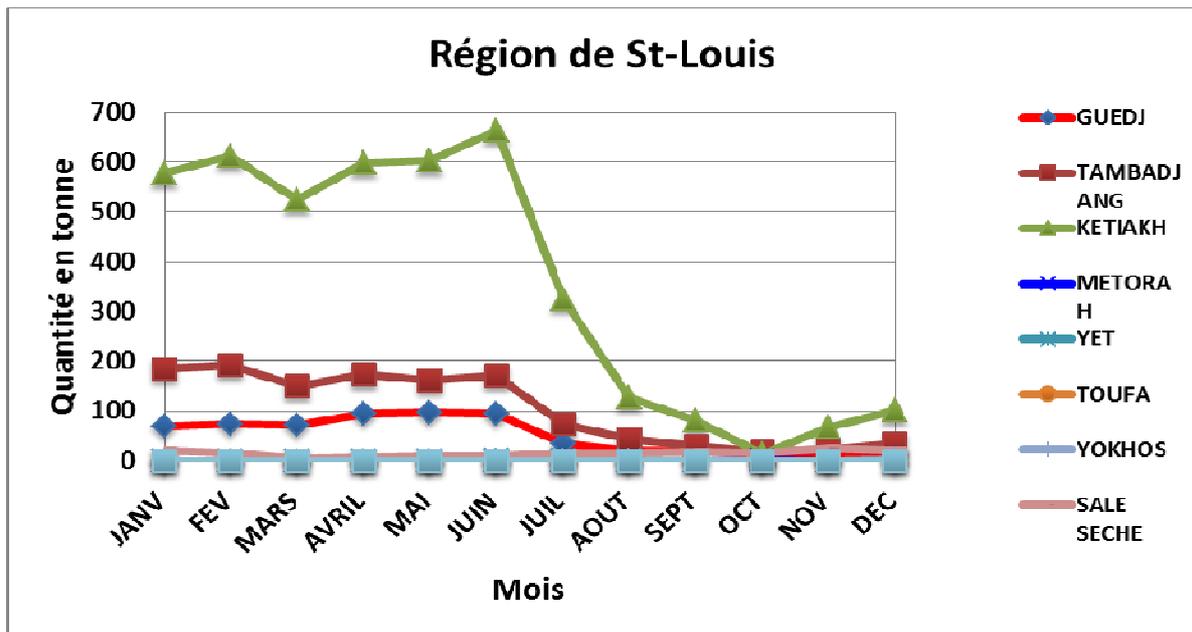


Figure 23: Evolution mensuelle des produits halieutiques transformés à Saint-Louis

Les principaux produits transformés sont le Kethiakh, la Tambadiang et le Guedj.

b. Sites de transformation

- Site de transformation de l'Hydrobase

Ce site dispose de 248 séchoirs solaires passifs directs à cheminée qui ne sont utilisés sur la demande de clients. Les produits sont ouverts puis séchés dans les séchoirs.

- Site de transformation de Guet-Ndar

C'est le site le plus important de transformations où on compte 350 à 400 femmes transformatrices. D'après les enquêtes menées auprès des femmes transformatrices, la quantité de poissons séchés à l'air libre sous le soleil est environ 500 kg/mois/femme. Chaque opération de séchage dure 2 à 3 jours.

¹ Le mareyage consiste à transporter les poissons ou les fruits de la mer de la côte vers d'autres lieux, soit pour les vendre ou les transformer.



Figure 24: Photos de séchage de poissons salés, de poissons fumés et de mollusques à Guet Ndar

6.2.1.2.2 Région de Louga

a. Produits transformés

Les mises à terre de la région de Louga en 2013 sont évalués à 2 652 tonnes dont 1 573 tonnes de produits mareyés, 273 tonnes de produits transformés et 216 tonnes consommés en produits frais.

La répartition mensuelle des produits transformés est illustrée dans la figure suivante:

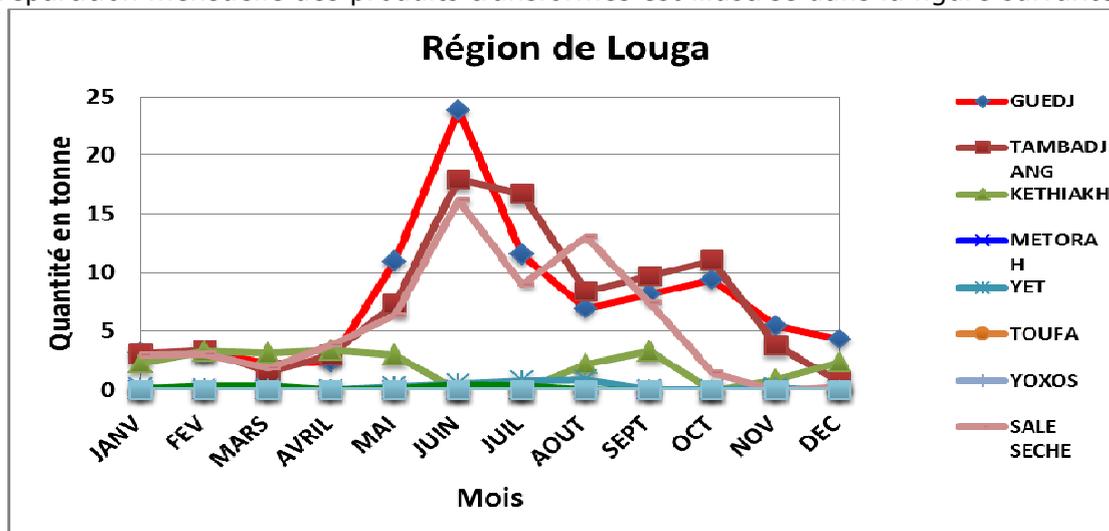


Figure 25: Evolution mensuelle des produits halieutiques transformés à Louga

b. Sites de transformation**• Site de Lompoul sur Mer**

Le séchage se fait à l'air libre. Environ 46200 kg de poissons sont séchés pendant la forte période. La durée de séchage varie de 2 à 3 jours sous le soleil en période de chaleur et 4 à 5 jours en période de fraîcheur.



Figure 26: Photo de séchage de poissons à Lompoul

• Site de Potou

Environ 3933 kg de poissons sont séchés à l'air chaque 3 jours pendant la période de chaleur. Pendant la période de fraîcheur, la durée de séchage peut durer 5 jours.



Figure 27 : Photos de séchage poissons à Potou

6.2.1.2.3 Région de Dakar**a. Produits transformés**

Les mises à terre sont évalués à 45519 tonnes durant l'année 2013 dont 8 216 tonnes sont consommés à l'état frais, 19 079 tonnes en produits mareyés et 3 768 tonnes en produits transformés.

La répartition mensuelle des produits transformés est illustrée dans la figure suivante:

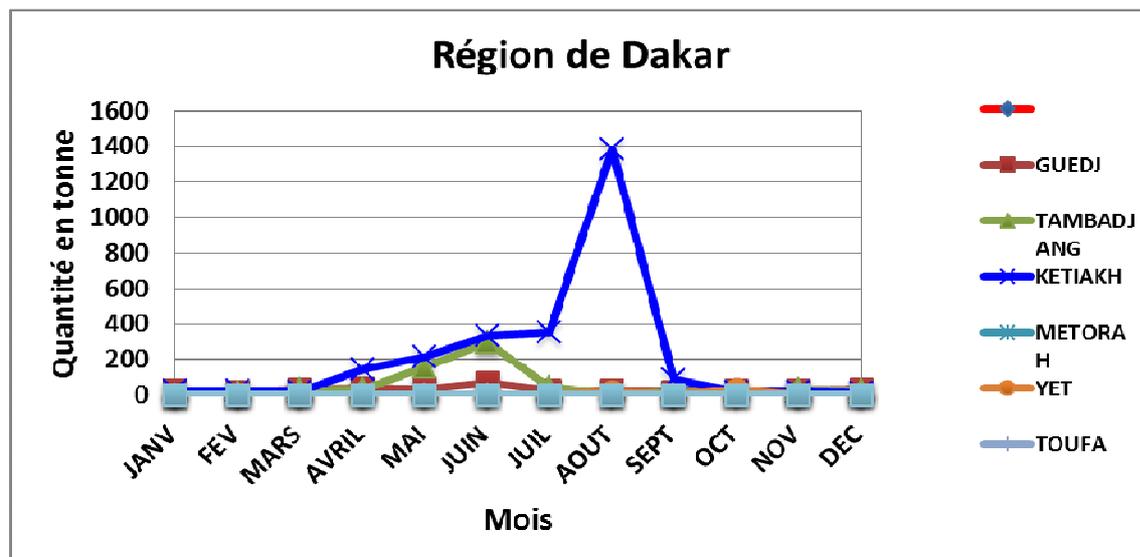


Figure 28 : Evolution mensuelle des produits halieutiques transformés à Dakar
Les trois principaux produits transformés sont le Kéthiakh, Tambadjang et le Guedj

b. Sites de transformation

- Site de transformation de Thiaroye

Situé dans la banlieue de Dakar, le site de séchage produit environ



Figure 29 : Photo du site de séchage de poissons à Thiaroye

- Site de transformation de Rufisque-Bargny

Dans ce site travaillent une cinquantaine(50) de femmes. Le principal mode de transformation est le fumage puis le séchage. Dès fois, elles transforment plus de 10caisses de 15 kg à 25 kg de poissons par transformatrice.



Figure 30 : Photo de séchage de poissons fumés à Bargny

6.2.1.2.4 Région de Thiès

a. Produits transformés

La région de Thiès est la principale zone de débarquement de la pêche artisanale avec 209 693 tonnes de mises à terre dont 50 783 tonnes de produits mareyés, 10 948 tonnes de produits consommés à l'état frais et 34 463 tonnes de produits transformés.

La quantité de produits transformés est décrite dans la figure suivante

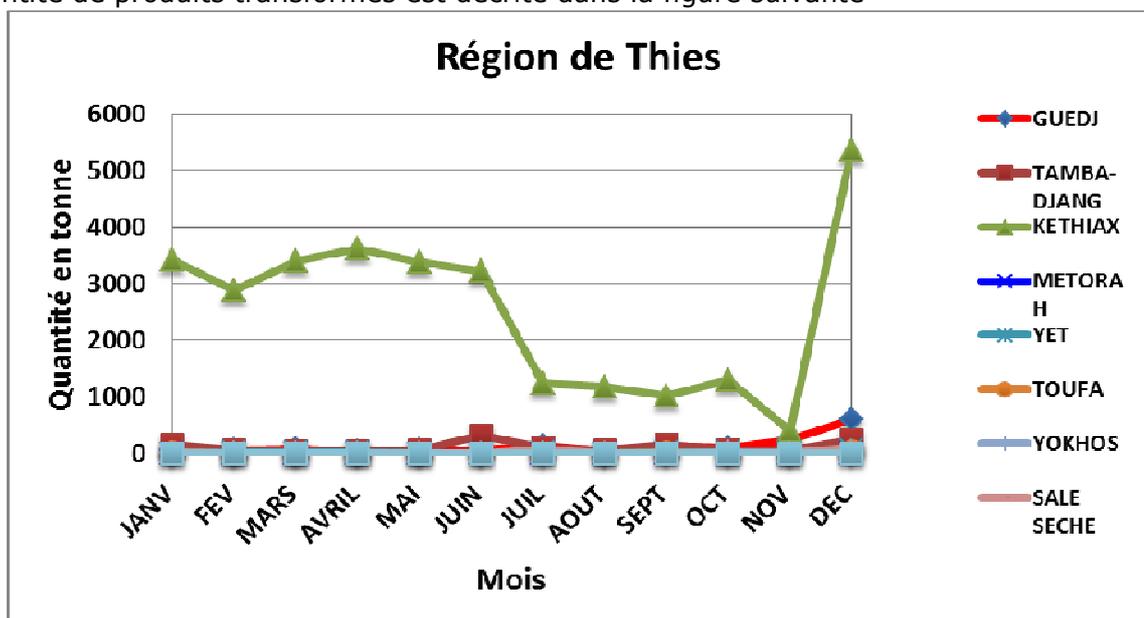


Figure 31 : Evolution mensuelle des produits transformés à Dakar

Les principaux produits transformés sont le Kethiakh, le Guedj et le Tambadiang. On note aussi une baisse sensible des produits pendant l'hivernage.

b. Sites de transformation

• Site de Mbour

A Mballing, 6500 kg de poissons fumés sont séchés dans 21 séchoirs solaires de 300 kg par jour tandis que la quantité de poissons séchés avec du sel au soleil est d'environ 1,5 Tonnes par 2 ou 3 jours.



Figure 32 : Photo du site de séchage de poissons Mbour

- Site de Joal

A Joal, la quantité de poissons séchés dépend des saisons. En effet pendant la saison sèche, la quantité de poissons séchés est environ de 1400 kg pendant 1 à 2 jours tandis que pendant la saison des pluies, elle passe à 70 kg.



Figure 33 : Photos du site de séchage de poissons à Joal

- Site de Kayar

Il constitue l'un des plus grands quais de pêche du Sénégal. Dans ce site travaillent 437 femmes dont les principales activités de transformation sont :

- Poissons fumés et séchés : Une tonne de sardinelles sont fumées dans 54 fours puis séchés à l'air libre pour une durée variant d'un jour et plus.
- Poissons fumés : il s'agit surtout des poissons nobles qui sont fumés dans des fours puis conservés dans des chambres froides.
- Poissons séchés avec ou sans sel: cela se fait à l'air libre pendant 1 à 2 jours.



Figure 34 : Photos du site de séchage de poissons à Kayar

6.2.1.2.5 Région de Ziguinchor

a. Produits transformés

Les mises à terre de la région de Ziguinchor sont évaluées à 54 350 tonnes dont 11 063 tonnes de produits mareyés, 8701 tonnes consommés en produits frais et 12184 tonnes de produits transformés.

La répartition mensuelle des produits transformés est décrite dans la figure 35.

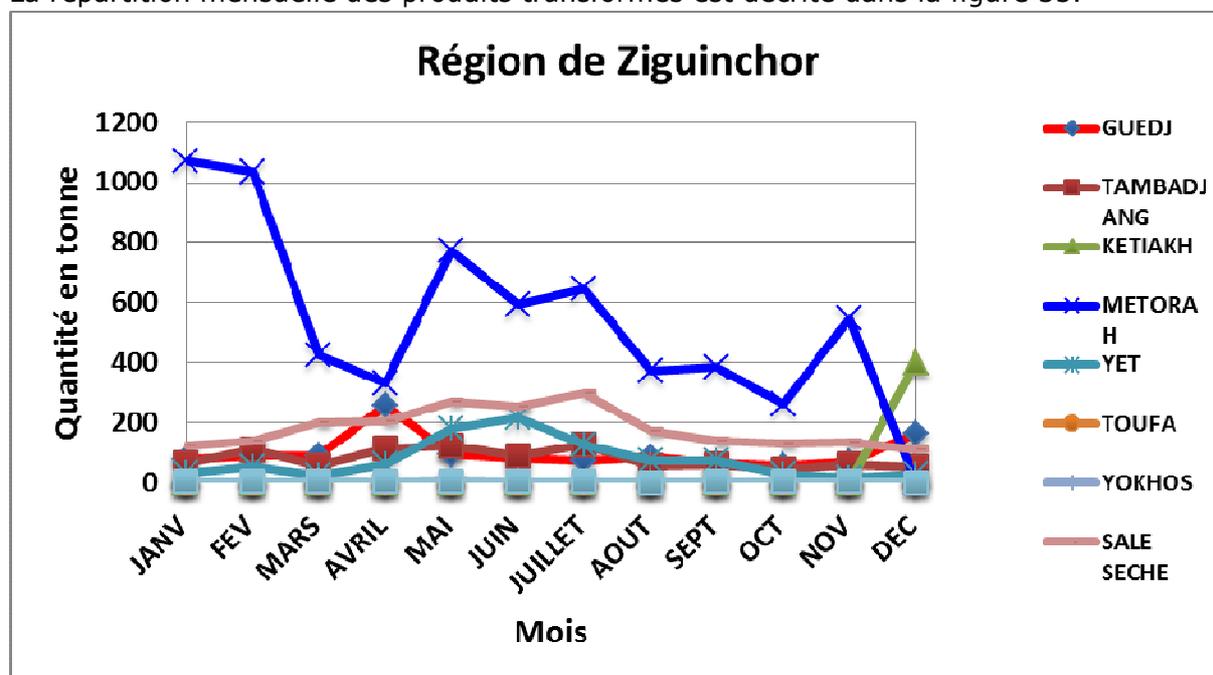


Figure 35 : Evolution mensuelle des produits transformés à Ziguinchor

Le Metorah, la sale sèche, le Guedj, le yet, le Tambadjang et le Kethiakh sont les principaux produits transformés au Sud du Sénégal.

b. Sites de transformation

- Sites de Tilène et Leona

Le séchage de crevettes s'effectue à l'air libre et les quantités de crevettes séchées par opérateur varient de 10 kg à 300 kg pour une durée de séchage variant de 05h à 08h. La quantité séchée est de 500 kg/jour dans les deux sites.



Figure 36 : Photo du site de séchage de Tilène et Lèona

- Site de Boudody

Dans ce site, il y'a 3 hommes et 09 femmes. Le séchage de poissons à l'air libre et la quantité de poissons séchés est d'une tonne par durée de séchage qui peut varier de 2 à 3 jours selon la saison.

- Site de Cap Skirring

Le séchage de poissons et de yet est pratiqué dans ce site par 13 hommes et un GIE de 5 femmes. La quantité de produits séchés (poissons et yet) pour une durée moyenne de 2 à 3 jours varie de 1,951 Tonnes à 3,5 tonnes.



Figure 36 : Photos du site de séchage de Cap skirring

6.2.1.2.6 Région de Kaolack

Dans la région de Kaolack, les mises à terre en 2013 sont de 934 tonnes dont 340 tonnes de produits mareyés, 53 tonnes de produits transformés et 614 tonnes consommés en produits frais.

La répartition des produits transformés s'établit comme suit dans la figure suivante :

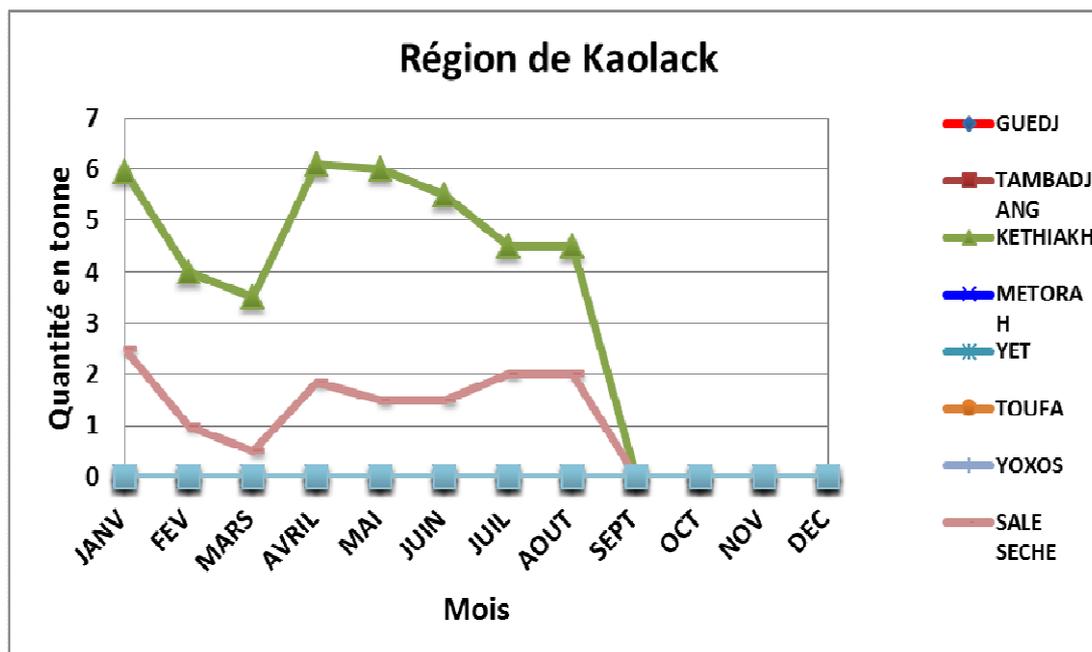


Figure 37: Evolution mensuelle des produits transformés à Kaolack
Principalement deux produits sont transformés le kethiakh et la sale seche.

- Site de séchage de Kaolack centre

Le séchage des poissons se fait à l'air libre sur des tables de séchage dont la contenance est 100 kg/table. L'opération de séchage a production dure en moyenne trois (3) jours pour les poissons fumés et trois (3) à quatre(4) jours pour les poissons séchés.



Figure 38: Photo su site de séchage de Kaolack centre

6.2.1.2.7 Région de Fatick

Les mises à terre de la région de Fatick en 2013 s'élèvent à 13 360 tonnes dont 4 248 tonnes de produits mareyés, 1 229 tonnes consommés en produits frais et 1 369 tonnes de produits transformés.

La répartition mensuelle des produits transformés est décrite dans la figure suivante:

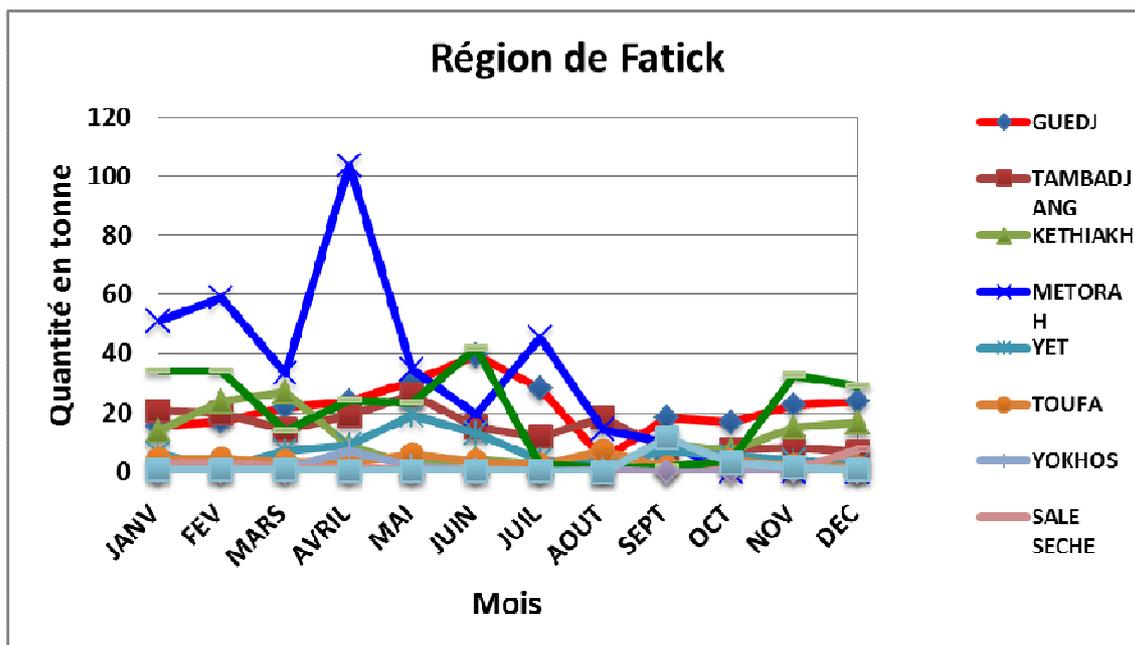


Figure 39 : Evolution mensuelle des produits transformés à Fatick

Metorah, Guedj, kethiakh, Tambadjang sont les principaux produits transformés avec une baisse des produits pendant l’hivernage.

6.2.2 Produits agricoles

Ils sont répartis en produits horticoles, en produits de cueillettes et en céréales.

6.2.2.1 Les produits horticoles

Les produits horticoles se répartissent en légumes et en fruits[8].

a. Légumes

La production moyenne de 2009 à 2014 comme présentée sur la figure 40 se répartit en oignons (32%), tomates industrielles (13%), tomates cerise (11 %), choux pommés (8 %), patates douces (5 %), melons (2%), haricots verts (2%), gombo (2%) et les autres légumes représentant 22 %.

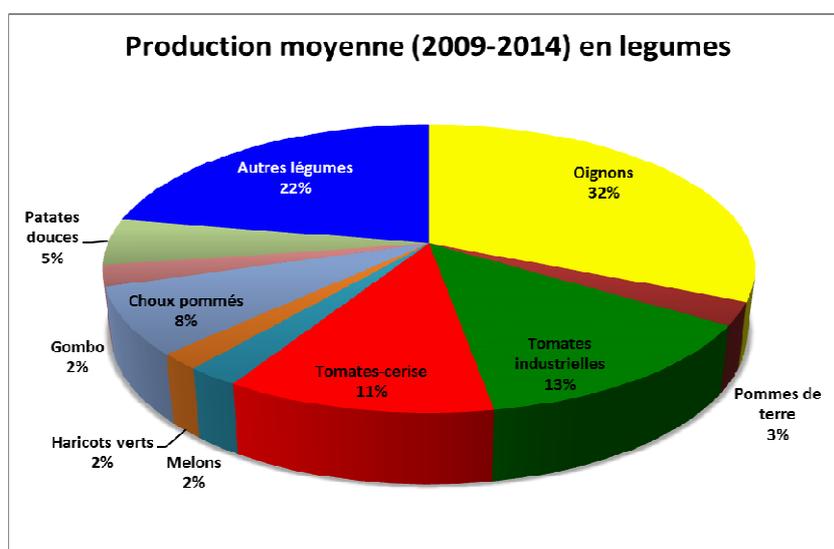


Figure 40: Répartition de la production moyenne de légumes de 2009 à 2014

Les oignons sont cultivés de Février à Mai pour la variété Galmi et de Juillet à Août pour les autres variétés comme le Sonja.

Les pommes de terre sont cultivées de Janvier à Mars. Dès fois une petite quantité est récoltée au mois d'Avril.

Les tomates industrielles sont produites de Mars à Mai tandis que les tomates cerises sont produites pendant toute l'année.

Les choux sont cultivés de Janvier à Mai. Le Gombo et les patates douces sont cultivées durant toute l'année grâce à l'irrigation.

b. Les fruits

La production moyenne de 2009 à 2014 se répartit en mangues (52%), agrumes (19%), les bananes (16 %) et les autres fruits représentant 13%.

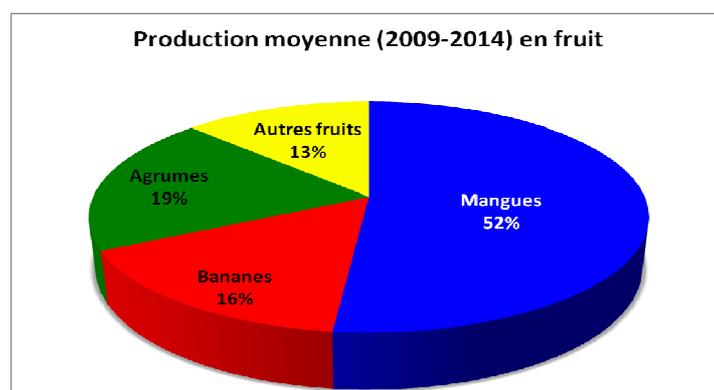


Figure 41: Répartition de la production moyenne de fruits de 2009 à 2014

Les mangues sont produites de Juin à Septembre, la production pouvait aller au-delà du mois de Septembre si on arrive à éradiquer le phénomène de la mouche blanche.

Les bananes sont produites pendant toute l'année et les agrumes sont cultivés de Juin à Octobre.

6.2.2.2 Les produits de cueillette

La répartition moyenne des produits forestiers non ligneux de 2008 à 2013 [9] est présentée dans la figure 42.

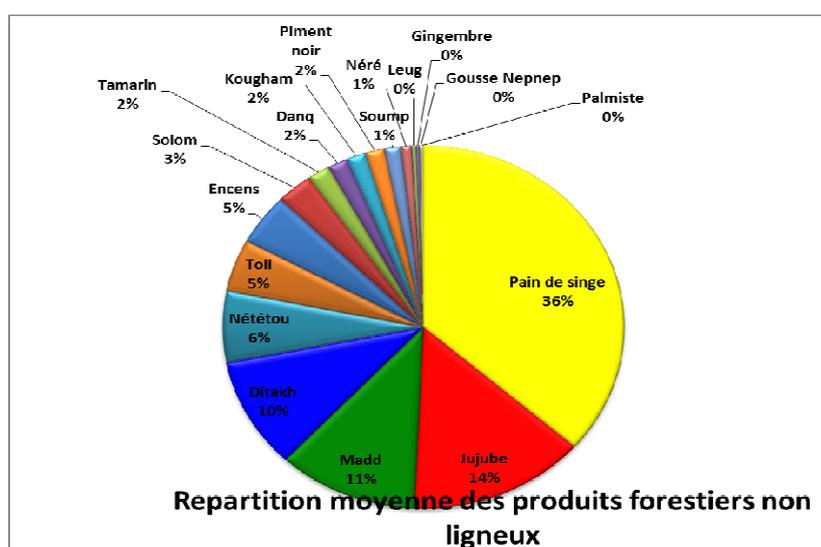


Figure 42: Répartition moyenne des produits forestiers non ligneux de 2008 à 2013

6.2.2.3 Les céréales

La production céréalière par tonne selon les types de culture [10] est répartie dans la figure 43.

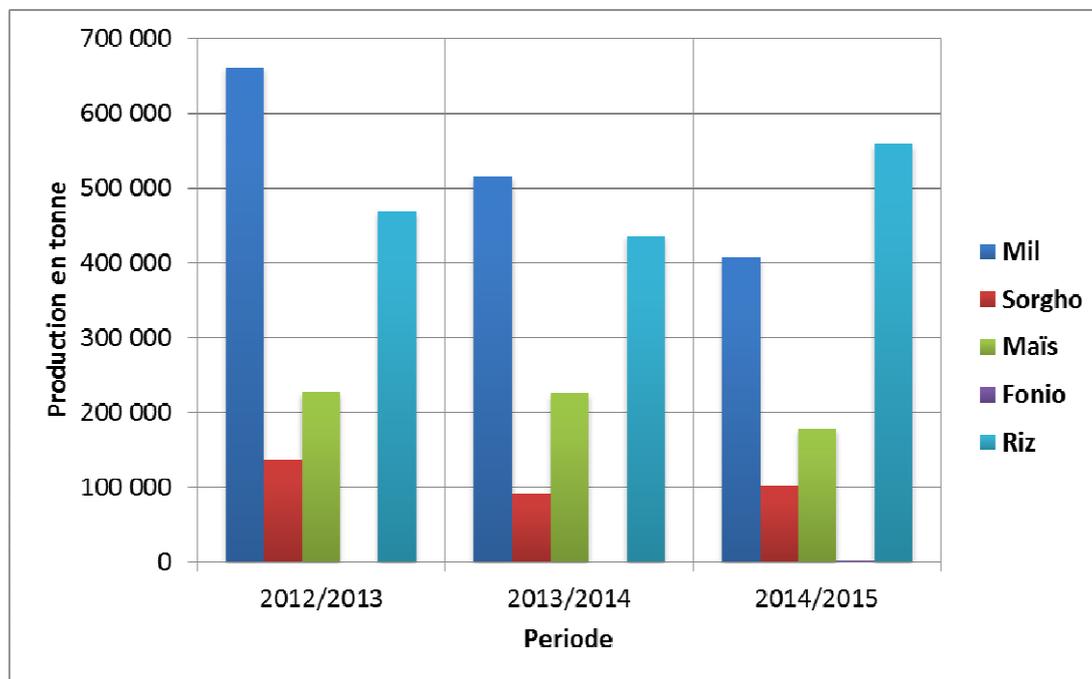


Figure 43 : Répartition de la production de céréales

Le mil, sorgho, maïs et fonio sont cultivés pendant la saison des pluies (de Juillet à Octobre) tandis que le riz connaît deux saisons de culture (contre saison froide: Novembre-Janvier, saison hivernale : Septembre-Novembre).

6.3 Coût des séchoirs solaires

- Séchoir de capacité 21 kg à 56 kg: 1.000.00 Fcfa
- Séchoir hybride solaire/gaz de 56 kg de capacité: 2.000.00 Fcfa
- Séchoir solaire importé de 25 kg de contenance: 4.750.000 Fcfa

6.4 Principaux clients

- Groupement d'Intérêt Economique (GIE) de transformation des poissons
- PME ou GIE de transformation des céréales locales
- Particuliers
- PME ou GIE de transformations des fruits et légumes

6.5 Entreprises impliquées

6.5.1 Entreprises impliquées dans la production ou l'assemblage des systèmes de séchage solaires

Nom de la société: **ENERGECO Afrique**
 Adresse : 15, rue 14, Sodida, Sénégal
 BP : 1248 Dakar, Sénégal
 Personne Contact: Libasse Niang
 Téléphone : +221 33 824 78 66
 Web site: www.energecoafrique.net
 Email : energeco@orange.sn
 Informations : l'entreprise s'active dans les domaines suivants:
 -Génie électrique : centrale électrique, réseaux de distribution BT, MT et HT, éclairage public et électrification rurale
 -Energies Renouvelables : solaire et éolien
 -Environnement: aménagement urbain, aménagement zone de développement

Structure locale de production de séchoirs solaires à Tambacounda

Nom de la société: **SUCC EL MOCTAR**
 Adresse : Tamba
 BP : 1248 Dakar, Senegal
 Personne Contact: Ibrahima Diallo
 Téléphone : +221 775674512
 Email : sucelmoctar@gmail.com

6.5.2 Entreprises impliquées dans l'importation de systèmes de séchage solaire

Nom de la société : **MACINA SERVICES**
 Adresse : Nianing Poste, Mbour, Sénégal
 Téléphone : +221 33 957 10 24
 Télécopie : +221 33 957 10 24
 Port : +221 77 634 26 10
 Personne contact : Tidiane Diallo
 Mail : tidianediallo@orange.sn
 Web : www.macina-services.com

6.5.3 Entreprises impliquées dans l'installation de systèmes de séchage solaires

Nom de la société: **Energeco Afrique**
 Adresse : 15, rue 14, Sodida, Senegal
 BP : 1248 Dakar, Senegal
 Personne contact: Libasse Niang
 Téléphone : +221 33 824 78 66
 Web site: www.energecoafrique.net
 Email : energeco@orange.sn

Nom de la société: **BONENERGIE**
 Adresse : Sicap Rue 10, Angle Diourome, Villa N°28, Dakar, Senegal
 Personne contact : Maguette Thiandoum
 Téléphone : +221 338253795
 Email : m.thiandoume@bonergie.com

6.6 Savoir-faire concernant le séchage solaire

Le savoir-faire pour le séchage porte sur la maîtrise des techniques de conception, de réalisation et d'optimisation des séchoirs solaires. Il y a aussi le volet vulgarisation et encadrement des techniciens.

Les principales structures concernées sont :

Nom de la structure: **Laboratoire d'Energétique Appliquée (LEA)**

Adresse : BP :5085, Dakar-Fann, Dakar, Senegal

Personne Contact: Pr Dorothé Azilinson

Telephone : +221 775553371

Email : dorothe.azilinson@ucad.edu.sn

Nom de la structure: **Centre International de Formation en Energie Solaire (CIFRES)**

Adresse: BP:5085, Dakar-Fann, Dakar, Sénégal

Personne Contact: Pr Pape Alioune Ndiaye

Téléphone : +221 33 825 47 23 / +221 77 634 58 88

Site web: <http://www.esp.sn/cifres>

Email : papaas.ndiaye@ucad.edu.sn

Nom de la structure: **Centre d'Etudes et de Recherches sur les Energies Renouvelables (CERER)**

Adresse : BP : 5085, Dakar-Fann, Dakar, Senegal

Personne Contact: Pr Issakha Youm

Telephone : +221 338 32 10 53

Télécopie: + 221 338 32 10 53

Site web: <http://cerer.ucad.sn>

Email : issakha.youm@ucad.edu.sn

Nom de la société: **ENERGECO Afrique**

Adresse : 15, rue 14, Sodida, Senegal

BP : 1248 Dakar, Senegal

Personne Contact: Libasse Niang

Telephone : +221 33 824 78 66

Site web: www.energecoafrique.net

Email : energeco@orange.sn

6.7 Sensibilisation et mesures incitatives

Tous les ministères sont informés du potentiel solaire du Sénégal mais force est de constater que les séchoirs solaires n'occupent pas une place prépondérante dans les politiques énergétiques. A cet effet, parmi les 9 technologies prioritaires retenues dans le rapport (évaluation des besoins en technologies (ebt) et plans d'action technologiques (pat) aux fins d'atténuation aux effets du changement climatique), les séchoirs solaires n'ont pas été retenus.

Ce qui démontre une absence de promotion des séchoirs solaires et un manque de concertation entre les différents acteurs impliqués (ministères, instituts de recherche et populations). Forcément, il y'a une absence d'incitation à l'utilisation des séchoirs solaires.

7 SOURCES D'INFORMATION

- [1] Evaluation des Besoins en Technologies (EBT) et Plans d'Action Technologiques (PAT) aux Fins d'Atténuation aux Effets du Changement Climatique, Ministère de l'Environnement et des Etablissements Classés, Novembre 2012, 294.p
- [2] Système d'Informations Energétiques du Sénégal (SIE-SENEGAL), rapport 2014, 62.p
- [3] Lettre de Politique de Développement du secteur de l'Energie (LPDSE), 2012.
- [4] Etude d'Etablissement d'une Base de référence pour le projet biogaz, Office National de l'Assainissement du Sénégal, Ministère de l'Hydraulique et de l'Assainissement, Novembre 2013, 84.p.
- [5] Projet d'Assistance Technique pour l'Etude et la Mise en œuvre de la Loi sur les Energies Renouvelables au Sénégal, Ministère de l'Energie, 2014.
- [6] Fiche Technique des réalisations de l'amélioration de l'accès à énergie propre dans l'écovillage centre de Mbacombel et les écovillages polarisés, Agence Nationale de Ecovillages, 2014, 6.p.
- [7] Résultats généraux des pêches maritimes, Ministère de la Pêche et de l'Economie Maritime, 2013, 128.p.
- [8] Rapport annuel, Direction de l'horticulture, Ministère de l'Agriculture et de l'Equipement Rural, 2014.
- [9] Rapport annuel, Direction des eaux et forêts, chasse et de la conservation des sols, Ministère de l'Environnement et du Développement Durable, Dakar, 2014.
- [10] Rapport. Direction de l'Analyse, de la Prévision et des Statistiques Agricoles, Ministère de l'Agriculture et de l'Equipement Rural, 2015. Développement du séchage fruits, produits végétaux, tubercules et épices au Senegal, FAO(www.fao.org)
- [11] Amélioration du séchage solaire des légumes, FAO(www.fao.org)

8 ANNEXES

8.1 Annexe 1 : Normes sur les chauffe-eau solaires

. NS 013-012-5: Installations solaires thermiques et leurs composants — Installations assemblées à façon — Partie 5 : Méthodes d'essai de performances des systèmes de régulation

· NS 013-013-1 : Installations solaires thermiques et leurs composants – Installations préfabriquées en usine - Partie 1 : Exigences générales

· NS 013-013-2 : Installations solaires thermiques et leurs composants- Installations préfabriquées en usine- Partie 2 : Méthodes d'essais

· NS 013-012-3 : Installations solaires thermiques et leurs composants — Installations assemblées à façon — Partie 3 : Méthodes d'essai des performances des dispositifs de stockage des installations de chauffage solaire de l'eau

NS 013-012-4 : Installations solaires thermiques et leurs composants — Installations assemblées à façon — Partie 4 : Méthodes d'essai de performances des dispositifs de stockage combinés pour installations de chauffage solaires

8.2 Annexe 2 : Evaluation des Besoins en Technologies (EBT) et Plans d'Action Technologiques (PAT) aux Fins d'Atténuation aux Effets du Changement Climatique

Document de 294 pages dont est reproduit ci-dessous le résumé exécutif.

La Convention-cadre des Nations Unies sur les changements climatiques (CCNUCC) et son Protocole de Kyoto sont au coeur 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 oeuvre 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.

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,
- 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 oeuvre 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.

8.3 Annexe 3 volume des mises à terre mensuelles des différentes espèces halieutiques

ESPECES	JAN	FÉV	MARS	AVRIL	MAI	JUIN	JUIL	AOÛT	SEPT	OCT	NOV	DÉC
POISSONS												
ETHMALOSE	1 396	1 386	827	1 460	1 360	1 519	1 190	1 729	1 407	1 524	1 304	1 087
SARDINELLE RONDE	11 185	12 258	10 211	12 021	15 433	20 396	12 942	5 752	3 745	2 767	4 762	13 382
SARDINELLE PLATE	14 715	13 131	12 567	12 169	13 224	8 794	9 585	8 618	5 405	4 843	4 868	14 337
SARDINE	13	6	8	5	10	4	3	3	4	3	5	5
AUTRES CLUPEIDES	0	0	0	1	2	0	0	0	0	0	0	0
ANCHOIS	28	12	29	158	811	1 620	413	83	171	30	32	26
MAQUEREAU ESPAGNOLE	2 349	838	1 376	479	220	109	55	53	42	34	97	765
MAQUEREAU BONITE	35	34	40	34	58	30	41	35	30	26	34	24
THONINE (ravit)	216	191	339	302	553	134	217	155	118	97	131	191
BONITE A DOS RAYE	793	114	75	94	90	39	31	32	16	15	44	44
LISTAO	31	27	5	6	22	2	2	5	2	3	5	29
ALBACORE	19	11	0	1	1	35	47	57	34	21	86	112
PATUDO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AUTRES THONS	0	0	1	0	0	0	0	2	0	2	1	27
VOILIER	2	0	0	0	2	41	68	89	44	19	13	3
ESPADON	1	2	1	4	21	31	11	13	24	5	3	2
MAKAIRE	12	0	0	0	2	13	4	8	14	9	8	7
CHINCHARD JAUNE	604	368	215	776	917	293	175	273	196	165	265	1 014
CHINCHARD NOIR	3 379	1 062	910	1 185	780	146	79	29	20	13	79	704
GRANDE CARANGUE	60	49	81	77	198	115	209	135	133	122	142	57
CARANGUE COMMUNE	22	7	75	17	52	110	27	21	23	14	14	18
PETITE CARANGUE	235	183	119	93	211	196	113	105	293	143	197	432
CARANGUE DU SENEGAL	24	29	14	12	15	7	14	9	5	5	3	4
LICHE AMIE	7	8	8	11	4	9	4	16	7	3	5	6
LICHE VADIGO	4	5	12	5	16	2	2	3	2	1	4	8
LICHE GLAUQUE	3	2	4	4	11	1	2	1	1	1	5	8
MUSSOLINI	19	50	16	36	80	32	41	16	11	15	16	81
TRACHINOTE DE GOREE	4	3	3	5	5	2	3	3	2	2	3	3
CORDONNIER BOSSU	18	13	11	14	14	10	22	15	18	9	11	18
SERIOLE	8	9	6	8	4	14	11	10	15	7	5	5
SERIOLE COURONNEE	3	1	2	2	2	1	2	1	1	2	1	2
AUTRES CARANX	9	8	11	7	6	11	6	5	3	9	11	3
PRISTIPOME	4	4	14	11	9	22	18	8	11	13	15	14
CARPE BLANCHE	63	151	90	171	296	402	558	346	152	230	163	139
PELON	37	93	33	155	370	234	35	49	43	25	77	58
DAURADE GRISE	50	75	81	104	128	88	108	177	151	133	113	89
DIAGRAMME A GROSSE LEVRE	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
PRISTIPOME A BANDES	0	20	1	3	0	0	0	0	0	11	16	15
GRONDEUR	878	1 063	114	391	467	482	500	246	174	57	362	236
AUTRES POMADASY	3	5	1	1	1	1	0	2	9	0	0	0

TASSERGAL	0	0	1	0	10	1	0	5	0	0	0	0
ELACATE	5	7	12	28	31	25	24	16	13	16	17	17
MACHOIRON	502	448	476	764	629	515	509	437	1 180	450	474	518
POISSON TROMPETTE	2	3	4	6	4	7	1	1	1	12	13	68
MULET	199	241	176	272	129	259	169	154	116	129	162	105
BADECHE	100	112	106	60	56	70	66	54	25	16	37	145
FAUSSE MEROU (THIOF)	121	166	141	161	148	120	191	136	103	84	117	91
MEROU GRIS	9	10	9	7	6	5	4	5	3	4	5	4
MEROU DE MEDITERRANEE	52	17	16	20	22	26	22	22	20	14	9	8
MEROU DE GOREE	17	38	20	19	11	8	12	37	34	27	36	55
MEROU ROUGE	9	8	4	6	8	5	8	4	3	4	6	4
PROMICROPS	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
SERRANX	2	3	3	4	9	38	44	32	38	22	18	15
CABRILLA	8	0	65	60	30	0	1	0	0	0	0	0
AUTRES MEROUS	1	1	2	1	1	0	7	0	11	0	1	10
CORYPHENE COMMUNE	5	8	16	13	17	23	26	21	24	29	22	8
CORYPHENE DAUPHIN	6	1	1	1	2	10	8	11	10	12	7	3
CARPE ROUGE	29	16	14	18	19	14	13	15	14	18	12	10
VIVANEAU FOURCHE	24	29	19	24	33	37	23	30	35	41	27	26
VIVANEAU DE GOREE	3	3	3	3	2	1	1	0	1	1	1	2
AUTRES LUTJANUS	8	3	10	5	12	23	18	7	16	17	18	13
PERROQUET	10	3	15	9	6	3	4	4	2	1	2	4
FAUX PERROQUET	16	182	29	32	34	24	52	21	23	12	52	43
BARRACUDA	241	311	141	251	190	403	344	235	221	158	166	117
BAR TACHETE (Truite de mer)	3	3	3	6	5	3	7	9	5	21	4	12
BANANE DE MER	2	11	1	5	7	1	1	1	1	1	1	3
CHASSEUR	13	10	4	3	2	4	4	3	2	5	8	29
OTHOLITHE EPAIS	63	68	46	81	79	126	155	77	81	86	78	61
OTHOLITHE NAIN	36	71	48	52	73	108	113	46	54	31	36	49
OTHOLITHE DU SENEGAL	96	225	165	165	253	261	187	88	151	72	140	158
OTHOLITHE BOBO	15	16	19	18	27	62	29	18	15	12	13	15
COURBINE	28	50	32	40	57	15	87	102	105	107	65	69
OMBRINE	75	21	24	43	260	115	84	48	39	64	52	56
AUTRES SCIANIDES	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0
BOGUE	15	10	10	9	2	1	2	7	3	3	2	2
DENTE BASSE	9	9	7	7	9	7	10	21	8	11	6	20
DENTE A LONG FIL	10	11	4	4	3	5	7	3	8	5	4	6
DENTE A GROS YEUX	42	50	35	27	25	25	22	28	22	17	15	33
AUTRES DENTEX	11	15	9	3	3	4	3	3	52	27	102	21
DORADE ROSE	17	20	45	23	24	36	41	44	46	37	19	32
DORADE ROYALE	1	1	1	1	6	7	0	0	1	0	1	1
DORADE GRISE	50	40	37	52	45	31	44	45	29	35	39	104
PAGRE DES TROPIQUES	2	3	3	3	3	22	13	14	22	34	28	36
PAGRE RAYE	18	24	14	14	16	2	1	1	1	2	1	2

PAGRE A POINTS BLEUS	64	59	33	44	94	57	90	75	70	48	68	57
PAGEOT	366	491	264	157	175	87	83	52	80	79	175	507
SAR	36	39	36	33	45	33	31	38	39	27	24	34
MARBRE	1	1	3	2	2	1	2	2	2	2	1	2
AUTRES SPARIDES	34	61	41	32	40	61	46	45	61	48	48	56
DEMOISELLE	2	8	2	4	5	39	2	4	8	8	9	59
DREPANE	55	46	51	82	182	199	92	90	101	74	104	41
CEINTURE	126	1 073	2 653	5 718	8 912	3 013	463	173	228	155	144	46
CONGRE	2	1	3	2	1	4	2	3	1	3	2	8
BALISTE	3	5	5	3	2	35	3	4	2	2	4	4
GRONDIN VOLANT	2	2	2	2	2	4	2	2	2	3	3	3
MURENE	7	7	8	10	7	9	7	6	7	6	5	10
DEMI BEC	18	11	5	1	4	20	9	15	11	13	15	10
AIGUILLE CROCODILE	23	11	3	4	2	42	17	27	32	19	19	16
PLEXIGLASS	122	147	138	197	241	110	175	140	135	94	132	108
CAPITAINE	17	19	26	41	39	29	32	33	33	30	35	18
BROTULE	71	246	122	85	52	16	19	9	35	21	41	79
MERLU	6	3	7	8	6	12	4	4	3	2	1	7
FRITURE ARGENTEE	57	66	131	171	265	255	348	78	356	207	131	65
RASCASSE	16	24	12	11	23	14	12	9	11	10	14	26
ZEBRE	30	73	62	25	23	6	10	7	10	7	29	29
TURBOT	5	3	6	6	20	160	5	4	5	3	20	2
VIEILLE	16	6	6	5	5	177	1	1	2	2	2	6
EMPEREUR ATLANTQUE	4	6	5	6	4	40	39	4	5	3	5	15
CHEVAL DE MER	0	0	0	0		0	0	0	0	0	0	0
TILAPIE	151	149	182	231	210	129	206	302	219	205	160	160
SOLE DE ROCHE	9	30	13	11	37	70	84	26	30	15	10	25
SOLE LANGUE	232	212	301	590	420	347	445	495	388	215	172	312
SOLE DU SENEGAL	42	18	39	27	20	26	56	12	38	10	11	2
SOLE TIGREE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
FIATOLE	4	5	12	22	12	5	6	7	7	7	4	10
ROUGET	6	13	11	6	7	9	41	7	6	5	7	7
CHIRURGIEN	5	3	6	5	6	15	9	5	7	5	6	14
SAINT PIERRE	7	7	10	8	7	2	5	1	2	2	2	3
EMISSOLE	95	105	117	114	128	141	131	124	104	105	103	87
REQUIN DE NUIT	26	14	8	24	30	23	58	40	73	43	64	55
AIGUILLAT/ GALLUDOS	15	17	18	15	18	24	23	15	18	11	13	29
REQUIN MARTEAU	47	49	72	44	46	58	72	63	78	63	69	52
CHIEN DE MER	3	3	5	2	3	10	3	5	7	3	16	11
AUTRES REQUINS	5	4	2	3	1	0	0	5	5	0	0	0
RAIE GUITARE	89	97	106	111	113	93	139	111	93	99	107	89
PASTENAGUE	21	20	21	19	12	34	11	19	6	4	16	7
DIABLE DE MER	16	20	24	19	21	95	22	21	16	15	26	27
MOURINE	106	106	130	112	110	120	187	84	82	73	66	47

AIGLE VACHETTE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MANTE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
AUTRES RAIES	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	3	0
CRUSTACES													
CREVETTE BLANCHE	136	219	110	133	103	128	104	91	480	444	403	177	
CREVETTE PROFONDE	1	2	2	3	1	1	1	0	17	2	2	1	
CRABE BLEU	7	5	4	3	2	2	2	2	12	16	67	27	
CRABE PROFONDE	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	
LANGOUSTE ROSE	0	0	0	0	0	1	2	1	1	0	0	0	
LANGOUSTE ROYALE	4	3	4	2	16	47	4	3	6	4	7	5	
CIGALE DE MER	0	0	1	2	3	3	4	2	0	3	1	1	
AUTRES CRUSTACES	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	
MOLLUSQUES													
SEICHE	212	202	224	282	213	252	363	175	249	145	149	157	
POULPE	264	230	152	175	126	163	287	176	144	77	91	89	
CALMAR	19	20	11	12	15	167	149	0	0	0	3	19	
VOLUTE	290	294	230	337	845	1 241	628	521	487	237	262	318	
MUREX	174	84	47	81	84	94	62	41	112	130	230	87	
HUITRE	11	13	52	50	47	20	1	0	0	4	1	25	
COQUE	106	109	58	207	84	148	32	15	56	110	332	8	
PATELLE	1	1	1	1	2	2	3	2	2	1	1	0	
ORMEAUX	1	0	0	1	2	6	35	9	6	2	1	0	
AUTRES MOLLUSQUES	0	0	0	1	0	10	20	11	10	8	4	2	

8.4 Annexe 4 : Fabrication et Commercialisation de Composants et de Systèmes Solaires Photovoltaïque et Thermique

Fabrication et commercialisation de composants et de systèmes solaires photovoltaïque et thermique

Projet industriel au service de l'environnement et de la maîtrise de l'énergie

Sommaire

1 Contexte Politico - économique

- 1.1 Les avantages du Sénégal
- 1.2 La gestion de l'énergie électrique au Sénégal
- 1.3 La gestion de l'énergie thermique
- 1.4 La coopération des organisations internationales

2 Le partenariat

- 2.1 La mission de la joint-venture
- 2.2 Les partenaires de la joint-venture

3 Les produits

- 3.1 Les apports
- 3.2 Les produits de l'entreprise

4 Le marché

- 4.1 Le marché photovoltaïque
- 4.2 Le marché thermique
- 4.3 Les prévisions de vente
- 4.4 Les démarches et contacts effectués

5 La concurrence

- 5.1 La concurrence photovoltaïque
- 5.2 La concurrence thermique

6 Les plans financiers & la rentabilité

- 6.1 Les investissements
- 6.2 Les plans financiers prévisionnels
- 6.3 La trésorerie & les besoins en fonds de roulement
- 6.4 Les ratios & la rentabilité

7 L'organisation & le management

- 7.1 La direction administrative & financière

7.2 La direction exécutive

7.3 La structure d'exploitation

7.4 Le personnel d'exploitation

8 Le programme de réalisation

9 Le financement

9.1 Les besoins de financement

9.2 La requête de financement

Abréviations courantes

GEF Global Environment Facility

BIRD Banque Internationale de Reconstruction et de Développement

DCT Dettes à court Terme

SENELEC Société Nationale d'Electricité du Sénégal

ICS Industries Chimiques du Sénégal

CSS Compagnie Sucrière du Sénégal

SONACOS Société Nationale de Coque d'Arachide et de l'Oléagineux du Sénégal

SPF Systèmes Photovoltaïques familiaux

SSP Systèmes Spécifiques Professionnels

SPE Systèmes de pompage d'eau

CEI chauffe eau thermosiphons individuels

CEC Chauffes - eau collectifs

RCA Rendement de Chiffre d'Affaires

ROA Rotation des Actifs

RCI Rendement Du Capital investi

RFP Rendements Des Fonds Propres

RLG Ratio de Liquidité Générale

RLI Ratio de Liquidité Immédiate

TRI Taux de Rendement Interne

PNB Produit National Brut

PV photovoltaïque

MWc Mégawatt Pic

Kwc Kilowatt Pic

GW Gigawatt

CONTEXTE POLITICO- ECONOMIQUE

1.1 Les avantages du Sénégal

Le Sénégal se veut aujourd'hui d'être une terre de rencontre, un carrefour d'échange et un site avantageux d'investissements caractérisé par les points suivants :

- Une position géographique remarquable à l'avancée la plus occidentale du continent africain, au carrefour des grandes routes maritimes et aériennes, qui permet de rayonner pour atteindre de nouveaux marchés.
- Une stabilité politique et sociale, valorisée par des accords de coopération avec autres pays de la région.
- Des appuis institutionnels et financiers favorisant l'investissement local et étranger.
- Une économie diversifiée avec une constante progression du PNB (Produit National Brut) et des exportations.
- Une infrastructure logistique de qualité constituée par des aéroports, des ports, un réseau routier et de communication de qualité.
- Des ressources humaines à salaires modérés, dont la qualification est en constante amélioration.

D'importants efforts sont accomplis par le Sénégal depuis plusieurs années pour encourager l'investissement privé et en particulier la création et le développement des petites et moyennes entreprises. A cet effet un nombre de d'instruments de financement, d'appuis aux PME / PMI et de facilités fiscales ont été mis en place sur l'initiative du gouvernement, de ses partenaires bilatéraux ou multilatéraux et des institutions financières nationales ou internationales.

Le Gouvernement Sénégalais exprime clairement son choix de développer et favoriser l'utilisation de l'énergie solaire thermique et photovoltaïque, surtout dans le cas de production domestique et industrielle d'eau chaude d'électrification rurale, de systèmes de télécommunication, d'installations de réfrigération, de systèmes de pompage et d'irrigation, d'installations de dessalement, etc.

Le Sénégal cherche à faciliter le transfert de technologie et de know-know dans ces domaines. En particulier, en ce qui concerne la coopération industrielle, la politique de l'Etat veut promouvoir les investissements et le partenariat dans les secteurs des énergies renouvelables, de l'efficacité énergétique et de la production d'électricité.

1.2 LA GESTION DE L'ENERGIE ELECTRIQUE AU SENEGAL

La production d'électricité au Sénégal est uniquement l'origine thermique. La SENELEC principale productrice et distributrice de l'énergie électrique dans le pays et dispose d'un parc productif de 600 MW ; dont 500 MW alimentent le réseau interconnecté. Elle produit donc au environ de 2.000 GWH par an avec une consommation de plus de 400.000 tonnes de produits pétroliers.

Quelques centrales hydro-électriques (barrages d'accumulation) ont été planifiées entre le Sénégal et les pays voisins. Une augmentation importante de la production actuelle sera difficilement soutenable à court et moyen terme malgré une demande intérieure continuellement croissante.

Les principaux autres producteurs du pays sont l'ICS (Industrie Chimique du Sénégal), la CSS (Compagnie Sucrière Sénégalaise) et la SONACOS (Société Nationale de Coque

d'Arachide et d'Oléagineux du Sénégal. Ils disposent d'un parc de 90 MW, alimenté respectivement par la vapeur et le fuel, la bagasse et la coque d'arachide.. Ils produisent ensemble plus de 100 GWH par an, dont une partie est revendue à la SENELEC.

Le taux d'électrification au niveau national est de près de 25% ; c'est-à-dire de 50% en milieu urbain et seulement de 4% en zone rural. Le réseau interconnecté en milieu urbain existant n'est pas fiable et devrait dans de nombreux secteurs être amélioré. De plus, l'électrification rurale ne pourra se développer dans la plupart des régions sans le concours des énergies renouvelables et plus particulièrement de l'énergie solaire.

1.3 LA GESTION DE L'ENERGIE THERMIQUE AU SENEGAL

L'énergie thermique utilisée au Sénégal est principalement d'origine ligneuse (bois, charbon de bois) et destinée à l'usage de la cuisine domestique pour 61% de l'énergie primaire consommée dans le pays.

La production d'eau chaude sanitaire et la climatisation des bâtiments sont apparues toutes deux depuis plus d'une vingtaine d'année, avec une croissance permanente. Pour les installations collectives nécessaires à cet effet, on utilise principalement l'électricité et quelquefois le fuel. L'énergie thermique ainsi obtenue, par transformation du fuel en électricité et de l'électricité en chaleur, atteint dans les meilleures conditions un rendement qui varie de 20 à 25%. Ces utilisations non accompagnées de mesures d'économie grèvent donc lourdement le réseau.

La production d'électricité nécessite près de 40% des produits pétroliers consommés au Sénégal. Les secteurs domestiques et hôteliers utilisent quant à eux 30% de l'électricité ainsi produite. Sur ces bases,, on peut donc évaluer le montant de la facture à environ 3 milliards de FCFA, ce qui correspond à plus de 40 000 tonnes de produits pétroliers. Lorsque 30 à 50% de cette énergie est consacrée à une transformation thermique, cela équivaut à la consommation de près de 100 000 abonnés en milieu rural ou 5% de la population.

Si le développement des appareils thermiques fonctionnant à l'électricité se poursuit comme ces dernières années pour la production d'eau chaude sanitaire et la climatisation, les utilisations prioritaires que sont l'éclairage et la réfrigération, fonctionnant essentiellement à l'électricité seront lourdement pénalisées : augmentation du prix du KWh ou demande en énergie non satisfaite.

1.4 LA COOPERATION DES ORGANISATIONS INTERNATIONALES

La volonté d'agir sénégalaise est en accord avec une politique pour un développement durable mise en exergue durant la conférence de Rio en 1992.

Elle est en concordance avec les stratégies tracées par plusieurs organismes importants tels que la Banque Mondiale et suit les actions comme « The Solar Initiative » and « Global Environment Facility » (GEF) qui proposent entre autre de promouvoir les énergies renouvelables par la coopération et le partenariat industriel international.

Le GEF dispose d'un fond de 1,3 Milliard de dollars destiné à promouvoir des actions sur le plan international et dans les domaines ayant des impacts négatifs sur l'environnement, à savoir l'effet de serre, la pollution marine, etc.

1 4 1 Dans le domaine photovoltaïque

La politique énergétique du Sénégal vise un développement durable pour toutes les couches sociales de la population. Pour satisfaire les besoins en électricité de la population rurale, l'exploitation de l'énergie solaire est la solution, de l'avis de tous les experts et de la Banque Mondiale, qui permettra de finaliser en grande partie cet objectif.

L'électrification rurale est peu développée et dispersée dans des zones non reliées au réseau, qui n'auront des chances d'accéder à l'électricité à court ou moyen terme qu'avec l'appui de la solution solaire photovoltaïque.

Aujourd'hui, certains efforts ont déjà été réalisés pour des installations photovoltaïques concernant le pompage et l'électrification rurale. En perspective, des plans de développement sont retenus et d'importants appels d'offre devront être lancés.

1 4 2 Dans le domaine thermique

Plusieurs missions ont été effectuées au Sénégal pour étudier les possibilités d'intervention du GEF dans le domaine du chauffage solaire de l'eau.

2 LE PARTENARIAT

Dans le cadre de la coopération sénégallo-indienne, il sera constitué une société au Sénégal pour la fabrication et la commercialisation de panneaux, de composants accessoires, de systèmes solaires photovoltaïques et thermiques, afin de répondre aux besoins d'un marché intérieur (Sénégal) et extérieur (exportation) en fort développement, appuyé entre autre par le gouvernement. A terme la société s'occupera également de former le personnel des entreprises distributrices des produits. Cet accord sénégallo-indien offre un cadre propice de partenariat industriel pour le transfert de la technologie entre l'Inde et le Sénégal. Le partenaire Indien sera la société Central Electronic Limited (CEL) qui a acquis une solide renommée et une technologie de pointe dans la production d'électricité par conversion photovoltaïque (PV) de l'énergie solaire.

Dans le domaine de l'énergie solaire thermique, une importante expérience a été capitalisée dans ce domaine, les résultats des recherches menées au niveau du CERER seront exploités

3 LES PRODUITS

3.1 LES APPORTS DE LA CEL

Le produit est défini selon 3 axes principaux :

3.1.1 Les unités de production

Fabrication et installation d'équipements de production photovoltaïque livrés « clefs en main » pour la réalisation de modules de construction PV CEL, de panneaux standards et de composants accessoires de systèmes. Les équipements de production sont fabriqués en Inde.

3.1.2 La technologie

Mise à disposition de la technique complète des processus optimisés de fabrication pour les différents produits, tels que les éléments de construction PV CEL (bardeaux PV, façade PV, élément d'ombres PV, et onduleurs intégrés PV), modules PV standards et supports de structure. Ensemble du know-how sur les systèmes PV, essentiellement sur les systèmes intégrés à la construction et les installations globales de toitures, les installations connectées au réseau ou autonomes, les systèmes hybrides.

3.1.3 Les services

- assistance marketing et technique. Formation du personnel de production et de direction, garantie et service après- vente des équipements de production. Conseil sur ingénierie des systèmes.

- Service de financement de gestion pour l'acquisition, l'exploitation des usines ou des unités de production.
- Groupement des achats des matériaux de production et des composants de systèmes pour l'ensemble des partenaires licenciés.

3.2 L'EXPERTISE SENEGALAISE

Par analogie avec CEL les produits sont également définis selon 3 axes, soit :

3.2.1 Les unités de production

Fabrication et installation d'équipements de production thermique livrés « clefs à main » permettant la réalisation de chauffe-eau solaires thermosiphons, de chauffe-eau collectif et de composants accessoires de systèmes. Les équipements de production sont fabriqués au Sénégal.

3.2.2 La technologie

Mise à disposition de la technique complète des processus optimisés de fabrication des différents produits tels que chauffe-eau thermosiphons individuels et collectifs, de même que les composants accessoires de systèmes : supports, ballons de stockage et tuyauterie. Know-how pour les applications domestiques, tertiaires et industriels.

3.2.3 Les services

Assistance marketing et technique. Formation du personnel de production et de direction, garantie et service après-vente des équipements de production.

Conseil sur ingénierie des systèmes.

Groupement des achats des matériaux de production et des composants de systèmes avec d'autres unités de production.

3.3 Les produits de l'entreprise

3.3.1 Les produits photovoltaïques

Panneaux PV standards et modules de construction PV CEL, tels que bardeaux PV, façade PV, éléments d'ombrages PV et onduleurs intégrés PV. Composants accessoires de systèmes, tels qu'éléments de structure pour les installations simples ou intégrées à la construction.

3.3.2 Les produits thermiques

Capteurs thermiques plans et ensembles thermosiphons. Composants accessoires de systèmes, tels qu'éléments de structure, ballons de stockage et tuyauterie pour des installations individuelles ou collectives.

3.3.3 Les services

- Mise en place du concept de méta-produits (produits entourés de services) par un service avant et après vente de qualité, aussi bien pour le produit photovoltaïque que pour le thermique.
- Le service avant-vente est réalisé par le conseil, la conception, la planification et l'engineering de systèmes sous forme de mandat ou en entreprise générale.
- Le service après-vente consiste principalement en un service de garantie et de qualité, avec une assistance pour la maintenance des systèmes.

4 LE MARCHE

4.1 Le marche photovoltaïque

4.1.1 la situation actuelle

Le solaire a commencé à susciter un réel intérêt de la part des entrepreneurs ces dernières années suite à la crise de l'énergie des années 70 et la flambée des prix du pétrole qui a suivi.

Les applications de l'énergie solaire ont été initiées au Sénégal afin de corriger un contexte qui se caractérise de la manière suivante :

- Dépendance totale du Sénégal pour les importations de pétrole qui grèvent lourdement la balance commerciale.
- Sur-exploitation des forêts qui contribue pour plus de 60% au bilan énergétique et malheureusement favorise la désertification du pays.
- Electrification du milieu rurale très faible. Le plan d'électrification du pays compte raccorder au réseau existant 625 villages d'ici l'an 2005.

Jusqu'à aujourd'hui les investissements réalisés dans le domaine des équipements photovoltaïques sont rares et disséminés. Cependant il existe plusieurs installations pouvant être citées en référence.

Les besoins sont essentiellement déterminés par la demande d'énergie électrique hors du réseau existant en milieu rural. C'est la SENELEC qui gère le réseau et le plan directeur d'électrification rurale qui prévoit entre autre l'électrification des 625 villages d'ici l'an 2005. en milieu urbain, du fait du coût de l'électricité très élevée, des solutions de rechange pour améliorer et renforcer le réseau sont recherchées par les distributeurs d'électricité.

Les besoins et la demande globale sont donc extrêmement élevés. L'électrification est un pilier du développement économique et permet d'éviter l'exode rural. Ces objectifs ont été clairement définis dans le 7^{ème} plan national.

L'évaluation des besoins et de la demande qui suit est basée sur l'étude de marché réalisée dans le cadre du projet d'énergie solaire photovoltaïque Sénégal- allemand (GTZ) et sur les informations disponibles du pan directeur national d'électrification.

4.1.2 Les besoins du marché

SEGMENTS	UNITES	2003/20004	2005/2006	2007/2008	2009/2010	2011/2012
SPF	Kwc	4826	4826	4826	4826	4826
SSP	Kwc	247	247	247	247	247
SPE	Kwc	5180	6024	6869	7713	8550
TOTAL	Kwc	10253	11097	11942	12786	13623

La définition des segments est la suivante :

- Les systèmes photovoltaïques familiaux (SPF) : Petites installations entre 50 et 100wc assurant les besoins d'éclairage, de radio et de télévision d'in foyer.
- Les systèmes spécifiques professionnels (SSP) : Installations photovoltaïques de moyenne puissance de 100 wc à 1kwc, destinées principalement aux collectivités privées (associations villageoises, coopératives agricoles, etc.) et publics (dispensaires,

maternités, écoles, mairies, etc.) permettant d'assurer les besoins d'éclairage, de réfrigération, de télécommunication.

- Les systèmes de pompage d'eau (SPE) systèmes principalement collectifs de 1kwc à 10kwc et plus, pour le pompage, le traitement et le transport de l'eau.

4.1.3 Les parts de marché projetées

DESIGNATIONS	UNITES	2003/2004	2005/2006	2007/2008	2009/2010	2011/2012
Les besoins du marché	Kwc	10253	11097	11941	12786	13623
La demande du marché	Kwc	1435	1604	1773	1942	2109
Les parts du marché	Kwc	287	401	532	680	844
Scénario retenu	%	20	25	30	35	40
Scénario optimiste	Kwc	431	561	709	874	1055
	%	30	35	40	45	50

Afin d'avoir toute la sécurité concernant le calcul des éléments financiers prévisionnels, nous avons retenu le scénario le plus pessimiste de parts du marché projeté. Le scénario optimiste est indiqué pour information.

4.1.4 Les programmes d'action

Le Sénégal a initié un programme ambitieux et précis de développement de l'électrification rurale par voie solaire, le « Plan Directeur National d'Electrification du Sénégal ». D'autres programmes d'électrification solaire ont été établis avec d'autres pays comme par exemple le projet germano-sénégal et le projet sénégal-nippon. Pour plus d'informations à ce sujet, une liste de divers programmes d'action vous est remise en annexe 1.

4.2 LE MARCHE THERMIQUE

4.2.1 La situation actuelle

Les installations solaires thermiques se sont développées au Sénégal entre 1987 et 1989 sous l'impulsion d'une entreprise mixte la SINAES. La plupart de ces installations n'ont pas été suivies ou ont été abandonnées par faute d'un service d'entretien.

Depuis quelques années, la vente des chauffe-eau s'est multipliée en même temps que les programmes d'accession à la propriété soutenus par l'Etat. L'usage de l'eau chaude sanitaire n'était pas très développé auparavant, mais les standards de confort de la classe moyenne ont créé une demande en forte augmentation. Tous les chauffe-eau individuels actuellement vendus au Sénégal sont d'origines étrangères et électriques, ce qui augmente considérablement la facture d'énergie des ménages.

D'après les statistiques douanières de 1993, il a été importé environ 70 tonnes de chauffe-eau électriques cette année au Sénégal, ce qui correspond de 1500 à 2000 appareils individuels de 30 à 50 litres et plus. Ces chiffres ont peut-être diminués depuis la dévaluation de FCFA, mais le potentiel reste cependant important. Comme le prix de l'électricité a augmenté, la même demande ne pourra se concrétiser qu'avec des produits moins onéreux, aussi bien à l'achat qu'à l'entretien.

La solution consistant à utiliser directement l'énergie solaire pour produire de l'eau chaude sanitaire peut couvrir plus de 85% des besoins annuels et contribuer à une importante économie d'électricité. Ainsi, le chauffe-eau solaire peut-être considéré comme un système d'économie d'énergie au même titre que les ampoules basse consommation pour l'éclairage.

4.2.2 La demande du marché

SEGMENTS	UNITES	2003/2004	2005/2006	2007/2008	2009/2010	2011/2012
CEI	m ²	3300	3750	4300	4950	5750
CEC	m ²	1700	1700	1700	1800	1800
TOTAL	m²	5000	5450	6000	6750	7550

La demande est calculée en fonction de la croissance de la construction d'habitation dans le pays et de l'augmentation prévisible de chauffe-eau installés.

La définition des segments est la suivante :

- Les chauffe-eau thermosiphons individuels (CEI) : installations de production d'eau chaude sanitaire familiale avec capteurs et ballon monolithique ne comprenant ni pompe ni régulation
- Les chauffe-eau collectifs (CEC) : Installation de production d'eau chaude sanitaire pour les bâtiments collectifs privés (hôtels, résidences, etc.) et publics (hôpitaux, casernes, etc.), de même que pour les applications industrielles (blanchisserie, agroalimentaire, etc..)

4.2.3 Les parts de marché projetées

Afin d'avoir toute la sécurité concernant le calcul des éléments financiers prévisionnels, nous avons retenu le scénario le plus pessimiste. Le scénario optimiste est indiqué pour information.

DESIGNATIONS	UNITES	2003/2004	2005/2006	2007/2008	2009/2010	2011/2012
La demande du marché	M2	5000	5450	6000	6750	7550
Les parts du marché						
Scénario retenu	M2	960	1380	1780	1980	2280
	%	20	25	30	35	40
Scénario optimiste	M2	1500	1900	2400	3000	3800
	%	30	35	40	45	50

4.3 LES PREVISIONS DE VENTES

4.3.1 Photovoltaïque

ANNEE	UNITES	2003/2004	2005/2006	2007/2008	2009/2010	2011/2012
Vente en gros	Kwc	0	0	0	0	0
Vente au détail	Kwc	287	401	532	680	844
TOTAL	Kwc	287	401	532	680	844

Les prévisions de vente ont été séparées en vente en gros s'adressant aux distributeurs d'électricité pour des contrats d'une certaine importance et en vente au détail pour le commerce courant des modules PV et des systèmes. Les ventes au détail englobent les SPF, SSP et SPE, tels que nous les avons définis auparavant.

Nous vous rappelons également que d'une part, les chiffres indiqués dans le tableau ne tiennent pas compte du potentiel des systèmes pouvant être reliés au réseau et d'autre part, toutes ces informations concernent le marché intérieur du Sénégal et ne prennent pas en considération les importantes perspectives d'exportation dans les pays limitrophes.

4.3.2 Thermique

ANNEE	UNITES	2003/2004	2005/2006	2007/2008	2009/2010	2011/2012
Ventes pour le collectif	M ²	300	480	530	580	580
Ventes pour l'individuelle	M ²	660	900	1200	1400	1700
TOTAL	M ²	960	1380	1730	1980	2280

Les prévisions de vente ont été séparées en ventes pour l'individuelle se rapportant au segment des chauffe-eau thermosiphons individuels (CEI) et vente pour le collectif concernant les chauffe-eau collectifs (CEC)

Toutes les informations chiffrées relatives au marché thermique concernent le marché intérieur sénégalais et ne prennent pas en considération les importantes perspectives d'exportation dans les pays limitrophes

5 la concurrence

5.1 la concurrence photovoltaïque

TABLEAU COMPARATIF DES PRIX			
	Unités	Prix pratiqués	Prix proposés
Vente en gros	FCFA/W	4.500	3.500
Vente en détail	FCFA/W	5.5000	4.500

A ce jour, il n'y a aucune entreprise au Sénégal produisant des modules ou composants accessoires de systèmes PV. Il existe par contre des sociétés distributrices de matériels photovoltaïques. Ces entreprises privées sont approvisionnées essentiellement par des importateurs français, italiens, allemands et espagnols. Pour plus d'informations se référer à la liste des concurrents et produits en annexe1.

Dans un premier temps des projets de coopération bilatérale ont bénéficiés de facilités d'achat dans les pays initiateurs et producteurs, permettant ainsi l'importation de systèmes photovoltaïque à bon compte. Ce système consiste à favoriser le développement rapide des installations pilotes et créer une « déloyale » par rapport aux entreprises privées du pays. Tenant compte de ce dernier aspect, depuis février 1994 les projets de coopération ont pris une nouvelle forme et doivent inclure la participation des entreprises locales dans la commercialisation et la réalisation des installations dans la mesure du possible. Il existe cependant le cas où des promoteurs clients négocient directement avec les fournisseurs étrangers afin d'éviter les intermédiaires locaux. Cette solution a démontré qu'elle n'avait pas d'avenir faute d'organisation réelle et d'un service après-vente adéquat.

5.2 la concurrence thermique

TABLEAU COMPARATIF DES PRIX			
	Unités	Prix pratiqués	Prix proposés
Vente pour le collectif	KF FCFA/m ²	600	400
Vente pour l'individuelle	KF FCFA/m ²	200	150

La concurrence classique au chauffe-eau solaire, comme nous pouvons le supposer, est le chauffe-eau électrique. Environ 2000 chauffe-eau ont été vendus en 1993. On retrouve dans les distributeurs de matériels thermiques les mêmes entreprises que pour le photovoltaïque (référence en annexe 1). Le matériel proposé est d'origine étrangère et souvent de qualité moyenne. Les produits distribués sont en général des modèles bas de gamme, avec des performances et une durabilité qui n'est pas satisfaisantes. Peu de marques sont représentées et les prix pratiqués sont fortement majorés par rapport aux prix des pays d'origine. Le conseil et le service après-vente sont un autre pont faible des distributeurs locaux.

Il n'y a plus de projets étrangers dans le secteur thermique pour le chauffage de l'eau sanitaire. Toutes les installations fournies par la coopération étrangère ont été démontées faute d'entretien.

6 LES PLANS FINANCIERS & LA RENTABILITE

6.1 LES INVESTISSEMENTS

les investissements nécessaires sont résumés sur le tableau ci-dessous

INVESTISSEMENTS INITIAUX	MILLIONS FCFA
INVESTISSEMENTS EN SUISSE	
UNITES DE PRODUCTION DIVISION PHOTOVOLTAÏQUE	480
UNITES DE PRODUCTION DIVISION THERMIQUE	220
INGENIERIE ET GESTION	80
	780
INVESTISSEMENTS AU SENEGAL	
ETABLISSEMENT ET AMENAGEMENT	20
MATERIEL DE BUREAU	8
VEHICULES	40
	68
TOTAL DES INVESTISSEMENTS	848

Les unités de production en provenance de l'Inde sont les immobilisations corporelles les plus importantes. Le coût d'investissement de l'équipement photovoltaïque, production annuelle de 500 kw /1000 kw, est de 480 Millions F CFA. Pour l'unité de fabrication thermique, les immobilisations sont de 220 Millions F CFA pour une production de 3000 m²/an. Ces prix comprennent les équipements et l'outillage de production proprement dite, le matériel de manutention sans les véhicules, les frais de formation et d'assistance technique, les licences d'exploitation, les frais de transport et de transitaire.

Les frais ingénierie et de gestion d'élèvent à 80 Millions F CFA. Ils prennent en compte les frais d'approche et de divers, les coûts d'étude et de réalisation des 2 unités de production qui doivent être adaptées aux conditions locales et la mise en place d'un outil de gestion approprié.

Les investissements au Sénégal prennent en compte les frais de 1^{er} établissement de la société, les frais d'aménagement des locaux ou frais de pré-production, le matériel de bureau, y compris le mobilier, l'informatique, le matériel de dessin et de bureau, de même que l'achat de 4 véhicules de service et de transport pour les besoins d'exploitation de l'entreprise.

BILAN INITIAL DE TAILLE	DETAIL	TOTAL		DETAIL	TOTAL
Cours de change : 1FRS = 400FCFA	Moi FCFA	Moi FCFA		Moi FCFA	Moi FCFA
ACTIFS			PASSIFS		
1.IMMOBILISATION			1. CAPITAL SOCIAL		
1.1 IMMOBILISATIONS IMMOBILIERES			1.1 FONDS PROPRES DE LA JOINT VENTURE	160	
TERRAINS			1.2 PRISES DE PARTICIPATIONS DE TIERS		
TRAVAUX PREPARATOIRES, AMENAGEMENT			AU CAPITAL ACTION		
GENIE- CIVIL, BATIMENT			TOTAL DU CAPITAL SOCIAL		160
FRAIS SECONDAIRES		0			
1.2 IMMOBILISATION S CORPORELLES			2. DETTES A LONG TERME		
MOBILIERES			2.1 CREDIT S SUR LES BIENS ET SERVICES		
FRAIS D'AMENAGEMENT DES LOCAUX	12		D'EQUIPEMENT	848	
EQUIPEMENTS DE PRODUCTION (ENV.71%)	500		TOTAL DES DETTES A LONG TERME		848
OUTILLAGE DE PRODUCTION (ENV.6%)	40				
MATERIEL DE MANUTENTION (ENV. 9%)	60		3.DETTES A MOYEN TERME		
VEHICULES DE SERVICE ET TRANSPORT	40		3.1 CREDIT S SUR LES BESOINS DE FONDS		
MATERIEL DE BUREAU	8	660	FONDS DE ROULEMENT PERMANENT	112	
1.3 IMMOBILISATIONS INCORPORELLES			TOTAL DES DETTES A MOYEN TERME		112
MOBILIERES					
FRAIS DE 1 ^{ER} ETABLISSEMENT	8		4. DETTES A COURT TERME		
FRAIS D'APPROCHE ET DIVERS	34		4.1 LIGNE DE CREDIT SUR LES BESOINS DE		
FRAIS D'INGENIERIE ET DE GESTION	46		FONDS DE ROULEMENT PONCTUEL		
FRAIS DE FORMATION, D'ASSISTANCE (ENV. 9%)	64		TOTAL DES DETTES A COURT TERME		0
FRAIS DE TRANSPORT, TRANSITAIRES (ENV. 5%)	36	188			
TOTAL DES IMMOBILISATIONS		848			
2. FONDS DE ROULEMENT NET (FRN)	272	272			
TOTAL	1120	1120	TOTAL	1120	1120

Pas d'immobilisations immobilières au bilan initial. La location des locaux de fabrication et des bureaux budgétés pour les premières années est de 30 Moi FCFA/an pour 2000 m² dans la zone de Dakar. En principe, à partir de la 3^{ème} année sera envisagée l'acquisition de notre propre usine de production.

Les lignes de production comprennent les équipements et l'outillage de production, le matériel de manutention, les frais de formation et d'assistance technique, les frais de transport et de transitaire. Les montants exprimés sont indiqués de manière approximative et le détail de chaque poste sera fourni ultérieurement.

6.2 LES PLANS FINANCIERS PREVISIONNELS

COMPTE DE RESULTATS (EN MILLIONS FCFA)	2003/2004		2005/2006		2007/2008		2009/2010		2011/2012	
CHIFFRE D'AFFAIRE BRUT	1314	100%	1771	100%	2250	100%	2709	100%	3202	100%
RABAIS, ESCOMPTES (2%)	26		35		45		54		64	
CHIFFRE D'AFFAIRE NET	1287		1735		2205		2655		3138	
COUTS VARIABLES										
COMMISSION DE VENTE (1,5%)	20		27		34		41		48	
ROYALTIES (3%)	39		53		67		81		96	
MATIERES (Y.C. DECHETS 1%)	670		907		1162		1419		1692	
PERSONNEL DE PRODUCTION	50		50		50		50		50	
ELECTRICITE	10		10		10		10		10	
MARGE BRUTE	498	38%	689	39%	882	39%	1055	39%	1242	39%
FRAIS FIXE D'EXPLOITATION										
MARKETING										
PUBLICITE, PROMOTION	25		25		27		33		35	
VOYAGE (DEPL., LOG., REPRES.)	25		27		30		35		38	
PERSONNEL & CHARGES										
ADMINISTRATION & PERSONNEL	12		12		12		15		15	
VENTE & MARKETING (FIXE)	9		9		9		11		11	
SUPERVISION	22		22		22		22		22	
	22		22		22		22		22	
MANAGEMENT & ADMINISTRATION										
CHARGES POUR LOCAUX	30		30		30		30		30	
CHARGE POUR VEHICULES	20		20							
ASSURANCES	10		10		10		10		10	
FRAIS ADMINIS./JURIDIQUES	30		12		30		30		30	
FRAIS GENERAUX DIVERS	20		20		25		27		38	
AMORTISSEMENT (5 AN)	170		171		182		183		194	
DOTATIONS POUR PROVISIONS	15		15		20		20		20	
RESULTAT D'EXPLOITATION	89	7%	295	17%	449	20%	601	22%	758	24%
RECETTES HORS EXPLOITATION										
BENEFICE SUR VENTES DE COMPOSANTS	82	6%	111	6%		6%		6%		6%
CHARGES FINANCIERES		7%		5%		3%		2%		1%
FRAIS FINANCIERS LONG TERME (10%)	85		85		75		50		25	
FRAIS FINANCIERS MOYEN TERME (10%)	11		11		0		0		0	
FRAIS FINANCIERS COURT TERME										
BENEFICE NET AVANT IMPOTS	75	6%	309	17%	515	23%	720	27%	933	29%
IMPOTS 35% (*)										
BENEFICE NET	75	6%	309	17%	482	21%	627	23%	752	23%
CASH FLOW	244	19%	480	27%	664	29%	810	30%	946	30%
REPARTITION DES BENEFICES										
RESERVES (15%)	11		46		72		94		113	
DIVIDENDES (10%)	16		16		16		16		16	
BENEFICE / PERTE A REPORTER	48	4%	247	14%	393	17%	517	19%	623	19%

(*) exonération fiscale totale pour les 2 premières années (zone A - Dakar), puis ensuite exonération partielle de 75% pour la 3^{ème} année, 50% pour la 4^{ème} année et 25% pour la 5^{ème}.

BILAN (EN MILLIONS F CFA)	BILAN AU...2005	BILAN AU... 2006	BILAN AU... 2007	BILAN AU... 2008	BILAN AU... 2009
ACTIF					
Actifs immobilisés					
IMMOBILISATIONS BRUTES	848	853	910	915	972
%AMORTISSEMENTS CUMULES	-170	-341	-523	-706	-900
	678	512	387	209	72
ACTIFS CIRCULANTS					
STOCKS (MATIERES PREMIERES)	100	135	175	215	250
DEBITEURS	230	310	394	474	560
% PREVISIONS POUR DUCROIRE	-15	-30	-50	-70	-90
LIQUIDITES (BANQUE)	281	681	1017	1578	2313
	596	1096	1536	2197	3033
TOTAL ACTIF	1274	1608	1923	2406	3105
PASSIF					
FONDS PROPRES					
CAPITAL SOCIAL	160	160	160	160	160
RESERVES		11	57	129	223
BENEFICE REPORTE		48	295	688	1205
BENEFICE EXERCICE	75	309	482	627	752
	235	528	994	1604	2304
DETTES A LONG TERME					
CREDIT SUR LES BIENS ET SERVICES D'EQUIPEMENT	848	848	848	848	848
% REMBOURSEMENT CREDIT			-98	-348	-598
	848	848	750	500	250
DETTES A MOYEN TERME					
CREDIT SUR LES BESOINS EN FONDS DE ROULEMENT PERMANENT	112	112	112	0	0
% REMBOURSEMENT CREDIT			-112		
	112	112	0	0	0
DETTES A COURT TERME					
CREANCIERS	79	120	146	176	208
DETTES BANCAIRES (C /C) (PROVISIONS POUR IMPOTS)			33	126	307
	79	120	179	302	515
TOTAL PASSIF	1274	1608	1923	2406	3105

Le bilan a été établi en considérant un stock de départ qui correspond environ au 15% du montant des achats de matières de chaque année. La rotation du stock des matières premières est donc d'environ 2mois. Dans les conditions normales, selon scénario standard de trésorerie, le crédit client s'élève à 90 jours avec un paiement de 35% à la commande et le crédit fournisseur est de 1mois. Une provision pour débiteurs douteux est constituée dès la première année.

Le besoin en fonds de roulement permanent constitué par l'emprunt à moyen terme sera remboursé en priorité au moyen de la trésorerie à disposition à partir de la 3^{ème} année. Le remboursement de l'emprunt à long terme peut ensuite se faire de manière progressive, chaque année, par un amortissement constant.

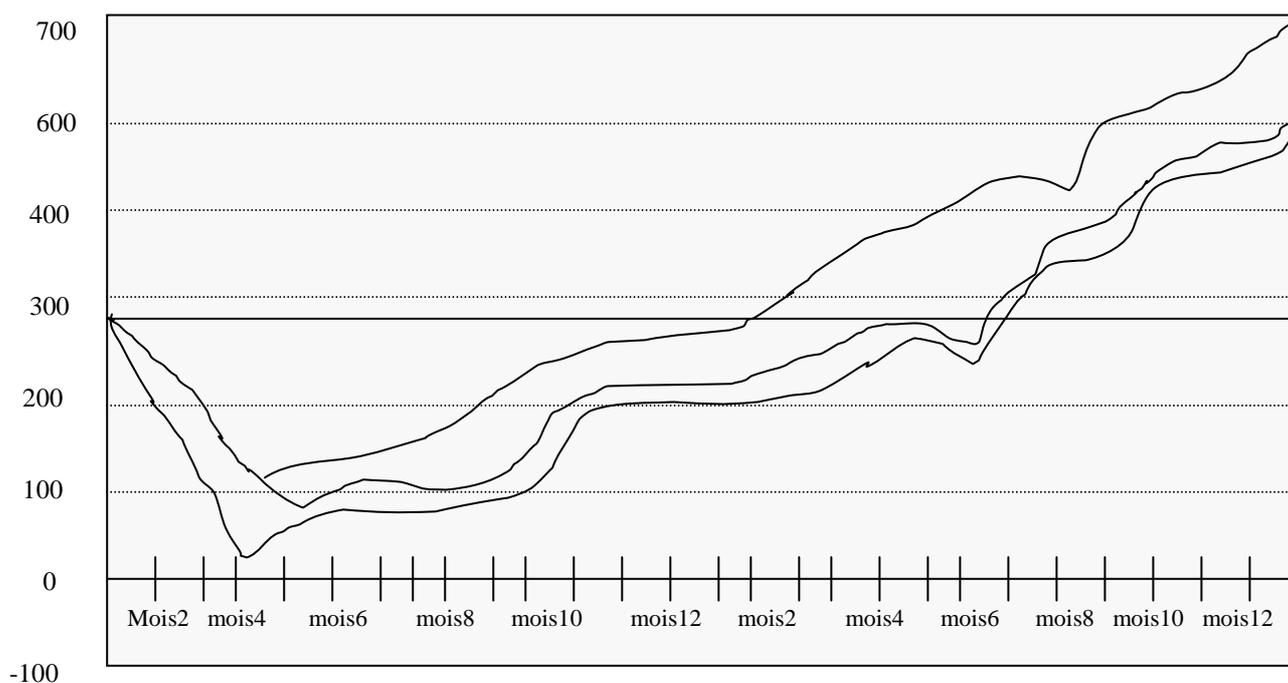
Des réserves fixées arbitrairement au 15% du bénéfice net réalisé seront constituées dès la 1^{ère} année.

6.3 LA TRESORERIE & LES BESOINS EN FONDS DE ROULEMENT

Le besoin en fonds de roulement mesure l'équilibre financier de l'entreprise à court terme. Dans le bilan, il correspond à la différence entre les valeurs réalisables et disponibles (comptes à court terme d'actif) et les dettes à court terme (compte à court terme passif). Dans notre cas, il est donc essentiellement mesuré par la somme du stock et des débiteurs divers, déduit des créanciers.

Comme on l'a déjà constaté auparavant, les besoins en fonds de roulement sont nécessaires pendant les premières années d'activité. Le fonds de roulement net prit en compte dans le bilan initial est compensé pour une partie par le capital social de la société et pour le reste par le biais d'un emprunt à moyen terme. Il suffit en principe à couvrir la totalité des besoins en fonds de roulement permanent.

TRESORERIE PREVISIONNELLE 2003 A 2005



Un emprunt à court terme peut s'avérer nécessaire pour couvrir un excédent de besoins en fonds de roulement, dans le cas de mauvais paiements des débiteurs ou d'un bas paiement initial à la commande, comme nous pouvons le constater dans le diagramme de trésorerie ci-dessous. Cependant ce cas de figure ne devrait en principe pas se présenter si nous sommes bien attentifs à la gestion de la trésorerie.

La trésorerie prévisionnelle indique la fluctuation des liquidités ou des espèces de l'entreprise en fonction de la période concernée. La courbe 1 se rapportant au scénario standard prend en compte les conditions usuelles de crédit client et fournisseur. La courbe 2 concerne le cas de

mauvais paiement des clients ; pour un retard de 30 jours et la courbe 3 simule un bas paiement initial des clients ; par exemple de 10% au lieu de 35% à la commande.

6.4 LES RATIOS DE RENTABILITE

RATIOS	2003/2004	2005/2006	2007/2008	2009/20010	2011/2012
RATIOS DE RENTABILITE					
RENDEMENT DU CHIFFRE D'AFFAIRE (RCA)	13,0%	22,9%	26,2%	28,4%	29,9%
ROTATION DES ACTIFS (ROA)	1,0	1,1	1,2	1,1	1,0
RENDEMENT DU CAPITAL INVESTI (RCI)	13,4%	25,2%	30,7%	32,0%	30,9%
RENDEMENTS DES FONDS PROPRES (RFP)	31,9%	58,5%	48,5%	39,1%	32,1%
RATIO DE TRESORERIE					
RATIO DE LIQUIDITE GENERALE (RLG)	7,5	9,1	8,6	7,3	5,9
RATIO DE LIQUIDITE IMMEDIATE (RLI)	6,3	8,0	7,6	6,6	5,4

RCA = résultat opérationnel / chiffre d'affaires	REP = résultat net / fonds propres
ROA = chiffre d'affaires / actifs d'exploitation	RLG = actifs circulants / dettes à court terme (dct)
RCI = résultat opérationnel / actifs d'exploitation	RLI = actifs circulants – stocks /dct
Remarque : résultat opérationnel = résultat d'exploitation + recettes hors exploitation	

Le chiffre d'affaires de l'entreprise résulte pour l'essentiel de la fabrication et de la vente des composants principaux des systèmes photovoltaïques et thermiques, ainsi que de la commercialisation de composants accessoires.

Comme précisé dans les différents tableaux, les perspectives financières à moyen terme de l'entreprise sont très favorables. Malgré un résultat faible pour la 1^{ère} année d'exploitation, du principalement à un effort marketing important et une politique de prix agressive, les bénéfices avant impôts augmentent progressivement pour atteindre une moyenne supérieure à 15% par rapport au chiffre d'affaires.

Les ratios de rentabilité sont de bonne qualité en comparaison aux valeurs moyennes des PME sénégalaises. Le rendement du capital investi (RCI) se situe en moyenne à plus de 30% à partir de la 3^{ème} année.

Les ratios de trésorerie mettent en évidence l'équilibre financier des ressources à moyen et long terme. L'excédent de trésorerie des 3 premières années est en rapport avec les réserves de capitale action que la société veut conserver pour se prémunir d'une surprise dans les résultats financiers réels. Dès la 3^{ème} année l'entreprise pourra continuer son développement en autofinancement. Elle devra alors fixer à nouveau une politique d'investissement de manière à gérer au mieux l'excédent des liquidités qui devra alors à disposition de la société.

La situation du compte de résultat et du bilan est considérée comme saine sur l'ensemble de période prévisionnelle, ce qui permettra de générer expansion saine dans son domaine d'activité.

Pour plus d'informations sur l'élaboration des plans prévisionnels consolidés, vous pouvez vous référer aux comptes d'exploitation des 2 divisions, PV et thermique (voir annexe 3).

7 L'ORGANISATION & LE MANAGEMENT

La gestion de l'entreprise est assurée à l'aide d'un management sénégalais-indien hautement qualifié et bénéficiant d'une riche expérience dans l'énergie solaire. Ce groupe de management est constitué par des délégués assurant le lien entre l'assemblée des associés (direction administrative et financière) et la gérance de l'entreprise (direction exécutive).

7.1 LA DIRECTION ADMINISTRATIVE ET FINANCIERE

La société est gérée par des professionnels de l'énergie solaire. Ils sont tous motivés par les énergies renouvelables et animés par la ferme volonté de les promouvoir au Sénégal. Leurs complémentarités dans différents domaines (thermique, photovoltaïque et gestion) procurent à l'entreprise davantage de souplesse et de prises de responsabilité. Le high-tech know-how est assuré par l'intermédiaire d'un groupe de consultants, en particulier pour ce qui concerne les aspects de la production, d'ingénierie, de la réalisation complète de systèmes et de projets.

7.2 LA DIRECTION EXECUTIVE

La direction générale est subdivisée principalement en deux divisions commerciales qui regroupent les activités de vente, marketing, administration et personnel et la division de production dont dépendent les départements photovoltaïques et thermiques.

Une assistance à la direction, tant sur les plans de la production que de la commercialisation, sera assurée pendant une année au moins par les spécialistes de CEL. Ses responsables possèdent une forte expérience des pratiques de la vente, de l'ingénierie et de la gestion dans le domaine de l'énergie solaire.

7.3 LA STRUCTURE D'EXPLOITATION

Le tableau qui suit a pour but de donner quelques précisions globales sur la structure d'exploitation, aussi bien pour la direction que pour le personnel courant, ceci en complément de l'organigramme concernant la structure organisationnelle de l'entreprise de la page suivante.

QUALIFICATION DU PERSONNEL D'EXPLOITATION																		
DIRECTION GENERALE	COMMERCIALISATION (1)															PRODUCTION (1)		
DEPARTEMENT	VENTE & MARKETING					ADMINISTRATION & PERSONNEL					PRODUCTION PHOTOVOLTAÏQUE				PRODUCTION THERMIQUE			
personnel	1	1	2	1	5	1	2	1	1	5	1	2	12	15	1	2	6	9
SUPERVISION DES DEPARTEMENTS ET PERSONNEL COURANT	SUPERVISION VENTE & MARKETING	INGENIEUR	TECHNICO-COMMERCIAL	MARKETING	TOTAL	SUPERVISION ADMINISTRATION ET PERSONNEL	SECRETARE	AIDE COMPTABLE	RESPONSABLE PERSONNEL	TOTAL	SUPERVISION PRODUCTION PHOTOVOLTAÏQUE	CHEF D'EQUIPE	MAIN D'ŒUVRE DE PRODUCTION	TOTAL	SUPERVISION PRODUCTION THERMIQUE	CHEF D'EQUIPE	MAIN D'ŒUVRE DE PRODUCTION	TOTAL

7.4 le personnel d'exploitation

Sur la base du scénario de prévision des ventes retenu (variante pessimiste), les besoins en personnel sont les suivants :

BESOINS EN PERSONNEL D'EXPLOITATION					
DOMAINE D'ACTIVITE	2003/2004	2005/2006	2007/2008	2009/2010	2011/2012
DIRECTION	2	2	2	2	2
SUPERVISION	4	4	4	4	4
VENTE & MARKETING	4	4	4	5	5
ADMINISTRATION & PERSONNEL	4	4	4	5	5
PRODUCTION	22	22	22	22	22
TOTAL DU PERSONNEL D'EXPLOITATION	36	36	36	38	38

L'entreprise, telle que présentée dans notre projet emploiera donc 36 personnes dans la structure d'exploitation les deux premières années, pour ensuite augmenter légèrement les années suivantes.

Nous partons du principe que la direction et le personnel de production seront à même de pouvoir, compenser au fil des années, l'évolution des ventes du scénario retenu par une augmentation de la productivité. Le personnel de la division commerciale (vente, marketing, administration) est sensiblement majoré afin de continuer à soutenir en permanence l'effort marketing.

8 LE FINANCEMENT

8.1 LES BESOINS DE FINANCEMENT

Conformément aux plans financiers qui ont été établis, le financement nécessaire est :

Total des investissements	848 Millions F CFA
Crédit sur les besoins en fonds de roulement	112 Millions F CFA
Besoins de financement	1.120 Millions F CFA

8.2 la requête de financement

Le capital-action de la société est de 160 Millions FCFA.

La requête de financement est donc la suivante :

Crédit sur les biens et services d'équipement	848 Millions F CFA
Crédit sur les besoins en fonds de roulement	112 Millions F CFA
Total de la requête de financement	960 Millions F CFA

Les biens et services d'équipement sont à financer par un crédit à long terme à 10 an et les besoins en fonds de roulement permanent au moyen d'un crédit à moyen terme, par exemple sur 3 an.