



1574.1
MM

REPUBLIQUE DU SENEGAL

Un Peuple - Un But - Une Foi

PRIMATURE

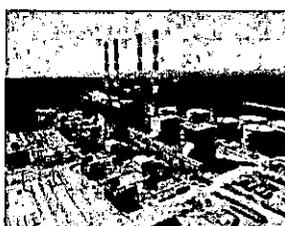
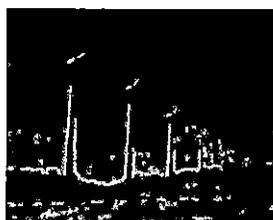


UNITE DE FORMULATION ET DE COORDINATION
DU SECOND PROGRAMME MCA-SÉNÉGAL
UFC MCA-SÉNÉGAL II

PROPOSITION DES PROJETS

Projet 1

**Diversification des sources de production
d'électricité, optimisation du parc et gestion
de la demande**



VF_Project Paper_SEN/Projet1_10 Octobre 2017



157
MM

REPUBLIQUE DU SENEGAL

Un Peuple - Un But - Une Foi

PRIMATURE

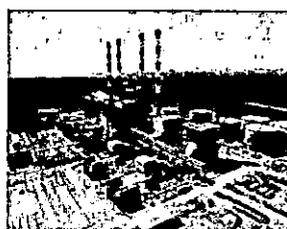
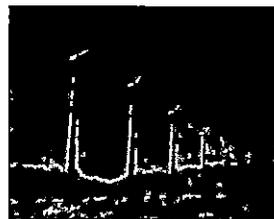


**UNITE DE FORMULATION ET DE COORDINATION
DU SECOND PROGRAMME MCA-SÉNÉGAL
UFC MCA-SÉNÉGAL II**

PROPOSITION DES PROJETS

Projet 1

**Diversification des sources de production
d'électricité, optimisation du parc et gestion
de la demande**



VF_Project Paper_SEN/Projet1_10 Octobre 2017

Sommaire

1.	JUSTIFICATION DU PROJET PROPOSÉ	6
1.1.	Enoncé du problème	6
	Tableau 1 : Parc de production SENELEC	6
1.2.	Enoncé de l'objectif	10
1.3.	Logique de projet	11
1.4.	Indicateurs	13
1.4.1.	Indicateurs de résultats (outcome)	14
1.4.2.	Indicateurs d'extrants (output)	15
2.	DESCRIPTION DU PROJET PROPOSÉ	15
2.1.	Les composantes du projet	16
2.1.1	Composante 1: Mise en place d'une centrale virtuelle	16
2.1.1.1	Activité 1 : Éclairage efficace avec la promotion des LED	16
2.1.1.2	Activité 2 : Éclairage public efficace à LED	17
2.1.2	Composante 2: Stabilisation du réseau électrique	18
2.1.2.1	Activité 1 : Réserve tournante et stabilité du réseau	18
2.1.2.2	Activité 2 : Stockage par batteries pour le réseau national principal	20
2.1.3	Composante 3: Gas to Power	22
2.1.3.1	Activité 1 : Développement d'infrastructures gazières	23
2.1.3.2	Activité 2 : Programme de Déclassement/Réhabilitation et de conversion de la capacité de production	26
2.2.	Approches alternatives	28
2.3.	Approche géographique	30
2.4.	Environnement spatial et social	31
2.5.	Analyse économique	33
2.6.	Bénéficiaires potentiels	34
	Tableau 2 : Groupe de revenus – Classement Banque Mondiale	35
2.7.	Coût estimatif du projet	35
	Tableau 3 : Tableau récapitulatif du coût du projet	35
3.	DISPOSITIONS RELATIVES A LA MISE EN ŒUVRE	37
3.1.	Réformes politiques et institutionnelles	37

ASA

3.2.	Dispositions spécifiques de mise en œuvre pour les projets régionaux	38
3.3.	Entités de mise en œuvre	38
3.3.1.	Agence de Mise en œuvre du Compact (MCA2)	38
3.3.2.	Société Nationale d'Electricité du Sénégal (Senelec)	39
3.3.3.	Agence pour l'Economie et la Maîtrise de l'Energie (AEME) :	40
3.3.4.	OMVG et OMVS	41
3.3.5.	Ministère du Pétrole et des Energies (MPE)	41
3.3.6.	Le secteur privé	41
3.3.7.	Société civile, les organisations non gouvernementales et les associations de femmes	41
3.3.8.	Autres entités clé	42
3.3.9.	Engagement des parties prenantes	43
	Tableau 4 : Principales Parties prenantes	43
3.4.	Pérennité	46
4.	RISQUES ET AUTRES CONSIDERATIONS PARTICULIERES	47
4.1.	Problématiques techniques	47
4.2.	Problématiques environnementales	48
4.3.	Problématiques sociales et de genre	48
4.4.	Problématiques institutionnelles	50
4.5.	Problématiques liées aux investissements des entreprises et du secteur privé	51
	Tableau 5 : Investissements Privé sur les centrales IPP livrés entre 2013 et 2017	52
4.6.	Opportunités de partenariat avec d'autres bailleurs	56
4.7.	Considérations particulières relatives aux projets régionaux	59
4.8.	Annexes	61
	Annexe 1. Diagramme de la logique du projet	62
	Annexe 2. Résumé du projet par activité	64
	Annexe 3. Chronogramme du Projet 1 sur la diversification des sources de production, l'optimisation du parc et la gestion de la demande	66
	Annexe 4. Situation des activités liées au projet	67
	Annexe 5. Analyse du budget détaillé du projet	69
	Annexe 6. Note sur l'impact du passage au gaz des centrales de Senelec (Source: Senelec)	72
A.	Introduction	72

B.	Hypothèses de l'étude	72
	Prix des produits pétroliers	72
	Prix du charbon	72
	Prix du gaz local	73
C.	Impact des conversions et fonctionnement au gaz	74
D.	Conclusion	75
	Caractéristiques des groupes de production	75
	Annexe 7. Profil des parties prenantes	79
	Annexe 8. Interaction des parties prenantes	89

LISTE DES ABREVIATIONS

AEME	: Agence pour l'Economie et la Maîtrise de l'Énergie
AGR	: Activités génératrices de revenus
ANER	: Agence Nationale pour la Promotion des Énergies Renouvelables
ASER	: Agence Sénégalaise d'Électrification Rurale
ANSD	: Agence Nationale de la Statistique et de la Démographie
BAD	: Banque Africaine de Développement
CNH	: Comité National des Hydrocarbures
COS-Petrogaz	: Comité d'Orientation Stratégique du Pétrole et du Gaz
CRSE	: Commission de Régulation du Secteur de l'Électricité
ERIL	: Electrification Rurale d'Initiative Locale
ESPS	: Enquête de Suivi de la Pauvreté au Sénégal
FONSIS	: Fonds Souverain d'Investissement du Sénégal
FSRU	: Floating Storage and Regasification Unit
GNL	: Gaz Naturel Liquéfié
IDE	: Investissement Direct Etranger
IHPC	: Indice Harmonisé des prix à la consommation
IPP	: Independent Power Producer (Producteur Privé Indépendant d'énergie)
LPDSE	: Lettre de Politique de Développement du Secteur de l'Énergie
MPE	: Ministère de l'Énergie et du Développement des Énergies Renouvelables
OMVG	: Organisation pour la Mise en Valeur du fleuve Gambie
OMVS	: Organisation pour la Mise en Valeur du fleuve Sénégal
MCC	: Millennium Challenge Corporation
PETROSEN	: Société des Pétroles du Sénégal
PIB	: Produit Intérieur Brut
PNER	: Programme National d'Électrification Rurale
PNUER	: Programme d'Urgence d'Électrification Rurale
PSE	: Plan Sénégal émergent
PUDC	: Programme d'Urgence de Développement Communautaire
SAR	: Société Africaine de Raffinage
SENELEC	: Société d'Électricité du Sénégal
SPE	: Secrétariat Permanent à l'Énergie
UFC	: Unité de Formulation et de Coordination du second Compact
WAPP	: West African Power Pool
WBDB	: World Bank Doing Business
WBES	: World Bank Enterprise Survey
WTP	: Willingness To Pay (volonté de payer)



REPUBLIQUE DU SENEGAL

Un Peuple - Un But - Une Foi

PRIMATURE

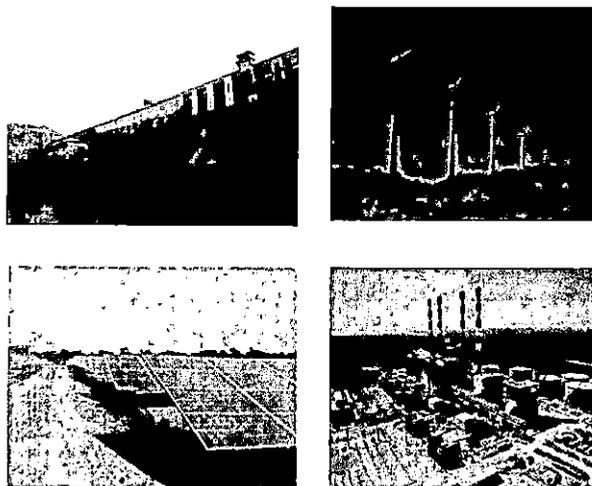


**UNITE DE FORMULATION ET DE COORDINATION
DU SECOND PROGRAMME MCA-SÉNÉGAL
UFC MCA-SÉNÉGAL II**

PROPOSITION DES PROJETS

Projet 1

**Diversification des sources de production
d'électricité, optimisation du parc et gestion
de la demande**



VF_Project Paper_SEN/Projet1_10 Octobre 2017

Sommaire

1.	JUSTIFICATION DU PROJET PROPOSÉ	6
1.1.	Enoncé du problème	6
	Tableau 1 : Parc de production SENELEC	6
1.2.	Enoncé de l'objectif	10
1.3.	Logique de projet	11
1.4.	Indicateurs	13
1.4.1.	Indicateurs de résultats (outcome)	14
1.4.2.	Indicateurs d'extrants (output)	15
2.	DESCRIPTION DU PROJET PROPOSÉ	15
2.1.	Les composantes du projet	16
2.1.1	Composante 1: Mise en place d'une centrale virtuelle	16
2.1.1.1	Activité 1 : Éclairage efficace avec la promotion des LED	16
2.1.1.2	Activité 2 : Éclairage public efficace à LED	17
2.1.2	Composante 2: Stabilisation du réseau électrique	18
2.1.2.1	Activité 1 : Réserve tournante et stabilité du réseau	18
2.1.2.2	Activité 2 : Stockage par batteries pour le réseau national principal	20
2.1.3	Composante 3: Gas to Power	22
2.1.3.1	Activité 1 : Développement d'infrastructures gazières	23
2.1.3.2	Activité 2 : Programme de Déclassement/Réhabilitation et de conversion de la capacité de production	26
2.2.	Approches alternatives	28
2.3.	Approche géographique	30
2.4.	Environnement spatial et social	31
2.5.	Analyse économique	33
2.6.	Bénéficiaires potentiels	34
	Tableau 2 : Groupe de revenus – Classement Banque Mondiale	35
2.7.	Coût estimatif du projet	35
	Tableau 3 : Tableau récapitulatif du coût du projet	35
3.	DISPOSITIONS RELATIVES A LA MISE EN ŒUVRE	37
3.1.	Réformes politiques et institutionnelles	37

3.2.	Dispositions spécifiques de mise en œuvre pour les projets régionaux	38
3.3.	Entités de mise en œuvre	38
3.3.1.	Agence de Mise en œuvre du Compact (MCA2)	38
3.3.2.	Société Nationale d'Electricité du Sénégal (Senelec)	39
3.3.3.	Agence pour l'Economie et la Maîtrise de l'Energie (AEME) :	40
3.3.4.	OMVG et OMVS	41
3.3.5.	Ministère du Pétrole et des Energies (MPE)	41
3.3.6.	Le secteur privé	41
3.3.7.	Société civile, les organisations non gouvernementales et les associations de femmes	41
3.3.8.	Autres entités clé	42
3.3.9.	Engagement des parties prenantes	43
	Tableau 4 : Principales Parties prenantes	43
3.4.	Pérennité	46
4.	RISQUES ET AUTRES CONSIDERATIONS PARTICULIERES	47
4.1.	Problématiques techniques	47
4.2.	Problématiques environnementales	48
4.3.	Problématiques sociales et de genre	48
4.4.	Problématiques institutionnelles	50
4.5.	Problématiques liées aux investissements des entreprises et du secteur privé	51
	Tableau 5 : Investissements Privé sur les centrales IPP livrés entre 2013 et 2017	52
4.6.	Opportunités de partenariat avec d'autres bailleurs	56
4.7.	Considérations particulières relatives aux projets régionaux	59
4.8.	Annexes	61
	Annexe 1. Diagramme de la logique du projet	62
	Annexe 2. Résumé du projet par activité	64
	Annexe 3. Chronogramme du Projet 1 sur la diversification des sources de production, l'optimisation du parc et la gestion de la demande	66
	Annexe 4. Situation des activités liées au projet	67
	Annexe 5. Analyse du budget détaillé du projet	69
	Annexe 6. Note sur l'impact du passage au gaz des centrales de Senelec (Source: Senelec)	72
A.	Introduction	72

B.	Hypothèses de l'étude	72
	Prix des produits pétroliers	72
	Prix du charbon	72
	Prix du gaz local	73
C.	Impact des conversions et fonctionnement au gaz	74
D.	Conclusion	75
	Caractéristiques des groupes de production	75
	Annexe 7. Profil des parties prenantes	79
	Annexe 8. Interaction des parties prenantes	89

LISTE DES ABREVIATIONS

AEME	: Agence pour l'Economie et la Maîtrise de l'Énergie
AGR	: Activités génératrices de revenus
ANER	: Agence Nationale pour la Promotion des Énergies Renouvelables
ASER	: Agence Sénégalaise d'Électrification Rurale
ANSD	: Agence Nationale de la Statistique et de la Démographie
BAD	: Banque Africaine de Développement
CNH	: Comité National des Hydrocarbures
COS-Petrogaz	: Comité d'Orientation Stratégique du Pétrole et du Gaz
CRSE	: Commission de Régulation du Secteur de l'Électricité
ERIL	: Electrification Rurale d'Initiative Locale
ESPS	: Enquête de Suivi de la Pauvreté au Sénégal
FONSIS	: Fonds Souverain d'Investissement du Sénégal
FSRU	: Floating Storage and Regasification Unit
GNL	: Gaz Naturel Liquéfié
IDE	: Investissement Direct Etranger
IHPC	: Indice Harmonisé des prix à la consommation
IPP	: Independent Power Producer (Producteur Privé Indépendant d'énergie)
LPDSE	: Lettre de Politique de Développement du Secteur de l'Énergie
MPE	: Ministère de l'Énergie et du Développement des Énergies Renouvelables
OMVG	: Organisation pour la Mise en Valeur du fleuve Gambie
OMVS	: Organisation pour la Mise en Valeur du fleuve Sénégal
MCC	: Millennium Challenge Corporation
PETROSEN	: Société des Pétroles du Sénégal
PIB	: Produit Intérieur Brut
PNER	: Programme National d'Électrification Rurale
PNUER	: Programme d'Urgence d'Électrification Rurale
PSE	: Plan Sénégal émergent
PUDC	: Programme d'Urgence de Développement Communautaire
SAR	: Société Africaine de Raffinage
SENELEC	: Société d'Electricité du Sénégal
SPE	: Secrétariat Permanent à l'Énergie
UFC	: Unité de Formulation et de Coordination du second Compact
WAPP	: West African Power Pool
WBDB	: World Bank Doing Business
WBES	: World Bank Enterprise Survey
WTP	: Willingness To Pay (volonté de payer)

1. JUSTIFICATION DU PROJET PROPOSÉ

1.1. Enoncé du problème

L'examen du parc de production d'électricité de Senelec montre qu'il est vétuste avec la présence de groupes mis en service depuis très longtemps (1966, 1982, 1998). Actuellement, deux de ces centrales (C1 et C2) sont d'ailleurs en cours de démantèlement. A l'exception des centrales C6 et C7 construites respectivement en 2006 et 2008, les autres centrales du fait de leur âge avancé, perdent en performance, ce qui engendre des dépenses importantes en maintenance.

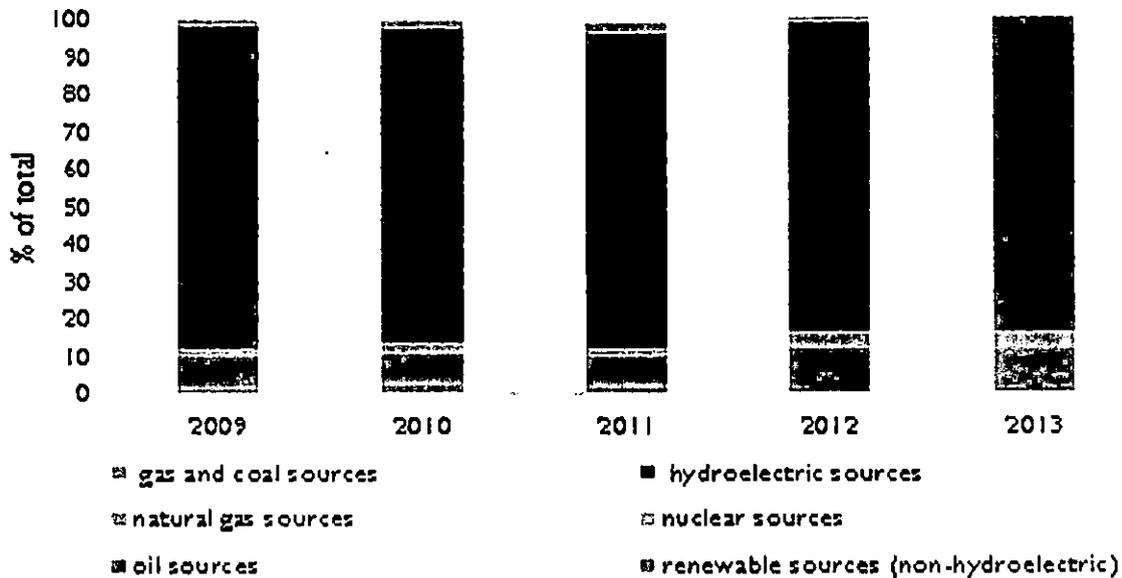
Tableau 1 : Parc de production SENELEC

Owner	Centrale	Name of the group	Type	Installed capacity (MW)	Contractual Available capacity (MW)	Fuel	In service	Subsist	Network
Senelec	Bel-Air	C-2 TAG4	Gas	35 000	30 000	Diesel	1999	2016	Interconnected
Senelec	Centrale C5	G601	Diesel	16 450	15 500	HFO	2006	2031	Interconnected
Senelec	Centrale C5	G602	Diesel	16 450	15 500	HFO	2006	2031	Interconnected
Senelec	Centrale C5	G603	Diesel	16 450	15 500	HFO	2006	2031	Interconnected
Senelec	Centrale C5	G604	Diesel	16 450	15 500	HFO	2006	2031	Interconnected
Senelec	Centrale C5	G605	Diesel	16 450	15 500	HFO	2013	2036	Interconnected
Senelec	Centrale C5	G606	Diesel	16 450	15 500	HFO	2013	2036	Interconnected
Senelec	Cascades-Echecs Centrale C3	G301	Steam turbine	27 500	25 000	HFO	1966	2016	Interconnected
Senelec	Cascades-Echecs Centrale C3	G303	Steam turbine	30 000	22 000	HFO	1978	2016	Interconnected
Senelec	Cascades-Echecs Centrale C3	TAG2	Gas	20 000	17 000	Diesel	1994	2016	Interconnected
Senelec	Cascades-Echecs Centrale C4	G401	Diesel	21 000	17 000	HFO	1989	2025	Interconnected
Senelec	Cascades-Echecs Centrale C4	G402	Diesel	21 000	17 000	HFO	1989	2025	Interconnected
Senelec	Cascades-Echecs Centrale C4	G403	Diesel	23 000	17 000	HFO	1997	2025	Interconnected
Senelec	Cascades-Echecs Centrale C4	G404	Diesel	15 000	15 000	HFO	2003	2025	Interconnected
Senelec	Cascades-Echecs Centrale C4	G405	Diesel	15 000	15 000	HFO	2003	2025	Interconnected
Senelec	Kahone 1	Kahone 1	Diesel	15 000	12 000	HFO	1982	2016	Interconnected
Senelec	Kahone 2	G701	Diesel	15 613	15 500	HFO	2008	2031	Interconnected
Senelec	Kahone 2	G702	Diesel	15 613	15 500	HFO	2008	2031	Interconnected
Senelec	Kahone 2	G703	Diesel	15 613	15 500	HFO	2008	2031	Interconnected
Senelec	Kahone 2	G704	Diesel	15 613	15 500	HFO	2008	2031	Interconnected
Senelec	Kahone 2	G705	Diesel	15 613	15 500	HFO	2013	2036	Interconnected
Senelec	Kahone 2	G706	Diesel	15 613	15 500	HFO	2013	2036	Interconnected
Senelec	BOUBOUTE- 804	804	Diesel	5 000	5 000	Diesel			Boube
Senelec	BOUBOUTE- 805	805	Diesel	5 000	5 000	Diesel			Boube
Senelec	BOUBOUTE- 806	806	Diesel	5 000	5 000	Diesel			Boube
Senelec	BOUBOUTE- 807	807	Diesel	5 000	5 000	Diesel			Boube
Senelec	TANEA- ?	?	Diesel	1 000	1 000	Diesel			Tamba
Senelec	TANEA- 227	227	Diesel	1 000	1 000	Diesel			Tamba
Senelec	TANEA- 232	232	Diesel	1 000	1 000	Diesel			Tamba
Senelec	TANEA- 233	233	Diesel	1 000	1 000	Diesel			Tamba
Senelec	TANEA- 240	240	Diesel	1 000	1 000	Diesel			Tamba
Senelec	TANEA- 241	241	Diesel	1 000	1 000	Diesel			Tamba

Source : Senelec

Par ailleurs, la recrudescence des sources d'énergies renouvelables intermittentes (solaire, éolien) en vue de diversifier le mix énergétique est de nature à augmenter l'instabilité du réseau, du fait de l'absence de réserve synchrone automatique et d'équipements de stockage d'énergie pour pallier les fluctuations de puissance.

De plus le parc fonctionne essentiellement au fuel, ce qui a été relevé par l'analyse préliminaire des contraintes. En effet, il est basé à 90,3%² sur les combustibles fossiles et seulement 9,7% sur les énergies renouvelables de source hydraulique pour l'essentiel.

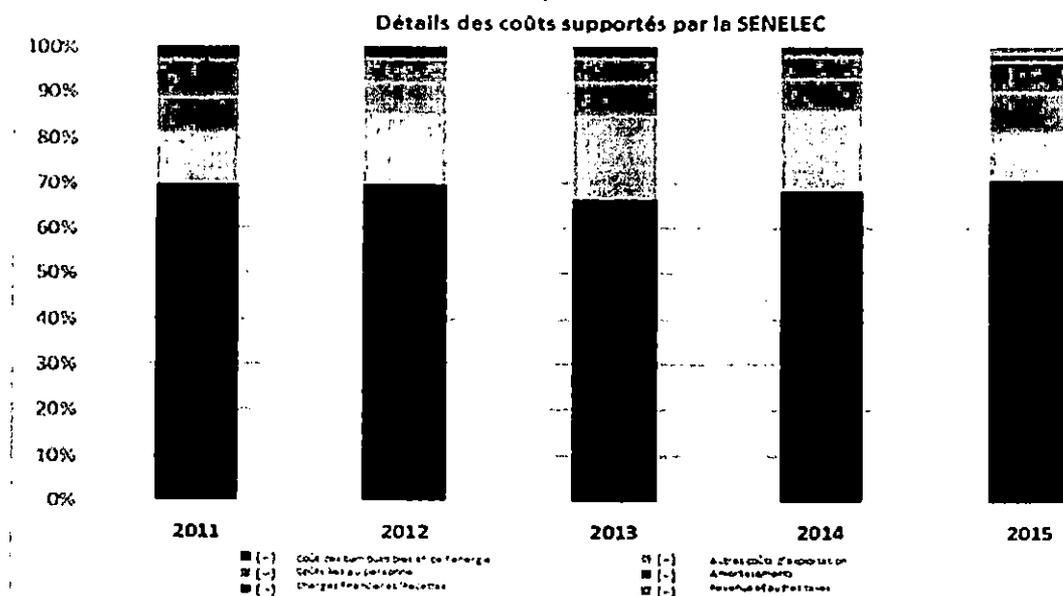


Source : Structure du mix énergétique - Rapport d'analyse des contraintes à la croissance, mars 2017

Cette structure du mix énergétique pèse fortement sur les dépenses d'exploitation de Senelec. A titre illustratif, Senelec a dépensé en 2015, plus de 180 millions de dollars en combustibles, soit 30% de son chiffre d'affaires. De plus, les frais d'approvisionnement en combustibles représentent 70%³ des charges d'exploitation. Cette forte dépendance expose Senelec aux aléas des cours internationaux du pétrole brut et perturbe sa trésorerie.

² Etat des lieux du secteur de l'énergie, TetraTech

³ Etat des lieux du secteur de l'énergie, TetraTech



Source : Détails des coûts supportés par Senelec - Etat des lieux du secteur de l'énergie, TetraTech

Les consultations menées sur l'ensemble du pays ont permis d'identifier les causes profondes de cette **forte dépendance au fuel**. Elles portent sur le non-respect du plan de production basé sur les autres sources d'énergie qui est dû au retard dans les investissements⁴. Trois raisons essentielles expliquent ce retard :

- le défaut de financement ;
- la longueur des procédures de passation de marchés et ;
- les lenteurs dans l'exécution des projets.

Le mix énergétique n'inclut pas actuellement le G2P, malgré l'existence de centrales pouvant fonctionner au gaz dès sa mise à disposition (Contour Global, Tobene Power).

Il s'avère donc nécessaire et stratégique de diversifier et optimiser les sources de production de Senelec et, dans cette optique, le gaz et les énergies renouvelables offrent une opportunité intéressante. A cet égard, l'Etat du Sénégal compte mettre en œuvre l'étude du plan directeur sur le gaz en 2018, suite aux récentes découvertes de gaz local. L'élaboration de la feuille de route gaz, entreprise par le Gouvernement du Sénégal, sur financement de Power Africa et en relation avec le MCC, permettra d'avoir une meilleure visibilité sur les besoins d'investissement en infrastructures gazières pour soutenir l'activité « Gas to Power».

⁴ Arbre à problème « énergie »

En outre, Senelec éprouve des difficultés à satisfaire la demande sans cesse croissante (6 à 8% par an) et est contrainte de procéder à des délestages et de rationner la demande. En plus, l'absence d'une politique d'économie d'énergie, ne contribue pas non plus à une gestion optimale de la demande. Pour pallier les effets néfastes de ces délestages et assurer le fonctionnement régulier de leurs activités, les entreprises et particuliers qui disposent de moyens sont obligés de recourir à des groupes électrogènes par exemple.

1.2. Enoncé de l'objectif

Le projet consiste à réaliser des investissements qui vont contribuer à la diversification des sources de production, à l'optimisation du parc et la maîtrise de la demande en énergie électrique du Sénégal. Il vise à réduire le coût de l'énergie pour les ménages et les entreprises par la réduction du coût de production de l'électricité et l'amélioration de la qualité de service.

L'amélioration du mix énergétique passera par la production d'électricité à partir du gaz. Dans cette optique, le développement d'infrastructures gazières et la reconversion d'unités de production au HFO en vue de leur fonctionnement au gaz s'avèrent opportuns, avec les récentes découvertes de gaz. A cet égard, l'élaboration de la feuille de route gaz, entreprise par le Gouvernement du Sénégal, sur financement de Power Africa et en relation avec le MCC, permettra d'avoir une meilleure visibilité sur les besoins d'investissement en infrastructures gazières et les sites optimaux pour le développement du « Gas to Power ».

Le développement des interconnexions régionales offrent une opportunité réelle de disposer de l'énergie électrique à coût compétitif provenant des barrages hydroélectriques éloignés (Gouina, Sambangalou, Kaleta, Souapiti, Amaria etc. ...). L'intégration de nouvelles sources d'énergies renouvelables intermittentes (ERI) entreprise par l'Etat du Sénégal et Senelec va également contribuer à diversifier le mix énergétique. Cependant, ces ERI induisent des fluctuations de puissance qui peuvent affecter l'équilibre et la fiabilité du système électrique. Ainsi la réserve tournante et le stockage d'énergie par batteries visent à améliorer la stabilité du réseau. La réhabilitation/déclassement des unités de production de Senelec permettra d'améliorer les performances des machines et d'optimiser les coûts de production.

Enfin, la mise place d'une centrale virtuelle permettra de faire des économies substantielles dans la consommation d'électricité et contribuer à la maîtrise de la demande dominée par des usagers à faibles revenus. L'atteinte de ces objectifs devra prendre en compte les impératifs d'ordre économique, environnemental, de genre et d'inclusion sociale.

Les propositions de réformes et l'assistance technique à Senelec, qui vont contribuer à l'atteinte des objectifs du projet, sont détaillées dans le projet n°4 « Amélioration du cadre légal et réglementaire et renforcement des capacités des acteurs ».

1.3. Logique de projet

Conformément à l'objectif global du programme et à l'ambition du PSE⁵, le présent projet va adresser les problèmes, ci-dessus énoncés, qui se résument en trois (3) types :

- le coût élevé de services de l'électricité de Senelec qui explique en grande partie la cherté du prix de l'électricité au Sénégal et qui est imputable à : (i) la forte dépendance au HFO6 (90,3%) pour la production de l'électricité ; et (ii) la vétusté du parc de production de Senelec ;
- le recours des ménages et des entreprises aux dépenses coûteuses de substitution pour l'exercice de leurs activités du fait : (i) des coupures fréquentes d'électricité ; et (ii) de l'absence de solutions alternatives dans les zones hors réseau ;
- les limites du cadre réglementaire et institutionnel du secteur de l'énergie qui ne favorisent pas l'investissement privé.

Le présent projet, grâce à sa composante « gas to power », va s'attaquer au coût élevé de services de l'électricité de Senelec. En effet, les activités de cette composante⁷ visent à réduire la part du HFO dans la production d'électricité et, par conséquent, à améliorer dans le court terme le niveau du mix énergétique⁸ en introduisant d'autres sources d'énergie (gaz naturel, hydraulique, solaire, etc.). Ce mix énergétique sera renforcé par l'intégration de l'énergie hydro-électrique provenant des interconnexions régionales (WAPP, OMVS et OMVG) et ayant un fort impact sur la baisse du coût de production de l'électricité de Senelec.

Dans le moyen terme, les effets combinés des activités liées à la diversification des sources de production d'énergie moins coûteuses et celles portant sur la réhabilitation et/ou reconversion d'unités de production vont se traduire par la réduction des charges d'exploitation de Senelec. En conséquence, les effets de l'amélioration du mix énergétique vont contribuer à réduire les coûts de production et de services de l'électricité,

⁵ Pour rappel, le PSE ambitionne d'atteindre un taux d'accès à l'électricité de 100% d'ici 2025 et vise à réduire le tarif moyen de l'électricité de 118 F.CFA/KWh (\$US 0.22) en 2012 à un tarif compris entre 60 et 80 F.CFA/KWh en 2035. Les tarifs actuels varient entre 90,47 à 112,65 F.CFA/KWh pour les usages domestiques et selon les sections, et entre 128,85 à 149,24 F.CFA pour les usages professionnels. Ils sont fixés en application de la décision N° 2017-06 de la Commission de Régulation du Secteur de l'Electricité (CRSE) à compter du 1^{er} mai 2017.

⁶ Le HFO se trouve être la source de production d'électricité la plus coûteuse par rapport aux autres sources d'énergie (gaz naturel, hydraulique, solaire, etc.).

⁷ La composante « Gas to power » est constituée du programme de réhabilitation/déclassement et de conversion de la capacité de production actuelle, et éventuellement, du développement d'équipements ou d'infrastructures gazières qui sera déterminé par la feuille de route gaz.

⁸ Le PSE ambitionne un niveau de mix énergétique de 30%.

avec un impact sur la demande pour les usages productifs et ceux des différentes catégories sociales.

Toutefois, bien qu'elles contribuent à la baisse du coût de production de l'électricité, ces nouvelles sources d'énergies peuvent induire d'énormes fluctuations⁹ de puissance suivant les conditions météorologiques. Pour mitiger ces risques qui affectent la stabilité du réseau, le projet a prévu la mise en place d'une réserve tournante et le stockage d'énergie par batteries dans sa composante « stabilisation du réseau ». Les effets attendus de cette composante conjugués à ceux induits par le centre de téléconduite¹⁰ (Projet n° 3) et le renforcement des capacités de maintenance de Senelec (Projet n° 4) vont se traduire par une amélioration de la qualité de services de l'électricité dans le court terme et contribuer ainsi à la réduction du coût de production de l'électricité de Senelec dans le moyen terme. Il y aura des retombées significatives sur les consommateurs finaux dont les besoins en électricité augmentent sensiblement en période de fête dans les activités professionnelles des femmes et des hommes.

Le projet va s'attaquer aussi aux effets néfastes de la vétusté du parc de production de Senelec. Le parc actuel est marqué par des coupures fréquentes d'électricité qui compromettent la demande des ménages et entreprises connectés sur le réseau de Senelec et les contraignent à recourir à des dépenses coûteuses de substitution. Ainsi, les entreprises des femmes dont la plupart ne sont pas encore inscrites dans une dynamique de croissance, subissent une charge financière supplémentaire ; encore plus marquée dans les microentreprises qui ne supportent pas le coût de la substitution.

Pour pallier ces contraintes, en plus des activités de la composante « stabilisation du réseau », le projet envisage la mise en place d'une « centrale virtuelle » qui va promouvoir les lampes LED pour les ménages, les petits commerçants, l'éclairage public et les édifices administratifs. A court terme, cette centrale va générer des économies d'énergie qui permettront à Senelec une meilleure maîtrise de la consommation d'énergie. Ainsi, du fait de la consommation évitée, la « centrale virtuelle » va « générer » une plus grande disponibilité de l'offre de production, ce qui va contribuer à réduire le coût de production de l'électricité et le coût de service de l'électricité de Senelec.

Pour réduire davantage les coûts de service de l'électricité afin d'agir sur la cherté du prix de l'électricité, le projet va mettre à profit les réformes menées dans le cadre du projet n°4 dont l'objectif est de susciter un cadre incitatif pour les producteurs privés indépendants.

⁹ Les fluctuations de puissance pouvant atteindre jusqu'à 70% d'un parc solaire et 34% d'un parc éolien en service.

¹⁰ Le centre de téléconduite a pour fonction de sécuriser le fonctionnement du système électrique suite aux investissements du MCC et d'améliorer la stabilisation du réseau avec l'intégration de l'électricité produite à partir des énergies renouvelables (solaire, éolienne, etc.).

Les acquis obtenus en matière d'amélioration de la gouvernance dans le secteur énergétique peuvent conduire, à moyen terme, à la réduction du coût de production de l'électricité par les producteurs privés indépendants.

D'une manière générale, la réduction du coût de service de l'électricité résultera de la réduction du coût de production de l'électricité, aussi bien pour Senelec que pour les IPP. Toutefois, l'atteinte des résultats décrits, ci-dessus, suppose un certain nombre d'hypothèses, parmi lesquelles :

- le développement des interconnexions régionales (WAPP, OMVS et OMVG) ;
- la disponibilité foncière pour les éventuelles infrastructures à mettre en place ;
- les éventuelles réinstallations se feront à temps avec des coûts raisonnables ;
- la mise en œuvre du projet n°4 renforce les capacités des acteurs et améliore la bonne gouvernance du secteur de l'énergie ;
- clarification de la stratégie de Senelec post-2019 ;
- le Gouvernement met en place les réformes convenues dans les feuilles de route (gaz et électricité) ;
- les investissements réalisés sont conformes au programme d'investissements rémunérés par le Revenu Maximum Autorisé (RMA).

1.4. Indicateurs

Le soutien du MCC va permettre de réaliser des résultats à court, moyen et long terme qui seront mesurés à travers plusieurs indicateurs. Pour la plupart de ces indicateurs, les données de référence sont déjà disponibles et se rapportent à l'année 2015. Par contre, les cibles annuelles ne sont pas encore déterminées.

Les résultats des études de faisabilité, ainsi que ceux de la feuille de route du secteur de l'électricité, permettront d'obtenir des données de référence plus récentes et de mieux préciser les cibles annuelles avant le démarrage du Compact.

A titre illustratif, les tableaux, ci-après, fournissent quelques indicateurs de résultat (outcomes) et d'extrants (output).

1.4.1. Indicateurs de résultats (outcome)

Résultats attendus	Indicateurs	Unité	Définition	Référence «2015»	Cibles «2024»	Observations
Amélioration du mix énergétique	Production nette annuelle d'électricité à partir du gaz	Mwh	C'est l'énergie produite par les turbines à gaz (TAG).	52 608	A déterminer	
	Pourcentage de la capacité de production d'électricité à partir du gaz	%	C'est la part de l'énergie produite par les TAG par rapport à la production totale.	2	TBD	
	Production nette annuelle d'électricité à partir des énergies renouvelables	MWh	C'est la production des ENRs (Hydro, solaire).	333 232	503 270	
	Pourcentage de la capacité de production d'électricité à partir des énergies renouvelables	%	Part des ENRs sur la production totale.	10,15	13,19	Cible fixée pour 2018, sur la base du contrat de performance entre la SENELEC et l'Etat. Ce contrat sera renouvelé en 2020.
Réduction des coûts de production de l'électricité	Coût de l'électricité	F/KWh	C'est le prix de revient du kWh.	60,48	42,31	
	Coût de l'énergie	F.CFA/kWh	Coût moyen du kWh facturé	108	TBD	

Source : Senelec

1.4.2. Indicateurs d'extrants (output)

Activités	Indicateurs	Unité	Définition	Référence «2015»	Cibles «2024»	Observations
Gas to power & Centrale virtuelle	Nombre d'unités diesel de Senelec reconverties au gaz	km		0	TBD	
	Nombre de lampes à incandescence échangées avec des LED	Nombre		0	TBD	
	Nombre de batteries acquis pour le stockage de l'énergie sur le réseau national principal	Nombre		0	TBD	

Source : Senelec

2. DESCRIPTION DU PROJET PROPOSÉ

Le Sénégal vient à peine d'avoir une capacité de production suffisante pour répondre à la demande. La charge maximale en 2016 était d'environ 600 MW et devrait augmenter à plus de 800 MW d'ici 2020. Le Sénégal souhaite diversifier son mix énergétique et a pris les mesures suivantes:

- Planification de l'installation de 400 MW d'énergie renouvelable à l'horizon 2020, principalement de l'éolien et du solaire ;
- Commande d'une centrale à charbon de 400 MW pour réduire le coût de l'électricité ;
- Exploitation d'un gisement de gaz avec comme objectif, la production d'environ 1500 MW en utilisant le gaz naturel de ce gisement d'ici 2035 ;
- Elaboration de projets hydroélectriques avec l'OMVS (Organisation pour la mise en valeur du fleuve Sénégal) et l'OMVG (Organisation pour la mise en valeur du fleuve Gambie). Les projets proposés sont les suivants : Gouina, Sambangalou, Kaléta, Souapiti, Koukoutamba, etc.

Bien que ces projets permettent de diversifier le mix énergétique, un défi majeur serait d'assurer la fiabilité et la stabilité du réseau électrique. Ceci est particulièrement préoccupant, puisque les ressources en énergie solaire et éolienne sont de nature variable et nécessitent des

outils supplémentaires tels que les réserves synchrones et les dispositifs de stockage, pour que le gestionnaire du système puisse effectivement contrôler le réseau électrique.

2.1. Les composantes du projet

Le projet « **diversification des sources de production, optimisation du parc et gestion de la demande** » est structurée autour de trois (3) composantes :

- **Composante 1 : « Mise en place d'une centrale virtuelle »,**
- **Composante 2 : « Stabilisation du réseau électrique », et**
- **Composante 3 : « Gas to Power » ;**

La description détaillée des différentes composantes est présentée ci-après. L'état d'avancement des études liées aux différentes activités ainsi que le chronogramme du projet sont joints en annexes 3 et 4.

2.1.1 Composante 1: Mise en place d'une centrale virtuelle

Le recours aux technologies efficaces génère des économies d'énergie et une production d'électricité évitée. Celle-ci est généralement perçue comme un gain de puissance, d'où le concept de « centrale virtuelle ». Ainsi, les projets d'efficacité énergétique participent à la maîtrise de la demande, à réduire les pertes d'énergie, à l'optimisation des investissements en infrastructures de production d'électricité, et à réduire les impacts néfastes sur l'environnement. Ils contribuent en conséquence à la réduction du coût de l'électricité.

La mise en place d'une centrale virtuelle couvrira principalement l'éclairage efficace avec la promotion des LED et l'éclairage public efficace à LED.

2.1.1.1 Activité 1 : Éclairage efficace avec la promotion des LED

Cette activité vise l'installation de 4 432 222 lampes LED en remplacement des lampes à incandescence des ménages, des lampes à basse consommation lotus des professionnels (commerce de produits finis), et des tubes fluorescents et lampes à incandescence dans les administrations. Un nombre total de **1 129 245 cibles** sera couvert. Les économies d'énergie annuelles attendues sur les consommations finales d'électricité sont de **184.4 GWh**. Ce qui correspond à des gains de près de **21,72 milliards de FCFA** sur les dépenses annuelles d'électricité pour les cibles et la couverture des besoins énergétiques annuels de près de **140 000 ménages** moyens. L'activité comprend essentiellement :

- L'installation de 4 432 222 lampes LEDs au niveau des bâtiments administratifs, résidentiels, du petit tertiaire et sur le réseau d'éclairage public ;
- L'installation et l'équipement d'un laboratoire de mesure et d'essais sur les lampes ;
- La mise en place d'une filière de collecte et de recyclage des déchets de lampes ;
- La communication et le renforcement de capacités sur les technologies d'éclairage ;

- Le renforcement et l'opérationnalisation de la réglementation sur les importations de lampes;

Le laboratoire permettra d'assurer la qualité des lampes à économie d'énergie qui seront utilisées et aussi de pérenniser les gains qui découleront du projet avec un marché d'équipements d'éclairage composé de produits aux normes. La filière de collecte et de recyclage permettra de gérer les déchets qui découleront non seulement du projet, mais qui viendront également des autres équipements d'éclairage efficace utilisés par les autres acteurs du fait des actions de promotion de l'éclairage qui seront entreprises avec la communication. Enfin, le cadre réglementaire contribuera dans la pérennisation de l'éclairage efficace, au-delà de la durée de vie du projet.

2.1.1.2 Activité 2 : Éclairage public efficace à LED

Cette activité vise l'installation de 90 000 lampadaires à LED en remplacement des lampadaires au mercure et au Sodium, moins efficaces et qui sont présentes sur le réseau d'éclairage public. Les économies d'énergie annuelles attendues sur les consommations finales d'électricité des collectivités locales sont de **35,5 GWh**. Ce qui correspond à des gains de près de **4,74 milliards de FCFA** sur les dépenses annuelles d'électricité pour les cibles et la couverture des besoins énergétiques annuels de près de **26 952 ménages** moyens. L'activité comprend essentiellement :

- L'installation de 90 000 lampadaires à LED sur le réseau EP en zone urbaine, périurbaine et rurale ;
- L'installation de systèmes intelligents de commande de l'allumage de l'EP ;
- Le renforcement des capacités des collectivités locales sur la gestion de l'EP ;
- La mise à disposition des collectivités d'un outil de pilotage de l'EP ;
- La mise en place d'un système d'informations géo référencé sur le réseau de l'éclairage public au Sénégal.

Le système de commande et d'allumage de l'éclairage permettra d'assurer un allumage et extinction optimale de l'éclairage selon la saison et les conditions climatiques. Le renforcement des capacités des collectivités leur permettra de mieux prendre en charge la gestion de l'éclairage public et de pouvoir tirer profit de l'outil de pilotage qui sera mis à leur disposition. Cet outil permettra de détecter les anomalies sur le réseau en vue de prendre les dispositions à temps pour leur prise en charge. Enfin, le système d'informations géo-référencé permettra de localiser l'ensemble des points d'éclairage public et de circonscrire les interventions de même que les anomalies, le cas échéant.

2.1.2 Composante 2: Stabilisation du réseau électrique

Le parc de production actuel de Senelec ne dispose pas de réserve synchrone suffisante. Ainsi toute perte d'unité de production se traduit généralement par le délestage d'une partie de la clientèle et l'accroissement de l'énergie non distribuée (END).

Selon le plan directeur production transport 2017-2035, l'intégration de nouvelles sources d'énergies renouvelables peut induire, suivant les variations des conditions météorologiques, des fluctuations de puissance pouvant atteindre jusqu'à 70% d'un parc solaire et 34% d'un parc éolien en service.

Ainsi, la stabilisation du réseau électrique portera essentiellement sur la réserve tournante et le stockage d'énergie par batteries pour le réseau national principal.

2.1.2.1 Activité 1 : Réserve tournante et stabilité du réseau

Le dernier plan directeur production-transport a montré que l'un des défis majeurs pour Senelec est d'élaborer une stratégie de réserve synchrone automatique pour diminuer l'occurrence des délestages par mini fréquence.

Avant 2016, la Senelec a eu des problèmes de délestage importants en raison de l'instabilité du réseau. Avec l'arrivée de la production solaire en 2016 et de l'énergie éolienne en 2018, la situation risque d'empirer s'il n'y a pas de réserve synchrone automatique installée. Auparavant, la centrale hydroélectrique de 200 MW de Manantali était chargée de la gestion de la réserve synchrone du réseau de l'OMVS. Mais Manantali est actuellement en cours de rénovation et ne peut remplir cette mission pour le moment (ni même à l'avenir étant donné que les services de réserve synchrones sont à la source de la réhabilitation précoce de la centrale).

À l'heure actuelle, il n'y a pas de réserve synchrone structurée et opérationnelle; les répartiteurs utilisent une réserve synchrone manuelle. Ils peuvent réagir manuellement aux variations de la demande, mais avec la densification du système et les ajouts de source d'énergie renouvelable à production variable, le fonctionnement manuel ne sera pas viable.

Senelec a déjà pris des mesures visant l'amélioration du centre de téléconduite national (Dispatching) afin de gérer la production d'énergie renouvelable. Parmi les actions à définir, ce projet devrait prendre en considération les mesures suivantes:

- Évaluer la situation actuelle de la réserve synchrone et identifier les centrales appropriées,
- Tenir compte du plan de déclassement de Senelec ci-après et des conclusions liées à l'activité sur le « programme déclassement/réhabilitation et de conversion de la capacité de production actuelle »,

Centrale et Nom des groupes	Type	Puissance installée (MW)	Combustible	Année de mise en service	Déclassement
Bel-Air					
TAG4	Gaz	35	Diesel	1999	2018
Centrale C6					
G601	Diesel	16,45	Fuellaour	2006	2031
G602	Diesel	16,45	Fuellaour	2006	2031
G603	Diesel	16,45	Fuellaour	2006	2031
G604	Diesel	16,45	Fuellaour	2006	2031
G605	Diesel	16,45	Fuellaour	2013	2038
G606	Diesel	16,45	Fuellaour	2013	2038
Cap-des-Biches					
Centrale C3					
G301	Vapeur	27,50	Fuellaour	1966	2020
G303	Vapeur	30,00	Fuellaour	1978	2020
TAG2	Gaz	20,00	Diesel	1984	2018
Centrale C4					
G401	Diesel	21,00	Fuellaour	1989	2020
G402	Diesel	21,00	Fuellaour	1989	2020
G403	Diesel	23,00	Fuellaour	1997	2022
G404	Diesel	15,00	Fuellaour	2003	2025
G405	Diesel	15,00	Fuellaour	2003	2025
Kahone					
Kahone 1					
Kahone 1	Diesel	15	Fuel	1982	2018
Kahone 2					
G701	Diesel	15,613	Fuellaour	2008	2031
G702	Diesel	15,613	Fuellaour	2008	2031
G703	Diesel	15,613	Fuellaour	2008	2031
G704	Diesel	15,613	Fuellaour	2008	2031
G705	Diesel	15,613	Fuellaour	2013	2038
G706	Diesel	15,613	Fuellaour	2013	2038
IPP et Hydro					
Kounoune Power	Diesel	507,5	Fuellaour	2007	2023
Manantali	Hydro	66	Hydro	2002	2053
Felou	Hydro	15	Hydro	2013	2063

- Déterminer la capacité de réserve synchrone des centrales dual fuel projetées ;
- Effectuer un exercice de simulation sur le terrain pour évaluer la capacité des centrales de la Senelec et de celles des IPPs à supporter un dispositif de réserve synchrone automatique,
- Identifier les centrales adéquates qui pourront supporter les réserves synchrones, et vérifier si le régulateur devra être réajusté ou modifié,
- Fournir une analyse de réseau dynamique avec les modèles de production appropriés,
- Déterminer les quantités approvisionnées par la réserve synchrone sur le réseau principal et dans les pays voisins,
- Vérifiez la possibilité de recourir aux IPPs pour les options de services auxiliaires ;

Cette situation deviendra moins problématique en 2021 lorsque le réseau intégré s'étendra pour atteindre la Guinée, mais un changement de culture sera nécessaire pour que Senelec puisse jouer son rôle de gestionnaire de réseau. La faisabilité devra être comparée à l'existant et aux prévisions d'extension du système de Senelec à l'horizon 2035, y compris les interconnexions prévues avec les réseaux des pays voisins.

2.1.2.2 Activité 2 : Stockage par batteries pour le réseau national principal

Les coûts des systèmes de stockage d'électricité sur batteries sont en baisse et ces systèmes sont maintenant envisagés pour de nombreuses applications, y compris en relais des sources d'énergie à production variable. Senelec est confrontée à un problème majeur dans l'intégration de ces énergies à cause de la variabilité et de la fluctuation rapide qui les caractérisent. Senelec a prévu de se doter d'une capacité de 482 MW d'énergie solaire et éolienne d'ici la fin de 2023, y compris la puissance de 40 MW (Bokhol, Malicounda) déjà mise en service en 2016. Pour l'énergie éolienne, une puissance de 158,7 MW sur quatre parcs éoliens est envisagée, comme l'indique le tableau ci-dessous.

Futur parc éolien			
Projet	Puissance (MW)	Echéance	Statut
Sarreole 1	51,75	01-01-2018	Décidé
Sarreole 2	51,75	01-01-2019	Décidé
Sarreole 3	55,20	01-01-2020	Décidé
Total	158,70		

En ce qui concerne l'énergie solaire, 11 centrales solaires sont prévues, pour un total de 333 MW, comme le montre le tableau ci-dessous. Même si la puissance totale est définie, dans certains cas, l'emplacement définitif n'a pas encore été déterminé.

Future centrale solaire			
Projet	Puissance (MW)	Année	Statut
Solaire installé	40	Fin 2016	Installé
Solaire IPP 1	29	2017	Décidé
Solaire IPP 2	29	2017	Décidé
Solaire IPP 3	20	2017	Décidé
Scaling Solaire 1	30	2018	Décidé
Scaling Solaire 2	30	2018	Décidé
Scaling Solaire 3	40	2019	Décidé
Diass	25	2019	Décidé
Solaire nouveau 1	30	2021	Planifié
Solaire nouveau 2	30	2022	Planifié
Solaire nouveau 3	30	2023	Planifié
TOTAL	333		

La première application du dispositif de stockage par batteries serait d'améliorer la stabilité du réseau. Comme il n'y a pas de stratégie de réserve synchrone automatique et compte tenu des fortes fluctuations dans la production éolienne et solaire, un système de stockage par batterie aiderait à combler immédiatement les déficits de production et de faire en sorte que la production d'énergie renouvelable soit indépendante des variations météorologiques. L'autre application pourrait être l'utilisation stratégique de cette énergie notamment en période de pointe.

Deux options seront envisagées :

- La première consisterait en un équipement de stockage par batterie utilisé en parallèle de la centrale de production d'énergie renouvelable. Le dispositif pourrait, par exemple, être installé directement à la ferme éolienne de Taïba Ndiaye. En effet, cette centrale est celle qui comporte le plus d'obstacles sur le réseau ;
- La seconde pourrait être un système de stockage par batterie connecté à un point stratégique dans le réseau et qui pourrait couvrir ou compenser tous les systèmes d'énergie renouvelable à production variable.

Ces deux approches ont besoin d'une étude approfondie basée sur des données météorologiques solides et sur une analyse de la stabilité du réseau.

2.1.3 Composante 3: Gas to Power

Historiquement dépendant des produits pétroliers pour la production d'énergie électrique, à plus de 90 FCFA/kWh¹¹, le Sénégal affiche aujourd'hui un des prix de vente de l'électricité le plus élevé d'Afrique de l'ouest.

Confronté à une situation qui constitue un réel frein à l'amélioration du niveau de vie des populations et obère le développement économique du pays, les autorités du Sénégal et plus particulièrement Senelec ont étudié l'opportunité d'une chaîne d'importation de gaz naturel liquéfié en vue d'alimenter les centrales électriques. En 2014, la Banque Mondiale a commandité une étude¹² qui a conclu à la faisabilité technique et à la viabilité économique d'un terminal de gaz naturel liquide (GNL) dans la baie de Dakar afin d'approvisionner des nouvelles centrales gaz à cycle combiné (CCGT).

■ Synthèse des coûts de l'électricité¹³

■ Coûts en \$/MWh

	CCG 200MW BMS	CCG 400 MW MMS	CCG 400MW MS	CCG 100MW HS	HFO Bel-Air	HFO Cap des Biches	HFO Kahone
Brent = 50 \$/bbl	110,6	86,7	87,1	79,5	96,4	107,7	101,5
Brent = 100\$/bbl	159,9	130,0	130,4	122,8	162,0	182,4	167,1
Brent = 150 \$/bbl	197,2	173,4	173,7	166,1	227,5	257,1	232,6
Charbon							
Charbon 2013	100,6	127,9	115,1				
Charbon 2015	98,7	120,2	107,8				
Importation Mauritanie (électricité HFO)	172,3						
Importation Mauritanie (électricité Gaz)		130,0					
Eolien Sarréole					136,4		
Solaire						136,4	
Hydroélectrique							85,8

Etude et calculs ENERCAP

Données Senelec – calculs ENERCAP

Source: Etude ENERCAP

¹¹ Respectivement 90,47 - 106,44 et 112,65 francs CFA par kWh pour les clients consommant moins de 150 kilowatt-heures, entre 150 et 250 kWh et plus de 250 kWh.

¹² ENERCAP, avril 2015, *Étude stratégique pour l'introduction de GNL dans le mix énergétique de SENELEC*.

Néanmoins, le volume de GNL envisageable ne permettait pas des économies d'échelle suffisantes justifiant la conversion au gaz des centrales de Senelec ou des centrales à charbon.

Depuis l'été 2014, au terme de presque quinze années d'un "cycle" pétrolier qui semblait installer le baril de brut au-dessus des 100 USD, les prix du pétrole ont chuté durablement autour des 50 USD/b¹³. Le prix du GNL, traditionnellement corrélé au prix du brut, a chuté plus encore. La montée en puissance de nouveaux pays "liquéfacteurs" tels que les États-Unis ou l'Australie a engendré une surcapacité de GNL, propices aux arbitrages entre zones et à l'émergence de marchés spot régionaux.

La chute inattendue et généralisée du prix des hydrocarbures a directement impacté la capacité financière des compagnies pétrolières conduisant celles-ci à réduire drastiquement leurs investissements en exploration et production¹⁴. Sous l'effet d'une surcapacité dans les services pétroliers (sismique, forage, fracturation, transport, etc.) et d'une réorganisation drastique des compagnies pétrolières, les coûts de développement des projets ont eux aussi fortement été revus à la baisse¹⁵.

En octobre 2014, la société Cairn Energy annonçait une découverte pétrolière significative¹⁶ sur le champ de Sangomar profond, début d'une longue série de découvertes en offshore profond, avec potentiellement du gaz associé. En mai 2016, au large des côtes sénégalaises et mauritaniennes, Kosmos Energy annonçait pour sa part une découverte majeure de gaz naturel sur le champ de Tortue¹⁷, ouvrant la voie à une production gazière conséquente, potentiellement disponible pour le marché sénégalais par gazoduc ou méthanier. Il faut signaler cependant que le démarrage de l'exploitation de ces nouvelles ressources peut prendre du temps.

Ainsi, la composante « Gas to power » couvrira principalement le développement d'infrastructures gazières, et le programme de déclassement/réhabilitation et de conversion de la capacité de production actuelle.

2.1.3.1 Activité 1 : Développement d'infrastructures gazières

Dans ce contexte de GNL particulièrement bon marché et de nouvelles perspectives de gaz local, il existe de nombreuses possibilités d'infrastructures gazières permettant d'acheminer du gaz au Sénégal : gazoduc en provenance d'un terminal de liquéfaction en mer, unité de regazéification flottante connectée aux consommateurs par gazoduc, acheminement du GNL par petit méthanier, flotte de camions GNL pour approvisionner les consommateurs éloignés, réseau de distribution¹⁸, etc. À la multitude de solutions, s'ajoutent de nombreuses variantes tant en terme de dimensionnements que de tracés.

¹³ Le baril de DTD Brent était à 48,5 USD en juillet 2017.

¹⁴ 394 milliards de dollars en 2016 contre 683 milliards USD en 2014, selon *IFPEN*.

¹⁵ Plus de 30% selon l'indice *Upstream Capital Cost Index*.

¹⁶ Puits FAN-1, découverte estimée annoncée entre 250 millions de barils (P1) et 2,5 milliards de barils (P3).

¹⁷ 450 milliards de m³ annoncés.

¹⁸ Basse pression.

C'est dans cet environnement en pleine évolution que les autorités du Sénégal sont appelées à prendre des décisions urgentes sur le développement du champ gazier de Tortue¹⁹. Ces décisions structurantes devront aussi s'accompagner d'une vision à long terme quant au développement des infrastructures gazières, alors même que nombreuses questions restent aujourd'hui en suspens :

- Le développement d'une filière d'importation de GNL est-il économiquement justifié, en attendant éventuellement que le gaz de Tortue ou de Sangomar n'arrive par gazoduc ?
- Peut-on imaginer la concomitance d'un gazoduc pour l'approvisionnement des principales zones de consommation et d'une filière *Small Scale LNG* pour les points les plus éloignés ?
- Faut-il stimuler la demande gazière – avec de nouvelles centrales à gaz, des projets de conversion de centrales vétustes et/ou des nouveaux usages – afin de réaliser des économies d'échelle sur l'approvisionnement du gaz ?
- La chute des prix et le découplage relatif entre prix du GNL et prix du pétrole relancent-ils l'intérêt économique de basculer des outils de production d'électricité du *HFO* ou du charbon vers le gaz naturel ?
- Y-a-t-il des débouchés régionaux pour de la réexportation de GNL ?
- Le GNL est-il une solution économiquement viable pour supporter l'intermittence du renouvelable ?
- Où les infrastructures gazières sont-elles les plus optimales pour la stabilité du réseau et le prix du kWh ?
- Quel serait l'impact du prix du gaz local ou importé sur le kWh ?
- Comment dimensionner des infrastructures de transport de gaz dans une perspective moyen et long terme ?, etc.

Les études existantes apportent un éclairage utile sur certaines solutions techniques envisagées, sur la localisation possible d'infrastructures gazières ou sur les coûts de conversion des centrales électriques au gaz. Néanmoins, les conclusions et recommandations énoncées en 2015 sont susceptibles d'être remises en cause par l'évolution drastique de nombreux paramètres :

- découplage du prix des produits pétroliers et du GNL ;
- compétitivité accrue entre le gaz et le charbon ;
- possible disponibilité de gaz domestique ;
- chute des coûts de développement des projets ;
- disponibilité d'actifs sur le marché (FSRU et méthanier) ;
- émergence de nouveaux concepts, etc.

¹⁹ BP et Kosmos Energy ont évoqué une décision finale d'investissement en début d'année 2018.

Conscient de l'importance du processus de planification en matière énergétique, l'Agence Américaine pour le Développement International (USAID) a prévu d'inclure dans son plan de mise en œuvre national (*CIP*) pour le Sénégal et dans sa portée du travail de PATRP, une *Feuille de Route Gaz*. Cette *Feuille de Route Gaz* (ci-après "étude") est destinée à fournir - dans un court délai - les outils qui permettront aux autorités du Sénégal, notamment au Ministère du Pétrole et des Énergies (MPE) et au COS-Petrogaz, et à certains bailleurs tels que le MCC²⁰ :

- de sélectionner les schémas d'infrastructures gazières les plus adaptés sur le plan économique, en fonction des prix des énergies et de la date de disponibilités du gaz local ;
- d'identifier les débouchés gaziers prioritaires et de bâtir des scénarios de demande gazière, cohérents avec les projets d'infrastructures gazières et les scénarios de demande électrique (la puissance minimale pour le G2P étant égale à 300 MW) ;
- de mesurer l'impact du développement d'une chaîne gazière sur le prix de l'énergie et de l'électricité et par conséquent, les capacités d'exportation d'électricité produite à base de gaz naturel.

L'étude proposée pourra capitaliser sur les études passées et notamment sur le *Plan directeur de production et de transport 2017-2035* tout juste finalisé²¹, qui apporte un éclairage nouveau sur la demande électrique et les besoins de capacité de production et transport d'électricité. Cette étude devrait par ailleurs faciliter la préparation d'autres études essentielles sur la réglementation et la structuration financière des projets d'infrastructures gazières ainsi que l'accompagnement envisagé par la Banque Mondiale dans le domaine gazier²².

Ainsi, les premières estimations de coûts liés aux infrastructures gazières à réaliser seront disponibles avec le rapport sur les infrastructures du consultant attendu en janvier 2018. Le choix des sites de développement de ces infrastructures sera déterminé par les conclusions des études techniques, environnementales et sociales.

²⁰ D'ici l'été 2018, le MILLENIUM CHALLENGE CORPORATION doit identifier des projets susceptibles de profiter du « Second Compact ». Des projets dans le secteur « Gas to Power » sont envisagés.

²¹ Power Africa Transactions And Reforms Program, juin 2017, *Plan directeur de production et transport du Sénégal Horizon 2017-2035*.

²² BANQUE MONDIALE, février 2017, *Supporting Gas Project Negotiations and Enhancing Institutional Capacities* ; <http://documents.worldbank.org/curated/en/363321486544037780/pdf/ITM00184-P160652-02-08-2017-1486544035417.pdf>

2.1.3.2 Activité 2 : Programme de Déclassement/Réhabilitation et de conversion de la capacité de production

En 2017, Senelec dispose d'une capacité de production thermique de 411 MW. Certaines centrales ont été mises en service dans les années 1980 et 1990, alors que les équipements les plus récents et performants ont été installés dans les années 2000.

Une stratégie de réhabilitation devra être développée afin d'optimiser l'existant. Actuellement, le Gouvernement du Sénégal et la Senelec se concentrent sur l'ajout de nouvelles technologies, provenant principalement d'investissements privés, mais ils ont besoin d'entreprendre une évaluation sérieuse de leurs actifs existants pour élaborer un plan d'investissement optimal dans la production.

Senelec a déjà entamé le processus de démantèlement des centrales C1 et C2 de Bel Air. Il faut également préciser que certaines unités, dont le déclassement est prévu par Senelec, peuvent potentiellement contribuer à la réserve synchrone à court et moyen terme. Le cas échéant, l'audit du programme de démantèlement de Senelec sera réalisé sur la base des informations ayant permis d'établir les dates de mise en réserve froide de certaines unités pouvant contribuer à la réserve synchrone. Pour ces dernières, l'éventualité d'une réhabilitation sera étudiée de même que l'extension de leur durée de vie jusqu'à la mise en service des projets d'interconnexion régionale qui devront permettre la réduction des besoins de réserve synchrone de Senelec. Bien entendu, les unités n'ayant pas la capacité de contribuer à la réserve synchrone et dont le démantèlement est prévu par Senelec avant 2021 ne seront pas prises en compte dans l'étude.

Le dernier aspect qui devra être examiné est la conversion d'unités fonctionnant au HFO au gaz naturel. Certaines des centrales les plus récentes de Senelec (datant tout de même de l'an 2006) ont été ciblées pour une conversion au gaz (C6, C7). Il sera étudié la possibilité de préparer le dispositif de production actuel à la réception et à la transformation du gaz naturel local qui devrait être disponible prochainement. Pour les IPPs Contour Global et Tobene Power dont les machines sont déjà équipées en version bi-mode (gaz naturel et mazout lourd), leur CAE inclut les frais liés à la préparation de leurs installations de production pour leur fonctionnement au gaz. La future centrale IPP 120 MW de Malicounda dont la mise en service est attendue en 2018 est également prévue en dual fuel.

Ainsi, le plan final serait un programme de déclassement, de réhabilitation et de conversion censé optimiser le plan d'investissement global dans la production au Sénégal.

Les étapes suivantes devraient être prises en considération pour la réhabilitation:

1. Selon leurs caractéristiques de conception, déterminer les services attendus de chaque centrale (électricité, disponibilité, services auxiliaires, autres) ;
2. Évaluer l'écart entre les services attendus et leur performance réelle pour chaque installation ;
3. Identifier et analyser les causes de chaque écart de performance ;
4. D'après les analyses, identifier les centrales qui devraient être mis hors service ;
5. Pour chacune des centrales qui répond aux performances attendues, veiller à:

- l'adéquation et l'exécution conforme du plan de maintenance
- l'évaluation du principal calendrier d'entretien nécessaire et des besoins de remplacement d'équipements ainsi des coûts futurs
- l'évaluation de la durée de ces travaux et leurs effets sur les coupures d'électricité.

6. Pour chacune des installations qui ne répondent pas aux performances de services attendues,

Évaluer: (A)

- les modifications nécessaires et le remplacement d'équipements à effectuer afin de répondre aux services attendus ;
- le coût et la durée des coupures sur les installations et ;

Évaluer: (B)

- l'adéquation et l'exécution conforme du plan de maintenance ;
- l'évaluation du principal calendrier d'entretien nécessaire et des besoins de remplacement d'équipements ainsi des coûts futurs ;
- l'évaluation de la durée de ces travaux et leurs effets sur les coupures d'électricité.

Sur la base des étapes précédentes et pour chacune des installations, classer le rapport coût-efficacité de chaque projet et déterminer la solution opportune parmi les suivantes : mise hors service, réhabilitation ou remplacement par de nouvelles technologies de production. Intégrer ces informations dans le plan d'investissement de production.

7. Pour chaque remise en état de centrale, déterminer la priorité en tenant compte des interruptions planifiées résultant de l'indisponibilité de la centrale.

Pour le projet de conversion, le Consultant devrait identifier les unités à modifier, examiner la technologie existante et proposer un plan de conversion et des séquences de modifications. Le Prestataire devra prendre en compte les aspects suivants:

- Dispositif d'acheminement du gaz naturel près de la centrale par le biais d'un futur gazoduc,
- Besoin de stockage sur site du gaz naturel pour une exploitation efficace de la centrale,
- Infrastructure nécessaire pour alimenter chaque moteur de production d'énergie.

Cette partie de l'étude devra se faire en prenant en compte le schéma directeur sur le développement du gaz au Sénégal qui devrait être publié l'année prochaine par la Banque Mondiale.

2.2. Approches alternatives

Les lampes fluo compacts peuvent se substituer aux LED pour les ménages et coûtent 50% moins cher. Néanmoins, elles sont moins efficaces avec une économie d'énergie de 80% contre 92% avec les LED et l'impossibilité de substituer les tubes fluorescents de même que les lampadaires d'éclairage public. En plus, elles posent des problèmes au niveau environnemental avec leur contenance en mercure.

A côté de l'éclairage efficace, il est possible de développer comme alternatives d'autres programmes d'efficacité énergétique pour la réalisation d'économie d'énergie et la mise en place d'une centrale virtuelle. A ce titre, on peut citer les programmes d'effacements de clients aux heures de pointe, la mise à niveau énergétique des entreprises suite à des diagnostics énergétiques, la mise en place d'une tarification incitative pour amener les consommateurs à réduire leurs consommations, la sensibilisation pour le changement de comportement, etc. Toutefois, ces alternatives présentent un certain nombre de limites que l'on peut résumer ainsi qu'il suit, comparativement à l'éclairage :

- non maîtrise des économies d'énergie qui en découleront car les actions ne sont pas directes et dépendent de la mobilisation des cibles ;
- résultats non immédiats car nécessitant un processus de maturation ;
- économies d'énergie non garanties et niveau disparate car dépend du taux d'adhésion et d'engagement des cibles (exemple avec la communication et la tarification);
- pour les effacements, les solutions sont parfois plus coûteuses et le retour d'expérience pas très satisfaisant : en effet, suite à une opération pilote lancée en octobre 2011 par Senelec avec la proposition de contrats d'effacement de 30 jours renouvelables par tacite reconduction jusqu'au 31/12/2011 moyennant une compensation financière fonction de la puissance effacée dans le mois, 06 clients sur 12 cibles se sont effectivement effacés jusqu'au 30 novembre 2011.
- durée et efforts importants pour la mobilisation d'économie d'énergie conséquente comme pour le cas des diagnostics énergétiques suivis de la mise en œuvre.

Avec l'éclairage à LED, l'avantage se situe : i) dans la maîtrise des actions dans le temps (durée déterminée et limitée pour l'obtention des résultats) ; ii) dans celle des quantités d'énergie à économiser (mesurables et connues) ; iii) dans la facilité de mise en œuvre (opération simple) ; iv) mais aussi dans la fiabilité de la technologie (LED mature et accessible et expériences concluantes déjà mises en œuvre).

La réalisation de nouvelles centrales à gaz peut constituer une alternative à la reconversion des unités de production de Senelec, afin d'augmenter la part du gaz dans le mix énergétique (G2P). Cependant, leur développement est plus coûteux et peut prendre du temps.

S'agissant de la stabilisation du réseau à travers la réserve tournante et le stockage par batteries, les alternatives envisageables sont les suivantes :

- Augmenter la puissance installée en énergie conventionnelle dans le seul but de garantir une réserve tournante. Cette option permettrait certes d'accroître la fiabilité du réseau face aux contraintes d'intermittence mais augmenterait les investissements et

en définitif le coût de production. Par exemple, le plan directeur production transport de Senelec évalue l'option d'installer deux groupes de 35 MW pouvant fournir de la réserve synchrone à 35 milliards FCFA;

- Faire un dispatching non économique en utilisant une partie de la puissance installée des centrales en énergies renouvelables pour réduire le niveau de réserve tournante requis et de garantir la stabilité. Dans ce cas de figure, Senelec payera les frais de «capacité» sans utiliser toute la puissance disponible ;
- Intégrer le volet stockage qui n'était pas envisagé au moment de la signature des CAE avec les IPPs en 2013 en raison des coûts élevés de cette technologie. Cette dernière option va cependant induire une augmentation du coût de production.

Les activités ci-dessous ont été envisagées durant l'analyse et écartées pour les raisons suivantes :

N°	Activités	Motif du retrait
1	Projet de réduction de la dépendance énergétique du Sénégal : Électricité à partir de la biomasse	ERR peut être inférieur à 10% ; Fonctionnement continu de la centrale non garanti du fait de la limitation sur la production annuelle de charbon de bois ;
2	Production de Biogaz à partir des eaux usées	ERR peut être inférieur à 10% ;
3	Production du Biogaz à partir des fosses septiques	ERR peut être inférieur à 10% ; Risque de production à faible échelle ;
4	Construction d'une centrale thermique au gaz de 1000 MW à Kayar	Coût élevé et délai de réalisation long ; Développement possible par le secteur privé ;
5	Projet de Valorisation des déchets des abattoirs du Sénégal par la production de biogaz	ERR peut être inférieur à 10% ; Risque de production à faible échelle ; Développement possible par le secteur privé ;
6	Extension des capacités de production d'énergies renouvelables par combinaison solaire/hydraulique :	Développement difficile, implique la participation des autres pays membres de l'OMVS ; Développement possible par le secteur privé ;
7	Promotion des équipements de froid performants	Projet pilote

N°	Activités	Motif du retrait
8	Amélioration de l'efficacité énergétique dans l'industrie et le gros tertiaire	Projet pilote ; Développement possible par le secteur privé ; ERR peut être inférieur à 10% ;
10	Reconversion au gaz centrale C6	Impacts environnementaux potentiels élevés et zone tampon inadéquate

2.3. Approche géographique

L'éclairage efficace avec la promotion des LED et l'éclairage public efficace à LED concernent les zones électrifiées sur l'étendue du territoire nationale. Les critères de choix sont notamment l'utilisation de lampes à incandescence et autres lampes moins performantes, ainsi que l'existence d'un réseau d'éclairage public équipé.

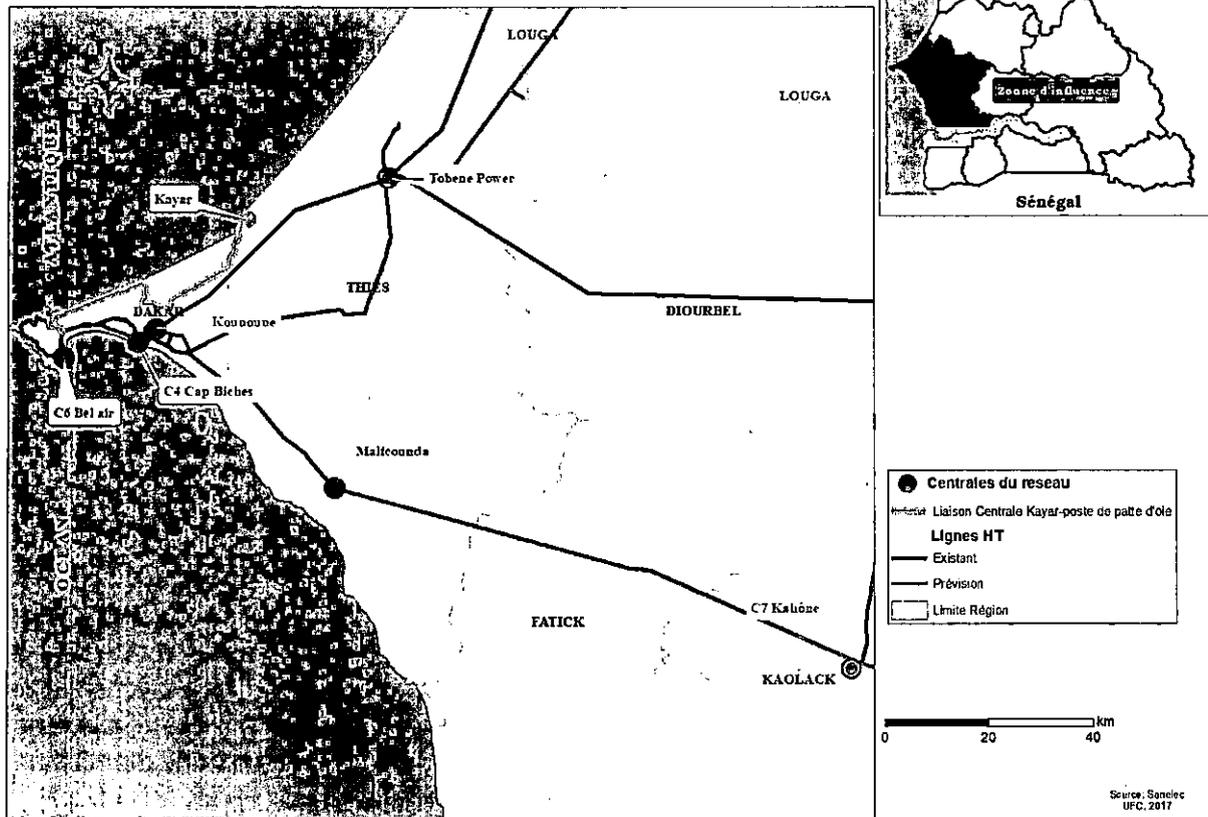
Le programme de déclassement/Réhabilitation et de conversion de la capacité de production cible les centres de production existants de Senelec qui présentent les conditions techniques, sécuritaires et environnementales les plus optimales et acceptables. Du fait de l'absence de zone tampon, le site de Bel Air présente des défis environnementaux majeurs pour une reconversion au gaz. Les études de faisabilité et la feuille de route gaz permettront d'avoir une meilleure visibilité sur les zones de développement du G2P.

L'activité réserve tournante et stabilité du réseau concerne potentiellement l'ensemble des sites de production du réseau interconnecté de Senelec. S'agissant du stockage d'énergie par batteries pour le réseau national principal, deux options seront envisagées dans le cadre des études de faisabilité :

- Batteries installées directement à la ferme éolienne de Taïba Ndiaye ;
- Batteries connectées à un ou des endroits stratégiques du réseau électrique ;

La commune de Taïba Ndiaye a un potentiel remarquable du fait de la disponibilité de terres qui éviterait le risque d'expropriation, donc le déclenchement de la Norme de performance NP 5 (Acquisition de terres et Réinstallation involontaire) de la SFI avec un coût de réinstallation à prendre en compte dans l'estimation du coût du projet.

Centrales du reseau



2.4. Environnement spatial et social

- Les deux projets: Éclairage efficace avec la promotion des LED et Éclairage public efficace à LED, concernent l'ensemble du territoire national, car consistant à remplacer les lampes à incandescence et fluocompactes déjà fonctionnelles et installées sur l'ensemble du réseau d'éclairage public, Bâtiments administratifs, publics et privés, par des lampes LED. Leurs mises en œuvre ne présentent pas de risques favorisant des pertes de revenus ou de terres, car ne nécessitant pas d'activités d'envergure ou de modifications des infrastructures existantes. Pour cette raison, les projets cette composante ne sont pas susceptibles de causer des impacts négatifs significatifs sur l'environnement. Un plan de gestion des déchets générés du fait du remplacement des ampoules suffit pour endiguer l'impact mineur soupçonné. Dès lors, les projets seront classés dans la catégorie C selon les Directives environnementales du MCC.
- Programme de déclassement et de conversion de la capacité de production actuelle; Les résultats de l'étude du Pré Master plan seront très déterminants car ils aideront à définir les options retenues pour le déclassement et la reconversion de la capacité de production actuelle. A l'heure actuelle, trois sites ont été ciblés pour la reconversion : la centrale C6 de Bel Air, la centrale C7 de Kahone et la centrale C4 du Cap des

Biches. Le site de production de Bel Air est situé à proximité du port de Dakar. La centrale de Kahône est située à la sortie de Kaolack, non loin de la RN1 vers Tambacounda et celui du Cap des Biches est localisé à Rufisque Ouest, avec une ouverture sur l'Océan Atlantique. Cependant, il faut noter que Senelec a déjà élaboré un plan de déclassement et/ou réhabilitation de ces unités de production non performantes. Ces opérations peuvent présenter des risques liés à la sécurité des travailleurs, et des risques liés à la mauvaise gestion des produits d'hydrocarbures. Ceci déclenchera la Norme de performance NP1, NP2 et NP4 de la SFI. Pour cette raison, ce projet sera classé dans la Catégorie B car les impacts peuvent être mitigés si des mesures sécuritaires et préventives sont correctement mises en œuvre.

- Développement d'infrastructures gazières (feuille de route gaz); Ce projet est à l'État embryonnaire, car dépendant des résultats de la feuille de route Gaz (en élaboration). Son espace physique n'étant pas encore connu, il sera impossible de décrire la population, les conditions sociales et économiques qui caractérisent le site qui abriterait le projet proposé. La description du milieu dans lequel ce projet sera implanté, reste suspendue aux décisions de la feuille de route Gaz. Néanmoins, les activités qui découleront de la réalisation d'infrastructures gazières peuvent être soupçonnées comme étant des activités qui auront un impact significatif sur les ressources naturelles car devant être des activités de grande envergure. L'opération de mise en place de gazoduc peut facilement impacter des terres agricoles ou générer des dommages économiques, donc nécessitera l'élaboration d'un PAR (Plan d'Action et de Réinstallation) tel que recommandé par la législation environnementale du Sénégal. Selon les Directives environnementales du MCC, ce projet sera de la catégorie A et sera soumis à la réglementation nationale en matière de gestion environnementale, donc nécessitera l'établissement d'une étude d'impact environnemental et social pour une prise en charge correcte des risques en lien avec celui-ci.
- Réserve tournante et stabilité du réseau ; Les activités prévues dans ce projet ne présentant pas de risques majeurs sur l'environnement biophysique et humain, confortent son classement dans la catégorie C selon les Directives du MCC. Il s'agit d'études de solutions techniques à mettre en œuvre pour assurer la stabilité du système électrique. Ces solutions peuvent être l'achat de groupe de réserve synchrone et de batteries de stockage d'énergie, et l'installation de régulateurs de vitesse et de tension sur certaines unités de production.
- Stockage par Batteries pour le réseau national principal ; Deux options possibles pour réaliser ce projet : choisir le site de Taïba Ndiaye devant accueillir les installations de la centrale éolienne ou trouver un ou plusieurs nouveaux sites pour y installer les batteries de stockage. Dès lors la catégorisation de ce projet dépendra de l'option choisie. Il sera de la catégorie C si l'option de Taïba Ndiaye est retenue, de la catégorie A si un ou de nouveaux espaces doivent être aménagés, car ces options présentent le potentiel risque d'expropriation et de privation de revenus économiques aux propriétaires des terres qui seront impactées par le projet. Toutefois, ces options doivent être soumises à la réglementation qui requiert l'élaboration d'une évaluation environnementale initiale ou approfondie et d'un Plan d'Action et de Réinstallation (PAR) au besoin.

2.5. Analyse économique

➤ Mise en place d'une centrale virtuelle

Cette composante comporte deux activités : (i) l'éclairage efficace avec la promotion des LED et (ii) l'éclairage public efficace à LED.

La première activité peut faire recours ou introduire une technologie nouvelle qui permet au consommateur d'optimiser l'utilisation de l'énergie. En termes de bénéfices, ceci voudrait dire qu'en optimisant l'utilisation de l'énergie, les consommateurs rendront disponibles l'énergie qui leur était distribuée à l'éclairage à d'autres usages. Ce bénéfice pourrait être mesuré à travers la volonté ou le consentement à payer. Mais en attendant, on peut utiliser des avis d'experts pour émettre les premières hypothèses. Pour l'éclairage public, le raisonnement est le même sauf qu'ici le consommateur c'est l'Administration.

➤ Stabilisation du réseau électrique :

Pour cette composante, l'objectif est de garantir la stabilisation du réseau par la mise en place d'une réserve tournante particulièrement dans un contexte où l'Etat intègre progressivement les énergies renouvelables. Cette stabilité du réseau est fortement affectée par les variations de puissance des énergies renouvelables. Par exemple, avec le solaire, on peut avoir une variation de la puissance de 70% juste à cause de passage de nuages ; c'est également le cas pour l'éolien où les pertes peuvent atteindre 34% lorsqu'il n'y a pas passage de vent.

En termes de logique économique, la mise en place d'une réserve tournante va aider à baisser les délestages et à réduire l'énergie non disponible. Mais ce qu'il faudrait se demander c'est la fréquence d'usage de la réserve.

Selon le rapport annuel des mouvements d'énergie de Senelec, le nombre de déclenchements de groupe est de 831 en 2016 et 707 en 2015. Les déviations de fréquence sont de 900 en 2015 et de 3195 en 2016. Pour les bénéfices du projet, ils seront tirés de la baisse de l'énergie non disponible. En 2017, la proportion des énergies renouvelables sur le réseau est de 71,5 MW; la puissance projetée en 2023 est de 420 MW.

➤ La composante Gas to power

Cette composante est l'une des approches pour corriger le mixte énergétique en se basant principalement sur l'utilisation du gaz pour la production d'électricité. Elle comporte deux activités : (i) développement d'infrastructure gazière et ; (ii) le programme de déclassement /Réhabilitation conversion d'unité existante de Senelec.

La première activité propose plusieurs options d'infrastructures pour lesquelles il reste encore à statuer sur le coût et la viabilité.

Apparentée à cette première activité, la deuxième activité va consister à réhabiliter et convertir les installations de Senelec pour les rendre aptes à fonctionner au gaz et au fuel en même temps.

La réhabilitation pourrait générer un bénéfice avant même que le gaz ne soit disponible. En effet, la réhabilitation peut augmenter la capacité des machines, leur disponibilité et accroître leur durée de vie. Par exemple, pour la réhabilitation de la TAG4, les données suivantes sont considérées (référence : Rapport annuel mouvements d'énergie 2016 Senelec):

- Taux de disponibilité avant réhabilitation (2016): 99,5%;
- Taux de disponibilité ciblé après réhabilitation: 99,5%;
- Extension durée de vie ciblée après la réhabilitation: 10 ans;
- Consommation spécifique avant réhabilitation (2016): 352 g/kWh;
- Consommation spécifique ciblée après réhabilitation: 330 g/kWh;
- Puissance avant réhabilitation (2016): 30 MW;
- Puissance ciblée après réhabilitation: 35 MW;

Réhabilitation de la turbine à gaz GTI appartenant à Senelec:

- Taux de disponibilité avant réhabilitation (2016): 0%;
- Taux de disponibilité ciblé après réhabilitation: 99,5 %;
- Extension durée de vie ciblée après la réhabilitation: 15~20 ans;
- Consommation spécifique avant réhabilitation (2016): 345 g/kWh;
- Consommation spécifique ciblée après réhabilitation: 323 g/kWh;
- Puissance avant réhabilitation (2016): 0 MW;
- Puissance ciblée après réhabilitation: 52 MW;

2.6. Bénéficiaires potentiels

En préparation de l'analyse des bénéficiaires, l'exploitation des enquêtes ménages va permettre de déterminer comment se conforte la distribution de revenus au Sénégal au niveau:

1. National,
2. Départemental et,
3. Communal.

Sur la base de cette distribution les bénéficiaires seront catégorisés selon le classement de la banque mondiale.

Tableau 2 : Groupe de revenus – Classement Banque Mondiale

	Quartile de revenu	Catégorie de pauvres
% de l'échantillon	< \$1.25	“Extrêmement Pauvre”
% de l'échantillon	< \$2.00	“Pauvre”
% de l'échantillon	\$2.00– \$4.00	“Presque Pauvre”
% de l'échantillon	> \$4.00	“Pas Pauvre”

Les bénéficiaires qui seront issus du projet seront ventilés selon cette structure.

2.7. Coût estimatif du projet

Les coûts estimatifs des infrastructures sont établis sur la base des coûts de référence de Senelec, le budget d'investissement et de travaux de Senelec, le plan directeur production transport et les éléments de coûts transmis par l'AEME. Le tableau récapitulatif du coût du projet sur la diversification des sources de production, l'optimisation du parc et la gestion de la demande est présenté ci-après :

Tableau 3 : Tableau récapitulatif du coût du projet

Projet	Composantes	Activités	Budget (Milliards FCFA)
la diversification des sources de production, l'optimisation du parc et la gestion	1. Mise en place d'une centrale virtuelle	a. Éclairage efficace avec la promotion des LED	16,60
		b. Éclairage public efficace à LED	29,25

Projet	Composantes	Activités	Budget (Milliards FCFA)
de la demande	2. Stabilisation du réseau électrique	a. Réserve tournante	1,44
		b. Stockage par batteries pour réseau national principal	13
	3. Gas to Power	a. Développement d'infrastructures gazières	FDR Gaz
		b. Programme de déclassement/ Réhabilitation et de conversion de la capacité de production	48,10
		PGES	0,130
		PAR	0,250
		Sous total	108,77
		Administration (10%)	10,87
		S&E (4%)	4,35
Total			123,99

Le projet devrait coûter dans l'ordre de 123,99 milliards FCFA, soit 206,65 millions USD (taux de change de 600). L'analyse du budget détaillé du projet est présentée en annexe 5.

3. DISPOSITIONS RELATIVES A LA MISE EN ŒUVRE

3.1. Réformes politiques et institutionnelles

La révision du cadre légal, réglementaire et institutionnel du secteur de l'Énergie est en cours et l'objectif est notamment d'aboutir à un code de l'électricité. Ce dernier document va regrouper l'ensemble des dispositions régissant le secteur de l'électricité dans le souci d'améliorer l'attractivité du secteur aux privés et de mieux répartir les rôles des différents acteurs (Ministère, Régulateur, Concessionnaires, ...) avec un Régulateur fort et autonome qui va agir en une autorité indépendante. La réforme proposée vise également à garantir l'approvisionnement en énergie électrique du pays au moindre coût et à élargir l'accès des populations à l'électricité, notamment en milieu rural. Elle ambitionne aussi à accroître l'apport des investissements privés importants que requiert le développement du secteur et à maintenir et accroître la concurrence dans la production, la vente et l'achat en gros. Le rapport final a été rendu le 31 Janvier 2017.

Avec le projet de code de l'électricité, la supervision du processus des appels d'offres passerait par la Commission de Régulation du Secteur de l'Énergie et se basera sur le respect des principes de conformité des appels d'offres au Plan intégré à moindre coût de développement du secteur de l'électricité, de traitement égal et non discriminatoire des offres et des appels d'offres permettant la plus grande participation.

Dans le souci d'offrir un environnement juridique clair, les dossiers d'appels d'offres seront disponibles pour consultation et approuvés par la Commission de Régulation du Secteur de l'Énergie avant d'être lancés par les différents acteurs concernés.

Les offres spontanées sont prévues et encadrées dans le Code de l'électricité afin de donner libre concurrence au privé tout en respectant la planification mise en place par le Plan intégré à moindre coût du Ministère chargé de l'Énergie et la stabilité offerte par celui-ci.

Parallèlement, la réforme du Code du pétrole est aussi en cours. La réforme est conduite par un Comité restreint mis en place par arrêté du Ministre en charge de l'énergie.

Le Gouvernement du Sénégal a signé en Octobre 2012 la LPDSE 2012-2017 pour définir les orientations majeures devant guider l'évolution des différents sous-secteurs de l'électricité, des hydrocarbures, des énergies renouvelables des biocarburants et des combustibles domestiques, ainsi que de la maîtrise et de l'efficacité énergétique. La prochaine LPDSE pour la période 2018-2022 est en cours de préparation.

La révision voire la mise en place des normes et de protocoles de test pour les LED et le recyclage des déchets s'avère nécessaire pour une utilisation massive de cette technologie. La gestion de l'éclairage public étant une compétence transférée aux collectivités locales, il sera important de légiférer sur la poursuite cette option stratégique au regard des difficultés rencontrées dans le paiement des factures d'électricité et du renouvellement et de la maintenance des équipements.

En outre, les feuilles de gaz et électricité devraient permettre d'élaborer les bases d'un cadre réglementaire pour :

- la partie en aval du secteur gazier en précisant les différents acteurs et leur rôle ainsi que les conditions d'exercice ;
- les « ancillary services » en précisant notamment les acteurs, leurs rôles, la tarification/rémunération, les conditions d'éligibilité, les types de contrats, la régulation et le contrôle et la surveillance du marché et la transparence.

Ainsi, la mise en place d'un code réseau est indispensable pour réglementer la participation des acteurs à la satisfaction des « ancillary services ».

D'ordre déjà, il est important de mettre en synergie les actions en cours et de définir l'agencement de la réalisation entre :

- L'élaboration de la feuille de route Energie et de la Feuille de route Gaz,
- La formulation de la lettre de politique sectorielle du secteur pour la période 2019-2024,
- La formulation cours du texte sur le code d'électricité,
- L'élaboration des textes sur le mandat du Régulateur.

3.2. Dispositions spécifiques de mise en œuvre pour les projets régionaux

L'élaboration d'un code réseau devra être cohérente par rapport aux codes du Réseau Interconnecté de Manantali (RIMA) et du West Africa Power Pool (WAPP). En effet, la gestion de la fréquence et du plan de tension dépendra du comportement des sociétés d'électricité des pays voisins du WAPP en particulier de ceux de l'OMVS.

En effet, il y a lieu dans le code réseau du WAPP d'imposer à chaque pays de mettre en place les infrastructures nécessaires pour la contribution adéquate à la réserve synchrone sauf accord d'une société d'un autre Etat d'en prendre la charge pour son compte.

3.3. Entités de mise en œuvre

3.3.1. Agence de Mise en œuvre du Compact (MCA2)

Il est envisagé d'instituer une entité autonome MCA-Sénégal 2 pour assurer, en tant qu'entité responsable, pour le compte de l'Etat, des missions de maîtrise d'ouvrage liées à la gestion et à la mise en œuvre du programme du Compact. Ainsi MCA-Sénégal 2 sera chargé de :

- Assurer, pour le compte de l'Etat, en tant qu'entité responsable, les missions de maîtrise d'ouvrage liées à la gestion et la mise en œuvre du Programme du Compact ;
- Assurer, pour le compte de l'Etat, en relation avec les services compétents de l'Etat, les négociations avec la partie américaine sur toutes les questions techniques, financières, et administratives liées au Programme du Compact ;

- Passer tous les actes, dans les relations avec les autres acteurs et toutes les personnes intervenant dans la gestion, le suivi, et la mise en œuvre du Programme du Compact.

Pour mener à bien le Compact, il est prévu de déléguer la mise en œuvre de certains Projets et/ou Activités (et/ou leurs composantes) à des structures ayant une expérience avérée (Entités d'Exécution). Le rôle et les responsabilités de chaque Entité d'exécution et leurs autres conditions appropriées seront énoncées dans un accord entre MCA-2 et chaque Entité d'exécution, lequel accord sera satisfaisant, en termes de forme et de fond, pour MCC.

Ainsi, il est envisagé dans le cadre de la mise en œuvre et de la gestion du projet 1 de travailler avec Senelec, AEME en qualité d'assistant à la maîtrise d'ouvrage. Entre autres missions de Senelec et AEME, en s'inspirant des Accords de mise en œuvre (AGEROUTE ET SAED) dans le 1^{er} compact :

- assurer les fonctions de conseil au responsable du projet, en termes de pilotage et de coordination du Projet
- assister MCA-2 dans la passation des marchés
- coopérer avec l'Unité de Gestion du Projet et s'assurer du traitement des factures des entreprises

Toutefois, si des infrastructures de transport gazières sont identifiées dans le cadre du compact, il sera nécessaire de considérer la problématique de la structure en charge de leur mise en œuvre et de leur gestion. Laquelle entité pourrait également travailler en étroite collaboration avec MCA 2 pour atteindre les objectifs visés.

Dans ce cadre, il est suggéré que le MCA2 établisse un partenariat opérationnel avec Senelec, l'AEME mais également toutes les autres parties prenantes pour appuyer la mise en œuvre, la gestion, la communication du projet avec une définition claire des rôles et responsabilités de chaque acteur. Toutefois, un effort de due diligence devra être fait dans le cadre de la feuille de route pour évaluer les capacités d'acteurs tels que Senelec et l'AEME pour atteindre les performances requises par le projet et au besoin un renforcement des capacités sera effectué à leur profit. Dans le cadre de ses projets et programmes, Senelec, l'AEME et le MCA interagissent avec un ensemble d'acteurs tels qu'indiqué dans le tableau d'analyse des parties prenantes en annexe 7.

3.3.2. Société Nationale d'Electricité du Sénégal (Senelec)

Senelec est une société anonyme à participation publique majoritaire, concessionnaire de la production, du transport, de la distribution et de la vente de l'énergie électrique mais également, de l'identification, du financement et de la réalisation de nouveaux ouvrages sur son périmètre. De ce fait, elle a une bonne expérience en matière de mise en œuvre, de suivi de projets mais également d'exploitation et d'entretien d'infrastructures électriques.

Toutefois, pour assurer la traçabilité et faciliter l'obligation de rendre compte, une unité de gestion du projet 3 sera érigée au sein de Senelec. Cette unité de gestion de projets sera dotée de ressources humaines et matérielles nécessaires à la réussite de sa mission. L'unité sera composée d'agents de Senelec détachés au projet et de personnel complémentaire recruté suivant un processus d'appel à candidature.

3.3.3. Agence pour l'Economie et la Maîtrise de l'Energie (AEME) :

L'AEME, créée en juillet 2011 sert de bras opérationnel à la politique de maîtrise de l'énergie. Ainsi elle a pour mission globale de promouvoir l'utilisation rationnelle de l'énergie auprès de tous les consommateurs et pour tous les secteurs d'activités.

Cette promotion de la bonne utilisation de l'énergie passera par l'amélioration de l'efficacité énergétique, la promotion des énergies de substitution, la sobriété énergétique mais aussi le développement d'actions transversales pour l'instauration de cadre favorable à l'émergence de la maîtrise de l'énergie. A cet effet, l'AEME est chargée de :

- mettre en évidence et de quantifier le potentiel d'économie d'énergie existant sous toutes ses formes ;
- identifier les actions à mettre en œuvre pour la mobilisation du potentiel et d'en analyser tous les risques et contrainte de même que les avantages et enjeux ;
- proposer une stratégie nationale durable de maîtrise de l'énergie avec des actions à court, moyen et long terme ;
- définir les plans d'actions annuels et pluriannuels pour la maîtrise de l'énergie ;
- mettre en œuvre les programmes et d'en assurer le suivi et l'évaluation ;
- mettre en place un dispositif d'information, d'accompagnement et d'appui conseil des différents acteurs sur les questions et pratiques d'efficacité énergétique ;
- mettre en place un cadre réglementaire favorable avec notamment l'instauration de normes sur les différents équipements électriques mais aussi de veiller au respect de ces mesures ;
- rechercher des financements et de nouer des partenariats pour la mise en œuvre de certains projets et de gérer les financements disponibles ;
- travailler en relation avec les responsables compétents de la tutelle technique et de la tutelle financière en vue de l'instruction de requête de financements dans le cadre des programmes avec les partenaires au développement ou dans le cadre de la coopération bilatérale ou multilatérale ;
- mettre en place un cadre d'échange sur les exemples de programmes et bonne approche en maîtrise de l'énergie au niveau national, régional mais aussi international ;
- mettre en place un programme permanent de communication, d'information et de sensibilisation auprès de toutes les catégories de consommateurs.

3.3.4. OMVG et OMVS

Il sera nécessaire de travailler avec l'OMVG du fait du raccordement sur ses infrastructures avec le projet de raccordement de la zone minière. Pour l'OMVG, les raccordements au niveau du poste de Matam auront besoin de son autorisation et sa collaboration. Les règles de fonctionnement sont bien définies cependant puisque les lignes de transport doivent s'interconnecter avec le réseau de l'OMVG et l'OMVS, il y a lieu d'établir des procédures claires pour les autorisations de coupure et de consignation des ouvrages. En effet, les exigences et les priorités des exploitants de ces réseaux sont souvent incompatibles avec le calendrier de mise en œuvre des projets. Il faut les impliquer et les associer dans les rencontres ou les décisions prises pourraient les concerner ou les impacter. C'est pourquoi, il est suggéré de convier ces deux structures dans le comité de pilotage en qualité d'observateur.

3.3.5. Ministère du Pétrole et des Energies (MPE)

A travers le Ministère en charge de l'Energie, l'Etat assure la régulation et le contrôle du secteur pour la recherche de l'efficacité du système économique eu égard à la position stratégique de l'industrie électrique dans l'économie nationale. Ce ministère assure la tutelle administrative et technique du secteur de l'énergie par l'intermédiaire de ses différentes structures dont la Direction de l'électricité, la Direction du Développement des Energies Renouvelables, la Direction des Hydrocarbures, Direction de la Stratégie et de la Réglementation, le Secrétariat permanent à l'énergie, la Commission de Régulation du Secteur de l'Energie et bien d'autres. Le MPE devra avoir un représentant au sein de l'organe de surveillance du MCA2 pour veiller à la mise en œuvre du projet suivant les orientations de sa politique dans le secteur de l'énergie.

3.3.6. Le secteur privé

Les appels d'offres seront de niveau international. Toutefois, il existe au Sénégal un tissu d'entreprises nationales capables de mettre en œuvre des projets d'envergure.

En outre, le secteur privé national en général devra se préparer et envisager de se mettre en groupements avec des entreprises étrangères expérimentées pour favoriser un transfert de technologie et tirer profit des bonnes pratiques.

Le Secteur Privé, représenté par des organisations telles que le CNP, CNES, MDES, ..., pourrait désigner deux représentants dans l'organe de gouvernance de MCA2 pour servir de passerelle afin de véhiculer les informations, s'engager dans le processus, mais aussi assurer la transparence et l'équité comme dans le premier Compact.

3.3.7. Société civile, les organisations non gouvernementales et les associations de femmes

La société civile, regroupée dans diverses organisations, devrait jouer un rôle important dans le cadre de la mise en œuvre du projet en termes de communication, d'inclusion sociale et d'orientation. Ces organisations sont essentiellement le Forum civil, le Conseil des organisations non gouvernementales d'appui au développement (CONGAD), le Réseau ENDA Tiers-Monde, la Commission de la Société Civile pour les Politiques publiques et la Fédération des Associations Féminines (FAFS), etc. Leur cadre approprié d'implication dans le projet au niveau stratégique serait le conseil de surveillance où elles pourraient être représentées par un membre que les diverses organisations désigneront. Au niveau opérationnel, ces organisations vont faciliter l'implication et la préservation des intérêts des communautés dans un esprit d'inclusion sociale.

3.3.8. Autres entités clé

Les entités ci-dessous (Liste non exhaustive) devront interagir avec Senelec, AEME et le MCA2 pour faire les diligences nécessaires dans leurs domaines de compétences pour favoriser les performances du projet. Dans ce cadre il pourrait être mis en place de protocole avec elles :

- ANSD
- DEEC
- Agence Nationale de l'Aménagement du territoire
- Direction des Eaux, Forêts, Chasse et Conservation des Sols (DEFCCS)
- AGEROUTE
- APIX
- Collectivités Locales
- Administration territoriale (Gouverneurs/ Préfets/ Sous-préfets)
- ASER

Dans le cadre du Compact, il sera nécessaire de préciser l'ensemble des parties prenantes au projet et à sa mise en œuvre avec une attention particulière sur leurs capacités ainsi que leurs interactions, véritables facteurs de succès pour le projet.

Les rôles et responsabilités de ces différentes structures sont indiqués au sous-point 3.3.8 ci-dessous, portant sur l'engagement des parties prenantes, et le schéma d'interactions présenté à l'annexe 8.

3.3.9. Engagement des parties prenantes

La mise en œuvre des activités du projet nécessitera l'engagement des diverses parties prenantes et à différents niveaux. L'engagement des parties prenantes visera une mobilisation et une participation constructive de toutes les ressources humaines, techniques comme politiques disponibles et nécessaires pour une meilleure atteinte des objectifs du projet.

Les consultations et autres formes d'engagement qui se feront avec les parties prenantes permettront de gérer les attentes et les plaintes éventuelles, mais aussi de promouvoir la transparence et l'appropriation du projet par les parties prenantes et les communautés. L'engagement des parties prenantes se fera à travers l'information, la consultation, la concertation mais aussi le partenariat.

Les principales parties prenantes qui seront engagées dans le cadre de la mise œuvre du projet sont présentées ci-après.

Tableau 4 : Principales Parties prenantes

Parties prenantes	Niveau	Intervention
- Organe de surveillance du MCA2	Institutionnel /National	<ul style="list-style-type: none"> · Définir les orientations stratégiques dans le cadre de la mise en œuvre · Suivre les activités de MCA2
- MCA2	Technique et Institutionnel / National	<ul style="list-style-type: none"> · Assurer, pour le compte de l'Etat, les missions de maîtrise d'ouvrage liées à la gestion et à la mise en œuvre du Compact · Informer et impliquer les parties prenantes
- Senelec	Technique/National et local	<ul style="list-style-type: none"> · Partenaire opérationnel du MCA2 pour appuyer la mise en œuvre, la gestion, la communication du projet
- AEME	Technique/National et local	<ul style="list-style-type: none"> · Partenaire opérationnel du MCA2 pour appuyer la mise en œuvre, la gestion, la communication du projet

Parties prenantes	Niveau	Intervention
- Entreprises contractantes	Technique/International/ National et local	· Exécuter les travaux dans le respect des cahiers de charges/contrats avec SENELEC
- Ministère du Pétrole et des Energies (MPE)	Institutionnelle/stratégique/ National	· Appui institutionnel
- DEEC	Technique/National	· Accréditation des experts en CPR · Validation du SGES/ CPR/ PAR
- Agence Nationale de l'Aménagement du territoire	Technique/ National	· Accompagnement dans l'implantation des projets en conformité avec le plan d'aménagement territorial
- Divisions régionales de l'Environnement et des Etablissements Classés.	Technique/ Local	· Accompagnement dans la mise en œuvre du SGES/CPR/PAR · Coordonner un comité technique ad hoc le cas échéant
- Collectivités Locales	Institutionnelle/ Social/ Local	· Assurer le respect des dispositions liées au foncier et au respect des droits des communautés
- Administration territoriale (Gouverneurs/ Préfets/ Sous-préfets)	Institutionnelle/ Local	· Présider les comités des parties prenantes · Entériner la mise en œuvre des PAR ou CPR · Veiller au respect des engagements de toutes les parties prenantes
- ONG Locales	Social/ Local	· Appuyer la mise en œuvre des projets dans l'intérêt du promoteur et des populations
- ITIE	Social/technique/ Institutionnel/	· Veiller à la transparence du processus

Parties prenantes	Niveau	Intervention
	National	
- OXFAM Sénégal	Social National	<ul style="list-style-type: none"> · Veiller à la transparence du processus/ Appuyer la mise en œuvre des projets dans l'intérêt du promoteur et des populations
- Secteur privé (Entreprises minières, PME, PMI, IPP, Développeurs de Gaz)	National/Local	<ul style="list-style-type: none"> · Participer à la réalisation des activités des projets (co-financement) · Participer à l'identification des besoins/évaluation de la demande en énergie
- COSPETROGAZ	Institutionnel/ Technique/ National	<ul style="list-style-type: none"> · Appuyer la mise en œuvre du programme / Mise cohérence avec les orientations du Sénégal en matière pétrole et gaz
- PETROSEN	Technique/ National	<ul style="list-style-type: none"> · Orienter dans la reprise des réseaux, mise en cohérence avec plan stratégique d'électrification rurale
- SAR	Technique/ National	<ul style="list-style-type: none"> · Orienter dans la reprise des réseaux, mise en cohérence avec plan stratégique d'électrification rurale
- Ministère du Renouveau urbain, de l'Habitat et du Cadre de vie	National	<ul style="list-style-type: none"> · Accompagnement PAR, Mise à disposition du plan
- Direction des Eaux, Forêts, Chasse et Conservation des Sols (DEFCCS)	National/Local	<ul style="list-style-type: none"> · Evaluation des impenses/ accompagnement mise en œuvre du PAR

Parties prenantes	Niveau	Intervention
- Chefs et notables de villages	Social/ Local	<ul style="list-style-type: none"> · Faciliter la mobilisation communautaire · Appuyer la gestion des plaintes
- ANSD	Technique/ National	<ul style="list-style-type: none"> · Appui à la collecte de données
- APIX	Technique/ National	<ul style="list-style-type: none"> · Facilitation investissement et business environnement
- FONSIS	Technique/ National	<ul style="list-style-type: none"> · Assistance technique/ Structuration du financement
- Partenaires Techniques et Financiers	Technique/National	<ul style="list-style-type: none"> · Co-financement des activités · Coordination des interventions · Partage d'expertises

3.4. Pérennité

La durabilité des résultats du projet nécessite d'abord la mise en œuvre des réformes identifiées à travers la feuille de route du secteur de l'électricité et le projet 4 sur «l'amélioration du cadre légal et le renforcement des capacités des acteurs», pour inciter l'investissement privé et faciliter la pénétration des équipements efficaces. Le contrôle et le respect des normes permettront notamment de garantir la qualité des lampes à économie d'énergie. La mise en place d'un mécanisme de financement durable est impérative pour faciliter la mise en œuvre des projets d'efficacité énergétique et maîtriser la demande d'électricité. Ainsi pour l'éclairage général, les lampes seront préfinancées à l'ensemble des cibles. Les ménages et petits commerces rembourseront le prix des lampes sur une durée de 2ans et demi au plus à travers leur facture d'électricité. Ce remboursement se fera avec les économies réalisées (25% de ces économies) et servira à renouveler les lampes, une fois qu'elles arriveront à leur fin de vie. Ainsi, le système fonctionnera comme un fond revolving. Concernant les bâtiments administratifs, le même principe sera mis en place à la différence qu'il n'y aura pas de remboursement sur la facture d'électricité. A ce niveau, c'est avec le ministère en charge de l'économie et des finances qu'il y'aura une conservation au moins de 25% des gains sur le budget en électricité pour l'éclairage des bâtiments de l'Etat. Ces gains conservés serviront également au renouvellement des investissements. Pour l'éclairage public, le même mécanisme qu'avec les bâtiments administratifs sera mis en place avec le ministère en charge de l'économie et des finances. Il y'aura une part des économies qui reviendra aux

collectivités et une autre part (près de 25%) qui sera réservée pour le renouvellement des installations.

Au niveau environnemental, une stratégie visant à pérenniser les actions du SGES devra être adoptée. En outre, un dispositif de gestion des déchets de lampes par les associations de jeunes et de femmes devra être mis en place afin d'assurer leur recyclage. Les populations socialement défavorisées vont être associées à tous les processus qui seront élaborés à cet effet. En effet, pour assurer la pérennité du programme, il serait nécessaire de mettre l'accent sur des activités complémentaires, en particulier le renforcement des associations et groupements en capacités financières et techniques pour gérer des filières d'approvisionnement et de recyclage.

L'optimisation du parc de production nécessitera une bonne planification de la maintenance et le respect du planning d'entretien des machines. A ce titre, la mise en place de contrats O&M et le renforcement des capacités de Senelec vont contribuer à préserver l'état des installations de production d'électricité et leurs performances.

Le respect du plan de production (G2P, énergies renouvelables, interconnexions OMVS & OMVG, réserve synchrone), la mise en place d'un code réseau ainsi que le respect des directives sont essentiels pour réduire le coût de l'énergie et assurer l'alimentation électrique du pays.

4. RISQUES ET AUTRES CONSIDERATIONS PARTICULIERES

4.1. Problématiques techniques

Parmi les risques techniques perceptibles à cette étape du processus, nous pouvons citer :

- La durée du processus de passation des marchés et l'obtention de l'avis de non objection (ANO) du bailleur et de la DCMF ;
- Le délai d'obtention du quitus environnemental ;
- Le délai d'obtention de la déclaration d'utilité publique auprès de l'Etat du Sénégal ;
- La délivrance des titres d'exonération et le dédouanement des équipements importés ;
- La mise à disposition des terrains ;
- L'absence de réception usine pour le contrôle qualité des équipements (lampadaires et lampes à LED) ;
- La gestion de la stabilité du réseau pendant les phases de travaux de réhabilitation et de reconversion nécessitant l'arrêt de machines ;
- Les perturbations éventuelles lors de l'évaluation de la capacité des centrales à supporter un dispositif de réserve synchrone automatique ;
- Le retard dans les consignations de groupes de production pouvant affecter le délai de réalisation ;
- L'absence de plans d'opérations internes ;
- Le retard dans le développement des infrastructures gazières ;
- La réalisation des travaux de réhabilitation et de reconversion d'unités de production par des entreprises autres que les fabricants d'origine des machines ;

- le temps requis pour la réalisation des études environnementales et sociales sur des sites et corridors non encore identifiés à ce stade, pour évaluer les charges de travail, le temps requis, les coûts potentiels ainsi que les mesures de suppression, d'atténuation ou de compensations liées aux PAR(s) potentiels qui devront être développés et mis en œuvre;

Ces risques doivent faire l'objet d'études spécifiques au cours de l'élaboration du projet.

4.2. Problématiques environnementales

Certaines composantes du Project Paper 1 ont le potentiel de causer des impacts sur l'environnement biophysique et humain du fait de la nature des travaux à réaliser dans leur mise en œuvre. En fonction du niveau (élevé, moyen, bas, nul) des risques, les projets sont classés dans les différentes catégories (A, B, C et D).

Les projets de la composante 3: **Gas to Power** : (Programme de déclasserment et de conversion de la capacité de production actuelle ; Développement d'infrastructures gazières (feuille de route gaz)) sont les plus critiques en matière de risques de perturbations majeures sur l'environnement. Du fait de la nature et de l'envergure des activités que ces projets présentent, des répercussions significatives sont attendues sur les ressources naturelles car la réalisation d'infrastructures gazières requiert des opérations de fouilles, d'excavations, et d'enfouissements de Pipes pour le transport du gaz (liquéfié ou non). Et le tracé d'un éventuel Gazoduc traversera à coup sûr des domaines qui présentent des sensibilités écologiques et zones d'habitations avec activités économiques indispensables. L'installation de gazoduc impactera sensiblement des biens physiques et économiques, ce qui induira des réinstallations physiques et économiques (temporaires ou définitives).

Selon la législation nationale, tout emploi ou stockage de substances et préparation de gaz ou gaz liquéfié, d'un volume ou quantité Q supérieure ou égale à 2 tonnes requiert une autorisation est sera classé A dans la Nomenclature des Installations Classées du Sénégal. Ceci impliquera la réalisation d'études d'impacts environnementale et sociale pour mieux cerner les enjeux environnementaux et sociaux. Cette exigence d'évaluation environnementale, est identique aux Directives du MCC, qui demande l'élaboration de Plan d'Actions de réinstallation (PAR) pour la prise en compte des indemnités des actifs de toutes les Personnes affectées par le projet (PAP).

4.3. Problématiques sociales et de genre

En mettant l'accent sur la gestion de la demande à travers les activités portant sur le réseau, la reconversion, les interconnexions et la centrale virtuelle, le projet vise à adresser des aspects à effet direct sur le consommateur : le coût de l'électricité, la stabilisation du réseau, les dépenses de substitution dans les ménages et les entreprises. La réduction des coûts de production qui sera générée par le mix, le stockage et les autres interventions prévues, devront à terme aboutir à la réduction du prix de l'électricité et une meilleure qualité de service. La construction d'infrastructures gazières, de transport et de stockage, pourrait avoir des implications socio-économiques en cas de déplacements de populations ; ce que la sélection

définitive des sites d'implantation pourrait clarifier. Toutefois, il sera nécessaire d'avoir un aperçu sur les périmètres où les populations socialement défavorisées et les femmes mènent des activités (maraichages, agriculture, aires de transformation). La mise en œuvre technique dans les phases de construction, nécessitent d'avoir la qualification et l'expertise, mais il faudra tenir compte de la possibilité d'associer la population locale, en particulier les jeunes dans les volets non techniques.

L'activité sur la mise en place d'une centrale virtuelle avec l'éclairage efficace en LED, semble être celle qui intègre le mieux la dimension genre et inclusion sociale. D'ici 2030, le besoin en éclairage va constituer 17% des besoins en demande d'électricité²³. C'est un besoin élémentaire, en particulier chez les ménages pauvres à faibles revenus en tant que premier service. Ces ménages se tournent vers d'autres choix pour l'éclairage si l'on se réfère aux données de l'étude sur les besoins d'éclairage²⁴ et le rapport de Dalberg²⁵. Pour un service d'éclairage, environ 31% des ménages ruraux dépensent mensuellement plus de 5000 FCFA²⁶, et 18% de ménages dans ce pourcentage dépensent plus de 10.000 FCFA.

L'usage de LED aura un avantage certain pour les ménages qui adhèrent au programme. Avec 3 lampes LED en remplacement de lampes à incandescence, une puissance moyenne installée en éclairage de 102W serait évitée, soit une économie d'énergie de 141,8 KWh par an, l'équivalent d'une facture bimestrielle d'électricité en moins pour le ménage. Valorisé au prix moyen du KWh domestique qui s'établit à 109,1 FCFA, ce gain équivaut à 15 469 FCFA par an et par ménage soit 2 578 FCFA par facture²⁷. Le projet aura donc un double impact sur :

- L'amélioration des revenus du ménage en particulier dans les ménages ruraux pauvres ;
- les revenus des femmes qui gèrent les dépenses en énergie primaire (combustibles de cuisson et éclairage) selon des enquêtes menées sur les consommations énergétiques des ménages²⁸.

Les études sur l'intégration sociale et de genre à venir vont contribuer à la collecte de données désagrégées complémentaires pour renforcer l'analyse et prospecter les perspectives en termes d'opportunités pour les changements attendus dans la gestion de la demande.

Il y a un certain nombre de stratégies à considérer dans la mise en œuvre du projet :

²³ Stratégie de Maîtrise de l'Énergie du Sénégal à l'horizon 2030. Plan Yeesal Senelec 2020 ;

²⁴ Etude des besoins d'éclairage ; Programme Lighting Africa. Agence Sénégalaise d'Électrification Rurale - Enda Énergie 2012

²⁵ Mapping the supply chain catering to the base of the pyramid in Senegal Dalberg, Final report, 12 July 2013

²⁶ En milieu périurbain ce sont environ 69% des ménages qui dépensent plus de 5.000 F CFA en moyenne

²⁷ Données AEME

²⁸ Voir données Enda Énergie

- associer le projet à celui sur l'accès en zone rurale et périurbaine pour la prise en charge du volet éclairage
- établir en amont des conditions favorables aux ménages socialement vulnérables et pouvant garantir leur accès à l'éclairage.

La généralisation de l'éclairage public à LED sera une manière de démocratiser l'accès à la lumière à toutes les couches sociales, même si de prime abord, tous les ménages n'auront pas dans l'immédiat les moyens de se raccorder au réseau. L'éclairage public est un facteur de cohésion sociale, mais il peut exister des risques pouvant survenir avec :

- le non-paiement des factures par les municipalités, ce qui peut entraîner l'arrêt du service ;
- l'absence d'équité dans l'installation des points lumineux à travers le village sans tenir compte du souci de sécurité des femmes et des attentes des groupes vulnérables ;
- l'exclusion des quartiers excentrés, généralement habités par des populations socialement défavorisées qui ne bénéficieront pas de l'éclairage.

Afin de mieux enrôler les cibles dans le processus, le projet devra définir une bonne stratégie à l'endroit des chefs de ménages et des commerces, dans la mesure où il sera plus facile d'intégrer les bâtiments publics et administratifs dans un tel programme. Cette stratégie va mettre l'accent sur :

- l'identification des besoins en éclairage selon le genre pour introduire des mesures de facilitation d'accès aux lampes;
- la subvention des lampes pour les ménages marginalisées et pauvres ou la gratuité assurée par le Compact ;
- la priorité sur l'éclairage des infrastructures sanitaires fréquentées le soir par les femmes (accouchement, soins aux enfants), des infrastructures scolaires (alphabétisation, cours de renforcement), des aires de travail des associations de femmes pour la poursuite de leurs activités le soir ;
- le renforcement des groupements et associations de femmes et de jeunes, sur la gestion du marché des produits et services d'énergie afin d'assurer la pérennité ;
- le renforcement des capacités des personnes vivant avec un handicap, des femmes et des jeunes sur la maintenance, le recyclage et le montage d'affaires sur les produits, tout en mettant l'accent sur leur capacité de communication et d'information ;
- le développement d'un volet sur les lampes portatives à LED à l'attention des ménages les plus pauvres qui ne sont pas encore connectés au réseau et des femmes pour sécuriser leurs déplacements et éliminer les agressions à caractère sexuel.

4.4. Problématiques institutionnelles

Senelec, PETROSEN et AEME sont des entreprises publiques et ne bénéficient pas par conséquent d'aucune exonération vis-à-vis du code des marchés publics dans la mise en œuvre de leurs projets, les procédures de passation des marchés sont souvent longues et inadaptées avec la double revue notamment à priori par le bailleur et la DCMP.

L'insuffisance de ressources humaines au niveau de la cellule de passation de marché de Senelec et de la DCMP cause des retards dans la mise en œuvre desdits projets.

C'est pourquoi, il est indispensable d'indiquer dans la convention de financement que ce sont les procédures du bailleur qui vont s'appliquer et de demander à Senelec la mise en place d'une unité de gestion dédiée spécifiquement à ce projet. Cette unité comprendra le personnel nécessaire pour les procédures de passation de marché.

La disponibilité de la DEEC sera fondamentale pour le respect du planning d'exécution des travaux. En effet, il ne faudrait pas perdre du temps pour l'obtention des attestations puis des arrêtés de conformité environnementale et sociale. Ceci passe par une bonne collaboration entre les consultants, Senelec, le Comité Technique et la DEEC pour une bonne programmation et organisation des différentes consultations publiques.

La mise en œuvre des projets va nécessiter la résolution du problème foncier avec l'octroi de titre de propriété, l'établissement des servitudes ainsi que l'indemnisation des populations impactées.

A cet effet, la mobilisation des services de l'administration notamment de la DGID du MEFP pour l'obtention des titres de propriété et des servitudes. Au préalable, il est important d'obtenir les diligences nécessaires au niveau de la Commission de Contrôle des Opérations Domaniales (CCOD) ainsi que du MEFP et de la Présidence de la République et du SGG du Gouvernement pour la signature du décret déclassant/désaffectant les terrains nécessaires et les immatriculant au nom de Senelec ou de la société de projet pour les infrastructures gazières.

L'accord du Ministère des Finances est nécessaire sur les modalités de facturation de la taxe sur la valeur ajoutée (TVA) par les entreprises. L'APIX aura également un rôle important à jouer pour l'obtention des agréments et autorisations nécessaires pour la mise en œuvre.

L'obtention des visas d'entrée et des permis de séjour pour le personnel expatrié par le Ministère de l'Intérieur doit également faire l'objet d'une procédure spéciale surtout si les entreprises chargées des travaux viennent de l'Asie. En outre, une procédure pareille est également nécessaire pour la délivrance des autorisations de construire par le Ministère de l'Urbanisme et de l'aménagement du territoire.

La mise en œuvre des codes réseaux pourraient être hypothéquée par l'impossibilité d'appliquer les sanctions notamment lorsque les défaillances sont causées par les opérateurs des pays voisins d'autant plus que la Mauritanie ne fait pas partie du WAPP. Le renforcement du pouvoir des régulateurs nationaux et notamment du régulateur régional (ARREC) est indispensable.

4.5. Problématiques liées aux investissements des entreprises et du secteur privé

Le premier plan d'action prioritaire (PAP-2014-2018) du PSE accorde une priorité aux facteurs comme l'énergie qui limitent le développement des entreprises privées en plus de la volonté de mobilisation des financements/investissements privés pour les projets structurants.

A cet effet, le Gouvernement du Sénégal a entamé depuis 2012 un programme d'urgence afin de résorber le gap d'investissement avec la mobilisation de promoteurs privés et l'appui des partenaires au développement. Aujourd'hui, c'est plus de 700 milliards de FCFA d'investissement qui ont été mobilisés pour le secteur de l'énergie dont 45% portés par le privé soit par des contrats d'IPP et ou de partenariats publics privés.

La coopération avec des privés nationaux et internationaux a permis à travers des producteurs indépendants de réaliser les centrales de Contour Global (Ex GTI) et Tobène Power convertibles à terme au gaz et les centrales solaires de Bokhol, Malicounda et Mékhé pour un investissement global de 249 milliards FCFA (Tableau 5). Ces investissements ont permis la diversification des sources d'énergie par l'exécution des contrats d'achat d'électricité avec Senelec. Cela a contribué à la réduction des coûts de production de l'électricité permettant ainsi aux entreprises de réduire/éliminer les dépenses de consommation d'énergie par groupe électrogène autonome.

Tableau 5 : Investissements Privé sur les centrales IPP livrés entre 2013 et 2017

Centrales IPP livrées entre 2013-2017	MW	Montant (F CFA)
Tobène Power	105	100 000 000 000
ContourGlobal	82,8	84 000 000 000
Bokhol	20	18 000 000 000
Malicounda	20	22 000 000 000
Mékhé	29	25 000 000 000
TOTAL	256,8	249 000 000 000

Source : Données suivi SPE

Ces investissements réalisés et la conjoncture favorable de baisse du prix du baril de pétrole ont facilité la réduction du prix d'électricité intervenue en Février 2017. Les entreprises sont facturées 4% de moins par rapport au tarif de 2009. Néanmoins, le KWh facturé aux entreprises établies au Sénégal reste des plus élevées de la sous-région Ouest Africaine malgré la baisse.

C'est pour cela que l'Etat entend poursuivre ces efforts d'investissements dans le secteur d'énergie pour réduire davantage le prix d'électricité à terme afin que le secteur privé puisse jouer pleinement son rôle moteur de créateurs de richesses et d'emplois.

A cet effet, le PTIP 2017-2019 prévoit d'investir encore plus de 300 milliards FCFA pour accélérer la mise à niveau et le développement du réseau de transmission et d'accélérer l'accès universel à l'électricité.

En perspective, la découverte d'importants gisements de pétrole et de gaz au large des côtes du Sénégal pourrait placer le pays sur une trajectoire de croissance à la fois plus durable et inclusive. Mais, pour s'assurer que chacun profite des retombées de ces richesses naturelles, il sera indispensable d'améliorer la gouvernance du secteur et de renforcer le cadre réglementaire et budgétaire, tout en promouvant une plus grande recevabilité des pouvoirs publics vis-à-vis des citoyens et des investisseurs privés. Il est souhaitable d'approfondir la réflexion et les études sur les options de développement des infrastructures structurants surtout pour le gaz et le développement du réseau électrique en privilégiant les partenariats de confort avec des développeurs privés tout en orientant les ressources et les subventions comme élément déclencheur des financements privés et de rentabilité des projets majeurs d'investissement.

Le Plan Sénégal Emergent fait des partenariats publics privés un instrument de mobilisation des ressources et du savoir-faire privé pour l'exécution et le financement des projets et réformes phares de résorption du gap dans la marche vers l'Emergence. Les autorités contractantes qui souhaitent mettre en place un PPP au Sénégal doivent suivre les dispositions de la législation et de la réglementation applicables. Plusieurs textes sont à prendre en compte en fonction du contrat à mettre en œuvre :

- ✓ le Code des obligations de l'administration (loi n° 65-51 modifiée par la loi n° 2006-16 du 30 juin 2006) porte, en son article 10, la définition des formes de délégation de service public. ;
- ✓ le Code des marchés publics (décret 2014-1212 du 22 septembre 2014) dans lequel sont définis les contrats d'affermage ;
- ✓ la loi relative aux contrats de partenariats (loi n°2014-09 du 20 février 2014 modifiée par la loi n° 2015-03 du 12 février 2015).

La législation sénégalaise prévoit des régimes juridiques distincts pour certains secteurs tels que l'énergie, les télécommunications et les mines, Les législations sectorielles permettent au privé de contracter sous la forme de délégation de service.

La loi 1998 relative au secteur de l'électricité accorde une position de monopole à Senelec dans le périmètre de sa concession pour le transport et la distribution de l'électricité. Toutefois, les entreprises privées peuvent disposer d'une licence ou d'un contrat de concession par arrêté du Ministre en Charge de l'Energie pour la production, la distribution et la vente de l'électricité dans le domaine de l'électrification rurale.

Dans le domaine de l'exploitation des hydrocarbures, les dispositions du Code pétrolier permettent de disposer d'une concession ne pouvant excéder vingt-cinq ans. Elle confère à

son titulaire, dans les limites de son périmètre, le droit exclusif d'effectuer toutes les opérations pétrolières, suivant les stipulations de la convention.

Le champ d'action du Régulateur (CRSE) est limité aux seules activités de production, de transport, de distribution et de vente d'électricité. La réflexion est en cours pour l'ajout de l'aval des hydrocarbures dans le mandat du Régulateur afin de renforcer son pouvoir et ses moyens. Aussi, la fin du monopole d'acheteur unique de Senelec est prévue pour 2019.

Des projets de production indépendante d'électricité ont été réalisés cependant dans la production. Il s'agit entre autre de: la centrale à cycle combiné GTI (52 MW), la centrale diesel de Kounoune (67,5 MW), la centrale à charbon de Sendou (125 MW, 2015), la centrale Contour Global (52 MW, 2015), la centrale éolienne de Taïba Ndiaye (70 MW, 2016). Dans le sous-secteur de l'électrification rurale, six concessions d'électrification rurale ont été attribuées depuis 2000 sur 10 prévus. Cela a permis d'impliquer des opérateurs nationaux même si les résultats sont mitigés.

La loi 2014- 09 relative au contrat de partenariats avait exclu le secteur de l'Electricité de son champ d'action. L'étude portant révision du cadre légal, réglementaire et Institutionnel du secteur d'énergie de janvier 2017 recommande l'introduction des contrats de partenariat pour pouvoir développer des PPP structurants avec plus d'investissements privés qui permettent de ne pas engager les garanties souveraines de l'Etat avec une influence moindre sur le niveau d'endettement du Sénégal.

En plus des projets PPP dans le domaine de l'énergie, le pays a déjà noué une dizaine de contrats PPP pour la gestion de services et/ou le développement d'infrastructures hydrauliques, routières et portuaires (cf. encadré des expériences dans les autres domaines hors énergies). Le Sénégal constitue un pays pionnière dans ce domaine au vu de ses réalisations avec l'autoroute à péage, la gestion de la gare des beaux marchés, la concession de l'eau dans les zones urbaines et la gestion de la charge à l'essieu sur les routes.

En règle générale, un PPP se traduit par des dispositions, habituellement à moyen et long terme, entre les secteurs public et privé grâce auxquelles certains services qui relèvent de la responsabilité du secteur public sont administrés par le secteur privé, scellées par un accord clair sur des objectifs communs relatifs à la livraison d'infrastructures et/ou de services publics. Habituellement, les PPP n'englobent ni les contrats de service ou de construction clés en main qui sont considérés comme des projets de marchés publics, ni la privatisation des services publics dans laquelle le secteur public joue un rôle permanent mais restreint.

Encadré : Expériences de PPP au Sénégal dans les autres Secteurs

- Le PPP de type affermage mis en place dès 1996 dans le sous-secteur de l'eau entre la Sénégalaise des eaux (SDE) est considéré comme un des cas de réussite en Afrique. La SDE est l'opérateur privé responsable exclusif de l'exploitation des installations d'eau potable. La Société nationale des eaux du Sénégal (SONES) est l'organisme public chargé de la gestion du patrimoine et du contrôle de la qualité de l'exploitation de ce service public à côté de l'Etat. Le contrat initial de 10 ans a été depuis prorogé par différents avenants.
- Dans le secteur des transports ferroviaires, l'État du Sénégal a réalisé en 2003, conjointement avec l'État du Mali, la mise en concession du chemin de fer reliant Dakar à Bamako par la société anonyme Transrail S.A. Il est à noter que cette expérience pas très concluante nous renseigne sur les défis à relever pour réussir un partenariat public privé
- Un contrat de concession relatif au financement, à la construction, à l'entretien et à la maintenance de l'autoroute à péage reliant Dakar à Diamniadio a été signé en 2009 avec SENAC S.A. L'autoroute est en exploitation depuis août 2013. Un avenant à ce contrat a été signé en juin 2014 pour le prolongement de cette autoroute jusqu'à Diass et l'aéroport international Blaise Diagne
- En 2012, une concession du contrôle de la charge à l'essieu comprenant le financement, la construction, l'équipement et l'exploitation de stations de pesage et de mesure du gabarit des véhicules lourds de transport de marchandises a été signé.
- L'exploitation, la gestion et l'entretien de la gare routière de transport urbain et interurbain « Baux Maraîchers » de Dakar est confiée à une entreprise privée Sénégalais dans le cadre d'un PPP
- Une filiale de Dubai Port World (DPW) est concessionnaire depuis 2008 et pour 25 ans du terminal à conteneurs du Port autonome de Dakar (DPW). DPW est non seulement en charge de l'exploitation, mais également de l'extension et de la réhabilitation du terminal à conteneurs de la zone Nord du port. L'intervention de DPW au PAD a permis de réduire les temps d'attente des navires et de renouveler les installations portuaires avec un investissement de plus de 80 milliards. DPW vient de signer avec l'Etat du Sénégal la construction d'un nouveau terminal à Conteneurs à Ndayanne à moins de 15 Km du nouvel aéroport à Diass pour un investissement de 30 milliards de CFA.

Pour plus d'informations sur les PPP au Sénégal : <http://www.ppp.gouv.sn>

4.6. Opportunités de partenariat avec d'autres bailleurs

Le Gouvernement du Sénégal bénéficie de l'appui des partenaires au développement pour atteindre l'objectif de fournir aux entreprises et ménages de l'électricité à un coût compétitif de meilleure qualité. Les activités des principaux intervenants liées aux projets d'investissement du COMPACT sont résumées dans ce qui suit :

- **Le Groupe de la Banque Mondiale**

Le Groupe de la Banque Mondiale accompagne le Gouvernement du Sénégal dans la réalisation de la lettre de politique sectorielle du secteur de l'énergie adopté en 2012. Aujourd'hui des projets du Groupe de la Banque Mondiale sont actifs au Sénégal en plus de l'assistance technique de l'IFC au secteur privé dans la mobilisation des investisseurs privés de référence.

- Le projet d'appui au secteur de l'énergie a été approuvé en juillet 2012 et la date de clôture est prévue en octobre 2020. Le coût total du projet est de 93.50 millions de dollars US et le montant engagé est de 85.00 millions de dollars US. Ce projet porte sur la modernisation et la remise en état du réseau de transport et de distribution, l'amélioration de la performance commerciale de Senelec et réaliser des études destinés objectifs de développement du Projet d'appui au secteur de l'électricité sont de contribuer à la réduction des pertes techniques et commerciales de la Société nationale d'Électricité (SENELEC) et à l'amélioration de la fiabilité des services d'électricité dans les régions sélectionnées avec un accent particulier sur le Grand Dakar.
- Un crédit de l'IDA de 29 millions de dollars a été récemment accordé au Sénégal pour renforcer les capacités des institutions du pays à négocier des accords complexes dans le secteur des industries extractives. Cette assistance technique contribuera à garantir que les projets de développement pétroliers et gaziers au Sénégal se déploient dans des conditions propices à des investissements privés respectueux de l'intérêt général. À travers cette assistance technique, la Banque mondiale va renforcer les capacités du gouvernement à négocier des accords équitables et à orienter les négociations vers des décisions d'investissement efficaces. L'assistance technique renforcera donc les capacités du gouvernement à solliciter l'avis des citoyens et d'autres parties prenantes clés sur des questions liées aux projets d'exploitation du gaz et du pétrole. Ce projet va encourager l'implication active des citoyens tout au long du processus pour garantir un

développement durable et promouvoir la transparence et la culture de rendre compte du côté du gouvernement comme chez les acteurs de l'industrie pétrolière et gazière.

- La Banque mondiale a octroyé au Sénégal un crédit d'un montant de 54,9 millions d'euros (60 millions de dollars) au Sénégal pour améliorer la gouvernance et la gestion du secteur énergétique. L'objectif de ce projet est d'accroître l'offre et de réduire les coûts afin d'améliorer l'accès de toute la population à ces services par des réformes d'envergure visant à éliminer les principaux obstacles institutionnels et administratifs. Elle entend réduire la vulnérabilité chronique du secteur aux chocs des prix pétroliers et, à terme, abaisser sensiblement les coûts de production d'électricité. Elle devrait également réduire l'intensité des émissions de carbone liées à cette activité. Dans le secteur énergétique, cette série d'opérations aidera le Sénégal à résoudre les difficultés qui affectent depuis longtemps la gestion de la Senelec et à moderniser la réglementation et les mécanismes financiers du secteur afin d'améliorer la qualité du service public d'électricité et sa soutenabilité financière. En zone rurale, cette opération a pour objectif de promouvoir l'accès des populations locales à l'électricité en déployant des services modernes, à des tarifs plus abordables, dans les régions encore insuffisamment desservies.

- **Agence Française de Développement**

Les opérations de l'AFD au Sénégal couvrent entre autres:

- La restructuration de la Senelec, avec un prêt de 30 millions d'euros à l'Etat pour compléter son apport à la recapitalisation de la Senelec, un prêt non souverain de 8 millions d'euros à la Senelec pour le refinancement de sa dette bancaire à moyen terme et une subvention de 1 million d'euros pour une assistance technique à la mise en place du schéma institutionnel adopté pour la Senelec et un appui à un programme pilote de maîtrise de l'énergie.
- La production d'électricité à partir d'une centrale thermique de 67 MW construite et exploitée par Kounoune Power, une entreprise privée producteur indépendant d'électricité bénéficiaire d'un prêt de la PROPARCO pour un montant de 11 millions d'euros.
- La production d'électricité à partir d'un barrage hydroélectrique de 205 MW sur le fleuve Sénégal à Manantali (près d'un tiers de la production est livrée au Sénégal) avec un concours financier de l'AFD pour un montant de près de 75 millions d'euros y compris le financement des lignes d'interconnexion.

- **La Banque Islamique de Développement (BID)**

La BID accorde au Sénégal une enveloppe de 87,2 milliards de FCFA, soit environ 165,4 millions de dollars

Ce projet, visant à valoriser le champ gazier de Banda en Mauritanie, est cofinancé avec l'Agence française de développement (AFD) et la Banque mondiale. Il va permettre de réduire le coût de l'électricité au Sénégal par les échanges transfrontaliers d'énergie entre les deux pays. Le financement de ces deux projets entre dans le cadre de la politique énergétique de la BID pour la promotion de l'accès à des sources d'énergies fiables, modernes à coût raisonnable.

- **La Banque Africaine de Développement**

Les opérations de la Banque africaine de développement concernent

- la mise en place de la Centrale de SENDOU et de Kounoune où la banque est intervenue dans le groupe des bailleurs qui ont accompagné les IPP
- l'intervention dans les schémas de financement des centrales solaires avec le Fonds AFrica 50 en partenariat avec le FONISIS.
- le projet de transport d'électricité Kolda-Tanaff-Ziguinchor.

Aujourd'hui avec la nouvelle stratégie de la BAD dans le domaine des énergies « connecter l'Afrique », il est possible de bénéficier des opérations pour le passage à l'échelle des offres hors réseaux « off grid ».

- **La Coopération Allemande :**

La coopération allemande intervient surtout dans le domaine de développement des énergies renouvelables à travers la GIZ et le KFW.

- KFW a mis à disposition une centrale solaire de 15 MW qui est en cours d'installation à Diass et une centrale hybride de 2 MW dans les îles du Saloum. Elle accompagne aussi le gouvernement dans la promotion de l'Efficacité énergétique et de l'Accès à l'Energie par le Renforcement réseau MT/BT et la promotion des compteurs prépayés. Le volume d'activité de KFW est aux alentours de 70 Millions d'euros.
- GIZ accompagne le gouvernement à travers le Projet de gestion durable et participative de l'énergie (PROGEDE II). Le cout total du projet est de 19.37 millions de dollars US et le montant engagé est de 15.00 millions de dollars US. L'objectif de développement du Projet de gestion durable et participative de l'énergie (PROGEDE II) est de répondre aux besoins ruraux et urbains en carburant domestique, sans perte

de couverture forestière, de biodiversité et du potentiel de séquestration du carbone de l'écosystème, et de créer des emplois pour les communautés bénéficiaires.

- **USAID**

L'USAID à travers le programme Power Africa a apporté une assistance technique au Gouvernement ayant permis de réaliser l'étude de prévision de la demande, de formuler le plan national de transport 2017-2030, de faire l'évaluation des procédures d'attribution et d'évaluation des contrats d'achats au profit des producteurs indépendant. Des ateliers de formations et de renforcement de capacité ont été organisés sur la cession des CAE et la négociation des contrats. Une étude sur le plan d'action exploitation de gaz est en cours.

En perspective, il est attendu :

- La Formation et le renforcement des capacités de Senelec sur les énergies renouvelables intermittentes ; \$450 000
- Campagne de communication sur l'efficacité énergétique, et les modèles innovant d'affaires pré-paiement (focus potentiel sur les systèmes de gestion de l'énergie des hôpitaux, universités ou édifices gouvernementaux) ; \$100 000
- Assistance technique à l'ASER pour mieux gérer le programme d'électrification rural \$450 000 ;
- Appui aux projets sous IFC Scaling Solar - US\$ 1.5 M ;
- Aider le gouvernement à mettre en œuvre le code de l'électricité, y compris les règlements et les tarifs de rachat pour les ENER \$400 000 ;
- Garantie partielle de crédit (Development Credit Authority) pour électrification rurale.

- **JICA :**

La JICA accompagne le gouvernement du Sénégal sur deux projets qui ont un lien avec la diversification des sources de production:

- Révision du plan directeur d'urbanisme de Dakar € 4M
- Renforcement et de réhabilitation du réseau de Transport d'énergie de la région de Dakar 5 milliards F CFA ;

4.7. Considérations particulières relatives aux projets régionaux

Le Sénégal est membre à la fois de deux organisations de bassins de fleuve qui offrent des possibilités de constructions de barrages hydroélectriques qui permettent de disposer d'une production électrique bas prix par rapport aux centrales électriques fonctionnant notamment au FUEL

• OMVS

Pour faire face au déficit énergétique, l'OMVS a entrepris d'élaborer une Politique Energétique Commune (PEC), visant l'augmentation et l'amélioration de la production et la fourniture d'énergie. Il s'agit de mettre en place un cadre régulateur et planificateur supranational du secteur énergétique des quatre pays membres de l'OMVS à savoir la Mauritanie, la Guinée Conakry, le Mali et le Sénégal.

La PEC a pour objectifs de définir:

- un plan de développement optimal articulé autour des ressources hydroélectriques du bassin du fleuve Sénégal, des réseaux d'interconnexion et des programmes de renforcement des capacités nationales de production et de transport ;
- une politique tarifaire pour les échanges d'énergie ;
- un cadre institutionnel coordonné prenant en compte l'interconnexion des réseaux, l'ouverture du marché aux producteurs privés d'électricité et l'accès des tiers aux réseaux interconnectés ;
- une politique de développement et de gestion des liaisons à travers le Câble de Garde à Fibres Optiques (CGFO) de Manantali.

• OMVG

Les composantes du projet énergie de l'OMVG portent sur :

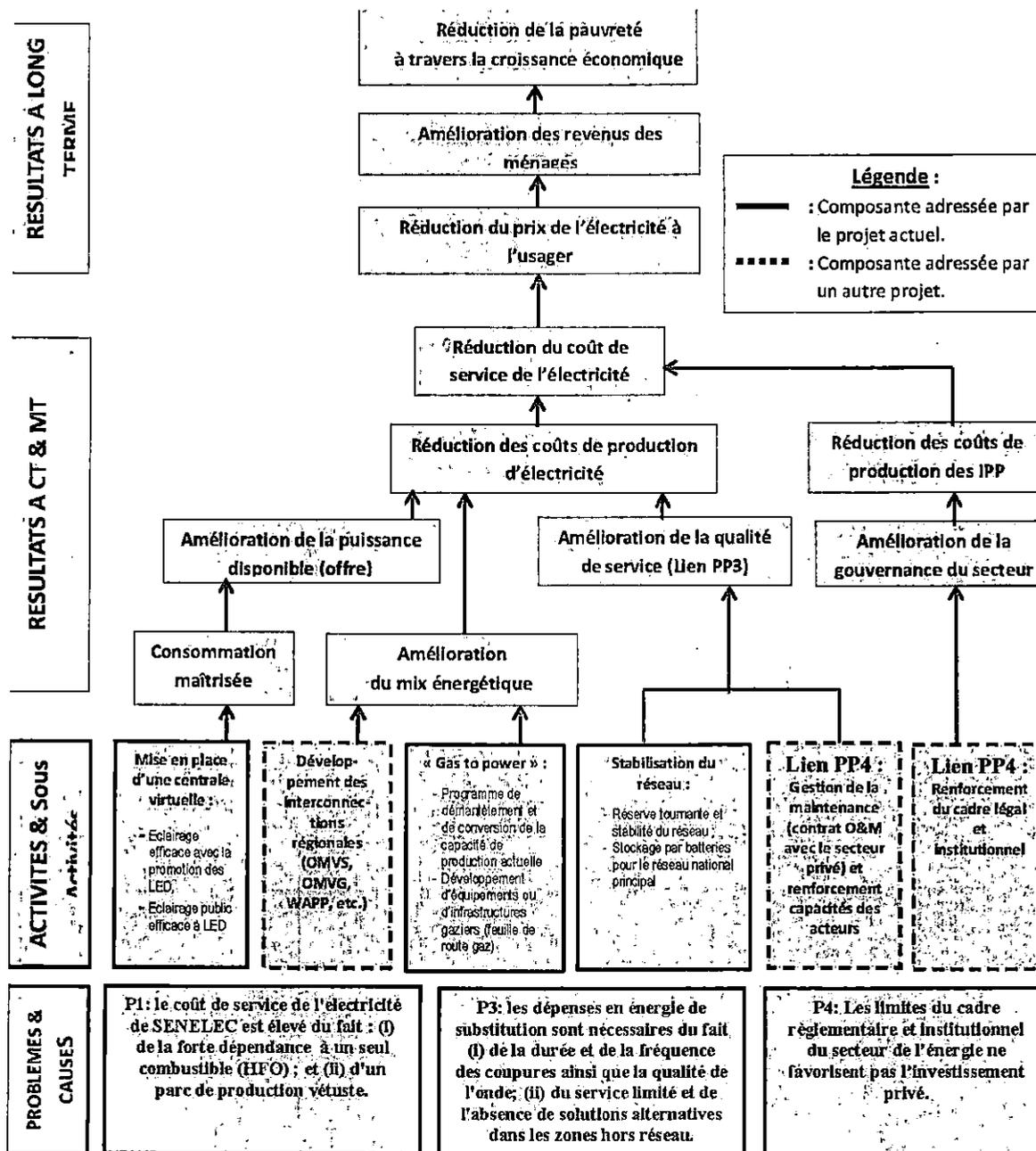
- aménagement hydroélectrique de Sambangalou de 128MW, 402 GWh/an, 275 millions d'euros ;
- aménagement hydroélectrique de Kaléta de 240 MW, 946 GWh/an, 174 millions d'euros ;
- interconnexion des quatre réseaux électriques nationaux de 358 millions d'euros

Ces projets d'interconnexion électrique constituent une priorité pour le Gouvernement, puisqu'il permet d'injecter 48 mégawatts supplémentaires dans le réseau de distribution de la Senelec afin de couvrir les régions SUD EST du Sénégal (y compris la zone minière). Les projets OMVG offrent aux consommateurs une énergie propre et renouvelable produite à partir de la centrale hydroélectrique de Kaléta.

4.8. Annexes

Annexe 1. Diagramme de la logique du projet

**CADRE LOGIQUE DU PROJET DE DIVERSIFICATION DES SOURCES DE PRODUCTION,
OPTIMISATION DU PARC ET GESTION DE LA DEMANDE**



Hypothèses et risques :

- La mise en œuvre du projet n°4 renforce les capacités des acteurs et améliore la bonne gouvernance du secteur de l'énergie ; système de gestion financière de SENELEC est viable et les clients sont connus ;
- Clarification de la stratégie de la SENELEC post-2019 ;
- Le Gouvernement met en place les réformes convenues avec les feuilles de route « Energie » et « Gaz » ;
- Le Revenu Maximum Autorisé (RMA) est déterminé chaque année par la CSRE sur la base de données fiables.

N.B. : - PP3 : Modernisation et renforcement des réseaux de transport et de distribution

- PP4 : Renforcement du cadre légal et réglementaire et des capacités des acteurs.

DIVERSIFICATION DES SOURCES DE PRODUCTION, OPTIMISATION DU PARC ET GESTION DE LA DEMANDE

Le projet « Diversification des sources de production, optimisation du parc et gestion de la demande » est structuré autour de trois (3) composantes principales :

- une composante 1 : « Mise en place d'une centrale virtuelle », et
- une composante 2 : « Stabilisation du réseau électrique », et
- une composante 3 : « Gas to Power ».

Composante 1: Mise en place d'une centrale virtuelle

1. Éclairage efficace avec la promotion des LED
2. Éclairage public efficace à LED

Cibles: Ménages, bâtiments publics et professionnels.

Composante 2: Stabilisation du réseau électrique

1. Réserve tournante et stabilité du réseau
2. Stockage par batteries pour le réseau national principal

Cibles: Ménages, entreprises

Composante 3: Gas to Power

1. Développement d'infrastructures gazières
2. Programme de Déclassement/Réhabilitation et de conversion de la capacité de production

Cibles: Ménages, entreprises

Projet	Composantes	Activités	Budget (Milliards FCFA)
la diversification des sources de production, l'optimisation du parc et la gestion de la demande	1. Mise en place d'une centrale virtuelle	a. Éclairage efficace avec la promotion des LED	16,60
		b. Éclairage public efficace à LED	29,25
	2. Stabilisation du réseau électrique	a. Réserve tournante	1,44
		b. Stockage par batteries pour réseau national principal	13
	3. Gas to Power	c. Développement d'infrastructures gazières	FDR Gaz
		d. Programme de déclassement/ Réhabilitation et de conversion de la capacité de production	48,10
	PGES		0,13
	PAR		0,25
	Administration		10,87
	S&E		4,35
	Total		

Le projet devrait coûter dans l'ordre de 123,99 milliards FCFA, soit 206,65 millions USD (taux de change de 600).

Annexe 3. Chronogramme du Projet 1 sur la diversification des sources de production, l'optimisation du parc et la gestion de la demande

Milestone	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025
Faisabilité								
Passation marchés								
PAR								
Construction								
Période de garantie								

Annexe 4. Situation des activités liées au projet

N°	Activités	Délai estimatif construction	Etat d'avancement de l'activité
1	Éclairage efficace avec la promotion des LED	2,5 ans	Etudes de faisabilité ; Évaluation environnementale stratégique; Projets de décrets; Elaboration normes de performance de lampes; Installation pilote de LED et actions de sensibilisation auprès de la Douane et du public; Stratégie de maîtrise de l'énergie au Sénégal;
2	Éclairage public efficace à LED	1 an	Etudes diagnostic en cours ; Évaluation environnementale stratégique; Projets de décrets; Elaboration normes sur l'éclairage public; Opérations d'installation pilote de lampadaires à LED en cours avec l'UEMOA; Stratégie de maîtrise de l'énergie au Sénégal;
3	Réserve tournante et stabilité du réseau	1 an	Plan de déclassement Senelec; Plan directeur production transport Senelec; Rapport d'études AETS; Etude de stabilité Tractebel; Etudes de faisabilité à faire;
4	Stockage par batteries pour le réseau national principal	1,5 ans	Plan de déclassement Senelec; Plan directeur production transport Senelec; Rapport d'études AETS; Etude de stabilité Tractebel; Etudes de faisabilité à faire;

N°	Activités	Délai estimatif construction	Etat d'avancement de l'activité
5	Développement d'infrastructures gazières	2 ans	Plan directeur production transport de Senelec; Etudes ENERCAP; Rapport Poten & Partner; Feuille de route Gaz;
6	Programme de déclassement/Réhabilitation et de conversion de la capacité de production	2,5 ans	Plan directeur production transport de Senelec; Etudes ENERCAP; Rapport Poten & Partner; Feuille de route Gaz; Offre de reconversion Wartsila; Etudes de faisabilité à faire

Annexe 5. Analyse du budget détaillé du projet

Le budget de chaque activité est déterminé à partir des documents suivants :

- Plan directeur production transport de Senelec;
- Coûts de référence de Senelec sur des projets similaires ;
- Coûts de référence de l'AEME ;
- Budget d'investissement et travaux de Senelec ;

Activités

Pour les infrastructures à réaliser, la ventilation des coûts des différentes prestations est présentée dans le tableau ci-après :

<i>Item</i>	<i>Part (%)</i>
Etudes d'exécution	3
Fournitures	70
Travaux	27
Total	100

Éclairage efficace avec la promotion des LED

	Montant FCFA TTC	Coût/unité de LEE	Quantité	Montant FCFA HT
Acquisition de Lampes	14 554 105 358	3283,70	4 432 222	12 333 987 592
LEDs standards	10 602 156 118	3 000	3 534 052	8 984 878 066
Tube LEDs 8W	2 155 608 677	4 000	538 902	1 826 787 014
Tube LEDs 16W	1 796 340 564	5 000	359 268	1 522 322 512
Réception en usine	8 750 000	2,0	4 432 222	7 415 254
Communication/sponsoring	130 000 000	29,3	4 432 222	110 169 492
Mise en œuvre avec Prestataires	325 898 700	75,0	4 345 316	276 185 339
Collecte	110 805 558	25,0	4 432 222	93 903 015
Recyclage	310 255 562	70,0	4 432 222	262 928 443
Suivi/Evaluation	55 000 000	12,4	4 432 222	46 610 169
Audit technique et financier	25 000 000	5,6	4 432 222	21 186 441
Enquêtes de terrain dans les régions	50 000 000	11,3	4 432 222	42 372 881
normes et réglementations	15 000 000	3,4	4 432 222	12 711 864
Accompagnement MDP/NAMA	20 000 000	4,5	4 432 222	16 949 153
Appui institutionnel	509 705 567	115	4 432 222	431 953 870
Matériels et équipements divers	65 000 000	15	4 432 222	55 084 746
Mise en place laboratoire de contrôle	90 000 000	20	4 432 222	76 271 186
Contrôle et gestion des réclamations	25 000 000	6	4 432 222	21 186 441
Garantie LEE (aléas techniques)	145 541 054	33	4 345 316	123 339 876
Autres coûts (imprévu financiers)	154 970 836	35	4 432 222	131 331 217
Autres coûts	2 040 927 277	463		1 729 599 387
Coût total LEDs standards		3 463		-
Coût total LED standards		3 463		-
Coût total tube LEDs 8W		4 463		-
Coût total tube LEDs 16W		5 463		-
Coût mise en œuvre	16 595 032 635	3 744	4 432 222	14 063 586 979

Éclairage public efficace

Acquisition de Lampes	Montant FCFA TTC	Montant FCFA HT
Lampadaires à LED	24 750 000 000	20 974 576 271
Systèmes de gestion de l'éclairage	79 125 000	67 055 085
Système d'information géoréférencé	450 000 000	381 355 932
Système de pilotage à distance de l'EP	1 500 000 000	1 271 186 441
Réception en usine	9 000 000	7 627 119
Communication et formation	180 000 000	152 542 373
Installation des lampadaires avec Prestataires	1 350 000 000	1 144 067 797
Installation de systèmes de gestion avec Prestataires	26 375 000	22 351 695
Travaux divers de remise en état	95 500 000	80 932 203
Collecte des déchets et recyclage	315 000 000	266 949 153
Suivi/Evaluation et contrôle	270 000 000	228 813 559
Matériels et équipements de support	225 000 000	190 677 966
TOTAL	29 250 000 000	24 788 135 593

Réserve tournante et stabilité du réseau

Le budget estimatif est tiré du plan directeur production transport de Senelec. Les réalisations seront précisées par l'étude de faisabilité.

Stockage par batteries pour le réseau national principal

Le budget estimatif est tiré du plan directeur production transport de Senelec. Les réalisations seront précisées par l'étude de faisabilité.

Développement d'infrastructures gazières

Le budget estimatif sera déterminé par la feuille de route gaz.

Programme de déclassement/Réhabilitation et de conversion de la capacité de production

Réhabilitation

- Groupe TAG4 : 7 300 000 000 FCFA;
- Groupe GTI : 21 000 000 000 FCFA;

Reconversion

- C4 (404, 405) / coût unitaire: 3 940 000 euros, soit 2 584 470 580 FCFA;
- C7 (601, 602, 603, 604, 605, 606)/ Coût unitaire: 3 698 334 euros, 2 425 948 075 FCFA;

PAR/PGES

- Stockage par batteries pour le réseau national principal: PGES: **80 Millions FCFA** / PAR : **250 Millions FCFA**
- Éclairage Public Efficace à LED: PGES: **50 Millions FCFA**
- Développement d'infrastructures gazières (feuille de route gaz); PGES et PAR : A Déterminer après conclusions Feuille de Route Gaz

Administration

- 10 % du coût total du projet ;

S&E

- 4 % du coût total du projet ;

A. Introduction

Dans le cadre de l'évaluation du projet gaz de MCA, le présent document se donne pour mission de mettre en exergue des impacts d'une mise en œuvre d'une conversion au gaz des unités propres de Senelec et IPP.

Les évaluations sont basées sur les hypothèses du plan de production de Senelec en termes de demande, de prix de combustibles et de caractéristiques de groupes et mettront en exergue les écarts en termes de coûts entre les scénarios avec et sans le fonctionnement au gaz.

La conversion au gaz concerne les unités propres de Senelec C6, C7 et les IPP Tobène, Contour Global et Malicounda.

B. Hypothèses de l'étude

B.1. Hypothèses de prix de combustibles

Prix des produits pétroliers

- Les prix de combustibles de l'année 2017 sont les moyennes des prix réalisés à fin août 2017 ;
- Pour des besoins de projections, les prix des produits pétroliers subissent une inflation de 3% à partir de 2018 ;

Tableau 2□1: Prix moyens des produits pétroliers (prix ex dépôt) en 2017

COMBUSTIBLE	PRIX DE LA TONNE
HFO 380 HTS (F/tonne)	231 951
HFO 380 BTS (F/tonne)	237 412
Gasoil (F/tonne)	332 630

Prix du charbon

L'indice API 4 est utilisé pour déterminer le prix de référence du charbon exporté à partir du port de Richards Bay en Afrique du Sud. Il est calculé comme une moyenne évaluée par l'Argus FOB de Richards Bay et le marqueur IHS McCloskey FOB (www.argusmedia.com/Methodology-and-Reference/Key-Prices/API-4).

Dans nos hypothèses, le prix du charbon est fixé à partir d'un prix FOB API4 de 50 Dollars par tonne, auquel on ajoute un coût du fret pour transporter le charbon de Richard Bay à Dakar estimé en fonction du promoteur considéré selon les engagements contractuels. En définitive, le prix du charbon rendu à Dakar avoisine les **38 675 FCFA/tonne** en 2017 auquel une inflation annuelle de 1% est appliquée. Ce prix intègre le coût des installations de déchargement.

Prix du gaz local

Le prix du gaz local est considéré à 5 USD/MM BTU auquel il faut ajouter les coûts de transport par pipeline vers les centrales, évalués, dans le cadre de notre étude, à 3 USD/MM BTU.

B.2. Prévisions de la demande

La prévision de la demande prend en compte la croissance démographique, la croissance économique et les projets. Les demandes en pointe et en énergie sont consignées dans le tableau suivant. La lecture de ce tableau montre une évolution croissante de la demande de 2017 à 2030. Ainsi, la pointe maximale passe de 591,3 MW en 2016 à 1664,4 MW soit une croissance moyenne annuelle de 8,26%.

La demande nette soumise au parc de production s'élève à 3578 GWh en 2017 et cette demande atteint 10 731 GWh en 2030. Elle connaît donc une évolution moyenne annuelle de 8,76%.

Tableau 2□2: Prévision de la demande en pointe et en énergie

ANNEE	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
PUISSANCE DE POINTE	553.	591.2	636.8	708.6	802.3	918.4	1090.9	1176.8	1237.1	1297.8	1362.4	1441.7	1521.4	1577	1664.4
TAUX DE CROISSANCE POINTE (%)	0	6.73	7.72	11.27	13.23	14.47	18.78	7.88	5.11	4.91	4.98	5.82	5.53	3.65	5.54
ENERGIE	3353	3578.7	3882.7	4351.57	4962.2	5720.4	6842.68	7433.3	7867.64	8311.03	8784.3	9295.7	9809	10167.84	10731.47
TAUX DE CROISSANCE ENERGIE (%)	0	6.73	8.5	12.07	14.03	15.28	19.62	8.63	5.84	5.64	5.69	5.82	5.53	3.65	5.54

Ces prévisions de demande sont assujetties au respect des rendements engagés dans le cadre du Contrat de Performance (83% en 2018 et 85% à partir de 2019).

C. Impact des conversions et fonctionnement au gaz

Pour mettre en exergue l'impact de la conversion au gaz, l'analyse comparative se fera suivant deux principaux angles à savoir :

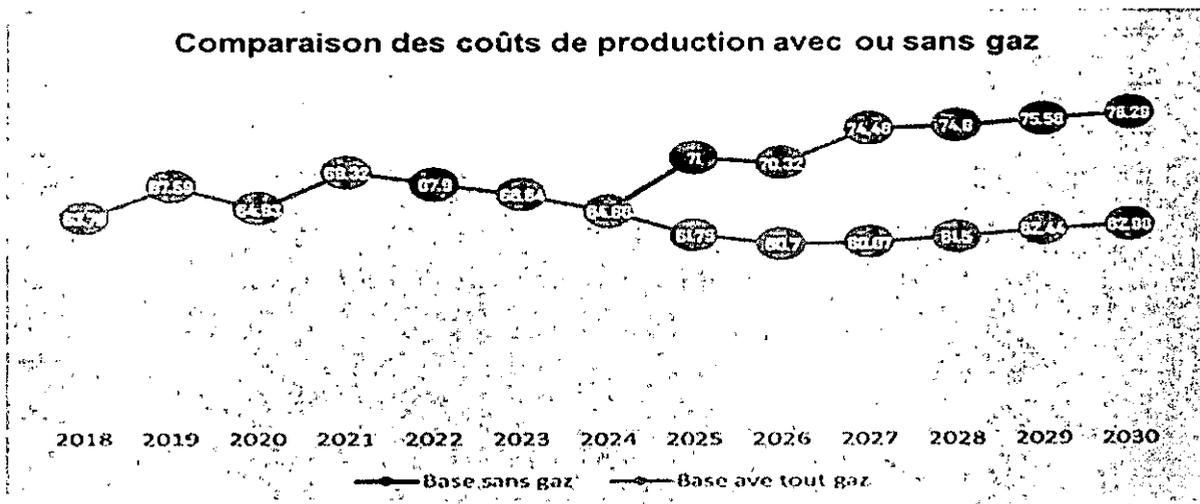
- Le coût de production ;
- Les dépenses globales de production de Senelec.

C.1) Comparaison des coûts de production avec et sans gaz

Le graphe suivant met en exergue l'impact fort positif de la conversion au gaz sur les coûts de production du kWh.

Les coûts restent identiques jusqu'en 2024 et à partir de 2025, il est noté une baisse des coûts de production passant ainsi de 64,66 en 2024 à 60,7 F/kWh en 2027 pour finir à 62,98 F/kWh pour le scénario avec conversion. Tandis que le scénario sans gaz voit une hausse des coûts de production qui passent de 64,66 F/kWh en 2024 à 76,29 F/kWh en 2030.

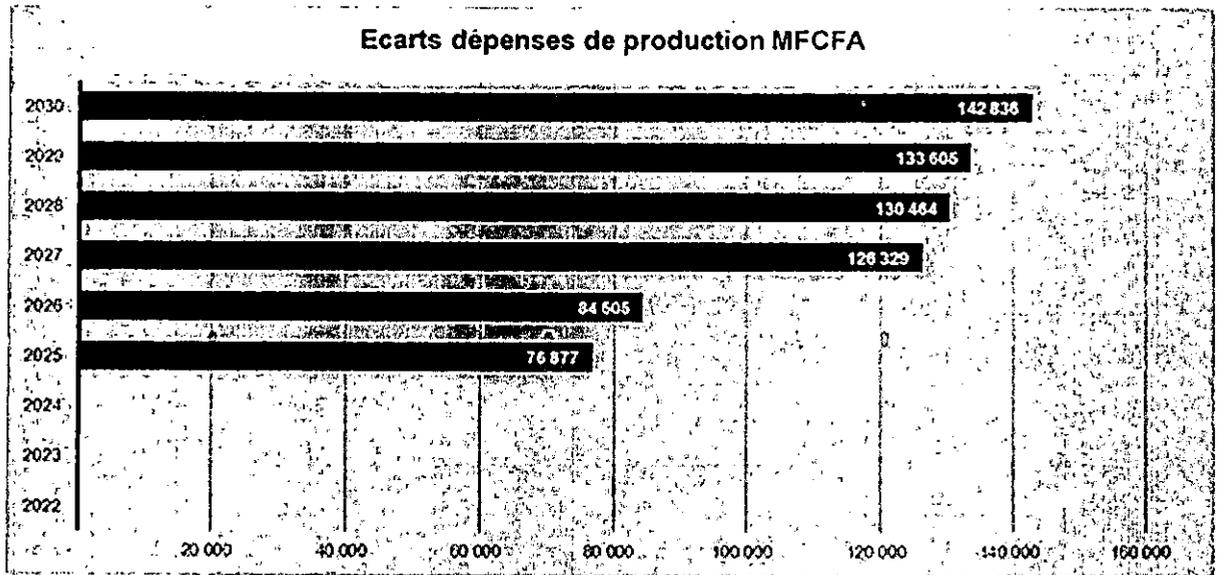
Figure 1: Comparaison coûts de production avec ou sans gaz



C.2) Comparaison des dépenses de production avec et sans gaz

Le graphique ci-après montre des gains considérables avec la conversion des unités au gaz avec notamment 76,87 milliards en 2025 puis 126,3 milliards de FCFA en 2027 pour un gain cumulé global de 694,6 milliards de FCFA.

Figure 2: Gains engendrés par la conversion au gaz



D. Conclusion

La présente note a passé en revue les hypothèses de l'étude (référence : plan de production) avant de décliner les différents impacts de la conversion au gaz des unités propre de Senelec C6, C7 et les IPP Tobène, Contour Global et Malicounda.

La conversion au gaz permet de faire baisser le coût moyen actualisé de production de 12,42 F/kWh, pour un gain cumulé global des dépenses de production (fixe, variable, investissement) **694,6 milliards de FCFA** entre 2018 et 2030.

Caractéristiques des groupes de production

NOM DES EQUIPEMENTS	NOMBRE D'UNITES	PUISSANCE UNITAIRE	CONSOMMATIONS AUXILIAIRES %	TAUX DE PANNES %	COMBUSTIBLE	CONSOMMATIONS SPECIFIQUES g/kWh	O&M Fixes MF/an	O&M variables F/kWh	DECLASSEMENT
G401	1	17	1	15	FO CIV	216	0	0	2020
G402	1	17	5	15	FO CIV	216	0	0	2020

NOM DES EQUIPEMENTS	NOMBRE D'UNITES	PUISSANCE UNITAIRE	CONSOMMATIONS AUXILIAIRES %	TAUX DE PANNES %	COMBUSTIBLE	CONSOMMATIONS SPECIFIQUES g/kWh	O&M Fixes MF/an	O&M variables F/kWh	DECLASSEMENT
G403	1	17	5	15	FO CIV	216	0	0	2020
G404	1	15	3	10	FO CIV	203	0	0	2020
G405	1	15	3	10	FO CIV	203	0	0	2020
CIV_DIESEL	5	81					0		
G601	1	15.5	1.5	4	FO CVI	201	169.71	3.85	2031
G602	1	15.5	1.5	4	FO CVI	201	169.71	3.85	2031
G603	1	15.5	1.5	4	FO CVI	201	169.71	3.85	2031
G604	1	15.5	1.5	4	FO CVI	201	169.71	3.85	2031
G605	1	15.5	1	4	FO CVI	201	169.71	3.85	2031
G606	1	15.5	1	4	FO CVI	201	169.71	3.85	2031
CVI_DIESEL	6	93					1018.26		
G701	1	15	1.5	4	FO CVII	198	182.658	3.85	2036
G702	1	15	1.5	4	FO CVII	198	182.658	3.85	2036
G703	1	15	1.5	4	FO CVII	198	182.658	3.85	2036
G704	1	15	1.5	4	FO CVII	198	182.658	3.85	2036
G705	1	15	1.5	4	FO CVI	198	169.71	3.85	2036
G706	1	15	1.5	4	FO CVI	198	169.71	3.85	2036
CVII_DIESEL	6	90					1070.052		
G301	1	25	8	15	FO CIII	325	0	0	2020

NOM DES EQUIPEMENTS	NOMBRE D'UNITES	PUISSANCE UNITAIRE	CONSOMMATIONS AUXILIAIRES %	TAUX DE PANNES %	COMBUSTIBLE	CONSOMMATIONS SPECIFIQUES g/kWh	O&M Fixes MF/an	O&M variables F/kWh	DECLASSEMENT
G303	1	22	8	15	FO CIII	343	0	0	2020
CIII_VAPEUR	2	47					0		
TAG4	1	30	1	10	DO TAG4	342	0	0	2020
TAG2	1	17	1	10	DO TAG2	380	0	0	2020
G93-94	1	6	3	10	FO CVII	240	0	0	2020
G149-150	1	6	3	10	FO CVII	240	0	0	2020
KAHONE1	2	12					0		
Kounoune P	8	60					9848		

EQUIPEMENT	CENTRE DE PRODUCTION	PUISSANCE UNITAIRE MW	TAUX DE PANNES %	COMBUSTIBLE ET CONSOMMATION			COUT VAR. F /kWh	MAINTENANCE jr/an
					SURCOUT (%)	g/kWh;m3/MWh		
CHARBONCE S-1	SENDOU1	115	8.2	CHARBES	0	399.83	1.26	30
IPPTOBhfo	TOBIPP	17.5	5	FOIPPTOB	0	191	6.97	30
CONTOURGL HFO	CONTGLOB hfo	17.64	9	FO CIV	0	191	6.56	30
ARCHEAN90 MW1	MBORO1	90	5	CHARBONARCHE	0	444.39	1	30

ARCHEAN90 MW2	MBORO1	90	5	CHARBONARCH E	0	444.39	1	30
ARCHEAN90 MW3	MBORO1	90	5	CHARBONARCH E	0	444.39	1	30
TOBENEEXT	TOBIPP	15	5	FOIPPTOB	0	191	6.97	30
CONTOUREX T	CONTGLOB hfo	17.64	9	FO CIV	0	191	6.56	30
IPPTOBGloc	TOBIPP_Glo c	17.5	5	GAZLOC	0	200	6.97	30
TOBENEEXT Glo	TOBIPP_Glo c	15	5	GAZLOC	0	200	6.97	30
CONTOURGL Glo	CONTOURGL LGlo	17.64	9	GAZLOC	0	200	4	30
IPPMALICOU ND	MALICOUhfo	16	5	FO MBOUR	0	205	4.5	30
MALICOUNGI oc	MALICOUNGI oc	16	5	GAZLOC	0	200	4.5	30
TurbVapGloc	NEWGloc	115	5	GAZLOC	0	279	1	30
MALICOUND A	MALICOUhfo	16	5	FO MBOUR	0	191	4.5	30

Annexe 7. Profil des parties prenantes

Acteur Nom, fonction	Agenda Mandat/mission, objectifs stratégiques	Arène Domaine d'action, portée	Ressources	Alliances Relations avec les autres acteurs selon ABCD ²⁹	Intervention dans le cadre du projet
Ministère du Pétrole et des Energies (MPE)	Fourniture d'énergie de qualité, suffisante et accessible aux utilisateurs Mettre en œuvre la politique énergétique du Gouvernement y compris l'électrification rurale	Politique/ Institutionnel/ Nationale	Budget de l'Etat Appui des bailleurs (prêts et dons) Institutions rattachées	ABC - Autres Ministères - Bailleurs de fonds - MCA2 - SENELEC & ASER	Appui institutionnel
COS PETROGAZ	Assister le Président de la République et le Gouvernement dans la définition, la supervision, l'évaluation et le contrôle de la mise en œuvre de la politique de l'Etat en matière de développement de projets pétroliers et gaziers.	Institutionnel/ Technique/ National	Budget de l'Etat Expertise technique	ABC - Autres les Ministères - Bailleurs de fonds - MCA2	- Appuyer la mise en œuvre du programme / Mise cohérence avec les orientations du Sénégal en matière pétrole et gaz
Organe de Surveillance du MCA 2	Bonne exécution du programme	Institutionne l	Fonds du programme. MCA Expertise technique des services du gouvernement	ABC - MCA2 - SENELEC & ASER - Autres Ministères - Administration territoriale	Définir les orientations stratégiques dans le cadre de la mise en œuvre Suivre les activités de MCA2
MCA2	Maître d'ouvrage, pour le compte du Gouvernement du Sénégal, pour la mise en œuvre des projets et des engagements dans le cadre du 2 nd	Technique et Institutionnel / Nationale	Fonds du MCC Appui des institutions de l'Etat	ABCD - Autres Ministères - SENELEC & ASER - Bailleurs de fonds	Superviser la réalisation des activités du programme dans le respect des délais et dispositions requises

²⁹ A: Relation institutionnalisée, B: Échange régulier d'informations, C: Activités coordonnées, D: Coproduction en utilisant des ressources conjointes

Acteur Nom, fonction	Agenda Mandat/mission, objectifs stratégiques	Arène Domaine d'action, portée	Ressources	Alliances Relations avec les autres acteurs selon ABCD ²⁹	Intervention dans le cadre du projet
	accord de partenariat bilatéral/Compact entre les Etats Unis et le Sénégal			<ul style="list-style-type: none"> - Société civile - Elus locaux - Administration territoriale 	Informier et impliquer les parties prenantes
SENELEC	<p>Fournir de l'électricité un coût fiable et abordable pour les clients nouveaux et les clients existants tout en maintenant une bonne santé financière</p> <p>Répondre à la demande en électricité des clients existants et des nouveaux sur le réseau SENELEC</p>	Technique/Natio nale et locale	<p>Subvention de l'Etat</p> <p>Les recettes de consommation</p> <p>Expertise Technique</p> <p>Appui des PTF</p>	<p>ABC</p> <ul style="list-style-type: none"> - MCA 2 - Administration territoriale - ASER - Entreprises contractantes. - OMVG - Autres Ministères - Bailleurs de fonds - Société civile, Elus locaux - Chefs de villages 	Réaliser les projets dans le respect des délais et dispositions requises
AEME	<p>Participer à la mise en œuvre des politiques dans les domaines de l'énergie, de l'environnement et du développement durable.</p> <p>Mettre à la disposition des entreprises, des collectivités locales, des pouvoirs publics et du grand public ses capacités d'expertise et de conseil.</p> <p>Aider au financement et à la mise en œuvre de projets dans les domaines de l'utilisation rationnelle de l'énergie et de l'efficacité énergétique</p>	Technique/Natio nale et locale	<p>Subvention de l'Etat</p> <p>Les recettes de consommation</p> <p>Expertise Technique</p> <p>Appui des PTF</p>	<p>ABC</p> <ul style="list-style-type: none"> - MCA 2 - Administration territoriale - SENELEC - ASER - Entreprises contractantes - OMVG - Autres Ministères - Bailleurs de fonds - Société civile, Elus locaux - Chefs de villages 	Réaliser les projets dans le respect des délais et dispositions requises

Acteur Nom, fonction	Agenda Mandat/mission, objectifs stratégiques	Arène Domaine d'action, portée	Ressources	Alliances Relations avec les autres acteurs selon ABCD ²⁹	Intervention dans le cadre du projet
Direction de l'Environnement et des Etablissements Classés	<p>La DEEC est chargée de la mise en œuvre de la politique du gouvernement en matière d'environnement, notamment de la protection de la nature et des hommes contre les pollutions et les nuisances.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Le suivi des actions des divers services et organismes intervenant dans le domaine de l'Environnement ; • L'intégration de la dimension environnementale dans les politiques, programmes et projets de développement par l'évaluation environnementale ; • Etc. 	Technique/ National	Budget de l'Etat/MEDD Expertise Technique	ABC <ul style="list-style-type: none"> - MCA 2 - SENELEC & ASER - DEFECSS - 	Accréditation des experts en CPR Validation du SGES/CPR/PAR
Agence Nationale de l'Aménagement du territoire	L'ANAT a pour missions de promouvoir et de mettre en œuvre la politique du Gouvernement en matière d'aménagement du territoire et de travaux géographiques et cartographiques. Elle apporte une réponse originale à la nécessité de mieux coordonner les politiques d'organisation et de développement	Technique/ National	Budget de l'Etat/ Ministère de l'Urbanisme et l'Aménagement du Territoire Expertise Technique Appui des PTF	ABC <ul style="list-style-type: none"> - Ministère du renouveau urbain - MCA2 - SENELEC & ASER - Bailleurs de fonds - Elus locaux - Administration territoriale 	Accompagnement dans l'implantation des projets en conformité avec le plan d'aménagement territorial

Acteur Nom, fonction	Agenda Mandat/mission, objectifs stratégiques	Arène Domaine d'action, portée	Ressources	Alliances Relations avec les autres acteurs selon ABCD ²⁹	Intervention dans le cadre du projet
	territorial dans les espaces urbains et ruraux				
Divisions régionales de l'Environnement et des Etablissements Classés.	Mettre en œuvre la mission de la DEEC au niveau régional	Technique/ Local	Budget de l'Etat/ DEEC Expertise Technique	ABC - SENELEC & ASER - Entreprises contractantes - Société civile - Elus locaux - Administration territoriale - MCA2	Accompagnement dans la mise en œuvre du SGES/CPR/PAR Coordonner un comité technique ad hoc le cas échéant
Collectivités Locales/Maires	Accès suffisants de l'énergie pour les populations de leurs collectivités Gérer les collectivités locales et défendre les intérêts des communautés	Politique/ Institutionnelle/ Social/ Local	Porte-voix/ soutien populaire Assiette foncière	ABC - Autres Ministères - Bailleurs de fonds - Société civile - Elus locaux - SENELEC & ASER - Administration territoriale - Chefs de villages	Assurer le respect des dispositions liées au foncier et aux respect des droits des communautés

Acteur Nom, fonction	Agenda Mandat/mission, objectifs stratégiques	Arène Domaine d'action, portée	Ressources	Alliances Relations avec les autres acteurs selon ABCD ²⁹	Intervention dans le cadre du projet
Administration territoriale (Gouverneurs/ Préfets/ Sous-préfets)	Une bonne application des dispositions politiques et réglementaires au niveau local Coordonner la politique de l'Etat au niveau local	Institutionnelle/ Local	Budget de l'Etat Appui PTF	ABC - Autres Ministères - Société civile - Elus locaux - Chefs de villages - Secteur privé - SENELEC & ASER - MCA2	Présider les comités des parties prenantes Entériner la mise en œuvre des PAR ou CPR Veiller au respect des engagements de toutes les parties prenantes
ONG Locales	Plus d'équité dans l'accès à l'énergie - Défendre les intérêts des populations Jouer leur rôle de veille et d'alerte pour une stabilité sociale	Social/ Local	Alliances/ pression Appui des organisations internationales de défenses des droits humains Appui des Etats et PTF	ABC - Autres Ministères - Bailleurs de fonds - Elus locaux - Chefs de villages - SENELEC & ASER - Entreprises contractantes - Secteur privé	Appuyer la mise en œuvre des projets dans l'intérêt du promoteur et des populations
Comité National ITIE	Œuvrer pour la transparence et la redevabilité dans la gestion du secteur extractif en vue de promouvoir le développement durable	Social/technique/ Institutionnel/ National	Budget du Gouvernement Expertise technique Alliances	ABC - Autres Ministères - Bailleurs de fonds - Elus locaux - Chefs de villages - SENELEC & ASER - Entreprises du secteur minier	Veiller à la transparence du processus
OXFAM Sénégal	Participation pleine à la vie politique	Social	Budget	ABC	Veiller à la transparence du

Acteur Nom, fonction	Agenda Mandat/mission, objectifs stratégiques	Arène Domaine d'action, portée	Ressources	Alliances Relations avec les autres acteurs selon ABCD ²⁹	Intervention dans le cadre du projet
	et sociale et économique des femmes et des jeunes à travers un transfert de pouvoir et un contrôle citoyen effectif.	National/Local	Alliances (autres ONG) Expertise Appui PTF	<ul style="list-style-type: none"> - Autres Ministères - Bailleurs de fonds - Elus locaux - Chefs de villages - ONGs et OCBs 	processus/ Appuyer la mise en œuvre des projets dans l'intérêt du promoteur et des populations
Secteur privé (Entreprises minières, PME, PMI, Organisation Organisations de producteurs / chaines de valeurs)	Rentabilité des investissements, réalisation de profits Impulser l'investissement et la croissance économique	National/Local	Budget d'investissement Alliances (Organisations patronales) Force de proposition	ABC <ul style="list-style-type: none"> - SENELEC - ASER - Bailleurs de fonds - Société civile - Elus locaux - Ministères - Administration territoriale 	Participer à la réalisation des activités des projets (co-financement) Participer à l'identification des besoins/évaluation de la demande en énergie
Ministère du Nouveau urbain, de l'Habitat et du Cadre de vie	préparer et mettre en œuvre la politique définie par le Chef de l'Etat dans les domaines de l'urbanisme, de la restructuration et de rénovation urbaine, de l'habitat et de la construction. A ce titre, il est chargé de la planification urbaine sous réserve des compétences dévolues aux collectivités locales. Il veille à l'aménagement des villes et des agglomérations, notamment, par une action concertée avec le Ministère chargé de l'Aménagement du	Politique/ Institutionnel/ National		ABC <ul style="list-style-type: none"> - Autres Ministères - Bailleurs de fonds - Elus locaux - Parlementaires - Administration territoriale - Société civile/ONG - SENELEC & ASER 	Accompagnement PAR, Mise à disposition du plan au niveau urbain

Acteur Nom, fonction	Agenda Mandat/mission, objectifs stratégiques	Arène Domaine d'action, portée	Ressources	Alliances Relations avec les autres acteurs selon ABCD ²⁹	Intervention dans le cadre du projet
	Territoire et les collectivités locales en matière d'espaces verts et de loisirs.				
Direction des Eaux, Forêts, Chasse et Conservation des Sols (DEFCCS)	chargée l'élaboration et de la mise en œuvre de la politique forestière nationale. Elle exerce les prérogatives de l'Etat dans les domaines de la conservation des sols, de la gestion de la faune et des écosystèmes forestiers.	Technique/ National/Local	Fonds de l'Etat Appui des PTF Expertise technique	ABC - Autres Ministères et Directions - Administration territoriale - Elus locaux - Bailleurs de fonds - Société civile/ONG - SENELEC & ASER	Evaluation des impenses/accompagnement mise en œuvre du PAR
Chefs et villages	représentant de l'autorité administrative dans le village. Il est notamment chargé de veiller à l'application de la loi, des mesures de police, des mesures sanitaires, des actions de développement et de protection de l'environnement. Protéger les intérêts des communautés	Social/Local	Porte-voix/ soutien populaire	ABC - Administration territoriale - Elus locaux - Bailleurs de fonds - Société civile/ONG - SENELEC & ASER	Faciliter la mobilisation communautaire Appuyer la gestion des plaintes
PETROSEN	Mettre en application la politique pétrolière de l'Etat	Technique/ National	Budget de l'Etat Expertise technique	ABCD - Ministère du Pétrole et Energies - Ministère de la Bonne	Orienter dans la reprise des réseaux, mise en cohérence avec plan stratégique d'électrification rurale

Acteur Nom, fonction	Agenda Mandat/mission, objectifs stratégiques	Arène Domaine d'action, portée	Ressources	Alliances Relations avec les autres acteurs selon ABCD ²⁹	Intervention dans le cadre du projet
				Gouvernance - Ministère de l'Environnement - Administration territoriale - SENELEC - SAR - Bailleurs de fonds - Société civile - Etc	
SAR	Importer et raffiner le pétrole brut. Approvisionner le marché sénégalais en produits pétroliers : gaz butane, essence, kérosène, gasoil, diesel, fuel oil etc....	Technique/ National	Budget de l'Etat Recettes Expertise Technique	ABCD - Ministère du Pétrole et Energies - Ministère de l'Environnement - Administration territoriale - SENELEC & ASER - PETROSEN - Bailleurs de fonds - Etc	- Orienter dans la reprise des réseaux, mise en cohérence avec plan stratégique d'électrification rurale
ANSD	- veiller à l'élaboration et à la mise en œuvre des programmes pluriannuels et annuels d'activités statistiques - réaliser des enquêtes d'inventaire à couverture nationale notamment les recensements généraux de la population et les	Technique/ National	Budget de l'Etat Expertise Technique	ABCD - Tous les ministères - Les entreprises - La société civile - L'Administration territoriale - Les collectivités locales - Bailleurs de fonds	- Appui à la collecte de données

Acteur Nom, fonction	Agenda Mandat/mission, objectifs stratégiques	Arène Domaine d'action, portée	Ressources	Alliances Relations avec les autres acteurs selon ABCD ²⁹	Intervention dans le cadre du projet
	Territoire et les collectivités locales en matière d'espaces verts et de loisirs.				
Direction des Eaux, Forêts, Chasse et Conservation des Sols (DEFCCS)	chargée l'élaboration et de la mise en œuvre de la politique forestière nationale. Elle exerce les prérogatives de l'Etat dans les domaines de la conservation des sols, de la gestion de la faune et des écosystèmes forestiers.	Technique/ National/Local	Fonds de l'Etat Appui des PTF Expertise technique	ABC - Autres Ministères et Directions - Administration territoriale - Elus locaux - Bailleurs de fonds - Société civile/ONG - SENELEC & ASER	Evaluation des impenses/accompagnement mise en œuvre du PAR
Chefs et villages	représentant de l'autorité administrative dans le village. Il est notamment chargé de veiller à l'application de la loi, des mesures de police, des mesures sanitaires, des actions de développement et de protection de l'environnement. Protéger les intérêts des communautés	Social/Local	Porte-voix/ soutien populaire	ABC - Administration territoriale - Elus locaux - Bailleurs de fonds - Société civile/ONG - SENELEC & ASER	Faciliter la mobilisation communautaire Appuyer la gestion des plaintes
PETROSEN	Mettre en application la politique pétrolière de l'Etat	Technique/ National	Budget de l'Etat Expertise technique	ABCD - Ministère du Pétrole et Energies - Ministère de la Bonne	Orienter dans la reprise des réseaux, mise en cohérence avec plan stratégique d'électrification rurale

Acteur Nom, fonction	Agenda Mandat/mission, objectifs stratégiques	Arène Domaine d'action, portée	Ressources	Alliances Relations avec les autres acteurs selon ABCD ²⁹	Intervention dans le cadre du projet
				<ul style="list-style-type: none"> - Gouvernance - Ministère de l'Environnement - Administration territoriale - SENELEC - SAR - Bailleurs de fonds - Société civile - Etc 	
SAR	<p>Importer et raffiner le pétrole brut. Approvisionner le marché sénégalais en produits pétroliers : gaz butane, essence, kérosène, gasoil, diesel, fuel oil etc....</p>	Technique/ National	Budget de l'Etat Recettes Expertise Technique	ABCD <ul style="list-style-type: none"> - Ministère du Pétrole et Energies - Ministère de l'Environnement - Administration territoriale - SENELEC & ASER - PETROSEN - Bailleurs de fonds - Etc 	<ul style="list-style-type: none"> · Orienter dans la reprise des réseaux, mise en cohérence avec plan stratégique d'électrification rurale
ANSD	<ul style="list-style-type: none"> - veiller à l'élaboration et à la mise en œuvre des programmes pluriannuels et annuels d'activités statistiques - réaliser des enquêtes d'inventaire à couverture nationale notamment les recensements généraux de la population et les 	Technique/ National	Budget de l'Etat Expertise Technique	ABCD <ul style="list-style-type: none"> - Tous les ministères - Les entreprises - La société civile - L'Administration territoriale - Les collectivités locales - Bailleurs de fonds 	<ul style="list-style-type: none"> · Appui à la collecte de données

Acteur Nom, fonction	Agenda Mandat/mission, objectifs stratégiques	Arène Domaine d'action, portée	Ressources	Alliances Relations avec les autres acteurs selon ABCD ²⁹	Intervention dans le cadre du projet
	recensements d'entreprises - produire les comptes de la nation - suivre la conjoncture et la prévision économiques - élaborer et de gérer les fichiers des entreprises et des localités - élaborer les indicateurs économiques, sociaux et démographiques - centraliser et diffuser les synthèses des données statistiques produites par l'ensemble du système statistique national			- Etc	
APIX	Facilitation de la réalisation des projets d'investissements et gestion des régimes incitatifs offerts aux investisseurs Promotion de réformes visant à la mise en place d'un environnement favorable à l'investissement privé	Technique/ National	Budget de l'Etat Expertise Technique	ABC - Autres les Ministères - Le secteur privé - Bailleurs de fonds - MCA2	· Facilitation investissement et business environnement
FONSIS	Promouvoir le rôle de l'Etat du Sénégal, en tant qu'investisseur,	Technique/ National	Budget de l'Etat Expertise technique	ABC - Autres les Ministères	· Assistance technique/

Acteur Nom, fonction	Agenda Mandat/mission, objectifs stratégiques	Arène Domaine d'action, portée	Ressources	Alliances Relations avec les autres acteurs selon ABCD ²⁹	Intervention dans le cadre du projet
	partenaire et complément du secteur privé, ceci dans le but de soutenir les investissements directs afin d'accélérer le développement économique et social du pays, en créant de la richesse et des emplois pour les générations présentes et futures.			<ul style="list-style-type: none"> - Le secteur privé - Bailleurs de fonds - MCA2 	Structuration du financement
Partenaires Techniques et Financiers		Technique/National			<ul style="list-style-type: none"> - Co-financement des activités - Coordination des interventions - Partage d'expertises

Annexe 8. Interaction des parties prenantes

